

# Механическая работа

# Цели урока:

1. Знать, что такое механическая работа, её физический смысл.
2. Знать формулу для её расчета.
3. Анализировать различные ситуации.
4. Используя свои знания научиться рассчитывать механическую работу.

# Выполните перевод единиц:

$5,5 \text{ кН} = \quad ? \text{ Н}$	$8,4 \text{ МН} = \quad ? \text{ Н}$
$540 \text{ см}^2 = \quad ? \text{ м}^2$	$270 \text{ см} = \quad ? \text{ м}$
$8000 \text{ мм}^2 = \quad ? \text{ м}^2$	$347 \text{ мм} = \quad ? \text{ м}$
$4 \text{ кН} = \quad ? \text{ Н}$	$45,8 \text{ кН} = \quad ? \text{ Н}$
$980 \text{ МН} = \quad ? \text{ Н}$	$300 \text{ см}^2 = \quad ? \text{ м}^2$

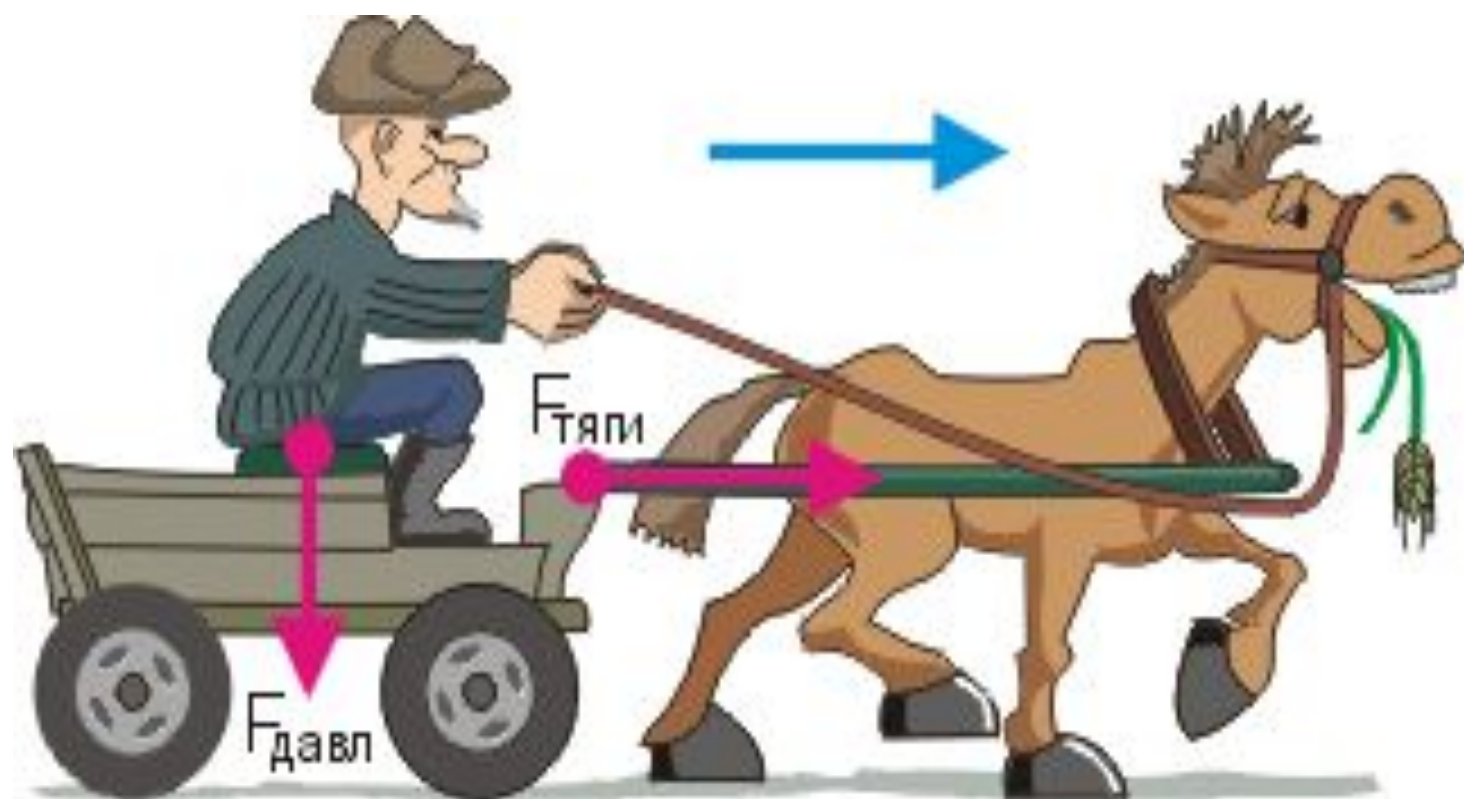
# Что такое работа?

**Работа – деятельность человека.**

(Ж. Понселе)

**Работа- «труд, занятие, дело, упражненье, деланье.  
Египетская работа - тяжкая и долгая. Черная работа-  
работа, где не нужно знанье и уменье»**

(В. Даль.)



$$A = F S,$$

где  $A$  – механическая работа,  
 $F$  – сила,  
 $S$  - путь

$$A = [\text{Дж}]$$

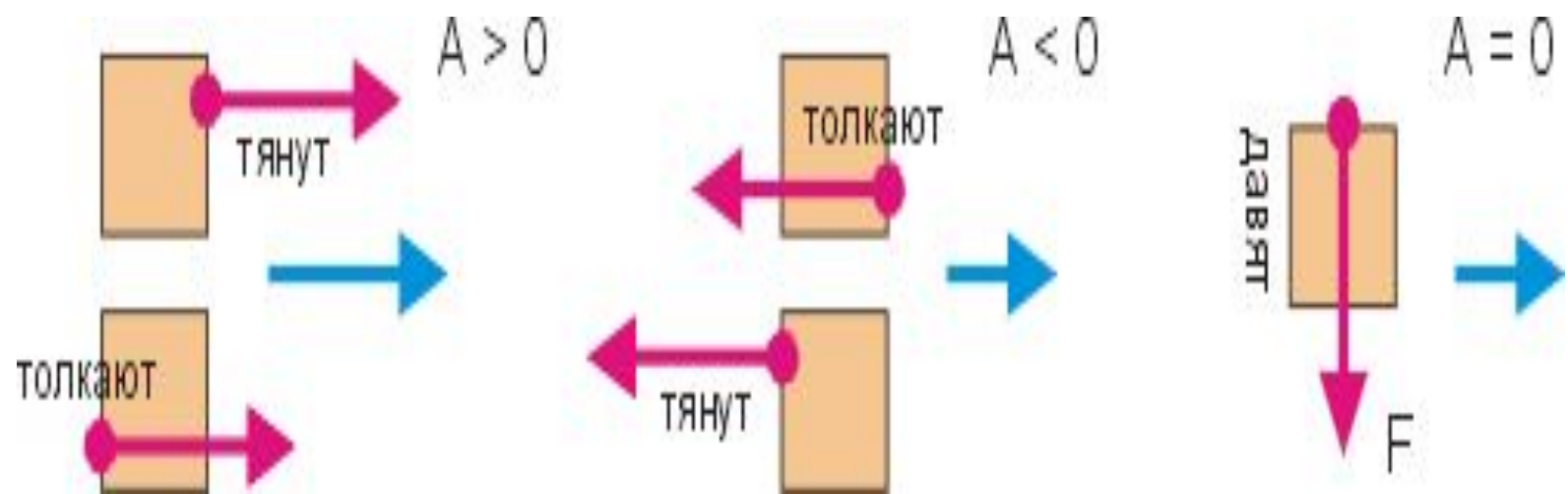
$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

$$1 \text{ кДж} = 1\,000 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ МДж} = 1\,000\,000 \text{ Дж}$$

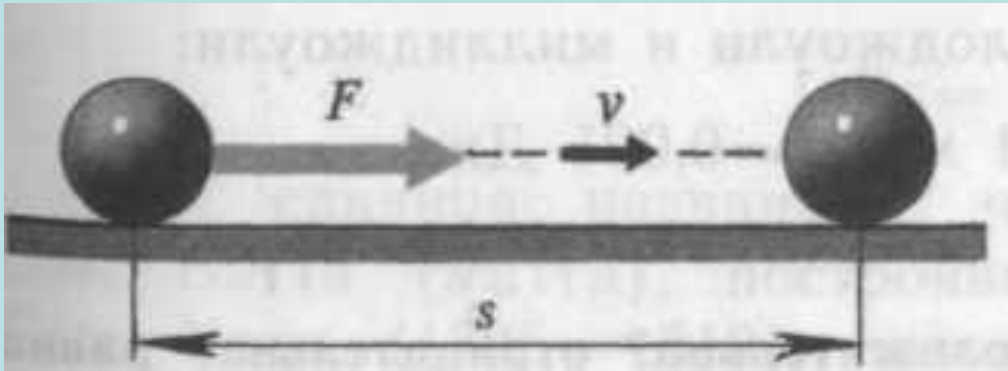
$$1 \text{ мДж} = 0,001 \text{ Дж}$$





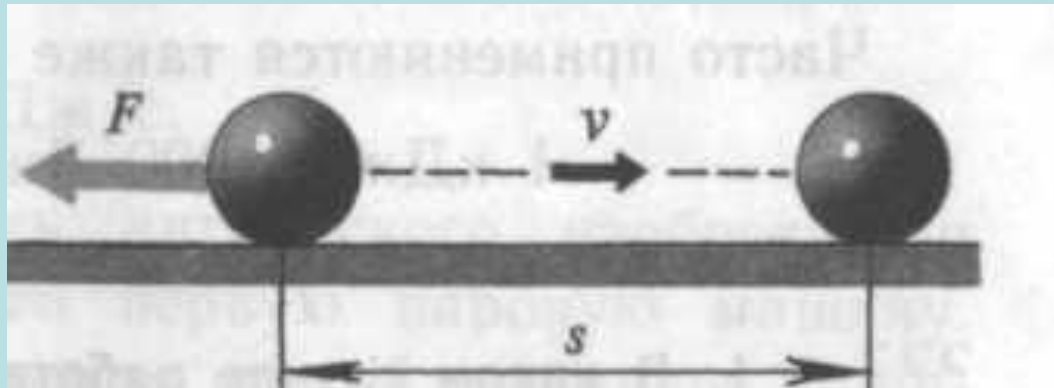
# Правила расчета механической работы:

1.



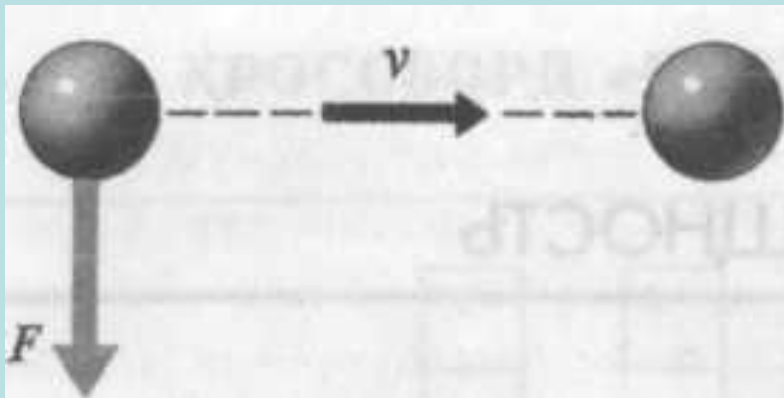
$$A = FS$$

2.



$$A = -FS$$

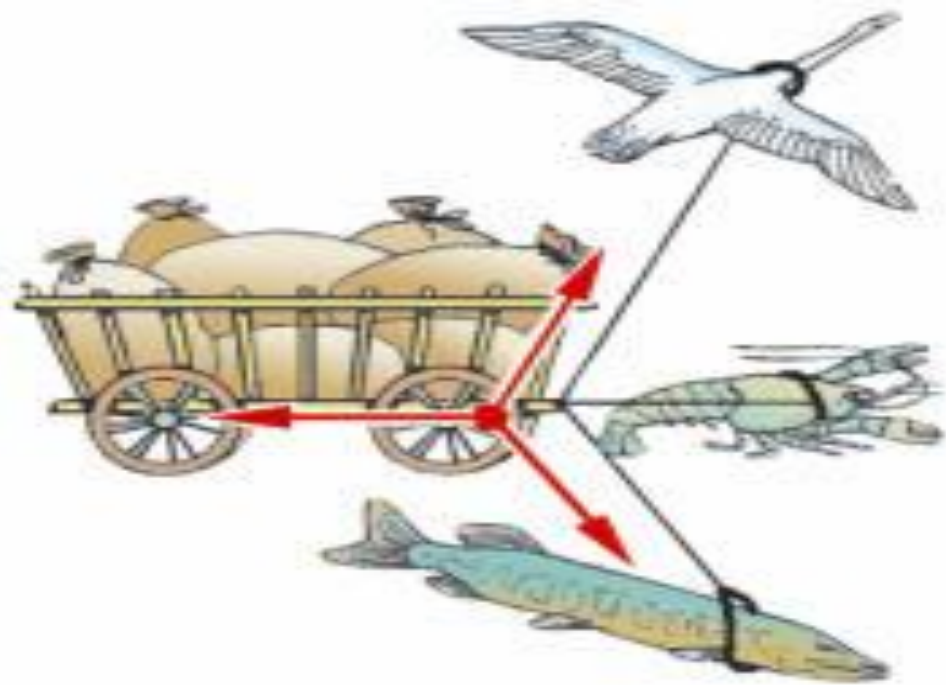
3.

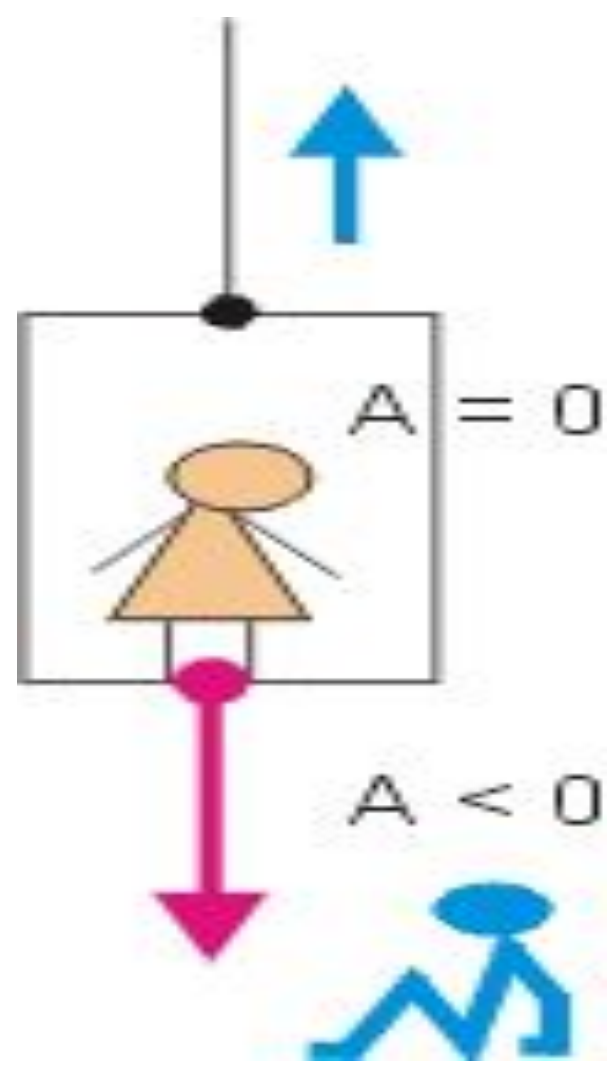


$$A = 0.$$

# Условия выполнения механической работы:

1. На тело должна действовать сила  $F$ .
2. Под действием этой силы тело должно перемещаться.





# Эксперимент:

**Задание:** определить работу при подъёме бруска на высоту 1 м.

**Оборудование:** деревянный брусок, динамометр.



*Дано:*

$$h = 1 \text{ м}$$

$$P = 0,7 \text{ Н}$$

---

*A-?*

*Решение:*

$$A = P h$$

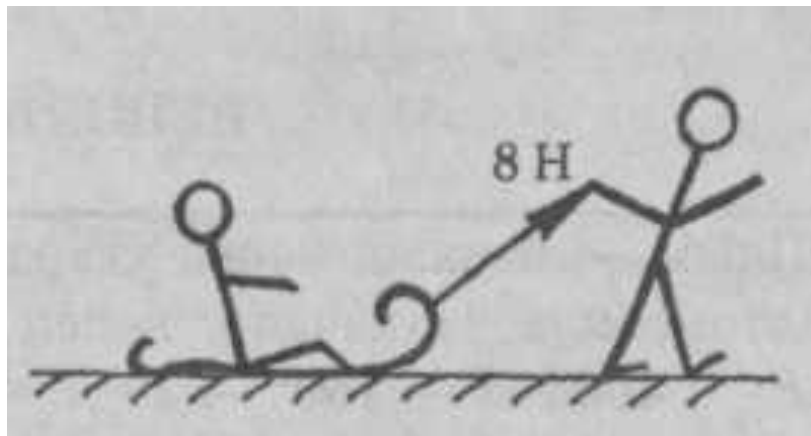
$$A = 0,67 \text{ Н } 1 \text{ м} = \\ = 0,67 \text{ Дж}$$

*Ответ: 0,67 Дж*

Вычислите работу, совершаемую силами, действующими со стороны **тела в следующих ситуациях:**

1. Буксирный **катер** тянет баржу с одного причала на другой, действуя с силой  $5\,000\text{ Н}$ . Расстояние между причалами  $1000\text{ м}$ .
2. **Хоккеист** ударил по шайбе с силой  $100\text{ Н}$ , и она по инерции прокатилась по льду на  $20\text{ м}$ .
3. **Автомобиль** весом  $20\text{ кН}$  после выключения двигателя останавливается под действием силы трения  $4\text{ кН}$ , пройдя по горизонтальной дороге  $20\text{ м}$ .
4. **Штангист** держит штангу весом  $2\text{ кН}$  на высоте  $2\text{ м}$ .

5. Пианино массой 300 кг было подано в окно шестого этажа, расположенное на высоте 16 м над тротуаром, с помощью **подъёмного устройства**.
6. **Винни-Пух** весом 20 Н хочет полакомится медом, находящимся в дупле на высоте 4 м.
7. **Мама** везет санки с ребенком из детского сада домой, проходя расстояние 500 м (рис).



# РЕШЕНИЕ СИТУАЦИИ № 1

Последовательность действий	Анализ
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Установите, на какое тело воздействует рассматриваемое тело.</li><li>2. Выделите участок движения, на котором производится воздействие.</li><li>3. Определите силу воздействия <math>F</math>.</li><li>4. Определите угол между направлением движения и направлением силы</li><li>5. Если угол равен <math>0</math> или <math>180^\circ</math>:<ol style="list-style-type: none"><li>а) определите пройденный путь <math>s</math>;</li><li>б) рассчитайте произведение <math>Fs</math>.</li></ol></li><li>6. Если угол отличен от <math>0</math> или <math>180^\circ</math>, сделайте соответствующий вывод.</li></ol>	<p>Катер действует на баржу.</p> <p>Катер тянет баржу между причалами 1 и 2.</p> <p>Сила воздействия <math>5000 \text{ Н}</math>.</p> <p>Баржа движется в сторону воздействия, угол <math>0^\circ</math>.</p> <p>Расстояние между причалами <math>1000 \text{ м}</math>.</p> <p><math>A = 5000 \text{ Н } 1000 \text{ м} = 5 \text{ МДж}</math>.</p> <p>-</p>

# Решение ситуаций № 2-7

2. Шайба  $\rightarrow$  начало, конец удара  $\rightarrow 100\text{Н} \rightarrow 0^\circ \rightarrow A = F_s \rightarrow A = \dots$
3. Автомобиль  $\rightarrow$  начало, конец торможения  $\rightarrow F_{\text{тяж}} = 20\,000\text{ Н} \rightarrow 90^\circ \rightarrow A = 0$
4.  $A = 0$ , так как штанга не движется.
5.  $A = 3000\text{ Н} \cdot 16\text{ м} = 48\text{ кДж}$
6.  $A = 20\text{ Н} \cdot 4\text{ м} = 80\text{ Дж}$
7.  $A = ?$ , так как угол не равен  $0, 90$  или  $180^\circ$