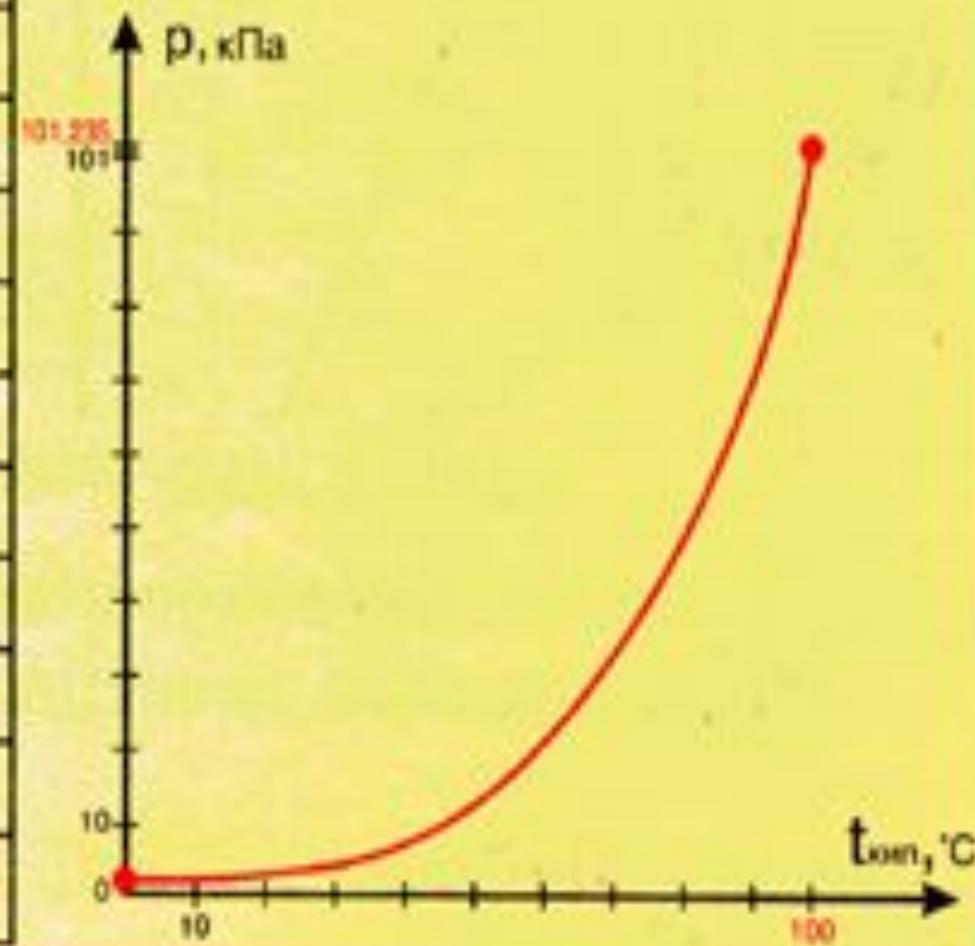


Температура кипения воды при различных давлениях (ниже нормального атмосферного)

Давление		$t_{\text{кип}}, ^\circ\text{C}$
кПа	мм рт. ст.	
0,6	4,6	0
1,2	9,2	10
7,4	55,3	40
70,1	526,0	90
84,5	634,0	95
90,7	680,0	96,5
94,7	710	98,1
97,3	730	98,9
98,7	740	99,3
101,325	760	100,0

Зависимость температуры кипения воды от давления



КИПЕНИЕ -

ЯВЛЕНИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЖИДКОСТИ В ПАР.

Кипение происходит при определённой и постоянной для каждой жидкости температуре (t° кип.).

Во время кипения температура жидкости не меняется.

$$p_A \downarrow \Rightarrow t^\circ_{\text{кип}} \downarrow$$

$$p_A \uparrow \Rightarrow t^\circ_{\text{кип}} \uparrow$$

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

$$Q = L \cdot m$$

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

Кипение происходит с поглощением теплоты.

"L" - удельная теплота парообразования и конденсации.

$$[L] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$



Обозначения тепловых величин

Наименование	Обозначение
Количество теплоты	Q
Коэффициент полезного действия	η
Температура по шкале Цельсия	t°
Удельная теплоемкость	c
Удельная теплота парообразования	r, L
Удельная теплота плавления	λ
Удельная теплота сгорания топлива	q
Энергия внутренняя	U

Тепловые величины и их единицы в СИ

Наименование величины	Наименование единицы	Обозначение единицы
Количество теплоты	дюйм	Дж
Коэффициент полезного действия	-	-
Температура по шкале Цельсия	градус Цельсия	°С
Удельная теплоемкость	дюйм на килограмм - градус Цельсия	Дж/кг · °С
Удельная теплота парообразования	дюйм на килограмм	Дж/кг
Удельная теплота плавления	дюйм на килограмм	Дж/кг
Удельная теплота сгорания топлива	дюйм на килограмм	Дж/кг
Энергия внутренняя	дюйм	Дж

"Q" - количество теплоты

Q

(необходимое для нагревания тела
или выделяемое телом при остывании)

зависит от:

массы тела (m)

изменения
температуры тела (Δt°)

рода вещества,
из которого
состоит тело
(c)

$$Q = cm\Delta t^\circ$$

Единицы количества теплоты

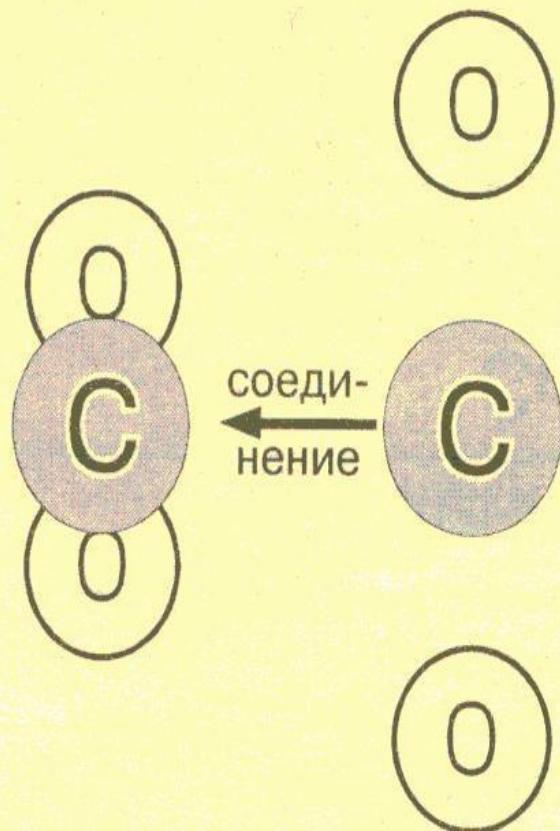
СИ: джоуль (Дж)

1 кДж = 1000 Дж

1 МДж = 1000000 Дж

Часть внутренней
энергии, которую тело
получает или теряет
в результате теплообмена

Энергия топлива



$$Q = q_v \cdot m$$

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

масса топлива
(уголь, торф, дрова,
нефть, сланцы,
природный газ)

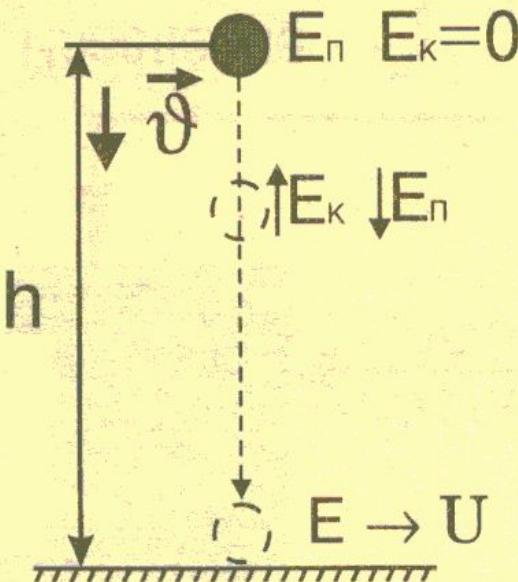
$$q_v = \frac{Q}{m}$$

удельная теплота сгорания - ←

физическая величина, показывающая,
какое количество теплоты выделяется при
полном сгорании топлива массой 1 кг.

$$[q_v] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

Закон сохранения и превращения энергии - один из основных законов природы



E_p - потенциальная энергия

$$E_p = mgh$$

E_k - кинетическая энергия

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

E - механическая энергия

$$E = E_k + E_p$$

U - внутренняя энергия

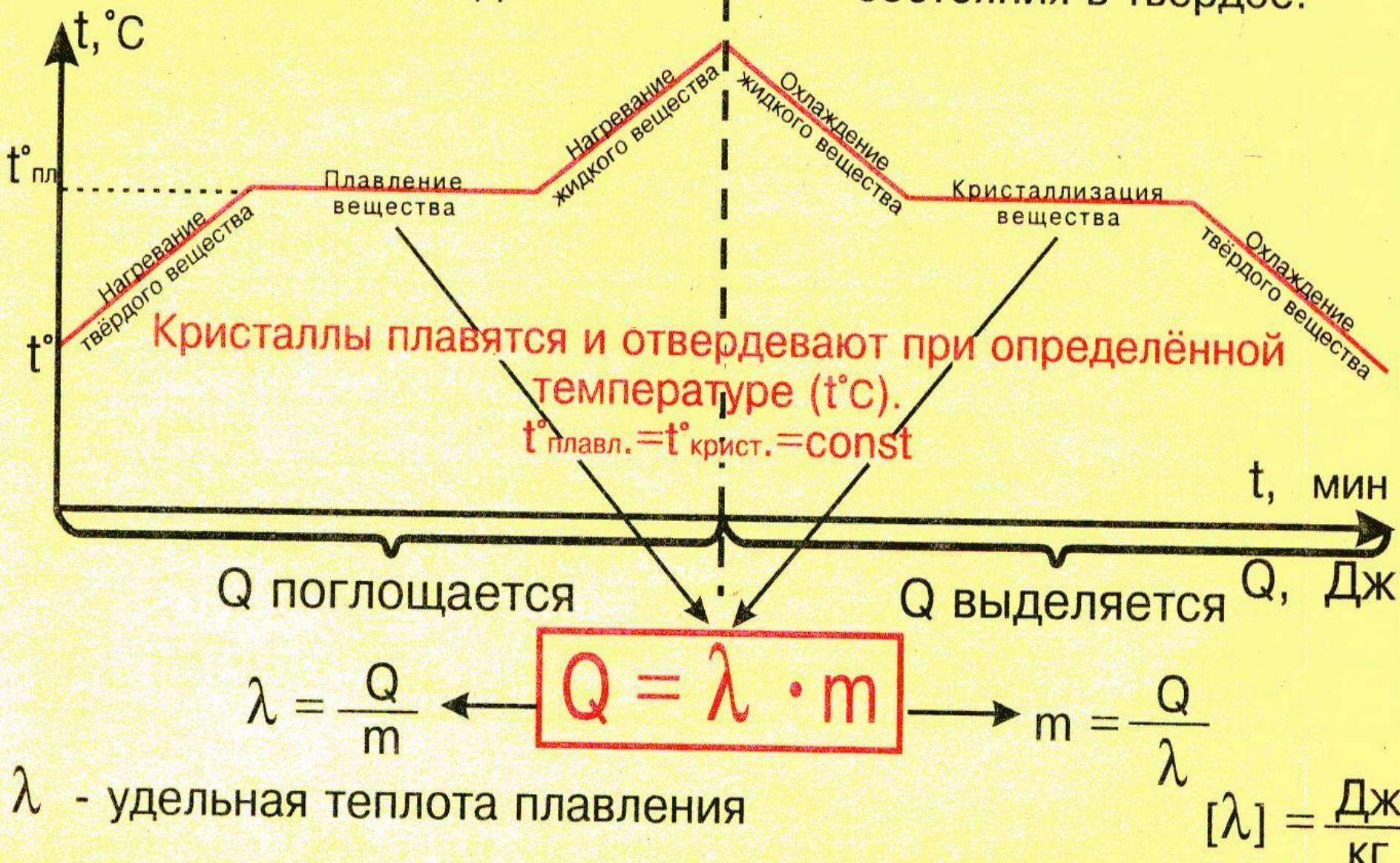
Энергия не исчезает и не создается. Она только превращается из одного вида в другой или переходит от одного тела к другому, при этом значение её сохраняется.

Плавление -

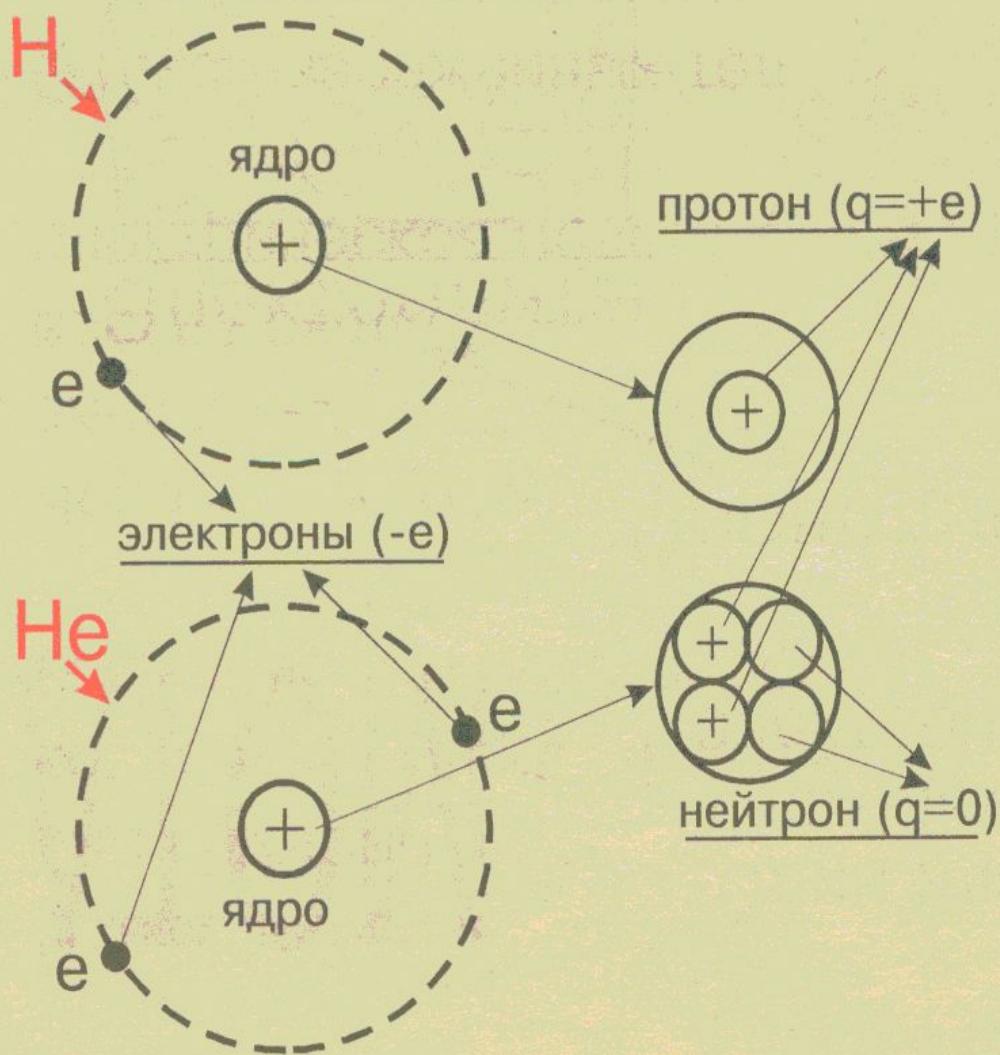
переход вещества из твёрдого состояния в жидкое.

Кристаллизация -

переход вещества из жидкого состояния в твёрдое.



Планетарная модель атома



Заряд электрона - отрицательный;

1. Заряд ядра равен сумме зарядов протонов.
2. Число протонов равно числу электронов.
3. Суммарный заряд протонов равен суммарному заряду электронов.

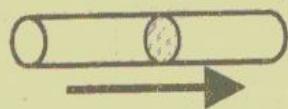
Атом электрически НЕЙТРАЛЕН.

$$e = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

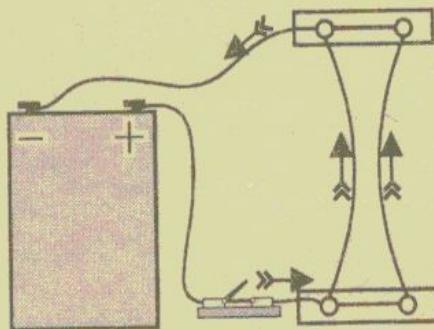
Сила тока (I)

- величина, показывающая какой электрический заряд проходит через поперечное сечение проводника в 1 секунду.

За единицу силы тока принимают 1 А.



$$I = \frac{q}{t}$$

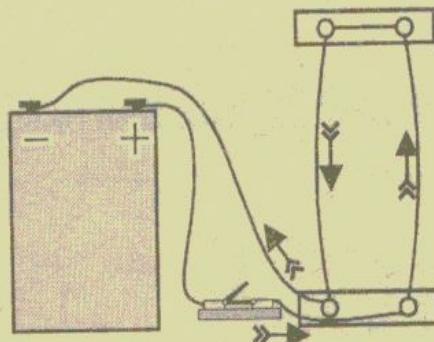


СИ: 1 АМПЕР (А)

$$1 \text{ мА} = 0,001 \text{ А}$$

$$1 \text{ мкА} = 0,000001 \text{ А}$$

$$1 \text{ кА} = 1000 \text{ А}$$



Ампер равен силе неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового поперечного сечения, расположенным в вакууме на расстоянии 1 м один от другого, вызвал бы на каждом участке проводника длиной 1 м силу взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Н.

Постоянный электрический ток

Сила тока

$$I = \frac{q}{t}$$

$$[I] = \text{А}$$

Электрический заряд

$$q = It$$

$$1 \text{ кулон} = 1 \text{ ампер} \cdot 1 \text{ секунда}$$

или

$$1 \text{ Кл} = 1 \text{ А} \cdot 1 \text{ с} = 1 \text{ А} \cdot \text{с}$$

$$[q] = \text{Кл}$$

Время

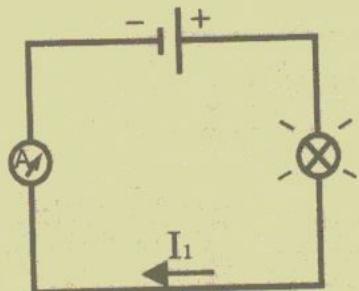
$$t = \frac{q}{I} \quad [t] = \text{с}$$

заряд

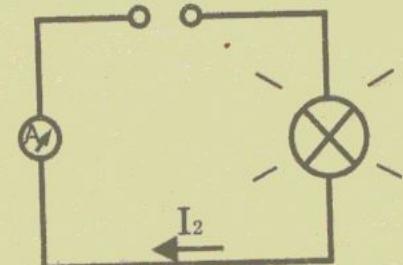
Сила тока
зависит от
заряда, переносимого
каждой частицей, числа
частиц в единице
объёма, скорости их
направленного движения
и площади поперечного
сечения проводника.

Электрическое напряжение

1.



2.



В цепях:

$$I_1 = I_2$$

Но: работа тока (A)

$$A_1 < A_2$$

Напряжение равно отношению работы тока на данном участке к электрическому заряду, прошедшему по этому участку.

$$U = \frac{A}{q}$$

$$A = U \cdot q$$

$$q = \frac{A}{U}$$

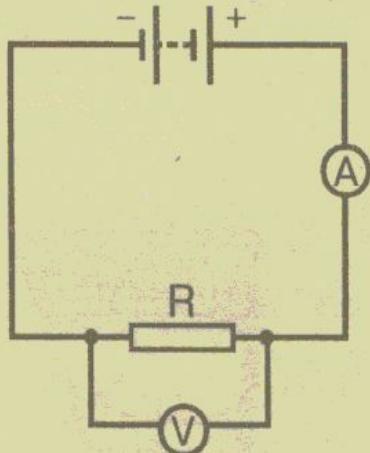
Единицы напряжения

СИ: **1 вольт** ($1\text{ В} = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{Кл}}$)

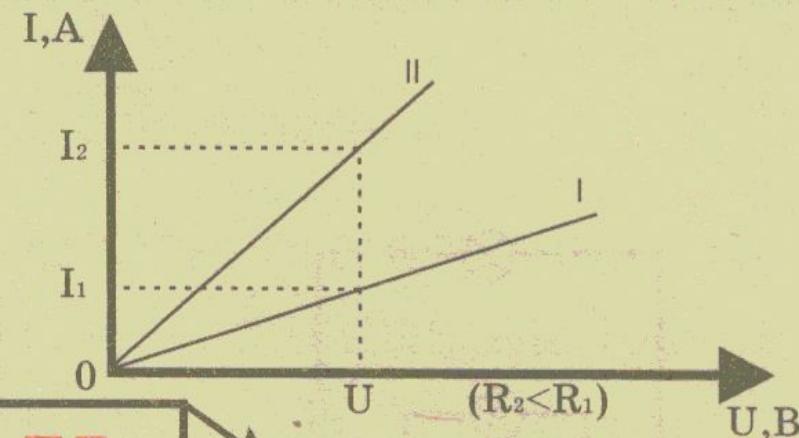
$$1\text{ кВ} = 1000\text{ В}$$

$$1\text{ мВ} = 0,001\text{ В}$$

Электрическое сопротивление - R



Причина - взаимодействие движущихся электронов с ионами кристаллической решетки



$$R = \frac{U}{I}$$

Величина постоянная для данного проводника и НЕ зависит ни от U, ни от I

Зависит от:

- 1 длины проводника - l
- 2 площади сечения - S
- 3 вещества - ρ

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Разные проводники обладают различным сопротивлением.

Единицы сопротивления

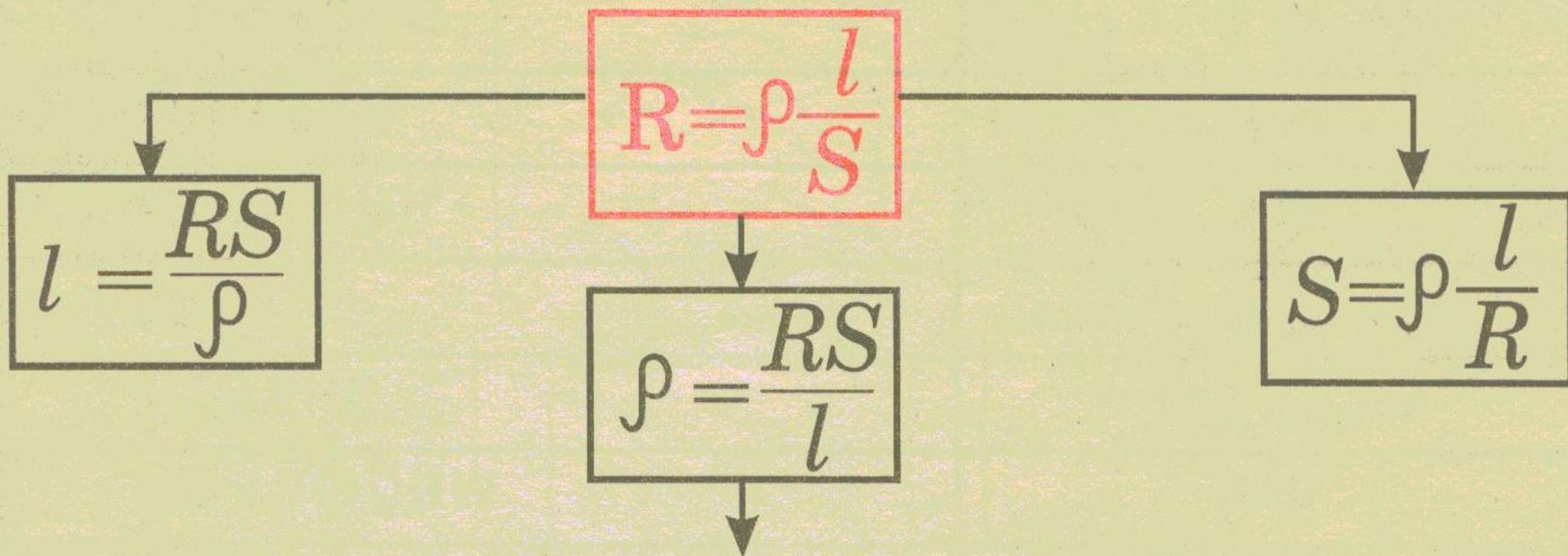
СИ: Ом ($10\text{м} = 1 \frac{\text{В}}{\text{А}}$)

$1 \text{кОм} = 1000 \text{ Ом}$

$1 \text{МОм} = 1000000 \text{ Ом}$

$1 \text{мОм} = 0,001 \text{ Ом}$

Электрическое сопротивление - R



Удельное сопротивление проводника - сопротивление проводника из данного вещества длиной 1м, площадью поперечного сечения 1м²

Единицы удельного сопротивления

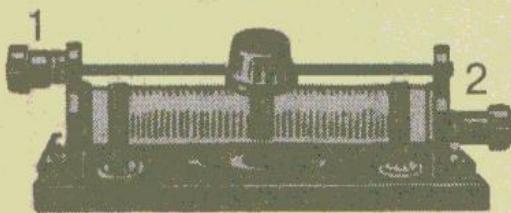
СИ: $[\rho] = \Omega \cdot \text{м}$

дополнительно: $[\rho] = \frac{\Omega \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$

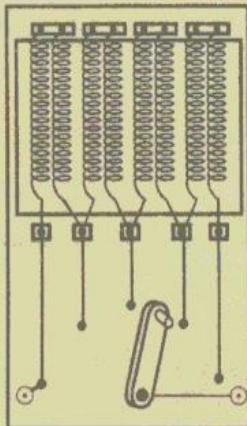
Реостаты

Сопротивление проводника зависит от его длины!

Ползунковый

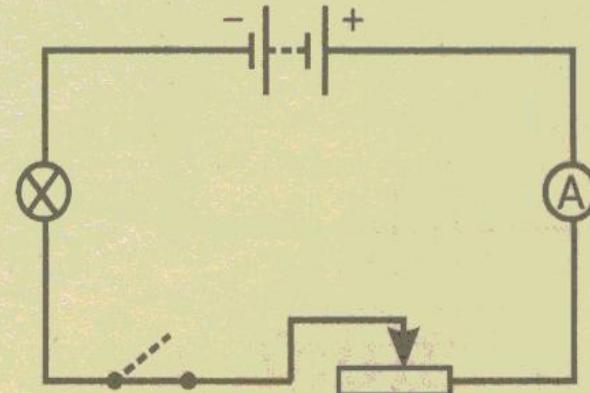
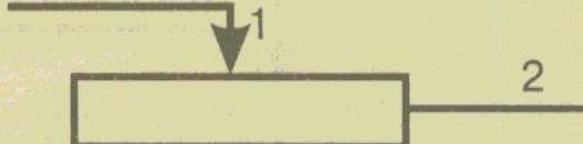


Рычажный



$$R = f(l)!$$

Условное обозначение реостатов на схемах



Работа электрического тока

Так как $q=I \cdot t$ и

Работа тока на участке цепи



$$A = U \cdot q ,$$

то

$$A = I \cdot U \cdot t$$

Работа электрического тока на участке цепи равна произведению напряжения на концах этого участка на силу тока и на время, в течение которого совершалась работа.

Единицы работы:

СИ: Дж = В · А · с

$$1 \text{ Втч} = 3600 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ гВтч} = 360000 \text{ Дж}$$

$$1 \text{ кВтч} = 1000 \text{ Втч} = 3600000 \text{ Дж}$$

дюйль = вольт · ампер · секунда

Мощность электрического тока

Мощность - величина, показывающая какая работа совершается в единицу времени.

$$P = \frac{A}{t}$$
$$A = I \cdot U \cdot t$$
$$I = \frac{P}{U}$$
$$U = \frac{P}{I}$$
$$\boxed{P = I \cdot U}$$

Единицы мощности:

СИ: $P_T = \frac{Дж}{с} = В \cdot А$

1 ватт = 1 вольт · 1 ампер

или

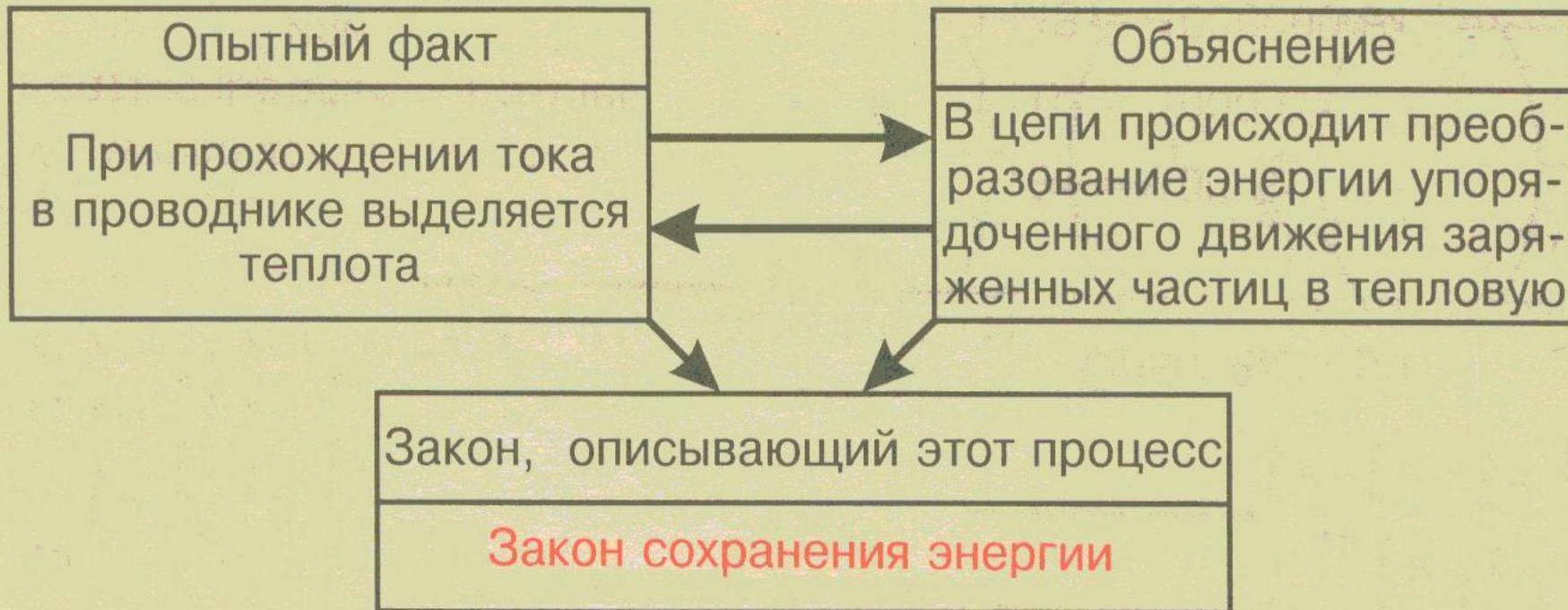
$$1 \text{ ватт} = 1 \frac{\text{дюйм}}{\text{секунда}}$$

$$1 \text{ гВт} = 100 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт}$$

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

Закон Джоуля - Ленца

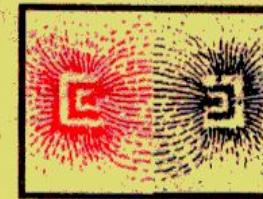


$$\begin{aligned} A &= I \cdot U \cdot t \longrightarrow A = Q \\ &\downarrow \\ Q &= I \cdot U \cdot t \quad \longleftarrow U = I \cdot R \\ &\downarrow \\ Q &= I^2 \cdot R \cdot t \end{aligned}$$

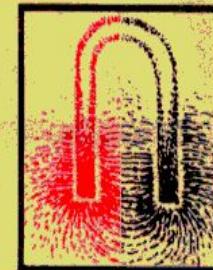
Постоянные магниты

Магнит

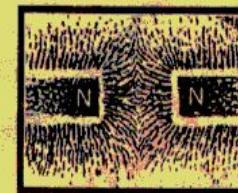
Полосовой магнит



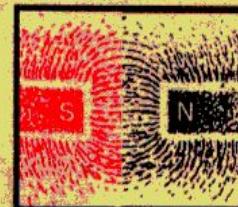
Дугообразный магнит



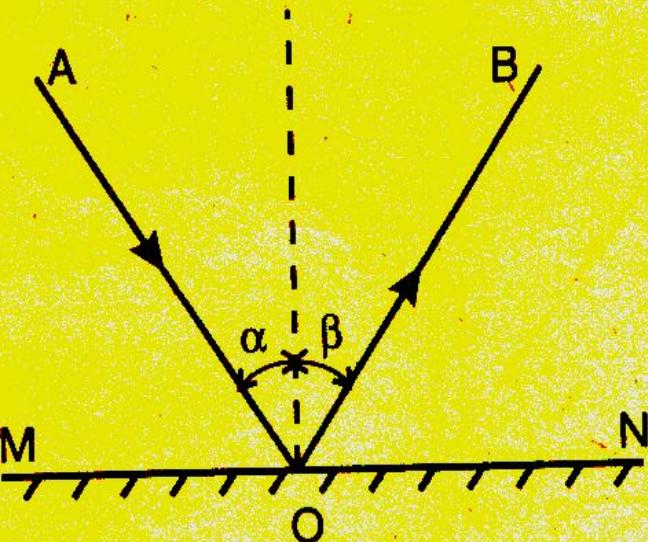
Два магнита, обращённые
друг к другу одноимёнными
полями



Два магнита, обращённые
друг к другу разноимёнными
полями



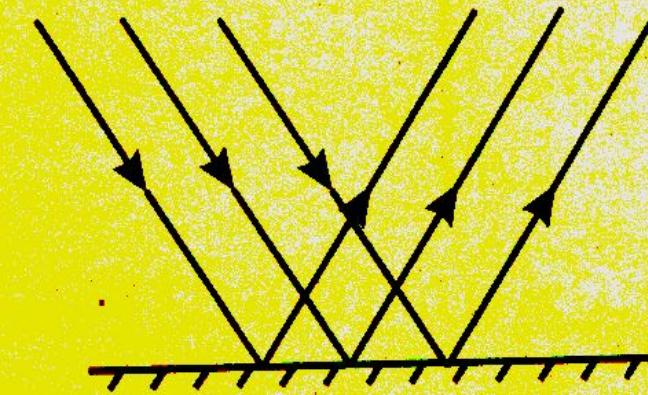
Отражение света



$\angle\alpha$ – угол падения

$\angle\beta$ – угол отражения

Зеркальное отражение

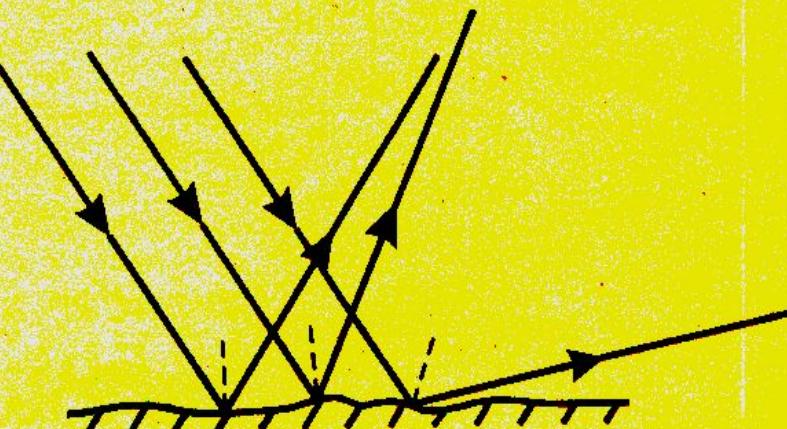


Законы:

1 Лучи падающий и отражённый лежат в одной плоскости с перпендикуляром к отражающей поверхности, восстановленным в точке падения луча.

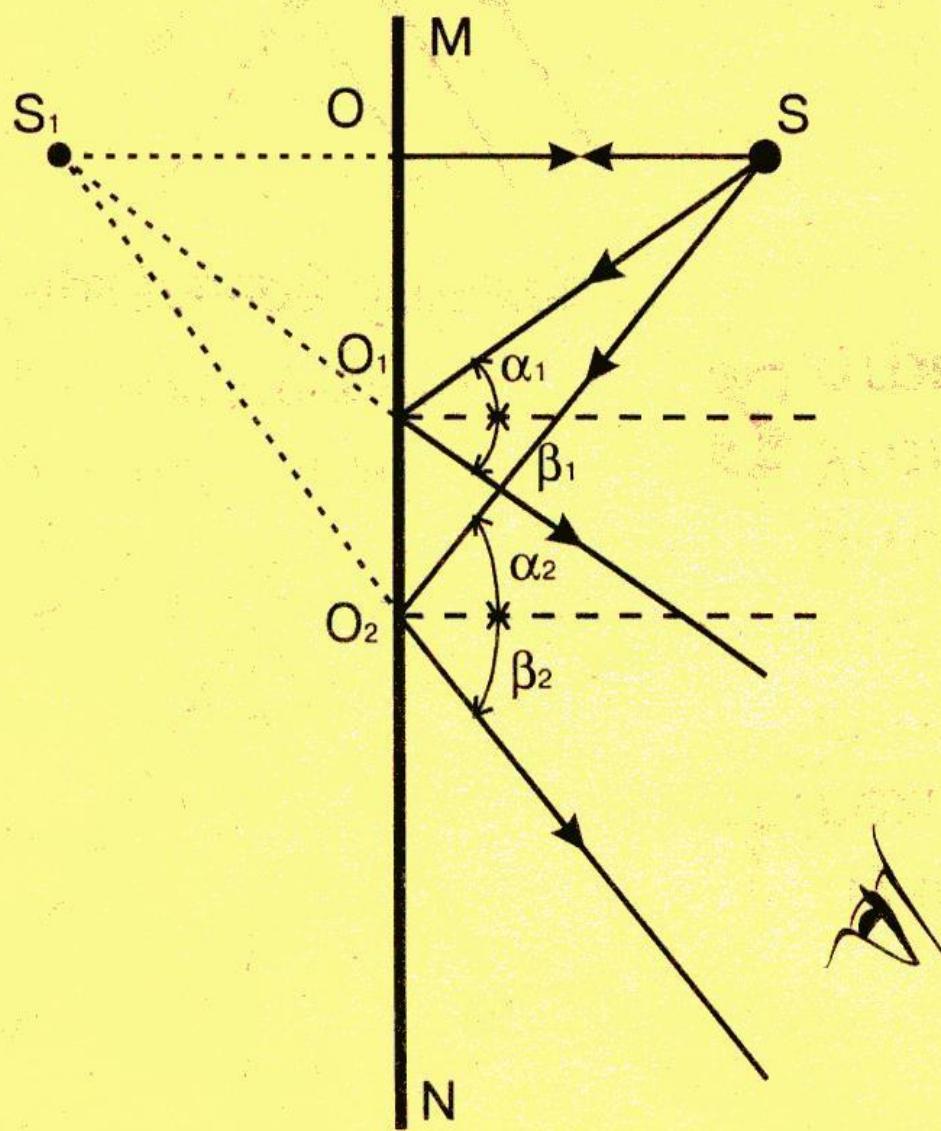
2 Угол падения равен углу отражения.

Рассеянное отражение



Плоское зеркало

(изображение точки в зеркале)



Точка S_1 расположена симметрично точке S .

$$SO=S_1O$$

изображение - мнимое

Изображение предмета в плоском зеркале:

1. Мнимое;
2. Прямое, равное по размерам предмету;
3. Находится на таком же расстоянии за зеркалом, на каком предмет расположен перед зеркалом.

Линзы

- тела, изготовленные из оптического или органического стекла, ограниченные сферическими поверхностями.

Собираю- щие (выпуклые)	1. Двояковыпуклая	Изображение линз на схемах	
	2. Плоско-выпуклая		
	3. Вогнуто-выпуклая		
Рассеиваю- щие (вогнутые)	1. Двояковогнутая	Изображение линз на схемах	
	2. Плоско-вогнутая		
	3. Выпукло-вогнутая		

Изображения в линзе

№	Расстояние от предмета до линзы (d)	Характер изображения	Применение на практике
1	$d > 2F$	Изображение действительное, уменьшенное, перевернутое, находится между F и 2F	В фотоаппаратах
2	$d = 2F$	Изображение равное, действительное, перевернутое, находится на 2F	В оптических приборах для получения чёткого изображения
3	$2F > d > F$	Изображение увеличенное, действительное, перевернутое, находится за 2F	Фотоувеличитель, проекционный аппарат, киноаппарат, объектив микроскопа
4	$d = F$	Лучи выходят параллельно	Лупы (для четкого изображения предмета), окуляр микроскопа и телескопа
5	$d < F$	Изображение увеличенное, мнимое, прямое, находится от линзы дальше, чем предмет	"Увеличительные стёкла"

Оптическая сила линзы - "D"

"D" - величина, обратная фокусному расстоянию линзы

$$D = \frac{1}{F}$$

$$[D] = \frac{1}{1\text{м}} = 1\text{дптр}$$

1 диоптрия - это оптическая сила такой линзы, фокусное расстояние которой равно 1 м.

Для собирающих линз $F > 0$ и $D > 0$

Для рассеивающих линз $F < 0$ и $D < 0$

Увеличение линзы - Г

$$\Gamma = \frac{H}{h}$$

H - высота изображения
h - высота предмета