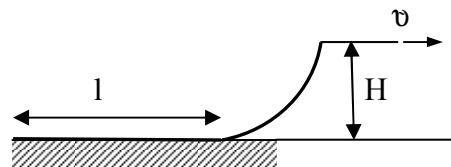
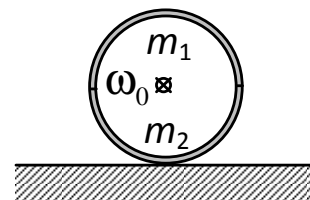


Задача 1 (16 баллов). Спутник, запущенный на круговую околоземную орбиту, тормозится в верхних слоях атмосферы. Угловое ускорение спутника $\beta = 3 \cdot 10^{-13}$ рад/с². Найдите изменение радиуса орбиты спутника через $\Delta t = 30$ дней. Радиус Земли можно считать равным $R = 6400$ км, ускорение свободного падения вблизи поверхности Земли $g = 10$ м/с².

Задача 2 (16 баллов). Один из концов тонкого гибкого каната длиной L и массой m приподнят над горизонтальной шероховатой поверхностью на высоту H . Длина соприкасающейся с горизонтальной поверхностью части каната, равна l . Коэффициент трения скольжения каната о горизонтальную поверхность равен μ . Канат тянут с постоянной горизонтальной скоростью (верхний конец каната все время остается на высоте H). Найдите длину той части каната Δl , которая не касается поверхности.



Задача 3 (16 баллов). Тонкое кольцо радиусом R сделали из двух однородных полуколец (половинок колец), склеенных между собой. Масса верхнего полукольца равна m_1 , нижнего – m_2 ($m_2 > m_1$). Кольцо поставили на горизонтальную шероховатую поверхность так, что его плоскость была вертикальной, и кольцо оказалось в положении равновесия. Затем кольцу сообщили начальную угловую скорость ω_0 , в результате чего оно сразу начало катиться по поверхности без проскальзывания. Определите, каково должно быть минимальное значение ω_0 для того, чтобы кольцо совершило не менее одного полного оборота. Потерями механической энергии можно пренебречь.



Задача 4 (20 баллов). Горизонтальный диск массы M и радиуса R может вращаться относительно вертикальной оси, проходящей через его центр O . На диске нарисована окружность вдвое меньшего радиуса, проходящая через центр диска. Человек массы m проходит по нарисованной окружности, выходя из точки O и возвращаясь в эту же точку. На какой угол повернется диск к моменту завершения обхода?

Задача 5 (16 баллов). На космическом корабле, удаляющемся от Земли с релятивистской скоростью, вышла из строя энергетическая установка. Чтобы обеспечить корабль энергией в том же объеме, что и до аварии, с Земли на корабль посылают лазерный луч мощностью, в три раза превышающей потребляемую на корабле мощность. Определите скорость корабля v .

Задача 6 (16 баллов). Горизонтальный пружинный маятник состоит из однородной пружины массой m_0 с большим числом витков и небольшого груза массой m , прикрепленного к одному из концов пружины. Другой конец пружины неподвижно закреплен. Коэффициент жесткости пружины равен k . Пренебрегая трением, найдите частоту малых колебаний такого маятника.

№ задачи	1	2	3	4	5	6	Итого
Технический балл							
Коэффициент	*4	*4	*4	*5	*4	*4	
Балл							