

УДК 531.111

Губанов Р. Г.
пенсионер

Россия, г. Санкт-Петербург

ЧЕТВЁРТОЕ ИЗМЕРЕНИЕ И ВРЕМЯ

Аннотация. Мнимая ось принимается за угол поворота. Вводится понятие комплексная ось, состоящая из объединённых действительной и мнимой осей. Три комплексных оси образуют комплексное пространство, в котором можно выделить четырёхмерное подпространство. Время задаётся эталонным движением, за которое принято вращение Земли. Время определяется углом поворота эталона, вращение непрерывно.

Ключевые слова. Прямолинейное движение. Вращательное движение. Комплексные числа. Четырёхмерное пространство.

Gubanov R., pensioner
Saint Petersburg, Russia

FOURTH MEASUREMENT AND TIME

Annotation. The imaginary axis is taken as the angle of rotation. The concept of a complex axis consisting of the combined real and imaginary axes is introduced. Three complex axes form a complex space in which a four-dimensional subspace can be distinguished. Time is given by the reference motion, for which the rotation of the Earth is assumed. Time is determined by the angle of rotation of the standard, the rotation is continuous.

Keywords. Rectilinear motion. Rotational motion. Complex numbers. Four-dimensional space.

Рассмотрим элементарные движения: прямолинейное и вращательное. Движение это изменение, но чтобы обнаружить изменение, надо сравнить два состояния: предыдущее и последующее. В логике нет операции сравнение, но она есть в арифметике. Это операция вычитание. Однако чтобы применить любую арифметическую операцию и получить конкретный результат, надо иметь числа. Алгебраическое вычитание только обозначает действие, но не даёт конкретного результата. Поэтому прежде чем установить факт движения, надо получить числовой эквивалент движения в виде последовательности чисел, соответствующих последовательным состояниям движущегося тела. Для неподвижного тела мы получим постоянное число – константу.

Вначале рассмотрим прямолинейное движение. Для получения числовых эквивалентов будем накладывать положение тела на линейную

координатную ось с нанесённой на неё шкалой в единицах длины. При движении координата тела будет меняться. Но линейная ось не позволяет получить координаты вращающегося тела, так как при вращении координата точки пересечения оси не меняется. Будем считать, что линейная ось горизонтальна, обозначим её начало, выберем это начало за центр вращения радиуса – вектора. Чтобы описать его вращение надо определить угол поворота. Для этого из конца радиуса – вектора опустим перпендикуляр на горизонтальную ось, в полученном прямоугольном треугольнике определим тангенс угла, прилежащего к горизонтальной оси как отношение катетов треугольника. Тангенс однозначно определяет угол поворота. Можно построить круговую шкалу угла поворота и получить транспортир. Единица измерения угла градус. С помощью транспортира можно получить числовой эквивалент вращательного движения. Существенно то, что для определения тангенса угла нужна вторая координатная ось перпендикулярная горизонтальной, можно назвать её координатной осью угла поворота.

Имеется три линейных оси, поэтому ось угла должна быть перпендикулярна каждой из них. Но ось перпендикулярная ко всем трем осям будет осью четвёртого измерения. Конечно, координатные оси взаимно перпендикулярны, но у них уже есть своё назначение, у оси угла поворота другое назначение, и это должна быть отдельная ось. Четырёхмерное пространство описывается функцией комплексной переменной, но у нас нет наглядного представления об этом пространстве. Но у нас есть наглядное представление о комплексной плоскости, горизонтальная ось этой плоскости действительная, вертикальная мнимая, но на неё можно нанести такую же линейную шкалу, какая есть на горизонтальной оси. Проекции радиуса – вектора на координатные оси будем рассматривать как его координаты одна действительная, другая мнимая. Сумма координат образует комплексное число, которое можно представить в виде модуля и фазы. Это комплексное число позволяет описать все виды движения. Если изменяется только модуль, то это прямолинейное движение, если только фаза, то это вращательное движение. Одновременное изменение модуля и фазы описывает комбинированное движение, например, винтовое.

Существенно, что для описания любого движения достаточно одного числа, это упрощает уравнения, и поэтому комплексные числа применяются в физике, хотя в принципе можно описать движение и без комплексных чисел, используя для поступательного движения прямоугольные координаты, а для вращательного полярные. Функция комплексной переменной четырёхмерна, но так как у нас нет наглядного представления о четырёхмерном пространстве, мы не можем саму мнимую ось считать четвёртым измерением. Тем не менее, желательно получить какое-то наглядное представление о четырёхмерном пространстве.

Чтобы описать все виды движения не только в плоскости, но и в пространстве, введём понятие комплексное пространство по аналогии с понятием комплексная плоскость. Обычные координатные оси заменим на комплексные. Комплексная координатная ось – это наложенные друг на друга действительная и мнимая оси, координаты на этих осях равны, но одна из них умножена на мнимую единицу. Комплексная ось олицетворяет единство мира, который в процессе познания можно разделить на действительную и мнимую составляющие. Численное равенство действительной и мнимой координат означает, что оси равнозначны, поэтому термин «мнимая» надо считать чисто историческим. Разделение на действительную и мнимую составляющие применяется в квантовой механике, но все процессы определяются модулем волновой функции. Действительная и мнимая составляющие одинаково влияют на величину модуля, что ещё раз подтверждает их равнозначность. Эти составляющие можно применить для описания разделений и в других областях. Приведём примеры. Прямолинейное и вращательное движение, материя и сознание, материя и идея, мистика и реальность, добро и зло, бог и дьявол. Но для получения каких-то конкретных значений модуля и фазы надо, чтобы обе составляющие имели числовые эквиваленты, выраженные в одинаковых единицах.

В комплексном пространстве можно выделить три комплексных плоскости. Они могут иметь такие оси: 1) x -действительная, y -мнимая 2) y -действительная, z -мнимая 3) z -действительная, x -мнимая. Возможен другой вариант, начиная с x -мнимая, y -действительная. Можно выделить два четырёхмерных подпространства: 1) x - действительная, y -мнимая, y -действительная, z -мнимая 2) x -действительная, y -мнимая, z -действительная, x -мнимая. В четырёхмерном подпространстве график аргумента функции комплексной переменной можно рисовать в горизонтальной плоскости, а график функции в одной из вертикальных плоскостей. В комплексном пространстве при определении угла надо применять одну действительную и одну мнимую ось. Для определения координат движущегося тела можно обойтись без мнимых осей и пользоваться обычной геометрией, получая числовые эквиваленты движения в виде меняющихся линейных координат в прямоугольной системе или углов в сферической.

Для полного описания движения нужно его измерить и получить параметры: путь, скорость, ускорение. Измерение – это сравнение с эталоном, поэтому примем одно из движущихся тел за эталон и будем сравнивать с ним движение других тел. В качестве эталона выбрано вращение Земли, числовой эквивалент этого движения – угол поворота. Угол поворота может иметь свою независимую единицу измерения – один полный оборот. Для удобства конструируют часы, стрелка которых (радиус-вектор) вращается синхронно с эталоном. Для повышения точности отсчёта создают несколько стрелок, частота

вращения которых кратна частоте эталона. Наносят круговую шкалу и получают единицу измерения угла. Угол поворота эталона называют временем, а единицу измерения времени секундой. Полный оборот эталона обязательно должен быть равен целому числу секунд. Чтобы не путать угол времени и геометрический угол, в физике единица измерения геометрического угла – радиан. И секунда и радиан единицы измерения угла, поэтому время может быть выражено в радианах, а геометрический угол в секундах как в геодезии. И в том и в другом случае угловая скорость будет выражена в относительных безразмерных единицах. Этот факт показывает, что понятия скорость и время неразрывно связаны с эталоном. Конечно, остаётся вопрос: «Почему вращается эталон?». Можно предположить, что вращение первичное свойство материи, и основа материи – вращающаяся масса. В принципе механический радиус-вектор можно заменить электрическим, тогда время будет определяться фазой электрических колебаний, но она должна быть пересчитана в секунды. Этот принцип применяется в атомных часах.

Числовой эквивалент движения эталона можно определить по часам, его можно считать координатой этого движения. Таким образом, мы можем получить две координаты, одну движущегося тела в линейных или угловых единицах в зависимости от вида движения, а другую эталона в единицах времени – секундах. Одновременно отсчитывая обе координаты, получим пары чисел, разность последовательных чисел определяет приращение. Отношение приращения координаты движущегося тела к приращению координаты эталона определяет скорость движения, аналогично определяется ускорение. Можно нарисовать график движения в координатах путь - время и определить первую и вторую производные.

Пространство и время геометрические, а не физические объекты, но они связаны с материей. Начало координат надо помещать в материальную точку, а время – числовой эквивалент физического процесса движения эталона движения. Тем не менее, числовой эквивалент – это не материя. В специальной теории относительности применяется четырёхмерное пространство Минковского, в котором четвёртое измерение – это время. Пространство и время считаются материей, поэтому формальные преобразования по переходу на новую систему координат (преобразования Лоренца) трактуются как свойства пространства и времени: искривление и замедление. Чтобы решить вопрос о том, являются ли пространство и время материей или нет, надо дать строгое определение понятия материя. От этого определения будут зависеть и некоторые другие положения теории относительности, например, нематериальное пространство не может искривляться под действием материального поля тяготения, так как материя и не материя непосредственно взаимодействовать не могут. Выводы. 1. Чтобы описать

прямолинейное и вращательное движение, надо сначала получить их числовые эквиваленты. Для прямолинейного движения это перемещение по координатной прямой со шкалой в единицах длины, а для вращательного угол поворота по круговой шкале в единицах угла. Единица длины – метр, а угла – радиан. 2. Чтобы измерить движение, надо получить численные значения пути для прямолинейного или угла для вращательного, а также скорость и ускорение. Для получения скорости и ускорения надо сначала измерить время. 3. В пространстве числовые эквиваленты движения можно получить с помощью трёх неподвижных взаимно перпендикулярных комплексных осей. Каждая комплексная ось состоит из двух совмещённых осей: действительной и мнимой. Комплексные оси образуют три комплексных плоскости, одну горизонтальную и две вертикальные, а также два четырёхмерных подпространства, позволяющих нарисовать графики аргумента и функции комплексной переменной. При практических расчётах о мнимых осях можно забыть или же представлять координаты в виде комплексных чисел. 4. Время задаётся эталонным движением, с которым сравниваются все остальные движения. В качестве эталона принято вращательное движение Земли. Единица измерения времени – угловая секунда. Полный оборот эталона должен быть равен целому числу секунд. Время можно измерять в радианах, тогда угловая скорость измеряется относительных безразмерных единицах. Время движется, потому что вращается Земля. Вращение первичное свойство материи. Прибор для измерения времени – часы. 5. Пространство и время геометрические, а не физические объекты, но для обоснования этого надо дать строгое определение понятия материя.