

1. Шар массой $m_1 = 1$ кг движется со скоростью $v_1 = 4$ м/с и сталкивается с шаром массой $m_2 = 2$ кг, движущемуся навстречу ему со скоростью $v_2 = 3$ м/с. Считая удар абсолютно упругим, найти скорости шаров после удара.

2. На обод покоящегося диска диаметром $d = 60$ см намотан шнур, к которому привязан груз массой $m = 2$ кг. Определить момент инерции J диска, если за время $t = 3$ с, вращаясь равноускоренно, он приобрел угловую скорость $\omega = 9$ рад/с.

3. Колесо вращается с постоянным угловым ускорением $\beta = 3$ рад/с². Определить радиус колеса, если его линейное ускорение через $t = 1$ с от начала движения равно $7,5$ м/с².

4. Определить момент инерции J тонкого однородного стержня длиной $l = 50$ см и массой $m = 360$ г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через точку, удаленную на $a = 20$ см от одного из концов стержня. Рассмотреть 2 варианта.

5. Два шара массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 4$ кг движутся навстречу друг другу со скоростями $v_1 = 4$ м/с и $v_2 = 12$ м/с. Считая удар прямым и упругим, найти кинетические энергии шаров после удара.

6. Колесо вращается вокруг оси, проходящей через его центр перпендикулярно плоскости вращения. Масса колеса $m = 1$ кг равномерно распределена по ободу радиусом $R = 0,1$ м. Уравнение вращения имеет вид $\omega = 2at + 5bt^4$, где $a = 2$ рад/с², $b = 1$ рад/с⁵. Определить полное ускорение точек обода колеса в момент времени $t = 2$ с и момент силы, вызывающей вращение.

7. На краю платформы, в виде однородного диска, вращающейся по инерции вокруг неподвижной вертикальной оси с частотой $\nu_1 = 8$ мин⁻¹, стоит человек, массой $m = 70$ кг. Когда человек перешел в центр платформы, она стала вращаться с частотой $\nu_2 = 10$ мин⁻¹. Определите массу платформы. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.

8. Через неподвижный блок диаметром $d = 4$ см перекинута невесомая нить, к концам которой прикреплены 2 тела массами $m_1 = 50$ г и $m_2 = 60$ г. Пренебрегая трением в оси блока, определите момент инерции блока, если он вращается с угловым ускорением $\beta = 1,5$ рад/с².

9. Тело движется согласно уравнению $S = A + B t + C t^2 + D t^3$ ($C = 0,1$ м/с²; $D = 0,03$ м/с³). Определить через какое время после начала движения ускорение тела будет равно $a = 2$ м/с².

10. Человек массой $m_1 = 70$ кг, бегущий со скоростью $v_1 = 9$ км/ч, догоняет тележку массой $m_2 = 190$ кг, движущейся со скоростью $v_2 = 3,6$ км/ч, и вскакивает на нее. С какой скоростью будет двигаться тележка с человеком? С какой скоростью будет двигаться тележка с человеком, если он до прыжка бежал ей навстречу?

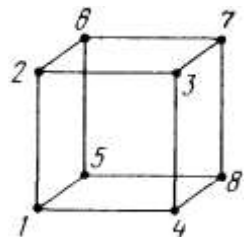
11. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами $q_1 = 10$ нКл и $q_2 = -20$ нКл, находящимися на расстоянии $d = 20$ см друг от друга. Определить напряженность E поля в точке, удаленной от первого заряда на $r_1 = 30$ см и от второго на $r_2 = 40$ см.

12. Тонкое полукольцо радиуса $R = 20$ см заряжено равномерно зарядом $q = 0,70$ нКл. Найти модуль напряженности электрического поля в центре кривизны этого полукольца.

13. Электрическое поле создано двумя бесконечными параллельными пластинами, несущими равномерно распределенный по площади заряд с поверхностными плотностями $\sigma_1 = 2$ нКл/м² и $\sigma_2 = -5$ нКл/м². Определить напряженность E поля: 1) между пластинами; 2) вне пластин.

14. Определить потенциал ϕ , до которого можно зарядить уединенный металлический шар радиусом $R = 10$ см, если напряженность E поля, при которой происходит пробой воздуха, равна 3 МВ/м. Найти также максимальную поверхностную плотность σ электрических зарядов перед пробоем.

15. Найти сопротивление проволочного каркаса, имеющего форму куба, при включении его в цепь между точками: а) 1-7; б) 1-2; в) 1-3. Сопротивление каждого ребра каркаса равно R .



16. Определить силу тока I_3 в резисторе сопротивлением R_3 и напряжение U_3 на концах этого резистора, если $\varepsilon_1 = 4$ В, $\varepsilon_2 = 3$ В, $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 6$ Ом и $R_3 = 1$ Ом. Внутренним сопротивлением источников тока пренебречь.

