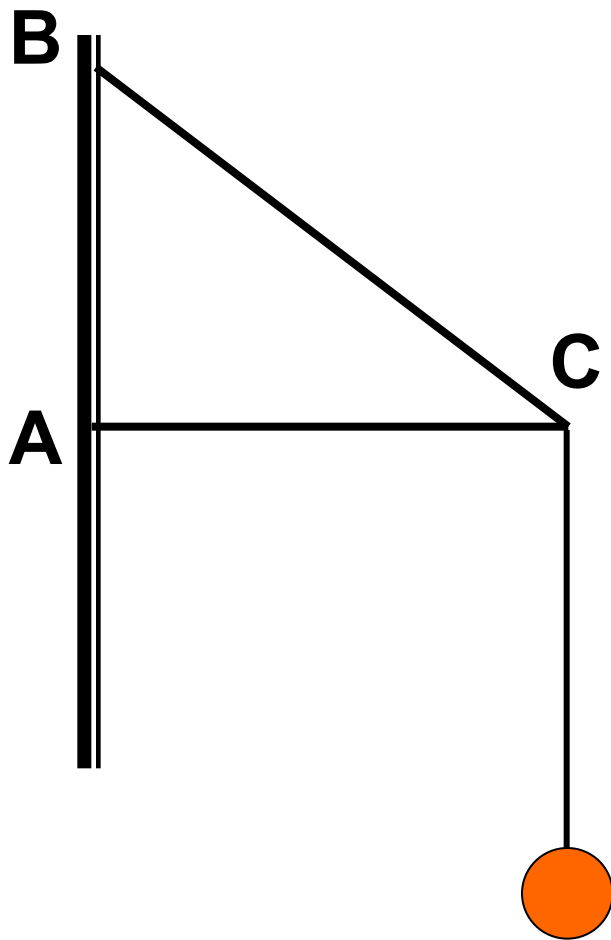


**Решение задач.
Подготовка к
контрольной
работе.**

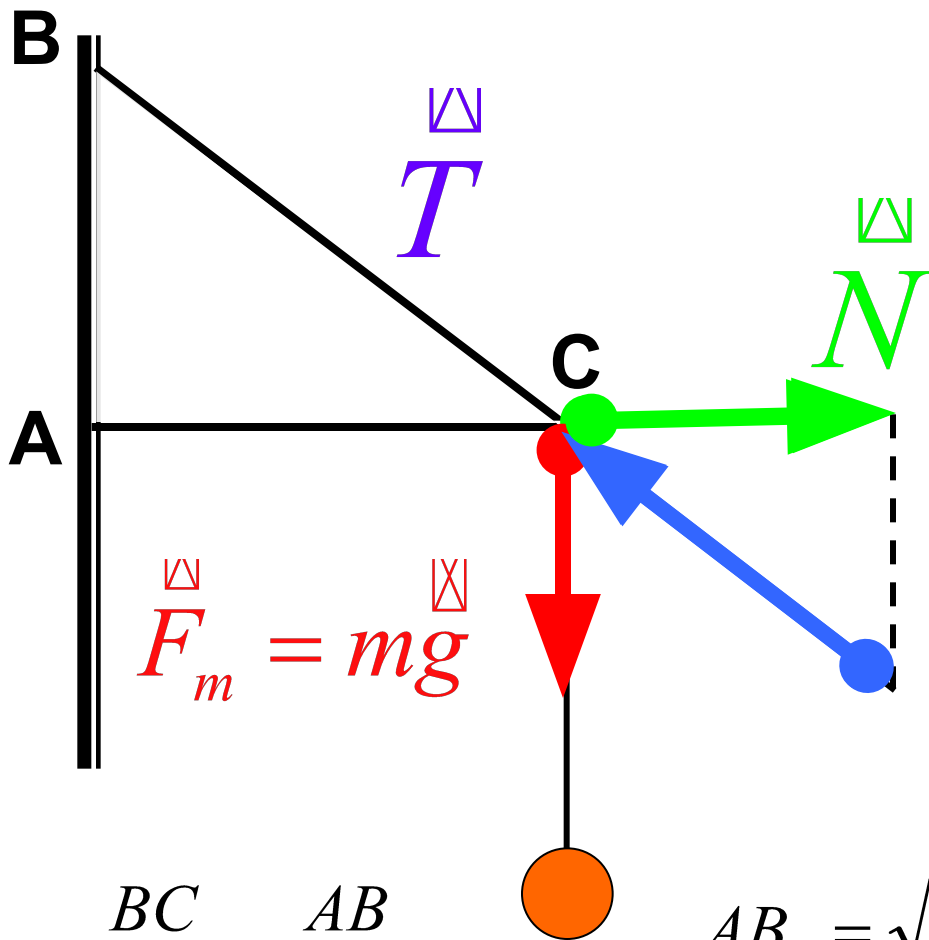
При решении задач на равновесие тел:

1. Сделать рисунок, показать все силы, действующие на тело (или тела системы), находящиеся в положении равновесия, выбрать систему координат и определить направление координатных осей.
2. Для тела, не имеющего оси вращения, записать первое условие равновесия в векторной форме $\sum \vec{F} = 0$, затем записать это условие равновесия в проекциях на оси координат и получить уравнение в скалярной форме.
3. Для тела, с закрепленной осью вращения, следует определить плечи всех сил относительно этой оси и использовать второе условие равновесия (правило моментов): $\sum \vec{M} = 0$. Если из условия задачи следует, что ось вращения тела не закреплена, то необходимо использовать оба условия равновесия. При этом положение оси вращения следует выбирать так, чтобы через нее проходило наибольшее число линий действия неизвестных сил.
4. Решить полученную систему уравнений и определить искомые величины.



Задача №2

К концу двухметрового стержня AC, укрепленного шарнирно одним концом к стене, а с другого конца поддерживаемого тросом BC длиной 2,5 м, подвешен груз массой 120 кг. Найти силы, действующие на трос и стержень.



Задача №2

Дано:

$$AC=2\text{м}$$

$$BC=2,5\text{м}$$

$$m=120\text{ кг}$$

T-? N-?

$$\frac{BC}{T} = \frac{AB}{F_{\text{тяж}}}$$

$$AB = \sqrt{BC^2 - AC^2}$$

$$T = \frac{BC \cdot F_{\text{тяж}}}{AB}$$

$$\frac{AC}{N} = \frac{AB}{F_{\text{тяж}}}$$

$$N = \frac{AC \cdot F_{\text{тяж}}}{AB}$$

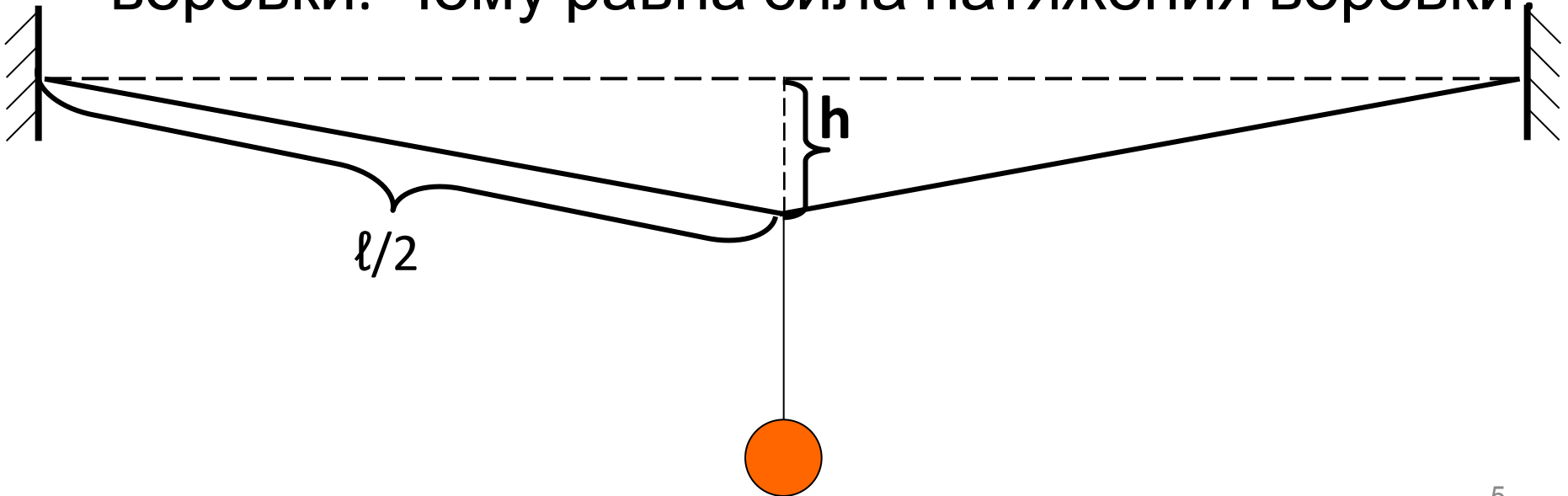
$$AB=1,5\text{м}$$

$$T=2000\text{Н}$$

$$N=1600\text{Н}$$

- **Задача №3**

- На бельевой веревке длиной 10м висит костюм, вес которого 20 Н. Вешалка расположена посередине веревки, и эта точка провисает на 10 см ниже горизонтали, проведенной через точки закрепления веревки. Чему равна сила натяжения веревки?



• Задача

Дано:

$$\ell = 10 \text{ м}$$

$$F_T = 20 \text{ Н}$$

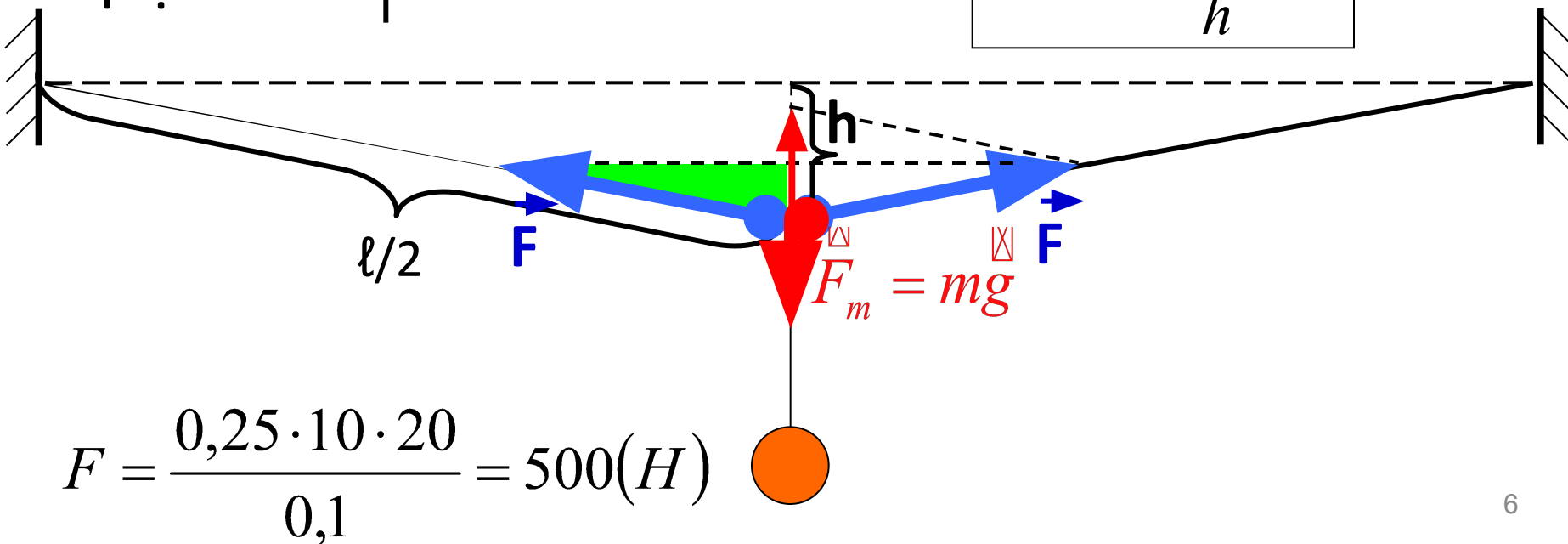
$$h = 10 \text{ см}$$

$F = ?$

Из подобия треугольников

$$\longrightarrow \frac{0,5mg}{F} = \frac{h}{0,5\ell}$$

$$F = \frac{0,25\ell \cdot mg}{h}$$



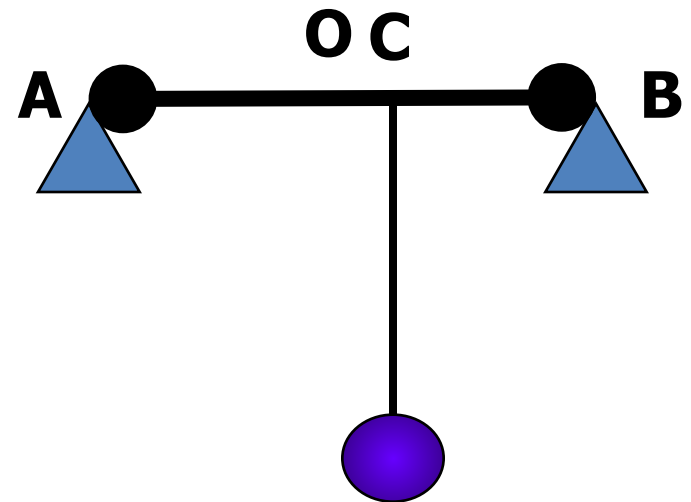
$$F = \frac{0,25 \cdot 10 \cdot 20}{0,1} = 500 \text{ (Н)}$$

Задача №4

К балке массой 200кг и длиной 5м подвешен груз массой 250кг на расстоянии 3м от одного из концов.

Балка своими концами лежит на опорах.

Каковы силы давления на каждую из опор?



Задача №4

$$AB=5\text{м}$$

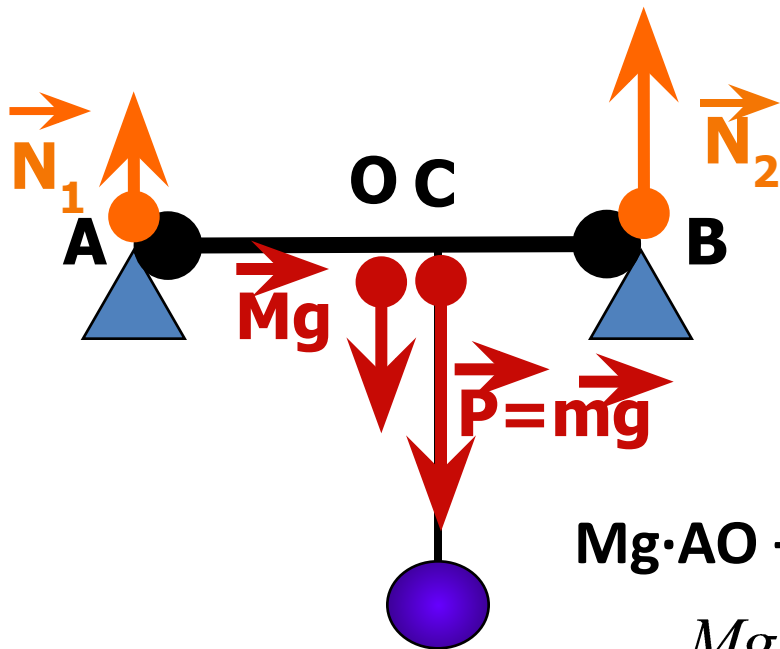
$$M=200\text{кг}$$

$$m=250\text{кг}$$

$$AC=3\text{м}$$

$$N_1 \text{ -?}$$

$$N_2 \text{ -?}$$



$$\sum M_{iA} = 0$$

$$Mg \cdot AO + mg \cdot AC = N_2 \cdot AB$$

$$N_2 = \frac{Mg \cdot AO + mg \cdot AC}{AB}$$

$$N_2 = \frac{200 \cdot 9,8 \cdot 2,5 + 250 \cdot 9,8 \cdot 3}{5} \approx 2500(H)$$

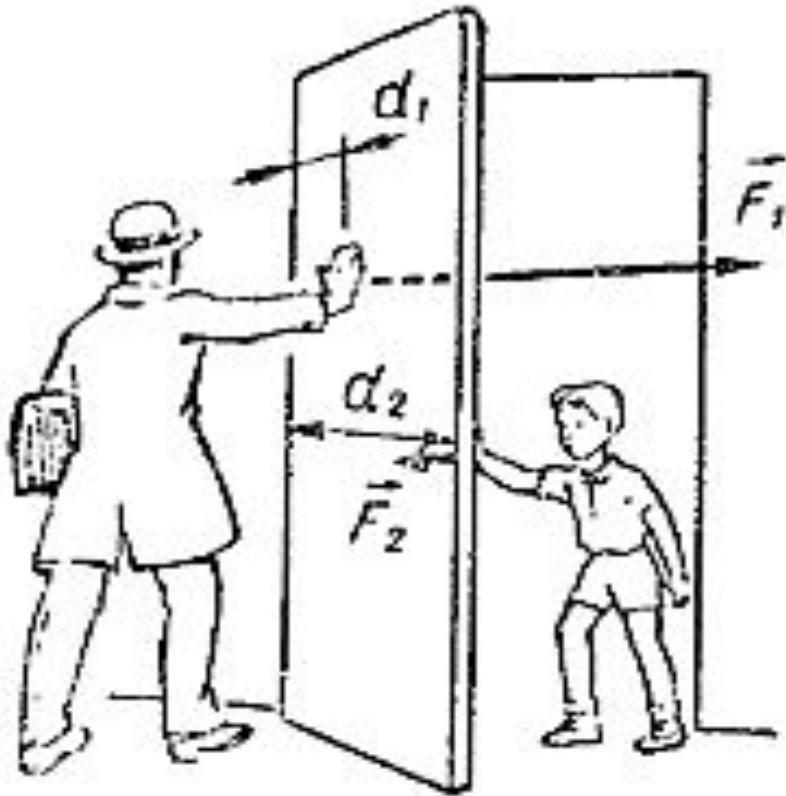
$$N_1 + N_2 = (M+m)g$$

$$N_1 = (M+m)g - N_2$$

$$N_1 = (200+250)10 - 2500 = 2000(H)$$

Задачи—вопросы.

- 1. Какими средствами обеспечивается достаточная устойчивость настольной лампы?
- 2. Почему жестянщик пользуется ножницами с длинными ручками и короткими лезвиями, а портной — ножницами с короткими ручками и длинными лезвиями?
- 3. Фотоаппарат укреплен на штативе. В каком случае аппарат будет стоять более устойчиво: если ножки штатива сближены или находятся дальше друг от друга?
- 4. Как обеспечивают свою устойчивость боксер во время боя, матрос во время качки?
- 5. Почему человек, идущий по канату, вытягивает руки в стороны?
- 6. Куда перемещается центр тяжести корабля, когда груз из трюма переносят на палубу?



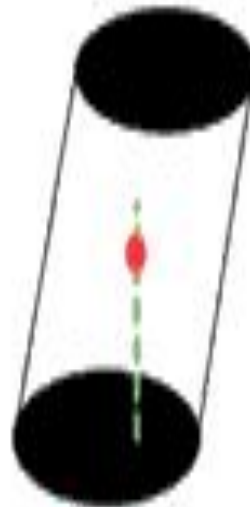
1. Почему ручку у двери прикрепляют на противоположной от петель стороне?

- 2. Почему сломать длинную палку легче, чем короткую?
- 3. Почему диаметр «баранки» руля автобуса больше. Чем легкового автомобиля?

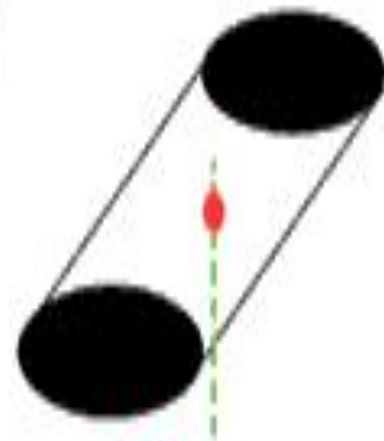
Как изменится
устойчивость
автомашины на склоне
холма, если её
загрузить сеном?



Пока
стоит!

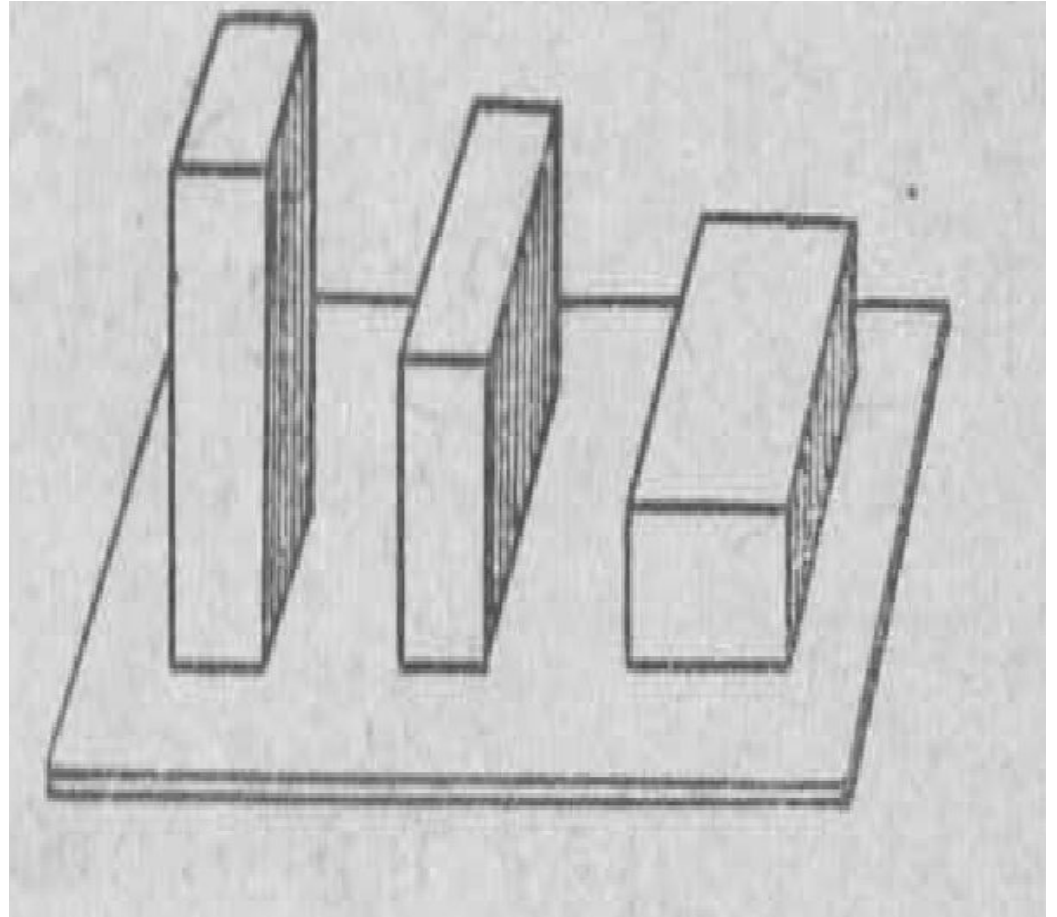


Ещё
держится!



Ой,
падает!

**Какое
положение
кирпича,
изображенного
на рисунке,
самое
устойчивое?
Поясните.**

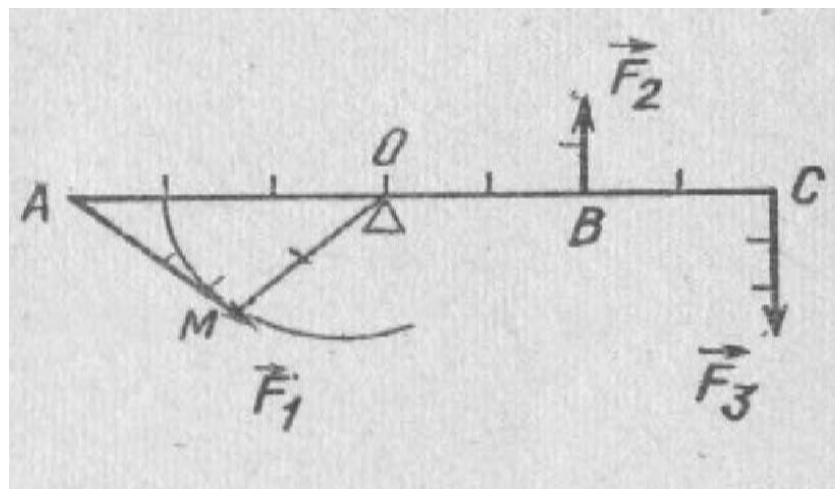
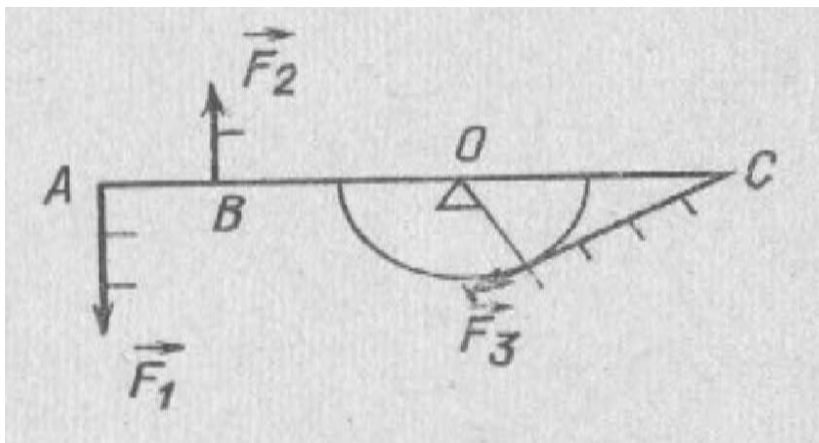


Расчётные задачи.

- 1. На рычаге подвешены в точках А и В грузы массами 10кг и 20кг. Расстояние $AO=OB=30\text{см}$. На каком расстоянии и в какую сторону от центра рычага (точка опоры) нужно подвесить груз массой 5кг, чтобы рычаг находился в равновесии?
- 2. Стальной вал длиной 2,4м и массой 48кг лежит на ящике, выступая за края ящика с правой стороны на 0,6м, а с левой—0,8м. Какие силы нужно приложить, чтобы поднять вал с правой стороны? С левой стороны?

Расчётные задачи.

- 3. Стержень длиной 1м и массой 2кг подвешен горизонтально за концы на двух отвесных веревках. К стержню на расстоянии 0,25м от левой веревки подвешен груз 120Н. Найдите силы натяжения веревок.
- 4. Концы балки, длина которой 10м и масса 10т, лежат двух опорах. На расстоянии 2м от левого конца на балке лежит груз массой 5т. Определите силы реакции опор.

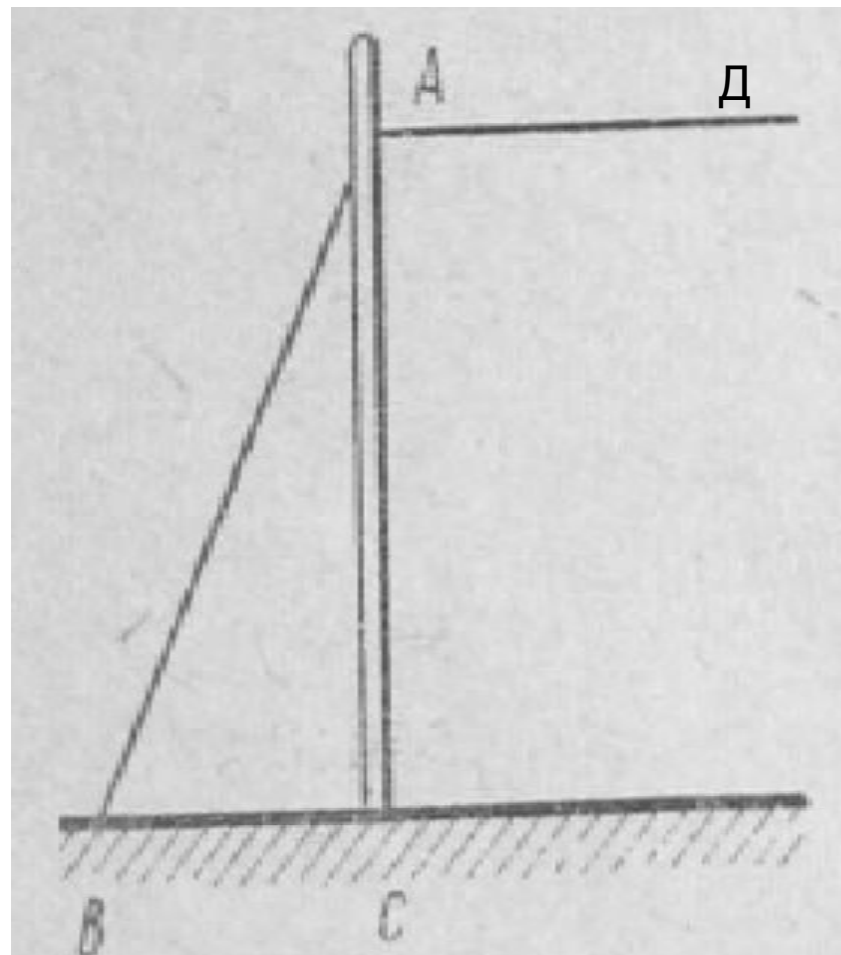


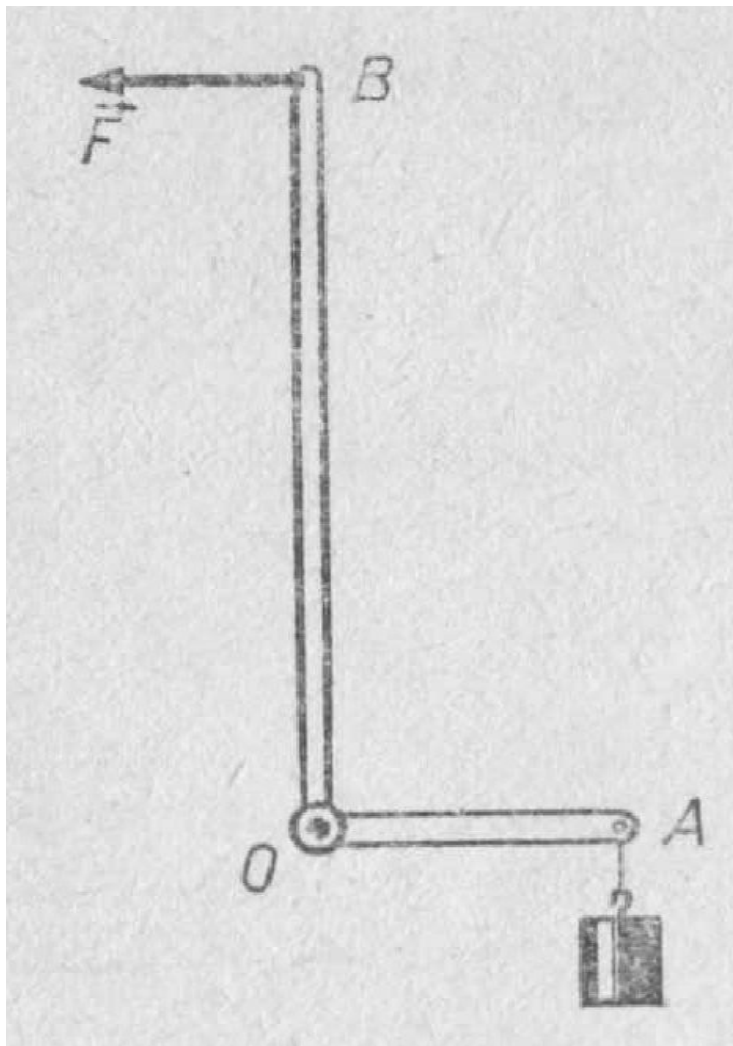
- 5. На рычаг AC действуют три силы. Найдите плечи сил и запишите правило моментов для каждого рычага.

Расчётные задачи.

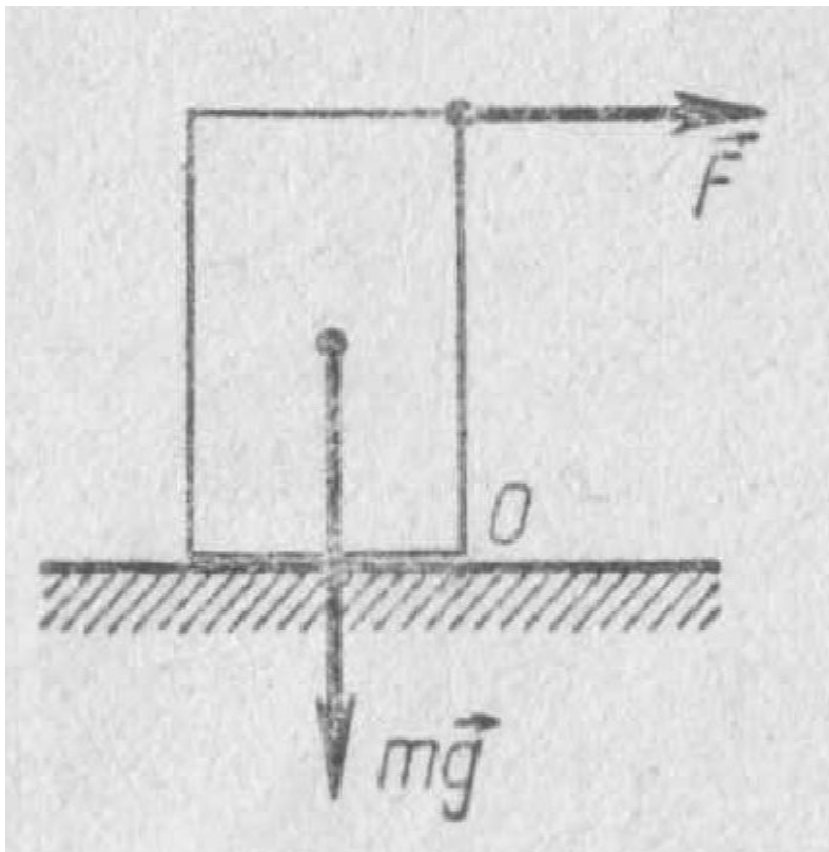
- 6. Стержень длиной 1 м и массой 2 кг подвешен горизонтально за концы на двух отвесных веревках. К стержню на расстоянии 0,25 м от левой веревки подвешен груз 120 Н. Найдите силы натяжения веревок.
- 7. Концы балки, длина которой 10 м и масса 10 т, лежат на двух опорах. На расстоянии 2 м от левого конца на балке лежит груз массой 5 т. Определите силы реакции опор.

- 8. Горизонтально натянутая антенна АД и оттяжка АВ действуют на мачту АС, к которой они прикреплены, с силой 1,6кН. С какой силой натянута оттяжка и какова сила натяжения антенны? Высота мачты АС равна 12м, длина оттяжки АВ равна 15м.

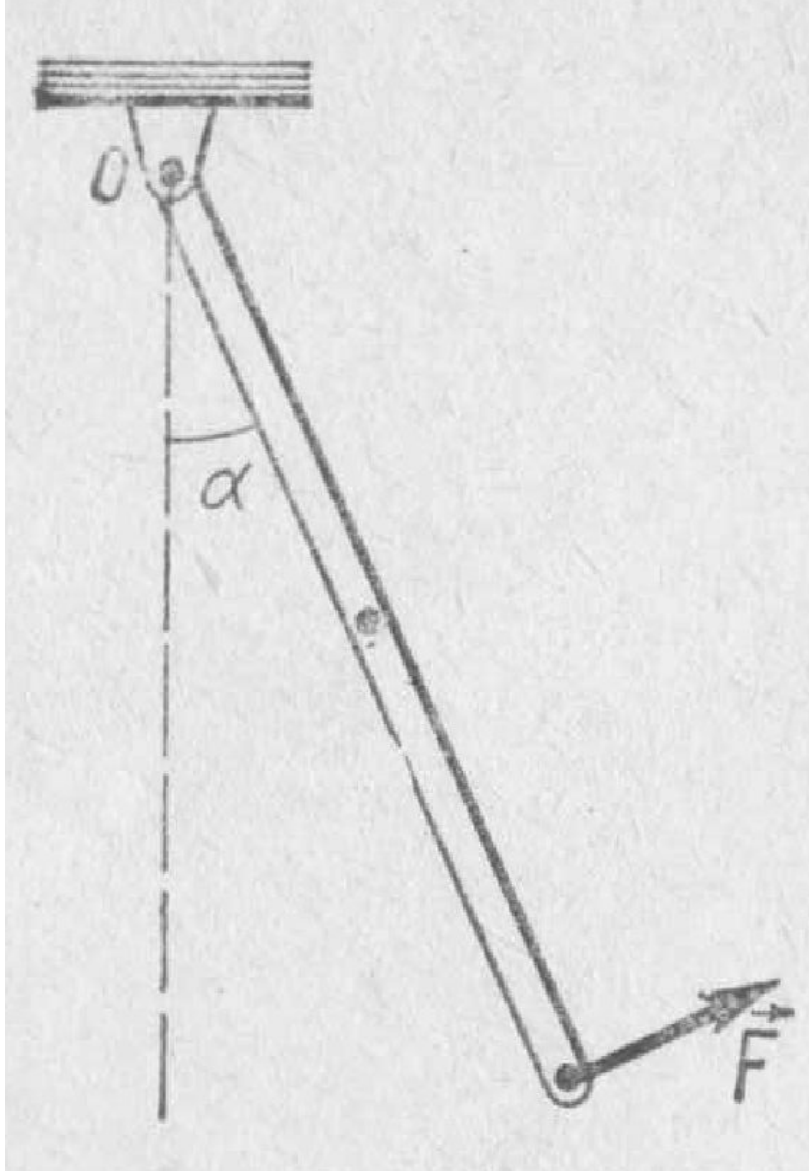




- 9. Груз весом 100Н удерживается в равновесии на коленчатом рычаге силой F . Найти модуль силы F , если $OA=20\text{см}$ и $OB=50\text{см}$.



- 10. Брусок массой 10 кг нужно опрокинуть через ребро O . Найти модуль необходимой для этого силы F . Если ширина бруска 50 см, а высота 75 см.



- 11. Стержень закреплен шарнирно в точке O. Сила F вызывает его отклонение от вертикального положения на угол $\alpha = 30^\circ$. Какова масса стержня, если $F = 2,5$ Н.