

1.4. Прямолинейное равнопеременное движение

1.4.21. Материальная точка движется по закону $x = 2 - 4t + t^2$ и к некоторому моменту времени проходит путь $s = 11$ м. Какое время двигалась точка и какой была ее максимальная скорость за время движения, если она начала двигаться в момент времени $t_1 = 1$ с?

1.4.22. Материальная точка движется вдоль оси X согласно графику, изображенному на рисунке 1.4.1. Найдите: а) перемещение; б) путь; в) среднюю скорость перемещения точки за время от $t_1 = 1$ с до $t_2 = 4$ с. Запишите закон движения этой точки.

1.4.23. Две машины в момент времени $t = 0$ выехали из пункта A в одном направлении по одной дороге. По графикам зависимости скоростей машин от времени (рис. 1.4.2) определите время и путь, пройденный каждой машиной до их встречи.

1.4.24. Зависимость ускорения тела от времени приведена на рисунке 1.4.3. Начертите графики зависимостей скорости, перемещения, координаты тела от времени. В момент времени $t = 0$ скорость тела $v_0 = 4$ м/с, координата $x_0 = 0$. Найдите среднюю скорость перемещения и среднюю путевую скорость за первые $\Delta t = 6$ с движения.

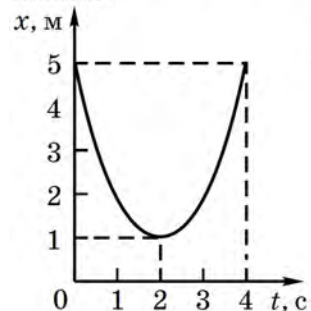


Рис. 1.4.1

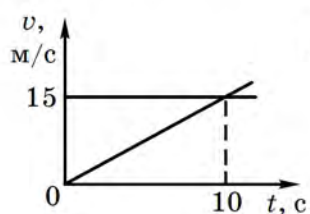


Рис. 1.4.2

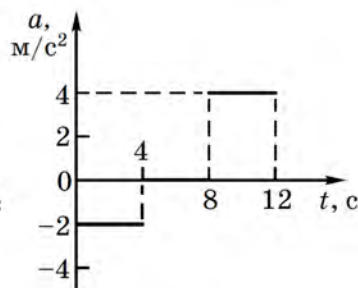


Рис. 1.4.3

1.4.25. Два тела, расстояние между которыми $l = 60$ м, начинают двигаться одновременно в одном направлении. Первое тело движется равномерно со скоростью $v = 4$ м/с, а второе, догоняющее первое, — с ускорением $a = 2$ м/с². Через какое время они встретятся?

1.4.26. Два тела, расстояние между которыми $l = 128$ м, начинают одновременно двигаться навстречу друг другу: первое — из состояния покоя с ускорением $a_1 = 2$ м/с², второе — с начальной скоростью $v_0 = 30$ м/с равнозамедленно с ускорением $a_2 = 1$ м/с². Через какое время они встретятся?

1.4.27. Два автомобиля начинают одновременно двигаться с одинаковой скоростью из пункта A в пункт B . Первый движется равномерно по прямой дороге AB , второй — по обьездной дороге ACB (рис. 1.4.4). Скорость второго к концу пути AC увеличивается вдвое, а при подходе к пункту B скорость его уменьшается до первоначального значения. Какой из автомобилей приедет в пункт B раньше и во сколько раз? Считать треугольник дорог (ACB) равносторонним.

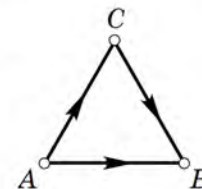


Рис. 1.4.4

1.4.28. Законы движения двух автомобилей имеют соответственно вид: $x_1 = 3t + 0,4t^2$ и $x_2 = 80 - 20t$. Найдите время и место их встречи. Где будет находиться первый автомобиль, когда координата второго $x_2 = 0$?

1.4.29. Два мотоциклиста движутся так, что их координаты изменяются по законам: $x_1 = 10 + 0,5t^2$ и $x_2 = 10t$. Определите их относительную скорость в момент встречи.

1.4.30. Два мотоциклиста одновременно выезжают навстречу друг другу из пунктов A и B , находящихся на склоне горы. Расстояние между пунктами $l = 300$ м. Первый мотоциклист поднимается в гору равнозамедленно с начальной скоростью $v_1 = 30$ м/с, второй спускается с горы равноускоренно с начальной скоростью $v_2 = 10$ м/с. Модули ускорений одинаковы и равны $a = 2$ м/с². Найдите время и пути, пройденные каждым до встречи.

1.4.31. В момент, когда тронулся поезд, провожающий начал равномерно бежать по ходу поезда со скоростью $v_0 = 3,5$ м/с. Считая движение поезда равноускоренным, найдите его скорость в тот момент, когда провожающий поравняется с отъезжающим.

Ответы:

1.4.21. $t \approx 5,2$ с; $v \approx 16,6$ м/с.

1.4.22. а) $\Delta x = 3$ м; б) $s = 5$ м;

в) $\langle v_x \rangle = 1$ м/с; $x = 5 - 4t + 2t^2$.

1.4.23. $t = 20$ с; $s = 300$ м.

1.4.24. Рис. 7; $\langle v_x \rangle = -1,3$ м/с;

$\langle v \rangle \approx 2,7$ м/с.

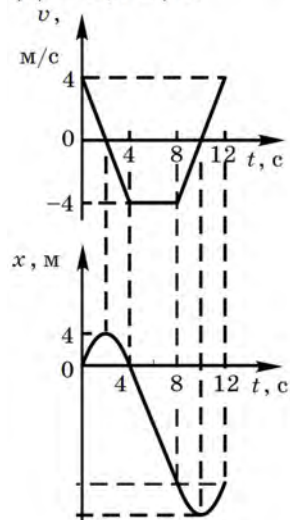


Рис. 7

1.4.25. $t = \frac{v + \sqrt{v^2 + 2al}}{a} = 10$ с.

1.4.26.

$t = \frac{\sqrt{v_0^2 + 2(a_1 - a_2)l} - v_0}{a_1 - a_2} = 4$ с.

1.4.27. Первый; в $\frac{4}{3}$ раза.

1.4.28. $t_{\text{встр}} \approx 3,3$ с, $x_{\text{встр}} \approx 14,2$ м;
 $x_1 = 18,4$ м.

1.4.29. $v_{\text{отн1}} = 9,47$ м/с; $v_{\text{отн2}} = 0,03$ м/с.

1.4.30. $t = 10$ с; $l_1 = 100$ м; $l_2 = 200$ м.

1.4.31. $v = 2v_0 = 7$ м/с.