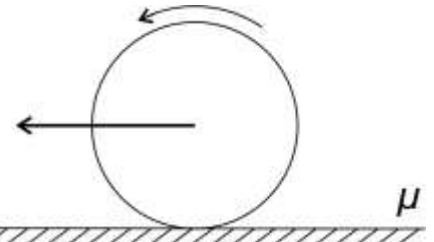
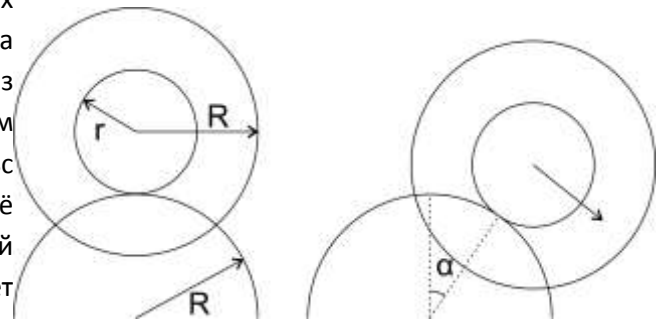


1. Сплошной цилиндр радиуса R катится без проскальзывания по горизонтальной плоскости со скоростью V в сторону гладкой вертикальной стены. Считая удар о стену мгновенным и абсолютно упругим, определите расстояние S , которое пройдет цилиндр от момента удара о стену, до момента, когда проскальзывание между его поверхностью и горизонтальной плоскостью не прекратится. Коэффициент трения между цилиндром и горизонтальной поверхностью равен μ .



2. Катушка, состоящая из двух сплошных однородных дисков радиуса R и невесомого цилиндра радиуса $r = R/2$, их соединяющего, скатывается без проскальзывания по рельсам, описывающим окружность радиуса R . Катушка касается рельс поверхностью цилиндра. В верхней точке её отпускают с пренебрежимо малой начальной скоростью. Определите угол, который составляет радиус-вектор центра катушки, проведенный из центра окружности рельс, с вертикалью в момент, когда катушка отрывается от рельс. Ускорение свободного падения равно g .



3. Часть 1.

Материальная точка массой m движется вдоль оси x под действием переменной силы. Координата точки зависит от времени по закону: $x = x_0 + A \cos(\omega t + \varphi_0)$, где все величины кроме времени – константы. Выведите зависимость проекции силы на ось x от времени.

Часть 2.

Сплошной однородный конус высотой H и радиусом основания R разрезали плоскостью, параллельной основанию конуса и проходящей через середину его высоты. Верхнюю часть (острую) выкинули. Определите расстояние от центра масс оставшейся части конуса до её большего основания.

4. Два одинаковых шара массой m каждый катятся по горизонтальной поверхности навстречу друг другу без проскальзывания. Скорость первого шара v в два раза больше скорости второго. Происходит центральный удар. Известно, что через некоторое время шары снова катятся без проскальзывания, причем первый шар движется в обратную сторону со скоростью $v/4$. Найдите энергию, перешедшую в тепло в результате удара. *Указание.* Момент инерции однородного шара, относительно оси проходящей через его центр $I = 2mR^2/5$.
5. Искусственный спутник Земли вращается по круговой орбите радиуса R с периодом T_1 . В некоторый момент на очень короткое время был включен реактивный двигатель, увеличивший скорость спутника в α раз, и спутник стал вращаться по эллиптической орбите. Двигатель сообщал ускорение спутнику все время в направлении движения. Определите максимальное расстояние спутника от центра Земли, которого он достигнет после выключения двигателя. Найдите также период T_2 обращения спутника по новой (эллиптической) орбите.