Наглядность как средство активизации познавательной деятельности учащихся на уроках физики

Елена Николаевна Долгих,

кандидат педагогических наук, методист по физике

С целью обеспечения наглядности обучения физике обращаются к изобразительной наглядности.

Такие пособия можно разделить на две группы:

- объемные *(модели, макеты, коллекции);*
- плоскостные *(таблицы, плакаты, диаграммы, рисунки, записи и зарисовки на доске).*

Изобразительная наглядность может использоваться на разных этапах урока, но чаще всего - во время изучения нового материала

- Записи и зарисовки на доске размещают как: справочный материал, графики зависимости между физическими величинами, схемы фундаментальных опытов, строение приборов и установок, физические явления.

Условно-графическая наглядность

ОПОРНЫЕ ПОНСПЕКТЫ *.* Реализуют функцию представления в знаково-символическом выражении основного содержания абстрактно-конкретного учебного знания.

Дидактическая ценность: разработка такой когнитивной визуализации учебного материала, в которой осуществлен учет многих психологических особенностей включения психических процессов:

- логика организации элементов (мышление),
- использование ключевых слов (ассоциативная память и эмоции),
- структурная организация конспекта (внимание и память),
- использование цвета (мышление) и т.д.

Кроме того, объяснение по ОПОРНОМУ КОНСПЕКТУ также предполагает учет психологии учащихся: даваемые в готовом виде, они сопровождаются установкой постараться только понять, а не запомнить или, тем более, записать материал.

Что мы фиксируем на доске?

- план занятия;
- рисунки, схемы, графики;
- формулы и их выведение;
- числовые данные, полученные в результате опытов;
- примеры числовых данных из научных исследований или технических применений;
- решение задач;
- короткие сведения из истории физики и техники;
- новые термины и их короткое объяснение;
- план фронтальной лабораторной работы;
- задания для домашней работы.

КОНСПЕКТ № 1 «ЧТО ИЗУЧАЕТ ФИЗИКА?» *(§ 1-5)*

Термин «физика» - *от греческого «physis», что значит …*

Физика – *наука о … и происходящих в ней…. !* (Аристотель!)

Ломоносов – первый … !

Природа

↓

1) в движении (Луна вокруг…; Земля вокруг …)

2) в изменении (смена дня и …; смена времён…; рождение и …)

ФЯ – *изменения, происходящие в …* **(Мех-Т-Э-Маг-З-С)**

ФЗ – *устанавливают, как протекают…*(Архимеда, Всемирного тяготения, Паскаля...)

Задача физики – *открывать и …!!!*

Физические термины – *понятия, используемые в…*

Тело	**Вещество**	**Материя**
↓	↓	↓
объект …	из чего …	окружающий …

Знания

Н ← **Знания** → **О (Гипотеза!)**

Приборы – *для измерения…*(линейка, мензурка, весы, термометр...)

↓

Физические величины – *количественные …*(*l* или *S*, *V*, *m*, *υ* …)

СИ: 1 м - ЕД, 1 кг - ЕМ, 1 с - ЕВ

Измерить ФВ – *сравнить её с …*

ИЗМЕРЕНИЯ

ЦД – *наименьшее значение …*

$$c = \frac{(A - B)}{N}$$

АП – *погрешность…*

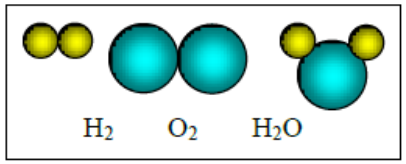
$$\Delta A = c$$

КОНСПЕКТ № 2 «СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА» *(§ 7-12)*

Знать строение вещества нужно для того, чтобы: ЯП – СТ – НМ!

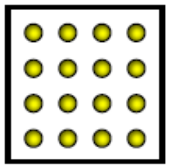
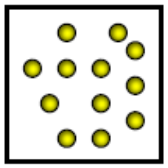
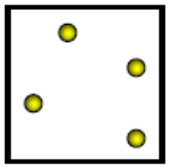
Вещество имеет сложное... !

Демокрит, Аристотель: ***Вещество состоит из...*** (**РИД**) – **молекул** (маленькая...) → **атомов** (неделимый)



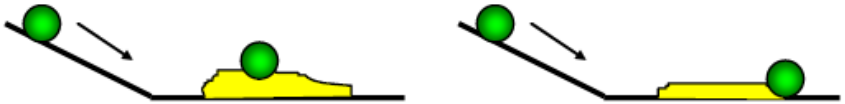
1) Между **М** – .... (**С** и **Р**)
2) **М** *очень* .... ! (**М→Я→З**)
3) **М** *движутся ... и ...* (**Диффузия**, **Броуновское движение**)
   - ***взаимное*** ... (от **t** и **РВ**)
   - ***беспорядочное...*** (от **t** и **m**)
4) **М** ... друг с другом (**П** и **О**)
   - смачивание
   - упругость

Свойства тел: ***движением и взаимодействием М !***

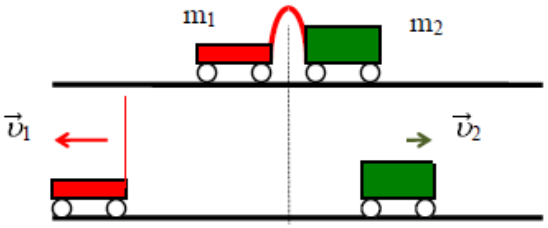
	Т – *Л*	**Ж** – *В*	**Г** – *ВП*
			
Движение молекул	*К*	*П*	*БД*
Объём тела	*С*	*С*	-
Форма тела	*С*	*Принимают ФС*	-
Свойства состояния	*П – У*	*Т*	*Заполняет ...*

КОНСПЕКТ № 4 «МАССА ТЕЛА. ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА» *(§ 17-22)*

Скорость изменяется, если на тело … !



Инерция – *явление сохранения υ тела при …*



Взаимодействие – *причина … !*

Инертность – *свойство тела…*

Масса тела – *характеристика … ,* **m**, 1 кг

Чем **m** ↑ тела, тем υ изменяется ↓ !

$$\frac{\upsilon_1}{\upsilon_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

Весы – *прибор для…*

Плотность вещества: ρ – *масса единицы объёма*

V – объём тела, 1 м^3

$$\text{плотность} = \frac{\text{масса}}{\text{объём}}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$1\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = \frac{1000\ \text{г}}{1000000\ \text{см}^3} = \frac{1}{1000}\,\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

КОНСПЕКТ № 8 «АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ» *(§ 40-47)*

Воздух имеет вес: 1 м^3 → 1,3 кг ⇒ **P≈13 Н !** (Галилей!)

Атмосфера – *воздушная* … (нет **РГ**!). **Атмос** – пар

1) Молекулы непрерывно … (не падают на…)

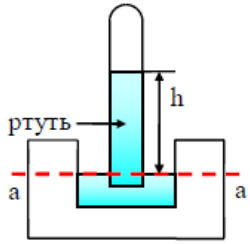
2) $\upsilon < 11{,}2\ \frac{км}{с}$ (не улетают в …)

АД → поднятие воды за поршнем!

Торричелли, 17 в.: *давление атмосферы уравновешивается давлением…*

l=1 м

h=760 мм



1 мм рт. ст. ≈ 133,3 Па

Барометр – *для измерения…* (**барос** – тяжесть)

1) *ртутный* - …

2) *барометр-анероид* - …

НАД: **p_0=760 мм рт. ст.=101300 Па** (0 ^{0}С, на УМ)

С высотой давление … :

Δh=12 м, Δp ≈… мм рт. ст.

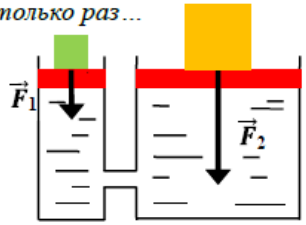
Манометр – *для измерения давления внутри …* (на сколько > или < …)

Манос – *редкий, неплотный*

Гидравлическая машина – *машина, действие которой основано на …*(**ГД – ГП**)

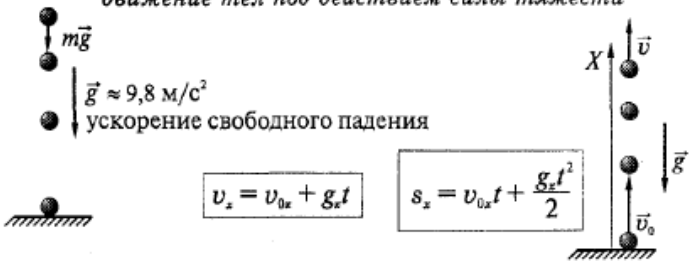
Даёт выигрыш в силе во столько раз…

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$



СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ ТЕЛ

движение тел под действием силы тяжести

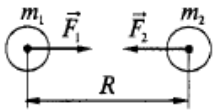


$$v_x = v_{0x} + g_x t \qquad s_x = v_{0x} t + \frac{g_x t^2}{2}$$

ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ

два любых тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной массе каждого из них и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними

(И. Ньютон – 1667 г.)



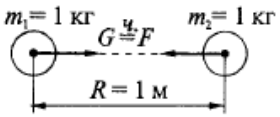
$$F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$$

Применим для:
– материальных точек
– шаров
– шара большого R и тела

$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ \frac{\text{Н}\cdot\text{м}^2}{\text{кг}^2}$

гравитационная постоянная

Физический смысл



$F_{тяж} = mg$

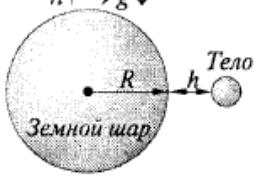
$F_{тяж} = G\frac{M_З m}{R_З^2}$

$$g = G\frac{M_З}{R_З^2} \longrightarrow g_h = G\frac{M_З}{(R_З + h)^2}$$

§16

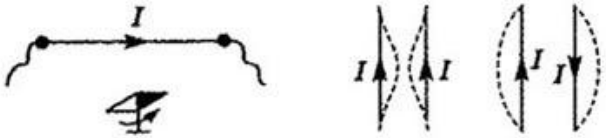
$g_э \approx 9{,}78$ м/с²
$g_п \approx 9{,}83$ м/с²
$(R_э > R_п)$

$h\uparrow \rightarrow g\downarrow$



① Магнитное взаимодействие

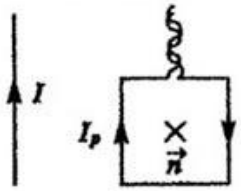
опыт Эрстеда — опыт Ампера



Магнитное поле:

1) материально
2) создается токами (движущийся q)
3) действует на ток (движущийся q)
4) характеристики поля:
   $\vec{B}$ — ...
   Φ — ...
5) магнитные свойства вещества:
   μ — ...

② Индукция $\vec{B}$:



$M_{max} \sim I_p$

$M_{max} \sim S$

M_{max} не зависит от формы рамки

$\Rightarrow B = \dfrac{M_{max}}{I_p S}$; $[B] = 1$ Тл; $\vec{B} \uparrow\uparrow \vec{n}$

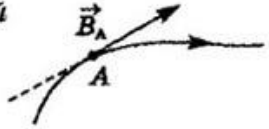
Магнитный поток Φ:

$\Phi = BS\cos\alpha$

$\alpha = (\widehat{\vec{B}, \vec{n}})$

$[\Phi] = 1$ Вб

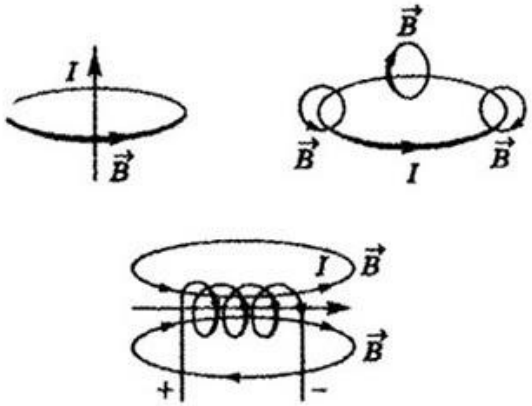
Линии магнитной индукции:



— замкнуты;

— охватывают проводник с током;

— не пересекаются.

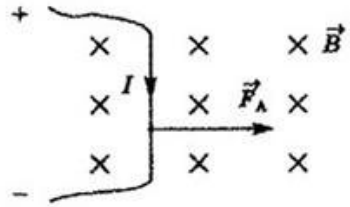


③ Сила Ампера:

$F_A = BIl\sin\alpha$

$\alpha = (\widehat{\vec{B}, \vec{I}})$

$\vec{F}$ — правило левой руки

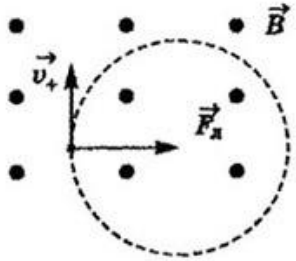


④ Сила Лоренца:

$F_Л = qvB\sin\alpha$

$\alpha = (\widehat{\vec{B}, \vec{v}_+})$

$\vec{F}_Л \perp \vec{v}$, $\vec{a}_{цс} \perp \vec{v}$, движение по окружности



Абсолютно упругий удар

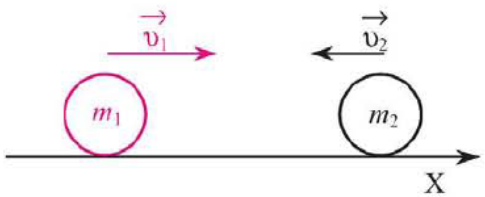
При абсолютно упругом ударе выполняются

Закон сохранения импульса:

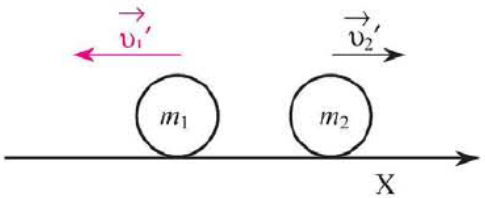
В инерциальной системе отсчета

$$m_1\vec{\upsilon}_1+m_2\vec{\upsilon}_2=m_1\vec{\upsilon}_1'+m_2\vec{\upsilon}_2'.$$

До удара



После удара



Закон сохранения механической энергии

В результате абсолютно упругого удара механическая энергия системы не изменяется:

$$\frac{m_1\upsilon^2{}_1}{2}+\frac{m_2\upsilon^2{}_2}{2}=\frac{m_1\upsilon_1'^2}{2}+\frac{m_2\upsilon_2'^2}{2}.$$

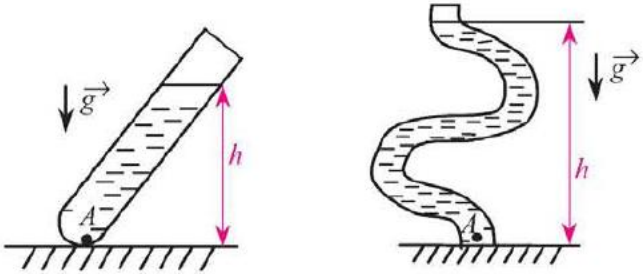
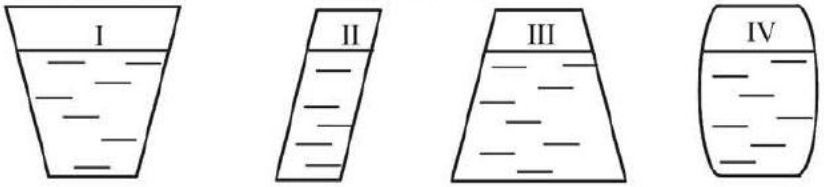
Условия равновесия абсолютно твердого тела

В инерциальной системе отсчета покоящееся тело будет оставаться неподвижным, если выполняется два условия

Сумма всех сил, действующих на тело, равна нулю: $\vec{F}_1+\vec{F}_2+\vec{F}_3=0$.	*Относительно любой точки O сумма моментов всех сил, стремящихся повернуть тело в одном направлении, равна сумме моментов всех сил, стремящихся повернуть тело в противоположном направлении.* Если действующие на тело силы лежат в одной плоскости, то и точку O удобно выбирать в этой плоскости. Используя правило знаков, это условие можно записать так: сумма моментов всех сил, действующих на тело, равна нулю: $M_1+M_2+M_3=0$.
При выполнении этого условия тело не сможет начать двигаться поступательно, если в начальный момент времени оно покоилось	При выполнении этого условия тело не сможет начать вращаться, если в начальный момент времени оно покоилось.

Центр масс (центр инерции) системы	Центром масс или центром инерции системы называется такая воображаемая точка, радиус-вектор которой $\vec{r}_0$ выражается через радиус-векторы $\vec{r}_1,\vec{r}_2,...,\vec{r}_n$ материальных точек, входящих в состав системы, по формуле : $\vec{r}_c=\dfrac{m_1\vec{r}_1+m_2\vec{r}_2+...+m_n\vec{r}_n}{m_1+m_2+...+m_n}$.

Гидро- и аэростатика

Давление	Давлением p называется физическая величина, численно равная силе, действующей на единицу площади поверхности тела по направлению нормали к этой поверхности: $p = \frac{F}{S}$.
Закон Паскаля	Давление в жидкости (или газе) одинаково по всем направлениям и равно $p = \rho \cdot gh$, где ρ – плотность жидкости или газа; h – высота столба жидкости или газа, измеряемая вдоль направления $\vec{g}$.  На рисунке показано, как определить h для сосудов различной формы. Давление вычисляется в точке A.
	Форма сосуда и его наклон к вертикали не влияют на величину p. Например, в сосудах, изображенных на рисунке, давление жидкости на дно одинаково: $p_1 = p_2 = p_3 = p_4$. 

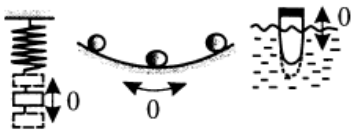
Механические гармонические колебания

Основные понятия теории механических гармонических колебаний

Гармонические колебания		Периодические изменения физической величины в зависимости от времени, происходящие по закону синуса или косинуса, называются гармоническими колебаниями.
Уравнение гармонических колебаний		$x = x_0 \cos(\omega t + \varphi_0)$
Амплитуда гармонических колебаний	x_0	Амплитудой гармонических колебаний называется модуль наибольшего смещения тела от положения равновесия.
Период колебаний	T	Минимальный промежуток времени T, через который движение тела полностью повторяется, называется периодом его колебаний.
Частота колебаний	ν	Число колебаний в единицу времени называется частотой колебаний: $\nu = \frac{1}{T}$.
Циклическая частота	ω	Величина $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu$ называется циклической или круговой частотой. Это число колебаний тела за 2π секунд. Частоту свободных колебаний называют собственной частотой.
Фаза колебаний	φ	Величину $\varphi = \omega t + \varphi_0$, стоящую под аргументом косинуса или синуса, называют фазой колебаний.
Начальная фаза	φ_0	Величина φ_0, определяющая, каким было значение синуса или косинуса в момент времени $t=0$, называется начальной фазой колебаний.

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

① *Свободные колебания*



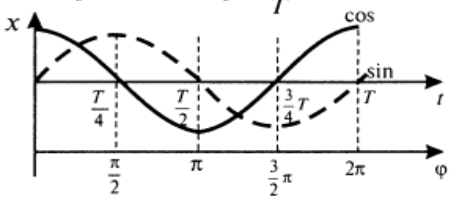
— все к.с. имеют П.У.Р.
— *при вывед. из П.У.Р.* $\Rightarrow$ $F_{рез}$ к П.У.Р.
— П.У.Р. вследствие инертности
— $F_{тр} \to 0$

~ физ. величины: x, F, a, v | постоянные величины: T — период; ν — частота; $X_м$ — амплитуда; ω_0 — циклическая частота $\Big\}$ f (колеб. системы) $f(E_0)$

② *Гармонические колебания*

$$\boxed{\begin{array}{l} x'' \sim -x \ \text{(по опред.)} \\ x = X_м \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi_0) \end{array}}$$

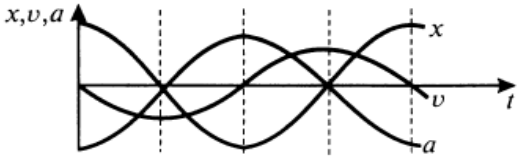
$$\omega_0 T = 2\pi \Rightarrow \omega_0 = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu$$



$(\omega_0 t + \varphi_0)$ — фаза — величина, стоящая под знаком cos или sin уравнения гармонич. колебания, и показывающая, какая доля периода прошла от начала колебания

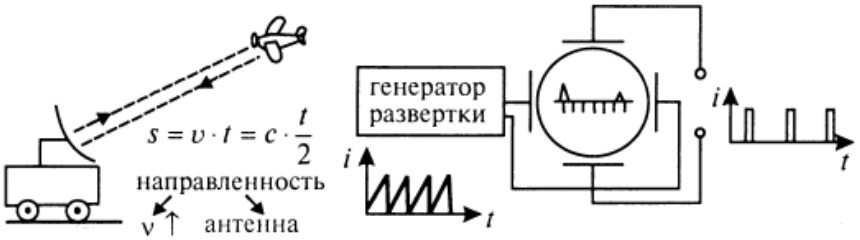
③ *Скорость и ускорение при колебательном движении*

$$\left.\begin{array}{l} x = X_м \cdot \cos\omega_0 t \\ \upsilon = x' = -X_м \cdot \omega_0 \cdot \sin\omega_0 t = \omega_0 \cdot X_м \cdot \cos\left(\omega_0 t + \dfrac{\pi}{2}\right) \\ a = \upsilon' = -X_м \cdot \omega_0 \cdot \omega_0 \cdot \cos\omega_0 t = \omega_0^2 \cdot X_м \cdot \cos(\omega_0 t + \pi) \end{array}\right\} a = -\omega_0^2 x$$



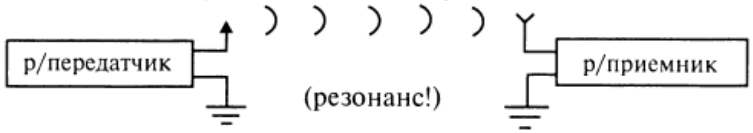
Радиолокация

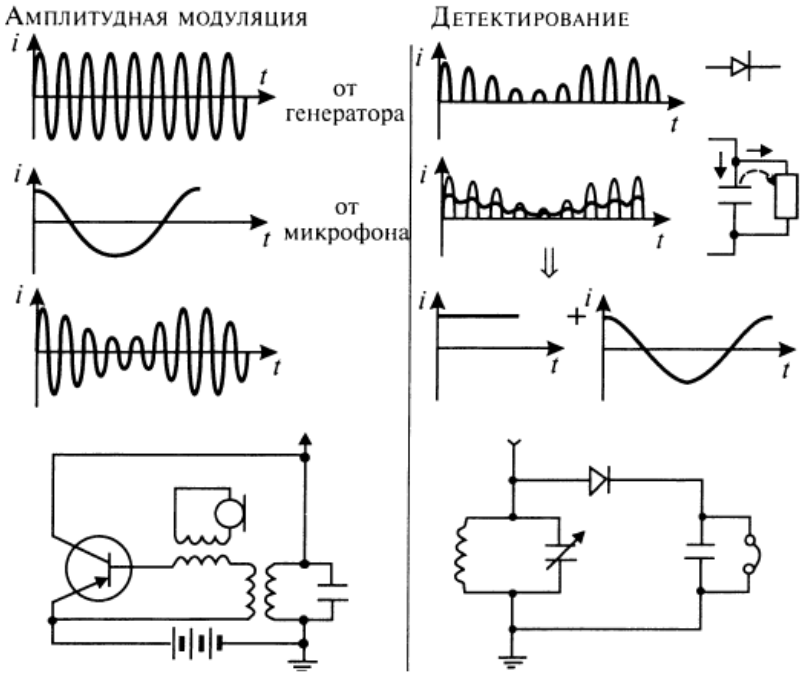
(обнаружение и определение местополож. объекта радиоволнами)



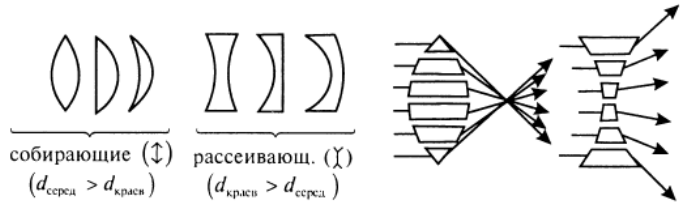
Принцип радиотелефонной связи

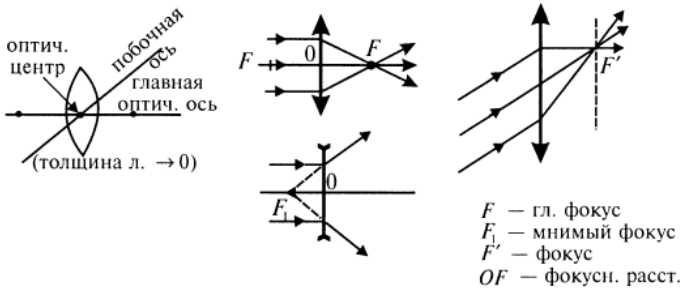
(А.С. Попов 1895 г.)





ЛИНЗЫ





Построение изображения в линзах

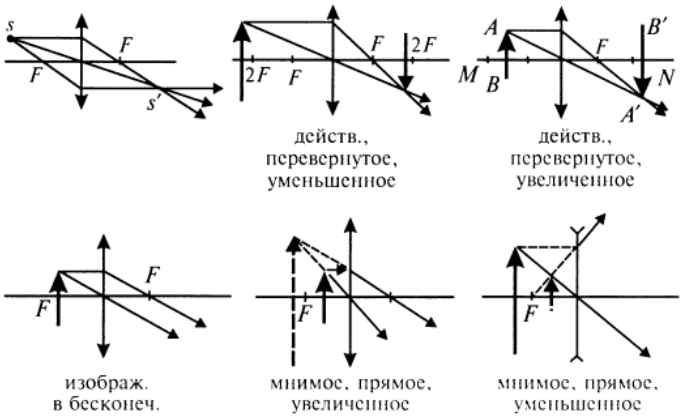
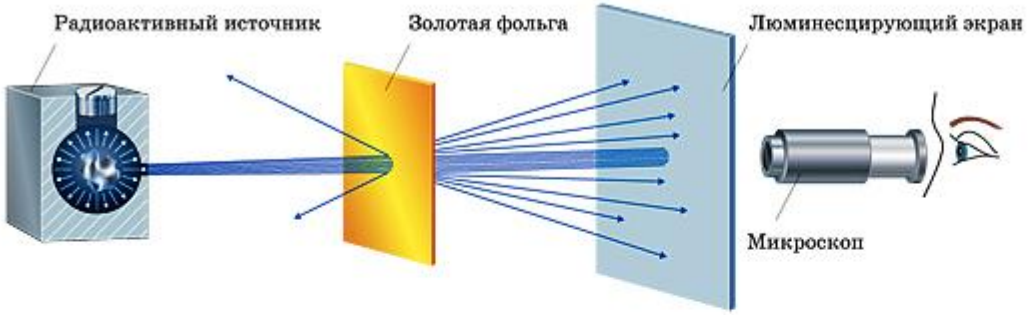
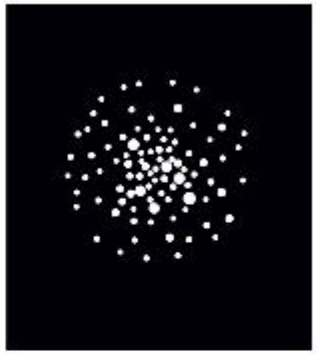


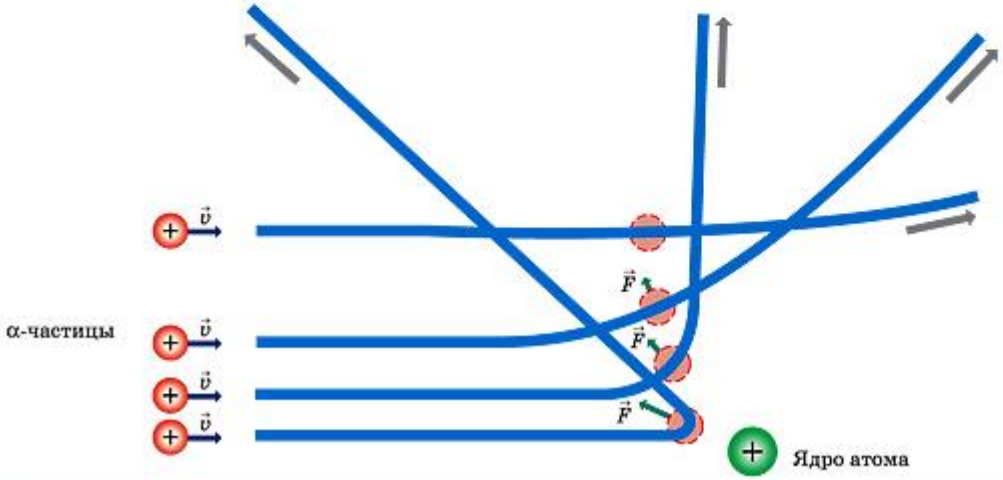
СХЕМА ОПЫТА РЕЗЕРФОРДА

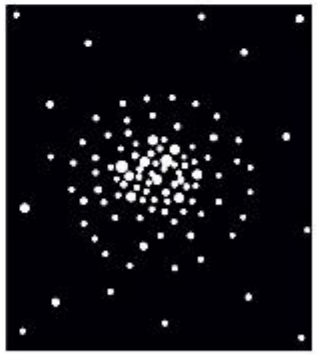




Фотография люминесцирующего экрана при отсутствии золотой фольги в потоке α-частиц

СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ α-ЧАСТИЦ С ЯДРОМ АТОМА

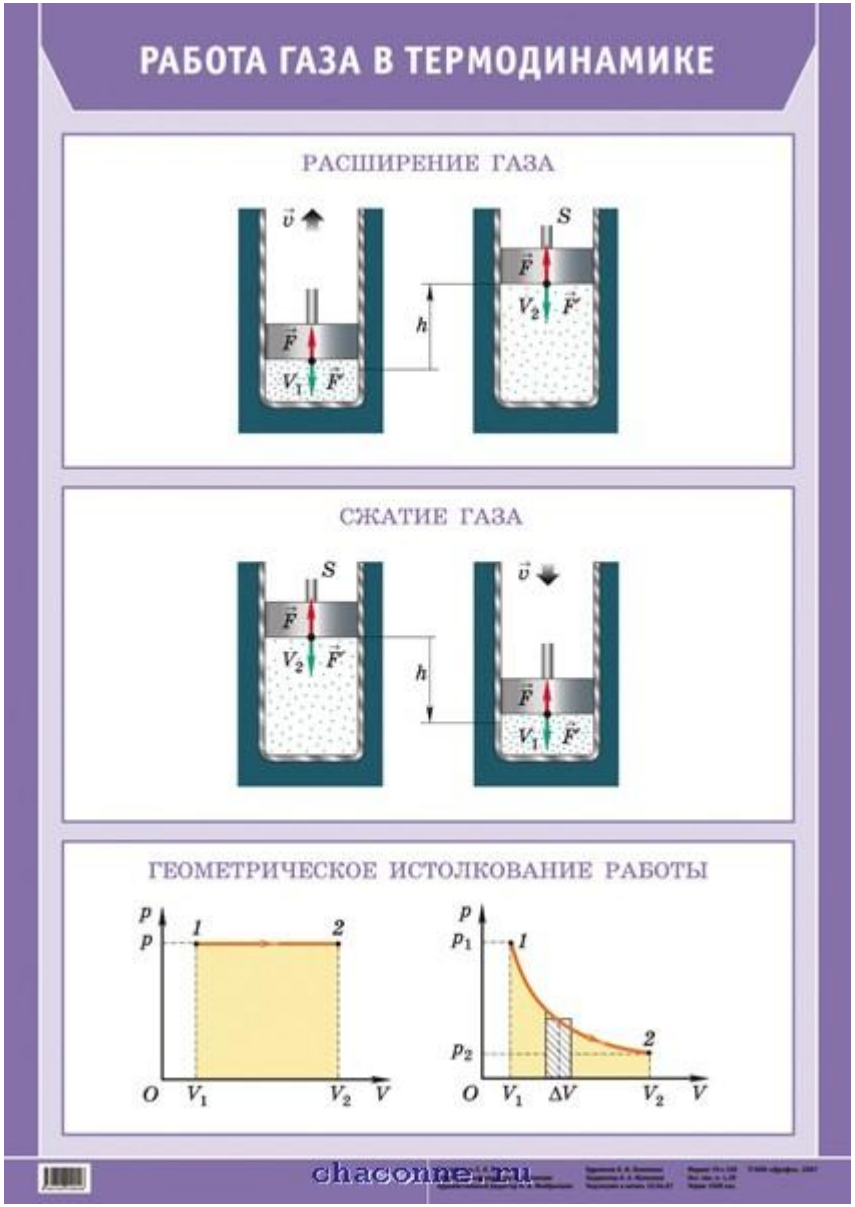


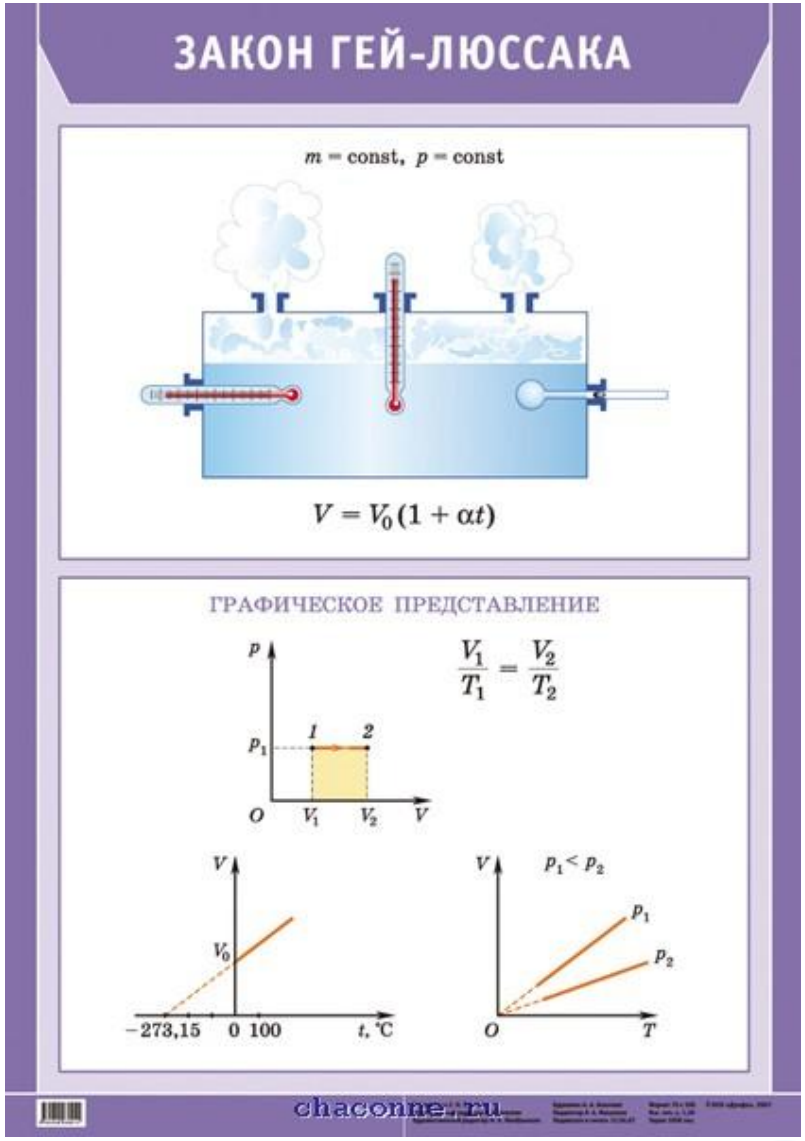


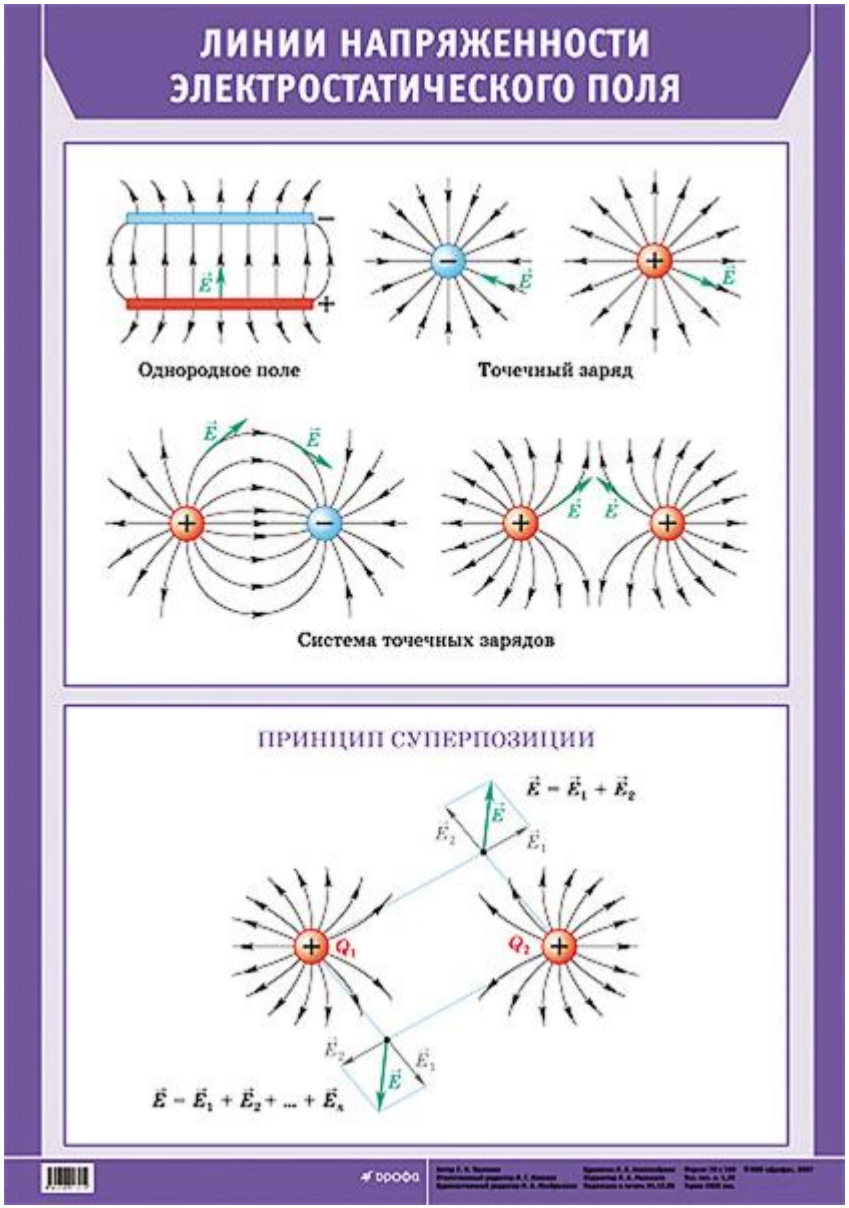
Фотография люминесцирующего экрана при внесении золотой фольги в поток α-частиц

ДРОФА
Авторы И. А. Иванова, К. Н. Иванов
Ответственный редактор И. С. Кнолова
Художественный редактор Н. В. Мельгунова
Художник Л. Е. Александрова
Корректор Л. А. Малинина
Подписано к печати 29.05.06
Формат 70 x 100
Усл. печ. л. 1,29
Тираж 2000 экз.
© ООО «Дрофа», 2006

дрофа


РАБОТА ГАЗА В ТЕРМОДИНАМИКЕ
РАСШИРЕНИЕ ГАЗА
СЖАТИЕ ГАЗА
ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ИСТОЛКОВАНИЕ РАБОТЫ
chaconne.ru

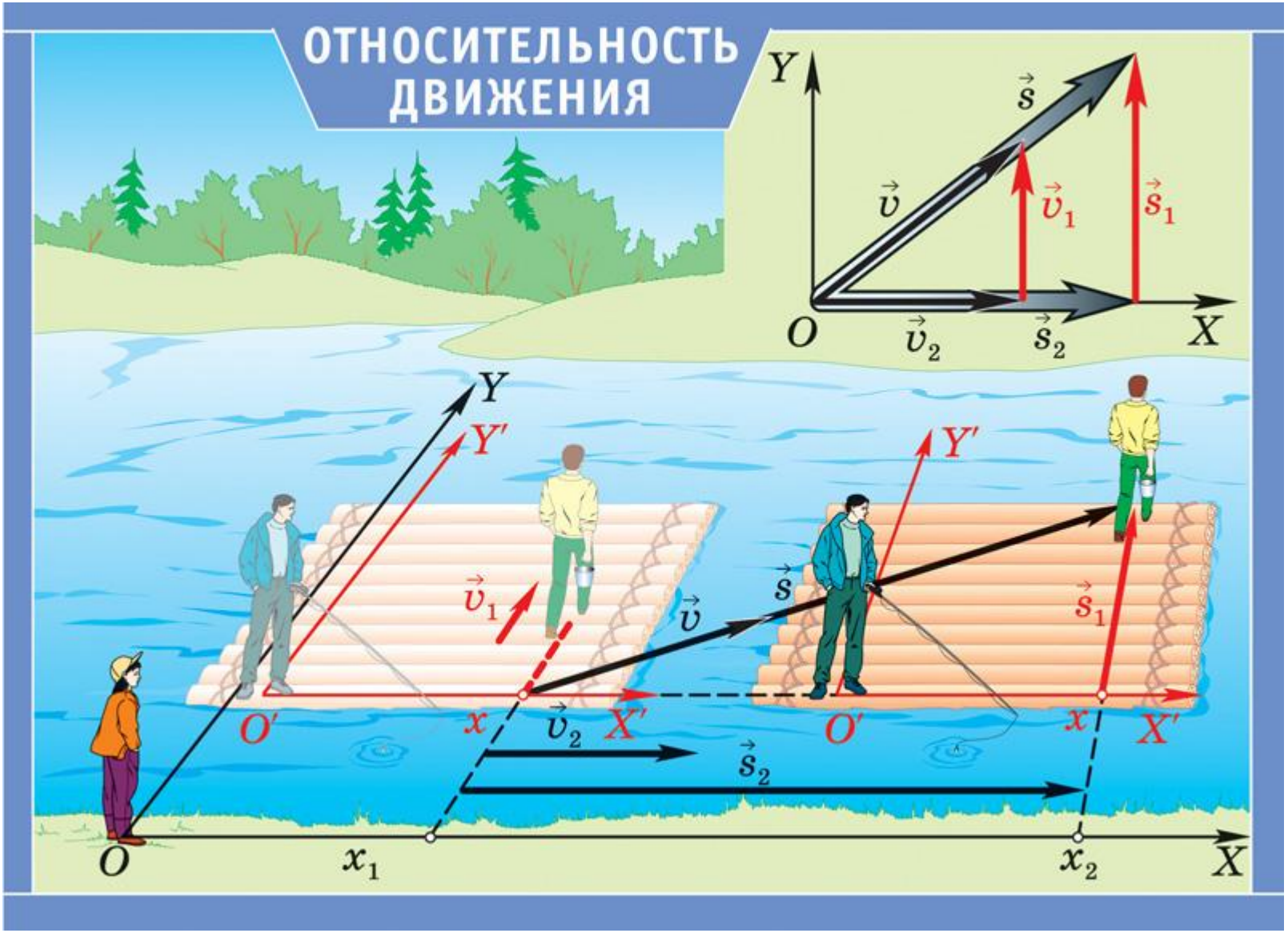

ЗАКОН ГЕЙ-ЛЮССАКА
m = const, p = const
V = V0(1 + αt)
ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ
V1/T1 = V2/T2
p1 < p2
−273,15
0 100
t, °C
chaconne.ru


ЛИНИИ НАПРЯЖЕННОСТИ
ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ
Однородное поле
Точечный заряд
Система точечных зарядов
ПРИНЦИП СУПЕРПОЗИЦИИ
$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$
$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + ... + \vec{E}_n$
дрофа

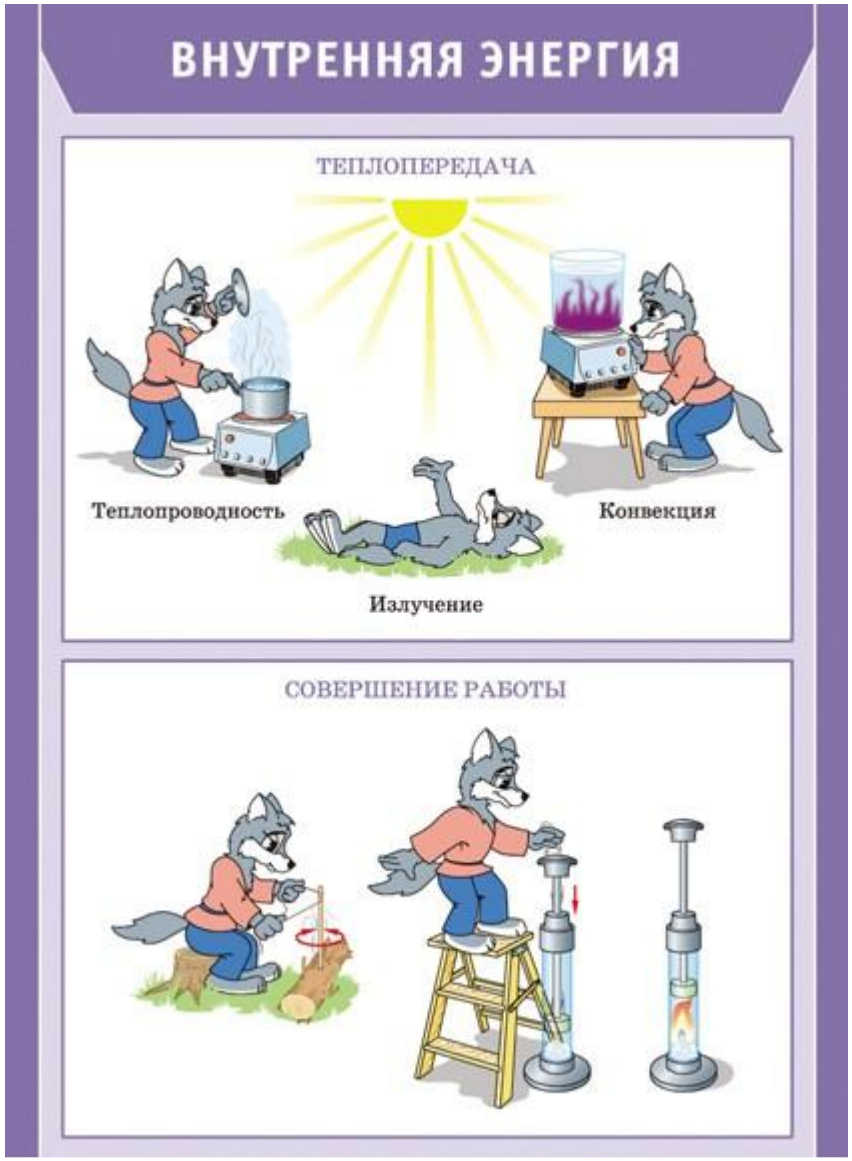
В. А. Касьянов
ФИЗИКА
10
класс
базовый уровень
вертикаль
дрофа

В. А. Касьянов
ФИЗИКА
11
класс
базовый уровень
вертикаль
дрофа

дрофа


ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ
Y
$\vec{s}$
$\vec{v}$
$\vec{v}_1$
$\vec{s}_1$
O
$\vec{v}_2$
$\vec{s}_2$
X
Y
Y′
$\vec{v}_1$
$\vec{v}$
$\vec{s}$
Y′
$\vec{s}_1$
O′
x
$\vec{v}_2$
X′
O′
x
X′
$\vec{s}_2$
O
x_1
x_2
X

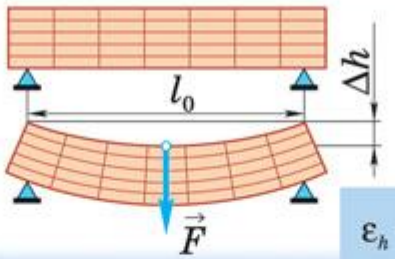
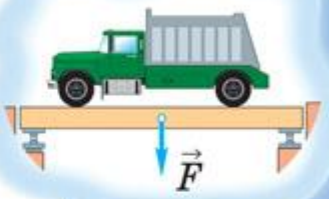
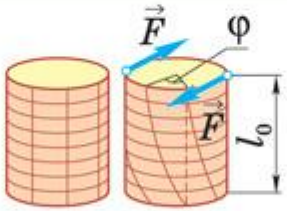
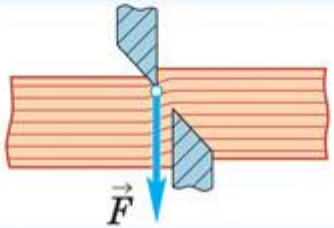
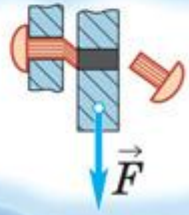
ПЕРЕДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
110 000 В
1
11 000 В
2
3
1. Гидроэлектростанция
2. Повышающая трансформаторная подстанция
3. Линия электропередачи
4. Понижающая трансформаторная подстанция
5. Распределительная подстанция (РП)
6. Местная понижающая трансформаторная подстанция (ТП)
ТП
6
220 В
550 – 1500 В
6
ТП
6000 В
РП
110 000 В
ТП
6
380 В
5
4


ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ
ТЕПЛОПЕРЕДАЧА
Теплопроводность
Конвекция
Излучение
СОВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ

ФИЗИКА
8

дрофа

ВИДЫ ДЕФОРМАЦИЙ

ДЕФОРМАЦИИ В БЫТУ	МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ	ДЕФОРМАЦИИ В ТЕХНИКЕ
ИЗГИБ	 $\varepsilon_h = \frac{\Delta h}{l_0}$	
КРУЧЕНИЕ	 $\varepsilon_\varphi = \frac{\varphi}{l_0}$	
СРЕЗ		

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!