

Глобальная система координат и глобальное время

Ф. Ф. Менде

Харьков, Украина, e-mail, fedormende@gmail.com

Мы находимся в мире, в котором различные тела постоянно изменяют своё местоположение. Но имеются и такие тела, которые не изменяют своего относительного положения и не осуществляют вращательное движение. При большом количестве таких тел всегда можно найти три тела, через которые будут принадлежать трём осям выбранной декартовой системы координат. Эту систему координат назовём глобальной.

Изготовим ряд идентичных часов (например, стрелочных), синхронизируем их ход и разнесём по желаемым точкам пространства. Один оборот стрелок таких часов будем считать единицей времени, а показания часов будем считать глобальным временем. Допустим, что какое-то тело, на которое не действуют внешние силы, переместилось между двумя неподвижными по отношению к системе координат точками, расстояние между которыми равно L . Если за это время стрелки часов сделали N оборотов, будем считать, что скорость тела $V = \frac{L}{N}$. В таком контексте процедура создания глобальной системы координат и установления глобального времени проста и понятна. Но вопрос заключается в том, что такое часы, как их изготовить и как их свойства зависят от физических свойств окружающего пространства и свойств тел, его заполняющих.

В литературе понятия массы, пространства, времени точно не определены. Масса как физическое понятие обладает следующими фундаментальными свойствами: имеет линейные размеры (иначе её нельзя наблюдать), обладает гравитационным и инерционным свойствами (для ускорения массы нужно приложить силу). Масса при определенных условиях может обладать потенциальной и кинетической энергией. Наличие кинетической энергии вытекает из инерционности. Массы притягиваются вследствие наличия вокруг них потенциального гравитационного поля, градиент которого определяет силу притяжения. Тем самым, система двух удаленных тел обладает потенциальной энергией.

Понятие пространства связано с понятием линейных размеров или длины, пространство трехмерно. Другая характеристика пространства, которую можно назвать принципом несовместимости, означает то, что в одной и той же точке в данный момент времени не могут находиться два различных тела. Собственно, этот принцип определяет одну из

характеристик понятия «время» – разные тела одновременно могут находиться только в разных точках пространства. Время наравне с массой и длиной входит во все существующие системы единиц, как первичная ни от чего не зависящая величина. Однако для измерения времени необходимы часы. Все многочисленные типы часов объединяет одна особенность, их реализация означает взаимодействие других первичных физических величин, таких, например, как массы, длины и силы. Ход маятниковых часов определяется массой Земли и длиной маятника. Это же относится и к спутникам, вращающимся вокруг звезд или планет. В часах с механическими пружинами ход определяется массой и размерами маятника, а также упругими свойствами пружины. В качестве часов могут быть использованы механические резонансные системы, но и здесь в обязательном порядке имеет место взаимодействие трех первичных параметров: силы, массы и длины. Электромагнитные резонансные системы также могут быть использованы в качестве часов, но и здесь их ход будет зависеть от размеров резонатора, а также от диэлектрических и магнитных свойств среды.

Допустим, что в заданной инерционной системе отсчёта (ИСО) по каким-то причинам изменилась гравитационная постоянная или инерционные свойства массы, или электродинамические свойства среды – все это повлечет за собой изменение темпа хода часов. Напрашивается вывод о том, что время не является первичной физической величиной, как, например, масса, длина и сила, а непосредственно зависит от этих величин и может быть через них выражена [1, 2].

Немаловажно то, в какую сторону и как быстро течет время. Практически все законы микромира инвариантны по отношению к изменению знака времени, т.е. для них не имеет значения, течет время вперед или назад.

Если система отсчета переходит из одной ИСО в другую, что неизбежно связано с замедлением или ускорением, то в такой системе время должно замедляться или ускоряться. Таким образом, можно считать, что время.

может течь неравномерно, то ускоряясь, то замедляясь. А если так, то может ли время остановиться или поменять направление? Почти очевидно то, что, если бы прекратилось всякое движение, и все тела, включая атомы, замерли на своих местах, то и понятие времени потеряло бы свой смысл. То же самое произошло бы в том случае, если бы Вселенная была абсолютно пустая. Таким образом, напрашивается вывод, что понятие времени является следствием существования материальных объектов и их свойств.

Известно, что обращение (изменение знака) времени, не меняет вида уравнений движения. Это означает, что для любого возможного движения системы может

осуществляться обращенное во времени движение, когда система последовательно проходит в обратном порядке состояния, симметричные состояниям, проходимые в предыдущем движении. Естественно предположить, что при отсутствии изменений в системе время для неё вообще не течет. Когда же система после некоторой эволюции возвращается обратным путем в свое исходное состояние, тогда время течет сначала в одном, а затем в другом направлении. Так время обретает смысл собственного времени системы, у каждой – своё. Симметричные по времени состояния отличаются противоположными направлениями скоростей (импульсов) частиц и магнитного поля. Временная инвариантность приводит к определенным соотношениям между вероятностями прямых и обратных реакций, к запрету некоторых состояний поляризации частиц в реакциях, к равенству нулю электрического дипольного момента элементарных частиц и т. д. Из общих принципов квантовой теории поля следует, что все процессы в природе симметричны относительно произведения трех операций: обращения времени, пространственной инверсии и зарядового сопряжения.

Существующие системы единиц не предусматривают разных знаков времени, скорее всего, потому, что время как физическая величина введено не на основе глубоких физических принципов, а решением палаты мер и весов взяты природные периодические процессы, часто разной природы.

Итак, часы обязательно оперируют с другими физическими величинами, например, массой, длиной и силой. Выражается через эти параметры непосредственно квадрат времени, так что само время может принимать значения обоих знаков. Но, хотя масса, длина и сила есть первичные объективно существующие физические величины, трудность состоит в том, что в существующих системах единиц сила выражается через уже введенное время. Однако есть путь преодоления этой трудности. В качестве фундаментальных основ для введения времени, как физической величины, могут быть взяты закон всемирного тяготения, делающий массу носителем силы, и принцип эквивалентности тяжелой (гравитационной) и инертной массы, экспериментально подтверждаемый с очень высокой степенью точности.

Сила притяжения двух одинаковых масс m на расстоянии $2r$ равна:

$$F_g = \frac{m^2}{4r^2}.$$

Ниже покажем, какие нужно использовать переводные коэффициенты, чтобы перейти к привычным единицам времени.

Если указанные массы вращаются вокруг общего центра масс, то имеем

$$T = 4\pi \sqrt{\frac{r^3}{m}}, \quad (1)$$

где T - период обращения масс вокруг общего центра.

Соотношение (1) включает в себя сразу закон всемирного тяготения и принцип эквивалентности. Оно также определяет размерность времени. Конечно, такая размерность нам несколько непривычна, но привыкли же мы к другим размерностям в физике, в которые входит непонятно откуда взятая секунда. Преимуществом такого подхода является то, что время как физическая величина введено на основе фундаментальных законов физики и, как следствие этого, соответствует принципу обращения времени.

Если единицами длины и массы выбрать метр и килограмм, то в силу (1) единицей времени будет 4π . Для перевода этой величины в секунды разделим её на корень квадратный из гравитационной постоянной. Вновь введенная единица времени оказывается примерно на пять порядков больше секунды. Для устранения этого неудобства можно ввести безразмерный коэффициент, равный корню квадратному из абсолютной величины гравитационной постоянной. При этом соотношения между значениями всех физических величин сохранятся, хотя размерности будут другими. Все механические величины будут выражаться только через длину и массу.

Для перехода к новым электрическим системам единиц нужно в старые вставить новую размерность времени с выбранным безразмерным переходным коэффициентом. Если в Гауссовой системе электрических единиц выразить время в единицах массы и длины, то все электрические и магнитные единицы выразятся в единицах массы и длины.

Следует также отметить, что принятие такого нововведения может привести к серьезной перестройке наших физических взглядов.

Литература

1. F. F. Mende. Material Space Motion Time - New Ideas and the Practical Results, AASCIT Journal of Physics, Vol.1, No. 4, Publication Date: July 7, 2015, Page: 222-228.

URL: <http://www.aascit.org/journal/archive2?journalId=977&paperId=2306>

2. F. F. Mende. Material Space Motion Time Phenomenon of Kinetic Energy and Inertia of Material Bodies, AASCIT Journal of Physics, Vol.1, No. 4, Publication Date: July 13, 2015, Page: 292-296.

URL: <http://www.aascit.org/journal/archive2?journalId=977&paperId=2185>