

«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

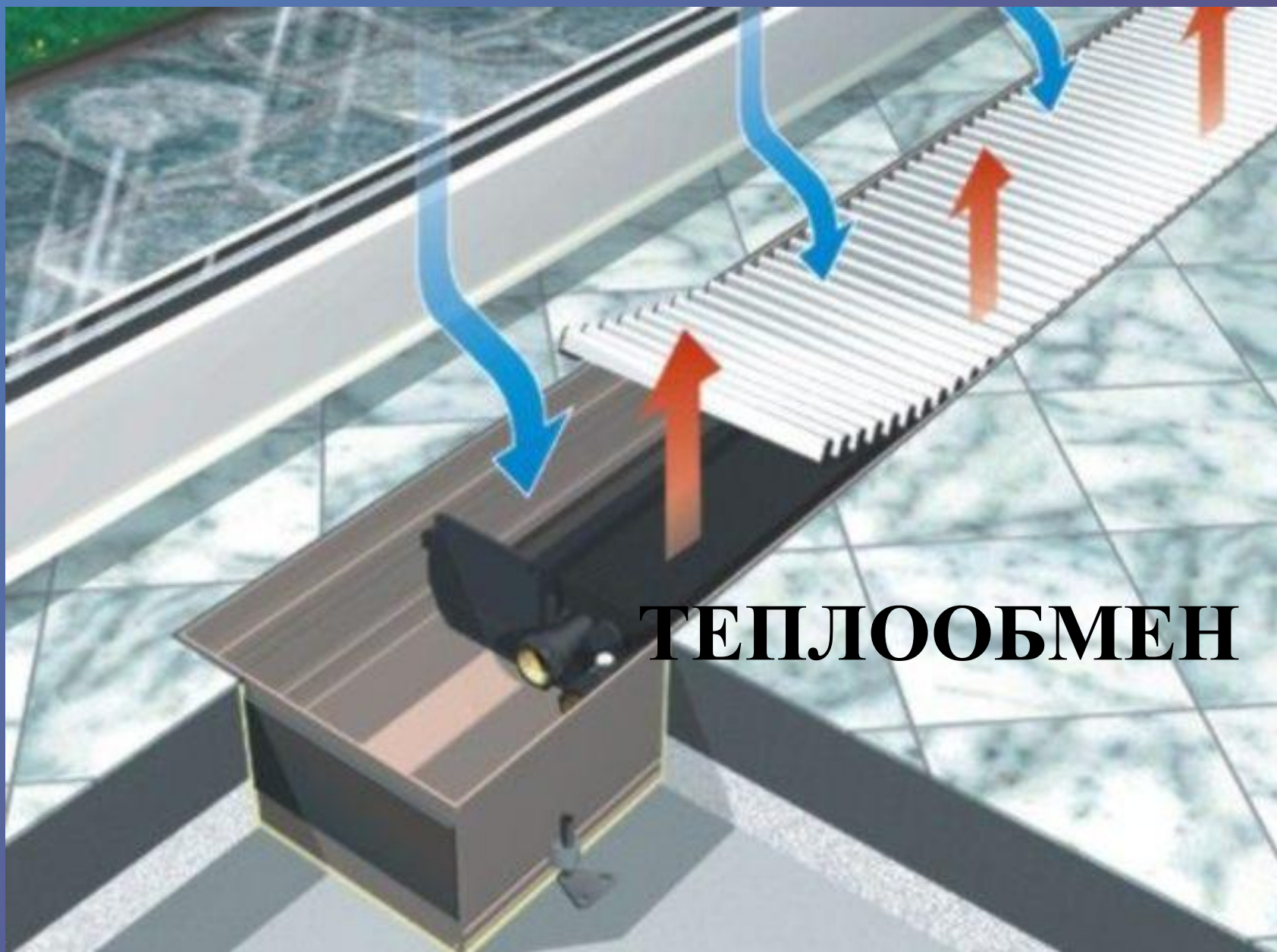


$$\Delta U = Q + A_{\text{внешних сил}}$$

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

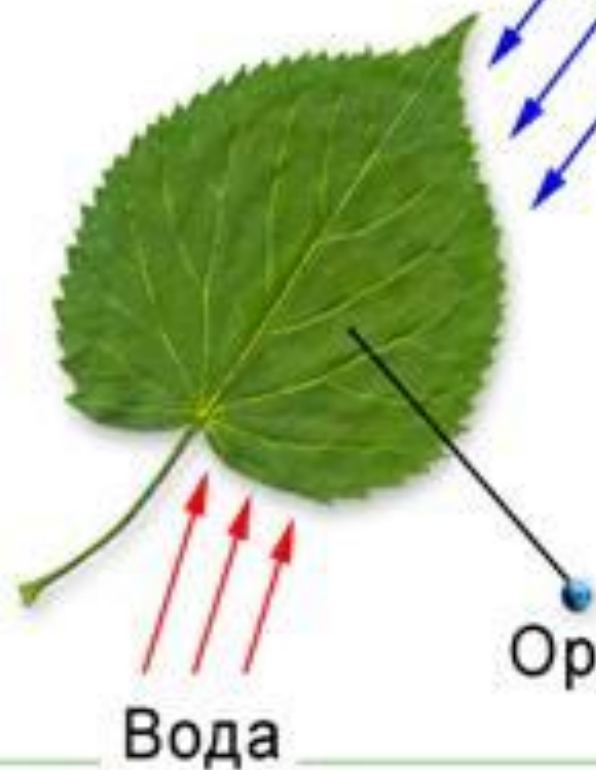
ИЗМЕНЕНИЕ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА



СГОРАНИЕ ТОПЛИВА



Фотосинтез



Углекислый газ

Вода

Органические вещества



Крахмал

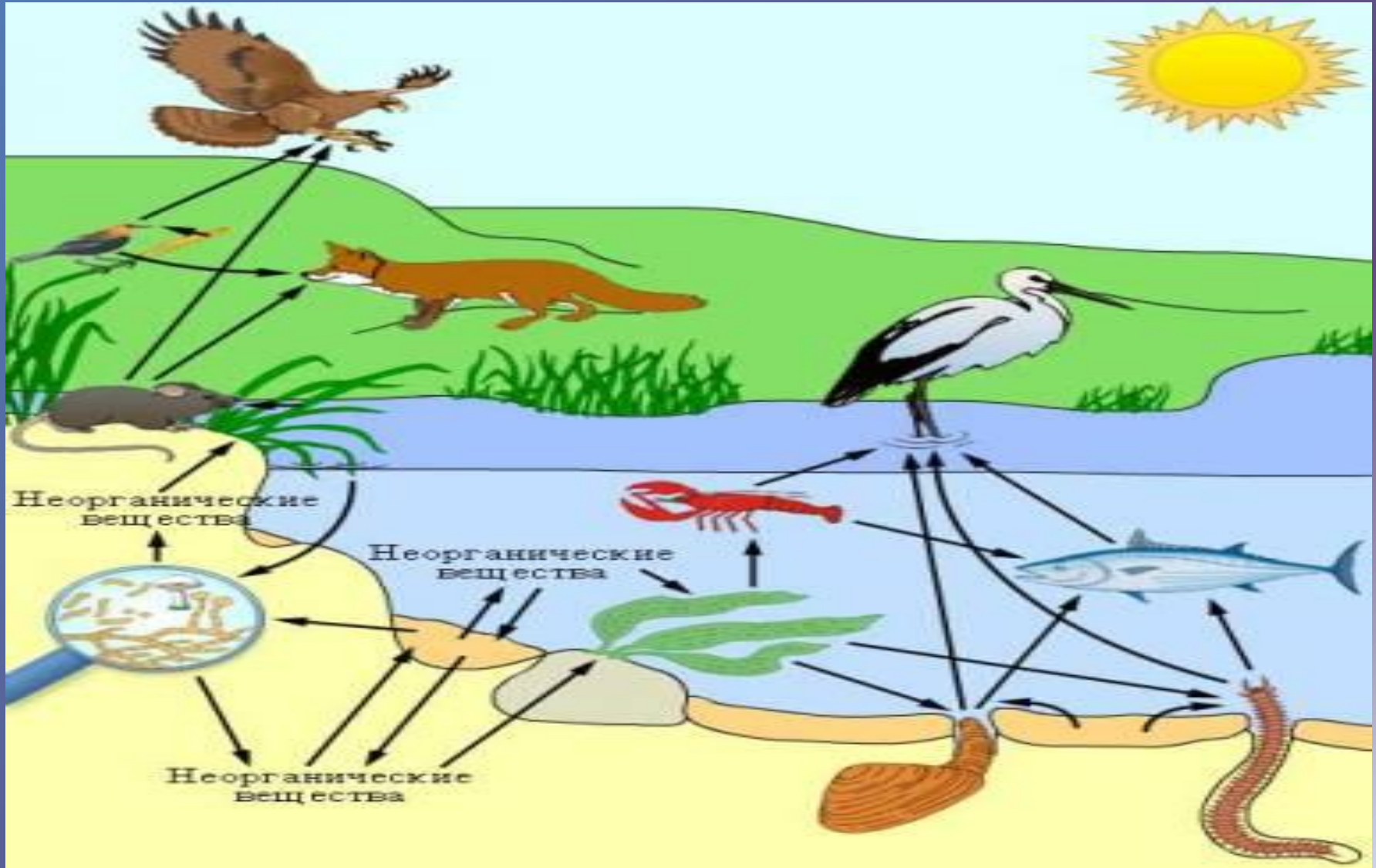
Сахар

Белки

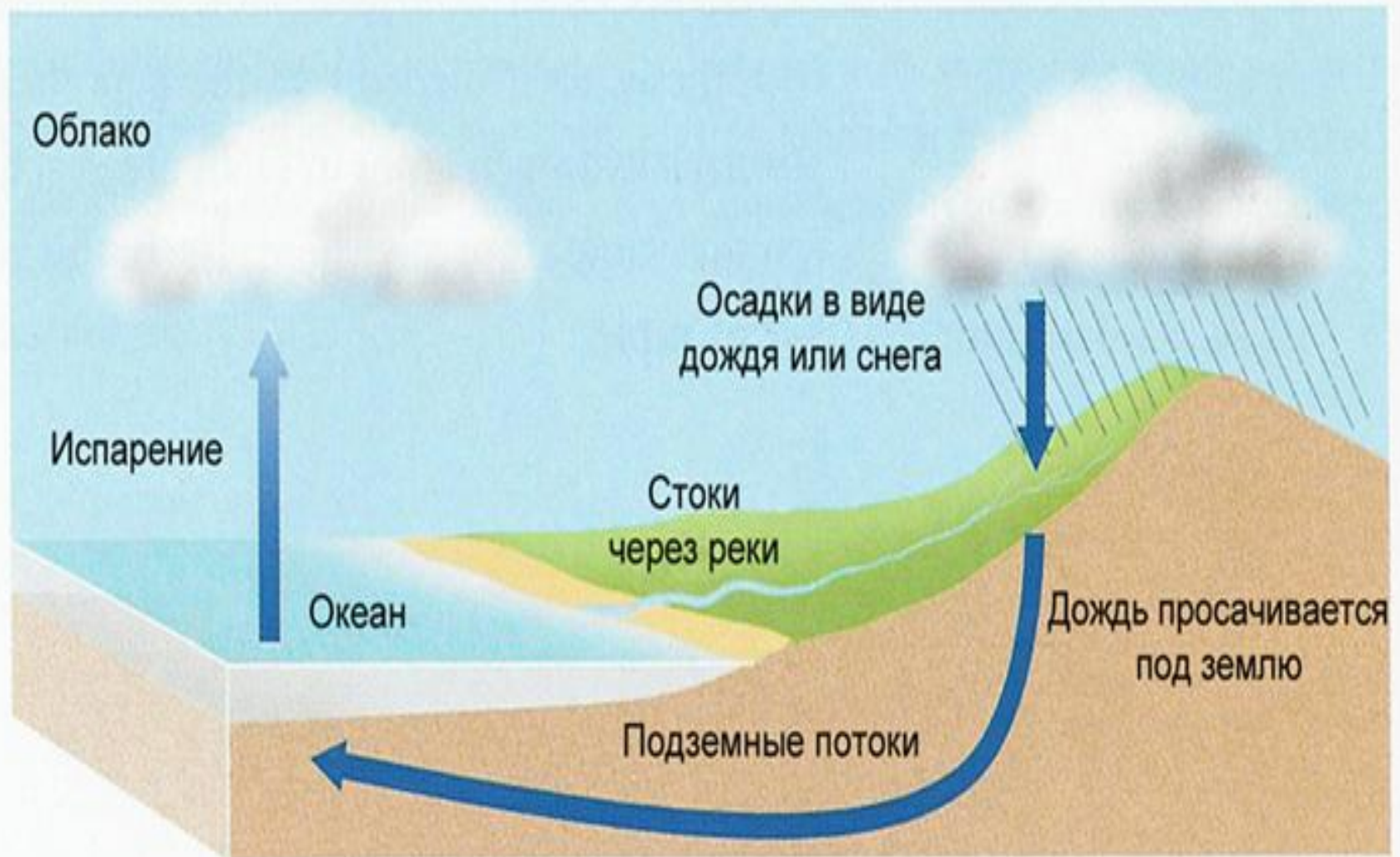
Жиры

Углеводы

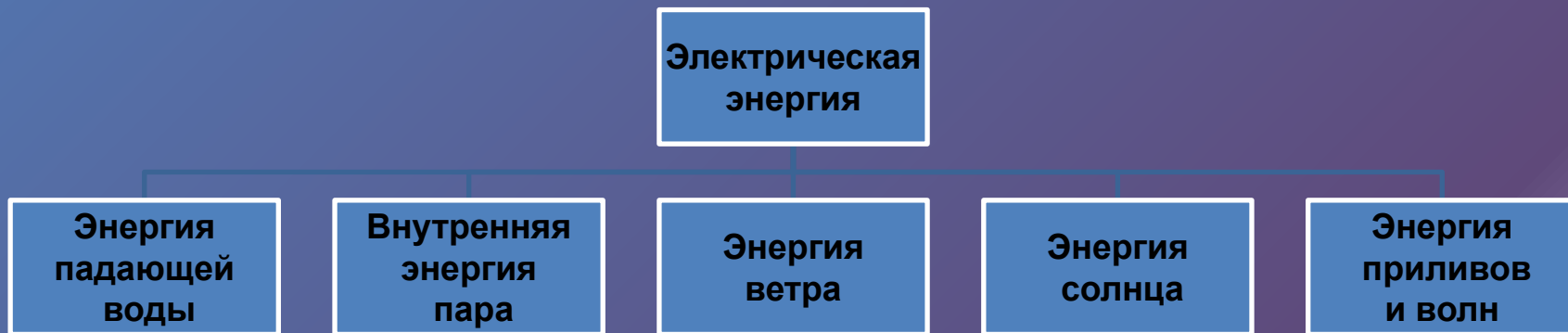
Пищевые цепочки



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.

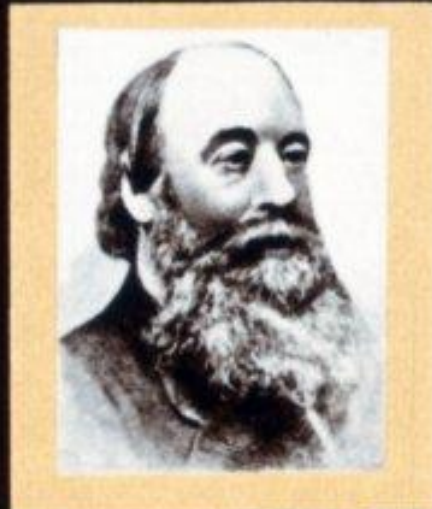
Вывод:

- 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.

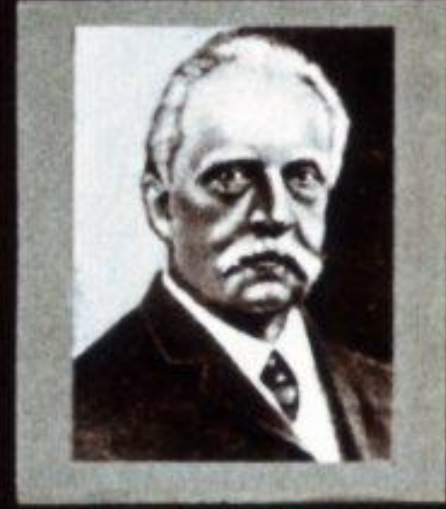
Первооткрывателями закона сохранения энергии считаются



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 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 2

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

$$\begin{array}{l} \text{Дано:} \\ Q = 88 \text{ МДж} \\ \rho = 0,85 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \\ \hline V - ? \end{array}$$

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!**