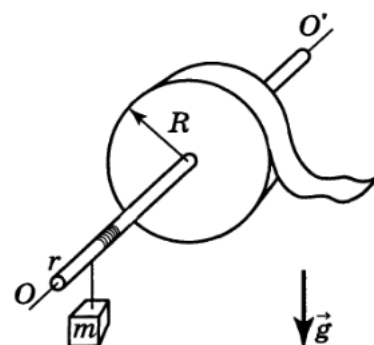


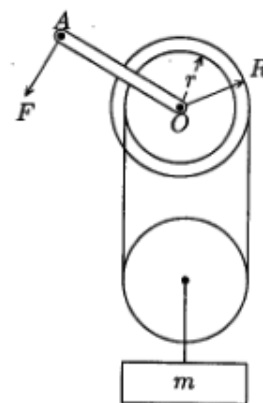
Момент силы

ЗАДАЧА 1. (Всеросс., 1998, финал, 9) На стержень радиусом r прочно насажен моток нерастяжимой липкой ленты внешним радиусом R (рис). На этом же стержне на лёгкой нити висит груз массы m . Если ленту тянуть с силой F , то груз будет подниматься с постоянной скоростью. С какой силой F_x надо тянуть ленту, чтобы поднимать груз $2m$ с той же скоростью? Стержень может свободно вращаться вокруг неподвижной оси OO' . Считать, что минимальная сила, необходимая для отрыва ленты от мотка, направлена по его радиусу и не зависит от скорости отрыва.



$$\frac{F}{r} \cdot R = mg$$

ЗАДАЧА 2. (МФТИ, 2008) Дифференциальный ворот представляет собой два скреплённых соосных цилиндра радиусами $R = 10$ см и $r = 8$ см, на которые намотан трос. Трос перекинут через подвижный блок, а его концы закреплены на цилиндрах (см. рисунок). При вращении рукоятки OA длиной $L = 20$ см вокруг неподвижной горизонтальной оси цилиндров O трос наматывается на больший цилиндр и сматывается с меньшего, а груз, подвешенный к подвижному блоку, поднимается.



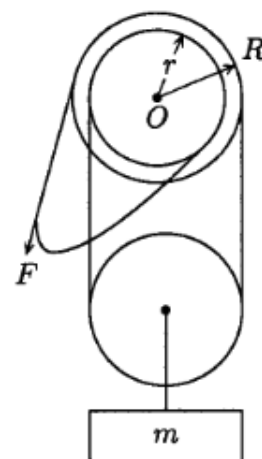
1) Найдите минимальную силу F , которую необходимо приложить к рукоятке ворота, чтобы поднимать груз массой $m = 140$ кг.

2) Какой скорости достигнет этот груз за $t = 2$ с, начав движение из состояния покоя, если силу F увеличить на 0,4%?

Массами цилиндров, рукоятки, троса, подвижного блока и трением в осях пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с².

$$F = \frac{mg}{2} \left(\frac{R}{r} + 1 \right) = 140 \cdot 10 \cdot \frac{10+8}{2} = 14000 \cdot 9 = 126000 \text{ Н}$$

ЗАДАЧА 3. (МФТИ, 2008) Дифференциальный блок состоит из двух скреплённых между собой и насаженных на общую горизонтальную ось O барабанов с радиусами $r_1 = 12$ см и $r_2 = 15$ см. На барабаны намотан замкнутый трос (цепь), перекинутый через подвижный блок (см. рисунок). В устройстве обеспечены условия непроскальзывания троса по барабанам.



1) Какую минимальную силу F необходимо приложить к тросу, чтобы поднимать груз массой 80 кг?

2) За какое время этот груз поднимется на высоту $H = 24$ см из состояния покоя, если силу F увеличить на 0,3%?

Массами барабанов, троса, подвижного блока и трением в осях пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с².

$$F = \frac{mg}{2} \left(\frac{r_2}{r_1} + 1 \right) = 80 \cdot 10 \cdot \frac{15+12}{2} = 8000 \cdot 13.5 = 108000 \text{ Н}$$