



**Простые механизмы** — это устройства, в которых работа совершается только за счёт механической энергии.

Нас окружают устройства, работающие за счёт электроэнергии, за счёт энергии сгорания топлива и так далее. Но так было не всегда. В давние времена практически всю работу выполняли руками или с помощью животных, за счёт ветра или течения воды, то есть за счёт механической энергии. А помогали в этом простые механизмы.

К простым механизмам относятся: рычаг и его разновидности — блок и ворот; наклонная плоскость и её разновидности — клин и винт.

Одним из наиболее распространённых простых механизмов является рычаг. Именно он позволяет малой силой уравновесить большую. Итак, **рычагом** является любое твёрдое тело, которое может поворачиваться относительно неподвижной оси или опоры под действием сил. Различают рычаги первого и второго рода.



**Рычагом первого рода** называют рычаг, ось вращения которого расположена между точками приложения сил, а сами силы направлены в одну сторону. Это коромысло равноплечих весов, железнодорожный шлагбаум, ножницы и так далее.

**Рычаг второго рода** — это рычаг, ось вращения которого расположена по одну сторону от точек приложения сил, а сами силы направлены противоположно друг другу. Это гаечные ключи, щипцы для раскалывания орехов, двери и прочее.

Ещё одним простым механизмом, служащим для поднятия грузов, является блок. **Блок** — колесо с жёлобом, укреплённое в обойме. По жёлобу блока пропускают верёвку, трос или цепь.

Принято различать два вида блоков — подвижный и неподвижный.

**Неподвижным блоком** называют такой блок, ось которого закреплена и при подъёме грузов не поднимается и не опускается.

Неподвижный блок можно рассматривать как равноплечий рычаг первого рода, у которого плечи сил равны радиусу колеса. Тогда из условия равновесия рычага следует, что неподвижный блок не даёт выигрыша в силе. Однако он изменяет её направление.

Встаёт вопрос: зачем применять неподвижный блок, если выигрыша в силе нет? Ведь в этом случае для подъёма груза можно было бы использовать любую перекладину.



Можно, но проигрышно, так как придётся преодолевать силу трения скольжения верёвки по перекладине, которая значительно больше силы трения качения в подшипнике блока.

Теперь рассмотрим **подвижный блок**, то есть блок, ось которого поднимается и опускается вместе с грузом.

Итак, подвесим к блоку груз весом 6 Н. Один конец перекинутой через блок нити закрепим, а за другой будем равномерно поднимать груз. Динамометр показывает, что прилагаемая к концу верёвки сила равна примерно 3 Н, то есть в два раза меньше веса груза. Значит, подвижный блок даёт выигрыш в силе в два раза. Вспомним, как это объясняется.

Итак, для удобства будем считать, что блок у нас идеальный — невесом и в нём отсутствуют силы трения. Тогда на блок будут действовать: вес груза и силы упругости нити (причём сила  $T_2$  равна по модулю силе, поднимающей груз).



При движении груза наш блок поворачивается относительно мгновенной оси  $O$ . Значит подвижный блок можно рассматривать, как рычаг второго рода и к нему можно применить правило моментов.

$$M_1 = M_2 \Rightarrow Pl_1 = Fl_2.$$

Из рисунка видно, что плечо силы  $P$  равно радиусу блока, а плечо силы  $F$  — его диаметру:

$$l_1 = R; l_2 = D = 2R.$$

Тогда из правила моментов следует, что сила, прикладываемая для подъёма груза, в два раза меньше веса этого груза:

$$PR = F2R \Rightarrow F = \frac{P}{2}.$$

Значит, подвижный блок даёт выигрыш в силе **в два раза**.