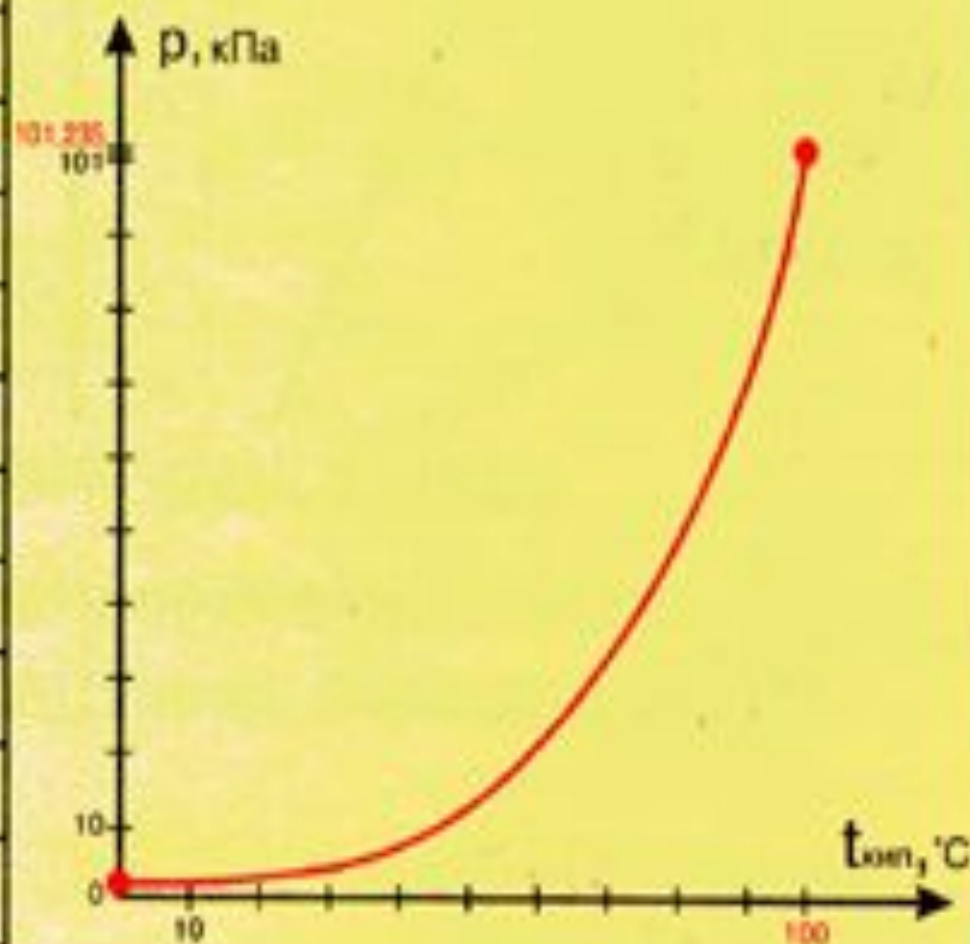


Температура кипения воды при различных давлениях (ниже нормального атмосферного)

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 ($t^{\circ}_{\text{кип}}$).

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	джоуль	Дж
Коэффициент полезного действия	-	-
Температура по шкале Цельсия	градус Цельсия	°С
Удельная теплоемкость	джоуль на килограмм - градус Цельсия	Дж/кг·°С
Удельная теплота парообразования	джоуль на килограмм	Дж/кг
Удельная теплота плавления	джоуль на килограмм	Дж/кг
Удельная теплота сгорания топлива	джоуль на килограмм	Дж/кг
Энергия внутренняя	джоуль	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

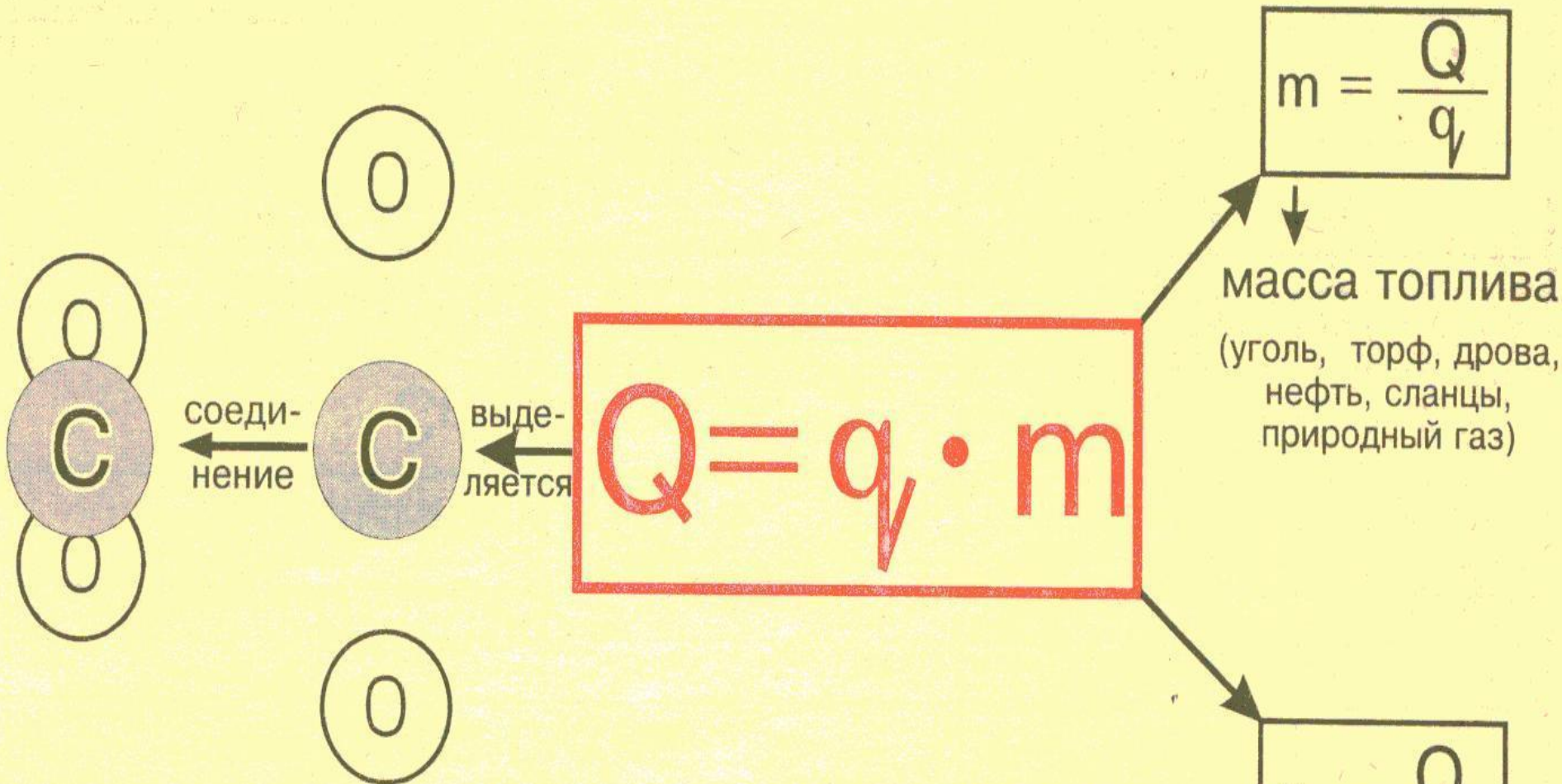
СИ: джоуль (Дж)

1 кДж = 1000 Дж

1 МДж = 1000000 Дж

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

Энергия топлива

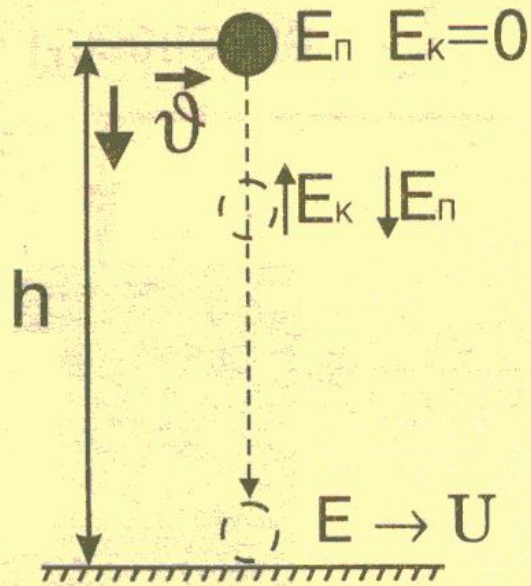


удельная теплота сгорания -

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

$$E_k = \frac{m\omega^2}{2}$$

E - механическая энергия

$$E = E_k + E_p$$

U - внутренняя энергия

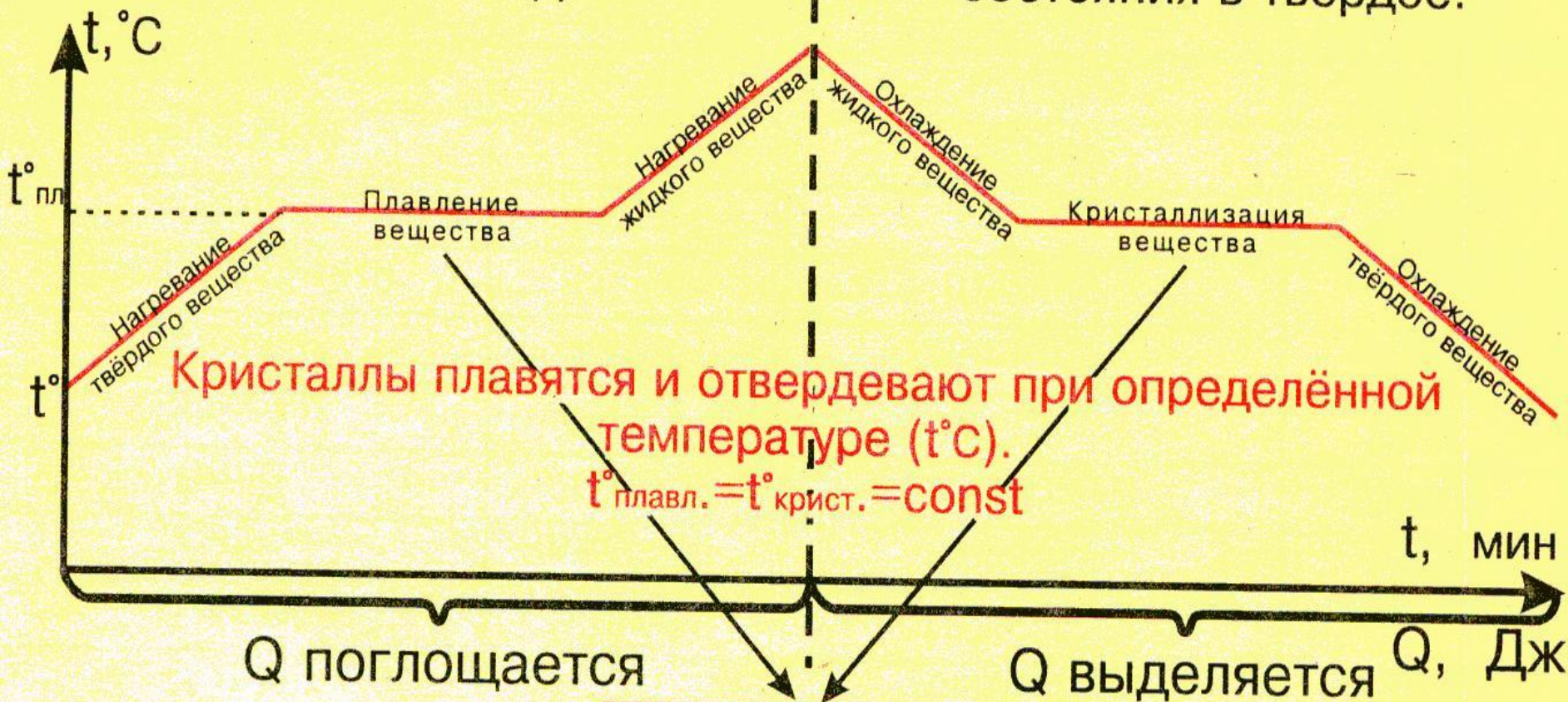
Энергия не исчезает и не создается. Она только превращается из одного вида в другой или переходит от одного тела к другому, при этом значение её сохраняется.

Плавление -

переход вещества из твёрдого состояния в жидкое.

Кристаллизация -

переход вещества из жидкого состояния в твёрдое.



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

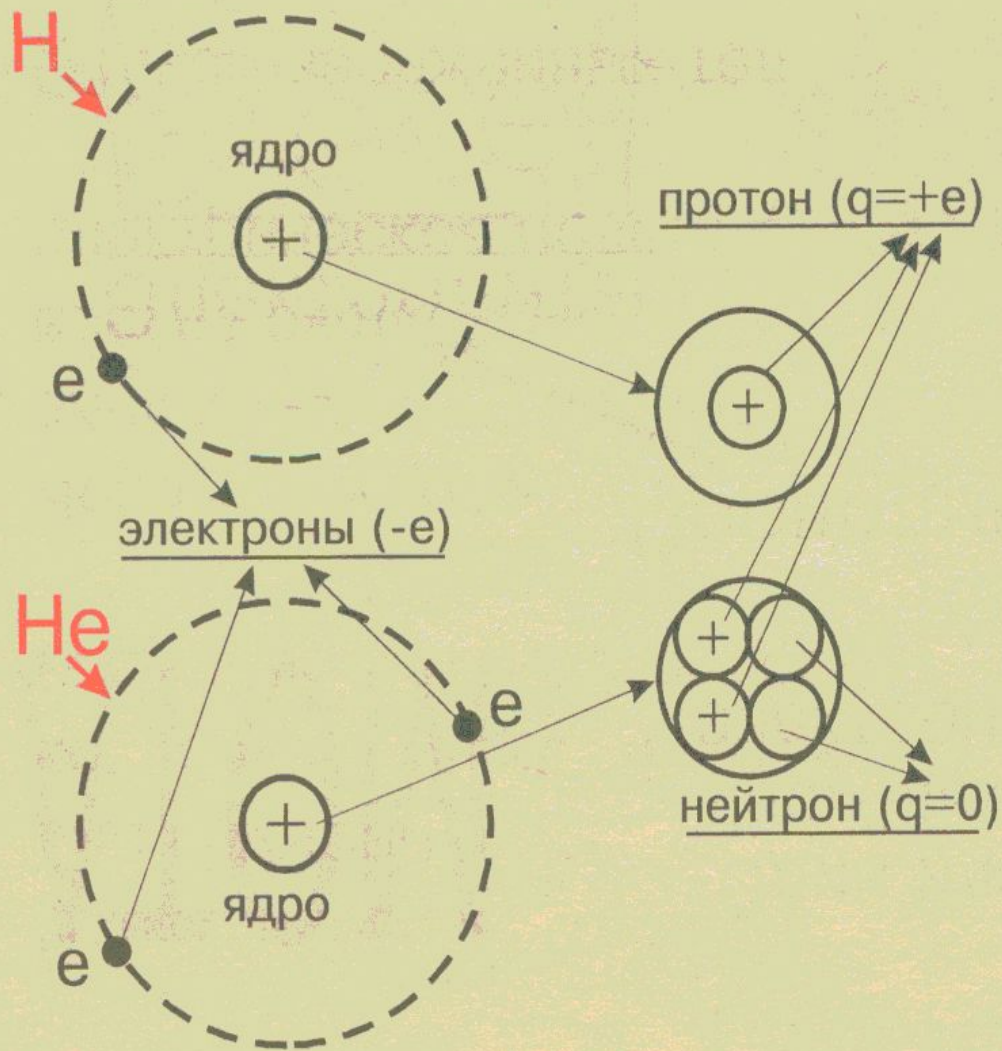
$$Q = \lambda \cdot m$$

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

λ - удельная теплота плавления

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

Планетарная модель атома



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

Атом электрически НЕЙТРАЛЕН.

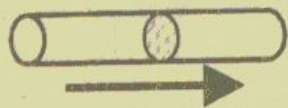
Заряд электрона - отрицательный;

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

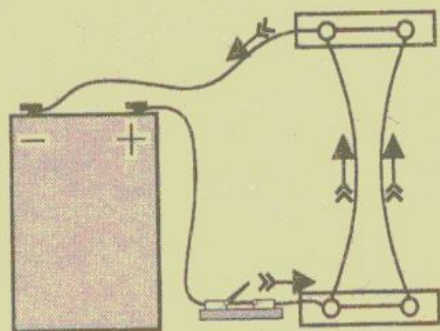
Сила тока (I)

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

За единицу силы тока принимают 1 А.



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

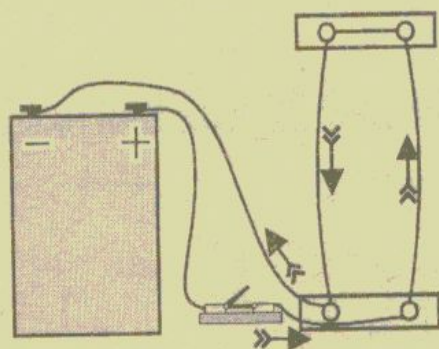


СИ: 1 АМПЕР (А)

1 мА = 0,001 А

1 мкА = 0,000001 А

1 кА = 1000 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

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

$$[q] = \text{Кл}$$

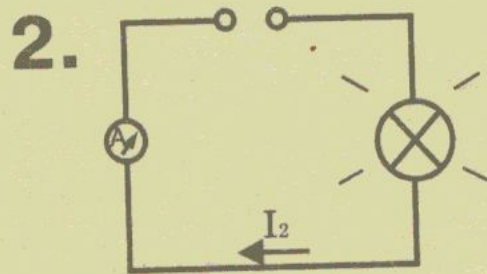
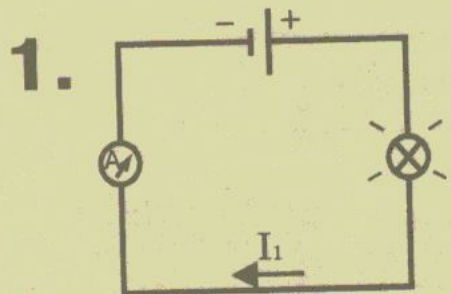
Время

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

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

Электрическое напряжение

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



В цепях:

$$I_1 = I_2$$

Но: работа тока (А)

$$A_1 < A_2$$

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

$$A = U \cdot q$$

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

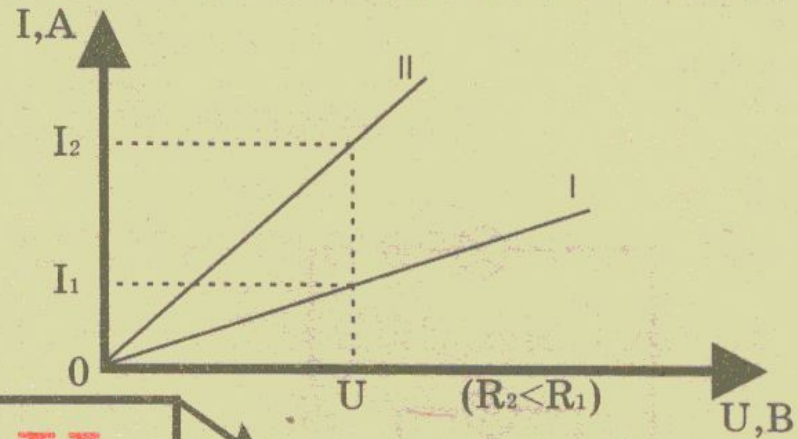
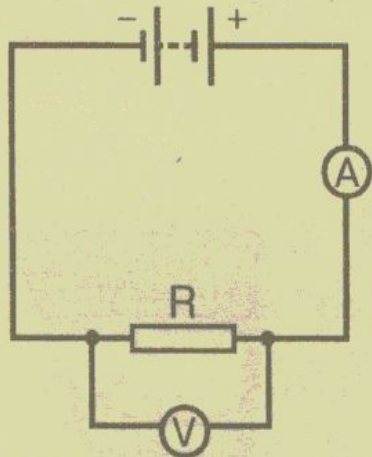
Единицы напряжения

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

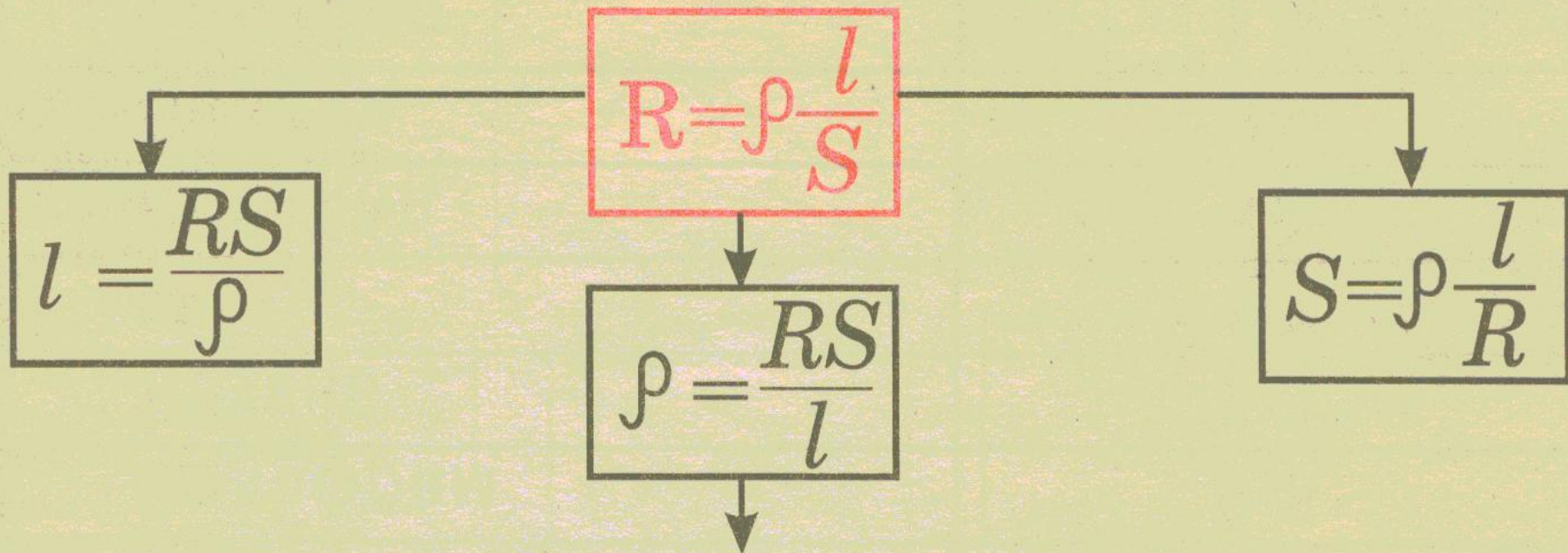
СИ: **Ом** ($1 \text{ Ом} = 1 \frac{\text{В}}{\text{А}}$)

1 кОм = 1000 Ом

1 МОм = 1000000 Ом

1 мОм = 0,001 Ом

Электрическое сопротивление - R



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

Единицы удельного сопротивления

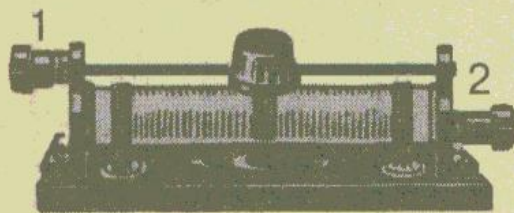
СИ: $[\rho] = \text{Ом} \cdot \text{м}$

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

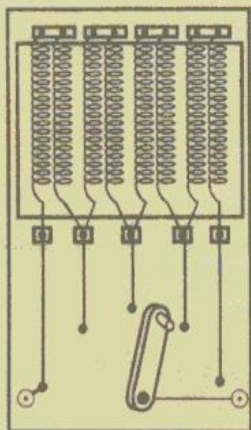
Реостаты

Сопротивление проводника зависит от его длины!

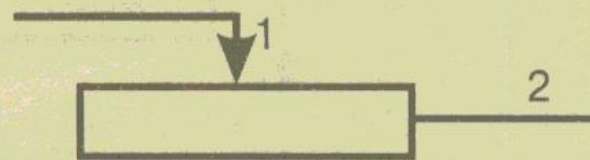
Ползунковый



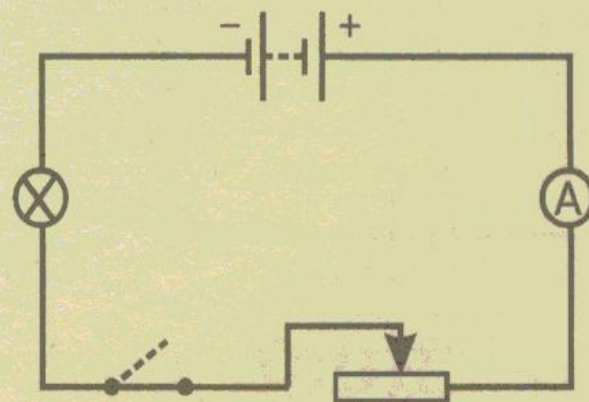
Рычажный



Условное обозначение
реостатов на схемах



$$R = f(l)!$$



Работа электрического тока

Работа тока на участке цепи



Так как $q = I \cdot t$ и

$$A = U \cdot q,$$

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

$$1 \text{ Втч} = 3600 \text{ Дж}$$

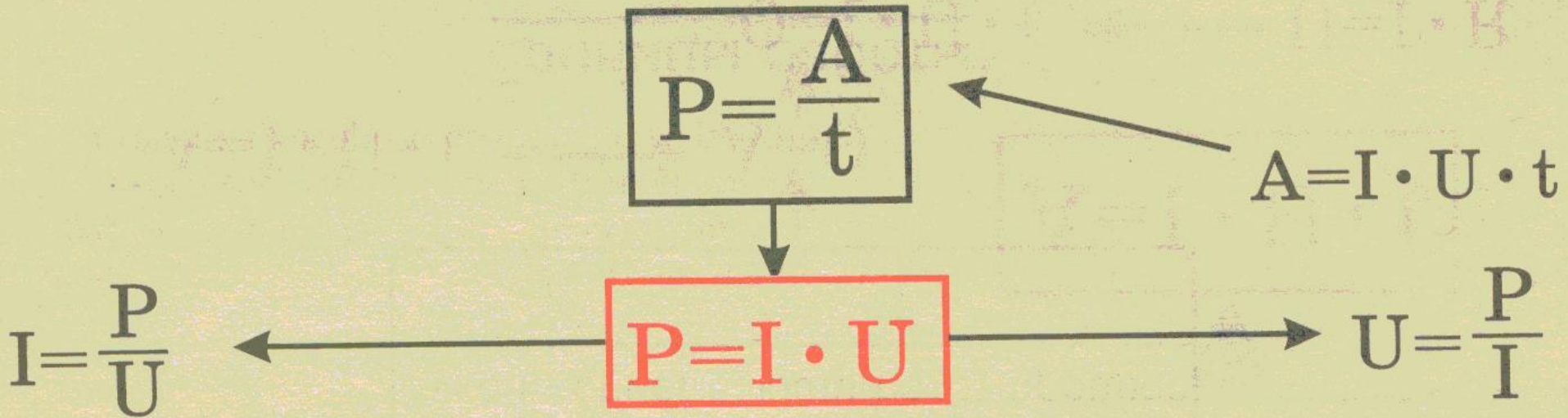
$$1 \text{ гВтч} = 360000 \text{ Дж}$$

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

джоуль = вольт · ампер · секунда

Мощность электрического тока

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



Единицы мощности:

СИ: $\text{Вт} = \frac{\text{Дж}}{\text{с}} = \text{В} \cdot \text{А}$

1 ватт = 1 вольт · 1 ампер
или

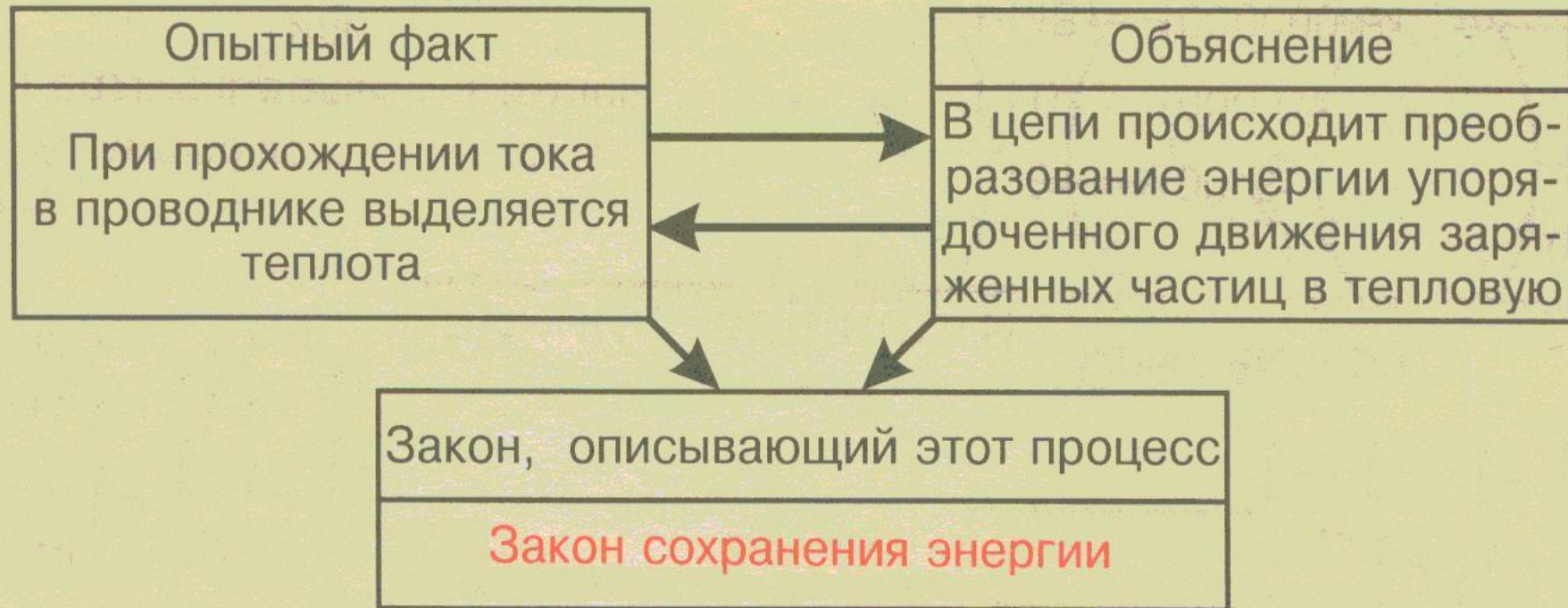
1 ватт = 1 $\frac{\text{джоуль}}{\text{секунда}}$

1 гВт = 100 Вт

1 кВт = 1000 Вт

1 МВт = 1000000 Вт

Закон Джоуля - Ленца



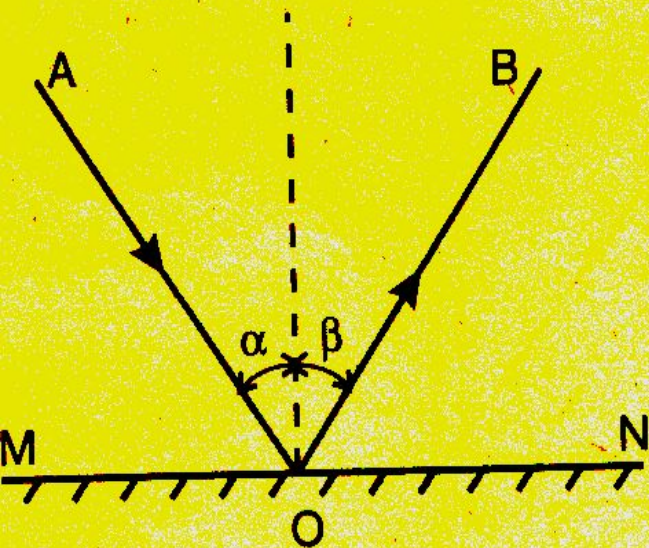
$$A = I \cdot U \cdot t \longrightarrow A = Q$$
$$Q = I \cdot U \cdot t \longleftarrow U = I \cdot R$$

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

Постоянные магниты

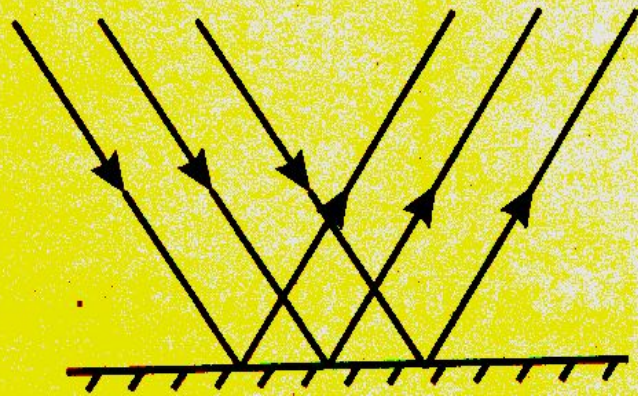
Магнит	Магнитное поле
Полосовой магнит	 A diagram of a bar magnet with a red 'E' pole on the left and a black 'S' pole on the right. Red magnetic field lines emerge from the 'E' pole and curve around to enter the 'S' pole. Black field lines are shown on the right side of the magnet.
Дугообразный магнит	 A diagram of a horseshoe magnet with a red 'E' pole on the left and a black 'S' pole on the right. Red magnetic field lines emerge from the 'E' pole, curve over the top, and enter the 'S' pole. Black field lines are shown on the right side of the magnet.
Два магнита, обращённые друг к другу одноимёнными полюсами	 A diagram showing two black 'S' poles facing each other. Black magnetic field lines emerge from both poles and repel each other, curving away from the space between them.
Два магнита, обращённые друг к другу разноимёнными полюсами	 A diagram showing a red 'E' pole on the left and a black 'S' pole on the right. Red magnetic field lines emerge from the 'E' pole and curve directly towards the 'S' pole, illustrating attraction.

Отражение света



$\angle \alpha$ – угол падения
 $\angle \beta$ – угол отражения

Зеркальное отражение

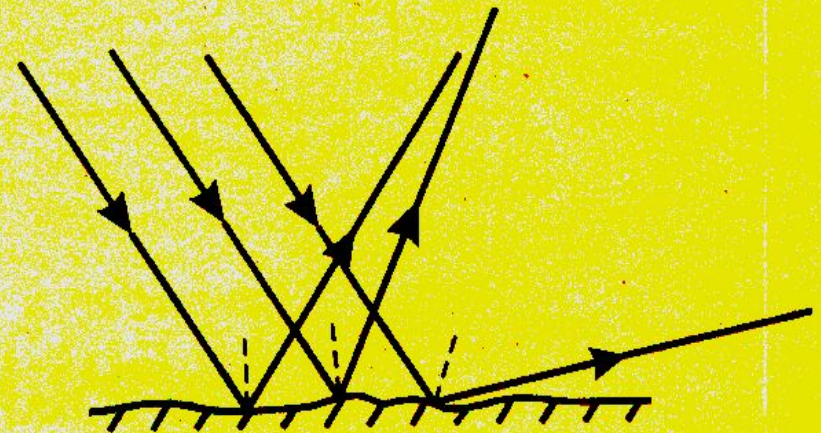


Законы:

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

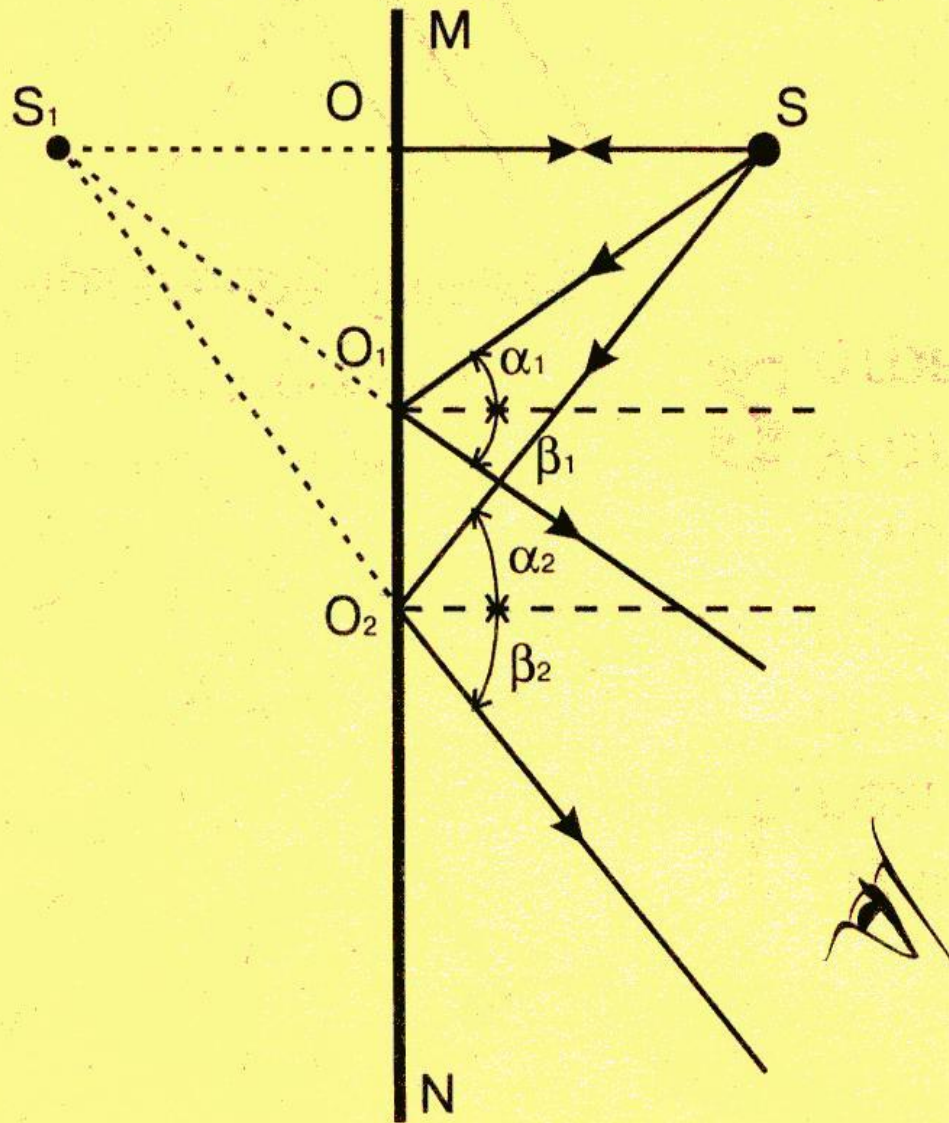
2 Угол падения равен углу отражения.

Рассеянное отражение



Плоское зеркало

(изображение точки в зеркале)



Точка S_1 расположена симметрично точке S .

$$SO = S_1O$$





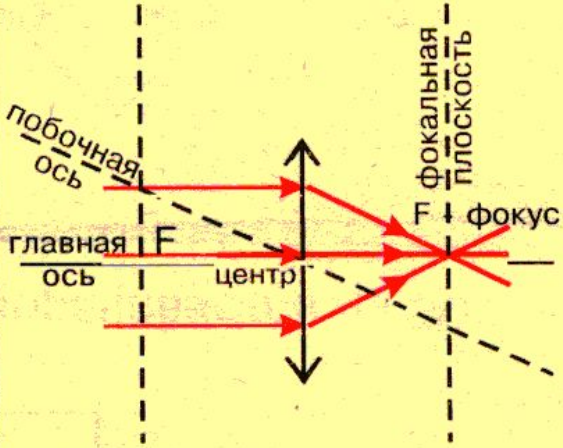




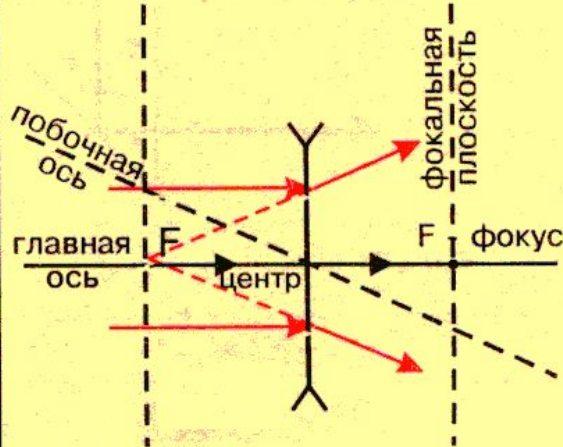
изображение - мнимое

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.

<p>Собирающие (выпуклые)</p>	<p>1. Двояковыпуклая  2. Плоско-выпуклая  3. Вогнуто-выпуклая </p>	<p>Изображение линз на схемах</p> 	
<p>Рассеивающие (вогнутые)</p>	<p>1. Двояковогнутая  2. Плоско-вогнутая  3. Выпукло-вогнутая </p>	<p>Изображение линз на схемах</p> 	

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	Лупа (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

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

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