



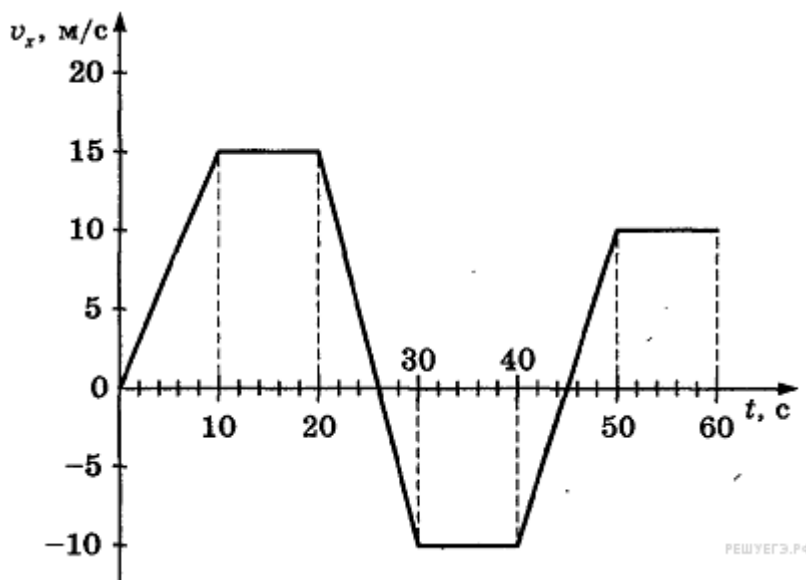
Опора № 2

1. Скорость и ускорение при равномерном и равноускоренном движении

При равномерном (прямолинейном) движении скорость есть величина постоянная ($v = \text{const}$), поскольку за каждую единицу времени тело проходит одинаковые расстояния. По причине того, что скорость со временем не изменяется, ускорение a при равномерном движении отсутствует, т.е. $a = 0$.

Равноускоренное движение бывает 2 видов – равноускоренное и равнозамедленное. При равноускоренном движении скорость в каждую единицу времени увеличивается на одинаковую величину и, соответственно, $a > 0$. Вектор ускорения при этом сонаправлен с вектором скорости ($\vec{a} \uparrow \vec{v}$). При равнозамедленном движении происходит обратный процесс: скорость в каждую единицу времени уменьшается на одну и ту же величину и поэтому $a < 0$. Вектор ускорения в этом случае имеет направление, противоположное вектору скорости ($\vec{a} \downarrow \vec{v}$).

Хорошо иллюстрирует разные виды движения такой график:



Здесь: в течение 0-10 с и 40-50 с тело двигалось равноускоренно, в течение 20-30 с – равнозамедленно. Чтобы найти из графика ускорение на заданном промежутке, достаточно взять любую точку на соответствующем участке графика и опустить из нее перпендикуляры на оси. Полученные

значения, а также данные в точке начала промежутка, следует использовать для расчета по формуле для ускорения: $a = \frac{v-v_0}{t}$.

Пример расчета.

Рассмотрим 3-й промежуток (20-30с). Возьмем точку с координатами (26;0), для которой $t = 26 - 20 = 6$ (с), $v = 0, v_0 = 15$ (м/с).

Получаем: $a = \frac{0-15}{6} = -2,5$ (м/с²), что означает, что тело двигалось с ускорением, равным 2,5 м/с², а знак минус указывает на то, что движение было равнозамедленным.

На промежутках: 10-20 с, 30-40 с и 50-60 с движение было равномерным (a=0).

Неравномерное движение

При неравномерном движении скорость не может быть найдена из единственной формулы, поскольку ее значения в разные промежутки времени произвольно отличаются, не подчиняясь общему закону. В этом случае говорят о мгновенной скорости в каждый момент времени и ее среднем значении на данном участке пути. Средняя скорость при этом определяется как $v = \frac{s}{t}$.

Если нужно найти среднюю скорость на нескольких последовательных участках пути, то ищут среднее арифметическое скоростей на каждом из участков: $v = \frac{v_1+v_2+\dots+v_n}{n}$.

2. Координаты материальной точки.

Для каждой материальной точки может быть определено от 1 до 3 координаты в зависимости от количества осей выбранной системы координат – x, y, z.

В самом общем случае координата тела может быть найдена по формуле:

$$x = x_0 + S_x,$$

где x_0 – начальная координата, т.е. расстояние точки от начала отсчета в начальный момент времени ее движения; S_x – проекция перемещения, совершенного точкой за заданный промежуток времени, на ось X.

Координаты y определяются аналогично.

При равномерном перемещении координаты определяются так:

$$x = x_0 + v_x t \quad x = x_0 + v_x t,$$

$$y = y_0 + v_y t \quad y = y_0 + v_y t$$

где v_x , v_y – проекции вектора скорости на соответствующие координатные оси.

При равноускоренном перемещении координаты находятся по формулам:

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2},$$

$$y = y_0 + v_{0y}t + \frac{a_y t^2}{2}$$

где v_{0x} , v_{0y} , – проекции вектора начальной скорости на соответствующие оси; a_x , a_y , – проекции вектора ускорения на соответствующие оси.

Те же формулы, но без учета начальных значений x_0 , y_0 и позволяют определить пройденный телом путь.

3. Инерциальная система отсчета.

Система отсчета, в которой (относительно которой) тело движется с постоянной скоростью (т.е. без ускорения) или находится в покое, называется инерциальной. Типичный пример – человек, сидящий в салоне транспорта. В этом случае он находится в инерциальной системе, связанной с этим транспортом, и пребывает в ней в покое вне зависимости от того, с каким ускорением транспорт движется относительно объектов за его пределами.

Соответственно, тело находится в неинерциальной системе отсчета, если оно движется с ускорением относительно объекта, в связке с которым рассматривается.

