

Кинематика поступательного движения

1. Камень брошен с начальной скоростью $v_0=50$ м/с под углом 30° к горизонту. На каком расстоянии от места бросания камень будет через 3 с? Чему в этот момент времени будет равно полное, нормальное и тангенциальное ускорение камня?
2. Движение материальной точки задано уравнением $x= At+Bt^2$, где $A= 4$ м/с, $B= -0,05$ м/с². Определить среднюю путевую скорость $\langle v \rangle$ точки в интервале времени от $t_1= 20$ с до $t_2= 60$ с и путь s , пройденный точкой за это время. Нарисуйте графики зависимости от времени $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$.
- 3 Точка движется по прямой согласно уравнению $x= At+Bt^3$, где $A= 6$ м/с, $B= -0,125$ м/с³. Определить среднюю путевую скорость $\langle v \rangle$ точки в интервале времени от $t_1= 2$ с до $t_2= 6$ с и путь s , пройденный точкой за это время. Нарисуйте графики зависимости от времени $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$.
4. Движение материальной точки задано уравнением $\mathbf{r}(t)= \mathbf{i}(A+Bt^2)+\mathbf{j}Ct$, где $A=10$ м, $B= - 5$ м/с², $C= 10$ м/с. Начертить траекторию точки. Найти выражения $\mathbf{v}(t)$ и $\mathbf{a}(t)$. Для момента времени $t=1$ с вычислить: 1) модуль скорости $|\mathbf{v}|$; 2) модуль ускорения $|\mathbf{a}|$; 3) тангенциальное ускорение a_τ ; 4) нормальное ускорение a_n .
5. Камень брошен с вышки высотой $h=50$ м под углом -30° к горизонту (вниз к земле) с начальной скоростью $v_0=50$ м/с. Через какое время камень упадет на землю? На каком расстоянии от основания вышки упадет камень на землю? Чему в момент удара о землю будут равны скорость камня, его полное, нормальное и тангенциальное ускорение? Чему равно изменение импульса камня за время полета?
7. Камень брошен вверх с вышки высотой $h=10$ м под углом 60° к горизонту с начальной скоростью $v_0=30$ м/с. Определить модуль скорости $|\mathbf{v}|$, тангенциальное a_τ и нормальное a_n ускорение камня в конце второй секунды после начала движения. Через какое время камень упадет на землю? На каком расстоянии от основания вышки упадет камень?
8. Два камня брошены одновременно из одной точки: один – вертикально вверх, другой под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Начальная скорость каждого камня 25 м/с. Найти расстояние между камнями через 2 секунды после начала движения.
9. Камень брошен с вышки в горизонтальном направлении с начальной скоростью $v_0= 30$ м/с. на каком расстоянии будет камень от места бросания в момент времени $t=2$ с? Определить в этот момент времени скорость \mathbf{v} , тангенциальное a_τ и нормальное a_n ускорения камня, а также радиус кривизны траектории.
10. Тело, брошенное вертикально вверх, находилось на одной и той же высоте $h= 8$ м два раза с интервалом $\Delta t= 3$ с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, вычислить начальную скорость брошенного тела.
11. Теннисный шарик массой $m=10$ г брошен вертикально вверх со скоростью $v_0=8$ м/с. Сила сопротивления воздуха направлена против скорости шарика, постоянна и равна $0.1mg$. Определить высоту h , на которую поднимется шарик и время t , через которое он упадет на землю.
12. Частица начинает движение из начала координат в момент времени $t=0$ с начальной скоростью $\mathbf{V}_0 = 3.6\mathbf{i}$, в м/с. На частицу действует постоянное ускорение $\mathbf{a} = -1.2\mathbf{i} - 1.4\mathbf{j}$,

в м/с^2 . Найти: а) в какой момент времени частица достигнет максимального значения x -координаты; б) скорость частицы в этот момент времени; в) координаты частицы в этот момент времени; г) нормальное и тангенциальное ускорение частицы в этот момент времени.

13. С вышки высотой $h=50$ м одновременно бросают два камня одинаковой массы $m=300$ г с одинаковой начальной скоростью $v_0=10$ м/с. Один камень бросают вертикально вниз, а второй вертикально вверх. Чему равны скорости этих камней в момент удара о землю? Через какое время каждый из камней достигнет земли?

14. В трубу диаметром 1 м и длиной 10 м влетает по средней линии камень. Какой минимальной начальной скоростью должен обладать камень, чтобы он вылетел с другого конца трубы. Каково при этом будет полное, тангенциальное и нормальное ускорение камня в средней точке трубы?

15. Камень брошен вверх с вышки, находящейся на высоте 10 м от поверхности земли. Начальная скорость камня $v_0=50$ м/с, угол к горизонту равен 30° . Через какое время камень будет находиться на расстоянии 10 м от поверхности земли? Чему в этот момент будет равно полное, нормальное и тангенциальное ускорение камня? На каком расстоянии от основания вышки упадет камень?

16. Движение материальной точки задано уравнением $x = At + Bt^3$, где $A = 3$ м/с, $B = -0,01$ м/с². Определить момент времени, в который скорость v точки равна нулю. Найти координату и ускорение в этот момент. Какой путь пройдет точка за 15 с? Построить графики зависимости координаты, пути, скорости и ускорения этого движения от времени.

17. Точка движется по прямой согласно уравнению $x = At + Bt^3$, где $A = 6$ м/с, $B = -0,125$ м/с³. Определить момент времени, в который скорость v точки равна нулю. Найти координату и ускорение в этот момент. Определить среднюю путевую скорость $\langle v \rangle$ точки в интервале времени от $t_1 = 2$ с до $t_2 = 6$ с и путь s , пройденный точкой за это время. Нарисуйте графики зависимости от времени $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$.

18. В лабораторной системе две частицы массами m_1 и m_2 движутся со скоростями v_1 и v_2 . Найдите в системе центра масс их суммарную кинетическую энергию.

19. Положение тела массы $m=2$ кг на оси x зависит от времени следующим образом: $x=0,18t^4-2t^2+17$ (м). Найти в момент времени $t=7,2$ с: а) скорость тела; б) его ускорение; в) действующую на него силу; г) положение на оси x ; д) путь, пройденный телом от $t=0$ до $t=7,2$ с.

20. Движение материальной точки задано уравнением $x = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $B=5$ м/с, $C=1$ м/с², $D=-0,2$ м/с³. Определить момент времени, в который скорость v точки равна нулю. Найти координату и ускорение в этот момент. Определить момент времени, в который ускорение точки равно нулю. Какой путь пройдет точка от момента времени $t_1 = 2$ с до момента времени $t_2 = 6$ с; Построить графики зависимости координаты, скорости и ускорения этого движения от времени.