**УРОК 1. Механическое движение.**

**Материальная точка. Система отсчета.**

**Траектория и перемещение**

**К р а т к и й т е о р е т и ч е с к и й м и н и м у м**

***1. Механическое движение и его описаниа.***

***2. Характеристики движения-координата,траектория,путь,скорость.***

***3. Материальная точка-модель тела.***

***4. Критерии замены тела материальной точкой.***

***5. Система отсчёта.***

***6. Перемещение.***

**Механика** – наука, изучающая движение тел, состоящее в перемещении их относительно друг друга. Название "механика" происходит от греческого слова mechanik, что означает наука о машинах, искусство постройки машин.

Английский физик Ньютон,опираясь на работы Г.Галилея и его современников,а так же на результаты своих собственных исследований, создал цельное учение о механическом движении и взаимодействии тел, котороеполучило название **классической механики.** Классическая механика состоит из трёх частей: к и н е м а т и к а, д и н а м и к а, с т а т и к а.

**Кинематика** – раздел механики, в котором изучается движение тел без учета действующих на них сил.

**Динамика** – раздел механики, в котором изучается движение тел под действием сил.

**Статика - раздел механики, в котором изучается равновесие абсолютно твёрдых тел.**

Основными задачами кинематики являются:

а) Описание с помощью математических формул, графиков или таблиц совершаемых телом движений.

б) Определение кинематических величин, характеризующих это движение.

Для описания движения в кинематике вводятся специальные понятия (материальная точка, система отсчёта,траектория) и величины (путь,перемещение,скорость,ускорение), которые важны не только в кинематике, но и в других разделах физики.

*Первое,что бросается в глаза при наблюдении окружающего мира,-это его изменчивость*

*-Какие изменения вы замечаете?(ночь меняет день, вода при охлаждении замерзает,падают капли,едет автомобиль...)*

*-Подведём итог: наиболее частые ответы связаны с изменением положения тел относительно друг друга.*

**Механическое движение** – изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени.

Однако одно и то же тело одновременно может и двигаться и не двигаться, если наблюдать его относительно разных тел отсчёта.

**Тело отсчета** – тело, относительно которого рассматривают движение других тел.

***Пример:*** *В купе вагона на столе лежит яблоко. Пассажир видит, что расстояние до яблока с течением времени сохраняется. Яблоко не совершает механического движения.Но с точки зрения провожающего,яблоко движется, так как расстояние от яблока до перронас течением времени растёт.*

Из примеров следует: нет, и не может быть абсолютно твёрдых тел*.*

Даже самое простое движение тела оказывается сложным для изучения.Для того, чтобы облегчить исследования,вводят ряд упрощений.

**Поступательное движение** – движение тела, при котором все его точки движутся одинаковым образом, или движение тела, при котором прямая линия, соединяющая любые две его точки, остается параллельной самой себе.

**Материальная точка** – тело, размерами и формой которого в данных условиях движения можно пренебречь.

*-Как же определить положение тела(материальной точки)?*

Для этого необходимо тело отсчёта.Если через него провести оси координат,то положение тела в пространстве можно задать его координатами. Но при движении тела его положение меняется с течением времени. Значит, нужен прибор для измерения временит (часы), связанные с телом отсчёта.

Все вместе: а) тело отсчёта, б) система координат, в) прибор для измерения времени,-образуют **систему отсчёта.**

Система отсчёта может быть: а)одномерной, б) двухмерной, в) трёхмерной.

Для описания механического движения необходимо ввести ещё одно понятие- **траектория.**

**Траектория** – линия в пространстве, описываемая материальной точкой при её движении. В зависимости от траектории движения могут быть *прямолинейными* и *криволинейными.*

**Прямолинейное и криволинейное движение** – движение точки, при котором траекторией является прямая или кривая линия соответственно.**Путь** – длина участка траектории, пройденного точкой в течение рассматриваемого отрезка времени.

С изменением координат связана первая из величин, вводимых для описания движения,- **перемещение.**

**Перемещение** – направленный отрезок прямой (вектор), соединяющий начальное и конечное положение точки. Перемещение - величина *векторная.*

**Векторная величина** – величина, имеющая кроме численного значения (модуля) еще и направление (перемещение, ускорение, скорость, импульс, сила и т. д.).

**Скалярная величина** – величина, имеющая только численное значение (путь, время, объем, плотность, энергия и т. д.).

**Модуль перемещения и путь могут совпадать по значению только в том случае,если тело движется вдоль прямой в одном направлении.**

***Проекция вектора на ось.***

*Проекцию считают положительной,если от проекции начала вектора к проекции его конца нужно идти по направлению оси.*

*В противном случае проекция вектора отрицательна.*

*Если вектор перпендикулчрен оси,то при любом направлении вектора его проекция на ось равна нулю.*

**К о н т р о л ь н ы е в о п р о с ы**

1. Что изучает механика? Какие три раздела включает она в себя?

2. Что называют механическим движением тела? Приведите примеры.

3. Дайте определение кинематики, динамики и статики.

4. Какое тело называют телом отсчета? Приведите примеры тел отсчета. Сколько может быть тел отсчета при описании движения тела?

5. Дайте два определения поступательного движения тела, Приведите примеры поступательного движения тел.

6. Какое тело называют материальной точкой? Приведите примеры движения тела, при котором его можно принять за материальную точку.

7. Дайте определение траектории. Какие два вида траекторий описывают механическое движение тел? Приведите примеры траекторий движения некоторых тел.

8. Что такое путь? Чем он отличается от траектории?

9. Дайте определение системы отсчета. Опишите движение какого-либо тела в выбранной Вами системе отсчета.

10. Что называют перемещением? Изобразите на пояснительном рисунке прямолинейную или криволинейную траекторию движения какой-либо материальной точки и вектор ее перемещения за некоторый отрезок времени.

11. Чем отличаются путь и перемещение? Могут ли совпасть модуль вектора перемещения точки и пройденный ею путь? В каком случае? Приведите примеры.

12. Какие величины называются векторными? По каким правилам складываются (вычитаются) векторы? Изобразите на пояснительном рисунке несколько примеров сложения (вычитания) векторов.

13. Какие величины называются скалярными? Приведите примеры скалярных величин.

**О б р а з ц ы р е ш е н и я з а д а ч**

**1.** Вагон движется в одном направлении по прямолинейному участку железнодорожного полотна. Можно ли назвать движение вагона поступательным? Почему? Сравните путь и перемещение вагона за некоторый отрезок времени. Сравните путь и перемещение в случае, если вагон, двигаясь по этому же полотну, вернется в точку, из которой он начал движение.

**Решение.** Движение вагона можно назвать поступательным, так как прямая, проведенная через любые две точки движущегося вагона, остаётся параллельной самой себе. Модуль перемещения вагона за некоторый отрезок времени и пройденный им за это же время путь одинаковы, так как траектория движения вагона – прямая линия (этот вывод справедлив только при условии неизменного направления движения вагона). В случае возвращения вагона в исходную точку его перемещение принимает нулевое значение, а путь становится равным удвоенному значению расстояния, пройденного вагоном до точки изменения направления движения.

**2.** Материальная точка движется с неизменной скоростью по окружности радиуса *R*. Сравните путь и перемещение точки за четверть, половину и три четверти её оборота.

**Решение.** Величина пути , пройденного точкой за четверть оборота, равна длине дуги *АВ* (рис. 1).

.

Модуль перемещения точки  равен длине гипотенузы *АВ* прямоугольного треугольника *ОАВ*.



Тогда

*.*

Путь , пройденный точкой за половину оборота, равен длине дуги *АВС*.

.

Модуль перемещения точки  равен диаметру окружности (отрезок *АС*): .

Тогда

.

Путь , пройденный точкой за три четверти оборота, равен длине дуги *АВСD.*

**.

Модуль перемещения точки  равен длине гипотенузы *АD* прямоугольного треугольника *ОАD*.

.

Тогда

.

**О б р а з ц ы р е ш е н и я з а д а ч**

**3.** Тело переместилось из точки *А* с координатами *х*1 = 4 м, *у*1 = 2 м в точку *В* с координатами *х*2 = 6 м, *у*2 = – 2 м. Сделать пояснительный рисунок, найти величину (модуль) перемещения тела и проекции вектора перемещения на оси координат.

**Решение.** Изобразим декартову прямоугольную систему координат *хоу* и отметим на ней точки *А* и *В* (рис. 2).

Нарисуем вектор перемещения тела. Для этого соединим отрезком прямой точки *А* и *В*. Стрелку поставим у точки В, так как это – конечное положение тела.

Найдем проекцию перемещения тела на оси *х* и *у*:

;

.

Определим модуль вектора перемещения тела:

.

**4.** Группа туристов, выйдя из лагеря, прошла 3 км в направлении на северо-восток. Затем туристы стали двигаться в направлении на восток и прошли еще 2 км. Последний отрезок пути длиной 4 км они двигались в северном направлении. Сделать пояснительный рисунок, на котором указать результирующее перемещение группы туристов. Вычислить модуль результирующего перемещения и его направление (т. е. угол между вектором перемещения и направлением на север). Чему равен пройденный туристами путь?

**Решение.** Сделаем пояснительный рисунок (рис. 3). При этом учтем, что направление на северо-восток составляет угол 45 с направлением на север и такой же угол с направлением на восток.

Воспользуемся соотношениями, известными из курса математики:

,

где  – проекции перемещения группы на ось *х* на первом, втором и третьем участке движения соответственно.

,

где  – проекции перемещения группы на ось *у* на первом, втором и третьем участке соответственно.

; 

; 

; 

Тогда

; 

Используем численные значения модулей векторов перемещений:

; 

Тогда

 – модуль результирующего перемещения.

Вычислим угол .

;  – направление результирующего перемещения.

Вычислим путь, пройденный туристами:

.

**К о н т р о л ь н ы е з а д а н и я**

**5.** Определить модуль перемещения тела и пройденный им путь в следующих случаях:

а) пловец переплыл бассейн длиной 50 метров по прямой водной дорожке туда и обратно;

б) мяч поднялся вверх на высоту 5 метров а потом спустился вниз на 2 метра;

в) пешеход, двигаясь по прямым улицам, прошел 3 квартала на запад, а потом 4 квартала на юг;

г) лифт прошел при спуске с некоторой высоты 15 метров, а потом поднялся на 20 метров;

О т в е т: а) 0, 100 м; б) 3 м, 7 м; в) 5 кв., 7 кв.; г) 5 м, 35 м.

**6.** Тело преодолело подъем длиной 100 метров с углом наклона к горизонту 60° . Определить численные значения проекций перемещения тела на горизонтальную и вертикальную координатные оси.

О т в е т: 50 м, 86,6 м.