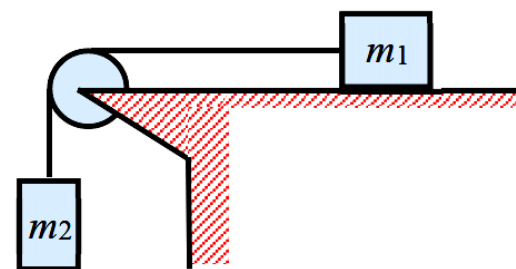
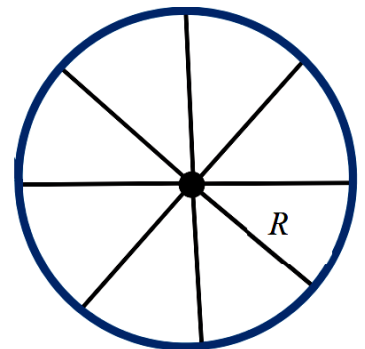


Динамика вращательного движения твердого тела

Практическое занятие

- 1 Дана тонкая однородная пластина массой $m = 4$ кг, имеющая форму прямоугольного треугольника с длинами катетов $a = 0,3$ м и $b = 0,6$ м. Определите следующие моменты инерции пластины: 1) I_x и I_y – относительно осей, совпадающих с катетами треугольника; 2) I_z – относительно оси, которая проходит через вершину прямого угла перпендикулярно плоскости пластины. Установите связь между найденными моментами инерции
- 2 Однородный диск радиусом $R = 10$ см, имеющий угловую скорость относительно оси симметрии $\omega_0 = 8$ рад/с, осторожно положили плоскостью на горизонтальную поверхность. Коэффициент трения скольжения диска о плоскость $\mu = 0,01$. Определите угловое ускорение диска, время и число оборотов до остановки
- 3 Определите момент инерции тонкого однородного диска массой $m = 1$ кг и радиусом $R = 0,2$ м относительно оси, совпадающей с его диаметром
- 4 Колесо радиусом $R = 35$ см имеет восемь спиц. Обод колеса представляет собой тонкое однородное кольцо массой $m_0 = 1,5$ кг, а спица – тонкий однородный стержень массой $m_c = 0,06$ кг и длиной, равной радиусу колеса. Определите момент инерции колеса относительно оси, перпендикулярной плоскости колеса и проходящей через его центр масс
- 5 Два тела массами $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 2$ кг соединены нитью, перекинутой через блок массой $m = 10$ кг и радиусом $R = 0,1$ м, закрепленный на краю горизонтальной поверхности. Коэффициент трения скольжения тела m_1 о плоскость $\mu = 0,4$. Считая блок однородным диском, найдите угловое ускорение блока и силы натяжения нити
- 6 Твердое тело, вращающееся вокруг неподвижной оси с угловой скоростью $\omega_0 = 4$ рад/с, начинает тормозить под действием момента силы, модуль которого относительно оси вращения пропорционален квадратному корню угловой скорости тела $M = \alpha\sqrt{\omega}$, где $\alpha = 0,1$ Н·м·с^{1/2}. Определите время вращения и число оборотов тела до остановки, если момент инерции тела относительно оси вращения $I_z = 1,5$ кг·м²

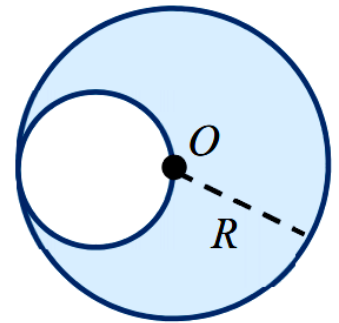


Домашнее задание

- 1 Дан сплошной однородный конус массой $m = 1$ кг с радиусом основания $R = 20$ см и высотой $h = 30$ см. Определите момент инерции конуса относительно оси, проходящей через его вершину параллельно основанию
- 2 На вращающийся без трения блок в виде однородного сплошного диска массой $M = 10$ кг намотана нить, к концу которой прикреплен груз массой $m = 0,1$ кг. Определите путь, который пройдет груз за время $\Delta t = 2$ с после начала движения в момент времени $t = 0$
- 3 Однородный стержень длиной $l = 0,6$ м и массой $m = 8$ кг под действием силы F начинает вращаться в горизонтальной плоскости относительно вертикальной оси, проходящей через конец стержня. Сила приложена к середине стержня и лежит в плоскости вращения, оставаясь все время перпендикулярной стержню, а ее модуль зависит от времени по закону $F = \alpha t$, где $\alpha = 0,3$ Н/с. На какой угол повернется стержень за промежуток времени, в течение которого стержень приобретет угловую скорость $\omega = 3$ рад/с? Трением пренебречь
- 4 На доске массой $m_1 = 3$ кг, лежащей на гладкой горизонтальной поверхности, находится однородный шар массой $m_2 = 7$ кг и радиусом $R = 6$ см. К доске приложили постоянную горизонтальную силу $F = 2$ Н. Определите ускорение доски и центра масс шара, если скольжение между ними отсутствует. Чему равно угловое ускорение шара?

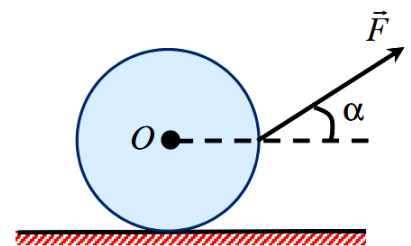
Задачи для контрольной

- 1 Дан однородный диск массой $m = 3$ кг и радиусом $R = 0,4$ м, имеющий круглое отверстие. Определите момент инерции диска относительно оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через точку O



- 2 Через неподвижный блок в виде однородного сплошного диска массой $m = 11$ кг перекинута нить, к концам которой привязаны грузы массами $m_1 = 0,5$ кг и $m_2 = 1$ кг. Определите ускорения грузов и силы натяжения нити.

- 3 Однородный цилиндр массой $m = 5$ кг под действием силы F движется по горизонтальной поверхности. Коэффициент трения скольжения цилиндра о поверхность $\mu = 0,1$. Найдите силу F и угол α , под которым она должна быть направлена к горизонту, чтобы цилиндр двигался поступательно с ускорением $a = 0,65$ м/с²



- 4 Маховик радиусом $R = 0,4$ м и массой $m = 5$ кг вращается вокруг оси, проходящей через его центр масс перпендикулярно его плоскости, под действием касательной к ободу маховика силы $F = 3$ Н. Угол поворота маховика зависит от времени по закону $\varphi = \alpha t^2$, где $\alpha = 0,5$ рад/с². Найдите момент сил трения, действующий на маховик. Считать, что масса маховика равномерно распределена по его ободу.

- 5 Однородный цилиндр катится без скольжения вверх по наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 15^\circ$ к горизонту. Начальная скорость цилиндра, направленная вдоль наклонной плоскости, $v_0 = 5$ м/с. Определите путь, пройденный цилиндром до остановки, и время подъема

- 6 К шкиву креста Обербека прикреплена нерастяжимая нить, к концу которой подвешен груз массой $M = 0,5$ кг. На кресте укреплены четыре груза массой $m = 50$ г каждый на расстоянии $R = 15$ см от его оси, радиус шкива $r = 2$ см. Определите угловое ускорение креста и силу натяжения нити при опускании груза. Трением и моментом инерции креста и шкива по сравнению с моментом инерции грузов пренебречь

