

ФИЗИКА

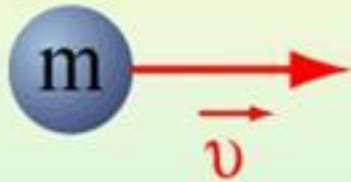








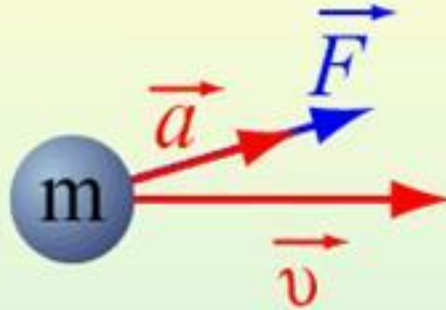
# Законы Ньютона



$$\vec{v} = \text{const}, \\ \text{при } \vec{F} = 0$$

## I закон

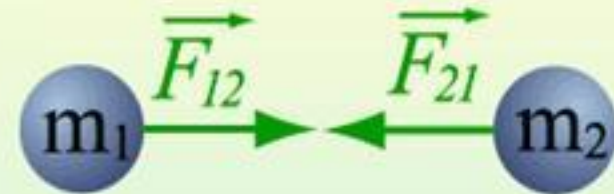
*Существуют такие системы отсчета, в которых всякое тело будет сохранять состояние покоя или равномерного и прямолинейного движения до тех пор, пока действие других тел не заставит его изменить это состояние.*



$$\vec{F} = m\vec{a}$$

## II закон

*Под действием силы тело приобретает такое ускорение, что его произведение на массу тела равно действующей силе.*

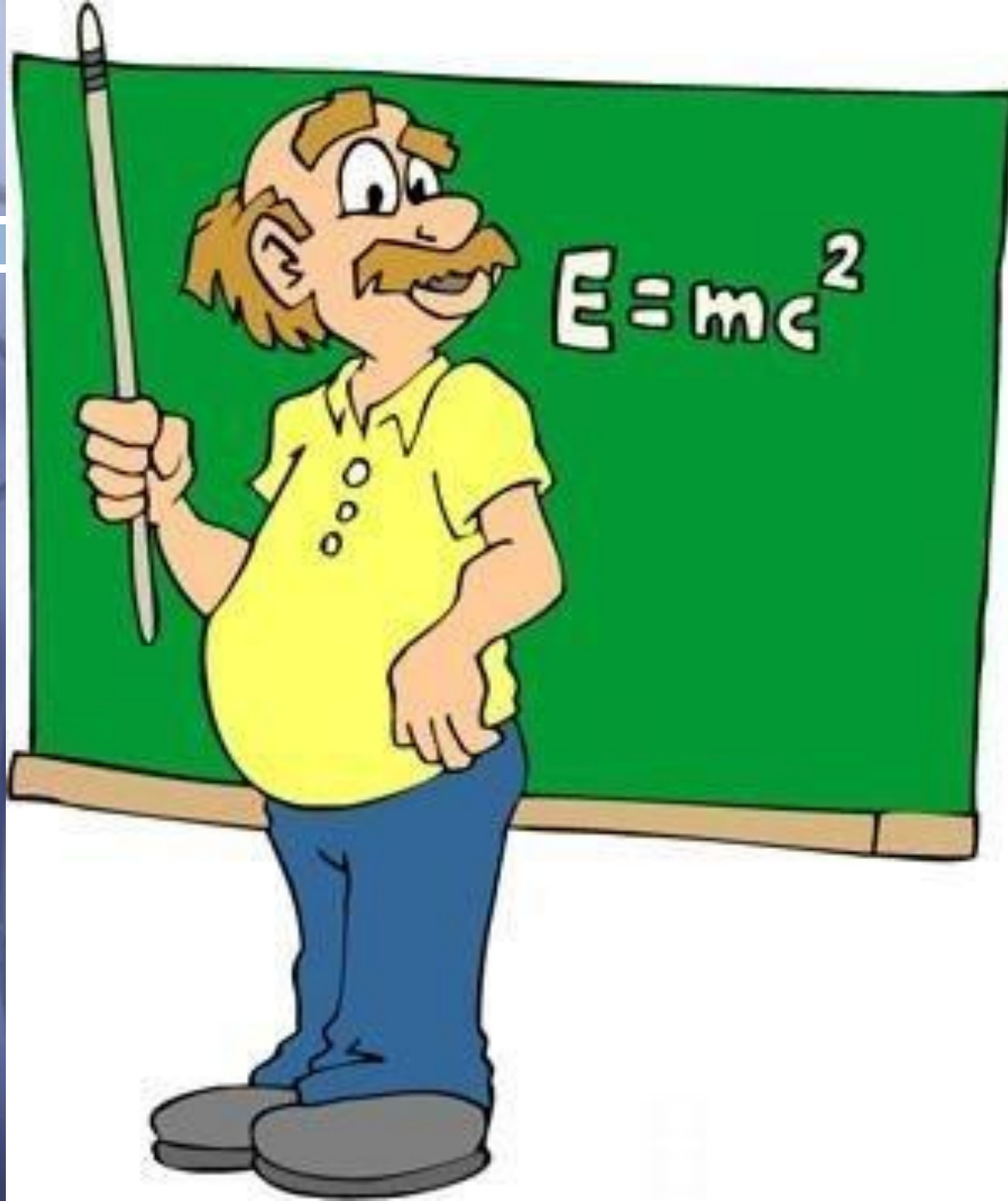


$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

## III закон

*Силы, с которыми взаимодействующие тела действуют друг на друга, равны по модулю и направлены по одной прямой в противоположные стороны.*



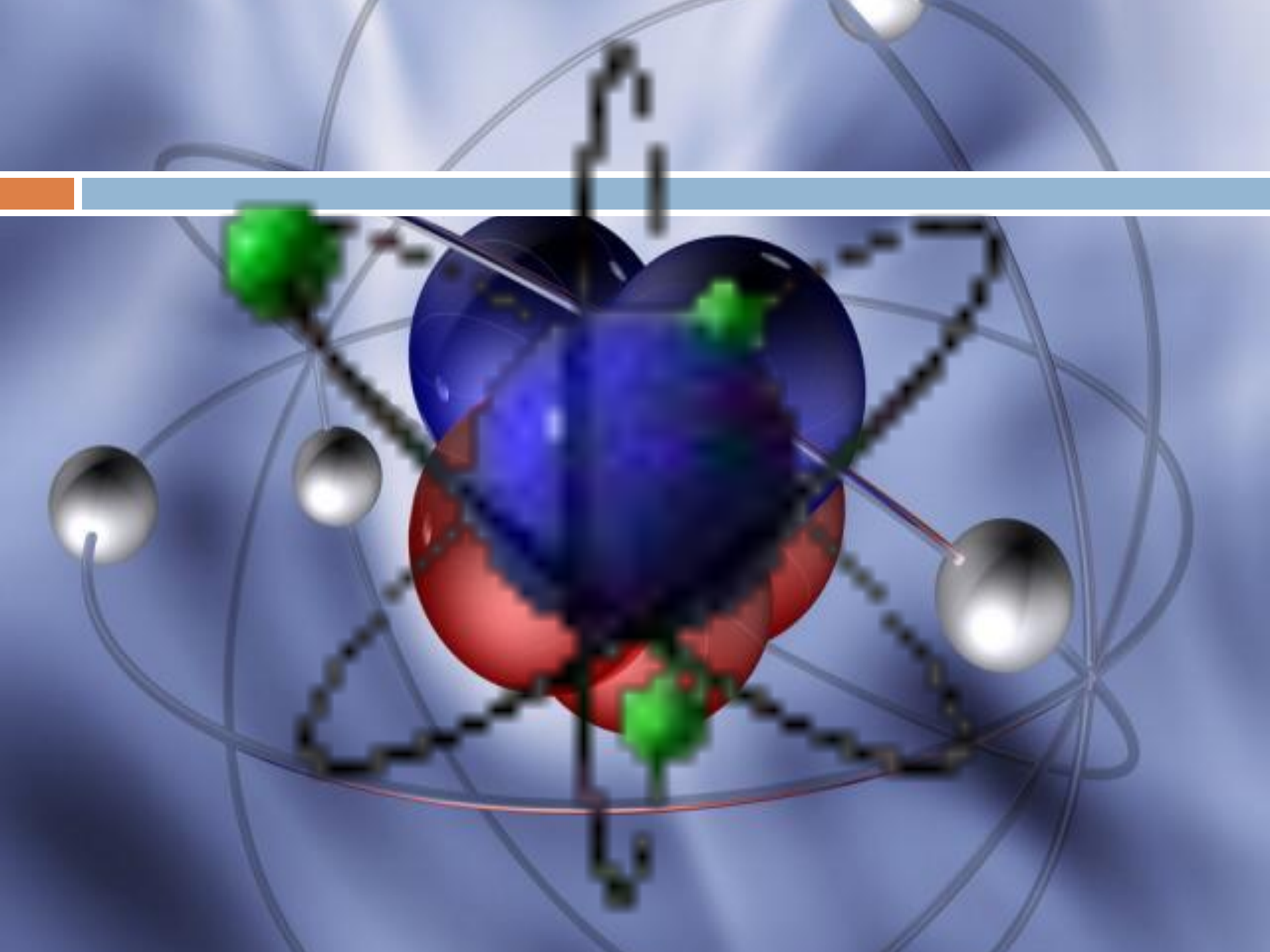


















# 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ. ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

СИ (СИСТЕМА ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНАЯ) - МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ

метр (м) - единица длины  
секунда (с) - единица времени  
килограмм (кг) - единица массы

Приставки к названиям единиц

г - гекто (100 или $10^2$ )	д - деци (0,1 или $10^{-1}$ )
к - кило (1000 или $10^3$ )	с - санти (0,01 или $10^{-2}$ )
М - мега (1 000 000 или $10^6$ )	м - милли (0,001 или $10^{-3}$ )
	мк - микро (0,000 001 или $10^{-6}$ )



Секундомер



Линейка



Термометр



Рулетка



Мензурка



ЗАПИСЬ ВЕЛИЧИН С УЧЕТОМ ПОГРЕШНОСТИ:

$$A = a \pm \Delta a$$

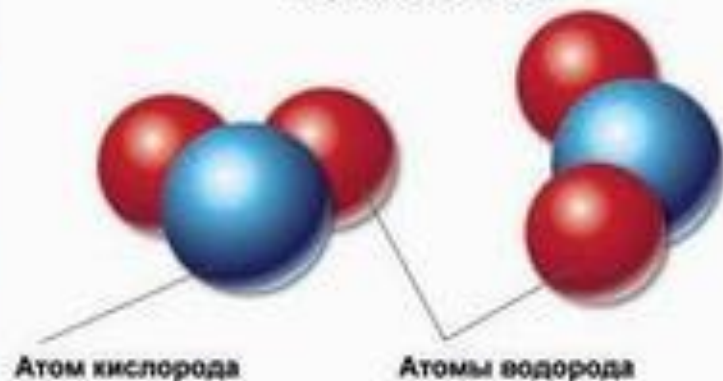
A - измеренная величина  
a - результат измерений  
 $\Delta a$  - погрешность измерений



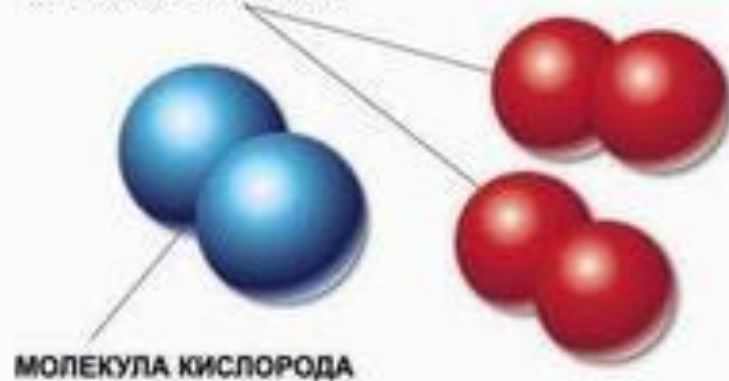
## 2. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. МОЛЕКУЛЫ

МОЛЕКУЛА ВЕЩЕСТВА - МЕЛЬЧАЙШАЯ ЧАСТИЦА ДАННОГО ВЕЩЕСТВА

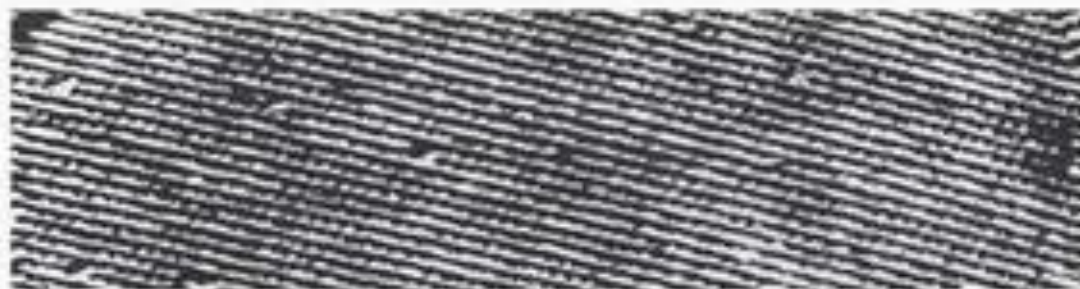
МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ



МОЛЕКУЛЫ ВОДОРОДА



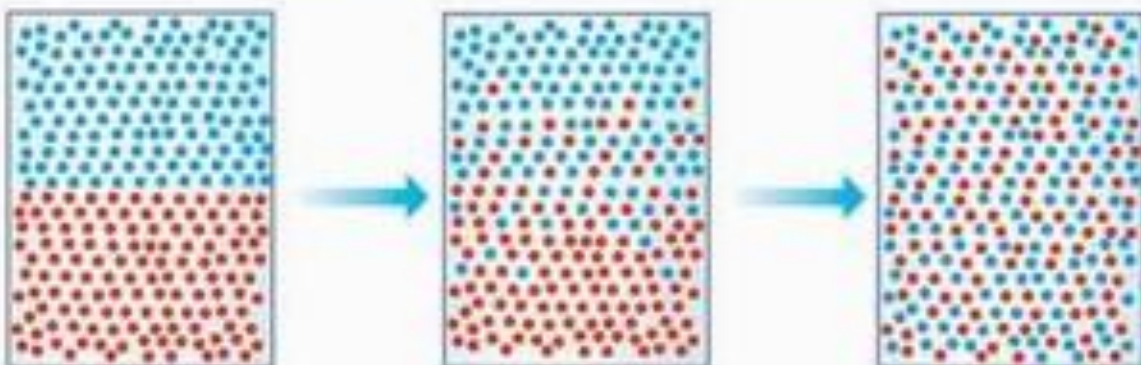
ФОТОГРАФИЯ МОЛЕКУЛ





### 3. ДИФфуЗИЯ

ДИФфуЗИЯ - ЯВЛЕНИЕ, ПРИ КОТОРОМ ПРОИСХОДИТ ВЗАИМНОЕ ПРОНИКНОВЕНИЕ ОДНОГО ВЕЩЕСТВА МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ ДРУГОГО



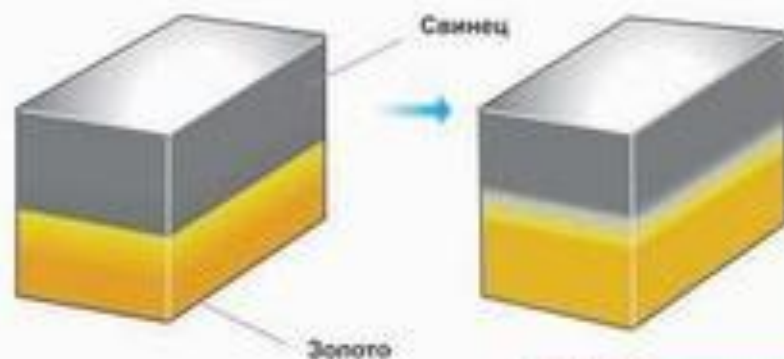
#### ДИФфуЗИЯ В ГАЗАХ



#### ДИФфуЗИЯ В ЖИДКОСТЯХ

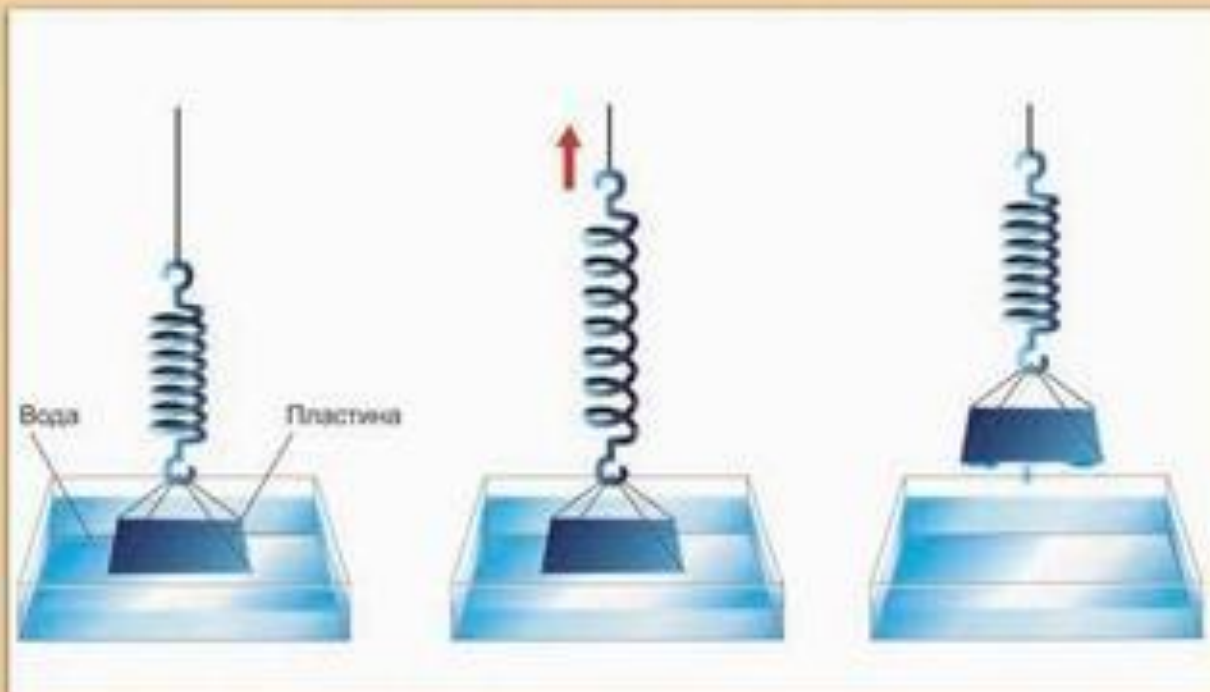
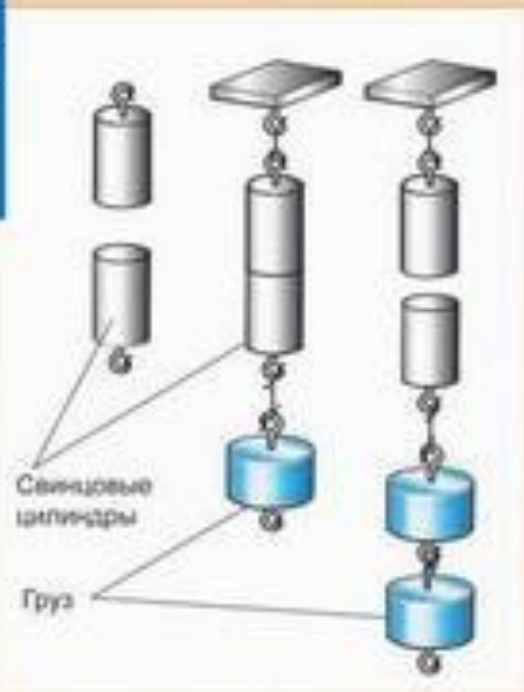


#### ДИФфуЗИЯ В ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ





# 4. ВЗАИМНОЕ ПРИТЯЖЕНИЕ И ОТТАЛКИВАНИЕ МОЛЕКУЛ



НА РАССТОЯНИЯХ, СРАВНИМЫХ С РАЗМЕРАМИ САМИХ МОЛЕКУЛ, ЗАМЕТНЕЕ ПРОЯВЛЯЕТСЯ ПРИТЯЖЕНИЕ, А ПРИ ДАЛЬНЕЙШЕМ СБЛИЖЕНИИ - ОТТАЛКИВАНИЕ

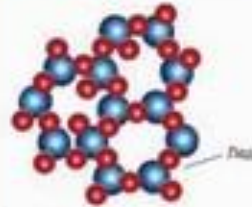


ПРИМЕР ОТТАЛКИВАНИЯ МОЛЕКУЛ



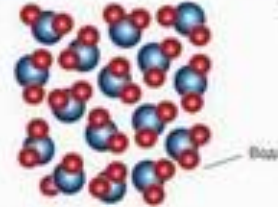
## 5. ТРИ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА. РАЗЛИЧИЯ В МОЛЕКУЛЯРНОМ СТРОЕНИИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ

ТВЕРДОЕ ТЕЛО ИМЕЕТ  
СОБСТВЕННУЮ ФОРМУ  
И ОБЪЕМ



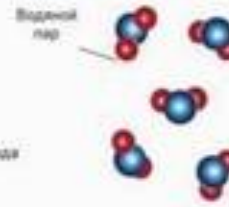
Молекулы в твердом теле  
(имеют структуру, упорядочены)

ЖИДКОСТИ МЕНЯЮТ  
СВОЮ ФОРМУ, НО СОХРАНЯЮТ  
ОБЪЕМ



Молекулы в жидкости  
(не имеют структуры)

ГАЗЫ НЕ ИМЕЮТ  
СОБСТВЕННОЙ ФОРМЫ И  
ПОСТОЯННОГО ОБЪЕМА



Молекулы в газе



ТВЁРДЫЕ ТЕЛА

ЖИДКОСТИ

ГАЗЫ



© Издательство «Дрофа»

© Издательство «Дрофа»



# 6. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ. РАВНОМЕРНОЕ И НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ – ИЗМЕНЕНИЕ С ТЕЧЕНИЕМ ВРЕМЕНИ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕЛА ОТНОСИТЕЛЬНО ДРУГИХ ТЕЛ



ТРАЕКТОРИЯ ДВИЖЕНИЯ – ЛИНИЯ, ПО КОТОРОЙ ДВИЖЕТСЯ ТЕЛО



ПУТЬ (s) – ДЛИНА ТРАЕКТОРИИ, ПО КОТОРОЙ ДВИЖЕТСЯ ТЕЛО В ТЕЧЕНИЕ НЕКОТОРОГО ПРОМЕЖУТКА ВРЕМЕНИ



Единицы пути:

метр (м)

миллиметр (мм)

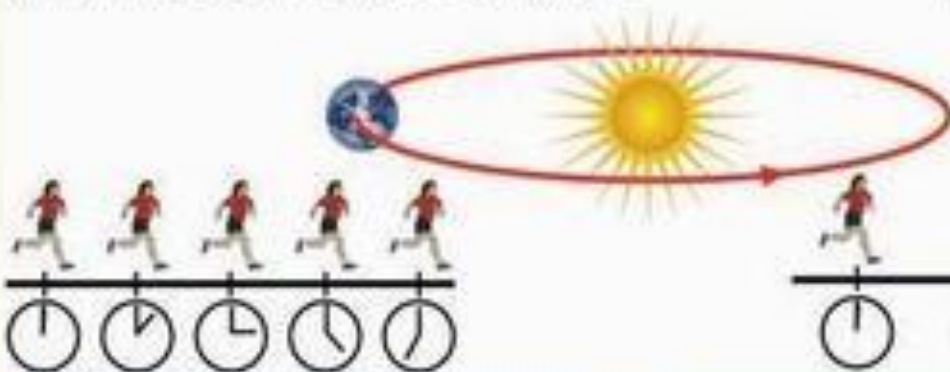
сантиметр (см)

дециметр (дм)

километр (км)

РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ – ДВИЖЕНИЕ, ПРИ КОТОРОМ ТЕЛО ЗА ЛЮБЫЕ РАВНЫЕ ПРОМЕЖУТКИ ВРЕМЕНИ ПРОХОДИТ РАВНЫЕ ПУТИ

Пример равномерного движения: движение Земли вокруг Солнца



НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ – ДВИЖЕНИЕ, ПРИ КОТОРОМ ТЕЛО ЗА РАВНЫЕ ПРОМЕЖУТКИ ВРЕМЕНИ ПРОХОДИТ РАЗНЫЕ ПУТИ

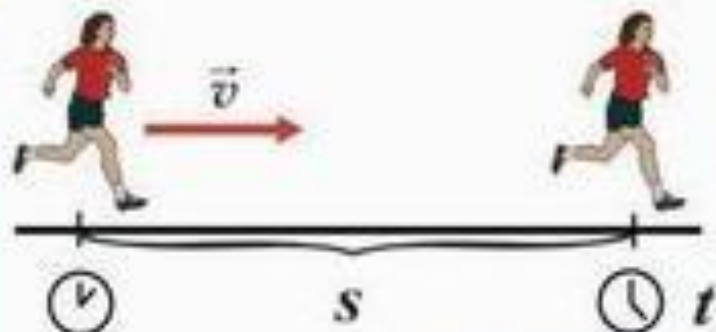
Примеры неравномерного движения: машины, люди, самолеты





## 7. СКОРОСТЬ. ЕДИНИЦЫ СКОРОСТИ. РАСЧЕТ ПУТИ И ВРЕМЕНИ ДВИЖЕНИЯ

Скорость тела при равномерном движении ( $\vec{v}$ ) – физическая величина, равная отношению пути ко времени, за которое этот путь пройден



$$\text{скорость} = \frac{\text{путь}}{\text{время}}$$

$$v = \frac{S}{t}$$



Единицы скорости:

метр в секунду ( м/с )

километр в час ( км/ч )

километр в секунду ( км/с )

сантиметр в секунду ( см/с )

$$1 \text{ м/с} = 3,6 \text{ км/ч}$$

Средняя скорость тела при  
неравномерном движении

$$v_{\text{ср}} = \frac{S}{t}$$

где  $S$  – весь пройденный путь,  $t$  – все время движения

Расчет пути

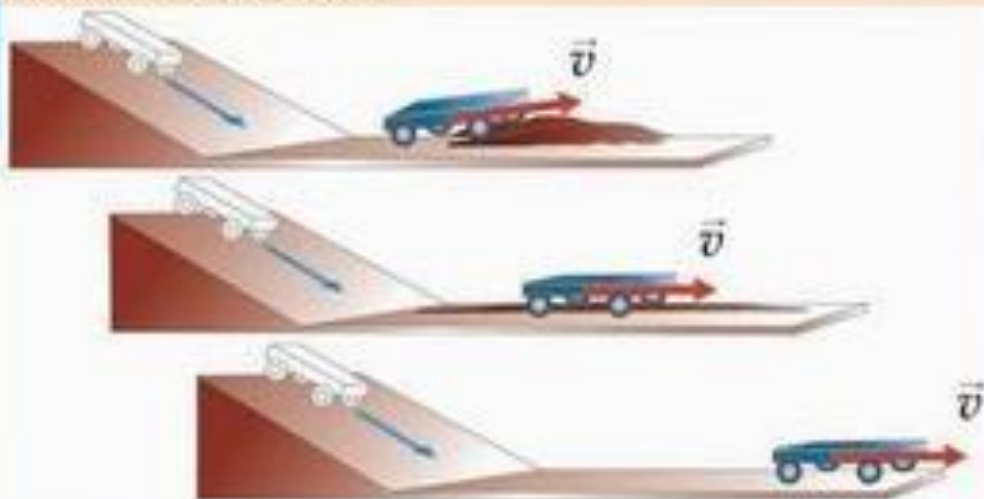
$$S = v \cdot t$$

Расчет времени

$$t = \frac{S}{v}$$

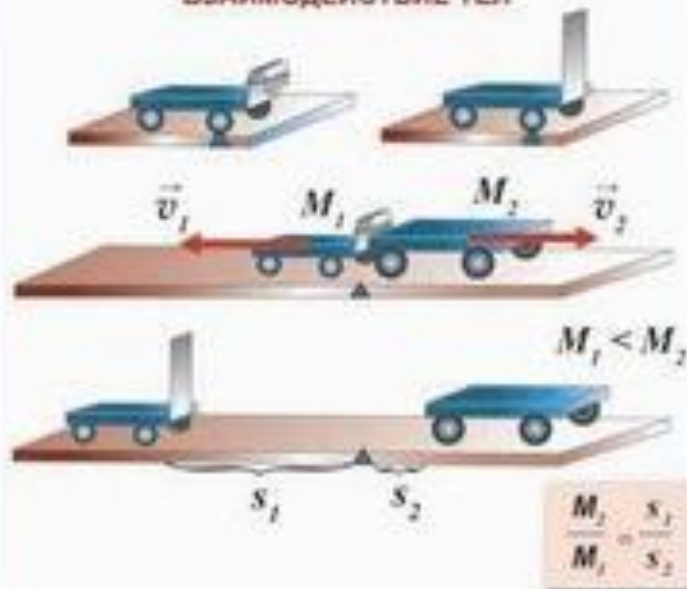
# 8. ИНЕРЦИЯ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ

ИНЕРЦИЯ – ЯВЛЕНИЕ СОХРАНЕНИЯ СКОРОСТИ ТЕЛА ПРИ ОТСУТСТВИИ ДЕЙСТВИЯ НА НЕГО ДРУГИХ ТЕЛ



МАССА ТЕЛА (  $m$  ) – ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩАЯ ЕГО ИНЕРТНОСТЬ

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ



### Единицы массы:

- килограмм ( кг )
- тонна ( т )
- грамм ( г )
- миллиграмм ( мг )
- 1 т = 1000 кг

### ИЗМЕРЕНИЕ МАССЫ ТЕЛА



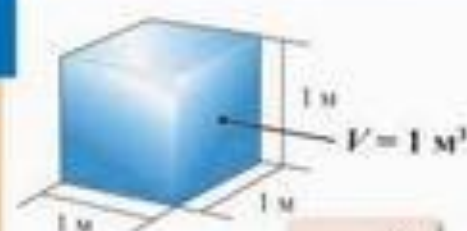
### НАБОР ГИРЬ





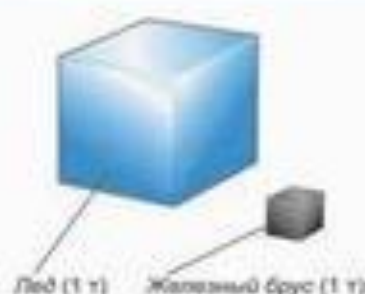
# 9. ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА. РАСЧЕТ МАССЫ И ОБЪЕМА ТЕЛА ПО ЕГО ПЛОТНОСТИ

ПЛОТНОСТЬ ( $\rho$ ) - ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА, РАВНАЯ ОТНОШЕНИЮ МАССЫ ТЕЛА К ЕГО ОБЪЕМУ



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

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



Единицы плотности:

килограмм на кубический метр ( $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ )

грамм на кубический сантиметр ( $\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ )

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

РАСЧЕТ МАССЫ

$$m = \rho V$$

РАСЧЕТ ОБЪЕМА

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



Вода -  $1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$



Ртуть -  $13,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$



Воздух -  $0,0013 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

Плотности некоторых газов (при норм. атм. давл.,  $t = 20^\circ\text{C}$ )

Газ	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$	Газ	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$
Хлор	3,210	0,00321	Углеродный газ	1,250	0,00125
Углекислый газ	1,980	0,00198	Природный газ	0,800	0,0008
Кислород	1,430	0,00143	Водяной пар	0,590	0,00059
Воздух (при $0^\circ\text{C}$ )	1,290	0,00129	Гелий	0,180	0,00018
Азот	1,250	0,00125	Водород	0,090	0,00009

Плотности некоторых жидкостей (при норм. атм. давл.,  $t = 20^\circ\text{C}$ )

Жидкость	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$	Жидкость	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$
Ртуть	13 600	13,60	Масло машинное	900	0,90
Серная кислота	1 800	1,80	Керосин	800	0,80
Мед	1 300	1,30	Спирт	800	0,80
Вода морская	1 030	1,03	Нефть	800	0,80
Молоко цельное	1 030	1,03	Ацетон	790	0,79
Вода чистая	1 000	1,00	Эфир	710	0,71
Масло подсолн.	930	0,93	Бензин	710	0,71

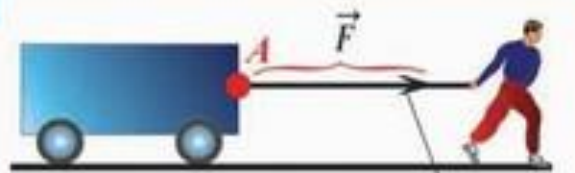
Плотности некоторых твердых тел (при норм. атм. давл.,  $t = 20^\circ\text{C}$ )

Твердое тело	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$	Твердое тело	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\rho, \text{г/см}^3$
Олово	22 600	22,6	Стекло оконное	2 500	2,5
Иридий	22 400	22,4	Фарфор	2 300	2,3
Платина	21 500	21,5	Бетон	2 300	2,3
Золото	19 300	19,3	Карболит	1 800	1,8
Свинец	11 300	11,3	Оргстекло	1 200	1,2
Серебро	10 500	10,5	Капрон	1 100	1,1
Медь	8 900	8,9	Полиэтилен	920	0,92
Латунь	8 500	8,5	Парафин	900	0,90
Сталь, железо	7 800	7,8	Лед	900	0,90
Олово	7 300	7,3	Дуб (сухой)	700	0,70
Цинк	7 100	7,1	Сосна (сухая)	400	0,40
Чугун	7 000	7,0	Пробка	240	0,24
Алюминий	2 700	2,7			
Мрамор	2 700	2,7			



# 10. СИЛА. СИЛА ТЯЖЕСТИ. ЕДИНИЦЫ СИЛЫ. СЛОЖЕНИЕ ДВУХ СИЛ

СИЛА ( $\vec{F}$ ) – ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА,  
ЯВЛЯЮЩАЯСЯ МЕРОЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ



A – ТОЧКА ПРИЛОЖЕНИЯ СИЛЫ

НАПРАВЛЕНИЕ СИЛЫ

Единицы силы:

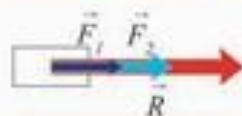
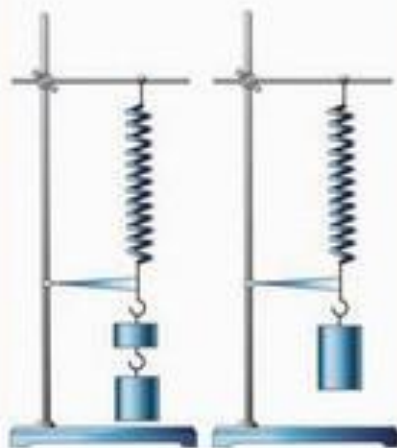
ньютон (Н)

килоньютон (кН)

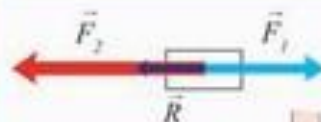
миллиньютон (мН)

$$1\text{Н} = 1\text{кг} \cdot 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

## СЛОЖЕНИЕ ДВУХ СИЛ



$$R = F_1 + F_2$$



$$R = F_2 - F_1$$



# 11. СИЛА ТЯЖЕСТИ. ВЕС ТЕЛА

ВСЕМИРНОЕ ТЯГОТЕНИЕ - ПРИТЯЖЕНИЕ ВСЕХ ТЕЛ ВО ВСЕЛЕННОЙ ДРУГ К ДРУГУ

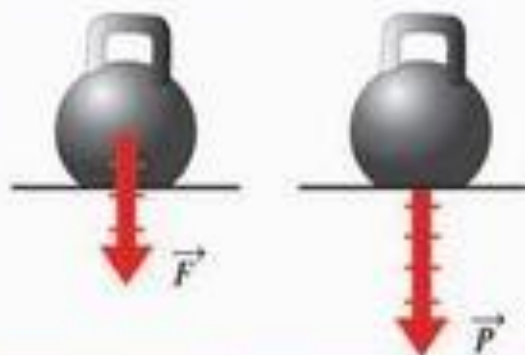


СИЛА ТЯЖЕСТИ ( $\vec{F}_{\text{тяж}}$ ) - СИЛА, С КОТОРОЙ ЗЕМЛЯ ПРИТЯГИВАЕТ К СЕБЕ ТЕЛО

ВЕС ТЕЛА ( $\vec{P}$ ) - СИЛА, С КОТОРОЙ ТЕЛО ВСЛЕДСТВИЕ ПРИТЯЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ДЕЙСТВУЕТ НА ОПОРУ ИЛИ ПОДВЕС



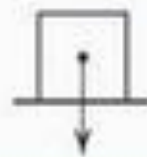
$$\vec{P} = \vec{F}_{\text{тяж}}$$



$$\vec{F}_{\text{тяж}} = gm$$

$$\vec{P} = gm$$

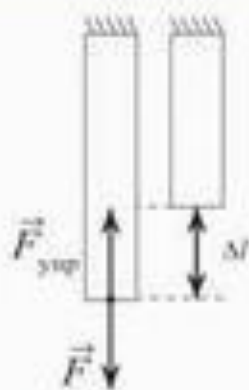
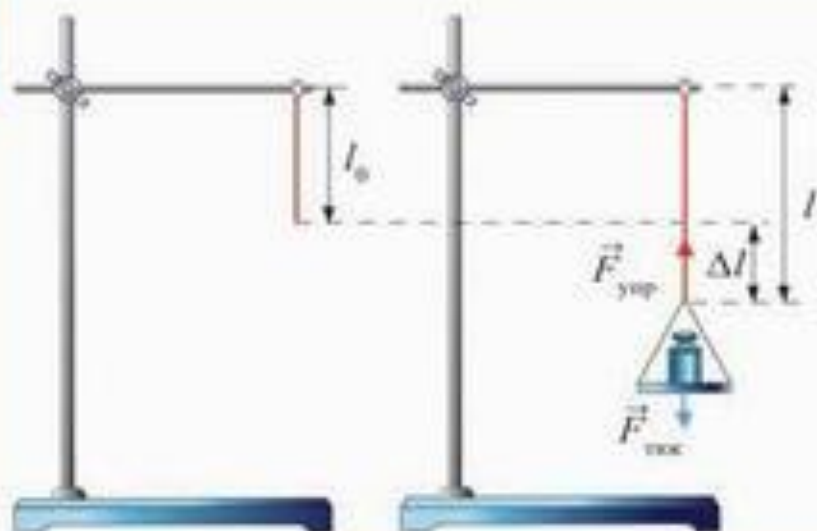
где  $g = 9,8 \text{ Н/кг}$  - ускорение свободного падения



$$F_{\text{тяж}} = 1 \text{ Н}$$

# 12. СИЛА УПРУГОСТИ. ЗАКОН ГУКА. ДИНАМОМЕТР

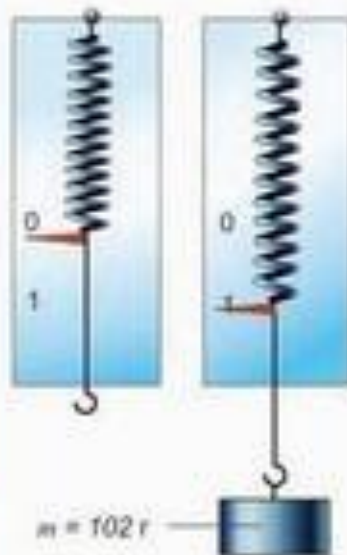
СИЛА УПРУГОСТИ ( $\vec{F}_{упр}$ ) - СИЛА, ВОЗНИКАЮЩАЯ В ТЕЛЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕФОРМАЦИИ СТРЕМЯЩАЯСЯ ВЕРНУТЬ ТЕЛО В ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ



$$\vec{F}_{упр} = k \cdot \Delta l$$

ЗАКОН ГУКА: МОДУЛЬ СИЛЫ УПРУГОСТИ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ (ИЛИ СЖАТИИ) ТЕЛА ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЕН ИЗМЕНЕНИЮ ДЛИНЫ ТЕЛА

ДИНАМОМЕТР - ПРИБОР, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СИЛЫ





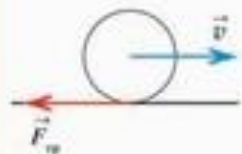
### 13. СИЛА ТРЕНИЯ. ТРЕНИЕ ПОКОЯ

СИЛА ТРЕНИЯ ( $\vec{F}_{тр}$ ) - СИЛА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩАЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ, ПРЕПЯТСТВУЮЩЕЕ ИХ ОТНОСИТЕЛЬНОМУ ДВИЖЕНИЮ

#### СИЛА ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ



#### СИЛА ТРЕНИЯ КАЧЕНИЯ



#### ТРЕНИЕ ПОКОЯ



#### ДЕЙСТВИЕ СМАЗКИ НА СИЛУ ТРЕНИЯ



Смазка уменьшает силу трения



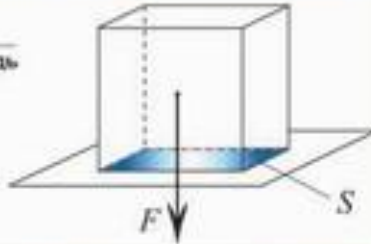


# 14. ДАВЛЕНИЕ. ДАВЛЕНИЕ ГАЗА И ЖИДКОСТИ

ДАВЛЕНИЕ ( $p$ ) - ВЕЛИЧИНА, РАВНАЯ ОТНОШЕНИЮ СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ПОВЕРХНОСТИ, К ПЛОЩАДИ ЭТОЙ ПОВЕРХНОСТИ

давление =  $\frac{\text{сила}}{\text{площадь}}$

$$p = \frac{F}{S}$$



Единицы  
давления:

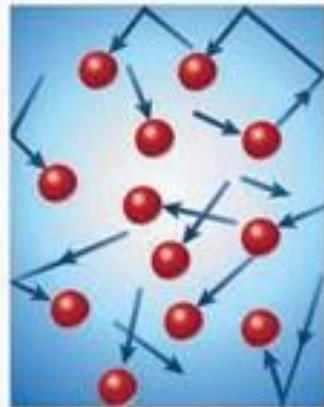
паскаль ( Па )

гектопаскаль ( гПа )

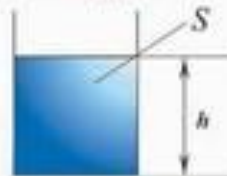
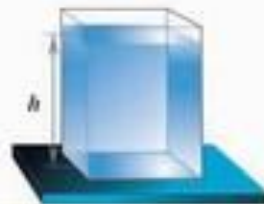
килопаскаль ( кПа )

1Па = 1 Н/м<sup>2</sup>

ЗАКОН ПАСКАЛЯ: ДАВЛЕНИЕ, ПРОИЗВОДИМОЕ НА ЖИДКОСТЬ ИЛИ ГАЗ, ПЕРЕДАЕТСЯ В ЛЮБУЮ ТОЧКУ ОДИНАКОВО ВО ВСЕХ НАПРАВЛЕНИЯХ



ДАВЛЕНИЕ В ЖИДКОСТИ



$$p = gph$$



# 15. ВЕС ВОЗДУХА. АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ. МАНОМЕТР

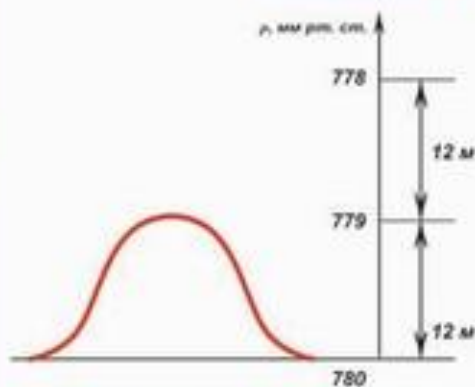
## ВЕС ВОЗДУХА

$$P = gm$$

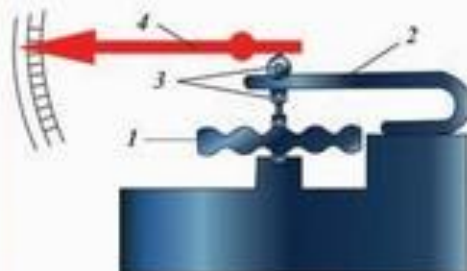
$$P = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 1,29 \text{ кг} = 13 \text{ Н}$$

$$P_{\text{возд}} \approx 13 \text{ Н} - \text{вес } 1 \text{ м}^3 \text{ воздуха}$$

## АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ



## БАРОМЕТР - АНЕРОИД



- 1 - металлическая коробочка с волнистой поверхностью
- 2 - пружина
- 3 - передаточный механизм
- 4 - стрелка-указатель

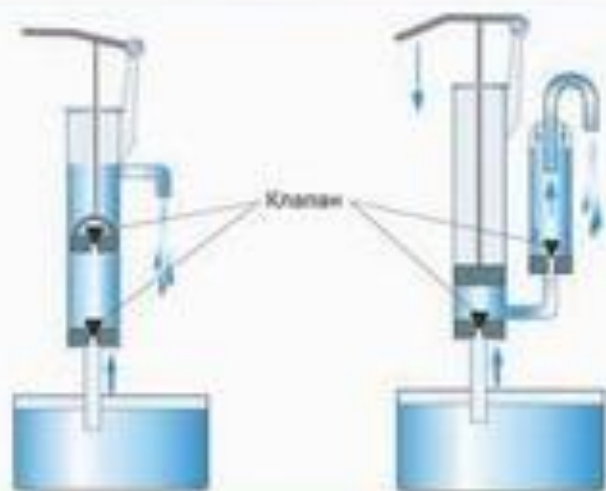
## МАНОМЕТР



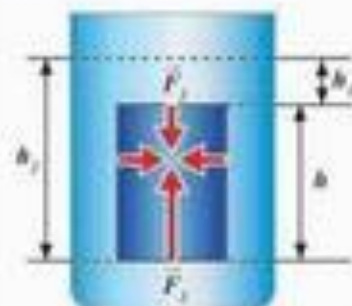
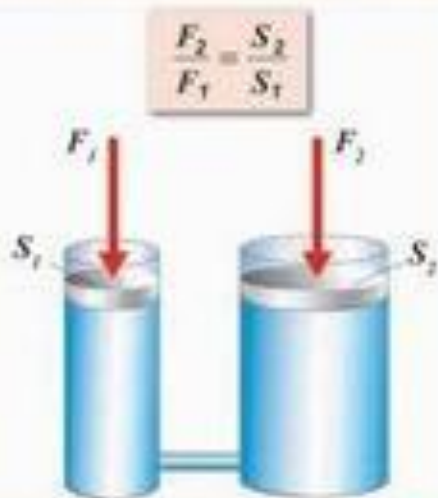
- 1 - металлическая трубка
- 2 - стрелка
- 3 - зубчатка
- 4 - край
- 5 - рычаг

# 16. ПОРШНЕВОЙ И ЖИДКОСТНЫЙ НАСОС. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЕСС. ДЕЙСТВИЕ ЖИДКОСТИ И ГАЗА НА ПОГРУЖЕННОЕ В НИХ ТЕЛО

ПОРШНЕВОЙ НАСОС



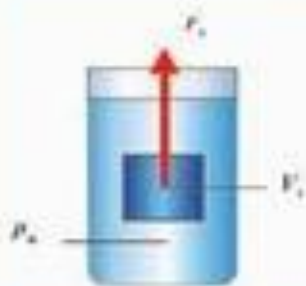
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЕСС



$$F_{\text{выт}} = F_2 - F_1$$

$$F_{\text{выт}} = gm_{\text{ж}} = P_{\text{ж}}$$

где  $P_{\text{ж}}$  - вес жидкости в объеме погруженного в ней тела



$$F_A = g\rho_{\text{ж}}V_{\text{ж}}$$

$V_{\text{ж}}$  - объем погруженного  
и жидкости тела  
 $\rho_{\text{ж}}$  - плотность жидкости

ПЛАВАНИЕ ТЕЛ



$$F_{\text{выт}} > F_{\text{г}}$$



$$F_{\text{выт}} = F_{\text{г}}$$

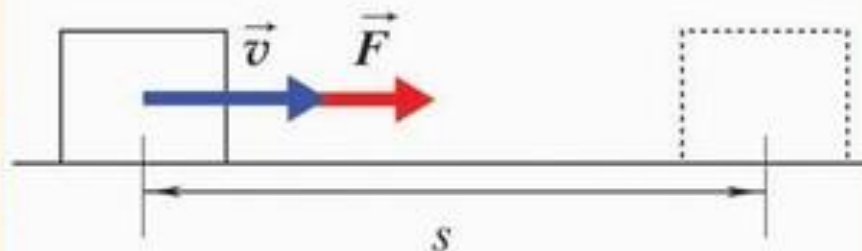


$$F_{\text{выт}} < F_{\text{г}}$$

## 17. МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА. МОЩНОСТЬ

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА ( $A$ ) - ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА,  
ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНАЯ ПРИЛОЖЕННОЙ СИЛЕ  
И ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНАЯ ПРОЙДЕННОМУ ПУТИ

$$A = Fs \quad A > 0$$



Единица работы

джоуль  
 $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м}$

килоджоуль  
 $1 \text{ кДж} = 1000 \text{ Дж}$

МОЩНОСТЬ ( $N$ ) - ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА, РАВНАЯ ОТНОШЕНИЮ  
РАБОТЫ К ВРЕМЕНИ, ЗА КОТОРОЕ ОНА БЫЛА СОВЕРШЕНА

мощность =  $\frac{\text{работа}}{\text{время}}$

$$N = \frac{A}{t}$$

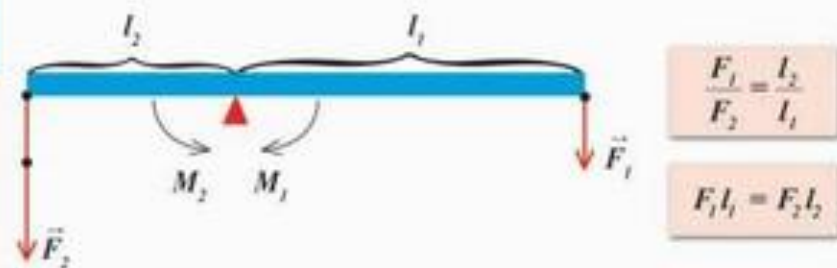
Единица мощности

ватт =  $\frac{\text{джоуль}}{\text{секунда}}$      $1 \text{ Вт} = \frac{1 \text{ Дж}}{1 \text{ с}}$



# 18. РЫЧАГ. МОМЕНТ СИЛЫ. ПОДВИЖНЫЙ И НЕПОДВИЖНЫЙ БЛОК

СИЛА ( $\vec{F}$ ) – ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА, ЯВЛЯЮЩАЯСЯ МЕРОЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ



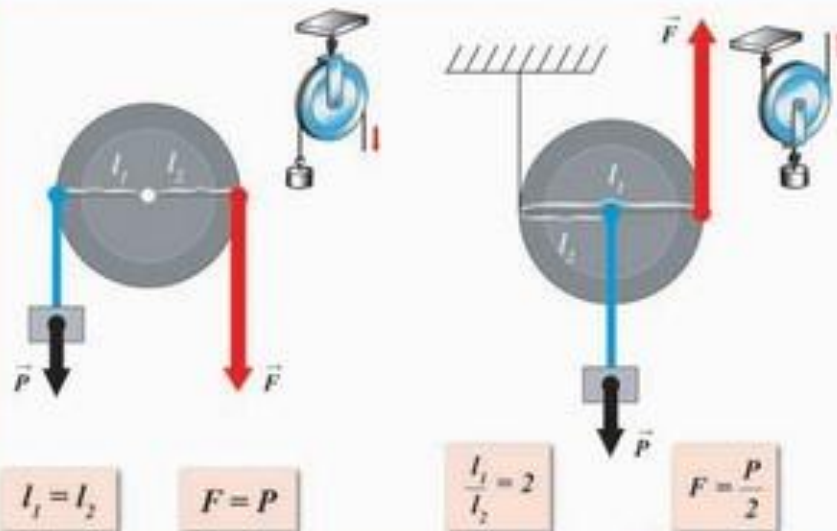
ПРАВИЛО РЫЧАГА: РЫЧАГ НАХОДИТСЯ В РАВНОВЕСИИ ТОГДА, КОГДА СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА НЕГО, ОБРАТНО ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫ ПЛЕЧАМ ЭТИХ СИЛ

МОМЕНТ СИЛЫ ( $M$ ) - ПРОИЗВЕДЕНИЕ МОДУЛЯ СИЛЫ, ВРАЩАЮЩЕЙ ТЕЛО, НА ЕГО ПЛЕЧО

$$M = Fl$$

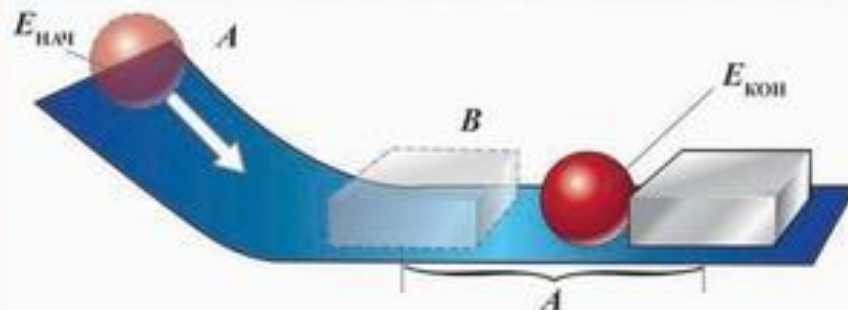
$$M_1 = M_2$$

Единица момента  
силы  
ньютон • метр (Н • м)



## 20. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ И КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

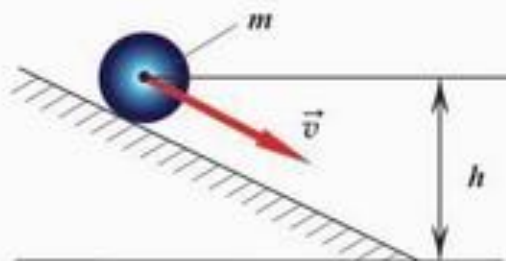
ЭНЕРГИЯ ( $E$ ) - ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА, ПОКАЗЫВАЮЩАЯ, КАКУЮ РАБОТУ МОЖЕТ СОВЕРШИТЬ ТЕЛО



СОВЕРШЕННАЯ РАБОТА РАВНА ИЗМЕНЕНИЮ ЭНЕРГИИ

$$A = \Delta E = E_{\text{нач}} - E_{\text{кон}}$$

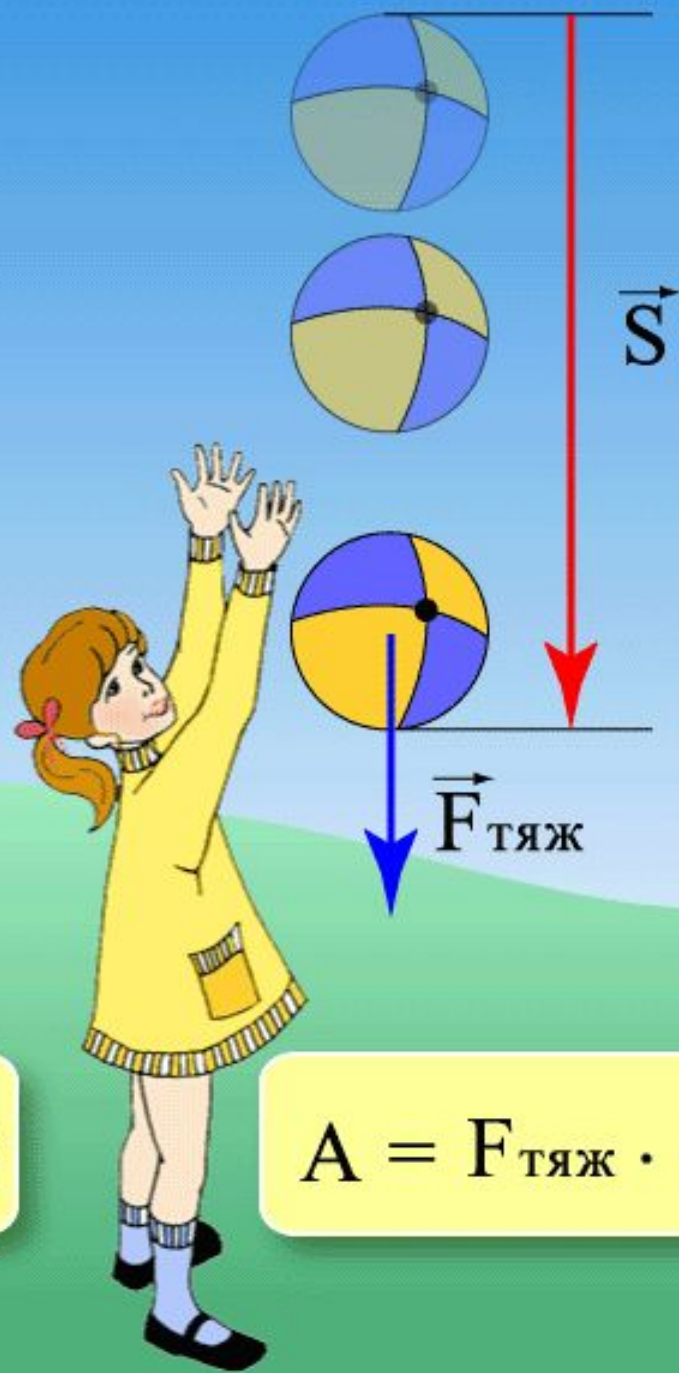
ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ - ЭНЕРГИЯ, КОТОРАЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ВЗАИМНЫМ ПОЛОЖЕНИЕМ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ТЕЛ ИЛИ ЧАСТЕЙ ОДНОГО И ТОГО ЖЕ ТЕЛА



$$E_{\text{п}} = Fh = gmh$$

КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ - ЭНЕРГИЯ, КОТОРОЙ ОБЛАДАЕТ ТЕЛО ВСПЕДСТВИЕ СВОЕГО ДВИЖЕНИЯ

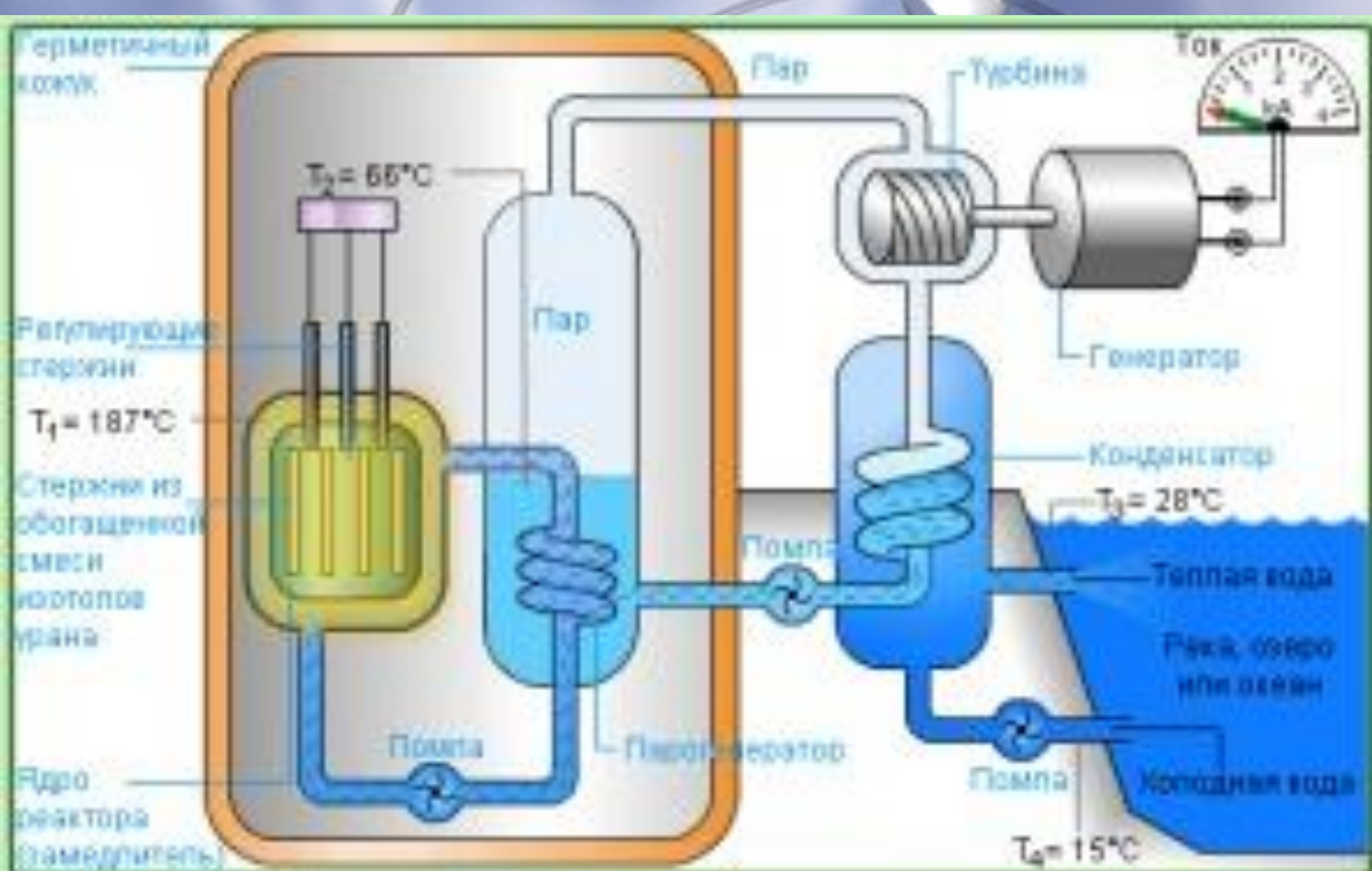
$$E_{\text{к}} = \frac{mv^2}{2}$$





манометр

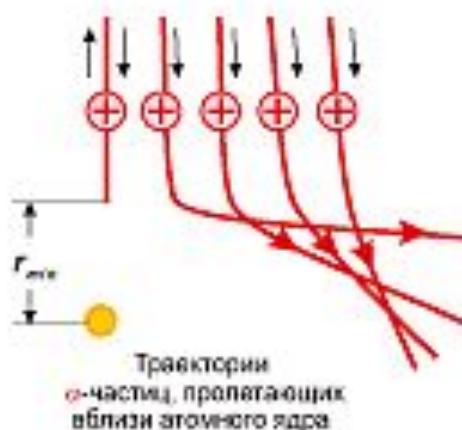
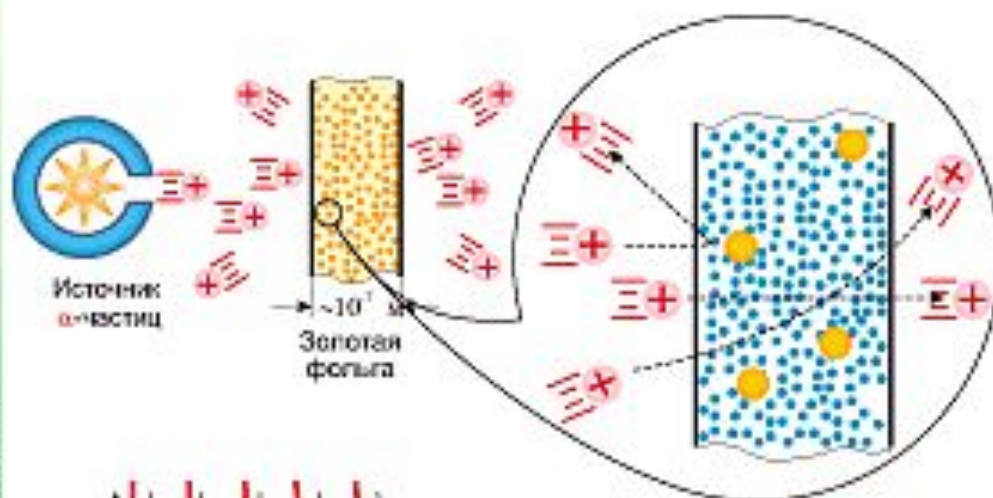




- Показать надписи
- Условия процесса
- Насосы

Управляющие стержни [Стартить](#)

### Опыт Резерфорда



$$\frac{m_{\alpha} v^2}{2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Ze \cdot 2e}{r_{min}}$$

минимальное  
расстояние между  
 $\alpha$ -частицей и ядром

$$r_{min} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{4Ze^2}{m_{\alpha} v^2}$$

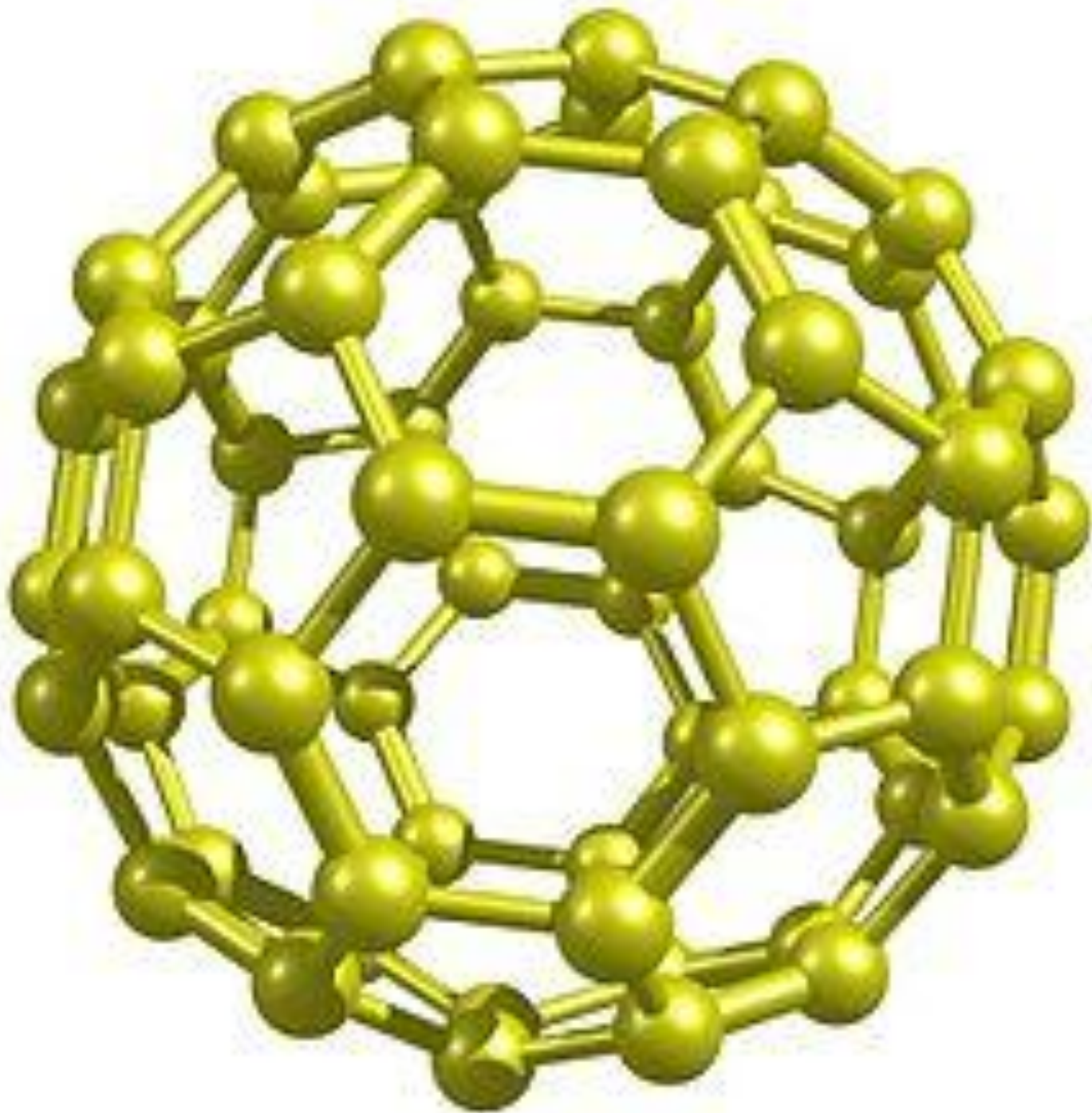
$$r_{min} \sim 10^{-11} \text{ м}$$



Объем ядра ничтожно мал по сравнению  
с объемом атома, практически  
вся масса атома сосредоточена в ядре



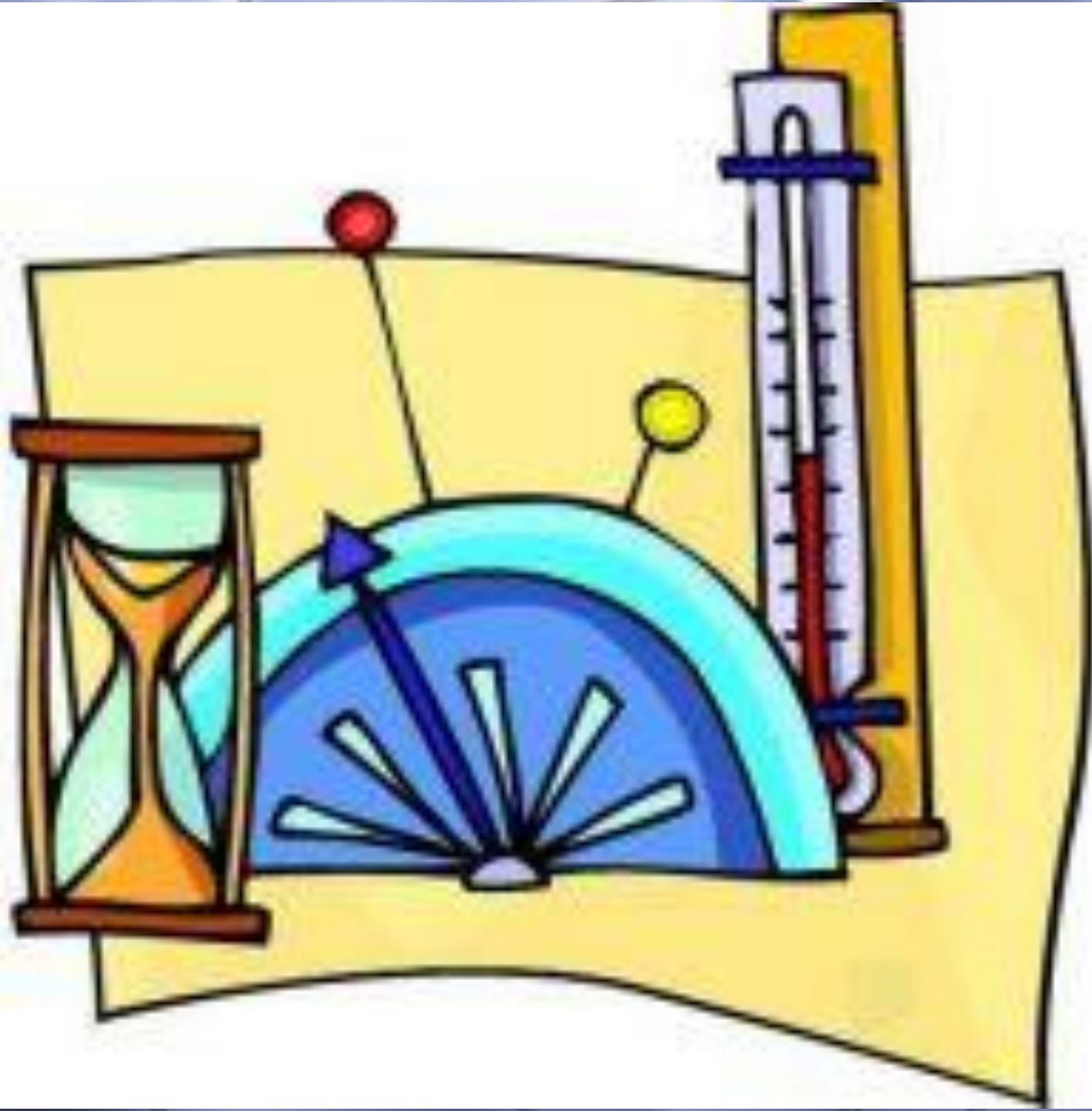


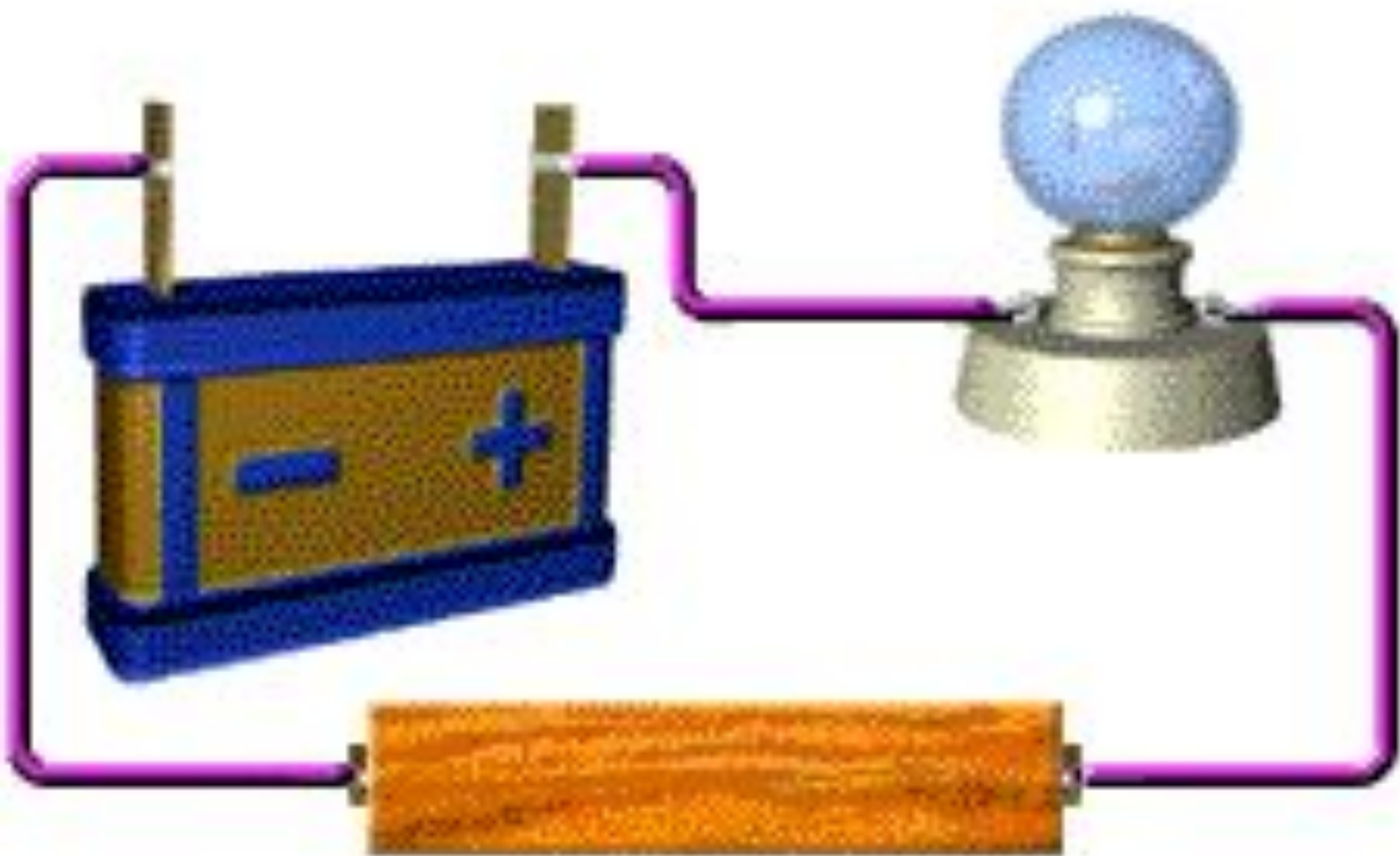








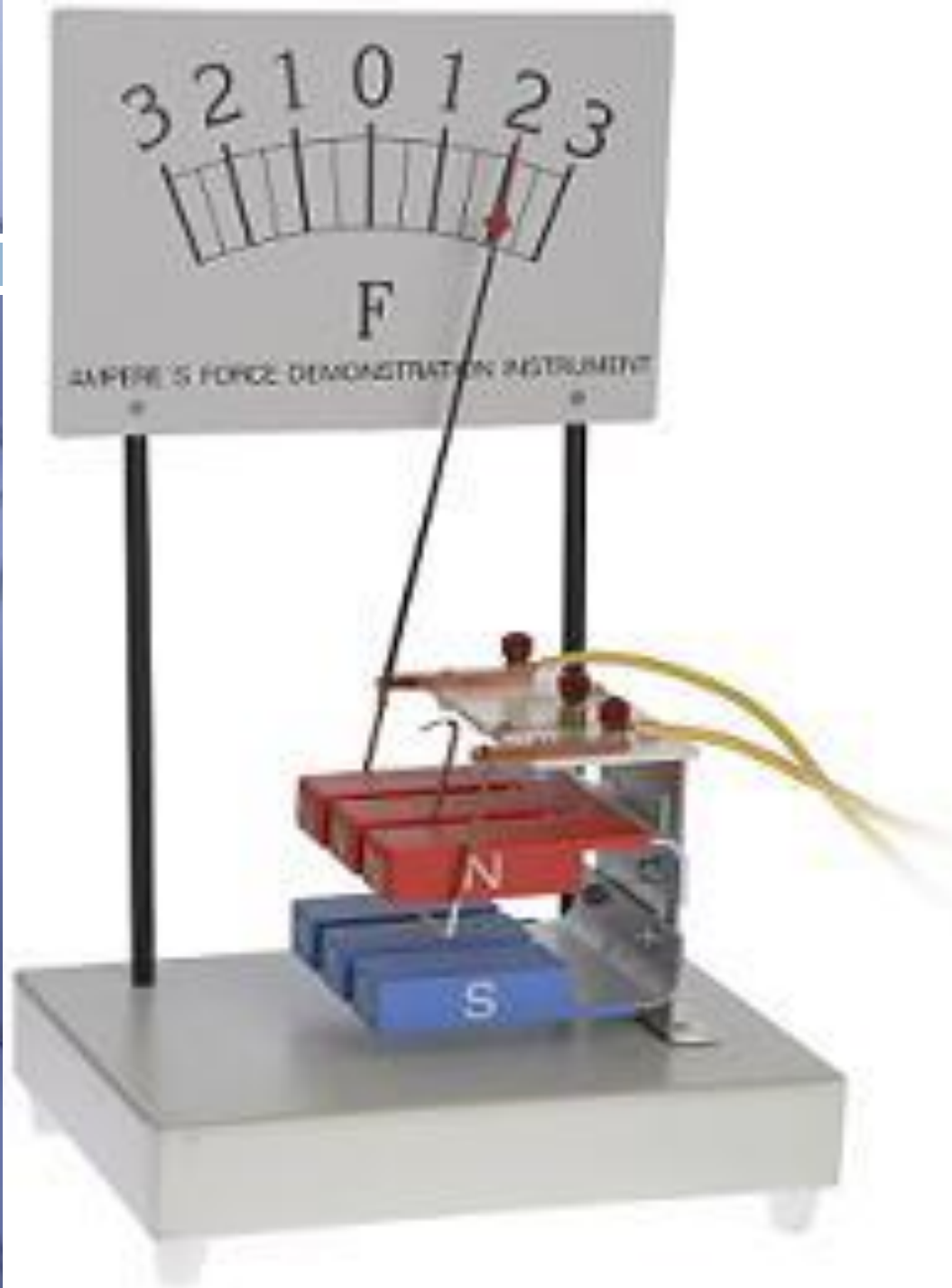


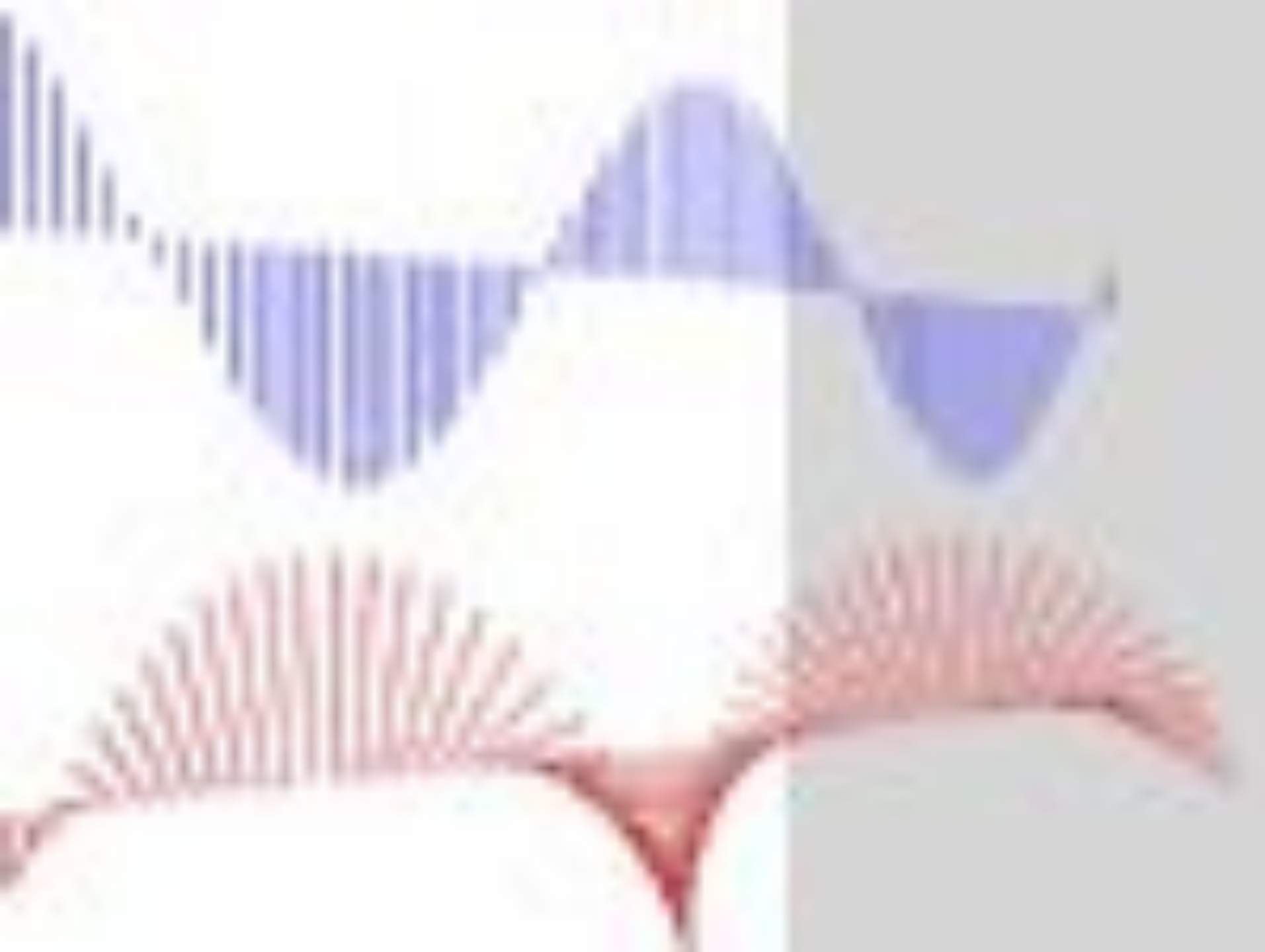


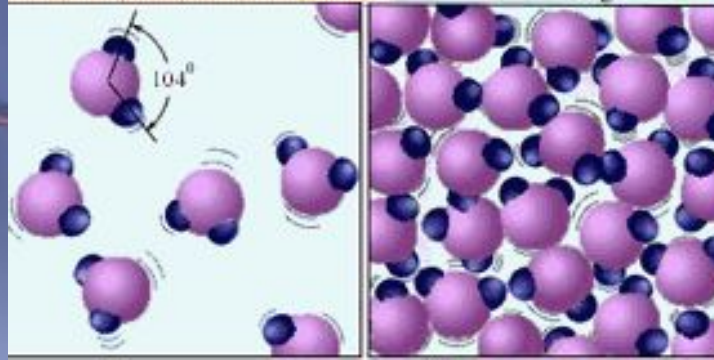
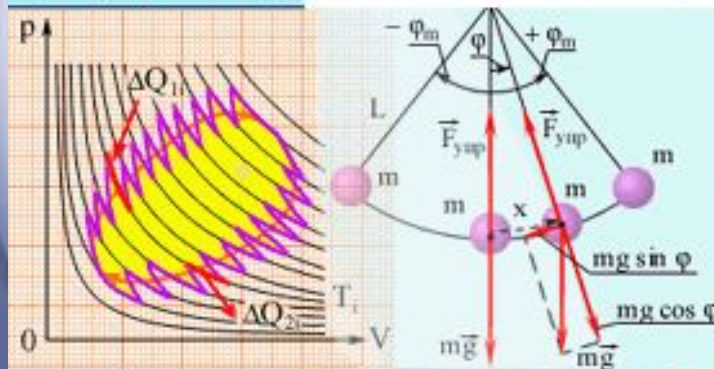
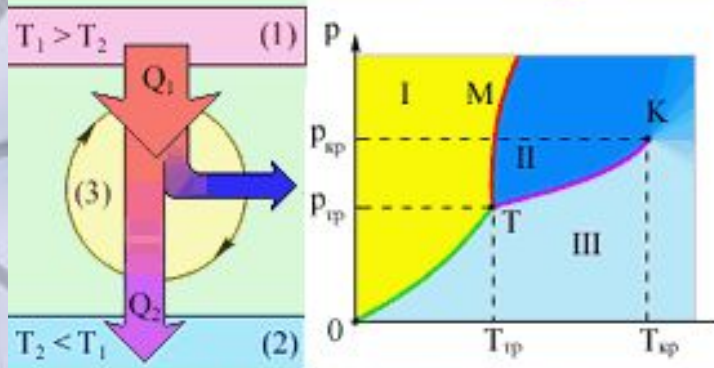
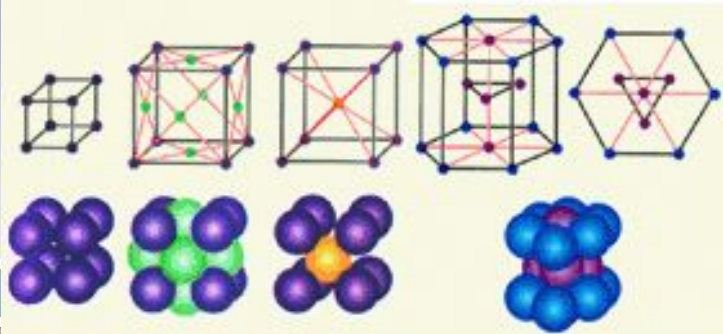
Дерево













# ГИДРОСТАТИКА

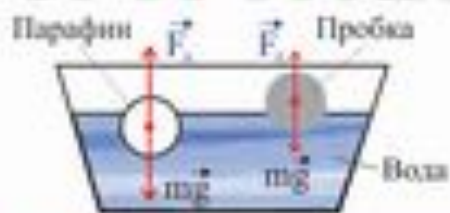
## Плавание тел



Вес плавающего тела всегда равен весу жидкости, вытесненной телом



www.Labstend.ru



$$\rho_{\text{воды}} = 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{пробки}} = 0,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{парафина}} = 0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

**Задача 1:** Докажите: чем меньше плотность тела по сравнению с плотностью жидкости, тем меньшая часть объема тела погружена в жидкость

**Задача 2:** Объясните, каков эффект увеличения или уменьшения размеров плавательного пузыря.



