



Работа. Мощность. Энергия.

# Содержание

- Механическая работа
- Мощность
- Простые механизмы
- Коэффициент полезного действия механизма
- Энергия
- Литература

# Механическая работа

Рассмотрим примеры механической работы: поезд движется под действием силы тяги, при этом совершается механическая работа. При выстреле из ружья сила давления пороховых газов совершает работу – перемещает пулю вдоль ствола. Однако если мы желаем передвинуть шкаф, а он не поддается и стоит на месте, то механическая работа не совершается. Если тело движется без участия сил (по инерции) механическая работа так же не совершается.

***Механическая работа совершается только, когда на тело действует сила, и оно движется. Она пропорциональна приложенной силе и прямо пропорциональна пройденному пути.***

$$A = F * s$$

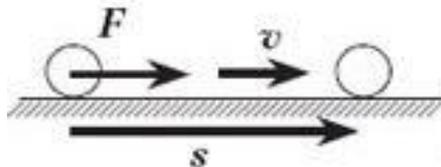
A - работа, F – сила, s – пройденный путь

За единицу работы принимают работу, совершаемую силой в 1Н, на пути, равном 1 м. Единица работы – Джоуль (Дж)

$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} * 1 \text{ м}$$

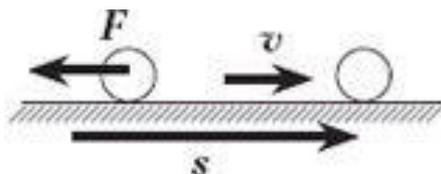
Если направление силы совпадает с направлением движения тела, то данная сила совершает *положительную* работу.

$$A = F * s$$



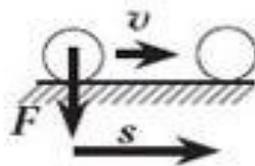
Если движение тела происходит в направлении, противоположном направлению приложенной силы, например, силы трения скольжения, то данная сила совершает *отрицательную* работу.

$$A = -F_{\text{тр}} * s$$



Если направление силы, действующей на тело, перпендикулярно направлению движения, то эта сила работы не совершает, она *равна нулю*.

$$A = 0$$



# Мощность

Подъемный кран совершит работу быстрее, нежели рабочий, а трактор – быстрее, чем лошадь. Быстроту выполнения работы характеризуют особой величиной – *мощностью*.

***Мощность равна отношению работы ко времени, за которое она была совершена.***

$$N = \frac{A}{t}$$

$N$  - мощность,  $A$  – работа,  $t$  – время выполнения работы

Мощность – величина постоянная, когда за каждую секунду совершается одинаковая работа, в других случаях отношение  $\frac{A}{t}$  определяется средней мощностью

$$N_{\text{ср}} = \frac{A}{t}$$

За единиц мощности принимают такую мощность, при которой в 1 с совершается работа в 1 Дж. Эту единицу называют ваттом (Вт)

$$1 \text{ Вт} = \frac{1 \text{ Дж}}{1 \text{ с}}$$

В технике широко используют более крупные единицы мощности – **киловатт(кВт)**, **мегаватт(МВт)**

$$1 \text{ МВт} = 1\,000\,000 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ Вт} = 0,000\,001 \text{ МВт}$$

$$1 \text{ кВт} = 1\,000 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ Вт} = 0,001 \text{ кВт}$$

$$1 \text{ мВт} = 0,001 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ Вт} = 1\,000 \text{ мВт}$$

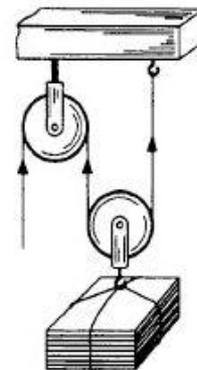
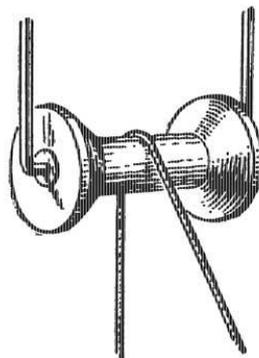
### **Мощность некоторых двигателей, кВт**

Автомобиль “Волга-3202”	70
Самолет Ан-2	740
Дизель тепловоза ТЭЛ10Л	2200
Вертолет Ми-8	2*1100
Ракетоноситель космического корабля “Восток”	15 000 000
Ракетоноситель космического корабля “Энергия”	125 000 000

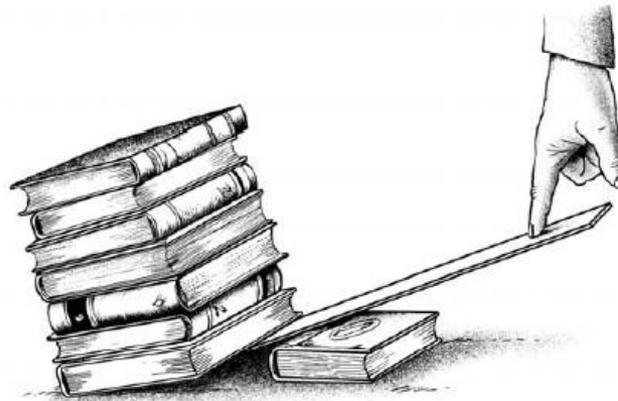
# Простые механизмы

Приспособления, служащие для преобразования силы, называют *механизмами* (рычаг, блок, ворот, наклонная плоскость, клин, винт).

- **Блок** представляет собой колесо с желобом, укрепленное в обойме. По желобу блока пропускают веревку, трос или цепь. *Неподвижным блоком* называют блок, ось которого закреплена и при подъеме грузов не поднимается и не опускается. Такой блок можно рассматривать как равноплечий рычаг. Он не дает выигрыша в силе, но позволяет менять направление действие силы  
*Подвижный блок* – блок, ось которого поднимается и опускается вместе с грузом. Такой блок дает выигрыш в силе в 2 раза.

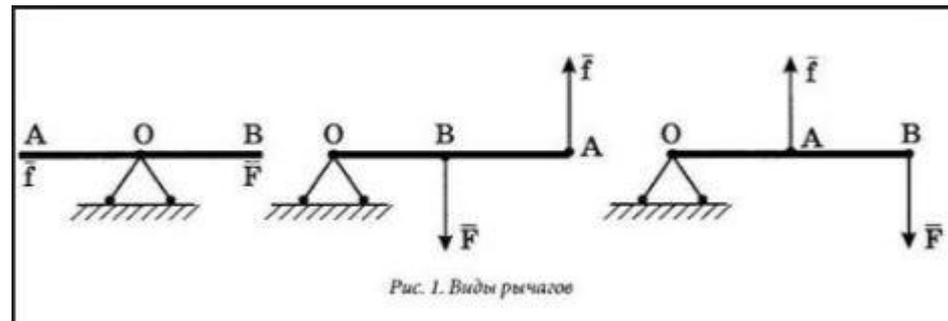


- **Рычаг** представляет собой твердое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной опоры.



Кратчайшее расстояние между точкой опоры и прямой, вдоль которой действует на рычаг сила, называется *плечом* силы. Рычаг находится в равновесии тогда, когда силы, действующие на него, обратно пропорциональны плечам этих сил.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$$





В  
начало

# Коэффициент полезного действия механизма.

На практике совершенная с помощью механизма полная работа всегда несколько больше полезной работы (работу по подъему груза). Часть работы совершается против силы трения в механизме и по перемещению его отдельных частей. Так, применяя подвижный блок, приходится совершать дополнительную работу по подъему самого блока, веревки и преодолению силы трения в оси блока. Полезная работа всегда составляет какую-то часть полной (затраченной)

$$A_{\text{п}} < A_{\text{з}} \text{ или } \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} < 1$$

Отношение полезной работы к полной работе называется коэффициентом полезного действия механизма. Сокращенно КПД.

$$\text{КПД} = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}}$$

КПД обычно выражают в процентах и обозначают греческой буквой  $\eta$  (“эта”)

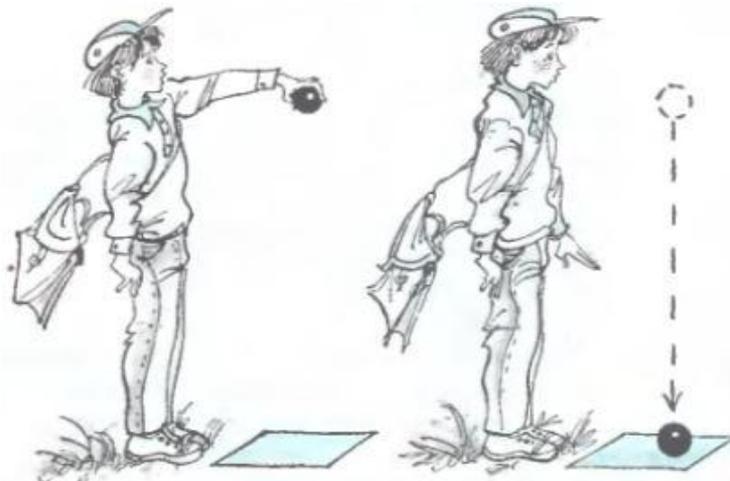
$$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_{\text{з}}} * 100\%$$

# Энергия

Если тело или несколько взаимодействующих между собой тел (система тел) могут совершить работу, то говорят, что они обладают энергией.

**Энергия** – физическая величина, показывающая, какую работу может совершить тело (или несколько тел). Энергию выражают в тех же единицах, что и работу, т.е. в Джоулях  
Чем большую работу может совершить тело, тем большей энергией оно обладает.

При совершении работы энергия тел изменяется.



*Совершенная работа равна изменению энергии.*

- **Потенциальной** (от лат. *потенция* - возможность) **энергией** называется энергия, которая определяется взаимным положением взаимодействующих тел или частей одного и того же тела.

$$E_{\text{п}} = gmh$$

$g$  – ускорение свободного падения,  $m$ - масса тела,  $h$  – высота, на которую подняли тело.

Потенциальной энергией обладает всякое упругое, деформированное тело.

- Энергия, которой обладает тело вследствие своего движения, называется **кинетической** (от греч. *кинема* - движение) **энергией**.

$$E_{\text{к}} = \frac{mv^2}{2}$$

$m$ - масса тела,  $v$  – скорость движения тела

Чем больше масса тела и скорость, с которой оно движется, тем больше его кинетическая энергия.

Явления природы обычно сопровождаются превращением одного вида энергии в другой. А так же энергия может передаваться от одного тела к другому. Так, например, при стрельбе и лука потенциальная энергия натянутой тетивы переходит в кинетическую энергию летящей стрелы

# Литература

А.В. Пёрышкин (7 класс)

В.И. Лукашик, Е.В. Иванова

