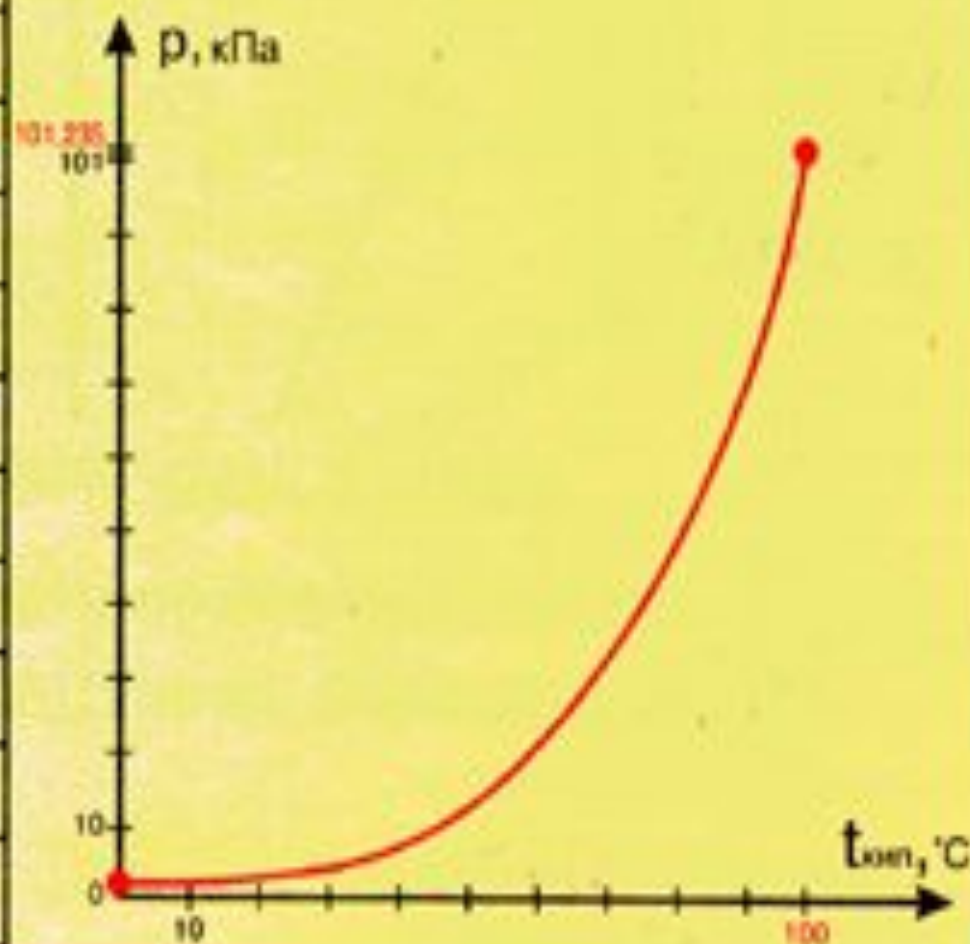


Температура кипения воды при различных давлениях (ниже нормального атмосферного)

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

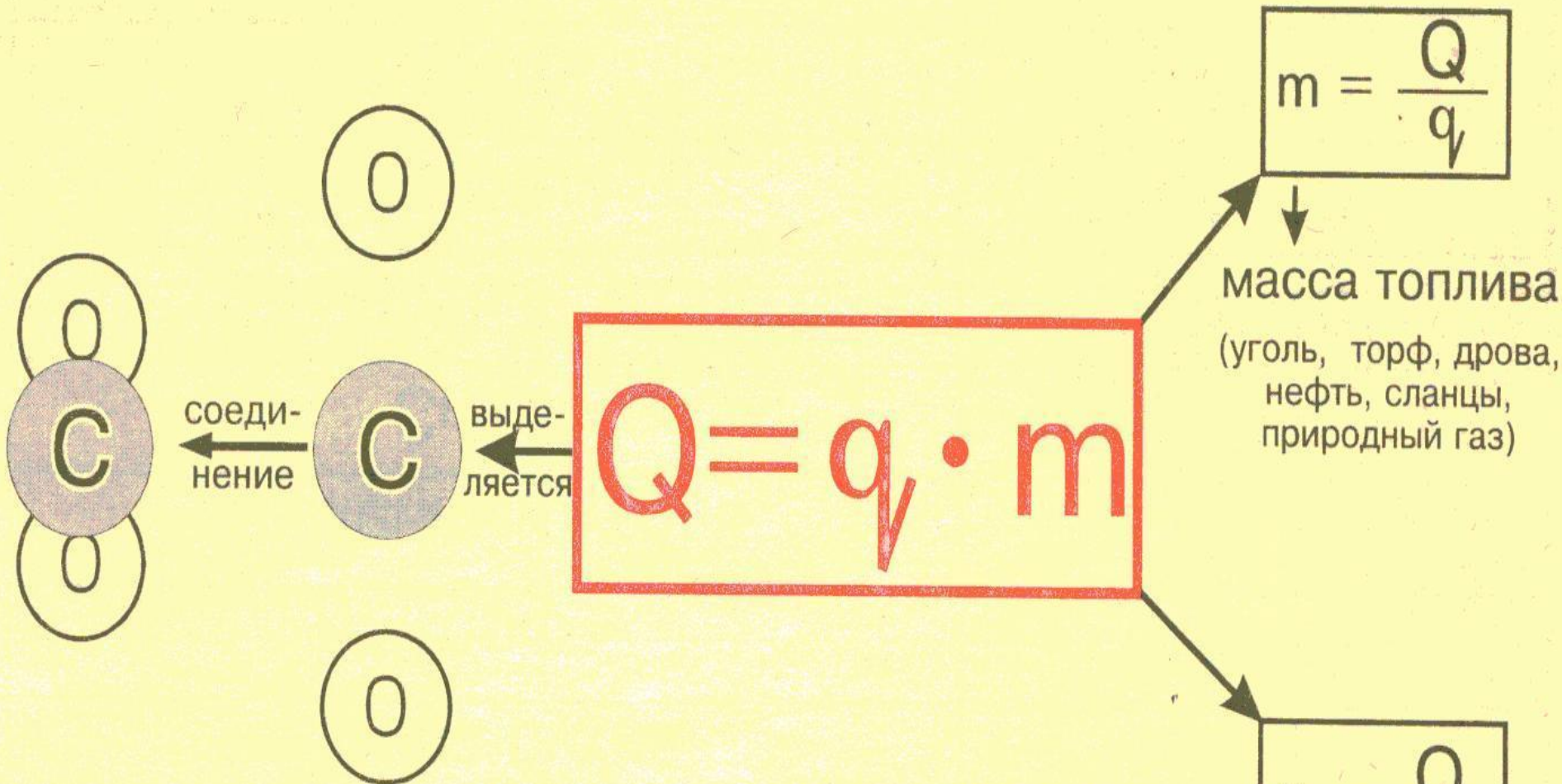
СИ: джоуль (Дж)

1 кДж = 1000 Дж

1 МДж = 1000000 Дж

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

Энергия топлива

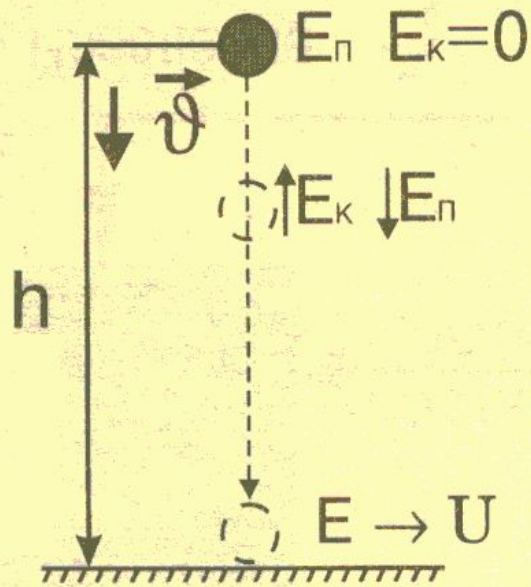


удельная теплота сгорания -

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

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

E - механическая энергия

$$E = E_k + E_p$$

U - внутренняя энергия

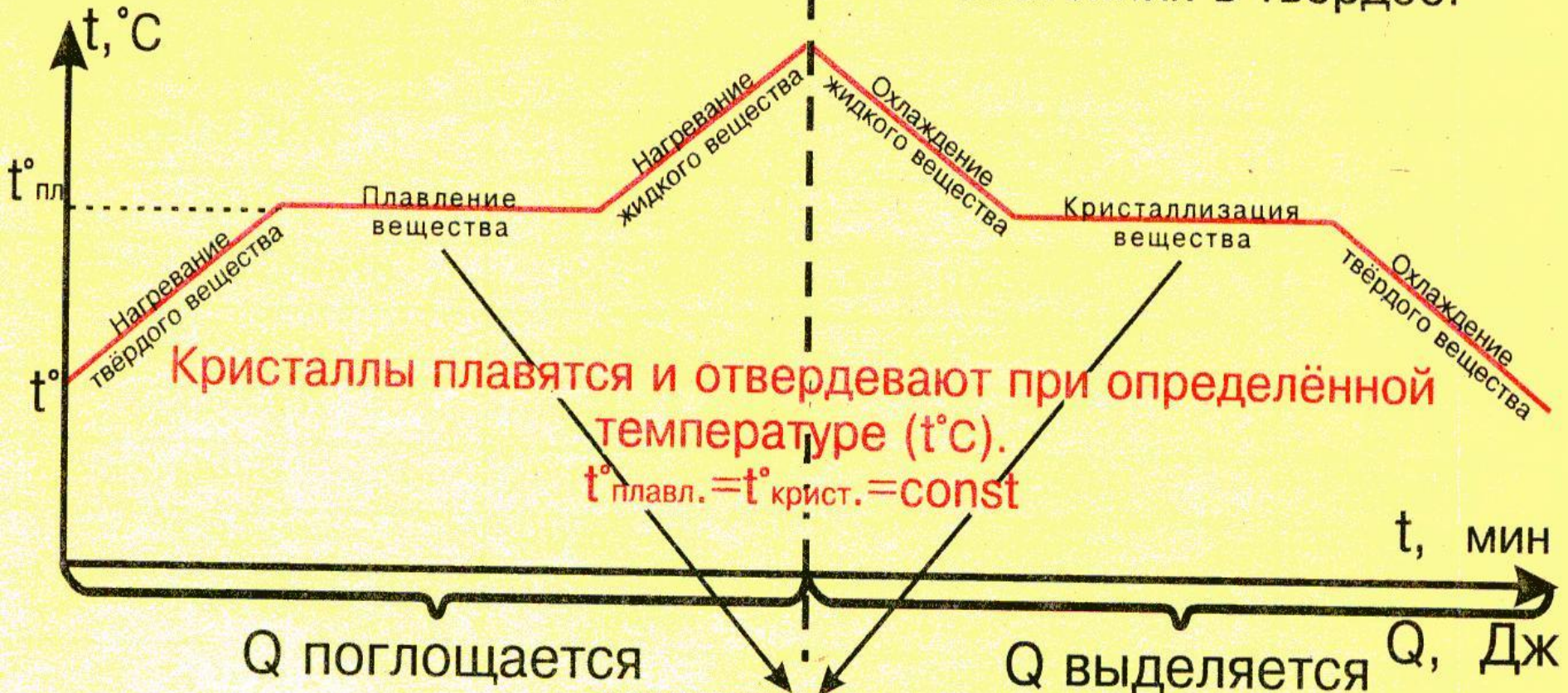
Энергия не исчезает и не создается. Она только превращается из одного вида в другой или переходит от одного тела к другому, при этом значение её сохраняется.

Плавление -

переход вещества из твёрдого состояния в жидкое.

Кристаллизация -

переход вещества из жидкого состояния в твёрдое.



Кристаллы плавятся и отвердевают при определённой температуре ($t^{\circ}\text{C}$).
 $t^{\circ}_{\text{плавл.}} = t^{\circ}_{\text{крист.}} = \text{const}$

Q поглощается

Q выделяется

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

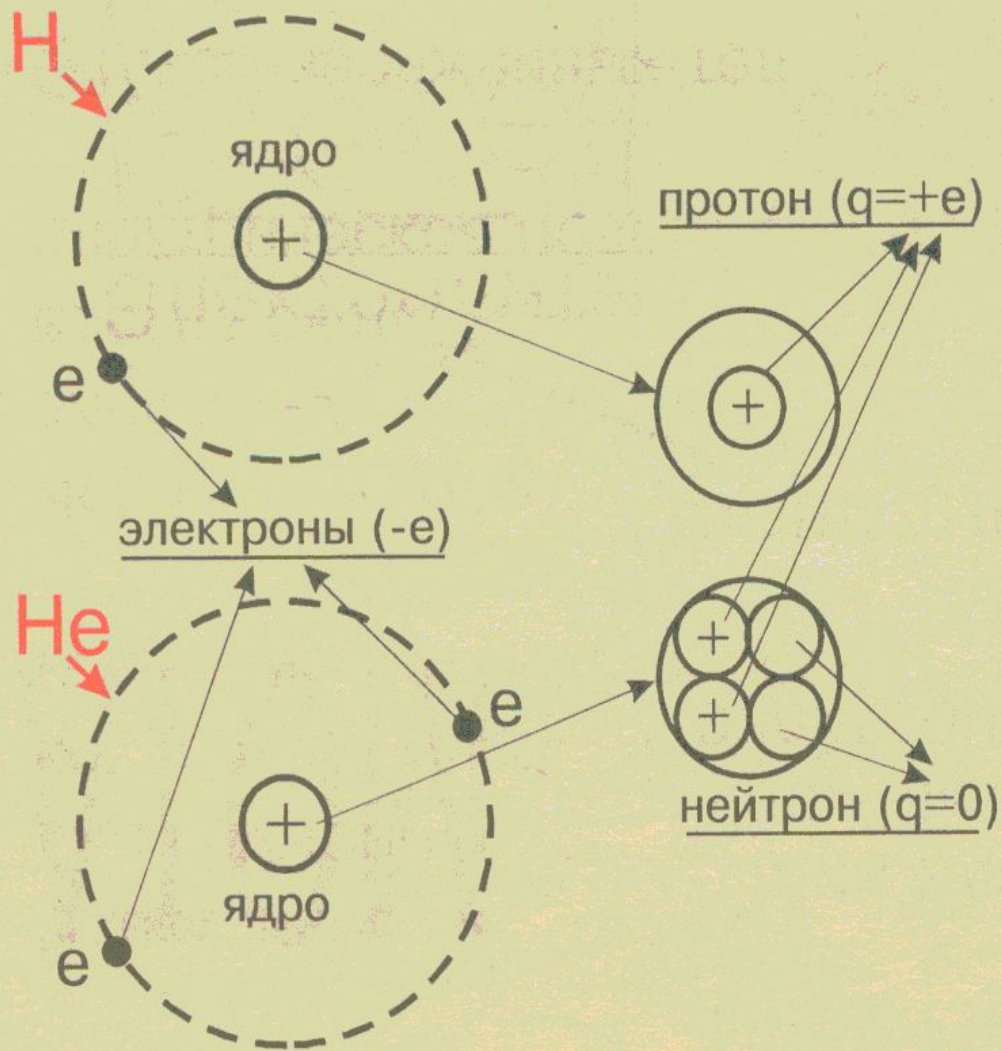
$$Q = \lambda \cdot m$$

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

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.

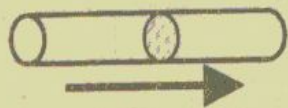
Заряд электрона - отрицательный;

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

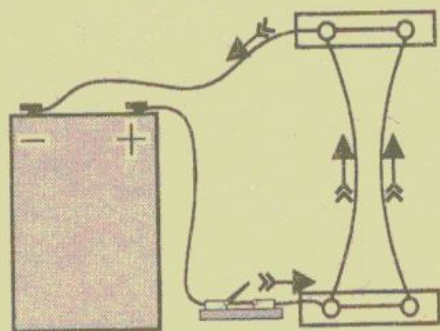
Сила тока (I)

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

За единицу силы тока принимают 1 А.



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

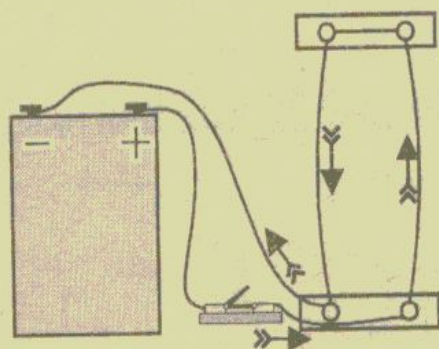


СИ: 1 АМПЕР (А)

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

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

$$[q] = \text{Кл}$$

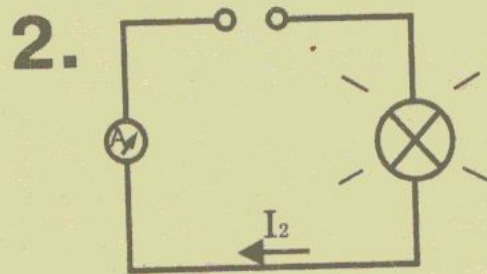
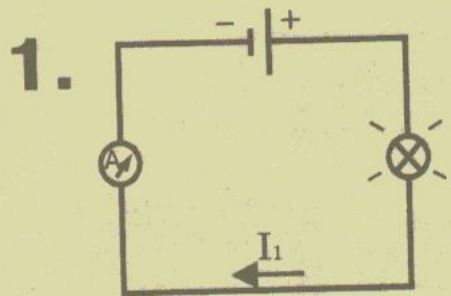
Время

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

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)

$$A_1 < A_2$$

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

$$A = U \cdot q$$

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

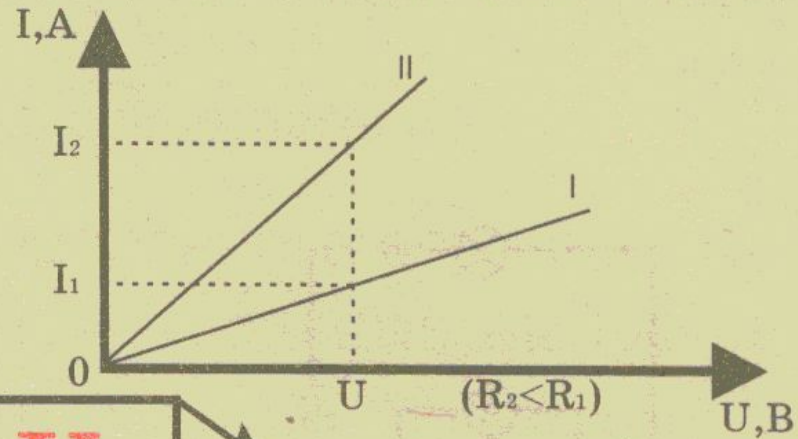
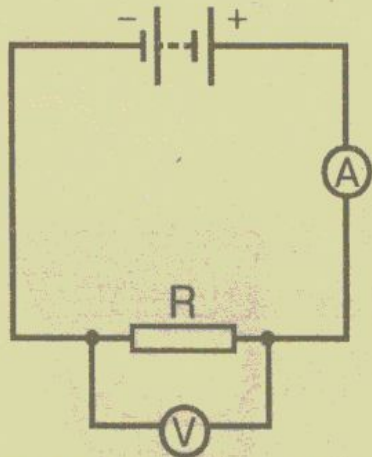
Единицы напряжения

СИ: 1 ВОЛЬТ (1 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

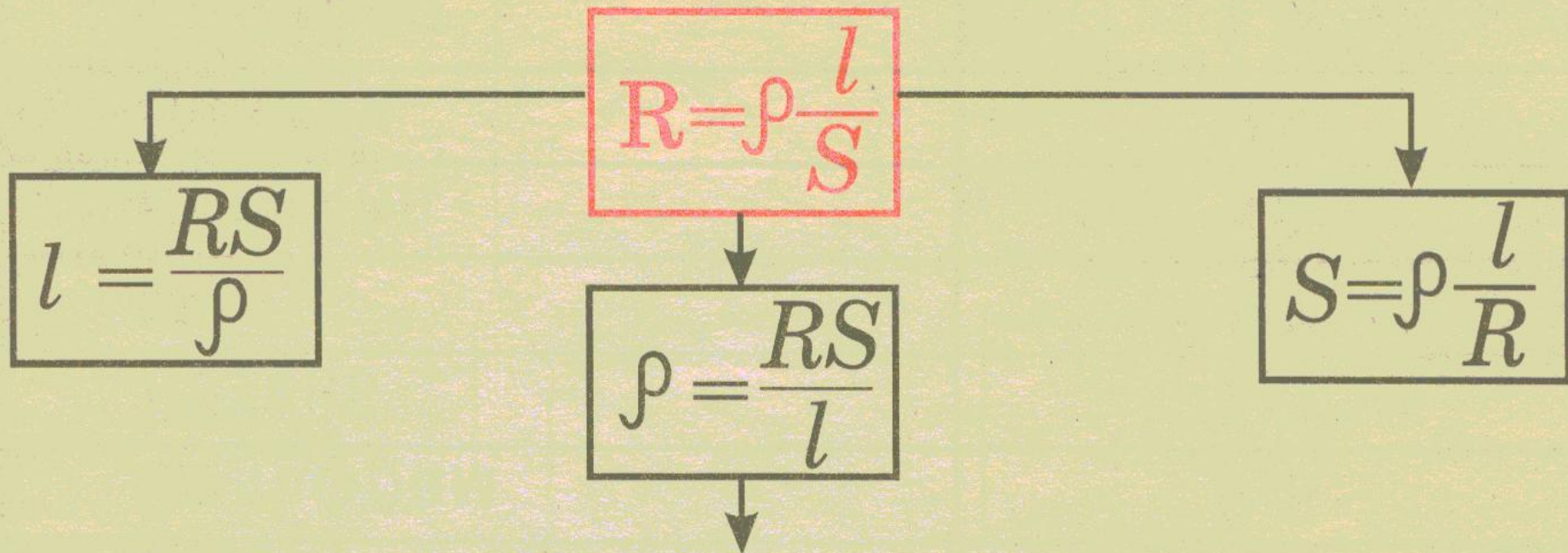
СИ: Ом ($1 \text{ Ом} = 1 \frac{\text{В}}{\text{А}}$)

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

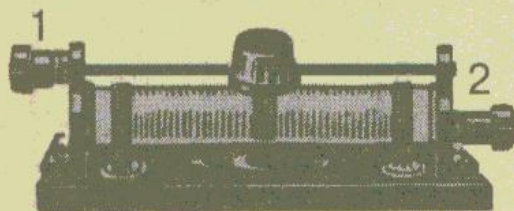
СИ: $[\rho] = \text{Ом} \cdot \text{м}$

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

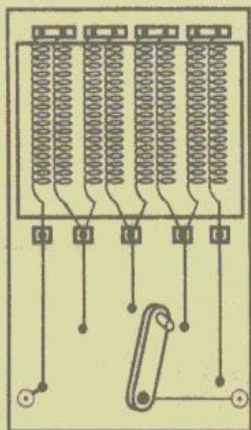
Реостаты

Сопротивление проводника зависит от его длины!

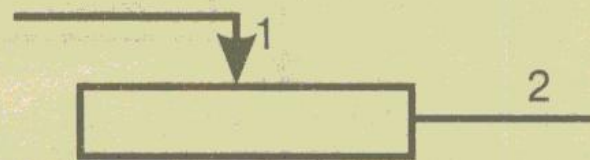
Ползунковый



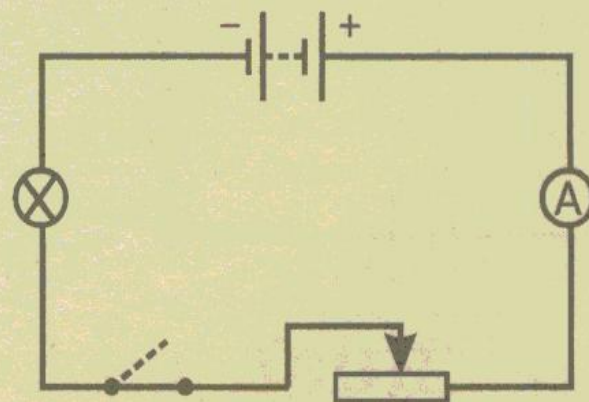
Рычажный



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

$$1 \text{ Втч} = 3600 \text{ Дж}$$

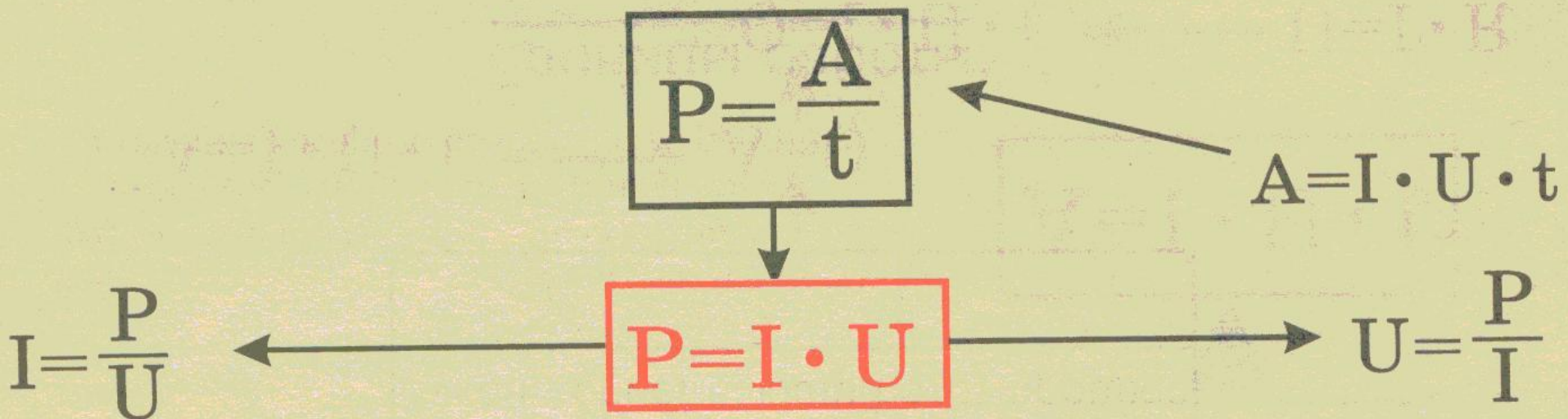
$$1 \text{ гВтч} = 360000 \text{ Дж}$$

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

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

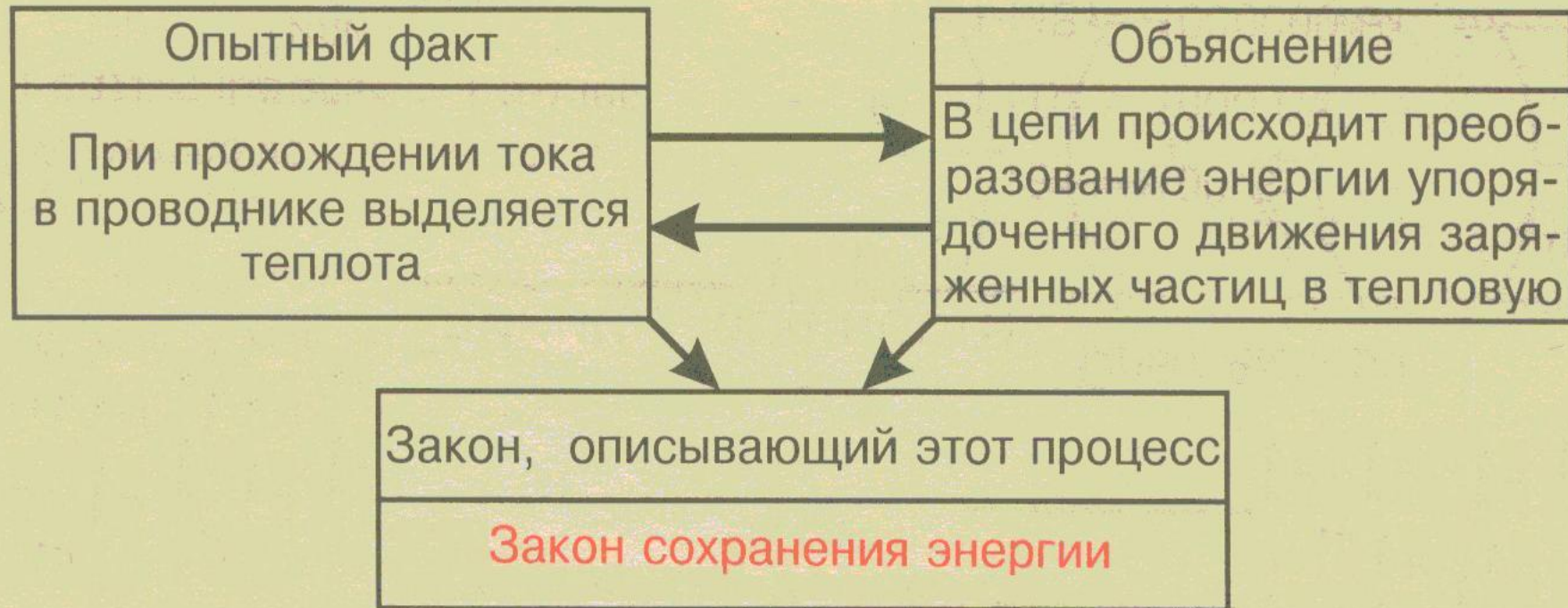
1 ватт = 1 $\frac{\text{джоуль}}{\text{секунда}}$

1 гВт = 100 Вт

1 кВт = 1000 Вт

1 МВт = 1000000 Вт

Закон Джоуля - Ленца



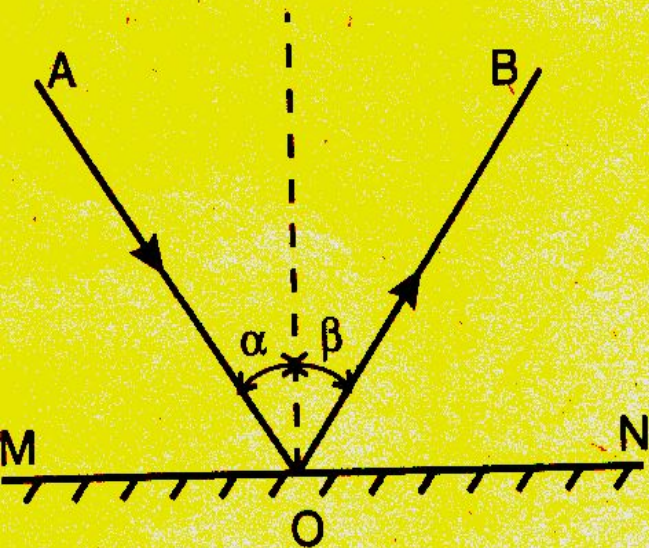
$$A = I \cdot U \cdot t \longrightarrow A = Q$$
$$Q = I \cdot U \cdot t \longleftarrow U = I \cdot R$$

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

Постоянные магниты

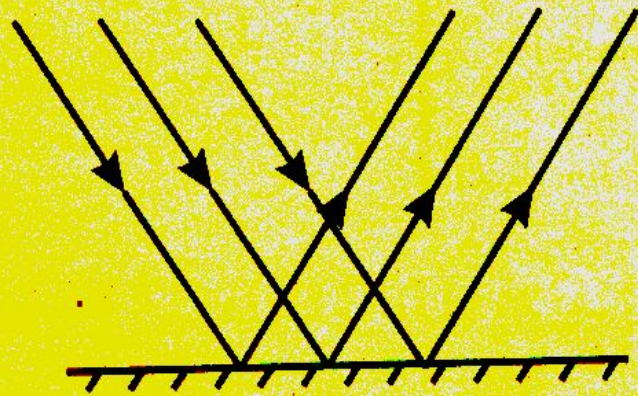
Магнит	Магнитное поле
Полосовой магнит	
Дугообразный магнит	
Два магнита, обращённые друг к другу одноимёнными полюсами	
Два магнита, обращённые друг к другу разноимёнными полюсами	

Отражение света



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

Зеркальное отражение

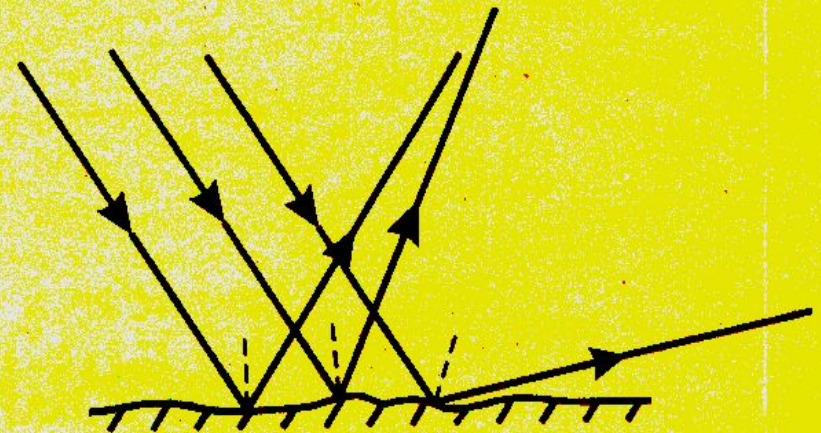


Законы:

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

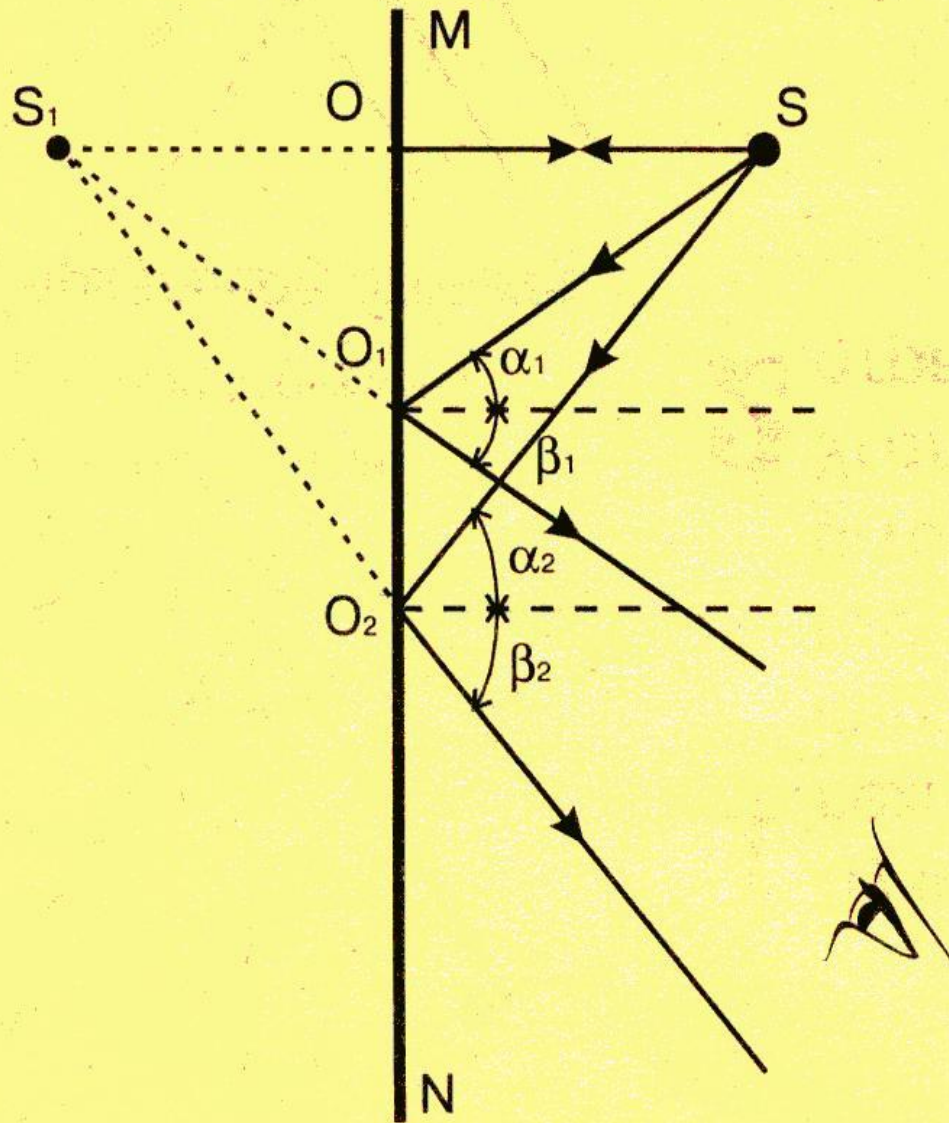
2 Угол падения равен углу отражения.

Рассеянное отражение



Плоское зеркало

(изображение точки в зеркале)



Точка S_1 расположена симметрично точке S .

$$SO = S_1O$$





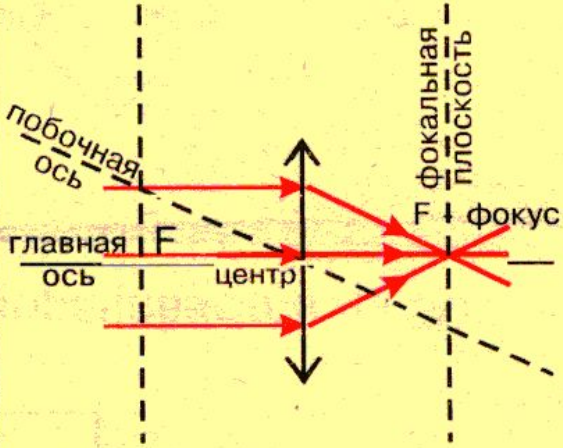




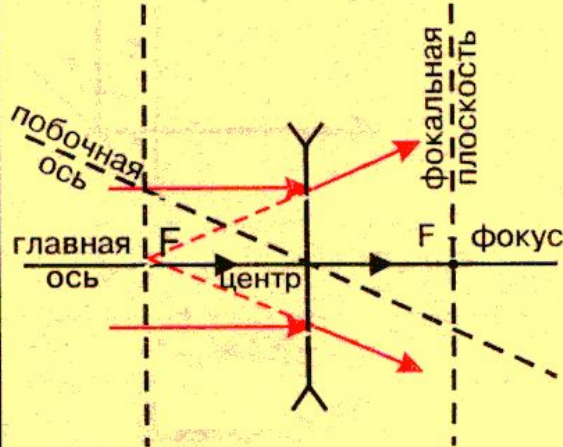
изображение - мнимое

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