

# Механическая работа

В каких случаях совершается  
работа?

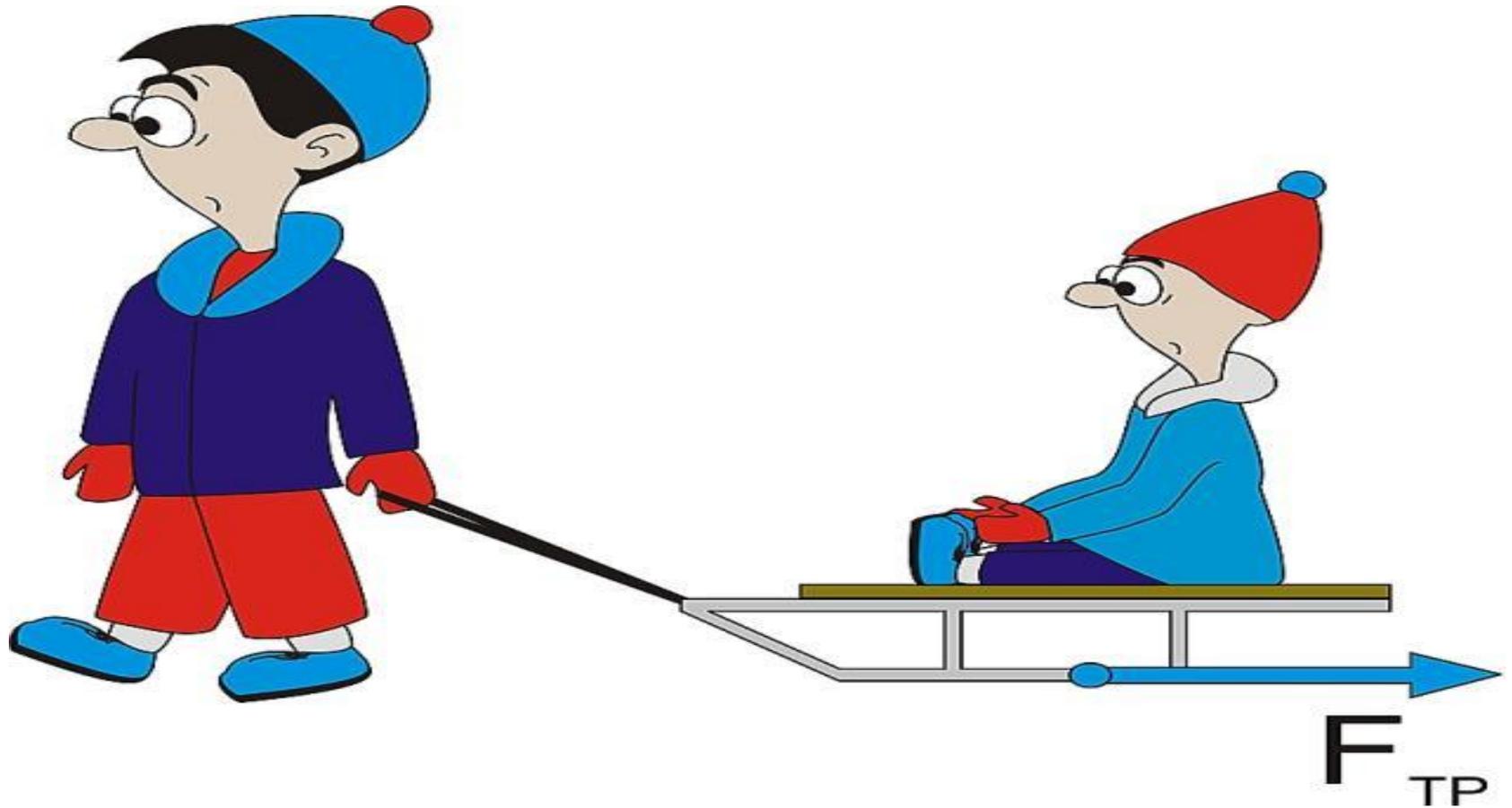
Играть в футбол

Лазить по деревьям

Читать журнал

Писать сочинение

Совершается ли в данном случае работа?



А в этом случае?



Механическая работа – это физическая величина, которая характеризует движение тела под действием силы.

Условное обозначение:

A

Расчетная формула:

$$A=FS$$

где F – сила(Н),

S – перемещение тела под действием  
силы(м).

Единица измерения в системе СИ:

Дж

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

1 Дж – это работа, которую совершает сила в 1 Н, при перемещении тела на 1 м.

Внесистемные единицы работы:

$$1 \text{ кДж} = 1000 \text{ Дж},$$

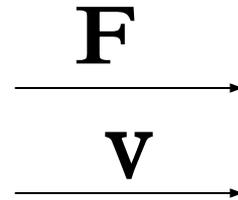
$$\text{МДж} = 1000000 \text{ Дж},$$

$$\text{мДж} = 0.001 \text{ Дж}.$$

# Работа может быть:

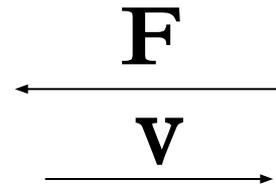
1. Положительной

$$A > 0$$

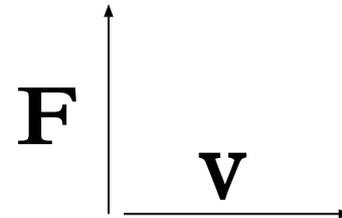


2. Отрицательной

$$A < 0 ; A = -F_{\text{тр}} s$$



3.  $A = 0$



# Особенности работы

- Работа по замкнутой траектории равна нулю.
- Работа не зависит от формы траектории.

# Начнем с примера из жизни

- Вам необходимо доставить тяжелую коробку на 20 этаж высотного здания. У вас есть выбор: идти по лестнице и ехать в лифте.



В чем разница при выполнении одной и той же работы?

**Вектор или скаляр**  
**Скалярная величина, так как не**  
**имеет направления**

**Буквенное обозначение**

**$N$  – мощность**

## *Запомни!*

Мощность (N) - физическая величина, равная отношению работы  $A$  к промежутку времени  $t$ , в течении которого совершена эта работа.

$$\text{Мощность} = \frac{\text{работа}}{\text{время}}$$

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

$N$  – мощность

$A$  – работа

$t$  - время

# Единицы измерения

- *1 Вт - мощность, при которой в 1 с совершается работа в 1 Дж.*

$$1 \text{ ватт} = \frac{1 \text{ джоуль}}{1 \text{ секунда}};$$

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

$$1 \text{ МВт} = 1000000 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ Вт} = 0,000001 \text{ МВт}$$

$$1 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ Вт} = 0,001 \text{ кВт}$$

$$1 \text{ мВт} = 0,001 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ Вт} = 1000 \text{ мВт}$$

$$1 \text{ л.с.} \sim 735,5 \text{ Вт}$$



## *Запомни!*

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

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

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

$$A = N \cdot t$$

*A*

*Запомни!*

$$A = N \cdot t$$

- Работа только по этой формуле может вычисляться
- Вт\*ч
- кВт\*ч
- Вт\*с
- во всех других случаях в Дж

# Задача

- Какую мощность развивает трактор при равномерном движении на первой скорости, равной 3,6 км/ч, если у трактора сила тяги 12 кН?

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
|                        | $N = A / t$       |
| $V = 3,6 \text{ км/ч}$ | $1 \text{ м/с}$   |
| $F = 12 \text{ кН}$    | $12000 \text{ Н}$ |
| <hr/>                  |                   |
| $N - ?$                |                   |

$$A = F \cdot S;$$

$$S = v \cdot t$$

$$N = F \cdot v$$

$$N = 12000 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м/с} = 12000 \text{ Вт}$$

Какую силу тяги прилагала лошадь каждый раз, перевозя кирпич от церкви до дома

если она совершила работу 720 кДж, подъезжая к дому за 0,5 часа?

Подвода с кирпичом тряслась по дороге со скоростью 3,6 км/ч.

• Дано: СИ Решение:

•  $A = 720 \text{ кДж}$      $720000 \text{ Дж}$      $A = F \cdot s$

•  $t = 0,5 \text{ ч}$      $1800 \text{ с}$      $F = A / s$

•  $3,6 \text{ км/ч}$      $1 \text{ м/с}$

$F = ?$

**Задача 4.** Какова мощность двигателя, если он за 10 мин совершает работу 7,2 МДж?



|                       |            |          |
|-----------------------|------------|----------|
| $N - ?$               | СИ         | Решение: |
| $t = 10 \text{ мин}$  | 600 с      |          |
| $A = 7,2 \text{ МДж}$ | 7200000 Дж |          |

$$= 12000 \text{ Вт} = 12 \text{ кВт}$$

Ответ:  $N = 12 \text{ кВт}$ .



Дано:

$$m = 70 \text{ кг}$$

$$h = S = 200 \text{ см} = 2 \text{ м}$$

$$t = 0,4 \text{ с}$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

---

$N - ?$

Решение:

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

$$A = F_T \times S$$

$$F_T = mg$$

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

$$N = \frac{70 \text{ кг} \times 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \times 2 \text{ м}}{0,4 \text{ с}} =$$
$$= 3500 \text{ Вт}$$

# Примеры решения задач

1. Спортсмен, масса которого 70 кг, совершает прыжок на высоту 200 см за 0,4 с. Какую среднюю мощность он при этом развивает?

|                      |        |
|----------------------|--------|
| Дано:                | СИ:    |
| $m = 70 \text{ кг}$  |        |
| $h = 200 \text{ см}$ | 2 м    |
| $t = 0,4 \text{ с}$  |        |
| <hr/>                |        |
| N - ?                | ... Вт |

Решение:

$$N = A/t; A = F \cdot S;$$

$$F = mg; S = h$$

$$A = mgh$$

$$N = (mgh)/t$$

$$N = (70 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 2 \text{ м}) / 0,4 \text{ с} = \\ = 3430 \text{ Вт} \approx 3,5 \text{ кВт}$$

Ответ:  $N = 3,5 \text{ кВт}$

# Задачи на мощность 7 класс.

- 1. Какая мощность развивается рабочим, если он поднимает груз массой 8000 г из колодца глубиной 5 м за 10 с.
- 2. Электродвигатель мощностью 72 кВт совершает работу. Вычислить работу двигателя за 1 ч?
- 3. Какую мощность развивает тело, движущееся со скоростью 72 км/ч при силе тяги 220Н?
- 4. Подъемный кран поднимает груз массой 1т за время 0,5 мин, мощность крана 11 кВт. Нужно узнать на какую высоту он поднял груз.