**ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ**

**КИНЕМАТИКА**

**§1 Механическое движение**

Простейшим видом движения в природе является механическое движение, состоящие в изменении взаимного расположения тел или их частей в пространстве с течением времени. Раздел физики, занимающийся изучением закономерностей механического движения, называется **механикой**.

Различают **классическую механику**, когда скорость макроскопических тел существенно меньше скорости света. Классическая механика основана на законах Ньютона, поэтому его часто называют ньютоновской механикой. Движения тел со скоростями близкими к скорости света изучается в **релятивистской механике**, а закономерности движения микрочастиц в**квантовой механике**.

Классическая механика состоит из трех основных разделов – статики, кинематики и динамики. **Статика** – изучает законы сложения сил и условия равновесия тел. **Кинематика** (движение) – дает математическое описание движения тел без учета причин, вызывающих это движение. **Динамика** – изучает движение тел с **учетом действующих на них сил.**

**§2 Система отсчета. Материальная точка.**

**Перемещение, путь, траектория.**

   **Движением** в механике называется изменение взаимного расположения тел. Для описания движения тел необходимо предварительно выбрать **систему отсчета**, т.е. выбрать одно или несколько тел, которые условно принимаются за неподвижные, и с ними связать какую-либо координатную систему и часы.

   **Абсолютно твердым телом** называется тело, деформацией которого в условиях данной задачи можно пренебречь. Расстояние между любыми двумя точками абсолютно твердого тела не изменяется при любых взаимодействиях.

   Тело, по отношению к которому рассматривается движение других тел, называется **телом отсчета**.

   Наиболее часто используется прямоугольная, декартова система координат, образованная тремя взаимно перпендикулярными осями  X, Y, Z.

Единичные вектора вдоль этих осей называются ортами-. Их откладывают из начала координат О. Положения произвольной точки Р характеризуется радиус вектором ,соединяющим начало координат О с точкой Р.



X, Y, Z – декартовы координаты точки P или проекции радиус-вектора на соответствующие оси координат. Характер движения тела в пространстве будет задан, если мы будем знать, как меняются во времени координаты или его радиус-вектор, т.с. будут определены зависимости x=x(t); y=y(t);

Решая физическую задачу некоторыми факторами, которые в данной задаче не существенные, пренебрегают, например, часто можно пренебречь размерами тела, движения которого изучается.

   Тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь, называется **материальной точкой**.

   Линия, описываемая материальной точкой при её движении в пространстве, называется**траекторией**. Расстояние между двумя положениями точки, измеренное вдоль траектории называется**путем**, пройденным телом. (Путь – длина траектории.)

Вектор, соединяющий начальное положение тела с конечным положением, называется **вектором перемещения**.

ABCD – траектория

 - перемещение

В зависимости от формы траектории различают прямолинейное и криволинейное движение точки.

Если траектория тела представляет прямую линию, то движение – прямолинейное, кривую – криволинейное.

Кроме этого различают поступательное и вращательное движение.


 Движение тела называется поступательным, если любая прямая, проведенная в теле, остается при движении этого тела параллельной самой себе (при этом движении траектории всех точек тела одинаковые).


 При вращательном движении все точки тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной и той же прямой, называемой осью вращения; ось вращения может находиться вне тела.

**§3 Скорость**

   **Средней скоростью** на каком-либо участке траектории называется отношение приращения радиус-вектора  точки за промежуток времени t+ Δt к его продолжительности Δt.



   (Средней скоростью тела на каком-либо участке траектории называется отношение длины *S* этого участка ко времени *t*, в течение которого тело прошло этот  участок.)

   Если для участков любой длины, взятых в различных местах траектории, это отношение одинаково, то скорость тела вдоль траектории постоянна и такое движение называется равномерным.







   **Скоростью** (**мгновенной скоростью**) точки называется векторная величина , равная первой производной по времени от радиуса-вектора рассматриваемой точки:



   (Скорость точки в момент времени t равна пределу средней скорости *v*ср при Δt→0)



В общем случае путь *S*отличен от модуля перемещения |Δr|. Одинаково, если рассматривать путь *dS*, проходимый точкой за малый промежуток времени dt, то  dS=|dr|. Поэтому модуль вектора скорости равен первой производной от длины пути по времени:

Средней путевой скоростью неравномерного движения точки на данном участке ее траектории называется скалярная величина Vср равная отношению длины этого участка, траектории к продолжительности  ?t прохождения его точкой



Вектор скорости можно представить в виде









   Вектор  скорости точки направлен по касательной к траектории  в сторону движения также и вектор   малого перемещения точки за весь промежуток времени  (то что вектор направлен по касательной следует из физического смысла первой производной - это касательная к графику функции, показывает скорость движения в момент времени ).

   Вычислим путь, проходимый телом за время t1- t2 в случае неравномерного движения.

   Разобьем промежуток времени t1 - t2 на N малых одинаковых промежутков. Весь путь пройденный телом можно найти, сложив все элементарные пути





тогда



Если , то мы найдем значение  :



