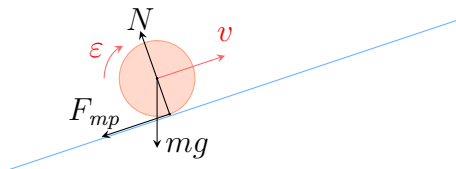


Вращение твердого тела

Пока скорость нижней точки цилиндра не станет равна нулю, будет наблюдаться проскальзывание. Расставим силы, найдем ускорение центра цилиндра и угловое ускорение:



$$a = g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha = g;$$

$$\varepsilon = \frac{\mu g \cos \alpha}{R}.$$

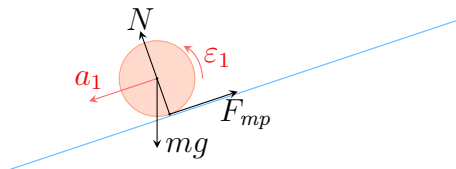
Найдем время, через которое прекратится проскальзывание:

$$v - a\tau = R\varepsilon\tau;$$

$$\tau = \frac{v}{1.4g};$$

$$v_\tau = \frac{2}{7}v.$$

Далее цилиндр будет катиться без проскальзывания. Найдем ускорение центра цилиндра и полное время подъема на максимальную высоту:



$$a_1 = R\varepsilon_1; \varepsilon_1 = \frac{F_{mp}}{mR};$$

$$a_1 = \frac{g \sin \alpha}{2} = 0.3g;$$

$$\tau_1 = \frac{v_\tau}{a_1} = \frac{20v}{21g};$$

$$T = \tau + \tau_1 = \frac{5v}{3g}.$$

Можно и дальше думать в кинематику, но я уже хочу спать, поэтому облегчим себе жизнь. При движении вниз, проскальзывания не будет,

блага трения хватает (можете попробовать посчитать необходимый для этого коэффициент трения). Значит сила трения совершала работу только при движении цилиндра вверх. Теперь аккуратно посчитаем смещение точки соприкосновения цилиндра и плоскости:

$$\Delta = v\tau - \frac{a\tau^2}{2} - \frac{R\varepsilon\tau^2}{2}.$$

Окончательно для работы силы трения получим:

$$A_{mp} = -7v^2.$$

Задачу я составлял пару лет назад и уже не помню, зачем я давал массу в условии... Наверное, для получения неадекватного по размерности ответа.)))