

Законы равновесия тел. Элементы статики.

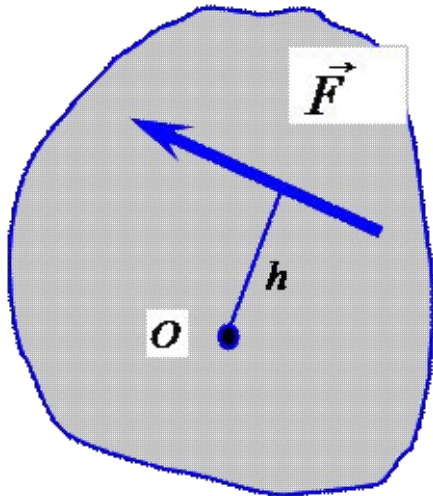
Основные понятия

Момент силы (M) равен произведению силы (F) на её плечо (l):

$$M = F * l$$

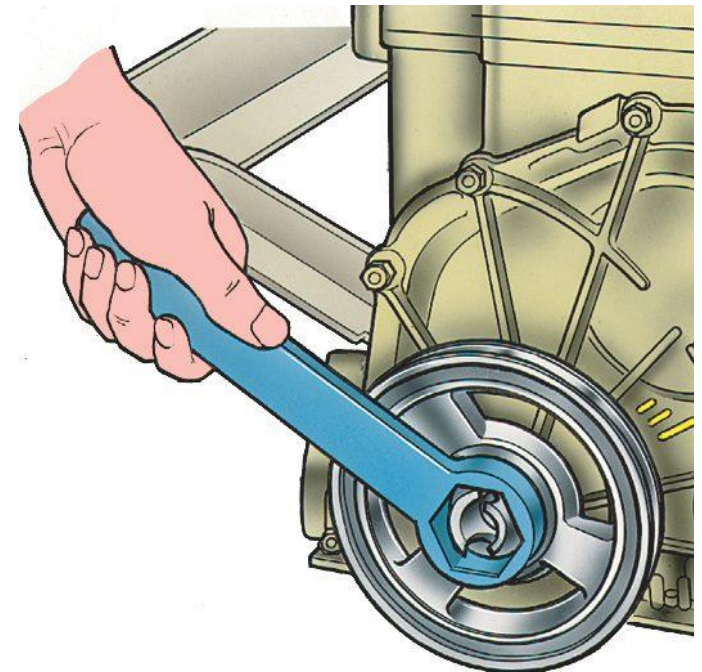
Момент силы $[M]$ измеряется как произведение ньютона (H) на метр ($м$)

$$[M] = H * м$$



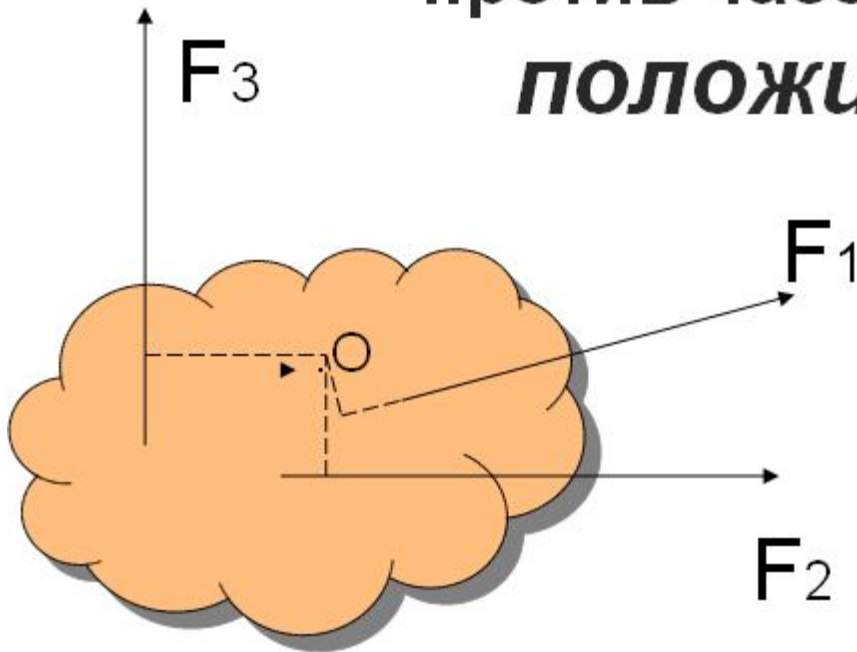
Дверь тем легче повернуть, чем дальше от оси вращения приложена действующая на нее сила.

Гайку легче отвернуть длинным гаечным ключом, чем коротким.



Момент силы

Момент силы вращающий тело
по часовой стрелке - *отрицателен*,
против часовой стрелки -
положительный

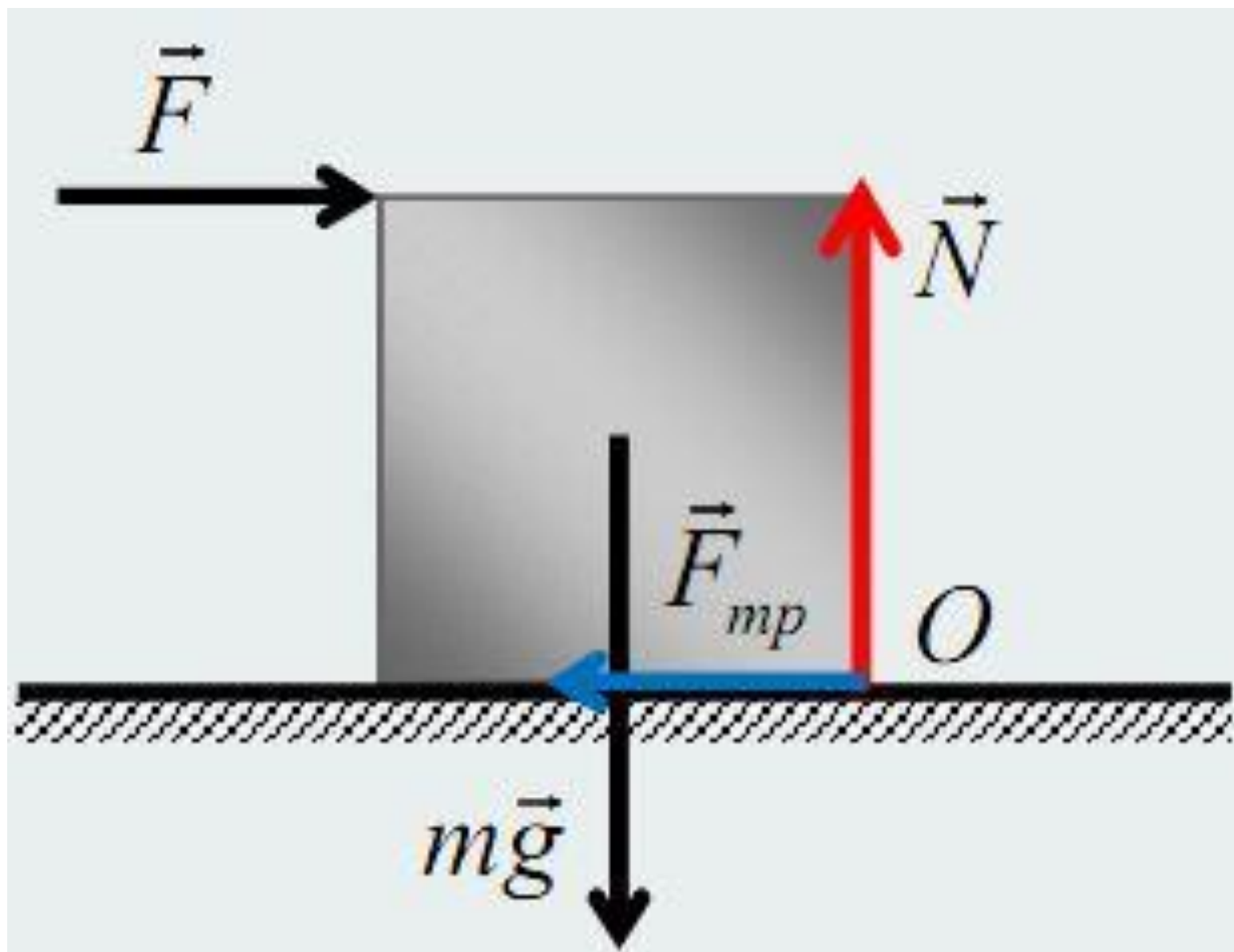


$$M_1 = F_1 l_1 > 0$$

$$M_2 = F_2 l_2 > 0$$

$$M_3 = F_3 l_3 < 0$$

O – центр вращения



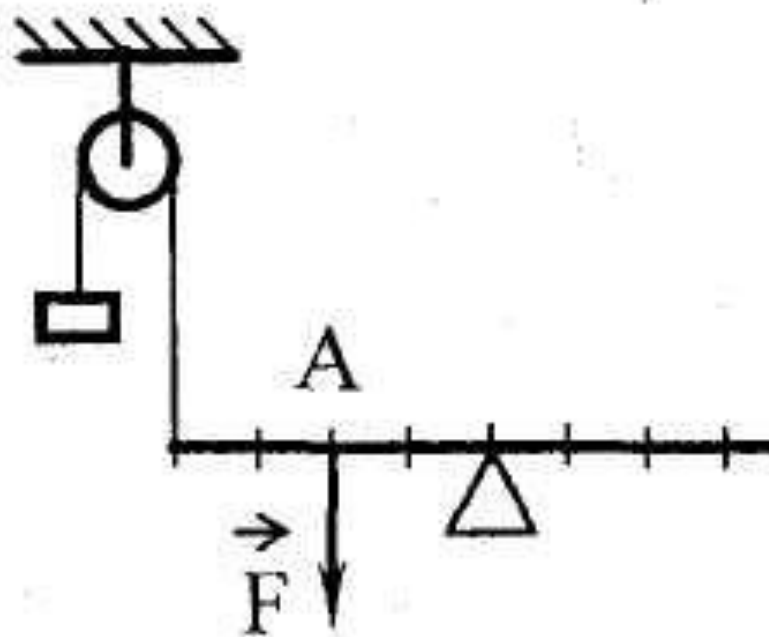
На рисунке изображена система, состоящая из рычага и блока. Масса груза 100 г. Какую силу нужно приложить к рычагу в точке А, чтобы система находилась в равн

1) 4 Н

2) 2 Н

3) 1 Н

4) 0,5 Н



Условие равновесия тел

Векторная сумма всех сил
действующих на тело равна нулю

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = 0$$

Алгебраическая сумма всех моментов
сил действующих на тело равна нулю

$$M_1 + M_2 + \dots + M_n = 0$$

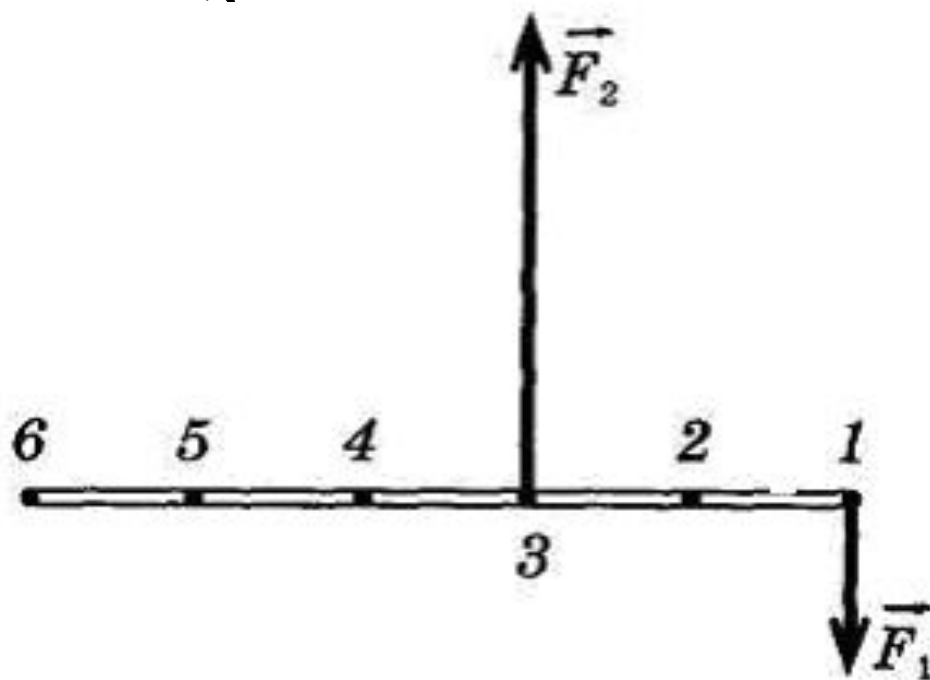
К тонкому однородному стержню в точках 1 и 3 приложены силы $F_1 = 20 \text{ Н}$ и $F_2 = 60 \text{ Н}$. Через какую точку (рис.) должна проходить ось вращения, чтобы стержень находился в равновесии?

1) 2

2) 4

3) 5

4) 6

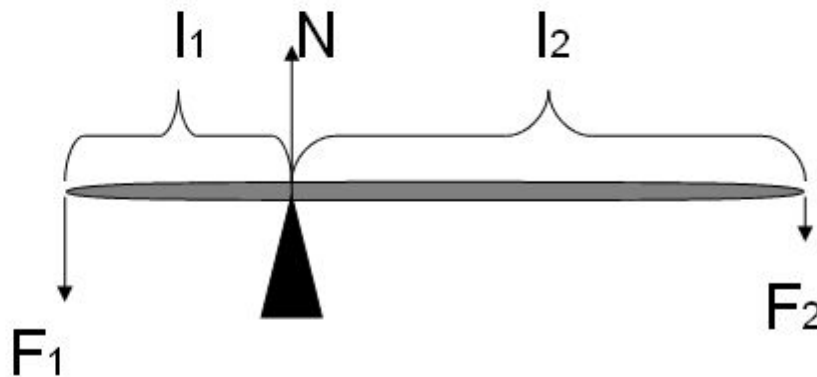


Рычаги

Рычаг – твердое тело которое может вращаться вокруг своей оси.

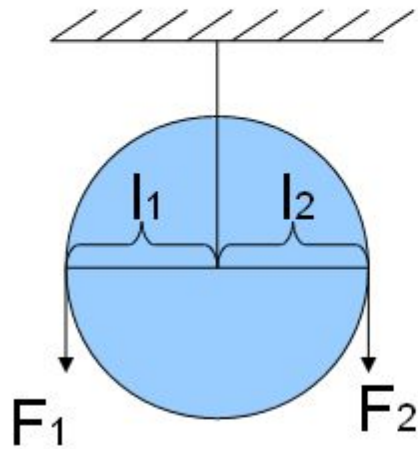
Рычаг находится в состоянии равновесия если:

$$F_1 l_1 = F_2 l_2 \quad \Rightarrow \quad F_1 / F_2 = l_2 / l_1$$



Неподвижные блоки

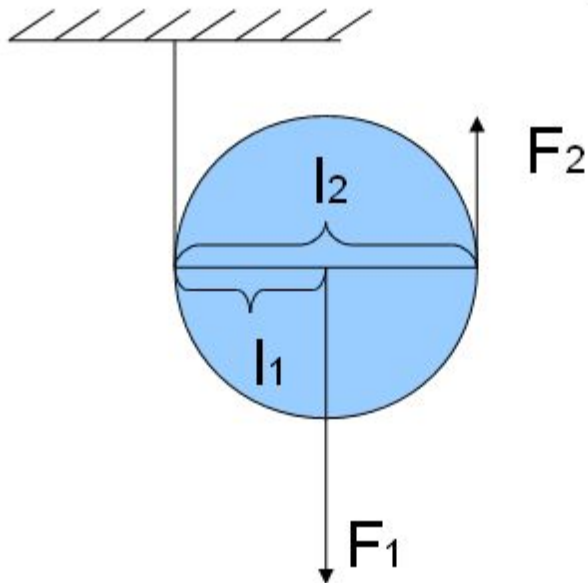
Неподвижный блок представляет собой равноплечий рычаг, который не дает выигрыша в силе, но дает возможность поменять направление силы



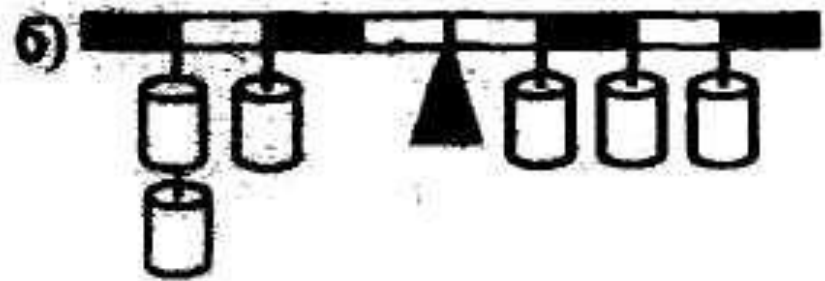
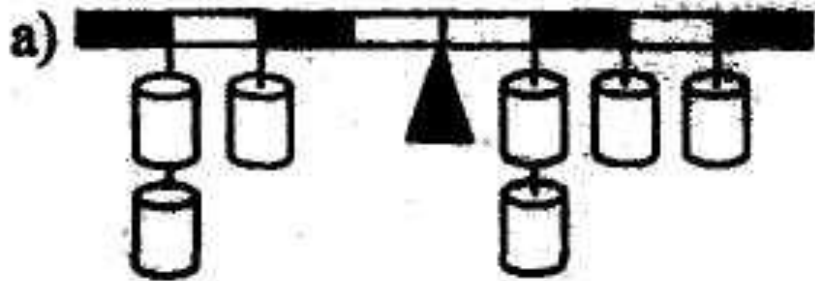
$$l_1 = l_2 = r \Rightarrow F_1 = F_2$$

Подвижные блоки

Подвижный блок представляет собой рычаг у которого одно плечо в 2 раза больше другого, поэтому этот блок дает выигрыш в силе в 2 раз



$$F_1 / F_2 = l_2 / l_1 = 2$$



На рис. изображены два рычага. Какой из них находится в равновесии? Массы грузов, подвешенных на рычаги одинаковы, длины, отмеченные белыми и темными прямоугольниками равны.

1) Только а

2) а и б

3) Только б

4) Ни а, ни б

Два лесоруба несут бревно массой $m = 90$ кг. Первый лесоруб держит бревно за самый конец, а второй — на расстоянии $l = 1$ м от противоположного конца бревна. Длина бревна $L = 7$ м. Определите силу давления F бревна на второго лесоруба.



На нити в горизонтальном положении подвешен по центру однородный металлический стержень постоянного сечения (см. рис.), Нарушится ли равновесие, если справа от точки подвеса стержень согнуть?

- 1) Да, левый конец перевесит.
- 2) Да, правый конец перевесит.
- 3) Нет.
- 4) Для ответа необходимо точно знать место сгиба.

Горизонтальный невесомый рычаг длиной 1,2 м находится в равновесии.

Перпендикулярные к нему силы 6 Н и 2 Н приложены к его концам и направлены вертикально вниз. Точка опоры рычага находится на расстоянии

- 1) 0,3 м от точки приложения силы 2 Н
- 2) 0,3 м от точки приложения силы 6 Н
- 3) в центре рычага
- 4) 0,45 м от точки приложения силы 2 Н