

Правило равновесия рычага (или правило моментов) лежит в основе действия различного рода инструментов и устройств, применяемых в технике и быту там, где требуется выигрыш в силе или в пути.

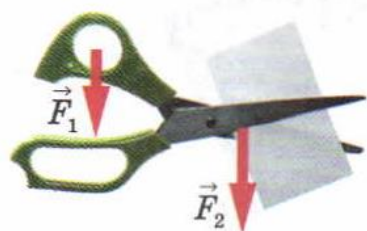


Рис. 169. Ножницы бытовые



Рис. 170. Ножницы для резки листового металла

Выигрыш в силе мы имеем при работе с ножницами. *Ножницы* — это рычаг (рис. 169), ось вращения которого проходит через винт, соединяющий обе половины ножниц. Действующей силой F_1 является мускульная сила руки человека, сжимающего ножницы. Противодействующей силой F_2 — сила сопротивления того материала, который режут ножницами. В зависимости от назначения ножниц их устройство бывает различным. Конторские ножницы, предназначенные для резки бумаги, имеют длинные лезвия и почти такой же длины ручки. Для резки бумаги не требуется большой силы, а длинным лезвием удобнее резать по прямой линии.

Ножницы для резки листового металла (рис. 170) имеют ручки гораздо длиннее лезвий, так как сила сопротивления металла велика и для её уравновешивания плечо действующей силы приходится значительно увеличивать. Ещё больше разница между длиной ручек и расстоянием режущей части от оси вращения в *кусачках* (рис. 171), предназначенных для перекусывания проволоки.

Рычаги различного вида имеются у многих машин. Ручка швейной машины, педали или ручной тормоз велосипеда, педали автомобиля и трактора, клавиши пианино — всё это примеры рычагов, используемых в данных машинах и инструментах.

Примеры применения рычагов — это рукоятки тисков, рычаг сверлильного станка и т. д.



Рис. 171. Кусачки



Рис. 172. Весы рычажные

На принципе рычага основано действие и рычажных весов (рис. 172). Учебные весы, изображённые на рисунке 48 (с. 59), действуют как *равноплечий рычаг*.

Устройство весов для взвешивания грузовых автомобилей и вагонов также основано на правиле рычага.

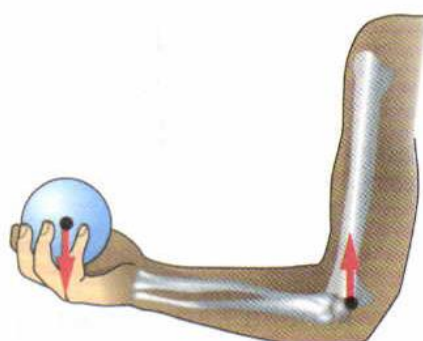
Рычаги встречаются также в разных частях тела животных и человека. Это, например, конечности, челюсти. Много рычагов можно указать в теле насекомых, птиц, в строении растений. Например, тычинки цветка шалфея представляют собой своеобразные рычаги. От оси тычинок отходят два плеча: длинное и короткое. На конце длинного изогнутого, как коромысло плеча, висит пыльцевой мешочек, а короткое плечо сплющено. Оно закрывает вход в глубину цветка, где находится нектар. Шмель, пытаясь дотянуться до нектара, обязательно задевает короткое плечо. При этом длинное плечо опускается, осыпая спинку шмеля пылью. А шмель летит дальше, касается рыльца пестика нового цветка и опыляет его.



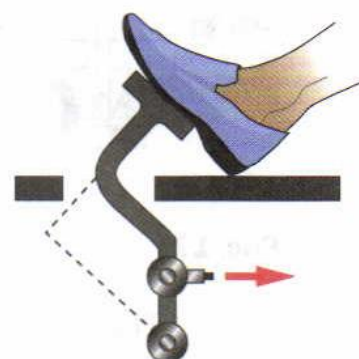
Опыление шалфея шмелём



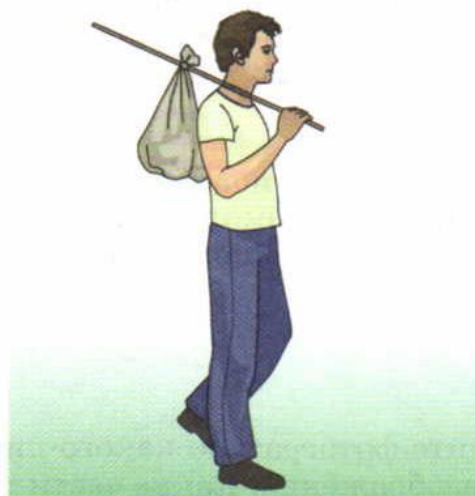
а)



б)



в)



г)



д)

Рис. 173

? Вопросы

1. Пользуясь рисунком 169, объясните действие ножниц как рычага.
2. Объясните, почему ножницы для резки листового металла и кусачки (см. рис. 170 и 171) дают выигрыш в силе.
3. Приведите примеры применения рычагов в быту, в технике.

✎ УПРАЖНЕНИЕ 32



Рис. 174

1. Укажите точку опоры и плечи рычагов, изображённых на рисунке 173.
2. Рассмотрите рисунки 173, г и д. При каком расположении груза на палке момент его силы тяжести больше? В каком случае груз легче нести? Почему?
3. Пользуясь рисунком 174, объясните, как при гребле используется рычаг и для чего это нужно.

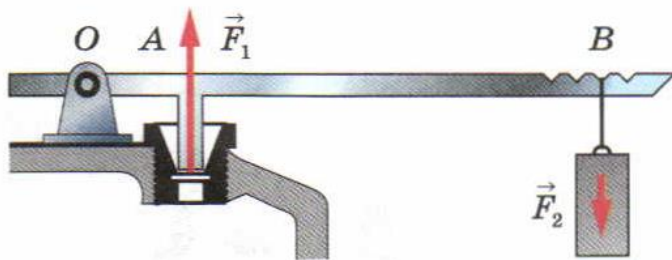


Рис. 175

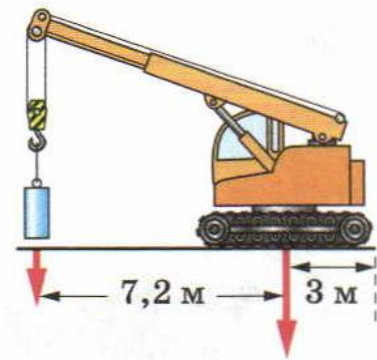


Рис. 176

4. На рисунке 175 изображён разрез предохранительного клапана. Рассчитайте, какой груз надо повесить на рычаг, чтобы пар через клапан не выходил. Давление в котле в 12 раз больше нормального атмосферного давления. Площадь клапана $S = 3 \text{ см}^2$, вес клапана и вес рычага не учитывать. Плечи сил измерьте по рисунку. Куда нужно переместить груз, если давление пара в котле увеличится; уменьшится? Ответ обоснуйте.
5. На рисунке 176 изображён подъёмный кран. Рассчитайте, какой груз можно поднимать при помощи этого крана, если масса противовеса 1000 кг. Сделайте расчёт, пользуясь равенством моментов сил.



ЗАДАНИЕ

- В Интернете найдите фотографию какого-либо насекомого или птицы. Рассмотрите изображение. Какие части тела насекомого (птицы) являются рычагами? Работу оформите в виде презентации.