Дело не в слоге...

“Все перемены, в натуре случающиеся, такого суть состояния, что сколько чего у одного тела отнимется, столько присовокупится к другому. Так, ежели где убудет несколько материи, то умножится в другом месте”.

М.В. Ломоносов

Закон сохранения энергии в механических и тепловых процессах

Учитель: Саквин М.А.
МБОУ «СШ №42» г.Нижневартовск

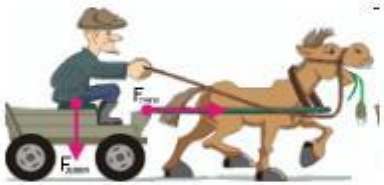
Энергия

Энергия – ***скалярная физическая величина, являющаяся единой мерой различных форм движения материи и характеризующая их способность к взаимному превращению.***

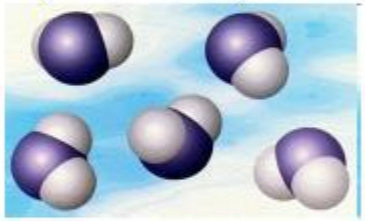
Энергия – *конечная, однозначная, непрерывная, аддитивная* функция параметров состояния системы.

Формам движения материи соответствуют виды энергии:

Механическая



Внутренняя (тепловая)



Электромагнитная

Ядерная….

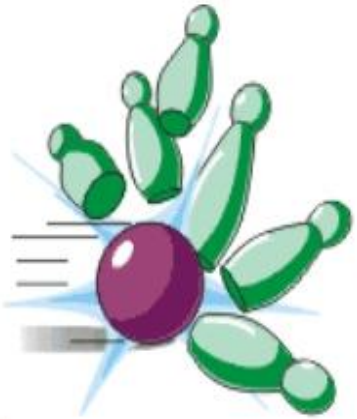
Закон сохранения энергии: ***в замкнутой системе тел энергия может переходить от одних тел к другим, превращаться из одних видов в другие, но её суммарное значение остаётся неизменным.***

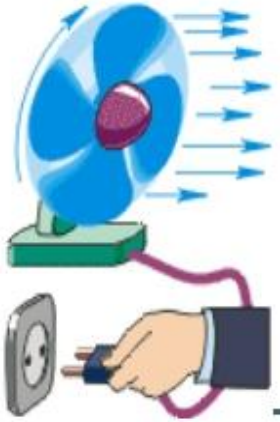
СУЩЕСТВУЕТ ДВА ВИДА МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ:

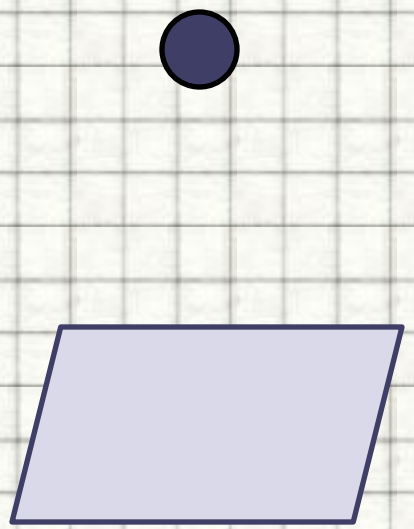
КИНЕТИЧЕСКАЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПРЕВРАЩАТЬСЯ ДРУГ В ДРУГА.

Потенциальная энергия – это энергия которой обладают предметы в состоянии покоя.

Кинетическая энергия – это энергия тела приобретенная при движении.



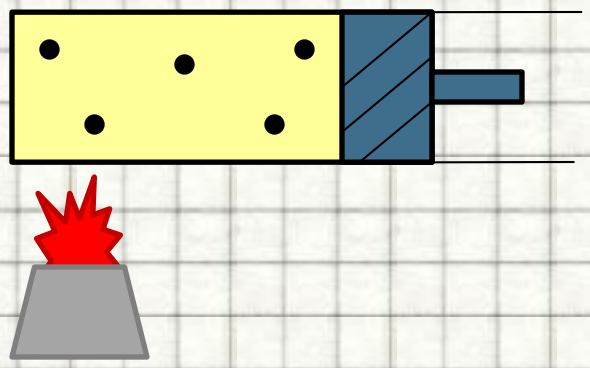




$$E_n \longrightarrow E_k$$

$$E_n + E_k = E_{мех}$$

$$E_{мех} \longrightarrow U$$



$$U_{(топл.)} \longrightarrow E_{мех}$$

При теплопередаче тело более нагретое отдаёт энергию, а тело менее нагретое получает энергию

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?

Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

Основной закон природы-закон сохранения и превращения энергии

Энергия **не может** возникнуть

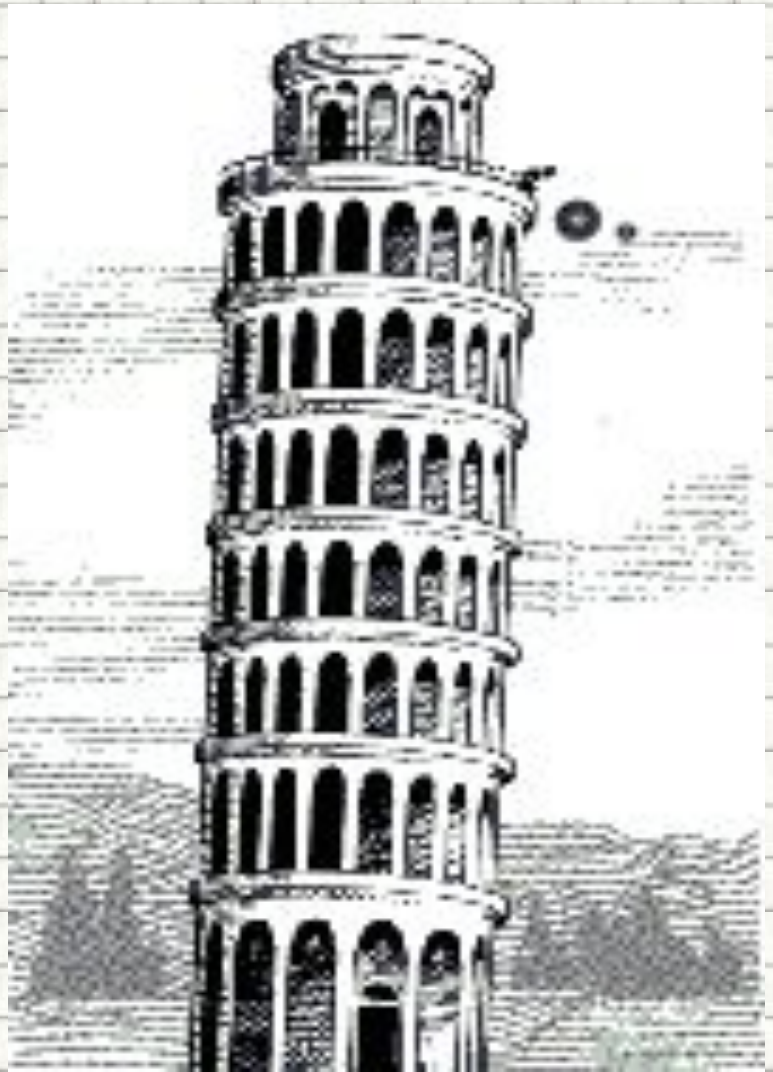
Энергия **не может** исчезнуть

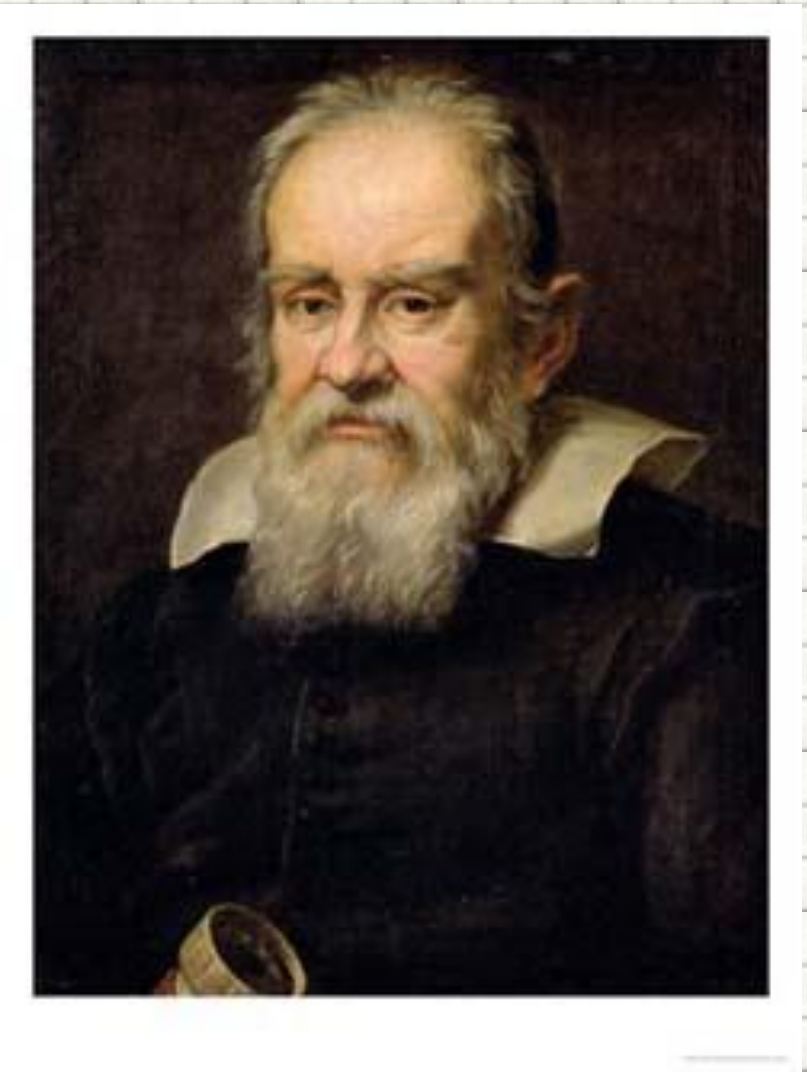
Энергия **может** передаваться от одного тела к другому

Энергия **может** превращаться из одного вида в другой, **при этом её значение сохраняется**

Какие превращения происходят с энергией шарика?

Опишите превращения энергии ядра в опыте Галилея





Какие превращения происходят с энергией воды?

Какие превращения происходят с энергией воды и колеса?

Молот копра при падении ударяет о сваю Какие превращения и переходы энергии при этом происходят?

Опишите превращения и переходы энергии при работе ветряной мельницы

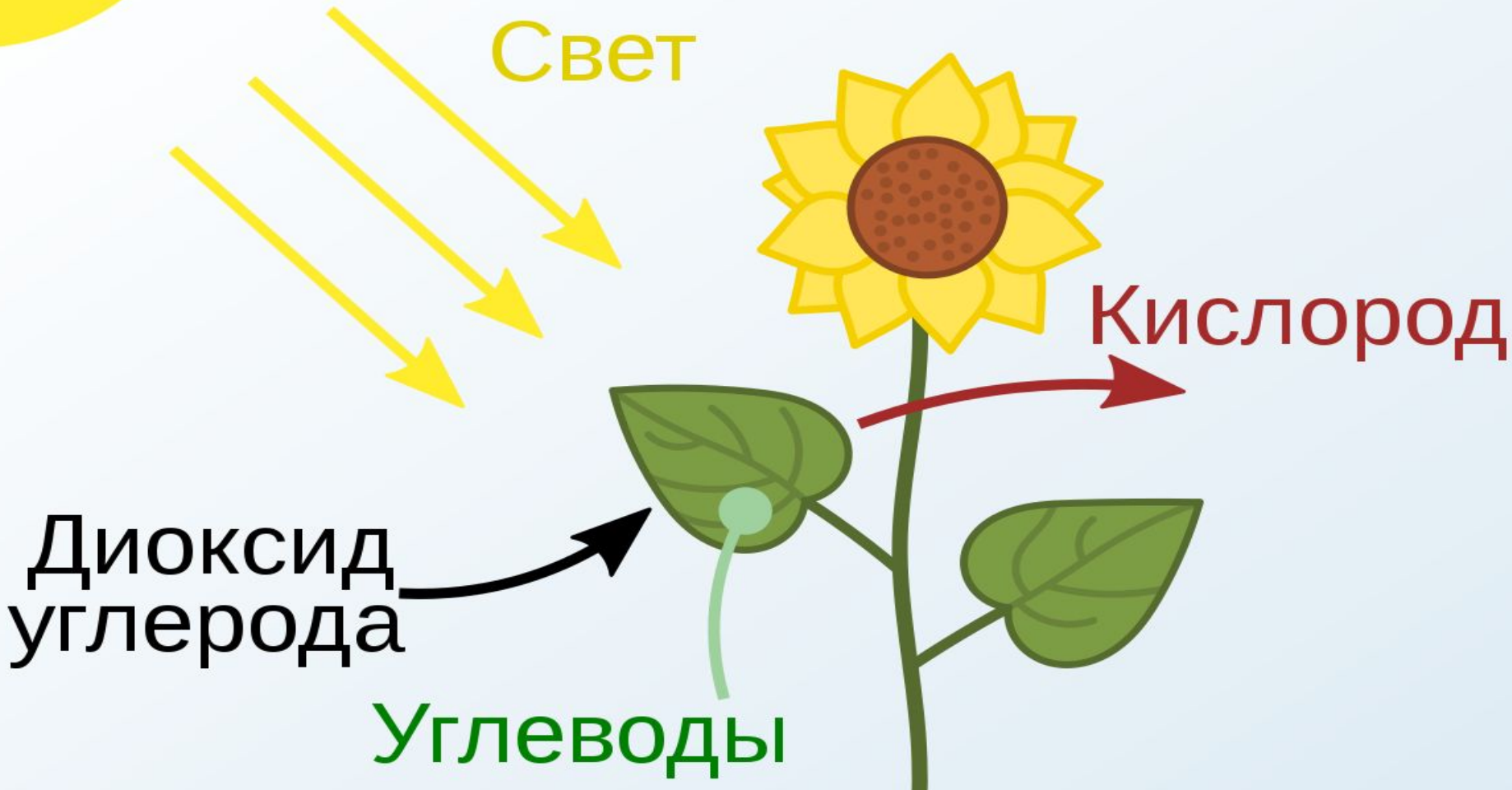
Описать превращения энергии при работе ветрогенератора

Какие превращения кинетической энергии автомобиля происходят при его торможении?

В какую энергию превращается внутренняя энергия воздушных масс?

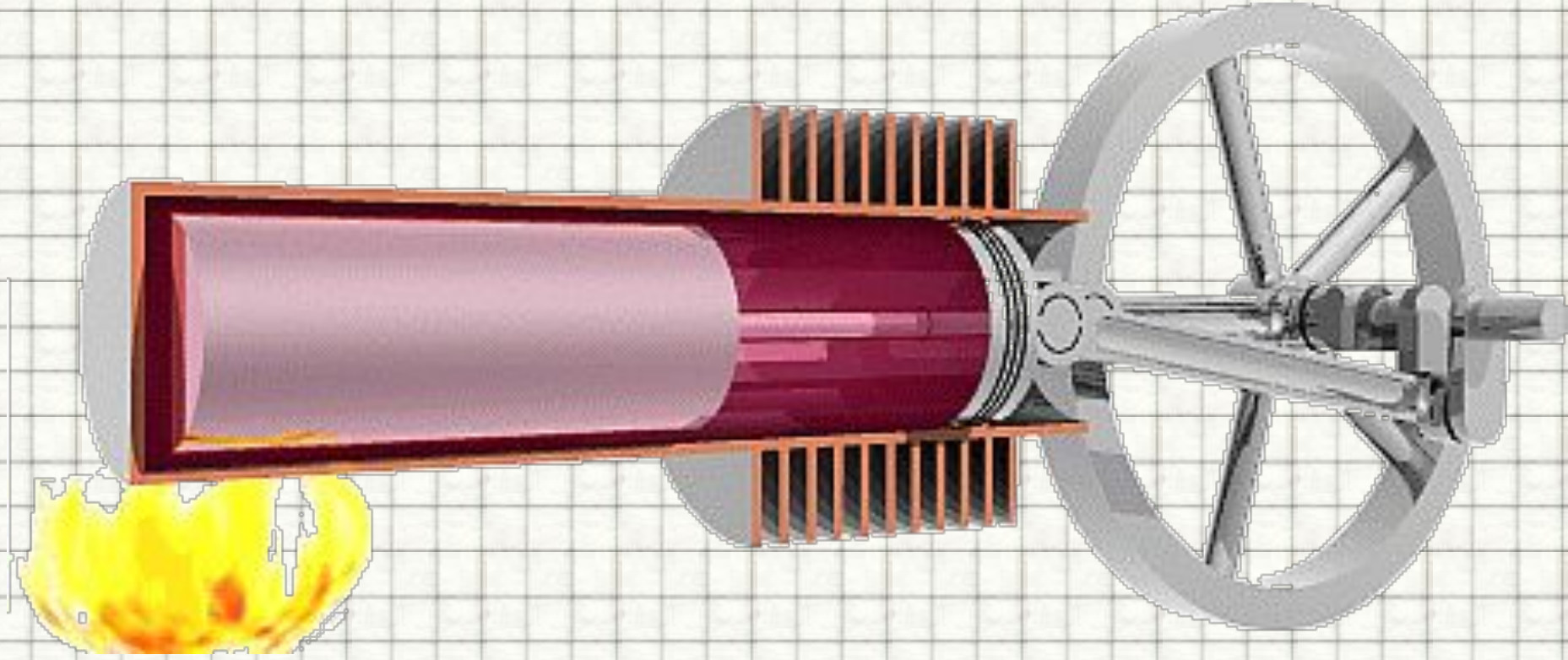
Опишите превращения энергии во время урагана

Описать превращения энергии при фотосинтезе

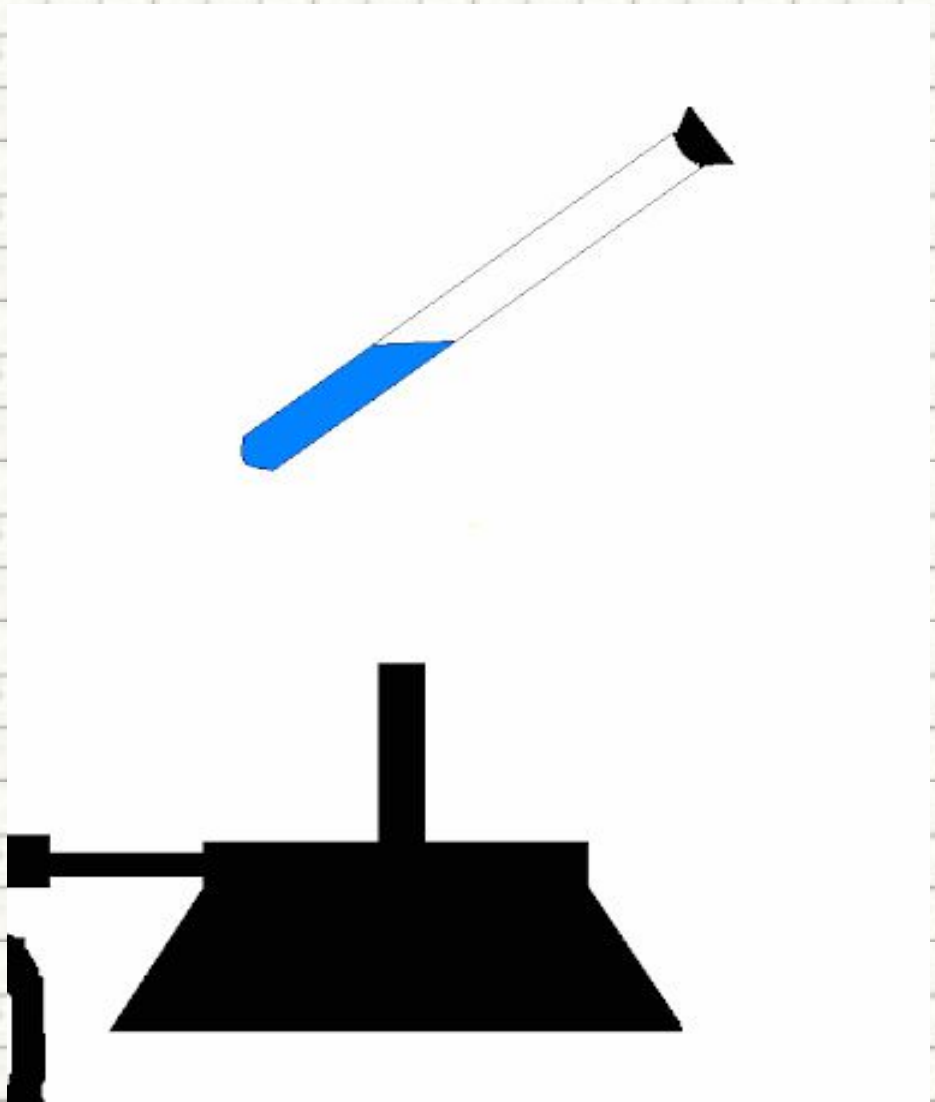


Молотом ударяют о подкову на наковальне. Какие превращения энергии происходят?

Описать превращения энергии при работе паровой машины

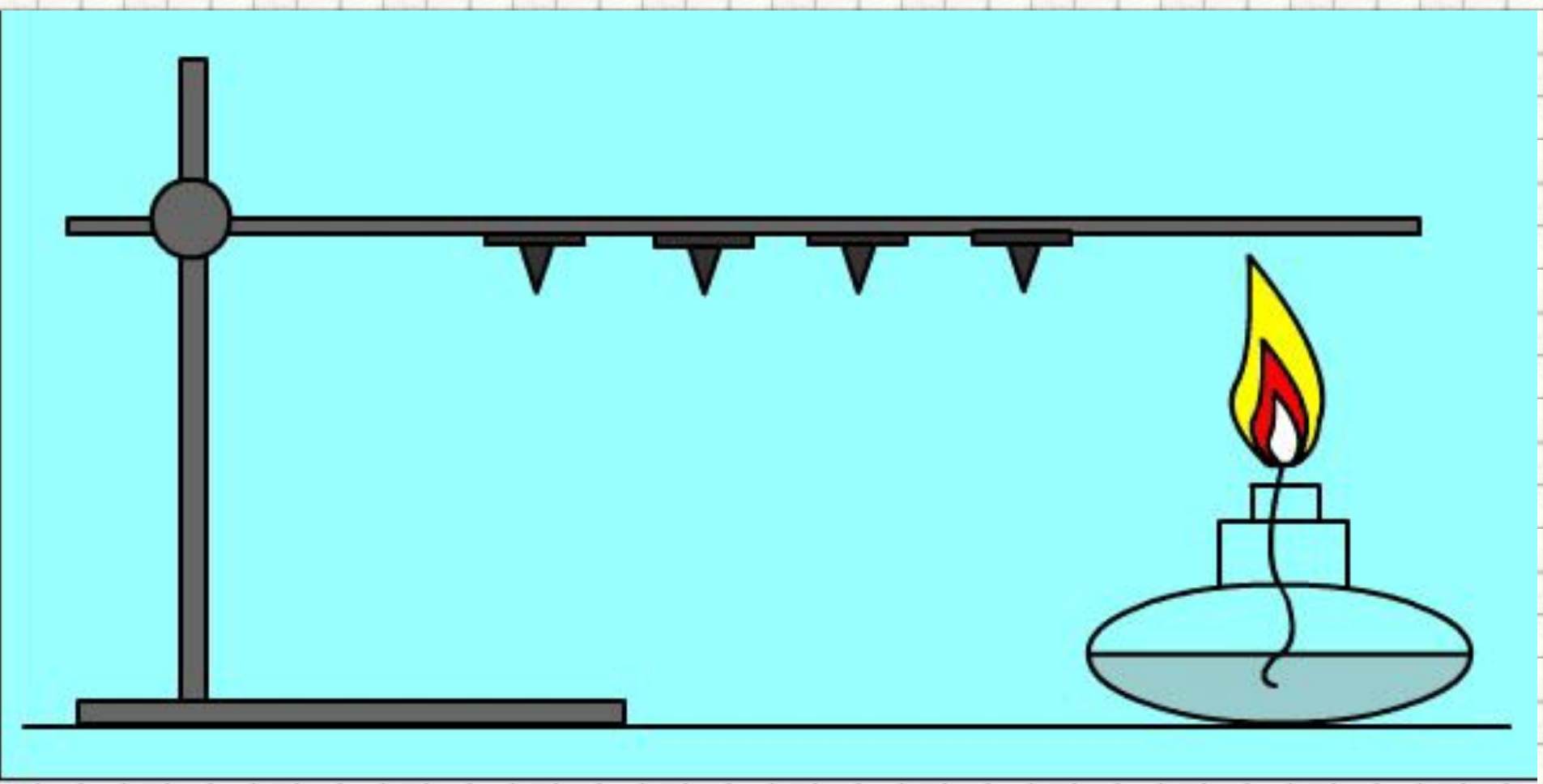


Описать превращения энергии



Описать происходящие превращения энергии

Назвать и описать данный вид теплопередачи



Количество теплоты

Энергия, которую получает или теряет тело при теплопередаче, называют количеством теплоты.

$$Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$$

$$Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$$

Q

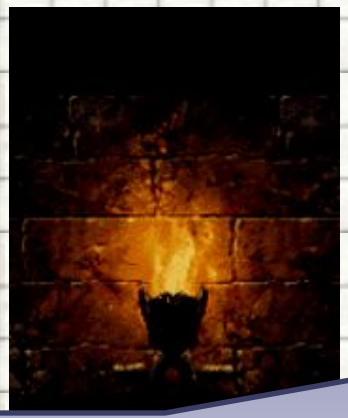
ТОПЛИВО

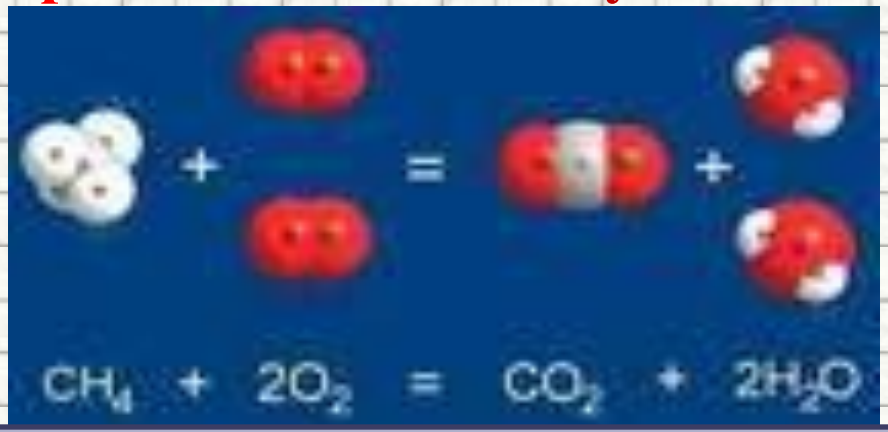
Откуда

получает тепло нагревающееся вещество?

Процесс горения

Часть выделяющейся теплоты затрачивается на разрыв связей в молекуле кислорода.





Не все вещества способны участвовать в реакции горения!

Горение – это реакция, протекающая **с выделением света и тепла.**

Для того, **чтобы зажечь вещество**, его необходимо **нагреть до температуры**, которая называется **температурой воспламенения**.

Вещества, способные к горению.

Топливо

Топливо

Вид топлива	Состав по массе, %			
	C	H	S	N
торф	24,7	2,6	0,1	1,1
дрова	30,3	3,6	-	0,4
бурый уголь	43,7	3,0	0,2	0,6
каменный уголь	55,2	3,8	3,2	1,0
природный газ(метан)	74,0	25,0	-	1
мазут	83,0	10,4	2,8	-
бензин	85,0	14,9	0,05	-

Уголь

Природный газ

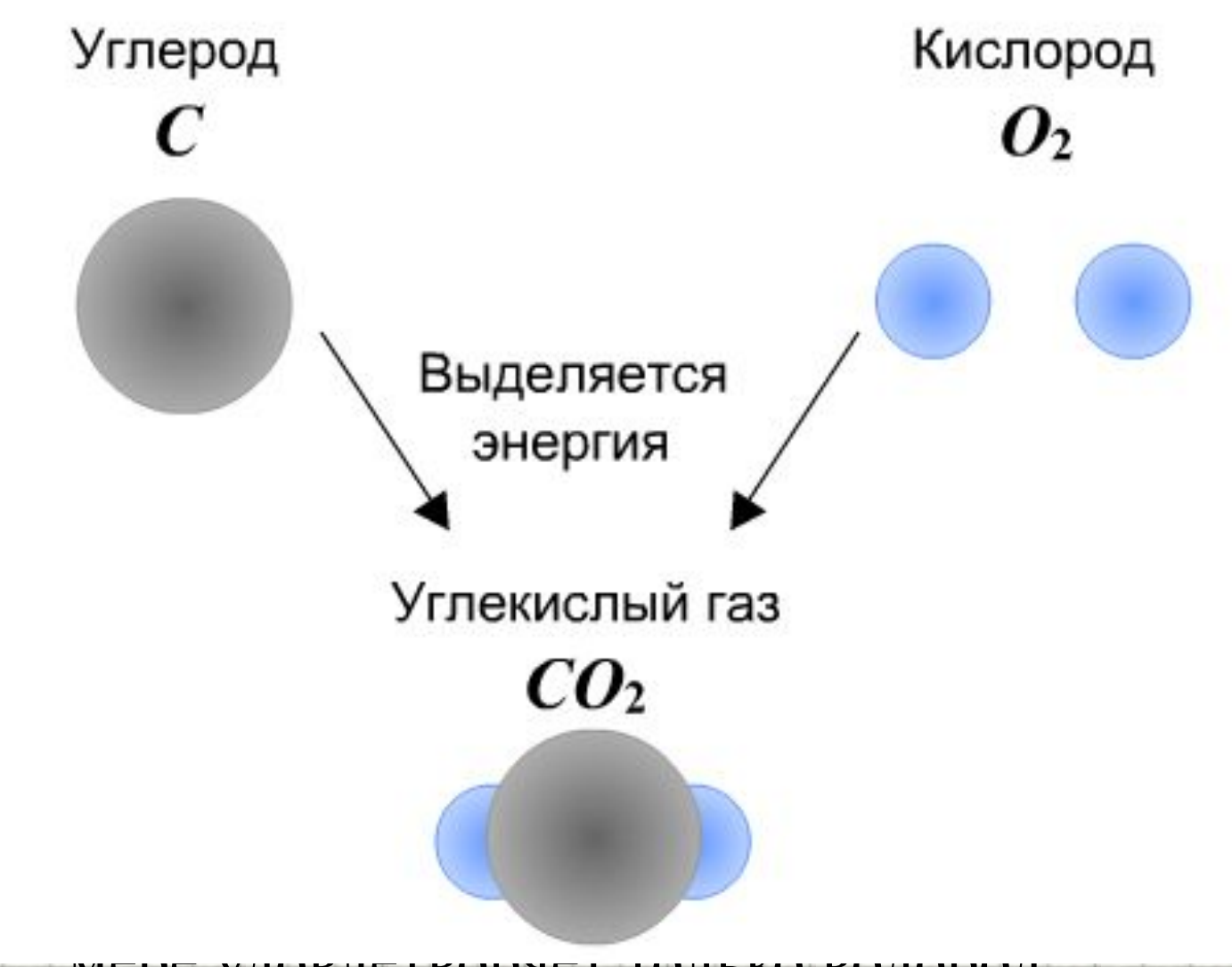
Порох

Торф

Древесина

ВАЖНО!

- При сгорании любых веществ

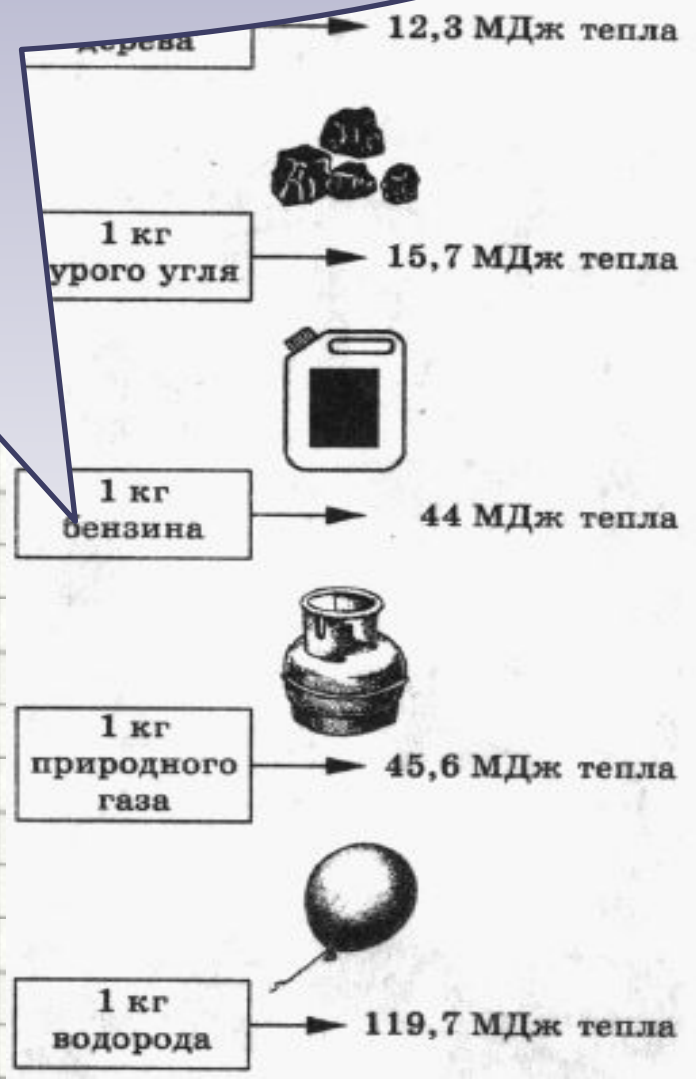


мере удовлетворяет только водород.

Из таблицы видно, что, например, при сгорании **1 кг** бензина выделяется **$4{,}4 \cdot 10^7$ Дж** количества теплоты.

- ***При рас… двигателей инженеру необходимо точно знать… какое количество теплоты… может выделить сжигаемое… топливо.***

- **ДЛЯ ЭТОГО НАДО ОПЫТНЫМ ПУТЕМ НАЙТИ, КАКОЕ КОЛИЧЕСТВО ТЕПЛОТЫ ВЫДЕЛИТСЯ ПРИ ПОЛНОМ СГОРАНИИ ОДНОГО КИЛОГРАММА ТОПЛИВА РАЗНЫХ ВИДОВ.**



Удельная теплота сгорания

- **Физическая величина, показывающая, какое количество теплоты выделяется при полном сгорании топлива массой 1 кг, получила название удельной теплоты сгорания топлива**
- **Обозначается - q («ку»)**
- **Измеряется в *«Джоулях на килограмм»***

$$q = 1\,\frac{Дж}{кг}$$

Удельная теплота сгорания некоторых веществ

Вид топлива.	Теплота сгорания, q, МДж/кг
Бурый уголь	15,7
Дрова	12,3
Каменный уголь	30
Бензин	44
Дизельное топливо	42,7
Керосин	43,1
Спирт	26
Водород	119,7
Метан	49,8
Природный газ	45,6

Количество теплоты, выделившееся при полном сгорании топлива

ЗАПОМНИ!

Чтобы подсчитать количество теплоты Q, выделившееся при полном сгорании топлива любой массы m, нужно удельную теплоту сгорания q умножить на массу сгоревшего топлива:

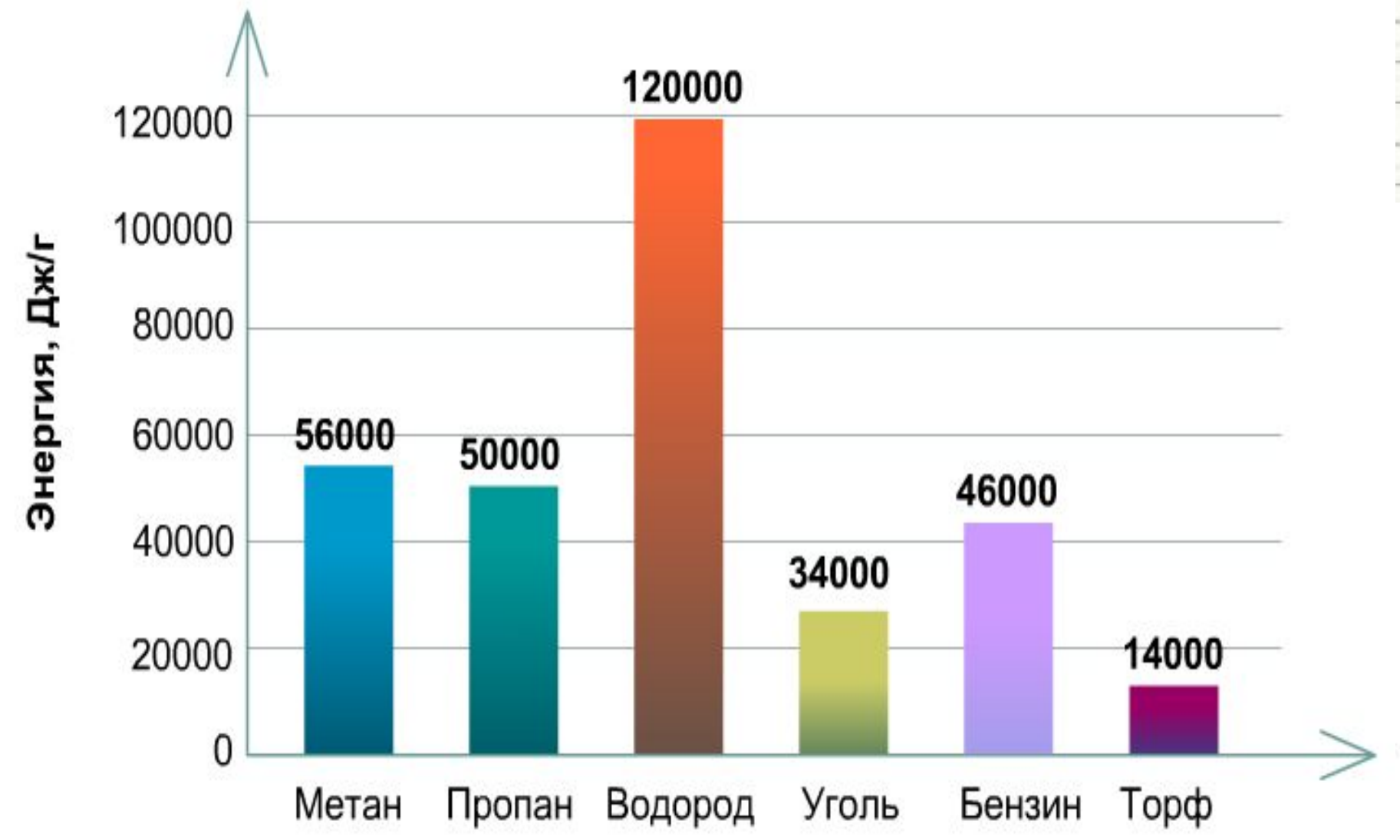
$$Q = q \cdot m$$

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

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

Количество теплоты зависит:

- От массы вещества;



Закон сохранения энергии

- Во всех явлениях, происходящих в природе, **энергия не возникает и не исчезает**.
- Она только **превращается из одного вида в другой**, или **переходит от одного тела к другому**.
- При этом **значение ее сохраняется**.

Закон сохранения энергии

При сгорании топлива выделяется количество теплоты;

Оно может пойти на нагревание вещества:

Если потерь энергии нет, то:

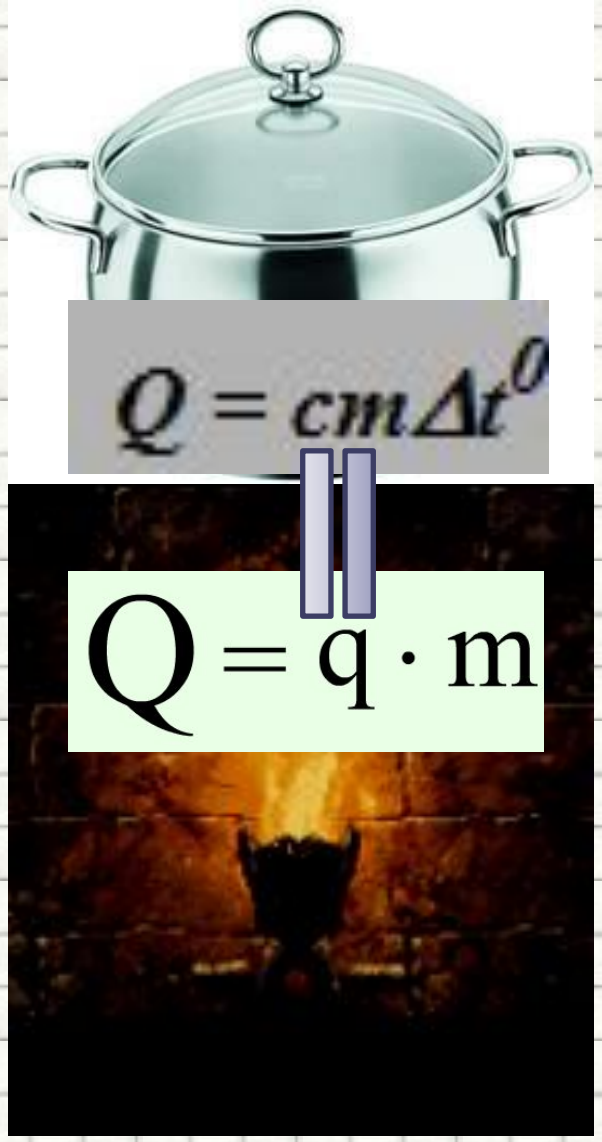
$$Q_1 = Q_2$$

$$q \cdot m_2 = c \cdot m_1 \cdot \Delta t$$

В случае потерь энергии только часть теплоты идет на нагревание

$$k \cdot q \cdot m_2 = c \cdot m_1 \cdot \Delta t$$

где k – процент теплоты, используемой для нагревания



1. В воду массой 1 кг при 20 °С брошен комок мокрого снега массой 250 г. Весь снег растаял, общая температура стала равной 5 °С. Определите количество воды в комке снега. Удельная теплота плавления снега 334 кДж/кг.

Запишем закон сохранения энергии

$$Q_{ост} = Q_{пл} + Q_{нагр}$$

$$Q_{ост} = C_в \cdot m_в \cdot (t_1 - \Theta) \qquad Q_{пл} = \lambda_л \cdot m_л \qquad Q_{нагр} = C_в \cdot m_л \cdot (\Theta - t_2)$$

$$C_в \cdot m_в \cdot (t_1 - \Theta) = m_л \cdot [\lambda_л + C_в \cdot (\Theta - t_2)]$$

$$m_в = \frac{[m_л \cdot [\lambda_л + C_в \cdot (\Theta - t_2)]]}{[C_в \cdot (t_1 - \Theta)]}$$

$$\Theta = 5^0 C$$

$$t_1 = 20^0 C$$

$$t_2 = 0^0 C$$

Ответ: m= 75 (г)

Количество теплоты.

- Энергия, переносимая от одной системы к другой только за счет разницы в температурах этих систем, называется ***количеством теплоты***

Количество теплоты, необходимое для **нагревания (выделившаяся при остывании)** тела

$$Q = cm\Delta t$$

Количество теплоты, необходимое для **плавления (выделившаяся при кристаллизации)** тела

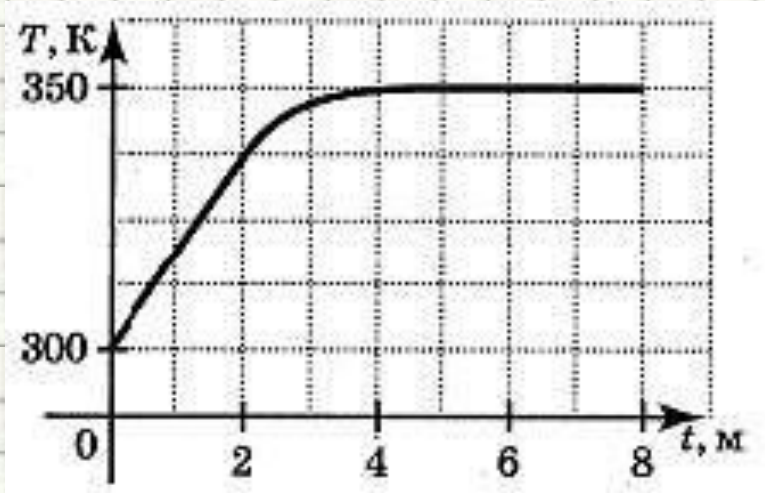
$$Q = \pm\lambda m$$

Количество теплоты, необходимое для **парообразования** (выделившаяся при конденсации) тела

$$Q = \pm Lm = \pm rm$$

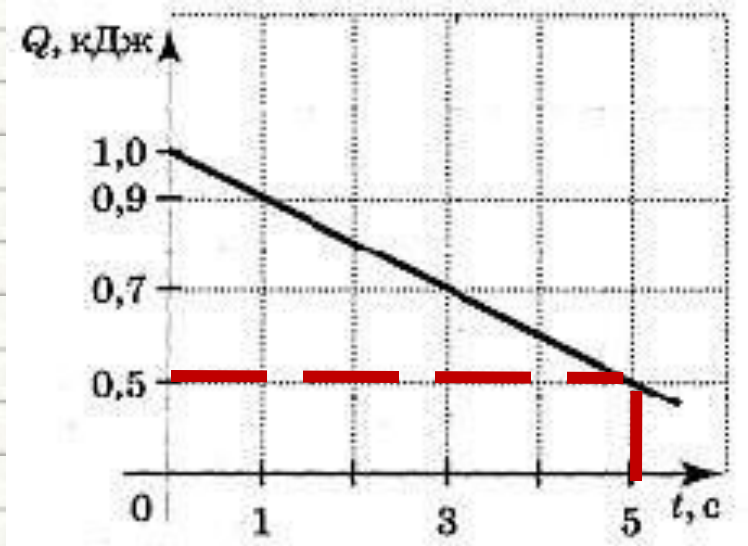
Рассмотрим задачи:

1. Кастрюлю с водой поставили на газовую плиту. Газ горит постоянно. Зависимость температуры воды от времени представлена на рисунке. Из графика можно сделать вывод, что



1) теплоемкость воды увеличивается с течением времени
2) через 5 мин вся вода испарилась
3) при температуре 350 К вода отдает воздуху столько тепла, сколько получает от газа
4) через 5 мин теплоемкость воды достигла максимального значение

2. Скорость теплообмена тела теплоемкостью 200 Дж/К показана на рисунке.
На сколько кельвин изменится температура этого тела за 5 с?



$$Q = C \cdot m \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{Q}{C \cdot m}$$

$$C \cdot m = 200 Дж \cdot K$$

$$Q = (1 - 0.5) \cdot 10^5 Дж = 500 Дж$$

$$\Delta t = \frac{500 Дж}{200 Дж \cdot K} = 2.5 K$$

Ответ: • 2,5 **(К)**

3. Какую массу нефти нужно сжечь на тепловой электростанции, чтобы по телевизору мощностью P = 250 Вт посмотреть фильм продолжительностью *t = 1,5 ч? КПД* электростанции η = *35%.*

$$P_m \cdot t = \eta \cdot q \cdot m$$

$$m = \frac{(P_m \cdot t)}{(\eta \cdot q)}$$

$$m = \frac{(250Вт \cdot 1.5 \cdot 3600с)}{(0.35 \cdot 44 \cdot 10^6 Дж)} = 0.088кг$$

Ответ: **88** **(г)**

4. В калориметр, содержащий 100 г льда при 0 °С, впущен пар, имеющий температуру 100 °С. Сколько воды окажется в калориметре непосредственно после того, как весь лед растает? Удельная теплота парообразования воды при 100°С равна 2,26 МДж/кг.

Запишем закон сохранения энергии

$$E_{k_1} + E_{p_2} = E_{k_{12}} + Q$$

$$Q = \frac{m_1 v_0^2}{2} + m_2 g h - \frac{(m_1 + m_2) v^2}{2}$$

Применим закон сохранения импульса

$$m_1 v_0 = (m_1 + m_2) v \Rightarrow v = \frac{m_1 v_0}{m_1 + m_2}$$

$$Q = \frac{m_1 v_0^2}{2} + m_2 g h - \frac{m_1^2 v_0^2}{2(m_1 + m_2)}$$

Ответ: 1,5 **(Дж)**

5. В воду массой 1 кг при 20 °С брошен комок мокрого снега массой 250 г. Весь снег растаял, общая температура стала равной 5 °С. Определите количество воды в комке снега. Удельная теплота плавления снега 334 кДж/кг.

Запишем закон сохранения энергии

$$Q_{ост} = Q_{пл} + Q_{нагр}$$

$$Q_{ост} = C_в \cdot m_в \cdot (t_1 - \Theta) \qquad Q_{пл} = \lambda_л \cdot m_л \qquad Q_{нагр} = C_в \cdot m_л \cdot (\Theta - t_2)$$

$$C_в \cdot m_в \cdot (t_1 - \Theta) = m_л \cdot [\lambda_л + C_в \cdot (\Theta - t_2)]$$

$$m_в = \frac{[m_л \cdot [\lambda_л + C_в \cdot (\Theta - t_2)]]}{[C_в \cdot (t_1 - \Theta)]}$$

$$\Theta = 5^0 C$$

$$t_1 = 20^0 C$$

$$t_2 = 0^0 C$$

Ответ: 75 **(г)**

Дано:

$m = 900\ г = 0{,}9\ кг$

$P = 300\ Вт$

$c = 4200\ Дж/(кг \cdot ℃)$

η – ?

) г налили в стакан и стали
рической плитке мощностью
сперимментально исследовали
ратуры воды от времени
сунок). Определите КПД
олезной энергию,
н.

$$\eta = \frac{Q_{полезное}}{Q_{затраченное}} 100\%;$$

$$Q_{полезное} = cm\Delta T$$

$$\eta = cm\Delta T / P\Delta t$$

если $\Delta t = 15$ мин, то $\Delta T = 50\ ℃$

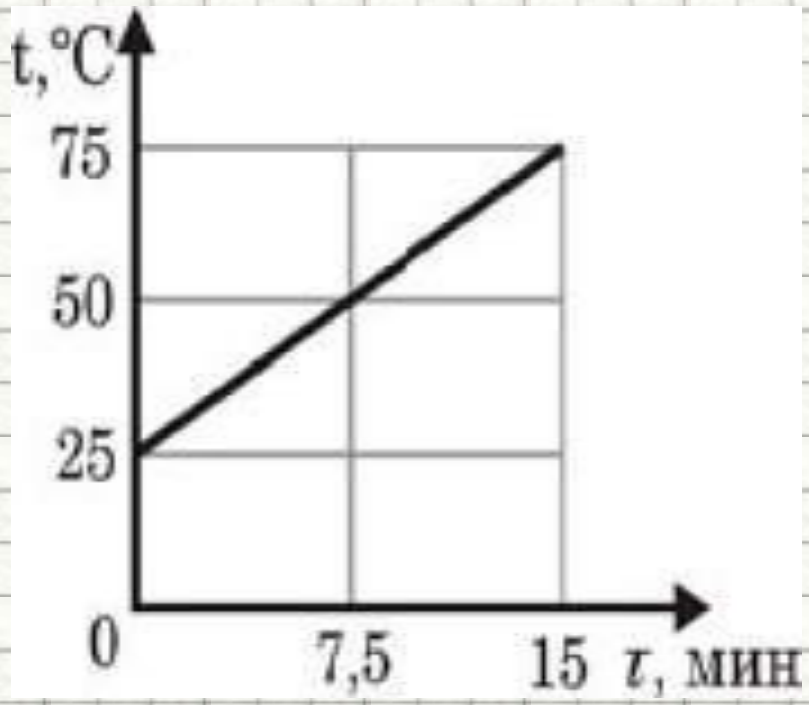
15 мин = 900 с

$$Q_{полезное} = 4200 \cdot 0{,}9 \cdot 50 = 189000\,(Дж)$$

$$Q_{затраченное} = 300 \cdot 900 = 270000\,(Дж)$$

$$\eta = \frac{189000}{270000} \cdot 100\% = 70\%$$

Ответ: $\eta = 70\%$



7. В электрический чайник было налито 0,99 кг воды. При напряжении 220 В и силе тока в цепи нагревателя 5 А вся вода выкипела через 2256 с после закипания. Определите удельную теплоту парообразования воды, если КПД нагревателя при передаче энергии воде равен 0,9. Ответ запишите числом (в кДж/кг).

2256

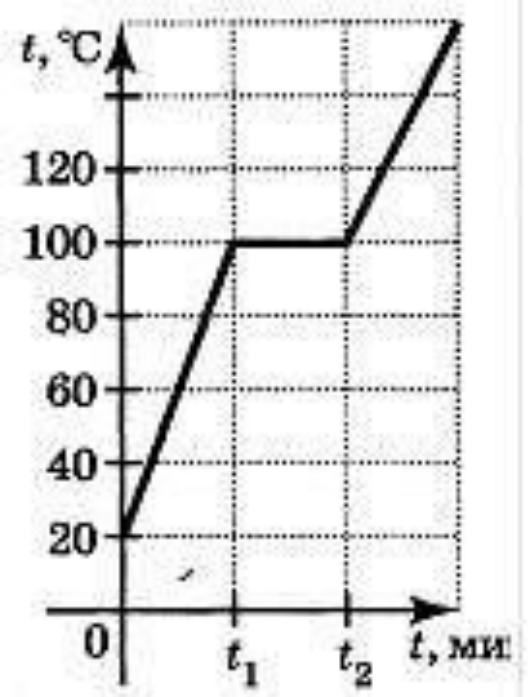
$$Q = \eta \cdot A \cdot t$$

$$Lm = \eta \cdot I \cdot U \cdot t$$

$$L = \frac{(\eta \cdot I \cdot U \cdot t)}{m}$$

$$L = \frac{(0.9 \cdot 5A \cdot 220B \cdot 2256c)}{0.99кг} = 2.256 \times 10^{6} \frac{Дж}{кг}$$

8. На рисунке приведен график зависимости температуры некоторой массы вещества от времени нагревания. Согласно графику



1) температура вещества прямо пропорциональна времени нагревания
2) в промежутке времени от 0 до t_1 температура вещества повышается, а затем вещество кипит
3) в промежутке времени от 0 до t_1 температура вещества повышается, а затем вещество плавится
4) в промежутке времени от 0 до t_1 идет повышение температуры вещества, а в промежутке от t_1 *до* t_2 температура не меняется

Домашнее задание

§11 + конспект

Упражнение 10(1,2)