Тема: Уравнения равномерного движения, график зависимости координаты от времени

*Один и тот же путь тело может пройти за разные промежутки времени.*

*Какая физическая величина характеризует быстроту движений тела?*

*Как, зная эту величину, определить положение тела?*

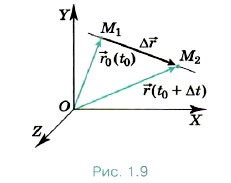
Движение точки называется **равномерным**, если она за любые равные промежутки времени проходит одинаковые пути.

Равномерное движение может быть как криволинейным, так и прямолинейным. Равномерное прямолинейное движение — самый простой вид движения. С него мы и начнём изучение движения в кинематике.

**Скорость.** Важной величиной, характеризующей движение точки, является её скорость. Некоторое представление о скорости каждый из нас имел и до начала изучения физики.

Черепаха перемещается с малой скоростью, человек движется с большей скоростью, автомобиль движется быстрее человека, а самолёт — ещё быстрее. Самой большой скорости относительно Земли человек достигает с помощью космических ракет.

В механике рассматривают скорость как векторную величину. А это означает, что скорость можно считать известной (заданной) лишь в том случае, если известны её модуль и направление.

Дадим определение скорости равномерного прямолинейного движения точки. Пусть точка, двигаясь равномерно и прямолинейно в течение промежутка времени Δt, переходит из положения М1 в положение М2 (рис. 1.9), совершив при этом перемещение Δ. Поделим перемещение Δ на промежуток времени Δt, в течение которого это перемещение произошло. В результате получим вектор.

(При делении вектора на число получаем вектор.) Этот вектор называют скоростью равномерного прямолинейного движения точки и обозначают буквой . Следовательно, можно записать:

Скорость равномерного прямолинейного движения точки

Так как промежуток времени Δt — величина положительная, то скорость направлена так же, как и перемещение Δ. Выясним смысл модуля скорости

Модуль скорости

**Скоростью равномерного прямолинейного движения точки** называется векторная величина, равная отношению перемещения точки к промежутку времени, в течение которого это перемещение произошло.

Модуль перемещения |Δ| есть расстояние, пройденное точкой за время Δt. А так как точка движется равномерно, то модуль отношения, а значит, и модуль скорости υ есть величина, численно равная пути, пройденному точкой за единицу времени.

**Уравнение равномерного прямолинейного движения точки.** Пусть радиус-вектор 0 задаёт положение точки в начальный момент времени t0, а радиус-вектор — в момент времени t. Тогда Δt = t — t0, Δ = - 0, и выражение для скорости принимает вид

Если начальный момент времени t0 принять равным нулю, то

Начальный момент времени

Отсюда

= 0 + t.                         (1.4)

Последнее уравнение и есть уравнение равномерного прямолинейного движения точки, записанное в векторной форме. Оно позволяет найти радиус-вектор точки при этом движении в любой момент времени, если известны скорость точки и радиус-вектор, задающий её положение в начальный момент времени.

Вместо векторного уравнения (1.4) можно записать три эквивалентных ему уравнения в проекциях на оси координат.

Радиус-вектор является суммой двух векторов: радиус-вектора 0 и вектора t. Следовательно, проекции радиус-вектора на оси координат должны быть равны сумме проекций этих двух векторов на те же оси. Рассмотрим случай, когда направления 0 и совпадают.

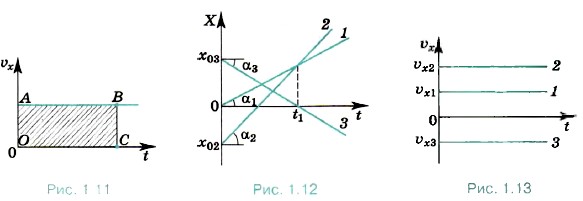
Х,м

Х0 SХ

S = [X-X0 ] , , X= – уравнение равномерного прямолинейного движения точки, записанное в координатной форме.

Отметим, что, строго говоря, равномерного прямолинейного движения не существует. Автомобиль на шоссе никогда не едет абсолютно прямо, небольшие отклонения в ту или иную сторону от прямой всегда имеются. И значение скорости слегка изменяется. Но приближённо на протяжении не слишком большого промежутка времени движение автомобиля можно считать равномерным и прямолинейным с достаточной для практических целей точностью. Таково одно из упрощений действительности, позволяющее без больших усилий описывать многие движения.

**Графическое представление равномерного прямолинейного движения.** Полученные результаты можно изобразить наглядно с помощью графиков. Особенно прост график зависимости проекции скорости от времени (рис. 1.11). Это прямая, параллельная оси времени. Площадь прямоугольника ОАВС, заштрихованная на рисунке, равна изменению координаты точки за время t. Ведь сторона ОА есть υx, а сторона ОС — время движения t, поэтому Δx = υxt.



На рисунке 1.12 приведены примеры графиков зависимости координаты от времени для трёх различных случаев равномерного прямолинейного движения. Прямая 1 соответствует случаю х0 = 0, υx1 > 0; прямая 2 — случаю х0 < 0, υx2 > 0, а прямая 3 — случаю х0 > 0, υx3 < 0. Угол наклона α2 прямой 2 больше, чем угол наклона α1 прямой 1. За один и тот же промежуток времени t1 точка, движущаяся со скоростью υx2, проходит большее расстояние, чем при движении её со скоростью υx1. Следовательно, скорость υx2 больше, чем скорость υx1. Проекция скорости определяет угол наклона прямой к оси t. Очевидно, проекция скорости υx численно равна тангенсу угла α. В случае 3 α3 < 0, движение происходит в сторону, противоположную оси ОХ.

На рисунке 1.13 представлены зависимости проекций скоростей от времени для случаев 1, 2 и 3.

Закрепление:

Зависимость координаты точки от времени при равномерном прямолинейном движении выражается

1) линейной функцией          3) тригонометрической функцией   
2) квадратичной функцией      4) показательной функцией

*A2.* Координата точки изменяется с течением времени согласно формуле х = 10 - 4t. Чему равна координата этой точки через 5 с после начала движения?

1) -20 м       2) -10 м       3) 10 м       4) 30 м

*A3.* В таблице приведены координаты корабля, плывущего по прямому каналу.

В таблице приведены координаты корабля, плывущего по прямому каналу

Согласно данным таблицы, движение корабля является

1) равномерным в течение всего времени наблюдения   
2) неравномерным в течение всего времени наблюдения   
3) равномерным первые 10 мин наблюдения и неравномерным с 10-й по 30-ю мин   
4) неравномерным первые 10 мин наблюдения и равномерным с 10-й по 30-ю мин

http://лена24.рф/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0\_10\_%D0%BA%D0%BB\_%D0%9C%D1%8F%D0%BA%D0%B8%D1%88%D0%B5%D0%B2/4.1.html