



## Теоретическая механика.ти (1)

- 1) Однородный сплошной цилиндр массой  $m=2$  кг катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности стола со скоростью  $6$  м/с. Чему равна полная кинетическая энергия цилиндра в системе отсчета, связанной со столом, если радиус цилиндра  $R=40$  см.? Все величины выражены в системе СИ.
- 2) Однородный сплошной шар массой  $m=4$  кг, и радиусом  $R=30$  см скатывается без начальной скорости с вершины наклонной плоскости высотой  $H=50$  см, образующей угол  $\alpha = 30^\circ$  с горизонтом. Чему равна скорость центра масс шара в конце спуска, если движение происходило без проскальзывания? Все величины выражены в системе СИ.
- 3) Цилиндрические координаты точки  $M$  равны Чему равна  $y$ -координата этой точки в декартовой системе координат?
- 4) Однородный сплошной цилиндр массой  $m=2$  кг катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности стола со скоростью  $6$  м/с. Чему равна полная кинетическая энергия цилиндра в системе отсчета, связанной со столом, если радиус цилиндра  $R=40$  см.? Все величины выражены в системе СИ.
- 5) Цилиндрические координаты точки  $M$  равны Чему равна  $y$ -координата этой точки в декартовой системе координат?
- 6) Вектор задан своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат Чему равен модуль этого вектора?
- 7) Вектор задан своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат ?
- 8) Вектора заданы своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат ?
- 9) Вектора заданы своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат ?
- 10) Вектор задан своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат Чему равен направляющий косинус угла  $\alpha$ , образованного данным вектором и положительным направлением оси  $Ox$
- 11) Вектор задан своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат Чему равен направляющий косинус  $\cos \beta$  угла  $\beta$ , образованного данным вектором и положительным направлением оси  $Oy$ ?





- 12) Вектор задан своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат. Чему равен направляющий косинус  $\cos \gamma$  угла  $\gamma$ , образованного данным вектором и положительным направлением оси OZ?
- 13) Вектора заданы своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат. Чему равно скалярное произведение векторов?
- 14) Вектора заданы своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат ?
- 15) Вектора заданы своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат
- 16) Вектора заданы своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат. Чему равна y-координата вектора ?
- 17) Вектора заданы своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат ?
- 18) Вектора заданы своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат?
- 19) Вектора заданы своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат. Чему равен модуль вектора?
- 20) Цилиндрические координаты точки M равны. Чему равна x-координата этой точки в декартовой системе координат?
- 21) Цилиндрические координаты точки M равны. Чему равна z-координата этой точки в декартовой системе координат?
- 22) Сферические координаты точки M равны. Чему равна x-координата этой точки в декартовой системе координат?
- 23) Сферические координаты точки M равны. Чему равна z-координата этой точки в декартовой системе координат?
- 24) Сферические координаты точки M равны. Чему равна y-координата этой точки в декартовой системе координат?
- 25) Цилиндрические координаты точки M равны. Чему равен сферический радиус  $r$  этой точки в сферической системе координат?
- 26) Сферические координаты точки M равны. Чему равен полярный радиус  $\rho$  этой точки в цилиндрической системе координат?
- 27) Декартовы координаты точки M равны. Чему равен сферический радиус  $r$  этой точки в сферической системе координат?





- 28) Декартовы координаты точки М равны: Чему равен полярный радиус  $\rho$  этой точки в цилиндрической системе координат?
- 29) Декартовы координаты точки М равны: . Чему равен полярный угол  $\phi$  этой точки в цилиндрической системе координат?
- 30) Материальная точка движется вдоль координатной оси ОХ по закону . Чему равен модуль скорости точки в момент времени  $t = 1$  с? Все физические величины выражены в системе СИ.
- 31) Материальная точка движется вдоль координатной оси ОУ по закону . Чему равен модуль ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с? Все физические величины выражены в системе СИ.
- 32) Материальная точка движется вдоль координатной оси ОZ по закону Чему равен модуль ускорения точки в тот момент времени, когда ее скорость равна нулю? Все физические величины выражены в системе СИ.
- 33) Материальная точка движется вдоль координатной оси ОХ по закону Чему равен модуль скорости точки в тот момент времени, когда ее ускорение равно нулю? Все физические величины выражены в системе СИ.
- 34) Движение материальной точки в плоскости ОХУ задано ее декартовыми координатами Чему равен модуль скорости точки в момент времени  $t = 1$  с? Все физические величины выражены в системе СИ.
- 35) Движение материальной точки в плоскости ОХУ задано ее декартовыми координатами . Чему равен модуль ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с? Все физические величины выражены в системе СИ.
- 36) Движение материальной точки в плоскости ОХУ задано ее декартовыми координатами Чему равен угол между векторами скорости и ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с? Все физические величины выражены в системе СИ.
- 37) Движение материальной точки в плоскости ОХУ задано ее декартовыми координатами Чему равен модуль скорости точки в тот момент времени, когда  $\alpha_x = 0$ ? Все физические величины выражены в системе СИ.
- 38) Движение материальной точки в плоскости ОХУ задано ее декартовыми координатами Чему равен модуль ускорения точки в тот момент времени, когда  $\nu_y = 0$ ? Все физические величины выражены в системе СИ.





- 39) Движение материальной точки в пространстве задано ее декартовыми координатами. Чему равен модуль скорости точки в момент времени  $t = 1$  с? Все величины выражены в системе СИ.
- 40) Движение материальной точки в пространстве задано ее декартовыми координатами. Чему равен модуль ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с? Все величины выражены в системе СИ.
- 41) Движение материальной точки в плоскости  $OXY$  по параболе  $y(x) = x^2$  задано ее естественной дуговой координатой отсчитываемой от некоторой точки  $M_0$  на параболе в сторону положительных значений  $x$ . Чему равен модуль тангенциального ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с, когда она оказалась в вершине параболы? Все величины выражены в системе СИ.
- 42) Движение материальной точки в плоскости  $OXY$  по параболе  $y(x) = x^2$  задано ее естественной дуговой координатой отсчитываемой от некоторой точки  $M_0$  на параболе в сторону положительных значений  $x$ . Чему равен модуль нормального ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с, когда она оказалась в вершине параболы? Все величины выражены в системе СИ.
- 43) Движение материальной точки в плоскости  $OXY$  по параболе  $y(x) = x^2$  задано ее естественной дуговой координатой отсчитываемой от некоторой точки  $M_0$  на параболе в сторону положительных значений  $x$ . Чему равен модуль вектора ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с, когда она оказалась в вершине параболы? Все величины выражены в системе СИ.
- 44) Движение материальной точки в плоскости  $OXY$  задано ее декартовыми координатами. Чему равен модуль тангенциального ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с? Все величины выражены в системе СИ.
- 45) Движение материальной точки в плоскости  $OXY$  задано ее декартовыми координатами. Чему равен модуль нормального ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с? Все величины выражены в системе СИ.
- 46) Движение материальной точки в плоскости  $OXY$  задано ее декартовыми координатами. Чему равен радиус кривизны траектории движения в точке с координатами.
- 47) Движение материальной точки в плоскости  $OXY$  задано ее полярными координатами. Чему равен модуль радиальной скорости точки в момент времени  $t = 0,5$  с? Все величины выражены в системе СИ.





- 48) Движение материальной точки в плоскости  $OXY$  задано ее полярными координатами. Чему равен модуль трансверсальной скорости точки в момент времени  $t = 0,5$  с? Все величины выражены в системе СИ.
- 49) Движение материальной точки в плоскости  $OXY$  задано ее полярными координатами. Чему равен модуль радиального ускорения точки в момент времени  $t = 0,5$  с? Все величины выражены в системе СИ.
- 50) Движение материальной точки в плоскости  $OXY$  задано ее полярными координатами. Чему равен модуль трансверсального ускорения точки в момент времени  $t = 0,5$  с? Все величины выражены в системе СИ.
- 51) Материальная точка движется по поверхности сферы радиуса  $R = 4$ , так что ее зенитный и азимутальный углы изменяются по закону: Чему равен модуль зенитной скорости точки в момент времени  $t = 1$  с? Все величины выражены в системе СИ.
- 52) Материальная точка движется по поверхности сферы радиуса  $R = 4$ , так что ее зенитный и азимутальный углы изменяются по закону: Чему равен модуль радиального ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с? Все физические величины выражены в системе СИ.
- 53) Материальная точка движется по поверхности сферы радиуса  $R = 4$ , так что ее зенитный и азимутальный углы изменяются по закону: Чему равен модуль азимутального ускорения точки в момент времени  $t = 2$  с? Все физические величины выражены в системе СИ.
- 54) Вектора заданы своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат. Чему равна  $x$ -координата вектора? Выберите один ответ:
- 55) Цилиндрические координаты точки  $M$  равны  $M(3, \pi/6, 4)$ . Чему равен сферический радиус  $r$  этой точки в сферической системе координат? Выберите один ответ:
- 56) Вектор задан своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат. Чему равен модуль этого вектора? Выберите один ответ:
- 57) Вектор задан своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат. Чему равен направляющий косинус  $\cos \beta$  угла  $\beta$ , образованного данным вектором и положительным направлением оси  $OY$ ? Выберите один ответ:





- 58) Вектора заданы своими координатами в декартовой прямоугольной системе координат. Чему равен угол между векторами? Выберите один ответ:
- 59) Движение материальной точки в пространстве задано ее декартовыми координатами  $x(t) = 1 + 2t - t^2$ ,  $y(t) = 2 - 3t + t^2$ ,  $z(t) = 2 - t + t^2$ . Чему равен модуль ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с? Все величины выражены в системе СИ.
- 60) Движение материальной точки в плоскости OXY задано ее полярными координатами  $\rho(t) = 4\cos(\pi t)$ ,  $\varphi(t) = \pi t$ . Чему равен модуль трансверсального ускорения точки в момент времени  $t = 0,5$  с? Все величины выражены в системе СИ.
- 61) Материальная точка движется по поверхности сферы радиуса  $R = 4$ , так что ее зенитный и азимутальный углы изменяются по закону  $\theta(t) = \pi t/2$ ,  $\varphi(t) = \pi t/2$ . Чему равен модуль азимутального ускорения точки в момент времени  $t = 2$  с? Все величины выражены в системе СИ.
- 62) Материальная точка движется вдоль координатной оси OX по закону  $x(t) = 2 + 3t^2 - t^3$ . Чему равен модуль скорости точки в момент времени  $t = 1$  с? Все величины выражены в системе СИ.
- 63) Движение материальной точки в плоскости OXY по параболе  $y(x) = x^2$  задано ее естественной дуговой координатой  $s(t) = 5 + 4t - t^2$ , отсчитываемой от некоторой точки M0 на параболе в сторону положительных значений x. Чему равен модуль тангенциального ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с, когда она оказалась в вершине параболы? Все величины выражены в системе СИ.
- 64) Материальная точка движется по поверхности сферы радиуса  $R = 4$ , так что ее зенитный и азимутальный углы изменяются по закону  $\theta(t) = \pi t/2$ ,  $\varphi(t) = \pi t/2$ . Чему равен модуль зенитной скорости точки в момент времени  $t = 1$  с? Все величины выражены в системе СИ.
- 65) Автомобиль движется по шоссе со скоростью 72 км/час без пробуксовки. Чему равна скорость точки A на ободе колеса относительно дороги, если колесо имеет радиус  $R = 50$  см.? Все величины выражены в системе СИ.
- 66) Часовая стрелка Кремлевских Курантов на Спасской башне Московского Кремля имеет длину 2,97 м. Чему равна линейная скорость вращения часовой стрелки Кремлевских Курантов? Все величины выражены в системе СИ.







- 67) Автомобиль, трогаясь равноускоренно с места без пробуксовки, развивает скорость 108 км/час за 10 секунд. Чему равно ускорение точки A на ободе колеса относительно дороги в момент времени  $t = 0,5$  с., если колесо имеет радиус  $R = 50$  см.? Все величины выражены в системе СИ.
- 68) Диск радиусом  $R = 20$  см вращается согласно уравнению  $\varphi = A + Bt + Ct^3$ , где  $A = 3$  рад,  $B = -1$  рад/с,  $C = 0,1$  рад/с<sup>3</sup>. Определить нормальное  $a_n$  ускорения точек на ободе диска в момент времени  $t = 10$  с. Все величины выражены в системе СИ,
- 69) Расстояние от Земли до Солнца примерно равно 150 миллионов километров. Чему равна линейная скорость вращения Земли вокруг Солнца? Скорость Земли выражена в километрах за секунду (км/с).
- 70) Маховик начал вращаться равноускоренно и за промежуток времени  $\Delta t = 10$  с. достиг частоты вращения  $n = 300$  оборотов в минуту. Какое число оборотов  $N$  он успел сделать за это время?
- 71) Математический маятник массой  $m = 2$  кг подвешен на нити длиной  $l = 0,5$  м. Маятник отвели из положения равновесия так, что нить стала горизонтальной и отпустили без начальной скорости. Чему равен модуль вектора момента количества движения относительно точки подвеса в тот момент, когда нить образует с вертикалью угол  $60^\circ$ ? Силами сопротивления движению пренебречь. Все величины выражены в системе СИ.
- 72) Материальная точка с массой  $m = 2$  кг движется по спирали Архимеда в плоскости OXY. Закон ее движения в полярных координатах задан формулами:  $\rho(t) = 2t$ ,  $\varphi(t) = 3t$ . Чему равен модуль вектора момента импульса точки относительно начала координат в момент времени  $t = 1$ с? Все величины выражены в системе СИ.
- 73) Тело движется в поле силы тяжести по гладкой горизонтальной плоскости под действием силы  $F = 50$  Н, приложенной под углом  $60^\circ$  к горизонту. Масса тела равна  $m = 5$  кг. Чему равно ускорение тела? Все величины выражены в системе СИ.
- 74) Автомобиль массой  $m = 2$  тонны проходит по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 50 м, со скоростью 54 км/час. Чему равна сила давления автомобиля на мост в наивысшей точке? Ответы выражены в килоньютонах (кН).





- 75) Материальная точка с массой  $m = 2\text{ кг}$  движется по конической поверхности. Закон ее движения в сферических координатах задан формулами:  $r(t) = 4 = \text{const}$ ,  $\theta(t) = \pi/6 = \text{const}$ ,  $\phi(t) = 2t$ . Чему равен модуль вектора равнодействующей силы? Все величины выражены в СИ.
- 76) Материальная точка с массой  $m = 2\text{ кг}$  движется в плоскости  $OXY$ . Закон ее движения в декартовых координатах задан формулами  $x(t) = 3t + t^2$ ,  $y(t) = 3 + t$ . Чему равен модуль вектора момента импульса точки относительно начала координат в момент времени  $t = 1\text{ с}$ ? Все величины выражены в системе СИ.
- 77) Три материальные точки с массами  $m_1 = 4\text{ кг}$ ,  $m_2 = m_3 = 1\text{ кг}$  лежат в одной плоскости  $OXY$  в вершинах правильного треугольника со стороной  $a = 3\text{ м}$ . Чему равно расстояние от точки центра масс такой системы до первой точки? Все величины выражены в системе СИ.
- 78) Три материальные точки с одинаковыми массами  $m_1 = m_2 = m_3 = 3\text{ кг}$  лежат в одной плоскости в вершинах правильного треугольника со стороной  $a = 20\text{ см}$ . Чему равен  $J_C$  — полярный момент инерции такой системы относительно его центра масс? Все величины выражены в системе СИ.
- 79) Две материальные точки с одинаковыми массами  $m = 2\text{ кг}$  соединены невесомым жестким стержнем длиной  $l = 1\text{ м}$ . В начальный момент времени система вращалась с постоянной угловой скоростью  $\omega = 4\text{ с}^{-1}$  вокруг оси, проходящей через центр масс перпендикулярно стержню. Чему будет равна угловая скорость вращения системы  $\omega$  после того, как одно из тел системы переместится по стержню на расстояние  $a = 25\text{ см}$  в сторону оси вращения (см. рисунок)? Все величины выражены в системе СИ.
- 80) Из однородного листа цинка вырезали пластину в форме прямоугольного треугольника с катетами  $a = 18\text{ см}$  и  $b = 24\text{ см}$ . Чему расстояние от центра масс этой пластины до меньшего катета треугольника? Все величины выражены в системе СИ.
- 81) Четыре материальные точки с одинаковыми массами  $m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = 2\text{ кг}$  лежат в одной плоскости в вершинах квадрата со стороной  $a = 20\text{ см}$ . Чему равен  $J$  — момент инерции такой системы относительно оси, проходящей через середину одной из сторон квадрата перпендикулярно его плоскости. Все величины выражены в системе СИ.

