

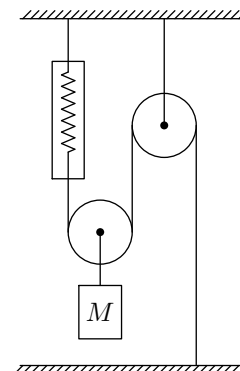
Блоки

В статье «[Простые механизмы](#)» внимательно прочитайте разделы «Неподвижный блок» и «Подвижный блок».

ЗАДАЧА 1. Для чего нужен неподвижный блок, если он не даёт ни выигрыша в силе, ни выигрыша в расстоянии?

ЗАДАЧА 2. Объясните, почему подвижный блок даёт двукратный выигрыш в силе.

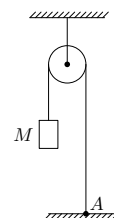
ЗАДАЧА 3. Груз массы $M = 600$ г подвешен к подвижному блоку (см. рисунок). Что показывает динамометр? Нити и блоки невесомы, трения нет.



НЭ

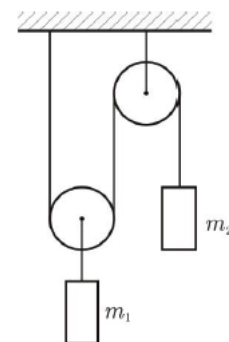
ЗАДАЧА 4. Через неподвижный блок перекинута лёгкая нить, один конец которой закреплён в точке A . На другом конце нити висит груз массы M (см. рисунок). С какой силой T нить действует на поверхность в точке A ?

$6M = 6L$



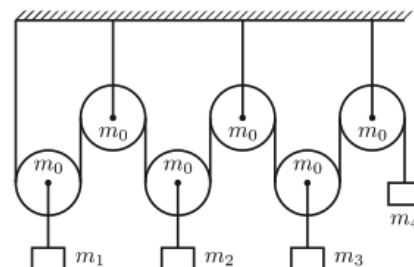
ЗАДАЧА 5. (Всеросс., 2016, ШЭ, 8–9) Система, состоящая из подвижного и неподвижного блоков и двух грузов, показанная на рисунке, находится в равновесии. Масса левого груза $m_1 = 3$ кг, масса каждого из блоков равна $m = 1$ кг, массой нитей можно пренебречь. Найдите массу m_2 правого груза. Трения нет.

для $z = \frac{z}{1m+u} = zu$

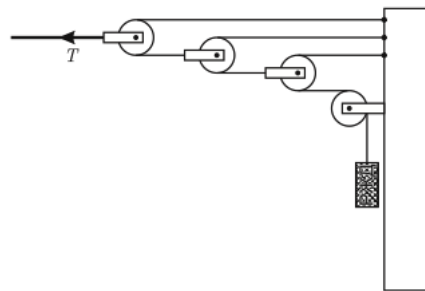


ЗАДАЧА 6. (МОШ, 2009, 7) В системе, изображённой на рисунке, масса самого правого груза равна $m_4 = 1$ кг, а массы всех блоков одинаковы и равны $m_0 = 300$ г. Система уравновешена и неподвижна. Найдите массы грузов m_1 , m_2 и m_3 . Массой троса и трением в блоках пренебречь.

для $z^2 = 0u - vuz = zu = zu = 1u$

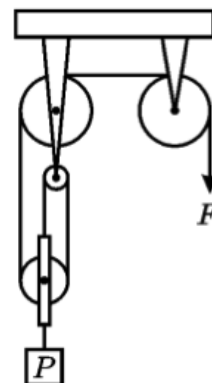


Задача 7. (МОШ, 2006, 7) Провода над железной дорогой, питающие ток электропоезда, натягиваются с помощью системы, показанной на рисунке. Она крепится к столбу и состоит из тросов, блоков с изоляторами и стального груза квадратного сечения со стороной $a = 20$ см. Сила натяжения толстого троса, который идёт от крайнего блока к держателю проводов, равна $T = 8$ кН. Какова высота h стального груза? Плотность стали равна $\rho_c = 7800$ кг/м³. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



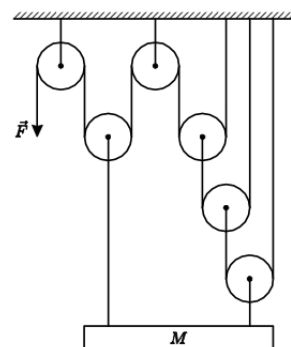
$$\text{но } \tau \approx \frac{\tau v^2 d^2 g}{L} = \eta$$

Задача 8. (МОШ, 2007, 7) На заводе для подъёма тяжёлых заготовок используется система из четырёх блоков и одного троса, закреплённых на потолке, как показано на рисунке. С какой силой F надо тянуть вниз за конец троса, чтобы удерживать или медленно и равномерно поднимать заготовку, вес которой равен P ? Участки троса, не лежащие на блоках, горизонтальны или вертикальны, весом блоков, троса и трением можно пренебречь.



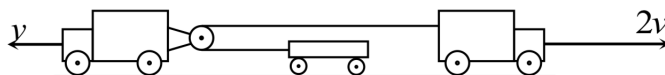
$$F/d = \mathcal{A}$$

Задача 9. (МОШ, 2010, 8) Для удержания тяжёлого груза используется система из шести блоков и нескольких тросов, прикреплённых к потолку так, как показано на рисунке. С какой силой F надо тянуть вниз за конец троса, свисающего с левого блока, чтобы удерживать груз массой $M = 500$ кг в равновесии? Участки тросов, не лежащие на блоках, вертикальны; весом блоков и тросов, а также трением можно пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным $g = 10$ м/с².



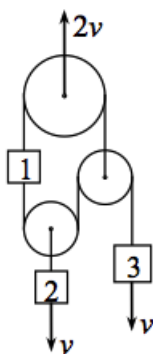
$$H 00\mathcal{G} = 01/6M = \mathcal{A}$$

Задача 10. («Росатом», 2020, 8) Два автомобиля едут в противоположные стороны со скоростями v и $2v$. К одному автомобилю привязан трос, который переброшен через блок, привязанный ко второму автомобилю. Второй конец троса привязан к тележке (см. рисунок). Найти её скорость.



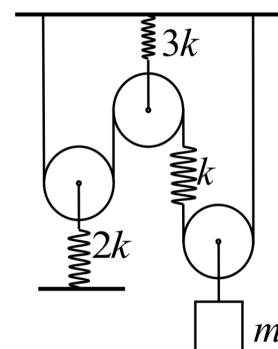
$$a\mathcal{F}$$

ЗАДАЧА 11. («Росатом», 2019, 7–8) В системе из трех блоков и трех грузов известны скорости верхнего блока и двух грузов (показаны на рисунке). Найти величину и направление скорости оставшегося груза (с номером 1).



$$a_{11} = \tau a$$

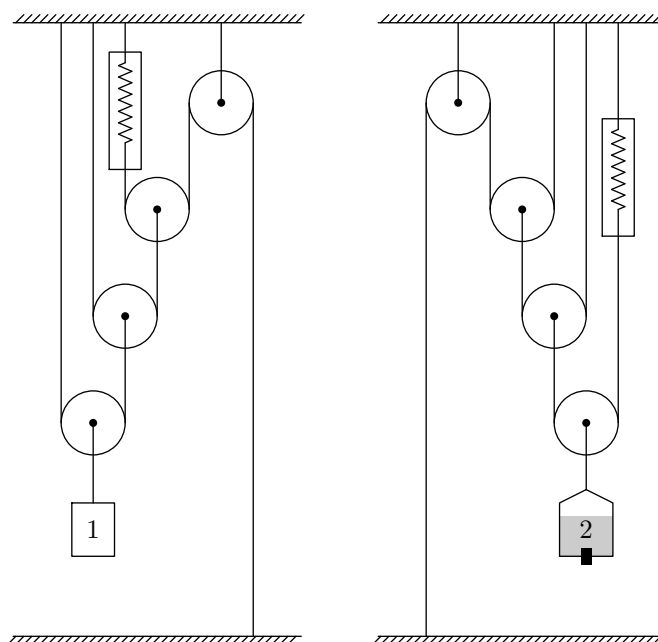
ЗАДАЧА 12. («Росатом», 2020, 8) На какое расстояние переместится тело массой m в системе, показанной на рисунке, по сравнению с положением, в котором пружины не деформированы? Коэффициенты жесткости пружин показаны на рисунке, блоки невесомы, нити нерастяжимы.



$$\Delta \frac{13m}{6k} = x$$

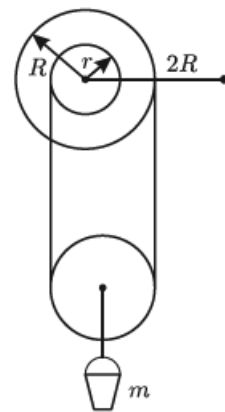
ЗАДАЧА 13. (МОШ, 2013, 8) Имеются две системы блоков, изображённые на рисунке. Блоки соединены лёгкими нерастяжимыми нитями. В каждой системе блоков имеются одинаковые динамометры, закреплённые между соответствующими участками нитей (см. рисунок). Груз 1 имеет массу $m = 200$ г. Груз 2 представляет собой сосуд, наполненный водой, суммарной массой $M = 800$ г. В сосуде имеется отверстие, изначально закрытое пробкой. Если её вытащить, то через отверстие вода будет вытекать тонкой струйкой со скоростью $v = 25$ мл/мин.

Определите, через сколько минут после того, как вытащить пробку, показания динамометров будут одинаковыми. Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³.



$$\text{Через } 30 \text{ минут}$$

Задача 14. (МОШ, 2009, 8) Так называемый «китайский ворот» представляет собой два цилиндрических вала радиусами r и R , насаженных на общую ось, закреплённую горизонтально (на рисунке показан вид сбоку). На валы в противоположных направлениях намотана верёвка, на которой висит подвижный блок такого радиуса, что свободные участки верёвки практически вертикальны. К оси блока прикреплен груз массой m . Ворот снабжён ручкой, конец которой находится на расстоянии $2R$ от оси ворота.

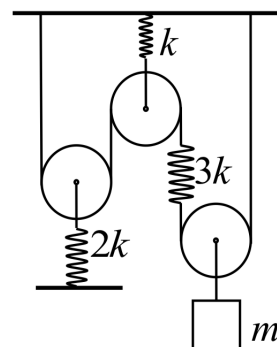


1) Ворот вращают за ручку так, что он делает n оборотов в секунду. С какой скоростью при этом движется груз, если верёвка нигде не проскальзывает?

2) Какую силу необходимо прикладывать к концу ручки ворота для того, чтобы равномерно поднимать груз, если верёвка и блок очень лёгкие, а трения нет?

$$\frac{2R}{r} \omega = \dot{\varphi} \quad (1)$$

Задача 15. («Росатом», 2020, 7) На какое расстояние переместится тело массой m в системе, показанной на рисунке, по сравнению с положением, в котором пружины не деформированы? Коэффициенты жесткости пружин показаны на рисунке, блоки невесомы, нити нерастяжимы.



$$\Delta x = \frac{1}{6} \frac{mg}{k}$$

Задача 16. (МОШ, 2018, 8) Турист бросил со скалы однородную гибкую верёвку длиной 45 м. Верёвка повисла на двух ветках сосны и висит неподвижно. Получились четыре почти вертикальных отрезка верёвки, как показано на рисунке 1. Ветки располагались на одном горизонтальном уровне на высоте $H = 25$ метров над землёй на расстоянии не больше метра друг от друга (рис. 2).



Рис. 1.

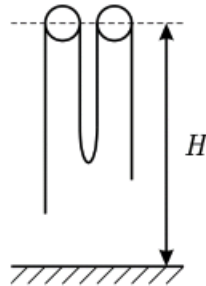


Рис. 2.

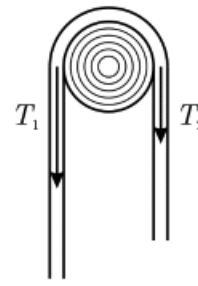


Рис. 3.

На каком минимальном расстоянии от земли могла находиться самая нижняя точка верёвки? Верёвка не соскальзывает с веток благодаря силе трения, поэтому модули сил натяжения T_1 и T_2 вертикальных участков верёвки вблизи ветки по разные стороны от неё (см. рис. 3) могут быть разными, но их отношение T_1/T_2 для рассматриваемого случая не может быть больше 2. Диаметр веток намного меньше длины верёвки.

10 м 5 н 01