

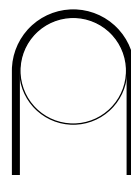
Метод виртуальных перемещений

С этим мощным методом решения физических задач можно ознакомиться в следующих статьях. Первая из них носит обзорный характер, а вот вторую рекомендуется глубоко проработать.

- А. А. Варламов. Равновесие механической системы и метод виртуальных перемещений. «Квант», 1989, №1.
- А. Варламов, А. Шапиро. Метод виртуальных перемещений. «Квант», 1980, №9. [Ответы]

ЗАДАЧА 1. (МФТИ, 1986) На гладком блоке радиуса R висит однородный гибкий канат массы m и длины l (см. рисунок). Найти максимальную силу натяжения каната.

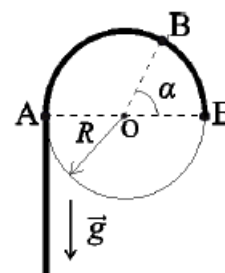
$$\left(\frac{z}{y^2-1} + y\right) \frac{l}{6m} = \text{vешL}$$



ЗАДАЧА 2. («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 α ($\sin \alpha = 2/3$).

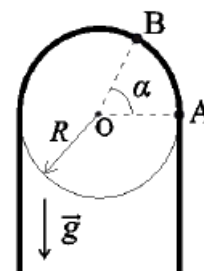
$$6m \frac{1z}{x^2-8z} = \text{vешL} \quad (z : 6m \frac{l}{x-1} = \text{vешL} \quad (1$$



ЗАДАЧА 3. («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 α ($\sin \alpha = 3/4$).

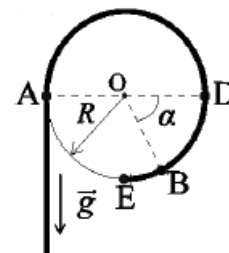
$$6m \frac{z^2}{x^2-6z} = \text{vешL} \quad (z : 6m \frac{9l}{x-8} = \text{vешL} \quad (1$$



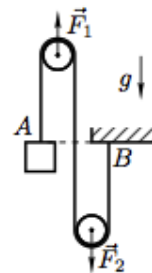
ЗАДАЧА 4. («Физтех», 2016, 11) На гладком закреплённом шкиве радиусом R висит массивный однородный канат массой m и длиной $l = 9R$, прикрепленный к шкиву в точке E (см. рисунок). Точка E и горизонтальная ось O шкива находятся в одной вертикальной плоскости.

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

$$6m \frac{z1}{x^2-11} = \text{vешL} \quad (z : 6m \frac{9}{x-9} = \text{vешL} \quad (1$$



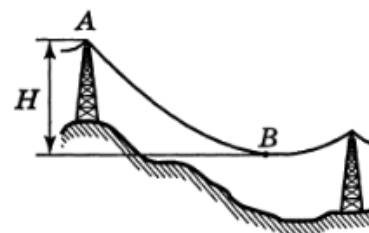
ЗАДАЧА 5. (Всеросс., 2011, РЭ, 10) Металлический куб прикреплен в точке A к тяжёлой однородной верёвке, перекинутой через два лёгких блока. Другой конец верёвки закреплен на неподвижной опоре в точке B так, что точки A и B находятся на одинаковой высоте (см. рисунок). Силы $F_1 = 110$ Н и $F_2 = 90$ 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/с². Трения в осях блоков нет. Радиусом блоков по сравнению с длиной верёвки пренебречь нельзя.

$$\rho g = \frac{6\sigma}{2L - 1L} = T$$

ЗАДАЧА 6. (Всеросс., 1997, финал, 10) В горах проведена линия электропередачи (рис.). Масса провода между двумя опорами m , его длина L . Расстояние по вертикали между нижней точкой провода B и местом крепления его к верхней опоре в точке A равно H . Длина участка AB провода равна l . Найдите максимальную силу натяжения провода.



$$\frac{T H \rho}{2l + \rho H} = \text{хвст} L$$