

Хорошо ли Вы знаете силу трения?

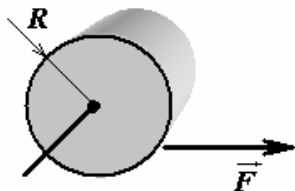
Условие

Задача 1. «Хорошо ли Вы знаете силу трения?»

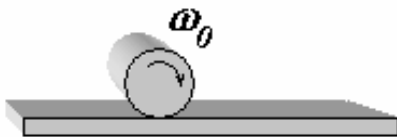
1.0 Тонкостенный цилиндр радиуса R и массы m (которая равномерно распределена по боковой поверхности цилиндра) может вращаться без вокруг неподвижной оси. К боковой поверхности цилиндра прикладывают постоянную силу $\vec{F}$, направленную по касательной к поверхности. Покажите, что изменение угловой скорости ω вращения цилиндра подчиняется уравнению

$$mR^2 \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = FR. \quad (1)$$

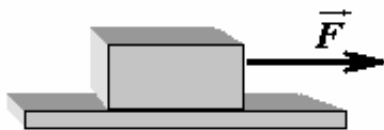
Даже если вы не можете доказать это уравнение, то никто не запрещает вам использовать его в дальнейшем. Кроме того, напоминаем, что плоскопараллельное движение твердого тела можно представить в виде суммы поступательного движения его центра масс и вращения, вокруг оси, проходящей через центр масс тела.



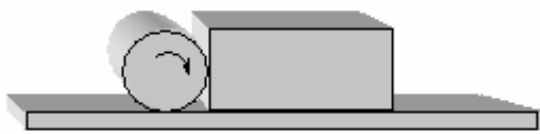
1.1 Тонкостенную цилиндрическую трубку радиуса R раскрутили до угловой скорости ω_0 и аккуратно положили на горизонтальную поверхность (без начальной поступательной скорости). Найдите скорость установившегося движения оси цилиндра. Трением качения пренебречь.



1.2 Небольшой прямоугольный брусок массы $m = 1,0$ кг находится на горизонтальной поверхности. Коэффициент трения между бруском и поверхностью равен $\mu = 0,20$. К бруску прикладывают постоянную горизонтально направленную силу F . Постройте график зависимости модуля ускорения бруска от модуля приложенной силы.



1.3 На горизонтальной поверхности расположен брусок. Коэффициент трения между бруском и поверхностью равен $\mu = 0,20$. Рядом с бруском располагают сильно раскрученный тонкостенный цилиндр массы $m_1 = 1,0$ кг, диаметр которого равен высоте бруска. Коэффициент трения между боковой поверхностью цилиндра и горизонтальной поверхностью, а также с поверхностью бруска равен $\mu = 0,20$. При какой максимальной массе бруска цилиндр сможет сдвинуть его с места? Чему будет равно ускорение бруска, если его масса $m_2 = 0,10$ кг?



1.4 На горизонтальной поверхности покоится тонкостенный цилиндр. Рядом с ним аккуратно кладут такой же цилиндр, но сильно раскрученный вокруг собственной оси. Коэффициенты трения между цилиндрами и поверхностью, а также между боковыми поверхностями цилиндров одинаковы и равны $\mu = 0,20$. С какими ускорениями начнут двигаться эти цилиндры?

