

Владимир Побережный

ВРЕМЯ И ДВИЖЕНИЕ

Иркутск 2015

**ББК 22.313.32
УДК 530.12:531.51
П 41**

П 41 Владимир Побережный «ВРЕМЯ И ДВИЖЕНИЕ».
Издательство: ООО «Издательство «Аспринт». 2015. 16 с.

Истина в том, что существует только движущаяся материя - всё остальное, лишь условные понятия.

Сознание воспринимает Истину через условные понятия.

Познание есть формулирование условных понятий.

Основным состоянием окружающего нас материального Мира является движение, и познавать Природу надо с изучения движения, для количественной оценки, которое надо сравнить с Эталонным Движением. Поэтому в качестве Эталона Движения выбрано движение стрелки часов, где условные деления на шкале циферблата отображают Время, являющееся всего лишь мерой этого Эталонного Движения.

ISBN 978-5-4340-0047-5

© Владимир Побережный. 2015

Содержание

1. Концепция Времени	4
1.1. Введение	4
1.2. Время	5
1.3. Часы	7
1.4. Событие	8
2. Движение	9
2.1. Относительность Движения	9
2.2. Эталоны Движения	12
2.3. Заключение	15

1. Концепция Времени

Проблема изучения Времени в том, что его искусственно ввели для изучения Движения, а ищут как Субстанцию

1.1. Введение

На раннем этапе развития человек заметил, что Солнце восходит и заходит, на смену дню приходит ночь, наблюдается циклический процесс, связанный с движением Солнца по небосводу. Ожидание появления какого-нибудь события было связано с течением некой движущейся субстанцией, по аналогии с течением реки. Так в сознании наших предков возникло и постепенно укрепилось абстрактное понятие «Время», в которое они, за недостатком знаний, вложили одни только ощущения и ассоциации, что соответствовало их уровню развития. Затем были созданы часы, имитирующие движение Солнца по небосводу, представляющие из себя не более чем редуктор, преобразующий поступательное движение опускающейся гири во вращательное движение стрелки на шкале циферблата.

То, что показывают часы стали называть «Временем».

Современная же наука, полагаясь лишь на сформулированное нашими предками понятие «Время», пытается найти в нём нечто большее, что соответствовало бы её нынешнему уровню развития, то есть то, чего там нет.

Человек интуитивно пришёл к выводу, что познавать Природу надо начинать с изучения движения, того основного состояния в котором находится окружающий нас материальный Мир. Для количественной оценки любого движения, его надо сравнить с Эталоном Движения потому, что движение можно сравнивать только с движением. Поэтому в качестве Эталона Движения было выбрано равномерное движение стрелки часов по шкале циферблата.

В фундаментальной физике в качестве такого Эталона используется движение луча света. Принято, что отношение скорости материального тела к скорости света равно:

$$\beta = v/C \quad (1.1.1) \quad \text{Где:}$$

$$v = l/t \quad (1.1.2)$$

$$C = s/t \quad (1.1.3)$$

Где: l – расстояние, пройденное материальным телом, при условии, что луч света при этом прошёл расстояние, равное s .

Подставим выражения (1.1.2) и (1.1.3) в формулу (1.1.1) и получим выражение для сравнения перемещений:

$$\beta = l/s \quad (1.1.4)$$

Стрелка часов совершает движение по шкале циферблата, деление в одну секунду которой соответствует пройденному лучом света расстоянию 300 000 000 метров, что отражает равноценность этих Эталонов Движения, при этом последнее позволяет обосновать и получить формулу «Времени».

Поскольку понятие «Время» введено условно, а скорость света является величиной известной, то естественно, его выражение следует из формулы (1.1.3):

$$t = s/c \quad (1.1.5)$$

Такая простая и удобная формула, вытекающая из определения скорости света, позволила избежать введения новой формулы для понятия «Время».

1.2. Время

Представим начальный момент виртуального равномерного движения из любой точки O абсолютной инерциальной системы ISO_A , в виде вырожденной в точку сферы, радиус S которой начинает увеличиваться со скоростью света. Сферу представим как виртуальное поле движения пучка векторов радиусом S , направленных из центра O . Разделим модуль S этого поля на постоянную C , и получим модуль виртуального поля времени:

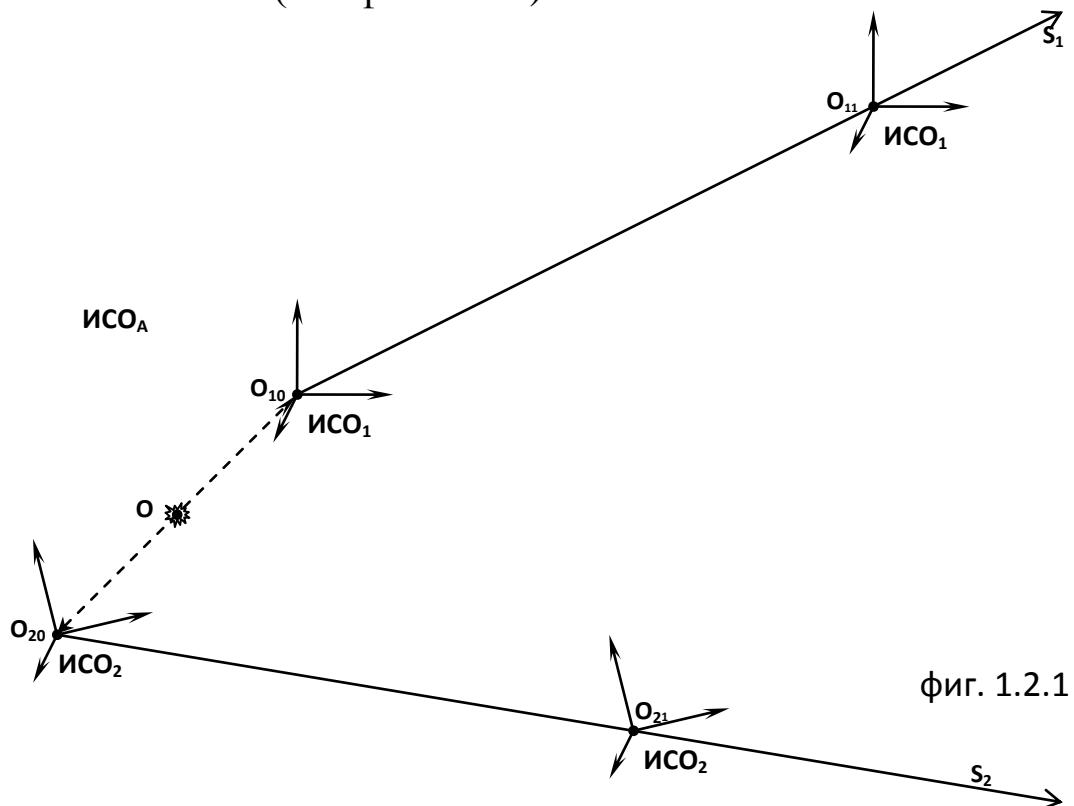
$$T = S/C \quad (1.2.1)$$

В итоге, не материальное Время представлено, как некая мера Эталонного Движения, которое пронизывает всё пространство, и его можно имитировать механическим, электронным или другим прибором, именуемым Часами.

Время - это мера Равномерного Эталонного Движения.

Такая формулировка позволяет переложить все, связанные с условным понятием «Время» вопросы, на реально существующее и доступное для изучения Движение, в том числе объяснить направленность, присущую только Движению.

Распространим эту концепцию на другие инерциальные системы отсчёта (см. фиг. 1.2.1).



фиг. 1.2.1

В абсолютной ICO_A на одинаковом расстоянии от точки O , расположены две неподвижные ICO_1 и ICO_2 со своими начальными точками отсчёта O_{10} и O_{20} .

Когда в точке O произойдёт вспышка, то от неё начнут двигаться два луча света в направлении точек отсчёта O_{10} и O_{20} , при достижении которых, в последних произойдут вспышки света. После чего ICO_1 и ICO_2 начнут равномерное прямолинейное движение совместно с лучами от этих вспышек в направлениях S_1 и S_2 . Эти два луча всегда будут проходить одинаковые расстояния, что соответствует формуле:

$$s_1 = s_2 = s \quad (1.2.2)$$

Согласно принятой концепции с начала движения ICO_1 и ICO_2 в системе ICO_A прошло Время:

$$t = s/c \quad (1.2.3)$$

Точки отсчёта O_{10} и O_{20} , движутся по тем же траекториям что и лучи S_1 и S_2 , и в той же абсолютной ICO_A , поэтому для определения собственного времени ICO_1 и ICO_2 целесообразно использовать одну и ту же формулу (1.2.3). Это соответствует условию принципа относительности Галилея, что Время «текёт» во всех ICO одинаково и не зависит от скорости их движения.

1.3. Часы

Принцип действия любых часов основан на использовании Равномерного Эталонного Движения, которое выбирается в зависимости от требуемой точности.

Рассмотрим движение секундной стрелки механических часов, шкала которых отградуирована в условных единицах времени.

По определению, угловая скорость секундной стрелки равна:

$$\omega = \varphi/t \quad (1.3.1) \quad \text{Откуда следует:}$$

$$t = \varphi/\omega \quad (1.3.2)$$

Полный оборот стрелки вокруг оси составляет угол:

$$\varphi_t = 2\pi \text{ рад.} \quad (1.3.3)$$

Полный период Т имеет 60 делений, условных единиц времени:

$$T = 60 \text{ сек.} \quad (1.3.4)$$

Тогда угол, соответствующий 1 секунде времени равен:

$$\varphi_1 = \pi/30 \text{ рад.} \quad (1.3.5)$$

Согласно формуле (1.3.1), константа Часов равна:

$$\omega = \pi/30 \text{ рад./сек.} \quad (1.3.6)$$

Подставим это выражение в формулу (1.3.2) и получим выражение времени для секундной стрелки Часов:

$$t = 30\varphi/\pi \quad (1.3.7)$$

Для удобства на одной оси совмещены секундная, минутная и часовая стрелки. После каждого полного цикла секундная стрелка начинает новый цикл, а минутная переходит на одно деление. После каждого полного цикла минутная стрелка начинает новый цикл, а часовая переходит на одно деление, что обеспечивает компактность и наглядность прибора.

Цикл в 60 секунд соответствует одной минуте, и цикл в 60 минут соответствует одному часу. При этом цикл в 24 часа соответствует одним суткам, после чего часы начинают свой новый цикл, но уже в следующих сутках. Такие циклы как дни, недели и месяцы входят в более общий цикл, составляющий один год, на который выпускается календарь.

Для отображения событий, состоящих из большого количества лет, введено Время Нашей Эры, которое отсчитывается в положительном направлении, и Время до Нашей Эры, в обратном направлении относительно точки отсчета начала Нашей Эры.

Принято, что Собственное Время всех Часов сверяется с Эталонными Часами, отображающими Системное Время, которое известно всем и везде, и никогда не «останавливается».

1.4. Событие

Сложно увидеть простое в сложном

Любая частица Материального Мира находится в движении, каждое такое движение можно условно связать с Системным Временем. Из нескольких взаимосвязанных движений всегда можно выделить наиболее интересный эпизод для изучения, именуемый Событием.

Событие – это эпизод нескольких взаимосвязанных, каким либо образом движений в одном и том же временном интервале, являющийся предметом изучения.

Событие фиксируют и изучают по временной диаграмме, от горизонтальной шкалы которой в вертикальном направлении, наносятся значения характеризующих его величин.

Рассмотрим процесс прохождения некой материальной точкой M , участка пути s , по нанесённым на нём характерным точкам A_i .



Проиндексируем эти точки в порядке прохождения через них материальной точки M . Текущее положение A_i ассоциирует с понятием «Настоящее», с меньшим индексом - «Прошлое» и с большим индексом - «Будущее». Индекс i пробегает значения чисел натурального ряда, которому взаимно однозначно соответствует время события, что является равнозначным способом маркировки в цепи событий.

Направление «течения» Времени всегда можно сопоставить с направлением движения, определяемого порядком следования событий от предыдущего к последующему, что равносильно нумерации событий в одном направлении от меньшего к большему.

2. Движение

Каждая частица непрерывно движущейся материи меняет своё положение в пространстве. То место, где она была до этого, текущего места, называется предыдущим, а то, в котором её ещё нет, но она там будет, называется последующим местом.

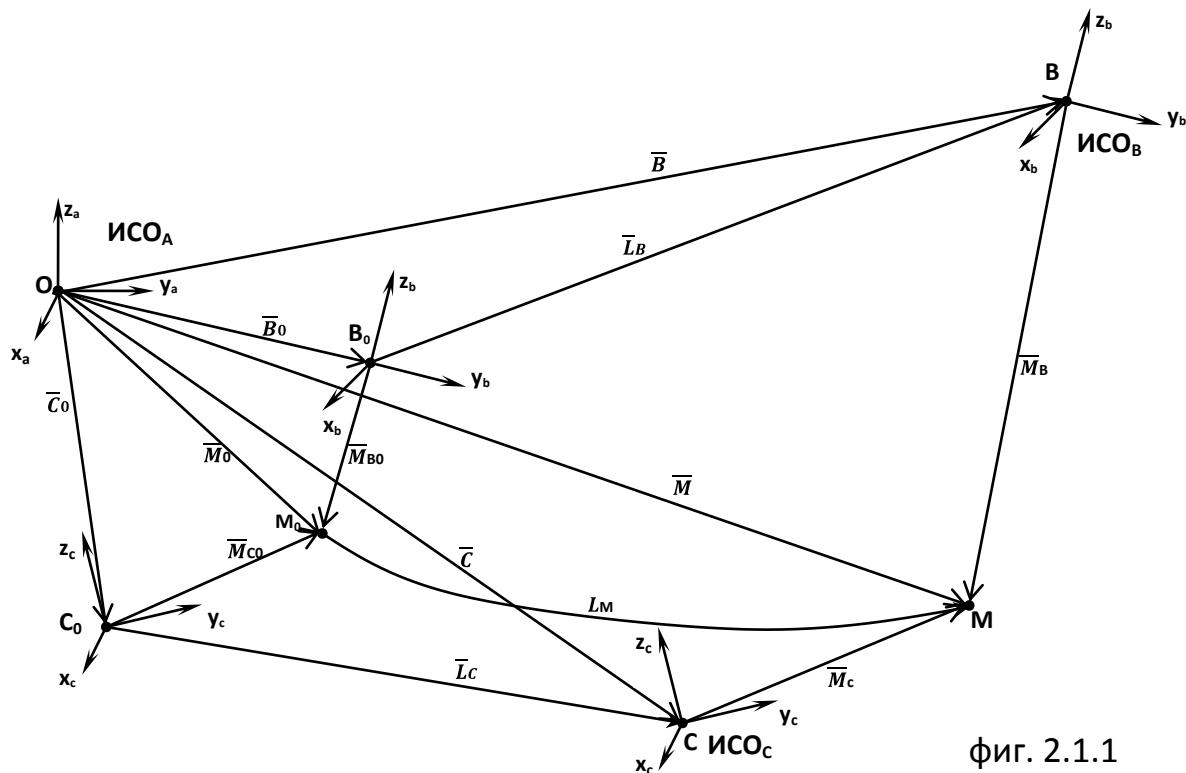
Движение – это свойство материи поочерёдно находиться в предыдущем, текущем и последующем местах пространства.

Из принятой концепции времени вытекает, что все задачи на движение решаются чисто геометрическим способом, при этом подразумевается, что на плане движения всегда присутствует Эталон Движения, с которым сравниваются изучаемые движения.

В качестве Эталона Движения используются часы, с условным параметром t , вместо которого можно было бы использовать параметр β . Наличие условного параметра позволяет описать уравнение движения материальной точки в пространстве, условные понятия скорость и ускорение, и вытекающий отсюда Принцип Относительности.

2.1. Относительность Движения

Рассмотрим общий случай равномерного и прямолинейного движения двух систем ISO_B , ISO_C и произвольного движения точки M в абсолютном пространстве ISO_A относительно её начальной точки отсчёта O .



фиг. 2.1.1

Центры ISO_B и ISO_C переместились из положения B_0 и C_0 , по направлению своих векторов движения $\overline{L_B}$ и $\overline{L_C}$, в текущее положение B и C со скоростями V_B и V_C , а точка M из положения M_0 в её текущее положение M .

$$\overline{B} = \overline{B}_0 + \overline{L_B} \quad (2.1.1) \quad \text{Где:}$$

$$\overline{L_B} = (\overline{L_B}/t) t \quad \text{Или:}$$

$$\overline{L_B} = \overline{V_B} t \quad (2.1.2) \quad \text{Откуда следует:}$$

$$\overline{B} = \overline{B}_0 + \overline{V_B} t \quad (2.1.3)$$

$$\overline{C} = \overline{C}_0 + \overline{L_C} \quad (2.1.4) \quad \text{Где:}$$

$$\overline{L_C} = (\overline{L_C}/t) t \quad \text{Или:}$$

$$\overline{L_C} = \overline{V_C} t \quad (2.1.5) \quad \text{Откуда следует:}$$

$$\overline{C} = \overline{C}_0 + \overline{V_C} t \quad (2.1.6)$$

Абсолютное движение точки M можно представить как сумму переносного движения ISO_B или ISO_C и относительного движения точки M относительно центров ISO_B или ISO_C , соответственно. В этом случае абсолютные движения \overline{B} и \overline{C} можно рассматривать как переносные движения точки M , условно связанной с ISO_B или ISO_C .

$$\overline{M} = \overline{B} + \overline{M}_B \quad (2.1.7)$$

$$\overline{M} = \overline{C} + \overline{M}_C \quad (2.1.8)$$

Приравняем друг другу уравнения (2.1.7) и (2.1.8):

$$\overline{B} + \overline{M}_B = \overline{C} + \overline{M}_C \quad (2.1.9)$$

Заменим векторы \overline{B} и \overline{C} формулами (2.1.3) и (2.1.6):

$$(\overline{B}_0 + \overline{V_B} t) + \overline{M}_B = (\overline{C}_0 + \overline{V_C} t) + \overline{M}_C \quad (2.1.10)$$

Откуда следуют формулы относительного движения точки M относительно ISO_B и ISO_C в соответствии с фиг. 2.1.1.

$$\overline{M}_B = (\overline{C}_0 + \overline{V_C} t + \overline{M}_C) - (\overline{B}_0 + \overline{V_B} t) \quad (2.1.11)$$

$$\overline{M}_C = (\overline{B}_0 + \overline{V_B} t + M_B) - (\overline{C}_0 + \overline{V_C} t) \quad (2.1.12)$$

Приведём их к классическому виду в соответствии с известным преобразованием Галилея:

$$\overline{M}_B = \overline{M}_C - ((\overline{B}_0 - \overline{C}_0) + (\overline{V_B} - \overline{V_C}) t) \quad (2.1.13)$$

$$\overline{M}_C = \overline{M}_B - ((\overline{C}_0 - \overline{B}_0) + (\overline{V_C} - \overline{V_B}) t) \quad (2.1.14)$$

В уравнениях движения точки M (2.1.7) и (2.1.8), заменим векторы \overline{B} и \overline{C} формулами (2.1.3) и (2.1.6), соответственно:

$$\overline{M} = \overline{B_0} + \overline{V_B} t + \overline{M_B} \quad (2.1.15)$$

$$\overline{M} = \overline{C_0} + \overline{V_C} t + \overline{M_C} \quad (2.1.16)$$

Продифференцируем эти уравнения по t :

$$d(\overline{M})/dt = \overline{V_B} + d(\overline{M_B})/dt \quad (2.1.17)$$

$$d(\overline{M})/dt = \overline{V_C} + d(\overline{M_C})/dt \quad (2.1.18) \quad \text{Где:}$$

$$d(\overline{M})/dt = \overline{V_M} \quad (2.1.19)$$

$$d(\overline{M_B})/dt = \overline{V_{MB}} \quad (2.1.20)$$

$$d(\overline{M_C})/dt = \overline{V_{MC}} \quad (2.1.21)$$

Где $\overline{V_{MB}}$ и $\overline{V_{MC}}$ являются относительными скоростями точки M относительно ISO_B или ISO_C , соответственно. В результате получим известное правило сложения скоростей:

$$\overline{V_M} = \overline{V_B} + \overline{V_{MB}} \quad (2.1.22)$$

$$\overline{V_M} = \overline{V_C} + \overline{V_{MC}} \quad (2.1.23)$$

Абсолютная скорость движения точки M равна сумме её переносной и относительной скоростей.

Приравняем друг другу уравнения (2.1.22) и (2.1.23):

$$\overline{V_B} + \overline{V_{MB}} = \overline{V_C} + \overline{V_{MC}} \quad (2.1.24)$$

Приведём эти формулы к классическому виду в соответствии с известным преобразованием Галилея:

$$\overline{V_{MB}} = \overline{V_{MC}} - (\overline{V_B} - \overline{V_C}) \quad (2.1.25)$$

$$\overline{V_{MC}} = \overline{V_{MB}} + (\overline{V_C} - \overline{V_B}) \quad (2.1.26)$$

Продифференцируем эти уравнения по t :

$$d(\overline{V_{MB}})/dt = d(\overline{V_{MC}})/dt - d(\overline{V_B} - \overline{V_C})/dt \quad (2.1.27)$$

$$d(\overline{V_{MC}})/dt = d(\overline{V_{MB}})/dt - d(\overline{V_C} - \overline{V_B})/dt \quad (2.1.28) \quad \text{Где:}$$

$$d(\overline{V_{MB}})/dt = \overline{A_{MB}} \quad (2.1.29)$$

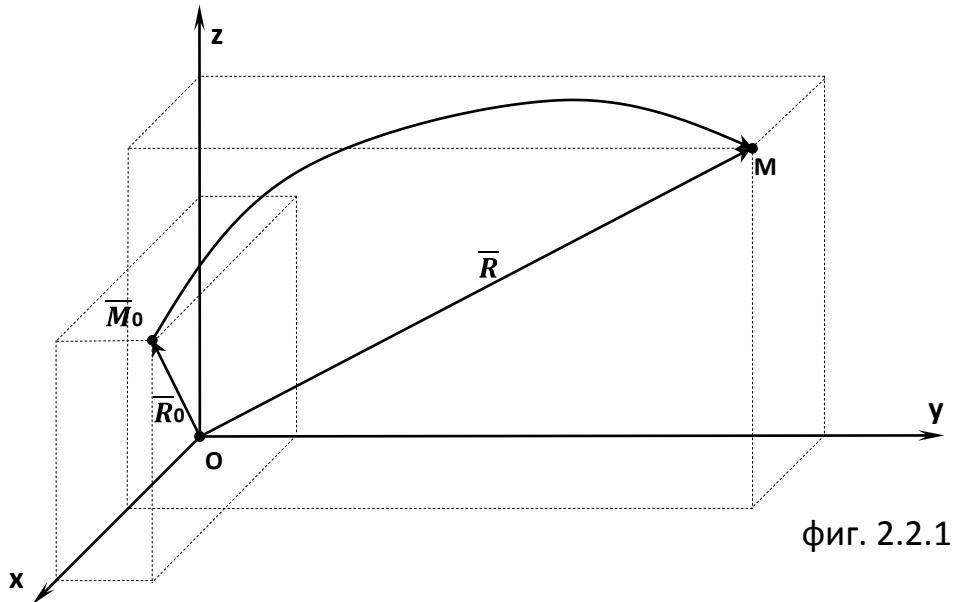
$$d(\overline{V_{MC}})/dt = \overline{A_{MC}} \quad (2.1.30)$$

Выражения (2.1.29) и (2.1.30) являются ускорениями для точки M относительно ISO_B или ISO_C , соответственно. После подстановки их в выражения (2.1.27) и (2.1.28) получим формулу в соответствии с известным преобразованием Галилея:

$$\overline{A_{MB}} = \overline{A_{MC}} \quad (2.1.31)$$

2.2. Эталоны Движения

Рассмотрим общий случай движения материальной точки M .



фиг. 2.2.1

В физике принято, что Время задаётся обычными часами и Эталоном является скорость стрелки одно деление в секунду, а переменная t задаёт закон изменения вектора \bar{R} .

Уравнение движения точки M имеет вид:

$$\bar{R} = \bar{R}(t) \quad (2.2.1)$$

Продифференцируем его по t .

Мгновенная скорость точки M имеет вид:

$$\bar{V}_t = d(\bar{R}(t))/dt \quad (2.2.2)$$

Продифференцируем это уравнение по t .

Мгновенное ускорение точки M имеет вид:

$$\bar{A}_t = d(\bar{V}_t)/dt \quad (2.2.3)$$

В фундаментальной физике Эталоном является движение луча света с универсальной постоянной C , и переменной пройденного им расстояния s , которые задают закон изменения вектора \bar{R} .

Время определяется формулой:

$$t = s/C \quad (2.2.4) \quad \text{и:}$$

$$dt/ds = 1/C \quad (2.2.5)$$

В уравнении (2.2.1) заменим t , на выражение (2.2.4).

Уравнение движения точки M имеет вид:

$$\bar{R}(t) = \bar{R}(s/C) \quad (2.2.6)$$

Продифференцируем его по s .

$$\overline{V_s} = (d(\overline{R}(t))/dt)(dt/ds) \quad (2.2.7)$$

Подставим сюда выражения (2.2.2) и (2.2.5).

Мгновенная скорость точки M имеет вид:

$$\overline{V_s} = \overline{V_t}/C \quad (2.2.8)$$

Продифференцируем это уравнение по s .

$$\overline{A_s} = (d(\overline{V_t}/C)/dt)(dt/ds) \quad (2.2.9)$$

Подставим сюда выражения (2.2.3) и (2.2.5).

Мгновенное ускорение точки M имеет вид:

$$\overline{A_s} = \overline{A_t}/C^2 \quad (2.2.10)$$

Рассмотрим случай, когда Эталоном является константа ω (1.3.6), равная угловой скорости секундной стрелки часов:

$$\omega = \pi/30 \text{ рад./сек.} \quad (2.2.11)$$

Время определяется формулой:

$$t = \varphi / \omega \quad (2.2.12) \quad \text{и:}$$

$$dt/d\varphi = 1/\omega \quad (2.2.13)$$

Переменная угла поворота секундной стрелки φ , задаёт закон изменения вектора \overline{R} .

Уравнение движения точки M имеет вид:

$$\overline{R}(t) = \overline{R}(\varphi / \omega) \quad (2.2.14)$$

Продифференцируем его по φ .

$$\overline{V_\varphi} = (d(\overline{R}(t))/dt)(dt/d\varphi) \quad (2.2.15)$$

Подставим сюда выражения (2.2.2) и (2.2.13).

Мгновенная скорость точки M имеет вид:

$$\overline{V_\varphi} = \overline{V_t}/\omega \quad (2.2.16)$$

Продифференцируем это уравнение по φ .

$$\overline{A_\varphi} = (d(\overline{V_t}/\omega)/dt)(dt/d\varphi) \quad (2.2.17)$$

Подставим сюда выражения (2.2.3) и (2.2.13).

Мгновенное ускорение точки M имеет вид:

$$\overline{A_\varphi} = \overline{A_t}/\omega^2 \quad (2.2.18)$$

Рассмотрим случай для атомных часов, где эталоном является константа, равная частоте:

$$f = 9\ 192\ 631\ 770 \text{ Гц.} \quad (2.2.19)$$

Время определяется формулой:

$$t = n/f \quad (2.2.20) \quad \text{и:}$$

$$dt/dn = 1/f \quad (2.2.21)$$

Переменная числа периодов генератора атомных часов n , задаёт закон изменения вектора \bar{R} .

Уравнение движения точки M имеет вид:

$$\bar{R}(t) = \bar{R}(n/f) \quad (2.2.22)$$

Продифференцируем его по n .

$$\bar{V}_n = (d(\bar{R}(t))/dt)(dt/dn) \quad (2.2.23)$$

Подставим сюда выражения (2.2.2) и (2.2.21).

Мгновенная скорость точки M имеет вид:

$$\bar{V}_n = \bar{V}_t/f \quad (2.2.24)$$

Продифференцируем это уравнение по n .

$$\bar{A}_n = (d(\bar{V}_t/f)/dt)(dt/dn) \quad (2.2.25)$$

Подставим сюда выражения (2.2.3) и (2.2.21).

Мгновенное ускорение точки M имеет вид:

$$\bar{A}_n = \bar{A}_t / f^2 \quad (2.2.26)$$

Рассмотрим обобщённый часовой механизм, где Эталоном Равномерного Движения является константа ε .

Время определяется формулой:

$$t = \kappa/\varepsilon \quad (2.2.27)$$

$$dt/d\kappa = 1/\varepsilon \quad (2.2.28)$$

Переменная количества периодов генератора часов κ задаёт закон изменения вектора \bar{R} .

Уравнение движения точки M имеет вид:

$$\bar{R}(t) = \bar{R}(\kappa/\varepsilon) \quad (2.2.29)$$

Продифференцируем его по κ .

$$\bar{V}_\kappa = (d(\bar{R}(t))/dt)(dt/d\kappa) \quad (2.2.30)$$

Подставим сюда выражения (2.2.2) и (2.2.28).

Мгновенная скорость точки M имеет вид:

$$\bar{V}_\kappa = \bar{V}_t/\varepsilon \quad (2.2.31)$$

Продифференцируем это уравнение по κ .

$$\bar{A}_\kappa = (d(\bar{V}_t/\varepsilon)/dt)(dt/d\kappa) \quad (2.2.32)$$

Подставим сюда выражения (2.2.3) и (2.2.28).

Мгновенное ускорение точки M имеет вид:

$$\bar{A}_\kappa = \bar{A}_t / \varepsilon^2 \quad (2.2.33)$$

2.3. Заключение

Из данных раздела 2.2. составим сводную таблицу формул.

№	переменная	константа эталон	время формула	уравнение движения	скорость	ускорение
1	t	1	$t=t/1$	$\bar{R}=\bar{R}(t)$	\bar{V}_t	\bar{A}_t
2	s	C	$t=s/C$	$\bar{R}=\bar{R}(s/C)$	$\bar{V}_s = \bar{V}_t/C$	$\bar{A}_s = \bar{A}_t / C^2$
3	φ	ω	$t=\varphi/\omega$	$\bar{R}=\bar{R}(\varphi/\omega)$	$\bar{V}_\varphi = \bar{V}_t/\omega$	$\bar{A}_\varphi = \bar{A}_t / \omega^2$
4	n	f	$t=n/f$	$\bar{R}=\bar{R}(n/f)$	$\bar{V}_n = \bar{V}_t/f$	$\bar{A}_n = \bar{A}_t / f^2$
	κ	ε	$t=\kappa/\varepsilon$	$\bar{R}=\bar{R}(\kappa/\varepsilon)$	$\bar{V}_\kappa = \bar{V}_t/\varepsilon$	$\bar{A}_\kappa = \bar{A}_t / \varepsilon^2$

табл. 2.3.1

Из этой таблицы видно, что все формулы имеют одинаковую структуру, принципиально не зависят от выбранного Эталона Движения, и их можно представить в виде одной обобщённой формулы Времени:

$$t = \kappa/\varepsilon \quad (2.3.1)$$

Переменная κ и эталон ε , представляют взаимно однозначные пары элементов двух множеств:

$$\kappa = \{t, s, \varphi, n\} \quad (2.3.2)$$

$$\varepsilon = \{1, C, \omega, f\} \quad (2.3.3)$$

Любой циклический процесс, может быть использован в Часах, как Эталон Равномерного Движения. Часы являются, всего лишь, источником информации о количестве циклов встроенного в них Эталона Движения.

Человечество давно уже подошло вплотную к определению понятия «Времени», для которого не требуется введения ни одной новой формулы. Всё давно уже всем известно, требуется только компактно сформулировать и упорядочить основные условные понятия и определения.

Однако сознание не позволяет нам избавиться от ощущения того, что здесь упущено нечто, связанное с движением из прошлого через настоящее в будущее, которое укладывается в понятие «текущее время». Скорее всего, это свойство сознания помнить, воспринимать и прогнозировать многочисленные эпизоды движения, сливающиеся в единый и непрерывный поток, именуемый «Рекой Времени», но это уже другая наука.

06.08.2012 г. – 12.06.2015 г.

Владимир Побережный

ВРЕМЯ И ДВИЖЕНИЕ

Авторская редакция

Отпечатано: ООО «Издательство «Аспринт»
664003 г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 18, оф. 67, тел. (3952) 742-887
Тираж 1000 экз. заказ № 721
Бумага офсетная, формат 60*90 1/16 , усл. печ. л. 1,0

По вопросу приобретения брошюры, обращайтесь к автору:
Побережный Владимир Михайлович
т. 8-950-113-76-31, pb@irkutsk.ru