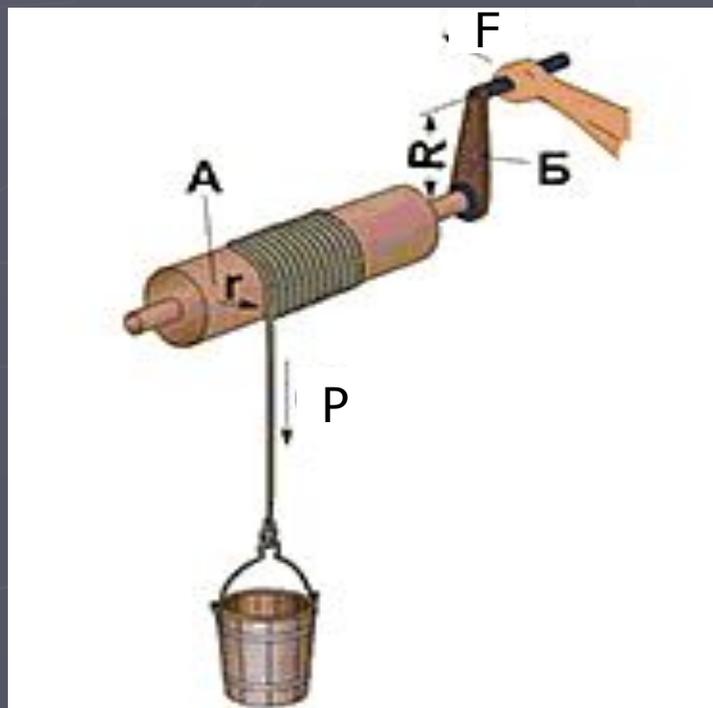
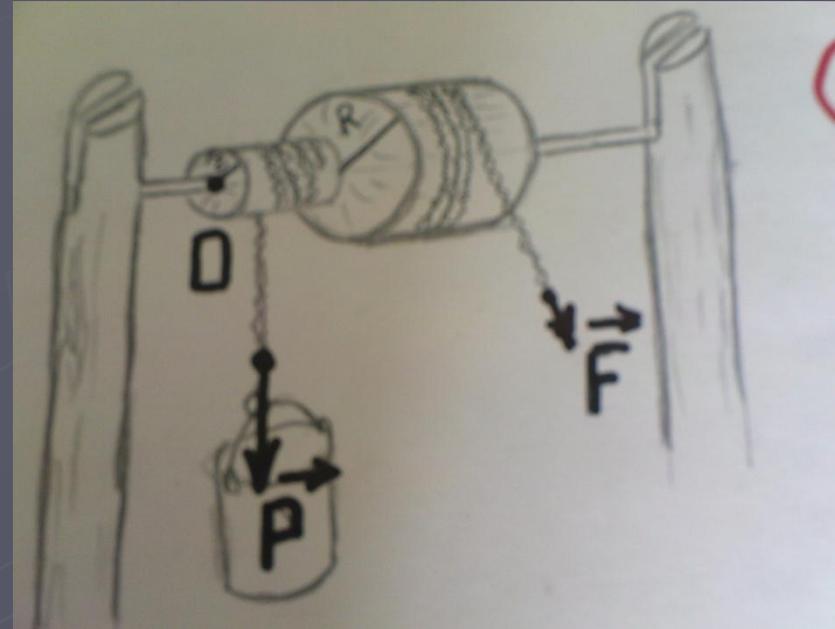


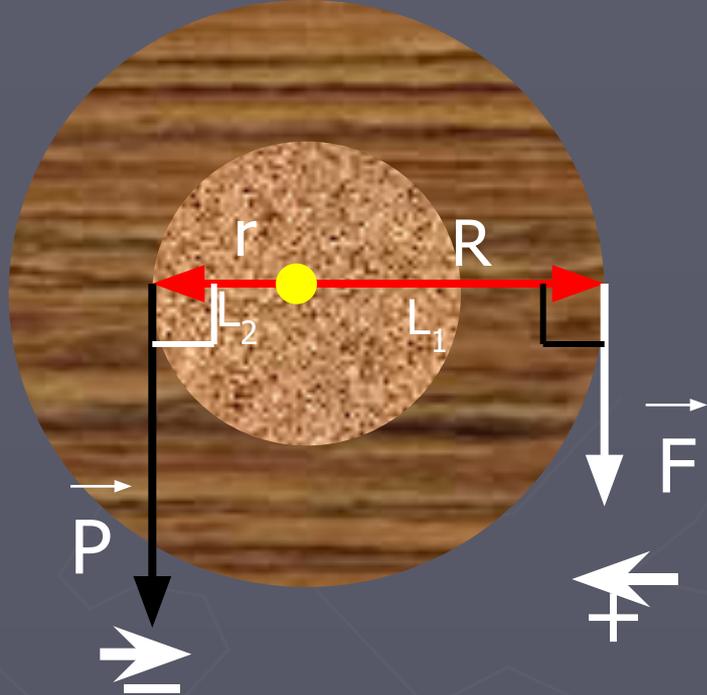
# Ворот-разновидность рычага



# Строение и применение

Для того, чтобы получить выигрыш в силе, применяют разные комбинации блоков, например двойной блок. Он состоит из двух блоков разных радиусов, жестко скрепленных между собой и насаженных на общую ось. К каждому блоку прикреплена верёвка так, что она может наматываться на блок или сматываться с него, но не может скользить по блоку.



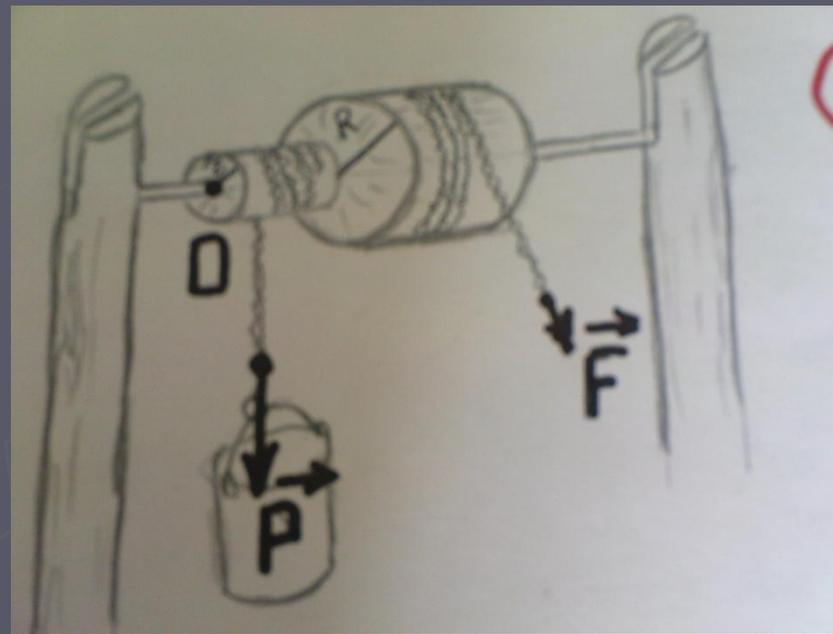


Двойной блок также можно рассматривать как преобразователь силы. И здесь, прикладывая малую силу к верёвке, навитой на блок большего радиуса, мы можем получить большую силу, действующую со стороны верёвки, навитой на блок малого радиуса.

Плечи сил (радиусы блоков  $r$  и  $R$ ) - различны, т.е. двойной блок действует как неравноплечный рычаг. Условия равновесия двойного блока такие же, как и неравноплечного рычага:  $FR = Pr$  или  $F/P = R/r$ .

# Ворот и кабестан

Некоторым видоизменением двойного блока является ворот, который применяется, например, для подъёма воды из колодцев, а также кабестан (вертикальный ворот), применявшийся для подъёма якорей на судах раньше, когда этот подъём производился вручную. Спицы кабестана играют ту же роль, какую и блок большего диаметра в двойном блоке. Следовательно, условия равновесия для ворота такие же, как и для двойного блока, но вместо радиусов меньшего и большего блоков должны быть взяты соответственно радиус барабана и длина спицы, считая от оси до места приложения силы. Так как длину спиц можно сделать во много раз большей радиуса барабана, то ворот позволяет уравнивать силы во много раз большие, чем те, которые приложены к спицам.



# Расчёт коэффициента полезного действия и выигрыша в работе

1. Если  $F_{\text{тр}}=0$ , то  $P/F=R/r$  – условие равновесия рычага – выигрыш в силе.

$$P/F > 1; Pr = FR; M_p = M_F$$

Поскольку блоки жёстко соединены и поворачиваются на один и тот же угол, то за 1 оборот

$$2\pi r P \eta = 2\pi R F$$

$A_p$  (работа) =  $2\pi r P$  – полезная;  $A_F = 2\pi R F$  – полная (затраченная);  $\eta = (A_p/A_F) 100\% = 100\%$

$A_p = A_F$  – выигрыша в работе нет.

Выигрыш в силе зависит от  $R/r$ .

2. Если  $F_{\text{тр}}$  есть, то  $A_F = A_p + A_{F_{\text{тр}}}$ ;  $A_F > A_p$ ;  $A_{F_{\text{тр}}}$  – непроизводительные затраты

$$\eta = (A_p/A_F) 100\% < 100\%$$

