

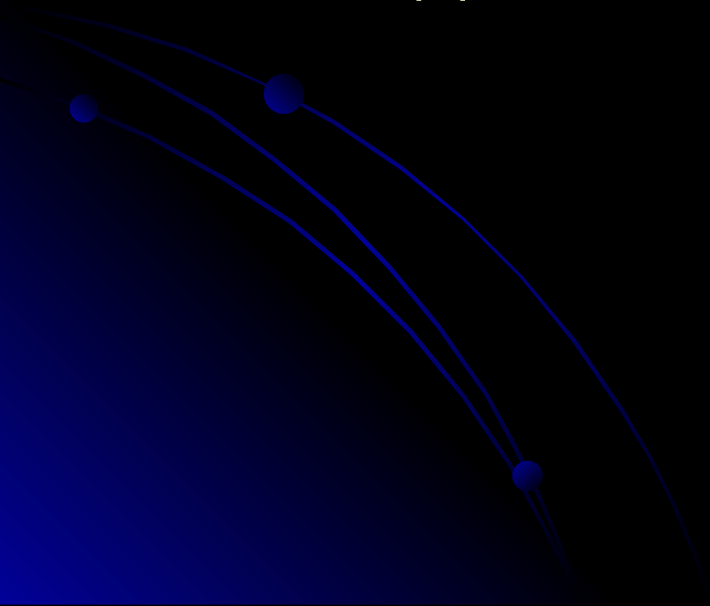
Работа

и

мощность



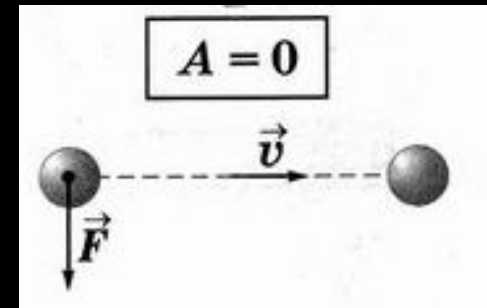
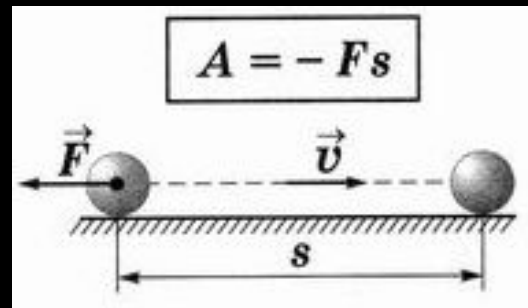
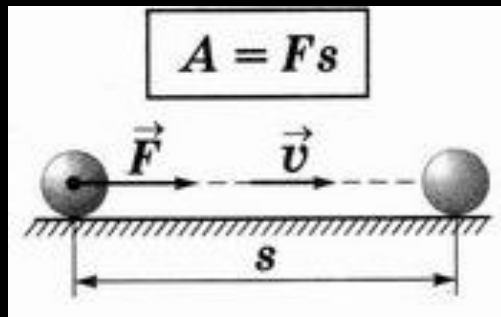
Основные вопросы

1. Механическая работа.
 2. Мощность.
 3. Рычаг.
 4. Правило моментов.
 5. Блок.
 6. Другие механизмы.
 7. Коэффициент полезного действия.
- 

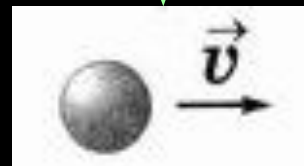
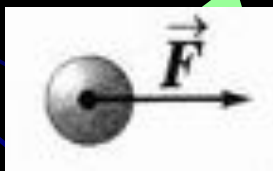
Механическая работа

Ж. Понселе (фр.) 1826 г.

$$\text{РАБОТА} = \text{СИЛА} \times \text{ПУТЬ}$$



Условия совершения работы



иначе $A = 0$

Дж. Джоуль (англ.)
1818 – 1889

СИ: 1 Дж (джоуль) = 1 Н · м
ВНЕ: 1 кДж = 1000 Дж
1 МДж = 1 000 000 Дж

1 Дж – это работа, которую совершает
сила 1 Н на пути 1 м в направлении
действия силы

Мощность -

физическая величина, показывающая работу, которая совершается за единицу времени

$$\text{МОЩНОСТЬ} = \frac{\text{РАБОТА}}{\text{ВРЕМЯ}}$$

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

N – мощность

A – работа

t – время выполнения работы

$$A = Nt$$

Уатт (англ.)
1736 – 1819

СИ: 1 Вт (ватт) = 1 Дж/с

ВНЕ: 1 кВт = 1000 Вт

1 МВт = 1 000 000 Вт

1 л.с. $\approx$ 735,5 Вт

1 Вт – мощность, при которой за **1 с** совершается работа **1 Дж**

Рычаг -

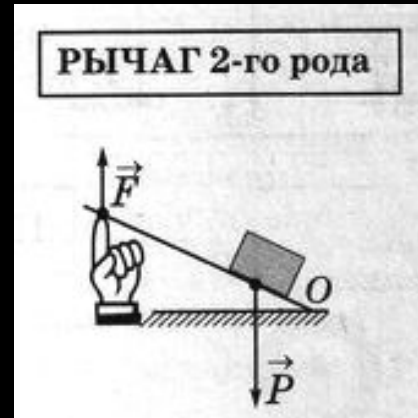
твердое тело, способное вращаться вокруг неподвижной опоры

Рычаг дает выигрыш в силе

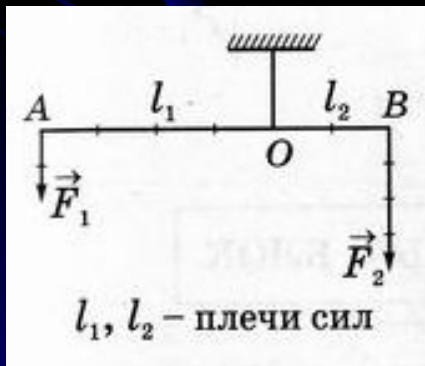
подъемный кран, ножницы, кусачки, весы



Древний
Египет



Правило рычага
Архимед (III в. до н. э.)



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

$$\text{ВЫИГРЫШ В СИЛЕ} = \frac{l_2}{l_1}$$

Рычаг находится в равновесии, если
приложенные к нему силы обратно
пропорциональны их плечам

Правило моментов (П. Вариньон (фр.) 1687 г.)

Момент силы характеризует вращающее действие силы

$$M = Fl$$

так как $F_1 l_1 = F_2 l_2$

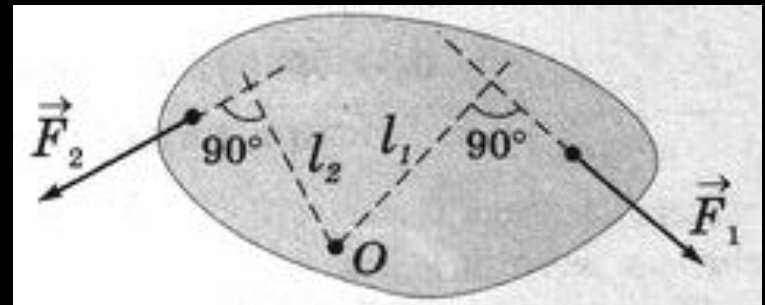


$$M_1 = M_2$$

СИ: 1 Н·м – это
момент силы в 1 Н,
плечо которой равно 1 м

Рычаг находится в равновесии, если
момент силы, вращающей его по
часовой стрелке, равен моменту
силы вращающей его против
часовой стрелки

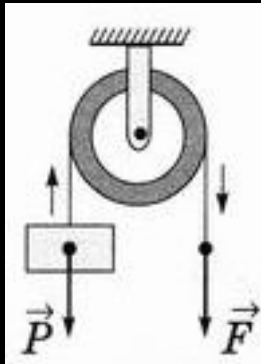
Правило моментов
справедливо для любого
тела, вращающегося вокруг
закрепленной оси



Блок -

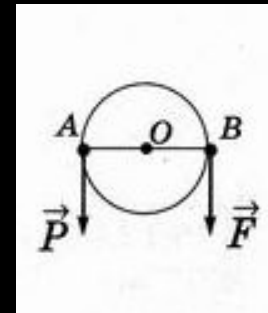
устройство, имеющее форму колеса с желобом, по которому пропускают веревку, трос, или цепь

НЕПОДВИЖНЫЙ БЛОК

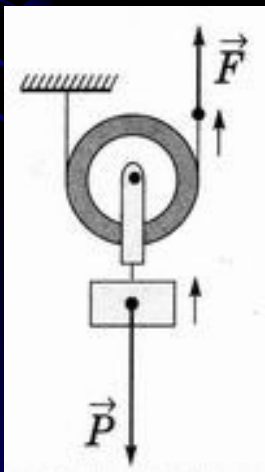


$$OA = OB$$
$$\Downarrow$$
$$P = F$$

Выигрыша в силе НЕТ!!!
Изменяется направление силы

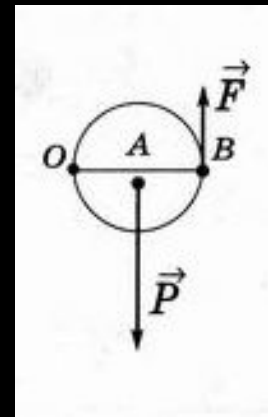


ПОДВИЖНЫЙ БЛОК

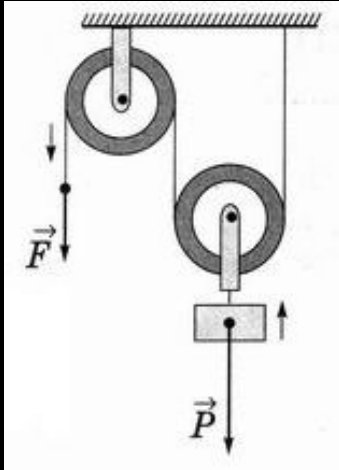


$$OA = \frac{1}{2} OB$$
$$\Downarrow$$
$$F = \frac{P}{2}$$

Выигрыш в силе в 2 раза!!!



ПОДВИЖНЫЙ БЛОК + НЕПОДВИЖНЫЙ БЛОК



Изменяется направление силы +
выигрыш в силе в 2 раза!!!

Полиспаст (греч. – поли – много, спао – тяну)
3 подвижных + 3 неподвижных блока

Выигрыш в силе в 6 раз

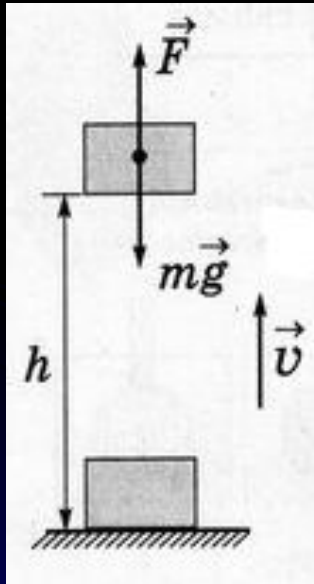
ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ

преобразуют направление или значение силы

- клин
- винт
- наклонная плоскость
- ворот

Архимед (Сиракузы)

Коэффициент полезного действия (КПД)



При равномерном подъеме

$$(v = \text{const})$$

$$F = mg$$



$$A_{\text{п}} = mgh$$

При использовании
простых механизмов



дополнительная A
(преодоление mg механизмов и $F_{\text{тр}}$)

КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ

Какова доля $A_{\text{п}}$ от $A_{\text{з}}$?

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

так как всегда $A_{\text{п}} < A_{\text{з}}$
 $\Downarrow$
всегда $\text{КПД} < 100\%$

Если $F_{\text{тр}}$ мало и массой простых механизмов можно пренебречь

$$\begin{aligned} &\downarrow \\ &A_{\text{п}} \approx A_{\text{з}} \\ &\downarrow \\ &F_1 S_1 \approx F_2 S_2 \\ &\downarrow \end{aligned}$$

«ЗОЛОТОЕ ПРАВИЛО» МЕХАНИКИ:

ни один из простых механизмов **выигрыша в работе не дает!!!**

Во сколько раз **выигрываем в силе**, во столько раз **проигрываем в расстоянии!!!**

Герон Александрийский (греч.) I в. до н. э.