

Равновесие тел

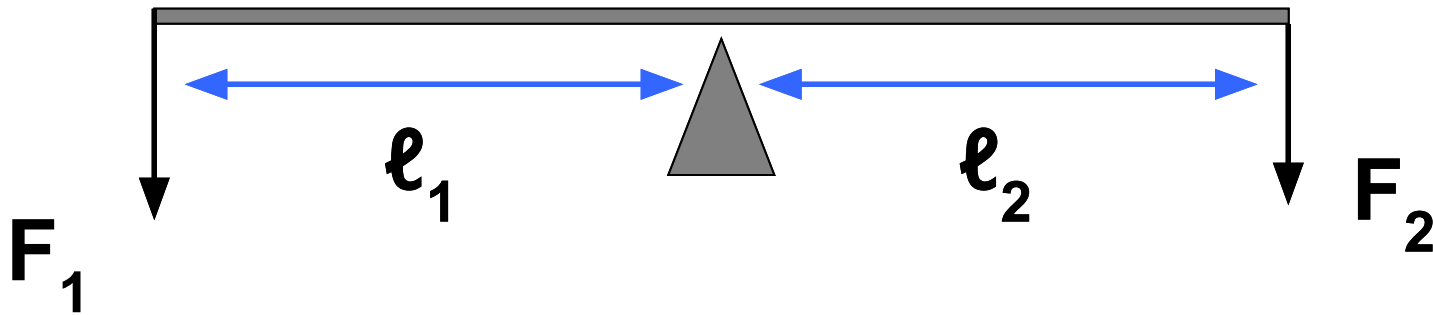


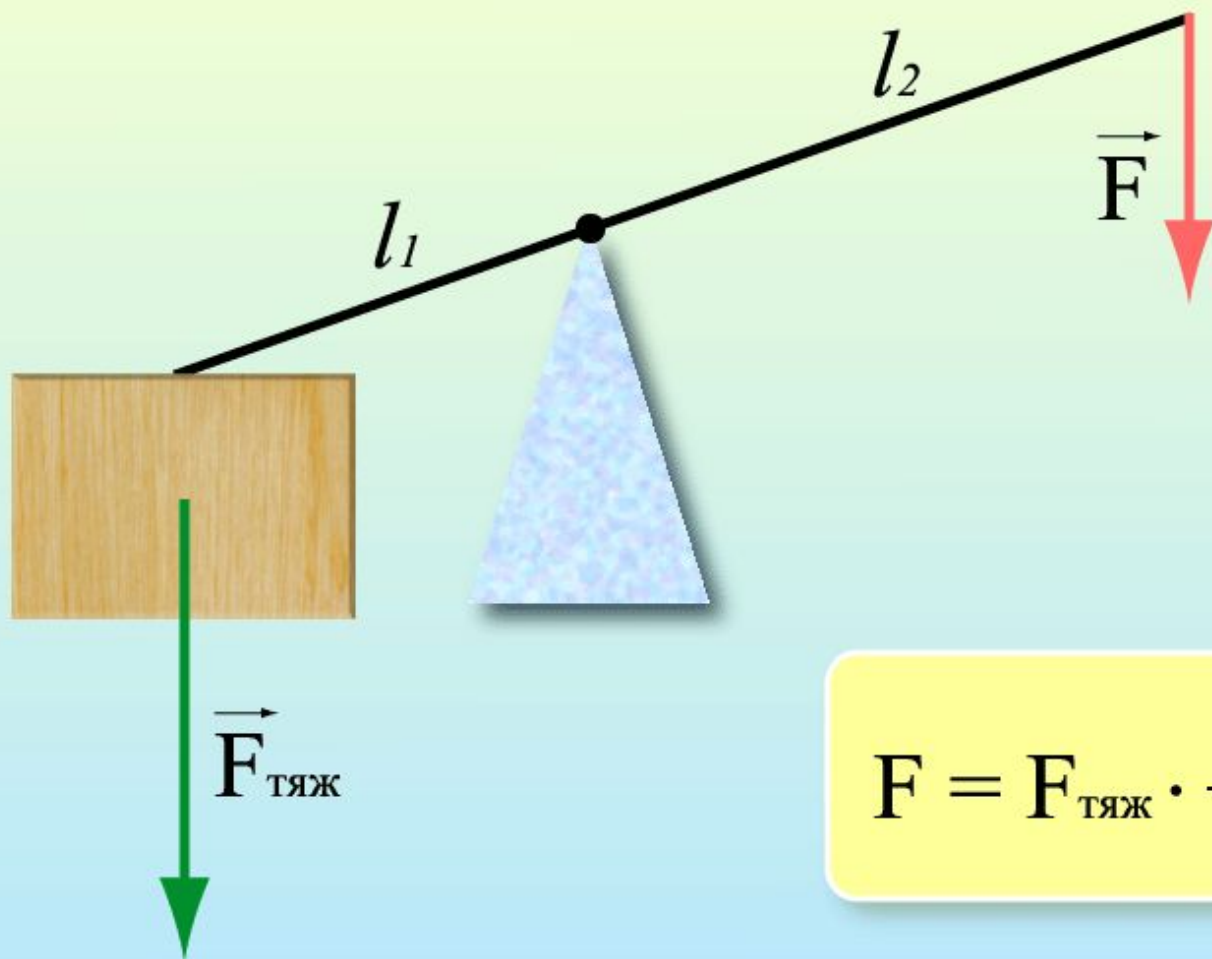
Условие равновесия:

- Материальная точка: $\sum \vec{F} = 0$
- Не материальная точка:
- $[\vec{M}] = \text{Н} \cdot \text{м}$ – момент сил
- $\vec{M} = \vec{F} \cdot \ell$
- $[\ell] = \text{м}$ – плечо силы, кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы

Условие равновесия:

- $\sum \vec{M} = 0$ – условие равновесия
- $F_1 \cdot \ell_1 = F_2 \cdot \ell_2$





$$F = F_{\text{тяж}} \cdot \frac{l_1}{l_2}$$



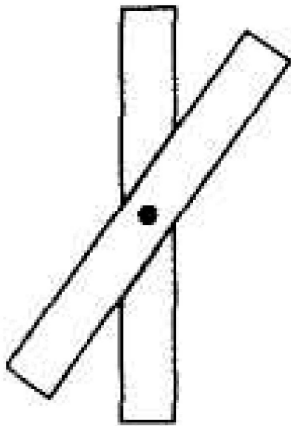


1. Виды равновесия тела с закрепленной осью вращения:

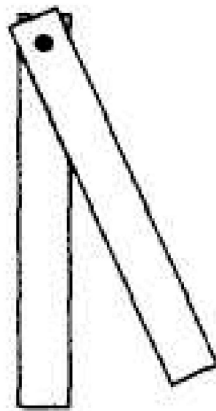
а) если ось проходит через центр масс, то тело находится в безразличном равновесии при любом положении тела (а);

б) ось выше точки центра тяжести - устойчивое равновесие (б);

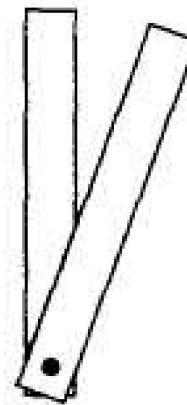
в) ось ниже точки центра тяжести - неустойчивое равновесие(в).



а)



б)



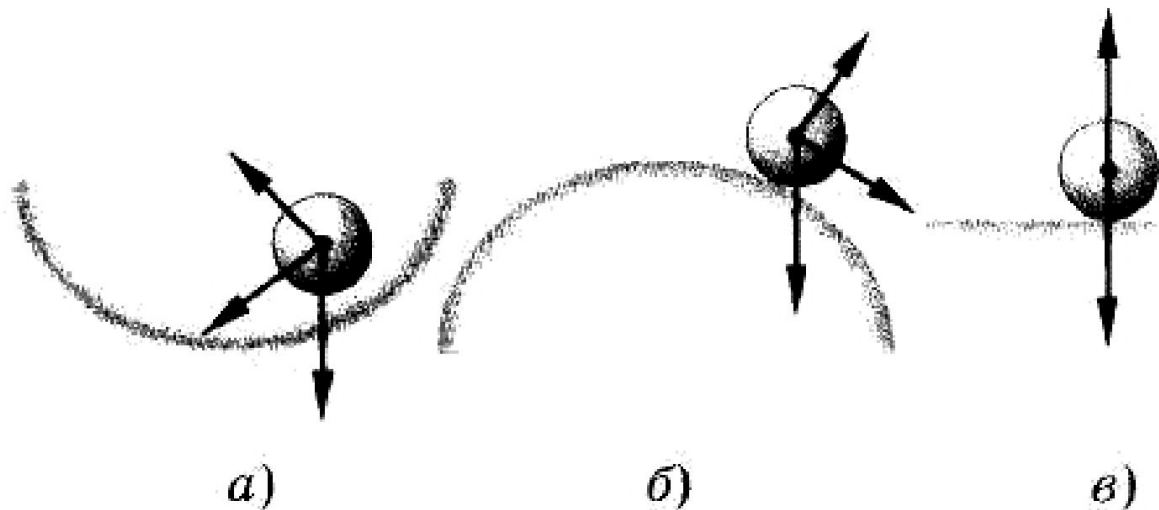
в)

2. Виды равновесия тела, имеющего точку опоры:

а) если равнодействующая всех сил направлена к положению равновесия, то тело находится в устойчивом положении (а)

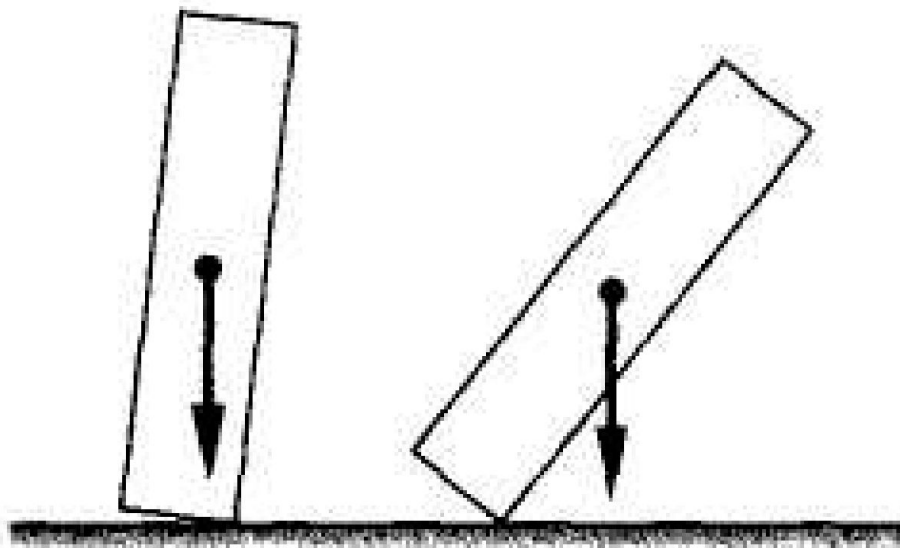
б) если равнодействующая всех сил направлена от положения равновесия, то тело находится в неустойчивом равновесии (б)

в) если $\Sigma F=0$, —равновесие безразличное (в).



3. *Виды равновесия тела, имеющего площадь опоры.*

Если вертикаль, проведенная через центр тяжести тела, пересекает площадь его опоры, то равновесие тела устойчивое. Если не пересекает, то тело падает, - равновесие неустойчивое.

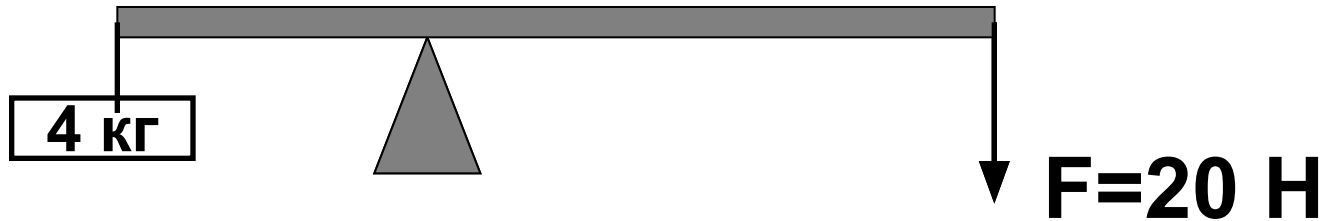


Вопрос № 1

- При равновесии рычага на его меньшее плечо действует сила 300 Н, а на большее сила 20 Н. Какова длина большего плеча, если длина меньшего 5 см? ___ см

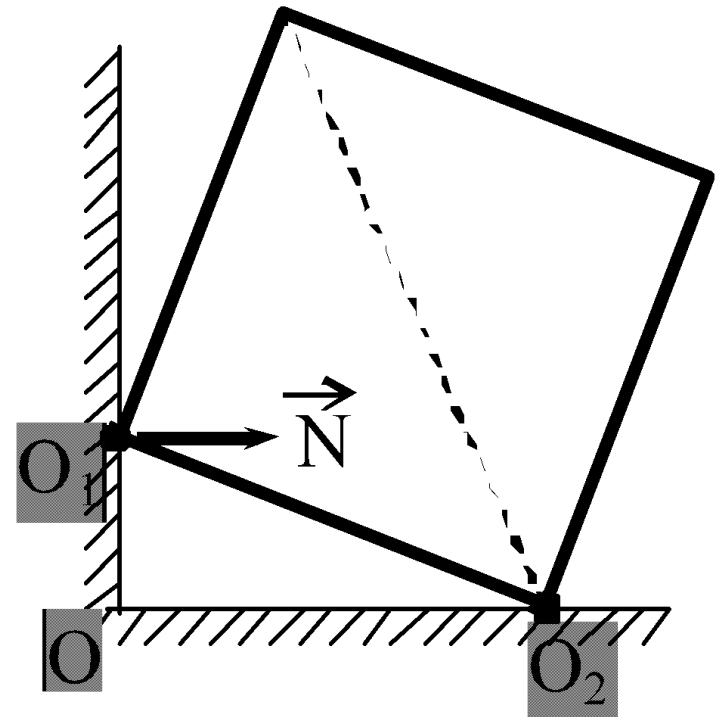
Вопрос № 2

Какова длина всего рычага на рисунке, если длина меньшего плеча 10 см?



Вопрос № 3

Однородный куб
опирается одним ребром
на пол, другим – на
вертикальную стену.
Плечо силы упругости
относительно оси,
проходящей через точку
 O_2 перпендикулярно
плоскости рисунка, равно



А. 0

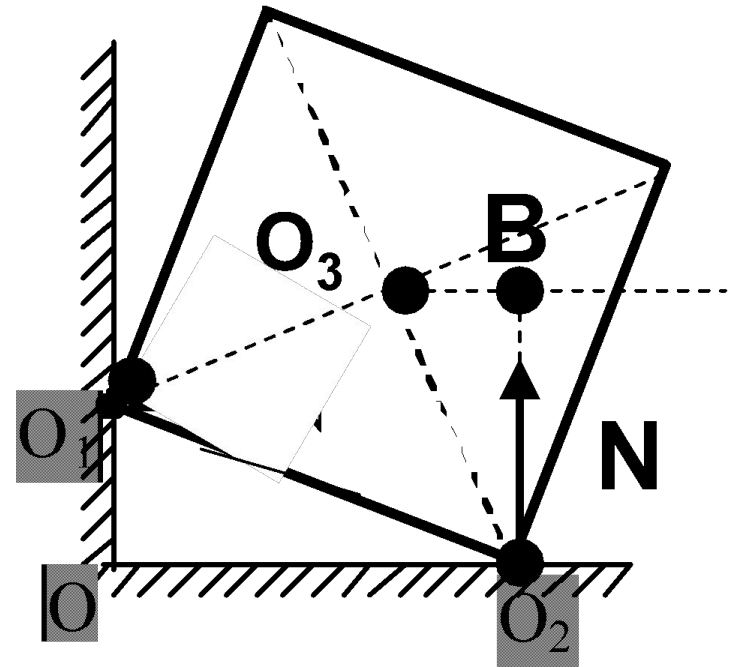
Б. O_2O_1

В. O_1O

Г. O_2O

Вопрос № 4

Плечо силы упругости относительно оси, проходящей через точку O_3 перпендикулярно плоскости рисунка, равно



А. 0

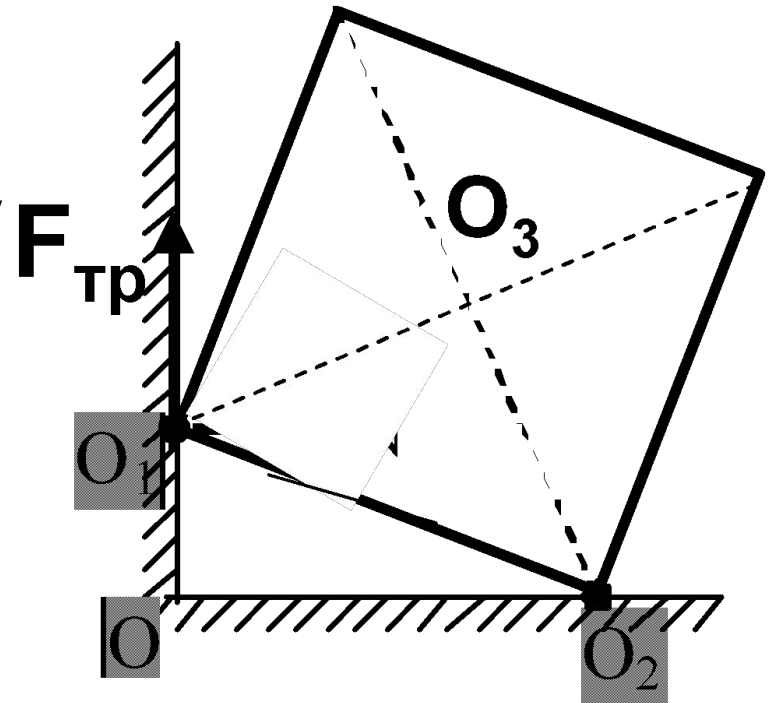
Б. O_2O_3

В. O_2B

Г. O_3B

Вопрос № 5

Плечо силы трения $F_{тр}$ относительно оси, проходящей через точку O_2 перпендикулярно плоскости рисунка, равно:



А. 0

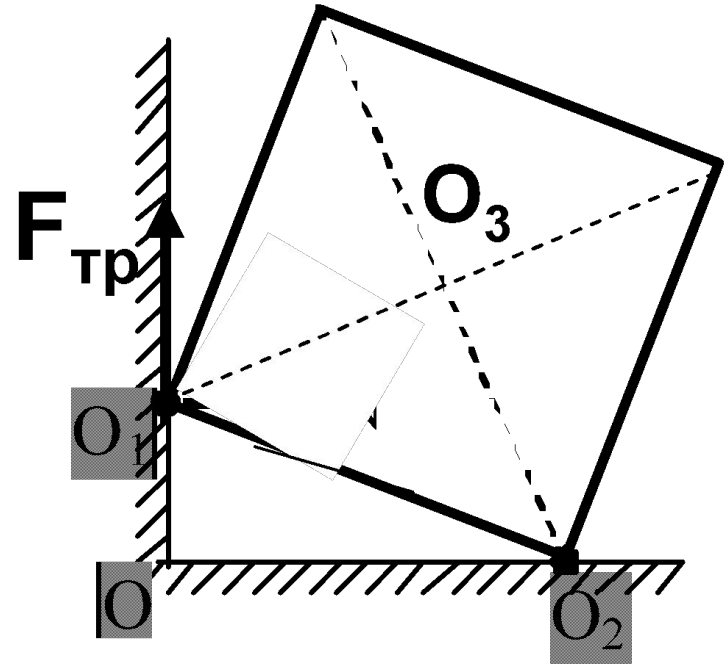
Б. O_2O_1

В. O_1O

Г. O_2O

Вопрос № 6

Плечо силы трения $F_{тр}$ относительно точки O равно:



А. 0

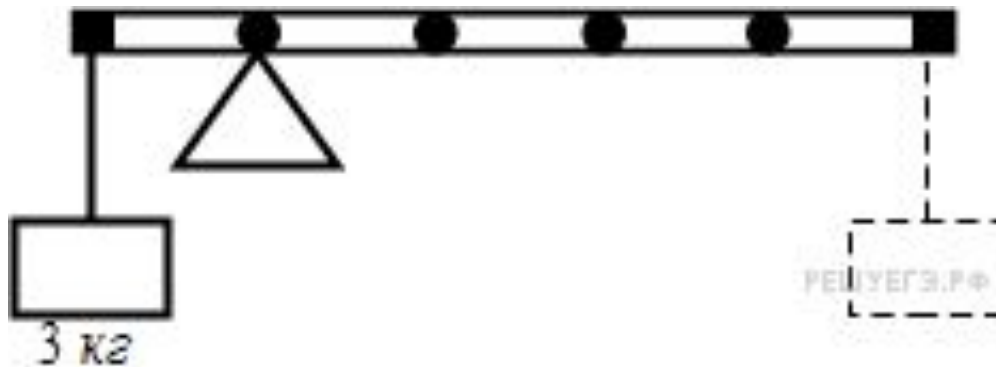
Б. O_2O_1

В. O_1O

Г. O_2O

№ 7

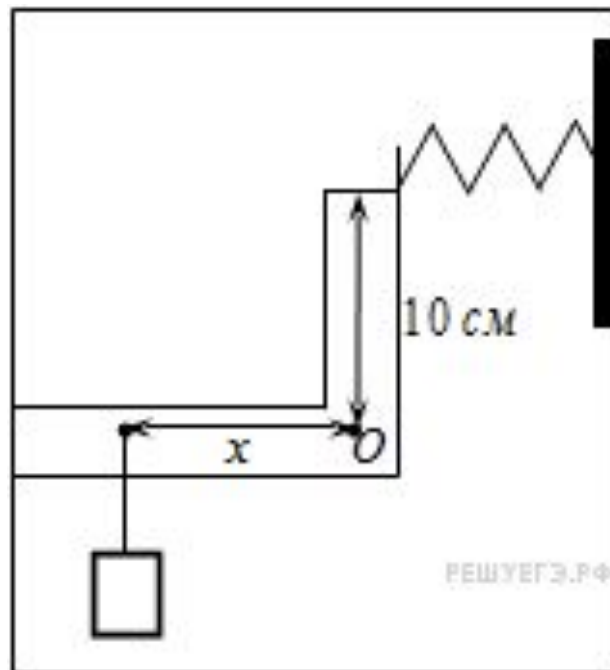
- К левому концу невесомого стержня прикреплен груз массой 3 кг (см. рисунок).



Стержень расположили на опоре, отстоящей от его левого конца на 0,2 длины стержня. Чему равна масса груза, который надо подвесить к правому концу стержня, чтобы он находился в равновесии? ___ кг

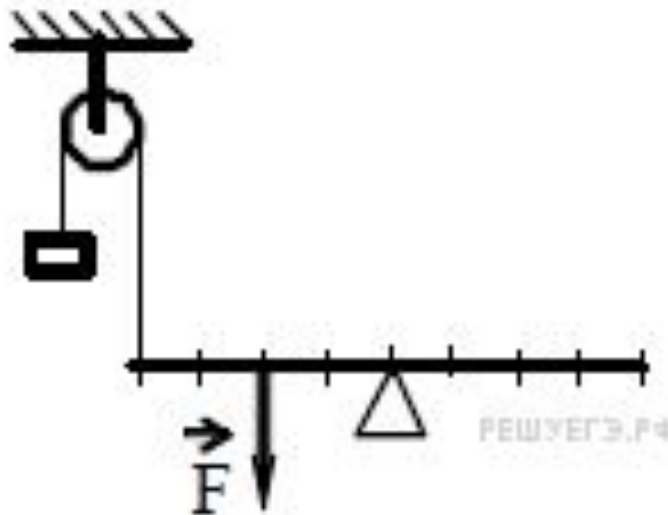
№ 8

- К легкому рычагу сложной формы с точкой вращения в точке O (см. рисунок) подвешен груз массой 2 кг и прикреплена пружина, второй конец которой прикреплен к неподвижной стене. Рычаг находится в равновесии, а сила натяжения пружины равна 15 Н . На каком расстоянии x от оси вращения подвешен груз, если расстояние от оси до точки крепления пружины равно 10 см ? ___ см



№ 9

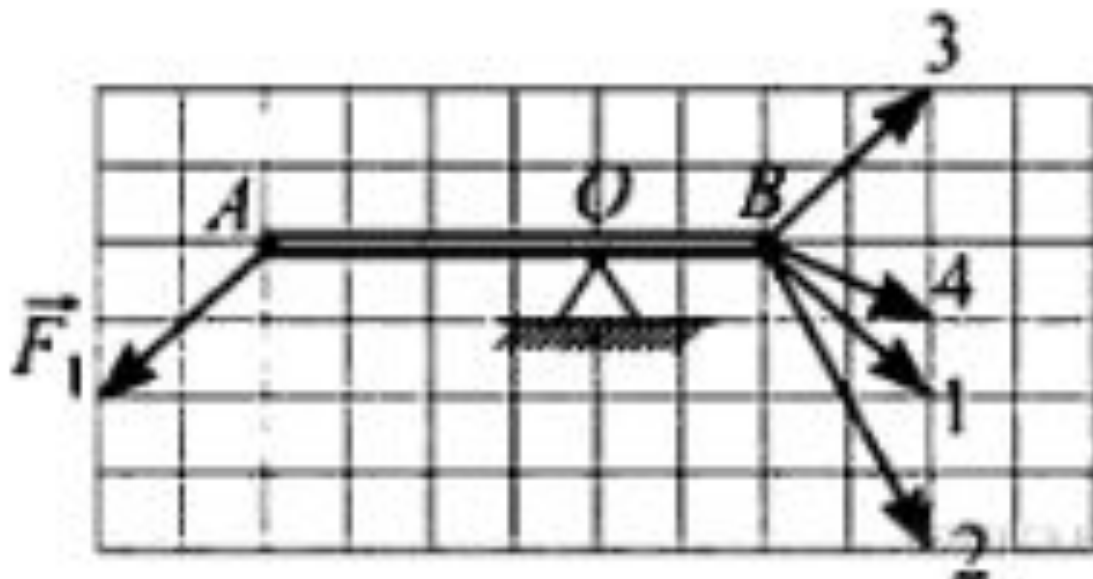
- На рисунке изображена система, состоящая из невесомого рычага и идеального блока. Масса груза 100 г. Какова величина силы F , если система находится в равновесии? ___ Н



№ 10

36. Лёгкая палочка может вращаться на шарнире вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку O (см. рисунок). В точке A на палочку действуют силой F_1 . Для того, чтобы палочка находилась в равновесии, к ней в точке B следует приложить силу, обозначенную на рисунке номером

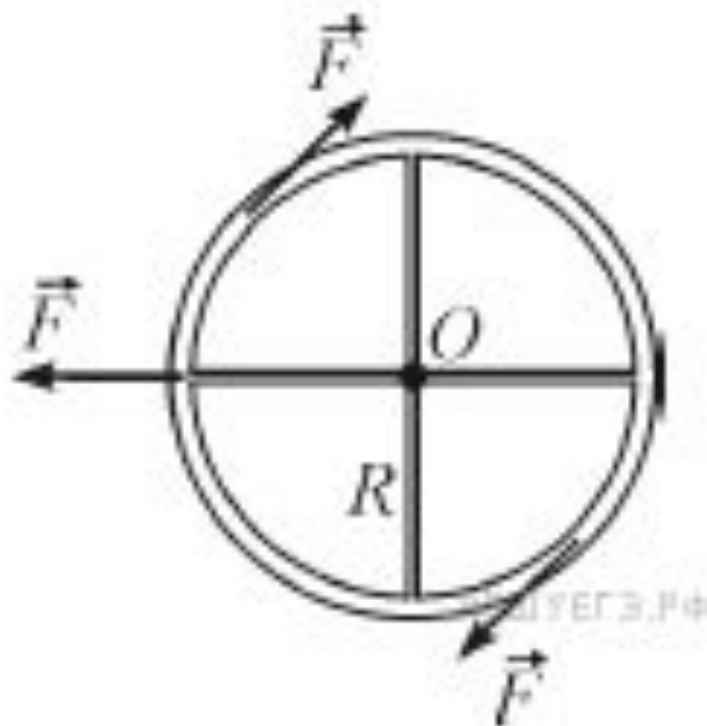
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



№ 11

38. Колесо радиусом R закреплено на горизонтальной неподвижной оси O , проходящей через его центр. К различным точкам колеса приложены равные по модулю силы \vec{F} , направленные так, как показано на рисунке. Суммарный момент сил, приложенных к колесу, равен по модулю

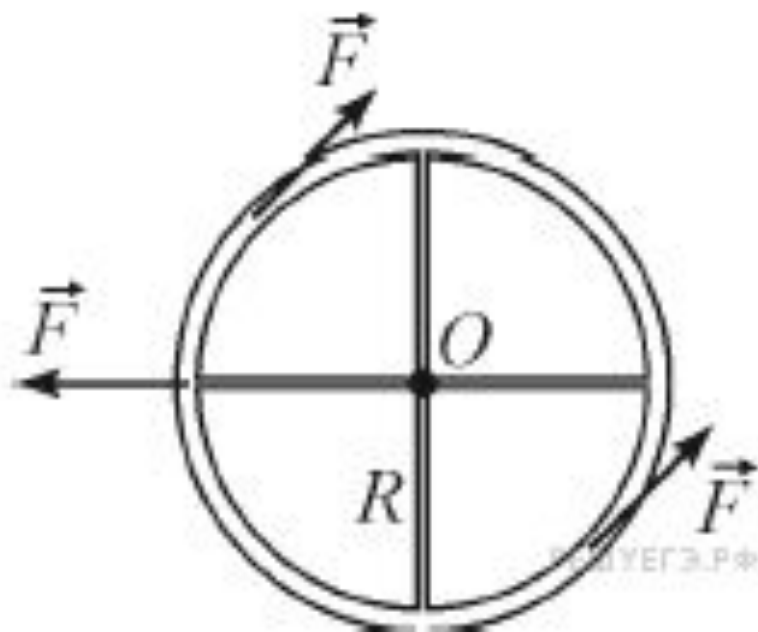
- 1) 0
- 2) FR
- 3) $2FR$
- 4) $3FR$



№ 12

39. Колесо радиусом R закреплено на горизонтальной неподвижной оси O , проходящей через его центр. К различным точкам колеса приложены равные по модулю силы \vec{F} , направленные так, как показано на рисунке. Суммарный момент сил, приложенных к колесу, равен по модулю

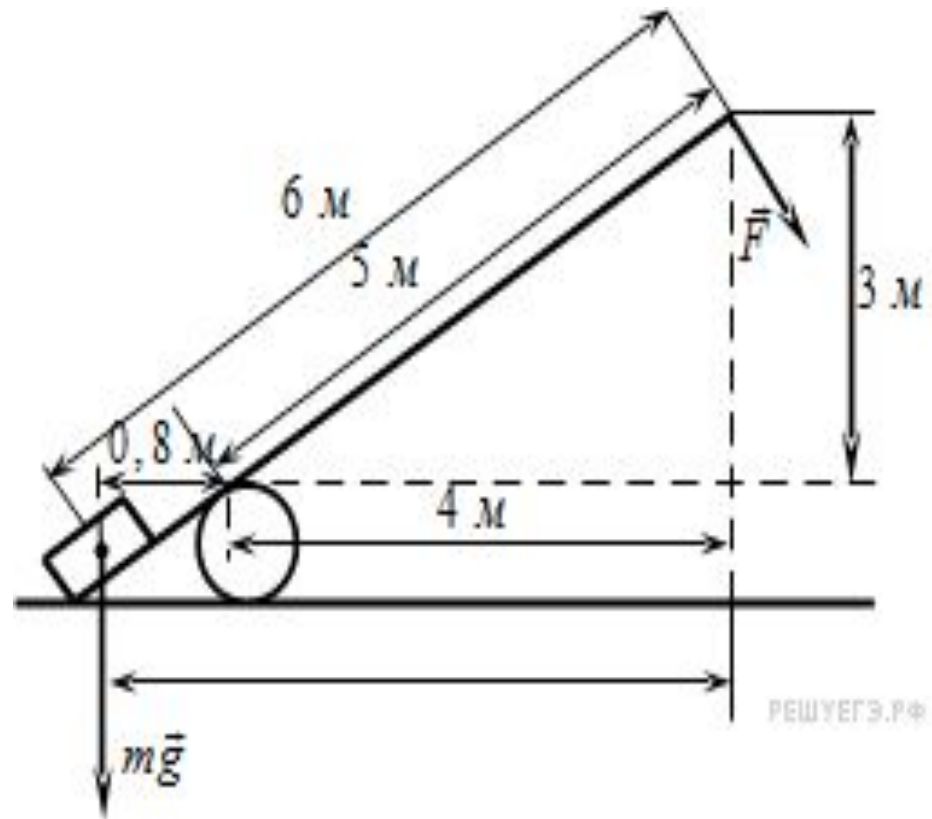
- 1) 0
- 2) FR
- 3) $2FR$
- 4) $3FR$



№ 13

Под действием силы тяжести груза mg и силы F рычаг, представленный на рисунке, находится в равновесии.

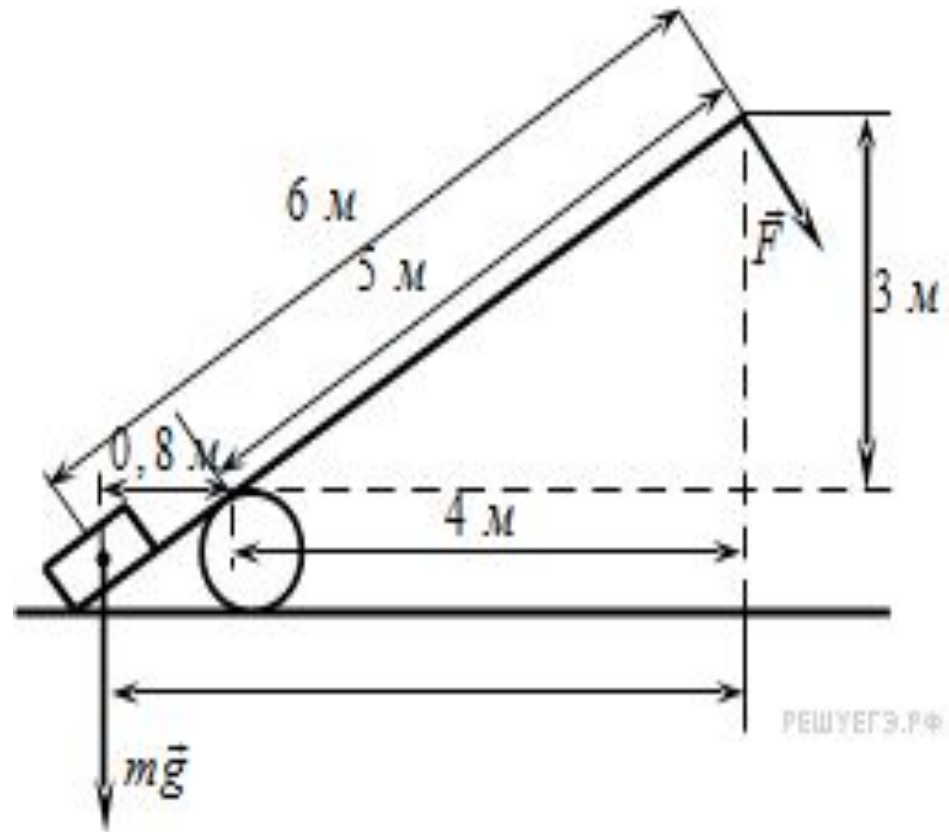
Вектор силы F перпендикулярен рычагу. Расстояния между точками приложения сил и точкой опоры, а также проекции этих расстояний на вертикальную и горизонтальную оси указаны на рисунке. Если модуль силы F равен 120 Н , то каков модуль силы тяжести, действующей на груз? (Ответ дайте в ньютонах.)



№ 14

Под действием силы тяжести груза mg и силы F рычаг, представленный на рисунке, находится в равновесии.

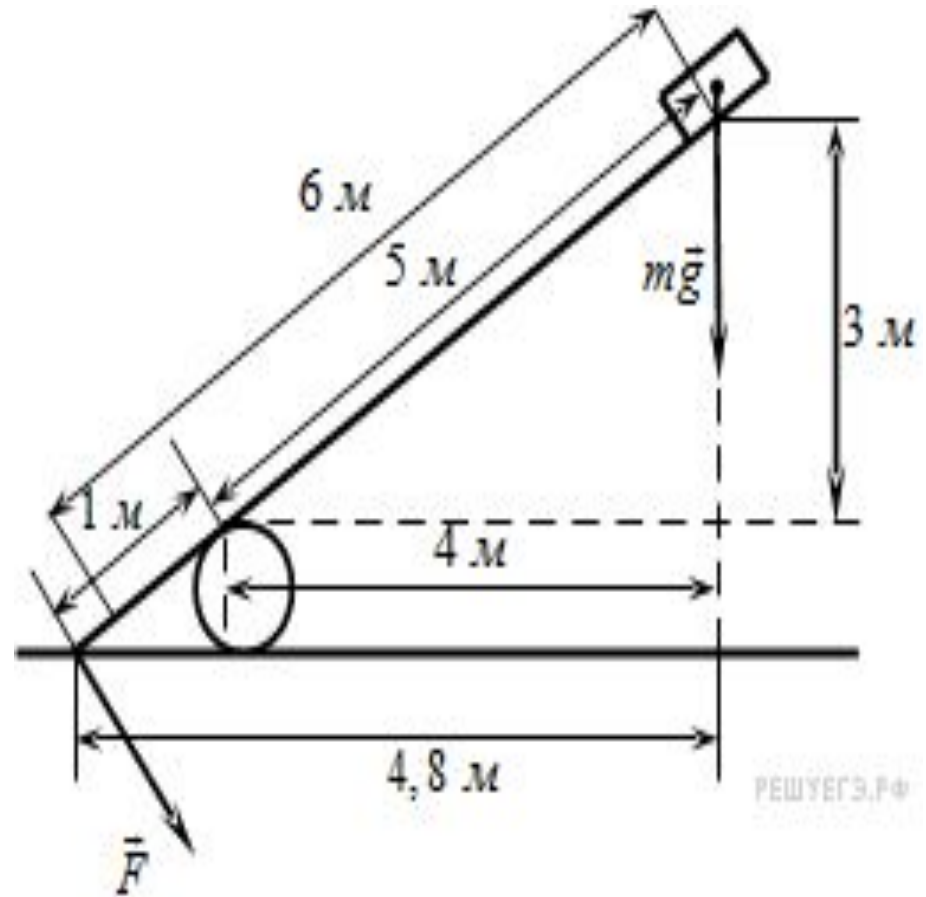
Вектор силы F перпендикулярен рычагу. Расстояния между точками приложения сил и точкой опоры, а также проекции этих расстояний на вертикальную и горизонтальную оси указаны на рисунке. Если модуль силы тяжести, действующей на груз, равен 1500 Н , то каков модуль силы F ? (Ответ дайте в ньютонах.)



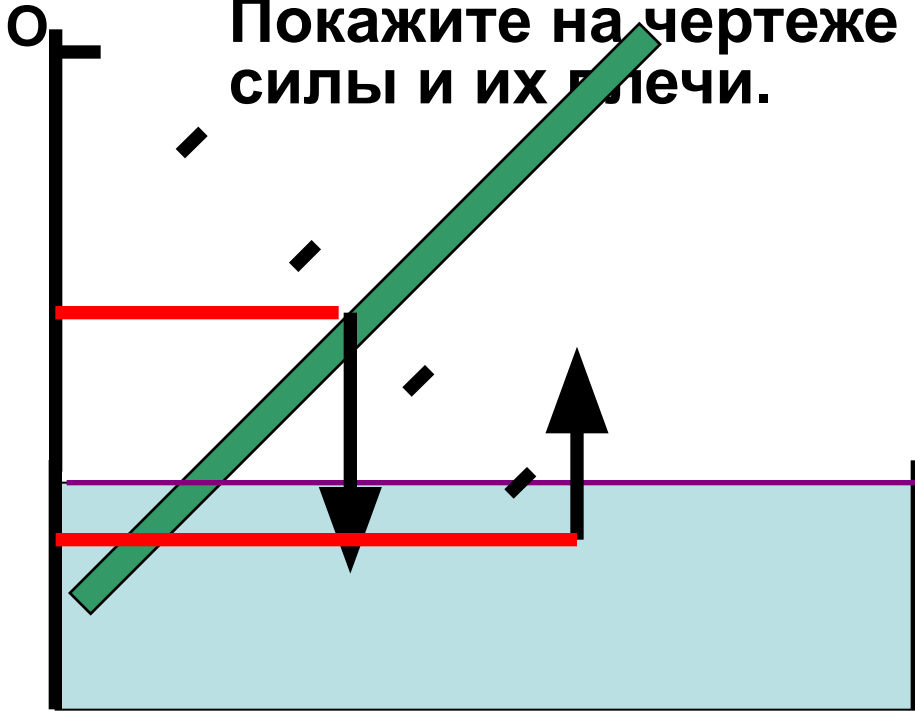
№ 15

Под действием силы тяжести груза mg и силы F рычаг, представленный на рисунке, находится в равновесии.

Вектор силы F перпендикулярен рычагу. Расстояния между точками приложения сил и точкой опоры, а также проекции этих расстояний на вертикальную и горизонтальную оси указаны на рисунке. Если модуль силы mg равен 30 Н, то каков модуль силы F , действующей на груз? (Ответ дайте в ньютонах.)



Однородный стержень шарнирно закреплен в точке O . Одна пятая его часть погружена в воду. При этом стержень находится в равновесии. Покажите на чертеже действующие силы и их плечи.



Определите плотность стержня
(плотность воды известна)