

«Примеры при обучении полезнее правил»  
И. НЬЮТОН

8 класс

# Великий закон природы, открытый Лавуастье

**Закон сохранения и превращения энергии  
в механических и тепловых процессах.**



# Энергетические превращения

- $E_{\text{пот}} \longleftrightarrow E_{\text{кин}}$
- падение мяча;
- движение маятника;
- выстрел из пружинного пистолета;
- выстрел из лука;
- движение заводной механической игрушки.

# Закон сохранения механической энергии

полная механическая энергия, т.е. сумма потенциальной и кинетической энергии тела, остается постоянной, если действуют только силы упругости и тяготения

$$E = E_{\text{кин}} + E_{\text{пот}}$$

## Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах.



- 1. как изменилась внутренняя энергия чая?*
- 2. как изменилась внутренняя энергия ложки?*
- 3. как изменилась внутренняя энергия системы "ложка - чай"?*
- 4. каким способом передавалось тепло от чая к ложке?*
- 5. каким еще способом можно изменить внутреннюю энергию тела?*

$$\Delta U = Q + A_{\text{внешних сил}}$$

энергия  
совершения  
тела  
меняется  
работы  
тепла  
за  
над  
счет  
и  
внутренняя  
ним  
телу  
переданного



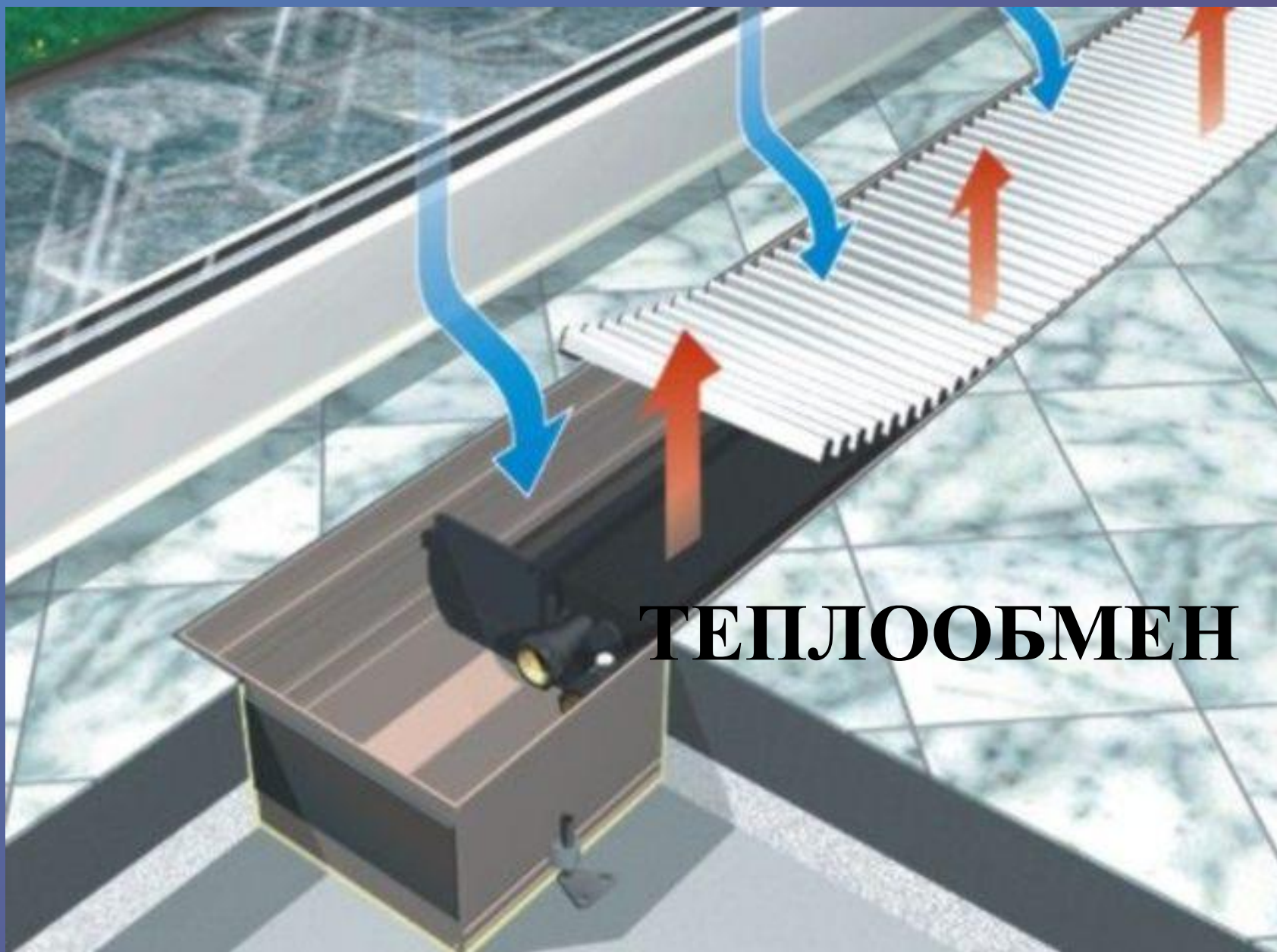
$$\Delta U = Q + A_{\text{внешних сил}}$$

внутренняя энергия тела меняется за счет  
переданного телу количества теплоты  
и совершения работы над

# Энергетические превращения

- $E_{\text{мех}} \longleftrightarrow U$
- падение свинцового шара на свинцовую плиту;
- торможение автомобиля у светофора;
- нагревание при трении;
- работа тепловых двигателей;
- выстрел из огнестрельного оружия.





**ТЕПЛОБМЕН**

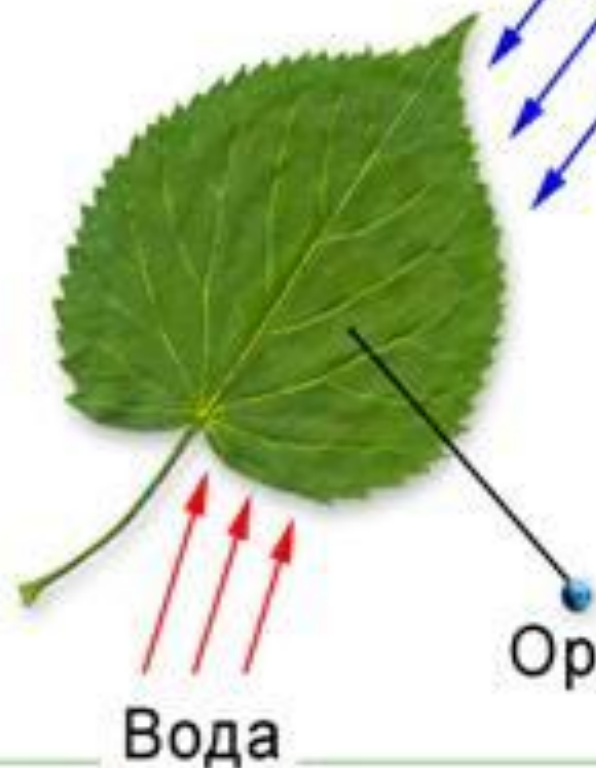
# ИЗМЕНЕНИЕ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА



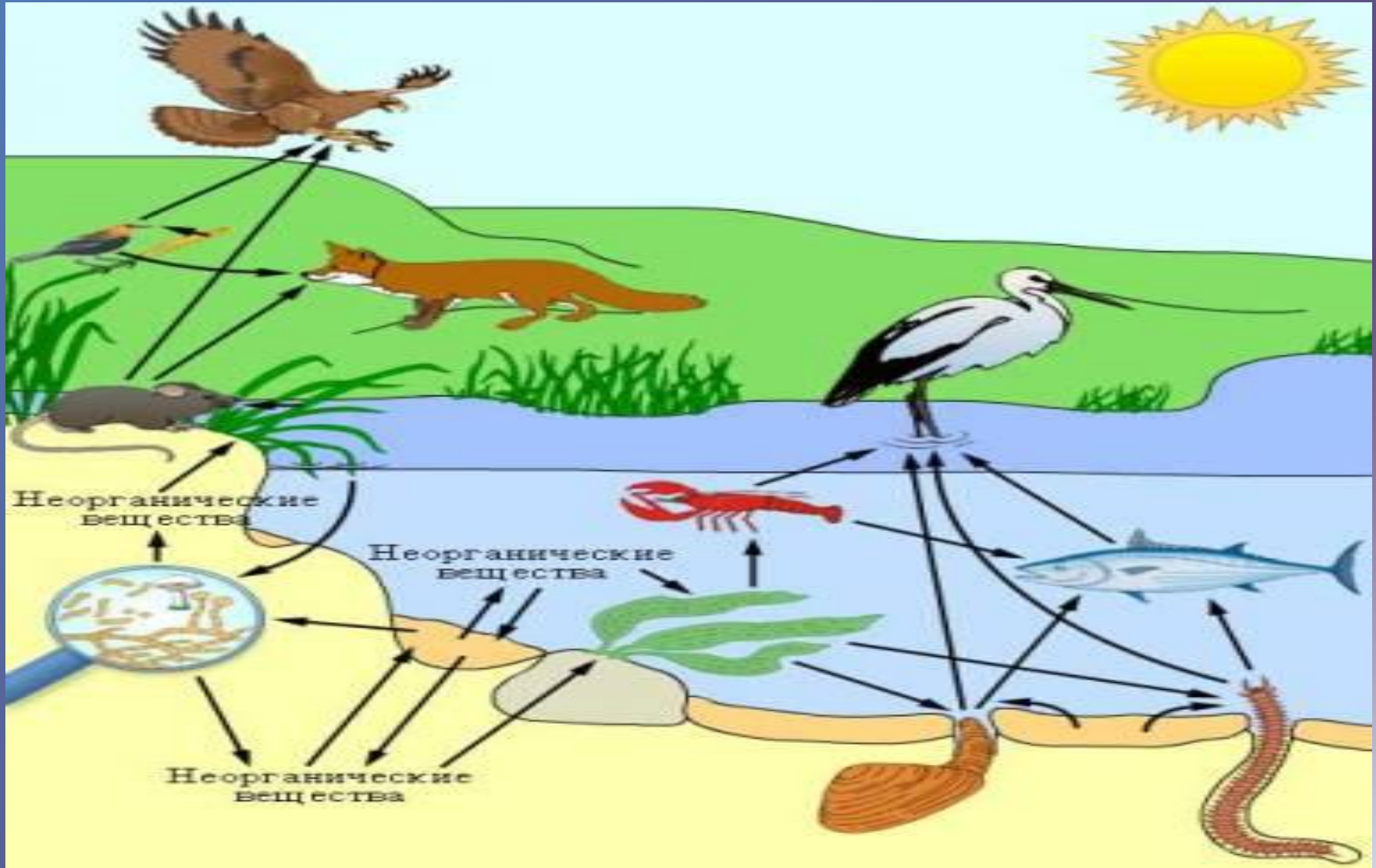
# СГОРАНИЕ ТОПЛИВА



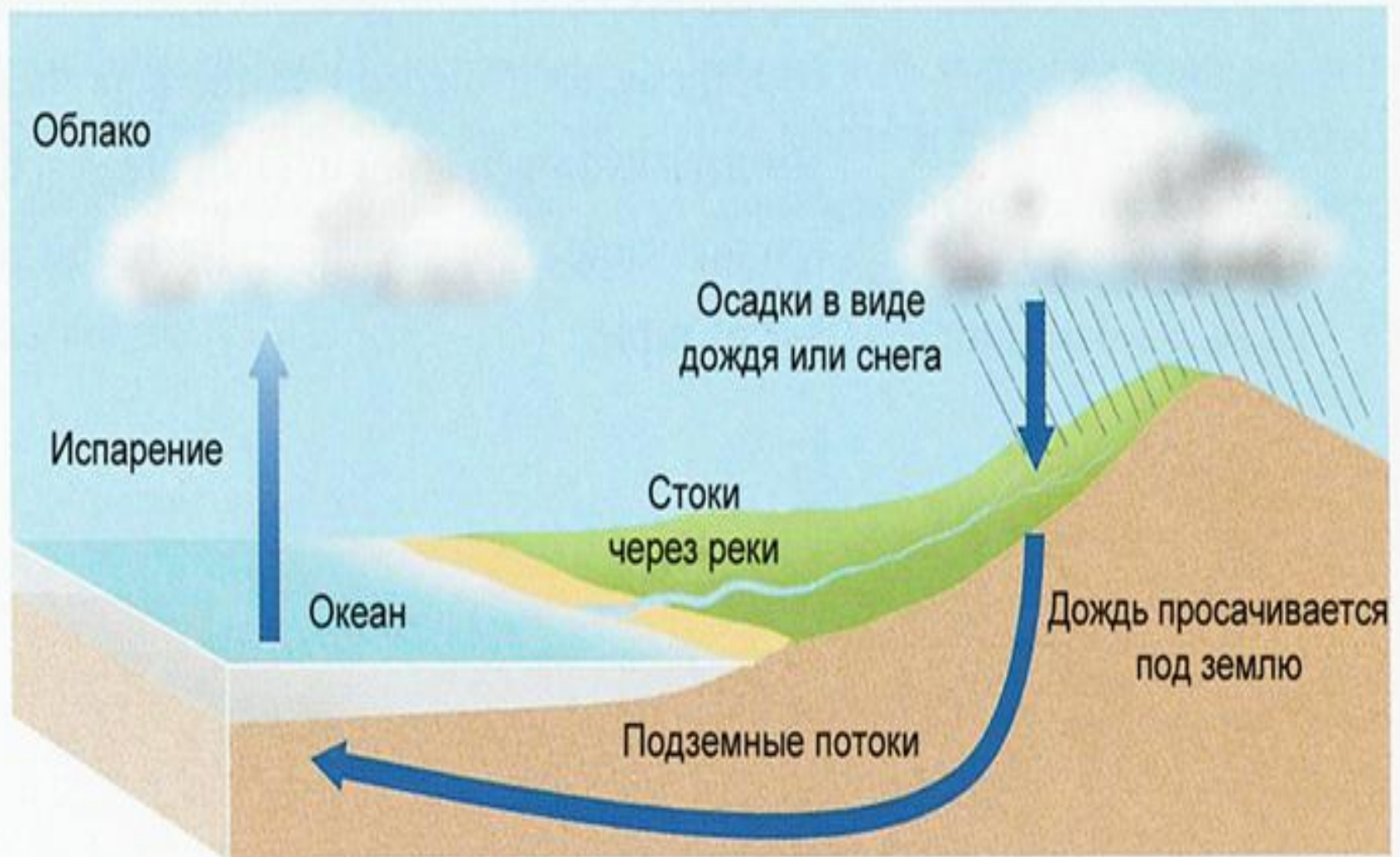
# Фотосинтез



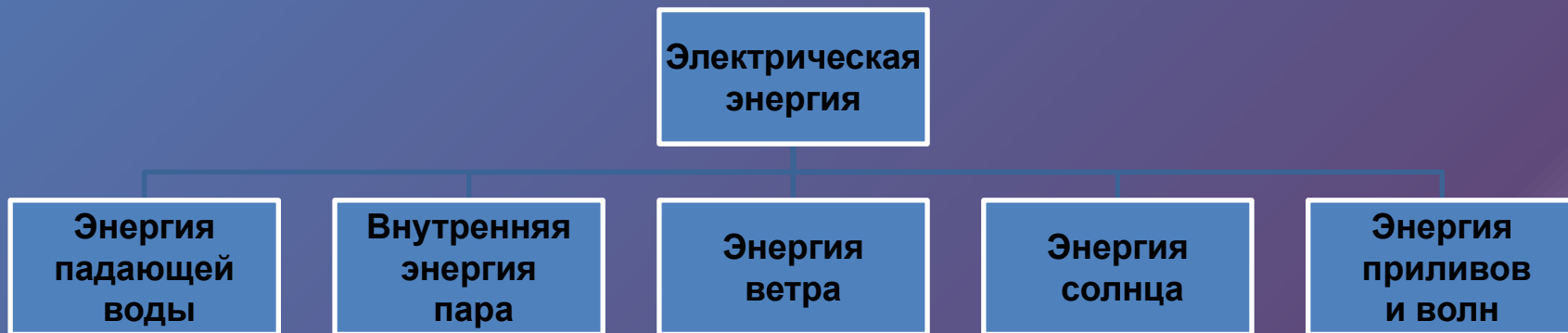
# Пищевые цепочки



# КРУГ ОБОРОТ ВОДЫ В ПРИРОДЕ



# Энергетические превращения на электростанциях



**ГЭС**

**ТЭС**

**ВЭУ**

**СЭС**

**ПЭС**

# Другие примеры превращения энергии в живых организмах и в природе

- теплообмен;
- тепловые эффекты химических реакций (сгорание топлива)
- процесс фотосинтеза;
- обмен и превращение энергии в живых организмах;
- пищевые цепочки;
- ураганы, ветры, круговорот воды в природе.



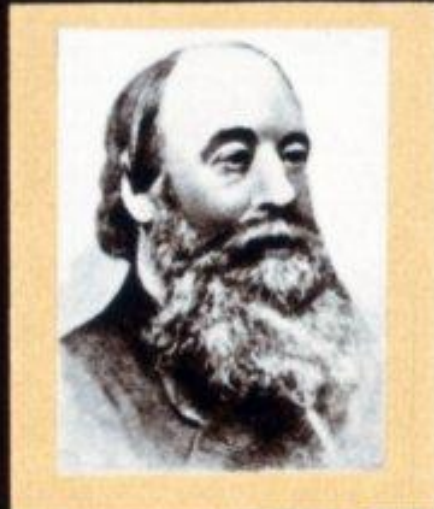
# Вывод:

- Во всех явлениях, происходящих в природе, энергия не возникает и не исчезает. Она только превращается из одного вида в другой, при этом её значение сохраняется.

## Первооткрывателями закона сохранения энергии считаются



**Р. Майер (1814–1878)**



**Д. Джоуль (1818–1889)**



**Г. Гельмгольц (1821–1894)**

**Р. Майер** выявил, что количество окисляемых в организме человека продуктов растёт с увеличением выполняемой им работы. На основе этого он допустил, что тепловая и механическая энергии взаимосвязаны, и впервые теоретически установил соотношение между тепловыми единицами (кал) и величиной работы (Дж).

**Д. Джоуль** экспериментально определил, что 1 кал равна 4,19 Дж.

**Г. Гельмгольц** математически строго обосновал закон сохранения энергии, показал его всеобщность для механических, тепловых, электрических и других процессов.

# Домашнее задание:

- §16 повторить,
- письменное задание в тетради:  
задача и задача\* ,
- конспект выучить,
- дополнительно сообщения об истории открытия ЗСЭ.

# Задача

- Вода падает с высоты 1200 метров. На сколько повысится температура воды, если па её нагревание идёт 60% работы силы тяжести?

- $0,6mgh = mc\Delta t$

- $\Delta t = 0,6gh/c$

Ответ: Температура повысится на 1,7 °C

# Задача 1

- **Задача 1.** Сколько выделится энергии при сгорании 4 кг нефти?

Дано:  
 $m = 4 \text{ кг}$   

---

 $Q = ?$

$$Q = qm$$

$$\begin{aligned} Q &= 4,4 \times 10^7 \times 4 = \\ &= 17,6 \times 10^7 \text{ Дж} = \\ &= 176 \times 10^6 \text{ Дж} \end{aligned}$$

**Ответ: 176 МДж**

| Удельная<br>теплота<br>сгорания | Дж/кг             |
|---------------------------------|-------------------|
| Порох                           | $3,8 \times 10^6$ |
| Дрова                           | $10^7$            |
| Торф                            | $1,4 \times 10^7$ |
| Камен.<br>уголь                 | $2,7 \times 10^7$ |
| Древ.<br>уголь                  | $3,4 \times 10^7$ |
| Прир. газ                       | $4,4 \times 10^7$ |
| Нефть                           | $4,4 \times 10^7$ |

# Задача 2

Известно, что при сгорании природного газа выделилось 88 МДж теплоты. Найдите объём сгоревшего газа, если его плотность составляет  $0,85 \text{ кг/м}^3$ .

Дано:

$$Q = 88 \text{ МДж}$$
$$\rho = 0,85 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

---

$V - ?$

**Ответ:  $2,35 \text{ м}^3$**

$$Q = qm \quad m = \frac{Q}{q}$$

$$88 \text{ МДж} = 88 \times 10^6 \text{ Дж}$$

$$\rho V = \frac{Q}{q} \Rightarrow V = \frac{Q}{q\rho}$$

$$V = \frac{88 \times 10^6}{4,4 \times 10^7 \times 0,85} = 2,35 \text{ м}^3$$

| Удельная теплота сгорания | Дж/кг             |
|---------------------------|-------------------|
| Порох                     | $3,8 \times 10^6$ |
| Дрова                     | $10^7$            |
| Торф                      | $1,4 \times 10^7$ |
| Камен. уголь              | $2,7 \times 10^7$ |
| Древ. уголь               | $3,4 \times 10^7$ |
| Прир. газ                 | $4,4 \times 10^7$ |
| Нефть                     | $4,4 \times 10^7$ |

# Задача 3

Находясь на пикнике, вы хотите нагреть два 2 л воды до 50 °С. Для этого вы используете железный котел массой 3 кг и 4,5 кг дров. Хватит ли этого количества дров, если учесть 70% энергии от сгорания дров передалось окружающей среде, а начальная температура воды и котла 20 °С.

Дано:

$$V_{\text{в}} = 2 \text{ л}$$

$$m_{\text{к}} = 3 \text{ кг}$$

$$m_{\text{д}} = 4,5 \text{ кг}$$

$$t_{2\text{в}} = 50 \text{ °С}$$

$$t_{1\text{в}} = 20 \text{ °С}$$

$$t_{1\text{к}} = 20 \text{ °С}$$

$$Q_{\text{д}} = Q_{-70\%}$$

$$Q_{\text{достаточно}} - ?$$

$$Q = cm\Delta t$$

$$Q = qm$$

$$Q = Q_{\text{в}} + Q_{\text{к}}$$

$$Q_{\text{в}} = 4200 \times 2 \times 30 = \\ = 252000 \text{ Дж}$$

$$Q_{\text{к}} = 460 \times 3 \times 30 = \\ = 41400 \text{ Дж}$$

$$Q = 252000 + 41400 = 293400 \text{ Дж}$$

$$Q_{\text{д}} = 10^7 \times 4,5 \text{ Дж}$$

$$Q_{-70\%} = 10^7 \times 4,5 \times 0,3 = 13500000 \text{ Дж}$$

$$Q_{-70\%} > Q \Rightarrow \text{Энергии достаточно}$$

**Ответ: Этого количества дров хватит**

| Вещество            | Удельная теплоемкость, Дж/(кг·°С) |
|---------------------|-----------------------------------|
| Золото              | 130                               |
| Ртуть               | 140                               |
| Свинец              | 140                               |
| Олово               | 230                               |
| Серебро             | 250                               |
| Медь                | 400                               |
| Цинк                | 400                               |
| Платина             | 400                               |
| Железо              | 460                               |
| Сталь               | 500                               |
| Чугун               | 540                               |
| Графит              | 750                               |
| Стекло лабораторное | 840                               |
| Керпич              | 880                               |
| Алюминий            | 920                               |
| Масло подсолнечное  | 1700                              |
| Лед                 | 2100                              |
| Кerosин             | 2100                              |
| Эфир                | 2350                              |
| Дерево (дуб)        | 2400                              |
| Спирт               | 2500                              |
| Вода                | 4200                              |

**Всем спасибо!**

**Пусть ваша энергия  
успешно переходит  
в полезную работу!**