

С. М. Маркаров

к р а т к и й  
**С**ловарь-  
правочник  
по черчению

С. М. Маркаров

к р а т к и й  
**С**ловарь-  
правочник  
по черчению



Издательство „Машиностроение“  
Ленинград 1970

Краткий словарь-справочник по черчению.  
Маркаров С. М., изд-во «Машиностроение»  
1970. 160 стр. Илл. 225.

«Краткий словарь-справочник по черчению» содержит в себе объяснения около 1200 терминов и определений, наиболее часто встречающихся в технической и учебной литературе по черчению. Отдельные определения сопровождаются иллюстрациями. Словарь-справочник предназначен для инженерно-технических работников и широкого круга лиц, интересующихся черчением или изучающих этот предмет.

Рецензент доц. Н. С. Маньшиков  
Редактор доц. канд. техн. наук Ю. Я. Порсин

## ОТ АВТОРА

Быстрый темп технического развития страны неизбежно влечет за собой увеличение объема научно-технической информации и терминологии. Эта общая тенденция наблюдается и в области прикладных наук. Черчение — прикладная техническая дисциплина, содержащая правила и приемы выполнения чертежей, карт, схем, графиков и других изображений, необходимых человеку в его практической деятельности. Содержание и объем этой дисциплины изменяются в зависимости от того, какую область науки и техники она обслуживает. Теоретические основы черчения связаны с точными науками, главным образом с геометрией. Теория изображения, применяемая в черчении, излагается в начертательной геометрии, которая, в свою очередь, использует общие закономерности других разделов геометрии. Вопросы черчения уходят своими корнями в промышленную технологию, конструкторское дело, в содержание государственных стандартов, в технику выполнения чертежей и пр. Таким образом, черчение тесно связано с довольно обширной областью математических и технических знаний. Настоящая книга — краткий сборник употребляемых в этой области терминов и определений. Она не претендует на исчерпывающую полноту лексики и, конечно, не имеет целью установить какую-то единую терминологию в области инженерной графики.

В кропотливой работе по составлению словаря-справочника незаметно для автора могли возникнуть некоторые неточности и неувязки и даже очень существенные упущения. Автор просит читателей указать ему на эти недостатки и заранее благодарит их за отзывы и замечания, которые они пришлют в адрес издательства.

## КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ СЛОВАРЕМ-СПРАВОЧНИКОМ

Материал словаря расположен в алфавитном порядке. Термины или определения, состоящие из одного или нескольких слов, напечатаны прописными буквами, дальше следует в скобках указание о происхождении слова, причем греческие слова даются в латинской транскрипции. Составные понятия, например «резьба метрическая», следует искать или по слову «резьба», или по слову «метрическая». Некоторые понятия приведены только во множественном числе, например «углы смежные», «треугольники Пифагора».

Различные значения одного и того же слова (понятия) выделяются арабскими цифрами. Следует иметь в виду, что в словаре приведены не все значения данного слова, а лишь те, которые имеют применение в области теории и практики технического черчения. Например, есть определение цилиндра как геометрического тела, но нет цилиндра — головного убора или цилиндра — детали двигателя внутреннего сгорания. Исключены также все побочные и производные слова, например, в книге есть основное слово «куб», но нет слов «кубатура, кубик, кубизм, кубический».

Отдельные определения сопровождаются иллюстрацией в виде рисунка или чертежа. Последние не содержат в себе элементов построения, потому что словарь эти вопросы не освещает. Например, нет в словаре никаких указаний по графическим построениям лекальных кривых, имеется лишь определение, краткая характеристика, иногда аналитическое уравнение.

Для того чтобы дать более полный ответ на заданный вопрос, в словаре используется система ссылок на другое определение, в котором имеются либо иллюстрации, либо дополнительные сведения по этому же понятию. Такие ссылки обозначены словом (см.).

Во всех случаях, где при объяснении значения слова, связанного с теорией изображений, нет специальной оговорки, следует подразумевать основной способ построения комплексных чертежей — прямоугольное проектирование.

Условные обозначения и знаки, встречающиеся в теории и практике черчения, даны в приложении.

## А

**АББРЕВИАТУРА** (лат. abbrevio — сокращаю). Условное сокращение слов и словосочетаний. Аббревиатуры очень часто встречаются в технических документах, чертежах, напр. ГОСТ, ТУ (технические условия), рис. (рисунок) и др.

**АБРИС** (нем. Abriß — план, контур). 1. Очертание предмета. 2. Рисунок без теней, в контурах. 3. Эскиз геодезической съемки с указанием промеров, выполненный в поле.

**АБСТРАКЦИЯ** (лат. abstractio — удаление, отвлечение). 1. Мысленное исключение тех или иных конкретных сторон, свойств или связей предмета, напр. представление о геометрическом теле. 2. Отвлеченное понятие, напр. понятие о бесконечности в математике.

**АБСЦИССА** (лат. abscissus — оторванный, отделенный). 1. Отрезок, определяющий положение точки на прямой относительно какой-нибудь другой точки. 2. Координата  $x$  (икс) в декартовой системе (см. координата).

**АВТОМОРФИЗМ** (греч. autos — сам, morphe — форма). Свойство пространства, в котором любые две конгруэнтные фигуры можно преобразовать в конгруэнтные (т. е. допустимы движения, при которых сохраняются структура пространства и конгруэнтность фигуры самой себе), напр. евклидово пространство автоморфно, так как в нем геометрическую фигуру можно перенести без изменения из одного места в другое.

**АГРЕГАТ** (лат. aggregatus — присоединенный). 1. Соединение не-

скольких машин различного назначения в одно целое для выполнения совместной работы. Напр., турбогенератор — соединение паровой или газовой турбины с электрогенератором. 2. Часть сложной машины, которая собирается и испытывается отдельно, например двигатель автомобиля.

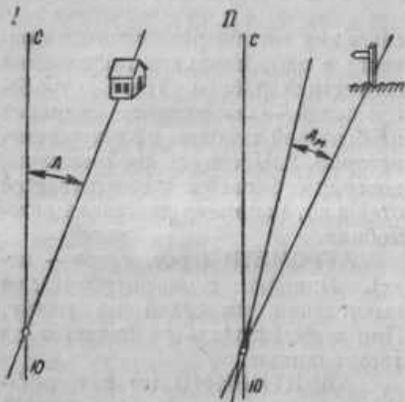
**АГРОМЕТР** (греч. agros — поле). Линейка с масштабом для вычисления площадей по плану. При этом площадь разбивается на треугольники.

**АДДИТИВНЫЙ** (от лат. additivus — придаточный). Полученный путем сложения. Аддитивная теория чисел — часть арифметики, изучающая законы, по которым числа могут быть составлены из слагаемых того или иного вида. Аддитивные величины — величины, связанные с геометрическими или физическими объектами так, что величина, соответствующая целому объекту, всегда равна сумме величин, соответствующих его частям, каким бы образом объект ни разбивали на части.

**АДИАБАТА** (греч. adiabata). Плоские кривые линии, выражаемые уравнением  $rho^a = C$  (где  $C$  — постоянная величина), называются адиабатами (политропы гиперболического типа). Применяются в термодинамике. При  $a = 1$  кривая превращается в равнобочную гиперболу.

**АЗИМУТ** (араб. as-sumüt — пути, мн. ч. от samt — путь). 1. Истинным азимутом называется угол  $A$ , составленный направлением на север (истинный меридиан),

проходящим через данную точку местности и направлением на предмет (*a*). 2. Магнитным азимутом называется угол  $A_m$  между направлением стрелки компаса (магнитный меридиан) и направлением на предмет (*b*). Угол между истинным и магнитным меридианами



называется магнитным склонением. Склонение может быть западным и восточным.

**АКС** (лат. axis — ось). Ось баланса в карманных, ручных часах и в будильниках. Баланс (или балансир) — колесо, совершающее колебания подобно маятнику и являющееся главным регулятором хода часового механизма.

**АКСИОМА** (греч. axioma — признание, общепризнанное положение). Аксиомами называются первоначальные предположения об основных понятиях геометрии (или другой теории), которые принимаются в данной геометрической системе без доказательства и на основе которых доказываются все теоремы рассматриваемой геометрической теории. Однако не следует думать, что аксиома — это простая истина, не требующая доказательства в силу своей очевидности. Аксиома — это предположение, которое принимают без доказательства.

**АКСИОМА О ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫХ.** Аксиома Евклида, входящая в систему аксиом Д. Гильберта для элементарной геометрии, гласит: пусть *a* — произвольная прямая, а *A* — точка, лежащая вне ее; в таком случае в плоскости, определяемой прямой *a* и точкой *A*, существует не более одной прямой, проходящей через точку *A* и не пересекающей прямую *a*. Две прямые, лежащие в одной плоскости и не имеющие общих точек, называются параллельными.

**АКСИОМЫ ДВИЖЕНИЯ.** Вместо аксиом конгруэнтности в элементарной геометрии пользуются эквивалентными им аксиомами движения, которые и определяют понятие движения в геометрии. Аксиомы движения были предложены в начале XX в. Ф. Шуром.

**АКСИОМЫ КОНГРУЭНТНОСТИ.** Третья группа аксиом элементарной геометрии Д. Гильберта (1862—1943 гг.) устанавливает основные предложения о равенстве отрезков и углов (пять аксиом). Эти аксиомы предполагают возможность перемещения фигур и создают условия, позволяющие откладывать отрезки, складывать и вычитать их. Равные отрезки конгруэнтны; говорят — отрезок конгруэнтен самому себе.

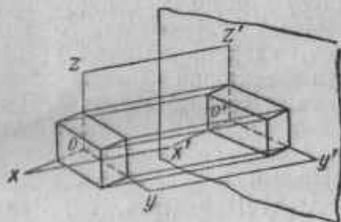
**АКСИОМЫ НЕПРЕРЫВНОСТИ.** Пятая группа аксиом Д. Гильберта элементарной геометрии состоит из аксиомы Архимеда о линейном измерении и заключительной во всей системе аксиомы полноты, в силу которой к данной системе точек нельзя добавлять новые точки, чтобы не нарушить все прочие аксиомы.

**АКСИОМЫ ПОРЯДКА.** Вторая группа аксиом (четыре аксиомы) элементарной геометрии Д. Гильберта устанавливает главные понятия относительного расположения точек, прямых, фигур. Аксиомы этой группы определяют понятие «между» и делают возможным на

основании этого понятия установить порядок точек на прямой, плоскости и в пространстве.

**АКСИОМЫ СОЕДИНЕНИЯ.** Первая группа аксиом (восемь аксиом) геометрии Д. Гильберта, устанавливающих отношения принадлежности между точками, прямыми и плоскостями. Аксиомы уточняют понятия: «точка принадлежит прямой», «точка лежит на прямой», «прямая проходит через точку» и т. д. Эту группу называют еще аксиомами принадлежности.

**АКСОНОМЕТРИЯ** (греч. axon — ось и metreo — измеряю). Способ изображения предметов путем параллельного проектирования их вместе с осями прямоугольных координат, к которым отнесен предмет, на одну плоскость проекций.



Объект проектирования  $\Phi$  вместе с натуральной системой координат  $oxyz$  проектируется на плоскость аксонометрических проекций в виде изображения  $\Phi'$  и плоской системы аксонометрических осей  $o'x'y'z'$ . При этом размеры проекций не равны натуральным размерам, за исключением частных случаев. Искажение размеров контролируют вдоль аксонометрических осей, а мерой искажения служат коэффициенты искажения ( $p, q, r$ ). Аксонометрическое изображение называется прямоугольным, если направление проектирования перпендикулярно плоскости проекций, и косоугольным, если проектирующие лучи образуют с плоскостью проекций не прямой угол. Для обеспечения наглядности необхо-

димо, чтобы направление проектирования не было параллельно ни одной из натуральных координатных осей, а также ни одной из граней данного тела. В машиностроительном черчении применяют следующие виды аксонометрических проекций: прямоугольную изометрию, прямоугольную и косоугольную диметрию. Аксонометрическое изображение, как и любое другое, может быть выполнено в определенном масштабе.

**АКСОНОМЕТРИЗАЦИЯ ЧЕРТЕЖА.** Добавление к неполному изображению новых данных, относящихся к оригиналу, для того чтобы изображение стало метрически определенным. Напр., встречаются наглядные изображения, выполненные в одной произвольной параллельной проекции. Для того чтобы сделать такое изображение метрически определенным, нужно его аксонометризовать, т. е. добавить к изображению оси и коэффициенты искажения по осям.

**АЛГОРИТМ** (араб. algorithm). Совокупность математических операций, выполняемых в определенном порядке, для решения задач данного типа. Напр., алгоритм (алгоритм) извлечения корня. Всякий алгоритм содержит в себе четкую последовательность преобразований, поэтому он может быть составлен и для решения графических задач.

**АЛФАВИТ** (от названия первых букв греческого алфавита «альфа и бета»). Порядок расположения букв. Русское название алфавита — азбука — происходит от названия первых букв древнерусского алфавита «аз» и «буки».

**АЛФАВИТ ГРЕЧЕСКИЙ.** Лег в основу почти всех западно-европейских алфавитов, состоит из 24 букв, транскрипция и наименование которых следующие:  $A \alpha$  — альфа,  $B \beta$  — бета,  $\Gamma \gamma$  — гамма,  $\Delta \delta$  — дельта,  $E \epsilon$  — эпсилон,  $Z \zeta$  — дзета,  $\Pi \eta$  — эта,  $\Theta \theta$  — тета,

I i — йота, K k — каппа, Λ λ — лямбда, M m — ми, N n — ни, Ξ ξ — кси, O o — омикрон, Π π — пи, Ρ ρ — ро, Σ σ — сигма, Τ τ — тау, Υ υ — ипсилон, Φ φ — фи, Χ χ — хи, Ψ ψ — пси, Ω ω — омега.

**АЛФАВИТ ЛАТИНСКИЙ.**

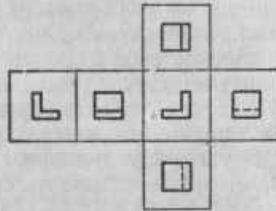
Первоначально заимствован у этрусков с добавлением нескольких букв. Исторически видоизменялся. Современный латинский алфавит применяется почти у всех западноевропейских народов. Состоит он из 26 букв. Aa, Bb, Cc, Dd, Ee, Ff, Gg, Hh, Ii, Jj, Kk, Ll, Mm, Nn, Oo, Pp, Qq, Rr, Ss, Tt, Uu, Vv, Ww, Xx, Yy, Zz.

**АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ.**

Легкие сплавы (уд. в. 2,5—3,0), основу которых составляет алюминий Al, легированный магнием Mg, кремнием Si, медью Cu, марганцем Mn и др. Получили широкое применение в авиационной и авто-тракторной промышленности, а также при изготовлении предметов домашнего обихода. Одни сплавы применяются для технического литья деталей сложной формы (силумины), другие идут на изготовление штампованных изделий (Д1, АК6, АК8 и др.), третьи сплавы идут на изготовление листового проката (Д16 и др.). Алюминий редко применяется в чистом виде из-за его низких литейных и механических качеств. Это легкий (уд. в. около 2,65) металл серебристо-белого цвета.

**АМЕРИКАНСКИЙ СПОСОБ РАСПОЛОЖЕНИЯ ВИДОВ.** В некоторых западных странах (США, Англия, Голландия и др.) виды на чертежах располагаются относительно главного изображения в порядке, обратном принятому у нас европейскому способу проектирования. Предмет помещается внутри куба, на грани которого он проектируется, а зритель находится снаружи. После проектирования предмета куб разворачивается в плоскость

не внутренней, а лицевой стороной к читающему. При этом главный вид представляет собой изображение предмета на передней грани куба.

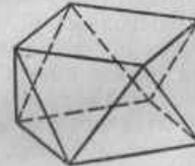


**АМПЛИТУДА** (лат. amplitudo — величина, обширность). 1. Максимальное отклонение периодической кривой от нулевой линии. Напр., амплитуда синусоиды равна радиусу исходной окружности. 2. Размах гармонического колебания, напр. расстояние крайней точки траектории качающегося маятника от средней линии. 3. В полярной системе координат угол между радиусом-вектором и положительным направлением оси *ox*.

**АНАГЛИФ** (греч. anaglyph — выпуклая резьба, барельеф). Двухцветное стереоскопическое изображение предмета, которое при рассматривании через двухцветные очки создает впечатление пространственного. Изображения, соответственно смещенные друг относительно друга, и очки-светофильтры обычно выполняются в дополнительных цветах, напр. в красном и в зеленом. Анаглифические изображения применяются в тех случаях, когда необходим стереоскопический эффект.

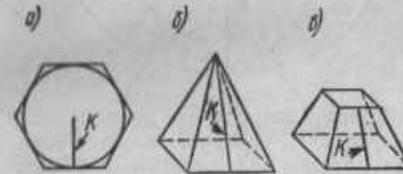
**АНОДИРОВАНИЕ.** Анодное окисление в растворе серной кислоты образует тонкую оксидную пленку на изделиях, изготовленных из алюминиевых сплавов, выдерживает нагревание до 400°С, чаще всего применяется как под-слой под окраску, лакирование.

**АНТИПРИЗМА.** Выпуклый многогранник, у которого основаниями служат правильные многоугольники ( $n=3, 4, 5, \dots$ ), повернутые относительно друг друга



на угол  $\alpha = \frac{180}{n}$ , а боковые грани — правильные треугольники, вершинами которых служат вершины оснований.

**АПОФЕМА** (греч. apothéma — нечто отложенное). 1. Длина перпендикуляра, опущенного из центра правильного многоугольника на любую из его сторон. Апофема равна радиусу вписанной в пра-

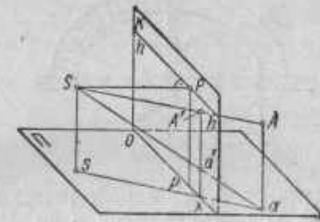


вильный многоугольник окружности (а). 2. В правильной пирамиде — высота боковой грани равнобедренного треугольника (б). 3. В правильной усеченной пирамиде — высота боковой трапеции (в).

**АППАРАТ** (лат. apparatus). Прибор, снаряд, приспособление, оборудование. Напр., фотографический аппарат. Аппаратура — совокупность аппаратов (приборов, оборудования) какого-либо цеха, лаборатории).

**АППАРАТ ЛИНЕЙНОЙ ПЕРСПЕКТИВЫ.** Основные элементы линейной перспективы следующие: а) предметная плоскость  $\Pi$ , на которой располагается изображаемый предмет; б) картинная пло-

скость  $K$ , иначе — картина, на которой получается изображение предмета. Располагается она перпендикулярно или наклонно к предметной плоскости; в) основание картины *ox* — линия пересечения плоскостей  $\Pi$  и  $K$ ; г) точка зрения (центр проекций) *S*, где помещается глаз наблюдателя; д) точка стояния *s* — основание перпендикуляра,

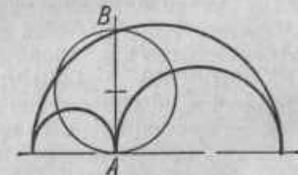


опущенного из центра *S* на плоскость  $\Pi$ ; е) высота точки зрения *Ss* — длина отрезка этого перпендикуляра; ж) главный луч *SP* — перпендикуляр, опущенный из центра *S* на картину; з) плоскость горизонта — плоскость, проходящая через точку *S* и параллельная плоскости  $\Pi$ ; и) линия горизонта *h* — линия пересечения плоскости горизонта с плоскостью картины; к) главная точка картины *P*.

**АПЛИКАТА** (лат. applicata — тесно прилегающая). Координата *z* в декартовой системе.

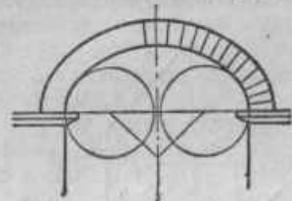
**АППРОКСИМАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ** (от лат. appropinquare — приближаться). Приближенная замена какой-либо сложной поверхности более простой.

**АРБЕЛОН** (греч. arbelon — скребок, секира). Плоская фигура, ограниченная тремя касающимися друг друга полуокружностями,



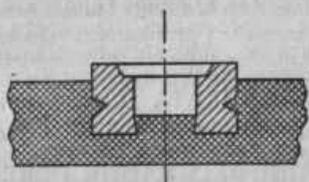
центры которых лежат на одной прямой. Площадь секиры равна площади круга диаметра  $AB$ .

**АРКА** (итал. arco). Криволинейное перекрытие пролета в стене (окон, ворот, дверей) или пространства между двумя опорами (колоннами, устоями моста и т. п.). Форма арки может быть полукруглой,



эллиптической, параболической, стрельчатой, килевидной и др. Ряд одинаковых по размерам и очертанию арок, опирающихся на столбы или колонны, называется аркадой.

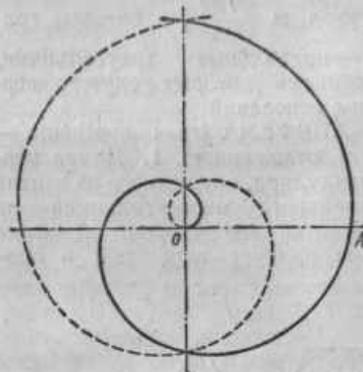
**АРМИРОВАННАЯ ДЕТАЛЬ.** Пластмассовая или литая металлическая деталь с вмонтированными в нее дополнительными элементами из других материалов (латунные



контакты, резьбовые втулки, металлокерамические подшипники и т. п.). Пластмассовые изделия с металлической арматурой — наиболее распространенный вид таких деталей. Изготавливаются они пресованием или литьем под давлением в формах, в которые до поступления материала устанавливается арматура. Чертежи армированных деталей оформляются как сборочные.

**АРХИМЕДОВА СПИРАЛЬ.** Траектория точки, равномерно движущейся по прямой  $OA$ , в то время как сама прямая равномерно вращается в плоскости вокруг одной

из своих точек  $O$ . Сам Архимед определяет ее так: «Если на плоскости проведена прямая линия, которая, сохраняя один свой конец неподвижным и вращаясь с одинаковой скоростью, любое число раз вернется в исходное положение, и если одновременно с вращением этой линии какая-нибудь точка будет с постоянной скоростью перемещаться по этой прямой, начиная движение из неподвижного конца, то эта точка опишет на плоскости



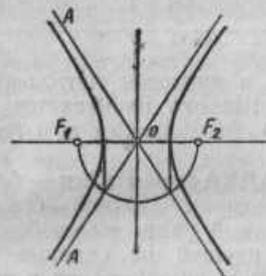
спираль». Спираль Архимеда может получить и вторую ветвь, если полупрямую  $OA$  вращать в обратную сторону, поэтому кривая симметрична относительно оси, проходящей через двойные точки спирали. В полярной системе координат с началом в центре кривой последняя выражается уравнением:  $\rho = a\varphi$ , где  $\rho$  — радиус-вектор,  $a$  — постоянный параметр (коэффициент),  $\varphi$  — полярный угол. Спираль Архимеда применяется при выполнении чертежей и в конструкциях эксцентров, кулачков, фасонных фрез, резьбы червяков, кулачковых патронов, спиральных пружин и др.

**АРХИТЕКТУРА** (лат. architectura от греч. architecton — строитель). 1. Зодчество, искусство строить здания, сооружения в их комплексы. 2. Стиль постройки.

**АСБЕСТ** (греч. asbestos — негасимый). Группа минералов (сер-

пентин, амфибол, хризотил и др.), обладающих способностью расщепляться на тонкие и эластичные волокна. Наибольшее распространение получил хризотилвый асбест, обладающий термостойкостью, эластичностью, низкой теплопроводностью, щелочестойкостью и неэлектропроводностью. Идет на теплоизоляционные и огнезащитные прокладки, на уплотнительные прокладки (паронит), на тормозные накладки, фрикционные кольца и др.

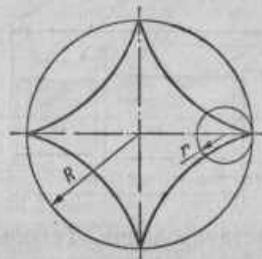
**АСИМПТОТА** (греч. asymptotos — несовпадающий). Прямая, к которой неограниченно приближается ветвь кривой линии. Асимптота является касательной к кривой



в бесконечно удаленной ее точке. В зависимости от вида и числа ветвей кривая может иметь одну или несколько асимптот, напр. конхоида. Никомеда имеет одну асимптоту, а гипербола — две. Обе асимптоты пересекаются в центре гиперболы  $O$ , ветви которой, удаляясь в беско-

нечность, монотонно приближаются к асимптотам  $OA$ .

**АСТРОИДА** (от греч. astron — звезда). Кривая, имеющая вид четырехконечной звезды; относится к гипоциклоидам. Образуется как траектория точки окружности ра-



диуса  $r$ , которая катится без скольжения по внутренней стороне неподвижной окружности радиуса  $R = 4r$ . Площадь, ограниченная всей астроидой, равна  $\frac{3}{8}\pi R^2$ .

**АФФИННОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ** (лат. affinitas — родство, свойство). Взаимно однозначное соответствие точек плоскости или пространства, при котором всякая прямая линия переходит в прямую линию. Учение об инвариантных свойствах таких преобразований составляет содержание аффинной геометрии. Прямолинейность (коллинеарность) и параллельность прямых — инварианты аффинного преобразования.

## Б

**БАББИТЫ.** Белые антифрикционные сплавы из олова, сурьмы, свинца и других металлов для заливки вкладышей подшипников скольжения. Высокая пластичность основной массы сплава обеспечивает хорошую прирабатываемость его, а наличие твердых кристаллов позволяет нести сравнительно высокие удельные давления. Впервые

такой сплав в 1839 г. предложил инж. Баббит. Сокращенная надпись Б83 означает марку баббита с содержанием олова около 83% (сурьмы 10—12% и меди 5,5—6,5%).

**БАЗА.** Поверхность, линия или точка, относительно которой указывают расположение других поверхностей в собранном узле или

в самой детали. Базы разделяют на конструкторские и технологические. Конструкторскими базами называют поверхности, линии или точки детали, по отношению к которым ориентируют другие элементы детали или другие детали изделия при



их конструировании. Технологическими базами называются поверхности, линии или точки, относительно которых удобно определять положение других поверхностей этой детали при обработке или измерении их. На технологических чертежах базы отмечаются особым знаком.

**БАЗА ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ** (оперативная). Технологическая база, расположение которой относительно обрабатываемой поверхности в готовом изделии непосредственного значения не имеет.

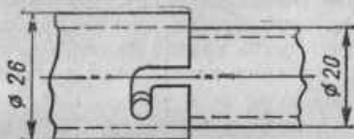
**БАЗА СБОРОЧНАЯ.** Сочетание поверхностей, линий или точек, при помощи которых ориентируют положение детали в собранном узле. Сборочные базы подразделяются на опорные и проверочные. Опорной называется база, когда составляющие ее поверхности непосредственно соприкасаются с поверхностями других деталей. Проверочной называется база, когда составляющие ее поверхности служат для проверки положения детали по отношению к другим деталям узла.

**БАЗОВАЯ ЛИНИЯ.** Основная линия сетки графика, от которой начинается отсчет величин. Она может быть нулевой или иметь другое значение. По толщине базовую линию чертят в 2—3 раза толще линий координатной сетки,

но в два-три раза тоньше линий графического образа.



**БАЙОНЕТНОЕ СОЕДИНЕНИЕ** (фр. bayonet — штык). Разъемное соединение, подобное соединению



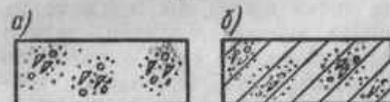
штыка и винтовки (штыковой затвор). Широко применяется байонетный электропатрон (цоколь Свана).

**БАЛКА** (нем. Balken — бревно, перекладина). Прямой стальной, деревянный или железобетонный брус, идущий на опорные части полов, потолков, лестниц и других частей зданий и технических сооружений. В промышленном строительстве чаще всего встречаются стальные балки двутаврового сечения (см. двутавровая балка).

**БЕЗОСНАЯ СИСТЕМА.** В начертательной геометрии изображения предметов на комплексных чертежах, не имеющих фиксированных осей проекций и точки их пересечения. Систему незакрепленных плоскостей проекций впервые применил французский ученый А. Мангейм (1880 г.). Безосной системы придерживались профессор Г. А. Латышев и В. Н. Джонс, а в последнее время придерживаются Н. Ф. Четверухин, Н. Н. Пшеничный, А. Д. Посвянский и др.

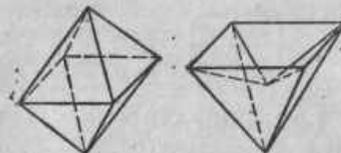
**БЕТОН** (фр. beton). Широко распространенный строительный материал. Смесь песка, гравия, щебня, гальки с раствором вяжущего ве-

щества (цемента, асфальта), приобретающая после схватывания большую прочность. Цементный бетон великолепно работает на сжатие и плохо на разрыв и изгиб. Закладывая в бетонную массу стальные прутья, создают армированный бетон (железобетон), лучше сопротивляющийся растягивающим и изгибающим нагрузкам. Существует



большое число различных сортов бетона (сборный, монолитный, предварительно напряженный и др.). На чертежах, выполненных в разрезе, бетон имеет условное графическое обозначение: *a* — бетон неармированный; *b* — бетон армированный.

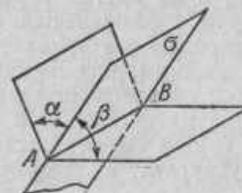
**БИПИРАМИДА.** Многогранник, состоящий из двух равных между собой пирамид, имеющих общее основание. В нем число вершин равно  $n + 2$ , ребер —  $3n$ ,



граней —  $2n$ . Четырехугольная бипирамида, все грани которой равно-сторонние треугольники, называется октаэдром. Бипирамида может быть и неправильной: выпуклой и вогнутой.

**БИССЕКТРИСА** (лат. bissectrix — надвое рассекающий). Прямая, проходящая через вершину угла и делящая его на две равные части. Биссектриса есть ось симметрии угла, каждая точка ее равноудалена от сторон угла. Три биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке — центре вписанной в треугольник окружности.

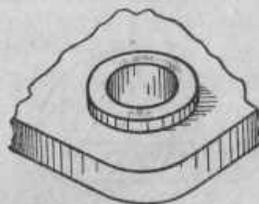
**БИССЕКТОРНАЯ ПЛОСКОСТЬ.** Плоскость  $\sigma$ , проходящая через ребро двугранного угла  $AB$  и делящая его на две равные части



( $\alpha = \beta$ ). В теории проектирования часто пользуются биссекторной плоскостью для вспомогательного косоугольного проектирования (детально разработано проф. С. М. Колотовым).

**БЛАНК-ЧЕРТЕЖ** или «**НЕМОЙ**» ЧЕРТЕЖ. Заготовка чертежа, содержащая постоянные данные (изображение, отдельные размеры, знаки чистоты поверхности и др.) однотипных изделий или составных частей изделий, на которой впоследствии проставляют в соответствующих местах переменные параметры (недостающие размеры, материал). Бланк-чертеж служит для ускорения выпуска рабочих чертежей.

**БОБЫШКА.** Низкий конический или цилиндрический прилив на литой или штампованной детали

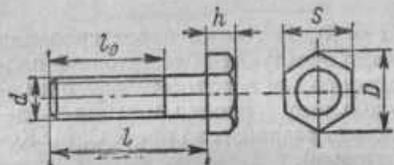


в месте установки крепежного болта. Бобышка упрощает механическую обработку опорной поверхности под гайку или шайбу.

**БОКОВОЙ ЗАЗОР.** Кратчайшее расстояние между поверхностями нерабочих профилей смежных

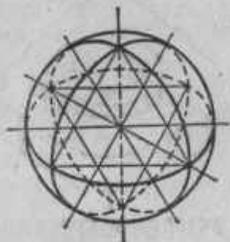
зубьев сопряженных зубчатых колес. Обозначается  $s_n$ .

**БОЛТ.** Цилиндрический стержень, снабженный на одном конце головкой, а на другом — резьбой, на которую навинчивается гайка. Болт — необходимая деталь почти каждой машины или механизма, так как он обеспечивает разъемное соединение их деталей. По форме головки болтов бывают шестигранные полукруглые, цилиндрические,



конические и др. Пример условного обозначения болта: Болт II M12X1,25X40 кл. 2a 011 ГОСТ 7798—62. Болт диаметром 12 мм длиной 40 мм, с шагом резьбы 1,25 мм и классом точности ее 2a, изготовленный из материала подгруппы 01 (сталь 20), с защитным покрытием группы 1 (цинковое), исполнения II (с отверстием под шплинт).

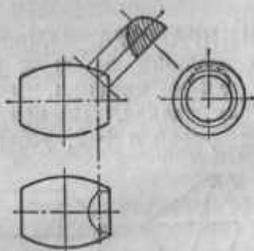
**БОЛЬШОЙ КРУГ.** Каждое сечение шара плоскостью, проходящей через его центр, дает большой круг. Сечение шара горизонтальной плоскостью, проходящей через его



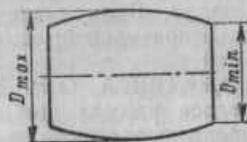
центр, дает большой круг, называемый экватором. Сечение шара любой вертикальной плоскостью, проходящей через центр, дает большой круг, называемый меридианом.

Плоскости меридианов проходят через диаметр шара, перпендикулярный к экваториальной плоскости, и образуют пучок плоскостей. Ось этого пучка называется осью шара. Ось шара пересекает сферу в двух точках — полюсах, из которых один — полюс, лежащий над экватором, называется северным, а под экватором — южным. Через две точки сферы, не лежащие на концах одного диаметра, можно провести только одну окружность большого круга. Кратчайшее расстояние между этими точками — дуга этой окружности. Две пересекающиеся окружности большого круга делят друг друга пополам.

**БОЧКА.** Часть тора (формы лимона), усеченного двумя плоскостями, перпендикулярными к оси тора.



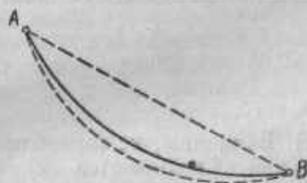
**БОЧКООБРАЗНОСТЬ.** Отклонения от прямоугольной формы продольного сечения цилиндра, характеризующиеся увеличением диаметра поперечных сечений цилиндра



по мере перемещения их от оснований цилиндра в направлении к середине последнего. Величина бочкообразности равна разности  $D_{max} - D_{min}$ .

**БРАХИСТОХРОНА** (греч. brachistos — кратчайший, chronos —

время). Среди всех линий, соединяющих две точки  $A$  и  $B$ , не лежащие на одной вертикали, существует линия (брахистохрона), двигаясь по которой материальная точка под действием силы тяжести



перейдет из точки  $A$  в точку  $B$  в кратчайшее время. Эта кривая быстрого спуска циклоида, исследовал ее И. Бернулли в 1696 г.

**БРОНЗА** (фр. bronze). Сплав меди с оловом и другими компонентами (алюминием, бериллием, свинцом, кремнием и др.). Применяется чаще всего в виде литья во всех отраслях машиностроения как антикоррозионный, антифрикционный и декоративный материал. Некоторые сорта бронзы не намагничиваются (бериллиевая), другие жароустойчивы (хромистая) и т. п. Сокращенная надпись Бр.ОЦ 3-12-5 ГОСТ 613—65 означает марку бронзы с содержанием 2—4% олова, 8—15% цинка и 3—6% свинца.

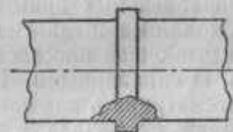
**БУМАГА МИЛЛИМЕТРОВАЯ.** Бумага с нанесенной на ней сеткой миллиметровых квадратиков. Сетка выполнена в светлых тонах; каждая десятая линия толще других девяти для выделения сантиметровых квадратов. На такой бумаге чертят схемы, диаграммы, графики, эскизы, так как сетка облегчает их выполнение.

**БУМАГА СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ.** Для размножения чертежей и других технических документов чаще других применяют позитивную диазотипную бумагу марки СТ, ГОСТ 250—53, отпечатки на которой получаются темно-коричневого цвета на светло-розо-

вом фоне. Диазобумага покрыта с одной стороны светочувствительным слоем. После экспонирования ее проявляют в парах аммиака или мокрым способом путем смазывания раствором нашатырного спирта (аммиачная бумага). Выпускается она в рулонах шириной 764 и 878 мм, длиной 20, 40, 60 и 100 м. Вес бумаги 70—80 г/м<sup>2</sup>. Срок хранения 4—12 мес. Существует много других сортов светочувствительной бумаги; до 1938 г. применялась негативная цианотипная бумага, на которой линии получались белого цвета на синем фоне. Отсюда название чертежа, выполненного на светочувствительной бумаге, «синька».

**БУМАГА ЧЕРТЕЖНАЯ.** Бумага чертежная, ГОСТ 597—56, выпускается в рулонах (ролевая) и в листах (флатовая) марки В (высшей) и марки О (обыкновенной). На бумаге высших сортов акварельные краски, чернила и тушь не расплываются; она прочнее и долговечнее, вес около 200 г/м<sup>2</sup>. У чертежной бумаги одна сторона более гладкая, чем другая; на гладкой стороне чертят, на более шероховатой рисуют. Хорошая бумага не должна ворситься при вытирании карандашных линий резинкой. Для выполнения бескопировальных чертежей существует прозрачная бумага ГОСТ 1111—61 (карандашная калька). Чертят на ней специальными карандашами.

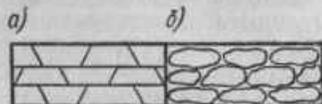
**БУРТИК.** Кольцевое утолщение вала, составляющее с ним одно



целое. Буртики препятствуют продольному перемещению оси или вала. Плоские поверхности буртика называются заплечиками.

**БУТ.** Естественный строительный материал, рваный камень, получаемый при разработке залежей песчаника, известняка и др. Идет на кладку фундаментов, на внутренние части толстых стен. Условные графические обозначения кладки

из бутового камня: *a* — в фасаде, *b* — в сечении.



## В

**ВАЛ.** Стержень, вращающийся в опорах и предназначенный передавать крутящий момент от одной детали к другой. В отличие от осей, которые только поддерживают детали, валы работают одновременно на изгиб и кручение. Иногда валы несут дополнительно и сжимающие или растягивающие осевые нагрузки.

**ВЕКТОР** (от лат. *veho, vechi, vectum* — везти). В элементарно-геометрическом представлении вектор — это отрезок прямой, имеющей определенное направление, которое указывается стрелкой на его конце. Вектор с началом в точке *A* и концом в точке *B* обозначается  $\vec{AB}$ , если же вектор обозначен одной малой буквой, то  $\vec{a}$ ,  $\vec{m}$ . Абсолютная величина вектора называется модулем и обозначается  $|\vec{AB}|$  или  $|m|$ . Два вектора считаются равными, если они одинаковы по длине и одинаково направлены (т. е. параллельны и ориентированы в одну сторону). Векторы, расположенные на одной прямой или на параллельных прямых, называются коллинеарными. Векторы, параллельные одной плоскости, называются компланарными. Вектор можно рассматривать как след движения точки от начала к концу отрезка.

### ВЕКТОРНАЯ ВЕЛИЧИНА.

Некоторое число, выраженное в определенных единицах и имеющее направление (скорость, сила, уско-

рение). Величины, не имеющие направления, называются скалярными.

### ВЕКТОРНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ.

Математическое учение о векторах делится на векторную алгебру, векторный анализ и тензорное исчисление. Последнее тесно связано с теорией относительности А. Эйнштейна. Правила векторной алгебры существенно отличаются от правил алгебры чисел; они более точно отображают физическую сущность явлений.

**ВЕНТИЛЬ** (нем. *Ventil* — клапан). Запорное и дроселирующее устройство, чаще всего с клапаном тарельчатой формы, для ручного и автоматического управления поступлением жидкости, пара или газа по трубопроводу.

**ВЕРСОР** (от фр. *vers* — по направлению к...). Направленный угол. Если одну сторону угла принять за начальную, а вторую за конечную, то сам угол можно рассматривать как след вращения начального луча до его совпадения с конечным. Версор считается положительным, если он образовался вращением луча против движения часовой стрелки. Два версора равны, если равны их углы и они одинаковы по направлению. Если углы их равны, а направления противоположны, то версоры называются противоположными. Обыкновенный угол обозначается знаком  $\angle$  ( $\angle AOB$ ), версор  $\vec{\angle}$  ( $\vec{\angle} a, b$ ).

**ВЕРШИНА.** Элемент кривых линий, геометрических фигур или

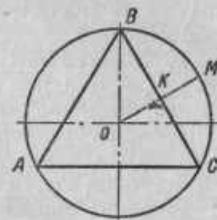
тел, например точка пересечения двух сторон многоугольника.

**ВЕС ДЕТАЛИ.** В машиностроительных чертежах, в сводных спецификациях и в других документах показывают чистый вес детали, узла или изделия в килограммах без указания единицы измерения. Допускается указывать вес и в других весовых единицах (0,02 г; 0,7 т), но с неизменным указанием единицы измерения. На чертежах общих видов, схематических чертежах, а также в опытных партиях вес указывать обязательно. Однако в случае необходимости в чертежах опытных образцов указывается теоретический вес в килограммах. Для нахождения теоретического веса детали ее расчленяют на более простые тела (цилиндр, конус, полушар и др.) и определяют их суммарный объем  $V_1, \text{см}^3$ . Если деталь имеет литейные пустоты, расточенные и просверленные отверстия, то определяют их суммарный объем  $V_2, \text{см}^3$ . Чистый объем  $V = V_1 - V_2, \text{см}^3$ . Теоретический вес  $G = V \gamma, \text{г}$ , где  $\gamma$  — вес 1  $\text{см}^3$  материала детали в г (уд. в.). С 1 января 1971 г. во всех чертежах и технических документах необходимо указывать не вес детали, а ее массу (см. масса).

**ВЕРХНЕЕ ПРЕДЕЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ.** Алгебраическая разность между наибольшим предельным размером и номинальным. Алгебраическая разность между наименьшим предельным размером и номинальным называется нижним предельным отклонением.

**ВЗАИМНО ОДНОЗНАЧНОЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ФИГУРАМИ.** Такое соответствие двух фигур, когда каждой точке первой фигуры соответствует единственная точка второй фигуры и наоборот. Напр., каждой точке *K* линейного треугольника *ABC* соответствует единственная точка *M* окружности, на которую мы отображаем тре-

угольник. Вершины *A, B* и *C* соответствуют сами себе.



### ВЗАИМНО ОДНОЗНАЧНОЕ СООТВЕТСТВИЕ ПЛОСКИХ ПОЛЕЙ.

Родственное соответствие между двумя плоскостями, когда каждой точке первой плоскости при заданном направлении проектирования соответствует единственная точка второй плоскости. При этом преобразовании плоскость рассматривается как некоторое точечное поле. Взаимно однозначное соответствие имеется на любом комплексном чертеже.

### ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ.

Принцип конструирования, изготовления и эксплуатации промышленных изделий, при котором изготовленные в разное время и на разных станках одинаковые детали точно соответствуют одна другой и могут заменить друг друга. Взаимозаменяемость является основой массового производства.

**ВИД.** Изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. С целью уменьшения количества изображений допускается на видах показывать и невидимые части поверхности предмета при помощи штриховых линий. Основные виды: вид спереди, вид сверху, вид слева, вид справа, вид снизу, вид сзади. Вид спереди называется также главным видом. Кроме основных на чертеже могут быть дополнительные и местные виды. Количество видов должно быть наименьшим, однако достаточным для получения исчерпывающего представления о форме предмета.

**ВИД ГЛАВНЫЙ.** Изображение предмета на фронтальной плоскости проекций — вид спереди (см. главное изображение).

**ВИД ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ.** Изображение предмета или какой-либо части его на дополнительной плоскости проекций. Дополнительные виды отмечают на чертеже надписью типа «Вид А», а у связанного с дополнительным видом изображения предмета должна быть поставлена стрелка, указывающая направление взгляда, с соответствующим буквенным обозначением (см. ГОСТ 2.305—68).

**ВИДИМОСТЬ НА ЧЕРТЕЖЕ.** Для удобочитаемости чертежей применяется условность в изображении видимых и невидимых линий. Видимый контур предмета изображается сплошной основной линией, а невидимая часть его в случае необходимости изображается штриховой линией в два-три раза тоньше первой.

**ВИНТ.** Цилиндрический или конический стержень, имеющий резьбовую часть. Крепежные винты служат для разъемного соединения деталей, установочные винты предупреждают относительное перемещение деталей, ходовые винты передвигают столы и суппорты станков, грузовые винты, напр. в домкратах, служат для поднятия тяжелых предметов на небольшую высоту. Винты для дерева называются шурупами. Кроме резьбовых винтов в технике встречаются винты другого назначения: гребные судовые винты или воздушные винты (пропеллеры).

**ВИНТ МНОГОЗАХОДНЫЙ.** См. резьбы однозаходные и многозаходные.

**ВИНТОВАЯ ЛИНИЯ (ГЕЛИСА).** Пространственная линия двойной кривизны, образованная движением точки, равномерно скользящей вдоль образующей какой-либо поверхности вращения, когда эта образующая сама равномерно вращается вокруг оси этой поверхно-

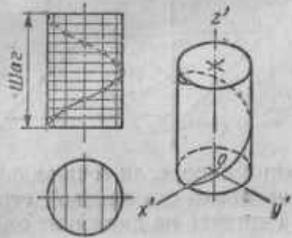
сти. В технике чаще всего встречаются цилиндрические и конические винтовые линии равномерного шага (пружины, резьба и др.). Гораздо реже встречаются винтовые линии переменного шага.

**ВИНТОВАЯ ЛИНИЯ КОНИЧЕСКАЯ.** Путь точки, равномерно движущейся по образующей кругового конуса в то время, как сама образующая равномерно вращается вокруг оси конуса. Расстояние между двумя соседними витками, измеренное вдоль образующей конуса, называется шагом винтовой линии  $t$ . Иногда шагом конической винтовой линии называют проекцию отрезка  $t$  на ось винтовой линии. В некоторых конических резьбах шаг измеряют параллельно оси резьбы (ГОСТ 6211—52), а в других — параллельно образующей (ГОСТ 9909—61). Проекция конической винтовой линии на плоскость, перпендикулярную оси конуса, — спираль Архимеда, а проекция на плоскость, параллельную оси, — затухающая синусоида. На развертке боковой поверхности конуса винтовая линия превращается также в спираль Архимеда. Коническая винтовая линия подобно цилиндрической бывает правой или левой.

**ВИНТОВАЯ ЛИНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ.** Пространственная кривая, образованная равномерным движением точки по образующей цилиндра в то время, как эта образующая равномерно вращается вокруг оси цилиндра (в ту или в другую сторону). Расстояние между двумя соседними витками винтовой линии, измеренное вдоль образующей цилиндра, называется шагом  $t$ . Между шагом винтовой линии и углом ее подъема  $\varphi$  существует зависимость  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{t}{\pi D}$ .

Между двумя точками, взятыми на боковой поверхности цилиндра, можно провести множество винтовых линий различного шага, и

только одна из них, имеющая максимальный угол подъема, есть линия геодезическая (кратчайшее расстояние между данными точками). Обыкновенная цилиндрическая винтовая линия обладает подобно прямой и окружности свойством сдвигаемости, т. е. каждый отрезок ее можно сдвигать вдоль



линии без деформации. Проекция винтовой линии на плоскость, параллельную оси цилиндра, — синусоида или косинусоида. Если видимая часть синусоиды имеет подъем вправо, то винтовая линия называется правой. В технике цилиндрическая винтовая линия встречается в пружинах, в резьбе и др.

**ВИНТОВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ.** Поверхность с винтовой направляющей. Наибольшее распространение в технике получили линейчатые винтовые поверхности, образуемые движением прямолинейной образующей (различные резьбы, винтовые лестницы и т. п.).

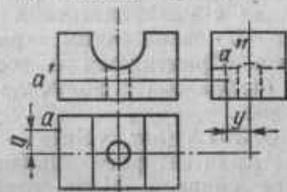
**ВИНТОВАЯ ТОРОВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ.** Поверхность, образованная движущейся окружностью, центр которой перемещается по цилиндрической винтовой линии, а плоскость окружности все время находится в осевой плоскости (см. тор винтовой).

**ВИНТОВАЯ ТРУБЧАТАЯ ПОВЕРХНОСТЬ.** Поверхность, образованная движением окружности, центр которой перемещается по цилиндрической винтовой линии, а плоскость окружности все время нормальна к винтовой линии (см. цилиндр винтовой).

**ВИНТОВОЕ ДВИЖЕНИЕ.** Движение, состоящее из вращательного и поступательного, направленного вдоль оси вращения.

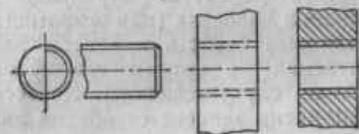
**ВИТОК РЕЗЬБЫ.** Часть винтовой нитки, соответствующая одному обороту винта. Ниткой резьбы называется выступ вдоль одной винтовой линии. Поэтому выражение «число витков на один дюйм» следует понимать как число витков на один дюйм.

**ВНУТРЕННЕЕ КООРДИНИРОВАНИЕ.** Способ нахождения третьей проекции на комплексных безосных чертежах. На производственных чертежах нет осей проекций и нет постоянной прямой, поэтому положение проекции точки



определяют методом координации ее относительно плоскостей симметрии (пользуясь осями симметрии отдельных изображений). Например: нахождение проекции  $a''$  (по двум заданным  $a$  и  $a'$ ). На несимметричных изображениях можно координировать относительно какой-либо другой плоскости или плоскостей.

**ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР РЕЗЬБЫ.** Для цилиндрической резьбы — диаметр воображаемого цилиндра, вписанного во впадины



наружной резьбы или в вершины внутренней резьбы,  $d_1 = d - 2h_1$ . Для конической резьбы — диаметр воображаемого конуса, вписанного во впадины наружной резьбы или

в вершины внутренней резьбы, в основной плоскости. Внутренний диаметр резьбы изображается на чертеже тонкой сплошной линией (резьба на стержне), штриховой (резьба в отверстии) и сплошной основной — в разрезах гаек. Внутренний диаметр метрической резьбы следует чертить размером  $d_1 \approx \approx d - 1,23S$  вместо устарелого размера  $d_1 \approx 0,85d$ .

**ВОДЯНЫЕ ЗНАКИ.** Внутренние видимые на свет изображения или надпись на бумаге, получаемые в процессе ее изготовления. Лучшие сорта чертежной бумаги снабжены филигранью «Гознак».

**ВОЕННАЯ ПЕРСПЕКТИВА.** Вид косоугольной изометрической проекции с коэффициентами искажения по всем осям, равным единице. Применяется в военном деле, откуда она и получила свое название.

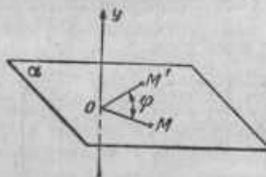
**ВОЛЮТА** (лат. *voluta* — завиток). Архитектурное украшение в виде спирали. Напр., завиток капители ионической колонны.

**ВООБРАЖЕНИЕ.** Основанная на использовании имеющегося опыта психическая деятельность человека, создающая представления и мысленные комбинации, с которыми в целом в жизни человек никогда не встречался. Архитектор может вообразить себе еще не существующее сооружение. Ребенок может вообразить себя водителем автомашины, зубным врачом и т. д.

**ВОРОНЕНИЕ.** См. оксидирование стали.

**ВОСПРИЯТИЕ.** Отражение в сознании человека (или животного) различных свойств предмета, действующих на органы его чувств (зрение, слух, осязание). Качество восприятия зависит от объема знаний человека, его опыта, интереса к предмету и др. Полнота и точность восприятия зависит не только от силы и качества воздействия, но и от более или менее активного желания человека познать предмет.

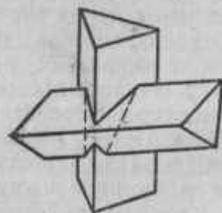
**ВРАЩЕНИЕ ВОКРУГ ОСИ.** Перемещение в пространстве, при котором любая точка  $M$  плоскости  $\alpha$  перемещается в новое положение  $M'$  так, что расстояния от точек  $M$  и  $M'$  до оси  $ou$ , перпендикулярной плоскости  $\alpha$ , равны. Угол  $\varphi$  называется углом вращения. Вращение



положительно, если точки движутся против движения часовой стрелки, если смотреть на движение от положительного конца оси вращения. Вращение вокруг оси может иметь постоянную или переменную угловую скорость.

**ВРАЩЕНИЕ ВОКРУГ ТОЧКИ.** Перемещение в плоскости, при котором каждая точка перемещается по дуге окружности с центром в неподвижной точке (центр вращения) на некоторый угол (амплитуда вращения). Условились считать вращение положительным, если точка движется от положительного направления оси  $ox$  к положительному направлению оси  $oy$ , против движения часовой стрелки (см. поворот).

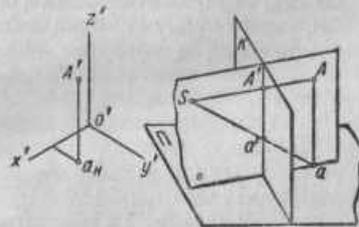
**ВРЕЗАНИЕ.** Неполное пересечение поверхностей тел, когда часть образующих каждого из тел



не пересекает поверхности другого. Линия пересечения тел представляет собой одну пространственную ломаную или кривую.

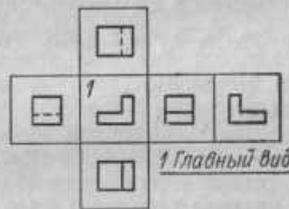
## ВТОРИЧНАЯ ПРОЕКЦИЯ.

1. На аксонометрическом изображении вторичная проекция  $a_n$  точки  $A$  представляет собой проекцию основания перпендикуляра, опущенного из точки  $A$  на плоскости  $x' o' y'$  (можно построить



еще две вторичные проекции  $a_o$  и  $a_w$ ). 2. Перспектива  $A'$  пространственной точки  $A$  и ее вторичная проекция  $a'$  на картинной плоскости  $K$  всегда располагаются на одном перпендикуляре к основанию картины. Вторичная проекция  $a'$  представляет собой перспективу основания перпендикуляра  $a$ , опущенного из точки  $A$  на предметную плоскость  $\Pi$ . Перспектива точки  $A'$  и ее вторичная проекция  $a'$  определяют положение точки  $A$  в пространстве (то же и в аксонометрии).

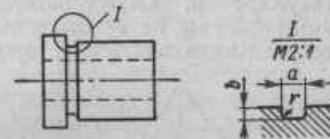
**ВЫБОР ГЛАВНОГО ВИДА.** Главное изображение чертежа (см. главное изображение) должно дать наиболее полное представление о форме и размерах изделия или



отдельной детали. Производственный чертеж изделия в зависимости от его сложности может быть выполнен в одном или в нескольких видах. Если пользоваться условными обозначениями типа  $\varnothing 100$ ,  $\square 40$ , толщина 4, в простейших

случаях чертеж может быть выполнен в одной проекции. Главный вид сборочного чертежа изделия должен соответствовать его рабочему положению. Основные детали машин и механизмов, напр., корпус электромотора, станка, корпус редуктора и т. п. показывают на главном виде в рабочем положении. Отдельные детали: валы, оси, шпиндели, болты, винты располагают на главном виде в положении, которое занимает такая деталь при наиболее трудоемкой технологической операции независимо от рабочего положения в машине или механизме.

**ВЫНОСНОЙ ЭЛЕМЕНТ.** Дополнительное отдельное изображение (обычно увеличенное) какой-либо части предмета, требующей

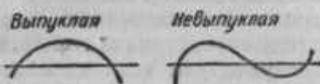


пояснений в отношении формы, размеров и иных данных. Выносной элемент может содержать подробности, не указанные на соответствующем изображении, и может отличаться от него по своему содержанию (напр., изображение может быть видом, а выносной элемент — разрезом). В случае применения выносного элемента следует соответствующее место отметить на виде, разрезе или сечении замкнутой сплошной тонкой линией — окружностью с обозначением римской цифрой порядкового номера выносного элемента на полке линии-выноски. У выносного элемента следует указывать эту цифру и масштаб по типу  $\frac{1}{M2:1}$ .

Выносной элемент следует располагать возможно ближе к соответствующему месту на изображении предмета. В случае необходимости около выносного элемента может быть

показано относящееся к нему дополнительное изображение.

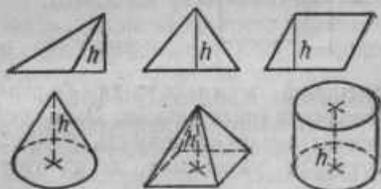
**ВЫПУКЛАЯ КРИВАЯ.** Кривая линия выпуклая, если всякий



отрезок прямой, соединяющий две любые точки кривой, не имеет с ней других общих точек.

**ВЫРОЖДЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ.** Резкое видоизменение изображения предмета в результате проектирования. Напр., проекция прямой выродилась в точку, изображение эллипса выродилось в прямую линию, проекция плоскости выродилась в прямую линию и др.

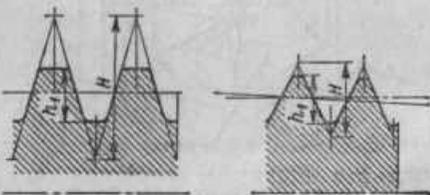
**ВЫСОТА.** Длина отрезка перпендикуляра  $h$ , опущенного из вершины фигуры на ее основание. В треугольнике любую сторону



можно принять за основание, следовательно, в треугольнике можно провести три высоты. Три высоты треугольника пересекаются в одной точке. У цилиндра, усеченного конуса или пирамиды расстояние между плоскостями оснований равно высоте этих тел.

**ГАБАРИТ** (фр. gabarit). Предельные внешние очертания сооружений, различных машин и их деталей. Габаритные размеры на чертеже относятся к необходимому, так как они определяют место и объем, занимаемый этими предметами.

**ВЫСОТА ИСХОДНОГО ПРОФИЛЯ РЕЗЬБЫ.** Для цилиндрической резьбы — высота остроугольного профиля  $H$ , полученного путем продолжения боковых сторон профиля до их пересечения. Для конической резьбы — расстояние в направлении, перпендикулярном к оси резьбы, между двумя параллельными прямыми, в которые вписан



остроугольный профиль, полученный путем продолжения боковых сторон профиля до их пересечения. Эти определения относятся к резьбам, профили которых построены, исходя из треугольников.

**ВЫСОТА ПРОФИЛЯ РЕЗЬБЫ.** Для цилиндрической резьбы — расстояние между вершиной и впадиной профиля в направлении, перпендикулярном к оси резьбы  $h_1 = \frac{d - d_1}{2}$ . Для конической резьбы —

расстояние в направлении, перпендикулярном к оси резьбы, между двумя параллельными прямыми, касательными к вершинам и впадинам профиля  $h_1 = \frac{d - d_1}{2}$  (в основной плоскости).

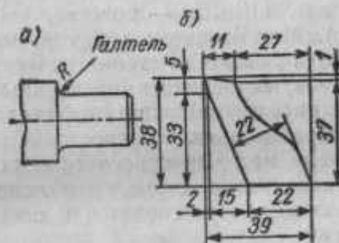
**ГАЕЧНЫЙ КЛЮЧ.** Инструмент для завинчивания и отвинчивания гаек и болтов. Состоит из головки и рукоятки. В головке расположен зев ключа (размер ключа определяется по зеву). Гаечные ключи бывают односторонние, двусторонние, комбинированные, раз-

водные, торцевые — простые и тарированные (устанавливаемые на определенную силу затяжки). Существуют ключи для круглых гаек.

**ГАЙКА.** Резбовое изделие шестигранной, круглой или квадратной формы, имеющее нарезанное отверстие для навинчивания на болт или шпильку; является замыкающей деталью в силовой цепи: болт, скрепляемые детали, гайка.

**ГАК** (голл. haak — крючок). Стальной крюк, употребляемый для подъема тяжестей в грузоподъемных машинах и механизмах.

**ГАЛТЕЛЬ** (нем. Hohlkehle — выкружка). 1. Криволинейная поверхность плавного перехода от меньшего сечения вала к плоской



части заплечика или буртика (а). 2. Деревянная строганая планка фасонного профиля, идущая на окантовку деревянных потолков. Размеры галтели установлены ГОСТом 8242—63 (б).

**ГАЛЬВАНОПЛАСТИКА.** Электролитическое осаждение металлов на неметаллические изделия для получения металлической копии с неметаллической модели или декоративного покрытия.

**ГАЛЬВАНОСТЕГИЯ.** Осаждение металлов путем электролиза на металлические изделия для декоративных или антикоррозийных целей. Обозначения покрытий на чертежах следует выполнять по ГОСТам 9791—61 и 9894—61 с добавлением перед обозначением слова «Покрытие» (см. также ГОСТ 2.310—68).

**ГАЛЬВАНОТЕХНИКА.** Раздел электрохимии, занимающийся вопросами электролитического осаждения металлов из растворов солей.

**ГАУССОВА КРИВИЗНА ПОВЕРХНОСТИ.** Предел отношения избытка треугольника, образованного геодезическими линиями при данной точке, к его площади, которая стремится к нулю. Избытком называется разность суммы углов плоского треугольника ( $180^\circ$ ) и суммы углов данного выпуклого или вогнутого треугольника. Для выпуклого треугольника избыток положителен, потому что сумма углов выпуклого треугольника больше  $180^\circ$ , а для вогнутого — избыток отрицателен. Отсюда выпуклая поверхность имеет положительную кривизну, а вогнутая — отрицательную. Развертывающиеся поверхности (цилиндрические или конические) имеют нулевую гауссову кривизну. Сфера имеет одинаковую (постоянную) положительную кривизну  $k = \frac{1}{R^2}$ . Наружная поверхность половины тора (кольца) имеет положительную кривизну, а внутренняя половина, обращенная к оси, — отрицательную.

**ГЕКСАЭДР ПРАВИЛЬНЫЙ** (греч. hex — шесть и hedra — сторона, поверхность). Многогранник, поверхность которого состоит из шести квадратов (то же, что и куб). Имеет 6 граней, 8 вершин, 12 ребер. В широком смысле слова «гексаэдр» означает шестигранник.

**ГЕКТОГРАФ.** Упрощенный печатный прибор для оперативного размножения технической документации. Печатная форма, плоская или цилиндрическая, на которую специальными красками наносят рисунок и текст, изготавливается из особой желатиновой массы. Печатная бумага предварительно смачивается в этиловом спирте для активизации краски на форме. Одна форма дает до 200 оттисков.

**ГЕЛИКОИД** (фр. hélicoïde — винтовой). Линейчатая поверхность, описываемая прямой линией, скользящей по винтовой направляющей. Геликоид называется закрытым, если производящая прямая пересекается с осью винтовой линии, и открытым, если прямая не пересекается с этой осью. Если производящая прямая пересекает ось винтовой линии под прямым углом, то получается прямой закрытый



геликоид (винтовой коноид). Если производящая прямая пересекается с осью винтовой линии под острым углом, то образуется наклонный закрытый геликоид (косой геликоид). Плоскость, перпендикулярная к оси наклонного геликоида, пересекает его поверхность по спирали Архимеда. Геликоиды относятся к неразвертываемым поверхностям (кроме тора-геликоида). В технике геликоиды встречаются в резьбах, червячных передачах и др.

**ГЕОДЕЗИЯ** (греч. geo — земля и daioiai — делю на части, разделяю). Наука, занимающаяся изучением размеров Земли, формы ее поверхности в целом (высшая геодезия) и отдельных частей ее (низшая геодезия или топография), имеющая очень важное значение при составлении планов лодий и географических карт.

**ГЕОМЕТРИЯ** (греч. geo — земля и metreo — измеряю). Математическая наука, изучающая те

свойства тел, которыми определяются их форма, величина и взаимное положение в пространстве, обладающем определенными свойствами. Геометрия зародилась в глубокой древности, со временем перестраивалась и дополнялась. В настоящее время геометрия очень обширна. Отдельные ее части имеют почти самостоятельное значение.

**ГЕОМЕТРИЯ АНАЛИТИЧЕСКАЯ.** Математическая наука, изучающая свойства геометрических образов (точек, линий, поверхностей, тел) средствами алгебры при помощи метода координат. В аналитической геометрии упомянутые образы выражаются алгебраическими уравнениями.

**ГЕОМЕТРИЯ АФФИННАЯ** (от лат. affinitas — родство, свойство). Математическая наука, изучающая свойства геометрических образов, остающиеся неизменными (инвариантными) при аффинных преобразованиях пространства, к числу которых относится и родственное соответствие. Его основные особенности сводятся к следующему:

а) прямая линия проектируется в прямую линию; б) параллельные прямые преобразуются в параллельные линии; в) сохраняется отношение коллинеарных отрезков прямой; г) не изменяется отношение площадей любых двух плоских фигур.

**ГЕОМЕТРИЯ ГОРНАЯ.** Один из разделов маркшейдерского дела, изучающий способы графического изображения формы залежей полезных ископаемых в недрах и методы решения геометрических задач, связанных с проведением горных и разведочных выработок.

**ГЕОМЕТРИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ.** Часть геометрии, в которой геометрические образы изучаются на основе метода координат средствами дифференциального исчисления. Дифференциальная геометрия рассматривает теорию кри-

вых линий в плоскости и в пространстве, векторное исчисление, теорию поверхностей и др.

**ГЕОМЕТРИЯ КОМБИНАТОРНАЯ.** Новый раздел геометрии, в котором изучается комбинаторная теория выпуклых фигур (плоских и многомерных) и решаются задачи на взаимное пересечение и покрытие, а также разбиение их на меньшие части. Основная теорема комбинаторной геометрии Э. Хелли: «Если каждые три фигуры из системы выпуклых фигур имеют по крайней мере одну общую точку, то и все фигуры данной системы имеют по крайней мере одну общую точку».

**ГЕОМЕТРИЯ НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ.** Раздел геометрии, в котором изучаются методы изображения пространственных форм на плоскости или другой поверхности. Проекционный метод построения изображений на плоскости распадается на следующие части: а) перспективу, б) аксонометрию (прямоугольную и косоугольную), в) эпюр Монжа, г) проекции с числовыми отметками. Главное место в черчении занимает метод Монжа — ортогональное проектирование элементов трехмерного пространства на две взаимно перпендикулярные плоскости, в результате которого получается двухкартинный плоский чертеж, обладающий метрической определенностью и обратимостью. Технические чертежи, выполненные этим способом, в зависимости от сложности изображаемой формы могут иметь и большее число изображений (проекций).

**ГЕОМЕТРИЯ НЕЭВКЛИДОВА.** Геометрия, построенная на системе аксиом, отличной от системы аксиом и постулатов евклидовой геометрии (трехмерное евклидово пространство). К числу неевклидовых относят геометрию Лобачевского — Бойяи (трехмерное гиперболическое пространство), геометрию Римана (трехмерное эллиптическое про-

странство), многомерные геометрии Миньковского и др.

**ГЕОМЕТРИЯ ПРОЕКТИВНАЯ.** Геометрическая наука, изучающая свойства фигур, не изменяющиеся при проективных преобразованиях. Проективная геометрия рассматривает не метрические свойства геометрических образов, а свойства их взаимного расположения. Базируется она на законах центрального проектирования на наклонную плоскость. Пространство проективной геометрии отличается от евклидова некоторыми дополнительными свойствами. В последнее время методы проективной геометрии нашли свое отражение в элементарной геометрии, начертательной геометрии и др.

**ГЕОМЕТРИЯ СФЕРИЧЕСКАЯ.** Математическая дисциплина, изучающая геометрические образы, расположенные на сфере, и те свойства, которые сохраняются при их передвижении по этой поверхности.

**ГЕОМЕТРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНАЯ** (греч. geometria — землемерие и от лат. названия «Начал» Эвклида — «Elementa»). Наука о пространственных отношениях и формах тел, изучающая свойства простейших тел и фигур и распадаящаяся на лонгиметрию, планиметрию и стереометрию. Эта дедуктивная математическая дисциплина основана на некоторых допущениях, принимаемых без доказательств, из которых методами формальной логики выводятся и доказываются остальные положения.

**ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ.** 1. Совокупность всех последовательных положений линии, движущейся в пространстве определенным образом. 2. Поверхность заданной геометрической формы, не имеющая неровностей и отклонений (идеал реальной физической поверхности).

**ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МЕСТО ТОЧЕК (ГМТ).** Множество точек какой-либо линии, поверхности или

пространства, обладающее определенным геометрическим свойством, общим для всех его точек. Например, GMT, отстоящих от точки  $O$  на заданном расстоянии  $R$ . В плоскости это окружность, а в пространстве — сфера. Множества бывают конечные и бесконечные. Поэтому и точка может стать геометрическим местом, если она обладает определенным геометрическим свойством. Напр., точка пересечения двух заданных прямых или точка пересечения трех заданных плоскостей. Равным образом может существовать геометрическое место линий. Напр., геометрическое место прямых, параллельных данной прямой  $O_1O_2$  и удаленных от нее на расстояние  $R$  (цилиндрическая поверхность).

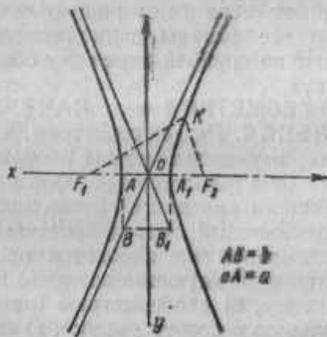
**ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ.** Всякое правило, позволяющее для каждой точки  $A$  на плоскости указать новую точку  $A'$ , в которую переводится точка  $A$  при помощи рассматриваемого преобразования (осевая и центральная симметрии, поворот вокруг точки, параллельный перенос, гомотетия, инверсия и др.). Геометрические преобразования, при которых одна фигура переводится в равную ей другую фигуру, называется движением (напр., осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот вокруг точки).

**ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ТЕЛО.** Некоторая замкнутая часть пространства, ограниченная плоскими или кривыми поверхностями.

**ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ.** Раздел курса черчения, в котором решаются основные геометрические плоские задачи: деление окружностей, сопряжения линий, построение лекальных кривых, рассматриваются вопросы точности графических построений и т. п.

**ГИПЕРБОЛА** (греч. hyperbole — перевес). Множество точек плоскости, разность расстояний ко-

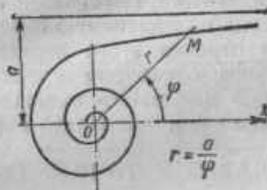
торых от двух данных точек (фокусов  $F_1$  и  $F_2$ ) той же плоскости есть величина постоянная и по абсолютной величине равная расстоянию между вершинами кривой ( $AA_1 = 2a$ ), т. е.  $F_1K - F_2K = AA_1$ . Кривая состоит из двух ветвей, концы которых удаляются в бесконечность. Эксцентриситет (см. эксцентриситет) гиперболы  $e = \frac{c}{a} > 1$ ; откуда  $e\psi$  греческое название;  $x$  — действительная ось;



$y$  — мнимая ось; точки  $A$  и  $A_1$  — вершины;  $OB$  и  $OB_1$  — асимптоты (см. асимптота). Диаметр гиперболы называется геометрическое место точек середины параллельных хорд;  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  — каноническое уравнение гиперболы. При  $a = b$  гипербола будет равнобочной, уравнение которой имеет вид  $x^2 - y^2 = a^2$ . Асимптоты равнобочной гиперболы взаимно перпендикулярны.

**ГИПЕРБОЛИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ.** Множество точек плоскости, полярные координаты которых связаны между собой уравнением  $r = \frac{a}{\varphi}$ , где  $a$  — постоянная линейная величина,  $\varphi$  — полярный угол. Спираль завивается вокруг полюса, но никогда его не достигает. Спираль состоит из двух симметричных ветвей. Удаляясь в бесконечность, ветви спирали монотонно прибли-

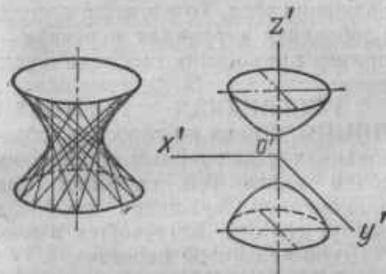
жаются к асимптоте, которая параллельна полярной оси и отстоит от нее на расстоянии  $a$ .



**ГИПЕРБОЛИЧЕСКИЙ ПАРАБОЛОИД.** См. косая плоскость.

**ГИПЕРБОЛОГРАФЫ.** Шарнирные механизмы различных конструкций для воспроизведения и вычерчивания кривых второго порядка — гипербол. Существуют механизмы — коникографы, которые могут быть налажены для воспроизведения эллипсов, парабол и гипербол.

**ГИПЕРБОЛОИД ВРАЩЕНИЯ.** Тело, образованное вращением гиперболы вокруг одной из осей ее. Вращая гиперболу вокруг действительной оси, получим двухполостной гиперболоид. Вращая гиперболу вокруг ее мнимой оси, получим однополостной гиперболоид,

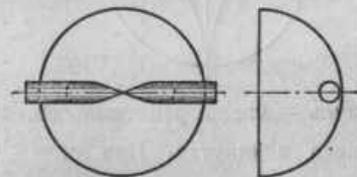


который вместе с тем является линейчатой поверхностью, так как он может быть образован вращением прямой вокруг оси. При этом образующая все время скользит по трем направляющим окружностям, центры которых лежат на оси вращения. Однополостной гиперболоид может быть также получен движением деформирующейся

окружности, плоскость которой остается параллельной самой себе, центр скользит вдоль оси гиперболоида, а диаметр пересекает гиперболы, расположенные в плоскости, перпендикулярной к плоскости окружности. Если вместо окружности двигать эллипс, то получится эллиптический гиперболоид.

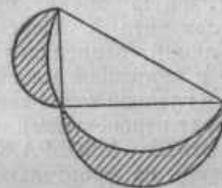
**ГИПОТЕНУЗА.** Сторона прямоугольного треугольника, лежащая против прямого угла.

**ГИПОПЕДА ЕВДОКСА** (лошадина кривая). Пространственная кривая, получающаяся при пересечении поверхности кругового цилиндра с поверхностью шара,



когда крайняя образующая цилиндра касательна к поверхности шара. Проекция гипопеды на плоскость, касательную к шару и к цилиндру, представляет собой лемнискату Бернулли.

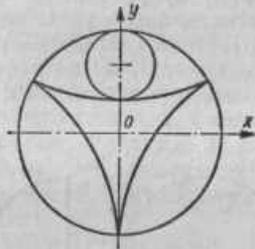
**ГИППОКРАТОВЫ ЛУНОЧКИ.** Серповидные плоские фигуры, образованные полуокружностями, по-



строенными на катетах прямоугольного треугольника как на диаметрах, и частями полуокружностей, построенной на гипотенузе того же треугольника. Сумма площадей обеих луночек равна площади треугольника (Гиппократ Хиосский, V в. до н. э.). Плоская фигура,

ограниченная двумя дугами, обращенными в одну сторону, называется луночкой.

**ГИПОЦИКЛОИДА** (греч. *hupo* — под «подциклоида»). Плоская кривая, описываемая точкой окружности  $r$ , которая катится по внутренней стороне другой (большей) окружности  $R$ . Отношение  $\frac{r}{R} = m$  называется модулем. Если



модуль — число рациональное, то кривая замкнутая. При  $m = \frac{1}{2}$  кривая вырождается в прямую. При  $m = \frac{1}{4}$  образуется астроида (см. астроида). Подобно циклоиде кривая может быть укороченной и удлиненной.

**ГЛАВНАЯ ТОЧКА КАРТИНЫ.** Основание перпендикуляра, опущенного из центра перспективы  $S$  на картинную плоскость  $K$ . Через главную точку проходит линия горизонта  $h$ . Перспективы прямых линий, перпендикулярных в натуре к картинной плоскости  $K$  сходятся в главной точке картины  $P$  (см. аппарат перспективы).

**ГЛАВНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ.** Изображение на фронтальной плоскости проекций. Предмет следует располагать относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах этого предмета при наилучшем использовании поля чертежа. Главное изображение может быть видом, разрезом или соедине-

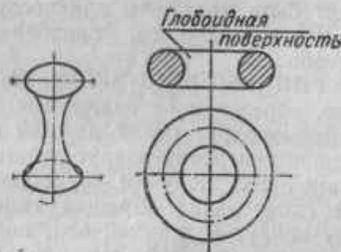
нием половины вида с половиной разреза.

**ГЛАВНЫЙ ЛУЧ ЗРЕНИЯ.** Перпендикуляр, опущенный из точки зрения на картинную плоскость. Длина отрезка этого перпендикуляра между центром проекций и картиной называется главным расстоянием (см. аппарат перспективы).

**ГЛАВНЫЕ ТОЧКИ.** См. характерные точки.

**ГЛАДКАЯ КРИВАЯ.** Кривая, в каждой точке которой существует единственная касательная.

**ГЛОБОИД.** Тело вращения, ограниченное внутренней частью поверхности тора и двумя плоскостями, перпендикулярными к оси



вращения тора. То же, что и торонд. Глобoidная червячная передача — пример применения глобоида в технике.

**ГЛОБОИДНАЯ ВИНТОВАЯ ЛИНИЯ.** Линия на глобоиде, образованная равномерным движением точки вдоль оси глобоида при равномерном вращении глобоида вокруг его оси. Встречается в глобоидной червячной передаче.

**ГЛУБИНОМЕР.** Мерительный инструмент для измерения глубины глухого отверстия, высоты буртика и т. п. Обычно глубиномерами снабжаются обыкновенные штангенциркули.

**ГЛУХАРЬ.** Винт для дерева с шестигранной или с квадратной головкой.

**ГНЕЗДО.** Глухое отверстие, в которое вставляется или завинчи-

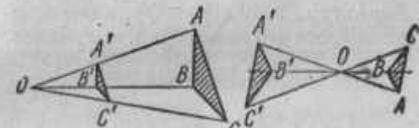
вается какая-либо деталь (гнездо для шпильки и т. п.).

**ГНОМОН.** Плоская фигура в виде буквы Г, получающаяся после отнятия из одного квадрата другого



квадрата. В общем случае гномон — это плоская фигура, образованная двумя параллелограммами, имеющими общий угол.

**ГОМОТЕТИЯ** (греч. *homos* — одинаковый и *thetos* — расположенный). Централно-подобное преобразование, называемое сжатием к точке. Пусть  $O$  — центр гомотетии и  $k$  — коэффициент сжатия. Для любой, отличной от  $O$ , точки на луче  $OA$  найдется такая точка  $A'$ , при которой  $OA' = kOA$ . Переход



Положительная Г. Отрицательная Г.

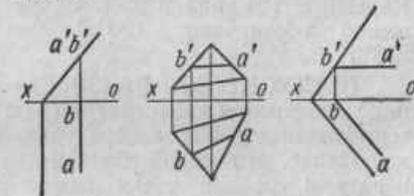
точки  $A$  к точке  $A'$  называется гомотетией с центром  $O$  и коэффициентом гомотетии  $k$ ;  $\frac{OA'}{OA} = \frac{OB'}{OB} =$

$= \frac{OC'}{OC} = k$ . При  $k < 1$  гомотетия уменьшает фигуру, а при  $k > 1$  — расширяет. Если  $k$  — число отрицательное, то фигуры располагаются по обе стороны от центра (гомотетия II рода). Гомотетия справедлива не только в плоскости, но и в пространстве.

**ГОРИЗОНТ** (греч. *horizon* — разграничивающий). 1. Видимый — линия, по которой нам кажется, что небо граничит с землей. 2. Истинный — плоскость, проходящая через глаз наблюдателя перпендикулярно к линии отвеса в данном месте (см. линия горизонта).

**ГОРИЗОНТАЛИ.** 1. Линии на плоскости или поверхности, параллельные горизонтальной плоскости проекций. 2. Линии на карте, соединяющие точки одинаковой высоты; проведение горизонталей показывает рельеф местности.

**ГОРИЗОНТАЛЬ ПЛОСКОСТИ.** Прямая  $AB$ , принадлежащая данной плоскости и параллельная горизонтальной плоскости проекций  $H$ .



**ГОСТ** (Государственный Стандарт). Устанавливает Госкомитет стандартов, мер и измерительных приборов СССР на массовую и серийную продукцию производственно-технического назначения и товары народного потребления, а также на общетехнические нормы, термины, обозначения, единицы измерения, классификацию и кодирование, организацию производства и т. д. Производственные и учебные чертежи выполняются согласно ГОСТам ЕСКД и ЕСТД (см. ЕСКД).

**ГОТОВАЛЬНЯ.** Набор чертежных инструментов, помещенных в специальный футляр с гнездами. Готовальни бывают большие, с большим количеством инструментов, и малые (ученические). Номер готовальни соответствует количеству инструментов, представленных в ней.

**ГРАДУС** (лат. *gradus* — степень, ступень, мера). 1. Единица измерения угла или дуги. Угол в один градус образуется двумя радиусами, заключающими дугу в один градус, т. е. в  $1/360$  часть окружности. Величина углового градуса универсальна, а величина

дугового градуса зависит от радиуса окружности. Градус делится на 60 мин, а минута — на 60 сек. Условное обозначение:  $21^{\circ} 5' 18''$ . Существуют десятичные градусы, называемые градами, — одна сотая часть прямого угла, с последующим делением его на десять, сто и т. д. частей. 2. Единица измерения температуры, имеет разную величину в зависимости от шкалы градусника (Фаренгейта, Реомюра, Цельсия, Кельвина, Ренкина и др.). Сокращенно обозначают:  $120^{\circ} \text{C}$  или  $238^{\circ} \text{F}$ .

**ГРАДУС КЕЛЬВИНА (SI).** Единица измерения температуры по термодинамической температурной шкале, в которой для температуры тройной точки воды установлено значение  $273,16^{\circ} \text{K}$  (точно).

**ГРАММ** (фр. gramme). Единица массы, равная  $\frac{1}{1000}$  кг. В технике и в практической жизни грамм — это единица веса;  $1 \text{ гс} = 0,001 \text{ кгс}$  — сила притяжения земли, действующая на 1 г массы под географической широтой  $45^{\circ}$  и на уровне моря;  $1 \text{ гс} = 0,0090665 \text{ н}$ .

**ГРАНИЦА.** «То, что является окончательностью чего-либо» (Эвклид). Граница поверхности есть линия. Граница тела есть поверхность. Мы говорим: «ограниченная линия» или «ограниченное понятие».

**ГРАНКА.** Часть чертежного листа, отделенная от остального рамкой, показывающей линию обреза. Формат гранки должен быть стандартного размера.

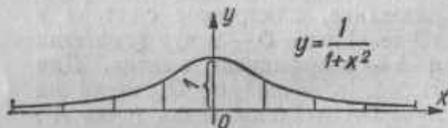
**ГРАНЬ.** 1. Сторона пространственного угла, образованного двумя или несколькими полуплоскостями. 2. Плоский многоугольник — часть поверхности многогранника.

**ГРАФА** (от греч. grapho — пишу). Клетка в основной надписи чертежа или столбец между двумя вертикальными линейками в таб-

лицах, спецификациях и подобных им технических документах.

**ГРАФИК** (от греч. graphikos — начертательный). Чертеж, применяемый для наглядного выражения количественной зависимости изучаемых процессов или явлений. Графики делят на иллюстративные, информационные, оперативные (железнодорожный график движения поездов), аналитические (график изменения атмосферного давления), расчетные (номограммы).

**ГРАФИК ФУНКЦИЙ.** Кривая или прямая линия, изображенная в какой-либо системе координат, для наглядного представления



характера изменения функции в зависимости от изменения аргумента.

Напр., график функции  $y = \frac{1}{1+x^2}$ .

**ГРАФИКА.** Искусство рисования и черчения. Вид изобразительного искусства, в котором преобладает линейная передача формы. Графика делится на станковую (самостоятельный рисунок, не имеющий прикладного назначения, эстамп, лубок и др.), книжную (иллюстрация, книжные украшения), прикладную (марки, этикетки и др.) и плакат.

**ГРАФИКА ИНЖЕНЕРНАЯ.** Комплекс дисциплин (начертательная геометрия, теория перспективы, техническое и архитектурное черчение и рисование и пр.), заключающий в себе необходимый объем знаний для выполнения графических работ инженерной практики.

**ГРАФИТ** (греч. — grapho — пишу). Минерал темно-серого цвета (кристаллическая разновидность черного углерода). Применяется для

изготовления карандашей, огнеупорных тиглей, смазки, углей для дуговых ламп и пр.

**ГРАФИЧЕСКИЙ ОБРАЗ.** Основной элемент всякой диаграммы

или графика, ради которого они построены (см. базовая линия).

**ГРАФОСТАТИКА.** Наука о решении задач статики графическими методами.

**Д**

**ДАЛЬНОМЕР.** Прибор для определения расстояний без непосредственного промера на местности (акустические, оптические, механические). Дальномер фотографический — оптическое устройство у фотографического аппарата, позволяющее определить расстояние от последнего до объекта съемки.

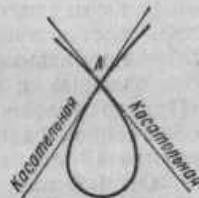
**ДВЕ ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ.** Могут пересекаться, быть параллельными или совпадать: а) если имеют общую точку, то они пересекаются и образуют общую прямую; б) если не имеют ни одной общей точки, то они параллельны; в) если имеют более чем одну общую прямую, то они совпадают.

**ДВИЖЕНИЕ.** В элементарной геометрии движение — это взаимно однозначное отображение пространства на себя с сохранением расстояний между его точками. Речь идет о «жестком» перемещении фигур в евклидовом пространстве. Две фигуры равны, если одну из них можно перевести в другую с помощью некоторого движения. К движениям плоскости относят: а) вращение вокруг точки; б) параллельный перенос; в) симметрию относительно точки и г) симметрию относительно прямой (см. аксиомы движения).

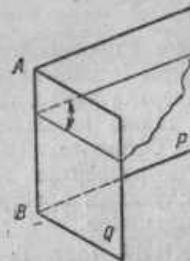
**ДВОЙНАЯ ЛИНИЯ.** Линия, одновременно принадлежащая двум поверхностям, напр. линия пересечения двух плоскостей или линия разграничения цилиндра и шара и т. п.

**ДВОЙНАЯ ТОЧКА КРИВОЙ.** Точка, в которой кривая пересекает самое себя и имеет две каса-

тельные. Такая точка называется еще узловой. Узловые точки могут быть и тройные, и многократные.



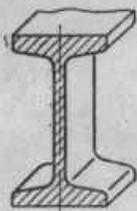
**ДВУГРАННЫЙ УГОЛ.** Пространственный угол, образованный двумя полуплоскостями  $P$  и  $Q$ , исходящими из одной прямой  $AB$ . Прямая линия называется ребром, а полуплоскости — гранями двугранного угла. Читают: «Двугранный угол  $AB$ ». В понятие двугранный угол входит и часть пространства,



ограниченная этими плоскостями (внутренняя область). При пересечении двух плоскостей образуются четыре двугранных угла, которые так же, как и плоские, попарно называются смежными и вертикальными. Двугранный угол измеряется линейным углом, лежащим в плоскости, перпендикулярной к ребру  $AB$ , стороны этого линейного

угла получаются как линии пересечения плоскостей  $P$  и  $Q$  с новой плоскостью.

**ДВУТАВРОВАЯ БАЛКА.** Прямой стальной брус (поперечного сечения в виде двух букв  $T$ ), идущий на опорные части полов, потолков, лестниц и других частей зданий и технических сооружений. Балки выпускаются промышленностью трех видов: нормальные, облегченные и широко-



полочные. Пример условного обозначения облегченной балки № 18 (высота профиля 18 см) из стали марки Ст.3: ОБ I 8 или, точнее,

ОБ I 18 ГОСТ 6184-52  
Ст. 3 ГОСТ 535-58

**ДВУУГОЛЬНИК.** Часть сферы, ограниченная двумя половинами больших окружностей с общими концами; эти общие концы являются



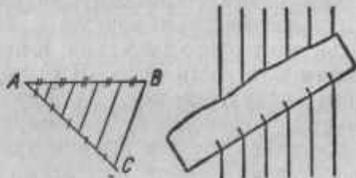
диаметрально противоположными точками сферы (вершины двуугольника). Развертка этой доли сферы (лепестка) также называется двуугольником. Сферический двуугольник и его развертка являются частными случаями пространственных двуугольников.

**ДЕДУКЦИЯ** (лат. deductio — выведение). Метод логического мышления, при котором все положения и заключения выводятся из некоторого ограниченного числа первоначальных определений и аксиом. Причем аксиомы и определения сами по себе не самоочевидные истины, а лишь допущения и постулаты. Дедуктивным методом широко пользуются в геометрии, математической логике и др.

**ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЙ РАЗМЕР.** Размер, полученный в результате измерения с допустимой погрешностью. Действительный размер должен находиться между наибольшим и наименьшим предельными размерами.

**ДЕЛЕНИЕ ОКРУЖНОСТЕЙ.** С помощью циркуля и линейки окружность можно разделить, как это доказал К. Гаусс (1777—1855 гг.), на число равных частей, имеющих вид  $2^n$ ,  $3 \cdot 2^n$ ,  $5 \cdot 2^n$ ,  $15 \cdot 2^n$  и для простых чисел  $2^{2n} + 1$ , где  $n$  — любое простое число (0, 1, 2, 3 и т. д.). Следовательно, нельзя окружность разделить на 7, 9, 13, 18, 19, 21, 25 и т. д. частей. Однако существуют способы приближенного деления окружностей на любое число частей с достаточной для практики точностью. Чаще всего пользуются таблицей хорд (длины сторон), составленной с точностью до 5—6 десятичных знаков. Такую таблицу можно найти в справочниках.

**ДЕЛЕНИЕ ОТРЕЗКОВ ПРЯМЫХ ЛИНИЙ.** Длина суммы двух отрезков равна сумме их длин (в данной системе измерения). 1. Четное деление отрезка на равные части. Каждый отрезок можно разделить пополам. И половину можно



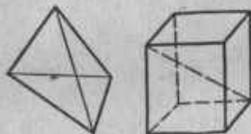
разделить пополам. Так первоначальный отрезок можно разделить на 2, 4, 8, 16 и т. д. равных частей. 2. Деление на произвольное число равных частей основано на теореме Фалеса (см. теорема Фалеса). На рисунке показано деление отрезка  $AB$  при помощи второй стороны угла  $BA$  и при помощи линованной бумаги.

**ДЕЛИТЕЛЬНАЯ ОКРУЖНОСТЬ.** Окружность (цилиндр или конус) зубчатого колеса, на которой шаг и угол зацепления изделия соответственно равны шагу и углу зацепления инструмента. Делительная окружность на чертеже изображается штрих-пунктирной линией толщиной  $\frac{s}{3}$ , а диаметр ее обозначают буквой  $d_d$ .

**ДЕТАЛЬ** (фр. detail). Часть изделия, в которой нет разъемных или неразъемных соединений. Детали разделяются на детали общего назначения (болты, гайки, зубчатые колеса и др.), которые встречаются почти во всех машинах, и на детали специальные (поршни двигателя, лопатки турбин, гребные винты и др.), которые встречаются в некоторых изделиях. Каждая деталь изделия должна получить наименование и обозначение по принятой индексации. Чертеж детали оформляется согласно требованиям ГОСТа 2.109—68.

**ДЕТАЛИРОВАНИЕ.** Процесс разработки и выполнения рабочих чертежей или эскизов деталей по сборочному чертежу изделия.

**ДИАГОНАЛЬ** (лат. diagonalis, от греч. diagonios — идущий от угла к углу). Отрезок прямой,



соединяющий две несмежные вершины многоугольника или две вершины многогранника, не принадлежащие одной грани.

**ДИАГРАММА** (от греч. dia — через и грамма — запись). Графическое изображение, наглядно показывающее соотношение между сопоставляемыми или зависимыми друг от друга величинами. Величины эти изображаются отрезками прямых, плоскими фигурами, объ-

емными телами и т. п. Диаграммы картинного типа могут быть художественно оформленными. Различают диаграммы: линейные, столбиковые, секторно-круговые, симметричные, балансовые, точечные, объемные, треугольные, картинные, комбинированные.

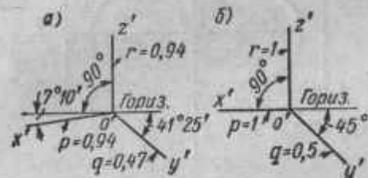
**ДИАМЕТР** (греч. diametros — поперечник). 1. Прямая, делящая пополам все параллельные хорды кривой линии. 2. Хорда, проходящая через центр окружности. Все диаметры окружности равны между собой. Прямая, проходящая через центр окружности, называется диаметральной. Диаметр равен двум радиусам. 3. Прямая, проходящая через центр поверхности и соединяющая противоположные точки сферы, эллипсоида вращения и др.

**ДИАМЕТР СОПРЯЖЕННЫЙ.** Два диаметра окружности или другой центральной плоской кривой называются сопряженными, если каждый из них делит пополам хорды, параллельные другому. В окружности сопряженные диаметры всегда взаимно перпендикулярны.

**ДИАПОЗИТИВ.** Фотографическое позитивное изображение на стекле или пленке для рассматривания на просвет или для проецирования на экран. Иногда раскрашивается.

**ДИАПРОЕКТОР.** Оптический аппарат светового проецирования диафильмов (главным образом учебных) на плоскость экрана.

**ДИМЕТРИЯ** (два измерения). Аксонометрическая проекция с ко-

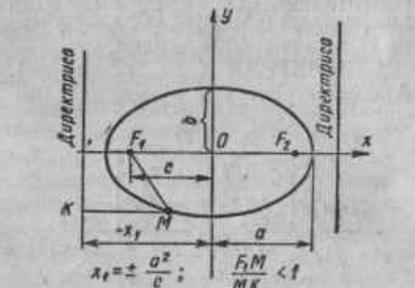
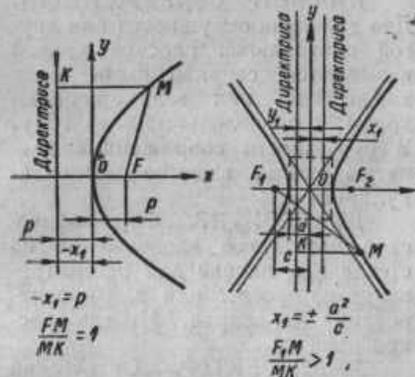


эффициентами искажения, одинаковыми по двум осям ( $p = r \neq q$ ),

называется диметрической или сокращенно диметрией. В черчении применяют прямоугольную диметрию (а) с коэффициентами искажения  $p = r = 0,94$ ,  $q = 0,47$  и косоугольную диметрию (б) —  $p = r = 1$ ,  $q = 0,5$ . ГОСТ 2.305—68 разрешает применять прямоугольную диметрию с приведенными коэффициентами искажения  $p = r = 1$ ,  $q = 0,5$ ; однако это увеличивает изображение в 1,06 раза. Направления аксонометрических осей этих проекций показаны на рисунке.

**ДИНАМИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ.** Составной учебный плакат, части которого собираются в процессе решения графической задачи.

**ДИРЕКТРИСА** (фр. directrice от лат. directrix — направляющая).



Прямая линия, обладающая следующим свойством: отношение расстояний любой точки кривой от

этой прямой и от данной точки есть величина постоянная. Эллипс, парабола и гипербола — пример таких кривых. Парабола имеет одну директрису, отстоящую от ее фокуса на  $l = 2p$ . Эллипс и гипербола имеют по две директрисы, отстоящие от их фокусов на  $l = \pm \frac{b^2}{ea}$ ,

где  $e = \frac{c}{a}$  — эксцентриситет кривой. Что касается окружности как конического сечения, то ее директрисы «ушли в бесконечность» и совпали с несобственной прямой ее плоскости.

**ДИСКРЕТНОСТЬ** (лат. discretus — прерывистый). Понятие, противопоставляемое непрерывности. В математике — величина, состоящая из отдельных частей, например система целых чисел дискретна.

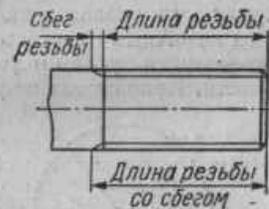
**ДИСТАНЦИОННЫЕ ТОЧКИ.** Точки схода прямых, направленных под углом  $45^\circ$  к картинной плоскости. Расположены они на линии горизонта на одинаковом расстоянии от главной точки картины; расстояние это равно расстоянию, на которое удален зритель от картины. Поэтому точки эти иногда именуется масштабными или точками дальности.

**ДЛИНА.** Расстояние между конечными точками отрезка прямой. Определяется измерением с помощью масштабной единицы (эталоны длины) и выражается некоторым положительным числом. В зависимости от выбора эталона длины изменяется и длина измеряемого отрезка. Следовательно, всякая длина — величина относительная. Длина должна обладать следующими свойствами: а) равные отрезки имеют равную длину; б) длина суммы двух отрезков равна сумме длин составляющих; в) существует отрезок, длина которого равна единице. Раздел геометрии, изучающий длину отрезков, называется лонгитрией. Для практической дея-

тельности во всех странах созданы эталоны длины (метр, ярд и др.).

**ДЛИНА ДУГИ.** Длина дуги определяется в линейных единицах и выражается некоторым положительным числом. В общем случае длина дуги — это предел длин всех звеньев вписанной в дугу ломаной, когда число звеньев неограниченно возрастает, а длина каждого звена стремится к нулю. Практически длину дуги определяют: а) математически, если кривая закономерная (длина окружности  $l = 2\pi R$ ); б) графически, если имеется изображение кривой на чертеже (см. спрямление кривой); в) при помощи специальных инструментов (см. курвиметр).

**ДЛИНА РЕЗЬБЫ.** Длина участка поверхности с резьбой, имеющей полный профиль, включая высоту фаски. На чертеже граница полного профиля резьбы на стержне

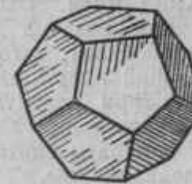


и в отверстии проводится по линии наружного диаметра резьбы и изображается сплошной основной линией, перпендикулярной к оси резьбы, и штриховой, если резьба изображается как невидимая. В случае необходимости можно дать размер длины резьбы со сбегом; при этом граница резьбы не отодвигается.

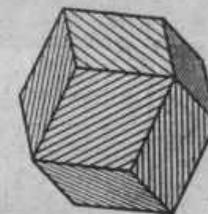
**ДЛИНА СВИНЧИВАНИЯ РЕЗЬБЫ.** Длина соприкосновения винтовых поверхностей наружной и внутренней резьбы в осевом направлении (в сборе).

**ДОДЕКАЭДР ПРАВИЛЬНЫЙ** (греч. dodeka — двенадцать). Многогранник, поверхность которого состоит из 12 правильных пятиугольников. Имеет 12 граней, 30 ребер и 20 вершин (в каждой вершине сходятся три ребра). Вообще додекаэдр может быть и неправильным.

бер и 20 вершин (в каждой вершине сходятся три ребра). Вообще додекаэдр может быть и неправильным.



**ДОДЕКАЭДР РОМБИЧЕСКИЙ.** Полуправильный многогранник, поверхность которого со-



стоит из 12 ромбов. Иначе он называется ромбододекаэдром.

**ДОКАЗАТЕЛЬСТВО.** Логическое построение, при котором истинность какой-либо мысли обосновывается с помощью мыслей, истинность которых была доказана до этого.

**ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ОТ ПРОТИВНОГО** (лат. reductio ad absurdum — приведение к нелепости). Способ доказательства теорем путем предположения противоположного тому, что требуется доказать; из этого предположения на основании аксиом и предыдущих теорем делается вывод; если вывод окажется нелепым, то сделанное предположение отвергается.

**ДОКУМЕНТЫ КОНСТРУКТОРСКИЕ.** Графические и текстовые документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия

и содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

**ДОМКРАТ** (нем. Daumkraft). Механизм для подъема тяжелых грузов (автомобилей, вагонов, паровозов, зданий и пр.) на небольшую высоту при ремонтных или монтажно-строительных работах; различают домкраты винтовые, речные, гидравлические.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОНУС**. Соосная коническая поверхность, образующая которой перпендикулярна к образующей начальной поверхности конического



зубчатого колеса. Номинальный профиль зубьев колеса расположен на поверхности дополнительного конуса.

**ДОПУСК РАЗМЕРА**. Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами. Допуском посадки называется разность между наибольшим и наименьшим зазорами (в посадках с зазором) или наибольшим и наименьшим натягами (в посадках с натягом). В переходных посадках допуск посадки равен алгебраической разности между наибольшим и наименьшим

натягами или сумме наибольшего натяга и наибольшего зазора.

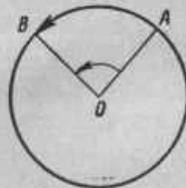
**ДОСКА ЧЕРТЕЖНАЯ**. Доска, к которой прикрепляют лист бумаги для выполнения чертежа. Чертежные доски изготавливаются из мягких сортов дерева. Торцевые планки изготавливают из березы и других пород. Кромки доски и углы ее должны быть прямоугольными. Чертежные доски стандартизованы (ГОСТ 6671—65).

**ДУБЛИКАТ**. Копия подлинника, обеспечивающая идентичность воспроизведения подлинника, выполненная на любом материале, позволяющем снятие с него копий.

**ДУГА**. Часть плоской или пространственной кривой линии. Дуга, как и отрезок прямой, обозначается двумя буквами и знаком, напр.

$\cup AB$  или  $\overline{AB}$ .

**ДУГИ НАПРАВЛЕННЫЕ**. Дуги окружности, обладающие взаимно однозначным соответствием с центральными углами той же окружности. Положительному углу



соответствует положительная дуга. Обозначаются так:  $\cup AB$ , а на самой дуге показывается стрелка направления. Две равные, но противоположно направленные дуги называются противоположными.

**Е**

**ЕГИПЕТСКИЙ ТРЕУГОЛЬНИК**. Прямоугольный треугольник, у которого гипотенуза равна пяти единицам длины, катет равен трем единицам, другой — четырем единицам:  $3^2 + 4^2 = 5^2$ . При на-

личии шнура с 13 узелками, стоящими друг от друга на равном расстоянии, всегда можно построить прямой угол во время землемерных работ, как это делали древние египтяне.

**ЕДИНИЦА СБОРОЧНАЯ**. Изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, клепкой, развальцовкой, сваркой, пайкой, склеиванием, опрессовкой и т. п.).

**Ж**

**ЖЕЛЕЗОБЕТОН**. Конструктивное соединение бетона и стальной арматуры, в котором оба материала работают совместно как единое тело. Арматура хорошо работает на растяжение, а бетон — на сжатие. Для железобетона установлено условное графическое обозначение (см. ГОСТ 2.306—68).

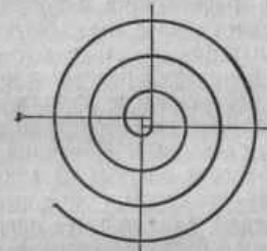
**ЖЕСТКОСТЬ ПРУЖИНЫ**. Усилие в килограммах, которое необходимо приложить к пружине, чтобы деформировать ее на 1 см,

$$S = \frac{P}{f} \text{ кгс/см, где действующая вдоль оси пружины нагрузка } P = \frac{Gd^4}{8D_0^3 n} \text{ кгс, } f = 1 \text{ см; } d \text{ — диаметр}$$

проволоки в см;  $D_0$  — диаметр средний в см;  $n$  — число рабочих витков пружины. Все это относится к цилиндрическим пружинам круглого сечения, часто встречающимся в машиностроении.

**З**

**ЗАВИТОК**. Плоская спиральная кривая, вычерчиваемая циркулем путем сопряжения дуг окруж-



ностей. Завитки бывают двухцентровые, трехцентровые, четырехцентровые и многоцентровые. Завиток является эвольвентой многоугольника, вершины которого служат центрами завитка.

**ЗАГОТОВКА**. Отрезанный нужным размером кусок материала (металла, дерева, кожи и др.),

предназначенный для последующей технологической операции по изготовлению детали или изделия.

**ЗАДАЧА МЕТРИЧЕСКАЯ**. Геометрическая задача на построение фигур заданной величины или определение истинной величины отрезков, углов и плоских фигур на чертеже. В стереометрии метрическая задача считается решенной, если по изображению построен оригинал, подобный изображенному. Изображения на эюре Монжа полны и метрически определены, если известны все необходимые ортогональные проекции фигур. Аксонометрические изображения полны и определены, если известны коэффициенты искажения по осям и углы, образованные осями аксонометрических координат, а также даны вторичные проекции изображаемых элементов.

**ЗАДАЧА ПОЗИЦИОННАЯ.**

Геометрическая задача на построение точек или линий пересечения геометрических элементов, т. е. задача на построение новой инцидентности (принадлежности). Напр., построение точки пересечения прямой и плоскости, построение теней и т. п. При решении позиционных задач не учитываются метрические свойства фигур, т. е. те свойства, которые могут быть выявлены лишь в результате измерения.

**ЗАДВИЖКА.** Запорное устройство в трубопроводе для регулирования количества поступающей жидкости или газа (пара). Отличается от клапанного устройства тем, что имеет клиновидный затвор (завдвижку).

**ЗАЗОР.** Положительная разность между размерами отверстия и вала, когда размер отверстия больше размера вала. Наибольшим зазором называется разность между наибольшим размером отверстия и наименьшим размером вала. Наименьший зазор — разность между наименьшим размером отверстия и наибольшим размером вала.

**ЗАКЛЕПКА.** Металлический стержень круглого сечения с головками по концам, из которых одна, называемая закладной, выполняется на заготовке заранее, а вторая, называемая замыкающей, формируется при клепке. Заклепки служат для неразъемного соединения частей металлических конструкций (мостов, кранов), деталей машин (самолетов, автобусов), предметов домашнего обихода (чайников, кастрюль). Пустотелые заклепки (пистоны) применяются для скрепления частей обуви, одежды и др. В зависимости от назначения заклепки форма головки ее может быть сферической, конической, цилиндрической и комбинированной.

**ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИНЦИДЕНТНОСТИ** (при проектировании). Проекция любой точки, при-

надлежащей линии, будет принадлежать проекции данной линии.

**ЗАКРЫТАЯ НАВИВКА ПРУЖИН.** Способ навивки цилиндрических пружин растяжения, при котором межвитковый зазор отсутствует. Смежные витки прижимаются друг к другу усилием предварительного натяжения. Сила межвиткового натяжения создается путем закручивания проволоки вокруг ее оси в процессе навивки пружины. Межвитковое давление увеличивает несущую способность пружины.

**ЗАНЕВОЛИВАНИЕ ПРУЖИН.** Последняя контрольная операция уже закаленной готовой пружины для определения допустимых отклонений ее упругости. Заневоливают силовые пружины, работающие при невибрационных нагрузках. Пружину сжатия заневоливают путем сжатия ее до соприкосновения витков и выдерживают в таком состоянии от 6 до 48 ч.

**ЗАПАС ПРОЧНОСТИ.** Число, показывающее, во сколько раз предельная (разрушающая) нагрузка детали больше ее фактической нагрузки. Для безопасной работы машины необходимо, чтобы напряжения в работающих деталях ее ни в коем случае не достигали предельных ( $\sigma_a$ ,  $\sigma_T$  и т. д.), при которых начинается разрушение материала. Допускаемые напряжения обычно бывают в несколько раз меньше предельных. Величина запаса прочности зависит от многих факторов: от степени ответственности детали, характера ее нагрузки, формы, рабочей температуры и др.

**ЗАЦЕПЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕЕ.** Цилиндрическая передача прямозубыми или косозубыми колесами, у одного из которых зубья расположены на внутренней стороне обода. В такой передаче выпуклый зуб шестерни сцепляется с вогнутым зубом колеса и оба

вращаются в одну сторону. Эта передача компактна, имеет высокий к. п. д. и работает очень плавно. Упрощенное изображение передачи см. ГОСТ 2.402—68.

**ЗАЦЕПЛЕНИЕ ЗУБЧАТОЕ.** Один из способов передачи или преобразования движения (усилия) характерный наличием зубчатых колес, а также геометрией зубьев двух взаимодействующих колес: например эвольвентное, циклоидальное.

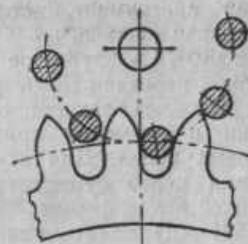
**ЗАЦЕПЛЕНИЕ ПОЛЛОИДНОЕ.** Так называется зацепление криволинейных конических колес, зубья которых на развернутой поверхности начального конуса очерчиваются по эвольвенте окружности, центр которой совпадает с центром колеса. Вершины начальных конусов такой передачи не совпадают.

**ЗАЦЕПЛЕНИЕ ПЛОТНОЕ** (беззазорное). Зубчатое зацепление без бокового зазора между зубьями.

**ЗАЦЕПЛЕНИЕ РЕЕЧНОЕ.** Состоит из зубчатого цилиндрического колеса и прямой рейки. Зуб колеса имеет эвольвентный профиль, а зуб рейки — прямолинейный. Угол при вершине зуба рейки  $2\alpha = 40^\circ$  зависит от стандартного угла зацепления  $\alpha = 20^\circ$ , а эвольвентный профиль зуба колеса зависит еще и от числа зубьев. Реечное зацепление встречается и в других зубчатых механизмах, напр. в осевом сечении архимедова червяка и сопряженного с ним торсионного зубчатого колеса нормальной червячной передачи. Следует иметь в виду, что, говоря о реечном зацеплении, всегда подразумевают эвольвентную передачу, несмотря на то, что реечная передача может иметь и другой вид зацепления.

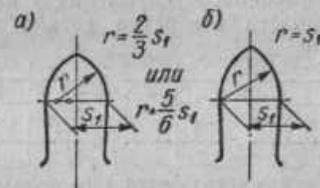
**ЗАЦЕПЛЕНИЕ ЦЕВОЧНОЕ.** Разновидность часового зацепления, в котором зубья одного из колес

имеют форму цилиндрических пальцев (цевок).



**ЗАЦЕПЛЕНИЕ ЦИКЛОИДАЛЬНОЕ.** Зацепление зубьев, профиль которых очерчивается циклоидальными кривыми. Циклоидальные колеса могут работать лишь как парные; в сменных передачах с любым другим колесом того же шага они быстро изнашиваются.

**ЗАЦЕПЛЕНИЕ ЧАСОВОЕ.** В зубчатых зацеплениях для часовых колес головка зуба очерчивается дугами окружности, ножка



зуба ограничивается радиальными прямыми, переход ножки в обод иногда делается закругленным. Боковые зазоры в этом зацеплении значительны  $c_n = (0,3 \div 0,5) m$ . Однако это не влияет на точность работы механизма, потому что передача все время идет в одном направлении. Радиальные зазоры  $\sim 0,4 m$ .

**ЗАЦЕПЛЕНИЕ ЭВОЛЬВЕНТНОЕ.** Зацепление зубьев с профилем, очерченным по эвольвенте. Эвольвентные зубчатые колеса одного шага взаимозаменяемы, мало чувствительны к нарушениям точности межцентрового расстояния, просты в изготовлении. Рабочий профиль эвольвентного зуба кроме других факторов зависит от угла

зацепления (см. угол зацепления). Для того чтобы унифицировать режущий инструмент, этот угол нормализован ( $\alpha = 20^\circ$ ).

**ЗВЕЗДОЧКА.** Зубчатое колесо для цепной передачи. Конструкция зубьев звездочек зависит от конструкции и размеров приводных и грузовых цепей. Для втулочно-роликовых цепей существуют две криволинейные формы зубьев (ГОСТ 591—61), одна для звездочек с  $z = 9 \div 19$  зубьев, другая — для звездочек с  $z > 19$ . Для бесшумных зубчатых цепей применяется другая (прямоугольная) форма зубьев. Звездочки для сварных грузовых цепей отливаются из чугуна с зубьями особой формы. Звездочки для приводных роликовых и втулочных цепей изображают на чертеже упрощенно, согласно указаниям ГОСТа 2.408—68.

**ЗЕНКОВАНИЕ.** Высверливание цилиндрического, конического или фасонного углубления у входной части отверстия детали при



помощи инструмента, называемого зенкером. В углубление утапливают потайную головку винта или болта.

**ЗНАК КАЧЕСТВА.** ГОСТ 1.9—67 установил единый государственный знак качества, обязательный для всех отраслей народного



хозяйства СССР и союзных республик. Начертание и способ графического выполнения его установлены тем же стандартом. Знак качества

информирует потребителя о том, что аттестованное изделие гарантирует высокие показатели и относится к высшему сорту.

**ЗНАКИ УСЛОВНЫЕ.** Специальные символы для обозначения различных понятий и операций: а) цифры или буквы алфавита для обозначения чисел ( $e = 2,71828 \dots$ ,  $\pi = 3,14159 \dots$ ,  $i = \sqrt{-1}$  и др.); б) начальные буквы слов, напр.  $\sum$  — сумма,  $d$  — дифференциал,  $\int$  — интеграл (удлиненное S); в) знаки математических операций, например  $\sqrt{\quad}$ ,  $=$ ,  $\parallel$ ,  $<$ ,  $>$ ,  $\Delta$ ,  $\infty$ ,  $+$ ,  $-$  и др. (см. стр. 156).

**ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ** (золотая пропорция). Деление отрезка AC на две части, при котором большая часть AB относится к меньшей BC так, как весь отрезок AC относится к AB, т. е.  $\frac{AB}{BC} = \frac{AC}{AB}$ . Прибли-

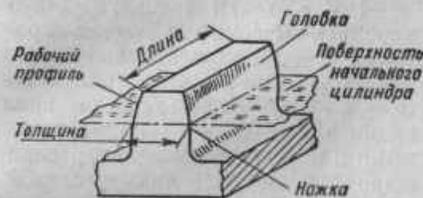
женно это отношение равно  $\frac{5}{3}$ , точнее,  $\frac{8}{5}, \frac{13}{8}$ . Отношение  $\frac{BC}{AC} =$

$= 0,61803$ . Золотое сечение лежит в основе архитектурных пропорций античных зданий и их элементов. Применяется и в наше время, как одна из геометрических закономерностей пропорционирования.

**ЗОНЫ ЧЕРТЕЖА.** Для быстрого нахождения на чертежах больших форматов составной части изделия или его элемента ГОСТ 2.104—68 рекомендует разбивать поле чертежа на зоны, равные по величине одной из сторон формата 11. Деления наносят на узкой полоске между рамкой чертежа и краем листа бумаги по горизонтали арабскими цифрами справа налево, а по вертикали — заглавными латинскими буквами снизу вверх, напр. АЗ, В1 и т. д.

**ЗУБ.** Выступ определенной формы на зубчатом колесе (рейке), предназначенный для передачи дви-

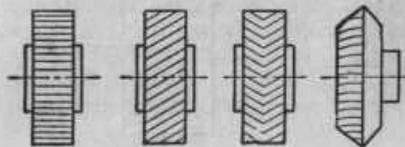
жения посредством взаимодействия с соответствующим выступом парного колеса.



**ЗУБОМЕР.** Мерительный инструмент для определения размеров зуба, зубчатого колеса, рейки или червяка. Они бывают различных конструкций: штангензубомер, тангенциальный зубомер, шагомер и др. Существуют кромочные зубомеры для одновременного измерения хор-

дальной толщины зуба на заданном расстоянии от окружности выступов.

**ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО.** Звено зацепления с замкнутой системой зубьев или с одним зубом (напр. однозаходный червяк), обеспечива-



ющее за свой полный оборот непрерывность движения парного звена в одном направлении. Основные виды зубчатых колес: а) прямозубые, б) косозубые, в) шевронные, г) кривоизогнутые.

И

**ИДЕОГРАФИЯ.** Письмо посредством особых знаков (идеограмм), обозначающих не звуки, а предметы и понятия. Такого китайского письма. В современной математике, геометрии и даже в производственных чертежах количество идеограмм неизменно увеличивается. К ним относятся:  $\parallel$  — параллельно,  $\perp$  — перпендикулярно,  $\sphericalangle$  — угол направленный,  $\in$  — принадлежит,  $\varnothing$  — диаметр,  $\square$  — квадрат,  $\infty$  — поверхность, не контролируемая по шероховатости, и много других.

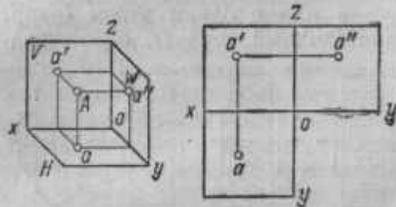
**ИЗДЕЛИЕ.** Всякий предмет производства или набор предметов, подлежащих изготовлению на предприятии (станок, набор чертежных инструментов и т. п.). К изделиям основного производства относятся изделия и их составные части, изготавливаемые для реализации. К изделиям вспомогательного производства относятся изделия и их составные части, предназначенные только для использования предприятием, их изготавливающим.

**ИЗДЕЛИЯ ОДНОТИПНЫЕ** (конструктивно схожие). Несколько незаменимых изделий, обладающих общими конструктивными признаками при некоторых отличиях друг от друга. Напр., наручные часы одной марки, но в различных корпусах. Конструктивно взаимозаменяемые технологические варианты изделия не относятся к однотипным. Несколько примеров однотипных изделий: автомашины «Москвич» с левым расположением рулевой колонки и такая же машина с правым расположением колонки; шарикоподшипники одной серии, но разных размеров.

**ИЗМЕРИТЕЛЬ** (циркуль — разметочный). Чертежный инструмент, входящий в состав готовальни, для измерения и откладывания на чертеже линейных размеров, а также для деления на равные части отрезков и дуг. Состоит из двух подвижных ножек с иглами на концах.

**ИЗОБРАЖЕНИЕ НАГЛЯДНОЕ.** Изображение наглядно, если оно вызывает у смотрящего при-

мерно также же впечатление, что и сам предмет (а). Наглядное изображение может быть выполнено любым способом и в любом масшта-



бе, однако, если оно сопровождается комплексным чертежом (б) для его разъяснения, то оба изображения должны быть равномасштабны.

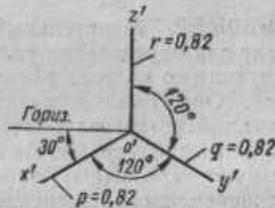
**ИЗОБРАЖЕНИЕ ОБРАТИМОЕ.** Изображение, по которому можно тождественно восстановить оригинал. Производственный рабочий чертеж детали — обратимое изображение, если даже он не имеет размеров, но содержит достаточное число проекций и масштаб выполнения.

**ИЗОБРАЖЕНИЕ ПОЛНОЕ.** Изображение, по которому можно восстановить оригинал с точностью до подобия (до аффинного преобразования). Комплексный чертеж считается полным, если содержит необходимое число проекций и форма предмета полностью выявляется. Производственный чертеж должен быть не только полным, но и метрически определенным. Иногда полнота изображения на нем достигается при помощи условных обозначений  $\emptyset$ ,  $\square$  и др.

**ИЗОБРАЖЕНИЕ ПЛОСКОСТИ.** Плоскость не имеет границ, поэтому для изображения ее на чертеже приходится пользоваться либо условными фигурами, представляющими собой ее часть, либо элементами, определяющими плоскость. На комплексном чертеже плоскость может быть задана: а) тремя точками, не лежащими на одной прямой, б) прямой и точкой, не лежащей на этой прямой,

в) двумя пересекающимися прямыми (или двумя следами), г) двумя параллельными прямыми.

**ИЗОМЕТРИЯ** (одинаковое измерение). Аксонометрическая проекция с коэффициентами искажения, равными по всем трем осям ( $p = q = r$ ). Изометрические проекции могут быть и прямоугольными и косоугольными. В черчении широко используются прямоугольной



изометрией с коэффициентами искажения  $p = q = r = 0,82$ . ГОСТ 2.305—68 разрешает пользоваться приведенными коэффициентами искажений:  $p = q = r = 1$ . При этом получается увеличенное изображение. Система изометрических осей показана на рисунке.

**ИЗОМОРФНЫЙ** (греч. isos — одинаковый, morphe — форма). Сходный по форме.

**ИЗОПЕРИМЕТРЫ** (греч. isos — равный). Плоские многоугольники, имеющие равные периметры. В общем случае выпуклые плоские фигуры с равными периметрами.

**ИКОСАЭДР ПРАВИЛЬНЫЙ** (греч. eikosi — двадцать). Многогранник, поверхность которого со-



стоит из двадцати равносторонних треугольников. Имеет двадцать граней, 30 ребер и 12 вершин (в каждой вершине сходятся 5 ребер).

Икосаэдр может быть и неправильным.

**ИЛЛЮЗИЯ ОПТИЧЕСКАЯ.** Обман зрения, вызванный особенностями восприятия действительности. С точки зрения конструктора значительный интерес вызывают зрительные иллюзии. В некоторых случаях они могут быть причиной ошибок при визуальных оценках. В качестве примера можно взять простой случай: перпендикуляр длиной в 100 мм, восстановленный в середине отрезка такой же длины, нам кажется значительно длиннее отрезка.

**ИЛЛЮМИНОВКА.** Раскрашивание материалов в разрезах, в сечениях на чертежах, применяемых в некоторых отраслях промышленности. В судостроительной промышленности приняты следующие цвета: чугун — серый, сталь — фиолетовый, латунь — желтый, алюминий — голубой и др.

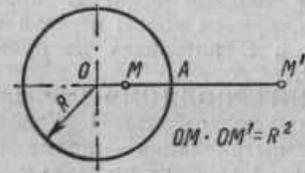
**ИЛЛЮСТРАТИВНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ.** Раздел черчения, в котором изучают способы выполнения иллюстраций.

**ИЛЛЮСТРАЦИЯ** (лат. illustratio). Изображение, поясняющее или дополняющее текст книги, журнала, газеты.

**ИНВАРИАНТ** (лат. vario — видоизменять, меняться и in — против). Свойства геометрических фигур, остающиеся неизменными при некотором преобразовании, называются инвариантами этого преобразования. Напр., площадь поверхности многогранника инварианта при построении его развертки.

**ИНВЕРСИЯ** (лат. inversio — перестановка, переворачивание). Преобразование плоскости или пространства, при котором каждой точке  $M$  соответствует обратная ей точка  $M'$ , называемая инверсией первой. В плоскости это преобразование относительно окружности заданного радиуса  $R$ , а в пространстве — относительно сферы радиуса  $R$ . Величина  $R^2$  называется

степенью инверсии. Центр окружности или сферы  $O$  называется полюсом инверсии. При плоской инверсии точка  $M$  переходит в точку  $M'$ , лежащую на луче  $OM$  на расстоянии  $OM' = \frac{R^2}{OM}$  от центра  $O$ . Чем ближе точка  $M$  к полюсу  $O$ , тем дальше инвертная (обратная) ей точка  $M'$ . Чем ближе точка  $M$  к окружности, тем ближе к ней инвертная точка  $M'$ . Каждая



точка окружности инверсии является двойной, так как  $OA \cdot OA' = R^2$ . Только полюс  $O$  не имеет обратной точки (она в бесконечности, в несобственной точке плоскости). Метод инверсии применяется при решении некоторых задач элементарной и высшей геометрии.

**ИНДЕКС ПРУЖИНЫ.** Величина, характеризующая несущую способность цилиндрических винтовых пружин,  $c = \frac{D_0}{d}$ , где  $D_0$  — средний диаметр пружины, а  $d$  — диаметр проволоки или прутка. Чем меньше  $c$ , тем жестче пружина и тем труднее ее навить. Увеличив  $c$ , при той же жесткости можно сократить габариты пружины по длине за счет увеличения диаметра и, наоборот, уменьшив индекс  $c$ , можно уменьшить  $D_0$  за счет увеличения высоты (длины) пружины.

**ИНДУКЦИЯ** (лат. inductio — наведение). Метод логического мышления, при котором все заключения делаются на основании отдельных фактов и наблюдений, т. е. частные данные, полученные из опыта, обобщаются до закономерности.

**ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ.** Мосты, плотины, радиомачты

и др. (в отличие от жилых и промышленных зданий).

**ИНСТРУМЕНТЫ ЧЕРТЕЖНЫЕ.** Приспособления, при помощи которых производится построение и выполнение чертежей, планов, карт, схем: рейсшины, треугольники, циркули, рейсфедеры, измерители, лекала, трафареты, специальные перья и т. д.

**ИНТЕРВАЛ.** Множество, состоящее лишь из точек, лежащих между точками  $A$  и  $B$  прямой линии, причем концы отрезка точки  $A$  и  $B$  интервалу не принадлежат.

**ИНТЕРПОЛЯЦИЯ** (лат. *interpolare* — подновлять). 1. Графическая интерполяция — нахождение на кривой графика промежуточной точки между двумя известными. 2. Математическая интерполяция — нахождение промежуточной величины функции по нескольким известным. 3. Определение промежу-

точной величины между двумя соседними табличными данными (таблица логарифмов и т. п.).

**ИНЦИДЕНЦИЯ.** Общий элемент пространства, принадлежащий двум или более фигурам. Напр., инцидентией двух пересекающихся плоскостей является прямая линия их пересечения или точка является инцидентией двух пересекающихся прямых. Инцидентность обозначается знаком  $\supset$ , напр.  $\alpha \supset A$ , плоскость  $\alpha$  инцидентна точке  $A$ .

**ИСХОДНЫЙ КОНТУР.** Для зубчатых колес подразумевают контур зубьев рейки в нормальном к направлению зубьев сечении. Для эвольвентного зацепления исходный контур установлен следующими ГОСТами: 13755—68 — для цилиндрических колес, 13754—68 — для прямозубых конических колес, 9587—61 — для мелкомодульных колес.

## К

### КАБИНЕТ ЧЕРТЕЖНЫЙ.

Специально оборудованное помещение в учебном заведении для теоретических и практических занятий по черчению. Типовой кабинет должен иметь: а) чертежный зал, оборудованный специальной мебелью; б) аудитории для теоретических занятий; в) комнату для эскизирования; г) препараторскую (лаборантскую) в виде отдельного помещения.

**КАДМИРОВАНИЕ.** Антикоррозийное электролитическое покрытие стальных изделий кадмием. Кадмий — металл серебристо-белого цвета с голубым отливом. Это покрытие хорошо защищает сталь от воздействия морской воды. Устойчиво в щелочах и неустойчиво в кислой среде. Покрытие совершенно недопустимо для изделий, работающих при температурах выше  $200^{\circ}\text{C}$ , так как при этих темпера-

турах кадмий проникает в сталь и резко снижает механическую прочность ее. Соли кадмия ядовиты, поэтому это покрытие не применяется в пищевой промышленности. Кадмий обладает высокой электропроводностью и обеспечивает хороший контакт.

**КАЛИБР** (фр. *calibre*). Бесшкальный измерительный инструмент для контроля размеров, формы и взаимного расположения частей изделия. Калибры могут иметь с измеряемой деталью точечный (штихмас), линейный (скоба) или поверхностный (пробка) контакт. Предельные калибры состоят из проходного и непроходного размеров в пределах допуска на номинальный размер. Пробки-калибры контролируют цилиндрические отверстия. Резьбовые пробки проверяют размеры резьбы. Скобы-

калибры контролируют размеры диаметров валов.

**КАЛЛИГРАФИЯ** (греч. *calligraphia* — красивый почерк). Искусство красиво писать, чистописание.

**КАЛЬКА** (фр. *calque*). Прозрачная бумага или тонкая батиловая ткань, применяемая для снятия копий с чертежей. Иногда калькой называют чертеж, выполненный на прозрачном материале. Натуральная бумажная калька (ГОСТ 892—47) выпускается в рулонах длиной 40 и 100 м, шириной 630 и 840 мм. Калька хорошо просвечивает, предназначена для работы на ней тушью. Полотняная калька (ГОСТ 3724—47) изготовляется из лучших сортов батиста, соответствующим образом обработанного. Она прочнее и долговечнее бумажной. Светочувствительные сорта бумажной кальки (диазокалька) применяются для получения нового подлинника (кальки-дубликата). Чертеж, выполненный на прозрачном материале, позволяющем многократное светокопирование, называется подлинником, если он оформлен установленными подписями должностных лиц.

**КАЛЬКА КАРАНДАШНАЯ.** Прозрачная бумага для выполнения бескопировальных чертежей (ГОСТ 1111—61) марок Ч и Д. Выпускается в рулонах и листах. Карандашные линии с этой бумаги легко удаляются мягкой резинкой. Чертят на ней специальными карандашами «светокопия» или «люмограф»; размеры проставляют черными чернилами. Иногда для создания большей контрастности при вычерчивании подкладывают копировальную бумагу.

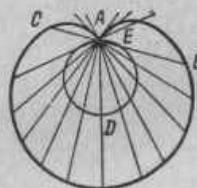
**КАНТОВАНИЕ.** Метод выполнения нескольких изображений предмета на одной плоскости путем поворота его каждый раз на  $90^{\circ}$  от исходного положения (главного изображения). Получающиеся при этом виды (спереди, сверху, слева,

справа и др.) для облегчения чтения чертежа располагают в проекционной связи.

**КАРАНДАШ** (тюрк. *кара* — черный, *даш* — камень). Пишущий стержень. Графитовый стержень в деревянной оправе известен с древних времен. В 1790 г. французский ученый Н. Контэ (1755—1805 гг.) изобрел карандаш в его современном виде. Чех Н. Гардмут в конце XVIII столетия стал изготавливать для карандашей искусственные стержни из смеси графита и белой глины, регулируя относительное количество которых можно получать стержни различной твердости. Затем появились и цветные карандаши, стержни которых содержат минеральную краску (взамен графита). Деревянная оправа карандаша изготовляется из ольхи, бука, липы, кедра и других пород. Чертежные карандаши должны быть гранеными, чтобы не скатывались с чертежной доски.

**КАРДАН** (по имени ит. ученого Джероламо Кардано (1501—1576 гг.)). Приспособление оригинальной конструкции для подвески, допускающее качение опор при сохранении неподвижности подвешенного тела; применяется для подвески компасов на судах; карданом называют также муфту-вал, применяемую для соединения валов с переменным углом между ними.

**КАРДИОИДА** (греч. *cardia* — сердце). Плоская кривая, описы-



$CE = BE = AD$

ваемая точкой окружности, которая катится без скольжения по неподвижной окружности такого же радиуса. Относится к эпициклоидам

с модулем  $m = 1$ . Укороченные и удлиненные кардиоиды называются улитками Паскаля. В технике эти кривые встречаются как профили кулачков и эксцентриков. Кардиоиды — конхоиды окружности.

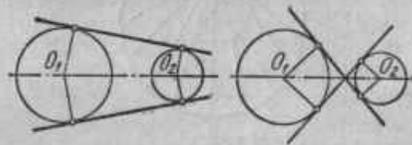
**КАРНИЗ.** Выступающий горизонтальный пояс в стене, завершающий этаж или венчающий здание. Карниз предохраняет стены здания от стекающей с кровли воды и архитектурно оформляет фасад.

**КАРТОГРАММА.** Соединение диаграммы с картой, напр. синоптическая карта.

**КАСАТЕЛЬНАЯ ПРЯМАЯ.** Прямая, имеющая с замкнутой кривой только одну общую точку. Это предельное положение секущей, точки пересечения которой с кривой, стремясь друг к другу, сливаются в одну точку (точку касания). Касательная к плоской кривой лежит в плоскости кривой. Прямая, проходящая через точку касания перпендикулярно к касательной, называется нормалью. Проекция касательной к кривой линии в общем случае является касательной к проекции этой кривой.

**КАСАТЕЛЬНАЯ К ЭЛЛИПСУ.** В любой его точке перпендикулярна к нормали, которая вместе с тем является и биссектрисой угла между радиусами-векторами данной точки. Касательная к эллипсу в конце диаметра параллельна сопряженному диаметру.

**КАСАТЕЛЬНЫЕ К ДВУМ ОКРУЖНОСТЯМ.** Две окружности,

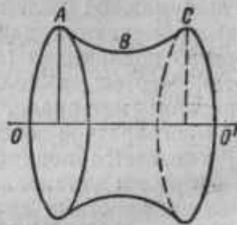


расположенные одна вне другой, могут иметь четыре общие касательные — две внешние и две внутренние.

**КАСАЮЩИЕСЯ ОКРУЖНОСТИ** (лежащие в одной плоскости). Если две окружности имеют только одну общую точку, то говорят, что они касаются. Точка касания их лежит на линии центров. Касание двух окружностей называется внешним, если окружности расположены одна вне другой, и внутренним, если одна окружность лежит внутри другой. Две касающиеся окружности имеют общую касательную в точке касания. Окружности, имеющие две общие точки, называются пересекающимися.

**КАТЕТ** (греч. cathetos — отвес). Каждая из двух сторон прямоуглольного треугольника, образующих прямой угол.

**КАТЕНОИД** (лат. catena — цепь и греч. eidos — вид). Поверхность, образуемая вращением цеп-



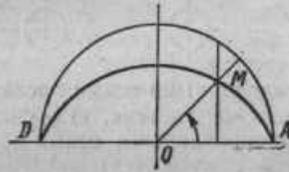
ной линии около ее директрисы. Кatenoid называется минимальной поверхностью (см. цепная линия).

**КВАДРАНТ** (лат. quadrans — четвертая часть). Плоская фигура, равная 1/4 круга.

**КВАДРАТ** (лат. quadratus — четырехугольный). Параллелограмм, у которого все стороны равны и все углы прямые. Диагонали квадрата взаимно делятся пополам, делят углы пополам, равны друг другу и взаимно перпендикулярны. Квадрат имеет четыре оси симметрии. Круг, описанный вокруг квадрата, в два раза больше круга, вписанного в квадрат.

**КВАДРАТИСА ДИНОСТРАТА.** Одна из замечательных кривых, найденных древними греками. Изо-

бретение ее приписывают Гиппию Элидскому (420 г. до н. э.). Динострат (вторая половина IV в. до н. э.) использовал ее для решения задачи о квадратуре круга. Квадратриса получается таким образом. Радиус  $OA = R$  начинает равномерно вращаться с угловой скоростью  $\frac{\pi}{2} T$  вокруг центра  $O$ , а прямая, перпендикулярная к  $AD$ , одновре-



менно начинает передвигаться от точки  $A$  к точке  $D$  со скоростью  $\frac{R}{T}$ .

Тогда точка их пересечения  $M$  будет двигаться по квадратрисе. При помощи этой кривой легко найти отрезок, равный длине окружности, а площадь круга определяется как площадь треугольника с основанием, равным  $\pi D$ , и высотой, равной  $\frac{D}{2}$ . С помощью квадратрисы можно разделить угол на любое число равных частей.

**КВАДРАТУРА.** Число квадратных единиц в площади данной фигуры.

**КИЛОГРАММ (SI).** Единица массы. Представлен массой международного прототипа килограмма. Сокращенно обозначается  $kg$  или  $kg$ . Единицей измерения силы в системе МКГСС служит килограмм-сила ( $kgc$ ), которая равна силе веса тела, имеющего массу в 1  $kg$  при нормальном ускорении силы тяжести  $g = 9,80665 \text{ м/сек}^2$ . Сила измеряется в системе SI в ньютонах (см. ньютон); 1  $kgc = 9,80665 \text{ н}$ .

**КИРПИЧ.** Искусственный строительный камень, изготовленный из глины и песка и обожженный в специальных печах или обра-

ботанный сухим паром. Строительный кирпич изготовляется размером  $65 \times 120 \times 250 \text{ мм}$ . На чертеже кирпичные стены в разрезе обозначаются штриховкой под углом  $45^\circ$  и с частотой от 2 до 4 мм.

**КЛАССЫ ПРОЧНОСТИ.** Некоторые промышленные изделия и материалы разбиваются на классы, характеризующие их механическую прочность. Напр., проволока стальная углеродистая пружинная по ГОСТу 9389—60 имеет четыре класса прочности: I, II, IIIA и III.

**КЛАССЫ ТОЧНОСТИ.** 1. Для деталей изделий машиностроения: а) для размеров менее 1 мм (ГОСТ 3047—66) установлены 16 классов: 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 1, 2, 2a, 3, 3a, 4, 5, 6 и 7; б) для размеров от 1 до 500 мм — 10 классов: 1, 2, 2a, 3, 3a, 4, 5, 7, 8, 9; в) для размеров от 500 до 10 000 мм — 11 классов: 2, 2a, 3, 3a, 4, 5, 7, 8, 9, 10 и 11. 2. Для специальных деталей и их элементов: а) для метрической резьбы установлены 4 класса: 1, 2, 2a, 3 (класс 2a — только для резьб с мелким шагом); б) для трапецидальной резьбы — 4 класса: 1, 2, 3, 3X; в) для подшипников качения — 8 классов; г) для зубчатых передач паровых и газовых турбин — 4 класса; д) для отливок из серого чугуна — 3 класса; е) для стальных фасонных отливок — 3 класса; ж) для изделий, изготовляемых из дерева, установлены три класса — 1, 2 и 3 (см. степень точности).

**КЛЕЙМЕНИЕ.** Нанесение на предмет производства (изделие или отдельную деталь) знаков, удостоверяющих его качество, клеймом ОТК, клеймом заказчика или стандартный знак качества (см. знак качества). Указания о клеймении изделий необходимо делать по ГОСТу 2.314—68.

**КЛИН.** Тело, верхнее основание которого — прямая линия, нижнее — плоскость, ей параллельная, а боковые грани — треугольники

или параллелограммы. Это частный вид призматоида (см. призматонд).

**КЛЮЧ ГАЕЧНЫЙ.** Слесарный инструмент для завинчивания и отвинчивания гаек, болтов и винтов с шестигранными и квадратными головками. Различают ключи обыкновенные (односторонние и двусторонние), разводные с переменным зеvom, накидные, торцевые и др.

**КОЛЕР** (лат. color — цвет). Цвет краски.

**КОЛЕСО.** Одно из величайших изобретений человека, играло и играет огромную роль в технике. Колесо — элемент орудия производства (гончарный круг, водяная мельница, гидротурбина), средство передвижения (телега, паровоз, автомобиль), средство передачи вращательного движения (шкивы, зубчатые колеса). Несмотря на столь различные назначения, конструкции колес имеют общие элементы: обод, ступицу, диск (или спицы), бандаж (шина), втулку (вкладыш).

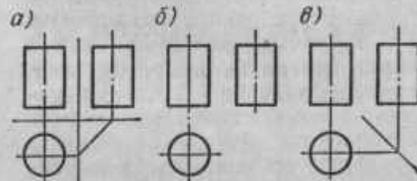
**КОЛИЧЕСТВО ИЗОБРАЖЕНИЙ.** Количество видов, разрезов и сечений на чертеже детали или изделия зависит от их формы и должно быть минимальным, но достаточным для чтения чертежа. Пользуясь условными стандартными обозначениями  $\emptyset$ ,  $\square$  и др., простые по форме предметы можно изобразить только в одной проекции.

**КОЛЛИНЕАЦИЯ.** Проективное соответствие двух плоских полей, когда каждой прямой одного поля соответствует прямая второго поля.

**КОМПЛАНАРНЫЕ ЛИНИИ.** Линии, принадлежащие одной и той же плоскости.

**КОМПЛЕКС.** Два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций.

**КОМПЛЕКСНЫЙ ЧЕРТЕЖ.** Изображение предмета двумя или несколькими его ортогональными проекциями с сохранением проекционной связи. Такой чертеж может быть выполнен: а) в осевой системе



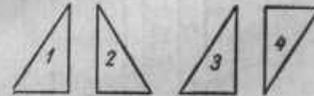
с фиксированными осями проекций, б) в бесосной системе, в) в системе с нефиксированными осями (с постоянной прямой чертежа).

**КОМПЛЕКТ.** Два и более изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих собой либо набор предметов, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, напр. комплект запасных частей, комплект эксплуатационного инструмента, принадлежностей и т. п., либо предназначенных для совместного применения (установки) в других изделиях в качестве составных частей, напр. комплект врезного замка.

**КОМПОЗИЦИЯ** (лат. compositio — составление, соединение, расположение). Расположение фигур или тел на основе закономерностей искусства и подчиненное смысловой задаче.

**КОМПОНОВКА ЧЕРТЕЖА** (от лат. componere — компоновать). Целесообразное размещение изображений, размеров и надписей на поле чертежа. Эстетическое восприятие также играет немаловажную роль при чтении чертежа: рабочему приятнее читать чистый и красивый чертеж, чем смотреть на грязный и плохо оформленный. Поэтому законы художественной композиции имеют прямое отношение к компоновке чертежей.

**КОНГРУЭНТНОСТЬ** (лат. congruens — совмещающийся). Геометрические фигуры конгруэнтны, если они могут быть совмещены в пространстве движением первого



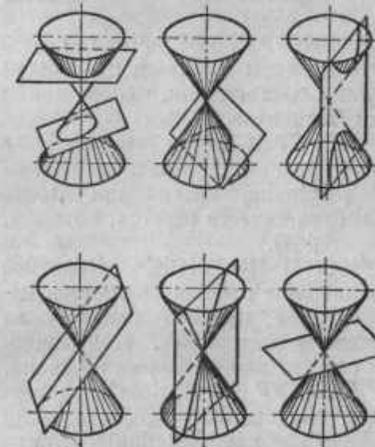
рода. Понятия конгруэнтности и равенства не всегда совпадают. Напр., треугольники 1 и 2 равны, но не конгруэнтны, а треугольники 3 и 4 равны и конгруэнтны. Конгруэнтные отрезки всегда равны.

**КОНИКОГРАФЫ.** Приборы различных конструкций для вычерчивания кривых. Шарнирные многозвенные механизмы для воспроизведения эллипсов, парабол и гипербол получили широкое распространение.

**КОНИЧЕСКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ.** Поверхность, образованная движением прямой, которая перемещается в пространстве так, что она все время проходит через неподвижную точку и пересекает данную кривую линию. Коническая поверхность имеет две части, симметричные относительно неподвижной точки. Точка эта называется вершиной конической поверхности, прямая — образующей, а кривая — направляющей. Если направляющая — окружность, а вершина лежит на перпендикуляре к плоскости окружности, проходящем через ее центр, то коническая поверхность называется круговым конусом или конусом вращения. Если направляющая — эллипс, а вершина находится на перпендикуляре к плоскости эллипса, проходящем через его центр, то коническая поверхность называется эллиптическим конусом.

**КОНИЧЕСКИЕ СЕЧЕНИЯ.** Линии пересечения поверхности прямого кругового конуса с раз-

личными плоскостями: окружность, эллипс, парабола, гипербола, две пересекающиеся прямые. В случае,



когда секущая плоскость не пересекает поверхности конуса, но проходит через его вершину, в сечении получается точка.

**КОНОИД.** Линейчатая поверхность, образуемая перемещением прямой линии по двум направляющим — кривой и прямой, которая остается все время параллельной заданной плоскости параллелизма. Любое сечение коноида плоскостью, параллельной плоскости параллелизма — прямая линия.

**КОНОИД ВИНТОВОЙ.** Линейчатая поверхность, описываемая прямой линией, совершающей винтовое движение и пересекающей ось винтовой линии под прямым углом. Иначе — прямой геликоид. Поверхность неразвертываемая. Встречается в прямоугольных резьбах. Сечение коноида плоскостью, перпендикулярной к его оси — прямая линия.

**КОНСПЕКТ** (лат. conspectus — обзор). Краткое изложение содержания какого-либо сочинения, лекции, урока.

**КОНСТАНТА** (лат. constans — постоянный). Постоянная величина,

которая в данной формуле сохраняет одно и то же определенное значение в ходе всех преобразований. Символически записывается так:  $a = \text{const}$ .

**КОНСТРУКТОР.** Лицо, создающее проекты (чертежи и расчеты) машин, механизмов, сооружений и их элементов.

**КОНТРАСТ** (фр. *contraste* — резкое различие). Резко выраженное различие, иногда противопоставление качеств (цветов, объемов, характеров).

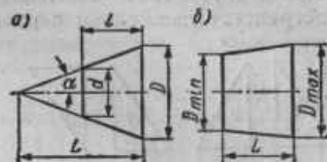
**КОНТР-ШАБЛОН.** Обратное изображение рабочего шаблона, изготовленное подобно шаблону из листового материала. Контр-шаблон служит для проверки шаблона.

**КОНТУР** (фр. *contour*). 1. Очертание какого-либо предмета или графическое изображение его очертания. 2. Замкнутая цепь проводников (электричество, радио).

**КОНУС.** Тело, ограниченное частью конической поверхности, расположенной по одну сторону от вершины, и плоскостью, пересекающей все образующие по ту же сторону от вершины. Конус называется прямым, если высота его совпадает с осью, а в противном случае — наклонным (высотой конуса называется длина отрезка перпендикуляра, опущенного из вершины на плоскость основания). Прямой круговой конус (конус вращения) изучается в элементарной геометрии. Объем его  $V = \frac{\pi}{3} R^2 h$  ( $h$  — высота).

**КОНУСНОСТЬ.** 1. Отношение диаметра основания конуса к его высоте  $k = \frac{D}{L} = 2 \operatorname{tg} \alpha$  (а). 2. Отношение разности диаметров двух поперечных сечений конуса к расстоянию между ними  $k = \frac{D-d}{l} = 2 \operatorname{tg} \alpha$ . Конусность выражают в процентах или в виде простой дроби и обозначают на чертеже

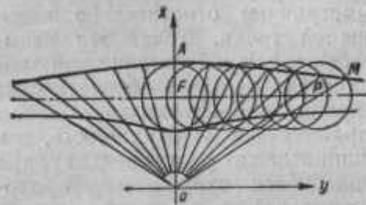
согласно ГОСТу (а). 3. Отклонение формы продольного сечения цилиндра, характеризующееся пере-



сечением его образующих при их продолжении. Величина конусности на данном расстоянии равна разности  $D_{\text{max}} - D_{\text{min}}$  (б).

**КОНФОРМНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ** (лат. *conformis* — подобный). Равноугольное отображение. Точечное преобразование, при котором сохраняются углы между линиями. Напр., поверхность и ее развертка конформны. Стереографическая проекция (картографическая) и инверсия относятся к конформным преобразованиям.

**КОНХОИДА НИКОМЕДА** (греч. *konchoeidēs* — улитковидная). Геометрическое место точек  $M$ , для которых  $OM = OP \pm b$ . Кривая имеет три вида: а)  $b > c$ , б)  $b = c$ , в)  $b < c$  (где  $c = OF$ ,  $b = FA$ ). Прямая  $FP$  называется



асимптотой. Точка  $O$  — полюсом. С помощью конхойды можно выполнить трисекцию любого угла. Все три конхойды Никомеда — конхойды прямой линии. Конхойда окружности называется улиткой Паскаля (см. Улитка Паскаля), кардиоидой (см. Кардиоида). Вообще конхойдой называют кривую, получающуюся при увеличении или уменьшении радиуса вектора каж-

дой точки кривой на величину постоянного отрезка  $b$ .

**КОНЦЕНТРИЧЕСКИЕ ОКРУЖНОСТИ.** Окружности различных радиусов, описанные из одного центра. Каждые две концентрические окружности эквидистантны.

**КООРДИНАТА** (лат. *co* — с, вместе, *ordinatus* — упорядоченный). 1. Число линейных единиц в данном отрезке. 2. Числа, определяющие положение точки в какой-либо системе отсчета (прямоугольной, косоугольной, полярной и др.). Для определения положения точки в плоскости необходимы две координаты, а в пространстве — три.

**КООРДИНАТНЫЕ ОСИ.** Для определения положения точки в плоскости пользуются системой двух пересекающихся осей, расстояния от которых и определяют точку. Координатные оси бывают прямоугольные, косоугольные (аффинные) и полярные. Для определения положения точки в пространстве пользуются системой трех пересекающихся осей. Наибольшее применение получила прямоугольная система Декарта. Точка пересечения осей называется началом координат.

**КОПИЯ.** Документ, выполненный способом, обеспечивающим его идентичность с подлинником (дубликатом) и предназначенный для непосредственного использования при разработке, в производстве, эксплуатации и ремонте изделия.

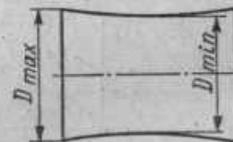
**КОРОВОВАЯ КРИВАЯ.** Замкнутая или незамкнутая линия, состоящая из сопряженных дуг окружностей разных радиусов. Незамкнутую корововую линию всегда можно превратить в замкнутую, если известна ось симметрии последней.

**КОРРЕЛЯЦИЯ** (лат. *correlatio* — соотношение). Соотношение и взаимозависимость между явлениями или предметами. Корреляция не функциональная, а более слож-

ная зависимость, степень которой устанавливают при помощи коэффициента корреляции:  $K = 0$  — явления независимы друг от друга;  $K = +1$  — явление одного явления неизбежно влечет появление другого;  $K = -1$  — появление одного явления исключает появление другого. В геометрии под корреляцией понимают такое взаимно однозначное соответствие, в котором: а) каждой точке одного поля соответствует прямая другого, б) каждой прямой одного поля соответствует точка другого, в) паре инцидентных элементов одного поля соответствует пара инцидентных элементов другого поля.

**КОРРИГИРОВАНИЕ** (лат. *corrigere* — исправлять). Исправление формы зубьев колес с целью увеличения их изгибной и контактной прочности, а также с целью уменьшения размеров, веса и стоимости зубчатой передачи. Коррекция эвольвентных колес бывает: а) высотная (напр.,  $h' = 0,8m$ ,  $h'' = 1,1m$ ,  $h = 1,9m$ ); б) угловая — обычно увеличивают угол зацепления ( $\alpha = 22,5^\circ$  или  $\alpha = 25^\circ$ ); в) тангенциальная для колес из различных материалов (один зуб толще другого); г) асимметричная (один профиль зуба построен по одному углу зацепления, другой — по второму); д) комбинированная.

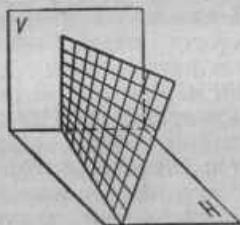
**КОРСЕТНОСТЬ.** Отклонение формы продольного сечения цилиндра, характеризующееся уменьшением диаметра поперечных сечений



цилиндра по мере перемещения их от оснований цилиндра в направлении к середине последнего. Величина корсетности равна разности  $D_{\text{max}} - D_{\text{min}}$ .

**КОСОЕ СЕЧЕНИЕ.** В проекционном черчении косым называется сечение детали проектирующей плоскостью, непараллельной плоскостям проекций. Построить косое сечение — значит найти истинную форму его (обычно методом перемены плоскостей проекций).

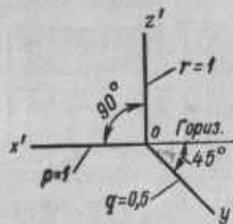
**КОСАЯ ПЛОСКОСТЬ.** Линейчатая поверхность, образованная непрерывным движением прямой, которая все время пересекает две скрещивающиеся прямые (направляющие) и остается параллельной



заданной плоскости параллелизма. При этом направляющие не параллельны плоскости параллелизма. Косая плоскость иначе называется гиперболическим параболоидом или линейчатым параболоидом.

**КОСИНУС** (лат. со — с, совместно, sinus — дуга, изгиб). Тригонометрическая функция угла, обозначается cos. Косинус острого угла прямоугольного треугольника есть отношение прилежащего к этому углу катета к гипотенузе.

**КОСОУГОЛЬНАЯ ДИМЕТРИЯ.** Косоугольная аксонометри-



ческая проекция с коэффициентами искажения, одинаковыми только по двум осям (напр.,  $p = r \neq q$ ).

В черчении широко применяется косоугольная диметрия, у которой  $p = r = 1, q = 0,5$ , а система осей показана на рисунке. При этом проектирующие лучи падают на плоскость проекций под углом в  $63^\circ 30'$ .

**КОСОУРЫ.** Наклонные балки, на которые укладываются ступени лестницы.

**КОТАНГЕНС** (лат. со — с, совместно, tangens — касающийся). Тригонометрическая функция угла, обозначается ctg. Котангенс острого угла прямоугольного треугольника есть отношение катета, прилежащего к этому углу, к другому катету.

**КОЭФФИЦИЕНТ ИСКАЖЕНИЯ.** Отношение длины проекции отрезка  $ab$  к его натуральной величине  $AB, K = \overline{ab} : AB$ .

**КОЭФФИЦИЕНТ ПОДОБИЯ.** Отношение сходственных сторон двух подобных многоугольников.

**КРАН** (гол. kraan). 1. Устройство для ручного или автоматического выпуска жидкости или газа из трубопровода. Конструктивно и по назначению краны делятся на пробковые (двух- и трехходовые), водоразборные, смывные, запорные и др. 2. Грузоподъемная машина для поднятия и перемещения грузов. Конструктивно краны делятся на мостовые, консольные, козловые, стреловые, судовые, подъемно-транспортные и проч.

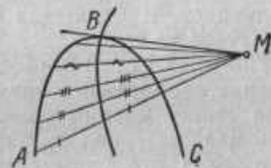
**КРЕМАЛЬБЕРА** (фр. crenaillette). Приспособление для плавного относительного перемещения частей оптических приборов, фотоаппаратов и др. на точные расстояния. Состоит из зубчатой рейки и зубчатого колеса или сектора.

**КРИВОНОЖКА.** Вращающийся рейсфедер для проведения кривых линий от руки или по лекалу. Применяется в топографическом и архитектурно-строительном черчении. Благодаря тому, что рейсфедер вращается в ручке и имеет

изогнутую форму щечек, при работе он плавно следует за движением руки.



**КРИВАЯ ОШИБОК.** Вспомогательная кривая, которую строят при решении задачи: «Из данной точки  $M$  провести касательную



к данной кривой  $AC$ . Для нахождения точки касания  $B$  строятся кривая ошибок, как геометрическое место середин всех хорд, проходящих через точку  $M$ .

**КРИВИЗНА.** Величина, характеризующая степень отклонения кривой линии от прямолинейности, а также выпуклой или вогнутой поверхности от плоскостности. Кривизна плоской кривой обратно пропорциональна радиусу, т. е. чем больше радиус, тем меньше кривизна. Обозначается буквой  $K$ . Центр кривизны лежит на нормали кривой в сторону ее вогнутости.

**КРИВИЗНА ОКРУЖНОСТИ.** Величина, обратная радиусу окружности  $K = \frac{1}{R}$ . Чем меньше радиус окружности, тем больше ее кривизна. Кривизна окружности заданного радиуса есть величина постоянная.

**КРИВЫЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА.** В аналитической геометрии такие кривые выражаются уравнениями второй степени, напр.,  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  (эллипс),  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  (гипербола) или  $y^2 = 2px$  (па-

рабола). Получаются при пересечении прямого кругового конуса плоскостью. Представляют собой геометрическое место точек плоскости, отношение расстояний которых от данной точки (фокуса) и до данной прямой (директрисы) имеет постоянное значение: при  $e < 1$  — эллипс, при  $e = 1$  — парабола, при  $e > 1$  — гипербола. Рассматривая окружность как кривую второго порядка, можно сказать, что ее эксцентриситет  $e = 0$ , а директрисы «ушли в бесконечность».

**КРОКИ** (фр. croquis). 1. Наскоро сделанный от руки эскиз, план, рисунок. 2. В топографии — простейший план местности, выполненный приемами глазомерной съемки.

**КРОНЦИРКУЛЬ.** 1. Мерительный инструмент в виде циркуля с дугообразно изогнутыми ножками, служащий для измерения линейных размеров. Взятый раствор лапок кронциркуля сравнивается с масштабной линейкой. С его помощью измеряют наружные размеры деталей. 2. Чертежный инструмент для откладывания небольших отрезков одинаковой длины. Состоит из двух раздвижных ножек, раствор которых регулируется установочным винтом. На концах ножек имеются иголки, закрепленные прижимными винтами. 3. Циркуль для вычерчивания окружностей малых диаметров (от 0,6 мм до 12 мм). Называется падающим кронциркулем. Может работать и с карандашной ножкой или с рейсфедером.

**КРУГ.** Часть плоскости, ограниченная окружностью. Площадь круга равна площади треугольника, основание которого равно длине окружности, а высота — радиусу круга,  $F = \pi R^2 = \frac{\pi D^2}{4}$ .

**КСЕРОГРАФИЯ** (греч. xeros — сухой, grapho — пишу). Электро-

графический процесс копирования чертежей без применения светочувствительной бумаги. Выполняет сухие копии со скоростью 2—3 шт. в минуту на обыкновенной бумаге с негативных и с позитивных микроплёнок.

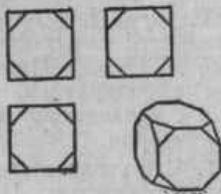
**КУБ** (греч. *kybos* — игральная кость). Один из пяти выпуклых правильных многогранников. Поверхность его образуется из шести квадратов. Правильный гексаэдр. Имеет 6 граней, 8 вершин и 12 ребер. Куб имеет тринадцать осей симметрии.

**КУБ ПИРАМИДАЛЬНЫЙ.** Полуправильный многогранник, состоящий из куба и шести правильных четырехугольных пирамид, ос-



нованиями которых служат грани куба. Поверхность его состоит из 24 равносторонних треугольников. В нем 14 вершин, 36 ребер, 24 грани.

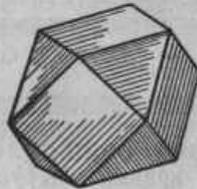
**КУБ УСЕЧЕННЫЙ.** Один из полуправильных многогранников. Поверхность его состоит из шести правильных восьмиугольников и



восемью равносторонних треугольников; причем сторона восьмиугольников равна стороне треугольников. По форме он напоминает игральную кость.

**КУБООКТАЭДР.** Полуправильный многогранник, поверх-

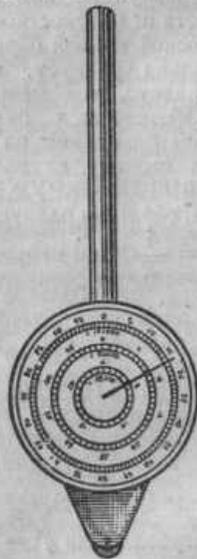
ность которого ограничена шестью квадратами и восемью равносторонними треугольниками, причем



сторона квадратов равна стороне треугольников. Кубооктаэдр может быть получен из куба.

**КУМУЛЯТА** (лат. *simulatio* — увеличение, скопление). Кривая или ломаная линия на диаграмме, показывающая материал в нарастающем итоге. Напр., кумулятивная кривая перевозки железнодорожных грузов за отчетный год. Обычно на той же диаграмме показывают и ежемесячные итоги грузовых перевозок. Масштаб кумуляты может не совпадать с масштабом других кривых той же диаграммы.

**КУРВИМЕТР.** Прибор для измерения длины кривых линий на



картах, планах, чертежах (ГОСТ 300—41).

**КУРС ЧЕРЧЕНИЯ.** 1. Содержание учебной дисциплины «Черчение», изложенное в определенной последовательности, применительно к данной специальности. Напр., «Курс машиностроительного чер-

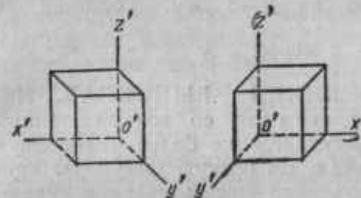
чения, строительного, топографического» и т. д. 2. Иллюстрированное пособие, содержащее полное изложение учебной дисциплины «Черчение».

**КУРСИВ.** Печатный шрифт с наклонными вправо буквами, напоминающий рукописное письмо.

## Л

**ЛАТУНЬ** (нем. *Latun*). Название сплавов меди с цинком, обычно с добавкой небольшого количества других элементов (свинца, олова, марганца, алюминия, железа, никеля и др.). Латуни широко применяются в технике (прутки, трубы, листы, проволока) для изготовления часовых механизмов, оптических приборов, электрооборудования и др. Обозначается на чертеже условно, напр. ЛС59—1, что означает: латунь с содержанием меди около 59%, свинца — 1% и цинка около 40%.

**ЛЕВАЯ СИСТЕМА ОСЕЙ.** Начало координат расположено слева.



В начертательной геометрии рекомендуется правая система.

**ЛЕГИРОВАННЫЕ СТАЛИ** (нем. *legieren* — легировать). Стали со специальными прибавками разных элементов: никеля, хрома, молибдена, вольфрама, ванадия, способствующих улучшению механических свойств или приданию стали особых физико-химических свойств, напр. кислотоупорности, жаропрочности, аммагнитности и т. д. Различают стали низколегированные и высоколегированные.

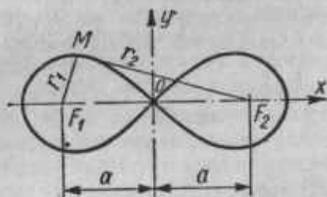
**ЛЕКАЛЬНЫЕ КРИВЫЕ.** Нециркулярные кривые линии, вычерчиваемые по точкам при помощи лекал (см. лекало). Эллипс, парабола, гиперболоид, циклоида, спираль Архимеда, эвольвента окружности, синусоида, косинусоида относятся к лекальным кривым.

**ЛЕКАЛО.** 1. Тонкая пластина с криволинейными кромками, служащая для вычерчивания нециркулярных кривых. Лекала изготовляют из дерева, пластмассы и других материалов. Форма и величина их бывает различной. Существуют универсальные гибкие лекала, устанавливаемые по точкам, между которыми необходимо провести плавную кривую. 2. Инструмент для контроля формы криволинейной поверхности изделия, изготовляемого из металла, дерева (шаблон).

**ЛЕММА** (греч. *lemma*, от *lambano* — думаю, убеждаю). Вспомогательная теорема, которая излагается для того, чтобы при ее помощи доказать следующую за ней теорему.

**ЛЕМНИСКАТА БЕРНУЛЛИ** (греч. *lemniskos* — повязка, лента). Кривая, имеющая вид восьмерки, все точки которой обладают следующим свойством: произведение расстояний любой точки *M* от двух фокусов  $F_1$  и  $F_2$  есть величина постоянная  $a^2$ , т. е.  $r_1 \cdot r_2 = a^2$ , где  $a$  — половина межфокусного расстояния  $F_1F_2$ . Кривая эта относится к семейству овалов

Кассини (см. овал Кассини). Впервые ее свойства исследовал Я. Бернулли в 1694 г. Кривые малых ра-



диусов на горных железных дорогах строят по этой кривой.

**ЛИНЕЙКА** (лат. linea — линия). Инструмент, служащий для проведения прямых линий на плоскости; так называемые чертежные линейки с миллиметровой шкалой или без нее. Изготавливаются из дерева, пластмассы и других материалов. Линейки могут быть: мерительные, масштабные, штриховальные, рейшины, разметочные, полиграфические и др. При решении некоторых классических задач геометрии имеют в виду идеальную линейку с единственной кромкой, которая совпадает с теоретической прямой линией. Идеальная линейка никаких делений не имеет.

**ЛИНЕЙЧАТЫЕ ПОВЕРХНОСТИ.** Поверхности, образованные движением прямой линии в пространстве. Различают линейчатые поверхности развертывающиеся и косые. Первые из них могут быть наложены на плоскость без разрывов и складок, напр. цилиндрические и конические. Косые — геликоид, однополостный гиперболоид не могут быть совмещены с плоскостью.

**ЛИНЕЙЧАТЫЙ ГИПЕРБОЛОИД.** Поверхность, образованная непрерывным движением прямой, которая все время пересекает три направляющие, не лежащие в одной плоскости (однополостный гиперболоид).

**ЛИНЕЙЧАТЫЙ ПАРАБОЛОИД.** См. косая плоскость.

**ЛИНИИ ЧЕРТЕЖА.** Для выполнения чертежей применяют несколько различных условных линий, тип, назначение, начертание и толщина которых установлены ГОСТом 2.303—68: а) сплошная основная, б) сплошная тонкая, в) сплошная волнистая, г) штриховая, д) штрих-пунктирная тонкая, е) штрих-пунктирная утолщенная, ж) разомкнутая, з) сплошная тонкая с изломами.

**ЛИНИЯ** (лат. linea). Всякую линию можно представить себе как траекторию движущейся точки. Нельзя рассматривать линию как ряд точек; вместе с тем линия — это точечное множество. Все геометрические линии сплошные. На чертеже линии изображают условно (см. линии чертежа).

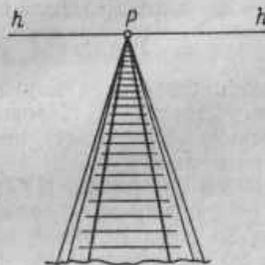
**ЛИНИЯ ВЫНОСНАЯ.** Тонкая сплошная линия для выноса размерной линии за контур изображения или на некоторое расстояние от измеряемого места. Выносная линия заходит за размерную на 2—3 мм. Толщина ее  $\frac{s}{2}$  и менее.

**ЛИНИЯ ВЫПУКЛАЯ.** Линия, которая со всякой прямой пересекается не более чем в двух точках. Во всякую выпуклую кривую можно вписать ломаную линию, а вокруг нее описать другую ломаную линию. Длина второй больше длины первой.

**ЛИНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ.** Линия, соединяющая две точки поверхности по кратчайшему пути на этой поверхности. На плоскости — это прямая, на цилиндре — винтовая максимального уклона, на сфере — дуга большого круга и т. п.

**ЛИНИЯ ГОРИЗОНТА.** Линия пересечения плоскости картины с плоскостью горизонта. Проходит

через главную точку картины (см. аппарат перспективы).



**ЛИНИЯ ЗАЦЕПЛЕНИЯ** (эвольвентного). Неподвижная относительно линии центров прямая (плоскость)  $NN$ , по которой в процессе работы перемещается точка (линия) касания сопряженных зубьев. Давление между зубьями направлено вдоль этой линии (плоскости) (см. угол зацепления).

**ЛИНИЯ КРИВАЯ.** Траектория непрерывно движущейся точки в постоянно изменяющемся направлении. Кривая, все точки которой принадлежат одной плоскости, называется плоской. Кривая, все точки которой не могут принадлежать одной плоскости, называется пространственной. Такая линия имеет двоякую кривизну. Кривые линии, как плоские так и пространственные, могут быть закономерными или случайного вида. Свойства кривых изучаются в аналитической и дифференциальной геометрии, а также в топологии. Единственная кривая, изучаемая в элементарной геометрии, — окружность.

**ЛИНИЯ ЛОМАНАЯ.** Линия, составленная из отрезков прямых линий, не принадлежащих одной прямой. Ломаная линия может быть плоской или пространственной. Простой или самопересекающейся. Она замкнутая, если концы ее сходятся в одну точку.

**ЛИНИЯ НАИБОЛЬШЕГО НАКЛОНА ПЛОСКОСТИ.** Прямая,

принадлежащая данной плоскости и образующая с плоскостью проекций наибольший угол. Прямая эта перпендикулярна к соответствующему следу плоскости. Прямая, принадлежащая данной плоскости и перпендикулярная к ее горизонтальному следу, называется линией ската (по этой линии скатывается шар, поставленный на наклонную плоскость).

**ЛИНИЯ ОСЕВАЯ.** Тонкая штрих-пунктирная линия, изображающая на чертеже ось симметрии данного изображения или ось вращения тела.

**ЛИНИЯ ОЧЕРКОВАЯ** (контурная). Линия видимого очертания предмета на его изображении (чертеже, рисунке). В машиностроительном черчении такая линия называется сплошной основной. Толщину основной линии ( $s$ ) следует брать в пределах от 0,6 до 1,5 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также назначения и формата чертежа.

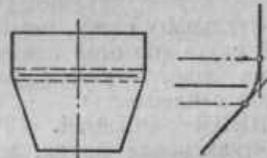
**ЛИНИЯ ПУНКТИРНАЯ** (нем. punktieren — ставить точки). Линия, составленная из точек или из очень коротких черточек.

**ЛИНИЯ ЦЕНТРОВ.** Прямая линия, соединяющая геометрические центры двух окружностей на чертеже.

**ЛИНИЯ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ.** Линия, получающаяся при пересечении двух поверхностей; каждая ее точка одновременно принадлежит и той и другой поверхности. Несколько примеров: а) линия пересечения двух плоскостей — прямая; б) линия пересечения двух сфер — окружность; в) линия пересечения поверхностей двух конусов, оси которых параллельны, — гиперболоид (в общем случае); г) линия пересечения поверхностей двух многогранников — ломаная.

**ЛИНИЯ ПЕРЕХОДА.** 1. Условная линия на чертеже детали составной формы, показывающая

плавный переход одной поверхности в другую. Линия эта воображаемая, заменяет собой линию пересечения и чертится тонкой сплошной линией. При явно выра-



женных скруглениях линию перехода не доводят до контурных линий детали. 2. То же, что линия пересечения.

**ЛИНИИ ПОСТРОЕНИЯ.** Геометрические построения, необходимые для выполнения изображения предмета, делают очень тонкими сплошными линиями, которые при обводке чертежа стирают резинкой. На некоторых чертежах линии построения сохраняют для того, чтобы показать ход геометрических построений.

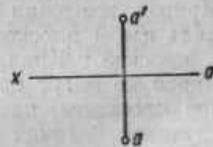
**ЛИНИЯ ПРОЕКТИРУЮЩАЯ.** Прямая линия, совпадающая с направлением проектирования; при ортогональном проектировании эта прямая перпендикулярна к плоскости проекций. Всякое проектирование осуществляется посредством таких линий.

**ЛИНИЯ ПРЯМАЯ.** Одно из основных неопределяемых понятий геометрии. Некоторые свойства прямой постулируются: а) через всякие две точки пространства можно провести прямую и притом только одну; б) если две прямые наложены одна на другую так, что какие-нибудь две точки одной прямой совпадают с двумя точками другой прямой, то эти прямые сливаются и во всех остальных точках; в) две прямые пересекаются только в одной точке; г) прямую линию можно продолжить в обе стороны. Некоторое представление о прямой дает туго натянутая тонкая нить.

**ЛИНИЯ РАЗМЕРНАЯ.** Тонкая сплошная линия, применяемая для нанесения линейных и угловых размеров на чертеже. Толщина ее  $\frac{s}{3}$  и менее. Размерная линия снабжается одной или двумя размерными стрелками. Проводится параллельно линейному контуру или параллельно дуге.

**ЛИНИЯ РАЗОМКНУТАЯ.** В простейшем случае — линия, состоящая из двух штрихов длиной от 8 до 20 мм и толщиной от  $s$  до  $1\frac{1}{2}s$ , при помощи которой показывают на чертеже линию сечения (см. сечение). При выполнении более сложных разрезов штрихи проводят также у переломов линии сечения, а концы разомкнутой линии соединяют тонкой штрих-пунктирной линией (см. ГОСТ 2.303—68).

**ЛИНИЯ СВЯЗИ.** Две проекции одной и той же точки лежат на одном перпендикуляре к оси



проекций, который и называется линией связи этих двух проекций на комплексном чертеже точки.

**ЛИНИЯ СЕЧЕНИЯ.** Разомкнутая линия, которая указывает положение секущей плоскости выполненного на чертеже разреза или сечения. Начальный и конечный штрихи линии сечения не должны пересекать контур изображения. Разрезы и сечения на чертеже оформляют согласно указаниям ГОСТа 2.305—68.

**ЛИНИЯ СРЕЗА.** Некоторые детали машин (шатуны, рукоятки и др.) имеют формы, состоящие из различных тел вращения (шар, тор, конус и др.) и, кроме того, имеют плоские срезы, которые об-

разуют на боковой поверхности их линии среза. На чертежах линии среза строят по точкам и при помощи лекала, в отдельных случаях они заменяются циркульными кривыми и прямыми линиями.



**ЛИНИИ ОСОБОГО ПОЛОЖЕНИЯ В ПЛОСКОСТИ.** Прямые, параллельные плоскостям проекций и лежащие в данной плоскости. Линия, параллельная горизонтальной плоскости проекций, называется горизонталью данной плоскости. Линия, параллельная фронтальной плоскости проекций, называется фронтальной плоскости. Линия, параллельная профильной плоскости проекций, называется профильной прямой плоскости (см. также линии наибольшего уклона плоскости).

**ЛИНИЯ ШТРИХОВАЯ.** Линия, состоящая из штрихов и промежутков. Обычно промежутки в три-четыре раза меньше длины штрихов. Применяется для изображения на чертеже невидимого контура предмета. Толщина ее в два-три раза тоньше основной.

**ЛИНИИ ЦЕНТРОВЫЕ.** Взаимно перпендикулярные линии, проходящие через центр окружности или другой замкнутой кривой. Центровые линии чертят штрих-пунктирной линией, а у окружностей малых диаметров — сплошной линией толщиной  $\frac{s}{3}$  и менее.

Центровые линии выводятся за пределы кривой на 3—6 мм. Центр кривой во всех случаях отмечается пересечением линий (штрихов).

**ЛИМБ** (лат. limbus — кромка, кайма). Круг, разделенный на градусы и его доли, по которому на

угломерных инструментах отсчитывают величину измеряемых углов. Лимбом снабжаются также оптические инструменты, делительные станочные приспособления, поворотные столы металлорежущих станков и др.

**ЛИСТ МЕБИУСА** (лента). Односторонняя поверхность.

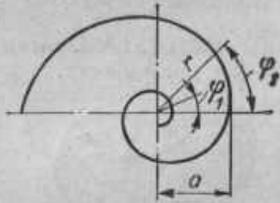


**ЛИТЕЙНЫЙ УКЛОН.** Стенки литых стальных, чугунных деталей имеют уклон порядка 1 : 20. Величина уклона зависит от размеров детали, от способа формовки и от других факторов. Уклон этот технологический, так как для извлечения модели из формы необходимо стенкам модели и ребрам, перпендикулярным к плоскости разреза, придавать некоторый уклон.

**ЛИТЕРА** (лат. litera — буква). Заглавная буква, представляемая в одной из граф основной надписи чертежа или спецификации. Для эскизного проекта — Э, технического проекта — Т, опытных образцов — О, серийного или массового производства — Б, технического предложения — П, установочной серии — А, индивидуального производства — И, ремонта — Р.

**ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ЛИНЕЙКА.** Счетная линейка с логарифмическими шкалами для быстрого выполнения математических действий: умножения, деления, возведения в степень, извлечения корня, логарифмирования, нахождения тригонометрических функций и др. Имеет и простую миллиметровую шкалу. Точность вычислений на стандартной линейке длиной в 25 см достигает третьего знака. Логарифмическую линейку с движком изобрел Гунтер в 1620 г.

**ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ СПИРАЛЬ.** Геометрическое место точек плоскости, полярные координаты которых удовлетворяют уравнению



$r = a^{\varphi}$ . Один конец спирали удаляется в бесконечность, другой конец делает около полюса бесконечное число оборотов, стремясь к нему, как к своей асимптотической точке. Логарифмическая спираль встречается в технике (направляющий аппарат гидротурбин, различные фрезы и проч.).

**ЛОНГИМЕТРИЯ** (лат. longus — длинный). Часть элементарной геометрии, изучающая свойства прямой линии (сложение, вычитание, умножение и деление отрезков).

**ЛУЖЕНИЕ.** Антикоррозийное покрытие медных, латунных и стальных изделий горячим или гальваническим способом. Широко применяется в пищевой промышленности. Напр., белую жель для изготовления консервных банок лудят оловом.

**ЛУЧ.** Часть прямой, ограниченная с одной стороны точкой (полупрямая). Каждая точка прямой делит ее на два луча, направления которых противоположны, напр. луч зрения или луч проектирующий, потому что они имеют исходную точку и направление.

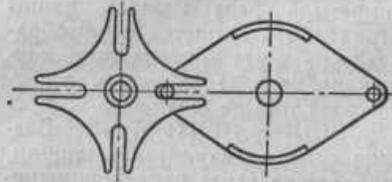
**ЛЫСКА.** Плоский срез на цилиндрической, конической или сферической части детали.

## М

**МАКЕТ** (фр. maquette). Модель машины, здания, технического сооружения, микрорайона и др. Применяются при проектировании, на выставках, в учебных заведениях и т. п. Макеты бывают действующие (динамические) и неподвижные (статические). При плазовом методе производства, напр. в авиационной промышленности, макетами называют пространственные шаблоны.

**МАЛКА.** 1. Приспособление для вычерчивания и измерения углов, применяемое в деревообработке. Состоит из двух линеек, одна из которых при помощи болтика устанавливается под определенным углом к другой. 2. В авиационной промышленности малкой называют угол отбортовки детали фюзеляжа, крыльев и других частей самолета. Угол этот измеряется углом между плоскостью отбортовки и перпендикуляром к плоскости (поверхности) детали.

**МАЛЬТИЙСКИЙ КРЕСТ.** Механизм для передачи движения с остановками. Применяется в ки-



нопроекторах, в револьверных головках станков и проч.

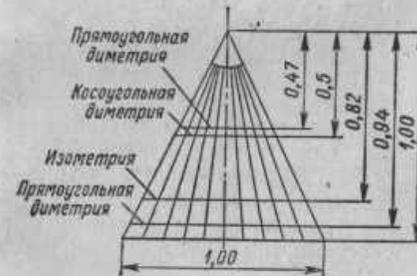
**МАРКИРОВКА.** Нанесение на предмет производства (изделие) характеризующих его знаков, как-то: обозначения, порядковый номер, марка материала, группа селекции. Маркировку можно осуществить в литье, химическим или ударным способами. Указания на чертеже о маркировании изделий необходимо делать согласно ГОСТу 2.314—68.

**МАРТЕНОВСКАЯ СТАЛЬ.** Обширный класс сталей, выплавляемых в мартеновских печах. Запись «М Ст.2 ГОСТ 380—60» означает мартеновскую сталь марки Ст.2 углеродистую обыкновенного качества.

**МАССА** (лат. massa — ком, кусок). Физическое свойство материи, мера ее инертности. Численно массу можно выразить как отношение силы, действующей на тело, к вызываемому этой силой ускорению тела. В технике массу измеряют в килограммах — единице массы международного прототипа килограмма. В 5 графе основной надписи чертежа (ГОСТ 2.104—68) указывают массу детали или изделия в килограммах (в граммах, тоннах и др.).

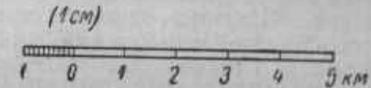
**МАСШТАБ** (нем. Maß — мера, размер; Stab — палка). Мерительное приспособление для определения действительной длины отрезка по его изображению, которое может быть выполнено в натуральную величину, увеличено или уменьшено. Масштабы делятся на линейные (в том числе и поперечный), пропорциональные (угловые), аксонометрические, совмещенные (с совпадающими шкалами). Численные масштабы, сокращенно называемые в стандарте (ГОСТ 2.302—68) «масштабами», представляют собой математические выражения линейных масштабов.

**МАСШТАБ АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЙ.** 1. Разновидность угло-



вого пропорционального масштаба для перевода линейных размеров чертежа при построениях аксонометрических изображений. 2. Линейные масштабы, построенные на аксонометрических осях с учетом коэффициентов искажения.

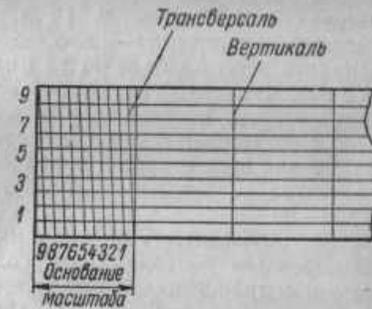
**МАСШТАБ ЛИНЕЙНЫЙ.** Показываемая на картах или чертежах шкала размерности изображения в виде узкой прямолинейной полоски с нанесенными на ней делениями. Отрезок, принятый за единицу



Линейный масштаб 1:100000

длины, называется основанием масштаба. Обычно основание делят на десять частей и откладывают влево от нулевого деления масштаба.

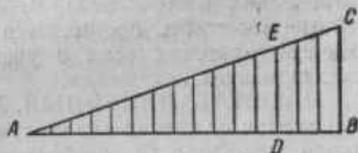
**МАСШТАБ ПОПЕРЕЧНЫЙ.** Усложненная [форма линейного масштаба, имеющая, кроме нор-



мальных и десятичных делений, еще и сотые доли основания. Поперечный масштаб позволяет измерять длины с точностью до 0,01 основания масштаба.

**МАСШТАБ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ.** Угол, длины сторон которого разделены взаимно параллельными прямыми на пропорциональные части. Используется так же, как и пропорциональный

циркуль, для перевода линейных размеров из одного масштаба в другой.



**МАСШТАБ СОВМЕЩЕННЫЙ.**

Линейный масштаб, у которого цена деления имеет несколько значений. Например, можно совместить шкалы масштабов 1 : 5, 1 : 50, 1 : 500 и 1 : 5000.

**МАСШТАБ ЧИСЛЕННЫЙ** (сокращенно М). Отношение линейных размеров изображения предмета к его действительным размерам. Численный масштаб обозначается простой дробью, которая показывает кратность увеличения или уменьшения действительных размеров предмета на его изображении. Численный масштаб уменьшения выражается дробью с единицей в числителе и некоторым числом в знаменателе (М 1 : 2 или М 1 : 5), а масштаб увеличения — дробью с единицей в знаменателе (М 2 : 1 или М 5 : 1). Численный масштаб М 1 : 1 означает, что изображение выполнено в натуральную величину. Масштабы для всех отраслей народного хозяйства установлены по ГОСТу 2.302—68.

**МАСШТАБИК.** Линейка с миллиметровыми делениями треугольного или трапециoidalного сечения для измерения длин при выполнении чертежа (чертежный инструмент).

**МАШИНА** (лат. machina — орудие). Сочетание механизмов для преобразования энергии или для производства работы. Двигательный, передаточный и исполнительный механизмы являются основными частями машины.

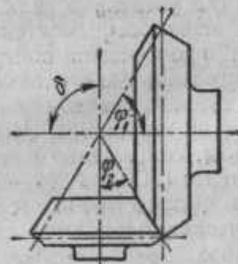
**МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ.** Раздел курса черче-

ния, в котором изучаются условия выполнения и оформления производственных чертежей для машиностроительной промышленности. В этом разделе рассматриваются чертежи: а) рабочие (эскизы деталей), б) сборочные, в) схематические и другие, в зависимости от специализации.

**МЕДИАНА** (лат. mediana — средняя). Отрезок прямой, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны. Три медианы треугольника пересекаются в одной точке (центр тяжести треугольника).

**МЕДИАТРИСА** (или симметрия). Геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от двух данных в этой плоскости точек, т. е. прямая, проходящая через середину отрезка, соединяющего данные точки, и перпендикулярная к этому отрезку.

**МЕЖОСЕВОЙ УГОЛ  $\delta$ .** В конической зубчатой передаче угол между осями начальных конусов



с совпадающими вершинами. Чаще всего  $\delta = 90^\circ$ . Межосевой угол равен сумме углов начальных конусов  $\delta = \varphi_1 + \varphi_2$ .

**МЕЖЦЕНТРОВОЕ РАССТОЯНИЕ** (межосевое). Кратчайшее расстояние между осями вращения колес зубчатой или другой передач. Обозначается буквой А.

**МЕРИДИАНЫ** (лат. meridies — полдень). Линии пересечения поверхности шара вертикальными плоскостями, проходящими через центр шара.

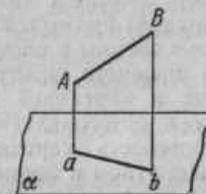
**МЕСТНЫЙ ВИД.** Изображение отдельного, ограниченного места на поверхности предмета. Применяется местный вид для пояснения формы и размеров какого-либо отдельного участка, когда полный вид давать нецелесообразно.

**МЕТОД** (греч. methodos). Прием или способ исследования в какой-либо области человеческой деятельности. В узком смысле — путь достижения какой-либо цели или способ решения определенной задачи: чертеж выполнен методом Монжа; задача решена методом секущих плоскостей.

**МЕТОД МОНЖА.** В изображениях, выполненных методом Монжа, точка пространства ортогонально проектируется на две взаимно перпендикулярные плоскости — горизонтальную *H* и фронтальную *V*. Получающиеся при этом изображения называются горизонтальной и фронтальной проекциями точки. Затем одна из плоскостей (*H*) вращается вокруг оси проекций (линии пересечения плоскостей *H* и *V*) до совмещения с другой плоскостью. После совмещения получается двухкартинное изображение, называемое эпюром Монжа, на котором две проекции точки лежат на одном перпендикуляре к оси проекций *ox*. Этот перпендикуляр называется линией связи. Проекция точки на плоскости *H* или *V* задается двумя координатами. Вторая проекция этой точки определяется путем задания третьей координаты, так как известно, что вторая проекция точки также лежит на линии связи. Тем самым положение точки в пространстве полностью определяется. С помощью метода Монжа оригинал определяется метрически точно. В некоторых исключительных случаях, например, когда изображается несколько прямых, лежащих в плоскости, перпендикулярной к плоскостям *H* и *V*, пользуются третьей плоскостью проекций — профильной *W* для того,

чтобы построить третью проекцию и сделать изображение определенным. Плоскость *W* перпендикулярна к *H* и *V*.

**МЕТОД ОСНОВНОЙ ПЛОСКОСТИ.** Метод построения проекционных чертежей, разработанный



Н. Ф. Четверухиным, является разновидностью аксонометрического метода изображений. Применяется в стереометрии.

**МЕТОД СКОЛЪЗЯЩИХ ШАРОВ.** Способ решения некоторых задач на пересечение тел вращения с помощью вспомогательных шаровых поверхностей. Напр., задача на пересечение поверхности тора с поверхностью цилиндра или конуса в курсе начертательной геометрии.

**МЕТОД ЭВРИСТИЧЕСКИЙ** (от эврика). Метод наводящих вопросов, впервые примененный Сократом в его беседах с учениками. Метод преподавания, приводящий учащихся к нахождению правильных выводов при помощи последовательно и систематически поставленных вопросов со стороны педагога.

**МЕТОДИКА** (греч. methodike). Составная часть дидактики. Учение о принципах и приемах преподавания учебных дисциплин. Методика исследует: а) цели и задачи предмета, б) содержание предмета, в) процесс преподавания и обучения, г) средства обучения. Существуют и частные методики, напр. методика проверки учебных чертежей и т. д.

**МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВЫ.** 1. Радиальный метод

состоит в следующем: положение предмета, центра проектирования и картинной плоскости задают в ортогональных проекциях. Причем плоскость картины располагают параллельно фронтальной плоскости и получают так называемую фронтальную перспективу с единственной точкой схода прямых. 2. Метод архитекторов состоит в следующем: положение предмета, центра проектирования и картинной плоскости задают в ортогональных проекциях. Плоскость картины располагают под углом к фронтальной плоскости и получают перспективу с двумя точками схода доминирующих параллельных линий. Эти точки схода определяют в плане путем проведения через центр проектирования прямых, параллельных основным линиям контура. Существуют и другие методы построения перспектив, но все они сводятся к одному: перспектива точки строится как точка пересечения перспектив двух прямых, проходящих через изображаемую точку.

### МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЯ.

Узел или изделие, которое состоит из деталей (элементов), представляющих в своем большинстве отрезки и вырезки сортового, фасонного, листового, полосового и другого проката.

**МЕТР (SI).** Длина, равная 1650763,73 длин волн в вакууме излучения, соответствующего переходу между уровнями  $2p_{10}$  и  $5d_5$  атома криптона 86. Сокращенно обозначается *м* или *т* (лат.).

**МЕТРИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛЕННОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ.** Изображение, по которому можно определить истинные размеры фигуры.

**МЕТРОЛОГИЯ.** Наука о системах мер и способах определения их образцов.

**МЕХАНИЗИРОВАННАЯ РЕЙШИНА.** Чертежная рейшина усовершенствованной конструкции: плавающая (на роликах и шнурах);

с направляющими роликами или втулками и др.

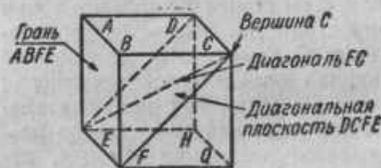
**МИКРОН** (греч. mikros — малый). Единица измерения длины, равная одной миллионной части метра. Обозначается *мк* или  $\mu$ . Миллимикрон равен  $\frac{1}{10\,000}$  мк.

**МИКРОМЕТР** (пальмер). Метрический инструмент для измерения линейных размеров с точностью от 0,01 мм до 0,002 мм. Большинство микрометров построено на принципе микрометрического винта, осевое перемещение которого в неподвижной гайке пропорционально углу поворота его.

**МИКРОФИЛЬМИРОВАНИЕ.** Способ получения фотографическим путем уменьшенных изображений оригиналов для последующего изготовления с них копий нужных размеров. Микрофотоирование технической документации сокращает площади технических архивов и успешно решает проблему механизации процессов размножения, хранения и поиска документов. Упрощается и вопрос пересылки и транспортировки их. Существует специальная аппаратура для микрофильмирования.

**МИЛЛИМЕТР** (лат. mille — тысяча). Единица измерения длины, равная одной тысячной метра. Сокращенно обозначается *мм*. В машиностроительных чертежах все размеры указывают в мм без обозначения единицы измерения.

**МНОГОГРАННИК.** Тело, ограниченное со всех сторон плоскими



многоугольниками (гранями). Различают многогранники правильные (10 шт.), полуправильные (14 шт.)

и неправильные (все прочие). Многогранник называется выпуклым, если весь он расположен по одну сторону от плоскости любой его грани. Всякий многогранник можно разложить на треугольные пирамиды (тетраэдры).

**МНОГОГРАННИК ПРАВИЛЬНЫЙ.** Многогранник, у которого все грани равны и представляют собой правильные многоугольники с равными углами. Всего имеется десять правильных многогранников: пять выпуклых и пять звездчатых (невыпуклых). Вокруг каждого правильного многогранника можно описать шар. Правильные многогранники могут быть составлены только из правильных треугольников, квадратов и пятиугольников. Тетраэдр (4 грани), куб или гексаэдр (6 граней), октаэдр (8 граней), додекаэдр (12 граней), и икосаэдр (20 граней) — правильные выпуклые (платоновы) многогранники.

**МНОГОУГОЛЬНИК** (сокращенно *м-к*). Фигура, ограниченная плоской замкнутой ломаной линией. Части этой линии называются сторонами; углы между соседними сторонами — углами *м-ка*, а их вершины — вершинами *м-ка*. По числу сторон *м-ки* называются треугольниками, четырехугольниками и т. д. Делятся они на простые и самопересекающиеся. Простой *м-к* называется выпуклым, если для любой его стороны все прочие стороны расположены по одну сторону от нее. Сумма углов выпуклого *п-угольника* равна  $180^\circ (n - 2)$ . *М-ки* бывают правильными и неправильными. Два *м-ка*, имеющие равные площади, называются равновеликими.

**МНОГОУГОЛЬНИКИ ПРАВИЛЬНЫЕ.** *М-ки*, имеющие равные стороны и равные углы. В правильный *м-к* можно вписать окружность. Каждая сторона его будет касательна к вписанной окружности. Радиус ее называется апофемой

*м-ка*. Около правильного *м-ка* можно также описать окружность. Тогда все вершины его будут лежать на этой окружности. Если радиус описанной окружности обозначить через *R*, то сторона треугольника —  $a_3 = R\sqrt{3}$ , квадрата —  $a_4 = R\sqrt{2}$ , шестиугольника —  $a_6 = R$ , десятиугольника —  $a_{10} = R\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ ,  $a_{12} = R\sqrt{2-\sqrt{3}}$ ,  $a_8 = R\sqrt{2} - \sqrt{2}$  и др. Площадь правильного *м-ка* равна произведению периметра на половину радиуса (*R*), а для *м-ка*, описанного около окружности, — произведение периметра на половину апофемы.

**МНОГОЦЕНТРОВАЯ КРИВАЯ.** Плоская линия, составленная из нескольких плавно переходящих одна в другую дуг окружностей разных радиусов.

**МНОЖЕСТВО.** Понятие первоначальное, неопределяемое, общематематическое. «Множество есть многое, мыслимое нами как единое» (Георг Кантор). Предметы, составляющие данное множество, называются его элементами. Множество называется конечным, если оно содержит конечное число элементов (число деревьев в лесу). Множество может состоять даже из одного элемента. А пустое множество не содержит ни одного элемента (нулевой отрезок). Множество называется бесконечным, если в нем бесконечно много элементов (множество точек на окружности). Множества, состоящие из точек, называются фигурами (точечные множества).

**МОДЕЛЬ** (фр. modèle). 1. Воспроизведение предмета в уменьшенном или увеличенном виде (модель атома, модель самолета, модель обуви). Модель может быть действующей (динамической) и недействующей (статической). Целой и составной (разборной). 2. Целая или составная копия отливаемой

детали для изготовления литейной формы. Модель имеет несколько больше, чем деталь, размеры: на величину усадки и на величину припуска для механической обработки.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ.** 1. Лабораторное исследование на моделях для изучения каких-либо физических свойств гидравлических устройств, аэродинамических качеств самолетов и т. п. 2. Изготовление моделей, проектирование с помощью моделей. 3. Создание геометрических моделей процессов и явлений.

**МОДУЛЬ** (лат. *modulus* — мера). В точных науках такое наименование дают какому-либо важному коэффициенту, характеризующей величине или исходной мере, напр. модуль продольной упругости  $E$ , модуль зубчатого зацепления  $m$ , модуль вектора (его длина), модуль комплексного числа и др.

**МОДУЛЬ ЗАЦЕПЛЕНИЯ** ( $m$ ). Длина в мм, приходящаяся по диаметру делительной окружности на один зуб колеса:  $m = \frac{d_d}{z}$  мм.

Численно модуль равен шагу, деленному на  $\pi$ :  $m = \frac{t}{\pi}$  мм.

Величина модуля должна равняться указанному в ГОСТе 9563—60. Для цилиндрических колес с косым или шевронным зубом модуль определяется по нормальному шагу. В исключительных случаях допускается определение модуля в торцевом сечении. Для конических зубчатых колес модуль определяется по большему диаметру. Для червячных колес с цилиндрическим червяком модуль определяется в осевом сечении червяка.

**МУАР** (фр. *moire*). Волнообразный узор или отлив на окрашенной или на чистой поверхности изделия, получаемый специальной отделкой при шабрени, покраске, гальваническом покрытии и др.

**МУФТЫ.** 1. Устройства и механизмы, соединяющие валы в длину для передачи крутящего момента. Муфты могут включать в себя и предохранительные устройства, защищающие от поломки важные части машины при перегрузках. 2. Соединительные детали (фитинги) для наращивания труб в длину.

## Н

**НАГЛЯДНОСТЬ.** Особенность изображения, позволяющая легко представить изображаемый предмет. Изображения, близкие к зрительному восприятию (перспективные, аксонометрические), более наглядные, чем изображения, выполненные методом Монжа (комплексные чертежи). Несмотря на это, технические чертежи выполняются как комплексные потому, что они более просты в исполнении и удобоизмеримы. А процесс представления оригинала по чертежу зависит не только от наглядности последнего, но и от умения и навыка читать чертежи.

**НАКАТКА.** Мелкое рифление, нанесенное на поверхность металлического изделия путем выдавливания для избежания проскальзывания в руках. Чертежный циркуль имеет прямую накатку на головке и на головках винтиков. Накатка может быть и косой, сетчатой. Инструмент для нанесения рифления (мелкозубый ролик в оправке) также называется накаткой.

**НАКАТЫВАНИЕ.** 1. Технологический процесс нанесения накатки (см.). 2. Способ образования резьбы на болтах, шпильках и винтах путем выдавливания ее с помощью плоских или круглых резь-

бонакатных плашек. Диаметр стержня, на котором накатана резьба, приблизительно равен среднему диаметру резьбы. Точность накатанной резьбы не выше 2 класса. Шероховатость —  $\nabla 8 + \nabla 11$  классов.

**НАНЕСЕНИЕ И ПРОСТАНОВКА РАЗМЕРОВ.** Операции, наиболее ответственные и трудоемкие при выполнении чертежа, которые расчленяют на несколько последовательных этапов: а) выбирают базы (конструкторские или технологические), от которых должны быть проставлены все необходимые размеры; б) наносят выносные и размерные линии; в) вычисляют размеры (сопряженные и свободные) и проставляют их (при съемке с натуры размеры определяются измерением); г) рассчитывают и назначают допуски и посадки; д) назначают шероховатость поверхностей.

**НАНЕСЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ.** Состоит в следующем: а) предельные отклонения линейных размеров указываются на чертежах после номинального размера условными обозначениями, согласно действующим стандартам на допуски и посадки, или числовыми величинами в мм. В виде исключения допускается указывать, наряду с условными обозначениями, числовые величины отклонений — справа в скобках. Предельные отклонения размеров, не являющихся ни охватываемыми, ни охватываемыми (междюветовые и межосевые расстояния и проч.), указываются числовыми величинами; б) числовые величины отклонений записываются наименьшим числом знаков, одинаковым для верхнего и нижнего отклонений; в) верхнее отклонение размера наносится над нижним; отклонение, равное нулю, не указывается (в этом случае наносится только одно отклонение — плюсовое на месте верхнего, а минусовое — на месте нижнего отклоне-

ния); г) предельные отклонения размеров деталей, изображенных в сборе, указываются в виде дроби: в числителе указывается условное обозначение или числовые величины отклонений отверстий, а в знаменателе — условное обозначение или числовые величины отклонений вала (охватываемой детали).

**НАПРАВЛЕНИЕ.** Определить направление на прямой — значит взять на ней две точки  $A$  и  $B$  и одну из них, напр.  $A$ , считать предшествующей, а вторую  $B$  — последующей. Направление от первой точки ко второй  $AB$  условно считают положительным, а от второй к первой — отрицательным. Положительное направление на прямой условно показывают стрелкой.

**НАПРАВЛЯЮЩАЯ.** 1. Неподвижная кривая или прямая линия, которая направляет движение другой линии. Напр., окружность основания цилиндра или конуса вращения. 2. Деталь машины или механизма, определяющая движение другой сопряженной детали. Напр., направляющие станины токарного станка определяют направления движения задней бабки.

**НАПУСК.** Увеличение припуска, упрощающее конфигурацию поковки, ввиду невозможности или нерентабельности изготовления поковки по контуру детали.

**НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР РЕЗЬБЫ** ( $d$ ). Величина, определяющая: а) для цилиндрической резьбы — диаметр воображаемого цилиндра, описанного вокруг вершин наружной резьбы или впадин внутренней резьбы; б) для конической резьбы — диаметр воображаемого конуса, описанного вокруг вершин наружной или впадин внутренней резьбы, в основной плоскости или в заданном сечении.

**НАТЯГ.** Положительная разность между размерами вала и отверстия до сборки деталей, когда размер вала больше размера отверстия. Наибольшим натягом

называется разность между наименьшим размером отверстия и наибольшим размером вала. Наименьший зазор — разность между наибольшим размером отверстия и наименьшим размером вала.

**НАХОЖДЕНИЕ ИСТИННОЙ ВЕЛИЧИНЫ.** Когда на комплексном чертеже отрезок прямой или плоская фигура проектируются с искажением, тогда при необходимости определяют их истинную величину. Для этого существует ряд приемов: а) способ перемены плоскостей проекций, б) способ вращения, в) способ совмещения, г) способ прямоугольного треугольника, д) способ плоскопараллельного перемещения.

**«НАЧАЛА», ЭВКЛИДА** (по лат. Elementa). Систематизированный курс геометрии, составленный Эвклидом (III в. н. э., в г. Александрии). Содержит 13 «книг», из которых 1—6 книги о планиметрии, 7—10 книги посвящены арифметике и несоизмеримым величинам, которые можно построить с помощью циркуля и линейки, 11—13 книги — о стереометрии. Первая книга начинается с изложения 23 определений и 10 аксиом, последние пять аксиом называются постулатами.

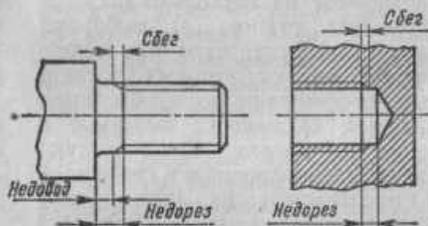
**НАЧАЛО КООРДИНАТ** (о). Точка пересечения осей прямоугольных координат. Обозначение *o* — первая буква латинского слова origo — начало. Начало координат делит каждую из осей координат на две части — положительного направления и отрицательного направления; для оси *ox* положительное направление влево, для оси *oy* — вперед, для оси *oz* — вверх.

**НАЧАЛЬНЫЕ ОКРУЖНОСТИ.** Окружности (на детали — цилиндры или конусы), описанные около центров сопряженных зубчатых колес и проходящие через полюс зацепления *p*. При работе зубчатой пары начальные окруж-

ности сопряженных колес взаимно перекатываются без скольжения.

**НАУГОЛЬНИК** (угольник, винкель). Инструмент для проверки прямых углов, применяемый в деревообработке и в инструментальном деле.

**НЕДОВОД РЕЗЬБЫ.** Величина ненарезанной части детали между концом сбега резьбы и упорной поверхностью (при нарезании в



упор). Недовод зависит от шага резьбы; он не больше двух шагов, а для внутренней — не более трех шагов.

**НЕДОРЕЗ РЕЗЬБЫ.** Длина участка детали, состоящая из недовода и сбега при нарезании резьбы в упор. Недорез зависит от шага резьбы и определяется по ГОСТу 10549—63.

**НЕКРУГЛОСТЬ.** Отклонение сечения тела вращения от геометрической окружности, выраженное в мм. Осевое биение. Обозначается на чертеже условным знаком  $\bigcirc$  (ГОСТ 2.308—68).

**НЕПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ.** Ошибка во взаимном расположении параллельных элементов детали, при которой разность между двумя замерами  $l_1$  и  $l_2$ , произведенными в двух выбранных сечениях, лежащих на расстоянии  $L$  друг от друга, отклоняется от нуля. Величина отклонения называется перекосом. Обозначается непараллельность на чертеже условным знаком  $\parallel$  (ГОСТ 2.308—68).

**НЕПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ.** Ошибка в расположении взаимно перпендикулярных элементов де-

тали, при которой угол между ними меньше или больше прямого. Величина ошибки выражается в линейных (а не в угловых) мерах, причем она замеряется или в статистическом положении детали или при вращении и относится к определенной длине. Неперпендикулярность обозначается на чертеже условным знаком  $\perp$  (ГОСТ 2.308—68).

**НЕПЛОСКОСТЬ.** Отклонение от формы плоскости на поверхности плоской детали (вогнутость или выпуклость), выраженное в мм. Неплоскость на чертеже обозначается условным знаком  $\square$  (ГОСТ 2.308—68).

**НЕПОЛНЫЕ ПРОЕКЦИИ.** При выполнении машиностроительных чертежей очень часто прибегают к следующим условным приемам: разрыв, обрыв, разрез, изображение со снятой деталью (на сборочных чертежах), в результате которых образуются так называемые неполные проекции. Эти и другие условности должны выполняться так, чтобы не страдала общая полнота чертежа.

**НЕПРЯМОЛИНЕЙНОСТЬ.** Отклонение от формы прямой линии на данном участке поверхности детали, выраженное в мм. Обозначается на чертеже условным знаком  $-$  (ГОСТ 2.308—68).

**НЕСИММЕТРИЧНОСТЬ.** Отклонение от симметричности, выраженное в линейных единицах. Обозначается на чертеже условным знаком  $\div$  (ГОСТ 2.308—68).

**НЕСОБСТВЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ.** В эвклидовом пространстве все элементы его имеют только собственные точки, а в проективном пространстве существуют еще несобственные бесконечно удаленные точки. Каждая прямая имеет одну несобственную точку, которая одновременно принадлежит и всем прямым, параллельным данной. Каждая плоскость имеет одну несобственную прямую, которая принадлежит и всем плоскостям, парал-

лельным данной. Все несобственные точки и прямые принадлежат несобственной плоскости.

**НЕСООСНОСТЬ.** Ошибка в расположении двух лежащих на одной оси (соосных) цилиндрических элементов одной детали, представляющая собой величину параллельного смещения геометрической оси одного элемента относительно оси другого (исходного) элемента. Величина несоосности определяется половиной величины биения, измеренной на цилиндрической поверхности контролируемого элемента при вращении вокруг оси исходного элемента. Обозначается на чертеже условным знаком  $\lrcorner$  (ГОСТ 2.308—68).

**НЕЦИЛИНДРИЧНОСТЬ.** Отклонение от поверхности геометрического цилиндра вращения, выраженное в мм. Обозначается на чертеже условным знаком  $\square$  (ГОСТ 2.308—68).

**НИВЕЛИР.** Геодезический инструмент, предназначенный для определения вертикальных отметок, т. е. разности высот двух точек земной поверхности.

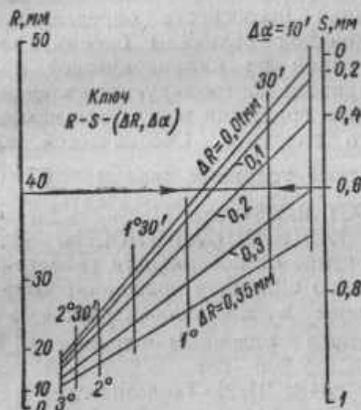
**НИКЕЛИРОВАНИЕ.** Антикоррозийное или декоративное гальваническое покрытие, защищающее черные металлы только механически, поэтому слой никеля должен быть без пор. С медным подслоем никелевое покрытие устойчиво в щелочах и во влажной среде. Широко применяется в пищевой промышленности, при изготовлении хирургических инструментов и т. п.

**НИТРИРОВАНИЕ** (азотирование). Насыщения поверхностного слоя (0,2—0,3 мм) стальных изделий азотом с целью придания им износостойкости и твердости. Изделия азотируют в аммиачной среде, нагревая их в муфельных печах.

**НОЖКА ЗУБА.** Часть зуба зубчатого колеса между ободом его и делительной окружностью,

**НОЖНИЦЫ ДИСКОВЫЕ.** Специальные ножницы для обрезки светокопий и чертежей. Ленинградский завод «Вибратор» выпускает ножницы НРБ-8 весом 0,11 кг.

**НОМОГРАММА** (греч. *nomos* — закон). Особые чертежи, с помощью которых можно, не производя вычислений, получить решение математических уравнений. Состоят они



из нескольких прямолинейных или криволинейных шкал, в определенном порядке расположенных относительно друг друга. Номограммы классифицируются по их геометрической форме. Методы их построения изучаются в номографии.

**НОРМОГРАФЫ.** Приспособления (шаблоны), изготовленные из листовой прозрачной пластмассы, применяемые для выполнения на чертеже надписей стандартным шрифтом. Отличаются они от обычных трафаретов тем, что вырезы в них сделаны не для целых букв, а их элементов. Работа нормографом, форму каждой буквы набирают постепенно (в два-три приема).

**НОНИУС** (то же, что и верньер — соев. имя). Приспособление для более точного определения долей делений на штангенциркулях и других мерительных инструментах.

**НОМИНАЛЬНЫЙ ДИАМЕТР РЕЗЬБЫ.** Диаметр, условно характеризующий размер резьбы. Для большинства цилиндрических резьб в качестве номинального диаметра резьбы принимается наружный диаметр.

**НОМИНАЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ.** Общий для наружной и внутренней резьб профиль, служащий при графическом изображении допусков резьбы началом отсчета отклонений диаметров.

Примечание. В случаях, когда стандартами на основные размеры резьб установлены различные для наружной и внутренней резьбы номинальные наружные (или внутренние) диаметры, отклонения этих диаметров отсчитываются от соответствующих номинальных размеров.

**НОМИНАЛЬНЫЙ РАЗМЕР.** Основной расчетный размер, определенный исходя из функционального назначения детали и служащий началом отсчета отклонений. Номинальным размером соединения называется общий для отверстий и вала размер. Номинальный размер должен выбираться из ГОСТа 6636—60 «Нормальные линейные размеры».

**НОРМАЛЬ.** 1. Технический документ, устанавливающий типы, размеры, нормы и технические условия на продукцию данной отрасли



промышленности или отдельного завода. 2. Нормалью плоской кривой называется прямая, совпадающая с радиусом кривизны в данной точке и перпендикулярная к касательной в той же точке. 3. Нормаль поверхности — прямая, перпендикулярная касательной плоскости в данной точке поверхности.

**НОРМАЛИЗАЦИЯ** (от лат. *norma* — правило, образец). Стандартизация, проводимая в пределах отрасли промышленности или отдельного завода. Отраслевые и заводские нормалы могут устанавливаться также на объекты стандартизованные. Последнее может быть вызвано необходимостью сократить сортамент применительно к нуждам данного завода или уточнить отдельные показатели.

**НОРМАЛЬНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ.** ГОСТ 6636—60 устанавливает четыре ряда (Ra5, Ra10, Ra20 и Ra40) нормальных линейных размеров для применения во всех областях техники. Первые ряды предпочтительны.

**НОРМОКОНТРОЛЬ.** Контроль технической документации на предмет соблюдения в ней норм и требований, установленных стандартами и другими нормативными документами. Нормоконтроль является завершающим этапом разработки конструкторской докумен-

тации на изделие. Порядок проведения нормоконтроля изложен в ГОСТе 2.111—68.

**НУЛЬ** (от лат. *nullus* — никакой). Математический знак (цифра в десятичной системе счисления), выражающий отсутствие единиц какого-либо разряда; число, являющееся границей между областью положительных и областью отрицательных чисел.

**НУТРОМЕР.** Инструмент в виде циркуля с отогнутыми наружу кончиками ножек. Предназначен для измерения внутренних размеров детали (изделия). Для более точных измерений (до 0,01 мм) существуют нутромеры микрометрические и индикаторные.

**НЬЮТОН (SI).** Единица силы. Сокращенно обозначается *n* или *N*. Представляет собой силу, которую необходимо приложить к массе в 1 кг, чтобы сообщить ей ускорение в 1 м/сек<sup>2</sup>. Размерность этой единицы — м · кг · сек<sup>-2</sup>. 1 н = 0,102 кгс или 1 кгс = 9,80665 н.

**ОБВОДКА ЧЕРТЕЖА.** Чистовая операция при выполнении чертежа, заключающаяся в доведении толщины линий изображения до стандартных, а также в окончательном оформлении всех надписей, размерных чисел и проч. Обводят чертеж карандашом, тушью или специальными чернилами.

**ОБЕЛИСК.** Призматонд, в основаниях которого многоугольники с одинаковым числом сторон, а боковые грани — трапеции. Обелиск, в основаниях которого подобные многоугольники, есть усеченная пирамида. Обелиск, в основаниях которого прямоугольники, называется понтоном (см. понтон).

**ОБЛОМ АРХИТЕКТУРНЫЙ.** Элемент профиля карнизов, капителей (верхней венчающей части)

и оснований (баз) колонн. Обломы имеют различную форму и соответствующее название (гусек, каблучок, вал, скоция и др.).



**ОБОД.** Внешняя цилиндрическая или тороидная часть шкива, колеса, маховика и т. п.

**ОБРАЗУЮЩАЯ.** Линия, которая при своем движении образует какую-либо поверхность. Если образующая движется, вращаясь

вокруг оси, то получается поверхность вращения. Если поверхность образована движением прямой линии, то она называется линейчатой.

**ОБРАТИМОСТЬ ЧЕРТЕЖА.** Свойство, дающее возможность по изображению восстановить (создать новый) предмет такой же формы и таких же размеров. Для этого чертеж должен обладать метрической определенностью.

**ОБРАТНОЕ ЧИСЛО.** Число, произведение которого на данное число равно единице, напр. 3 и  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{6}$  и 6 и т. д.

**ОБРЫВ.** Условный прием изображения (неполная проекция), когда некоторая часть проекции вовсе не показывается. Обрыв выполняется сплошной волнистой линией толщиной  $\frac{s}{3}$  и менее. Прибегают к обрыву либо из соображений экономии места на чертеже, либо из-за экономии времени, а иногда и как выход из затруднений при проектировании сложной формы. Во всех случаях ясность изображения не должна страдать.

**ОБСТАНОВКА.** Пограничные детали на чертеже, которые приводят для того, чтобы показать «обстановку», в которой работает данная деталь. Изображают пограничные детали тонкой сплошной линией толщиной  $\frac{s}{3}$  и менее.

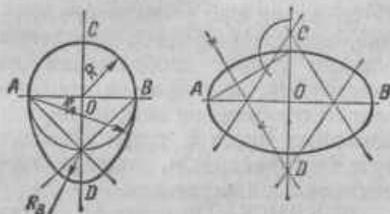
Предметы «обстановки» условно считают прозрачными, т. е. части изделия, расположенные за ними, следует чертить как видимые. При необходимости обозначения деталей, составляющих «обстановку», такие указания делают либо на самом изображении ее, либо на выносной полке.

**ОБТЕКАЕМАЯ ФОРМА.** Форма наименьшего сопротивления движению тела в воздухе или в воде.

**ОБЩИЙ ВИД.** Чертеж, изображающий внешний вид изделия или составных частей его и содержащий их основные характеристики.

**ОБЪЕМ.** Одна из количественных характеристик геометрических тел. Измерить объем тела — значит найти численное отношение этого объема к единице объема. Чтобы определить объем тела произвольной формы, внутреннее пространство тела разбивают на кубы очень малого размера и подсчитывают их количество, уместившееся внутри тела. Чем меньше взятые кубы, тем точнее можно определить объем тела. Если ребра взятого кубика стремятся к нулю, то сумма их объемов стремится к пределу, который и есть искомый объем тела. За единицу измерения объема принимают объем куба, ребро которого равно единице длины ( $\text{м}^3$ ,  $\text{см}^3$ ,  $\text{мм}^3$  и др.). Объем тела, состоящего из нескольких частей, равен сумме объемов этих частей. Тела, имеющие равные объемы, называются равновеликими.

**ОВАЛ** (фр. ovale, от лат. ovum — яйцо). 1. Всякая плоская, замкнутая, выпуклая, плавная кривая яйцевидного сечения. Напр.,



эллипс, овалы Кассини и др. 2. Плоская, замкнутая кривая, образуемая сопряжением нескольких дуг окружностей. Такие овалы бывают трехцентровые и многоцентровые.

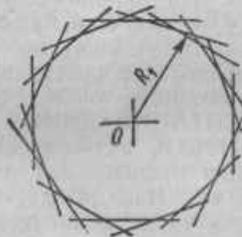
**ОВАЛОИД.** Пространственное точечное множество, ограниченное замкнутой и обладающее свойством выпуклости, т. е. со всякой пересекающей прямой имеет общим

только один отрезок (который может быть и единственной точкой).

**ОВАЛЬНОСТЬ.** Отклонение формы перпендикулярного к оси цилиндра сечения от геометрической окружности. Овальность определяется измерением диаметра сечения в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Величина овальности равна разности между  $D_{\max} - D_{\min}$ .

**ОВОИД** (лат. ovum — яйцо, eidōs — вид). Овал с одной осью симметрии. Плоская, замкнутая кривая яйцевидного очертания.

**ОГИБАЮЩАЯ** (обертывающая). Линия, которая в каждой своей точке касается одной из линий заданного семейства кривых или прямых. Напр., семейство окружностей радиуса  $R$ , центры ко-



торых находятся на заданной прямой  $AB$ , будет иметь огибаящими две параллельные прямые, отстоящие друг от друга на  $2R$ , или окружность радиуса  $R_1$  есть огибаящая всех прямых, отстоящих от заданной точки  $O$  на  $R_1$ .

**ОДНОКАРТИННОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ.** В отличие от комплексного чертежа некоторые изображения представляют собой только одну проекцию, напр. аксонометрическое изображение.

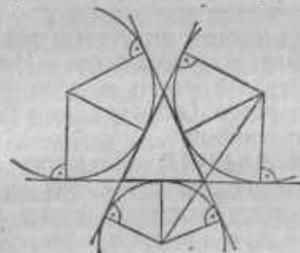
**ОКРУЖНОСТЬ.** Множество всех точек плоскости, удаленных на одно и то же расстояние  $R$  от фиксированной точки  $O$ ; точка  $O$  называется центром, а отрезок  $R$  — радиусом окружности. Часть окружности называется дугой (полуокружностью). Через три точки,

не лежащие на одной прямой, можно провести окружность и притом только одну.

**ОКРУЖНОСТЬ ВПАДИН.** Окружность, на детали — цилиндр или конус, описанная вокруг центра (оси) колеса и ограничивающая впадины зубьев со стороны тела колеса. Окружность впадин условно чертят тонкой сплошной линией. Диаметр ее обозначают  $D_f$ .

**ОКРУЖНОСТЬ ВЫСТУПОВ.** Окружность (цилиндр или конус), описанная вокруг центра (оси) колеса и ограничивающая высоту зубьев. Диаметр окружности выступов обозначают  $D_e$ . Окружность выступов условно чертят сплошной основной линией.

**ОКРУЖНОСТИ ВНЕВПИСАННЫЕ.** Окружности, касающиеся одной стороны треугольника и продолжений двух других его сторон (они лежат вне треугольника). Центр вневписанной окружности

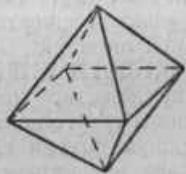


лежит в точке пересечения биссектрис внешних углов треугольника. Число вневписанных окружностей у треугольника — три, у выпуклого  $n$ -угольника —  $n$ .

**ОКСИДИРОВАНИЕ СТАЛИ** (воронение, чернение). Декоративное или антикоррозийное окисление поверхностного слоя металлических изделий. Существует два способа нанесения тончайшей пленки окислов — термический и химический. Термический способ заключается в смазывании изделия тонким слоем раствора масляного или асфальтового лака в бензине и нагреве до температуры  $350-450^\circ\text{C}$

в течение определенного времени и в последующем охлаждении в минеральном масле. Химический способ воронения стали состоит в обработке изделия в концентрированном растворе щелочи и азотно-кислых солей при температуре 120—150° С. Антикоррозийные свойства этой обработки невысоки, поэтому изделия дополнительно смазывают маслом. Применяется для изделий, работающих в закрытых помещениях в сухом воздухе.

**ОКТАЭДР ПРАВИЛЬНЫЙ** (греч. *osto* восемь, *hedra* — сторона). Восьмигранник, поверхность



которого состоит из восьми равно-сторонних треугольников. Имеет восемь граней, шесть вершин, двенадцать ребер. Октаэдр может быть и неправильным.

**ОМЕДНЕНИЕ.** Покрытие металлических изделий слоем меди. Применяется главным образом как подслоя при никелировании, хромировании и других защитных гальванопокрытиях. Как самостоятельное покрытие применяется редко, напр., во избежание заедания резьбы, работающей при  $t \geq 300^\circ \text{C}$ , резьбу болта или гайки омедняют.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ.** 1. Раскрытие и установление основного содержания понятия. Перечисление существенных признаков явления, предмета, отвлеченного понятия или образа. В формальной логике дефиниция означает определение основных признаков данного понятия. 2. Определения основных геометрических образов, принимаемые за исходные, которые нельзя уже выразить через более простые понятия.

Это первичные геометрические образы.

**ОПТИМЕТР.** Оптический измерительный прибор для особо точного измерения линейных размеров с точностью до 1 мк и даже с точностью до 0,1 мк.

**ОРДИНАТА** (лат. *ordinatus* — расставленный в определенном порядке). Координата  $y$  в декартовой системе (см. координата).

**ОРИГИНАЛ.** 1. Чертеж, выполненный на любом материале и служащий для выполнения подлинника. Последний делается на прозрачном материале и является основным архивным документом. Внедрение современных бескалькитовых способов размножения чертежей превращает оригинал (или его микроплёнку) в архивный документ. 2. Фигура, проектируемая на некоторую плоскость, называется оригиналом полученного изображения (изображаемая пространственная фигура).

**ОРИЕНТАЦИЯ ЛИНИИ ИЛИ ПОВЕРХНОСТИ.** Установление определенного направления обхода этой линии. Напр., окружность циферблата часов можно ориентировать по направлению движения часовой стрелки или против него. Ориентацию линии показывают на чертеже стрелкой рядом с линией. Ориентация поверхности показывается установлением ориентации замкнутых линий этой поверхности.

**ОРНАМЕНТ** (лат. *ornamentum* — украшение). Узор, обычно ритмически построенный, украшающий какое-либо сооружение, у-



варь, оружие и пр. В основе орнамента лежат геометрические, растительные или животные мотивы.

**ОРТ** (нем. *ort* — место, пункт). В математике единичный вектор,

т. е. вектор, абсолютная величина которого равна единице.

**ОРТОГОНАЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ** (буквально — прямоугольная). Параллельная проекция предмета на плоскость, полученная при помощи проектирующих лучей, перпендикулярных к плоскости проекций.

**ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ** (греч. *ortos* — прямой, *gonia* — угол). Параллельное прямоугольное проектирование на две взаимно перпендикулярные плоскости (по методу Монжа). Основной метод построения изображений на техническом чертеже. При таком проектировании предмет располагается между наблюдателем и плоскостью проекций (европейский способ).

**ОРТОГОНАЛЬНО ПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ ОКРУЖНОСТИ.** Окружности пересекаются ортогонально, если касательные к ним в общей точке образуют прямой угол.

**ОРТОЦЕНТР.** Точка пересечения трех высот плоского треугольника. В остроугольном треугольнике эта точка внутри него, в тупоугольном — вне треугольника, а в прямоугольном — в вершине прямого угла.

**ОСВЕЩЕННОСТЬ.** Световая величина, равная световому потоку, приходящему на единицу площади освещаемой поверхности. Освещенность поверхности чертежных столов должна быть не менее 150 лк. С другой стороны, нельзя чертить и под прямыми солнечными лучами,

$$1 \text{ лк} = \frac{1 \text{ лм}}{1 \text{ м}^2} = 1 \text{ св.л} \cdot \text{стер.}$$

**ОСНОВАНИЕ.** 1. Одна из сторон плоского многоугольника, принимаемая в расчет при определении его площади. 2. Точка встречи перпендикуляра с прямой или плоскостью. 3. Плоская грань многогранника или тела вращения, площадь которой принимается в расчет при определении объема тела.

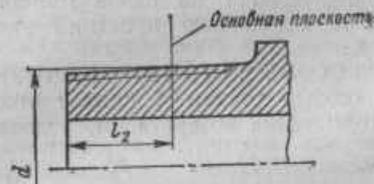
4. В проекционных стереометрических изображениях, выполненных по методу основной плоскости, основаниями называются вторичные проекции точек и прямых на основной плоскости (см. метод основной плоскости).

**ОСНОВАНИЕ КАРТИНЫ.** В теории перспективы линия пересечения предметной и картинной плоскостей (см. аппарат перспективы).

**ОСНОВНАЯ НАДПИСЬ.** Форма, размеры и содержание основной надписи для чертежей и других технических документов стандартизованы (ГОСТ 2.104—68). Установлена единая форма для чертежей всех отраслей промышленности и вторая форма для текстовых документов. Главная часть основной надписи (штамп) располагается в правом нижнем углу рамки чертежа; на листах формата А1 — вдоль короткой стороны, а на остальных — короткой или длинной.

**ОСНОВНАЯ ОКРУЖНОСТЬ.** Окружность (цилиндр или конус), описанная вокруг центра оси колеса, качением по которой производящей линии получаются профили зубьев. Под производящей линией понимается прямая, которой принадлежит точка, очерчивающая профиль зуба. В эвольвентном зацеплении при  $\alpha = 20^\circ$  диаметр основной окружности  $d_0 = 0,94d$ , где  $d$  — диаметр начальной окружности.

**ОСНОВНАЯ ПЛОСКОСТЬ РЕЗЬБЫ.** Сечение, в котором диаметры конической резьбы (наруж-



ний, средний и внутренний) равны диаметрам соответствующей цилиндрической трубной резьбы по

ГОСТу 6357—52. Основная плоскость конической резьбы совпадает с ее измерительной плоскостью.  $l_2$  — устанавливается стандартом Размер конической резьбы. Основную плоскость на стержне при необходимости указывают тонкой сплошной линией.

**ОСНОВНЫЕ ПЛОСКОСТИ.**

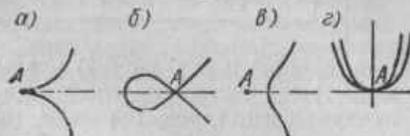
Две пересекающиеся между собой плоскости, при помощи которых по заданным на них изображениям точек и прямых (элементами нулевого класса) можно строить изображения новых точек и прямых (элементов первого, второго и т. д. классов) в стереометрии.

**ОСНОВНЫЕ ПЛОСКОСТИ ПРОЕКЦИЙ.** Шесть граней пространственного куба, на внутренние поверхности которых проектируется предмет, расположенный внутри куба.

**ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ГЕОМЕТРИИ.** Начальные неопределяемые понятия, которые считаются исходными: точка, прямая, плоскость, множество и некоторые определения, напр. «точка лежит на прямой», «точка принадлежит плоскости» и др.

**ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ.** При параллельном проектировании свойства их следующие: а) проекция прямой линии есть прямая; б) если точка принадлежит линии, то и проекция этой точки принадлежит проекции линии; в) если прямые параллельны в пространстве, то и их проекции параллельны; г) отношение отрезков, лежащих на одной прямой, равно отношению проекций этих отрезков.

**ОСОБЫЕ ТОЧКИ КРИВОЙ.** К особым точкам  $A$  кривой относятся: точка возврата ( $a$ ), узловая



или двойная ( $b$ ), изолированная, вблизи которой нет других точек кривой ( $в$ ), точка самоприкосновения ( $г$ ).

**ОСЬ ВЕКТОРА.** Прямая, совпадающая с этим вектором и сонаправленная с ним.

**ОСЬ ВРАЩЕНИЯ.** Под геометрической осью вращения понимают неподвижную прямую, вокруг которой в пространстве совершается вращение или поворот на некоторый угол.

**ОСЬ КОНСТРУКТИВНАЯ.** Деталь машины, механизма или прибора, осуществляющая геометрическую ось вращения насаженных на нее зубчатых колес, шкивов и пр. Оси в отличие от валов являются только поддерживающими деталями. Они бывают неподвижными или вращающимися. И те и другие работают на изгиб.

**ОСЬ ПРОЕКЦИЙ.** Линия пересечения плоскостей проекций в прямоугольной системе: а) фронтальная и горизонтальная плоскости, пересекаясь, образуют ось  $ox$ ; б) фронтальная и профильная плоскости образуют ось  $oz$ ; в) горизонтальная и профильная образуют ось  $oy$ .

**ОСЬ РЕЗЬБЫ.** Ось тела вращения (цилиндра, конуса и др.), на поверхности которого имеется наружная или внутренняя резьба.

**ОСЬ СИММЕТРИИ.** Прямая, относительно которой симметрична форма пространственной или плоской фигуры. Фигуры могут иметь одну, несколько, а иногда и множество осей симметрии, при некотором повороте вокруг которых они совпадают сами с собой. Если при одном полном повороте на  $360^\circ$  происходит два совпадения, то ось называют осью симметрии второго порядка, три совпадения — третьего порядка и т. д. Напр., правильная треугольная пирамида имеет ось третьего порядка (высота пирамиды). Куб имеет девять осей сим-

метрии второго порядка и четыре оси третьего порядка.

**ОТНОШЕНИЕ.** Число, показывающее, во сколько раз одна величина больше другой, выраженной в тех же единицах, или какую часть ее составляет. Напр., если, разделив отрезок  $CD$  на пять равных частей, мы найдем, что пятая часть его содержится в отрезке  $AB$  три раза, то  $AB = \frac{3}{5} CD$  или  $\frac{AB}{CD} = \frac{3}{5}$ . Здесь отрезок  $\frac{CD}{5}$  является общей мерой сравниваемых отрезков  $AB$  и  $CD$ . Но не все отрезки могут иметь общую меру (напр., диагональ и сторона квадрата). Такие величины называются несоизмеримыми. Отношение несоиз-

меримых величин для практических целей определяют приближенно.

**ОТРЕЗОК.** Часть прямой, ограниченная с обеих сторон. Концы отрезка (точки) входят в отрезок. Отрезок следует обозначать либо двумя буквами, поставленными у концов его, либо одной строчной буквой у середины.

**ОТСЕК ПЛОСКОСТИ.** Всякая плоская фигура есть часть какой-либо плоскости, поэтому ее называют отсеком плоскости. Плоскость на комплексном чертеже может быть изображена при помощи какого-либо ее отсека.

**ОЧЕРК ПОВЕРХНОСТИ.** Проекция контура видимости поверхности при ее проектировании на плоскость или поверхность.

**П**

**ПАЗ** (нем. Paß — горный перевал, щель, разрез). Прорезь в виде фрезерованной канавки на деталях машин. Напр., шпоночный паз на валу или Т-образные пазы в столах металлорежущих станков.

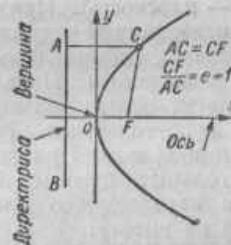
**ПАЛЕТКА** (фр. palette). Тонкая пластина из прозрачного материала с прямоугольной двойной сеткой. Инструмент для приближенного вычисления площадей на плане местности.

**ПАНДУС** (фр. pente douce — легкий спуск). Наклонная поверхность, заменяющая лестницу, напр. в многоэтажных гаражах для въезда и выезда автомашин с одного этажа на другой.

**ПАНТОГРАФ** (гр. pan, pantos — весь, всякий). Чертежный прибор для подобного преобразования плоских фигур, т. е. для пропорционального увеличения или уменьшения изображений.

**ПАРАБОЛА** (греч. parabole — приложение). Плоская кривая второго порядка, все точки которой

равно отстоят от данной точки (фокуса  $F$ ) и от данной прямой (директрисы  $AB$ ). Концы параболы удаляются в бесконечность. Кано-

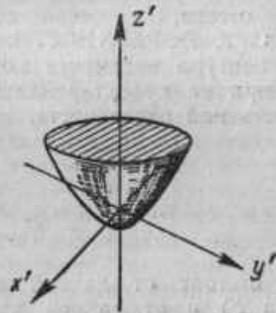


ническое уравнение параболы  $y^2 = 2px$ , где параметр  $p = 2oF$  (расстояние между фокусом и директрисой).

**ПАРАБОЛОГРАФЫ.** Приборы различных конструкций для вычерчивания парабол. Шарнирные многозвенные механизмы существуют для воспроизведения эллипсов, парабол и гипербол (коникографы).

**ПАРАБОЛОИД.** Параболоиды делятся на круговые, эллиптические и гиперболические. Эллиптический параболоид легко себе представить; он похож на параболоид вращения (см.), параболоид вращения, но с поперечными эллиптическими сечениями в плоскостях, перпендикулярных его оси. Гиперболический параболоид — седлообразная поверхность двойкой кривизны (см. косая плоскость).

**ПАРАБОЛОИД ВРАЩЕНИЯ.** Поверхность, образованная вращением



нием параболы вокруг ее оси. Поверхность нелинейчатая.

**ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД** (греч. *epipedon* — плоскость). Призма, у которой основаниями служат параллелограммы, прямоугольники, квадраты или ромбы. Параллелепипеды могут быть прямоугольными и косоугольными. Всякий параллелепипед можно разбить на две треугольные призмы. Объем его равен произведению площади основания на высоту.

**ПАРАЛЛЕЛОГРАММ.** Четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны. Противоположные углы параллелограмма равны. Диагонали его, пересекаясь, делятся пополам. Площадь параллелограмма равна произведению основания на высоту.

**ПАРАЛЛЕЛЬ.** Линия пересечения поверхности вращения плоскостью, перпендикулярной к ее

**ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ.** Частный случай центрального проектирования, когда центр проекций находится в бесконечности и проектирующие лучи параллельны друг другу. Параллельное проектирование на плоскость может быть косоугольным и прямоугольным. При любом параллельном проектировании на плоскость сохраняются свойства коллинеарности, параллелизма и отношения трех точек прямой.

**ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ КРИВЫЕ.** Такие кривые, у которых касательные в парных точках параллельны и через парные точки проходит общая нормаль. Если расстояние между кривыми, измеренное по общей нормали, остается постоянным, то такие кривые называются эквидистантными.

**ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПЛОСКОСТИ.** Две плоскости, не имеющие общих точек. На комплексном чертеже одноименные следы их параллельны друг другу.

**ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПРЯМЫЕ** ( $\parallel$  — знак параллельности). Две прямые, лежащие в одной плоскости и не имеющие общих точек. Через данную точку, взятую вне прямой, можно провести только одну прямую, параллельную этой прямой. Одноименные проекции двух параллельных линий параллельны между собой.

**ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПЕРЕНОС** (трансляция). Движение фигуры в плоскости, когда все точки ее двигаются по параллельным линиям и переносятся на равные расстояния. Такое же преобразование осуществимо и в пространстве.

**ПАРАМЕТР** (греч. *parametron* — отмеривающий). В математике — постоянная величина, выраженная буквой, сохраняющая свое постоянное значение в условиях лишь данной задачи. Напр., в уравнении  $x^2 + y^2 = r^2$  величина  $r$  является параметром окружности, так как каждое значение  $r$  определяет

новую окружность. Другой пример: углы между осями и коэффициенты искажения являются параметрами аксиометрического изображения.

**ПАРАМЕТРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ.** Взаимозаменяемость деталей машин характеризуется геометрическими параметрами: формой детали, ее размерами, расположением поверхностей.

**ПАРЦИАЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ.** Чертежи пооперационного решения графических задач по начертательной геометрии или проекционному черчению методом мультипликаций или методом наложения добавлений после каждой порции объяснений, которые выполняют на кальке или на прозрачном материале. Такие составные чертежи называют еще динамическими.

**ПАТЕНТИРОВАНИЕ.** Геометрическая обработка углеродистой или легированной стали, осуществляемая в процессе волочения проволоки. Процесс патентирования заключается в нагреве металла до аустенитной структуры и медленном охлаждении в расплавленной свинцовой ванне ( $t = 450 \div 550^\circ$ ), в результате чего сталь становится более пластичной и позволяет дальнейшее волочение.

**ПЕНТАГОН** (греч. *penté* — пять, *gonia* — угол). Пятиугольник, правильный или неправильный.

**ПЕНТОГРАММА** (греч. *penté* — пять). Правильная пятиугольная звезда, вписанная в окружность.

**ПЕРГАМЕНТ.** 1. Специально обработанные шкуры животных (овца, собака, кошка), которые до изобретения бумаги употребляли для письма. Впервые изготовлялись в греческом городе Пергам (Средняя Азия). 2. Сорт полупрозрачной плотной бумаги, непроницаемой для газов и жидкостей, применяемой для упаковки пищевых продуктов, изготовления временных чертежей и пр.

**ПЕРЕДАТОЧНОЕ ЧИСЛО.** Отношение числа оборотов ведущего вала к числу оборотов ведомого, т. е. передаточное отношение в направлении силового потока  $i =$

$$= \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$$

**ПЕРЕДАЧА ВИНТОВАЯ** (геликоидальная). Эвольвентная зубчатая передача косозубыми колесами, сидящими на скрещивающихся валах. Начальными поверхностями в цилиндрической винтовой передаче служат два круговых цилиндра, касающихся в единственной точке, лежащей на линии кратчайшего расстояния между осями валов. В такой передаче обязательно имеет место относительное скольжение, так как точка касания зубьев скользит вдоль длины зуба по винтовой линии (отсюда название передачи). Наличие точечного зацепления создает большие удельные давления, а следовательно и быстрый износ. Поэтому винтовые колеса применяются для передачи малых нагрузок. Колеса эти называются еще гиперболическими, потому что они представляют собой вырезку из горловой части однополостных гиперболоидов.

**ПЕРЕДАЧА ГИПОИДНАЯ.** Косозубая винтовая передача кони-



ческими колесами, сидящими на скрещивающихся валах. В гипои-

ных передачах имеет место относительное скольжение зубьев вдоль длины зуба, поэтому работает она в масляной ванне с гипоидной смазкой. Оба колеса такой передачи устойчиво опираются на два подшипника. В обычной конической передаче по крайней мере одно колесо (шестерня) крепится консольно. Гипоидная передача встречается в автомобилях.

**ПЕРЕДАЧА ГЛОБОИДНАЯ.**

Червячная передача с червяком, начальная поверхность которого выполнена по глобоиду. Иначе называется торондной. Благодаря большому числу находящихся в соприкосновении зубьев и хорошему их контакту такая передача имеет лучший к. п. д., чем обыкновенная червячная передача при одинаковых габаритных размерах. Глобоидная передача стандартизована по ГОСТу 9369—66, а изображается на чертеже согласно указаниям ГОСТа 2.407—68.

**ПЕРЕДАЧА ЗУБЧАТАЯ.**

Механизм, который посредством зубчатого зацепления передает движение с вала на вал или с вала на рейку. Оси зубчатых колес, находящихся в зацеплении, могут быть параллельны, могут пересекаться или скрещиваться. В этих случаях применяют цилиндрические, конические колеса и колеса с винтовыми (спиральными) зубьями. Реечная передача состоит из зубчатого колеса и рейки и осуществляет изменение вращательного движения на поступательное.

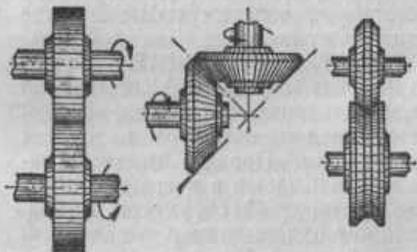
**ПЕРЕДАЧА КОНИЧЕСКАЯ.**

1. Такая зубчатая передача, у которой оси валов пересекаются под некоторым углом. Чаще всего встречаются передачи под углом 90°. Однако существуют и конические передачи (гипоидными колесами) между скрещивающимися валами. Колеса конических передач снабжаются прямыми, косыми и криволинейными зубьями. 2. Фрикционная передача между пересекающимися

валами с помощью конических катков.

**ПЕРЕДАЧА НОВИКОВА.** Цилиндрическая или коническая зубчатая передача с выпукло-вогнутым круговинтовым зацеплением, зубья колес которой касаются в точке или по расположенной в торцевом сечении линии. Рабочий профиль зубьев очерчивается дугами окружности или близкими к ним плавными кривыми. В отличие от эвольвентных колес здесь выпуклый зуб работает с вогнутым.

**ПЕРЕДАЧА ФРИКЦИОННАЯ.** Передача трением при помощи катков, имеющих цилиндрическую, коническую или желобчатую форму.



Обладает тем достоинством, что при внезапной перегрузке ведомого вала, катки скользят друг по другу и тем предохраняют части машины от поломки.

**ПЕРЕДАЧА ЦЕПНАЯ.** Передача, состоящая из бесконечной цепи и двух цепных колес—звездочек. Такая передача может содержать и натяжное устройство, так как цепи обладают свойством вытягиваться из-за износа. Приводные цепи бывают: втулочно-роликовые, зубчатые (бесшумные), проволочно-шарнирные и др. Упрощенное изображение передачи см. ГОСТ 2.402—68.

**ПЕРЕДАЧА ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ.** 1. Зубчатая передача, осуществляемая прямыми или косозубыми цилиндрическими колесами. Применяется чаще всего между параллельными валами. Упрощенные изображения цилиндрической передачи см. ГОСТ 2.402—68.

щенные изображения цилиндрической передачи см. ГОСТ 2.402—68. 2. Фрикционная передача между параллельными валами, осуществляемая двумя цилиндрическими катками. Разновидностью цилиндрической передачи можно считать лобовую фрикционную передачу, которая также состоит из двух цилиндрических катков. Упрощенные изображения их см. ГОСТ 2.703—68.

**ПЕРЕДАЧА ЧЕРВЯЧНАЯ.**

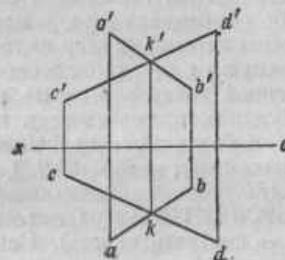
Передача, применяемая в случаях, когда оси валов скрещиваются в пространстве. Состоит она из зубчатого колеса с косыми зубьями и бесконечного винта (червяка) цилиндрической или глобоидной формы. При вращении червяка винтовая спираль его как бы передвигается вдоль оси, производя давление на зубья колеса, которое, в сущности, представляет собой гайку, лишь частично охватывающую нитки червяка, и таким образом поступательное движение нитки винта превращается во вращательное движение колеса (как в реечной передаче). Выбор левой или правой резьбы для червяка зависит от направления вращения колеса и действующих при этом усилий. Правая нарезка предпочтительна. На чертеже передача изображается упрощенно, см. ГОСТ 2.402—68.

**ПЕРЕДАЧА РЕМЕННАЯ.** Передача, осуществляемая при помощи шкивов, закрепленных на валах, и надетого на эти шкивы с натяжением бесконечного ремня, имеющего плоское, клиновое или круглое сечение. При клиноременной и круглоременной передачах часто устанавливают несколько ремней. Ремни изготовляют из кожи, прорезиненной ткани, из шерсти, шелка и других материалов. Установлены упрощенные изображения этих передач для схематических чертежей.

**ПЕРЕКРЫТИЕ.** Конструкция, разделяющая здание по высоте на

этажи. Различают перекрытия междуэтажные и чердачные. Перекрытия несут нагрузку от собственного веса и от оборудования и предметов, находящихся в помещениях.

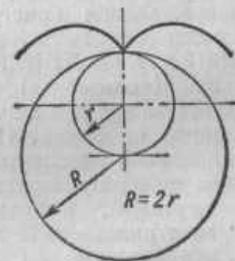
**ПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫЕ.** Две прямые, имеющие единственную общую точку *K*.



**ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТЕЛ.** Поверхности двух пересекающихся тел образуют линию пересечения, часто сложной пространственной формы, которую строят на чертеже по точкам. Нахождение точек линии пересечения осуществляют при помощи вспомогательных секущих плоскостей или сферических поверхностей.

**ПЕРИМЕТР** (греч. perimētron — контур, обмер). Длина замкнутого контура, напр. сумма длин всех сторон многоугольника.

**ПЕРЦИКЛОИДА.** Плоская кривая, описываемая точкой окружности, которая катится своей внутренней стороной по другой (меньшей) окружности (внутреннее касание). Относится к эпициклоидам.



трянной стороной по другой (меньшей) окружности (внутреннее касание). Относится к эпициклоидам.

**ПЕРПЕНДИКУЛЯР** (лат. perpendicularis — отвесный). Прямая линия, образующая прямой угол с другой прямой или с плоскостью. Общая сторона двух равных смежных углов является перпендикуляром к прямой, на которой лежат две другие стороны. Общая вершина этих углов называется основанием перпендикуляра, напр.: а) опустить перпендикуляр из точки на прямую или на плоскость; б) в данной точке восстановить перпендикуляр к прямой или к плоскости. Обозначают перпендикуляр знаком  $\perp$ , напр.  $AB \perp CD$  или  $a \perp b$ .

**ПЕРСПЕКТИВА** (от лат. perspicere — смотреть сквозь). Раздел начертательной геометрии, изучающий изображения предметов на различных поверхностях способом центрального проектирования. Перспективой называют и самое изображение предмета, полученное методом центрального проектирования. При проектировании на плоскость получается линейная перспектива (чаще всего проектируемая на вертикальную плоскость, реже — на наклонную). Панорамная перспектива выполняется на цилиндрической поверхности (панорамный киноэкран). Купольная перспектива выполняется на сферической поверхности. Перспективные изображения применяются в живописи, архитектурных чертежах, при художественном конструировании.

**ПЕРСПЕКТИВА ЛИНЕЙНАЯ.** Центральная (коническая) проекция предмета на вертикальную или на наклонную плоскость. Изображения в линейной перспективе наглядны, но измерять их намного сложнее чертежей, выполненных методом ортогонального проектирования.

**ПЕРСПЕКТИВА ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ.** Аксиометрические изображения похожи на изображения, выполненные в линейной

перспективе, напр. так называемая военная перспектива и др.

**ПЕРСПЕКТИВА ПРЯМЫХ.** В линейной перспективе проекция прямой всегда прямая, если она не проходит через центр проекций. При вертикальной картине вертикальные прямые проектируются также вертикальными. Перспективы прямых, перпендикулярных к картине, сходятся в одной точке на линии горизонта. Перспективы параллельных прямых другого направления имеют общую точку схода на картине или за ее пределами.

**ПЕРСПЕКТИВНО-АФИННОЕ СООТВЕТСТВИЕ.** Родственное соответствию двух точечных полей, в котором сохраняются свойства коллинеарности, параллелизма и простого отношения трех точек прямой, иными словами прямая линия одного поля преобразуется в прямую линию другого поля, сохраняется параллельность прямых и соблюдается отношение двух отрезков.

**ПЕРСПЕКТОГРАФЫ.** Приборы различных конструкций для вычерчивания изображения в перспективе с точками схода лучей (фокусами), расположенными как на чертеже, так и за его пределами.

**ПЕТИТ** (фр. petit — маленький). Типографский штифт, кегель (размер) которого равен 8 пунктам (3 мм).

**ПИЛЯСТР** (фр. pilastre). Плоский вертикальный выступ (различного выноса) на поверхности стены, обработанный как колонна того или иного ордера; имеет базу, капитель, иногда и каннелюры (продольные желобки).

**ПИРАМИДА** (др.-егип. piramta). Многогранник, у которого одна грань, называемая основанием, есть какой-нибудь многоугольник, а все остальные грани, называемые боковыми, — треугольники, имеющие общую вершину — вершину пирамиды. Перпендикуляр, опущенный из вершины на плоскость

основания пирамиды, называется ее высотой. Пирамида называется правильной, если ее основание — правильный многоугольник, а высота проходит через центр этого многоугольника. Пирамида называется прямой, если высота ее проходит через центр тяжести основания. Если это условие не соблюдено, то пирамида называется наклонной. Треугольная пирамида называется тетраэдром.

**ПИРАМИДА УСЕЧЕННАЯ.** Часть пирамиды, заключенная между ее основанием и секущей плоскостью, параллельной основанию. Усеченная пирамида называется правильной, если она составляет часть правильной пирамиды. Высотой усеченной пирамиды называется перпендикуляр, проведенный из какой-нибудь точки одного основания на плоскость другого основания. Высота боковой грани правильной усеченной пирамиды называется апофемой.

**ПЛАВНАЯ КРИВАЯ.** Кривая, все точки которой имеют направленные полукасательные, кото-



рые служат продолжением друг друга. Такая кривая не имеет точек излома.

**ПЛАЗ** (фр. place — место). Поверхность, специально подготовленная для вычерчивания на ней контуров изделия и отдельных его сечений в натуральную величину. Напр., фюзеляж и кабина самолета.

**ПЛАКАТ** (англ. placard). 1. Наглядное пособие в виде рисунка или чертежа учебного характера, предназначенное для изучения какой-либо конкретной темы. Плакат должен содержать: а) заголовок, б) изобразительную часть, в) пояснительный текст. Учебно-

технические плакаты должны оформляться согласно ГОСТу 2.605—68. 2. Произведение искусства. 3. Плакат-реклама.

**ПЛАКИРОВАНИЕ.** Очень хорошее антикоррозийное или декоративное покрытие основного металла слоем другого материала. Основной металл вместе с плакирующим подвергают горячему обжигу и получают биметаллические листы, которые гнут, штампуют. Листовой металл (сталь) плакируют слоем пластика на клею.

**ПЛАН** (лат. planus — плоский, ровный). 1. Отдельный чертеж, изображающий на горизонтальной плоскости (в уменьшенном масштабе) какую-либо местность, сооружение и т. п. (план города, план дома). Горизонтальная проекция здания обычно выполняется в разрезе по дверным и оконным проемам. 2. Горизонтальная проекция любого предмета (вид сверху).

**ПЛАНИМЕТР.** Прибор для определения площади фигур на чертежах, картах и т. п.

**ПЛАНИМЕТРИЯ.** Часть элементарной геометрии, в которой изучаются свойства фигур, лежащих в плоскости.

**ПЛАСТИЧЕСКИЕ МАССЫ** (пластмассы, пластики). Искусственные материалы, применяемые для изготовления различных технических изделий и предметов широкого потребления. Пластические массы состоят из смол (полимеры), наполнителей (асбест, древесная мука и др.) и красителя. В зависимости от поведения полимеров при нагревании пластмассы делятся на термореактивные и термопластичные (первые при нагревании твердеют, вторые приобретают пластичность).

**ПЛАШКА.** Инструмент для нарезания или накатывания наружной резьбы. Круглыми плашками нарезают резьбу на болтах, шпильках и винтах, а плоскими накатывают.

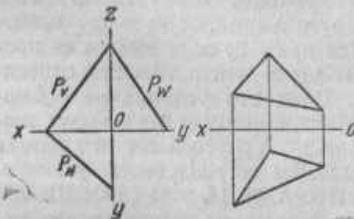
**ПЛОСКАЯ КРИВАЯ.** Кривая, все точки которой принадлежат плоскости. Кривая, не лежащая всеми точками в одной плоскости, называется пространственной.

**ПЛОСКАЯ ФИГУРА.** Фигура, все точки которой совпадают с одной и той же плоскостью. Плоская фигура называется выпуклой, если на один отрезок, соединяющий две внутренние точки ее, не пересекает контура фигуры.

**ПЛОСКОСТЬ.** Одно из основных неопределяемых понятий геометрии. Основные свойства плоскости принимаются аксиоматически, т. е. без доказательства, напр.: а) если две точки прямой принадлежат плоскости, то и каждая точка этой прямой принадлежит плоскости; б) если две плоскости имеют общую точку, то они пересекаются по прямой, проходящей через эту точку; в) через всякие три точки, не лежащие на одной прямой, можно провести плоскость и притом только одну; г) в пространстве всегда существуют четыре точки, не принадлежащие одной и той же плоскости. Всякую часть плоскости можно наложить всеми ее точками на другое место этой или другой плоскости, причем накладываемую часть можно предварительно перевернуть другой стороной. Плоскость считается построенной, если заданы элементы, ее определяющие. Она бесконечна. Встречаются попытки определить плоскость как геометрическое место точек, рассматривая ее как бесконечное множество точек, равноудаленных в пространстве от двух данных точек. Однако определения плоскости, подобные этому, нелогичны, так как они содержат в себе другое неопределяемое понятие (о прямой, о кратчайшем расстоянии и др.).

**ПЛОСКОСТЬ КАРТИННАЯ** (картина). В теории линейной перспективы вертикальная или наклонная плоскость, на которую проектируются предметы.

**ПЛОСКОСТЬ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ.** Плоскость, расположенная наклонно ко всем плоскостям проекций.

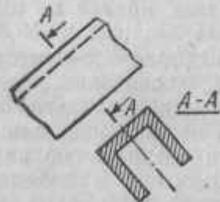


**ПЛОСКОСТЬ ПАРАЛЛЕЛИЗМА.** Плоскость, параллельно которой в пространстве движется образующая поверхности — прямая, удаляясь или приближаясь к ней (см. цилиндр, конус, косая плоскость).

**ПЛОСКОСТЬ ПРЕДМЕТНАЯ.** В теории линейной перспективы горизонтальная плоскость  $\Pi$ , на которой располагаются изображаемые предметы (см. аппарат перспективы).

**ПЛОСКОСТЬ ПРОЕКЦИЙ.** Плоскость, на которой получают изображение оригинала при проектировании.

**ПЛОСКОСТЬ СЕКУЩАЯ.**  
1. Всякая плоскость, пересекающая другую плоскость или поверхность.  
2. Вспомогательная плоскость, при-

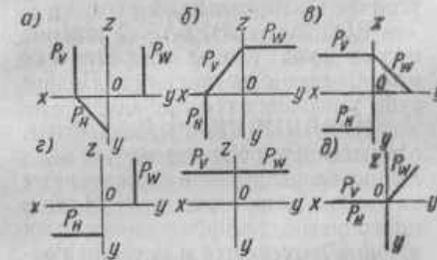


меняемая для выполнения разреза или сечения. Положение секущей плоскости показывают на чертеже при помощи линии сечения (см. линия сечения), а направление взгляда — двумя стрелками у утолщенных концов разомкнутой линии (см. разомкнутая линия).

**ПЛОСКОСТЬ СИММЕТРИИ.** Точки  $A$  и  $A'$ , расположенные на одном перпендикуляре  $AA'$  к плоскости  $Q$  и на равных расстояниях от нее, называются симметричными относительно плоскости  $Q$ . Фигуры называются симметричными относительно плоскости, если точки их попарно симметричны между собой. Две пространственные фигуры, симметричные относительно плоскости, необязательно равны, хотя все их элементы и равны друг другу. Напр., левая рука и правая рука, левый глаз и правый глаз, вообще любое зеркальное отображение.

**ПЛОСКОСТЬ УРОВНЯ.** В начертательной геометрии — плоскость, параллельная горизонтальной плоскости проекций. В стереометрии — плоскость, параллельная основной плоскости.

**ПЛОСКОСТИ ПРОЕКТИРУЮЩИЕ.** Плоскость, перпендикулярная какой-либо плоскости проекций, напр.: горизонтально-проектирующая плоскость, перпендикулярная горизонтальной плоскости проекций  $H$  (а); фронтально-проекти-



рующая плоскость, перпендикулярная фронтальной плоскости проекций  $V$  (б); профильно-проектирующая плоскость, перпендикулярная профильной плоскости проекций  $W$  (в); плоскость, параллельная одной из плоскостей проекций (г); биссекторная плоскость, перпендикулярная одной из плоскостей проекций и одинаково наклоненная к двум другим (д).

**ПЛОЩАДЬ.** Величина части плоскости, заключенной внутри плоской замкнутой фигуры. Величина эта должна быть выражена некоторым положительным числом при следующих условиях: а) существует фигура, площадь которой равна единице; б) равные фигуры имеют равные площади; в) если фигура разбита на несколько частей, то площадь фигуры равна сумме площадей ее составляющих частей. Измерить площадь — значит найти число, выражающее ее отношение к площади, принятой за единицу. За единицу измерения площади принимают квадрат, сторона которого равна линейной единице (см, мм, м, км и др.).

**ПЛОЩАДЬ ПРОЕКЦИИ ФИГУРЫ.** Площадь проекции фигуры на плоскость равна площади самой фигуры, умноженной на косинус линейного угла между плоскостью фигуры и плоскостью проекций,  $S_{пр} = S \cos \varphi$ .

**ПОВЕРХНОСТЬ.** В элементарной геометрии поверхность определяется как граница тела или как след движущейся линии (не вдол себя). Толщины она не имеет. «Поверхность есть то, что имеет только длину и ширину» (Эвклид). В общежитии различают поверхности плоские, выпуклые, вогнутые, а в различных разделах математики они имеют более сложную классификацию. В начертательной геометрии пользуются кинематическим способом образования поверхности путем непрерывного перемещения образующей линии в пространстве, причем производящая линия при своем движении может как сохранять свою форму, так и менять ее.

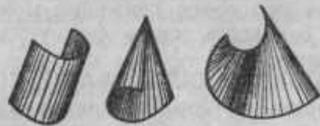
**ПОВЕРХНОСТЬ ВРАЩЕНИЯ.** Поверхность, образованная вращением какой-либо образующей линии вокруг неподвижной прямой — оси. Производящая (образующая) линия может быть прямой, кривой, ломаной и составной; замкнутой

и незамкнутой; плоской и пространственной. Совсем необязательно, чтобы образующая лежала в плоскости, проходящей через ось вращения (напр., прямая образующая однополостного гиперболоида вращения). Если начало и конец незамкнутой линии лежат на оси вращения, то поверхность получится замкнутой. Всякая замкнутая поверхность вращения образует тело вращения.

**ПОВЕРХНОСТИ ВТОРОГО ПОРЯДКА.** В аналитической геометрии так называют поверхности, уравнения которых в прямоугольной системе координат — уравнения второй степени. К ним относятся сфера, эллипсоиды, однополостной и двуполостной гиперболоиды, эллиптический и гиперболический параболоиды, конические и цилиндрические поверхности. Прямая линия пересекает такие поверхности в двух точках.

**ПОВЕРХНОСТИ КИНЕМАТИЧЕСКИЕ.** Поверхности, образуемые движением какой-либо линии (поверхности) в пространстве, напр. цилиндрические или конические поверхности. Движущийся элемент называется производящим или образующим. У цилиндра или конуса образующая — прямая линия. Перемещение производящей линии называется поступательным, если все ее точки перемещаются на равные расстояния и по параллельным траекториям.

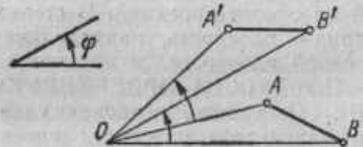
**ПОВЕРХНОСТИ РАЗВЕРТЫВАЕМЫЕ.** Линейчатые поверхности, которые могут быть совмещены



с плоскостью всеми своими точками, без растяжения и сжатия, без образования складок и разрывов (многогранники, цилиндры, ко-

нусы, торсы). В случае, когда линейчатая поверхность замкнута (цилиндр вращения), то до совмещения ее нужно «разрезать» по некоторой линии и «выпрямить». Все остальные линейчатые поверхности называются неразвертываемыми (косыми). Основным признаком развертываемости поверхности: две бесконечно близкие образующие такой поверхности либо пересекаются, либо взаимно параллельны.

**ПОВОРОТ.** Точечное преобразование плоскости, при котором заданы точка  $O$  и угол поворота  $\pm\varphi$ . Любая точка плоскости  $A$  совершит заданный поворот вокруг точки  $O$ , если она переместится в новое



положение  $A'$  так, что  $OA = OA'$  и  $\angle AOA' = \varphi$ . Поворот, совершенный против часовой стрелки, считается положительным. Здесь угол  $\varphi$  — направленный угол.

**ПОДРЕЗ ЗУБА.** Утонение ножи зуба против теоретически правильного очертания его. Подрез зуба уменьшает его прочность.

**ПОДЛИННИКИ.** Документы, оформленные подлинными установленными подписями и выполненные на любом материале, позволяющем многократное воспроизведение с них копий. Допускается в качестве подлинника использовать оригинал, фотокопию или экземпляр образца, изданного типографским способом, оформленные заверительными подлинными подписями лиц, ответственных за выпуск документа.

**ПОДОБИЕ ПЛОСКИХ ФИГУР.** Взаимно однозначное соответствие (свойство), при котором равны соответственные углы, а отношения соответственных сторон равны величине  $k$  — коэффициенту

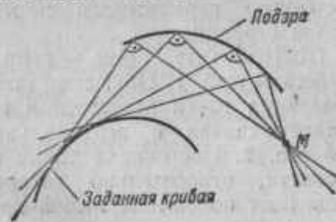
подобия. Подобные фигуры могут быть ориентированы одинаково или противоположно (собственное и несобственное подобия). Подобие обозначается знаком  $\sim$ . Два изображения на чертеже подобны, если они отличаются друг от друга только масштабом исполнения. При  $k = 1$  имеет место равенство фигур.

**ПОДОБНЫЕ ТЕЛА.** Примеры подобных тел: а) цилиндры подобны, если они произошли от вращения подобных прямоугольников вокруг сходственных сторон; б) конусы подобны, если они образовались путем вращения подобных прямоугольных треугольников вокруг сходственных сторон; в) две пространственные фигуры подобны, если между их точками существует взаимно однозначное соответствие и углы, образованные сходственными прямыми, равны между собой. Сокращенно пишут так: фигура  $\Phi \sim \Phi'$ .

**ПОДОБНЫЕ ТРЕУГОЛЬНИКИ.** Два треугольника подобны, если: а) два угла одного соответственно равны двум углам другого; б) две стороны одного соответственно пропорциональны двум сторонам другого, а углы, заключенные между этими сторонами, равны; в) три стороны одного пропорциональны трем сторонам другого.

**ПОДШИПНИК.** Часть опоры вала, состоящая из одной или нескольких деталей. Различают подшипники скольжения и подшипники качения. К последним относятся шариковые, роликовые и игольчатые.

**ПОДЭРА.** Подэра плоской кривой относительно какой-нибудь точ-



ки ее плоскости — есть новая кривая или прямая, представляющая собой геометрическое место оснований перпендикуляров, опущенных из этой точки на касательные к заданной кривой.

**ПОЛЕ ОТЧЕТЛИВОГО ЗРЕНИЯ.** неподвижный глаз человека может видеть небольшую часть пространства, ограниченную сложной замкнутой кривой, которую при выборе точки зрения заменяют иногда окружностью. В этом случае лучи зрения, исходящие из глаза, образуют прямой круговой конус. Ось конуса совпадает с главным лучом зрения, центр окружности — с главной точкой картинной плоскости. Угол при вершине конуса должен быть около  $30^\circ$ . Высота конуса приблизительно в два раза больше его основания. Чем больше рассматриваемый предмет, тем дальше должна быть точка зрения.

**ПОЛИГОН** (греч. poly — много, gonia — угол). То же, что и многоугольник.

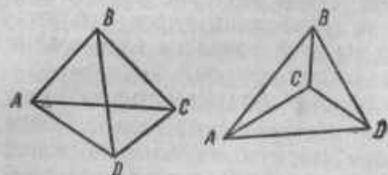
**ПОЛИГРАФИЯ.** Отрасль техники, охватывающая все виды производства печатной продукции. Термин «полиграфия» употребляется и в значении полиграфической промышленности (производство газет, книг, журналов, каталогов, плакатов, календарей, портретов, открыток, тетрадей, блокнотов, конвертов, записных книжек и проч.).

**ПОЛИТРОПА.** Плоские кривые линии, выражаемые уравнением  $y = cx^a$ , называются политропами. Получили широкое применение в термодинамике как адиабатические и изотермические кривые.

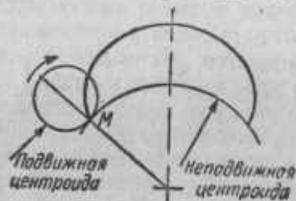
**ПОЛНОТА ИЗОБРАЖЕНИЯ.** См. изображение полное.

**ПОЛНЫЙ ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИК.** Любой плоский четырехугольник, у которого показаны диагонали. Замкнутая плоская фигура, образованная шестью

отрезками прямой (см. теорема Польке—Шварца).



**ПОЛОИДА.** Геометрическое место мгновенных центров вращения плоской фигуры, движущейся в своей плоскости. Иначе — неподвижная центроида. Геометрическое место мгновенных центров



скоростей на движущейся фигуре называется подвижной центроидой (или подвижной полондой). При движении подвижная центроида катится по неподвижной центроиде, имея точкой касания мгновенный центр скоростей  $M$ .

**ПОЛОСА.** Часть плоскости, заключенная между двумя параллельными прямыми. Параллельные прямые называются сторонами полосы. Отрезок, соединяющий точку одной стороны полосы с точкой другой стороны, называется поперечным отрезком. Поперечный отрезок, перпендикулярный к сторонам полосы, называется шириной полосы.

**ПОЛУЛОГАРИФИЧЕСКАЯ СЕТКА.** Сетка с логарифмической шкалой по одной оси координат и равномерной по другой. Если обе шкалы сетки логарифмические, то и сетка называется логарифмической.

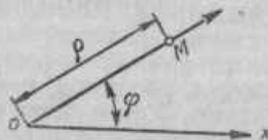
**ПОЛУПЛОСКОСТЬ.** Всякая прямая, принадлежащая данной плоскости, делит эту плоскость на две полуплоскости. Разделяющая прямая называется общим ребром

этих полуплоскостей. Отрезок прямой, соединяющей две точки, принадлежащие разным полуплоскостям, пересекает ребро. Две пересекающиеся прямые разделяют плоскость на четыре области, каждая из которых называется углом.

**ПОЛУПРОСТРАНСТВО.** Всякая плоскость делит пространство (т. е. множество всех вообще точек) на два полупространства. Две пересекающиеся плоскости разделяют пространство на четыре области, каждая из которых называется двугранным углом. Три взаимно перпендикулярные плоскости делят пространство в начертательной геометрии на восемь трехгранных углов (октантов).

**ПОЛУПРЯМАЯ.** Каждая точка прямой делит ее на два луча, называемые полупрямыми. Каждая прямая содержит в себе только две полупрямые. Это не всегда так; в проективном пространстве точка не может разделить прямую на две части, точно так, как точка на окружности не делит ее на две части.

**ПОЛЯРНАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТ.** Положение точки  $M$  в плоскости вполне определяется расстоянием ее от начала координат  $\rho$  при заданном масштабе измерения и углом  $\varphi$  поворота радиус-вектора от полярной оси  $ox$ . Поляр-



ная ось всегда неподвижна (обычно — горизонтальна). Угол  $\varphi$  считается положительным, если радиус-вектор переместился против часовой стрелки.

**ПОЛЮС** (лат. *polus* — земная и небесная ось). 1. Полюсами шара называются точки пересечения поверхности шара с вертикальной осью его. 2. Постоянная точка на плоскости, относительно которой определяют положение любой дру-

гой точки той же плоскости в полярной системе координат. 3. Центр проекций иногда называется полюсом проекций.

**ПОЛЮС ЗАЦЕПЛЕНИЯ.** Точка (линия) касания начальных окружностей (цилиндров) сопряженных зубчатых колес. Точка  $p$  лежит на линии центров  $O_1O_2$  и делит ее в отношении, равном отношению чисел зубьев колес, т. е.  $\frac{O_1p}{O_2p} = \frac{z_1}{z_2}$  (см. угол зацепления).

**ПОНТОН.** Усеченная правильная пирамида, основания которой правильные прямоугольники (см. обелиск).

**ПОСАДКА.** Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров и натягов. Посадка характеризует большую или меньшую свободу относительного перемещения соединяемых деталей или степень сопротивления их взаимному смещению. Различают посадки с зазором, посадки с натягом и переходные посадки, при которых возможно получение как натягов, так и зазоров.

**ПОСАДКИ ПЕРЕХОДНЫЕ.** Посадки сопряженных деталей, при которых возможны и зазоры и натяги: глухая  $G$ , тугая  $T$ , напряженная  $H$ , плотная  $P$ .

**ПОСАДКИ С ЗАЗОРОМ.** Посадки, обеспечивающие зазор в соединении сопряженных деталей: скользящая  $C$ , движения  $D$ , ходовая  $X$ , легкоходовая  $L$ , широкоходовая  $Ш$ , тепловая ходовая  $ТХ$ .

**ПОСАДКИ С НАТЯГОМ.** Посадки, обеспечивающие натяг в соединении сопряженных деталей: прессовая  $Пр$ , горячая  $Гр$ , легкопрессовая  $Лп$  и еще три прессовые посадки по ОСТу НКМ 1041. Существуют и специальные посадки с натягом, напр., для метрической резьбы (ГОСТ 4608—65, тугая резьба), которые обозначаются:

$$\frac{A_0}{T_0}, \frac{A_0 2}{T_0 2}, \frac{A_0 3}{T_0 3}, \frac{A_1 2}{T_1 2}.$$

**ПОСАДКИ СПЕЦИАЛЬНЫЕ.** Для посадки подшипников качения установлены следующие посадки:  $G_n, T_n, H_n, P_n, C_n, D_n, X_n, P_n$  (ISO). Для шпоночных соединений:  $ПШ$  и  $ПШ_1$ . Для деталей узлов изделий из древесины, фанеры и тому подобных материалов установлены следующие посадки:  $дПр, дТ, дН, дП, дС, дХ$  и  $дЛ$ . Существуют и другие специальные посадки.

**ПОСРЕДНИКИ.** Вспомогательные линии, плоскости и кривые поверхности, используемые при решении некоторых задач начертательной геометрии. Напр., секущие плоскости при решении задач на пересечение поверхностей тел.

**ПОСТОЯННАЯ ПРЯМАЯ ЧЕРТЕЖА.** Линия пересечения четной биссекторной плоскости с профильной плоскостью проекций в аппарате вспомогательного (косоугольного) проектирования, разработанном проф. Колотовым (см. комплексный чертеж). Построения на комплексном чертеже с помощью постоянной прямой отличаются простотой и точностью.

**ПОСТРОЕНИЕ ВЗАИМНО ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫХ ЛИНИЙ.** Построение таких линий на производственном чертеже выполняют при помощи рейсшины и угольника или взаимно перпендикулярными линейками чертежного прибора. На таком чертеже точность построения не имеет большого значения, так как на нем будут размеры. Напр., показан размер угла  $90^\circ$ , а на чертеже в нем на  $10'$  больше или меньше. Совсем другое при выполнении чертежей особой точности, напр., когда производится исследования или графические расчеты. В этом случае взаимно перпендикулярные линии необходимо строить с максимальной точностью при помощи точных инструментов и с проверкой соответствующими геометрическими построениями.

**ПОСТРОЕНИЕ ПРАВИЛЬНЫХ МНОГОУГОЛЬНИКОВ.** Правильный выпуклый многоугольник может быть задан числом сторон и диаметром описанной или вписанной окружности. В этом случае построение его осуществляется путем деления окружности на равные части (см. деление окружности). Многоугольник может быть задан также длиной стороны и их числом. Зная длину стороны, можно определить (графически, алгебраически или при помощи таблиц) радиус описанной окружности и задачу построения также свести к первому случаю.

**ПОСТРОЕНИЕ РАВНЫХ УГЛОВ.** Два ненаправленных угла считаются равными, если при наложении они могут совместиться. Построение равных углов на чертеже можно выполнить методом координат (прямоугольных, косоугольных, полярных) при помощи транспортира и других угломерных инструментов, а также циркулем.

**ПОСТУЛАТ** (лат. *postulatum* — требуемое). 1. Предпосылка, допущение. 2. Положение, не отличающееся самоочевидностью, но все же принимаемое в данной науке за исходное без доказательств (см. постулаты Эвклида).

**ПОСТУЛАТЫ ЭВКЛИДА.** Допустим: а) что от всякой точки до всякой точки можно провести прямую линию; б) что ограниченную прямую можно непрерывно продолжить по прямой; в) что из всякого центра и всяким раствором может быть описан круг; г) что все прямые углы равны между собой; д) если прямая, падающая на две прямые, образует внутренние и по одну сторону углы, меньшие двух прямых, то продолженные две прямые неограниченно встретятся с той стороны, где углы меньше двух прямых.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА** (шифр ПЗ). Документ, содержащий описание устройства и прин-

ципа действия разрабатываемого изделия, а также обоснование принятых при его разработке технических и технико-экономических решений.

**ПРАВЯЯ СИСТЕМА ОСЕЙ.** См. левая система осей.

**ПРЕДЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ.** Два предельных значения размера, между которыми должен находиться действительный размер. Больше из них называется наибольшим предельным размером, меньшее — наименьшим предельным размером. Предельными размерами ограничиваются действительные размеры годных деталей. Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами называется допуском размера.

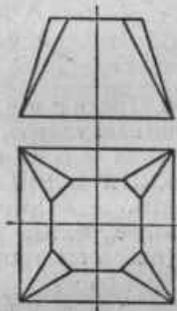
**ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПЛОСКОСТИ.** Некоторая закономерная перестановка элементов плоскости, когда каждой точке ее соответствует другая точка плоскости, т. е. одна плоская фигура преобразуется в другую. Если при этом некоторые фигуры не изменяются, то говорят, что они переходят сами в себя (неподвижные фигуры). Преобразовать фигуру, значит найти ее новый образ.

**ПРИВЕДЕННЫЙ СРЕДНИЙ ДИАМЕТР РЕЗЬБЫ.** Значение среднего диаметра, увеличенное для наружной резьбы (или уменьшенное для внутренней резьбы) на суммарную диаметральную компенсацию отклонений шага и угла наклона стороны профиля.

**ПРИЗМА** (греч. *prisma* — опиленная). 1. Многогранник, у которого две грани, называемые основаниями, равные многоугольники с соответственно параллельными сторонами, а остальные грани, называемые боковыми, являются прямоугольниками, квадратами или параллелограммами. Призма называется прямой или наклонной, смотря по тому, будут ли ее ребра (линии пересечения боковых граней) перпендикулярны или наклонны

к основаниям. Объем всякой призмы равен произведению площади основания на высоту. 2. Деталь оптических приборов призматической формы (обычно треугольной). Изготавливается из оптического стекла, кварца и другого прозрачного материала. Предназначается для изменения направления световых лучей или для разложения их на спектр.

**ПРИЗМАТОИД.** Многогранник, ограниченный с двух сторон параллельными многоугольниками



(основания его) а с боков — треугольниками или трапециями, вершинами которых служат вершины оснований.

**ПРИЗНАКИ ПОДОБИЯ ТРЕУГОЛЬНИКОВ.** Два треугольника подобны: а) если два угла одного треугольника соответственно равны двум углам другого; б) если две стороны одного треугольника пропорциональны двум сторонам другого и углы, лежащие между этими сторонами, равны; в) если три стороны одного треугольника пропорциональны трем сторонам другого.

**ПРИЗНАКИ РАВЕНСТВА ТРЕУГОЛЬНИКОВ.** Два треугольника равны: а) если две стороны и угол, заключенный между ними, одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу, заключенному между ними, другого треугольника; б) если два угла и прилежащая к ним сторона одного треугольника соответственно равны двум углам и прилежащей к ним

стороне другого треугольника; в) если три стороны одного треугольника равны трем сторонам другого треугольника.

**ПРИПУСК.** Предусмотренное превышение размеров заготовки (поковки, литья) против номинальных размеров детали, обеспечивающее после обработки резанием требуемые чертежом размеры детали и чистоту ее поверхности. Припуск может целиком лечь на одну сторону детали или расположиться симметрично. Всякий припуск может иметь допуск.

**ПРОВОЛОКА СТАЛЬНАЯ.** ГОСТ 2333—57 классифицирует проволоку по следующим параметрам: а) форме поперечного сечения (круглая, квадратная); б) размерам (толстая, средняя, тонкая, тончайшая); в) химическому составу (низкоуглеродистая); г) окончательной термической обработке (отпущенная, отожженная, патентованная); д) механическим свойствам (нормальной прочности); е) виду поверхности (полированная, светлая, черная); ж) виду пластической деформации (холоднотянутая, горячекатаная, холоднокатаная); з) назначению (сварочная, гвоздевая, пружинная, бердная, кабельная, канатная, часовая).

**ПРОЕКТ** (лат. *projectus* — брошенный вперед). Разработанные чертежи постройки, завода, машины, судна вместе с расчетами и другими необходимыми техническими документами.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ.** 1. Процесс составления проекта — разработка чертежей и других технических документов. 2. Способ составления чертежей: можно спроектировать узел, отдельную деталь, тело, плоскость, прямую и точку, т. е. выполнить их чертеж (эпюр). Во всех классических курсах начертательной геометрии и технического черчения слово «проектирование» употребляется в последнем смысле.

**ПРОЕКЦИИ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ.** Изображения проектируемого предмета на вертикальных гранях пространственного куба — виды спереди, слева, справа и сзади.

**ПРОЕКЦИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ.** Изображения проектируемого предмета на горизонтальных гранях пространственного куба — вид сверху и вид снизу.

**ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ.** 1. Раздел курса черчения. 2. Процесс выполнения проекционных чертежей.

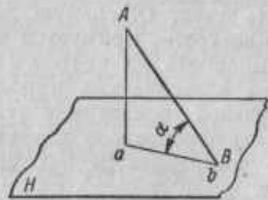
**ПРОЕКЦИОННЫЙ ЧЕРТЕЖ.** Изображение пространственных геометрических образов на плоскости, выполненное методом проектирования. Проекционный чертеж применяется также в стереометрии.

**ПРОЕКЦИЯ.** Изображение предмета, полученное путем проектирования его на какую-либо поверхность. В техническом черчении чаще применяется метод параллельного проектирования на плоскость.

**ПРОЕКЦИЯ НАЛОЖЕННАЯ.** Условность, применяемая в тех случаях, когда на разрезе нужно показать какой-либо элемент детали, расположенный между наблюдателем и секущей плоскостью. Наложённая (на разрез) проекция выполняется штрих-пунктирной утолщенной линией.

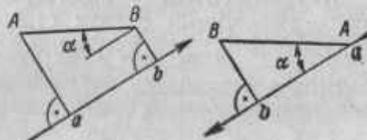
**ПРОЕКЦИЯ ОРТОГОНАЛЬНАЯ.** Прямоугольная проекция на плоскость — основание перпендикуляра, опущенного из точки на плоскость.

**ПРОЕКЦИЯ ОТРЕЗКА НА ПЛОСКОСТЬ.** В общем случае проекция отрезка прямой на плоскость



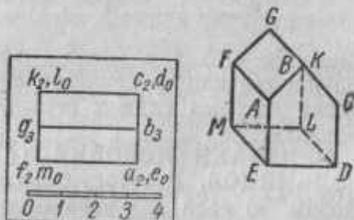
кость есть отрезок прямой, кроме случая, когда прямая совпадает с направлением проектирования. В этом случае проекция прямой (и отрезка) превращается в точку,  $ab = AB \cos \alpha$ ,  $ab = AB$  при  $\alpha = 0^\circ$ , а при  $\alpha = 90^\circ$  — точка.

**ПРОЕКЦИЯ ОТРЕЗКА НА ОСЬ.** Отрезок  $ab$  на оси между проекциями точек  $A$  и  $B$ ,  $ab =$



$= AB \cos \alpha$ . Точки  $a$  и  $b$  есть основания перпендикуляров, опущенных из точек  $A$  и  $B$  на ось.

**ПРОЕКЦИЯ С ЧИСЛОВЫМИ ОТМЕТКАМИ.** Ортогональное проектирование только на одну плоскость (плоскость уровня). Чис-



ловые отметки при каждой точке показывают высоту их от плоскости уровня в том или ином масштабе.

**ПРОЕКЦИЯ ТОЧКИ НА ОСЬ.** Основание перпендикуляра, опущенного из точки на прямую (см. проекция отрезка на ось).

**ПРОЕМ.** Отверстие в стене здания для окна или двери.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЛИ ПРОИЦИРОВАНИЕ** (лат. *proji-cio* — бросаю вперед). Процесс получения изображения предмета на какой-нибудь поверхности с помощью световых или зрительных лучей.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОСОУГОЛЬНОЕ.** Параллельное проек-

тирование на плоскость, когда направление проектирования составляет с плоскостью проекций угол, не равный  $90^\circ$ .

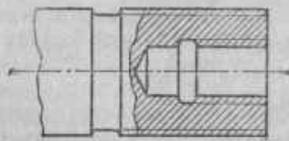
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНОЕ.** Параллельное проектирование на плоскость, когда направление проектирования составляет с плоскостью проекций прямой угол. Называется ортогональным проектированием, если осуществляется по методу Монжа.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЕ.** Проектирование на какую-либо поверхность (плоскость) из одной точки, называемой центром проектирования (см. аппарат перспективы). Центральное проектирование называется также коническим, так как проектирующие прямые образуют коническую поверхность (см. также аппарат линейной перспективы).

**ПРОНИЦАНИЕ ТЕЛ.** 1. Пересечение поверхности тела прямой, имеющей с ней две общие точки — точку входа и точку выхода. 2. Пересечение одной поверхности другой поверхностью таким образом, что одна из них «пронзит» другую и образует две замкнутые линии пересечения — линию входа и линию выхода.

**ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ** (лат. *proportio* — соотношение). Соразмерность, определенное соотношение отдельных частей предмета между собой; одно из проявлений гармонии. В античной архитектуре идеальная пропорция основывалась на золотом сечении (см. золотое сечение).

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ.** Способность мысленно представлять пространственную



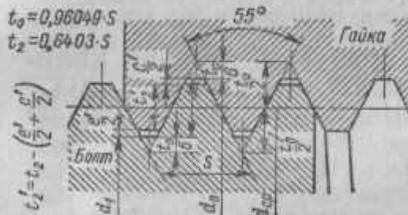
форму или мысленно создавать новые пространственные образы.

**ПРОТОЧКА.** Кольцевой желобок на стержне или кольцевая выточка в отверстии, технологически необходимая для выхода резьбонарезного инструмента или для других целей. Размеры нормальных резьбовых проточек унифицированы (ГОСТ 10549—63).

**ПРОФИЛЬ ЗУБА** (нормальный). Кривая, по которой боковая поверхность зуба пересекается с плоскостью, перпендикулярной к оси зуба. В косозубых колесах нормальный профиль не совпадает с торцевым профилем. Профиль нитки архимедовых червяков рассматривают в плоскости осевого сечения (осевой профиль).

**ПРОФИЛЬ РЕЗЬБЫ.** Контур сечения витка в плоскости, проходящей через ось резьбы. Профиль резьбы может быть треугольным, полукруглым, прямоугольным, трапециевидальным, пилообразным и т. п.

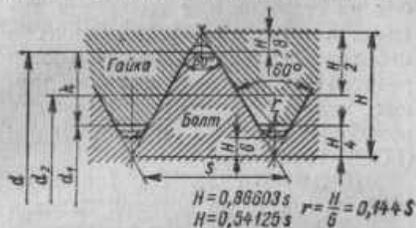
**ПРОФИЛЬ ДЮЙМОВОЙ РЕЗЬБЫ** (ОСТ НКТП 1260). Контур резьбы, представляющий собой равнобедренный треугольник с углом при вершине  $55^\circ$ . Выступы и



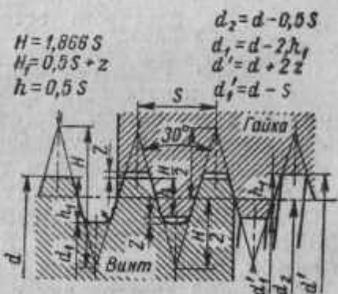
впадины производящего треугольника срезаны на величину  $t_0/6$  высоты и образуют зазоры по наружному и внутреннему диаметрам.

**ПРОФИЛЬ МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ** (ГОСТ 9150—59). Контур резьбы, в основание которого заложены равнобедренный треугольник с высотой  $H = 0,86603 S$  ( $S$  — шаг резьбы или длина стороны исходного треугольника). Вершины

треугольника срезаны. Форма впадины резьбы болта может быть и плоскосрезанной и закругленной.



**ПРОФИЛЬ ТРАПЕЦИДАЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ (ГОСТ 9484—60).** Контур резьбы, имеющий форму равнобедренной трапеции, продол-



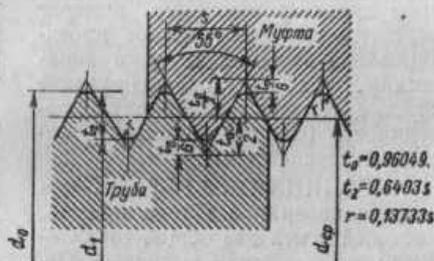
жение боковых сторон которой образует угол  $30^\circ$ . Имеет зазоры по внутреннему и по наружному диаметрам.

**ПРОФИЛЬ ТРУБНОЙ КОНИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ (ГОСТ 6211—52).** Показанный на рисунке



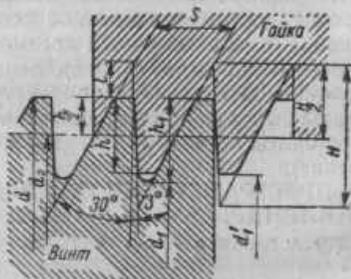
профиль согласован с профилем цилиндрической трубной резьбы. Шаг конической резьбы измеряется параллельно оси трубы, а по величине равен шагу цилиндрической резьбы соответствующего диаметра. Биссектриса угла профиля перпендикулярна к оси трубы. Благодаря этому резьба может свинчиваться с цилиндрической трубной резьбой. Такое соединение обеспечивает необходимую герметичность без каких-либо уплотнителей.

**ПРОФИЛЬ ТРУБНОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ (ГОСТ 6357—52).** Контур крепежной резь-



бы без зазоров с углом при вершине  $55^\circ$ . Вершины и впадины ее закруглены для лучшего уплотнения трубных соединений.

**ПРОФИЛЬ УПОРНОЙ РЕЗЬБЫ (ГОСТ 10177—62).** Резьба, у которой контур несимметричный;



предназначена для восприятия односторонних осевых нагрузок. Передний угол в  $3^\circ$  установлен из технологических соображений. Впадины резьбы болта закругляются

с целью снижения концентрации напряжений.

**ПРОФИЛИ ПРОКАТНОЙ СТАЛИ.** Контуры поперечного сечения стального проката, предназначенного для строительства и машиностроения. По своей форме профили разделяются на следующие: круглые, квадратные, полосовые, листовые и фасонные.

**ПРУЖИНА.** Упругий элемент машины или механизма, который, деформируясь под действием внешней нагрузки, временно накапливает энергию, которую он возвращает почти полностью при восстановлении своей первоначальной формы.

Существуют различные виды пружин. Одни работают как поглотители энергии ударов (амортизаторы, рессоры), другие — как измерители внешних нагрузок (весы), как создатели постоянных давлений между деталями и т. п. В машиностроении применяются пружины различных конструкций и назначений: витые (цилиндрические, призматические, конические, фасонные), многожильные винтовые, плоские спиральные, фигурные гнутые, прорезные, тарельчатые и кольцевые, листовые рессоры и др.

**ПРУЖИНА СПИРАЛЬНАЯ.** Пружина, которая нагружается крутящим моментом, напр. заводные пружины часовых механизмов, приборов, игрушек, стрелкового оружия и др. На чертеже изображаются в виде спиральных завитков. Характеристика такой пружины криволинейная. Витки пружины работают на изгиб.

**ПРУЖИНА ТАРЕЛЬЧАТАЯ (Бельвиля).** Пружина сжатия. Применяется для рабочих нагрузок до 50 т и больше, когда требуется значительная жесткость вдоль оси пружины при невысокой степени сжатия (виброизоляторы, тяжелые ковочные штампы и др.). Пружина состоит из тарелок (без дна) диаметром от 28 до 300 мм, толщи-

ной от 1 до 20 мм при высоте тарелки от 0,6 до 9 мм. Положение и количество тарелок в комплекте зависит от конкретных условий.

**ПРУЖИНА ТЕЛЕСКОПИЧЕСКАЯ.** Коническая пружина сжатия, изготовленная из полосовой стали прямоугольного сечения. Применяется как буферная — для поглощения ударов, напр. буферные пружины ж/д вагонов и тепловозов. Характеристика такой пружины непрямолинейная.

**ПРЯМАЯ И ПЛОСКОСТЬ.** Взаимное расположение прямой и плоскости может быть следующее: а) прямая и плоскость параллельны, если они не имеют общих точек; если прямая параллельна плоскости, то на этой плоскости есть прямая, параллельная данной; б) прямая перпендикулярна к плоскости, если она перпендикулярна к двум пересекающимся прямым, лежащим в этой плоскости; в) прямая и плоскость пересекаются, если они имеют общую точку; эта точка называется следом прямой; г) прямая и плоскость имеют две общие точки — прямая лежит в данной плоскости; плоскость проходит через данную прямую; прямая лежит в данной плоскости, если имеет с ней одну общую точку и параллельна прямой, лежащей в этой плоскости; д) в любой точке, лежащей в плоскости, можно восстановить перпендикуляр к этой плоскости и только один; через точку на прямой можно провести только одну плоскость, перпендикулярную этой прямой; е) углом между прямой и плоскостью называется угол между этой прямой и ее проекцией на плоскость; ж) прямая, параллельная двум пересекающимся плоскостям, параллельна линии их пересечения.

**ПРЯМАЯ ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ.** Прямая, расположенная наклонно ко всем плоскостям проекций. Отрезки такой прямой проектируются на плоскости проекций

с искажением; все их проекции меньше натуральной величины.

**ПРЯМАЯ ПРОФИЛЬНАЯ.**

Прямая, расположенная параллельно профильной плоскости проекций.

**ПРЯМАЯ УРОВНЯ.**

1. Прямая, параллельная горизонтальной плоскости проекций. 2. В стереометрии прямая, параллельная основной плоскости.

**ПРЯМАЯ ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ.**

Прямая, расположенная в пространстве параллельно или перпендикулярно какой-либо плоскости проекций. Если такая прямая перпендикулярна к одной плоскости проекций, то она одновременно параллельна двум другим. Прямая, параллельная горизонтальной плоскости проекций, называется горизонтальной. Прямая, параллельная фронтальной плоскости проекций, называется фронтальной. Прямая, параллельная профильной плоскости проекций, называется профильной.

**ПРЯМОУГОЛЬНИК.** Параллелограмм, у которого все углы прямые. В прямоугольнике диагонали равны и делят друг друга пополам. Он имеет две оси симметрии. Площадь прямоугольника равна произведению его основания на высоту.

**ПРЯМЫЕ В ПРОСТРАНСТВЕ.**

1. Две прямые имеют общую точку — они пересекаются и лежат в одной плоскости. 2. Две прямые не имеют общей точки, но лежат в одной плоскости — они параллельны. 3. Две прямые не имеют общей точки и не лежат в одной плоскости. Такие прямые называются скрещивающимися. 4. Две прямые имеют более одной общей точки — они совпадают.

**ПРЯМЫЕ ПРОЕКТИРУЮЩИЕ.**

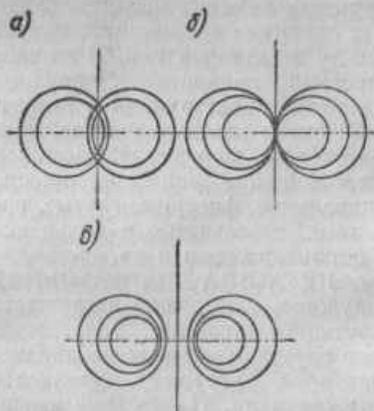
Прямые, перпендикулярные к плоскостям проекций. Прямая, перпендикулярная к горизонтальной плоскости проекций, называется горизонтально-проектирующей. Прямая, перпендикулярная

к фронтальной плоскости проекций, называется фронтально-проектирующей. Прямая, перпендикулярная к профильной плоскости проекций, называется профильно-проектирующей.

**ПСЕВДОСФЕРА.** Поверхность постоянной отрицательной кривизны, образуемая вращением трактрисы вокруг ее оси (см. трактриса). На псевдосфере впервые была наглядно истолкована геометрия Н. И. Лобачевского.

**ПУЧОК ОКРУЖНОСТЕЙ.**

Множество всех окружностей, лежащих в данной плоскости и обладающих попарно одной и той же радикальной осью (см. радикальная ось). Пучок окружностей, имеющих две общие точки, называется эллиптическим (а); пучок окружностей, имеющих на радикальной оси одну



общую точку (центр пучка), называется параболическим (б); пучок окружностей, имеющих радикальную ось, но не имеющих общих точек, называется гиперболическим (в). Совокупность всех concentрических окружностей конечного радиуса также называется пучком. Пучки и связки окружностей изучаются в некоторых курсах и элементарной геометрии.

**ПУЧОК ПРЯМЫХ.** В аналитической геометрии совокупность всех прямых плоскости, проходя-

щих через данную точку (собственный пучок).

**ПЯТА.** Цапфа оси или вала, находящаяся под давлением сил, направленных вдоль оси вращения их. Подпятники таких валов называются подпятниками.

**Р**

**РАБОЧИЕ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛИ.**

Поверхности соприкосновения данной детали с поверхностями других деталей узла. Координирующие размеры этой поверхности обычно имеют повышенную точность по сравнению с нерабочими поверхностями, которые непосредственно не соприкасаются с другими деталями, хотя и гарантируют прочность, конструктивное и декоративное назначение данной детали.

**РАВЕНСТВО ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБРАЗОВ.**

Равенство плоских фигур проверяется наложением одной фигуры на другую, если при этом они совпадают всеми своими точками, то считаются равными. Равенство пространственных фигур определяется так же, как и равенство плоских фигур.

**РАВЕНСТВО ОТРЕЗКОВ.**

Понятие равенства отрезков в элементарной геометрии принимается аксиоматически, без доказательств. Два отрезка считаются равными, если при наложении начало и конец их совпадают, т. е. отрезки сравнивают друг с другом, не прибегая к понятию длины, которое вводится только при измерении отрезков в какой-либо системе измерения. В дальнейшем в понятие равенства включается и направленность отрезков.

**РАДИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ.**

Давление, направленное к центру колеса. В эвольвентном зацеплении нормальное давление ( $p_n$ ) между зубьями колес направлено вдоль

**ПЯТИУГОЛЬНИК.** Плоская фигура, ограниченная замкнутой ломаной, состоящей из пяти звеньев. Если стороны пятиугольника и внутренние углы равны друг другу, то пятиугольник называется правильным.

линии зацепления. Поэтому в зацеплении возникает усилие, отгаливающее колеса друг от друга. Величина радиального давления равна  $Q = p_n \sin \alpha$ , где  $\alpha$  — угол зацепления.

**РАДИАЛЬНЫЙ ЗАЗОР (с).**

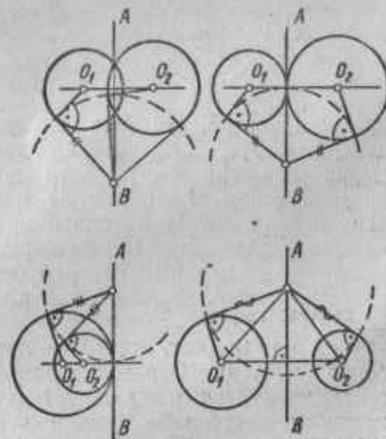
Расстояние между поверхностью вершин зубьев одного зубчатого колеса и поверхностью впадин другого колеса в передаче.

**РАДИАН (SI).**

Угол между двумя радиусами круга, отсекающий на окружности дугу, длина которой равна радиусу. Сокращенно обозначается *рад* или *rad*. Единица для измерения плоских углов. В градусном исчислении радиан равен  $57^\circ 17' 44,8'' \left( \frac{360^\circ}{2\pi} \right)$ .

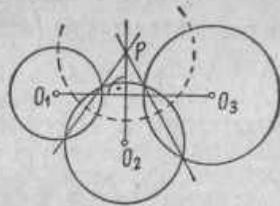
**РАДИКАЛЬНАЯ ОСЬ ДВУХ ОКРУЖНОСТЕЙ.**

Геометрическое



место точек, отрезки касательных из которых к двум данным окружностям с различными центрами равны между собой. Если окружности пересекаются, то радикальная ось проходит через точки их пересечения. Если окружности касаются, то радикальная ось совпадает с общей касательной. Радикальную ось двух непересекающихся окружностей можно построить так: а) проводят третью окружность произвольного радиуса, так чтобы она пересекала обе данные; б) через точки пересечения проводят хорды и продолжают их до пересечения; точка пересечения их лежит на радикальной оси; в) из этой точки опускают перпендикуляр на линию центров. Перпендикуляр этот — искомая радикальная ось.

**РАДИКАЛЬНЫЙ ЦЕНТР.** Общая точка радикальных осей трех окружностей, рассматриваемых попарно. Если центры трех окружностей не лежат на одной прямой, то три радикальные оси этих окружностей, взятых попарно, проходят через одну точку  $P$ . Если это



внешняя точка, то она служит центром окружности, которая пересекает все три окружности под прямым углом. Если центры трех окружностей лежат на одной прямой, то радикальные оси их параллельны (радикальный центр в бесконечно удаленной точке этой плоскости).

**РАДИУС** (лат. radius — луч, спица колеса). Отрезок прямой, соединяющий центр окружности или сферы с какой-либо точкой этой окружности или сферы. На чертеже

перед размерным числом радиуса во всех случаях проставляют букву  $R$  ( $R\ 30$  или  $R\ 25$ ).

**РАДИУС-ВЕКТОР** (лат. vector — везущий, несущий). 1. Отрезок, соединяющий фокус эллипса (гиперболы или параболы) с данной точкой этой кривой. 2. В полярной системе координат — расстояние данной точки от полюса.

**РАДИУС КРИВИЗНЫ.** Кривизна дуги есть величина, обратная радиусу кривизны ее в данной точке, т. е.  $K = \frac{1}{R}$ . Для окружности данного радиуса эта величина постоянная и всегда положительная, а для других кривых радиус кривизны может изменяться и по величине и по знаку. Поэтому кривизну окружности считают эталоном для измерения кривизны других кривых. Малую дугу любой кривой условно считают дугой окружности, радиус которой и считают радиусом кривизны кривой.

**РАДИУСНИК.** Шаблон, изготовленный из прозрачного тонкого



материала, для быстрого проведения на чертеже дуг малых окружностей.

**РАДИУСОМЕР.** Мерительный инструмент для определения радиусов закруглений на деталях машин. Представляет собой набор шаблонов-пластин с закруглениями различных радиусов. Размер радиуса закругления определяют подбором пластины на просвет.

**РАЗВЕРТКА.** 1. Развернутая в плоскость поверхность какого-либо тела. Площадь развертки равна площади поверхности. Длина линии на развертке равна длине соответствующей линии на поверхности. Поверхность и ее развертка конформны. Теоретическая развертка не учитывает толщины поверхности. Производственные развертки значительно отличаются от теоретических. Выполняя чертеж производственной развертки, принимают во внимание толщину листового материала, рациональный раскрой материала и технологию изготовления изделия. На чертеже показывают линии перегиба (тонкой сплошной линией) и выполняют ее в любом стандартном масштабе, наносят размеры. 2. Режущий инструмент для зачистки стенок просверленного или расточенного отверстия.

**РАЗВЕРТКА МНОГОГРАННИКА.** Совокупность многоугольников, соответственно равных граням многогранника, вместе с указанием того, какие их стороны и вершины представляют собой одни и те же ребра и вершины многогранника. Взаимное расположение многоугольников на развертке может иметь несколько вариантов. Выполняя развертку, учитывают рациональный раскрой листового материала и технологию изготовления изделия.

**РАЗВЕРТКА КРИВОЙ.** 1. См. эвольвента. 2. Прямая или кривая (если это линия на развертке поверхности).

**РАЗМЕР.** Число, характеризующее величину отрезка прямой или величину угла. Размер численно выражает, сколько раз берется слагаемым единица измерения — отрезок прямой или угол (линейный или угловой размер).

**РАЗМЕРНОСТЬ.** 1. В геометрии число измерений геометрической фигуры. Линия имеет размерность, равную единице (одномерный образ); поверхность имеет размер-

ность, равную двум (двумерный образ); пространство, а также любая его ограниченная часть имеют размерность, равную трем (трехмерный образ, геометрическое тело). 2. В физике форма зависимости физических величин от величин, принятых за основные, напр. длина  $L$ , масса  $M$  или время  $T$ . Размерность скорости  $\frac{см}{сек}$ , т. е.

$\frac{\text{длина}}{\text{время}}$ .

**РАЗМЕРЫ ДЕТАЛЕЙ.** В машиностроении размеры выражают в мм. Делятся они на сопряженные (основные) и на свободные. Основные или сопряженные размеры входят в размерные цепи и определяют положение детали в изделии. Они обеспечивают: а) точность работы детали в механизме, б) строгое положение детали, в) нормальную сборку и разборку, г) требуемую взаимозаменяемость. Эти размеры обычно выполняются с относительно высокой точностью (1—4 классы). Свободные размеры не входят в размерные цепи и координируют поверхности детали, не соприкасающиеся с другими деталями. Они обеспечивают: а) механические, физические и другие свойства детали, б) технологические требования (размеры канавок, проточек, галтелей, уступов, приливов и т. п.), в) архитектурные, декоративные и весовые показатели, г) удобство эксплуатации, сборки и разборки. Свободные размеры обычно выполняются по 7—9 классам точности.

**РАЗМЕРЫ НА ЧЕРТЕЖЕ.** Независимо от масштаба и точности графического выполнения чертежа указанные на нем размерные числа являются единственным основанием для определения величины изображенного изделия или его элементов (существует лишь несколько исключений из этого общего правила). Основанием для суждения о требуемой точности выполнения

размеров являются указанные на чертеже предельные отклонения их, а также предельные отклонения формы и расположения поверхностей. Не подлежащие выполнению справочные размеры, указываемые на чертеже для большего удобства пользования им, отмечаются знаком \* (звездочкой) и упоминаются в технических требованиях. Правила нанесения размеров и предельных отклонений изложены в ГОСТе 2.307—68.

**РАЗМЕТКА. 1.** Операция по размещению частей изображения на поле чертежа при его компоновке. **2.** Нанесение на заготовку обрабатываемой детали точек и линий, указывающих контуры подлежащих механической обработке поверхностей, а также осевых, вспомогательных линий и центровых знаков для выверки при установке на станках. Разметка применяется в индивидуальном или в мелкосерийном производстве и выполняется в соответствии с рабочим чертежом детали.

**РАЗРЕЗ.** Условное изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывают то, что находится в секущей плоскости и что расположено за ней. При выполнении разреза мысленное рассечение предмета относится только к данному разрезу и не влечет за собой изменения других изображений того же предмета. В зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций различают вертикальные, горизонтальные и наклонные разрезы. Вертикальный разрез называется фронтальным, если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций, и профильным, если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций. Местным разрезом называется разрез, служащий для выяснения устройства предмета лишь в от-

дельном узко ограниченном его месте.

**РАЗРЕЗ ЛОМАНЫЙ.** Сложный разрез, выполненный на чертеже посредством двух пересекающихся плоскостей, из которых одна в большинстве случаев параллельна плоскости проекций.

**РАЗРЕЗ СТУПЕНЧАТЫЙ.** Сложный разрез, образованный двумя или более параллельными секущими плоскостями.

**РАЗРЫВ.** Условный прием выполнения чертежей длинных предметов с целью сокращения длины их изображения. Разрыв детали показывают сплошной волнистой линией толщиной  $\frac{b}{3}$  и менее.

**РАКУРС** (фр. rascourcir — укорачивать). Перспективное изменение размеров изображения предмета. Термин, чаще всего употребляемый в тех случаях, когда предмет изображается с необычных точек зрения и с весьма заметными сокращениями размеров.

**РЕБРО. 1.** Две соседние грани любого многогранника образуют его ребро. **2.** Тонкая перегородка в форме детали, отделяющая одну ее полость от другой. **3.** Тонкий пластинчатый выступ (обычно несколько выступов) на поверхности детали (изделия) для увеличения поверхности теплоотдачи (цилиндр двигателя внутреннего сгорания с воздушным охлаждением). **4.** Тонкая стенка, чаще всего треугольной формы, для усиления жесткости конструкции называется ребром жесткости.

**РЕДУКТОР** (фр. reduce — редуцировать, переводить, превращать). Механизм для понижения числа оборотов двигателя, часто с изменением направления вращения. Передача движения в большинстве случаев осуществляется системой зубчатых колес (цилиндрических, конических или червячных).

**РЕЗИНА ТЕХНИЧЕСКАЯ** (листовая). Предназначается для изготовления прокладок, клапанов, уплотнителей, амортизаторов и других деталей. Изготавливается пять типов: кислотоустойчивая, теплоустойчивая, морозостойкая, маслостойкая, пищевая. Подразделяются на мягкую, средней твердости и повышенной твердости.

**РЕЗИНКА** (англ. resin — смола). Кусок специально обработанного синтетического или естественного каучука, употребляемый для удаления линий с поверхности бумаги. Изготавливается двух типов: а) мягкие, для стирания карандашных линий, б) твердые (стеклянные) для стирания линий и надписей, сделанных тушью или чернилами.

**РЕЙКА.** Зубчатая планка, входящая в зацепление с зубчатым колесом, для преобразования прямолинейного движения во вращательное и наоборот. В стандартном эвольвентном зацеплении при  $\alpha = 20^\circ$  зубья рейки имеют прямобочный профиль с углом при вершине  $2\alpha = 40^\circ$ .

**РЕЗЬБА. 1.** Вид декоративно-прикладного искусства очень древнего происхождения. Встречается резьба по дереву, кости, лаку, камню и др. **2.** Поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура. Резьба может быть нарезана на поверхности различных тел вращения. Встречается резьба плоская спиральная. Резьба служит для подвижного и разъемного соединения деталей машин и механизмов. Резьба может быть правой или левой. Она называется правой, если образующий плоский контур вращается по часовой стрелке и перемещается вдоль оси в направлении от наблюдателя. Резьба на производственных чертежах изображается условно в упрощенном виде — сплошными основными линиями на стержне по наружному диаметру, а в отверстиях по внутреннему и сплошными тонкими линия-

ми на стержне по внутреннему диаметру, а в отверстиях по наружному диаметру (ГОСТ 2.311—68).

**РЕЗЬБА ВНУТРЕННЯЯ.** Резьба, образованная на внутренней цилиндрической или конической поверхности. В резьбовом соединении внутренняя резьба является охватываемой поверхностью и носит название гайка (гнездо и др.).

**РЕЗЬБА ЛЕВАЯ.** Левая резьба возникает тогда, когда плоский контур вращается против часовой стрелки и перемещается вдоль оси в направлении от наблюдателя. Левая резьба изображается на чертеже так же, как и правая, условно в упрощенном виде, но обозначается иначе: напр. *M20 кл. 2 лев.* или *Тран. 40x6 кл. 3 лев.*

**РЕЗЬБА МЕТРИЧЕСКАЯ.** Крепежная треугольная резьба с углом профиля  $60^\circ$ . Может иметь крупный или мелкий шаг в зависимости от назначения и диаметра крупный шаг предусмотрен для диаметров от 1 до 68 мм, а мелкий шаг — для диаметров от 1 до 600 мм.

Ее профиль и основные размеры установлены ГОСТом 9150—59, а размеры диаметров и шагов ГОСТом 8724—58. Название свое она получила в отличие от дюймовой на заре стандартизации в 1937 г., когда широко применялась резьба Витворта. Метрическая резьба с крупным шагом обозначается на чертеже так: *M12* или *M20 кл. 2*. Резьба с мелким шагом *M64x2* или *M64x3 кл. 3*. Метрическая резьба для диаметров от 0,25 до 0,9 мм такого же профиля унифицирована по ГОСТу 9000—59. Применяется она в часовой и в приборостроительной промышленности.

**РЕЗЬБА НАРУЖНАЯ.** Резьба, образованная на наружной цилиндрической или конической поверхности. В резьбовом соединении наружная резьба является охватываемой поверхностью и носит название болт (винт и др.). Наружная

резьба изображается на чертеже сплошными основными линиями по наружному диаметру и тонкими сплошными линиями по внутреннему диаметру резьбы на расстоянии не менее 0,8 мм от основной линии и не более величины шага резьбы (ГОСТ 2.311—68).

#### РЕЗЬБА ПРЯМОУГОЛЬНАЯ.

Грузовая резьба, имеющая в сечении витка прямоугольник или квадрат. Не стандартизована. В этой резьбе возникает меньше трения, чем в трапецидальной, но она менее прочна, и нарезание многозаходной резьбы более сложно. По мере возможности должна заменяться трапецидальной.

**РЕЗЬБА ТРАПЕЦИДАЛЬНАЯ.** Резьба, профиль нитки которой имеет форму равнобочной трапеции. Применяется чаще всего как грузовая или передаточная резьба. Стандартизована — ГОСТ 9484—60. Изображается на чертеже, так же как и все другие резьбы, упрощенно обозначается так: *Трап.* 60×12 или *Трап.* 90×(3×12) лев. (см. профиль трапецидальной резьбы).

**РЕЗЬБА ТРУБНАЯ.** Прочно-плотная измельченная дюймовая резьба треугольного профиля с углом при вершине 55° (резьба Витворта) для соединения труб и арматуры трубопроводов диаметром от  $\frac{1}{8}$ " до 6". Номинальный размер ее отнесен к внутреннему диаметру трубы. Напр., резьба размером *Труб. 1"* имеет наружный диаметр  $d = 33,25$  мм. Это размер наружного диаметра трубы, у которой внутренний диаметр равен 1 дюйму (25,4 мм). Шаг трубной резьбы выражается числом ниток на один дюйм. Имеются две трубные резьбы — цилиндрическая (ГОСТ 6357—52) и коническая (ГОСТ 6211—52), средние диаметры которой согласованы с размерами первой (см. профиль трубной резьбы).

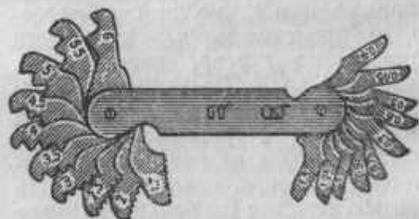
**РЕЗЬБА УПОРНАЯ.** Резьба для грузовых винтов диаметром от 10 до 600 мм с односторонней осевой нагрузкой. Стандартизована — ГОСТ 10177—62. Изображается на чертеже упрощенно; обозначается так: *Уп.* 80×16 кл. 1 или *Уп.* 80×16 кл. 2 (см. профиль упорной резьбы).

**РЕЗЬБОВОЕ ИЗДЕЛИЕ.** Деталь, имеющая на своей наружной или внутренней поверхности резьбу, определяющую собой основное назначение этой детали (винт, болт, гайка и др.).

#### РЕЗЬБОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ.

Соединение деталей с помощью резьбы, обеспечивающее их относительную неподвижность или заданное перемещение одной детали относительно другой.

**РЕЗЬБОМЕР.** Инструмент для измерения и проверки правильности резьбы. Простейший резьбомер состоит из набора плоских шаблонов для метрической резьбы (М60°) или для дюймовой — (Д55). При помощи шаблонов измеряют шаг резьбы. Из набора нужно подобрать такой шаблон, зубцы которого



плотно, без качки и просветов, войдут во впадины проверяемой резьбы, наружной или внутренней. На каждом шаблоне указан размер шага в мм или число ниток на дюйм. Проверку правильности размеров выполненной резьбы производят при помощи резьбовых калибров: пробок, колец и скоб.

**РЕЗЬБЫ ОДНОЗАХОДНЫЕ И МНОГОЗАХОДНЫЕ.** По числу заходов (параллельных ниток) резьбы подразделяются на однозаходные

и многозаходные (двухзаходные, трехзаходные и т. д.). Заходность резьбы указывается на чертеже в размерности, напр., *Трап.* 90×(3×12) означает трапецидальную резьбу диаметром 90 мм, трехзаходную с шагом 12 мм (ход резьбы  $3 \times 12 = 36$  мм). Допускается заходность резьбы указывать дополнительной надписью у вычерченного профиля резьбы.

#### РЕЙСМУС (нем. Reißmaß).

Разметочный инструмент для проведения параллельных линий.

**РЕЙШИНА** (нем. Reißschiebe). Длинная чертежная линейка с поперечной планкой (колодкой) на одном конце. Служит для проведения горизонтальных параллельных линий. При работе колодка прижимается к левой (или правой) кромке чертежной доски. Колодки бывают и поворотные для того, чтобы рейшину можно было установить наклонно. В последнее время получили распространение рейшины и других конструкций; плавающие, с направляющими втулками и др. (см. чертежные приборы).

**РЕЙСФЕДЕР** (нем. Reißfeder — чертежное перо). Входящий в состав готовальни чертежный инструмент для проведения линий тушью (чернилами). Конструктивно рейсфедеры разделяются на следующие: линейные — для проведения прямых линий; круговые — для дуг окружностей; вращающиеся (кривоножки) — для кривых линий, проводимых от руки или по лекалу; двойные — для проведения эквидистантных линий.

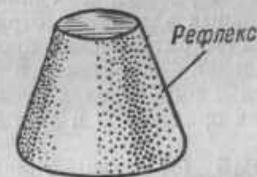
**РЕЛЬС** (англ. rails — рельсы). Стальной прокат специального профиля, изготавливаемый для железнодорожных, трамвайных, подкрановых и вагонеточных путей.

**РЕПЕР** (фр. repère — метка, ориентир). 1. Геодезический знак, установленный на местности, высота которой над уровнем моря точно определена. Репер служит поверочной точкой при повторном

нивелировании. 2. В математике плоский аффинный репер определяется двумя пересекающимися векторами (т. е. тремя фиксированными точками). Задать плоский репер все равно, что задать плоскую систему координат для преобразований данной плоскости. Пространственный репер определяется тремя пересекающимися векторами, не лежащими в одной плоскости. Иначе — четыре упорядоченные точки, не лежащие в одной плоскости, определяют пространственный репер. Любую пятую точку пространства можно инвариантно связать с данным репером. Теория параллельной аксонометрии основана на понятии пространственного репера и его изображения на плоскости (см. теорема Польке—Шварца).

**РЕССОРА** (фр. ressort). Амортизационное устройство, применяемое главным образом в транспортных машинах (автомобили, тракторы, железнодорожные вагоны и пр.) для поглощения ударов, возникающих на неровностях дороги. Листовая рессора представляет собой набранную из стальных закаленных пластин балку равного сопротивления, иногда несколько изогнутой формы. На сборочных чертежах рессоры чертят упрощенно; листовую рессору можно изобразить по внешнему контуру пакета пластин (как целую деталь).

**РЕФЛЕКС** (лат. reflexus — отражение). Освещенная поверхность, отражая свет, ослабляет силу тени



на соседних предметах, создает рефлекс на их теневой поверхности. Поэтому на рисунке предмета

собственные тени его изображают слабее падающих. Рефлекс, показанный на рисунке, увеличивает впечатление объемности, выпуклости кривых поверхностей.

**РЕФЛЕКСИВНОСТЬ** или **РЕФЛЕКТИВНОСТЬ**. Математическое свойство величин — быть равным самому себе. В геометрии каждый отрезок конгруэнтен (равен) самому себе. Каждая фигура обладает свойством рефлексивности, так как она конгруэнтна самой себе.

**РЕШЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ.** Аналитический метод решения задач введен в науку еще Платоном (430—347 гг. до н. э.) и состоит он в следующем: всякую достаточно сложную геометрическую задачу решают в несколько приемов, сначала составляют план решения (анализ), затем выполняют построение (чертеж), за построением следует синтез, т. е. проверка правильности решения и, наконец, — исследование, т. е. поиск других решений, упрощений и усложнений задачи.

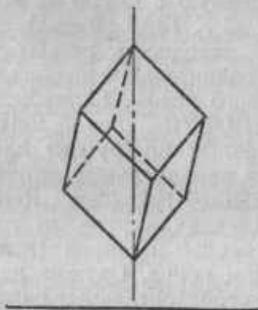
**РИСУНОК.** Одноцветное изображение предмета на плоскости, выполненное от руки, в глазомерном масштабе с учетом зрительного восприятия или других задач. Техническим рисунком называют аксонометрическое изображение предмета, выполненное от руки в глазомерном масштабе. Технический рисунок — термин, требующий дополнительного изучения.

**РИТМ** (греч. *rhythmos* — равномерность, стройность). Последовательное чередование одинаковых или сходных элементов; отражение в искусстве ритмических процессов и явлений объективного мира. В графике ритм проявляется в построении орнаментов и других узоров.

**РОМБ** (от греч. *rhombos* — бубен). Параллелограмм, у которого равны все стороны, а углы непрямые. Диагонали ромба взаимно перпендикулярны и делят

углы его пополам. Каждая диагональ ромба есть его ось симметрии. Площадь ромба равна произведению его диагоналей.

**РОМБОЭДР.** Параллелепипед, все грани которого ромбы.



**РОМБОДОДЕКАЭДР.** Полу-правильный двенадцатигранник, все грани которого ромбы (см. додекаэдр ромбический).

**РОТАТОР.** Настольный станок трафаретной печати для размножения технической документации. Ротаторная пленка бывает восковой, желатиновой и коллоидной (соответственно — 400, 800 и 2000 отрисков). Принцип работы печатной формы, покрытой ротаторной пленкой, состоит в том, что на ней тем или иным способом наносят мелкие отверстия, через которые краска продавливается на печатный лист.

**РУЛЕТТЫ** (фр. *roulette* от *rouler* — катить). Кривые, описываемые какой-либо точкой кривой или прямой, катящейся без скольжения по другой, неподвижной кривой или прямой. К рулеткам относятся кривые: циклоида, эпициклоида, гипоциклоида, эвольвента окружности и др.

**РЯДЫ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ.** Взаимозаменяемость деталей прежде всего зависит от унификации их геометрических параметров (см. геометрические параметры). Для того чтобы свести к минимуму количество применяе-

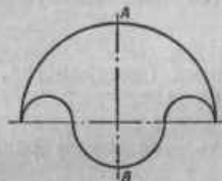
мых размеров, разработаны четыре ряда предпочтительных чисел (ГОСТ 8032—56), которые представляют собой геометрические прогрессии со знаменателями 1,6; 1,25; 1,12 и 1,06 (приблизительно). На основе этого стандарта разработан

ГОСТ 6636—60, устанавливающий также четыре ряда нормальных линейных размеров, откуда и следует выбирать все размеры. При выборе размерных чисел предпочтение следует отдавать первым рядам (Ra 5 и Ra 10).

С

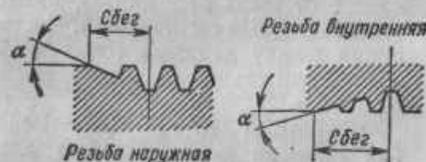
**САНТИМЕТР** (лат. *centum* — сто). Единица измерения длины, равная одной сотой метра. Обозначается *см*.

**САЛИНОН** (греч. *salinon* — сельдерей). Плоская фигура, ограниченная четырьмя полуокружно-



стями, центры которых расположены на одной прямой. Площадь салинона равна площади круга диаметра *AB*.

**СБЕГ РЕЗЬБЫ.** Длина участка неполноценной резьбы в конце резьбовой части детали, где глубина ее, постепенно уменьшаясь, сходит



на нет. Иными словами, сбег резьбы есть длина участка неполного профиля в зоне перехода резьбы к гладкой части детали. Сбег резьбы зависит от угла заборной части ( $\alpha$ ) режущего инструмента и от величины шага (ГОСТ 10549—63).

**СВАРКА ГАЗОВАЯ.** Сварка, при которой для местного распла-

вления свариваемых изделий используется теплота сгорания смеси горючих газов с кислородом (без применения механического давления). Напр., автогенная сварка, при которой используется теплота сгорания ацетилена в кислороде. На чертеже обозначается буквой *Г*.

**СВАРКА ДУГОВАЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЭЛЕКТРОДОМ.** Дуговая сварка, при которой вольтова дуга возникает между основным металлом и металлическим электродом, служащим присадочным металлом.

**СВАРКА КОНТАКТНАЯ.**

Сварка методом сопротивления, при которой ток, используемый для нагревания джоулевой теплотой, пропускается последовательно от одного свариваемого изделия к другому через поверхность их соприкосновения. Обозначается на чертеже сокращенно *Кт*.

**СВАРКА МЕТАЛЛОВ.** Процесс неразъемного соединения металлических изделий путем местного нагревания их до расплавленного или тестообразного (пластичного) состояния (без применения или с применением механического усилия).

**СВАРКА ТОЧЕЧНАЯ.** Контактная сварка, при которой соединяемые изделия (наложенные обычно внахлестку) свариваются в отдельных точках.

**СВАРКА ЭЛЕКТРОДУГОВАЯ.** Сварка без применения механического усилия, при которой для местного расплавления свариваемых

изделий используется тепловой эффект вольтовой дуги. В случае надобности обозначается на чертеже буквой Э.

**СВЕТ.** На рисунке предмета или самом предмете так называют наиболее освещенную часть его поверхности. На кривых поверхностях самое светлое место света называется бликом, а также блестящей точкой или световой линией.

**СВЕТОКОПИРОВАНИЕ.** Процесс размножения чертежей и других технических документов на светочувствительных материалах (бумаге, фотопленке и др.). Размножаемый чертеж при этом должен быть выполнен на прозрачном материале (кальке). Техническое светокопирование возникло в середине XIX столетия после того, как английский химик Гашель изобрел светочувствительную бумагу в 1842 г. В настоящее время светокопирование постепенно заменяется более производительным электрографическим способом размножения чертежей.

**СВЕТОКОПИРОВАЛЬНЫЙ АППАРАТ.** Аппарат для экспонирования диазотипной бумаги, используемой для размножения чертежей, выполненных на прозрачном материале (кальке). В современных светокопировальных машинах проекционное устройство совмещено со светокопировальным в один общий агрегат, что позволяет наряду с другими усовершенствованиями получать готовые светокопии со скоростью 400 м/ч и выше.

**СВЕЧА (SI).** Единица силы света, значение которой принимается таким, чтобы яркость полного излучателя при температуре затвердевания платины была равна  $60 \text{ св/1 см}^2$ .

**СВИНЦЕВАНИЕ.** Защитное покрытие от воздействия серной кислоты и хлора, наносимое на стальное изделие путем окунания в свинцовую ванну, обычно с присадкой сурьмы. Часто применяется

как подслоя для окраски изделий (огнетушители и т. п.). Уменьшает задиры резьбы при больших давлениях между витками.

**СВОД.** Криволинейное перекрытие между стенами или колоннами, выполненное из кирпича, камня, бетона и т. п. По очертанию различают своды полуциркулярные, пониженные, повышенные, стрельчатые, готические, полוגие и др.

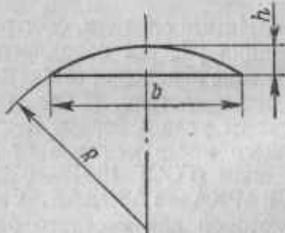
**СВОЙСТВО СДВИГАЕМОСТИ.** Каждый отрезок прямой, окружности и цилиндрической винтовой линии может быть сдвинут вдоль линии, не подвергаясь при этом деформации.

**СВЯЗКА ОКРУЖНОСТЕЙ.** Множество окружностей, ортогонально секущих данную окружность.

**СВЯЗКА ПРЯМЫХ.** Множество прямых пространства, проходящих через одну точку. В тех случаях, когда точка удалена в бесконечность, мы имеем связку параллельных прямых.

**СЕКТОР (лат. segmentum — отрезок).** 1. В общем случае — часть выпуклой поверхности, отсекаемая какой-либо плоскостью. 2. Часть круга, ограниченная дугой и ее хордой, называется круговым сектором. 3. Часть сферы, отсекаемая плоскостью, называется сферическим сектором. 4. Тело, отсекаемое от шара плоскостью, называется шаровым сектором. 5. Часть линии между данными точками A и B включительно также называется сектором.

**СЕКТОР КРУГОВОЙ.** Всякая секущая делит круг на два

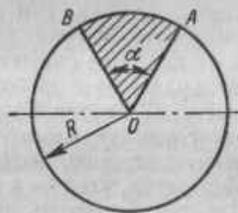


сектора. Диаметр делит круг на два равных сектора (полукруга).

Площадь сектора  $F = \frac{2}{3}bh + \frac{h^3}{2b}$ .

Радиус круга  $R = \frac{b^2 + 4h^2}{8h}$ .

**СЕКТОР КРУГОВОЙ (лат. sector — отсекающий, отделяющий).** Часть круга, отсекаемая двумя



радиусами. Угол сектора  $\alpha$  называется центральным. Площадь сектора  $F = \frac{\pi R^2 \alpha^\circ}{360^\circ}$  или  $F = \frac{\alpha R^2}{2}$ , где  $\alpha$  в радианах.

**СЕКУНДА (лат. secundus — второй, второе деление градуса).** 1. Основная единица времени SI, равная  $1/31556925,9747$  части тропического года для 1900 г., января 0, в 12 ч эфемеридного времени. Тропический год — интервал времени между двумя последующими весенними равноденствиями. Дата 0 января 1900 г. в 12 ч выражена в принятом астрономами порядковом счете времени и соответствует полдню 31 декабря 1899 г. Эфемериды — астрономические таблицы, указывающие положение светил на определенных дни года. Вращение Земли вокруг своей оси неравномерно, поэтому эталон времени исчислен от годового движения Земли вокруг Солнца. Шестьдесят секунд составляют одну минуту ( $60'' = 1'$ ), а шестьдесят минут — один час ( $60' = 1 \text{ ч}$ ). 2. Единица измерения плоских углов, равная  $1/3600$  углового градуса. Обозначается секунда знаком  $''$ , напр.  $30''$ ,  $25''$ .

**СЕКУЩАЯ.** Прямая, пересекающая кривую линию в двух и более точках. Плоские алгебраические кривые, имеющие с секущей только две общие точки, называются кривыми второго порядка (окружность, эллипс), три общие точки — кривыми третьего порядка и т. д.

**СЕРЕБРЕНИЕ.** Покрытие медных, латунных и стальных изделий серебром. Серебрение улучшает электропроводность контактов, защищает их от окисления и облегчает последующую пайку. Стальные изделия серебрят по медному подслою.

**СЕТКА.** Типографски выполненное мелкое графление бумаги, миллиметровой, школьной, нотной, логарифмической и др. Различного рода сетки широко применяются при построении аналитических графиков. В черчении сеткой пользуются при изучении стандартного шрифта.

**СЕЧЕНИЕ.** Изображение фигуры, получающееся при мысленном рассечении предмета плоскостью (или несколькими плоскостями). На сечении показывают только то, что получается непосредственно в секущей плоскости. Сечения, не входящие в состав разреза, разделяются на два вида: вынесенные и наложенные. Вынесенное сечение располагают на чертеже в стороне от основного изображения, а наложенное размещают на самом виде. Сечение называется нормальным, если секущая плоскость перпендикулярна к оси предмета, и косым, если оно выполнено с помощью плоскости, наклонной к оси предмета.

**СИ (SI).** Международная система единиц, основными единицами которой являются: метр, килограмм, секунда (для всех величин, имеющих чисто механическую природу), ампер, градус Кельвина и свеча (ампер — для электрических и магнитных величин, градус Кельвина — для тепловых величин,

свеча — для фотометрических величин). Международная система единиц должна применяться как предпочтительная во всех областях науки, техники, народного хозяйства, а также в системе образования.

**СИЛУЭТ** (фр. silhouette — собств. имя). Темное на светлом фоне или, наоборот, одноцветное плоскостное изображение человека или какого-либо предмета, напр. бортовой вид надводной части судна.

**СИМВОЛ** (греч. symbolon). Графический или вещественный знак, обозначающий какое-либо понятие, образ, идею. Напр.,  $\sqrt{\quad}$  — знак извлечения корня,  $=$  — знак равенства, красное знамя — символ революционной борьбы и др.

**СИММЕТРИЧНОСТЬ**. Математическое свойство величин: если  $a = b$ , то  $b = a$ . В геометрии, если фигура  $F_1 = F_2$ , то и фигура  $F_2 = F_1$ .

**СИММЕТРИЯ** (греч. symmetria — соразмерность). 1. Гармония, соразмерность. 2. В геометрии — транспозиция (см. симметрия осевая, центральная, относительно плоскости). 3. В кристаллографии центр симметрии располагают в центре кристалла, а линия, при повороте вокруг которой на определенный угол кристалл занимает положение, одинаковое с прежним, называется линией симметрии. Кристалл может иметь и плоскость симметрии. 4. Широко распространенное устройство живых и неживых существ и предметов природы. 5. Философско-математическое понятие о гармонии форм в природе.

**СИММЕТРИЯ  $n$ -ГО ПОРЯДКА**. Достижение симметрии путем вращения фигуры (тела) вокруг точки (оси) на угол  $\frac{360^\circ}{n}$ . Напр., равно-сторонний плоский треугольник имеет симметрию третьего порядка

относительно центра симметрии; четырехугольная правильная пирамида имеет симметрию четвертого порядка относительно оси симметрии (высоты пирамиды).

**СИММЕТРИЯ ОСЕВАЯ**. Точечное преобразование плоскости, при котором имеется заданная в плоскости прямая — ось симметрии, а остальные точки симметричны относительно этой оси, если они расположены на одном перпендикуляре к оси симметрии и равноудалены от нее. Две симметричные точки равноудалены от любой точки оси симметрии. Осевая симметрия преобразует прямую линию в равную прямую линию, отрезок — в равный отрезок, угол — в равный угол. Две точки плоскости могут иметь только одну ось симметрии.

**СИММЕТРИЯ ОСЕВАЯ** или **ТРАНСПОЗИЦИЯ**. Преобразование пространства, когда задана постоянная прямая — ось симметрии, а остальные точки пространства симметричны относительно оси, если они расположены на одном перпендикуляре к оси симметрии и равноудалены от нее. Две симметричные точки равноудалены от любой точки оси. Две точки пространства имеют бесчисленное множество осей симметрии. Транспозиция преобразует прямую в прямую, плоскость в плоскость. Пространственные фигуры, симметричные относительно оси, равны и одинаково ориентированы.

**СИММЕТРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ПЛОСКОСТИ** (зеркальная симметрия). Точки  $A$  и  $A'$  называются симметричными относительно плоскости  $\alpha$ , если: а) лежат по разные стороны от плоскости  $\alpha$ ; б) находятся на одном перпендикуляре к плоскости  $\alpha$  и в) одинаково удалены от плоскости  $\alpha$ . Плоскость  $\alpha$  называется плоскостью симметрии точек  $A$  и  $A'$ . Точки плоскости  $\alpha$  симметричны сами себе. Фигуры, симметричные относительно плоскости, не конгру-

энтны. Левая рука симметрична правой, но ей не конгруэнтна. Две точки имеют лишь одну плоскость симметрии.

**СИММЕТРИЯ ПОВОРОТНАЯ**. Симметрия тела относительно собственной оси. Если пространственная фигура при повороте вокруг оси на угол  $\varphi = \frac{360^\circ}{n}$  каждый раз совмещается сама с собой, то говорят, что она имеет ось симметрии  $n$ -го порядка.

**СИММЕТРИЯ ЦЕНТРАЛЬНАЯ В ПЛОСКОСТИ**. Точки  $A$  и  $A'$  называются симметричными относительно неподвижной точки  $O$ , если отрезок  $AA'$  проходит через точку  $O$  и делится этой точкой пополам. Точка  $O$  называется центром симметрии. Всякая прямая, проходящая через точку  $O$ , симметрична сама себе. Две фигуры называются симметричными относительно точки, если каждой точке одной фигуры соответствует симметричная ей точка другой фигуры. Каждую фигуру можно совместить с фигурой, ей симметричной, путем вращения ее вокруг центра симметрии на  $180^\circ$ .

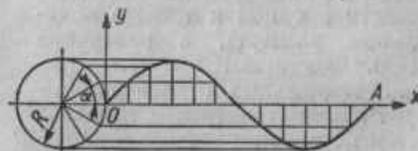
**СИММЕТРИЯ ЦЕНТРАЛЬНАЯ В ПРОСТРАНСТВЕ**. Преобразование, когда задана постоянная точка  $O$  (центр симметрии) и для каждой точки  $A$  находится соответственная точка  $A'$  так, чтобы точка  $O$  была серединой отрезка  $AA'$ . Центральная симметрия преобразует каждую прямую в прямую, ей параллельную, плоскость — в параллельную плоскость, фигуру — в равную, но противоположно ориентированную фигуру. Тела, центрально симметричные в пространстве, в общем случае не равны.

**СИНУС** (лат. sinus — изгиб, дуга). Одна из тригонометрических функций, обозначается  $\sin$ . Синус острого угла прямоугольного треугольника есть отношение катета,

лежащего против этого угла, к гипотенузе.

**СИСУСНАЯ ЛИНЕЙКА**. Мерительное приспособление для точного измерения наружных углов конических деталей. Применяется в инструментальных цехах для контроля конических калибров и подобных изделий. На синусной линейке можно определить не только отклонение конуса от его номинального размера, но и фактическую величину угла. Синусные линейки изготавливаются трех типов 1 и 2-го классов точности (ГССТ 4046—61).

**СИНОСОИДА**. Плоская кривая, изображающая изменение синуса в зависимости от изменения его аргумента — угла  $\alpha$ . График



функции  $y = \sin \alpha$ ;  $OA$  — длина волны;  $y = R$  — амплитуда волны. При  $OA = \pi D$  синусоида называется нормальной; при  $OA < \pi D$  — синусоида сжатая; при  $OA > \pi D$  — синусоида растянутая. Относится к циклическим кривым. Время, в течение которого происходит полный цикл, называется периодом.

**СИНЬКА**. Копия чертежа (подлинника), выполненная способом светокопирования на цианотипной негативной бумаге (белые линии на темно-синем фоне). В настоящее время цианотипная бумага не выпускается, и чертежи размножают на диазотипных сортах светочувствительной бумаги (темно-коричневые линии на светло-розовом фоне).

**СИСТЕМА** (греч. systema — целое, составленное из частей). 1. Совокупность элементов, взаимосвязанные функции которых координи-

нированы, напр. нервная система, солнечная система. 2. В науке, технике, искусстве — взаимосвязь представлений, понятий, идей, подчиненных какому-либо руководящему принципу, напр. система координат, система допусков.

3. Определенный порядок, организация каких-либо действий, операций, трудовых и технических процессов, напр. система учета, система сигнализации. 4. Классификация предметов, явлений, понятий, напр. система единиц.

**СИСТЕМЫ ДОПУСКОВ.** Существуют две системы допусков — «система отверстия» (А) и «система вала» (В). Системой отверстия называется совокупность посадок, в которых отклонения отверстий одинаковы (при одном и том же классе точности и одном и том же номинальном размере), а различные посадки достигаются путем изменений предельных отклонений валов. Во всех стандартных посадках системы отверстия нижнее отклонение отверстий равно нулю. Системой вала называется совокупность, в которой предельные отклонения валов одинаковы (при одном и том же классе точности и одном и том же номинальном размере), а различные посадки достигаются путем изменения предельных отклонений отверстий. Во всех стандартных посадках системы вала верхнее отклонение вала равно нулю.

**СИСТЕМЫ КООРДИНАТ.** В науке и технике применяют различные системы координат: а) аффинные (косоугольные), б) прямоугольные (декартовы) и в) полярные. Все они должны иметь фиксированную точку  $o$  — начало координат, исходящие из точки  $o$  в определенных направлениях оси координат, и отрезки — масштабы для измерений вдоль осей. Для определения положения точки в плоскости достаточно иметь двухосную систему координат, а в пространстве — трехосную.

**СИСТЕМЫ ТОЧЕК ОБЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ.** Системы точек пространства, изображение которых всегда полное. К ним относят: а) четыре точки, не лежащие в одной плоскости, определяют пространственную фигуру, б) три точки, не лежащие на одной прямой, определяют плоскость, в) две точки определяют прямую, г) изображение точки есть точка.

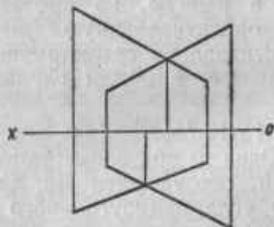
**СИТУАЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ.** Черчение планов и карт с изображением неровностей местности шраффировкой (более частая штриховка соответствует большей крутизне подъема).

**СКАЛЯР** (от лат. *scala* — лестница). Величина, определяемая только числовым значением (числом и единицей измерения) без указания направления. Объем, масса, плотность являются скалярными величинами в отличие от векторных величин (сила, скорость, ускорение).

**СКЕЛЕТНАЯ НАМЕТКА.** Разметка чертежа и надписей на нем тонкими одинарными линиями. Окончательная толщина линий чертежа или надписей достигается в результате обводки их по скелетной наметке.

**СКИЦИРОВАТЬ** (ит. *schizzo* — скиццы, наброски). Делать наброски. Набросками называются быстрые, кратковременные рисунки, в которых передается только самое главное.

**СКРЕЩИВАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫЕ.** Две прямые, которые не параллельны друг другу и не



пересекаются. Такие прямые лежат в различных плоскостях. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми равно длине отрезка перпендикуляра, опущенного из точки А одной прямой на другую прямую; существует только один такой перпендикуляр, общий этим прямым. Углом двух скрещивающихся прямых условно считают острый угол, построенный в произвольно выбранной точке, со сторонами, соответственно параллельными этим прямым.

**СКРУГЛЕНИЕ УГЛОВ.** Скруглить плоский угол заданным радиусом  $R$  можно после того, как на чертеже найден центр дуги скругления и две точки сопряжения этой дуги со сторонами угла. Центр дуги лежит на биссектрисе угла на расстоянии  $R$  от его сторон. Точки сопряжений лежат на перпендикулярах, опущенных из центра дуги на стороны угла.

**СЛЕД ПЛОСКОСТИ.** Прямая, по которой данная плоскость пересекается с плоскостью проекций. На комплексном чертеже плоскость можно задать двумя следами (заданная плоскости двумя пересекающимися прямыми). На трехкартинном чертеже плоскость может иметь три следа: горизонтальный, фронтальный и профильный. Точка пересечения двух следов на оси проекций называется точкой схода этих следов.

**СЛЕД ПРЯМОЙ.** Точка пересечения прямой с плоскостью проекций. Точка встречи прямой с горизонтальной плоскостью проекций называется горизонтальным следом. Точка встречи прямой с фронтальной плоскостью проекций называется фронтальным следом. Точка встречи прямой с профильной плоскостью проекций называется профильным следом прямой.

**СЛЕДСТВИЕ.** Предложение, которое вытекает (получается) из теоремы или аксиомы. Напр., из аксиомы «через две точки можно

провести прямую и только одну» вытекает следствие, что две прямые могут пересечься только в одной точке.

**СОЕДИНЕНИЕ ВНАХЛЕСТКУ.** Сварное, клепаное, паяное или склеенное соединение, при котором боковые поверхности соединяемых изделий частично перекрывают друг друга.

**СОЕДИНЕНИЕ ВСТЫК.** Сварное соединение, при котором части изделия соединяются своими торцевыми поверхностями (торцами).

**СОЕДИНЕНИЕ ВПРИТЫК.** Сварное соединение, при котором торец одного из изделий соединяется с боковой поверхностью другого.

**СОЕДИНЕНИЕ УГЛОВОЕ.** Сварное соединение, при котором свариваемые части изделий расположены под углом и соединяются по кромкам.

**СОЕДИНЕНИЕ ПРОФИЛЬНОЕ.** Бесшпоночное соединение оси или вала с сидящей на них деталью для передачи вращения. Простейший вид профильного соединения — посадка на квадрат (рукоятки и т. п.). Более совершенным является посадка на вал овального сечения; втулка детали также должна иметь овальное отверстие. Профильное соединение имеет ограниченное применение.

**СОЕДИНЕНИЕ С НАКЛАДКОЙ.** 1. Сварное соединение изделий, осуществляемое при помощи приварки одной или двух накладок, перекрывающих место стыка частей изделий. 2. Заклепочное соединение листов или полос при помощи одной или двух накладок, перекрывающих место стыка основных листов или полос.

**СОЕДИНЕНИЕ ТОРЦЕВОЕ.** Сварное соединение двух соприкасающихся своими боковыми поверхностями листов, при котором



сварка осуществляется по смежным торцам.

### СОЕДИНЕНИЕ ШЛИЦЕВОЕ.

Зубчатое соединение вала с сидящей на нем деталью для передачи крутящего момента. Шлицевое соединение состоит из шлицевого вала и шлицевой втулки с пазами. Шлицы на валу фрезеруют, а шлицевую втулку протягивают. По форме профиля различают три основных вида шлицевых соединений: а) прямобочный (ГОСТ 1139—58), б) эвольвентный (ГОСТ 6033—51), в) треугольный (ГОСТ 2.409—68). Все они на чертеже изображаются упрощенно.

### СОЕДИНЕНИЕ ШПОНОЧНОЕ.

Соединение шпонкой колеса с валом для передачи крутящего момента с вала на колесо или с колеса на вал. Основные виды шпонок стандартизованы: клиновые — ГОСТ 8792—68, призматические — ГОСТ 8789—68 и сегментные — ГОСТ 8795—68. Первые соединяют деталь (колесо, шкив, маховик и др.) с валом неподвижно, а призматические шпонки допускают осевое перемещение детали (при этом шпонка привинчивается к валу). Шпоночные соединения получили широкое распространение благодаря простоте и надежности конструкции, удобству сборки и разборки, дешевизне и проч. Главный недостаток — ослабляется сечение вала. Соединения эти осуществляют по специальным шпоночным посадкам (ГОСТ 7227—58).

### СОЕДИНЕНИЕ ШТИФТАМИ.

Соединение с помощью штифтов. Штифтовые соединения применяются в качестве установочных, соединительных, контрольных и предохранительных. Штифты для точного взаимного фиксирования деталей встречаются в штампах (связывают направляющую планку с матрицей), в крышках редукторов и т. п. В приборостроении штифтами соединяют валики с сидящими на них зубчатыми колесами, шкивами

и т. п. Штифты работают и как предохранители, защищающие более дорогие и ответственные детали машины при внезапных перегрузках; штифты при этом срезаются и легко заменяются другими.

**СОЕДИНЕНИЯ НЕРАЗЪЕМНЫЕ.** Соединения деталей, получаемые сваркой, пайкой, клепкой, опрессовкой, заливкой или другими способами. При таких соединениях детали не могут быть разъединены без разрушения соединяющего их элемента. Условные изображения и обозначения швов неразъемных соединений выполняют на чертеже согласно указаниям ГОСТа 2.313—68.

### СОЕДИНЕНИЯ РАЗЪЕМНЫЕ.

Соединения, разборка которых не требует разрушения (или деформации, выходящей за пределы упругости) элементов соединения, как, напр. соединения болтами, винтами и штифтами, с помощью байонетных, пружинных и других замков, посадочные соединения, не требующие для разборки специальных приемов, и т. п.

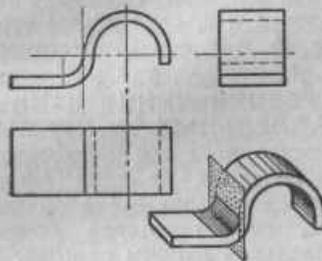
**СООСНЫЕ ТЕЛА.** Несколько тел вращения, имеющие общую ось. Такую составную форму часто можно видеть в конструкциях различных валов, где цилиндрические поверхности переходят в конические, сферические и др.

### СОПРЯЖЕНИЕ ЛИНИЙ.

Плавный переход одной линии в другую. Общая для этих линий точка называется точкой сопряжения или точкой перехода. Точка сопряжения двух дуг окружностей лежит на линии их центров. Точка касания прямой и окружности служит точкой их сопряжения.

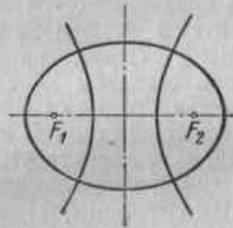
**СОПРЯЖЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ.** Плавный переход одной поверхности в другую. Линия касания поверхностей называется линией разграничения. Ее показывают только на той проекции, перпендикулярно которой можно провести через линию разграниче-

ния поверхность (цилиндр, плоскость), касательную к обеим сопрягаемым поверхностям.



### СОФОКУСНЫЕ КРИВЫЕ.

Кривые конических сечений, имеющих общие фокусы. Напр., эллипсы и гиперболы с общими фокусами  $F_1$  и  $F_2$  образуют семейство софокусных кривых.



липсы и гиперболы с общими фокусами  $F_1$  и  $F_2$  образуют семейство софокусных кривых.

**СОФФИТ** (ит. soffitto). 1. Горизонтальный ряд ламп, обычно под общим колпаком, размещенных над классной доской, над театральной сценой. 2. Видимая снизу поверхность какой-нибудь архитектурной детали, напр. софит арки.

**СПЕЦИФИКАЦИЯ.** Технический документ определенного содержания, составленный по особому разграфленному формату. Составляется на каждое изделие. В общем случае спецификация имеет следующее содержание: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты. Спецификация составляется на отдельных листах, кроме случая, когда сборочный чертеж изделия составлен на формате И. Спецификация

определяет полный состав сборочной единицы.

**СПИРАЛЬ** (лат. spira — изгиб, извив змеи; ново-лат. spiralis).

1. Улиткообразная или винтообразная линия. 2. Кривая линия, образуемая точкой, которая вращается вокруг неподвижного центра или оси и равномерно удаляется в бесконечность. Плоские спирали — логарифмическая, гиперболическая, эвольвента окружности, спираль Архимеда и др. Пространственные спирали — винтовые линии конические, цилиндрические и др.

### СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ.

Способ, применяемый в начертательной геометрии для решения некоторых метрических и позиционных задач, напр. для нахождения истинной величины отрезка прямой или плоской фигуры. Этим способом изображаемые элементы приводятся в положение, удобное для решения задачи. Способ имеет ряд разновидностей: вращение вокруг осей, перпендикулярных плоскостям проекций; вращение вокруг горизонтальной (фронтальной); совмещение; вращение без указания оси вращения.

### СПОСОБ КООРДИНАТ.

Построение кривых или ломаных линий при помощи координатных осей. Линии эти строятся по координатам отдельных их точек. Способ координат применяется в аналитической геометрии, а в чертежной практике — при перенесении изображения с одного чертежа на другой, иногда с изменением масштаба изображения.

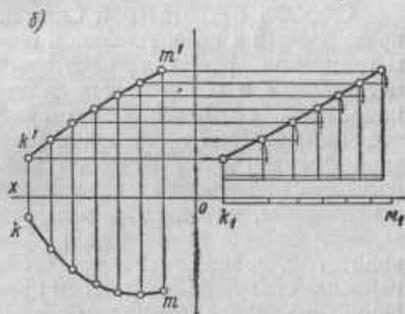
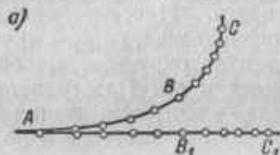
### СПОСОБ ТРИАНГУЛЯЦИИ.

1. Способ построения любых многоугольников на чертеже путем расчленения их на треугольники. Обычно строят треугольники по трем сторонам. 2. В геодезии — определение положения опорных точек на земной поверхности для топографических съемок и составления

карт. Измерив одну сторону (базис) и два угла на одну и ту же точку из концов базиса, строят на карте треугольник.

#### СПРЯМЛЕНИЕ КРИВОЙ.

Спрявление кривой (развертка) сводится к построению отрезка прямой, длина которого равна длине дуги заданной кривой. Кривую случай-



ного вида спрявляют способом малых хорд. При этом пространственную кривую, заданную комплексным чертежом, спрявляют в два приема. Существует ряд теоретических и практических способов спрявления дуг закономерных кривых.

**СРЕДНИЙ ДИАМЕТР РЕЗЬБЫ.** 1. Для цилиндрической резьбы — диаметр воображаемого соосного с резьбой цилиндра, образующая которого пересекает профиль резьбы в точке, где ширина канавки равна половине номинального шага резьбы; 2. Для конической резьбы — отнесенный к основной плоскости или к заданному сечению диаметр воображаемого соосного конуса, образующая которого пересекает профиль резьбы в точках, где проекция ширины канавки на ось резьбы равна половине номинального шага резьбы. Средний диаметр резьбы обозначается  $d_2$ .

**СРЕДНЕЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ДВУХ ОТРЕЗКОВ** (среднее пропорциональное). Отрезок  $b$  называется средним геометрическим отрезков  $a$  и  $c$ , если длины отрезков  $a$ ,  $b$  и  $c$  связаны соотношением  $b^2 = ac$  или  $b = \sqrt{ac}$ .

**СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ ДАННЫХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫХ.** Множество всех точек плоскости, равноудаленных от двух данных параллельных прямых этой плоскости, есть некоторая прямая, параллельная данным прямым.

**СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ ТРАПЕЦИИ.** Прямая линия, соединяющая середины боковых сторон. Средняя линия параллельна основаниям и равна их полусумме (см. трапеция).

**СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ ТРЕУГОЛЬНИКА.** Отрезок прямой, соединяющий середины двух сторон треугольника. Средняя линия равна половине третьей стороны и параллельна ей. В каждом треугольнике имеются три средние линии.

**СТАНДАРТ** (англ. standard — норма, образец, уровень, качество). Нормативный документ, содержащий ряд требований к промышленным изделиям, к сельскохозяйственным продуктам, к горнорудному сырью, к лесоматериалам и проч. В СССР существуют четыре категории стандартов: ГОСТ — государственный стандарт, ОСТ — отраслевой стандарт, РСТ — республиканский стандарт и СТП — стандарт предприятий. Каждый из них имеет силу закона в области его действия. Для конструкторов наибольший интерес представляют государственные стандарты, устанавливающие правила выполнения чертежей и правила составления технических документов (см. ЕСКД).

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ.** Установление и применение правил и норм для упорядочения деятельности в определенной области науки, техники и производства с целью

достижения оптимальной экономии. Стандартизация служит повышению качества продукции, ее надежности и долговечности. Она основывается на последних достижениях науки, техники и опыта. Стандартизация устанавливает основные нормы и правила не только для настоящего, но и для ближайшего будущего.

**СТАНДАРТИЗАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ.** Специальная проверка чертежей и другой технической документации изделия для выявления отступлений от требований действующих стандартов. (см. нормоконтроль).

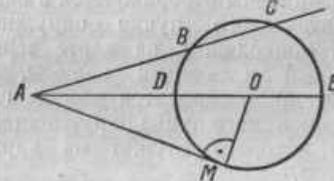
**СТЕНД** (англ. stand). Витрина, этажерка, щит, на которых помещают экспонаты выставки, учебные модели и т. п. Специальные учебные электростенды часто включаются в состав обучающих и тренирующих машин.

**СТЕПЕНИ ТОЧНОСТИ КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС.** ГОСТ 1758—56 устанавливает 12 степеней точности изготовления колес. Для каждой степени (кроме 1, 2, 3, 4 и 12) установлены нормы: а) кинематической точности, б) плавности работы, в) контакта зубьев, г) отклонений бокового зазора  $X$ ,  $C$ ,  $D$  и  $Ш$ . На чертеже колеса передачи со степенью точности 7 и с нормальным гарантированным боковым зазором  $X$  сокращенно пишут: *Ст. 7—X ГОСТ 1758—56*.

**СТЕПЕНИ ТОЧНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС.** ГОСТ 1643—56 устанавливает 12 степеней точности изготовления зубчатых колес. Для каждой степени (кроме 1, 2 и 12), установлены нормы: а) кинематической точности (по шагу, по углу поворота, по длине общей нормали); б) плавности работы (по циклической погрешности, по колебаниям межцентрового расстояния); в) контакта зубьев (пятно контакта, расположение контактной линии); г) отклонений бокового зазора

(нормального —  $X$ , нулевого —  $C$ , уменьшенного —  $D$ , увеличенного —  $Ш$ ). Надпись на чертеже *Ст. 7—X ГОСТ 1643—56* читается так: «Передача со степенью точности 7, с нормальным гарантированным зазором  $X$  по ГОСТу 1643—56». Другой пример: *Ст. 8—Ш ГОСТ 1643—56* — передача со степенью точности 7 и с увеличенным гарантированным зазором  $Ш$ . Зазоры и допуски установлены тем же стандартом.

**СТЕПЕНЬ ТОЧКИ ОТНОСИТЕЛЬНО ОКРУЖНОСТИ.** Произведение отрезков какой-либо секущей, проходящей через заданную точку  $A$ , считая отрезки от точки  $A$  до точек пересечения секущей с окружностью ( $B$  и  $C$ ),  $AB \cdot AC = AD \cdot AE = \text{const} = AM^2$ . Степень точки  $A$  относительно данной



окружности  $O$  не зависит от направления секущей, а зависит от положения точки  $A$ . Степень точки относительно окружности считается положительной, если эта точка лежит вне данной окружности, и отрицательной, если она находится внутри нее. Если точка лежит на окружности, то ее степень относительно этой окружности равна нулю.

**СТЕПЕНЬ ТОЧНОСТИ.** Точность изготовления некоторых деталей машин и их элементов задается степенью: а) для цилиндрических, конических и червячных передач установлены 12 степеней в порядке убывания точности: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 и 12; б) то же для передач мелко модульных; в) для передач ременных — 6 степеней: 5, 6, 7, 8, 9 и 10; г) для тугих метри-

ческой резьбы — 4 степени: ТЗ, Т2, Т1 и Г1 (см. классы точности).

**СТЕРАДИАН** (от греч. *stereos* — пространственный). Телесный угол, вершина которого расположена в центре сферы и который вырезает на поверхности сферы площадь, равную площади квадрата со стороной, равной радиусу сферы. Сокращенные обозначения: *стер* или *ster*. Единица для измерения телесных углов в системе СИ.

**СТЕРЕОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОЕКЦИЯ.** Получение географической карты полушария проектированием этого полушария на плоскость, касающуюся глобуса в некоторой целесообразно выбранной точке *A*. В качестве центра проекций берется точка *C*, диаметрально противоположная точке *A*. Вся проекция полушария изобразится в виде круга; меридианы изображаются в виде эллиптического пучка окружностей, проходящих на карте через северный и южный полюсы, а параллели изобразятся в виде гиперболического пучка окружностей, осью которого служит на карте экватор.

**СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ.** Плоское изображение пространственного образа. Обычно стереометрический чертеж выполняется в косоугольной параллельной проекции, а изображения шара — в ортогональной параллельной проекции. Стандартные аксонометрические проекции в курсе геометрии не употребляются.

**СТЕРЕОМЕТРИЯ** (греч. *stereos* — пространственный). Часть элементарной геометрии, в которой изучаются свойства таких фигур, у которых не все точки лежат в одной плоскости (пространственные фигуры).

**СТЕРЕОСКОП** (греч. *stereos* — пространственный, *skopeo* — смотрю). Оптический прибор, в котором изображенный на двух рисунках (фотографиях) предмет при рассматривании через линзы предста-

вляется в виде одного рельефного перспективного изображения; эффект достигается тем, что один рисунок изображает предмет так, как видит его левый глаз, другой — как видит правый глаз.

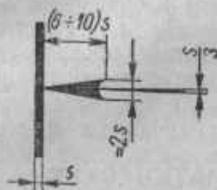
**СТОЛЫ ЧЕРТЕЖНЫЕ.** Специальные металлические или деревянные столы с наклонными чертежными досками. Отличаются очень большим разнообразием конструкций; складные, одинарные, двойные, с поворотными механизмами и проч.

**СТОПОРНЫЕ РЕЗЬБЫ.** Конструктивный прием, имеющий целью ликвидировать самоотвинчивание резьбового соединения. Осуществляется различными способами: а) стопорение глухое (расклепка конца болта, пайка или приварка); б) стопорение путем увеличения силы трения в резьбе и на опорных поверхностях гайки и головки болта (пружинные шайбы, контргайки и др.); в) стопорение при помощи замков и фиксаторов (штифтование, шплинтование, деформируемые шайбы и др.); г) комбинированный способ стопорения (осуществляется одновременно двумя из вышеуказанных способов).

**СТРЕЛА СЕГМЕНТА.** Высота кругового, шарового или цилиндрического сегмента. Очень часто встречается в практике машиностроительного черчения. В плоском изображении определяется радиусом шара и длиной хорды.

**СТРЕЛКИ.** Острые окончания размерных и указательных линий на чертеже. По форме бывают односторонними (с одним пером) и двухсторонними. Односторонняя стрелка применяется для выноски условных обозначений сварных швов и их поперечных сечений (ГОСТ 2.312—68). Величина размерных стрелок зависит от толщины линий обводки данного чертежа и должна быть по возможности одинаковой. Стрелки, указывающие направление взгляда при проекти-

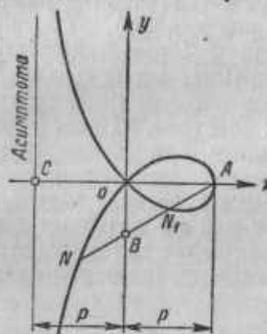
ровании, должны быть по форме такими же, как и размерные, но более крупными, с утолщенной линейной частью.



**СТРИКЦИОННАЯ ЛИНИЯ** (англ. *striction* — сужение). Горловая линия линейчатой поверхности, иначе — линия сужения, напр. окружность наименьшего сечения однополостного гипербоида вращения плоскостью, перпендикулярной к его оси.

**СТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ.** Один из видов технического черчения; разделяется на инженерно-строительное (чертежи мостов, плотин, эстакад и других технических сооружений) и архитектурно-строительное (чертежи жилых, общественных и хозяйственных зданий).

**СТРОФоиДА.** Плоская кривая, которая представляет собой геометрическое место точек  $N$  и  $N_1$ , для каждой из которых  $NB = N_1B = oB$ . Задается кривая точ-



кой *A* (вершиной), отрезком *OA* и перпендикулярной к этому отрезку прямой *ou*. Строфоида симметрична относительно оси *ox* и имеет асимптоту.

**СТРУБЦИНА** (нем. *Schraubwinger*). Винтовой зажим в виде скобы. Применяется как рабочее приспособление в слесарном и столярном деле для соединения двух или нескольких плоских деталей при их совместной обработке (сверление отверстий, обработка кромок и т. д.).

**СФЕРА.** Шаровая поверхность, все точки которой одинаково удалены от одной точки — центра сферы. Сфера может быть получена вращением полуокружности вокруг ее диаметра. Отрезок прямой, соединяющий центр сферы с любой ее точкой, называется радиусом. Отрезок, соединяющий две любые точки сферы, называется хордой. Хорда, проходящая через центр, называется диаметром. Площадь поверхности сферы радиуса *R* равна  $F = 4\pi R^2$ . Сечение сферы любой плоскостью есть окружность. Сферическая поверхность обозначается на чертеже согласно ГОСТУ 2.307—68.

**СФЕРОИД.** Поверхность, образуемая вращением эллипса около его малой оси, является сжатым эллипсоидом вращения.

**СХЕМА** (греч. *schema* — образ, вид, упрощенное изображение). Графическое изображение, на котором при помощи упрощенных символов и обозначений показаны составные части изделия (установки) и связи между ними. Схемы выполняют без соблюдения масштаба и без строгого отображения фактического расположения частей изделия. Символы (условные обозначения) устанавливаются соответствующими стандартами. Схемы подразделяются на следующие типы: структурные, функциональные, принципиальные (полные), схемы соединений (монтажные), подключения, общие, схемы расположения. В зависимости от видов элементов и связей схемы подразделяются на виды: электрические *Э*, кинематические *К*, гидравлические *Г*, пневматические *П*,

оптические  $O$ , комбинированные  $C$ . Наименование схемы определяется не только типом, но и видом: напр. принципиальная электрическая схема. Общие требования к выполнению схем изложены в ГОСТе 2.701—68.

**СХЕМА КИНЕМАТИЧЕСКАЯ.** Упрощенное изображение при помощи условных обозначений и контурных очертаний элементов кинематической связи между отдельными звеньями данного механизма или машины. Кинематическая схема, как правило, вычерчивается в виде плоской развертки или в аксонометрической проекции. Чертеж безмасштабный. Схема должна выполняться в соответствии с требованиями ГОСТов 2.701—68 и 2.703—68.

**СХЕМА ОБЩАЯ.** Определяет составные части комплекса и дает представление об их монтаже на месте эксплуатации.

**СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ.** Полная схема, определяющая весь состав элементов и связей между ними и, как правило, дающая детальное представление о принципах работы изделия.

**СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ.** Определяет относительное расположение составных частей изделия.

**СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ** (монтажная). Показывает соединения в изделии и определяет провода, жгуты, кабели и т. п., которыми должны осуществляться эти соединения.

**СХЕМА СТРУКТУРНАЯ.** Определяет основные функциональные части изделия (установки), их назначение и взаимосвязи.

**СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ.** Разъясняет процессы, про-

текающие в отдельных функциональных частях изделия или в изделии в целом.

**СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ.** Графическое изображение электрических цепей, на котором при помощи условных обозначений разъясняют электрический принцип работы изделия и показывают связь отдельных приборов и элементов в изделии.

**СХЕМАТИЧЕСКИЕ ЧЕРТЕЖИ.** См. схема.

**СХОДСТВЕННЫЕ СТОРОНЫ.** Стороны в подобных треугольниках, лежащие против равных углов (или между соответственно равными углами). Соответственные точки, отрезки и т. п. при подобном отображении называются сходственными.

**СЪЕМКА С НАТУРЫ. 1.** Процесс составления рабочих эскизов деталей и узлов существующей машины. Снимают эскизы с природы при ремонте или при реконструкции машины, если она не имеет готовых рабочих чертежей. Съемку с природы деталей и узлов делают также с учебной целью при изучении курса черчения; **2.** Процесс выполнения полевых геодезических работ, в результате которых получается план местности.

**СЮРФАСОГРАФИЯ** (англ. surface — поверхность). Теория построения изображений выпуклых неразвертываемых поверхностей на комплексном или на аксонометрическом чертеже. Имеет большое прикладное применение при проектировании штампованных автомобильных кузовов, крыльев, брызговики или им подобных деталей. Сюрфасография применяется также и в авиаконструкторской практике.

**Т**

**ТАБЛИЦА** (лат. tabula — доска). Числовые данные, какие-либо сведения или перечни предметов, приведенные в определенную си-

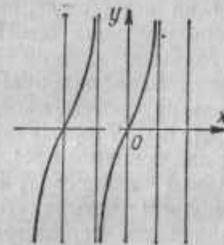
стему и занесенные в графы. Напр., таблица логарифмов, таблица умножения и много других.

**ТАБЛИЦА ХОРД.** При делении окружности на равные части или при построении правильных многоугольников пользуются так называемой таблицей хорд, которая содержит ряд коэффициентов для определения длины стороны правильного многоугольника, вписанного в окружность данного диаметра.

**ТАЛИ.** Грузоподъемный механизм с червячной или с зубчатой передачей ручного или машинного управления для погрузочно-разгрузочных работ и т. п.

**ТАНГЕНС** (лат. tangens — касающийся). Одна из тригонометрических функций. Обозначается  $tg$ . В прямоугольном треугольнике тангенс острого угла численно равен отношению катета, лежащего против этого угла, к другому катету.

**ТАНГЕНСОИДА.** График функции  $y = tg y$  — плоская кривая, изображающая закон изменения тангенса в зависимости от изменения его аргумента (угла). Состоит



из бесчисленного множества одинаковых периодически повторяющихся ветвей, пересекающих ось  $ox$  в точках  $\pm 180^\circ n$  (или  $\pm \pi n$ ), где  $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

**ТЕКСТОВОЙ ДОКУМЕНТ.** К текстовым документам относятся технические описания, пояснительные записки, инструкции, расчеты, спецификации, ведомости, таблицы и т. п. Они выполняются и оформляются согласно требованиям соответствующих стандартов ЕСКД. Общие требования к текстовым

документам изложены в ГОСТе 2.105—68.

**ТЕКСТОЛИТ ПОДЕЛОЧНЫЙ.** Слоистый пластический материал, полученный путем прессования уложенных правильными слоями полотнищ ткани, пропитанной искусственной фенолальдегидной, крезолальдегидной, ксиленолальдегидной смолой или смесью этих смол. Выпускается трех марок: ПТК, ПТ и ПТ-1. Широко применяется в электротехнике.

**ТЕКСТУРА.** Рисунок слоев обработанной древесины, зависящий от направления разреза (вдоль или поперек волокон), от породы дерева и проч.

**ТЕЛО ВРАЩЕНИЯ.** Некоторая ограниченная область пространства, образованная вращением замкнутой плоской фигуры вокруг неподвижной оси, причем каждая точка образующей линии перемещается по окружности.

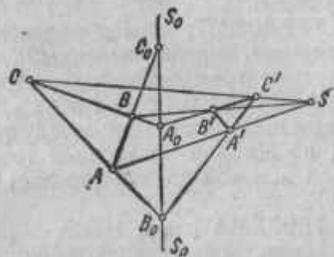
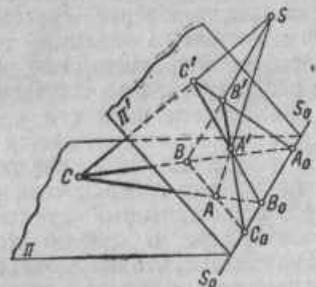
**ТЕНЬ.** Для придания рисунку большей наглядности на нем показывают распределение светотени, которая состоит из падающей тени, отбрасываемой предметом на какую-либо поверхность, и из собственной тени на неосвещенной его части. Собственная тень разделяется на тень и рефлекс. С помощью полутона на кривых поверхностях осуществляют постепенный переход от тени к свету. В теории теней условно считают, что источник света находится сверху, слева или сзади рисующего.

**ТЕОДОЛИТ.** Геодезический инструмент, предназначенный для измерения горизонтальных и вертикальных углов, а также для определения расстояний между точкой, на которой установлен теодолит, и искомой точкой (по дальности).

**ТЕОРЕМА** (греч. teoreo — рассматриваю, обдумываю). Предложение (утверждение), истинность которого обнаруживается только после некоторого рассуждения

(доказательства). Теорема обычно состоит из условия и заключения. Условие выражает то, что предполагается заданным, а заключение — то, что требуется доказать. Обычно условие начинается словом «если», а заключение — словом «то». Напр., если два угла вертикальные, то они равны. Обратной теоремой называется такая, в которой условие поставлено заключение (или часть заключения), а заключением — условие (или его часть) данной теоремы. Обратная теорема не всегда бывает верной. Противоположной теоремой называется такое условие и заключение, которые являются отрицанием условия и заключения первой теоремы. Прямая теорема: если есть  $A$ , то есть  $B$ . Обратная: если есть  $B$ , то есть  $A$ . Противоположная: если нет  $A$ , то нет  $B$ .

**ТЕОРЕМА ДЕЗАРГА** (Desargues G. 1594—1662 гг.). Если два треугольника  $A'B'C'$  и  $ABC$



расположены в пространстве так, что прямые, соединяющие соответственные вершины, пересекаются

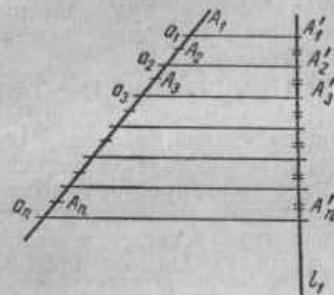
в одной точке  $S$ , то: а) три пары соответственных сторон треугольников пересекаются в трех точках  $A_0, B_0, C_0$  и б) эти три точки лежат на одной прямой  $S_0$  (ось перспективной коллинеации, иначе — ось гомологий). В теории изображений теорема Дезарга играет очень важную роль. Поэтому она приводится в курсах начертательной геометрии.

**ТЕОРЕМА О ДВУХ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАХ.** Прямая, перпендикулярная двум пересекающимся прямым, принадлежащим плоскости, перпендикулярна плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости на комплексном чертеже гласит: для того, чтобы прямая была перпендикулярна к плоскости, необходимо и достаточно, чтобы горизонтальная проекция прямой была перпендикулярна к горизонтальной проекции горизонтали, а фронтальная проекция — к фронтальной проекции фронтали плоскости.

**ТЕОРЕМА ПОЛЬКЕ—ШВАРЦА.** «Всякий невырожденный полный четырехугольник (см. полный четырехугольник) можно рассматривать как параллельную проекцию тетраэдра любой наперед заданной формы». Теорема эта принимается как основное предложение параллельной аксонометрии, так как в полном четырехугольнике можно найти все параметры аксонометрической проекции — и плоскую систему координат, и отложенные на ее осях отрезки определенной длины. Вместе с тем все это представляет собой параллельную проекцию пространственной системы координат, имеющейся в составе тетраэдра, и его ребер. Четвертая же вершина тетраэдра и ее проекция инвариантно связаны с указанными системами координат.

**ТЕОРЕМА ФАЛЕСА** (начало VI в. до н. э.). Если на прямой  $l$  отложить последовательно ряд раз-

ных отрезков  $A_1A_2 = A_2A_3 = \dots = A_{n-1}A_n$  и через их концы провести параллельные  $a_1 \parallel a_2 \parallel a_3 \dots \parallel a_n$ , то на любой прямой  $l_1$ , пересекающей эти параллельные, точками пересечения определится тоже ряд равных отрезков  $A'_1A'_2 = A'_2A'_3 = \dots = A'_{n-1}A'_n$ .



**ТЕОРЕМА ЭЙЛЕРА.** Для всякого выпуклого многогранника  $\Gamma + B - P = 2$ , где  $\Gamma$  — число граней многогранника,  $B$  — число вершин,  $P$  — число ребер.

**ТЕРМИН** (лат. terminus — предел, граница). Слово или несколько слов, наиболее точно определяющих какое-либо понятие науки, техники, искусства. Термин выполняет две функции — служит названием (номинативная) и отражает содержание понятия. Вообще термины могут быть многозначными, но в данной конкретной области знания должны иметь одно значение.

**ТЕРМИНОЛОГИЯ.** Совокупность терминов, употребляемых в данной отрасли знания. Это не простая совокупность, а взаимосвязанная и систематизированная.

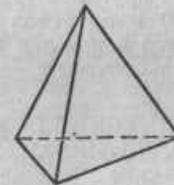
**ТЕРМОКОПИРОВАНИЕ.** Способ копирования документов, основанный на процессе получения изображений при экспонировании термочувствительной бумаги в инфракрасных лучах без последующей обработки (готовая копия получается за 5—7 мин). Процесс термо-

копирования осуществляется следующим образом. Лист специальной термокопировальной бумаги, наложенный термочувствительным слоем на изображение оригинала, перемещается мимо термонизлучателя. Инфракрасные лучи проходят через копировальную бумагу и падают на оригинал. Темные места (линии изображения оригинала) поглощают тепло в большей степени, чем светлые. Под действием этого тепла в термочувствительном слое копировальной бумаги происходит мгновенная избирательная реакция и получаются темные линии изображения копии.

**ТЕРЦИЯ** (лат. tertia — третья).

1. Одна шестидесятая часть секунды. Единица измерения времени.
2. Типографский шрифт, кегель (размер) которого равен 16 пунктам (6 мм); применяется для набора заголовков в книгах, журналах, газетах и т. п.

**ТЕТРАЭДР ПРАВИЛЬНЫЙ** (греч. tetra — четыре). Четырехгранник, поверхность которого состоит из четырех равносторонних



треугольников. Имеет 4 грани, 4 вершины и 6 ребер. Тетраэдр может быть и неправильным. Тетраэдр — треугольная пирамида. Объем его равен  $\frac{a^3 \sqrt{2}}{12}$ , где  $a$  — длина ребра правильного тетраэдра.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.** Указания, размещаемые на свободном поле чертежа справа от изображения или ниже его, содержащие все графически неизобразимые, но необходимые требования к готовой детали (изделию);

напр. о термической обработке, качестве материала, методах испытания, твердости, указаниях о маркировке, условиях эксплуатации и др. Заголовок «Технические требования» не пишут. Пункты технических требований имеют сквозную нумерацию; каждый пункт записывают с красной строки.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ (ТО).** Описание изделия машиностроения или приборостроения может содержать в себе следующие разделы: а) введение (принятые обозначения составных частей, физических величин и др.); б) назначение (полное наименование и обозначение изделия, область применения, условия эксплуатации); в) технические данные для эксплуатации; г) состав изделия (перечень узлов и деталей); д) устройство и принцип работы всего изделия и отдельных узлов (взаимодействие частей и схемы); е) принадлежность (контрольно-измерительная аппаратура, приспособления, инструмент и др.); ж) размещение и монтаж (в случае, если данное изделие работает на другом и требуется их монтаж); з) маркировка (сведения о имеющихся в изделии маркировках); и) упаковочные средства (описание их).

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ** (шифр ТУ). Документ, содержащий потребительские (эксплуатационные) показатели изделия и методы контроля его качества.

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ.** Совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и исходные данные для разработки рабочей документации.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ РИСОВАНИЕ.** Рисование применительно к задачам техники и промышленности. Технический рисунок иногда отлич-

ается от художественного следующими особенностями: а) предмет изображается обычно изолированно от окружающей обстановки, без падающих теней; б) применяются разрезы, сечения и другие условности; в) в случае надобности рисунок снабжается размерами; г) только грамотность построения, не требующая особых художественных способностей; отсутствие эстетических требований.

**ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ.** Технологичной называют такую конструкцию детали, которая, обеспечивая заданные эксплуатационные показатели, требует для своего осуществления наименьших затрат времени, труда и средств в конкретных условиях данного производства.

**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ.** Заглавный лист книги, объяснительной записки, доклада и пр. Титульные листы для комплектов технических документов следует оформлять согласно указаниям ГОСТа 2.105—68.

**ТОЖДЕСТВО** (знак тождества  $\equiv$ ). Математическое равенство, обладающее следующими свойствами: а) симметрии: если  $A \equiv B$ , то и  $B \equiv A$ ; б) рефлексивности:  $A \equiv A$ , т. е. каждый предмет тождествен самому себе; в) транзитивности: если  $A \equiv B$ ,  $B \equiv C$ , то  $A \equiv C$ . Эти свойства называются условиями эквивалентности.

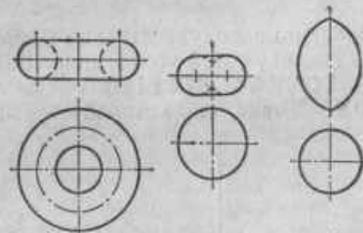
**ТОЛЩИНА ЛИНИЙ.** Толщина сплошной основной линии чертежа  $s$  должна быть в пределах от 0,6 до 1,5 мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа. Размеры толщины других линий чертежа зависят от указанной величины  $s$ . Кроме того, ГОСТ 2.303—68 установил также наименьшую толщину линий и наименьшее расстояние между ними в зависимости от формата чертежа.

**ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ.** Прикладная дисциплина, содержащая правила и приемы выполнения чертежей и карт, изображающих различные участки земной поверхности. На топографических картах показывают рельеф местности, водоемы, лес, дороги, строения и пр.

**ТОПОГРАФИЯ** (греч. *topos* — место, *graphe* — пишу). Прикладная (низшая) геодезия, изучающая методы съемки местности с целью изображения ее на плане.

**ТОПОЛОГИЯ** (греч. *topos* — место, *logos* — учение). Математическая дисциплина, изучающая те свойства множеств, которые сохраняются при всяком геоморфном отображении; иными словами, топология изучает свойства фигур, которые сохраняются при любой деформации, без разрывов и склеиваний. Топология изучает свойства водонзмещающихся поверхностей. Напр., резиновый воздушный шарик можно раздуть в большой, сжать в эллипсоид или в другую фигуру, можно даже придать ему прямоугольную форму, если зажать в коробке, — и все они будут видоизменением одной и той же «резиновой» поверхности. Топология — более общая геометрия, чем все другие.

**ТОР** (лат. *torus* — узел). Тело, образованное вращением окружно-



сти вокруг неподвижной оси, лежащей в плоскости круга. Если ось вращения не пересекает окружность, то получится тор-кольцо

(форма камеры автомобильной шины). Если ось касается окружности или пересекает ее, но не проходит через центр, то получится круговой вал или тор-яблоко. Третий вид тела, имеющего торовую поверхность, можно получить, вращая круговой сегмент вокруг его хорды; получится тело, называемое тор-лимон (боковая поверхность бочки). Сфера — частный случай торовой поверхности. Тор-кольцо часто называют круговым кольцом.

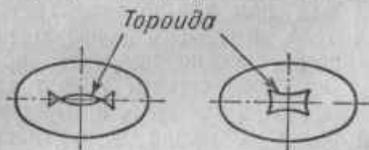
**ТОР ВИНТОВОЙ.** Тело, ограниченное винтовой торовой поверхностью (см. винтовая торовая поверхность) и двумя торцевыми кругами. Тело это по внешнему виду похоже на цилиндрическую пружину круглого сечения (винтовой цилиндр).

**ТОРОВЫЕ СЕЧЕНИЯ.** Под торовыми сечениями подразумевают сечения поверхности кругового кольца (тора) плоскостями, параллельными его оси. Они называются еще спирическими кривыми (лат. *spira* — тор). Называют их также по имени греческого геометра кривыми Персея. Торовые сечения исследованы различными учеными гораздо позже, и некоторые из них носят имена своих исследователей: овалы Кассини, кривые Бута, лемниската Бернулли; некоторые из них несколько отличаются от классических торовых сечений.

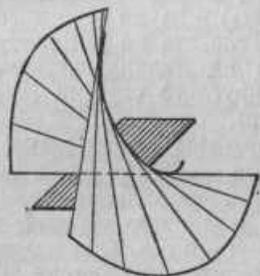
**ТОРОИД.** Тело, образованное внутренней частью тора-кольца и двумя плоскостями, перпендикулярными к оси. Торондальную форму имеет венец червячного колеса. Иногда тороидом называют кольцо квадратного сечения в отличие от тора-кольца круглого сечения (см. глобонд).

**ТОРОИДА.** Плоская кривая, образуемая как огибающая множества окружностей равного диаметра, центры которых расположены на эллипсе. Состоит из четырех дуг кривых и имеет четыре точки

возврата. Торонда встречается при построении способом касательных сфер аксонометрической проекции (очерка) тора (кругового кольца).



**ТОРС** (ит. torso — туловище, сердцевина). Поверхность, образованная непрерывным движением прямолинейной образующей, касающейся во всех своих положениях



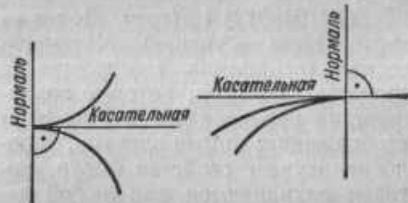
некоторой пространственной кривой, называемой ребром возврата. Ребро возврата служит направляющей торса и определяет его задание. Торсы относятся к развертываемым поверхностям. В случае, когда ребро возврата — плоская кривая, торс превращается в плоскость.

**ТОРЦЕВОЕ БИЕНИЕ.** Размер отклонения торцевой поверхности вращающейся детали (зубчатое колесо, маховик, шкив, муфта) от плоскости, перпендикулярной к геометрической оси вращения их. Помимо дефектов торцевой поверхности, обычно плоской, биение может возникнуть благодаря перекосу самой детали из-за клиновой шпонки или других причин.

**ТОЧКА** (от русск. слова ткнуть). Одно из основных неопределяемых понятий геометрии. Простейший неделимый элемент геометрического пространства. Несколько древне-классических опре-

делений: а) точка, есть то, что не имеет частей (Эвклид); б) концы линий суть точки (Эвклид); в) то, что не имеет частей, но имеет положение (Аристотель). На чертеже мы имеем не геометрическую точку, а ее изображение (образ), которое обладает некоторыми малыми размерами. Это изображение мы условно называем точкой и локально определяем как место пересечения двух линий.

**ТОЧКА ВОЗВРАТА КРИВОЙ.** Точка, в которой кривая имеет



острие, и касательная в этой точке является общей для обеих ее ветвей.

**ТОЧКА В ПЛОСКОСТИ.** Точка лежит в плоскости, если она принадлежит прямой, находящейся в этой плоскости.

**ТОЧКА ИЗЛОМА КРИВОЙ.** Выходящая точка, в которой на-



правленные полукасательные образуют между собой угол меньше  $180^\circ$ .

**ТОЧКА ПЕРЕГИБА КРИВОЙ.** Точка, в которой кривая

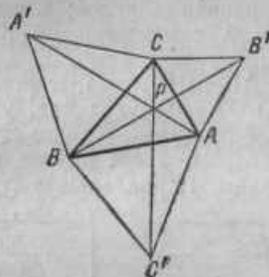


пересекает касательную, проведенную в этой точке.

**ТОЧКА СТОЯНИЯ.** Основание перпендикуляра, опущенного из точки зрения на предметную плоскость. Точка, где как бы стоит зритель (см. аппарат перспективы).

**ТОЧКА СХОДА. 1.** В начертательной геометрии точка схода следов плоскости представляет собой точку пересечения данной плоскости с осью проекций, где пересекаются также два сопряженных следа плоскости (см. след плоскости). **2.** В линейной перспективе проекции параллельных прямых, сходящихся в одной точке, кроме прямых, параллельных картине. Изображения всех горизонтальных прямых имеют точку схода на линии горизонта (см. линия горизонта). Нередко точка схода оказывается за пределами чертежа.

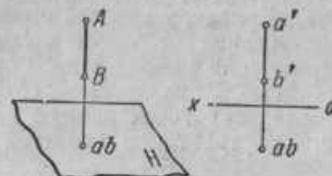
**ТОЧКА ТОРРИЧЕЛЛИ** (1608—1647 гг.). Точка  $P$ , в которой пересекаются отрезки  $AA'$ ,  $BB'$ ,  $CC'$ ,



соединяющие вершины  $A$ ,  $B$ ,  $C$  заданного треугольника с вершинами  $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$  равносторонних треугольников  $ACB'$ ,  $ABC'$ ,  $BCA'$ , построенных на сторонах заданного треугольника  $ABC$ . При этом, если каждый из углов треугольника  $ABC$  меньше  $120^\circ$ , то отрезки  $AA'$ ,  $BB'$ ,  $CC'$  равны между собой, пересекаются в одной и той же точке и образуют между собой углы в  $120^\circ$ . Точка Торричелли  $P$  принадлежит к «замечательным точкам треугольника» и обладает многими интересными свойствами.

**ТОЧКИ ДВОЙНЫЕ.** Точки, одновременно принадлежащие двум геометрическим образам (множествам, линиям и т. п.), напр. точка пересечения двух линий. Не следует путать с общей проекцией конкурирующих точек. Проекция двойной точки — двойная.

**ТОЧКИ КОНКУРИРУЮЩИЕ.** Две точки  $A$  и  $B$ , расположенные на одном проектирующем луче, имеют общую проекцию, обозначаемую на чертеже двумя буквами  $ab$ . Такая запись (сначала видимая точка, а затем невидимая)



означает, что точка  $A$  в пространстве дальше отстоит от плоскости проекций, чем точка  $B$ . Точки, имеющие общую проекцию, названы конкурирующими проф. Д. Г. Анановым.

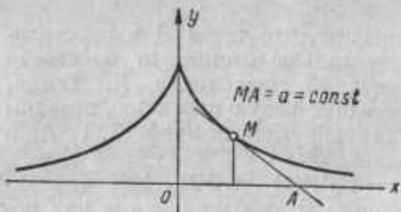
**ТОЧКИ ОПОРНЫЕ** (характерные). Наиболее важные для построения точки проекции линии пересечения поверхностей двух пересекающихся тел. При построении на комплексном чертеже линии пересечения тел сначала определяют характерные точки этой линии и затем уже остальные. К характерным относятся: высшая и низшая точки кривой, точки на очерках тел (граница видимости), особые точки кривой, если они имеются.

**ТОЧНОСТЬ ГРАФИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ.** Графические построения на чертеже могут быть выполнены с различной точностью, причем абсолютная точность никогда недостижима. Точность графического построения зависит от точности чертежных инструментов, от градуировки их шкал, от качества бумаги, карандаша и других

материалов, от толщины линий построения, остроты зрения исполнителя, его квалификации, аккуратности и других факторов. Объективные и субъективные ошибки в процессе работы над чертежом обычно накапливаются, и сумма их может достигнуть недопустимых размеров. Исследованиями в этой области занимались Н. Ф. Четверухин, Д. И. Каргин, А. А. Миронович, Б. Я. Мирошниченко и др.

**ТРАЕКТОРИЯ** (лат. *trajectus* — передвижение). Путь движения материальной точки в пространстве.

**ТРАКТРИСА** (лат. *trahere* — тянуть). Кривая, у которой отрезок ее касательной от точки касания до пересечения с определенной прямой — осью трактрисы — сохраняет для всех точек данную длину  $a$ . Ось трактрисы является ее



асимптотой. Поверхность, образуемая вращением трактрисы вокруг ее оси, называется псевдосферой. Это поверхность постоянной отрицательной кривизны, на которой локально осуществляется геометрия Лобачевского.

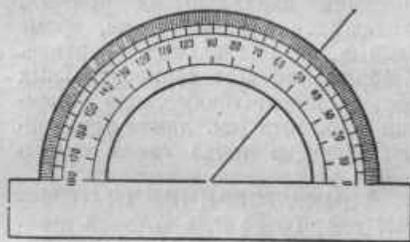
**ТРАНЗИТИВНОСТЬ** (лат. *transitus* — переход). Математическое свойство величин: если  $a = b$  и  $b = c$ , то  $a = c$ . В геометрии, если фигура  $F_1$  равна фигуре  $F_2$ , а фигура  $F_2 = F_3$ , то  $F_1 = F_3$ . Первая аксиома Эвклида гласит: «Равные одному и тому же равны между собой».

**ТРАНСВЕРСАЛЬ**. Прямая линия, пересекающая контур геометрической фигуры, напр. прямая, соединяющая вершину треуголь-

ника с какой-либо точкой противоположной стороны.

**ТРАНСПАРАНТ** (фр. *transparent* — прозрачный). 1. Прозрачный плоский треугольник или прямоугольник с нанесенными на них темными линиями, с помощью которых находят искомые точки на номограммах и диаграммах. 2. Лист бумаги с жирными строчками для подкладывания при письме на нелинованной бумаге.

**ТРАНСПОРТИР** (от лат. *transportare* — переносить, перевозить). Прибор для градусного измерения



и вычерчивания углов; имеет вид полукруга с нанесенными на нем градусными делениями.

**ТРАПЕЦИЯ** (греч. *trapezion* — столик). Четырехугольник, у которого две противоположные стороны параллельны, а две другие не параллельны. Параллельные стороны



называются основаниями, непараллельные — боковыми. Если бока равны, то трапеция называется равнобокой. Прямая, соединяющая середины ее боков, называется средней линией. Площадь трапеции равна произведению полусуммы оснований на высоту или произведению средней линии на высоту.

**ТРАФАРЕТЫ** (ит. *traforetto* — продырявленное). Металлические, целлулоидные или картонные пластинки, в которых прорезаны подлежащие воспроизведению фигуры,

буквы, надписи и пр. Трафареты ускоряют и облегчают работу маляра, живописца, конструктора, чертежника, копировщика. Трафареты, используемые в конструкторском деле, бывают специального назначения (для вычерчивания пружин, радиосхем и др.) и общего назначения (для вычерчивания мелких окружностей и др.).

**ТРЕУГОЛЬНИК ВЫРОЖДЕННЫЙ**. Треугольник, у которого все три вершины лежат на одной прямой. Площадь такого треугольника равна нулю. Если плоскость треугольника перпендикулярна к плоскости проекций, то его ортогональная проекция на эту плоскость вырождается в прямую линию.

**ТРЕУГОЛЬНИК МАСШТАБНЫЙ**. Применяется для уменьшения или увеличения изображения предметов в заданном отношении без каких-либо математических выкладок. Такой треугольник называется арифметическим (см. масштаб аксонометрический или пропорциональный).

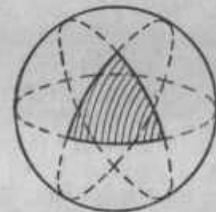
**ТРЕУГОЛЬНИК ПЛОСКИЙ**. Многоугольник, который имеет три стороны. Точки пересечения сторон называются вершинами. Треугольник обозначают сокращенно так:  $\triangle ABC$ ,  $\triangle KLM$  и т. п. Перпендикуляр, опущенный из вершины  $\Delta$  на его сторону или ее продолжение, называется высотой. Площадь  $\Delta$  равна половине произведения основания на высоту. Основанием называется сторона, на которую опущен перпендикуляр. Виды треугольников: остроугольный, прямоугольный, тупоугольный, разносторонний, равнобедренный, равносторонний (правильный).

**ТРЕУГОЛЬНИК ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ**. Треугольник, у которого два угла острых и один — прямой. Стороны, образующие прямой угол, называются катетами. Сторона, лежащая против прямого угла, называется гипотенузой. Если в прямоугольном треугольнике один

острый угол равен  $30^\circ$ , то противоположный ему катет равен половине гипотенузы. Площадь прямоугольного треугольника равна половине произведения его катетов. Площадь квадрата, построенного на гипотенузе, равна сумме площадей квадратов, построенных на катетах.

**ТРЕУГОЛЬНИК РАВНОБЕДРЕННЫЙ**. Треугольник, имеющий две равные стороны. В равнобедренном треугольнике углы при основании равны. Биссектриса угла при вершине равнобедренного треугольника будет и его медианой и высотой.

**ТРЕУГОЛЬНИК СФЕРИЧЕСКИЙ**. Три точки на сфере, не лежащие в одной плоскости с центром сферы, попарно соединенные дугами окружностей большого круга, образуют сферический треугольник.



Точки называются вершинами, а дуги — сторонами его. Сумма углов сферического треугольника больше двух прямых. Сферический угол измеряется плоским углом между касательными к двум окружностям большого круга в точке их пересечения. В сферическом треугольнике могут быть прямыми или тупыми все три угла.

**ТРЕУГОЛЬНИКИ ПИФАГОРА**. Прямоугольные треугольники, у которых стороны измеряются целыми числами. Таких треугольников много, напр.: (3, 4, 5); (5, 12, 13); (7, 25, 27); (11, 60, 61) и др. Первый из них, наиболее простой, называется египетским (см. египетский треугольник).

**ТРИБ** (трибка). Малое зубчатое колесо в часовом и в цевочном зацеплениях ( $z = 6 \div 20$ ). Цевочные трибы состоят из двух шайб и штифтов (цевок), выполняющих роль зубьев.

**ТРИГОНОМЕТРИЯ** (греч. *trigonon* — треугольник, *metreo* — измеряю). Раздел математики, в котором изучаются тригонометрические функции и их приложения к геометрии. Различают плоскую или прямолинейную тригонометрию, изучающую плоские прямоугольные треугольники, и сферическую тригонометрию, изучающую сферические треугольники.

**ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ УГЛА.** Если в прямоугольном треугольнике обозначить катеты через  $a$  и  $b$ , гипотенузу — через  $c$  и угол между катетом  $b$  и гипотенузой  $c$  — через  $\alpha$ , то функциями

$$\text{угла } \alpha \text{ будут: } \frac{a}{c} = \sin \alpha, \frac{b}{c} = \cos \alpha, \frac{a}{b} = \operatorname{tg} \alpha, \frac{b}{a} = \operatorname{ctg} \alpha.$$

Так как каждый из катетов меньше гипотенузы, то синус и косинус всегда меньше единицы (изменяются от нуля до единицы). Один из катетов может быть и больше, и меньше другого, а также равняться другому. Поэтому тангенс и котангенс угла могут выражаться числами, большими и меньшими единицы, а когда катеты равны друг другу, то  $\operatorname{tg} = \operatorname{ctg} = 1$ . Зная тригонометрическую функцию угла, можно этот угол построить. Величины, обратные косинусу и синусу, называются секансом и косекансом:  $\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{c}{b}$  и  $\operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{c}{a}$ .

**ТРИМЕТРИЯ.** Аксонометрическая проекция, имеющая особый масштаб для каждой оси, называется триметрической ( $p \neq q \neq r$ ). Триметрия — общий случай аксонометрических проекций. Можно

построить множество различных триметрических проекций, как координатных, так и прямоугольных.

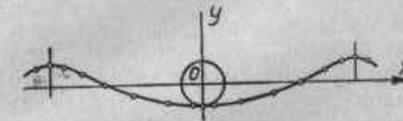
**ТРИСЕКТОР.** Разметочный инструмент для деления любого угла на три равные части.

**ТРИСЕКЦИЯ УГЛА.** Деление любого угла на три равные части. Решить такую задачу при помощи циркуля и линейки невозможно. Однако угол, равный одной трети произвольно заданного угла, существует, и получить его можно построением с помощью некоторых других геометрических инструментов без каких-либо затруднений, напр., при помощи односторонней линейки с отмеченными на ней двумя точками (решение Архимеда). Некоторые углы, напр. прямой угол ( $120^\circ$  и др.), можно разделить на три равные части при помощи циркуля и линейки.

**ТРИЭДР** (реч. *hedra* — основание, сторона). Система трех не лежащих в одной плоскости векторов, выходящих из одной точки пространства. Триэдр называется прямоугольным, если все три вектора взаимно перпендикулярны. При изучении пространственных кривых в дифференциальной геометрии пользуются подвижным прямоугольным триэдром, который располагается в рассматриваемой точке кривой так, что один вектор направляется по касательной, второй — по нормали, а третий — по направлению бинормали (трехгранник Френе).

**ТРОХОИДА** (греч. *trochos* — колесо, *eidos* — вид). Укороченные или удлиненные циклоиды, эписциклоиды и гипосциклоиды. Они образуются точкой, которая находится на радиусе или на продолжении радиуса круга, катящегося без скольжения по прямой или по окружности. Если круг катится по выпуклой стороне окружности, то кривая называется эпитрохойдой, если по вогнутой — то гипотрохойдой. Часто встречается так на-

зываемая волновая линия, которая представляет собой укороченную циклоиду (см. рисунок).



### ТРУБНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.

Чертежи трубных соединений, разъемных и неразъемных, очень часто встречаются в производственной и учебной практике. Конструктивные чертежи их выполняют как сборочные; размеры труб и арматуры выбирают из справочников или непосредственно из стандартов.

### ТРУБОЧКИ СТЕКЛЯННЫЕ.

Служат для выполнения надписей

тушью. Продаются комплектами с диаметрами рабочего конца от 0,5 до 2 мм. Пишущий конец трубочки должен иметь ровные края, которые при письме слегка касаются бумаги. Набирают в трубочку тушь обмакиванием. Конец стеклянной трубочки загибают на некоторый угол, а на корпус трубочки надевают резиновую трубку, тогда ее удобно держать в руке.

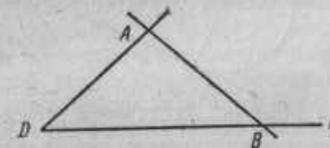
**ТУШЬ** (нем. *Tusche*). Черная или цветная водная краска для рисования и черчения. В Китае, Японии и Корее тушью пишут. В продаже тушь бывает в жидком или сухом виде.

Изготавливается черная тушь из лучших сортов сажи с добавлением связующего.

У

**УГЛОМЕР.** Инструмент для измерения углов деталей машин контактным методом с точностью от 2 до 5'. При помощи угломеров с нониусом (ГОСТ 5378—66) измеряют наружные углы от 0 до 180° и внутренние от 40 до 180°. Цена деления основной шкалы их — 1° град.

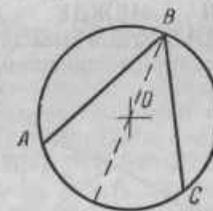
**УГОЛ ВНЕШНИЙ.** Угол, смежный с каким-нибудь углом треугольника или многоугольника. Угол, примыкающий к внешнему,



называется внутренним,  $ABC$  — внешний,  $ABD$  — внутренний. Внешний угол треугольника больше каждого внутреннего, не смежного с ним.

**УГОЛ ВПИСАННЫЙ.** Угол, образованный двумя хордами, исходящими из одной точки окружности.

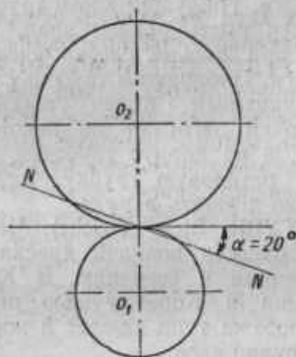
Вписанный угол опирается на дугу, заключенную между его сторонами, и измеряется половиной этой дуги. Все вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же дугу, равны между



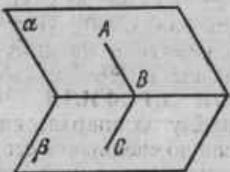
собой. Вписанный угол, опирающийся на диаметр, — прямой. Он в два раза меньше центрального угла, опирающегося на ту же дугу.

**УГОЛ ЗАЦЕПЛЕНИЯ.** Угол между линией зацепления  $NN$  и перпендикуляром к линии центров в полюсе зацепления  $p$ . Стандартный угол зацепления  $\alpha = 20^\circ$ . На практике встречаются углы зацепления и другой величины. Нередко корректируют форму зуба путем

увеличения угла зацепления до  $22^{\circ} 30'$  и более.

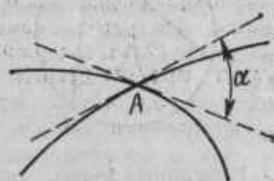


**УГОЛ ЛИНЕЙНЫЙ.** Плоский угол, вершина которого лежит на



ребре двугранного угла, а стороны лежат в гранях этого двугранного угла и перпендикулярны его ребру.

**УГОЛ МЕЖДУ ДВУМЯ КРИВЫМИ.** Углом между двумя пересекающимися кривыми, лежа-



щими в одной плоскости, называется острый угол между касательными к кривым в точке пересечения.

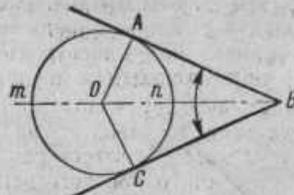
**УГОЛ МНОГОГРАННЫЙ.** Пространственная фигура, образованная несколькими лучами, исходящими из одной точки так, что каждые три соседних луча не лежат в одной плоскости. Плоские углы, образованные каждой парой сосед-

них лучей, называются гранями. Сумма плоских углов многогранного угла всегда меньше  $4d$ . Лучи, исходящие из общей точки (вершины многогранного угла), называются ребрами. Многогранный угол называется выпуклым, если все его грани лежат по одну сторону от каждой его грани. Невыпуклый многогранный угол называется звездчатым. Многогранный угол обозначается одной буквой, поставленной у вершины  $o$ , или рядом букв, напр. *огуз* означает трехгранный угол (см. угол трехгранный).

**УГОЛ НАКЛОНА ПРОФИЛЯ РЕЗЬБЫ.** Угол между одной из сторон профиля и перпендикуляром к оси резьбы. Для резьб с симметричным профилем угол наклона равен половине угла профиля резьбы  $\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ . Для упорной резьбы угол наклона для каждой стороны профиля определяется независимо ( $30$  и  $3^{\circ}$ ).

**УГОЛ НАПРАВЛЕННЫЙ.** То же, что ориентированный угол или версор (см. версор).

**УГОЛ ОПИСАННЫЙ.** Угол, составленный двумя касательными к окружности, исходящими из од-



ной точки. Описанный угол измеряется полуразностью дуг, заключенных между его сторонами (в градусах). Угол  $ABC$  измеряется  $\frac{1}{2} (\sphericalangle AmC - \sphericalangle AnC)$ .

**УГОЛ ОСТРЫЙ.** Угол по величине меньший, чем прямой. Он больше, чем угол в  $0^{\circ}$ , и меньше, чем прямой угол в  $90^{\circ}$ . Угол в  $0^{\circ}$

называется нулевым. Острый угол обозначается знаком угла с тремя латинскими буквами, напр.  $\angle AOB$ , где  $O$  — вершина угла, или одной греческой буквой, напр.  $\angle \alpha$ .

**УГОЛ ПЛОСКИЙ.** Часть плоскости, заключенная между двумя полупрямыми, выходящими из одной точки. Точка называется вершиной угла, а полупрямые — сторонами угла. Измеряется в радианах (SI ГОСТ 9867—61) или в градусах. Угол обозначается либо одной греческой буквой ( $\angle \alpha$ ,  $\angle \beta$ ),



либо тремя латинскими буквами, из которых средняя относится к вершине ( $\angle AOB$ ). Величина угла не зависит от длины его сторон. Две пересекающиеся прямые данной плоскости разделяют ее на четыре области, каждая из которых есть угол.

**УГОЛ ПРИЛЕЖАЩИЙ.** Если два угла имеют общую вершину, общую сторону и расположены по обе стороны от последней, то они называются прилежащими.

**УГОЛ ПРЯМОЙ.** Угол в  $90^{\circ}$ , образованный двумя полупрямыми, исходящими из одной точки. Прямой угол равен половине развернутого угла или одной четверти полного. Все прямые углы равны друг другу. Стороны прямого угла взаимно перпендикулярны. Равные смежные углы прямые. Обозначается тремя буквами, из которых средняя относится к его вершине, напр.  $\angle AOB$ , или буквой  $d$  (фр. *droit* — прямой). На чертежах прямой угол отмечают особым знаком  $\sphericalangle$ ,  $\sphericalangle$ .

Прямой угол проектируется

ортогонально на плоскость в натуральную величину в том случае, когда хотя бы одна из его сторон параллельна этой плоскости.

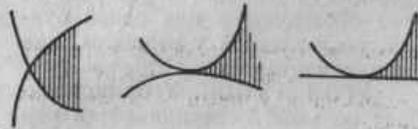
**УГОЛ ПОДЪЕМА РЕЗЬБЫ** (цилиндрической). Угол, образованный касательной к винтовой линии в точке, лежащей на среднем диаметре резьбы, и плоскостью, перпендикулярной к оси резьбы. Угол подъема определяется зависимостью:  $\text{tg } \psi = \frac{t}{\pi d_2} = \frac{sn}{\pi d_2}$ , где  $t$  — ход резьбы;  $d_2$  — средний диаметр резьбы;  $S$  — шаг резьбы;  $n$  — число заходов.

**УГОЛ ПОЛНЫЙ.** Фигура, образованная несколькими полупрямыми, исходящими из одной точки плоскости. Сумма всех углов полного угла равна  $360^{\circ}$ . Полный угол может состоять и из двух развернутых углов по  $180^{\circ}$ .

**УГОЛ ПРОФИЛЯ РЕЗЬБЫ.** Угол между боковыми сторонами профиля, измеренный в осевой плоскости. Для треугольной метрической резьбы  $\alpha = 60^{\circ}$ , для резьбы дюймовой  $\alpha = 55^{\circ}$ , для трапецевидальной  $\alpha = 30^{\circ}$ , для упорной  $\alpha = 33^{\circ}$ .

**УГОЛ РАЗВЕРНУТЫЙ.** Угол называется развернутым, если стороны его принадлежат одной и той же прямой. Он равен сумме двух прямых углов ( $2d$ ) и содержит  $180^{\circ}$ .

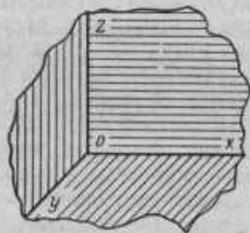
**УГОЛ РОГОВИДНЫЙ.** Часть плоскости между двумя пересекающимися кривыми вблизи точки



пересечения или часть плоскости между двумя соприкасающимися кривыми. В современной геометрии угол между двумя пересекающимися кривыми измеряется углом между касательными к ним в точке их пересечения.

**УГОЛ ТЕЛЕСНЫЙ.** Трехмерный пространственный угол, вершина которого находится в центре сферы, а грани его вырезают на сфере какую-нибудь замкнутую площадь. Телесный угол в пределе может превратиться в конус (тело) со сферическим основанием. Телесный угол измеряют площадью вырезаемой им части сферы единичного радиуса с центром в вершине угла. Единица измерения телесного угла называется стерadianом (см. стерадиан).

**УГОЛ ТРЕХГРАННЫЙ.** Пространственная фигура, образованная тремя лучами, исходящими из одной точки и не лежащими

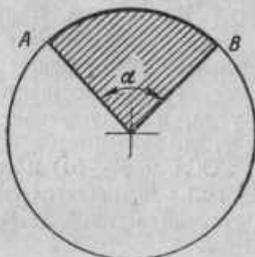


в одной плоскости. В теории проектирования применяется трехгранный угол, все три ребра которого взаимно перпендикулярны. Их принимают за систему координат взаимно перпендикулярных осей (декартова система), а взаимно перпендикулярные грани — за систему координатных плоскостей, которые одновременно могут служить и плоскостями проекций. Трехгранный угол обозначается или одной буквой, поставленной у вершины, или же рядом букв *oxyz*.

**УГОЛ ТУПОЙ.** Угол по величине больший, чем прямой; в нем больше чем  $90^\circ$  и меньше чем  $180^\circ$ . Угол в  $180^\circ$  называется развернутым.

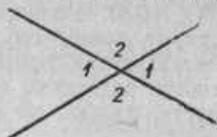
**УГОЛ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ.** Угол, вершина которого находится в центре круга, а сторонами ему служат два радиуса. Такой угол измеряется соответствующей ему дугой

окружности; в нем столько угловых градусов, минут и секунд, сколько дуговых градусов, минут и секунд в соответствующей дуге. Величина



углового градуса не зависит от радиуса окружности. А величина дугового градуса увеличивается с увеличением радиуса.

**УГЛЫ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ.** Пара углов, получающихся при пересечении двух прямых, когда стороны одного угла служат продолжением сторон другого. Два



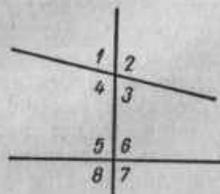
вертикальных угла равны между собой. Название их происходит от латинского слова *vertex* — вершина.

**УГЛЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ.** Два прилежащих угла, в сумме составляющие один прямой угол. Дополняют друг друга до величины прямого угла.

**УГЛЫ НОРМАЛЬНЫЕ.** ГОСТ 8908—58 устанавливает три ряда предпочтительных угловых размеров для применения во всех областях техники.

**УГЛЫ, ПОЛУЧАЕМЫЕ ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ ДВУХ ПРЯМЫХ ТРЕТЬЕЙ.** Углы, получаемые при пересечении, следующие: а) соответственные: 1 и 5, 4 и 8, 2 и 6, 3 и 7; б) накрест лежащие: 3 и 5, 4 и 6 (внутренние), 1 и 7, 2 и 8

(внешние); в) односторонние: 4 и 5, 3 и 6 (внутренние), 1 и 8, 2 и 7 (внешние).



**УГЛЫ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ СТОРОНАМИ.** Углы с параллельными сторонами: а) равны, если оба острые, прямые или тупые, б) в сумме составляют  $2d$ , если один из них острый, а другой — тупой.

**УГЛЫ С ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫМИ СТОРОНАМИ.** Углы с перпендикулярными сторонами: а) равны, если оба острые, оба прямые и оба тупые, или б) в сумме составляют  $2d$ , если один из них острый, а другой тупой.

**УГЛЫ СМЕЖНЫЕ.** Два угла называются смежными, если они имеют одну общую сторону, а две другие составляют одну прямую. Сумма двух смежных углов равна  $180^\circ$  ( $2d$ ). Для каждого угла можно построить два смежных с ним угла. Биссектрисы двух смежных углов взаимно перпендикулярны.

**УГОЛЬНИК ПОВЕРОЧНЫЙ.** Инструмент для измерения и разметки прямых углов. Изготавливаются с различной точностью: угольники 0 и 1 классов применяются для лекальных работ, 1, 2 и 3 классов — для общего машиностроения. Размер высоты их колеблется от 60 до 1600 мм. Напр.,  $60 \times 40$  или  $100 \times 60$  и др. (ГОСТ 3749—65).

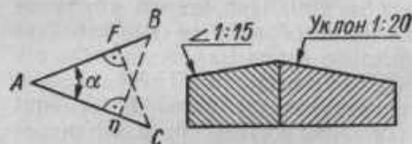
**УГОЛЬНИК ЧЕРТЕЖНЫЙ.** Инструмент в виде плоского прямоугольного треугольника для проведения вертикальных и наклонных линий на чертеже. Обычно используются им в сочетании с рейсшиной, линейкой или другим угольником. Изготавливается из дерева, пласт-

массы и других материалов; бывает разных размеров. Стандартные угольники имеют углы  $45^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $90^\circ$  или  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  и  $90^\circ$ . Угольники, изготовленные из прозрачных материалов, могут содержать в себе транспортир и другие добавления.

**УДЛИНИТЕЛЬ.** Дополнительная надставка к ножке чертежного циркуля для увеличения радиуса вычерчиваемых окружностей. Удлинитель представляет собой круглый стержень, на конце которого имеется такой же зажим с шарнирным устройством, как и у ножки циркуля.

**УЗЕЛ.** Разъемное или неразъемное соединение составных частей изделий. В узел могут входить детали, другие узлы и покупные изделия. Характерным признаком узла является возможность его separатной сборки.

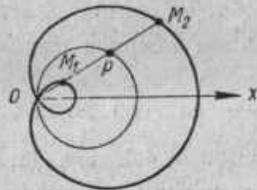
**УКЛОН.** 1. Наклон одной прямой линии к другой определяют уклоном, т. е. величиной тангенса угла между ними. Уклон прямой *AB* относительно прямой *AC* равен уклону прямой *AC* относительно прямой *AB*, т. е.  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{BD}{AD} = \frac{CF}{AF}$ . Уклон на чертеже выражается простой дробью или в процентах.



Вместо слова «уклон» на чертеже ставят знак  $\gt$ , вершина угла которого направляется в сторону уклона. 2. Отношение разности высот двух точек земной поверхности к горизонтальному расстоянию между ними. Уклон считают положительным для повышающейся линии, и отрицательным — для понижающейся, напр. уклон дороги.

3. Угол  $\alpha$ , выраженный в градусах, называется углом уклона, напр. угол уклона конической резьбы или угол уклона ж/д полотна.

**УЛИТКА ПАСКАЛЯ** (Этьен Паскаль 1588—1651 гг. Отец Блеза Паскаля 1623—1662 гг.). Плоская кривая — геометрическое место точек  $M_1$  и  $M_2$ , расположенных на прямых, исходящих из точки  $O$  окружности, на расстоянии  $a$  по обе



стороны от точки  $P$  пересечения прямых с окружностью; таким образом,  $PM_1 = PM_2 = a$ . Если  $a$  равно диаметру окружности, то петля улитки Паскаля стягивается в точку, и кривая превращается в кардиоиду (см. кардиоиду). Улитка Паскаля применяется в технике при построении эксцентриков.

**УНИФИКАЦИЯ.** Устранение излишнего многообразия типоразмеров и марок продукции путем максимального сокращения числа их; использование деталей и узлов из ранее спроектированных и испытанных машин в конструкциях новых машин. При этом в унифицированные объекты не вносятся какие-либо изменения.

**УСЕЧЕННЫЕ ТЕЛА.** Геометрические тела, усеченные какой-либо плоскостью: призмы, пирамиды, конусы и др. Элементарная геометрия изучает тела, усеченные плоскостью, параллельной их основанию. В задачах начертательной геометрии секущая плоскость может занимать любое положение в зависимости от конкретных условий поставленной задачи.

**УСЛОВИЯ ВИДИМОСТИ.** В начертательной геометрии поверхности считаются непрозрачны-

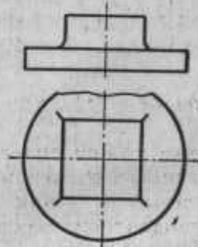
ми, поэтому точки и линии, расположенные для зрителя за плоскостью, невидимы. Невидимые линии условно изображаются штриховыми. Кроме того, точка может заслонить другую точку и сделать ее невидимой при данном проектировании (см. точки конкурирующие). Точно так же линия может заслонить собой и сделать невидимой точку или другую линию. При решении некоторых задач условия видимости иногда не принимаются в расчет.

**УСЛОВНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ.** Условность лежит в основе любого изображения, так как оно представляет собой не сам предмет, а его специфическое отражение. Применяемые в технике проекционные чертежи сами по себе условны и, кроме того, содержат в себе дополнительные условности: разрезы, сечения, совмещенные проекции и пр.

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.** В практике черчения для любой отрасли знания применяют очень большое количество условных обозначений, установленных государственными стандартами и другими нормативными документами. Условные обозначения материалов, крепежных изделий, сварных швов, радиодеталей и т. д.

**УСТРОЙСТВО.** Совокупность элементов, представляющая единую конструкцию (блок, плата, шкаф, механизм). Устройство может не иметь в изделии определенного функционального назначения.

**УСЫ.** Миниатюрные и незамкнутые линии пересечения двух различных поверхностей деталей. Изображение такой линии также называется усом. Встречаются чаще всего на чертежах литых деталей.



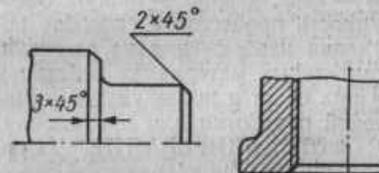
## Ф

**ФАКТУРА** (лат. *factura* — делание). Особенность отделки или строения поверхности материала, как средство достижения художественной выразительности. В живописи — характер слоя краски.

**ФАНЕРА** (англ. *veneer*, нем. *Furnier*). Многослойная фанера — древесный материал, изготавливаемый в виде листов толщиной от 0,5 до 20 мм, обычно в три и более слоев шпона, склеенных друг с другом так, что волокна двух смежных слоев взаимно перпендикулярны. Облицовочная фанера — тонкий древесный лист, обычно из древесины высокого сорта (красного дерева, ореха), служащий для облицовки деревянных изделий. На чертежах фанеру изображают условной штриховкой (в сечении и в фаседе).

**ФАС** (фр. *face*). Лицевая сторона. Отсюда — фасад (фр. *facade*), наружная лицевая сторона здания.

**ФАСКА** (от фр. *facette*). Скошенная кромка стержня, бруска, листа или отверстия, напр. фаска вала — это скошенная часть боковой поверхности у его торца, запле-чка или буртика. Фаску на чер-



Фаска по ГОСТу 10549-63

теже можно определить двумя линейными размерами или одним линейным и одним угловым. Фаску стандартных размеров на резьбовых стержнях или в резьбовых отверстиях допускается показывать простой ссылкой на ГОСТ 10549-63.

**ФЕРМА** (фр. *ferme*). Часть инженерного сооружения, перекрывающая пролет здания, моста и т. п., состоящая из соединенных между собой стержней; ферма обычно изготавливается из стали, дерева, железобетона.

**ФИБРА** (лат. *fibra* — волокно). Легко обрабатываемый эластичный материал, изготовленный из тряпичной бумаги (целлюлозы) путем пропитки ее раствором хлористого цинка. Фибра как электро- и теплоизоляционный материал идет на изготовление шайб, прокладок и пр. Бумага, пропитанная бакелитом, называется бакелитовой фиброй.

**ФИГУРА ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ** (лат. *figura* — образ, вид). Совокупность каких бы то ни было точек, линий, поверхностей или тел, расположенных известным образом в пространстве. Геометрические фигуры могут перемещаться в пространстве, не подвергаясь никаким изменениям. Фигура называется плоской, если все ее точки лежат в одной плоскости, в противном случае она называется пространственной. Две геометрические фигуры называются равными, если перемещением одной из них в пространстве ее можно совместить со второй фигурой так, что обе фигуры совместятся во всех своих точках. Геометрические фигуры моделируются и изображаются на чертежах.

**ФИГУРА ВЫПУКЛАЯ.** Фигура называется выпуклой, если она включает целиком всякий отрезок прямой, соединяющий две ее точки. Круг, эллипс, шар, эллипсоид вращения, конус, цилиндр — фигуры выпуклые. Фигура называется невыпуклой, если хотя бы один отрезок, соединяющий две внутренние точки ее, пересекает контур фигуры.

**ФИЛЬМОТЕКА.** Хранилище обыкновенных или научных фильмов.

**ФИТИНГИ** (англ. fitting — арматура). Детали для трубных соединений на резьбе. Изготавливаются из стали или ковкого чугуна. Фитинги разделяются на следующие типы: а) муфты для прямого соединения труб равного или различного диаметров; б) угольники для соединения труб под прямым углом; в) тройники для соединения трех концов труб; г) кресты для соединения четырех концов; д) пробки и колпаки для заглушки концов и др.

**ФЛАНЕЦ** (нем. Flansch). Соединительный конец трубы, полого вала или трубной арматуры в виде круглого диска с отверстиями для болтов и шпилек. Фланцевое соединение уплотняется при помощи прокладок из резины, фибры, картона и других листовых материалов.

**ФЛАНК** (фр. Flanc — бок). Боковой срез вершины профиля зуба основного контура для цилиндрических и конических колес. Высота фланка делается на длину  $h_c = 0,45m$ , а глубина — по таблице, приводимой в ГОСТе 13755—68 «Исходный контур цилиндрических зубчатых колес». Фланкирование применяют с целью уменьшения шума и силы удара зубьев при входе и выходе их из зацепления.

**ФОКУС** (лат. focus — очаг). 1. Постоянная точка, расстояние которой от любой точки  $M$  данной кривой (эллипса, гиперболы, параболы) находится в постоянном отношении к расстоянию от той же произвольной точки  $M$  до некоторой прямой, называемой директрисой. 2. Фокус линзы или сферического зеркала — точка, в которой собираются пропущенные линзой или отраженные зеркалом лучи света.

**ФОРМАТЫ ЧЕРТЕЖЕЙ** (фр. format от лат. forma — вид, наружность). Размеры листов чертежей

и других конструкторских документов, установленные для всех отраслей промышленности и строительства (ГОСТ 2.301—68). Форматы листов обязательны для всех видов чертежей. Основной формат 44 (1189×841 мм) имеет площадь, равную 1 м<sup>2</sup>. Этот формат путем последовательного деления пополам образует другие форматы (24, 22, 12, 11), которые также называются основными. Дополнительные форматы образуются путем увеличения формата 11 в целое число раз. В отличие от основных форматов, обозначение дополнительных форматов включает точку между числами, напр. 2.8 (594×1680 мм). Произведение чисел, составляющих обозначение формата, определяет число форматов 11, составляющих данный формат. Допускаются небольшие отклонения размеров сторон форматов в пределах ±0,5%.

**ФОСФАТИРОВАНИЕ.** Химическое защитное покрытие малоуглеродистой стали путем нанесения тонкой пленки фосфорнокислых солей железа и марганца. Фосфатная пленка толщиной в 10 мк имеет серый или черный цвет. Фосфатирование идет как прекрасный грунт под окраску и лакирование.

**ФОТОГРАФИЯ** (греч. photo — свет, grapho — пишу). Совокупность процессов и способов получения изображений на светочувствительных материалах действием на них света и последующей химической обработки для проявления.

**ФОТОКОПИРОВАНИЕ.** Способ копирования технической документации, основанный на использовании светочувствительных солей серебра. В зависимости от вида применяемых фотоматериалов и метода копирования существуют различные способы фотокопирования: а) контактное фотокопирование оригинала с получением позитивной копии на рефлексных бумагах, фотокальке или рефлексно-перенос-

ных бумагах; б) репродукционное (проекционное) фотокопирование оригинала на аппаратах типа фотостат на фотостатную бумагу и в) микрофильмирование.

**ФОТОТИПИЯ.** Способ плоской печати со стеклянной или металлической пластины, несущей на себе светочувствительный хроможелатиновый слой с зернистой поверхностью, на которую фотографическим путем наносится воспроизводимое изображение. Фототипией называется также оттиск, полученный с такой пластины.

**ФРАМУГА** (польск. framuga). Верхняя (чаще неоткрывающаяся) створка окна или двери.

**ФРЕЗА** (фр. fraise). Многозубый режущий инструмент для обра-

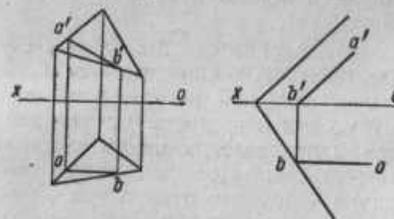


ботки различного рода поверхностей металлов, дерева, пластмасс

и др. При работе фреза вращается, а обрабатываемый предмет подается ей навстречу. Процесс такой обработки называется фрезерованием.

**ФРОНТАЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ.** Проекция на фронтальной плоскости.

**ФРОНТАЛЬ ПЛОСКОСТИ.** Прямая, принадлежащая данной



плоскости и параллельная фронтальной плоскости проекций (прямая  $AB$ ).

**ФУНДАМЕНТ** (лат. fundamentum — основание). Часть здания, которая находится в земле и передает давление надземной части здания на грунт.

**ФУНКЦИЯ** (лат. functio — управление, деятельность). Зависимая переменная величина, т. е. величина, изменяющаяся по мере изменения другой величины, называется аргументом.

## Х

**ХАРАКТЕРИСТИКА** (греч. charakter — черта, особенность).

1. Описание, оценка и анализ отличительных особенностей, свойств, достоинств и недостатков какого-либо объекта: двигателя, машины, станка, учебного пособия и т. д.

2. Целая часть десятичного логарифма, напр.  $\lg 285 = 2,4548$ , где число 2 есть характеристика; дробная часть логарифма называется мантиссой.

3. Диаграмма или график, показывающие изменение параметров какого-либо процесса, цикла

или математической зависимости, напр., работы двигателя внутреннего сгорания, пружины и т. п.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПРУЖИНЫ.** Зависимость хода пружины от нагрузки, выраженная в диаграмме, составленной в прямоугольной системе координат. Витые пружины сжатия или растяжения имеют прямолинейную характеристику в системе осей «Усилие — линейная деформация». Спиральные пружины имеют криволинейную характеристику в прямоугольной системе координат «крутящий момент — угловая деформация».

**ХАРАКТЕРНЫЕ ТОЧКИ.** При построении на чертеже проекций линий пересечения различных поверхностей прежде всего находят проекции точек, в которых линия меняет свой характер, и точек, способ построения которых иной, чем для остальных. Точки эти называются характерными (см. опорные точки).

**ХАРАКТЕР РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ.** Определяется в основном посадкой по среднему диаметру, в зависимости от которой резьбы подразделяются на следующие: а) резьбы со скользящей посадкой — нижнее отклонение среднего диаметра внутренней резьбы совпадает с верхним отклонением наружной резьбы; б) резьбы с зазорами — поле допуска среднего диаметра внутренней резьбы расположено над полем допуска наружной резьбы (в соединении обеспечивается зазор); в) резьба с натягом — поле допуска среднего диаметра наружной резьбы расположено над полем допуска внутренней резьбы (в соединении обеспечивается натяг); г) резьба с переходными посадками (плотные) — поля допусков среднего диаметра наружной и внутренней резьб перекрываются (в соединении возможно получение как натягов, так и зазоров).

**ХОД ПРУЖИНЫ.** Величина линейной или угловой деформации пружины под воздействием рабочей нагрузки.

**ХОД РЕЗЬБЫ.** Расстояние между ближайшими одноименными боковыми сторонами профиля, принадлежащими одной и той же винтовой поверхности, в направлении, параллельном оси резьбы. **Ход резьбы  $t$**  есть величина относительного осевого перемещения винта (гайки) за один оборот.

**Примечание.** В однозаходной резьбе ход равен шагу, в многозаходной — произведению шага  $S$  на число заходов  $i = Si$ .

**ХОРДА** (греч. *chorde* — струна). Отрезок прямой, соединяющей две точки кривой линии, напр.: хорда стягивает дугу; в окружности хорда стягивает две дуги. Хорда, проходящая через центр, называется диаметром кривой (окружности, эллипса и др.). В окружности равные хорды равно удалены от центра.

**ХРАПОВЫЙ МЕХАНИЗМ** (храповик). Зубчатый механизм для периодической остановки вращающегося в одном направлении вала. Состоит из храпового колеса, снабженного специальной формы зуб-



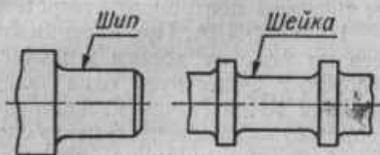
ями, и собачки (зачелки). Применяется также и в качестве предохранительного устройства. Встречается в домкратах, в часовых механизмах, в грузовых лебедках и пр.

**ХРОМИРОВАНИЕ** (твердое, защитное и декоративное). Гальваническое покрытие поверхности металлических изделий хромом с целью придать ей повышенную твердость и способность сопротивляться коррозии. Слой хрома порист, поэтому на стальные детали хром наносят на подслои меди или никеля, толщина которого и определяет качество покрытия. Декоративное хромирование обычно делают по никелю.

**ХРОНОГРАММА** (от греч. *chronos* — время). График, наглядно изображающий расход времени на выполнение отдельных технологических операций или производственных планов, на передвижение транспорта, перевозку грузов, напр. график движения поездов.

Ц

**ЦАПФА** (нем. *Zapfen*). Части осей и валов, которыми они опираются на неподвижные опоры.



Концевая цапфа называется шипом. Цапфа, находящаяся в средней части вала, называется шейкой.

**ЦЕМЕНТ** (нем. *Zement* от лат. *caementum* — битый камень). Минеральное вяжущее порошкообразное вещество, которое при замешивании с водой образует тесто, затвердевающее в однородную камнеобразную массу; применяется преимущественно в строительном деле при изготовлении бетона, а также для скрепления камней, кирпичей и других стройматериалов в одно целое.

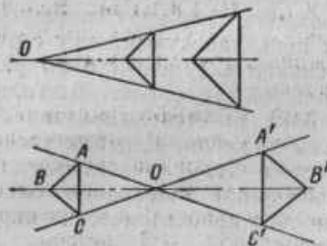
**ЦЕМЕНТАЦИЯ.** Науглероживание стальных изделий путем химико-термической обработки их для придания большей твердости поверхностному слою. Цементация осуществляется путем длительного нагрева стали в присутствии какого-либо карбюризатора с последующей закалкой и низким отпуском. Такая обработка стали создает удачное сочетание сравнительно вязкой сердцевины с твердой износостойкой поверхностью. Основана она на свойстве малоуглеродистой стали поглощать углерод при высоких температурах. Цементируют венцы зубчатых колес, поршневые пальцы и др.

**ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ.** Масштаб одного деления носителя шкалы какого-либо инструмента или прибора. Напр., если круговую шкалу разделить рисками на 360 делений,

то цена деления шкалы будет равна одному градусу. Если отрезок шкалы длиной в 100 мм разделить рисками на 200 делений, то цена деления будет равна 0,5 мм.

**ЦЕНТР** (лат. *centrum*). 1. Центр окружности — точка плоскости, равноудаленная от всех точек окружности. На чертеже центр окружности фиксируется пересечением двух взаимно перпендикулярных линий (центровых). Центр дуги окружности можно найти путем проведения перпендикуляров через середины двух хорд. 2. Центр эллипса — точка пересечения его диаметров. 3. Центр сферы — точка, равноудаленная от всех точек сферы. 4. Центр правильного многоугольника совпадает с центром вписанной или описанной окружности. 5. Центр правильного многогранника — это центр описанной и вписанной в него сферы. 6. Середина города, поля, чертежа. 7. Деталь металлорежущего станка конической формы для установки обрабатываемого изделия (ГОСТ 7344—55).

**ЦЕНТР ПОДОБИЯ.** Точка  $O$ , в которой пересекаются прямые,

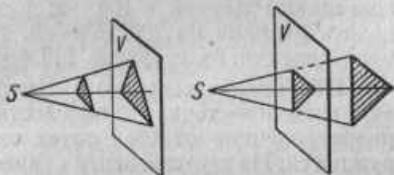


соединяющие попарно соответственные точки подобных фигур. Центр подобия может быть внешним, когда обе подобные фигуры расположены по одну сторону от точки  $O$ , и вну-

тренним, если они расположены по разные стороны от точки *O*.

**ЦЕНТР ПРОЕКТИРОВАНИЯ.**

Точка, из которой исходят лучи при центральном (коническом) методе



проектирования. Центр проекций в теории перспективы называется точкой зрения.

**ЦЕНТР СИММЕТРИИ.** Точка пересечения диаметров окружности, сферы, вообще линий или поверхности второго порядка (см. симметрия центральная).

**ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ.** Точка приложения равнодействующей сил тяжести данного тела или плоской фигуры; расположение этой точки не зависит от положения тела в пространстве. Центр тяжести может расположиться и вне пределов объема данного тела и вне площади данной плоской фигуры. Напр., центр тяжести обруча или плоского кольца совпадает с их геометрическим центром, находится там, где никаких точек данной фигуры нет.

**ЦЕНТРИК.** Вспомогательный чертежный инструмент из набора готовальни, по виду напоминающий канцелярскую кнопку с очень маленьким острием и с выпуклой небольшой головкой. В головке центрика имеется углубление для ножки циркуля. Центрик употребляется в тех случаях, когда из одной точки необходимо описать несколько concentрических окружностей.

**ЦЕНТРОВЫЕ ОТВЕРСТИЯ.**

Специальные отверстия (гнезда) с конусом в 60°, высверливаемые в торцевых поверхностях деталей машин, обрабатываемых в центрах (оси, валы и подобные им детали).

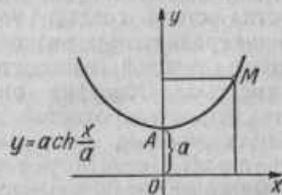
Размеры центровых отверстий установлены ОСТом 3725; изготавливаются трех типов. В случаях, когда выполняют нестандартные отверстия, на чертеже вала делают местный разрез или дают выносной элемент, на которых показывают все размеры центрового отверстия.

**ЦЕНТРОИДА.** При качении колеса по полотну дороги в каждое мгновение существует одна неподвижная точка (точка касания его с дорогой) — мгновенный центр скоростей. Геометрическое место мгновенных центров на движущейся без



скольжения плоской фигуре называется подвижной центроидой (в нашем случае это окружность колеса). Геометрическое место точек, с которыми в различные моменты движения совпадали мгновенные центры скоростей, называется неподвижной центроидой (полотно дороги). Кривые линии, связанные с центроидами, называются рулетками (см. слово полоида).

**ЦЕПНАЯ ЛИНИЯ.** Плоская кривая, форму которой под действием силы тяжести принимает



однородная гибкая нерастяжимая тяжелая нить (цепь), подвешенная за концы. По закону цепной линии провисают тяжелые провода, тросы подвесных дорог и т. п. Форма

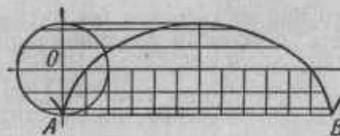
цепной линии зависит не только от геометрических параметров, но и от веса нити.

**ЦИАНИРОВАНИЕ** (греч. κυανος — лазурный). Термохимическая обработка стали для придания поверхностной твердости путем погружения детали в расплавленную цианистую соль; при этом сталь насыщается на некоторую глубину углеродом и азотом, т. е. одновременно идет цементация и азотизация. После ванны изделие закаливается, поверхность его приобретает износостойкость, повышается ударное сопротивление детали.

**ЦИКЛ** (греч. kyklos — колесо, круг). Совокупность каких-либо процессов, явлений, совершающих законченный круг развития в течение определенного отрезка времени, напр. производственный цикл изготовления изделия, цикл работы двигателя внутреннего сгорания и т. п.

**ЦИКЛИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ.** Поверхность, которая описывается какой-либо окружностью постоянного или переменного диаметра, центр которой движется в пространстве вдоль какой-либо линии. Если это прямая линия, то циклическая поверхность превращается в поверхность вращения. Примеры циклических поверхностей: труба переменного диаметра, цилиндрическая пружина и др.

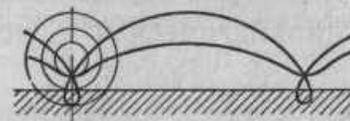
**ЦИКЛОИДА** (греч. kykloides — кругообразный). Траектория точки окружности круга, перека-



тывающегося без скольжения по прямой линии. Составит из бесконечного числа одинаковых дуг.

**ЦИКЛОИДА УДЛИНЕННАЯ.** Плоская кривая, образуемая точкой, взятой на продолжении ра-

диуса катящегося без скольжения по прямой линии круга.



**ЦИКЛОИДА УКОРОЧЕННАЯ.** Плоская кривая, образуемая точкой, взятой на радиусе катящегося без скольжения по прямой линии круга.

**ЦИЛИНДР** (греч. kylin-dros — валик). Тело, ограниченное цилиндрической поверхностью и двумя секущими ее плоскостями. Цилиндрическая часть поверхности называется боковой поверхностью цилиндра. Плоские части поверхности называются основаниями цилиндра. Если плоскости оснований перпендикулярны к образующим, то цилиндр называется прямым. Прямой цилиндр называется круговым, если основание его круг, и эллиптическим, если в основании его эллипс. Круговой цилиндр — тело вращения. Оно может быть образовано вращением прямоугольника вокруг одной из его сторон.

**ЦИЛИНДР ВИНТОВОЙ.** Тело, образованное движением шара, центр которого скользит вдоль цилиндрической винтовой линии. Тело это называется еще нормальным геликоидальным круглым цилиндром. В технике встречается оно в цилиндрических пружинах и змеевиках круглого сечения. Меридиональное сечение винтового цилиндра представляет собой замкнутую эллипсоподобную кривую, которую на чертежах пружин условно заменяют окружностью. Очерк винтового цилиндра чертят как огибающую семейства производящих шаров.

**ЦИЛИНДР ЭЛЛИПТИЧЕСКИЙ.** Тело, ограниченное эллиптической цилиндрической поверхностью и двумя секущими ее

плоскостями. Любое сечение эллиптического цилиндра плоскостью (непараллельной самой себе и при своем движении пересекающей некоторую кривую, называемую направляющей). Прямая линия называется образующей. Существует бесчисленное множество цилиндрических поверхностей. Если направляющая — замкнутая кривая, то цилиндрическая поверхность называется замкнутой.

**ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ.** Поверхность, образованная движением прямой линии параллельно самой себе и при своем движении пересекающей некоторую кривую, называемую направляющей. Прямая линия называется образующей. Существует бесчисленное множество цилиндрических поверхностей. Если направляющая — замкнутая кривая, то цилиндрическая поверхность называется замкнутой. В случае, когда направляющая — прямая, цилиндрическая поверхность обращается в плоскость.

**ЦИЛИНДРОИД.** Линейчатая поверхность, имеющая плоскость параллелизма и две криволинейные направляющие. Образуется движением прямой линии параллельно заданной плоскости, все время пересекаясь с двумя направляющими кривыми.

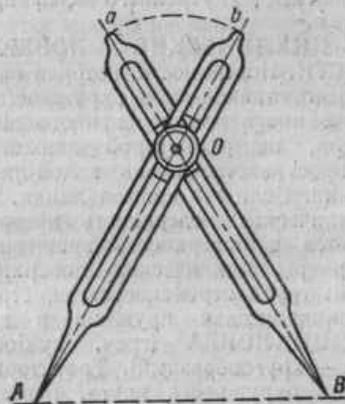
**ЦИЛИНДРОИД ВИНТОВОЙ.** Поверхность, образованная прямой линией, которая движется в пространстве параллельно заданной плоскости параллелизма, все время пересекаясь с винтовой линией и касаясь поверхности прямого кругового цилиндра. Ось винтовой линии и цилиндра совпадают. Производящая прямая и ось скрещиваются под прямым углом. В тех случаях, когда производящая прямая скрещивается с осью цилиндра не под прямым углом, она образует поверхность, которая называется конволютным геликоидом.

**ЦИНКОВАНИЕ ЗАЩИТНОЕ.** Антикоррозийное металлопокрытие. Цинк защищает черные металлы не только как покрытие, но и как электрохимический протектор. Его покрытие стойко в морском климате, в индустриальной атмосфере, в бензине, в маслах и в сырой почве. Очень быстро разрушается в сернистом газе, сероводороде и хлоре.

Наносится электролитическим способом. Токсичен, поэтому в пищевой промышленности не применяется.

**ЦИРКУЛЬ КРУГОВОЙ** (лат. *circulus* — круг). Инструмент, входящий в состав готовальни, для вычерчивания карандашом или тушью окружностей радиусами от 3 до 150 мм. У чертежного циркуля одна ножка укороченная с зажимом для закрепления карандашной или рейсфедерной ножки. Шарнирное устройство позволяет устанавливать их под некоторым углом к ножке. Для увеличения радиусов окружностей до 250 мм к круговому циркулю добавляется удлинитель.

**ЦИРКУЛЬ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ.** Чертежный или разметочный инструмент для уменьшения или увеличения линейных размеров в постоянном отношении.

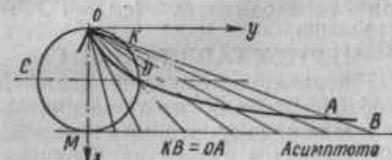


С его помощью можно быстро разделить отрезок в заданном отношении.

**ЦИРКУЛЬ ЭЛЛИПТИЧЕСКИЙ.** Эллипсограф, по конструкции напоминающий чертежный циркуль; в отличие от последнего имеет три или четыре ножки.

**ЦИССОИДА ОКРУЖНОСТИ ДИОКЛЕСА** (от греч. *khissos* — плещ). Плоская кривая третьего порядка, все точки которой обла-

дают свойством  $y^2 = \frac{x^3}{2a-x}$  ( $OK = 2a$ ). Строится она как геометрическое место точек, для которых  $OA = KB$ . Кривая имеет две ветви, которые, выйдя из окружности



в концах диаметра  $CD$ , стремятся к асимптоте  $BM$ . Асимптота касательна к заданной окружности в точке  $M$ . Циссоида может быть по-

**ЧАСТЬ.** Геометрическая фигура  $\Phi_1$  называется частью другой фигуры  $\Phi_2$ , если каждая точка первой фигуры принадлежит второй фигуре. Это записывается так:  $\Phi_1 \subset \Phi_2$ . Напр., частями плоскости будут: каждая лежащая в этой плоскости прямая, плоская фигура.

**ЧАСТЬ МНОЖЕСТВА** (подмножество). Такое множество, каждый элемент которого одновременно является элементом другого множества. Напр., множество всех простых чисел является частью множества всех действительных чисел.

**ЧЕРВЯК.** Однозаходный или многозаходный винт с модульной резьбой, являющийся составной частью червячной передачи. В зависимости от характера винтовых поверхностей резьбы цилиндрические червяки бывают архимедовыми, эвольвентными и конволютными, так как плоскость, перпендикулярная к оси червяка, рассекает витки резьбы по спирали Архимеда, по эвольвенте окруж-

строена и для других замкнутых кривых.

**ЦИФРЫ.** Специальные условные знаки для обозначения чисел. В науке, технике и в общепитии обычно пользуются арабскими или римскими цифрами: арабские — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0; римские — I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, L = 50, C = 100, D = 500, M = 1000. У других народов существуют иные цифровые знаки или цифрами служат буквы алфавитов.

**ЦОКОЛЬ** (ит. *zoccolo*). 1. Нижняя часть стены над фундаментом до уровня пола первого этажа. 2. Металлическая часть электролампы, ввинчиваемой или вставляемой в патрон.

4

ности или по укороченной эвольвенте окружности. Чертежи цилиндрических червяков оформляются согласно ГОСТу 2.406—68.

**ЧЕРТЕЖ.** Изображение предметов, главным образом машин, сооружений, технических приспособлений и их деталей, выполненное с соблюдением ряда условных обозначений, особых правил и определенного (для данного чертежа) масштаба (см. чертеж детали).

**ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ.** Рабочий чертеж, который кроме изображения детали содержит и все необходимые сведения для изготовления и контроля ее. На рабочем чертеже деталь следует изображать в том виде, с теми размерами, шероховатостью поверхности и другими данными, которым она должна соответствовать перед сборкой или перед промежуточной дополнительной обработкой в составе другой детали.

**ЧЕРТЕЖ ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА.** Правила выполнения рабочих чертежей эвольвентных цилиндрических колес изложены в ГОСТе 2.403—68. Чертежи кони-

ческих зубчатых колес оформляют по ГОСТу 2.405—68. Чертежи червяков и червячных колес — по ГОСТу 2.406—68. Чертежи зубчатых реек следует оформлять в соответствии с требованиями ГОСТа 2.404—68.

**ЧЕРТЕЖ МОНТАЖНЫЙ.** Содержит контурное или упрощенное изображение изделия или составных частей изделия, а также необходимые данные для установки их на место. При этом изображение монтируемого изделия выполняют сплошными контурными линиями, а устройство, к которому крепится изделие, — сплошными тонкими линиями.

**ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА.** Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

**ЧЕРТЕЖ СБОРОЧНЫЙ.** Должен содержать: а) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу и обеспечивающих возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы; допускается на сборочных чертежах помещать схемы соединения или расположения составных частей изделия, если их не оформляют как самостоятельные документы; б) размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу; на сборочных чертежах изделий индивидуального и опытного производства допускается указывать размеры деталей и предельные отклонения, определяющие характер сопряжения; в) указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается не заданными отклонениями размеров, а подбором, пригонкой и т. п., а также указания о способе осуще-

ствления неразъемных соединений; г) номера позиций частей, входящих в изделие; д) основные характеристики изделия; е) габаритные размеры; ж) установочные, присоединительные и справочные размеры; з) координаты центра тяжести, при необходимости (см. ГОСТ 2.109—68).

**ЧЕРТЕЖ ТАБЛИЧНЫЙ.** Сводный чертеж, содержащий данные, необходимые для изготовления и контроля ряда однотипных изделий, отличающихся размерами, материалом, покрытием, окраской или другими признаками. Кроме графического изображения табличный чертеж содержит технические требования и основную надпись. Вместо переменных параметров указываются буквенные или другие условные обозначения, а в таблицу переменных параметров заносятся для каждого варианта свои значения размеров, допуски, материалы, количества и т. п.

**ЧЕРТЕЖИ ГАБАРИТНЫЕ.** На габаритном чертеже изделие следует изображать так, чтобы были видны крайние положения перемещающихся, выдвигаемых или откидываемых частей: рычагов, кареток, крышек на петлях и т. п. Изображение изделия следует выполнять с максимальными упрощениями.

**ЧЕРТЕЖИ НАРУЖНЫХ ВИДОВ.** Содержат изображение наружного вида изделия без разрезов и сечений, основные характеристики (мощность, число оборотов, масса и др.). Чертеж наружного вида может быть заменен фотоснимком готового изделия.

**ЧЕРТЕЖИ ПООПЕРАЦИОННЫЕ.** 1. Чертежи, показывающие последовательность выполнения тех или иных графических построений и порядок оформления. 2. Чертежи, применяемые в операционных картах.

**ЧЕРТЕЖИ РАБОЧИЕ.** Предназначаемые для изготовления, ре-

монта и контроля изделий и их составных частей. Подразделяются на следующие: а) чертежи серийного или массового производства; б) чертежи индивидуального производства; в) чертежи ремонтные. Основные требования к рабочим чертежам изложены в ГОСТе 2.107—68.

**ЧЕРТЕЖИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ.** Чертежи компоновок и схем действия изделия. Предназначены для разработки эскизного проекта. Чертежам технического предложения присваивается литера «П».

**ЧЕРТЕЖИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА.** Определяют основное конструктивное устройство изделия. Предназначены для разработки рабочих чертежей. Чертежам технического проекта присваивается литера «Т».

**ЧЕРТЕЖИ ЭСКИЗНОГО ПРОЕКТА.** Дают общее представление об устройстве, габаритах и принципе работы проектируемого изделия. Предназначены для разработки технического проекта. Чертежам эскизного проекта присваивается литера «Э».

**ЧЕРТЕЖНАЯ МАШИНА.** Современная автоматическая чертежная машина представляет собой сложное устройство для выполнения чертежей по заранее заданной программе. Такие машины устроены по типу координатно-разметочного стола и работают по заданию счетно-решающего устройства. Точность этих машин очень высока (0,05 мм). Пока эти машины имеют ограниченную область применения.

**ЧЕРТЕЖНЫЕ ПЕРЬЯ.** Стальные перья, выпускаемые промышленностью для выполнения графических работ тушью. К ним относятся: а) простое маленькое (техническое) перо с острым концом; б) специальные перья для выполнения надписей линиями толщиной от 0,5 до 3 мм.

**ЧЕРТЕЖНЫЕ ПРИБОРЫ.** Механические устройства различных конструкций для проведения параллельных линий на чертеже. Наибольшее распространение получили рычажные приборы, основанные на свойствах двоянного шарнирного параллелограмма, с уравнивающими пружинами (фирмы «Kuhlmann») или без них (завод «Металлоштамп»). Чертежные приборы позволяют устанавливать рабочую головку с линейкой в одном и том же положении в любом месте поля чертежа.

**ЧЕРТЕЖНЫЙ ПЛАНШЕТ** (фр. planchette — дощечка). Портативный чертежный прибор в специальной папке для выполнения эскизов в полевых или в цеховых условиях. Содержит в себе кроме доски для листа бумаги формата П, еще и несколько чертежных инструментов.

**ЧЕРЧЕНИЕ.** Прикладная техническая дисциплина, содержащая правила и приемы выполнения чертежей, карт, схем, графиков и других изображений, необходимых человеку для его практической деятельности. Содержание и объем этой дисциплины изменяются в зависимости от того, какую область науки и техники она обслуживает.

**ЧЕТЫРЕ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ ТОЧКИ ТРЕУГОЛЬНИКА.** К замечательным точкам относятся: а) ортоцентр, точка пересечения всех высот (в тупоугольном треугольнике ортоцентр расположен вне треугольника; в прямоугольном — в вершине прямого угла); б) центр тяжести, точка пересечения всех медиан; она лежит на медиане на расстоянии двух третей ее от соответствующей вершины; в) центр вписанной окружности, точка пересечения трех биссектрис; г) центр описанной окружности, точка пересечения трех перпендикуляров через середины сторон (в тупоугольном треугольнике он расположен вне треугольника).

**ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИК ВЫПУКЛЫЙ.**

1. Свойства вписанного в окружность четырехугольника: а) сумма противоположных углов его равна двум прямым ( $2d$ ); б) если в выпуклом четырехугольнике сумма противоположных углов равна  $2d$ , то около него можно описать окружность (квадрат, прямоугольник, равнобочная трапеция).

2. Свойства описанного около окружности четырехугольника: а) суммы противоположных сторон его равны; б) если в четырехугольнике суммы противоположных сторон равны, то в него можно вписать окружность.

**ЧИСЛО ЗАХОДОВ ЧЕРВЯКА.**

Количество витков резьбы червяка, пересекаемых плоскостью, перпендикулярной к его осн.

**ЧИСТОТА ПОВЕРХНОСТИ.**

В зависимости от вида и качества

обработки поверхности детали приобретают различную степень шероховатости (класс чистоты). Класс чистоты поверхности определяется в зависимости от абсолютной высоты неровностей (в микронах) или от среднеарифметического отклонения их высоты от средней линии.

Размеры микронеровностей измеряют специальными приборами и определяют класс чистоты поверхности; для металлических поверхностей установлены 14 классов и для дерева — 10 классов.

**ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖА.** Прочитать чертеж — это значит по изображению представить пространственную форму, установить ее размеры и выявить все данные, необходимые для изготовления и контроля изображенного предмета.

**Ш**

**ШАБЛОН** (нем. Schablone — проба, образец). Приспособление для проверки формы готовых деталей, представляющее собой пластину с вырезанным в ней контуром. Применяют шаблоны для контроля фасонного профиля деталей машин, режущих инструментов, литейных форм, архитектурных деталей, фюзеляжей самолетов и пр. При плазовом методе производства шаблон является основным носителем формы и размеров изготавливаемых изделий. В инструментальном деле шаблон изготавливают вместе с контршаблоном (обратным изображением шаблона).

**ШАБРЕНИЕ** (нем. Schaben — скоблить). Чистовая технологическая операция для исправления формы поверхности детали путем соскабливания тончайших стружек с помощью шабера. Шабрение или шабровка бывает черновая и чистовая, создающая поверхности  $\nabla 5$ — $\nabla 10$  классов чистоты.

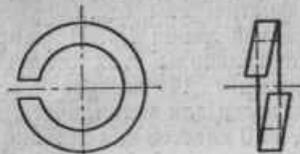
**ШАГ ЗАЦЕПЛЕНИЯ.** Расстояние между одноименными (т. е. обращенными в одну сторону, напр. двумя левыми или двумя правыми) профилями двух смежных зубьев колеса, взятое, если не оговорено противное, по дуге делительной окружности,  $t = \frac{2\pi r_d}{z}$ .

**ШАГ РЕЗЬБЫ.** Для цилиндрической резьбы — расстояние между одноименными точками двух соседних профилей, измеренное параллельно оси резьбы. Для конической резьбы — проекция на ось резьбы отрезка, соединяющего соседние вершины остроугольного профиля резьбы, или расстояние между одноименными точками двух соседних профилей, измеренное вдоль образующей конуса. Шаг плоской спиральной резьбы измеряется по нормали. В некоторых случаях применяются резьбы с переменным шагом. Шаг резьбы обозначается  $S$ .

**ШАГОМЕР.** Мерительный инструмент для измерения накопленной погрешности окружного шага зубьев по одной окружности цилиндрического колеса (делительной, основной или выступов).

**ШАЙБА** (нем. Scheibe). Подкладка под гайку в виде кольца или квадрата. Шайба защищает опорную поверхность детали от повреждения при затягивании гайки и увеличивает ее опорную поверхность. Такие шайбы называются подкладными. На чертежах и в технических документах обозначаются условно, напр.: «Шайба» 2—12×4—011 ГОСТ 10450—68, что значит — шайба уменьшенная, второго исполнения (со снятой фаской), под болт диаметром 12 мм, толщиной 4 мм из материала подгруппы 01 (сталь 20), оцинкованная, изготовленная согласно ГОСТу 10450—68.

**ШАЙБА ПРУЖИННАЯ.** Средство стопорения резьбового соединения; представляет собой один



виток стальной пружины квадратного сечения, левой навивки. Термически обработана и закалена. Обычно подкладывается под гайку болтового или шпильчатого соединения.

**ШАПИРОГРАФ.** Прибор для размножения рукописных или печатных текстов; представляет собой усовершенствованный гектограф.

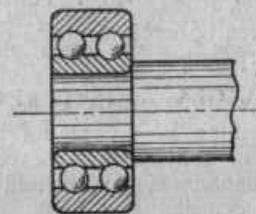
**ШАР.** Тело, полученное вращением полуокружности вокруг ее диаметра. Поверхность шара называется сферой. Из всех тел данного объема наименьшую поверхность имеет шар. Объем шара

$V = \frac{4}{3} \pi R^3$ . Сечение шара любой

плоскостью есть круг. Равноотстоящие от центра шара сечения равны. Два шара одинакового радиуса равны. Два шара пересекаются по окружности (если межцентровое расстояние меньше суммы радиусов, но больше их разности). Ортогональная проекция шара — круг, косоугольная — эллипс.

**ШАРИКОПОДШИПНИК.**

В простейшем случае шарикоподшипник состоит из двух колец с выемками и шариков, заложенных в обойму (сепаратор). Внутреннее кольцо надевается на вал и вращается вместе с ним, в этом

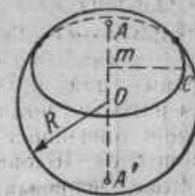


случае наружное кольцо, заделываемое в корпус, неподвижно. Шарикоподшипники делятся на радиальные, упорные и радиально-упорные. На чертежах изображаются упрощенно.

**ШАРОВОЙ СЕГМЕНТ.**

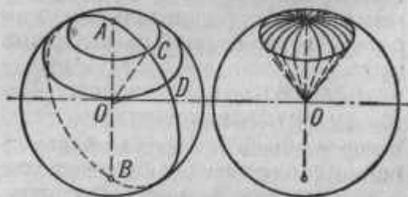
Часть шара, отсекаемая от него какой-нибудь плоскостью. Круг сечения называется основанием сегмента, а отрезок радиуса  $mA$ , перпендикулярного к основанию, — высотой сегмента. Объем сегмента  $V =$

$$= \pi h^2 \left( R - \frac{h}{3} \right).$$



**ШАРОВОЙ СЕКТОР.** Тело, полученное от вращения кругового

сектора  $COD$  вокруг диаметра  $AB$ , не пересекающего ограничивающую его дугу. Это тело ограничено двумя конусами и поверхностью шарового

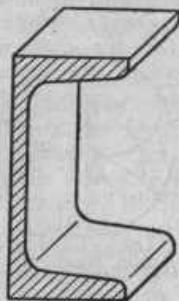


пояса; последняя называется основанием шарового сектора. Один из радиусов кругового сектора может совпадать с осью вращения, тогда получится простой шаровой сектор: тело, ограниченное конусом и сегментной поверхностью.

**ШАРОВОЙ СЛОЙ.** Часть шара, заключенная между двумя параллельными секущими плоскостями. Круги параллельных сечений называются основаниями слоя, а расстояние между секущими плоскостями — высотой слоя. Сферическая поверхность шарового слоя называется сферическим поясом.

**ШАТИРОВКА** (нем. schattieren — оттенять). Наложение теней на рисунок, напр. при помощи штриховки. Усиление и ослабление тона при шатировке достигается увеличением или уменьшением промежутков между штрихами и изменением толщины самих штрихов.

**ШВЕЛЛЕР** (нем. Schweller). Металлическая стальная балка осо-



бого сечения, изготавливаемая путем горячего проката или холодной загибки.

**ШЕВРОННЫЕ КОЛЕСА** (фр. chevrons — галунная нашивка на рукаве). Зубчатые колеса с зубьями, имеющими угловую V-образную форму; при работе не вызывают осевых усилий, отличаются плавностью и бесшумностью, применяются преимущественно для передачи больших усилий.

**ШЕЙКА.** Цапфа, расположенная в средней части вала (см. цапфа).

**ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ.** Совокупность неровностей с относительно малыми шагами, образующих рельеф поверхности и рассматриваемых в пределах участка, длина которого выбирается в зависимости от характера поверхности. Микрогеометрическое отклонение реальной поверхности детали от идеальной измеряют либо высотой неровностей  $R_z$ , либо среднеарифметическим отклонением от их средней линии  $R_a$ . В зависимости от величины этих отклонений установлены 14 классов чистоты поверхности для металлических деталей и 10 классов для деревянных.

**ШЕСТЕРНЯ** (от слова шесть, шесть зубьев). Малое зубчатое колесо в передаче, обычно ведущее.

**ШЕСТИУГОЛЬНИК.** Плоская фигура, имеющая шесть сторон. Называется правильным, если все стороны и все углы его равны. Изображения шестигранных болтов и гаек содержат в себе правильный шестиугольник. Пространственный шестиугольник также замкнутая фигура, но стороны его не лежат в одной и той же плоскости.

**ШИП.** Цапфа, расположенная на конце вала или оси. Отсюда слово «подшипник» — деталь, поддерживающая шип (см. слово цапфа).

**ШКАЛА** (лат. scala — лестница). 1. Линейка или лимб с делениями в различных измерительных приборах и инструментах. Примеры: прямолинейная равномерная шкала у обыкновенной чертежной линейки, круговая шкала у циферблата часов; логарифмические и тригонометрические шкалы относятся к неравномерным. 2. Система величин для измерения или оценки той или иной характеристики, напр. шкала твердости, шкала температурная и пр.

**ШКИВ.** Колесо на валу или оси, служащее для передачи вращения от одного вала к другому посредством ремня, каната.

**ШЛИЦ** (нем. Schlitz — разрез, щель). Паз в виде прорези или канавки на деталях машин, напр. прорезь на головке винта, шурупа, в которую вставляют конец отвертки при их завинчивании и отвинчивании.

**ШЛИЦЕВЫЙ ВАЛ.** Фасонный вал, имеющий на части своей длины продольные или винтовые шлицы (пазы), служащие для передачи крутящего момента скользящим по валу или неподвижно сидящим на нем деталям.

**ШОВ ЗАКЛЕПОЧНЫЙ.** Та часть двух листовых или плоских деталей, где расположены соединяющие их заклепки. В зависимости от взаимного расположения последних, швы делятся на цепные и шахматные. Швы бывают выполнены внахлест или встык с накладками.

**ШОВ СВАРНОЙ.** Наплавка металла, образовавшаяся на месте соединения деталей в результате сварки и характеризующаяся структурой, отличной от структуры основного металла изделия.

**ШПИЛЬКА.** Крепежная деталь для разъемного резьбового соединения. Представляет собой цилиндрический стержень, снабженный резьбой на обоих концах. Один конец ее завинчивается в деталь,

а на другой навинчивается гайка, причем шаг резьбы на концах может быть разным. Стандартные шпильки изготавливаются двух типов: а) тип А — с одинаковыми диаметрами резьбы и гладкой части; б) тип Б — с диаметрами резьбы, большими диаметра гладкой части.

**ШПЛИНТ** (нем. Splint). Деталь, предупреждающая самоотвинчивание гайки; изготавливается из проволоки, сложенной вдвое, с петель-головкой в месте перегиба. Шплинт вставляется в отверстие болта до упора головки, а концы его разводятся; при этом употребляются корончатые гайки. Шплинты стандартизованы (ГОСТ 397—66).

**ШПОНКА** (нем. Sporn — щепка). Деталь, соединяющая вал с сидящей на нем деталью для передачи вращения. Чаще других употребляются шпонки призматические (ГОСТ 8789—68), клиновые (ГОСТ 8792—68) и сегментные (ГОСТ 8795—68). В этих стандартах поперечные размеры шпонок увязаны с размером диаметра вала. Для соединения шпонок с валом и со втулкой установлены специальные посадки (ГОСТ 7227—58).

**ШРАФФИРОВКА** (нем. schraffieren — штриховать). Сетчатая штриховка линиями различной толщины. Самые тонкие линии шраффировки наносят у бликов, а самые толстые — в теневой части предмета.

**ШРИФТ** (нем. Schrift — письмо). Полный комплект начертаний всех букв данного алфавита, всех цифр и знаков. Существуют шрифты типографские, картографические, архитектурные, стандартные и множество различных художественных шрифтов. Все надписи на чертежах и технических документах выполняются рукописными стандартными шрифтами.

**ШРИФТЫ ЧЕРТЕЖНЫЕ.** Стандартные шрифты для выполне-

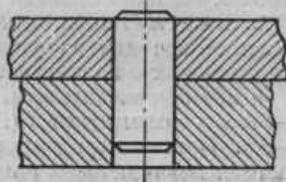
ния надписей на чертежах и технических документах (ГОСТ 2.304—68). Основной шрифт имеет наклон в строке  $75^\circ$ , который в некоторых заглавных надписях может быть выполнен и без наклона.

**ШТАМП** (ит. stampa — печать).

1. Инструмент для горячей или холодной обработки металлов и других материалов на прессах; различают штампы ковочные, вырезные, гибочные, вытяжные, чеканочные. 2. То же, что основная надпись чертежа (см. основная надпись).

**ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ** (нем. Stangenziirkel). Мерительный инструмент для измерения линейных размеров с точностью до 0,02 мм.

**ШТИФТ** (нем. Stift). Крепежная деталь цилиндрической или



конической формы, запрессовываемая в сквозные отверстия двух сопрягаемых деталей для точной фиксации их взаимного расположения или в качестве элемента, воспринимающего сдвигающие нагрузки. Штифты применяются и как предохранители, и как шпонки.

**ШТИХМАС** (нем. Stichmaß). Мерительный инструмент для точ-

ного определения размера внутреннего диаметра или расстояния между двумя поверхностями. Иначе называются нутромерами.

**ШТРИХОВКА** (от нем. Strich — черта, линия). Различного рода условные графические обозначения материалов. В машиностроительных чертежах материалы штрихуют только в разрезах и сечениях (ГОСТ 2.306—68), а в строительных чертежах материалы показывают (в случае надобности) и в фасаде, и в плане (ГОСТ 11633—65). Расстояние между линиями штриховки (ее частота) зависит от масштаба чертежа. Штриховка смежных элементов из одного материала наносится со взаимным сдвигом, а смежные металлические детали должны иметь встречную штриховку под углом  $90^\circ$  друг к другу.

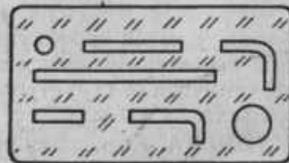
**ШТРИХОВАЛЬНЫЙ ПРИБОР.**

Приспособление той или иной конструкции для проведения параллельных линий на чертеже. Они ускоряют процесс нанесения штриховки на разрезах и сечениях при выполнении теневой шрафировки и т. п. Интервал между линиями штриховки легко регулируется.

**ШУРУП.** Крепежный винт для дерева с треугольной резьбой специального профиля и с полукруглой, потайной или полупотайной головкой. Изготавливается из стали или цветных металлов диаметром от 1,6 до 10 мм.

Щ

**ШИТКИ.** Пластинки из тонкого прозрачного материала (фото-пленка, целлулоид и др.) с небольшими прорезями различной формы. Применяются при удалении с чертежа ошибочно проведенных или лишних линий с помощью резинки.



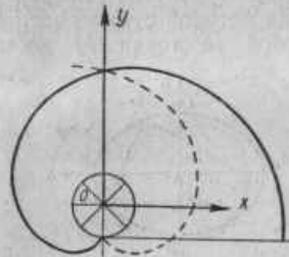
Э

**ЭВОЛЬВЕНТА** (лат. evolvens — развертывающий). Плоская

кривая, являющаяся разверткой другой кривой, называемой эволю-

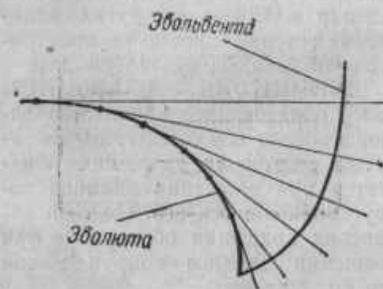
той. Касательные к эволюте являются нормальными для эвольвенты. Всякая плавная кривая имеет множество эвольвент (см. эвольвента окружности).

**ЭВОЛЬВЕНТА ОКРУЖНОСТИ.** Развертка окружности; траектория любой точки прямой линии, перекатываемой по окружности без скольжения. Эвольвента имеет две



ветви, симметрично расположенные относительно оси, проходящей через центр окружности и начальную точку кривой. Окружность имеет множество эквидистантных эвольвент, так как любая точка производящей прямой может описать свою эвольвенту. Эвольвентные поверхности получили широкое применение в зубчатых передачах.

**ЭВОЛЬВЕНТОМЕР.** Контрольный прибор для проверки правильности эвольвентного профиля зуба фактического профиля зуба с теоретической эвольвентой, воспроиз-



водимой прибором с точностью не менее одного микрона.

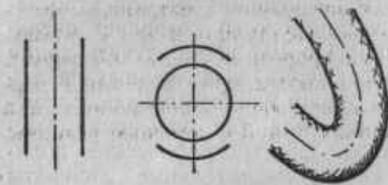
**ЭВОЛЮТА** (лат. evoluta — развернутая). Геометрическое место центров кривизны плоской кривой. Эволюта кривой есть огибающая ее нормалей. Сама кривая по отношению к своей эволюте называется эвольвентой.

**ЭКВАТОР** (лат. aequator — уравниватель). 1. Воображаемая линия, проходящая вокруг земного шара на равном расстоянии от обоих полюсов и делящая земной шар на два полушария — северное и южное. 2. Линия пересечения поверхности шара горизонтальной плоскостью, проходящей через его центр. Наибольшая окружность при пересечении любой поверхности вращения плоскостью, перпендикулярной к ее оси.

**ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ МНОЖЕСТВА** (равномощные множества). Точечные множества, между которыми можно установить взаимно однозначное соответствие, хотя бы одним способом.

**ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ТОЧКИ.** Так называемые одноименные точки на развертках тел (чертежах, картах). На географических картах каждая пара эквивалентных точек считается за одну существующую на земной поверхности. Точно так же эквивалентные точки, ребра и образующие на теоретических развертках геометрических тел при свертывании сливаются воедино.

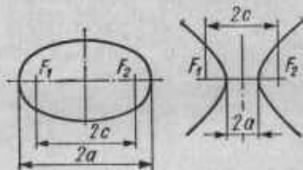
**ЭКВИДИСТАНТНЫЕ ЛИНИИ.** Параллельные друг от друга плоские или пространственные линии.



**ЭКСПЛИКАЦИЯ** (лат. explicatio — развертывание, разъяснение). Объяснение условных обозна-

чений, принятых в схематических чертежах, планах, картах. На чертежах экспликация оформляется в виде таблицы. На топографических картах называется легендой.

**ЭКСЦЕНТРИСИТЕТ** (фр. excentricite от лат. ex — из, вне, centrum — центр). Постоянное отношение расстояния точки кривой



конического сечения от фокуса к ее расстоянию от директрисы (см. директриса). Иначе говоря, эксцентриситет равен отношению расстояния между фокусами (2c) данного конического сечения (линейный эксцентриситет) к расстоянию между вершинами кривой (2a).

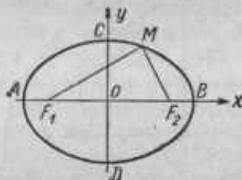
Для эллипса  $e = \frac{c}{a} < 1$ , для параболы  $e = 1$ , для гиперболы  $e = \frac{c}{a} > 1$ , для окружности  $e = 0$ .

**ЭЛЕКТРОГРАФИЯ.** Электрический способ размножения технической документации, основанный на свойстве фотополупроводниковых материалов (селен, окись цинка) оставаться в темноте хорошими диэлектриками, а при освещении, благодаря внутреннему фотоэффекту резко снижать свое удельное и объемное сопротивление, становиться проводниками. Электрографический способ позволяет оперативно (до 100 м/ч) получать копии изображений, выполненных на любой бумаге или фотопленке, с изменением или без изменения масштаба. Электрографические копировально-множительные аппараты ЭРА-1, ЭРА-2, ВЭГА-66 работают на черных или цветных порошках (КСЧ-4, КСК-7, КСС-10, КСЖ-13) сухого способа проявления.

**ЭЛЕМЕНТ.** Часть изделия, которая выполняет определенную функцию и не разделяется на части, имеющие самостоятельное функциональное назначение (резистор, лампа, дроссель, трансформатор и т. п.).

**ЭЛЕМЕНТЫ ТЕЛ.** Точки, линии и поверхности являются элементами пространственных тел.

**ЭЛЛИПС** (греч. elleipsis — недостаток). Замкнутая плоская кривая, для которой сумма расстояний от любой ее точки *M* до двух



точек-фокусов  $F_1$  и  $F_2$  есть величина постоянная, равная длине большой оси (2a). Эллипс — фигура аффинно-родственная окружности. Эксцентриситет (см. эксцентриситет) эллипса  $e = \frac{c}{a} < 1$ ; отсюда его греческое название. Площадь эллипса  $S = \pi ab$ , где *a* — большая полуось *OA*, *b* — малая полуось *OC*. Каноническое уравнение эллипса  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ .

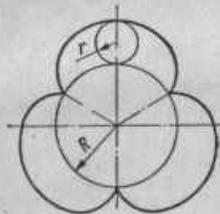
**ЭЛЛИПСОГРАФЫ.** Приборы различной конструкции для вычерчивания эллипсов. Для воспроизведения эллипсов и других конических сечений широко распространены шарнирные многозвенники.

**ЭЛЛИпсоИД вРАЩЕНИЯ.** Тело, образованное вращением эллипса вокруг оси симметрии. Вытянутый эллипсоид вращения образуется при вращении эллипса вокруг большой оси его. Сжатый эллипсоид вращения образуется при вращении эллипса вокруг малой оси его (сфероид).

**ЭПИДИАСКОП** (греч. еpi — на, diaskopeo — смотрю сквозь).

Оптический аппарат для проектирования на экран как прозрачных рисунков (диапозитивов), так и непрозрачных, напр. из книги. Проектирование отраженным светом называется эпископическим; проекция проходящим светом называется диаскопической.

**ЭПИЦИКЛОИДА** (греч. еpi — на, над). Плоская кривая, описываемая точкой окружности *r*, которая катится снаружи по другой



окружности *R*. Отношение  $\frac{r}{R} = m$  называется модулем. Если модуль — число рациональное, то кривая замкнутая. При  $m = 1$  кривая называется кардиондой. Подобно циклоиде кривая может быть укороченной и удлиненной.

**ЭПЮР** (фр. épure — чертеж). В начертательной геометрии так называется изображение предмета в двух и более проекциях, выполненное методом Монжа, с сохранением проекционной связи между отдельными изображениями. Иначе называется комплексным чертежом.

**ЭРА.** Электрофотографический репродукционный аппарат, выпускаемый Каунасским заводом средств автоматизации в нескольких вариантах; ЭРА-1 — для электрографического копирования чертежей формата 12 (1960 г.), ЭРА-М — усовершенствованная модель того же аппарата (1967 г.) и ЭРА-2 — для копирования чертежей формата 22.

**ЭСКИЗ** (фр. esquisse — предварительный набросок). Чертеж

временного характера, выполненный, как правило, без применения чертежных инструментов на любом материале без точного соблюдения масштаба. Предназначен для разового использования при проектировании и в производстве.

**ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ.** Совокупность конструкторских документов, которые должны содержать принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры изделия.

**ЭСТЕТИКА** (греч. aisthanesthai — чувствовать, воспринимать). Наука, изучающая эстетическое отношение человека к внешнему миру, общие закономерности и принципы художественного творчества; сущность, происхождение и развитие искусства: литературы, живописи, музыки, скульптуры и др. Эстетика раскрывает роль искусства в жизни общества. Родоначальником эстетики, как самостоятельного раздела философии, считают Аристотеля.

**ЭСТЕТИКА ТЕХНИЧЕСКАЯ.** Теория промышленного искусства; художественного творчества в промышленности, появившегося как новый вид искусства. Это в известной мере самостоятельная теория, которая служит основой для эстетической оценки предметов промышленного производства.

**ЭТАЛОНЫ ШЕРОХОВАТОСТИ.** Рабочие образцы шероховатости поверхности, предназначенные для оценки качества обработанной поверхности детали методом визуального сравнения невооруженным глазом или при помощи оптических увеличителей. Изготавливаются комплектами для классов чистоты от четвертого до тринадцатого из чугуна, стали или других материалов.

## УСЛОВНЫЕ БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

### 1. ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЕ

- $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \vartheta, \varphi, \psi$  — углы плоские и двугранные  
 $A$  — межцентровое расстояние  
 $B, b$  — ширина  
 $c$  — размер фаски, зазор  
 $D, d$  — диаметр  
 $\delta$  — относительное удлинение  
 $E$  — модуль продольной упругости (кгс/мм<sup>2</sup>)  
 $F$  — площадь  
 $G$  — модуль сдвига (кгс/мм<sup>2</sup>)  
 $g = 980,66$  — ускорение силы тяжести (см/сек<sup>2</sup>)  
 $H, h$  — высота, глубина  
 $HB$  — твердость по шкале Бринеля  
 $HRC$  — твердость по шкале Роквелла  
 $i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$  — передаточное число  
 $\eta$  — коэффициент полезного действия  
 $k$  — коэффициент, конусность  
 $L, l$  — длина  
 $M_{из}$  — момент изгибающий (кгс·см)  
 $M_{кр}$  — момент крутящий (кгс·см)  
 $n$  — число оборотов, число витков, запас прочности  
 $\omega$  — угловая скорость  
 $P, p$  — периметр  
 $p$  — полюс зацепления  
 $R, r$  — радиус  
 $s$  — толщина  
 $S$  — зев ключа, шаг резьбы  
 $t$  — шаг  
 $T$  — время  
 $\tau$  — касательные напряжения  
 $V$  — объем  
 $z$  — число зубьев  
 $\psi$  — относительное сужение

### 2. ОБЩЕМАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ

- $A, B, C, D, \dots$  — точки в пространстве  
 $A_1, B_1, C_1, D_1, \dots$  — проекции точек на горизонтальной плоскости проекций  
 $A_2, B_2, C_2, D_2, \dots$  — проекции точек на фронтальной плоскости проекций  
 $A_3, B_3, C_3, D_3, \dots$  — проекции точек на профильной плоскости проекций  
 $A', B', C', D', \dots$  — проекции точек аксонометрические  
 $a, b, c, d, \dots$  — проекции точек на горизонтальной плоскости проекций  
 $a', b', c', d', \dots$  — проекции точек на фронтальной плоскости проекций  
 $a'', b'', c'', d'', \dots$  — проекции точек на профильной плоскости проекций  
 $a_n, b_n, c_n$  — проекции точек аксонометрические (вторичные)  
 $a, b, c, d, l, m, n, \dots$  — отрезки прямых в пространстве  
 $AB, \overline{CD}, \overline{AC}, \dots$  — отрезки прямых или кривых в пространстве  
 $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD}, \dots$  — вектор  
 $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD}, \dots$  — вектор в пространстве  
 $\alpha, \beta, \gamma, \sigma, \dots$  — плоскости в пространстве  
 $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1, \sigma_1, \dots$  — горизонтальный след-проекция проектирующей плоскости  
 $\alpha_2, \beta_2, \gamma_2, \sigma_2, \dots$  — фронтальный след-проекция проектирующей плоскости  
 $s$  — толщина основной линии на чертеже  
 $e = 2,71828 \dots$  — основание натуральных логарифмов  
 $hh$  — линия горизонта на перспективе  
 $H, V, W$  — плоскости проекций (горизонтальная, фронтальная и профильная)  
 $h, f, p$  — линия плоскости, параллельная плоскости проекций  
 $k_0$  — постоянная прямая чертежа  
 $k_1, l_2, m_3$  — следы какой-либо плоскости  
 $K$  — плоскость картины  
 $\pi = 3,14159265 \dots$  — отношение длины окружности к диаметру  
 $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$  — плоскости проекций  
 $\Pi$  — предметная плоскость (перспектива)  
 $\mathfrak{M}$  — множество  
 $o$  — начало координат  
 $ox, oy, oz$  — оси проекций, оси координат  
 $o'x', o'y', o'z'$  — оси аксонометрические  
 $o'x'y'z'$  — система плоских аксонометрических осей

$p, q, r$  — коэффициенты искажения по аксонометрическим осям ( $o'x', o'y', o'z'$ )

$P, Q, \Sigma, \dots$  — плоскости в пространстве

$P_h, Q_h, \Sigma_h, \dots$  — горизонтальные следы плоскостей

$P_v, Q_v, \Sigma_v, \dots$  — фронтальные » »

$P_w, Q_w, \Sigma_w, \dots$  — профильные » »

$P_x, P_y, P_z$  — точки схода следов плоскости на осях проекций

$S$  — центр проекций, точка зрения

$\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3, \dots$  — фигуры (точечные множества)

### 3. ДОПУСКИ, ПОСАДКИ И ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ

$A$  — система отверстия

$B$  — система вала

$G$  — глухая посадка

$G_p$  — горячая »

$D$  — посадка движения

$L$  — легкоходовая посадка

$H$  — напряженная »

$P$  — плотная »

$P_p$  — прессовая »

$C$  — скользящая »

$T$  — тугая »

$TX$  — тепловая ходовая посадка

$X$  — ходовая »

$Ш$  — широкоходовая »

$R_a$  — среднеарифметическое отклонение профиля микронеровностей (шероховатость)

$R_z$  — высота микронеровностей

$\partial P_p, \partial H, \partial T, \partial P,$

$\partial C, \partial X, \partial L$  — посадки в деревообработке

$ПШ$  — » шпоночные

## УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

### 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ

$+$  — сложение (плюс), напр.:  $AB + BC = AC$ ;  $40 \pm 0,2$

$-$  — вычитание (минус), напр.:  $AB - BC = AB$

$=$  — равно, напр.:  $AB = CD$

$\neq$  — не равно, напр.:  $3 \neq 5$

$\times$  — умножение (в арифметике), напр.:  $3 \times 5 = 15$

$\times$  — знак пересечения (в геометрии), напр.:  $a \times b = c$  — прямая  $a$  пересекается с прямой  $b$  в точке  $c$

$=$  — результат какого-либо геометрического построения, напр.:  $a \times \sigma = M$  — прямая  $a$  пересекается с плоскостью  $\sigma$  в точке  $M$

$\nabla$  — не пересекает

$\cdot$  (точка) — умножение, напр.:  $a \cdot b = bc$

$:$  — деление, напр.:  $4 : 2 = 2$

$\frac{a}{b}$  — знак дроби (деление)

$\approx$  — приближенно равно

$(.)$  — точка

$\sqrt{\quad}$  — извлечение корня, напр.:  $\sqrt{2} = 1,41 \dots$

$a^b$  —  $a$  в степени  $b$

$<$  — меньше

$>$  — больше

$\equiv$  — тождественно (равно)

$\equiv$  или  $\sim$  — совпадение двух геометрических фигур. Напр.:  $A_1 \equiv B_1$  — горизонтальная проекция точки  $A$  совпадает с проекцией точки  $B$

$\neq$  — не тождественно

$\%$  — процент, напр.: уклон 10%

$\perp$  — перпендикуляр, перпендикулярно  $AB \perp CD$

$\parallel$  — параллельно  $MN \parallel AC$

$\#$  — равно и параллельно  $AB \# CE$

$\sim$  — эквивалентно

$|a|$  — абсолютная величина, напр.:  $|AB|$

- $\int$  — интеграл
- $\infty$  — бесконечность
- $n!$  — факториал (1, 2, 3, 4...n)
- ' — производная
- " — вторая производная
- $\subset$  — содержит, включено, инцидентно, напр.:  $A \subset a$  — точка  $A$  лежит на прямой  $a$  (ей инцидентна; прямая содержит эту точку). Зев знака обращен к большему понятию (множеству)
- $\not\subset$  — не содержит, не принадлежит, не включено
- $\cap$  — пересечение фигур (произведение их) напр.:  $\Phi_1 \cap \Phi_2$
- $\cup$  — соединение фигур (сумма их), напр.:  $\Phi_2 \cup \Phi_3$
- $\setminus$  — вычитание фигур (разность их), напр.:  $\Phi_2 \setminus \Phi_1$
- $\lambda$  — скрещивается, напр.:  $AB \lambda CD$
- $\in$  — принадлежит, напр.:  $A \in a$  — точка  $A$  принадлежит прямой  $a$
- $\notin$  или  $\notin$  — не принадлежит
- $\cong$  — изоморфно, напр.:  $A \cong B$
- $\uparrow \downarrow$  — параллельные, но противоположно ориентированные прямые
- $\triangle$  — треугольник, напр.:  $\triangle ABC$
- $\Delta$  — прямоугольный треугольник
- $\sphericalangle$  — угол, напр.:  $\sphericalangle \alpha$
- $\perp$  — угол прямой, напр.:  $\perp ABC$
- $\sphericalangle$  — угол направленный, напр.:  $\sphericalangle (a, b) \neq \sphericalangle (b, a)$
- $\sim$  — знак подобия (лат. similes — подобный)
- $\cup (\cap)$  — дуга, напр.:  $\cup AB, \overline{AB}, \widehat{AB}$
- $^\circ$  — градус, напр.:  $105^\circ; 2^\circ,4'$
- ' — минута, напр.:  $3^\circ 0'$
- " — секунда, напр.:  $4^\circ 5' 20''$
- $\leq$  — равно или меньше (равно или больше)
- $\ll$  — сравнительно мало (сравнительно велико)
- $\square, \square, \blacksquare$  — прямой угол (на чертеже)

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ

$\times$  — на, напр.:  $2 \times 45^\circ$  — глубина фаски 2 мм под углом  $45^\circ$  (2 на  $45^\circ$ );  $40 \times 40$  — квадрат сорок на сорок мм

- $\div$  — от и до, напр.:  $6 \div 30$  — от шести до тридцати
- $\nabla$  — несимметричность (отклонение от симметричности)
- $\varnothing$  — диаметр, напр.:  $\varnothing 40 \pm 0,1$
- $\square$  — квадрат, напр.:  $\square 30 \times 30$  или  $\square 30$
- $\sphericalangle$  — уклон, напр.:  $\sphericalangle 1 : 20$
- $\triangleright$  — конусность, напр.:  $\triangleright 20\%$
- $\perp$  — угловая равнобокая сталь, напр.:  $\perp 75 \times 6-2000$
- $-$  — полосовая сталь, напр.:  $- 30 \times 6-800$
- $\square$  — швеллер, напр.:  $\square 12 \times 1200$  или  $\square 16$
- $\text{I}$  — балка двутавровая, напр.:  $18 \times 2500$  или  $\text{I} \text{ № } 18$
- $\triangle$  — катет, напр.:  $\triangle 5$
- $\nabla$  — знак шероховатости, напр.:  $\nabla 5$  или  $\nabla 7$
- $\sim$  — поверхность, не контролируемая по шероховатости (на чертеже)
- $\checkmark$  — знак шероховатости, напр.:  $\sqrt{200, 700}$
- $\triangle, \nabla, \sphericalangle, \perp$  и др. — условные обозначения сварных швов
- $\odot, \ominus, \otimes, \oplus$  и др. — условные графические обозначения покрытий на оптических деталях
- $\nabla$  — знак отсчетного уровня  $\sqrt{-100}, \sqrt{0}$
- $\rightarrow$  — размерная стрелка
- $\rightarrow$  — стрелка-указатель сварного шва
- $\uparrow$  — след секущей плоскости и направление проектирования
- $\rightarrow$  — направление проектирования
- $\perp$  — неперпендикулярность (отклонение от перпендикулярности на чертеже)
- $\circ$  — некруглость
- $\square$  — неплоскостность
- $-$  — непрямолинейность
- $\circ$  — нецилиндричность
- $\perp$  — несоосность
- $//$  — непараллельность (на чертеже)
- $\text{e}$  — осевая линия
- $\text{H}$  — мидель-шпангоут судна (на чертеже)
- $\$$  — знак стыка профилей (в судостроительных чертежах)

Сурен Минаевич Маркаров

Краткий  
Словарь-  
справочник  
по черчению

Редактор издательства  
Г. Г. Степанова  
Переплет художника  
Н. И. Васильева  
Технический редактор  
А. А. Бардина  
Корректор  
З. С. Николаева

Подписано к печати 28/VII 1970 г. М-16569  
Сдано в производство 22/IX 1969 г.  
Формат бумаги 84×108<sup>1/32</sup>  
Привед. печ. л. 8,4. Уч.-изд. л. 12,2  
Тираж 200 000 (3-й з-д 100 001—160 000) экз.  
Зак. 764. Цена 83 коп.

Ленинградское отделение  
издательства  
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»  
Ленинград, Д-65,  
ул. Дзержинского, 10

Ленинградская типография № 6  
Главполиграфпрома  
Комитета по печати  
при Совете Министров СССР  
Ленинград, С-144, ул. Моисеенко, 10

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Колонка	Строка	Напечатано	Должно быть
21	Левая	6-я сверху	A	A'
69	»	5-я »	в статистическом	в статическом
76	»	4-я »	$l_2$ — устанавливается стандартом Размер конической резьбы.	Размер $l_2$ устанавливается стандартом конической резьбы.
79	»	22-я »	Геометрическая	Термическая
79	Правая	6-я »	$\frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$	$\frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$
89	Левая	12-я »	$\frac{O_1 p}{O_2 p} = \frac{z_1}{z_2}$	$\frac{O_1 p}{O_2 p} = \frac{z_1}{z_2}$
116	Правая	15-я »	Стопорные	Стопорение
119	Левая	24-я »	tg y	tg x
123	»	25-я »	водоизменяющихся	видоизменяющихся
128	Правая	24-я »	реч.	греч.

Рисунок, расположенный внизу в левой колонке на стр. 151, относится к слову «эволюта», а рисунок на стр. 93 — к слову «проточка».