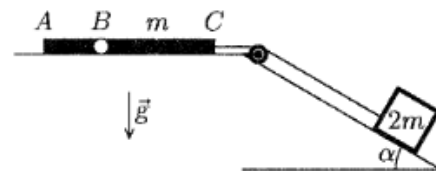




ЗАДАЧА 6. (МФТИ, 2002) Однородный канат массой  $m = 3$  кг соединён с бруском массой  $2m$  лёгкой нитью, перекинутой через блок (см. рисунок). Канат находится на горизонтальной поверхности, а брусок — на наклонённой под углом  $\alpha$  ( $\sin \alpha = 0,6$ ) к горизонту поверхности. Коэффициент трения скольжения каната и бруска о соответствующие поверхности  $\mu = 0,3$ .



- 1) Найти ускорение бруска.
- 2) Найти силу натяжения каната в точке  $B$ , для которой  $AB = AC/3$ . Массой блока и трением в его оси пренебречь.

$$N \approx \mu mg \approx \mu m (g \cos \alpha) = ((\mu \cos \alpha - 1) m + \mu \sin \alpha) \mu m g \frac{6}{5} = L \quad (z : z^2 / m \approx 6 \frac{91}{\pi \epsilon 1 - 9} = v \quad (1$$

ЗАДАЧА 7. Однородный стержень массой  $m$  и длиной  $l$  шарнирно закреплён за один из концов. Стержень отклонили на некоторый угол от вертикального положения и отпустили. В момент прохождения вертикального положения скорость нижней точки равна  $v$ . Найдите силу натяжения в средней точке стержня в этот момент времени.

$$\left( \frac{l}{2} \frac{v}{g} + 6 \right) \frac{v}{u} = L$$

ЗАДАЧА 8. («Росатом», 2014, 10) Верёвка массой  $m$  и длиной  $l$  вращается с угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси, проходящей через один из её концов (см. рисунок). Найти силу натяжения веревки на расстоянии  $2l/3$  от оси вращения.



$$l \omega^2 m \frac{8l}{9} = L$$

ЗАДАЧА 9. («Физтех», 2017, 9, 11) Груз массой  $m_1 = 100$  г прикреплен к концу однородного каната массой  $3m$  и длиной  $l = 70$  см. Другой конец каната прикреплен к вертикальной оси. Канат и груз вращаются вокруг оси, скользя по гладкой горизонтальной поверхности. Частота вращения  $n = 1$  с<sup>-1</sup>. Размер груза много меньше длины каната.

- 1) Найти минимальную силу натяжения каната.
- 2) Во сколько раз максимальная сила натяжения каната больше минимальной?

$$\frac{z}{g} = \frac{mz}{N} + 1 = \frac{mz}{xv \frac{L}{L}} \quad (z : N : z \approx l_2 (u \cdot z) m = \frac{m}{L} L \quad (1$$

ЗАДАЧА 10. («Физтех», 2014, 10–11) Однородный канат длиной  $L = 75$  см и массой  $m = 600$  г вращается с угловой скоростью  $\omega = 5$  рад/с вокруг вертикальной оси, проходящей через один конец каната, скользя по гладкой поверхности стола. Найдите силу натяжения каната на расстоянии  $x = 25$  см от оси вращения.

$$N \approx \frac{mz}{x} \frac{L}{L} \omega^2 = L$$

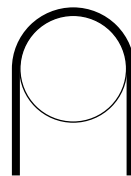
ЗАДАЧА 11. («Физтех», 2007) Шайба массой  $m$  прикреплена к концу однородной верёвки массой  $2m$  и длиной  $l$ . Другой конец верёвки прикреплен к вертикальной оси. Шайба с верёвкой вращаются вокруг оси с постоянной угловой скоростью, скользя по гладкой горизонтальной поверхности стола. Размер шайбы мал по сравнению с длиной верёвки. Скорость шайбы  $v$ .

- 1) Найдите силу натяжения верёвки вблизи шайбы.
- 2) Найдите силу натяжения верёвки на расстоянии  $3l/4$  от оси.

$$\frac{l}{2} \frac{v}{g} \frac{91}{2} = zL \quad (z : \frac{l}{2} \frac{v}{g} = \frac{1}{L} L \quad (1$$

ЗАДАЧА 12. (МФТИ, 1986) На гладком блоке радиуса  $R$  висит однородный гибкий канат массы  $m$  и длины  $l$  (см. рисунок). Найти максимальную силу натяжения каната.

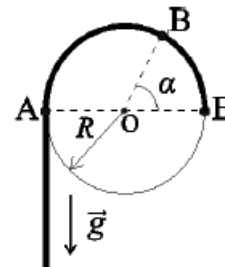
$$\left(\frac{\tau}{\gamma x-l} + \gamma\right) \frac{l}{6m} = \text{хеш}L$$



ЗАДАЧА 13. («Физтех», 2016, 10–11) На гладком закреплённом бревне радиусом  $R$  висит массивный однородный канат массой  $m$  и длиной  $l = 7R$ , прикрепленный к бревну в точке  $E$  (см. рисунок). Точка  $E$  и ось  $O$  бревна находятся в одной горизонтальной плоскости.

- 1) Найти силу натяжения каната в точке  $A$ .
- 2) Найти силу натяжения каната в точке  $B$  такой, что угол  $EOB$  равен  $\alpha$  ( $\sin \alpha = 2/3$ ).

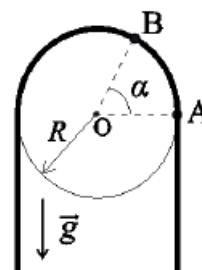
$$6m \frac{1\tau}{x\tau-6\tau} = \tau L \quad (\tau : 6m \frac{l}{x-2} = \tau L \quad (1)$$



ЗАДАЧА 14. («Физтех», 2016, 10–11) На гладком закреплённом шкиве радиусом  $R$  висит массивный однородный канат массой  $m$  и длиной  $l = 8R$  (см. рисунок). Ось  $O$  шкива горизонтальна.

- 1) Найти силу натяжения каната в точке  $A$ .
- 2) Найти силу натяжения каната в точке  $B$  такой, что угол  $AOB$  равен  $\alpha$  ( $\sin \alpha = 3/4$ ).

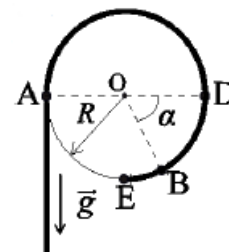
$$6m \frac{2\tau}{x\tau-6\tau} = \tau L \quad (\tau : 6m \frac{9l}{x-8} = \tau L \quad (1)$$



ЗАДАЧА 15. («Физтех», 2016, 11) На гладком закреплённом шкиве радиусом  $R$  висит массивный однородный канат массой  $m$  и длиной  $l = 9R$ , прикрепленный к шкиву в точке  $E$  (см. рисунок). Точка  $E$  и горизонтальная ось  $O$  шкива находятся в одной вертикальной плоскости.

- 1) Найти силу натяжения каната в точке  $A$ .
- 2) Найти силу натяжения каната в точке  $B$  такой, что угол  $DOB$  равен  $\alpha$  ( $\sin \alpha = 3/4$ ).

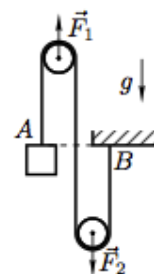
$$6m \frac{2l}{x\tau-11} = \tau L \quad (\tau : 6m \frac{9}{x-9} = \tau L \quad (1)$$



ЗАДАЧА 16. (Всеросс., 2011, РЭ, 10) Металлический куб прикреплен в точке  $A$  к тяжёлой однородной верёвке, перекинутой через два лёгких блока. Другой конец верёвки закреплён на неподвижной опоре в точке  $B$  так, что точки  $A$  и  $B$  находятся на одинаковой высоте (см. рисунок). Силы  $F_1 = 110$  Н и  $F_2 = 90$  Н, приложенные к осям блоков, удерживают систему в равновесии. Определите длину верёвки  $L$ .

Линейная плотность верёвки (масса единицы длины) равна  $\rho = 0,25$  кг/м, а  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Трения в осях блоков нет. Радиусом блоков по сравнению с длиной верёвки пренебречь нельзя.

$$m \ 8 = \frac{6\sigma}{2F_1 - F_2} = T$$



Задача 17. (МОШ, 2011, 10) В далёком космосе оказался школьный динамометр, корпус которого имеет массу  $M = 20$  г, а пружина имеет массу  $m = 10$  г. За крючок, укрепленный на корпусе, тянут с силой  $F_1 = 5$  Н, направленной вдоль оси пружины, а за крючок, находящийся на свободном конце пружины, тянут с силой  $F_2 = 2$  Н, направленной в сторону, противоположную силе  $F_1$ . Что будет «показывать» динамометр, то есть напротив какого деления на шкале остановится индикаторная стрелка?

$$\boxed{F_2 = \frac{(m+M)z}{\frac{m}{g}z + \frac{M}{g}u} = 4}$$

Задача 18. (МОШ, 2010, 10) Тонкую гладкую однородную верёвку массой  $m$  и длиной  $L$  расстелили на горизонтальной поверхности, обернув на половину оборота вокруг вертикальной цилиндрической колонны радиусом  $R \ll L$ . Первоначально верёвку тянули за оба конца, находившиеся на одинаковом расстоянии от колонны, с одинаковой силой  $\vec{F}$ , затем один из концов отпустили, продолжая действовать с той же силой на другой её конец. В течение какого времени  $t$  после этого длина участка верёвки, соприкасающегося с колонной, будет оставаться неизменной?

$$\boxed{\frac{F}{mg} \sqrt{L} = t}$$