

**12. Графики. Равноускоренное движение.**

**157.** Лифт в течение первых 3 с поднимается равноускоренно и достигает скорости 3 м/с, с которой продолжает равномерный подъем в течение 6 с. Затем движется с прежним по модулю ускорением до полной остановки. Построить график зависимости скорости подъема лифта от времени и определить высоту подъема. [27]

**158.** Материальная точка начинает движение из состояния покоя с постоянным ускорением  $10 \text{ м/с}^2$ . Спустя 6 с точка начинает двигаться равномерно в течение 7 с. В течение следующих 3 с точка имеет отрицательное ускорение  $20 \text{ м/с}^2$ . Построить графики зависимости ускорения, скорости, координаты точки от времени. За начало координат принять начальное положение точки. Найти скорость точки в момент времени 16 с. Найти путь, на котором происходит торможение точки. [0; 90]

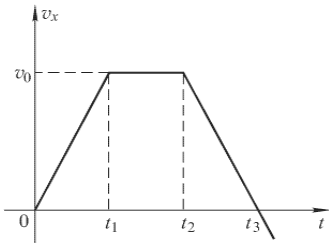
**159.** Точка движется по закону  $x = 2 - 12t + 2t^2$ . Построить графики зависимостей координаты, пути, скорости, ускорения точки от времени. В чем разница между графиком пути и перемещения.

**160.** Уравнение движения тела вдоль оси  $x$  имеет вид  $x = 1 + 3t$ , а вдоль оси  $y$   $y = -1 + 4t + t^2$ . Записать уравнение траектории и построить ее график.

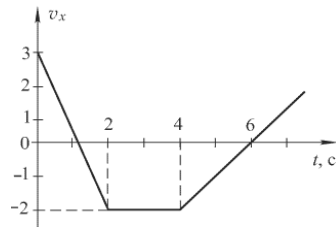
**161.** Докажите аналитически, что при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости выполняется «закон нечетных чисел»: пути, проходимые телом за последовательные равные промежутки времени, относятся, как последовательные нечетные числа:  $S_1 : S_2 : \dots : S_n = 1 : 3 : \dots : (2n - 1)$ .

**162.** Троллейбус отошел от остановки с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ . Достигнув скорости 36 км/ч, двигаясь, не меняя ее, в течение времени 2 мин. Затем, равномерно замедляя движение, прошел до остановки путь 100 м. Найти среднюю скорость движения на всем пути между остановками. Построить график зависимости скорости этого движения от времени. [8]

**163.** На рисунке представлен график зависимости скорости тела от времени. Начальная координата тела  $x(0) = 0$ . Постройте графики зависимости ускорения и координаты тела, а также пройденного им пути от времени. Тело движется вдоль оси  $Ox$ .



К задаче 163



К задаче 164.

**164.** На рисунке представлен график зависимости скорости тела от времени. Начальная координата тела  $x(0) = 0$ . Постройте графики зависимости ускорения и

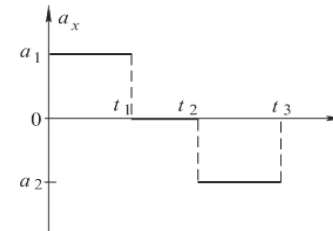
координаты тела, а также пройденного им пути от времени. Определите среднюю и среднюю путевую скорости за первые 2,0 и 5,0 с движения. Тело движется вдоль оси  $Ox$ .

**165.** По графику  $a_x(t)$  (см. рисунок) постройте графики  $v_x(t)$ ,  $x(t)$  и  $S(t)$ , если начальные условия следующие: а)  $x(0) = 0$ ,  $v_x(0) = 0$ ; б)  $x(0) = x_0$ ,  $v_x(0) = 0$ ; в)  $x(0) = 0$ ,  $v_x(0) = v(0) > 0$ ; г)  $x(0) = 0$ ,  $v_x(0) = -v_0 < 0$ .

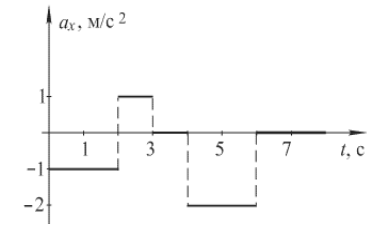
**166.** По графику  $a_x(t)$  (см. рисунок) постройте графики  $v_x(t)$ ,  $x(t)$  и  $S(t)$ , если начальные условия следующие:  $v(0) = 3 \text{ м/с}$ ,  $x(0) = 1 \text{ м}$ .

**167.** По известной зависимости  $x(t)$  (см. рисунок, где  $OA$ ,  $BC$ ,  $CD$ ,  $EF$  – дуги парабол,  $AB$  и  $DE$  – прямолинейные участки) постройте графики  $S(t)$ ,  $v_x(t)$ ,  $a_x(t)$ .

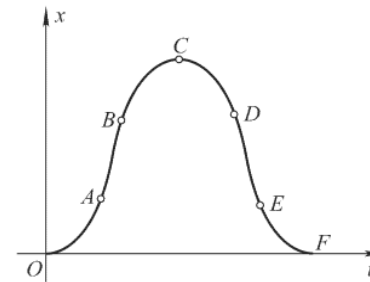
**168.** По известной зависимости  $x(t)$  (см. рисунок, где  $OA$ ,  $BC$ ,  $DE$ ,  $FG$  – дуги парабол,  $AB$ ,  $CD$ ,  $EF$  и  $GH$  – прямолинейные участки) постройте графики  $S(t)$ ,  $v_x(t)$ ,  $a_x(t)$ . Найдите с помощью этих графиков момент времени  $t_0$ , в который мгновенная скорость  $v(t_0)$  равна средней скорости за время  $t_0$ .



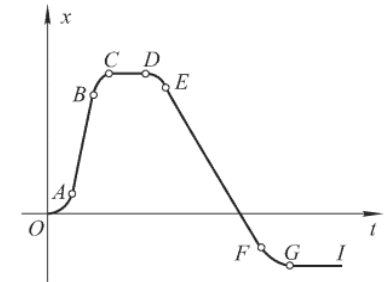
К задаче 165



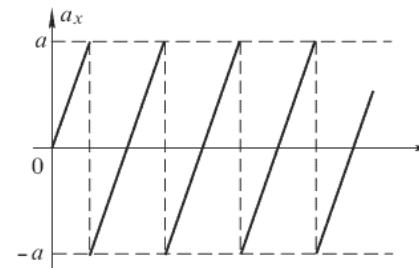
К задаче 166



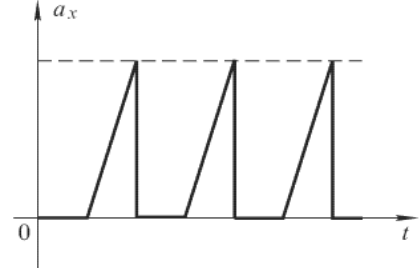
К задаче 167



К задаче 168



К задаче 170



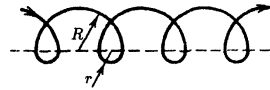
К задаче 171

**169.** Кабина лифта поднимается в течение первых 4 с равноускоренно, достигая скорости 4 м/с. С этой скоростью кабина движется равномерно в течение следующих 8 с, а последние 3 с перед полной остановкой она движется равнозамедленно. Определите перемещение  $h$  кабины лифта. Постройте графики зависимостей от времени перемещения, скорости и ускорения лифта.

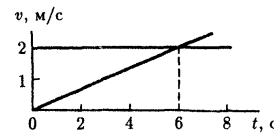
**170.** По графику  $a_x(t)$  (см. рисунок) постройте график  $v_x(t)$ , считая  $v(0) = 0$ .

**171.** По графику  $a_x(t)$  (см. рисунок) постройте график  $v_x(t)$ , считая  $v(0) = 0$ .

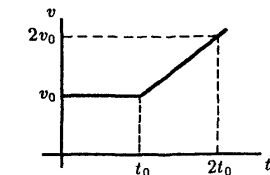
**172.** На рисунке изображена траектория электрона, который дрейфует вдоль плоскости раздела областей с различными магнитными полями. Его траектория состоит из чередующихся полуокружностей радиуса  $R$  и  $r$ . Скорость электрона постоянна по модулю и равна  $u$ . Найдите среднюю скорость электрона за большой промежуток времени. [ $\langle v \rangle = 2v(R-r)/\pi(R+r)$ ]



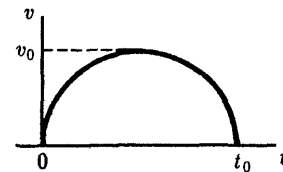
**173.** Две частицы в момент времени  $t = 0$  вышли из одной точки. По графикам зависимости скорости от времени определите координаты и время новой встречи частиц. [12, 24]



**174.** Тело в течение времени  $t_0$  движется с постоянной скоростью  $v_0 > 0$ . Затем скорость его линейно нарастает со временем так, что в момент времени  $2t_0$  она равна  $2v_0$ . Определите путь, пройденный телом за время  $t > t_0$ . [ $L = v_0 t + v_0(t-t_0)^2/2t_0$ ]



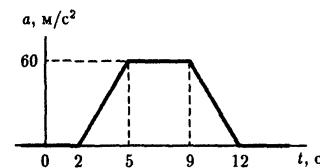
**175.** Нарисуйте график зависимости координаты от времени для прямолинейного движения, удовлетворяющего одновременно двум условиям: а) средняя скорость в промежутке времени от 2 до 6 с равна 5 м/с; б) максимальная скорость в том же промежутке равна 15 м/с.



**176.** График зависимости скорости тела от времени имеет вид полуокружности. Максимальная скорость тела  $u_0$ , время движения  $t_0$ . Определите путь, пройденный телом. [ $x = (\pi/4)v_0 t_0$ ]

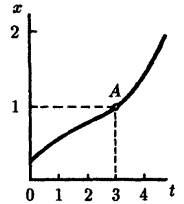
**177.** Мальчик надувает воздушный шарик. При радиусе шарика 10 см скорость увеличения радиуса равна 1 мм/с. Какой объем воздуха ежесекундно выдыхает мальчик? [ $126 \text{ см}^3/\text{с}$ ]

**178.** По графику зависимости ускорения от времени установите скорость в моменты времени 4 и 15 с, если в момент времени 1 с скорость равна 3 м/с. [43; 423]



**179.** Ускорение ракетной тележки от старта до остановки в течение первых 6 с составляет  $100 \text{ м/с}^2$ , затем в течение 7 с она движется без ускорения, а последние 3 с тележка имеет отрицательное ускорение  $-200 \text{ м/с}^2$ . Постройте графики зависимости от времени ускорения, скорости и координаты. Какого наибольшего значения достигла скорость тележки? На каком отрезке пути происходило торможение? Какое полное расстояние прошла тележка? Как по графику зависимости ускорения от времени проверить, действительно ли тележка остановилась? [600; от 6 до 6,9 км; 6,9 км. Проверьте равенство площадей]

**180.** Графики зависимости координаты от времени, построенные в различном масштабе времени для двух частиц, оказались одинаковыми. Одно деление оси времени  $t$  для графика первой частицы отвечает 4 с, а для графика второй – 1 с. Найдите отношение скоростей и отношение ускорений частиц для точки А графика. [4; 16]



**181.** Длина шкалы спидометра 15 см; он измеряет скорость автомобиля в пределах от нуля до 150 км/ч. Найдите скорость указателя спидометра, если автомобиль движется с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . [0,72 см/с]

