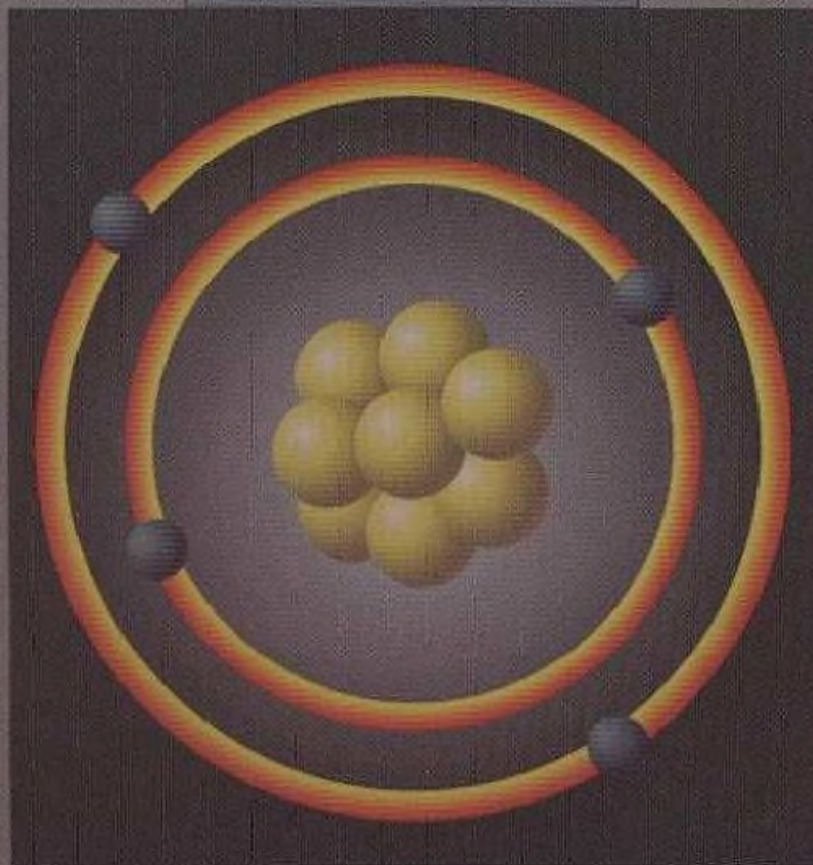


А. Е. Гуревич, Д. А. Исаев, Л. С. Понтак

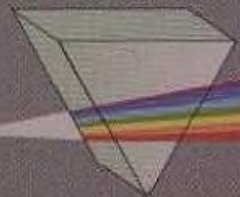
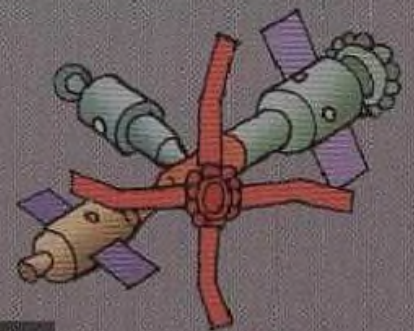
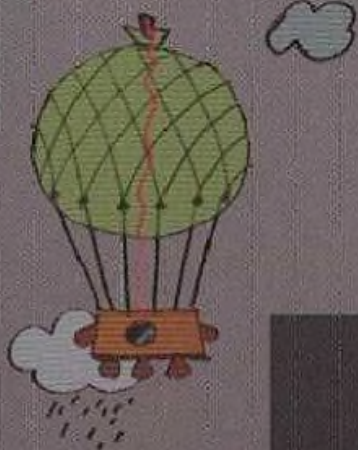
# ФИЗИКА ХИМИЯ

5-6

классы



ПРОФД



## ДОРОГИЕ РЕБЯТА!



Вы приступаете к изучению основ двух новых для вас наук — физики и химии.



*Почему дует ветер?  
Куда текут реки?  
Отчего лимон кислый?  
Что такое гром и молния?  
Как запустить ракету?  
Что входит в состав пищи?  
Что служит материалом  
для одежды?  
Ответы на эти и многие  
другие вопросы вы узнаете,  
изучая физику и химию.*



А чтобы вам было легче и интереснее заниматься, мы станем вашими помощниками. Зовут нас Физикон и Химила.

Советуем вам внимательно читать текст книги и не менее внимательно рассматривать рисунки. В них заложен важный смысл.

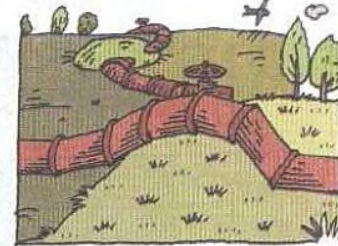
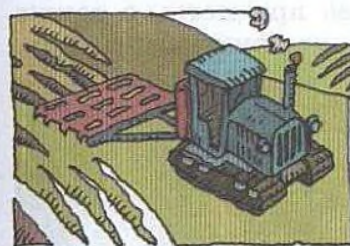
Посмотрите вокруг: все, что вас окружает, называется материальным миром или, иначе, **природой** — живой и неживой. В природе постоянно происходят какие-то изменения: день сменяется ночью, идет дождь, дует ветер, зеленеет трава, горит костер, нагревается вода в солнечный день — все эти изменения называются **явлениями природы**.

Человек — часть природы, неразрывно связан с ней и зависит от нее.



### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Рассмотрите рисунок, на котором изображены явления природы. Назовите их.
2. Назовите несколько явлений природы, которые вы наблюдали, о которых читали, слышали.
3. Приведите примеры, показывающие, как человек зависит от природы.



Человек с момента своего появления на Земле сильно изменил ее облик, продолжает это делать и сейчас.

Люди строят города, пахут землю, каналами соединяют моря и реки. В небе летают самолеты, корабли бороздят моря и океаны, человек бурит скважины, по которым из недр на поверхность поступают газ и нефть.

В преобразовании окружающего мира человеку помогают науки о природе, которые относятся к **естествознанию**.



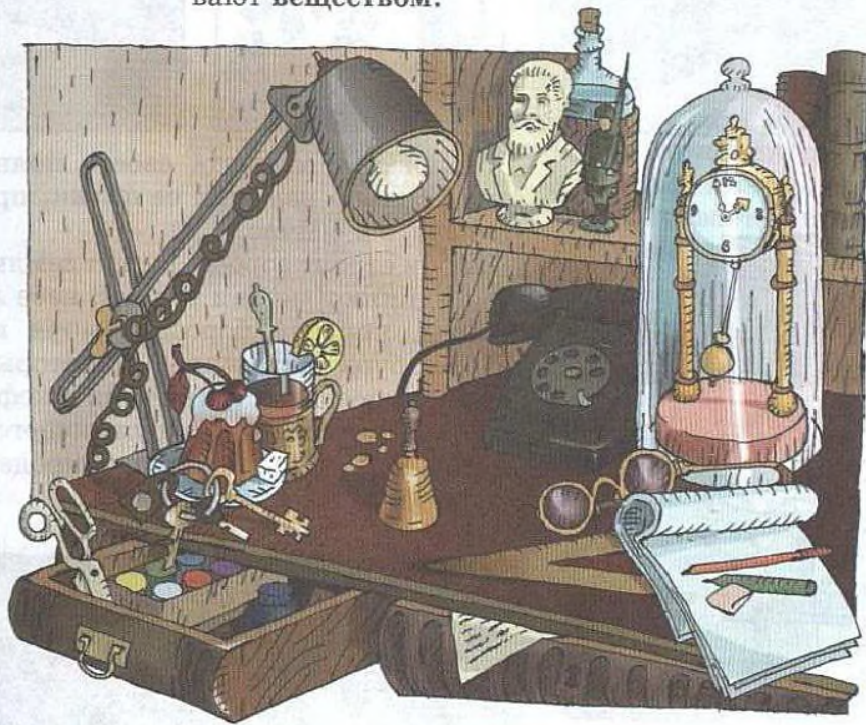
Только человек, хорошо изучивший науки о природе, способен пользоваться щедростью Земли, не нанося ей вреда.

### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

Рассмотрите рисунки и расскажите, всегда ли преобразования идут природе на пользу.



Все окружающие вас предметы, а также растения и животные — это физические тела. То, из чего состоит физическое тело, называют веществом.

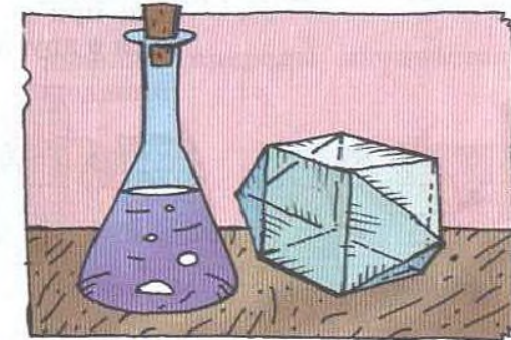


**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

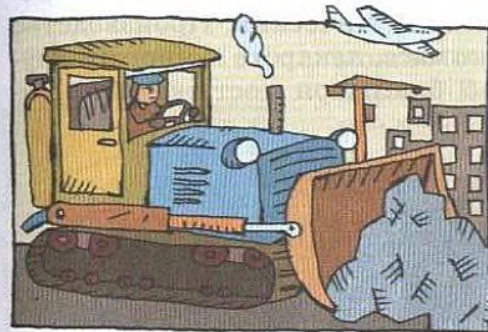
1. Назовите тела, которые вы видите на рисунке, и вещества, из которых они изготовлены.
2. Назовите физические тела, которые можно увидеть:
  - а) на улице;
  - б) в спортзале.
3. Внимательно рассмотрите таблицу и дополните ее своими примерами.

Физическое тело	Вещество, из которого оно состоит
Стакан	Стекло
Капля воды	Вода
Ложка	Алюминий
...	...

*Строение вещества*



*Механические явления*



*Тепловые явления*



*Электромагнитные явления*



*Световые явления*



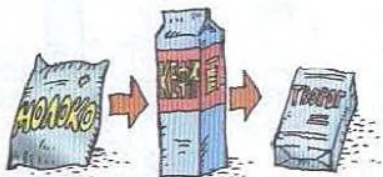
**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

Приведите свои примеры механических, тепловых, световых и электромагнитных явлений.

Химические явления — это такие явления, при которых одни вещества превращаются в другие.



Сгорание дерева



Скисание молока



Гашение соды уксусом



Удобрения

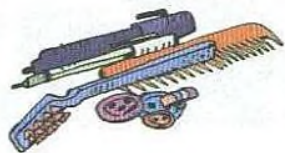
Химия изучает не только свойства веществ, которые существуют в природе, но и возможность получения новых веществ — искусственных и синтетических. Производство металлов, пластмасс, лекарств и много другого возможно благодаря достижениям химии.



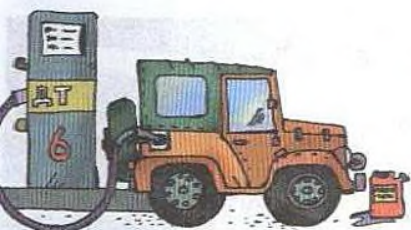
Изделия из каучука



Искусственный мех



Изделия из пластмасс



Нефтепродукты



Лекарства



Красители



ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

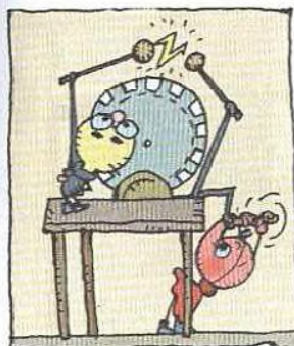
1. В чем состоит основное отличие химических явлений от физических?
2. Приведите примеры химических явлений.

Изучая природу, человек использует научный метод, включающий в себя наблюдение, опыт, теорию.

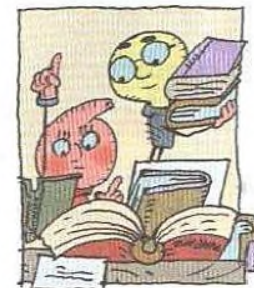
Изучение явлений природы начинается с простых наблюдений.

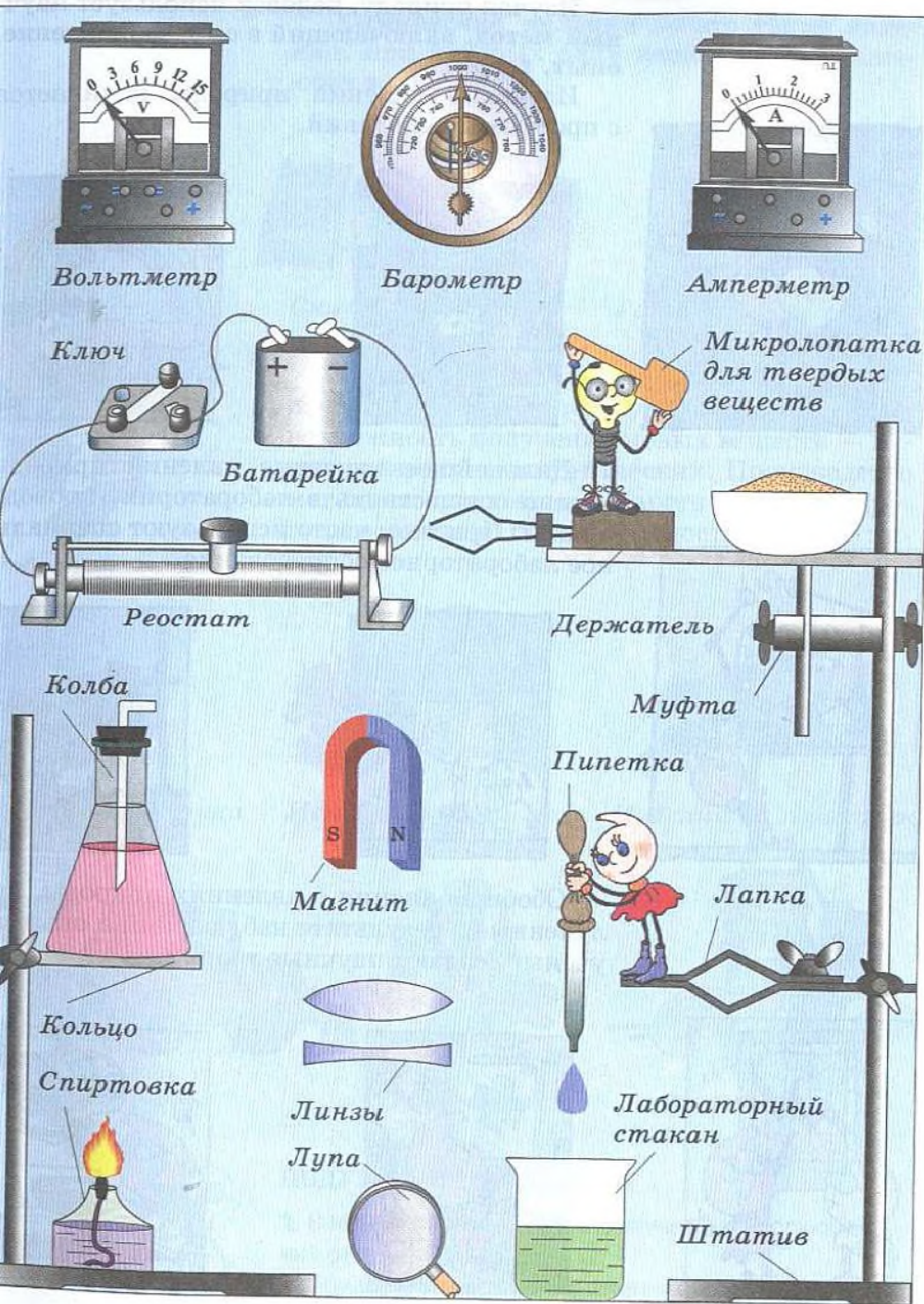


Дальнейшее изучение явлений природы можно осуществить в лаборатории, проводя опыты. При этом часто используют специальное лабораторное оборудование.



Обобщая знания о явлениях природы, полученные в результате наблюдений и опытов, ученые создают научные теории.





При проведении наблюдений и опытов используют измерительные приборы и инструменты.

Измерительные приборы, как правило, имеют шкалу, на которой нанесены деления с числами.

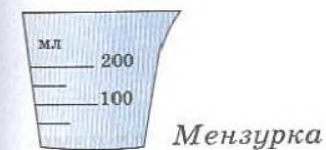
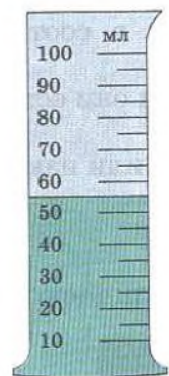
Посмотрите на вашу добрую знакомую — линейку.



Расстояние между двумя соседними штрихами линейки — цена деления. В данном случае цена деления  $1 \text{ мм} = \frac{1}{10} \text{ см}$ .

Наибольшее расстояние, которое можно измерить данной линейкой, — предел измерения — 10 см.

Мерный цилиндр



ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Назовите измерительные приборы, известные вам.
2. Укажите цену деления и предел измерения каждого из изображенных на рисунках приборов.

Сегодня вы приступаете к лабораторным работам. Выполняя лабораторные работы, вы научитесь работать с измерительными приборами. Лабораторная работа выполняется с определенной целью, например проверить догадку, возникшую в процессе изучения явления.

**Общие указания к выполнению лабораторных работ**

1. Работайте с приборами аккуратно. Выполняйте правила пользования приборами.

2. При оформлении лабораторной работы напишите в тетради:

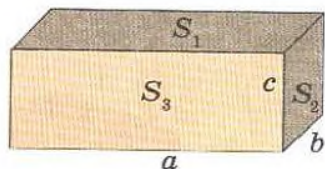
- название работы;
- задание;
- результаты измерений в соответствии с ходом работы;
- ответы на вопросы (если они есть в задании);
- выводы из наблюдений или измерений.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

#### Определение размеров физического тела

**ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

$S$  — площадь  
 $l$  — длина



#### Ход работы

1. Определите цену деления и предел измерения линейки.

2. Измерьте при помощи линейки:

- длину бруска  $a$ ;
- высоту бруска  $b$ ;
- ширину бруска  $c$ .

3. Воспользовавшись данными измерений, вычислите площади граней бруска:

$$S_1 = ab.$$

$$S_2 = bc.$$

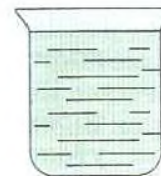
$$S_3 = ac.$$

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

#### Измерение объема жидкости

**ОБОЗНАЧЕНИЕ:**

$V$  — объем



**Задание 1.** Измерьте объем воды в стакане.

#### Ход работы

1. Определите цену деления шкалы мерного цилиндра и ее предел измерений.

2. Перелейте воду из стакана в мерный цилиндр.

3. Определите по шкале объем воды  $V$ .

**Учтите, что  $1 \text{ мл} = 1 \text{ см}^3$ .**

**Задание 2.** Определите вместимость стакана, измеряя объем налитой в него воды.

#### Ход работы

1. Налейте полный стакан воды. В этом случае объем воды в стакане будет равен вместимости этого стакана.

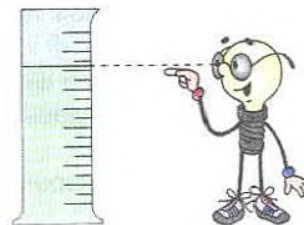
2. Перелейте всю воду из стакана в мерный цилиндр.

3. Определите объем этой воды, тем самым вы определите и вместимость стакана  $V_{\text{ст}}$ .

**Задание 3.** Подумайте, как можно измерить вместимость стакана, если вся вода из него не умещается в мерный цилиндр.

#### Указание

Нужно смотреть на шкалу цилиндра сбоку, чтобы глаз находился на уровне поверхности жидкости!



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

## Измерение объема твердого тела

## Ход работы

1. Налейте в мерный цилиндр некоторое количество воды и определите ее объем  $V_1$ .

2. Привяжите к твердому телу нитку и осторожно погрузите его в воду. (Если тело не утонет, с помощью тонкого стержня погрузите его полностью под воду.)

3. Уровень воды в мерном цилиндре изменился, и теперь поверхность воды расположена около другого деления. Отметьте это деление  $V_2$ .

4. Чтобы найти объем тела, надо из объема  $V_2$  вычесть объем  $V_1$ :

$$V_{\text{тела}} = V_2 - V_1.$$



## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

1. Определите емкость пакетов из-под сока, бутылки из-под воды, банок из-под компота, суповой тарелки.

2. Оцените на глаз, а затем измерьте длину и ширину комнаты, площадь стола, длину карандаша, емкость чашки.

3 (Трудное задание). С помощью линейки и карандаша измерьте толщину нити.

## ТЕЛО И ВЕЩЕСТВО

2



## Форма, объем, цвет, запах

Описывая свойства тела или вещества, мы пользуемся основными характеристиками: **формой, объемом, цветом, запахом.**

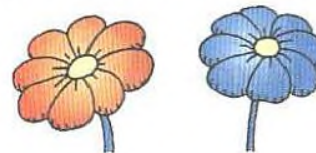
Закончите фразы перечислением характеристик, изображенных на рисунках тел.



У этих тел одинаковые ...,  
но разные ...



У этих тел одинаковые ...,  
но разные ...



У этих тел одинаковые ...,  
но разные ...



У этих тел одинаковые ...,  
но разные ...

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

## Сравнение характеристик физических тел

**Задание 1.** Положите перед собой физические тела, которые на уроке физики обычно лежат на парте, и ответьте на вопросы.

1. Из каких веществ изготовлены эти тела?
2. Какие тела изготовлены из одного и того же вещества?
3. Какие тела имеют одинаковые, а какие различные: а) форму; б) объем?
4. Какие тела имеют одинаковый цвет; запах?

**Задание 2.** Вспомните и запишите как можно больше физических тел, которые состоят из тех же веществ, что и тела, лежащие сейчас на парте.



Любое вещество в зависимости от условий может находиться в трех состояниях: **твердом, жидком и газообразном**. На рисунке показано одно и то же вещество (вода) в трех состояниях.



Твердое



Жидкое



Газообразное

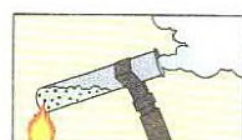
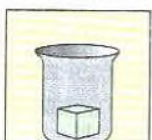
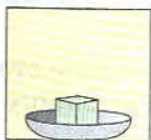
### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

#### Наблюдение различных состояний вещества

##### Ход работы

1. Переложите кубик льда с подставки в стакан. Изменилась ли при этом его форма? Изменился ли объем кубика?

2. Растопив кубик льда в пробирке над огнем, перелейте получившуюся воду в тот же стакан. Изменилась ли при этом форма воды? Изменился ли объем воды?



3. Из своих наблюдений сделайте вывод в виде таблицы, ответив на вопросы (см. подсказку):

— Сохраняет ли свою форму:

- а) твердое тело;
- б) жидкость?

— Сохраняет ли объем:

- а) твердое тело;
- б) жидкость?

### Подсказка

Состояние вещества	Объем	Форма
Твердые тела	Сохраняют	Сохраняют
Жидкости	Сохраняют	Не сохраняют
Газы	Не сохраняют	Не сохраняют

4. Перелейте воду из стакана обратно в пробирку и нагревайте ее до тех пор, пока в ней не станет заметно меньше воды. Куда «исчезла» часть воды?



### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Приведите примеры веществ в различных состояниях.

2. Однажды Петя пролил стакан молока на пол, а мама его за это очень ругала. Почему?

#### Подсказка

Жидкость не имеет собственной формы и принимает форму сосуда, в который ее наливают. Стакан по объему небольшой, а молочное пятно расплзется по всему полу.

3. Однажды Петя спрятал от товарищей шоколадку в карман и сел у батареи отопления смотреть телевизор. Сможет ли Петя съесть шоколадку, когда кончит смотреть телевизор?

#### Подсказка

Если передача интересная и Петя ее будет смотреть долго, то, опустив руку в карман, он вместо шоколадки обнаружит там расплавленную шоколадную массу.

4. Если джинна выпустить из бутылки, то какой объем он должен занять согласно законам физики?

#### Подсказка

По тому, с каким шипением джинн вылетает из бутылки, можно предположить, что он представляет собой нечто газообразное. Это означает, что джинн займет весь объем комнаты.

**ОБОЗНАЧЕНИЕ:**

$m$  — масса

Масса — очень важная характеристика тела.

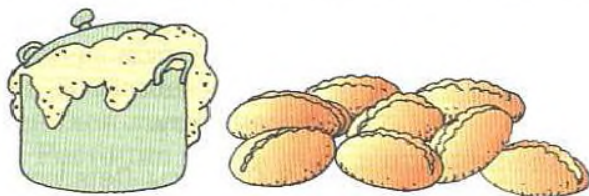
*Масса тела зависит от того, сколько вещества содержится в данном теле.*

Массу важно знать, когда мы покупаем в магазине продукты — масло, конфеты, сметану и др.

Костер будет гореть тем сильнее и дольше, чем больше масса сгорающих дров.



Чем больше масса заготовленного теста, тем больше пирожков можно из него выпечь.



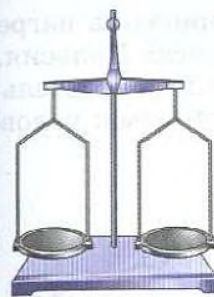
Чем больше масса рулона бумаги, тем больше получится из него тетрадей.

Масса измеряется с помощью весов: на весах масса тела сравнивается с массой образца — эталона. Таким эталоном служит тело, масса которого названа 1 килограмм (1 кг). В магазине вы видели подобный эталон — гирию.

1 тонна (т) = 10 центнеров (ц) = 1000 кг = 1 000 000 г.

**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

Приведите примеры ситуаций, в которых нам важно знать массу тела.



1. Перед взвешиванием убедитесь, что весы правильно уравновешены. При необходимости на более легкую чашку положите полоски бумаги.

2. Чтобы весы не портились, взвешиваемое тело и гири опускайте на чашки осторожно, не роняя их.

3. Нельзя взвешивать тела более тяжелые, чем указанная на весах предельная нагрузка.

4. На чашки весов нельзя класть мокрые, грязные, горячие тела, насыпать без прокладки порошки, наливать жидкости.

5. Мелкие гири и разновесы можно брать только специальным пинцетом.

6. Положив взвешиваемое тело на левую чашку, на правую положите гирию, масса которой кажется на глаз немного большей, чем масса взвешиваемого тела. Если гирия перетягивает чашку, то поставьте ее обратно в футляр, если же не перетягивает — оставьте на чашке. Затем сделайте то же с меньшей гирей и так далее, пока не будет достигнуто равновесие.

7. Уравновесив тело, подсчитайте суммарную массу гирь, лежащих на чашке весов, запишите значение массы тела и затем уберите гири с чашки весов в футляр.

**Правило приближения**

Чтобы выразить массу в граммах, число, обозначающее миллиграммы:

а) 500 мг и выше заменяют 1 г;

б) меньше 500 мг — отбрасывают.

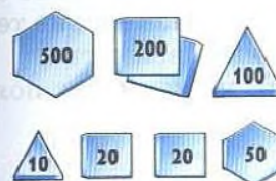
Например, масса карандаша:

$m = 25$  г 270 мг;  $m = 25$  г.

Масса пенала:  $m = 140$  г 870 мг;  $m = 141$  г.



Пинцет



Разновесы: миллиграммы (мг)



Гири: граммы (г)

$$1 \text{ мг} = \frac{1}{1000} \text{ г}$$

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6**

**Измерение массы тела на рычажных весах**

**Указание.** Измерьте массу ручки, пенала в соответствии с правилами измерения.

## ОБОЗНАЧЕНИЕ:

$t$  —  
температура

**Температура** — характеристика нагретости тела. Ее измеряют в градусах Цельсия.

Температура — важный показатель состояния любого живого организма: человека, животных, растений.

$t = 36,6\text{ }^{\circ}\text{C}$



$t = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$



В зависимости от температуры многие явления протекают по-разному. Изменение температуры влияет на состояние вещества.

Зимой, после оттепели, на карнизах появляются сосульки.

$t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$



$t_{\text{воды}} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$



Когда вода в котелке достаточно нагреется, она начинает кипеть.

Охлажденные пищевые продукты долго не портятся.

Сильно разогретое тело светится.

$t = 6000\text{ }^{\circ}\text{C}$

$t = 3000\text{ }^{\circ}\text{C}$

$t = 1500\text{ }^{\circ}\text{C}$



Температура является важнейшей характеристикой погоды.

Температуру измеряют термометром. Чаще всего используют термометры, имеющие следующие элементы: 1 — резервуар с жидкостью, 2 — тонкую трубку и 3 — шкалу. При нагревании объем жидкости в термометре увеличивается и длина столбика жидкости в тонкой трубке растет. При охлаждении объем уменьшается и уровень жидкости понижается.

В медицинском термометре (градуснике) между резервуаром со ртутью и трубкой имеется сужение. Поэтому после измерений, чтобы вернуть ртуть в резервуар, градусник надо встряхнуть.

В бытовом термометре сужения нет. Поэтому его встряхивать не следует.

При измерении температуры резервуар термометра следует поместить в ту среду, температура которой определяется, подержать его там в течение некоторого времени и, не вынимая, снять показания.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

#### Измерение температуры воды и воздуха

**Задание.** Измерьте температуру воды в стакане и температуру воздуха в классе.

#### Ход работы

1. Определите цену деления и предел измерения термометра.

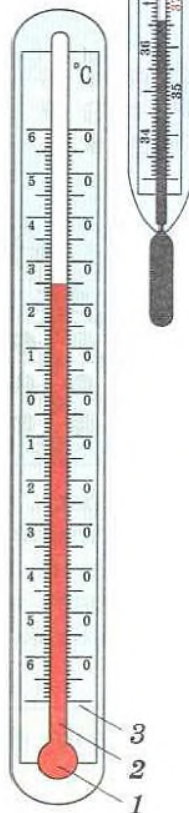
2. Измерьте температуру воздуха в классе:  $t_{\text{воздуха}}$ .

3. Измерьте температуру воды в стакане:  $t_{\text{воды}}$ .

4. Ответьте на вопрос: «На каком физическом явлении основано действие термометра?»

#### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Определите цену деления и предел измерения градусника, а затем измерьте температуру своего тела утром и вечером.



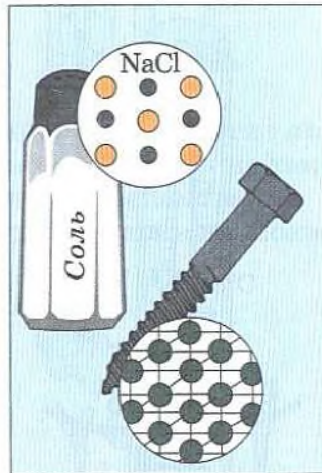
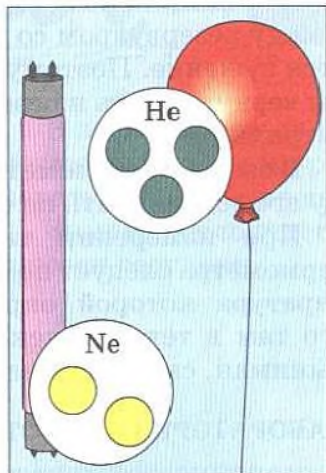
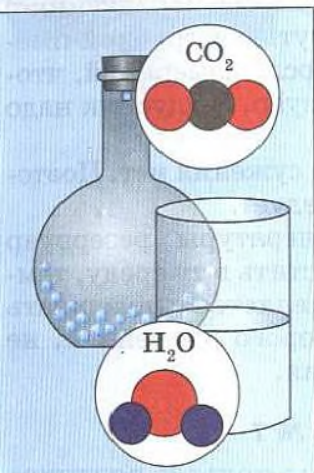
Много веков ученые пытались узнать, как устроено вещество. Они и сейчас продолжают над этим думать. Вот что известно науке о строении вещества сегодня.

Все вещества состоят из мельчайших частиц — молекул, атомов или ионов. Между этими частицами есть промежутки. Разные вещества состоят из различных частиц.

Эти — из молекул  
(углекислый газ, вода)

Эти — из атомов  
(неон, гелий)

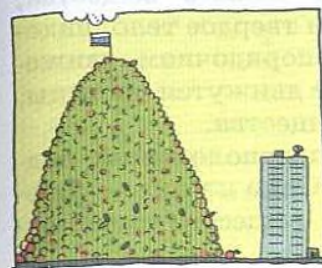
Эти — из ионов  
(соль, железо)



Каждая молекула, в свою очередь, состоит из еще более мелких частиц — атомов. Молекулы различных веществ состоят из разных атомов. В состав молекулы может входить два, три, четыре, а может, и несколько десятков или даже тысяч атомов.

<p>Молекула водорода состоит из двух атомов</p>	<p>Молекула воды состоит из трех атомов</p>	<p>Молекула ДНК состоит из тысячи атомов</p>
---	---	--

На рисунках атомы изображены кружочками. В будущем вы узнаете, что строение атомов более сложное.



Молекулы, атомы и ионы настолько малы, что невооруженным глазом увидеть их невозможно. Например, в головке простой булавки находится столько частиц, что если взять столько же яблок, то из них сложится высокая гора.

Проведите опыты, которые доказывают, что вещества состоят из частиц, разделенных промежутками.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

Наблюдение делимости вещества

Задание 1

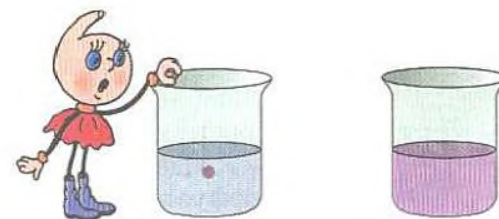
1. Бросьте в стакан кристаллик марганцовки. Налейте воду и размешайте. Почему раствор окрасился?
2. Отлейте половину содержимого стакана и долейте стакан доверху чистой водой. Как изменился цвет воды? Как это объяснить?

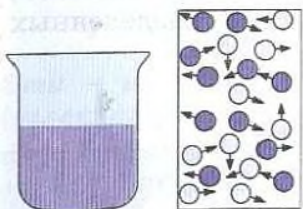
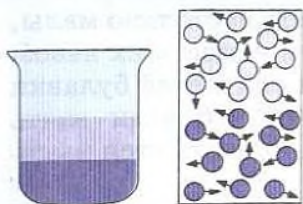
Задание 2. Растяните и сожмите резиновый ластик, мяч. Почему мяч удаётся сжать сильнее?



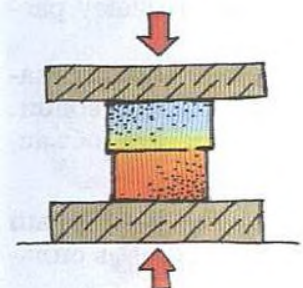
ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Заполните пропуски в следующем тексте. «Все вещества ... на более ... части».
2. Самыми маленькими частицами являются:
  - а) ...
  - б) ...
  - в) ...

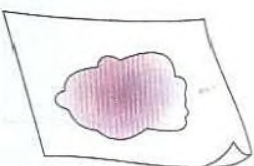
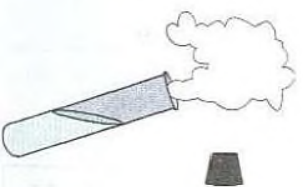




Диффузия в жидкостях



Диффузия в твердых телах



Мельчайшие частицы любого вещества, будь то газ, жидкость или твердое тело, находятся в постоянном беспорядочном движении. Причем чем быстрее движутся частицы, тем выше температура вещества.

Правильность этого предположения подтверждает ряд явлений. Одно из них — **диффузия** — явление, когда вещества смешиваются сами собой.

Диффузия в газах происходит быстрее, чем в жидкостях, а в жидкостях быстрее, чем в твердых телах. Это связано с тем, что частицы твердых тел расположены почти вплотную друг к другу. Между частицами жидкостей есть промежутки. А молекулы газа вообще далеко расположены друг от друга.

Диффузия при более высокой температуре происходит быстрее. Это и понятно: чем выше температура, тем быстрее движутся частицы вещества.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

#### Наблюдение явления диффузии

##### Задание 1

1. Откройте на короткое время пробирку с ватой, смоченной спиртом. Что вы почувствовали?

2. Как можно объяснить распространение запаха спирта с точки зрения молекулярного строения вещества?

##### Задание 2

1. Смочите часть листа бумаги водой и положите на увлажненное место кристаллик марганцовки.

2. Что вы наблюдаете? Объясните происходящее явление с точки зрения молекулярного строения вещества.

3. Сделайте вывод о том, где происходит диффузия быстрее: в газах или в жидкостях.

### Задание 3

1. Прodelайте опыт, описанный в задании 2, но на этот раз смочите бумагу горячей водой.

2. В каком случае диффузия происходит быстрее: при выполнении задания 2 или сейчас?

3. Сделайте вывод о том, как зависит скорость диффузии от температуры.

**Чем выше температура, тем ... происходит диффузия.**

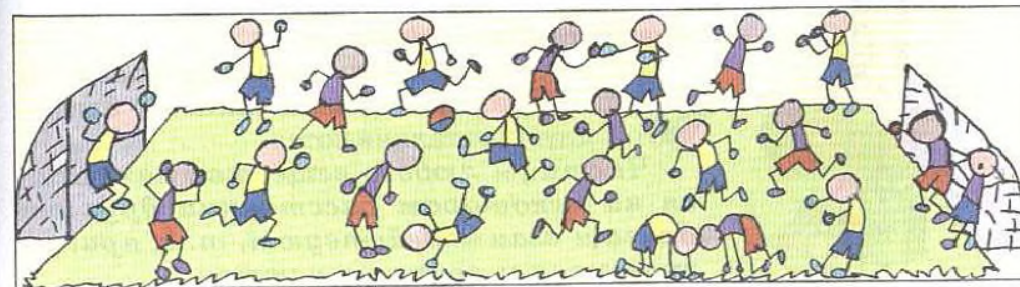
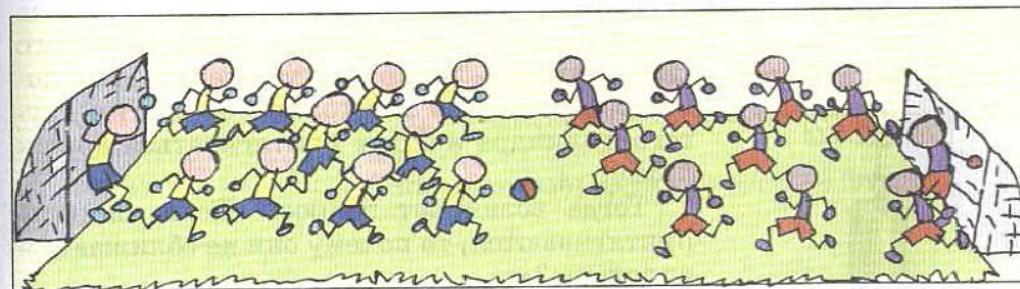


### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Представьте, что у вас есть волшебный телевизор. Что вы увидите в нем, рассматривая строение веществ?

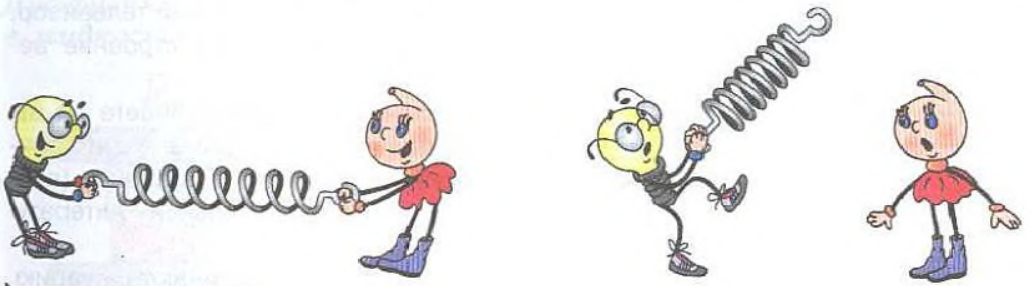
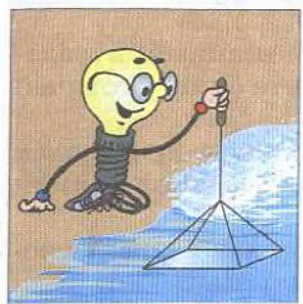
2. В чем состоит явление диффузии? Знаете ли вы какие-либо проявления диффузии кроме тех, что приведены в учебнике? Если нет, то разузнайте (воспользуйтесь для этого дополнительной литературой).

3. Какие физические явления напоминают ситуацию, возникшую на футбольном поле?



Любое вещество состоит из мельчайших частиц, расположенных на некотором расстоянии друг от друга. Почему же частицы твердого вещества и жидкости не разлетаются? Опыт показывает: если опустить на поверхность воды стекло, подвешенное на нитках, а затем попробовать его поднять, потребуется значительное усилие. Дело в том, что частицы воды и стекла притягиваются друг к другу.

Если растянуть пружину, а потом отпустить, то ее частицы, притягиваясь друг к другу, заставят пружину принять свои прежние размеры.



Если поверхности свинцовых цилиндров отполированы, то частицы поверхностного слоя одного цилиндра могут оказаться на достаточно близком расстоянии от частиц другого цилиндра и будут притягиваться друг к другу.

Тогда возникает вопрос: «Если частицы притягиваются, то почему они не сближаются вплотную?»

Оказывается, между частицами действуют еще и силы отталкивания.

Если пружину сжать, то она расправится: частицы, которые подошли слишком близко друг к другу, отталкиваются.

*Частицы любого вещества находятся на некотором расстоянии друг от друга и взаимодействуют, т. е. притягиваются и отталкиваются.*

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

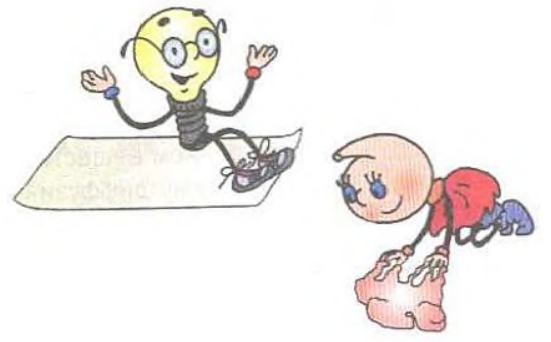
Наблюдение взаимодействия частиц различных веществ

1. Прижмите друг к другу два куска пластилина. Почему они слипаются?
2. Сожмите пальцами ластик, а затем отпустите его. Почему ластик восстанавливает свою форму?
3. Ответьте на вопросы.  
При каком условии становятся заметны силы притяжения между частицами?  
Когда становятся значительными силы отталкивания между частицами?



ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Почему не заметно притяжение частиц бруска и стола?
2. На каком явлении основано склеивание предметов?
3. Почему сжатая пружина подбрасывает груз?
4. Что безопаснее для вашей одежды: сесть на бумагу или жвачку? В каком случае возникнут неприятности и почему?
5. Почему грифель карандаша делают из графита? Почему на классной доске пишут мелом?
6. Две плоские сухие стеклянные пластинки не слипаются. Что изменится, если пластинки смочить водой? Почему?
7. Что удерживает каплю, висющую на пипетке?



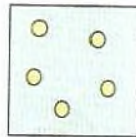
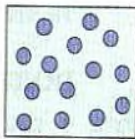
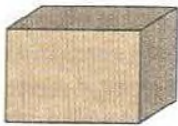
Из описанных выше и сделанных вами опытов следует вывод:

*взаимное расположение частиц в веществах бывает различным в зависимости от состояния вещества.*

Твердое

Жидкое

Газообразное



Частицы расположены в определенном порядке, близко друг к другу	Частицы расположены беспорядочно, достаточно близко друг к другу	Частицы расположены беспорядочно, далеко друг от друга
Взаимодействие между частицами сильное	Частицы слабо взаимодействуют друг с другом	Частицы не взаимодействуют



**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. В каком состоянии вещество:
  - а) сохраняет и форму и объем;
  - б) сохраняет объем, но не сохраняет форму;
  - в) не сохраняет ни форму, ни объем?
2. Как связаны свойства различных состояний со строением вещества?
3. Почему диффузия происходит быстрее при более высокой температуре?
4. Почему диффузия происходит у газов быстрее, чем у жидкостей, а у жидкостей — быстрее, чем у твердых тел?



**Эрнест Резерфорд (1871—1937) — английский ученый, исследовавший строение атома**

Атом настолько мал, что ни в один микроскоп увидеть, как он устроен, не удастся. Тем не менее ученые узнали его строение. Самое важное открытие в исследовании строения атома сделал Э. Резерфорд. На основе опытов он установил, как устроен атом.



Атом состоит из ядра и движущихся вокруг него электронов (e).

Ядро состоит из протонов (p) и нейтронов (n).

Протоны и нейтроны — частицы очень маленькой массы. Массы протона и нейтрона примерно равны, масса электрона почти в 2000 раз меньше. Протоны и электроны притягиваются друг к другу, поэтому электроны, двигаясь вокруг ядра, не отрываются от него.



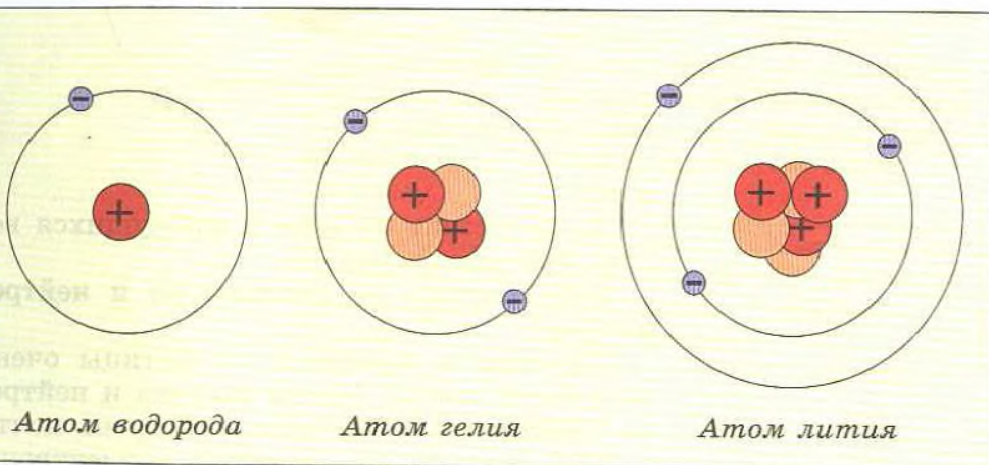
Взаимодействие протонов и электронов называется **электрическим**, и говорят, что у них существуют **электрические заряды**. Они равны по величине, но противоположны по знаку.

ку: у протона — **положительный**, а у электрона — **отрицательный** заряд. Нейтрон электрического заряда не имеет.

С увеличением числа нейтронов возрастает масса ядра. С увеличением числа протонов возрастает заряд и масса ядра.

Поскольку в состав атомного ядра входят протоны, ядро имеет положительный заряд. Однако в целом атом не заряжен: количество электронов, движущихся вокруг ядра, равно количеству протонов в ядре.

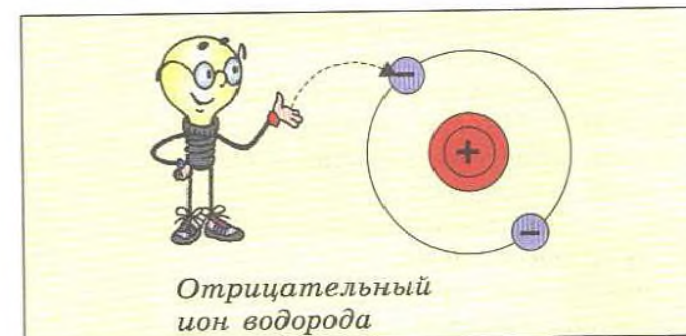
Атомы разных веществ отличаются друг от друга числом протонов, нейтронов, электронов. С увеличением числа протонов возрастают заряд и масса ядра. Число нейтронов не изменяет заряд ядра, а изменяет лишь его массу.



Изменение состава ядра происходит только в сложных ядерных реакциях. Вместе с тем существует большое количество физических и химических явлений, в процессе которых от атома отрываются электроны или наоборот — к атому присоединяются дополнительные электроны. В результате этого образуются частицы, называемые **ионами**.

Ионы обладают электрическим зарядом.

В положительном ионе количество протонов превышает число электронов. В отрицательном, наоборот, электронов больше, чем протонов.



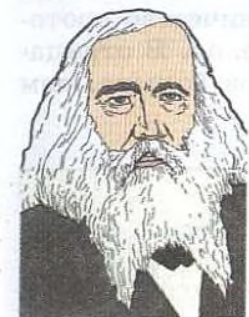
Чем больше электронов потерял или приобрел атом, тем больше заряд иона.



### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Какие частицы входят в состав ядра атома?
2. Назовите частицы, движущиеся вокруг ядра.
3. Нарисуйте в тетради, как устроен атом.
4. Обладают ли электрическим зарядом протоны, нейтроны, электроны?
5. В ядре частицы: 7 протонов и 7 нейтронов. Вокруг ядра движутся 6 электронов. Как называется такая частица?
6. В ядре частицы: 8 протонов и 8 нейтронов. Вокруг ядра движутся 9 электронов. Как называется такая частица?





**Дмитрий Иванович Менделеев**  
(1834—1907) — великий русский ученый, открывший периодический закон химических элементов

**Химические элементы** — это определенный вид атомов, имеющих один и тот же заряд ядра. В химии свой язык — язык знаков и формул. Каждый из химических элементов имеет свое название и буквенное обозначение.

Химических элементов известно более 100. Многие сведения о них собраны в систему, которая отражает один из основных законов химии — **периодический закон Д. И. Менделеева**.

Эта система представлена в виде таблицы. Таблица разделена на 7 периодов и на 8 групп. Каждому химическому элементу отведено строго определенное место, за каждым элементом закреплен порядковый номер. Например, химический элемент алюминий занимает в таблице 13-ю клетку в 3-м периоде, 3-м ряду и III-й группе.

Буквенное обозначение элемента

Номер элемента

Название элемента

**Al** 13  
Алюминий

## ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ

ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ													
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII						
1	1	H <sup>1</sup> Водород						(H)		He <sup>2</sup> Гелий					
2	2	Li <sup>3</sup> Литий	Be <sup>4</sup> Бериллий	B <sup>5</sup> Бор	C <sup>6</sup> Углерод	N <sup>7</sup> Азот	O <sup>8</sup> Кислород	F <sup>9</sup> Фтор		Ne <sup>10</sup> Неон					
3	3	Na <sup>11</sup> Натрий	Mg <sup>12</sup> Магний	Al <sup>13</sup> Алюминий	Si <sup>14</sup> Кремний	P <sup>15</sup> Фосфор	S <sup>16</sup> Сера	Cl <sup>17</sup> Хлор		Ar <sup>18</sup> Аргон					
4	4	K <sup>19</sup> Калий	Ca <sup>20</sup> Кальций	Sc <sup>21</sup> Скандий	Ti <sup>22</sup> Титан	V <sup>23</sup> Ванадий	Cr <sup>24</sup> Хром	Mn <sup>25</sup> Марганец	Fe <sup>26</sup> Железо	Co <sup>27</sup> Кобальт	Ni <sup>28</sup> Никель				
	5	Cu <sup>29</sup> Медь	Zn <sup>30</sup> Цинк	Ga <sup>31</sup> Галлий	Ge <sup>32</sup> Германий	As <sup>33</sup> Мышьяк	Se <sup>34</sup> Селен	Br <sup>35</sup> Бром			Kr <sup>36</sup> Криптон				
5	6	Rb <sup>37</sup> Рубидий	Sr <sup>38</sup> Стронций	Y <sup>39</sup> Иттрий	Zr <sup>40</sup> Цирконий	Nb <sup>41</sup> Ниобий	Mo <sup>42</sup> Молибден	Tc <sup>43</sup> Технеций	Ru <sup>44</sup> Рутений	Rh <sup>45</sup> Родий	Pd <sup>46</sup> Палладий				
	7	Ag <sup>47</sup> Серебро	Cd <sup>48</sup> Кадмий	In <sup>49</sup> Индий	Sn <sup>50</sup> Олово	Sb <sup>51</sup> Сурьма	Te <sup>52</sup> Теллур	I <sup>53</sup> Иод			Xe <sup>54</sup> Ксенон				
6	8	Cs <sup>55</sup> Цезий	Ba <sup>56</sup> Барий	La <sup>57</sup> Лантан	Hf <sup>72</sup> Гафний	Ta <sup>73</sup> Тантал	W <sup>74</sup> Вольфрам	Re <sup>75</sup> Рений	Os <sup>76</sup> Осмий	Ir <sup>77</sup> Иридий	Pt <sup>78</sup> Платина				
	9	Au <sup>79</sup> Золото	Hg <sup>80</sup> Ртуть	Tl <sup>81</sup> Таллий	Pb <sup>82</sup> Свинец	Bi <sup>83</sup> Висмут	Po <sup>84</sup> Полоний	At <sup>85</sup> Астат			Rn <sup>86</sup> Радон				
7	10	Fr <sup>87</sup> Франций	Ra <sup>88</sup> Радий	Ac <sup>89</sup> Актиний	Db <sup>104</sup> Дубний	Jl <sup>105</sup> Жолотий	Rf <sup>106</sup> Резерфордий	Bh <sup>107</sup> Борий	Hn <sup>108</sup> Ганний	Mt <sup>109</sup> Мейтнерий					
*		58 Ce Церий	59 Pr Прозеродим	60 Nd Неодим	61 Pm Прометий	62 Sm Самарий	63 Eu Европий	64 Gd Гадолиний	65 Tb Тербий	66 Dy Диспрозий	67 Ho Гольмий	68 Er Эрбий	69 Tm Тулий	70 Yb Иттербий	71 Lu Лютеций
**		90 Th Торий	91 Pa Протактиний	92 U Уран	93 Np Нептуний	94 Pu Плутоний	95 Am Америций	96 Cm Кюрий	97 Bk Берклий	98 Cf Калифорний	99 Es Эйнштейний	100 Fm Фермий	101 Md Менделеев	102 No Нобелий	103 Lr Лоуренсий

Вещества бывают простые и сложные. Многие химические соединения, например водород  $H_2$ , кислород  $O_2$ , натрий  $Na$  и др., содержат атомы одного элемента. Из огромного числа молекул каждого вида образуются простые вещества. Другие же соединения содержат атомы разных элементов, например вода  $H_2O$ , поваренная соль  $NaCl$ , углекислый газ  $CO_2$ .



<p>Кислород</p> <p><math>O_2</math></p>	<p>Водород</p> <p><math>H_2</math></p>	<p>Алюминий</p> <p>Al</p>	<p>Вода</p> <p><math>H_2O</math></p>	<p>Соляная кислота</p> <p>HCl</p>
<p><math>N_2</math></p>	<p>NaCl</p>	<p><math>CO_2</math></p>	<p>S</p>	<p><math>CH_4</math></p>



**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Внимательно рассмотрите рисунки. Какие вещества простые, а какие сложные?

**Подсказка**

Простые вещества состоят из атомов только одного химического элемента. Сложные вещества состоят из атомов нескольких химических элементов.

2. Однажды Петя принес из школы модель молекулы углекислого газа. Как только Петя отвернулся, кот Филимон столкнул модель со стола, и она развалилась. На что развалилась модель молекулы углекислого газа?

3. Петя был очень рассержен на Филимона и запустил в него моделью атома кислорода. К счастью, с Филимоном ничего не случилось. Он вовремя увернулся. А вот от атома кислорода оторвался электрон. Во что превратился атом кислорода?

**ОБОЗНАЧЕНИЕ:**

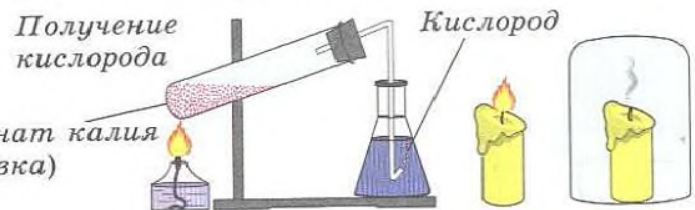
$O_2$  — кислород



**Кислород** — это простое вещество, молекула которого состоит из двух одинаковых атомов. Представляет собой газ без цвета и запаха, составляет  $\frac{1}{5}$  часть воздуха.

Кислород поддерживает горение, без него горение прекращается.

Кислород необходим людям, животным и растениям для дыхания.



Перманганат калия (марганцовка)

Процесс поглощения зелеными растениями углекислого газа и выделения кислорода, происходящий на свету, носит название фотосинтеза.



**Кислород используется**

для сгорания топлива в безвоздушном космическом пространстве



при газовой сварке и резке металлов



для дыхания под водой

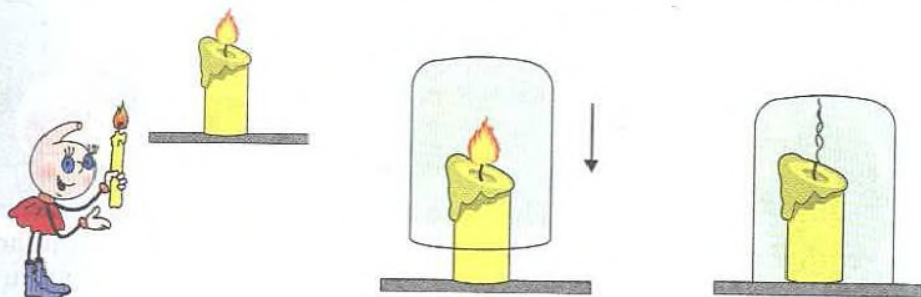
для дыхания при полетах на больших высотах



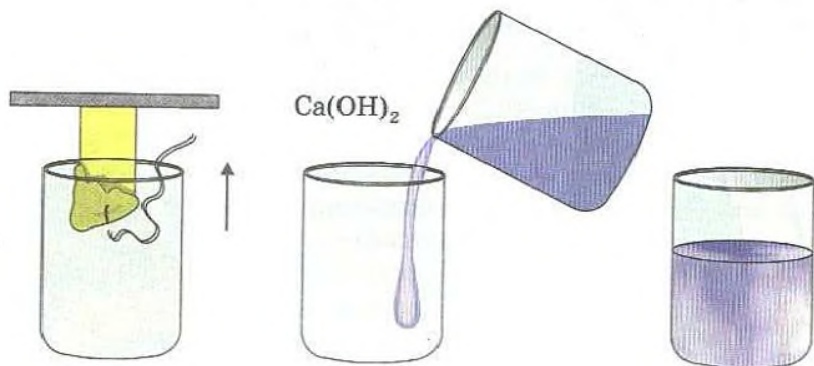
## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

## Наблюдение горения

1. Зажгите свечку. Установите ее на крышку, предварительно накапав расплавленный стеарин.
2. Прекратите доступ кислорода к свечке: для этого накройте ее перевернутым стаканом.
3. Что произошло? Объясните почему.



4. Аккуратно переверните стакан и очень аккуратно снимите с него крышку.
5. Налейте в стакан известковой воды. Обратите внимание на то, что известковая вода помутнела — это признак образовавшегося углекислого газа.
6. Откуда в стакане появился углекислый газ? Какое явление произошло (физическое или химическое)?



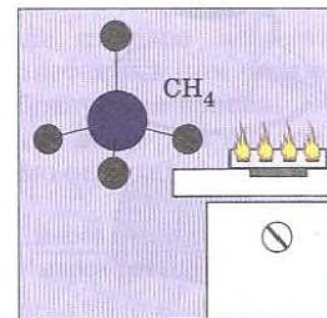
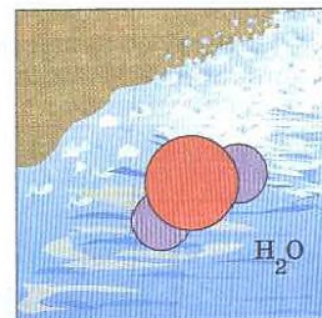
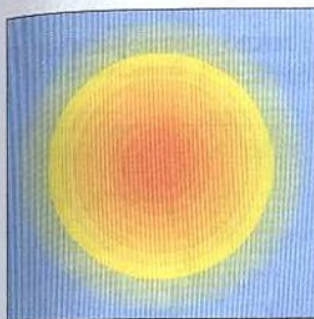
## ОБОЗНАЧЕНИЕ:

 $H_2$  — водород

**Водород** — простое вещество, молекула которого состоит из двух атомов. Он самый распространенный химический элемент.

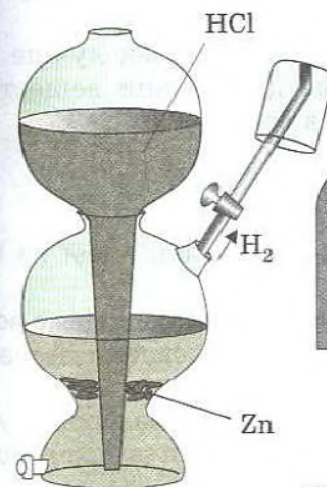
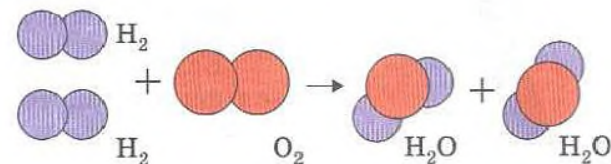
Солнце и другие звезды в основном состоят из водорода.

Атом водорода входит в состав молекул воды, природного газа и других веществ.

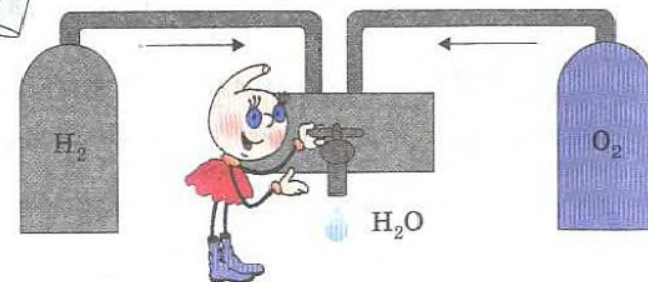


Водород соединяется с кислородом, образуя воду

## Получение водорода



Apparat Kunna



Водород применяют как топливо для ракетных и реактивных двигателей.

Водород — экологически чистое топливо, поэтому его начинают применять и для двигателей внутреннего сгорания в автомобилях и самолетах.

**ОБОЗНАЧЕНИЕ:**

$H_2O$  — вода

Без воды невозможна жизнь, она необходима человеку, животным и растениям.

Вода — хороший растворитель.

Хорошо известно, что сахар и многие другие вещества растворяются в воде.

Если частицы вещества вместе с водой проходят через фильтр, то это вещество растворимо в воде.

Существуют вещества, малорастворимые в воде, например гипс, известь.

*Три состояния воды*



Лед

Вода

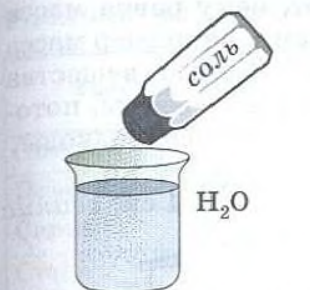
Газ

Если же частицы вещества задерживаются фильтром, то это вещество нерастворимо в воде.

Растения, животные и человек лучше усваивают необходимые для жизни вещества, если они растворены в воде.

**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Опишите свойства воды. Укажите, имеет ли она цвет, запах, вкус.
2. Назовите вещества, которые растворяются в воде.
3. Подумайте, почему лекарства советуют запивать водой.
4. Почему водные ресурсы (реки, озера, моря, другие водоемы) в нашей стране охраняются законом? Почему требуется очень бережное отношение к ним?
5. Объясните смысл пословиц:  
Где вода, там и жизнь.  
Земля умирает, если ушла вода.



Истинный раствор



Взвесь



Осадок

Мы постоянно имеем дело с растворами. В растворе обязательно есть две части: **растворитель** — чаще всего жидкость (вода, спирт и др.), **растворенное вещество**.

Если при растворении вещество распадается до мельчайших частиц, то такие растворы называются **истинными**. Они прозрачны.

Если в растворителе твердое вещество практически не растворяется и в нем остаются видимые частицы, образуются **взвеси**.

Чтобы узнать, сколько вещества находится в растворе, необходимо определить его массовую долю:

$$\text{массовая доля (\%)} = \frac{\text{масса вещества}}{\text{масса раствора}} \cdot 100\%$$

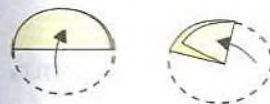
**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12**

**Разделение растворимых и нерастворимых веществ фильтрованием**

**Задание.** Выясните, растворимы ли в воде сахарный песок, соль, речной песок.

**Ход работы**

1. Сложите фильтр, поместите его в воронку, налейте в него капельку воды, чтобы фильтр плотно прилегал к стенкам воронки.
2. Вставьте воронку с фильтром в колбу.
3. Возьмите 2—3 ложечки вещества, поместите его в пробирку и налейте в нее воды до  $\frac{1}{3}$  высоты пробирки.
4. Размешайте вещество в пробирке.
5. Видны ли частицы вещества в воде? Изменился ли цвет раствора?
6. Пропустите раствор сквозь фильтр.
7. Разверните фильтр и посмотрите, есть в нем частички вещества или их нет.
8. Растворимо ли это вещество в воде?



**ОБОЗНАЧЕНИЕ:**

$\rho$  —  
плотность

Плотность показывает, чему равна масса вещества единичного объема, например масса вещества объемом  $1 \text{ см}^3$ . Разные вещества объемом  $1 \text{ см}^3$  имеют различные массы, потому что плотности этих веществ неодинаковы.



$1 \text{ см}^3$	$1 \text{ см}^3$	$1 \text{ см}^3$	$1 \text{ см}^3$	$1 \text{ см}^3$
Водород 0,00009 г	Воздух 0,00129 г	Вода 1 г	Железо 7,8 г	Осми́й 22,5 г

Плотность воды  $\rho_{\text{воды}} = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ . Это значит, что вода объемом  $1 \text{ см}^3$  имеет массу 1 г.

Плотность меди  $\rho_{\text{меди}} = 8,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ . Это значит, что медь объемом  $1 \text{ см}^3$  имеет массу 8,9 г.

Как можно подсчитать плотность вещества? Для этого нужно массу тела, которое состоит из исследуемого вещества, разделить на его объем:

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

Зная плотность и объем, можно рассчитать массу.

Для определения объема необходимо массу тела разделить на его плотность.

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

$$m = \rho V$$

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

Таблица плотностей некоторых веществ

Твердые тела	$\rho, \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Жидкости	$\rho, \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
Стеарин	0,9	Серная кислота	1,8
Пробка	0,2	Вода	1,0
Свинец	11,3	Керосин	0,8
Сталь	7,8	Газы	
Олово	7,3	Кислород	0,00143
Золото	19,3	Азот	0,00125
Латунь	8,5	Водород	0,00009

**Задача 1.** Определите плотность железа, если известно, что железо массой 390 г занимает объем  $50 \text{ см}^3$ .

Дано:  
 $m = 390 \text{ г}$   
 $V = 50 \text{ см}^3$   
 $\rho$  — ?

Записываем формулу:  
 $\rho = \frac{m}{V}$

Вычисляем:

$$\rho = \frac{390 \text{ г}}{50 \text{ см}^3} = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Ответ:  $\rho = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ .

**Задача 2.** Какова масса золотого слитка, объем которого  $5 \text{ см}^3$ ?

Дано:  
 $V = 5 \text{ см}^3$   
 $\rho = 19,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $m$  — ?

Записываем формулу:  
 $m = \rho V$

Вычисляем:

$$m = 19,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 5 \text{ см}^3 = 96,5 \text{ г}$$

Ответ:  $m = 96,5 \text{ г}$ .

**Задача 3.** Определите объем стального бруска, масса которого 100 г.

Дано:  
 $m = 100 \text{ г}$   
 $\rho = 7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$   
 $V$  — ?

Записываем формулу:  
 $V = \frac{m}{\rho}$

Вычисляем:

$$V = \frac{100 \text{ г}}{7,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} = 12,82 \text{ см}^3$$

Ответ:  $V = 12,82 \text{ см}^3 = 13 \text{ см}^3$ .



## ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. В каких единицах измеряется плотность?
2. Сравните плотности твердых, жидких и газообразных веществ, приведенных в таблице. Какой вывод можно сделать на основе этого сравнения?
3. Что значит: плотность алюминия  $\rho_{\text{ал}} = 2,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ?
4. Определите плотность бензина, если известно, что бензин объемом  $200 \text{ см}^3$  имеет массу 160 г.
5. Масса железного бруска 78 г. Каков объем бруска?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

## Измерение плотности вещества

**Задание 1.** Измерьте плотность металлического цилиндра.

## Ход работы

1. Уравновесьте весы и измерьте массу цилиндра  $m$ .
2. С помощью мензурки определите объем цилиндра  $V$ .
3. Рассчитайте плотность вещества по формуле:

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

**Указание.** Значение массы в граммах округлить до целого числа.

**Задание 2.** Рассчитайте массу воды, налитой в стакан.

## Ход работы

1. С помощью мензурки определите объем воды в стакане.
2. В таблице плотностей найдите значение плотности воды.
3. Рассчитайте массу воды по формуле (догадаться сами какой).
4. Проверьте правильность расчета с помощью весов. (Только не вздумайте лить воду на чашку весов.)

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ



## К чему приводит действие одного тела на другое?

В природе нет тел или частиц, изолированных друг от друга. Все тела или частицы испытывают на себе действие окружающих их тел или частиц.

Звезды, образующие галактики, взаимодействуют друг с другом.

Молекулы, атомы, ионы, взаимодействуя друг с другом, образуют тела.

Все тела на Земле взаимодействуют с ней.

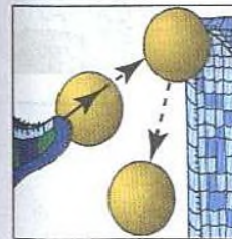
Тела могут изменить свою скорость под действием других тел.



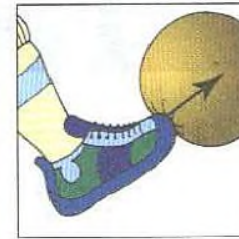
Колеса отталкиваются от асфальта, машина начинает двигаться.

Под действием притяжения Земли санки разгоняются, а из-за трения о снег — тормозят.

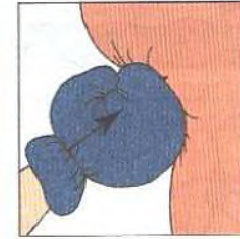
Действие на тело других тел может привести и к изменению их формы.



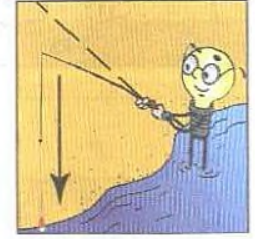
Действие



Действие



Действие



Действие



## ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Посмотрите на рисунки и найдите, что и с чем взаимодействует.
2. Приведите примеры изменения скорости тела под действием других тел.
3. Почему при движении вокруг Солнца Земля изменяет направление своей скорости?

## ОБОЗНАЧЕНИЕ:

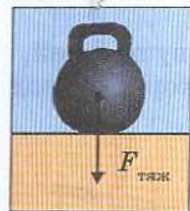
 $F$  — сила

Действие одного тела на другое характеризует физическая величина — сила, т. е. в тех случаях, когда на тело действует другое тело, говорят, что к телу приложена сила.

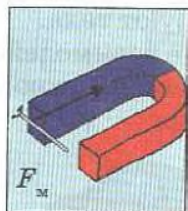
Силы могут быть разными по природе.

Посмотрите на рисунки, здесь действие показано силами. Силу обозначают буквой  $F$ .

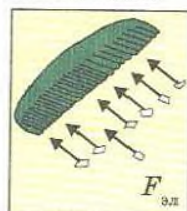
Сила тяжести



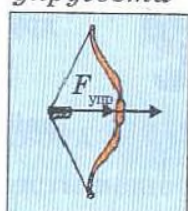
Магнитная сила



Электрическая сила



Сила упругости



Сила трения



Укажите тела, действие которых явилось причиной возникновения силы в каждом из случаев, показанных на рисунках.

Силы могут отличаться друг от друга:

- по величине;
- по направлению.



Не бывает так, чтобы одно тело подействовало на другое и другое ему не ответило.

Химила толкнула Физикона на катке, и Физикон при этом отъехал. Но и Химила не останется на месте — отъедет назад.

Физикон, оттолкнувшись от лодки, вышел на берег, при этом лодка отошла от берега. Физикон подействовал на лодку, но и лодка подействовала на Физикона с такой же силой, благодаря этому он и вышел на берег.

При взаимодействии оба тела действуют друг на друга силами, равными по величине, но направленными в противоположные стороны.

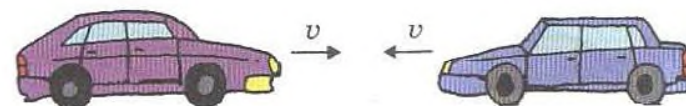


## ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Почему, когда воробей взлетает с ветки вверх, она отклоняется вниз?
2. Почему старинные пушки при выстреле откатывались назад?



3. При столкновении двух автомобилей пострадает только один автомобиль или оба?

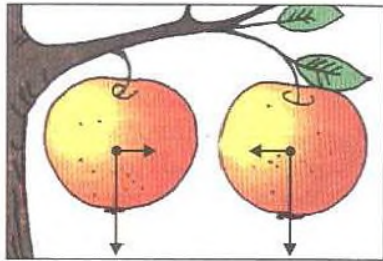


4. Нарисуйте силы, действующие между электроном и ядром атома.

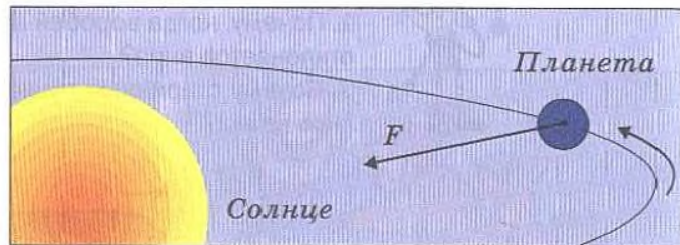
5. Петя, разозлившись на кота Филимона, ударил кулаком по столу и ощутил боль. Почему?

6. Посмотрите вокруг себя. Назовите тела, взаимодействующие друг с другом.

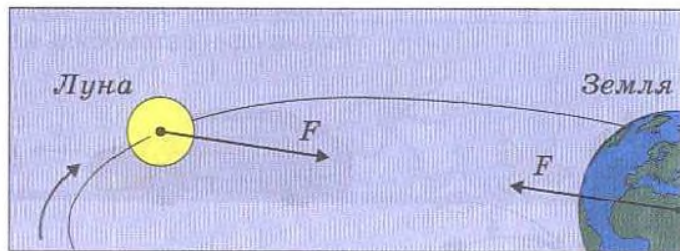
Все тела в природе притягиваются друг к другу. Притяжение тел тем сильнее, чем больше их массы. Вот почему не заметно притяжение, например, двух яблок друг к другу. Но заметно притяжение яблока к Земле.



Силу, с которой Земля притягивает тело, называют силой тяжести ( $F_{\text{тяж}}$ ).



Особо важную роль имеет всемирное тяготение для тел огромной массы — звезд и планет.



Силу тяжести, действующую на тело массой 102 г, принимают за единицу силы — 1 ньютон (1 Н).

При расчетах значение массы, соответствующее силе тяжести 1 Н, округляют до 100 г.



Исаак Ньютон (1643—1727) — английский ученый, сделавший важнейшие открытия в области математики и физики



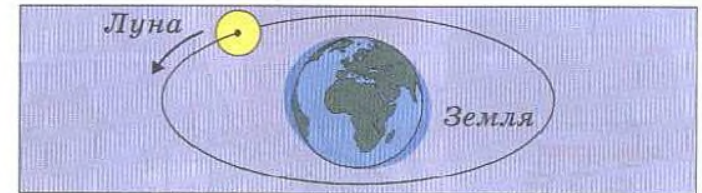
$F_{\text{тяж}} = 1 \text{ Н}$

Приливы и отливы на Земле, оказывается, происходят из-за притяжения гидросферы Земли к Луне.

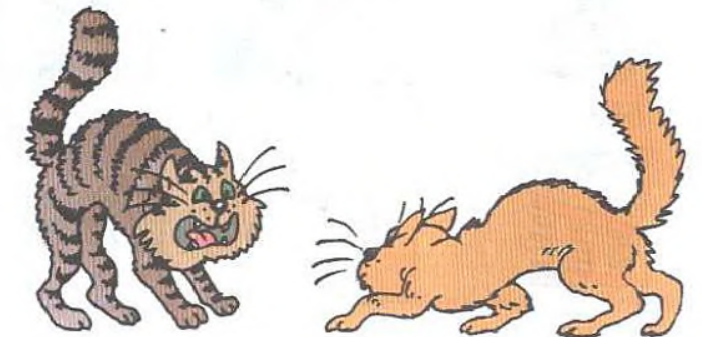


ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Посмотрите на рисунок и объясните, по какой причине Луна изменяет направление своей скорости.



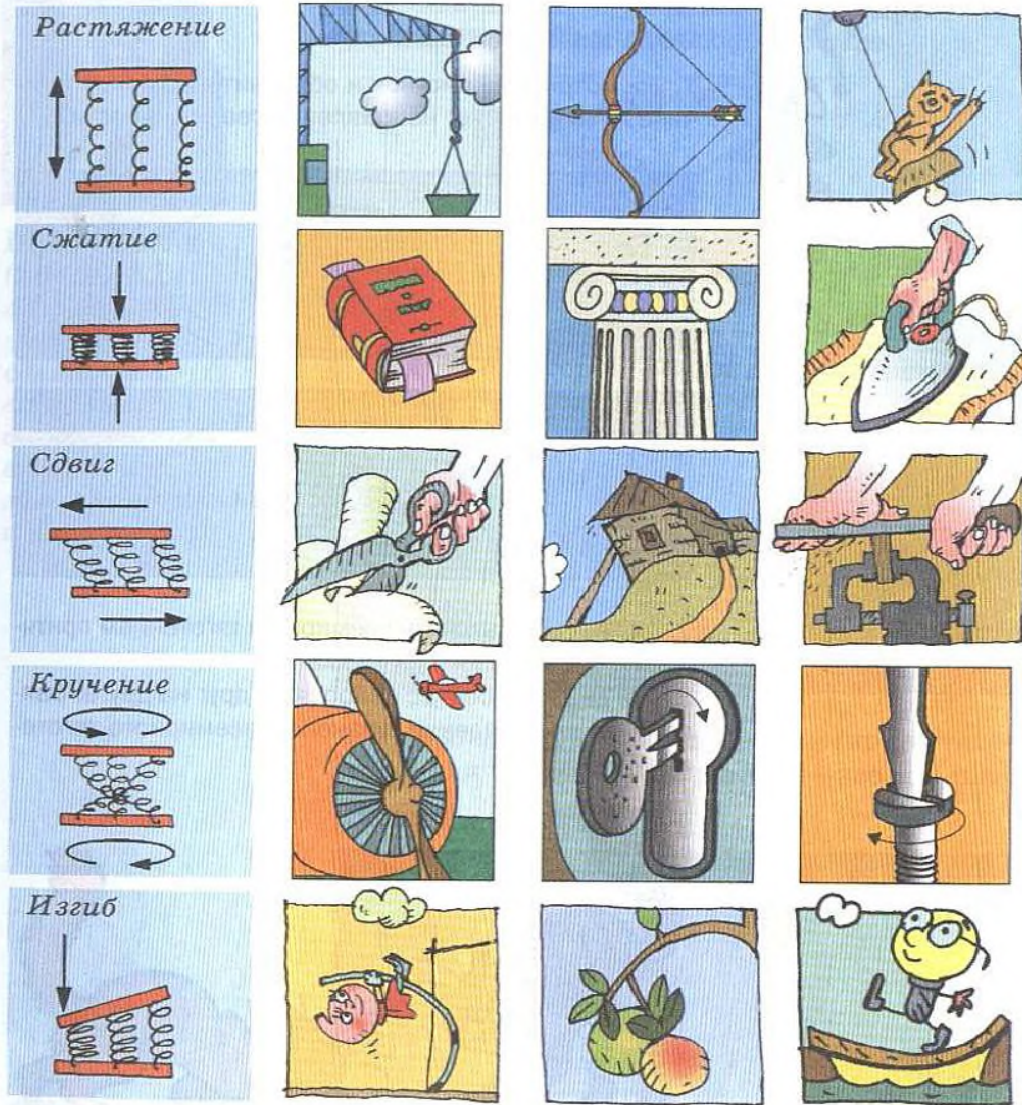
2. Можно ли объяснить всемирным тяготением притяжение электрона к ядру атома?
3. Эти два кота сейчас набросятся друг на друга. Связано ли их поведение с законом всемирного тяготения?



4. Чему равна сила тяжести, действующая на тело массой 200 г; массой 1 кг?
5. С какой силой Земля действует на вас? А вы на нее?



Существуют различные виды деформации. С ними можно познакомиться, изучив рисунки.



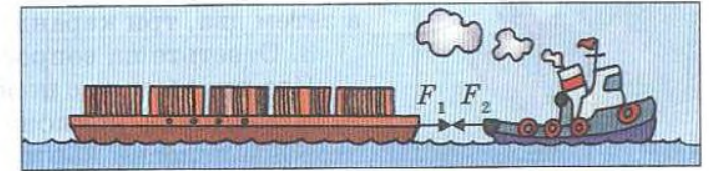
**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Каким видам деформаций подвержен стол?
2. Какие виды деформации испытывают предметы, находящиеся в вашей комнате?

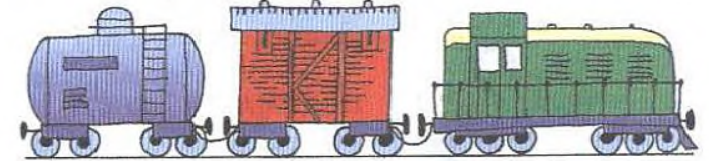
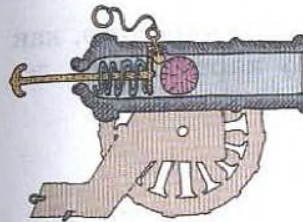
Сила упругости возникает при деформации тела, она стремится вернуть телу первоначальную форму.

Сила упругости приводит в движение стрелу, и она вылетает из лука.

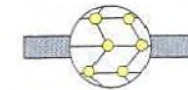
Разжимаясь, пружина выталкивает шарик.



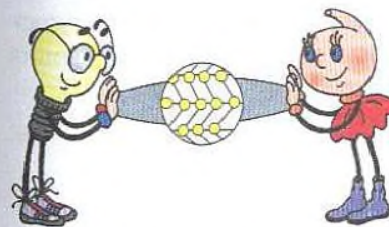
Силы упругости возникают в тросе при буксировке судов, в сцепке вагонов.



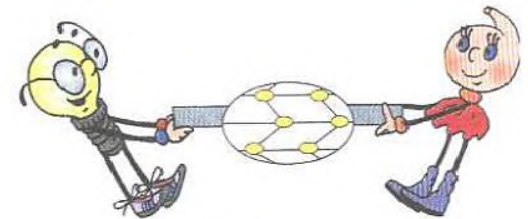
Причины возникновения силы упругости — изменение расположения частиц при деформации.



Резина не деформирована



Резина сжата. Частицы сблизились. Возникла сила упругости, которая мешает сжатию



Резина растянута. Частицы удалились друг от друга. Возникла сила упругости, которая мешает растяжению

Сила упругости тем больше, чем сильнее деформировано тело.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14

## Наблюдение возникновения силы упругости при деформации

1. Положите полоску картона на книги, как показано на рисунке.

2. На середину полоски положите один, а затем два, три карандаша.

3. Ответьте на вопросы.

Что произошло с полоской картона?

Какая сила приложена к карандашам со стороны полоски картона?

В какую сторону направлена сила упругости?

Как изменялась эта сила по мере того, как увеличивалось количество карандашей, лежащих на картоне?



## ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

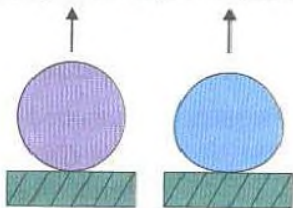
1. Что приводит к возникновению силы упругости?
2. Как направлена сила упругости?
3. От чего зависит величина силы упругости, возникающая в теле?
4. Что произойдет, если Петя, играя, схватит кота Филимона за хвост? Из-за действия какой силы у Пети при этом возникнут неприятности?

## Подсказка

Хулиганский поступок Пети вызовет деформацию хвоста Филимона, из-за чего возникнет сила упругости и появится боль. Острые зубы Филимона надолго оставят следы на Петиной руке.

5. Что произойдет с трамплином, когда мальчик, оттолкнувшись от него, прыгнет в воду? Почему?

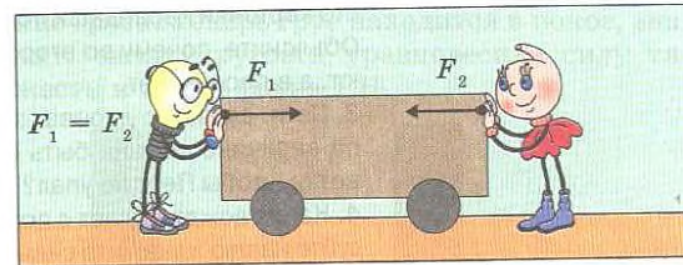
6. На рисунках показан шарик, отскакивающий от стола. На каком из рисунков шарик нарисован правильно?



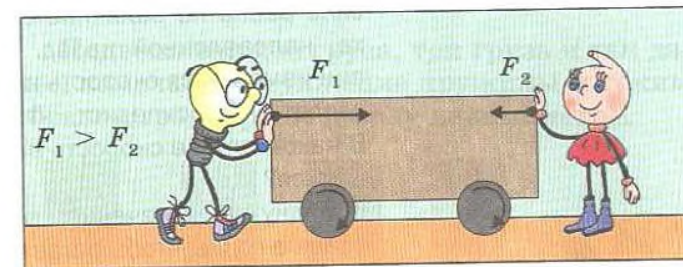
Равновесие — это такое состояние тела, при котором оно либо неподвижно, либо движется равномерно, т. е. с постоянной скоростью.

Рассмотрим, при каких условиях возможно такое состояние тела.

Действия Физикона и Химилы скомпенсированы — тележка стоит на месте.



Сила  $F_1$  не скомпенсирована — скорость тела растет.

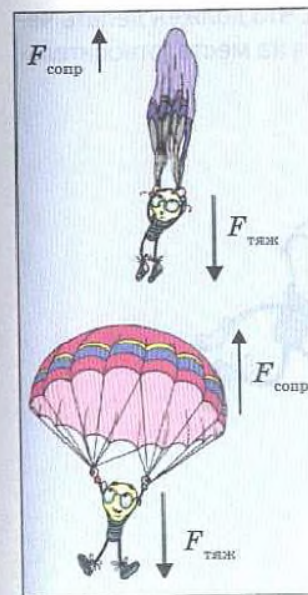


Парашют не раскрыт, и сила сопротивления мала.

Сила тяжести не уравновешена  $F_{\text{тяж}} > F_{\text{сопр}}$ , скорость увеличивается.

При раскрытии парашюта сила сопротивления воздуха возрастает. Когда  $F_{\text{тяж}} = F_{\text{сопр}}$ , парашютист будет спускаться равномерно, т. е. его скорость не будет меняться.

*Равновесие возможно, если на тело действуют силы, равные по величине, но противоположные по направлению.*





## ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

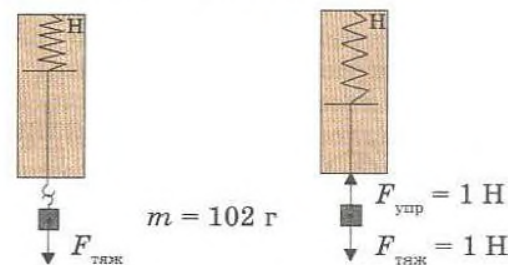
1. Приведите примеры тел, находящихся в покое или движущихся равномерно и прямолинейно. Укажите в каждом из этих примеров силы, которые взаимно компенсируются.
2. Почему в экспериментальном задании на странице 50 карандаши не падали? Что произойдет, если вместо картонки карандаши положить на полоску бумаги? Объясните, почему во втором опыте карандаши падают, а в первом нет.
3. Петя, слезая с дерева, зацепился за ветку. Какой по величине должна быть сила упругости со стороны ветки, чтобы Петя не упал? Масса Пети — 40 кг.
4. Капля дождя падает с постоянной скоростью. Нарисуйте каплю и укажите силы, действующие на нее. (Обратите внимание на длину стрелок.)
5. Велосипедист, вращая педали, создает силу, действующую на велосипед в направлении движения. Эта сила равна по величине силе сопротивления воздуха, направленной назад. Будет ли при этом условии изменяться скорость велосипедиста? Что должен сделать велосипедист, чтобы увеличить скорость? В каком случае скорость велосипедиста будет уменьшаться?
6. Лодку сносит течением реки. Что должен делать человек в лодке, чтобы оставаться на месте (относительно берега)?



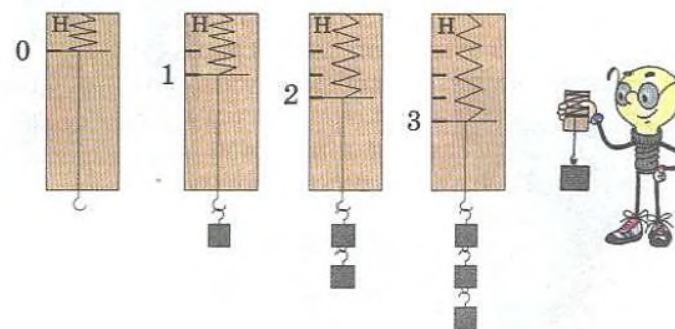
На действии силы упругости основано устройство **динамометра** — прибора, служащего для измерения силы.

Подвесим к динамометру груз массой  $m = 102$  г. На него действует сила тяжести  $1$  Н (см. с. 46). Груз начинает опускаться.

Растянувшись, пружина остановит падение груза. Теперь груз находится в покое, значит, сила упругости уравновесила силу тяжести и также равна  $1$  Н.



Подвешивая два груза, три груза и так далее, замечают растяжение пружины и таким образом градуируют шкалу динамометра.



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15

## Измерение силы

1. С помощью динамометра измерьте силы тяжести, действующие на грузики, пенал и ручку.

2. Определите силу, которую нужно приложить к резинке, чтобы удлинить ее на  $2$  см.

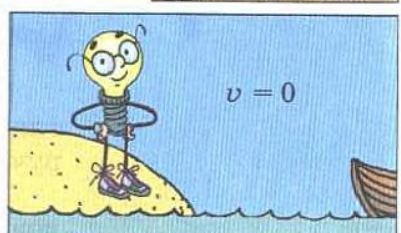
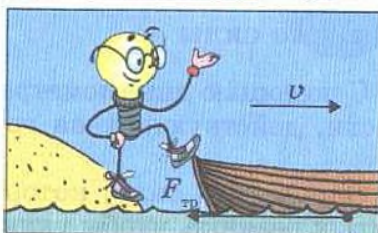
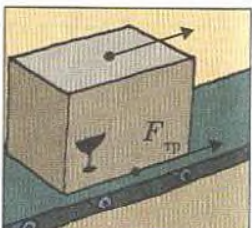
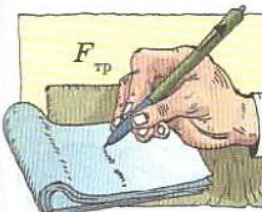
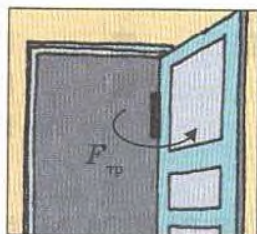
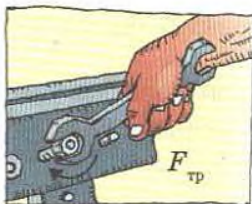
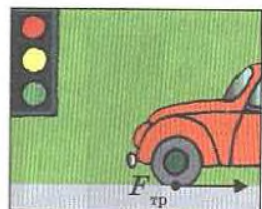
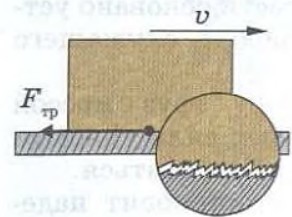
Сила трения возникает при движении одних тел по поверхности других и когда тело стремится сдвинуть с места.

Трение возникает из-за того, что трущиеся поверхности имеют неровности — выступы и впадины. Если же поверхности хорошо отшлифовать, то сила трения будет возникать из-за притяжения частиц, расположенных на поверхностях этих тел.

Трение бывает полезным и вредным. Для борьбы с вредным трением применяют качественные и смазку.

### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. В каких случаях, изображенных на рисунках, трение полезно, а в каких — вредно?
2. Что бы изменилось в нашей жизни, если бы не было трения?



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 16

### Измерение силы трения

#### Ход работы

1. Измерьте силу тяжести ( $F_{\text{тяж}}$ ), действующую на брусок.
2. Измерьте силу трения ( $F_{\text{тр}}$ ), возникающую при движении бруска по линейке.

#### Указание

Для того чтобы измерить силу трения, необходимо к бруску прикрепить динамометр и плавно, с постоянной скоростью его перемещать. Динамометр при этом должен быть расположен параллельно поверхности стола. Если эти условия будут выполнены, то динамометр покажет силу трения.

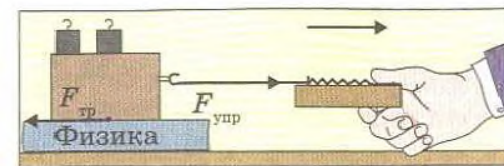
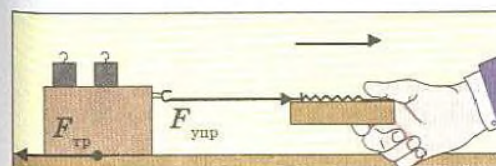
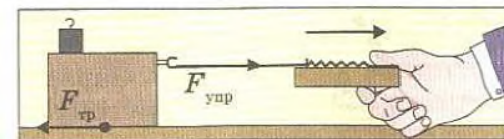
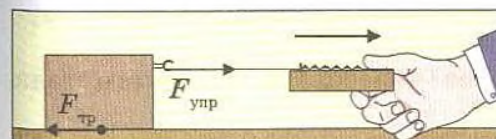
3. Повторите опыт, увеличив массу бруска. Для этого положите на него груз.

4. Прodelайте опыт еще один раз, но на этот раз положите на брусок два груза, еще больше увеличив его массу.

5. Ответьте на вопрос: «Как зависит сила трения от массы тела?»

6. Не меняя груза, потяните брусок по тетради (дневнику, учебнику). Изменилась ли сила трения?

Итак, вы убедились в следующем:  
**чем больше масса тела, тем больше сила трения при движении этого тела;**  
**сила трения зависит от материала поверхности.**

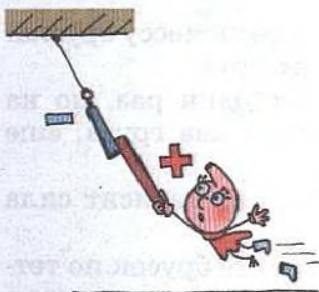




Знания о строении вещества позволяют объяснить электрические явления.

Уже много столетий назад было установлено, что при трении некоторые тела электризуются. Говорят, что у них возникают электрические заряды. Такие тела начинают притягивать к себе легкие предметы.

При натирании эбонита о шерсть электроны с шерсти переходят на эбонит, поэтому эбонит получает отрицательный заряд. На шерсти же теперь электронов не хватает, и положительный заряд протонов не компенсируется зарядом электронов. Шерсть заряжается положительно.



Разноименные заряды притягиваются



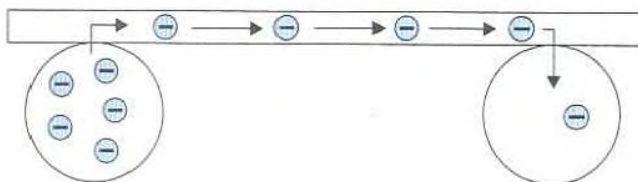
Одноименные заряды отталкиваются

При натирании стекла о шелк наблюдается обратное: электроны со стекла переходят на шелк. На шелке образуется избыток электронов, он становится заряженным отрицательно. На стекле же теперь недостает электронов — оно заряжено положительно.

Тела могут иметь разный заряд: положительный, если у них число электронов меньше, чем число протонов; или отрицательный, если число электронов больше числа протонов.

На рисунке показано, как электрически заряженные тела взаимодействуют друг с другом.

Заряд можно передавать от одного тела другому.



Электроскоп — прибор для обнаружения электрического заряда. Когда к шару электроскопа подносят заряженное тело, заряд по стержню передается лепесткам. Лепестки оказываются заряженными зарядом одного знака. Поэтому они отталкиваются друг от друга. Внимательно рассмотрите рисунок и объясните, как действует прибор.

Электрические заряды тел имеют знаки:

1) **положительный**, если количество электронов меньше количества протонов;

2) **отрицательный**, если количество электронов больше количества протонов.



Заряд есть

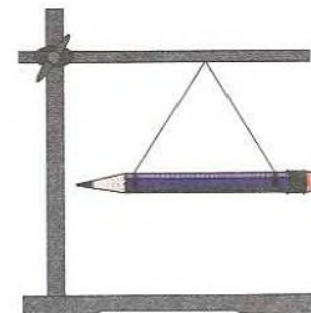


Заряда нет

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 17

Наблюдение взаимодействия наэлектризованных тел

1. Подвесьте на штативе на нитях карандаш.



2. Положите полиэтиленовую пленку на стол и натрите ее куском шелка. Поднесите полиэтилен и шелк поочередно к концу подвешенного карандаша. Что при этом наблюдается?

3. Прodelайте такие же опыты с пластмассовой ручкой, линейкой, бумагой, натирая их о полиэтилен или шелк.

4. Положите на бумажную полоску полиэтиленовую пленку и сильно прижмите их рукой. Разведите полоски, а затем приблизьте их друг к другу. Почему полоски притягиваются?

5. Наэлектризуйте с помощью бумаги две полиэтиленовые пленки и приблизьте их друг к другу. Почему полоски отталкиваются?

6. Ответьте на вопросы.

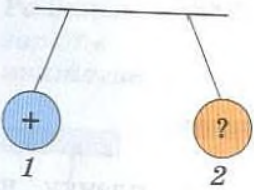
Оба ли тела электризуются при соприкосновении? Как узнать, наэлектризовано тело или нет?



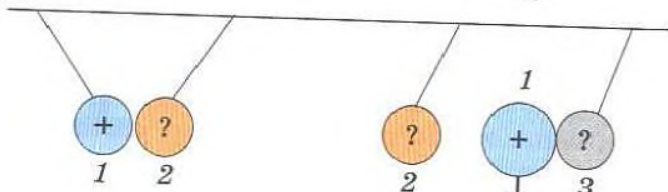
**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Как можно наэлектризовать тело?
2. Тело нейтрально. С другого тела на него переходят электроны. Каким становится заряд тела?
3. Если нейтральное тело отдало часть своих электронов другому телу, каким стал его заряд?
4. Расчесывая Филимона, Петя заметил, что шерсть у кота стала притягиваться к расческе. Объясните, почему это произошло.
5. К заряженному электроскопу поднесли положительно заряженную палочку, и лепестки электроскопа разошлись еще больше. Каким был знак заряда электроскопа?
6. Как заряжены шары 2 и 3, если шар 1 заряжен положительно?

а)



б)



в)

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

1. Из имеющихся у вас дома предметов (например, баночек, гвоздей, фольги от конфет) изготовьте электроскоп.
2. Поставьте яйцо в подставку. На яйцо сверху положите линейку так, чтобы она не падала. Наэлектризуйте расческу и поднесите ее к одному из концов линейки. Что произойдет? Объясните.

В природе встречаются естественные магниты — железная руда (магнитный железняк). Они обладают свойством притягивать к себе железные тела.

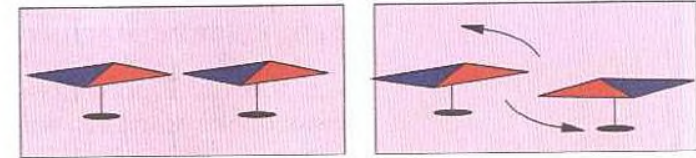
На рисунке изображены искусственные магниты.



Магнитная стрелка — тоже маленький магнит.

Свойства магнита не одинаковы по всей его длине, они наиболее ярко выражены на полюсах.

Разноименные полюса магнитов притягиваются, а одноименные — отталкиваются.



Наша Земля — большой магнит.

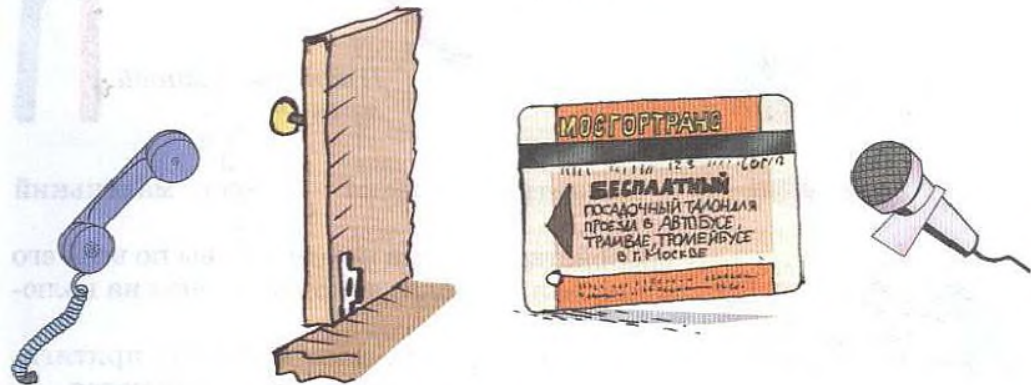


Поставим магнитную стрелку на острие. Одним из своих полюсов она повернется на север, а противоположный конец укажет на юг.

Магнитная стрелка, входящая в устройство компаса, позволяет ориентироваться на местности.

Магниты применяются во многих областях техники, в медицине, в быту.

Магниты есть в телефонах и микрофонах, в громкоговорителях. Применяются магниты в электронных картах, используемых на транспорте, для расчета в магазинах и как мебельные защелки.



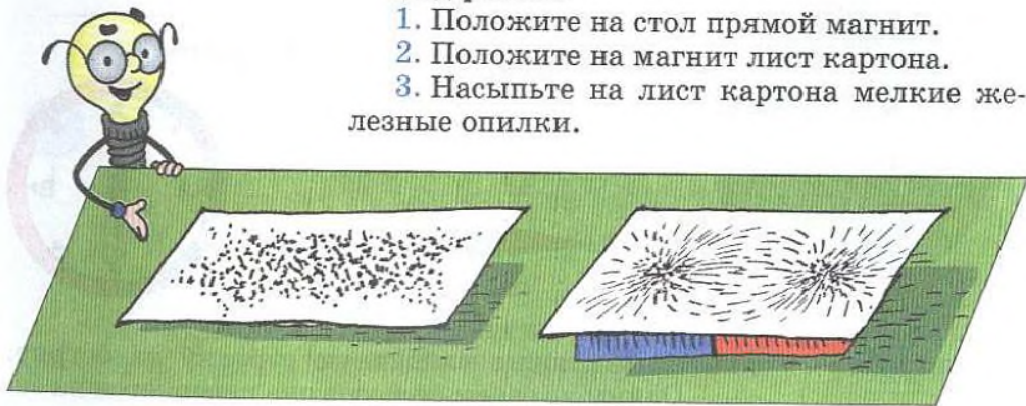
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 18

Наблюдение магнитного взаимодействия

Задание 1. Проведите наблюдение действия полосового магнита на железные опилки.

Ход работы

1. Положите на стол прямой магнит.
2. Положите на магнит лист картона.
3. Насыпьте на лист картона мелкие железные опилки.



4. Легкими ударами карандаша слегка встряхните картон.

5. Зарисуйте в тетради расположение опилок.

Задание 2

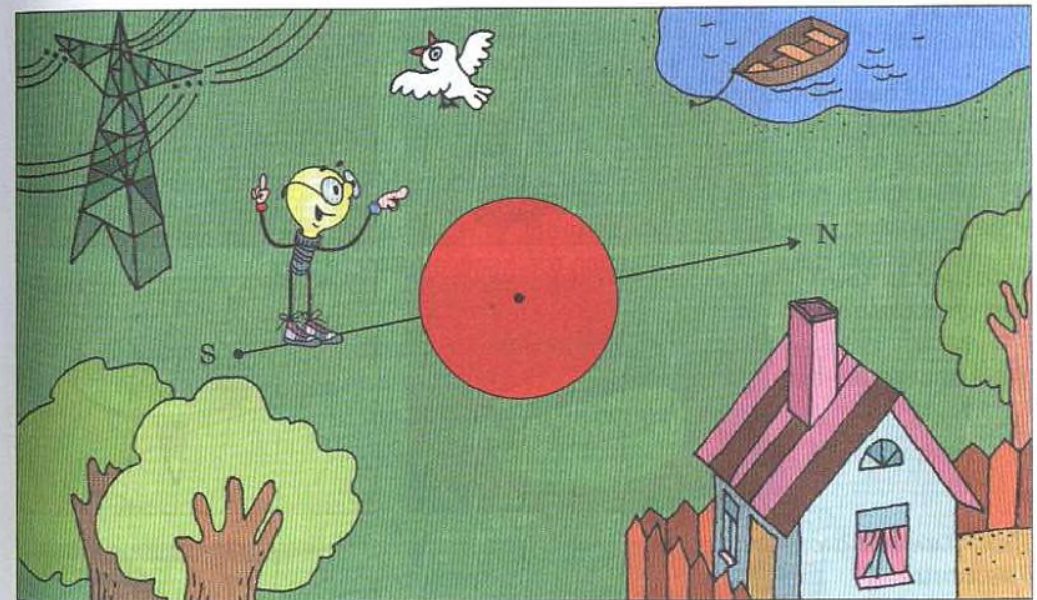
1. Возьмите несколько предметов, изготовленных из различных материалов: дерева, железа, меди, пластмассы и др.

2. Поочередно поднесите к этим предметам магнит и установите, все ли вещества притягиваются к нему.



ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. С помощью компаса определите направления на север, юг, запад и восток.
2. Выясните, действуют ли на магнитную стрелку положительно и отрицательно заряженные тела?
3. Положите компас в центр нарисованного круга, сориентируйте его и определите азимут:
  - а) дома;
  - б) опоры линии электропередачи.





**ОБОЗНАЧЕНИЕ:**  
 $p$  — давление

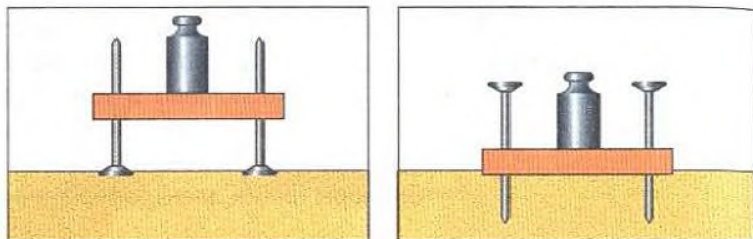
Действие тела на опору характеризуется давлением:

$$p = \frac{F}{S}; \text{ давление} = \frac{\text{сила давления}}{\text{площадь опоры}}$$

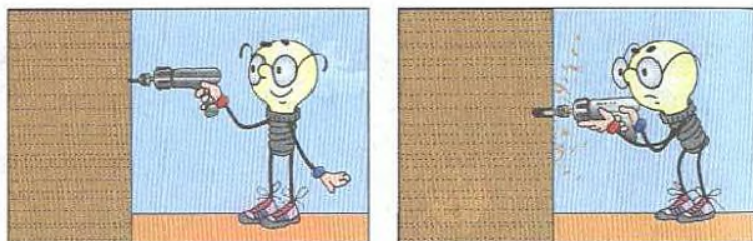
Единица давления  $1 \text{ Н/м}^2 = 1 \text{ Па}$  (паскаль).

Действие тела на опору зависит:

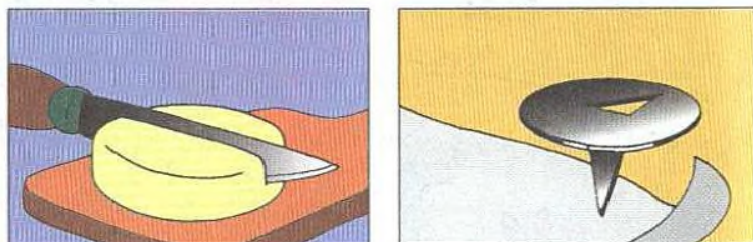
от площади опоры



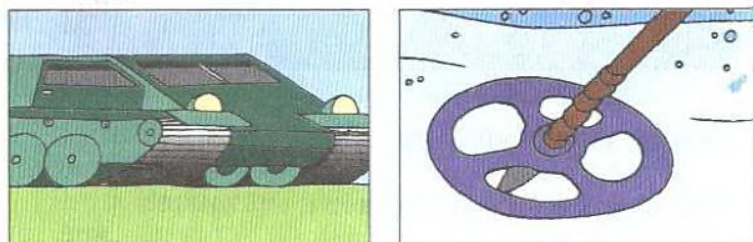
от силы давления



Так увеличивают давление



Так уменьшают давление



**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. От чего зависит давление тел на опору?
2. Каким образом можно увеличить давление? Приведите примеры.
3. Каким образом можно уменьшить давление?
4. К человеку, провалившемуся под лед, опасно подходить близко. Чтобы его спасти, надо передать ему широкую доску. Почему подходить к полынье опасно? Почему с помощью доски можно выбраться из воды на лед?



5. Зачем у колес сельскохозяйственных машин делают широкие обода?
6. Почему тупым ножом трудно резать хлеб?
7. Петя решил поиграть с Филимоном в футбол. Филимон занял место в воротах, а Петя достал воздушный шарик и точным ударом направил его в угол ворот. Но Филимон в стремительном прыжке поймал шар и крепко сжал его лапами. Второй удар Петя сделать не смог. Почему?

**Подсказка**

Из-за острых когтей Филимона давление на шар будет так велико, что он лопнет.



8. В каком случае Филимон оказывает большее давление на землю: лежа, греясь на солнышке, или убегая от соседского пса Василя? Ответ поясните.



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 19

Определение давления тела на опору

1. С помощью динамометра измерьте силу давления бруска на стол  $F_{\text{давл}}$ .

$$F_{\text{давл}} = F_{\text{тяж}}$$

2. Измерьте линейкой длину  $a$ , ширину  $b$  и высоту  $c$  бруска в сантиметрах, а затем переведите эти значения в метры.

3. Вычислите площадь основания бруска  $S_{\text{осн}}$  и площади боковых граней  $S_1$  и  $S_2$ .

$$S_{\text{осн}} = ab; S_1 = bc; S_2 = ac.$$

Округлите полученные значения площадей до десятых.

4. Поставьте брусок на основание и вычислите давление, которое он при этом оказывает на стол, по формуле:

$$p = \frac{F_{\text{давл}}}{S_{\text{осн}}}$$

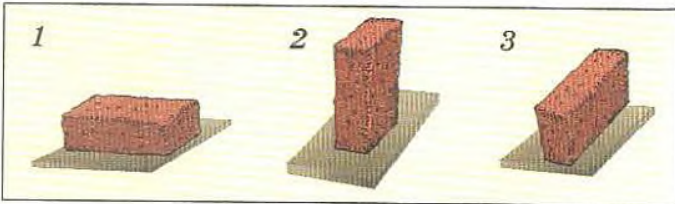
5. Поставьте брусок поочередно на боковые поверхности  $S_1$  и  $S_2$  и вычислите его давление на стол по формулам:

$$p_1 = \frac{F_{\text{давл}}}{S_1}; p_2 = \frac{F_{\text{давл}}}{S_2}$$

6. Ответьте на вопрос: «Как зависит давление от площади опоры?»

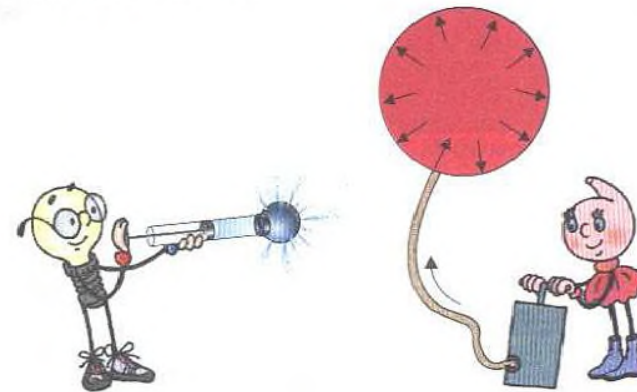
ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. На рисунке изображен кирпич в трех положениях. При каком положении кирпича давление на доску будет: а) наименьшим; б) наибольшим?



2. Какое давление на пол производит мальчик, сила тяжести которого 500 Н, а площадь подошв его обуви 300 см<sup>2</sup>?

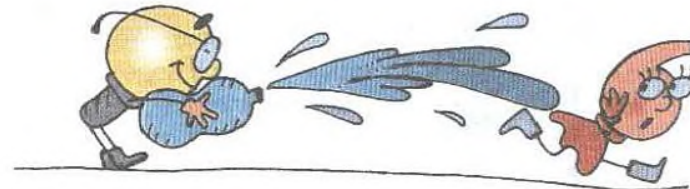
Как жидкости и газы передают оказываемое на них давление? Посмотрите на рисунки и сделайте вывод.



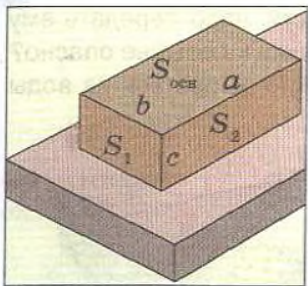
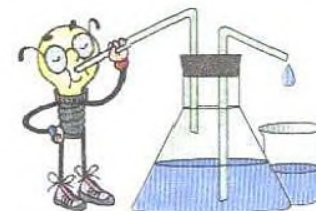
Жидкости и газы передают оказываемое на них давление по всем направлениям одинаково (закон Паскаля).

ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Почему, когда мы сдавливаем воду в пластмассовой банке с боков, она начинает выливаться из горлышка?

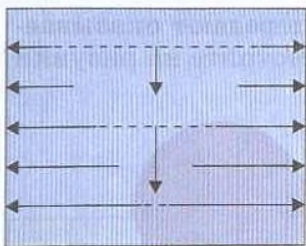


2. Почему, когда Физикон дует в трубку, вода начинает выливаться из колбы в стакан? Какое свойство жидкостей и газов здесь проявляется?



Блез Паскаль (1623—1662) — французский ученый, физик и математик

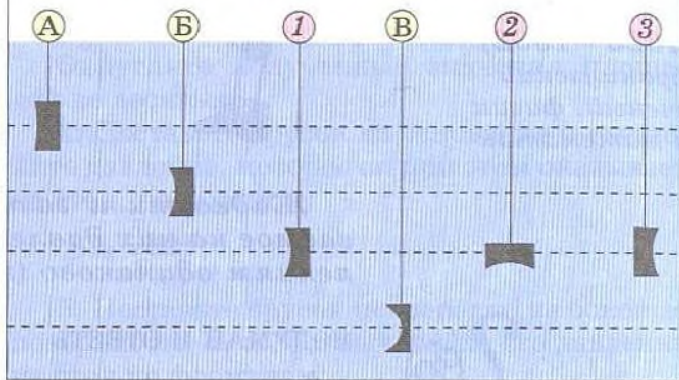




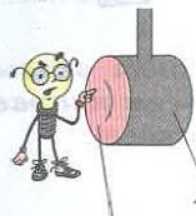
За счет притяжения к Земле слои жидкости оказывают давление друг на друга. С каждым последующим слоем давление возрастает и передается по всем направлениям.

Согласно закону Паскаля, давление на одной глубине по всем направлениям одинаково (см. датчики 1, 2 и 3).

На какой из датчиков А, Б или В действует большее давление? Почему?



Датчик давления



Корпус

Резиновая мембрана

**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Физикон нажал пальцем на пакет с водой — образовалась ямка. Убрал палец — ямка исчезла. Распрямится ли в воде угол мешка с водой, если Физикон уберет палец?

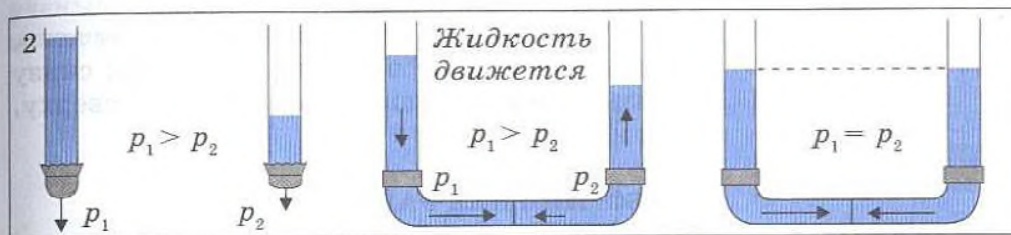
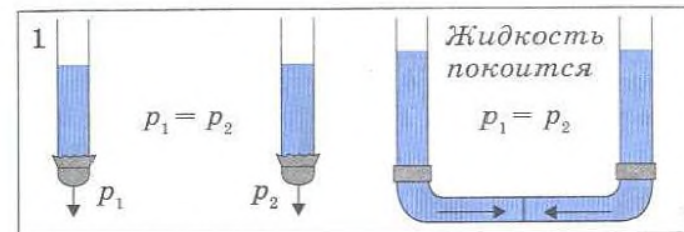


2. Одинаково ли давление жидкостей на дно изображенных на рисунке мензурок?

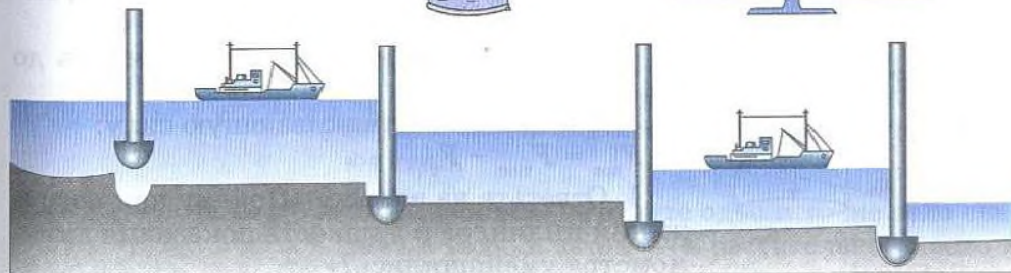
3. От каких величин и как зависит давление на глубине жидкостей?

Жидкость в сообщающихся сосудах устанавливается на одном уровне.

Посмотрите на рисунки. В сосудах, изображенных на рисунке 1, жидкость покоится. На рисунке 2 жидкость движется, пока уровни не будут одинаковы. Почему?



Это тоже сообщающиеся сосуды



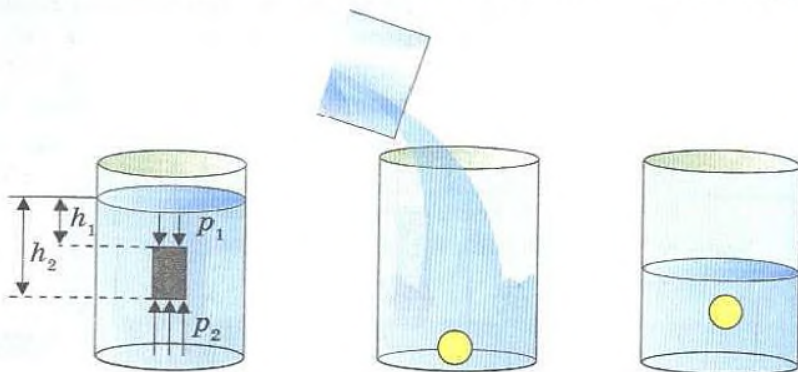
Для того чтобы суда могли проходить крутые участки рек, на них сооружаются шлюзы.

**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

При каком условии жидкость в сообщающихся сосудах перестает двигаться?



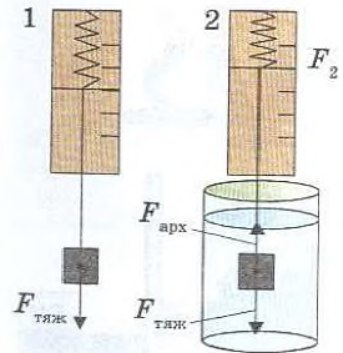
Почему тела всплывают в жидкости?  
На них действует сила, направленная вверх.



Посмотрите на рисунок, и вам станет ясно, почему возникает эта сила. Давление снизу оказывается больше, чем давление сверху, так как  $h_2 > h_1$ .

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 20

#### Измерение выталкивающей силы



1. С помощью динамометра измерьте силу тяжести, действующую на металлический цилиндр (рис. 1):  $F_{\text{тяж}}$ .

2. Не снимая цилиндр с динамометра, погрузите его в стакан с водой (рис. 2).

Показания динамометра уменьшились до значения  $F_2$ .

3. Вычислите выталкивающую силу:

$$F_{\text{арх}} = F_{\text{тяж}} - F_2.$$

4. Ответьте на вопрос: «Почему при погружении цилиндра в жидкость показания динамометра уменьшились?»

Итак, на тела, погруженные в жидкость, действует выталкивающая сила, направленная вертикально вверх.



#### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

Почему на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила?

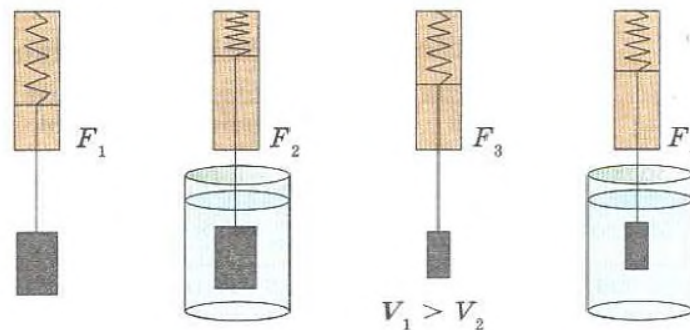
### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 21

#### От чего зависит выталкивающая (архимедова) сила?

##### Задание 1

1. Выясните, зависит ли архимедова сила от объема тела.

**Указание.** Дважды измерьте архимедову силу: сначала для тела большего объема, а затем для тела меньшего объема (см. лабораторную работу № 20).



$$F_{\text{арх1}} = F_1 - F_2;$$

$$F_{\text{арх2}} = F_3 - F_4.$$

2. Ответьте на вопрос: «В каком случае архимедова сила оказалась больше? Почему?»

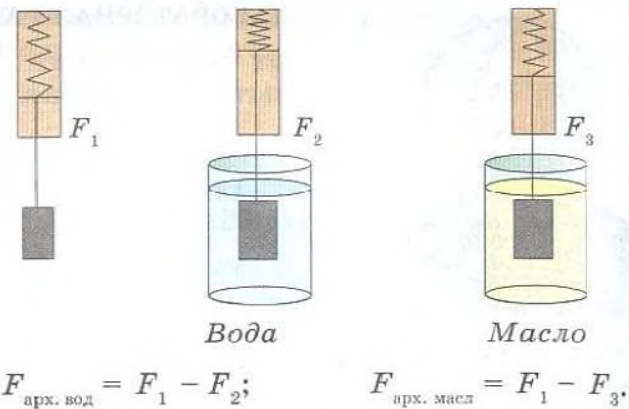
##### Задание 2

1. Выясните, зависит ли архимедова сила от плотности жидкости, в которую погружают тело.

**Указание.** Погрузите одно и то же тело сначала в воду, а затем — в растительное масло и измерьте архимедову силу.



Архимед (287—212 гг. до нашей эры) — древнегреческий ученый, физик и математик



2. Составьте таблицу.

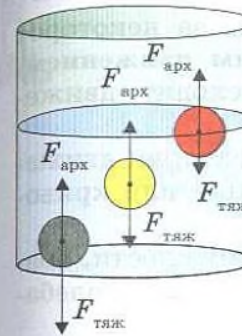
Жидкость	Плотность жидкости	Архимедова сила
Вода	$\rho_{\text{воды}} = 1 \text{ г/см}^3$	
Масло	$\rho_{\text{масла}} = 0,8 \text{ г/см}^3$	

Итак, *выталкивающая сила, действующая на тело, погруженное в жидкость, тем больше, чем больше объем тела и плотность жидкости.*

На все тела, погруженные в жидкость или газ, вертикально вверх действует выталкивающая сила. Одни тела при этом всплывают, другие остаются на дне.

Посмотрите на рисунок и сделайте вывод об условии плавания тел:

- если сила тяжести больше архимедовой силы, то тело ...;*
- если сила тяжести меньше архимедовой силы, то тело ...;*
- если сила тяжести равна архимедовой силе, то тело ... .*

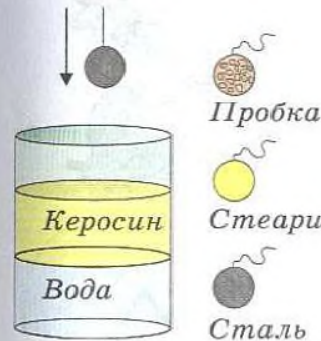


ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 22

Выяснение условия плавания тел

1. Погрузите в стакан с водой по очереди стальной, латунный и пробковый шарики.
2. Выясните, какие из них плавают, а какие — тонут.
3. Сравните плотности погружаемых тел и плотность воды (см. таблицу плотностей на с. 41).
4. Сделайте вывод об условии плавания тел:

*если плотность тела больше плотности жидкости, то тело в ней ..., а если плотность тела меньше плотности жидкости, то тело в ней ... .*



ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. В какой воде легче плавать — в морской или речной? Почему?
2. Каким образом всплывает рыба?
3. На каком уровне каждый из трех изображенных на рисунке шариков будет плавать, если их опустить в сосуд, заполненный внизу водой, а сверху — керосином?
4. Почему железный гвоздь тонет в воде, а многотонный корабль — нет?

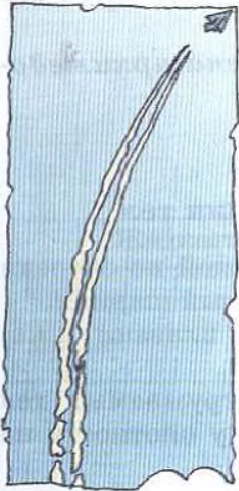


Изменение положения тела за некоторое время называют механическим движением, а линию, по которой происходит движение, — траекторией.

В зависимости от вида траектории движение может быть прямолинейным или криволинейным.

Тела могут двигаться по окружности, вращаться вокруг своей оси, совершать колебания.

Криволинейное движение



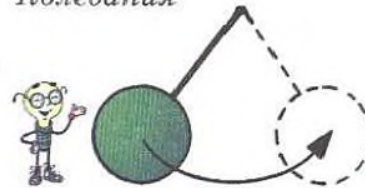
Прямолинейное движение



Вращение



Колебания



Колебаниями принято называть движения, при которых тело отклоняется то в одну, то в другую сторону от положения равновесия.

**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

Приведите примеры движений тел, подобных тем, что показаны на рисунках.

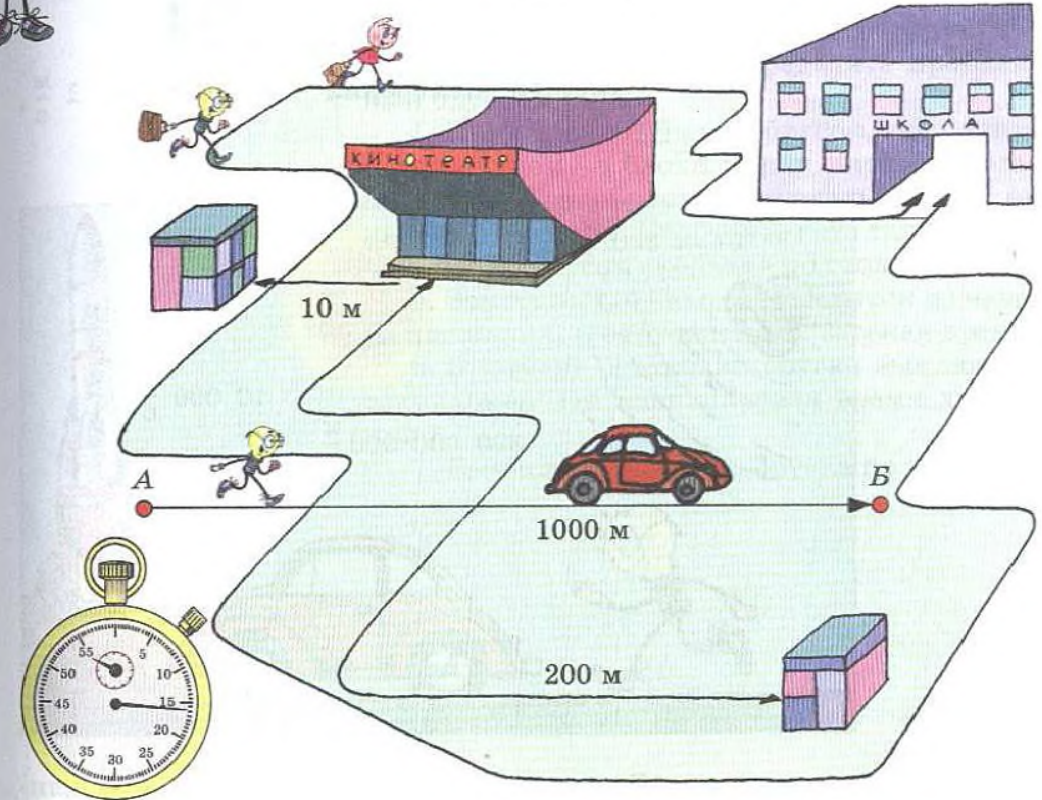


**ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

$s$  — путь  
 $t$  — время

Длина траектории от начальной до конечной точки движения называется пройденным путем.

Время движения можно измерять с помощью секундомера или часов.



**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**



- Сравните пути, которые предстоит пройти Физикону и Химиле:
  - от дома до школы;
  - от кинотеатра до киосков.
- Сравните путь и время движения пешехода и автомобилиста из пункта А в пункт Б.
- Какова траектория конца минутной стрелки часов?
- Что проделывает больший путь — конец минутной или конец часовой стрелки: а) за 1 ч; б) за 12 ч; в) за один оборот?

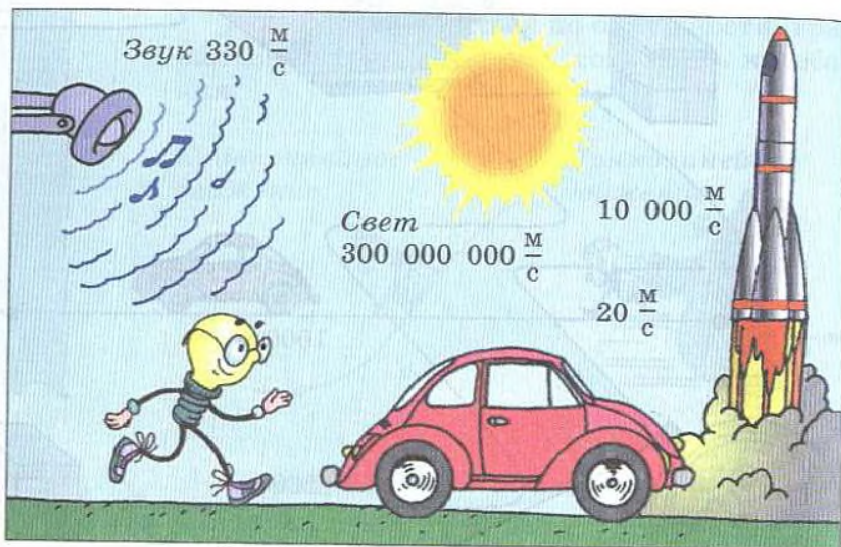
## ОБОЗНАЧЕНИЕ:

 $v$  — скорость

Скорость движения показывает, какой путь проходит движущееся тело за единицу времени (например, сколько метров за 1 секунду).

$$v = \frac{s}{t}; \text{ скорость} = \frac{\text{путь}}{\text{время}}$$

Единицы измерения скорости —  $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ,  
 $1 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ .



Велосипедист проезжает за 1 с путь длиной в 10 м, значит, его скорость:  $v = \frac{10 \text{ м}}{1 \text{ с}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  (10 метров в секунду).

Автомобилист проезжает за 1 с путь длиной в 20 м, его скорость:  $v = \frac{20 \text{ м}}{1 \text{ с}} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

Скорость автомобиля больше скорости велосипеда.

Черепаша за 1 мин проползает всего 0,5 м, ее скорость:  $v = \frac{0,5 \text{ м}}{60 \text{ с}} \approx 0,008 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

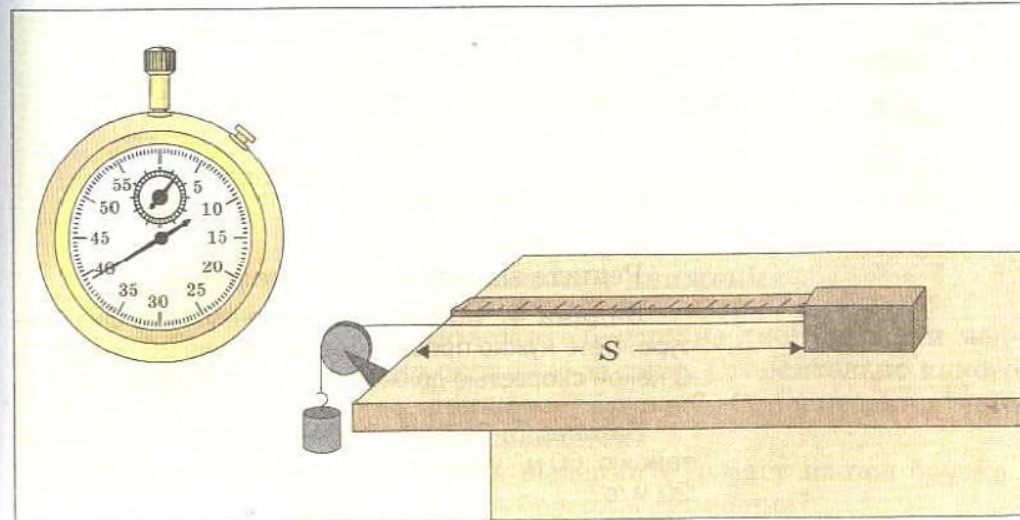
Скорость черепахи совсем маленькая.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 23

## Вычисление скорости движения бруска

1. Укрепите на краю парты колесико-блок.
2. Перекиньте через блок нитку и прикрепите к ней стоящий на столе брусок.
3. Вдоль парты расположите длинную линейку и с ее помощью определите пройденный бруском путь  $s$ .
4. Придерживая рукой брусок, подцепите к свисающему с блока концу нитки небольшой груз. Теперь, если отпустить брусок, он начнет двигаться. Подберите груз таким образом, чтобы брусок скользил по столу плавно.
5. Заметьте, где находился юренок до начала движения, и отпустите его, засекая время.
6. В момент остановки бруска выключите секундомер. Он зафиксировал время движения  $t$ .
7. Вычислите скорость бруска по формуле:

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



Зная любые две из трех величин — путь, время и скорость, всегда можно вычислить третью.

**Задача 1.** Поезд проехал расстояние от города А до города Б за время 500 с. Расстояние между городами 10 000 м. С какой скоростью ехал поезд?

$$\begin{array}{l} \text{Дано:} \\ s = 10\,000 \text{ м} \\ t = 500 \text{ с} \\ \hline v = ? \end{array}$$

Записываем формулу:

$$v = \frac{s}{t}.$$

Вычисляем:

$$v = \frac{10\,000 \text{ м}}{500 \text{ с}} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

$$\text{Ответ: } v = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

**Задача 2.** Катер движется со скоростью 20 км/ч. Какой путь он пройдет за 2 ч?

$$\begin{array}{l} \text{Дано:} \\ v = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \\ t = 2 \text{ ч} \\ \hline s = ? \end{array}$$

Записываем формулу:

$$s = vt.$$

Вычисляем:

$$s = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot 2 \text{ ч} = 40 \text{ км}.$$

$$\text{Ответ: } s = 40 \text{ км}.$$

**Задача 3.** За какое время пролетит вертолет расстояние 6000 м, если он летит со скоростью 30 м/с?

$$\begin{array}{l} \text{Дано:} \\ s = 6000 \text{ м} \\ v = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}} \\ \hline t = ? \end{array}$$

Из формулы  $v = \frac{s}{t}$  выражаем время:

$$t = \frac{s}{v}.$$

Вычисляем:

$$t = \frac{6000 \text{ м}}{30 \frac{\text{м}}{\text{с}}} = 200 \text{ с}.$$

$$\text{Ответ: } t = 200 \text{ с}.$$

Решите задачи самостоятельно.

**Задача 4.** Чтобы получить оценку «5» по физкультуре, Пете нужно пробежать расстояние 60 м за 12 с. С какой скоростью должен бежать Петя?

**Задача 5.** За какое время Филимон одолеет дистанцию 60 м, убегая от злой собаки со скоростью 20 м/с?

Почему трудно ориентироваться в тумане? Потому что отсутствует ориентир. Для того чтобы установить, движется тело или нет, нужно сравнить его положение с положением какого-либо другого тела.

Летчики и моряки ориентируются в пространстве по Солнцу, звездам, маяку на берегу или огням в аэропорту.

Пассажиры поезда замечают свое движение по тому, как перемещаются дома, деревья и другие объекты за окном вагона.

Говорить о механическом движении тел можно, только сравнивая их положение с положением какого-либо другого тела.

Но здесь есть и еще одна сложность: тело относительно одних тел может покоиться, а относительно других тел — двигаться. Посмотрите на следующую страницу: Миша едет на поезде. Относительно поезда он не движется, а относительно деревьев движется.

Также правильно будет сказать, что деревья движутся относительно Миши, но только в противоположную сторону. **Относительность механического движения** заключается в том, что по отношению к разным телам тело движется по-разному.

Физикон и Химила спускаются на парашютах так, что расстояние между ними не изменяется. Относительно земли и воздуха они движутся, а относительно друг друга неподвижны.

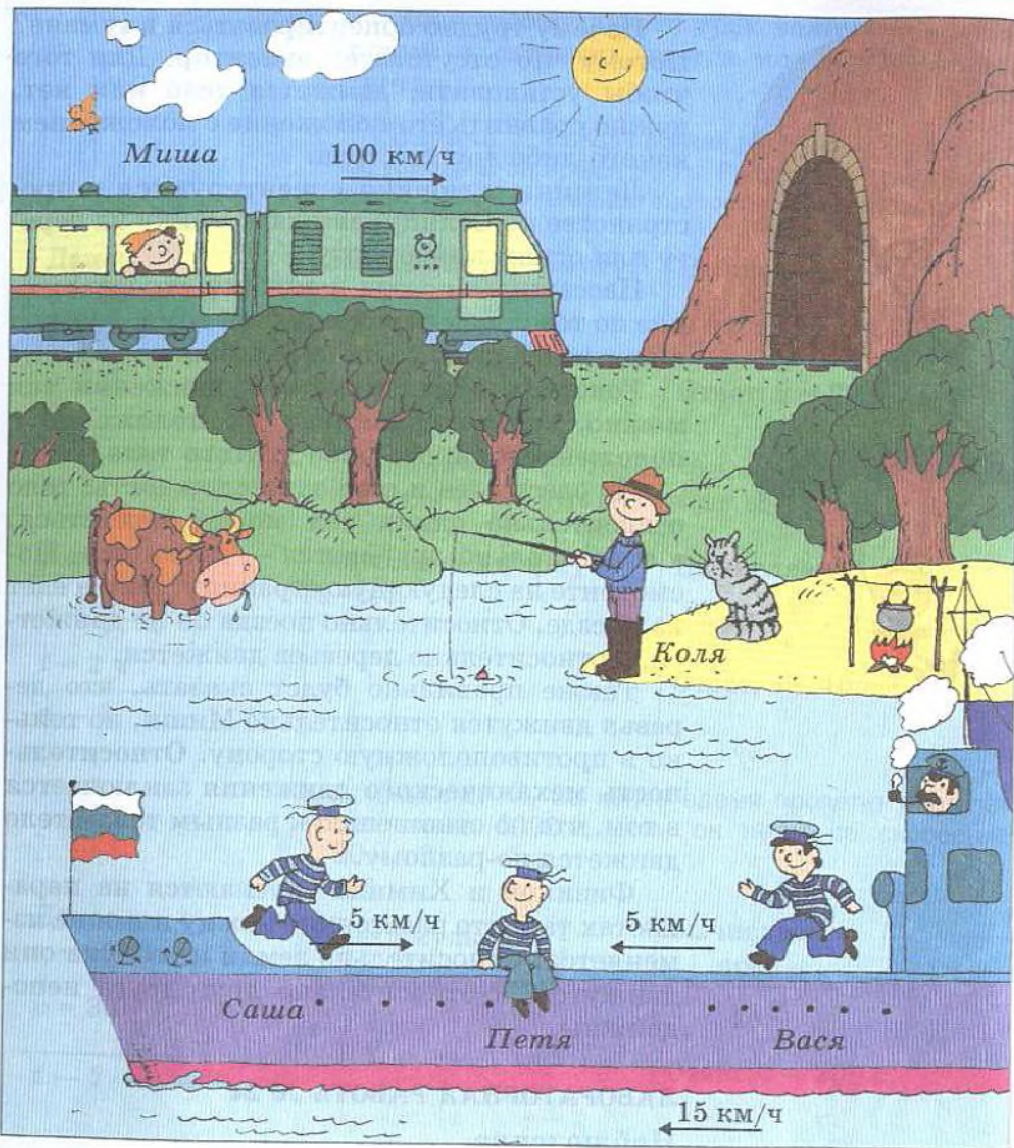
## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 24

### Наблюдение относительности движения

1. Положите брусок на лист бумаги и медленно потяните за лист. Относительно какого тела движется брусок? Относительно чего брусок не движется?

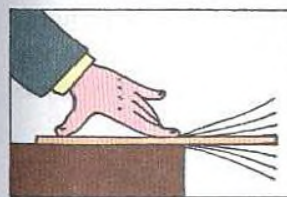
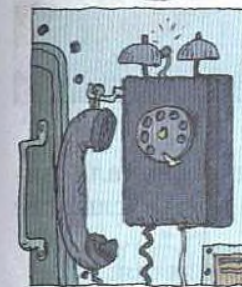
2. Резко выдерните бумагу из-под бруска. Пришел ли брусок в движение?





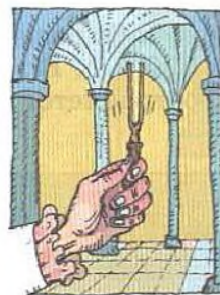
## ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Можно ли сказать, что Коля движется?
2. Движется ли капитан?
3. Относительно какого тела движется Петя?
4. Определите, с какой скоростью Вася движется: а) относительно Пети; б) относительно Саши.
5. С какой скоростью движется Саша?



Звук исходит только от колеблющихся тел.

## Источники звука



В трубке телефона колеблется мембрана, у музыкальных инструментов — струны, язычки или слои воздуха (в духовых). У человека при разговоре колеблются голосовые связки. Звук характеризуется громкостью и высотой тона.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 25

## Наблюдение источников звука

## Задание 1

1. Положите линейку на край парты так, как показано на рисунке.
2. Заставьте свободный конец линейки колебаться. Слышен ли звук?

## Задание 2

1. Приложите руку к своей гортани. Ощущаете ли вы что-нибудь, когда молчите?
2. Произнесите любой гласный звук. Что вы ощущаете теперь?



## ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. В каком случае тела издадут звук?
2. Вставьте пропущенное слово: «Звук может исходить только от ... тел».
3. Чем отличаются звуки, исходящие от телефона и динамика; возникающие при нажатии на разные клавиши пианино?

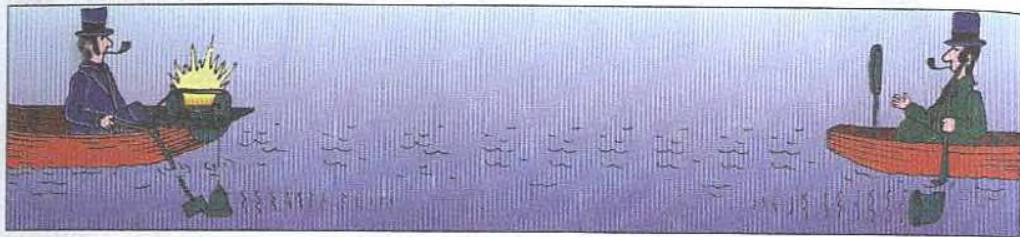




Колебания источника звука вызывают колебания среды. Процесс распространения колебаний в среде называют звуковой волной.

В воздухе звук распространяется со скоростью  $v_{\text{зв}} = 330$  м/с. В воде и в твердых телах звук распространяется значительно быстрее.

Звуковые волны

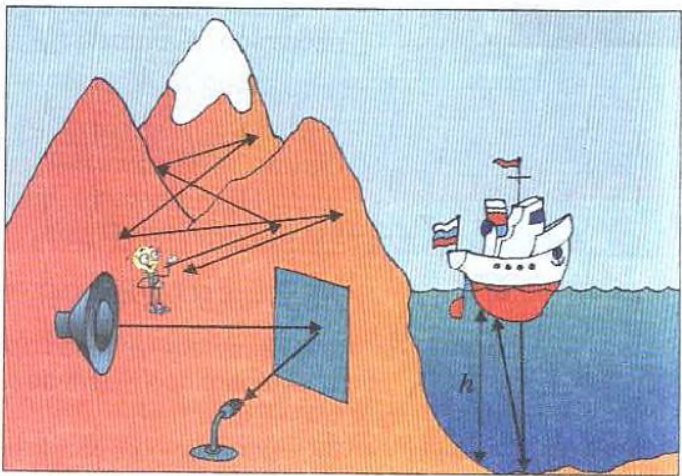


Измерение скорости звука в воде (1827)

Наблюдатель в правой лодке сначала видит свет, а через некоторое время слышит звук колокола.

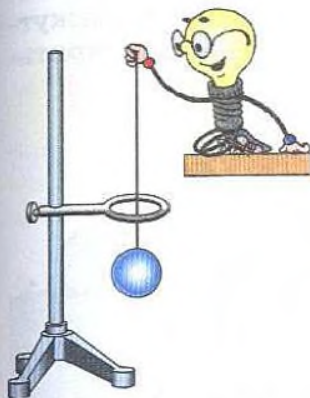
В пустоте звук не распространяется.

Явлением отражения звука объясняется эхо. На явлении отражения звука основано действие эхолота. По времени, за которое звук доходит до дна и возвращается к кораблю, можно рассчитать глубину моря.

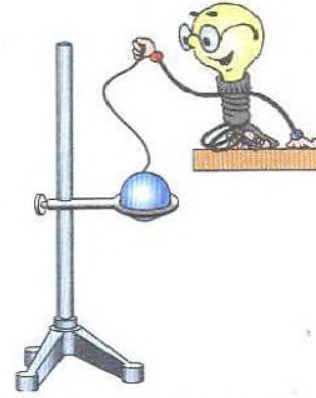
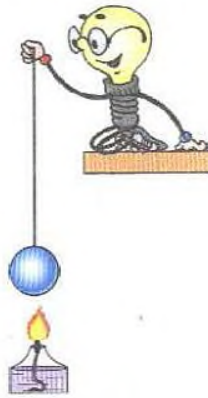


Звук отражается от преграды

Проделаем опыт.



Шар проходит сквозь кольцо

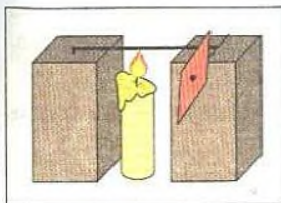
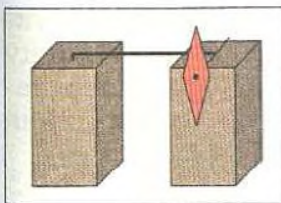
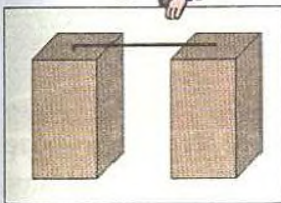


Шар не проходит сквозь кольцо



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 26

Наблюдение изменения длины тела при нагревании и охлаждении



1. Поставьте два бруска на расстоянии 8—10 см друг от друга. К верхней грани одного из них плотно придавите отогнутый кончик медной проволоки. Прямой конец проволоки должен свободно лежать на верхней грани другого бруска.

2. Под свободный конец проволоки положите на верхнюю грань бруска гвоздь. Гвоздь должен лежать перпендикулярно проволоке.

3. На шляпку гвоздя с помощью пластилина укрепите вертикально бумажную стрелку.

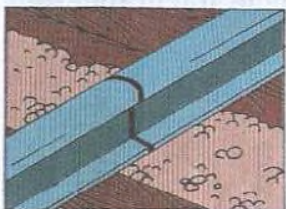
4. Зажгите свечку и расположите ее между брусками так, чтобы проволока стала нагреваться.

5. Почему стрелка стала отклоняться? Что можно сказать об изменении длины проволоки при нагревании?

6. Погасите пламя свечи. Что происходит с длиной проволоки по мере ее остывания?

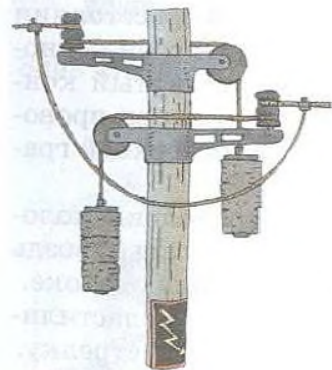
Тепловое расширение тел необходимо учитывать в строительстве.

На стыках железнодорожных и трамвайных рельсов оставляют небольшие промежутки: при нагревании рельс сможет расшириться без разрушений.



Мост на одном берегу устанавливают на мощные катки, которые позволяют при тепловом расширении или сжатии не разрушить мост. Он как бы медленно движется на катках.

Электропровода не соединяют прочно с опорными столбами, потому что на морозе они натягивались бы и рвались, а на жаре — провисали. Чтобы этого не происходило, провода перекидывают через колесико (блок), укрепленное на столбе, и подвешивают к концу провода груз. Когда длина провода уменьшается, груз поднимается вверх, когда длина увеличивается — опускается вниз.



**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

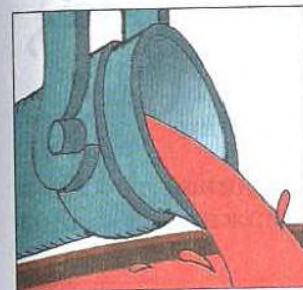
1. Зачем на точных измерительных инструментах указывается температура (обычно 20 °C)?
2. Почему зубные врачи не рекомендуют есть очень горячую и очень холодную пищу?
3. Вспомните примеры теплового расширения тел.



**Плавление** — переход вещества из твердого состояния в жидкое.

**Отвердевание** — переход вещества из жидкого состояния в твердое.

Рассмотрите рисунки. На них показаны примеры этих процессов.

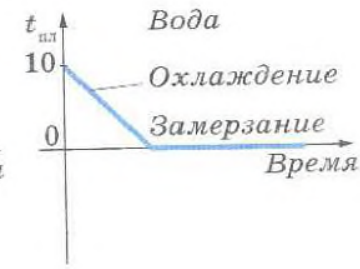
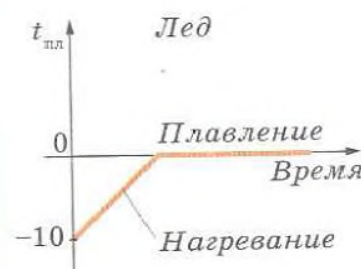


Расплавленная сталь



Когда температура опускается ниже 0 °C, то реки покрываются льдом, а весной на карнизах и крышах домов появляются сосульки.

Вещества плавятся и отвердевают всегда при одной и той же для данного вещества температуре — она называется температурой плавления ( $t_{пл}$ ).



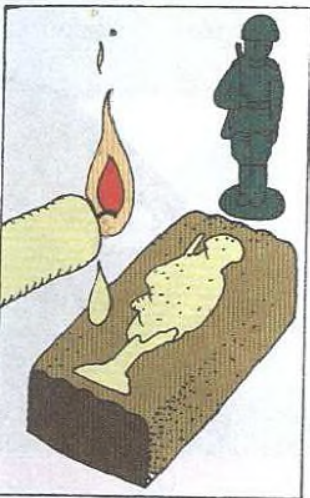
Сначала вещество нагревается, а потом начинает плавиться.

Ряд веществ не имеют определенной температуры плавления. Например, стекло, вар, асфальт размягчаются постепенно.

При трении коньков о лед он плавится. Образовавшаяся вода становится «смазкой».

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 27

## Отливка игрушечного солдатика



1. Положите солдатика-образец на плитку пластилина и вдавите его в пластилин, а затем аккуратно вытащите: на пластилине осталась вмятина по форме солдатика.

2. Зажгите свечу и держите ее, чуть наклонив над вмятиной в пластилине. Через несколько секунд со свечи начнут падать капли жидкости.

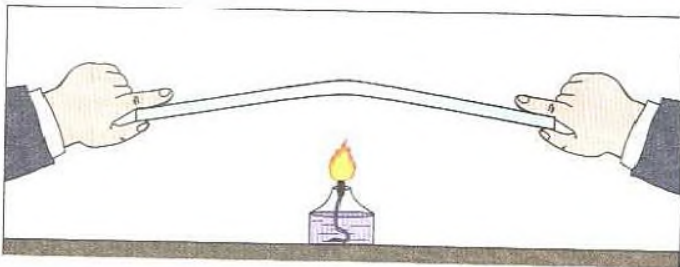
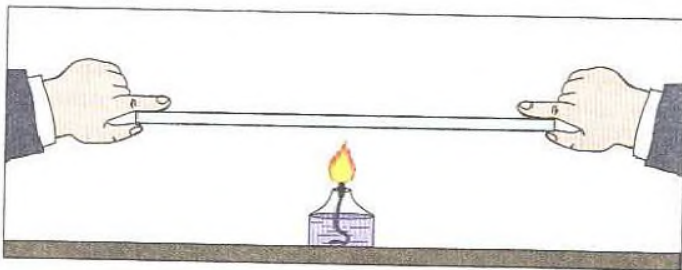
3. Когда капли жидкости заполнят всю вмятину в пластилине и застынут, погасите свечу, аккуратно подцепите и вытащите из пластилиновой формочки отлитую фигурку солдатика.

4. Ответьте на вопросы: «Как изменилось состояние стеарина при нагревании? Как изменилось состояние стеарина при остывании?»

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 28

## Нагревание стеклянной трубки

1. Внесите середину стеклянной трубки в пламя спиртовки, трубку держите за концы двумя руками.



2. Держа трубку в пламени, попытайтесь ее согнуть, но ни в коем случае не применяйте большую силу — когда трубка достаточно нагреется, она очень легко согнется.

3. Вынесите трубку из пламени. Подождите некоторое время, чтобы стекло остыло.

4. Объясните, начало какого перехода состояния стекла вы наблюдали, когда стенки трубки стали мягкими.

5. Почему мягкий участок трубки снова отвердел?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 29

## Наблюдение за плавлением снега

1. Принесите с улицы комок снега и поместите его в стакан или кастрюлю (можно взять лед в холодильнике).

2. Опустите в стакан со снегом термометр и следите за его показаниями.

3. Пронаблюдайте отдельные этапы опыта и дайте их объяснения:

а) почему снег потемнел и осел;

б) как объяснить, что на дне появился небольшой слой воды;

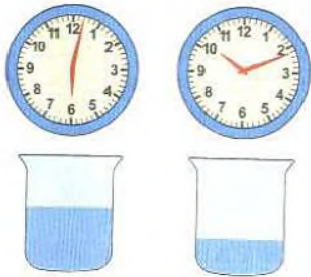
в) слой воды увеличился, и снег всплыл. Почему?

г) почему объем воды, образовавшийся после плавления снега, заметно меньше объема снега в начале опыта?

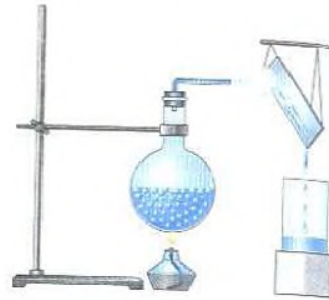


**Испарение** — это переход вещества из жидкого состояния в газообразное.

**Конденсация** — это переход вещества из газообразного состояния в жидкое.



Испарение



Конденсация

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 30

#### От чего зависит скорость испарения жидкости

##### Задание 1

1. С помощью пипетки нанесите на лист бумаги рядом две капли: воды и спирта.



2. Понаблюдайте за падением капель и сделайте вывод, одинаково ли быстро испаряются различные жидкости.

##### Задание 2

1. Пипеткой нанесите две капли воды на лист бумаги, одну из капель размажьте по листу бумаги карандашом — тем самым увеличив площадь ее свободной поверхности.

2. Какая капля испарилась быстрее: у которой маленькая свободная поверхность или большая?

##### Задание 3

1. Пипеткой нанесите по капле воды на лист бумаги и на свою ладонь. (Ладонь теплее бумаги.)

2. Понаблюдав, какая капля испарилась быстрее, сделайте вывод, как зависит скорость испарения жидкости от температуры.

##### Задание 4

1. Пипеткой нанесите по капле воды на два листа бумаги, один из них обдувайте веером.

2. Какая капля испарилась быстрее?

3. Сделайте вывод, от чего зависит скорость испарения жидкости.

Итак, *скорость испарения жидкости зависит от рода жидкости, температуры, площади свободной поверхности и движения слоев воздуха.*

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 31

#### Наблюдение охлаждения жидкости при испарении

1. Смочите марлю водой и оберните ею резервуар термометра.

2. Запишите температуру влажной марли, которую покажет термометр через 20—30 с.

3. Вода начнет испаряться. Следите за показаниями термометра и запишите самую низкую температуру, которую он покажет.

4. Из опыта сделайте вывод, как меняется температура жидкости при испарении.

5. Подуйте на марлю. Что вы заметите при этом? Объясните.



#### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Почему, когда выходишь после купания из воды, становится холодно (даже в жаркую погоду)?

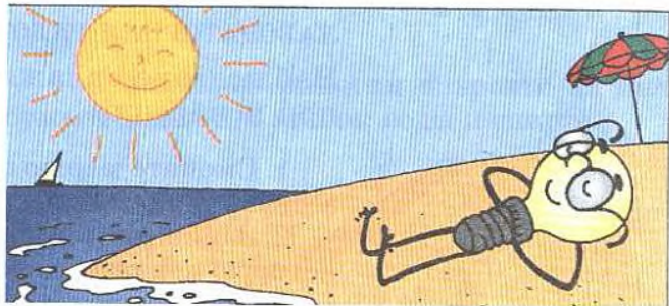
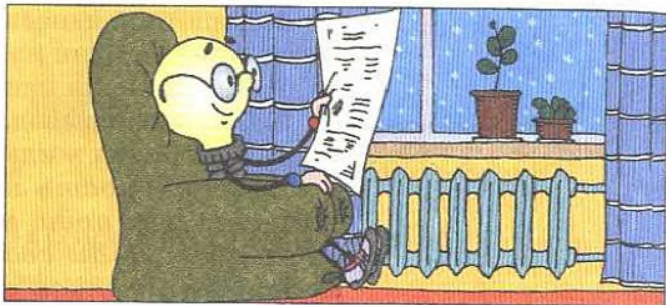
2. В жару на теле человека появляются капельки пота. При этом тело человека охлаждается. Почему?



Если тела имеют разную температуру, между ними начинается теплообмен: более холодное тело нагревается, а более горячее — остывает.

Тепло от плиты передается сковородке. Через некоторое время горячим станет даже кончик ручки, хотя он не касается плитки.

Тепло от радиатора передается воздуху в комнате.



Солнце нагревает земную поверхность и воздух над Землей.

### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Почему Физикон обжегся о ложку в стакане с горячим чаем, хотя держал ее за конец, не погруженный в чай?
2. Объясните, почему через некоторое время вода в пробирке, которую держат над пламенем спиртовки, нагреется.
3. Нормальная температура тела кошек  $38\text{--}38,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Филимон на ночь укладывается спать рядом с Петей. Кто кого согревает?

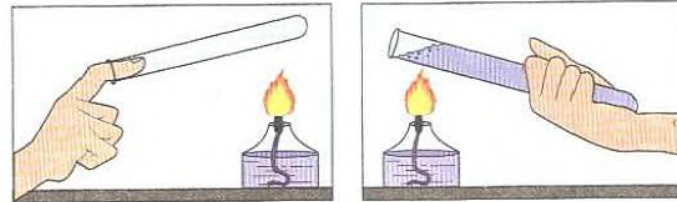


### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 32

#### Наблюдение теплопроводности воды и воздуха

##### Задание 1

1. Зажгите спиртовку.
2. Наденьте сухую пробирку на палец и держите ее над пламенем спиртовки донным концом вверх примерно в течение минуты.



3. Ощущает ли палец тепло во время нагревания пробирки?
4. Сделайте вывод, как проводят тепло воздух и стекло (хорошо или плохо).

##### Задание 2

1. Налейте в пробирку воду, чтобы ее уровень не доходил на  $1,5\text{--}2\text{ см}$  до края.
2. Возьмите пробирку за нижний конец и начните нагревать над пламенем спиртовки ее верхний конец.
3. Нагрелась ли вода в нижней части пробирки?
4. Сделайте вывод, как проводит тепло вода.

##### Задание 3

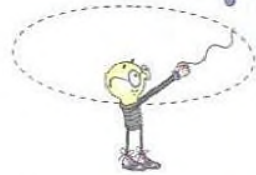
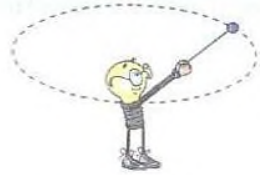
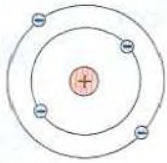
1. С помощью пластилина прикрепите к концу медного или железного стержня спичку.
2. Другой конец стержня поместите в пламя спиртовки.
3. Понаблюдайте за поведением спички и объясните результаты наблюдений.

### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

Сравните теплопроводность твердых тел, жидкостей и газов.

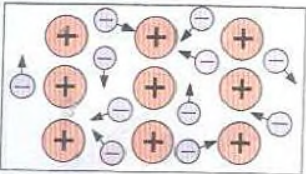


Электрический ток



Нить удерживает шар

Нить обрывается, и шар улетает



Электроны движутся беспорядочно

Ядра атомов, обладающие положительным зарядом, притягивают электроны и заставляют их двигаться по окружности. У металлов ядро атома слабо удерживает электроны, которые движутся по орбитам, наиболее удаленным от него. Эти электроны отрываются от атома и становятся свободными. Атом же станет положительно заряженным ионом.

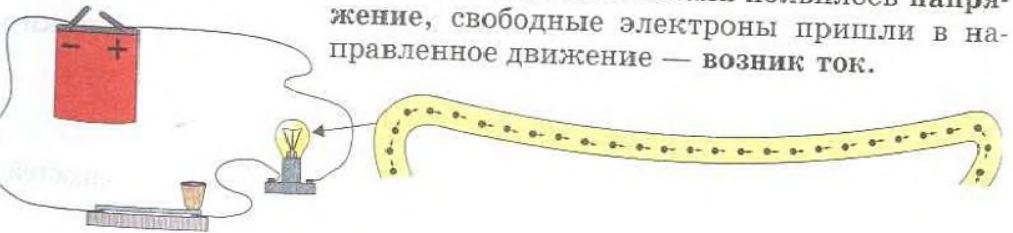
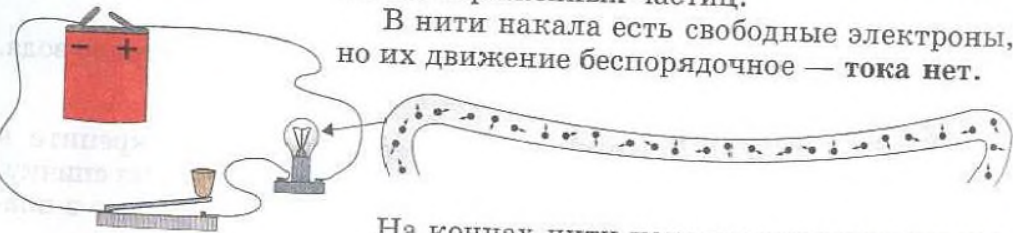
В металлах ионы удерживаются около своих мест, а электроны свободно движутся между ними.

Соедините металлической проволокой разноименно заряженные тела. Электроны, притягиваясь к положительному заряду и отталкиваясь от отрицательного, будут двигаться от «-» к «+». Возникает электрический ток.

**Электрический ток** — направленное движение заряженных частиц.

В нити накала есть свободные электроны, но их движение беспорядочное — **тока нет**.

На концах нити накала появилось **напряжение**, свободные электроны пришли в **направленное движение** — **возник ток**.



Известно, что электрический прибор работает, когда его подключают к источнику тока.

Источниками тока являются: батарейка, аккумулятор, генератор электростанции, к которому мы подключаемся с помощью розетки.

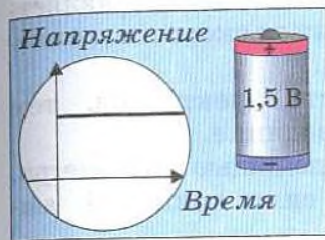
Источники тока делятся на источники постоянного и переменного тока.

ОБОЗНАЧЕНИЕ:

$U$  — напряжение



Постоянное

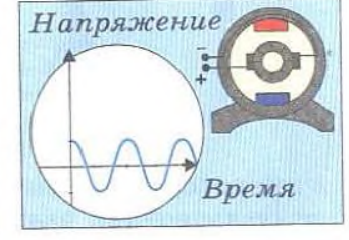


Напряжение не изменяется

Переменное



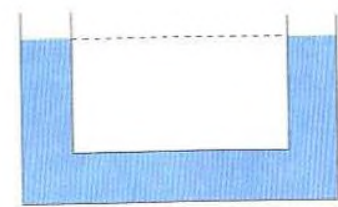
Напряжение меняется



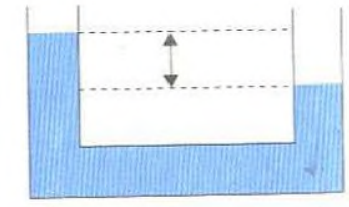
У источников постоянного тока имеются положительный «+» и отрицательный «-» полюса.

Электрический ток можно сравнить с потоком жидкости в трубе.

Электрическое напряжение, создаваемое источником тока, подобно разности уровней жидкости в сообщающихся сосудах. Когда отсутствует разность уровней — жидкость по трубе не течет; при наличии разности уровней — возникает течение жидкости.



Нет разности уровней



Есть разность уровней

ОБОЗНАЧЕНИЕ:  
 $I$  — сила тока

Чем больше разность уровней жидкости в сосудах, тем поток сильнее. Сравни с напором воды в кране.

Если на зажимах электрической цепи есть напряжение, то по ней течет ток. Если источник не создает напряжения, то тока в цепи нет.

Напряжение измеряют с помощью вольтметра.

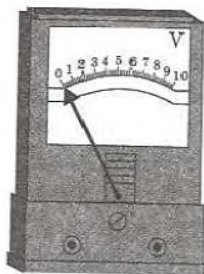
Единица измерения напряжения — 1 вольт (1 В).

Важнейшей характеристикой тока является сила тока. Она зависит от скорости движения заряженных частиц.

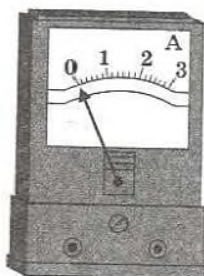
Чем больше скорость электронов, тем больше сила тока в проводнике.

Измеряют силу тока с помощью амперметра.

Единица измерения силы тока — 1 ампер (1 А).



Вольтметр



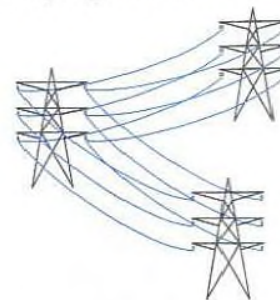
Амперметр

### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Что возникает между концами нити накала лампы при подключении ее к источнику тока?
2. Назовите виды источников тока.
3. Определите цену деления и предел измерений изображенных на рисунке амперметра и вольтметра.



Вещества, которые проводят электрический ток, называют проводниками. К ним относятся металлы, растворы солей, оснований и кислот. Из металлов (меди, алюминия, стали) делают провода для линий электропередачи. Без проводников не обходится ни одно электрическое устройство.



**Внимание!** К оголенному проводнику, включенному в сеть, нельзя притрагиваться. Тело человека также является проводником, поэтому проходящий по нему ток опасен для жизни.

Вещества, которые не проводят электрический ток, называют диэлектриками.

К диэлектрикам относятся фарфор, эбонит, резина, дерево, пластмасса.

Диэлектрики используют для изоляции проводов.



Электрическая цепь обычно состоит из источника тока, потребителей (лампа, звонок, электродвигатель и др.), электроизмерительных приборов, ключей и соединительных проводов. На рисунках приведены их условные обозначения.



Источник тока



Лампа



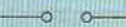
Ключ



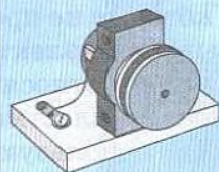
Соединительные провода



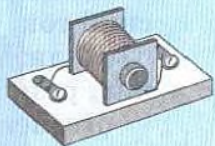
Зажимы электрической цепи



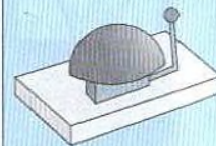
Электродвигатель



Катушка с сердечником



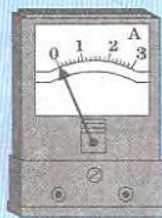
Электровозонк



Резистор



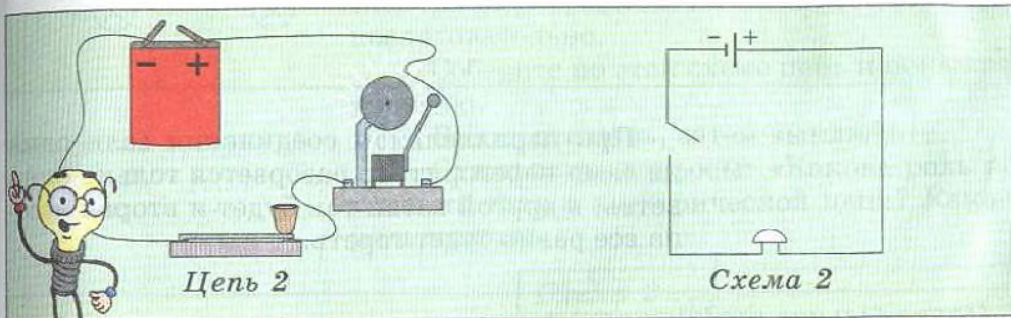
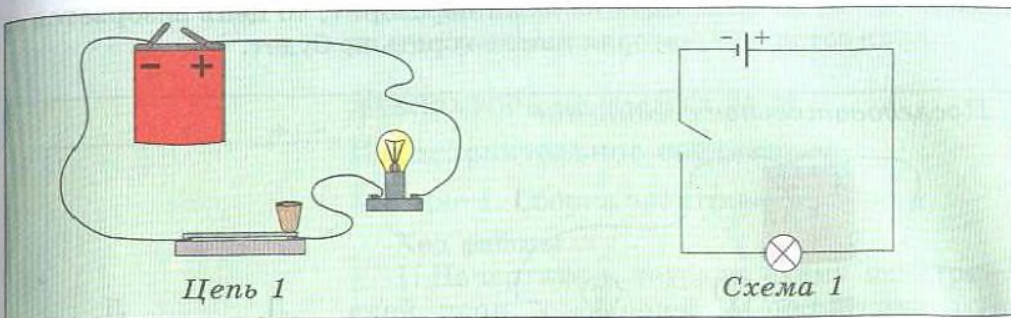
Амперметр



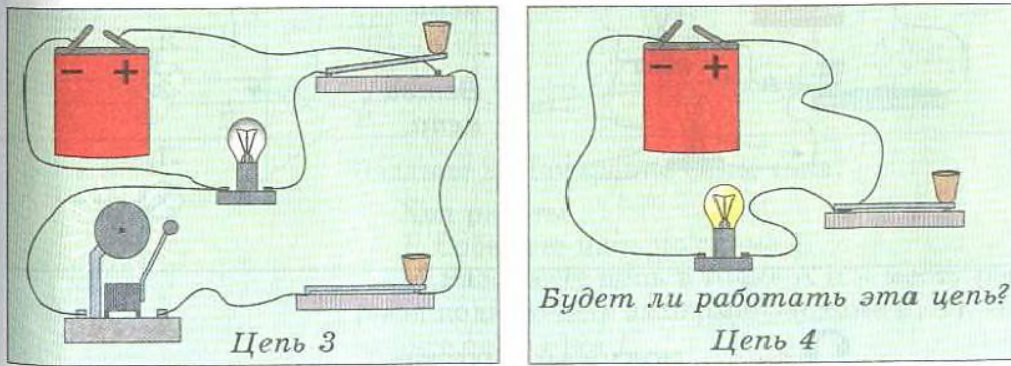
Вольтметр



Электрические цепи принято изображать в виде схем, в которых каждому элементу дано свое обозначение.



Для того чтобы по цепи пошел ток, ключ надо замкнуть.



Будет ли работать эта цепь?

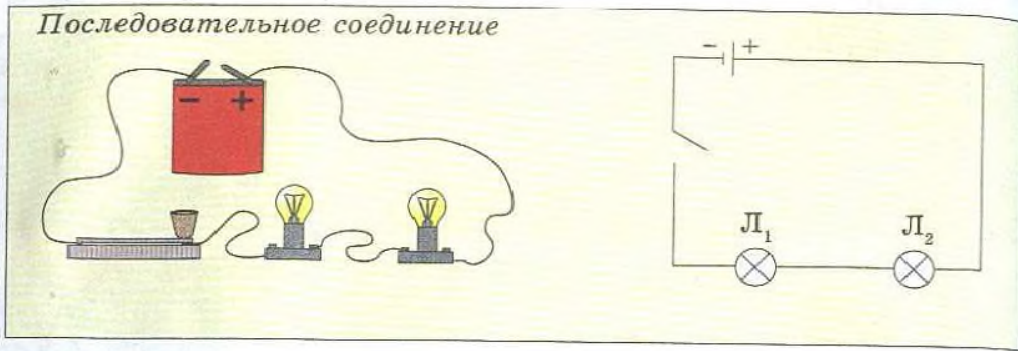


ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

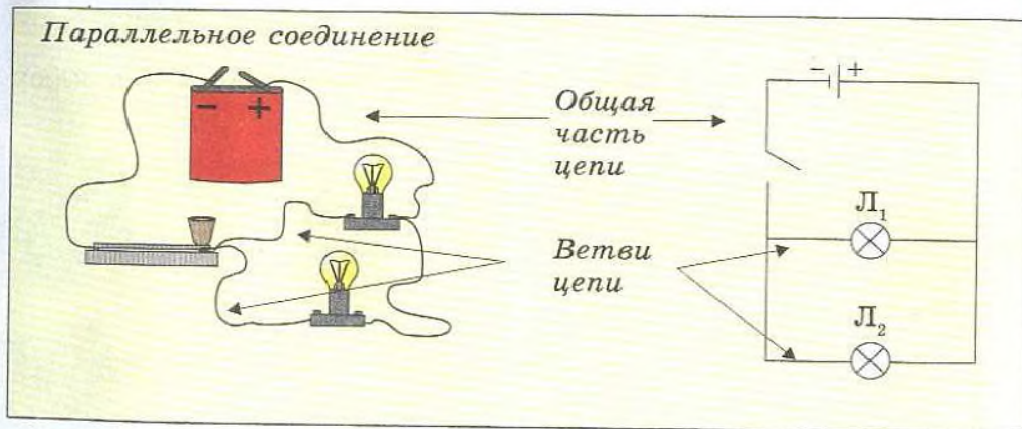
Нарисуйте схему изображенной на рисунке электрической цепи 3. Расскажите, как будет работать эта цепь.



Электрические приборы могут быть включены в цепь последовательно или параллельно. При последовательном соединении если одна из ламп перегорит, то цепь разорвется и вторая лампа гореть не будет.



При параллельном соединении если одна из ламп перегорит, то разорвется только одна ветвь, в другой ветви ток будет и вторая лампа все равно будет гореть.



**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Какое соединение ламп используется в люстре? Почему?
2. Если одна из лампочек елочной гирлянды перегорит, будут ли гореть остальные? Почему?

**Внимание!** Все электрические цепи перед включением обязательно нужно показывать учителю!

**Учтите:** «+» вольтметра и «+» амперметра нужно подключать к «+» источника.

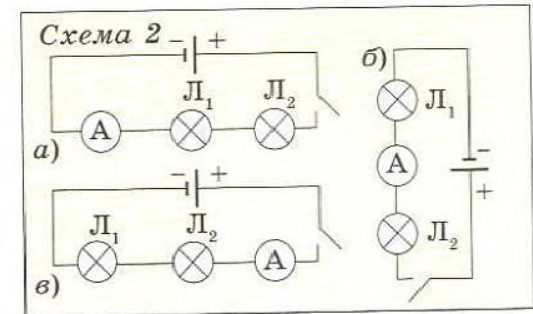
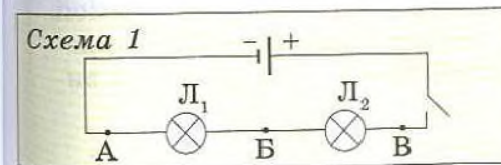
**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 33**

**Последовательное соединение**

**Задание 1.** Сборка электрической цепи.

**Ход работы**

1. Начертите в тетради схему электрической цепи, состоящей из источника тока, электрической лампы и ключа, соединенных последовательно.
2. Соберите по этой схеме цепь и покажите учителю.
3. Включите цепь, затем выключите.
4. Ответьте на вопросы: «Какова роль источника тока в электрической цепи? Какова роль ключа?»

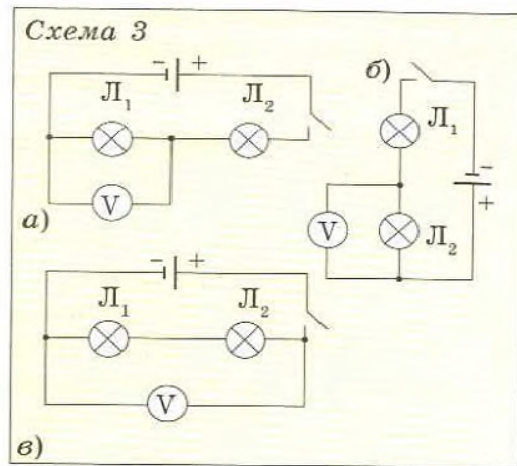


**Задание 2.** Измерение силы тока.

**Ход работы**

1. Соберите цепь по схеме 1.
2. Разорвите цепь в точке А и к месту разрыва подключите амперметр (схема 2, а). Измерьте силу тока  $I_A$ .
3. Подобным образом измерьте силу тока  $I_B$  и  $I_B$ , разорвав цепь в точках В (см. схему 2, б) и В (см. схему 2, в).
4. Напишите вывод: *сила тока на любом участке последовательной цепи ...*

Задание 3. Измерение напряжения.



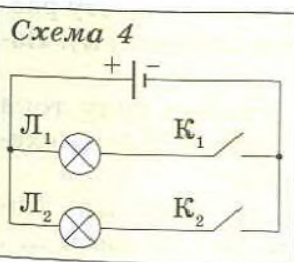
1. К клеммам вольтметра прикрепите провода, а другие концы этих проводов подключите к лампе  $L_1$ , как показано на схеме 3, а. Измерьте напряжение  $U_1$  на лампе.
2. Точно так же измерьте напряжение  $U_2$  на лампе  $L_2$  (схема 3, б).
3. Измерьте напряжение  $U_{\text{общ}}$  сразу на обеих лампах (схема 3, в).
4. Сравните общее напряжение с суммой напряжений на лампах. Напишите соотношение между напряжениями  $U_1$ ,  $U_2$  и  $U_{\text{общ}}$  в виде формулы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 34

Параллельное соединение

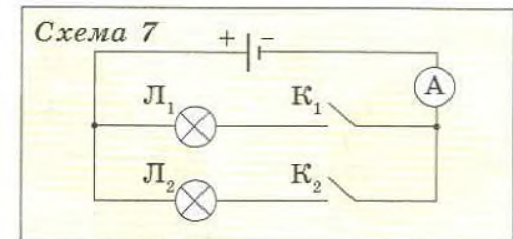
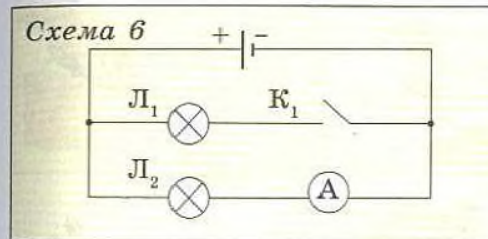
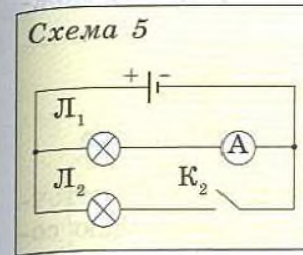
Задание 1

1. Соберите цепь с параллельным соединением двух ламп, как показано на схеме 4.
2. Вначале замкните ключ  $K_1$ , затем разомкните. Какая лампа горела?
3. Теперь замкните ключ  $K_2$ , а потом разомкните. Какая лампа горела в этом случае?



Задание 2

1. Вместо ключа  $K_1$  включите в схему амперметр и измерьте силу тока  $I_1$  в ветви лампы  $L_1$  (схема 5).
2. Так же измерьте силу тока  $I_2$  в ветви лампы  $L_2$ , установив ключ  $K_1$  на прежнее место (схема 6).
3. Измерьте силу тока в общей части цепи  $I_{\text{общ}}$ , для этого включите амперметр, как показано на схеме 7, вернув ключ  $K_2$  на прежнее место.
4. Сравните силу тока в общей части цепи с суммарной силой тока в ветвях цепи. Напишите соотношение между силой тока в общей части цепи и силой тока в ветвях в виде формулы.



ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

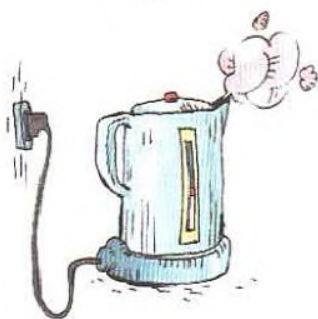
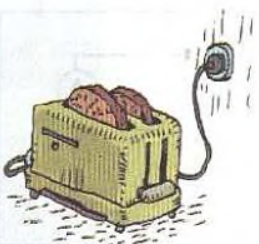
1. На панели укреплены три патрона с лампами. Нарисуйте схему соединения ламп, чтобы лампы были соединены:
  - а) параллельно;
  - б) последовательно;
  - в) две лампы — параллельно, а третья — последовательно с ними.
2. В цепь включены параллельно три лампы. Нарисуйте схему включения с помощью двух ключей так, чтобы один ключ управлял двумя лампами одновременно, а другой — только третьей.
3. Две лампы рассчитаны на 110 В каждая. Напряжение источника 220 В. Как их включить, чтобы они не перегорели?

При прохождении по проводникам электрического тока они нагреваются. В этом можно убедиться на опыте.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 35

#### Наблюдение теплового действия тока

1. Соберите электрическую цепь из источника тока, ключа и спирали с помощью соединительных проводов.
2. Покажите собранную цепь учителю, а затем замкните ее на 1 мин.
3. Разомкните цепь и осторожно прикоснитесь к спирали.
4. Сделайте вывод о том, как изменилась температура спирали.



#### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

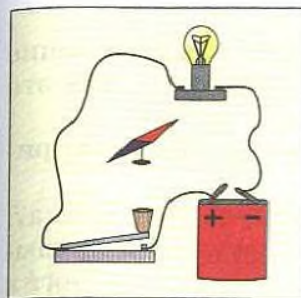
1. Какое действие электрического тока наблюдалось при выполнении работы?
2. Какие вам известны устройства, работа которых основана на тепловом действии электрического тока?
3. Почему кипятильник, опущенный в стакан с водой, можно включать в сеть, а без воды нельзя?

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 36

#### Наблюдение магнитного действия тока

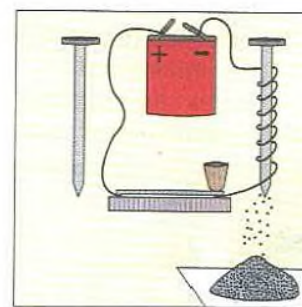
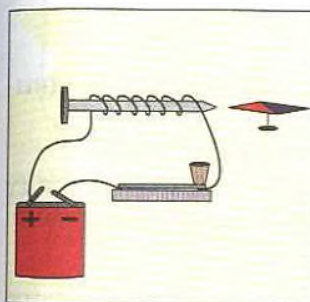
##### Задание 1

1. Соберите цепь, состоящую из источника тока, лампы и ключа.
2. Не замыкая цепь, расположите один из соединительных проводов над магнитной стрелкой. Повернулась ли стрелка?
3. Замкните цепь и снова поднесите провод к стрелке. Повернулась ли она?
4. Сделайте вывод.

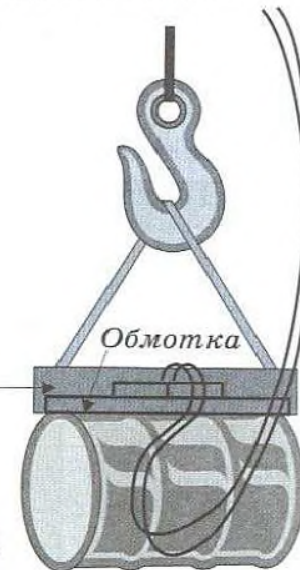


##### Задание 2

1. Насыпьте на лист бумаги стальные опилки, возьмите большой гвоздь и поднесите его к опилкам. Притягиваются ли опилки к гвоздю?
2. Обмотайте гвоздь длинным проводом и подключите концы этого провода к батарейке.
3. Вновь поднесите гвоздь к опилкам. Что при этом вы наблюдаете?
4. С работой какого устройства можно сравнить действие тока в данных опытах?



Электромагниты



Использование магнитного действия тока

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 37

Действие на проводник с током

Задание 1

1. Подвесьте проволочную рамку к лапке штатива, а под ней укрепите магнит, как это показано на рисунке.

2. Соберите электрическую цепь по рисунку.

3. Замкните цепь. Повернулась ли рамка? Магнитное действие на катушку или рамку с током используется в устройстве многих приборов (амперметр, вольтметр, электродвигатели).

Задание 2

1. Установите на столе модель электродвигателя.

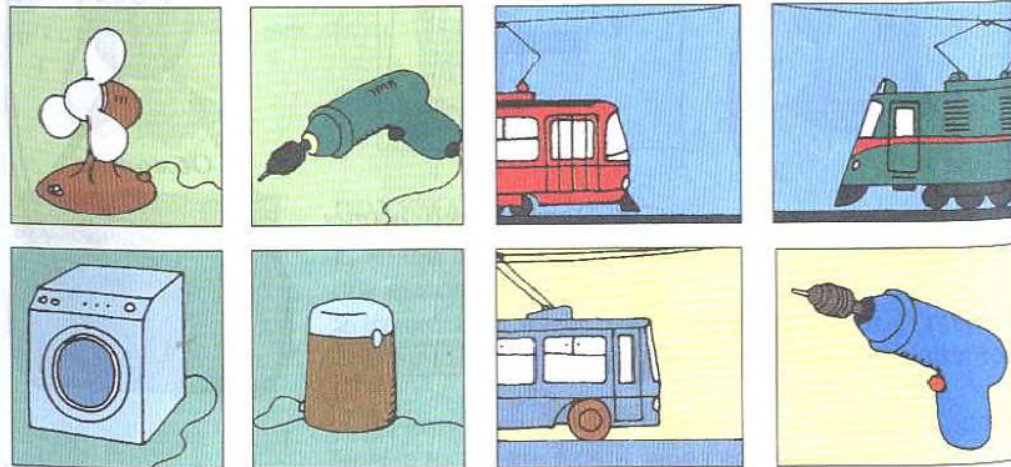
2. Подключите ее к источнику тока.

Ответьте на вопрос: «Что общего между опытом с рамкой и работой электродвигателя?»

Двигатели переменного и постоянного тока используются как в бытовой технике, так и в промышленности.



Применение двигателей переменного и постоянного тока



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 38

Наблюдение химического действия тока

1. Соберите по схеме электрическую цепь, состоящую из источника тока, лампы, ключа и угольных стержней, помещенных в стакан с водой.

2. Собранную цепь покажите учителю и затем включите. Загорелась ли лампа?

3. Разомкните цепь и перенесите угольные стержни в стакан с раствором медного купороса ( $CuSO_4$ ).

4. Замкните цепь. Горит ли лампа теперь?

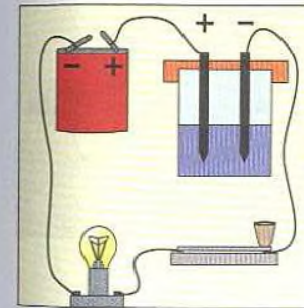
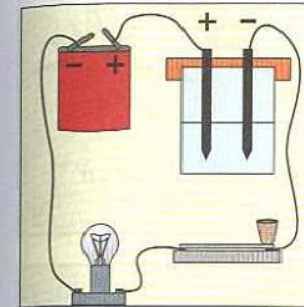
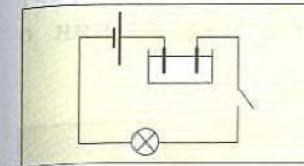
5. Через 1—2 мин разомкните цепь и аккуратно достаньте угольные стержни из стакана.

6. Внимательно рассмотрите угольные стержни, изменились ли они (оба или только один из них).

7. Ответьте на вопросы. Почему лампа не горела, когда стержни были опущены в стакан с водой? Почему лампа загорелась, когда стержни поместили в раствор медного купороса? Почему образовался бурый налет на стержне, соединенном с отрицательным полюсом источника тока?

Подсказка. Последний вопрос трудный. Образование осадка на стержне объясняется тем, что положительные ионы меди притягиваются к отрицательному электроду.

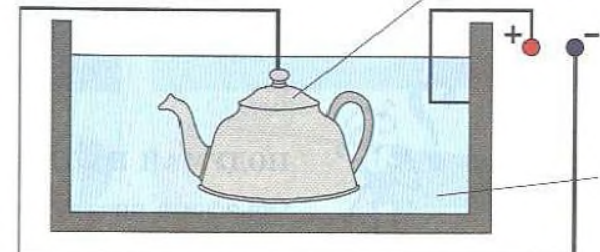
Это явление используется для покрытия металлов защитным слоем (никелирование, хромирование, золочение), для получения чистых металлов из растворов их солей.



Так никелируют чайник



Осадок никеля

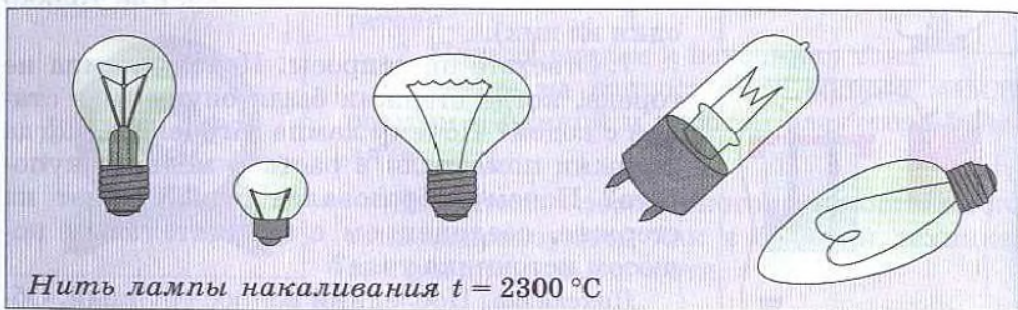
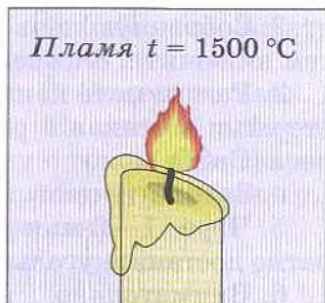


Источники света

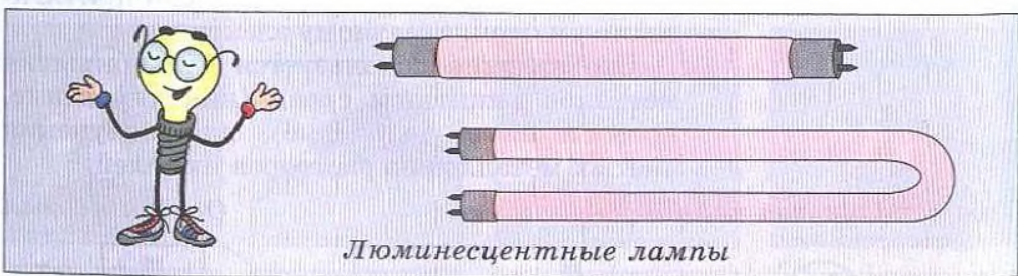
Сведения об окружающем мире мы получаем благодаря органам чувств. Через свет человек воспринимает 90% информации о природе.

Источники света бывают:

горячие



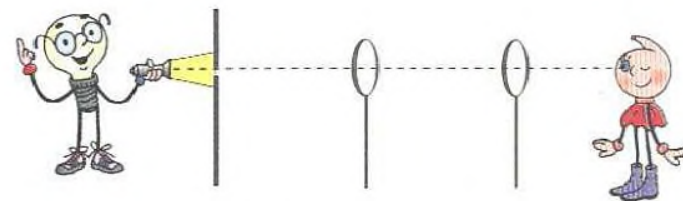
холодные



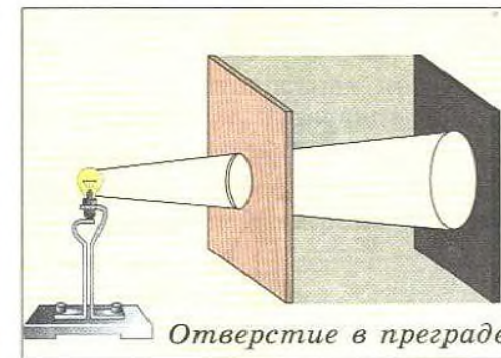
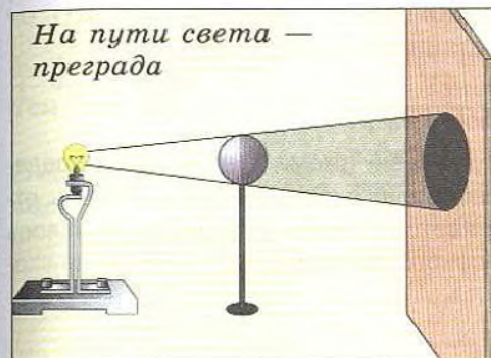
ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

Объясните, почему люминесцентные лампы экономичнее ламп накаливания.

Световые лучи распространяются прямолинейно.



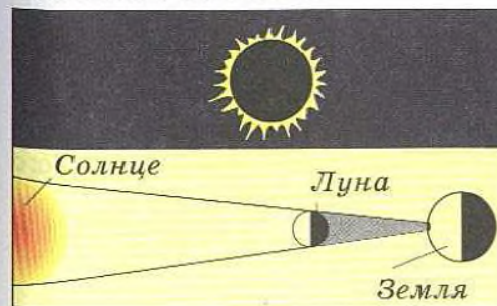
Прямолинейностью распространения света объясняется образование тени.



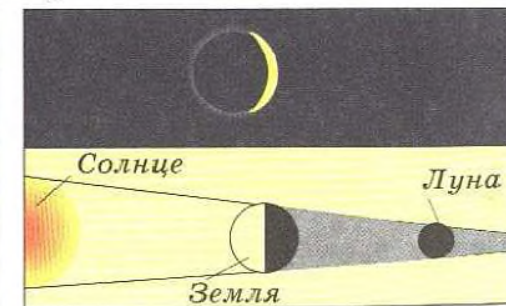
При солнечном затмении на Земле образуется тень от Луны. Солнечный диск в области тени полностью или частично становится темным.

Лунное затмение возникает тогда, когда Луна оказывается в тени Земли.

Солнечное затмение



Лунное затмение



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 39

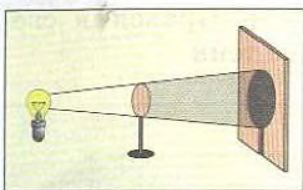
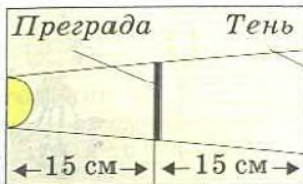
## Свет и тень

## Ход работы

1. Вырежьте из картона кружок диаметром 2 см.
2. Укрепите этот кружок в держателе.
3. Соберите установку, изображенную на рисунке.
4. Измерьте размеры тени на экране и зарисуйте установку в тетради.

Совпадает ли тень с преградой по форме?

Как изменятся размеры тени, если источник света приблизить к преграде; удалить от нее? Ответы поясните рисунками.



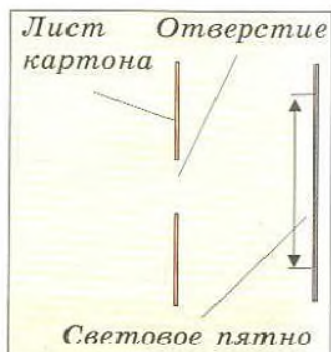
## ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Перерисуйте установку (схема 1) в тетрадь. Определите построением, какого размера должно быть отверстие в листе картона, чтобы на экране получилось световое пятно такого размера, как показано на схеме.

Схема 1



Схема 2



2. Определите построением, в какое место нужно поставить точечный источник, чтобы размеры светового пятна были такими, как показано на схеме 2.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 40

## Изготовление камеры-обскуры

1. Вырежьте заготовки из плотной бумаги, а экран — из кальки, сделав предварительно их выкройку.

2. Согните детали по пунктирным линиям и склейте их с помощью язычков (язычки на чертеже заштрихованы).

3. Наклейте экран снаружи подвижной части.

4. В центре торца неподвижной части камеры иглой проделайте маленькое отверстие.

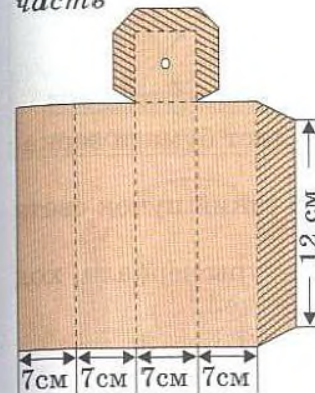
5. Вставьте подвижную часть камеры внутрь неподвижной.

6. Направьте камеру отверстием на любой ярко освещенный предмет. Передвигая подвижную часть вперед-назад, добейтесь, чтобы этот предмет был четко изображен на экране.

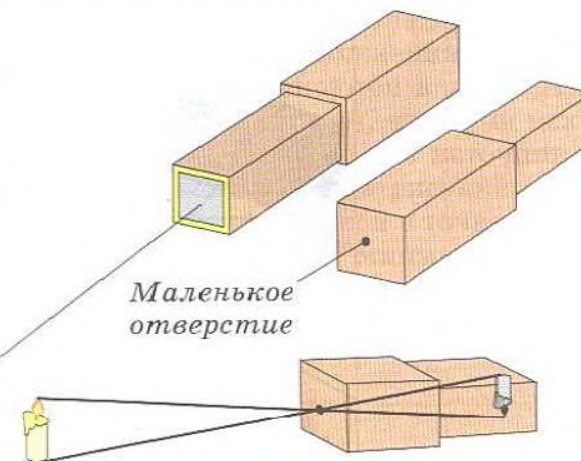
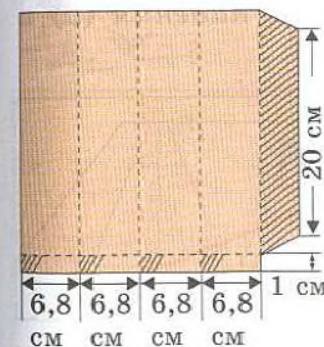
7. Почему изображение на экране так слабо освещено?

Вот что должно получиться

Неподвижная часть



Подвижная часть



Так возникает изображение в камере-обскуре (в переводе с латинского — темная комната).

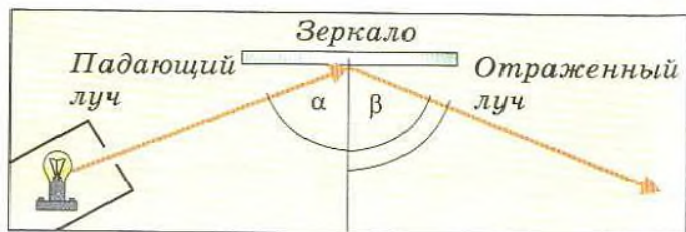
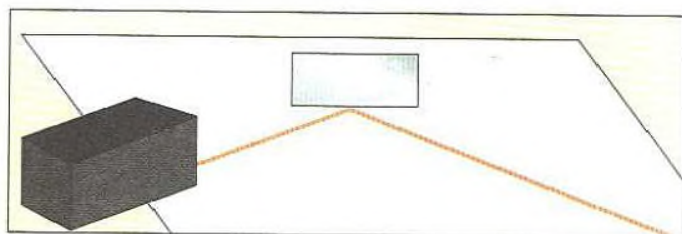
С помощью камеры-обскуры были сделаны первые фотографии.

Тела отражают падающий на них свет. Мы видим окружающие нас предметы, потому что от них отражаются солнечные лучи или лучи от искусственных источников света.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 41

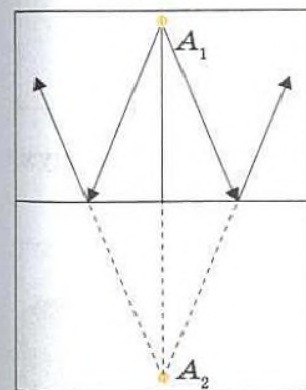
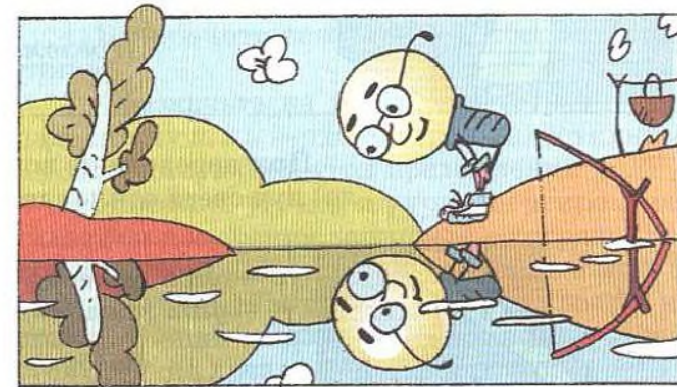
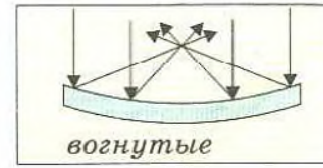
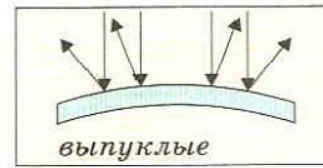
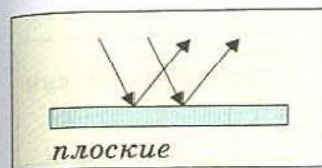
Отражение света зеркалом

1. Поставьте на чистый лист бумаги зеркало.
2. Направьте на зеркало узкий пучок света от осветителя.
3. Очертите на листе контуры зеркала, ход падающего и отраженного лучей.
4. Измерьте транспортиром:
  - а) угол падения луча  $\alpha$ ;
  - б) угол отражения луча  $\beta$ .
5. Повторите опыт, изменив угол падения луча на зеркало.
6. Сделайте вывод: *угол падения ( $\alpha$ ) и угол отражения ( $\beta$ ) ...*



Зеркала отражают падающий на них свет. В зеркалах можно видеть изображения предметов.

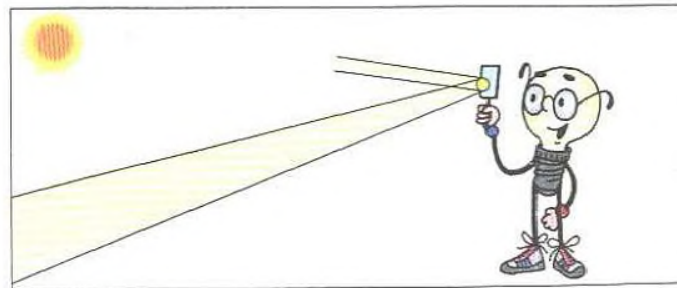
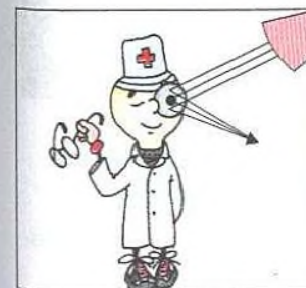
Зеркала бывают:



Отраженные от зеркала лучи идут таким образом, что их продолжения (они показаны пунктиром) пересекаются в точке  $A_2$ . Глядя в зеркало, нам кажется, что лучи исходят из точки  $A_2$  — мы видим там источник. На самом деле, как видно из рисунка, источника там нет — он расположен в точке  $A_1$ .

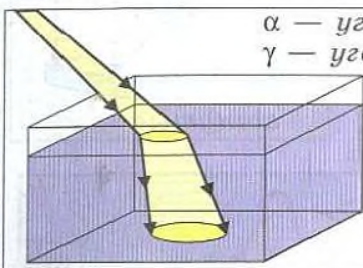
Точку  $A_2$  называют **мнимым изображением** точки  $A_1$ .

Зеркала поворачивают направление световых лучей.



Луч света, переходя из одного вещества в другое, **преломляется** — изменяет свое направление на границе раздела веществ.

Опыт:

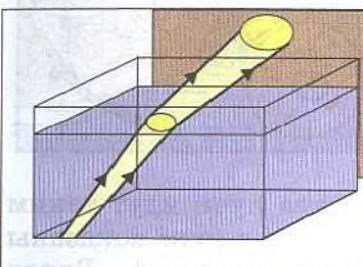


$\alpha$  — угол падения  
 $\gamma$  — угол преломления

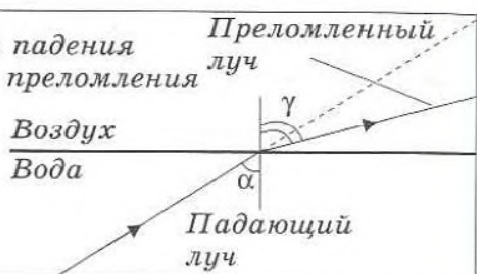
Схема опыта:



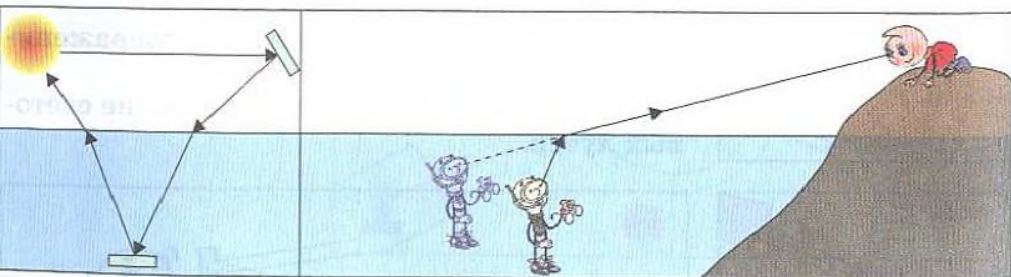
При переходе из воздуха в воду (или стекло) луч света отклоняется к перпендикуляру.



$\alpha$  — угол падения  
 $\gamma$  — угол преломления



При переходе из воды (или стекла) в воздух луч света отклоняется от перпендикуляра.



**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Объясните ход лучей по рисунку.
2. Угол между падающим на зеркало лучом и отраженным составляет  $90^\circ$ . Чему равен угол падения?

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 42**

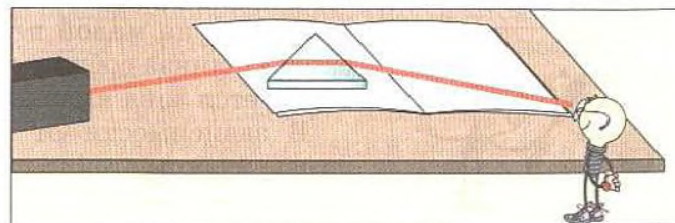
**Наблюдение за преломлением света**

**Задание 1**

1. Поставьте стеклянную пластинку с параллельными гранями на чистую страницу тетради. Обведите карандашом контуры пластинки.
2. Направьте вдоль листа на пластинку луч света от осветителя.
3. Прочертите ход луча до и после пластинки.
4. Выключите осветитель и уберите пластинку.
5. Обозначьте на рисунке в тетради угол падения луча на верхнюю грань пластинки  $\alpha$  и соответствующий угол преломления  $\gamma$ .
6. Измерьте углы  $\alpha$  и  $\gamma$  транспортиром, результаты измерения запишите в тетрадь. Какой из углов окажется большим и почему?
7. Проследите за переходом луча в воздух из стекла. Найдите и обозначьте на своем рисунке угол падения луча на нижнюю грань пластинки  $\alpha_1$  и соответствующий угол преломления  $\gamma_1$ .
8. Измерьте углы  $\alpha_1$  и  $\gamma_1$ , результаты измерения запишите в тетрадь. Какой из этих углов получится большим и почему?

**Задание 2**

1. Поставьте на пути луча от осветителя призму, подложите под нее открытую на чистой странице тетрадь (как показано на рисунке).
  2. Прочертите ход луча света через призму.
  3. Объясните, почему луч прошел таким образом.
- Указание.** На своем рисунке не забудьте провести перпендикуляры к граням призмы.

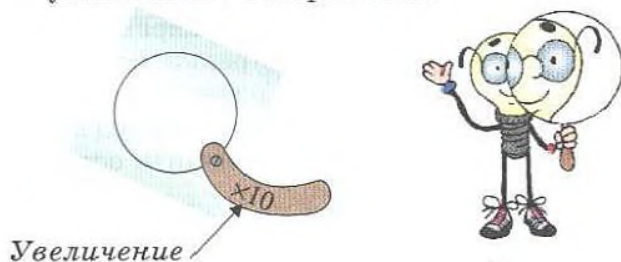




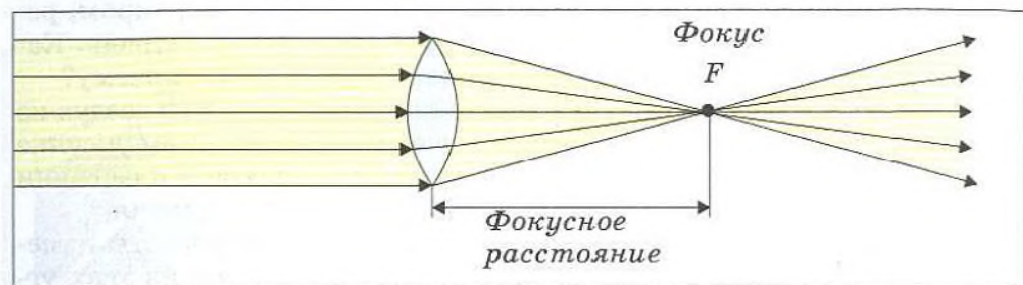
**Линза** — прозрачное тело, ограниченное двумя сферическими поверхностями.

Линзы бывают разные. Их действие основано на преломлении света.

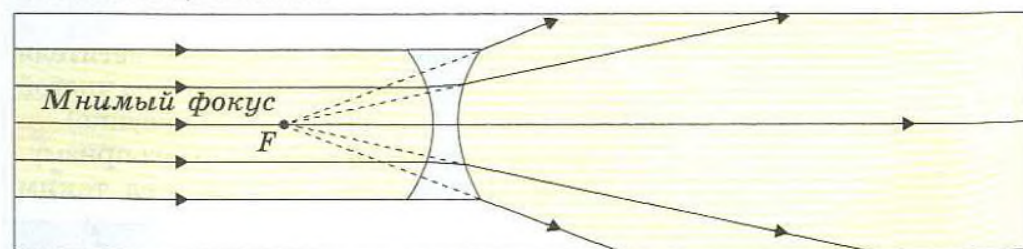
Собирающая линза позволяет получать увеличенное изображение.



Собирающая линза



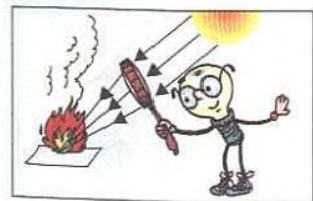
Рассеивающая линза



Линзы (лупы) дают увеличение до 25 раз.

Собирающая линза концентрирует световой пучок на малой площади — в точке. Поскольку линза собирает лучи в точке, то в ней образуется зона высокого нагрева.

В зависимости от радиуса поверхностей линзы и сорта стекла линзы имеют разное фокусное расстояние.



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 43

## Наблюдение изображений в линзе

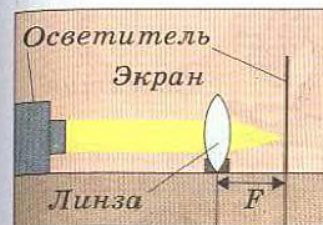
**Задание 1.** Измерьте фокусное расстояние линзы.

## Ход работы

1. Поставьте осветитель как можно дальше от линзы.

2. Передвигая за линзой экран, найдите точку, в которой собираются лучи, — фокус.

3. Измерьте фокусное расстояние с помощью линейки или сантиметровой ленты.



**Задание 2.** Получите действительное изображение фигурного отверстия.

## Ход работы

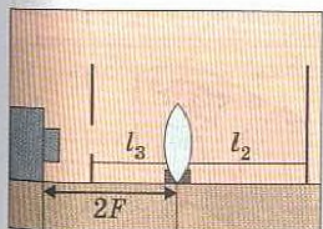
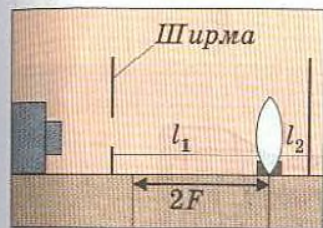
1. Установите ширму с фигурным отверстием на расстоянии  $l_1$ , большем, чем  $2F$ .

2. Передвигая за линзой экран, получите на нем четкое изображение отверстия в ширме. Такое изображение называют **действительным**.

3. Измерьте расстояние от линзы до экрана  $l_2$ .

4. Опишите, каким получилось изображение на экране (увеличенным или уменьшенным, прямым или перевернутым).

5. Расположите ширму на расстоянии  $l_3$ , меньшем, чем  $2F$ , но большем, чем  $F$ . Повторите пункты 2—4.



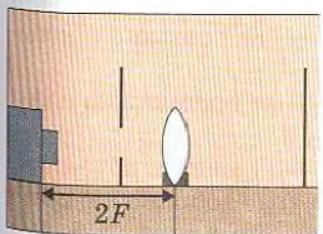
**Задание 3.** Получите мнимое изображение отверстия.

## Ход работы

1. Поставьте ширму на расстояние меньшее, чем  $F$ , от линзы и, передвигая экран, попробуйте получить четкое изображение отверстия, как в предыдущих случаях. Получается ли это?

2. Уберите экран и взгляните сквозь линзу на отверстие в ширме. Изображение, которое вы увидите, называют **мнимым**.

Сделайте вывод: каким получается изображение предмета в линзе при разном удалении предмета от линзы?

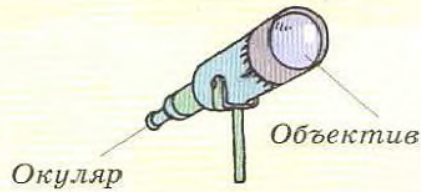


На явлениях отражения и преломления света основано устройство различных оптических приборов.

Микроскоп применяется для изучения очень мелких объектов, с его помощью можно получить увеличение до 2500 раз



Для наблюдения звездного неба используются различные телескопы



Диапроектор (фильмоскоп) и кинопроектор используются для показа диафильмов, слайдов и кинофильмов



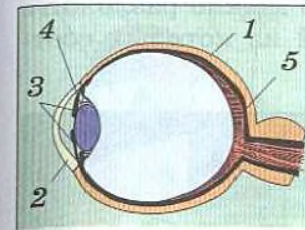
Фотоаппарат позволяет запечатлеть на пленке людей, животных, всевозможные предметы



**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Вспомните, каким получается изображение в линзе в зависимости от расположения предмета относительно нее.
2. Каким получается изображение предмета на пленке фотоаппарата?
3. Как далеко должен быть слайд удален от объектива диапроектора? Каким получается изображение слайда на экране?

**Строение глаза**



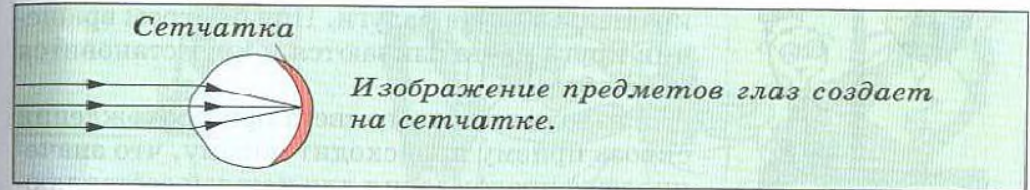
Глаз является очень совершенным и очень сложным оптическим устройством:

- 1 — склера — наружная оболочка глаза;
- 2 — роговица — прозрачная часть склеры;
- 3 — радужная оболочка, в ней имеется отверстие — зрачок, сквозь который проходит свет;
- 4 — хрусталик представляет собой линзу, фокусирующую лучи на сетчатку;
- 5 — сетчатка — часть зрительного нерва.

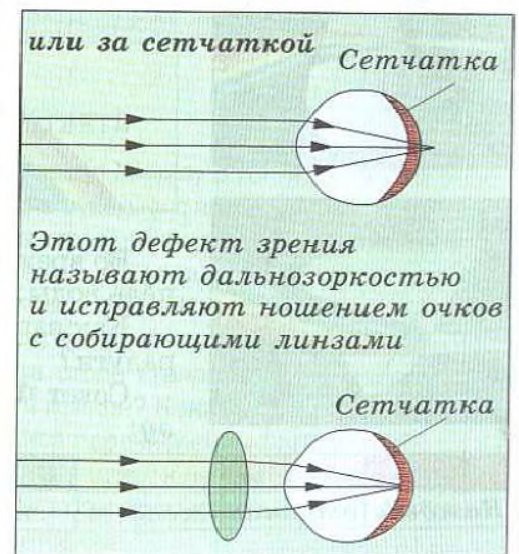
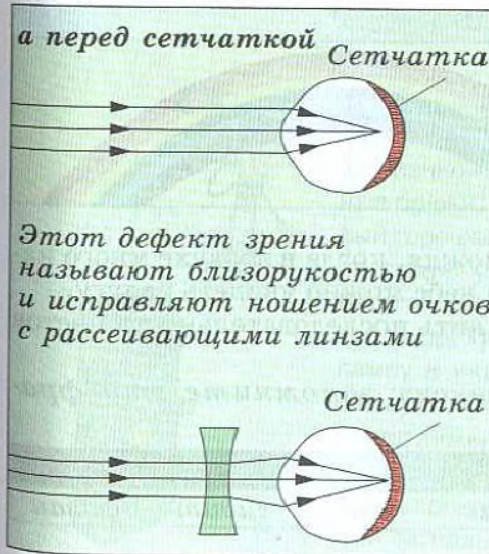


Под действием света на сетчатке возникает возбуждение, которое по зрительному нерву передается в мозг.

Так возникает зрительная картина окружающего мира.

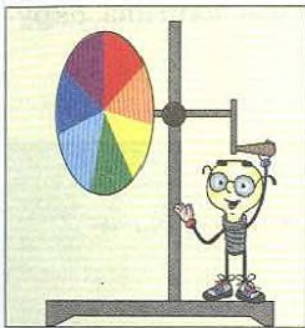
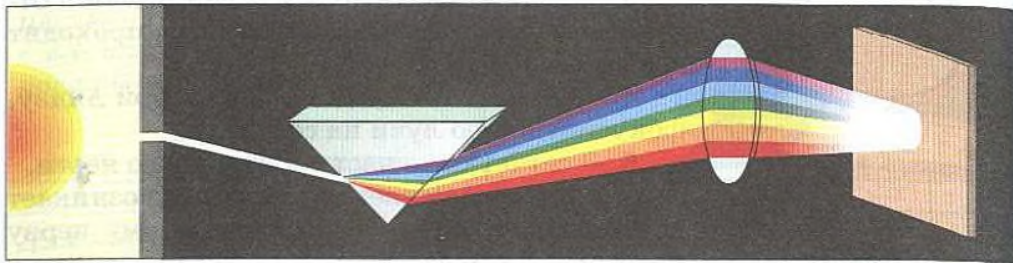


У многих людей глаза создают изображение предмета не на сетчатке:



Белый свет — сложный.

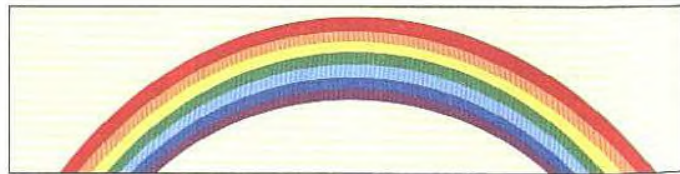
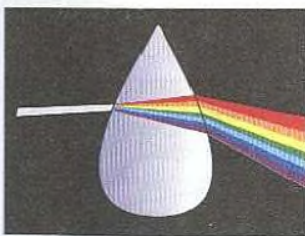
С помощью призмы его можно разложить на составляющие, каждой из которых соответствует свой цвет.



Собираясь в одной точке, все составляющие образуют пятно белого цвета.

Подобное явление мы наблюдаем, вращая специальный круг. Сектора этого круга раскрашены в цвета радуги. При быстром вращении круга цвета сливаются и круг становится почти белым.

Разложение белого света при прохождении сквозь призму происходит потому, что значение угла преломления для каждой составляющей различно. Например, синий луч преломляется сильнее зеленого. Слабее всего преломляются лучи красного цвета.



Во время дождя, когда в воздухе много капель воды, на небе можно увидеть раду́гу.

Как запомнить последовательность цветов радуги?

Совет Физикона: *запомните эту фразу:*

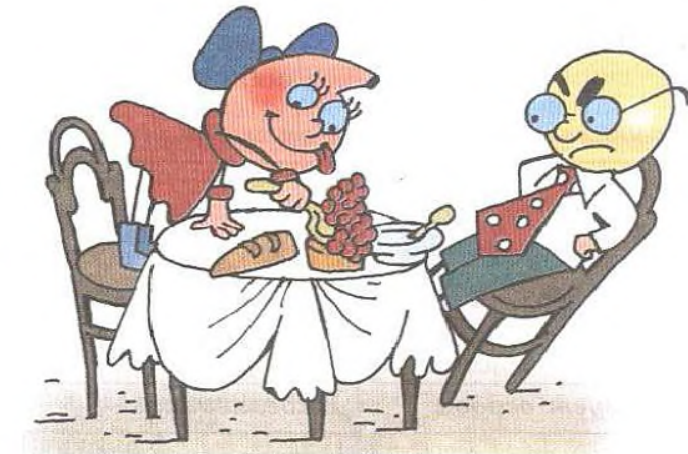
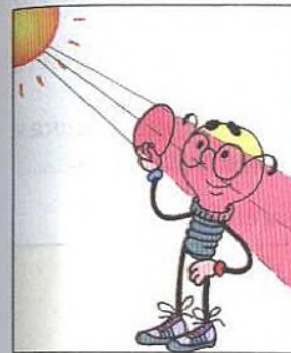
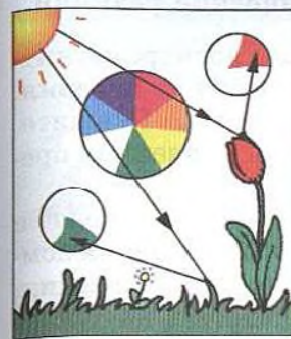


Цвет тюльпана — красный. Этот цветок отражает только ту составляющую белого света, которой соответствует красный цвет, а остальные составляющие он поглощает.

Трава зеленая потому, что она отражает составляющие, которым соответствует зеленый цвет.

Черные тела поглощают все составляющие белого света, не отражая ничего.

Фильтр красный — он пропускает только те составляющие белого света, которым соответствует красный цвет. Остальные составляющие красный фильтр поглощает.



### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Физикон пригласил Хими́лу в гости. Он надел зеленые брюки, белую рубашку с красным галстуком в белый горошек. На столе, покрытом белой скатертью, он расставил угощение, в том числе красную икру. Окна в комнате были закрыты непрозрачными шторами. Когда Хими́ла вошла в комнату, Физикон включил лампу и икра на столе стала черной. Какого цвета лампу включил Физикон? Какими по цвету предстали перед Хими́лой все перечисленные предметы?
2. Почему смешение красок не дает белого цвета?
3. Объясните, как возникают красный, желтый и зеленый сигналы светофора.



Механические, тепловые, электромагнитные, световые — все это **физические явления**. Приведите несколько примеров. Скажите, происходят ли при физических явлениях превращения одних веществ в другие.

Кроме физических, в природе происходят и другие явления, например **химические**. Вспомните, какие явления называют химическими.

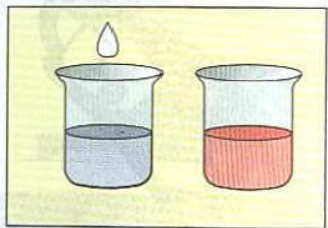
**Превращения** одних веществ в другие во время химических явлений называют **химическими реакциями**.

По каким же признакам можно отличить химическое явление от физического?

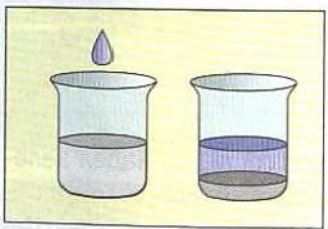
Очень просто: если произошла химическая реакция, то появляются новые вещества.



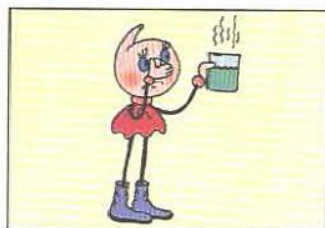
Изменяет цвет



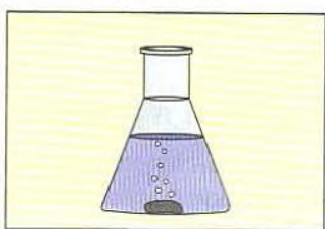
Образует осадок



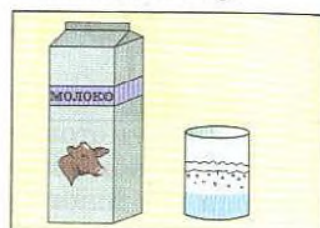
Изменяет запах



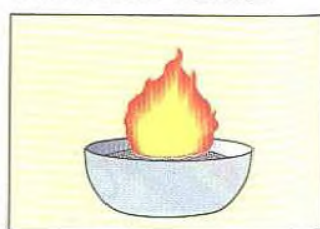
Выделяет газ



Изменяет вкус



Выделяет тепло



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 44

Наблюдение физических и химических явлений

Учтите, что описать вещество — это значит указать:

а) в каком состоянии находится вещество: твердом, жидком или газообразном;

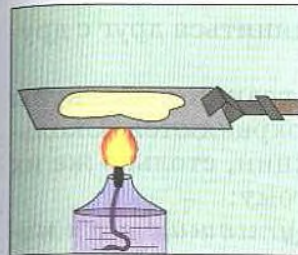
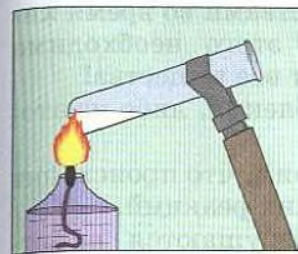
- б) цвет вещества;
- в) запах вещества, если он есть;
- г) растворимо ли вещество в воде.

Нюхать вещество следует очень осторожно!

Задание 1

1. Насыпьте немного сахара в пробирку и нагревайте ее до тех пор, пока не заметите, что произошла химическая реакция.

2. По каким признакам вы определили, что химическая реакция уже произошла? Какое явление вы наблюдали — химическое или физическое?



Задание 2

1. Положите кусочек парафина размером со спичечную головку на металлическую пластинку и нагрейте ее над пламенем.

2. Дайте пластинке остыть. Какие изменения вы наблюдали? Какое явление произошло — химическое или физическое?

Задание 3

1. Положите кусочек мела в ступку и размельчите его с помощью пестика.

2. Какое явление произошло — химическое или физическое?

Задание 4

1. Поместите в пробирку кусочек мела размером с горошину и накапайте в пробирку несколько капель уксусной кислоты.

2. Какое явление вы наблюдаете?

Ваши результаты наблюдений запишите в таблицу.

Название вещества	Свойства вещества	Что делали	Что наблюдали	Явление

Что происходит с веществами во время химических реакций? Для этого необходимо вспомнить, из чего состоят все вещества!

Они состоят либо из молекул, либо из атомов, либо из ионов.

Теперь давайте посмотрим, что происходит с ними во время химических реакций.

Сначала молекулы разрушаются на отдельные атомы.

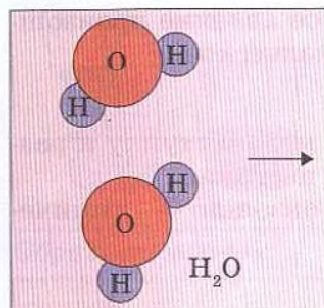
Затем атомы могут соединиться друг с другом иначе.

Во время химической реакции молекулы разрушаются, но атомы сохраняются. Сколько их было до начала реакции, столько же их осталось и после нее. Поэтому:

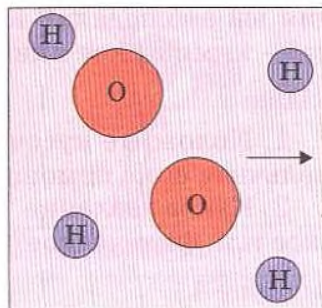
*масса веществ, вступивших в химическую реакцию, всегда равна массе получившихся веществ.*



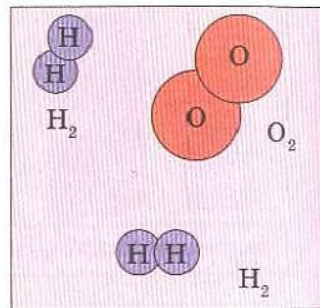
**Михаил Васильевич Ломоносов (1711—1765)** — открыл закон сохранения массы вещества



До реакции



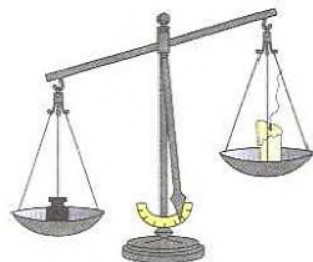
Химическая реакция



После реакции

### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

После сжигания свечи, уравновешенной на весах, чаша весов со свечой поднимается вверх. Можно ли утверждать, что закон сохранения массы нарушен?

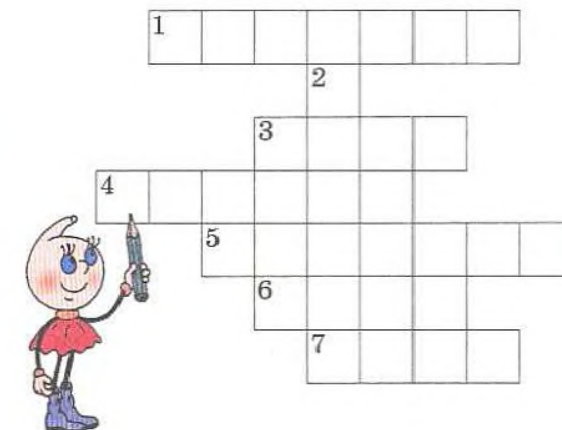
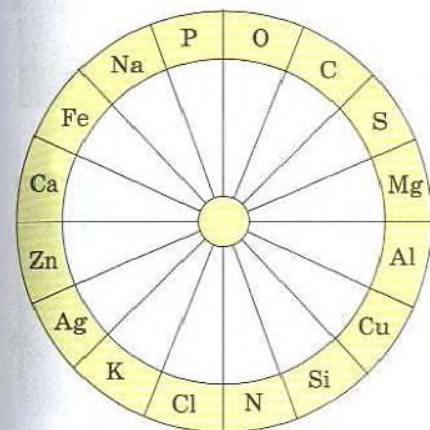


Вам известно, что существует более 100 химических элементов, которые образуют различные простые и сложные вещества. У каждого элемента свой знак. В секторах круга расположены знаки химических элементов. Определите названия этих элементов.

I. Выберите названия тех элементов, которые начинаются на одну и ту же букву.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

II. Решите кроссворд.



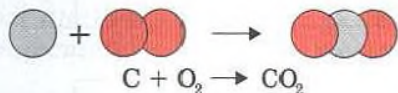
1. Элемент имеет знак Si. Как называется этот элемент?
2. Знак элемента кислород.
3. Элемент 3-го периода и VII группы периодической системы Д. И. Менделеева.
4. Номер группы, в которой находится элемент кальций.
5. Знак какого элемента читается «аш»?
6. Элемент 3-го периода и VI группы периодической системы Д. И. Менделеева.
7. Элемент обозначается Zn. Как называется этот элемент?

Прежде чем изучать этот материал, повторите знаки химических элементов и прочтите формулы всех веществ, написанные на этой странице.

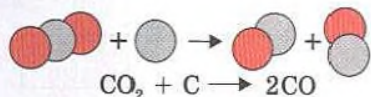
**Реакции соединения** — это такие химические реакции, в которых из нескольких веществ образуется одно новое вещество.

**Примеры таких реакций**

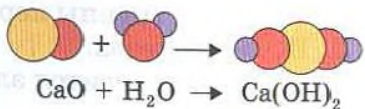
Горение простых веществ — реакция соединения. Например, уголь (C) горит в кислороде (O<sub>2</sub>), образуя углекислый газ (CO<sub>2</sub>):



Углекислый газ (CO<sub>2</sub>) может прореагировать с углем (C) и превратиться в ядовитый угарный газ (CO):

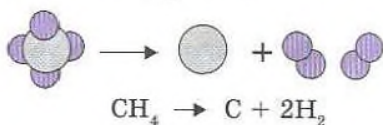


Оксид кальция (CaO) — негашеная известь — реагирует с водой (H<sub>2</sub>O), образуя гашеную известь (Ca(OH)<sub>2</sub>):

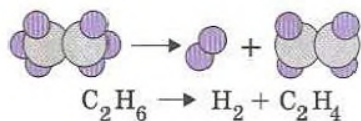


**Реакции разложения** — это такие химические реакции, в которых из одного вещества получается несколько новых.

Природный горючий газ метан (CH<sub>4</sub>) разлагается на углерод (C) и водород (H<sub>2</sub>):



Газ этан (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) разлагается на водород (H<sub>2</sub>) и этилен (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>):



Эти реакции разложения имеют огромное значение — благодаря им можно получать новые вещества из метана, этана и многих других веществ, входящих в состав природного и попутного газа, нефти.

А как вы думаете, зачем нужен этилен?



**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

Попытайтесь сами привести примеры уже знакомых вам химических реакций соединения и разложения.

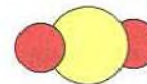
**Оксиды** — это сложные вещества, в составе которых два химических элемента и один из них всегда **кислород**.



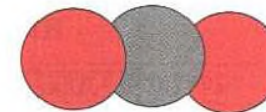
Оксиды железа входят в состав красного, бурого и магнитного железняка, из которого получают железо и его сплавы — сталь, чугун.



Оксид кальция — негашеная известь. Из негашеной извести получают гашеную (Ca(OH)<sub>2</sub>), которую широко применяют в строительстве.



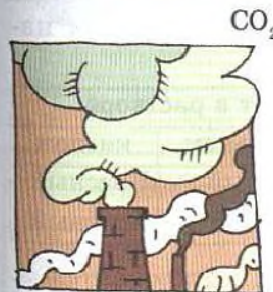
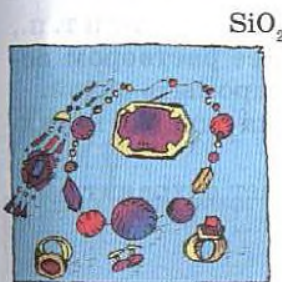
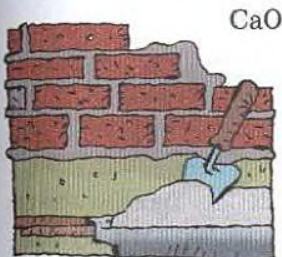
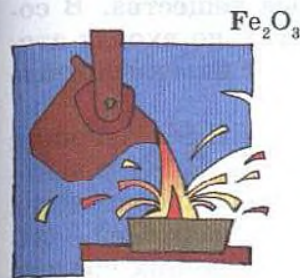
Оксид кремния — кварц, горный хрусталь, песок кварцевый, речной и морской — входит в состав окрашенных в разнообразные цвета минералов и поделочных камней — аметистов, топазов, агатов, опалов, яшмы.



Оксид углерода — углекислый газ содержится в выдыхаемом нами воздухе, в выбросах автомобильных двигателей, заводов и др.

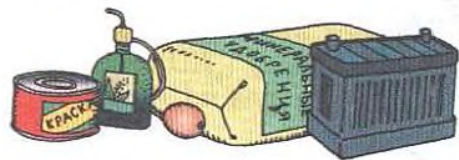
**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

Какие из этого списка веществ относятся к оксидам, а какие — нет: NaCl, SiO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, HCl, NaOH, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>?



**Кислоты** — это сложные вещества. В состав любой кислоты обязательно входят атомы водорода (H) и связанные с ним кислотные остатки (...NO<sub>3</sub>, ...SO<sub>4</sub> и др.).

Такие кислоты, как серная H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, соляная HCl, азотная HNO<sub>3</sub>, фосфорная H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> и некоторые другие, применяются для производства минеральных удобрений, красителей, лекарств, душистых веществ, моющих средств и многого другого.



**Учтите:** обращаться с кислотами нужно очень осторожно!

Если кислота попала на кожу, одежду и т. п., необходимо нейтрализовать ее раствором соды, а затем хорошенько все промыть водой.

Кислоты используются для очистки металлов от ржавчины.

Уксусная кислота помогает сохранить маринованные фрукты и овощи.

**Как распознавать кислоты?**

Для этого используют специальные вещества — **индикаторы**, которые в кислотах изменяют свой цвет.

Индикатор	Цвет в растворе	
	нейтральном	кислом
1. Лакмус	Фиолетовый	Красный
2. Метилоранж	Оранжевый	Красный

**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Какое общее свойство проявляется у всех кислот?
2. Как вы думаете, почему кислоты имеют такое название?
3. Из перечисленных веществ выберите те, которые относятся к кислотам: NaCl, H<sub>2</sub>S, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, CaF<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>2</sub>, HF, HClO<sub>4</sub>.



**Основания** — это сложные вещества. В состав любого основания обязательно входят ионы какого-либо металла (K, Ca, Na и др.) и ионы гидроксильной группы — OH.

NaOH — гидроксид натрия, KOH — гидроксид калия и другие основания применяются для производства:

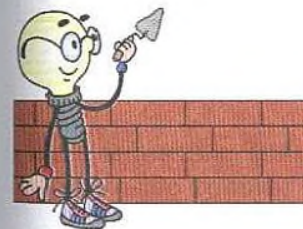


Ca(OH)<sub>2</sub> — гидроксид кальция (гашеная известь) — применяется при приготовлении строительного раствора.

Если Ca(OH)<sub>2</sub> растворить в воде, получится известковая вода. Вспомните, для распознавания какого вещества вы ее использовали.

Cu(OH)<sub>2</sub> — гидроксид меди. Представляет собой нерастворимое вещество синего цвета.

Все растворимые в воде основания называются **щелочами**. Их можно распознать с помощью индикаторов.



Индикатор	Цвет в растворе	
	нейтральном	щелочном
1. Лакмус	Фиолетовый	Синий
2. Метилоранж	Оранжевый	Желтый
3. Фенолфталеин	Бесцветный	Малиновый

**Учтите:** щелочи — очень едкие вещества. Они разъедают кожу, ткани, бумагу и т. д.

При работе с ними нужно быть очень осторожными!

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 45

Действие кислот и оснований на индикаторы

Выполняя опыты, наблюдайте за изменением цвета индикаторов в растворах кислот и оснований. Результаты наблюдений запишите в таблицу.

Указание

Для каждого опыта используйте чистую пробирку!



Растворы		Индикаторы		
		Лакмус	Фенолфталеин	Метилоранж
кислот	HCl			
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			
оснований	NaOH			
	Ca(OH) <sub>2</sub>			

Задание 1

1. Налейте в две пробирки растворы соляной (HCl) и серной (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) кислот объемом по 0,5 см<sup>3</sup> (примерно по 0,5 см по высоте).

2. В каждую из пробирок добавьте по одной капле индикатора.

3. Посмотрите, в какой цвет окрасился раствор, и запишите цвет раствора в таблицу.

4. Выполните пункты 1—3 для каждого индикатора:

- а) лакмус;
- б) фенолфталеин;
- в) метилоранж.

5. Прodelайте три таких же опыта, как в пунктах 1—4, но только вместо кислот используйте растворы оснований: едкого натра (NaOH) и известковой воды (Ca(OH)<sub>2</sub>).

Задание 2

1. В пробирку с раствором соляной кислоты (HCl) опустите стеклянную палочку или пипетку.

2. Дотроньтесь этой палочкой или пипеткой до лакмусовой бумажки. Что вы наблюдаете? Совпадает ли результат реакции с цветом, записанным в таблице?

3. Прodelайте три таких же опыта с растворами серной кислоты (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), едкого натра (NaOH) и известковой воды (Ca(OH)<sub>2</sub>).

4. Сравните результаты опытов с составленной вами таблицей.

Задание 3

В трех пробирках под номерами 1, 2, 3 находятся:

- раствор кислоты,
- раствор основания,
- вода.

В вашем распоряжении индикаторы. Используя эти индикаторы и таблицу, составленную вами, определите, в какой из пробирок какое вещество находится. Результаты запишите в таблицу.

Пробирка	Вещество
№ 1	
№ 2	
№ 3	

ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ



1. Можно ли по формуле вещества узнать, является ли оно основанием?

2. Из перечисленного списка веществ выберите те, которые относятся к основаниям: KCl, Cu(OH)<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NO, Ba(OH)<sub>2</sub>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.



**Соли** ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ , ...) — это сложные вещества, в состав которых входят ионы металла ( $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ , ...) и ионы кислотного остатка ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , ...).

Наибольшая часть среди неорганических сложных веществ приходится на долю солей.

$\text{NaCl}$  — поваренная соль — не только пищевая добавка, но и сырье для получения едкого натра ( $\text{NaOH}$ ), а также соды и других веществ.

Сода питьевая  $\text{NaHCO}_3$  используется при выпечке хлеба, а также как болеутоляющее средство при повышенной кислотности желудочного сока.

Горькая (глауберова) соль  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  и перманганат калия (марганцовка)  $\text{KMnO}_4$  применяются в медицине.

Сода стиральная  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  нужна для производства мыла и для других технических целей.

Карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$  входит в состав раковин морских организмов и образует известняк, мел, мрамор.

Гипс —  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в природе образует горные породы, используется в строительстве, в медицине.

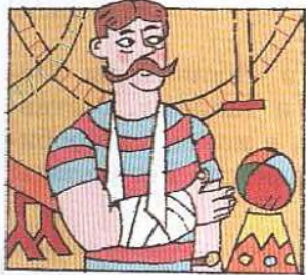
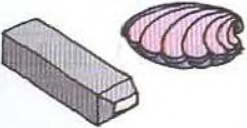
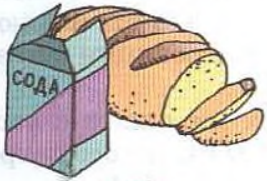
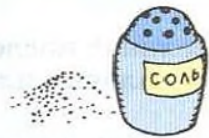
Многие горные породы и минералы — это различные соли.

$\text{AgBr}$ ,  $\text{AgCl}$ ,  $\text{AgI}$  — соли серебра используют в фотографии.

Некоторые соли применяют как минеральные удобрения: ( $\text{KNO}_3$  — калийная селитра,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  — суперфосфат), ядохимикаты (медный купорос  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , железный купорос  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ).

### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Какие соли встречаются в быту?
2. Из перечисленных формул выберите те, которые соответствуют солям:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{BaSO}_4$ .



Среди наиболее распространенных в природе органических веществ большую роль играют **углеводы**. Важнейшее их значение в том, что они являются источником энергии для организма.

Образуются углеводы из углекислого газа и воды в процессе очень сложного явления — **фотосинтеза**.

**Глюкоза** содержится во фруктах и овощах. Ее используют для лечения ослабленных людей, производства карамели, мармелада, пряников и других сладостей. Глюкоза входит в состав крови человека и животных.

**Крахмал** содержится во многих растениях и является питательным веществом. Его используют для крахмаливания белья (накрахмаленное белье не так сильно мнется и пачкается, но, к сожалению, плохо «дышит»), для приготовления крахмального клейстера (с его помощью, например, оклеивают окна на зиму).

В состав древесины входит еще один углевод — **целлюлоза**. Целлюлоза сохраняется во всех изделиях из древесины. Целлюлоза используется при производстве бумаги, тканей, искусственных волокон — ацетатных и вискозных.



Жиры также относятся к наиболее распространенным органическим веществам.

### Животные масла



### Растительные масла



Соединяя растительные масла с водородом ( $H_2$ ), получают твердые жиры, часть которых идет на производство **пищевого маргарина**.

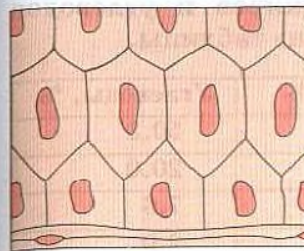
Некоторые масла, например льняное и подсолнечное, при кипячении на воздухе образуют твердую пленку. Такие масла используются для производства **олифы**, которую применяют для изготовления **масляных красок**.

Жиры применяются для производства мыла и для других технических целей.

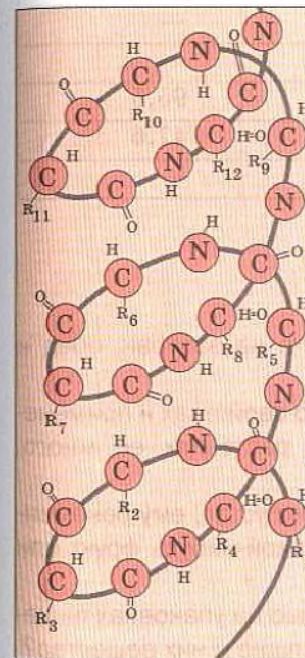
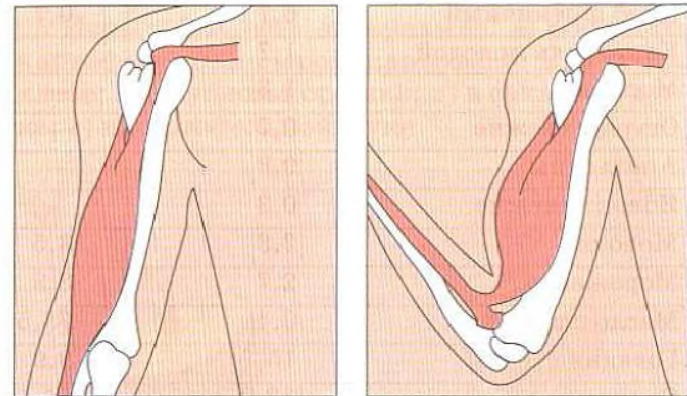
Но жиры, как белки и углеводы, — важнейшие продукты питания, поэтому одной из задач промышленности является прекращение использования пищевых жиров в технике и замена их непищевыми веществами.



**Белки** — очень важная составная часть любого растительного и животного организма. Без белка нет жизни на Земле.



Белки содержатся в протоплазме и в ядре всех клеток



Часть модели молекулы белка

Белки служат материалом, из которого построены опорные, мышечные и покровные ткани.

Белки осуществляют важнейшие функции в организме: доставка кислорода ( $O_2$ ) из легких в различные ткани; обеспечение согласованной работы многих органов; защита от инфекций и др.

Белков в организме тысячи, и каждый белок выполняет свою роль. Содержатся они и во многих продуктах питания.

Молекулы белков огромны — они могут состоять из тысяч и тысяч атомов и иметь очень сложное строение. Поэтому получение искусственного белка — синтез — очень трудная задача. Но ученым уже удалось найти пути решения, и в настоящее время некоторые из белков получают искусственно.

Изучение роли белков в различных организмах, их строения и свойств позволит решить вопросы лечения многих заболеваний, продления жизни.

Содержание белков, жиров и углеводов в продукте можно узнать из таблицы.

Продукт	Белки, %	Жиры, %	Углеводы, %
Хлеб пшеничный	6,7	0,7	50,3
Картофель молодой	1,7	—	20,0
Морковь	1,3	—	7,6
Огурцы свежие	0,7	—	2,9
Апельсины	0,8	—	9,2
Яблоки свежие	0,3	—	11,5
Молоко	2,8	3,5	4,5
Мороженое	2,7	3,3	21,2
Масло сливочное	0,4	78,5	0,5
Говядина	15,2	9,9	—
Свинина	12,2	35,5	—
Сахар	—	—	95,5
Шоколад	5,8	37,5	47,6
Яйца куриные	10,6	11,3	—

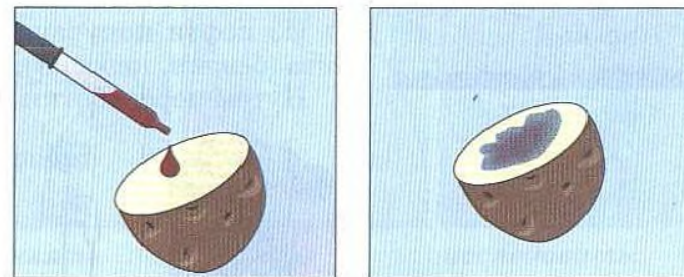


### ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Какую пищу вы употребляете на завтрак, обед и ужин?
2. Что вы сможете рассказать о свойствах и применении сахарозы? В некоторых растениях ее много. Знаете ли вы в каких?
3. Почему, когда человек сильно устал, ему рекомендуют съесть кусочек сахара, какой-нибудь фрукт или принять таблетку глюкозы?
4. Как вы думаете, с какой целью на упаковках пищевых продуктов указывают входящие в них вещества?
5. На упаковках с различными жирами обычно указывают их состав. Перечислите вещества, входящие в состав сливочного масла, маргарина, растительных масел.
6. На упаковках многих пищевых продуктов можно прочитать о содержании в них белка. Можете ли вы назвать такие продукты?

У крахмала есть свойство, которое позволяет его легко распознать: **крахмал, вступая в реакцию с настойкой иода, окрашивает ее в сине-фиолетовый цвет.**

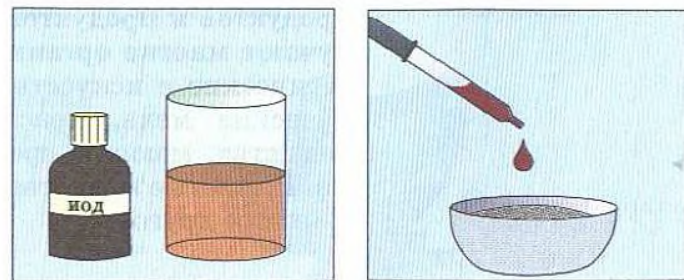
Испытайте, есть ли крахмал: а) в вареном картофеле; б) в сыром картофеле; в) в белом хлебе; г) в зубном порошке; д) в сахарном песке; е) в картофельной муке.



### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 46

#### Распознавание крахмала

1. Налейте в пробирку воду (примерно четверть пробирки) и добавьте 2—3 капли настойки иода.
2. Положите испытываемый продукт на блюдце.
3. С помощью пипетки поместите одну каплю разведенной настойки иода на испытываемый продукт.
4. Посмотрите, изменилась ли окраска настойки иода. Если изменилась, то как?
5. Можете ли вы сказать, есть в этом продукте крахмал или нет?



За многие-многие тысячи лет в земной коре образовались запасы нефти и природного газа.

Чтобы добывать нефть и газ, нефтяникам и газовикам приходится бурить глубокие скважины.

Посмотрите на рисунки и подумайте, почему нефть называют «черным золотом», а природный газ — «белым золотом».

Из нефти получают различные виды топлива (бензин, керосин), смазочные материалы.

Путем переработки получают:

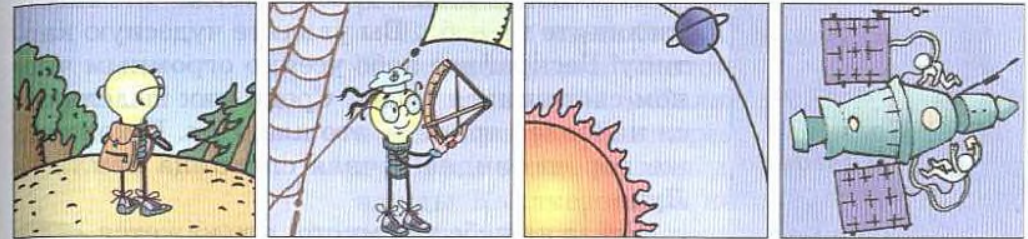


Природный газ используется в кухонных газовых плитах, в промышленных печах, а также как топливо для автомобильных двигателей (при его сгорании выделяется меньше вредных веществ, чем при сгорании, например, бензина).

Путем химической обработки из нефтепродуктов и продуктов переработки газа получают многие органические вещества: синтетические и искусственные волокна, синтетические меха, красители, лекарственные вещества, моющие средства, а также каучуки, душистые вещества, взрывчатые вещества и многое другое.



Изучение небесных тел — одна из задач, которую решает астрономия. Знание астрономии позволяет:



ориентироваться на местности

определять географические координаты

изучать движение планет

исследовать космические явления

Результаты космических исследований позволяют объяснить многие процессы, происходящие на Земле, и помогают людям при решении проблем в народном хозяйстве.

Древние астрономические инструменты



Квадрант

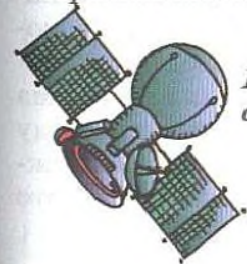


Астролябия



Телескоп Галилея

Современные аппараты для исследования небесных тел



Космический аппарат «Вега»



Радиотелескоп

Полярная звезда

Малая  
МедведицаБольшая  
Медведица

Кассиопея



Волопас

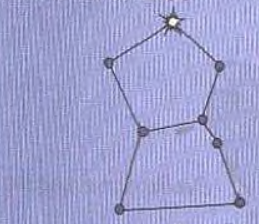
Арктур



Денеб

Лебедь

Бетельгейзе



Орион

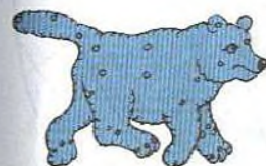
На небе ковшик золотой  
Зовут Медведицей Большой.  
Секрет — найти, где север, прост:  
По направлению крайних звезд  
Прямую линию веди,  
Звезду Полярную найди,  
Стань прямо, на нее гляди,  
И север будет впереди.

В безоблачный вечер, когда стемнеет, взгляните на небо. Вы увидите чудесную картину! Бескрайнее небо усеяно огромным числом светящихся точек. Среди них выделяются наиболее яркие — это планеты. И конечно же хорошо видна вечная спутница Земли — Луна.

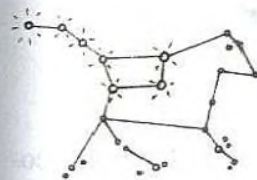
Звезд на небе так много, что кажется — их не сосчитать. Однако известно, что невооруженным глазом (без телескопа или бинокля) человек способен увидеть около трех тысяч звезд. Звезды представляются нам маленькими сверкающими точками. На самом деле звезды — огромные раскаленные тела, просто они находятся очень далеко от Земли.

Чтобы легче было находить звезды, их объединяют в созвездия.

Начинать наблюдения за звездами лучше с одного из самых заметных созвездий — созвездия Большой Медведицы. Разглядев его, сосредоточьте свое внимание на двух крайних звездах ковша. Затем переведите взгляд дальше, на расстояние, приблизительно равное пятикратному расстоянию между этими звездами. В этом месте расположена Полярная звезда. С нее начинается ручка ковша созвездия Малой Медведицы. Полярная звезда укажет вам направление на север. Зная это, в любой ясный вечер вы сможете определить стороны света. Если перевести взгляд от ковша Большой Медведицы через Полярную звезду приблизительно на то же расстояние, то можно увидеть созвездие в виде буквы W — это Кассиопея.



Большая Медведица

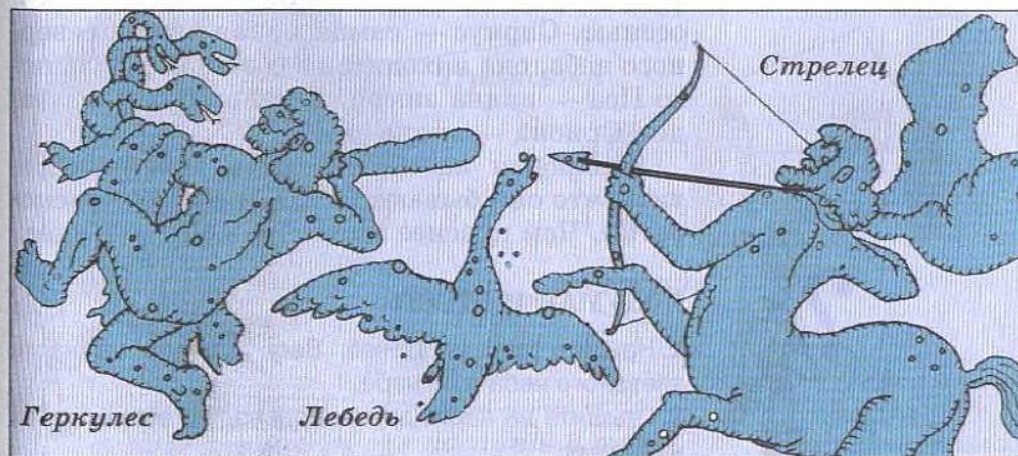


Вас, наверное, удивило, что вид созвездий не соответствует их названию. Это объясняется двумя причинами: во-первых, вы видите лишь самые яркие звезды созвездия, во-вторых, названия давались созвездиям много лет назад, за это время расположение звезд изменилось.

Названия многих созвездий связаны с героями древних легенд. Вот одна из них.

Бог Зевс полюбил красавицу по имени Каллисто. Узнав об этом, Гера — жена Зевса — решила убить Каллисто. Чтобы уберечь возлюбленную, Зевс превратил ее в медведицу. Но и это оказалось для нее опасным: однажды Каллисто едва не ранил ее собственный сын. Тогда Зевс решил спасти Каллисто, взял ее за хвост и перетащил на небо. С тех пор у Медведицы стал такой длинный хвост. Однако и на небе злая Гера не оставила Каллисто в покое: она сделала так, что Большая Медведица стала вечно кружиться высоко в небе, не имея возможности опуститься за горизонт, чтобы отдохнуть и окунуться в воды океана.

В книгах вы можете найти легенды о многих других созвездиях звездного неба. Советуем вам разыскать эти книги и прочесть.

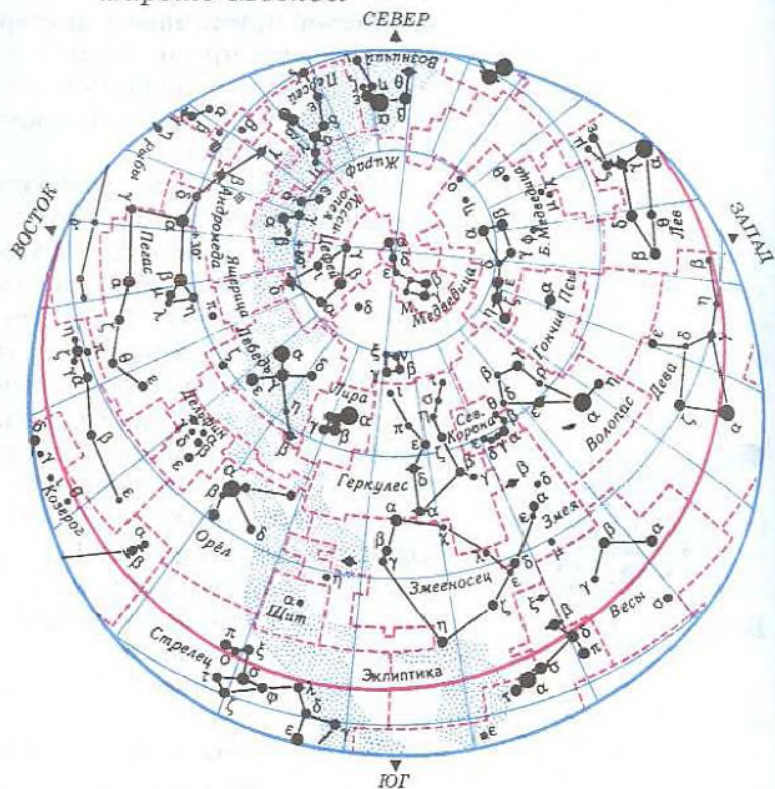


Геркулес

Лебедь

Стрелец

Вечернее звездное небо в середине июля на широте Москвы



Наиболее яркие звезды — это Денеб в созвездии Лебеда, Вега в созвездии Лиры, Альтаир в созвездии Орла — они видны летом и осенью. Сириус — самая яркая звезда северного неба, она находится в созвездии Большого Пса — видна зимой, Бетельгейзе в созвездии Ориона — видна зимой.

Наблюдая на небе звезды, можно заметить, что они бывают белые, желтые, красноватые. Чем краснее звезда, тем она холоднее.

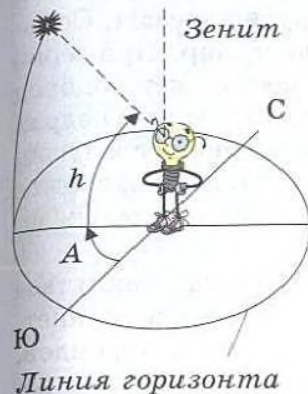


**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Найдите звезды Денеб, Вега, Альтаир на карте звездного неба и на небе.
2. Отыщите на карте другие созвездия, выпишите их названия.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 47**

**Изготовление астролябии и определение с ее помощью высоты звезд**



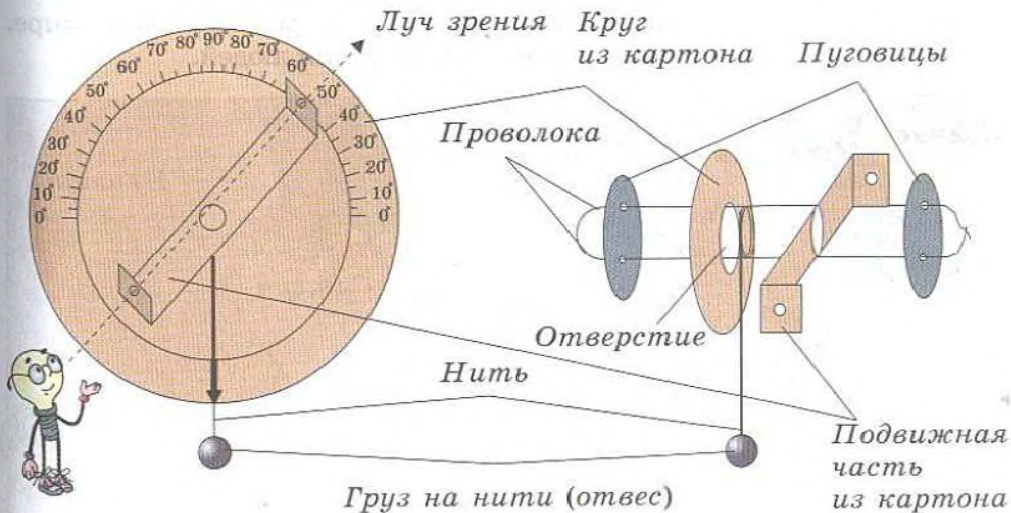
Направление на светило определяется азимутом и высотой. Чем выше светило над горизонтом, тем больше его высота  $h$ . Если светило на горизонте, то его высота  $0^\circ$ , а если светило в зените, то его высота  $90^\circ$ .

Для определения высоты используют различные приборы, например астролябию.

Простая самодельная астролябия показана на рисунке. Ее круг диаметром 10—15 см вырежьте из картона и разметьте с помощью транспортира. Оба конца стрелки отогните, в центре отогнутых частей сделайте отверстия 3—4 мм. Стрелку укрепите на круге таким образом, чтобы она могла свободно вращаться. К оси стрелки подвесьте отвес: нить с небольшим грузом. Стрелка, указывающая направление вниз, должна совпадать с нитью отвеса.

С помощью астролябии определите высоты звезд: Полярной, Веги, Бетельгейзе.

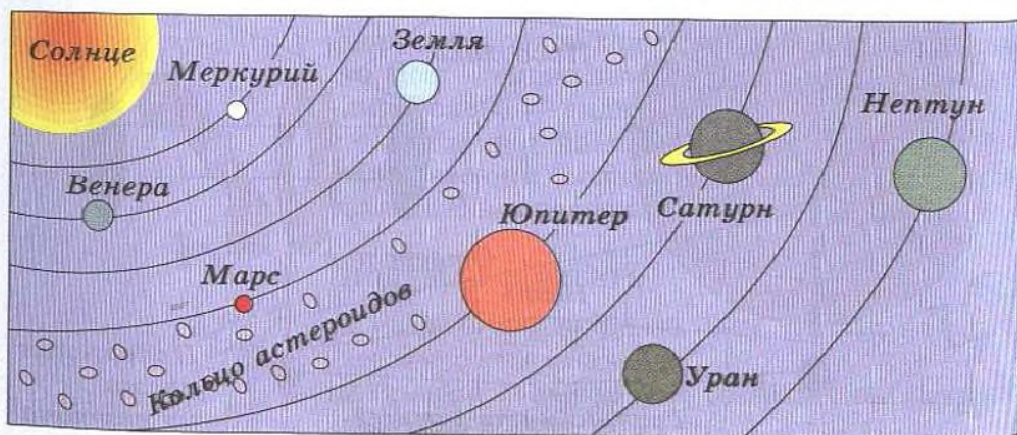
**Учтите:** для небесных светил азимут отсчитывают от точки юга!



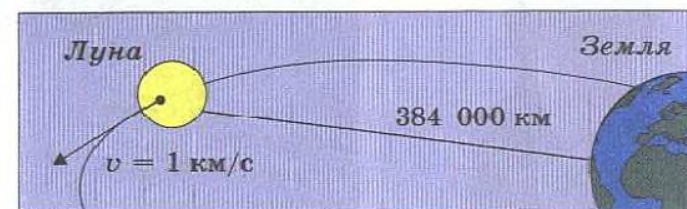
**Солнце** — самая близкая к Земле звезда; расстояние от Земли до Солнца 150 миллионов километров. Как и другие звезды, Солнце — очень горячий газовый шар. Примерно 70% всей массы Солнца составляет водород (H), 28% — гелий (He). Температура в недрах Солнца — более 10 миллионов градусов. В этих условиях взаимодействие ядер атомов водорода приводит к выделению огромных запасов ядерной энергии.

Вокруг Солнца обращаются по замкнутым траекториям — орбитам — 8 больших планет, несколько тысяч малых планет-астероидов, а также кометы. Солнце, обращающиеся вокруг него планеты, астероиды и кометы составляют Солнечную систему.

Солнечная энергия является источником жизни на нашей планете. Большинство процессов на Земле так или иначе связано с Солнцем. От Солнца в космическое пространство вырываются потоки заряженных частиц и мощное излучение. Процессы, происходящие на Солнце, то усиливаются, то утихают. Причем явление повышения солнечной активности повторяется в среднем через 11 лет. Изменение солнечной активности влияет на атмосферные явления, на процессы, происходящие на Земле, что сказывается на животном и растительном мире, а также и на самочувствии людей.



**Луна** — естественный спутник Земли. Луна обращается вокруг Земли и совершает один оборот за 27 суток.



Вид Луны вечером

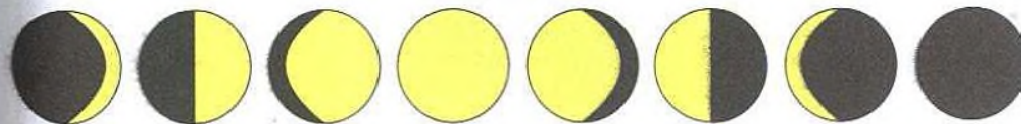


Вид Луны с поверхности Земли

Наблюдая лунную поверхность в телескоп, можно разглядеть лунные «моря» и «материки». На самом деле лунные «моря» — это низменности, пересеченные трещинами и извилистыми валами. На поверхности Луны множество кратеров. Созданы карты и глобус Луны.

Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли. Луна в 6 раз слабее притягивает тела, чем Земля. На Луне нет атмосферы. Если бы она там и была, то улетучилась бы ввиду слабого притяжения к Луне. Жизнь, подобная жизни на Земле, на Луне невозможна: там нет ни растительности, ни животных. Поскольку нет атмосферы, на Луне не бывает дождя и снега, там нельзя увидеть голубого неба или заката Солнца красного цвета, невозможно слышать звуки и наблюдать многие другие явления, к которым мы так привыкли в нашей земной жизни. Незащищенная атмосферой поверхность Луны днем нагревается до  $+120 \text{ }^\circ\text{C}$ , а ночью остывает до  $-120 \text{ }^\circ\text{C}$ .

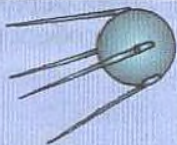
Сама Луна не светит, и мы с Земли видим только ту часть, которая освещена Солнцем. В течение месяца видимая с Земли освещенная часть Луны меняется или, как принято говорить, меняются фазы Луны.





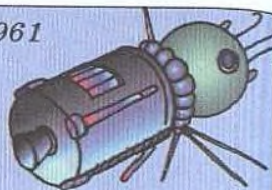
**Сергей Павлович  
Королев**  
(1907—1966) —  
генеральный  
конструктор  
первых  
космических  
кораблей

1957



Выведен на орбиту  
искусственный  
спутник Земли  
(«Спутник-1»  
).  
Впервые запущен  
спутник  
с животными  
на борту

1961



Первый полет  
человека в космос  
на корабле  
«Восток-1»

1965



А. А. Леонов —  
первый человек,  
вышедший в откры-  
тый космос.

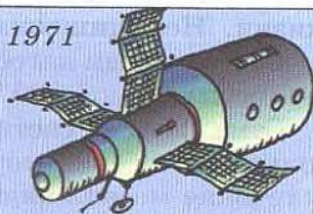
1969  
Нил Армстронг  
(США) первым  
ступил на Луну

1970



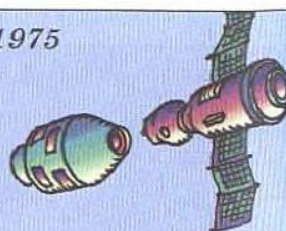
Первый  
самоходный  
аппарат на Луне  
(«Луноход-1»  
).  
Первая мягкая  
посадка на Венеру

1971



Первая орбиталь-  
ная станция  
(«Салют»  
).  
Первая мягкая  
посадка на Марс

1975



Первая стыковка  
кораблей разных  
стран  
(«Союз-19», СССР, и  
«Аполлон», США)

1981

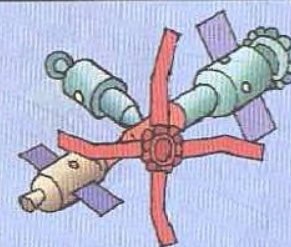
Вывод на орбиту  
первого многорабо-  
того корабля  
«Спейс шаттл»  
(«Колумбия» —  
Дж. Янг и Р. Крип-  
пен).

1986  
Первые исследова-  
ния Урана  
(«Вояджер-2»,  
США)

1987



Вывод на орбиту  
научной станции  
«Мир».  
Создание «Бура-  
на» — советского  
корабля многорабо-  
того использования



1998

Создана пилотируе-  
мая международ-  
ная космическая  
станция (МКС)

2004



Европейский  
космический зонд  
«Смарт-1» выведен  
на лунную орбиту



2004

Осуществлена  
высадка марсохода  
«Спирит»

2005  
На орбиту Марса  
выведен искусствен-  
ный спутник



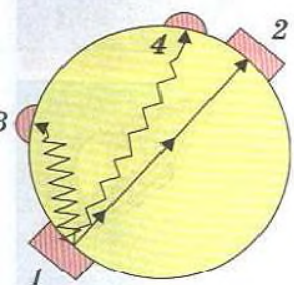
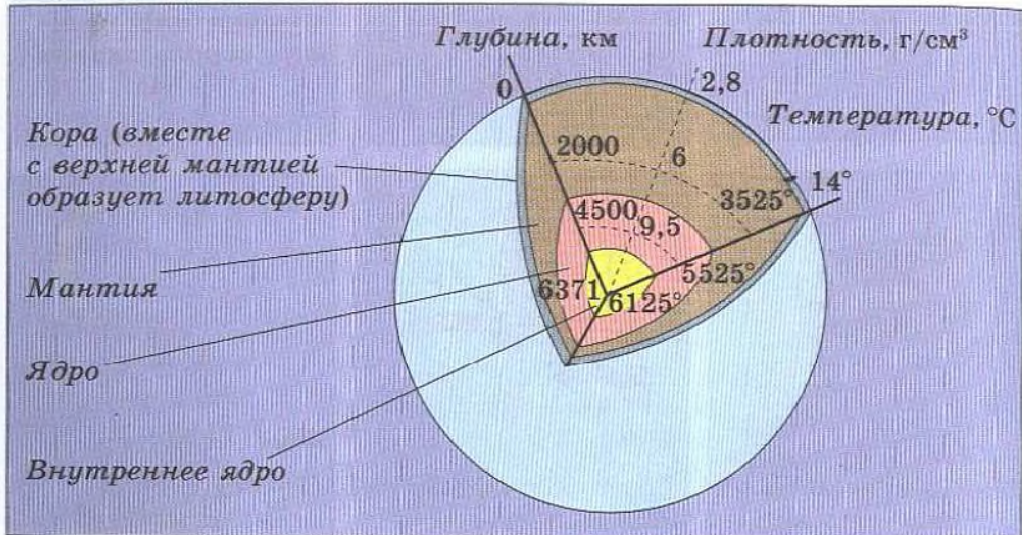
2005  
Высадка  
американского  
космического  
аппарата  
«Гьюгенс»  
на спутник  
Сатурна Титан



## Литосфера, мантия, ядро

О строении земного шара узнают с помощью бурения глубоких (до 10—15 км) скважин, а также методом «просвечивания» земных недр.

## Строение земного шара



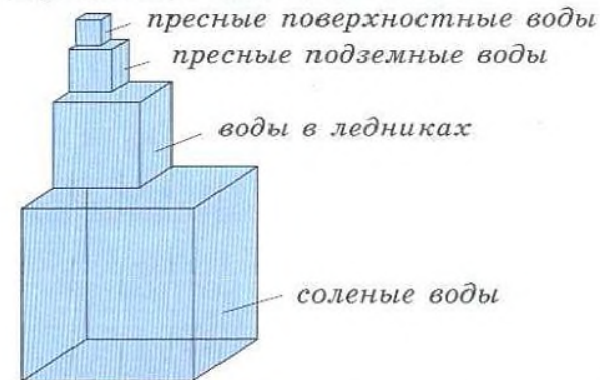
Источником излучения (1) может стать, например, мощный взрыв. От места взрыва по всем направлениям внутри Земли распространяются волны. Проходя земную толщу, волны регистрируются приемниками излучения (2, 3, 4). По показаниям приборов можно определить, сквозь какие породы прошло достигшее их излучение.

## ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

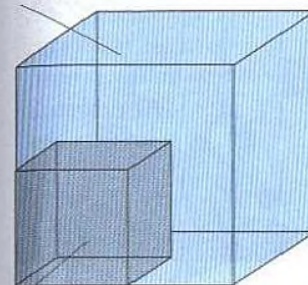
1. Посмотрите на рисунок и расскажите, как изменяются с увеличением глубины температура, плотность Земли.
2. Вспомните причину увеличения плотности Земли с глубиной.



В гидросфере Земли пресные и соленые воды встречаются в таком соотношении:



Вода океана



Растворенные в воде океана вещества

В океанской воде объемом 1 м<sup>3</sup> содержится целый ряд химических элементов:

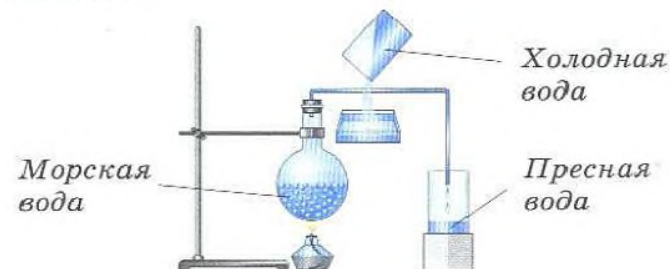
хлор Cl — 14,1 кг	азот N — 0,0004 кг
углерод C — 0,02 кг	кальций Ca — 0,29 кг
натрий Na — 7,8 кг	железо Fe — 0,000007 кг
кремний Si — 0,002 кг	калий K — 0,28 кг
сера S — 0,66 кг	алюминий Al — 0,000007 кг

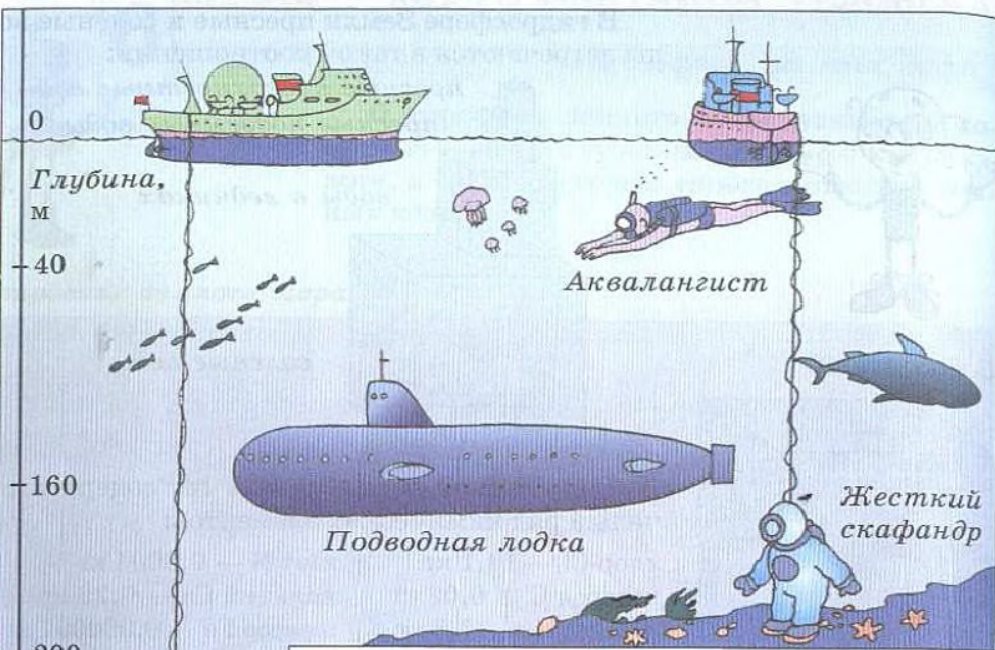
и еще несколько десятков других химических элементов, входящих в состав растворенных в воде веществ.



## ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

1. Какая вода пригодна для питья и нужд сельского хозяйства?
2. Пресной воды на Земле очень мало, ее не хватает для нужд человечества. Поэтому важно уметь создавать установки, способные опреснять морскую воду. Попробуйте сами догадаться, как это сделать, используя рисунок.





Глубина океанов достигает нескольких километров — 10 км и более, поэтому давление на дне океана огромное. Например, на глубине 10 км давление составляет около 100 000 000 Па, что в 1000 раз превышает атмосферное давление.

Вот почему при погружении на большие глубины человеку приходится использовать специальное снаряжение или даже специальные аппараты.

Зачем же человеку нужно погружаться на глубину?

- Для того чтобы изучать морских животных и морские растения.

- Для того чтобы добывать со дна морей и океанов полезные ископаемые.

- Для того чтобы прокладывать по дну кабели и трубопроводы.

- Для того чтобы в случае необходимости производить спасательные работы.

- Для некоторых других целей (спорт, подводная охота и т. д.).

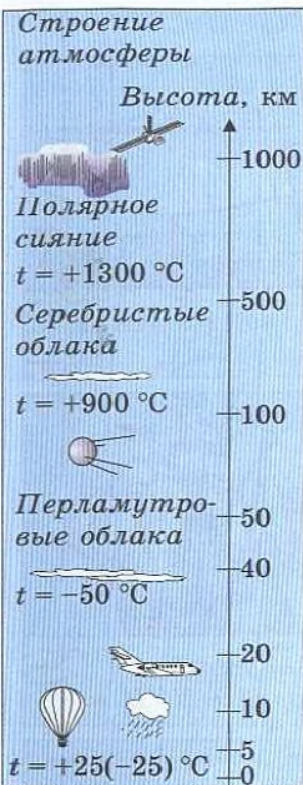


**Тур Хейердал (1914—2002)** — норвежский ученый-путешественник



**Огюст Пикар (1884—1962)** — швейцарский физик, изобретатель батискафа и стратостата



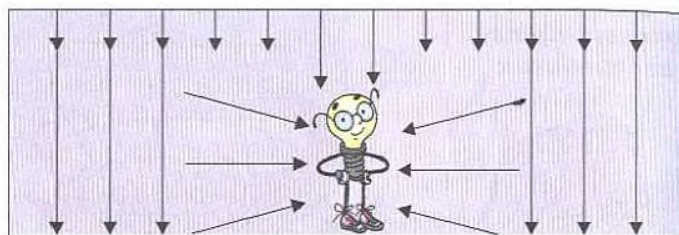


Верхние слои атмосферы  
Стратосфера  
Тропосфера

Земля окружена воздушной оболочкой — **атмосферой**. Молекулы воздуха движутся беспорядочно и удерживаются у Земли благодаря действию сил тяготения.

На рисунке показано строение атмосферы, слои которой имеют определенные названия. Обратите внимание на изменение температуры по мере увеличения высоты.

Иногда часть атмосферы сравнивают с океаном. Тогда поверхность Земли следует считать дном воздушного океана.



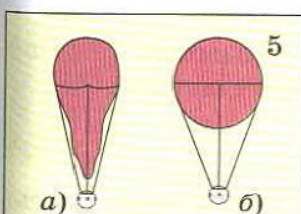
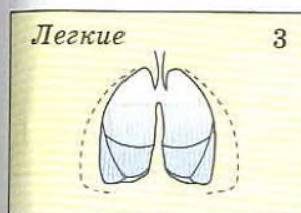
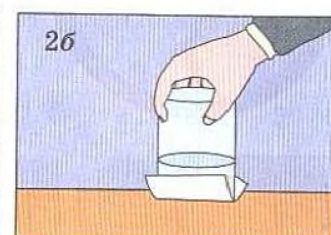
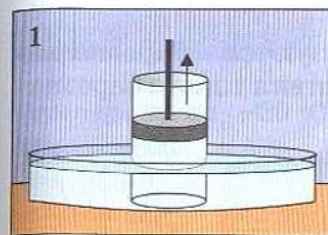
Воздух имеет вес. Верхние слои атмосферы оказывают давление на слои, расположенные под ними. Это давление передается следующим слоям и так до самой поверхности Земли. Согласно закону Паскаля это давление передается по всем направлениям. Так возникает атмосферное давление.

**Опыт Торричелли**

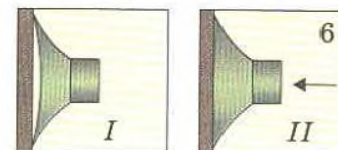


**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

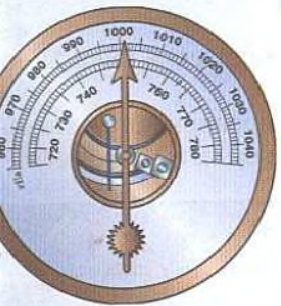
1. Что будет происходить, если поршень (рис. 1) поднять вверх? Почему?
2. Выльется ли вода из перевернутого стакана (рис. 2а, б), закрытого листком бумаги? Почему?



3. Как вы думаете, на разных высотах атмосферное давление одинаковое или нет?
4. Почему, когда мышцы увеличивают объем легких (рис. 3), в них начинает поступать воздух?
5. Объясните принцип действия автопоилки (рис. 4).
6. Самолеты летают на высоте более 10 000 м. Почему их корпуса делают герметичными?
7. На каком из рисунков (5а или 5б) стратостат изображен на большей высоте, а на каком на меньшей?
8. Посчитайте, с какой силой атмосфера давит сверху на вашу парту. Воспользуйтесь известной вам формулой  $p = F/S$ . Давление атмосферы считайте равным  $p = 100\ 000\ \text{Па}$ , а площадь парты приблизительно  $S = 1\ \text{м}^2$ . Почему парту не разрушает?
9. Если плотно закупоренный узкогорлый флакон открыть на большой высоте, то слышен свист проходящего через отверстие воздуха. В каком направлении и почему проходит воздух?
10. Одинаковую ли массу имеет воздух одного и того же объема, взятый на разных высотах над уровнем океана?
11. Почему присоска (рис. 6) в состоянии I не удерживается, а в состоянии II удерживается?



**Эванджелиста Торричелли (1608—1647)** — итальянский ученый, обнаружил атмосферное давление



Для измерения атмосферного давления используются **барометры**.

Единицы давления: **1 мм ртутного столба** (мм рт. ст.) и **1 Па**.

Например, давление 730 мм рт. ст. означает, что столбик в ртутном барометре поднялся на высоту 730 мм.

В быту чаще используются **барометры-анероиды**. Принцип действия такого барометра показан на рисунке.



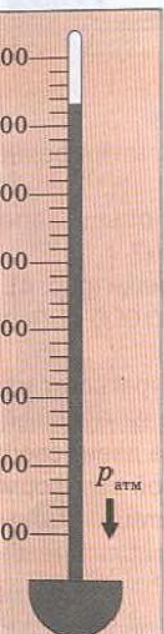
Давление внутри коробки  $p_{внутри}$  постоянно, поэтому при перемене атмосферного давления  $p_{атм}$  мембрана изгибается больше или меньше. К мембране особым образом прикреплена стрелка, которая показывает значение атмосферного давления по шкале.

**Нормальное атмосферное давление** — 760 мм рт. ст. = 101 300 Па = 1013 гПа (гектопаскалей).

Атмосферное давление оказывает сильное воздействие на погоду и самочувствие людей.

**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Почему для жидкостного барометра лучше использовать ртуть (Hg), а не воду (H<sub>2</sub>O)?
2. Сравните, какой из барометров — ртутный или aneroid — удобнее в использовании.



Так устроен ртутный барометр



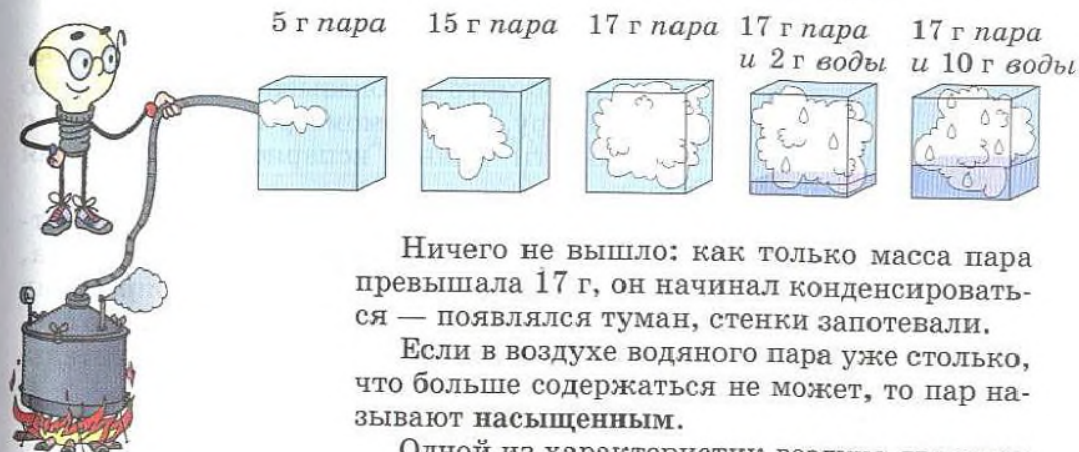
В состав атмосферы входит некоторое количество водяного пара. Он поступает в атмосферу вследствие испарения воды с поверхности морей, рек и других водоемов.

Оказывается, что при разной температуре количество водяного пара, содержащееся в 1 м<sup>3</sup> воздуха, не может превышать определенного значения.

Температура	-20 °C	-10 °C	0 °C	+10 °C	+20 °C	+30 °C
Масса водяного пара, способного находиться в 1 м <sup>3</sup>	1 г	2,5 г	5 г	9 г	17 г	30 г

Так, при температуре  $t = 20\text{ °C}$  в 1 м<sup>3</sup> может содержаться не более 17 г пара.

Физикон решил проверить, так ли это: «Попробую-ка я добавить еще пара!»



Ничего не вышло: как только масса пара превышала 17 г, он начинал конденсироваться — появлялся туман, стенки запотевали.

Если в воздухе водяного пара уже столько, что больше содержаться не может, то пар называют **насыщенным**.

Одной из характеристик воздуха является **относительная влажность воздуха (О. В.)**.

$$O. B. = \frac{m \text{ пара в } 1 \text{ м}^3}{m \text{ насыщенного пара в } 1 \text{ м}^3 \text{ воздуха}} \cdot 100\%$$

**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

В 1 м<sup>3</sup> воздуха при температуре 30 °C содержится 25 г водяного пара. Является ли этот пар насыщенным?





Влажность воздуха — важная характеристика погоды.

Знать относительную влажность воздуха необходимо.

В музеях и библиотеках поддерживают определенную влажность воздуха, чтобы не испортились произведения искусства и книги.

От влажности воздуха зависит то, как испаряется влага с поверхности человеческого тела, а это имеет большое значение для поддержания температуры тела постоянной. Наиболее благоприятная для человека влажность воздуха — 40—60%.

В кондитерском, ткацком и других производствах определенная влажность важна для нормального течения производственных процессов.

Для определения относительной влажности воздуха используют гигрометр и психрометр.

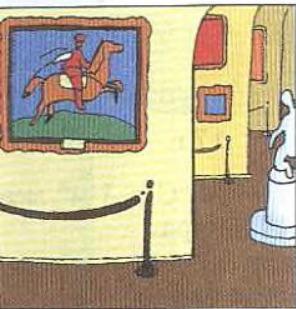
Устройство психрометра несложное.

Термометр 1 показывает температуру воздуха. Термометр 2 показывает более низкую температуру, чем термометр 1, так как вода с поверхности ткани испаряется, охлаждая ткань.

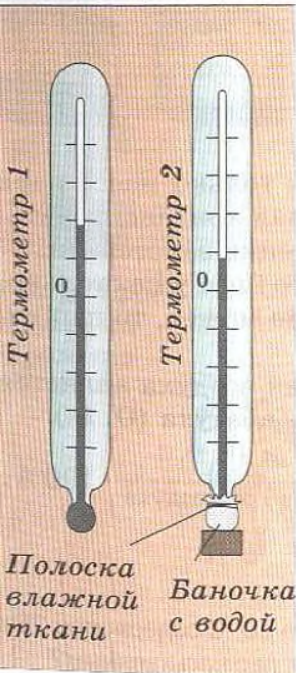
Чем меньше влажность воздуха, тем быстрее испаряется вода, тем ниже температура, которую показывает термометр 2. Определив разность показаний термометров 1 и 2, по специальной таблице можно узнать относительную влажность воздуха.

**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

Сравните разницу показаний сухого и влажного термометров в сухом и очень влажном помещениях.



Психрометр



**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**  
(практическая работа)

**Изготовление гигрометра**

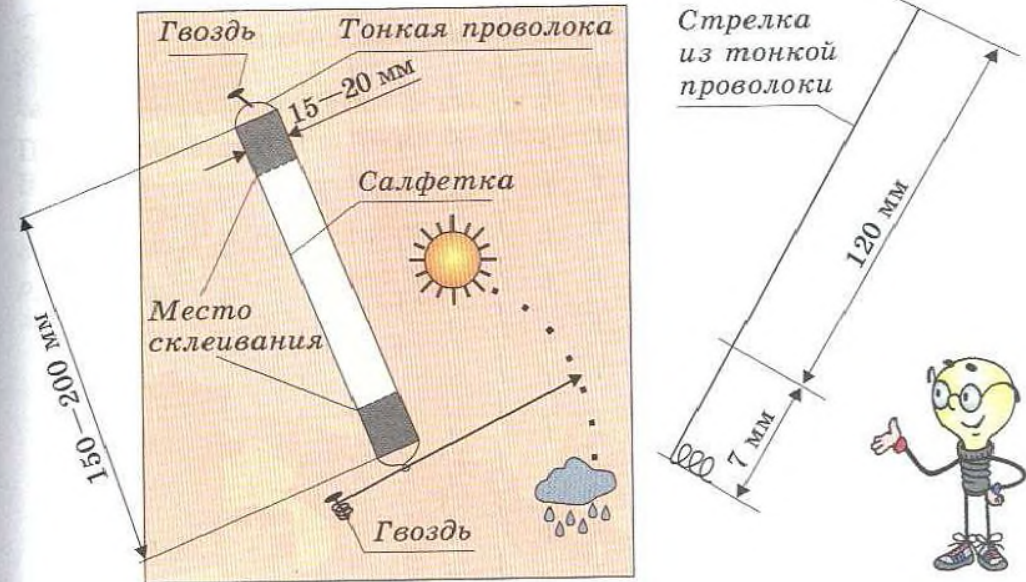
Действие этого гигрометра основано на том, что, чем выше влажность воздуха, тем больше влаги впитывает в себя бумажная салфетка. Впитывая влагу, салфетка немного растягивается. И наоборот: при уменьшении влажности воздуха влага испаряется из салфетки и она укорачивается. Эти изменения будут заметны благодаря движению стрелки в ту или другую сторону.

Соберите гигрометр по рисунку. Шкала его размечается условно: штрихи нужны только для того, чтобы отметить движение стрелки.

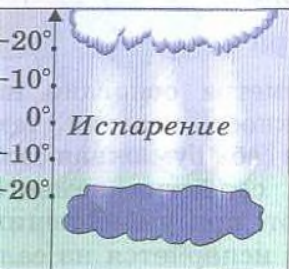
Проверьте, как работает ваш гигрометр. Для этого поместите его на 5—10 мин:

- а) во влажное помещение (например, в ванную, с открытым краном теплой воды, при этом не допускайте, чтобы салфетка намокла!),
- б) затем в сухое помещение (например, на кухню, поближе к плите).

Если гигрометр сделан аккуратно, вы сможете наблюдать движение стрелки.



Температура, °C



Молниеотвод



Лист металла



**Почему в холодную погоду запотевают стекла окон?** В воздухе всегда содержится пар. Вблизи холодного стекла пар охлаждается и конденсируется. Образуются мелкие капли воды — стекло запотекает. В сильные морозы капли воды превращаются в иней.

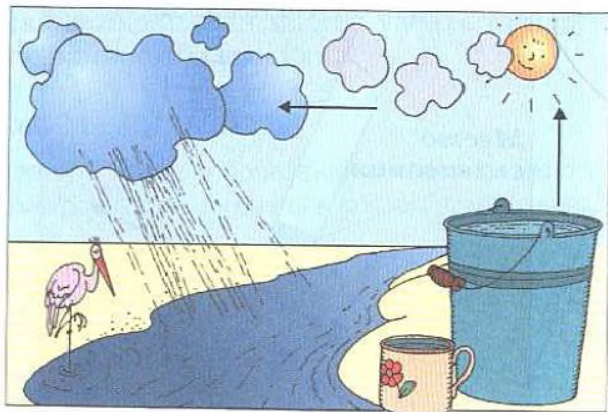
**Почему образуются облака?** Вода, испаряясь с поверхности водоемов и влажных предметов, переходит в газообразное состояние. Пар поднимается вверх, охлаждается и превращается в мелкие капли воды. Так образуются облака. При определенных условиях из облаков идет дождь.

Движение воздуха электризует облака. Между облаками может возникнуть молния. Вспышка молнии сопровождается громом. Молния может возникнуть и между облаком и Землей.

**Опасно в грозу находиться под высоким одиночным деревом.**

**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Почему летом над рекой, озером или в низинах часто можно увидеть туман?
2. Почему рано утром на листьях растений, на траве появляется роса?
3. Почему из носика чайника, в котором кипит вода, образуется облачко пара?



**Николай Егорович Жуковский**  
(1847—1921) — создатель теории летательных аппаратов



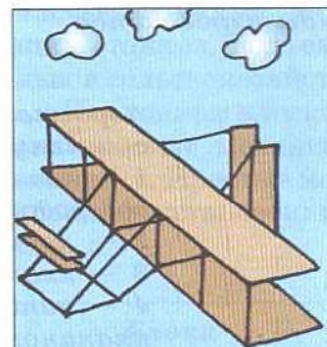
**Петр Николаевич Нестеров**  
(1887—1914) — один из первых русских летчиков



Летательный аппарат братьев Монгольфье 1783



Самолет Можайского 1884



Самолет братьев Райт 1905



АНТ-25 1937

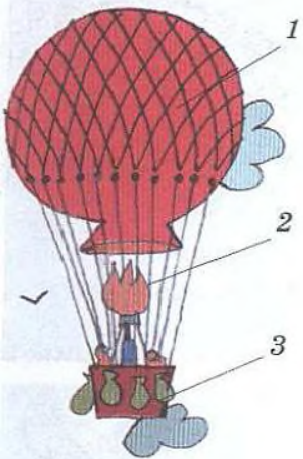


ИЛ-86

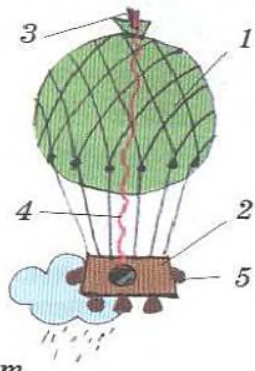


МиГ-25

С помощью воздушных шаров (метеозондов) наблюдают за состоянием атмосферы. Воздушные шары используют для доставки грузов в труднодоступные места. Чтобы шар смог подняться, его заполняют газом, плотность которого меньше плотности атмосферного воздуха.

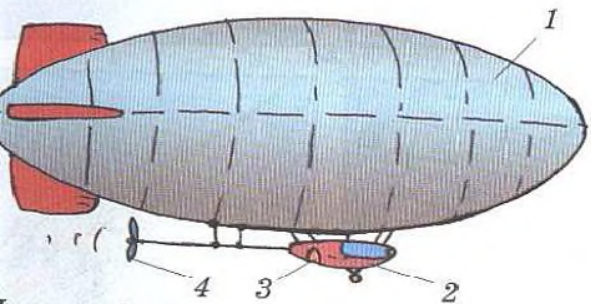


Виды аэростатов



**Аэростат с замкнутой оболочкой:**  
 1 — оболочка, заполненная водородом или гелием;  
 2 — кабина пилотов;  
 3 — клапан для выпуска газа;  
 4 — клапан для управления клапаном;  
 5 — мешки с сухим песком.

**Аэростат с горячим воздухом:**  
 1 — легкая прочная оболочка с открытой горловиной для подачи горячего воздуха;  
 2 — корзина пилотов;  
 3 — горелка.



**Дирижабль:**  
 — прочная оболочка, заполненная гелием;  
 — подвесная кабина;  
 — двигатель воздушного винта;  
 — воздушный винт.

Дирижабли могут совершать длительные полеты и имеют высокую грузоподъемность.

Механизмы позволяют человеку получить выигрыш в силе или удобство в работе.

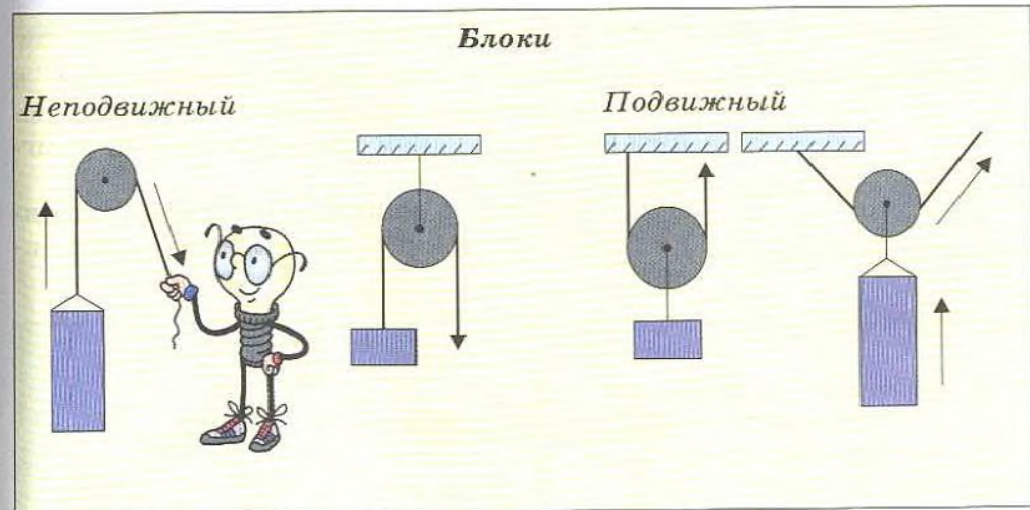
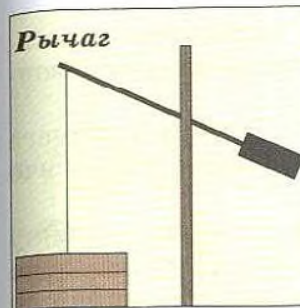
Еще в древние века человек создал механизмы, которые помогали ему поднимать и передвигать грузы, валить деревья.

К простым механизмам относятся: рычаг, наклонная плоскость, подвижный и неподвижный блоки.

С помощью простых механизмов построены многие сооружения, дошедшие до нас с древних веков, например пирамиды в Египте, Колизей в Риме и др.

Простые механизмы являются составной частью сложных механизмов: обрабатывающих станков, подъемных кранов, строительных и сельскохозяйственных машин.

Наклонная плоскость, рычаг, блоки — все это простые механизмы, которые помогают человеку. Простые механизмы входят в состав сложных установок: кранов, станков, машин и т. д.



ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

Приведите примеры использования рычага.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 48

## Изучение действия рычага

## Ход работы

1. С помощью боковых винтов уравновесьте рычаг так, чтобы он располагался горизонтально.

2. Подвесьте на правую половину рычага груз, сила тяжести которого равна 1 Н, плечо груза установите  $l_1 = 10$  см.

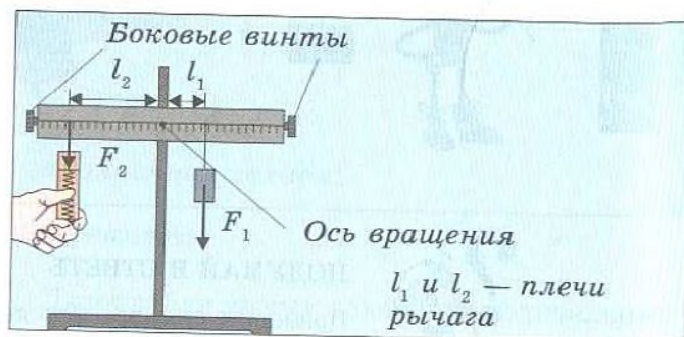
3. Динамометр зацепите за левую половину рычага и держите его в руке, как показано на рисунке. С помощью динамометра измерьте силу, необходимую для того, чтобы уравновесить груз. Измеряйте эту силу четырежды, изменяя плечо рычага  $l_2$ .

4. Результаты измерений занесите в таблицу.

	Правая сторона	Левая сторона			
$l$	10 см				
$F$	1 Н				

5. Сравните показания динамометра в каждом случае с силой тяжести, действующей на груз. В каком случае рычаг дает выигрыш в силе?

6. Ответьте на вопрос: «При каких условиях рычаг позволяет получить выигрыш в силе?»



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 49

## Изучение действия простых механизмов

Задание 1. Знакомство с неподвижным блоком.

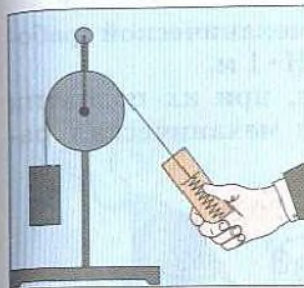
## Ход работы

1. Закрепите неподвижный блок в штативе, перекиньте через него веревку.

2. К одному концу веревки подвесьте груз, к другому прикрепите динамометр.

3. Сравните показания динамометра с силой тяжести, действующей на груз.

4. Ответьте на вопрос: «Позволяет ли неподвижный блок получить выигрыш в силе?»



Задание 2. Знакомство с подвижным блоком.

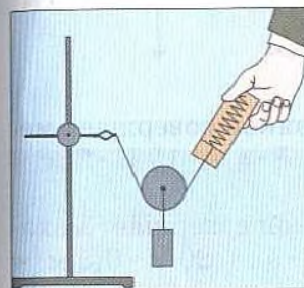
## Ход работы

1. Закрепите один конец нити в лапке штатива, к другому прикрепите динамометр.

2. Установите на нити подвижный блок с грузом.

3. Сравните показания динамометра с силой тяжести, действующей на груз.

4. Ответьте на вопрос: «Позволяет ли подвижный блок получить выигрыш в силе?»



Задание 3. Знакомство с наклонной плоскостью.

## Ход работы

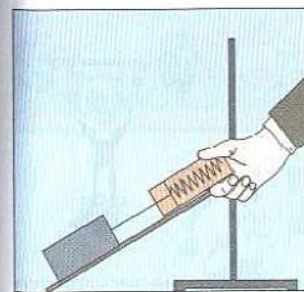
1. Закрепите доску в лапке штатива в наклонном положении.

2. Положите брусок на доску и прикрепите к нему динамометр.

3. Перемещайте плавно брусок вверх по наклонной плоскости.

4. Сравните показания динамометра с силой тяжести, действующей на брусок.

5. Ответьте на вопрос: «Можно ли получить выигрыш в силе с помощью наклонной плоскости?»



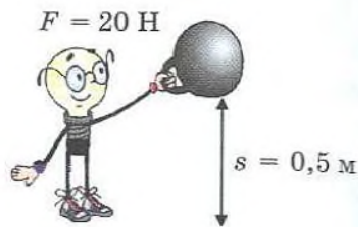
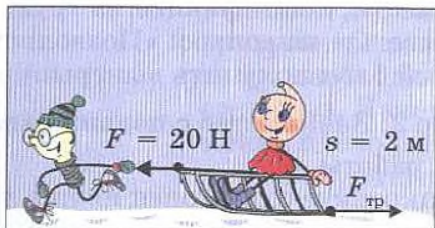


Механическая работа совершается, когда тело перемещается под действием силы.

$$A = F \cdot s; \text{ работа} = \text{сила} \cdot \text{путь}$$

Единица измерения механической работы — 1 джоуль. 1 Дж = 1 Н · 1 м.

При перемещении тел, при их поднятии и опускании совершается механическая работа.



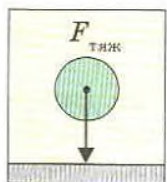
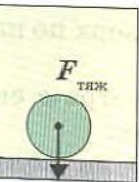
Передвигая санки, Физикон совершает механическую работу:  $A = F \cdot s = 10 \text{ Н} \cdot 2 \text{ м} = 20 \text{ Дж}$ .

Поднимая гиру, Физикон совершает механическую работу:  $A = F \cdot s = 20 \text{ Н} \cdot 0,5 \text{ м} = 10 \text{ Дж}$ .



**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Посмотрите на эти рисунки: в каком случае совершается механическая работа, а в каком — нет? Почему вы так думаете?



2. Вспомните стихи К. Чуковского: «Ох, нелегкая это работа — из болота тащить бегемота». Совершается ли механическая работа, если бегемота удастся вытащить из болота? А если не удастся?

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 50**

**Вычисление механической работы**

**Задание 1.** Рассчитайте работу, которую совершает Земля при падении бруска.

**Ход работы**

1. С помощью динамометра определите силу тяжести, действующую на брусок.

2. Аккуратно столкните брусок с края парты так, чтобы он падал вертикально вниз.

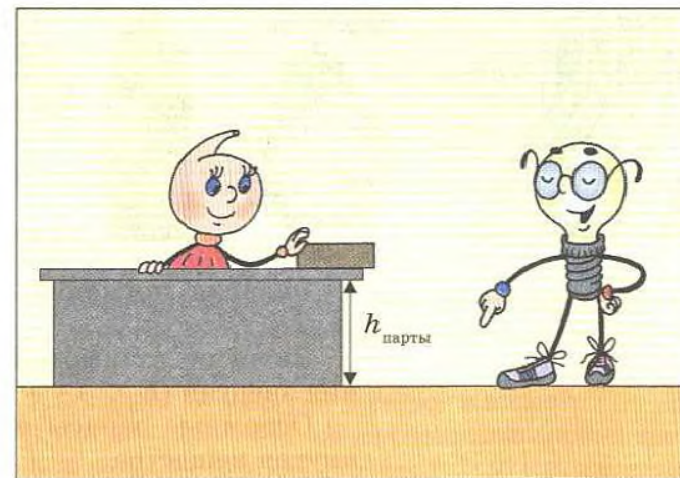
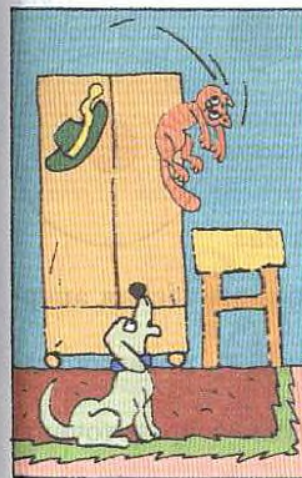
3. Измерьте высоту парты  $h$ .

Эта высота как раз и будет равна пройденному бруском пути.

4. Вычислите работу  $A$ , которую совершила сила тяжести, действующая на брусок.

**Задание 2**

С помощью динамометра переместите брусок от одного конца парты к другому. Рассчитайте работу, которую вы при этом совершили.



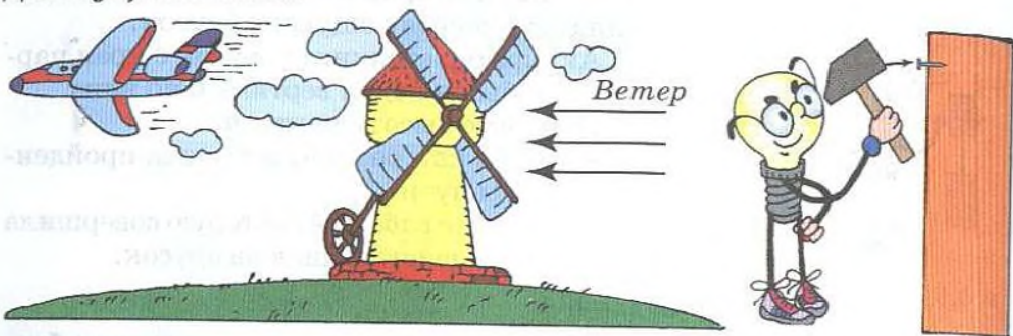
**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Вычислите, какую работу вы совершаете, поднимаясь по канату на высоту 3 м. Считайте, что вы прилагаете силу  $F = 500 \text{ Н}$ .

2. Однажды кот Филимон спрыгнул со шкафа высотой 2 м на стол, высота которого 1 м 20 см. Какую работу при этом совершила Земля, если вес Филимона 40 Н?

Тела могут совершать работу только в том случае, если они обладают энергией. Чем большей энергией тело обладает, тем большую работу оно может совершить. Энергией обладают движущиеся тела и взаимодействующие.

Движущиеся тела



Взаимодействующие тела



Энергия движения — кинетическая энергия ( $E_k$ ).

Энергия взаимодействия — потенциальная энергия ( $E_p$ ).

Огромные запасы энергии сосредоточены внутри вещества.



Ядерное топливо



Уголь



Бензин

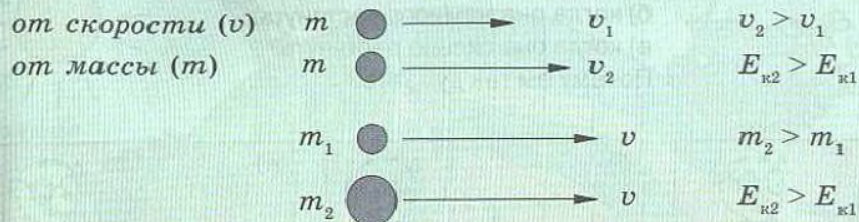


Керосин

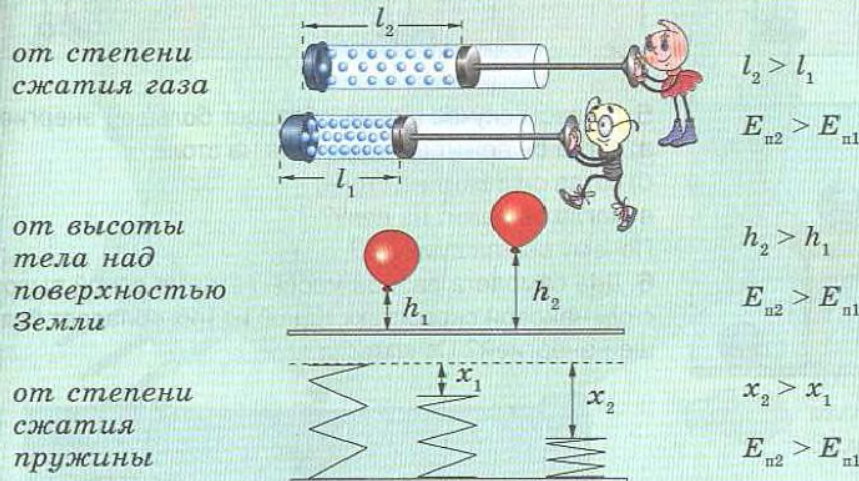


Порох

Кинетическая энергия зависит:

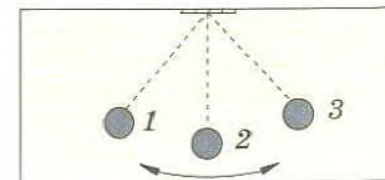


Потенциальная энергия зависит:

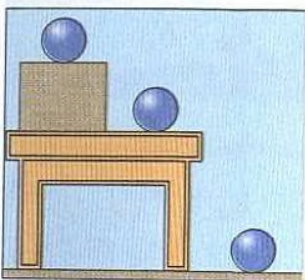
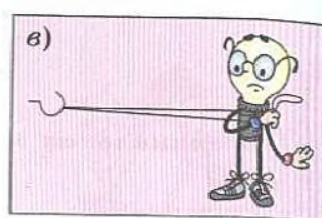
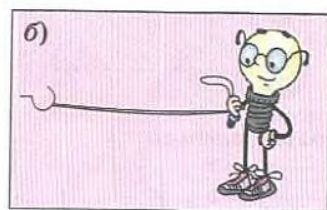
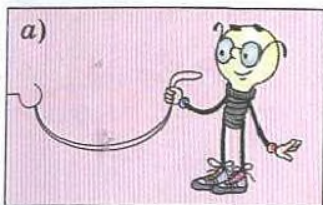


ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

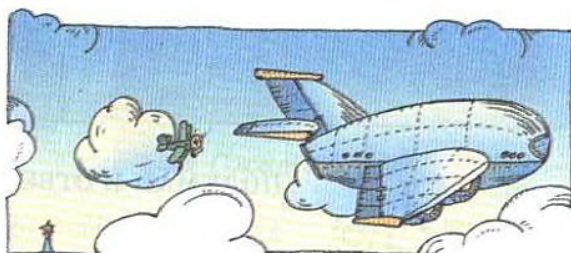
1. Сравните кинетическую энергию изображенных на рисунке тел. Почему эти тела обладают различной кинетической энергией?
2. Обладает ли энергией электрон в атоме?
3. Какой — кинетической или потенциальной — энергией обладает маятник в точках 1, 2, 3? Как изменяется кинетическая и потенциальная энергия при переходе из одного положения в другое?



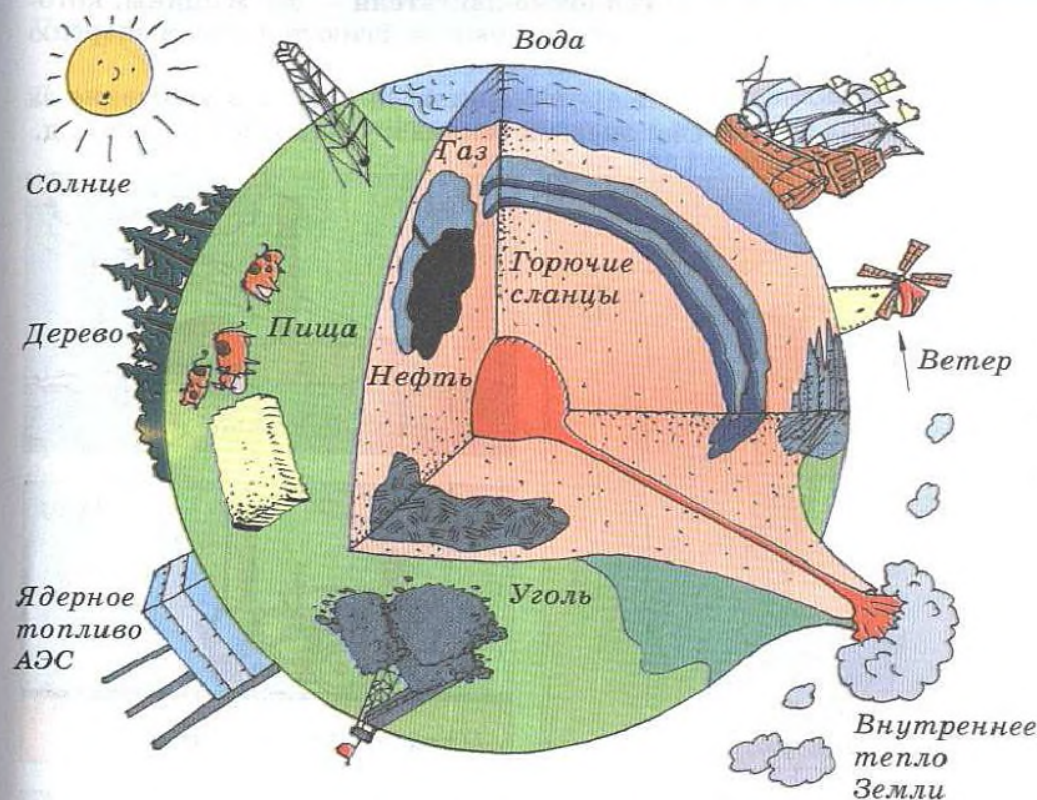
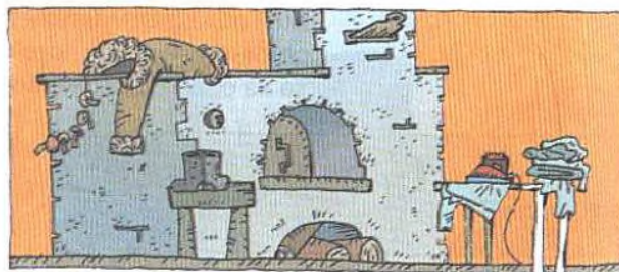
4. В каком случае резинка обладает большей энергией:  
 а) когда она не растянута;  
 б) когда она немного растянута;  
 в) когда она сильно растянута?  
 Почему вы так думаете?



5. В каком случае шарик обладает большей энергией:  
 а) когда он лежит на подставке на столе;  
 б) когда он лежит на столе;  
 в) когда он лежит на полу?  
 Почему вы так думаете?
6. Два самолета разной массы летят на одной высоте с одинаковой скоростью. Какой из них обладает большей энергией? Почему?



7. Что обладает большей энергией — нагретый утюг или нагретая печка? Почему?



Горение минерального топлива — химическая реакция, сопровождающаяся выделением тепла и света — энергии. Углерод (С) входит в состав топлива и при сгорании соединяется с кислородом ( $O_2$ ), при этом выделяется энергия.

Огромное количество энергии выделяется в ядерных реакциях: при распаде 1 кг урана выделяется 800 000 000 000 Дж.

Пищеварение — это химическая реакция, протекающая с участием веществ, входящих в состав пищи, с кислородом ( $O_2$ ). При этом выделяется энергия, необходимая человеку и животным для совершения работы. Каждый день из пищи необходимо получать взрослому человеку 15 000 000 Дж, школьнику 11—15 лет — 12 000 000 Дж.

Тепловые двигатели — это машины, которые преобразуют энергию топлива в энергию движения.

Все эти машины приходят в движение за счет энергии топлива: угля, нефти, газа и т. д.

1766

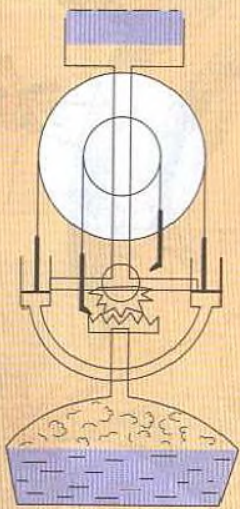


Схема паровой машины Ползунова

1807

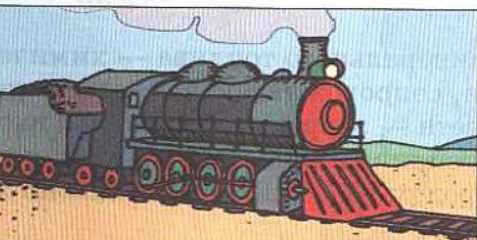


Пароход Фултона

1834



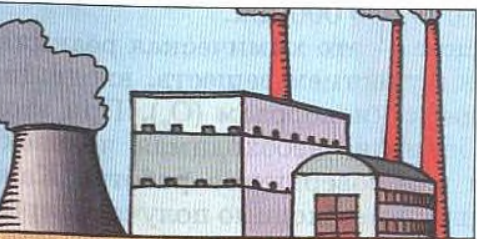
Паровоз Черепановых



Паровоз XIX — начала XX в.



Тепловоз



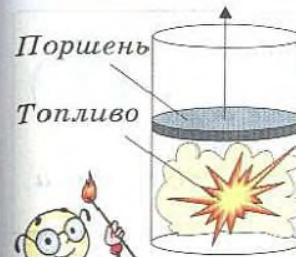
Тепловая электростанция



Самолет  
Ракета

Один из видов тепловых двигателей — двигатель внутреннего сгорания.

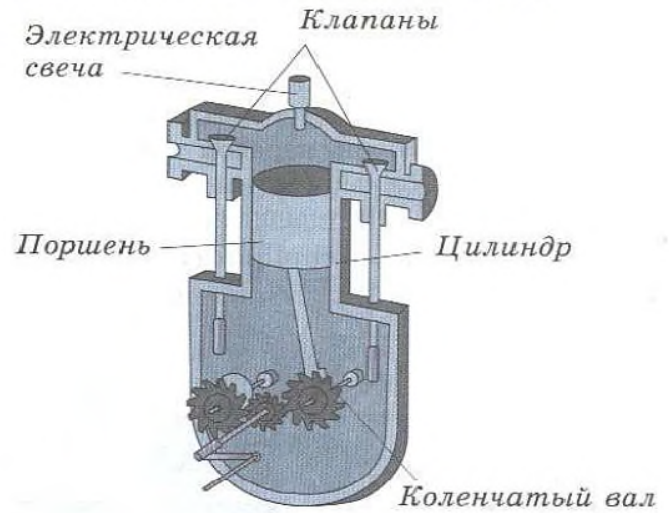
Движение поршня передается коленчатому валу, а затем с помощью специального механизма приводятся в движение колеса автомобиля, мотоцикла, вал генератора и т. д.



Поршень  
Топливо



По такому принципу действует двигатель внутреннего сгорания.



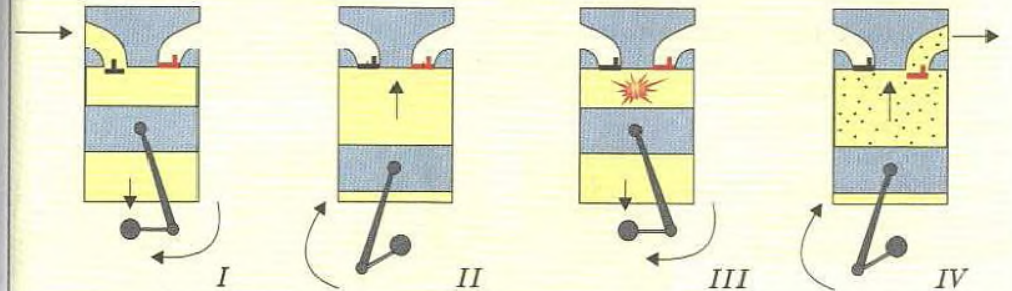
Работа двигателя внутреннего сгорания включает 4 такта, которые повторяются один за другим.

Через впускной клапан засасывается горючая смесь

Клапаны закрыты, горючая смесь сжимается

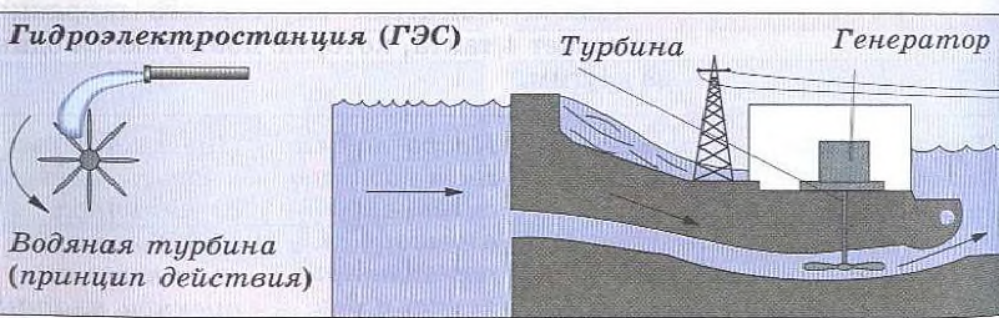
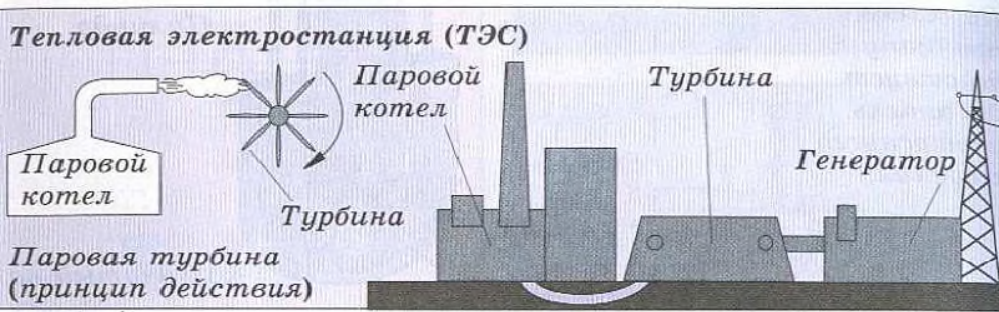
Искра поджигает горючую смесь, смесь взрывается, поршень приходит в движение

Поршень выбрасывает из цилиндра отработанные газы через выпускной клапан





Пар или вода вращают вал турбины, а вал турбины вращает вал генератора. При этом генератор вырабатывает электрическую энергию.



**Автомат** — это машина или механизм, действующий без участия человека.

С некоторыми автоматами вам приходится часто сталкиваться: это светофоры и семафоры, автоматы по размену монет и многие другие.

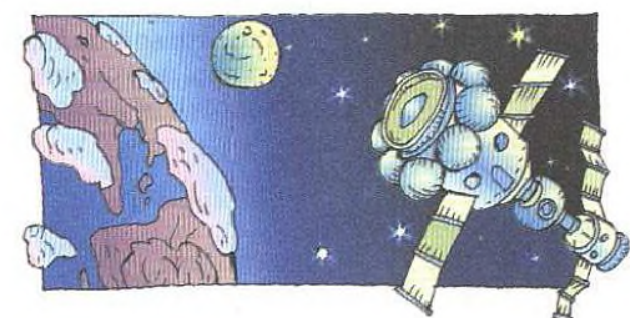
Один из примеров автоматического устройства — холодильник. Терморегулятор холодильника при повышении температуры в холодильной камере до определенного значения включает холодильное устройство, а при понижении температуры до установленной нормы снова отключает его. Терморегулятор позволяет экономить энергию: ведь холодильное устройство работает лишь небольшие промежутки времени.



Специальные автоматические устройства на самолетах — автопилоты — позволяют удерживать выбранный курс без участия пилота.

Стыковки космических кораблей также происходят в автоматическом режиме с помощью радиосигналов, посылаемых с Земли, а космонавты лишь контролируют, как осуществляется стыковка.

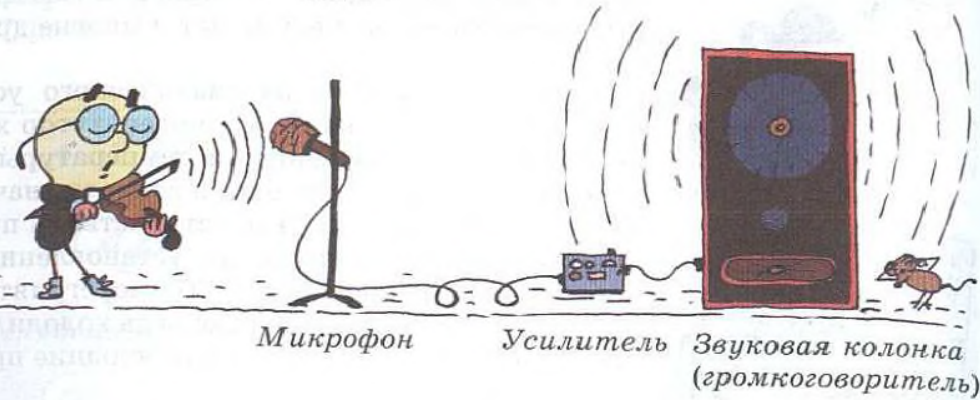
На заводах используется все больше станков-автоматов, которыми управляют электронно-вычислительные машины.



**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

Назовите известные вам автоматические устройства. Где их применяют?

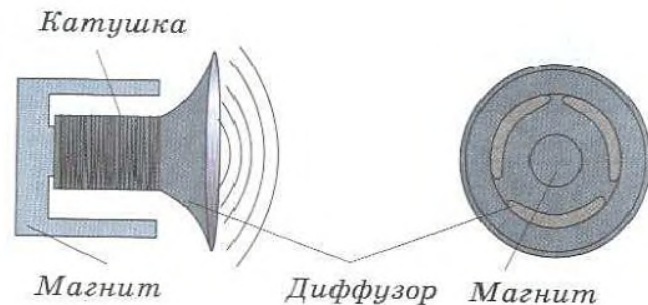
**Микрофоны** используются для того, чтобы преобразовать звуковой сигнал в электрический, — тогда его можно передать по проводам.



**Громкоговорители** используются для того, чтобы преобразовать электрический сигнал в звуковой, — тогда его можно услышать.

Если по катушке громкоговорителя пропустить постоянный ток, то она либо втянется внутрь магнита, либо оттолкнется от него. Но в катушку от микрофона подается переменный электрический ток, усиленный с помощью усилителя. Поэтому катушка колеблется в такт изменениям силы тока.

Вместе с катушкой колеблется и диффузор. Это можно обнаружить, если осторожно прикоснуться пальцем к диффузору работающего громкоговорителя. Колебания диффузора порождают звук.

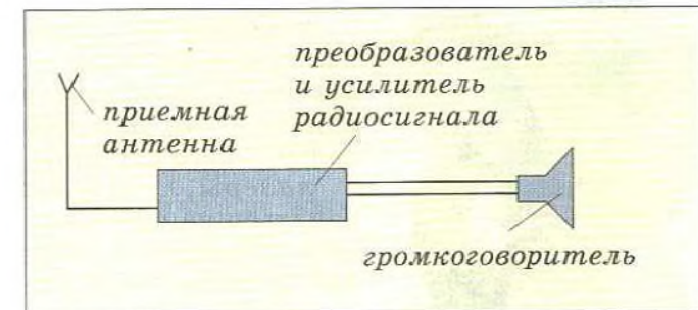


Возможности средств связи значительно возросли с изобретением радио и телевидения: они позволяют передавать информацию без проводов — с помощью электромагнитных волн (радиоволн). Вот схема передачи и приема радио- и телевизионных программ:



Электрические сигналы, поступающие в **передатчик**, преобразуются в нем и передаются в **излучающую антенну**. Антенна излучает радиоволны, которые принимаются **приемной антенной**, а затем преобразуются в звуковой или видеосигнал.

Схема радиоприемника выглядит так:



Для увеличения дальности передачи сигнала используют не только высочайшие (выше 500 м) теле-, радиобашни-антенны, но и специальные искусственные радиоспутники Земли.



**Александр Степанович Попов** (1859—1906) — изобретатель радио

Для современных научных исследований необходим труд больших коллективов, в которых работают люди разных специальностей: ученые-специалисты, инженеры, программисты, лаборанты, рабочие экспериментального производства и многие другие.

Во многих городах работают крупные центры научных исследований, оснащенные современным сложнейшим оборудованием, таким как:

**ядерные реакторы**, позволяющие получать огромную энергию, сосредоточенную в атомных ядрах;

**электронные микроскопы**, которые увеличивают изображение в сотни тысяч раз и позволяют разглядеть строение наиболее крупных молекул. Зная их строение, ученые выясняют причины различных заболеваний, учатся влиять на наследственность, изменять свойства веществ;

**оптические и радиотелескопы**, собирающие информацию, идущую из недр Вселенной; они помогают ученым лучше понять ее строение;

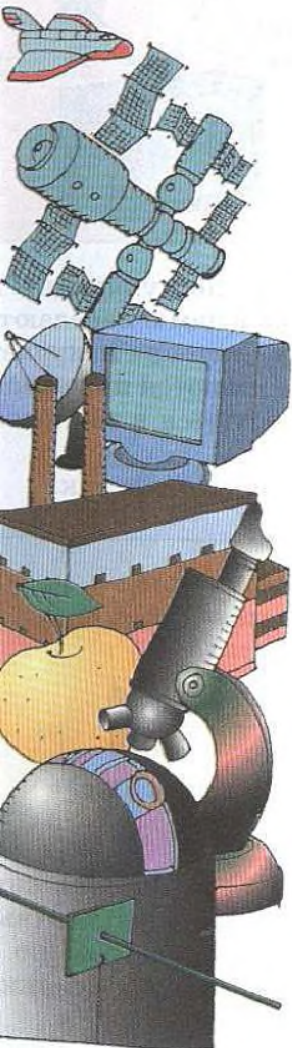
**космические станции** — самые современные научные лаборатории, где проводят разнообразные работы — от получения сверхчистых веществ до медицинских обследований;

**ускорители**, позволяющие разогнать заряженные частицы — протоны, электроны и другие до очень высоких скоростей и бомбардировать ими ядра атомов, что необходимо для дальнейшего изучения строения вещества;

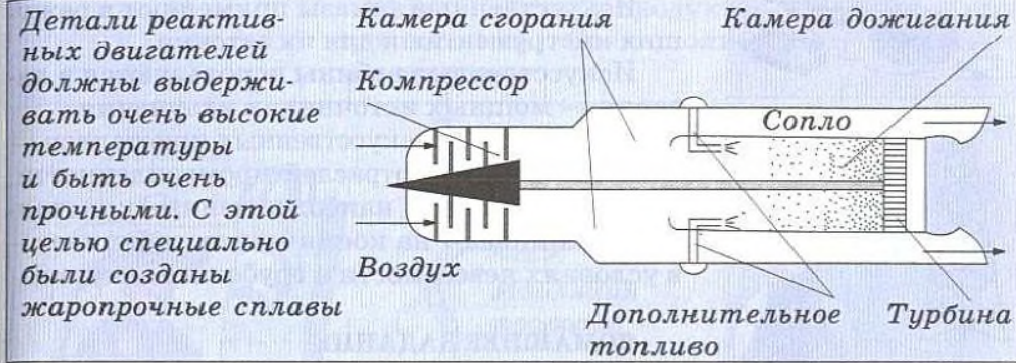
**лазеры**, лучи которых способны распространяться на огромные расстояния, проделывать отверстия в твердых породах, помогать при лечении некоторых заболеваний и др.;

**сложные установки** для получения химических веществ, выращивания кристаллов и т. д.

Управлять всей этой сложной техникой было бы невозможно без **электронно-вычислительных машин**, хорошо подготовленных, грамотных специалистов.



Сегодня человеку часто бывают нужны такие материалы, которых в природе нет. Люди научились создавать вещества с нужными, заранее заданными свойствами.



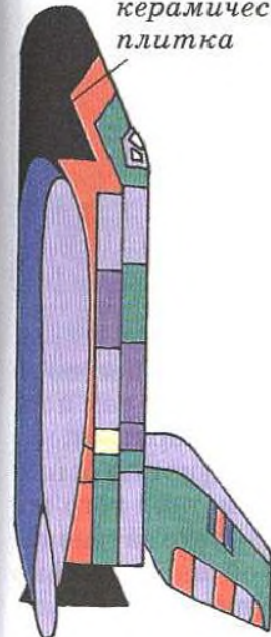
Хорошими заменителями металлов, древесины являются многие виды пластмасс. Разнообразные пластмассы обладают хорошей прочностью, не подвержены коррозии, легкие. Из стеклолита изготавливают даже корпуса современных автомобилей, моторных лодок. Текстолит можно применять для изготовления различных деталей станков, радио- и электроаппаратуры и др.

Дорогостоящие материалы необходимо заменять более дешевыми. Специальные виды керамики, которые по своей прочности не уступают металлам, позволяют в некоторых случаях заменять их; пропускающая свет очень прочная керамика служит хорошим заменителем стекла.

Керамические жаростойкие плитки защищают от перегрева космические корабли многократного использования. На поверхности плиток температура может достигать более 1200 °С, а при этом под плитками — менее 180 °С.

В радиотехнике удалось уменьшить размеры антенн (и некоторых других устройств), используя ферриты — вещества, в основе которых содержится оксид железа (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

Жаростойкая керамическая плитка



**Кристаллы-полупроводники** — основа современной электроники. Это соединения германия (Ge), кремния (Si), индия (In) и других химических элементов.

Искусственные алмазы применяют в режущих инструментах и для их заточки.

Искусственные рубины используются в лазерах — мощных источниках излучения.

Производство искусственных кристаллов — одна из сложных отраслей промышленности. В настоящее время наиболее ценные кристаллы выращивают на космических станциях — в условиях невесомости и глубокого вакуума.

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**  
(практическая работа)

**Выращивание кристалла**

**Указание**

Чтобы вырастить кристалл, лучше использовать медный купорос или алюмокалиевые квасцы, но можно взять и поваренную соль.

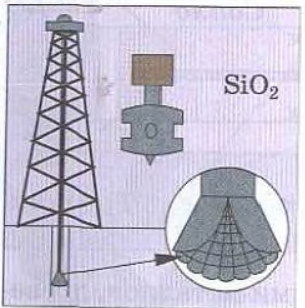
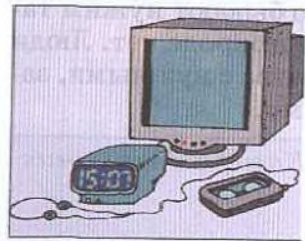
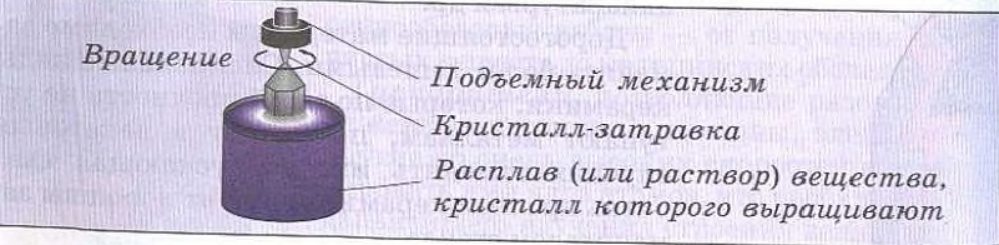


Схема установки для выращивания кристаллов

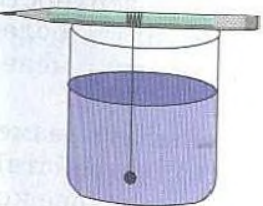


**Ход работы**

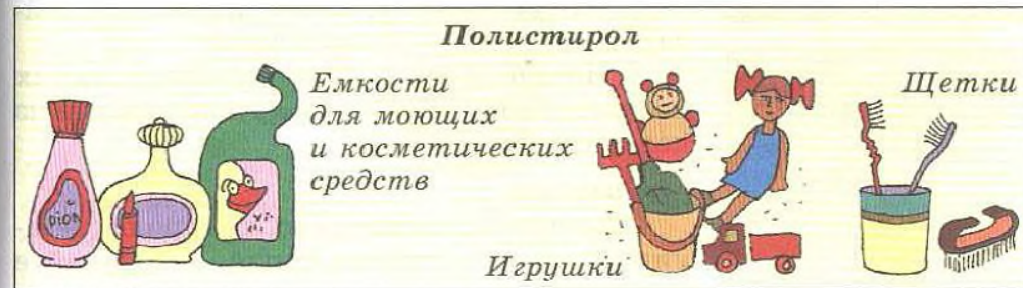
1. Насыпьте приготовленное вещество в банку с теплой водой, помешивая до тех пор, пока вещество не перестанет растворяться.

2. Профильтруйте раствор в чистую банку и опустите в него на нитке кристалл того же вещества, что вы растворяли, — это **затравка**.

3. Оставьте банку открытой на несколько дней. Если вы все сделали правильно, то на затравке вырастет кристалл.



**Полимеры** — вещества, имеющие очень большие молекулы (в несколько тысяч атомов). Существуют природные полимеры и такие, которые получает человек (в основном из нефтепродуктов и продуктов переработки природного газа). Среди полимеров очень важны пластмассы.



Существуют и другие пластмассы.



**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

1. Назовите несколько изделий из пластмасс.
2. Опишите их свойства.
3. Подумайте, почему они сделаны именно из пластмасс.



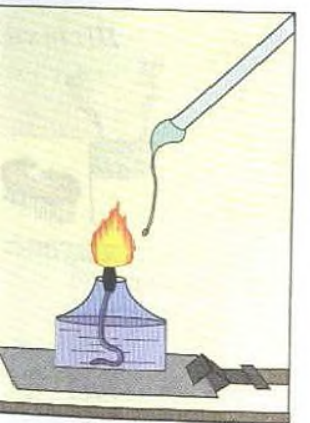
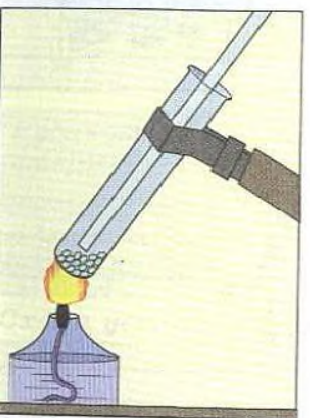
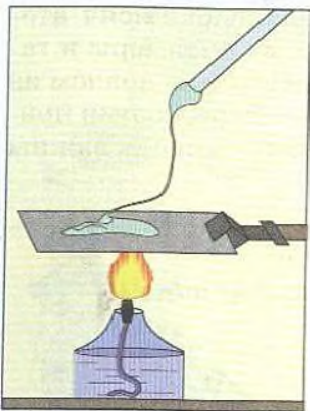
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 51

**Изменение свойств полиэтилена при нагревании**

1. Внимательно рассмотрите кусочки полиэтилена. Какие его свойства вы можете отметить?
2. Положите кусочки полиэтилена на металлическую пластинку и немного нагрейте над пламенем. Попробуйте стеклянной палочкой дотронуться до расплавленного полиэтилена и вытяните из него нитку полиэтилена.
3. Нагрейте в пробирке 5—8 гранул крошки из полиэтилена.
4. Опустите в пробирку стеклянную палочку и попробуйте вытянуть нить.
5. Поставьте спиртовку на металлическую пластину. Нить внесите в пламя. Держите горящую нить так, чтобы капли полиэтилена падали на металлическую пластинку. Какого цвета пламя, которым горит полиэтилен: голубоватое, зеленоватое, красноватое?
6. Проверьте, будут ли так же, как полиэтилен, обладать свойством изменять форму при нагревании два других образца, выданных вам.
7. Как вы думаете, какое применение найдет такое свойство полиэтилена?
8. Предложите способ переработки старых полиэтиленовых пакетов и других изделий из полиэтилена.

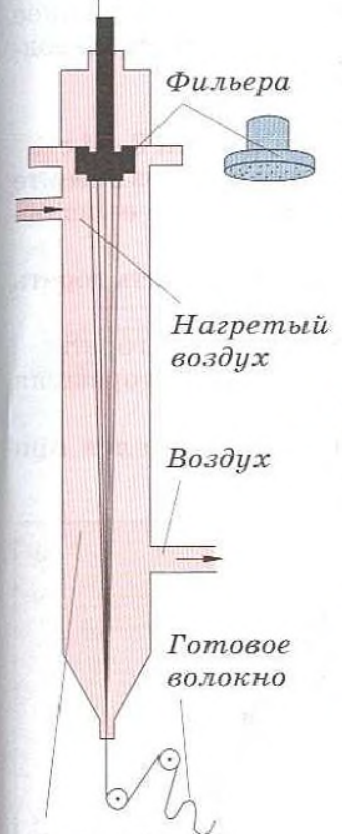
**Указание**

Обратите внимание на то, что при нагревании образуется горячая капля, — работайте аккуратно.



**Так получают химические волокна**

Раствор или расплав полимера

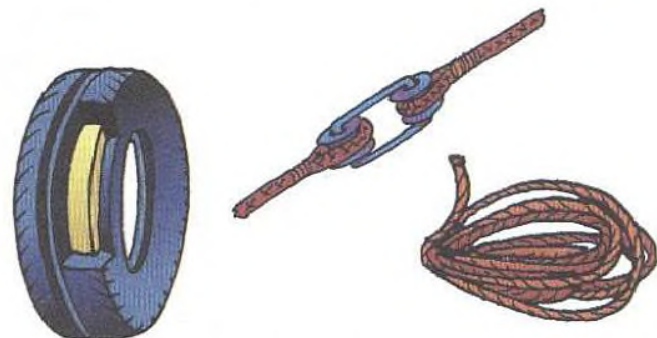


**Химические волокна** получают из полимеров. Производят их разными способами — в зависимости от того, какими свойствами должны обладать эти волокна.

Волокна, получаемые переработкой природных полимеров, — искусственные (вискоза, ацетат и др.).

Волокна, получаемые из синтезированных полимеров, — синтетические (капрон, лавсан, нейлон и др.).

Химические волокна широко применяются при изготовлении товаров в народном хозяйстве.



Шахта (в ней из раствора полимера испаряется растворитель или застывает расплав полимера)



**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

Посмотрите этикетки вашей одежды и определите, какое волокно было для нее использовано: химическое или природное (хлопок, лен, шерсть, шелк и др.).

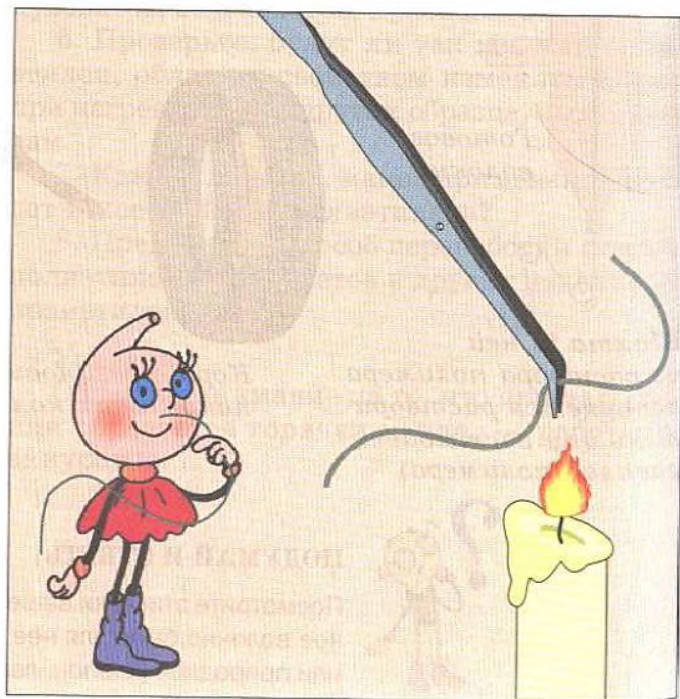
## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 52

## Распознавание природных и химических волокон

Очень часто выясняют тип волокна по его поведению в пламени. В вашем распоряжении несколько образцов ниток, определите, какое волокно было использовано при их производстве.

## Ход работы

1. Отрежьте кусок нитки длиной 3—4 см.
2. С помощью пинцета или щипцов внесите нить в пламя свечи и тотчас выньте ее из огня.
3. Понаблюдайте, продолжает нить гореть или нет.
4. После того как нить перестала гореть:
  - а) посмотрите, как выглядит сгоревшая часть нити;
  - б) понюхайте, какой запах появился при сгорании нити.



## 5. По таблице определите тип волокна.

Тип волокна		Характер горения	Запах	Остаток
Природные	Хлопок (шероховатый)	Полностью сгорает	Горелой бумаги	Светло-серая зола с желтым оттенком
	Шерсть (рыхлая поверхность)	Горит медленно	Паленых волос	Вспученные шарики
	Шелк (гладкий, блестящий)	Горит медленно	Паленых волос	Вспученные шарики
Искусственные	Вискозное (гладкое, блестящее)	Полностью сгорает	Горелой бумаги	Светло-серая зола с желтым оттенком
	Ацетатный шелк (гладкий, блестящий)	Горит и плавится	Запаха нет	Белая зола
Синтетические	Капрон, нейлон	Плавится, течет	Неприятный	Коричневато-черная масса
	Лавсан	Воспламеняется плохо, горит медленно	Запаха нет	—



## ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

Пользуясь таблицей, определите, из каких волокон изготовлены образцы тканей.

## Внимание!

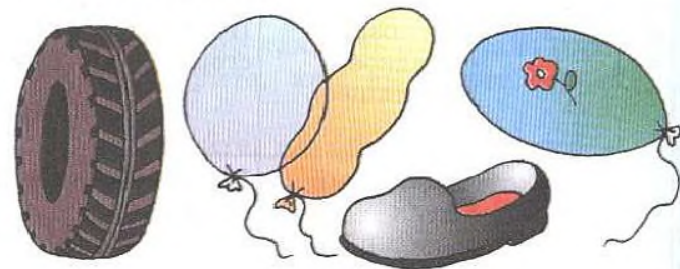
Задание выполнять с помощью родителей.

Натуральный каучук получают из сока некоторых растений, в основном — гевеи, родина которой Южная Америка.

Важнейшие свойства каучука — эластичность, непроницаемость для воды и газов.

В Европе изделия из каучука — плащи, гапоши — стали делать с начала XIX в. Однако пользоваться такими изделиями было неудобно: в жару каучуковые изделия размягчались и становились липкими, на морозе — жесткими и ломкими.

Эти недостатки удалось устранить путем вулканизации каучука — соединением его с серой. При неполной вулканизации из каучука получается резина.



При более полной вулканизации из каучука получается эбонит.

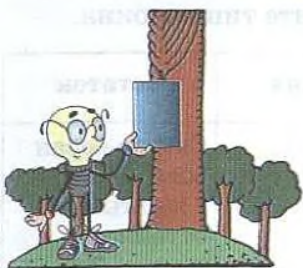


До появления современных пластмасс эбонит считался лучшим изолятором.

В настоящее время используют в основном не натуральный, а синтетический каучук. Один из способов его получения предложил С. В. Лебедев.

**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

Вспомните и расскажите, где применяются резиновые изделия, для чего.



Сбор сока гевеи



**Сергей Васильевич Лебедев (1874—1934)** — русский химик, академик, разработал способ получения синтетического каучука



50 000 000 000 000 кг — вот сколько вредных отходов каждый год попадает в окружающую среду.

Каждый год в атмосферу попадает более 150 000 000 000 кг выбросов различных твердых взвесей — отходов с заводов, электростанций, выхлопов автомобилей. Это и угарный газ (CO), и углекислый газ (CO<sub>2</sub>), и другие вещества. Все эти выбросы загрязняют воздух и ведут к опасным для природы и человека последствиям: сильно изменяется климат; болеют и гибнут животные и растения; у людей возникают заболевания органов дыхания, сосудистые заболевания и др.

Грязные сточные воды не только убивают животных и растительность водоемов, но и представляют опасность для людей.

Неразумное использование минеральных удобрений, средств борьбы с насекомыми-вредителями (нитратов, пестицидов и др.), которые проникают в сельскохозяйственные продукты, а оттуда — в организм человека, сильно вредит здоровью людей.

Чтобы избежать вредного и опасного воздействия на природу разного рода отходов и выбросов, необходимо создавать очистные сооружения, фильтры.

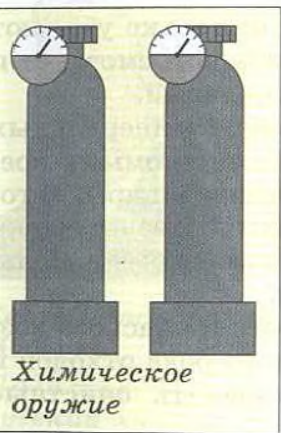
**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

Определите, что является источником загрязнения окружающей среды в вашей школе, поселке, городе. Подумайте, как можно устранить или ослабить вредное действие этих источников.

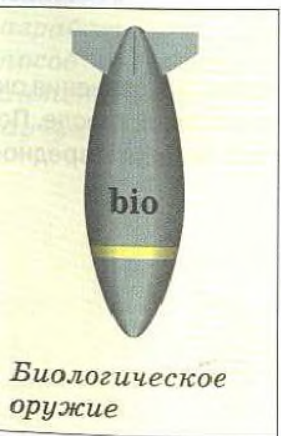




Атомная и нейтронная бомбы



Химическое оружие



Биологическое оружие

К сожалению, научные достижения не только дают огромные возможности для использования их на благо людей, но и таят в себе страшную разрушительную силу.

Научные открытия могут использоваться для создания новых страшных видов вооружений. Их использование несет опасность уничтожения не только всего живого на Земле, но и самой планеты.

Аварии современной сложнейшей техники, неправильная, бездумная эксплуатация некоторых производств наносят непоправимый ущерб природе.

Страшный, непоправимый ущерб людям и природе нанесла авария, произошедшая на Чернобыльской атомной электростанции в 1986 г. Были многочисленны человеческие жертвы, здоровье десятков тысяч людей оказалось подорванным. Из зараженной зоны потребовалось эвакуировать тысячи и тысячи людей. Еще долгие десятки лет зона аварии будет непригодной для жизни людей, для работы на ее территории.

Большую опасность представляют аварии на химическом производстве — эти аварии часто сопровождаются выбросами ядовитых веществ в окружающую среду, в результате могут выпадать кислотные дожди, заражающие источники питьевой воды и т. д. К сожалению, в последнее время такие случаи происходят все чаще, и это подрывает здоровье людей, создает опасность для нашей жизни.

Прогрессивные ученые всех стран борются за то, чтобы научные открытия не использовались в военных целях, не наносили ущерба окружающей среде. Ученые объединяются в международные движения за безопасность — военную и экологическую.

О состоянии атмосферы важно знать людям многих профессий. Рассмотрите рисунки и расскажите, как осуществляется контроль за состоянием атмосферы.



Барометр

Термометр

Воздушный шар-зонд

Психрометр

Флюгер

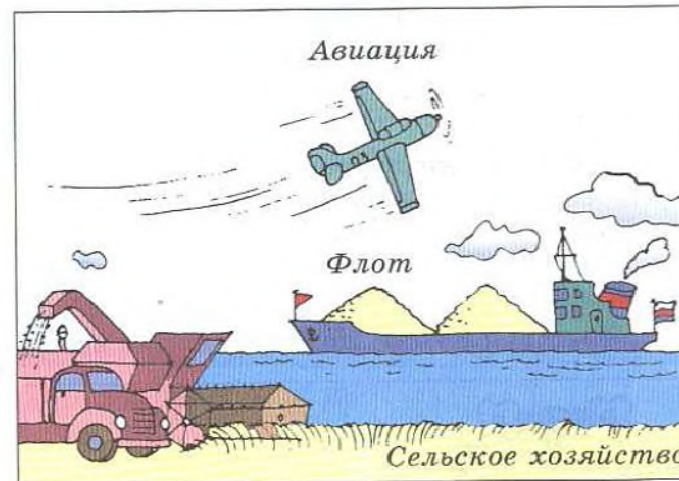
Осадкомер



Метеоспутники

Самолеты и корабли метеослужб

Метеоракеты



Авиация

Флот

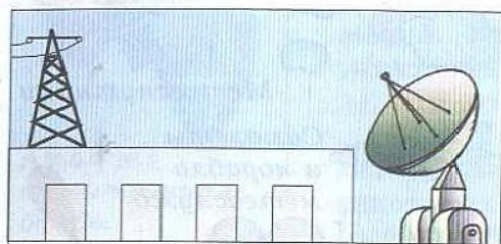
Сельское хозяйство



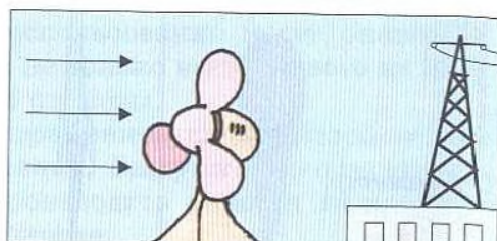
ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ

Кому еще и зачем нужна информация о состоянии атмосферы?

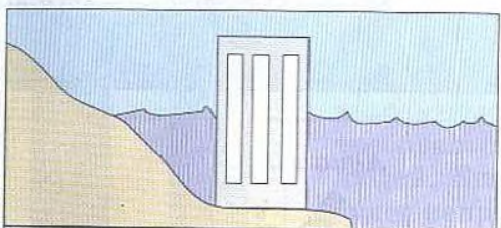
Чтобы наносить природе меньший ущерб, необходимо бережно относиться к природным ресурсам: источникам энергии, запасам воды, чистого воздуха, а также шире использовать экологически чистые способы производства.



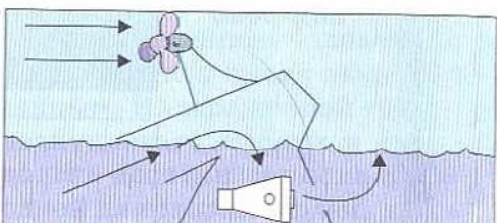
Солнечная электростанция



Ветряной электрогенератор

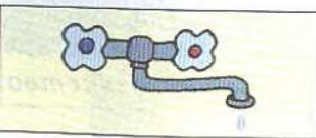


Приливная электростанция, преобразующая энергию приливов и отливов в электроэнергию



Электростанция, преобразующая энергию ветра и морского прибоя в электроэнергию

Экономить природные ресурсы может и должен каждый из нас. Для этого нужно:



плотно закрывать водопроводные краны



выключать лишние электроприборы

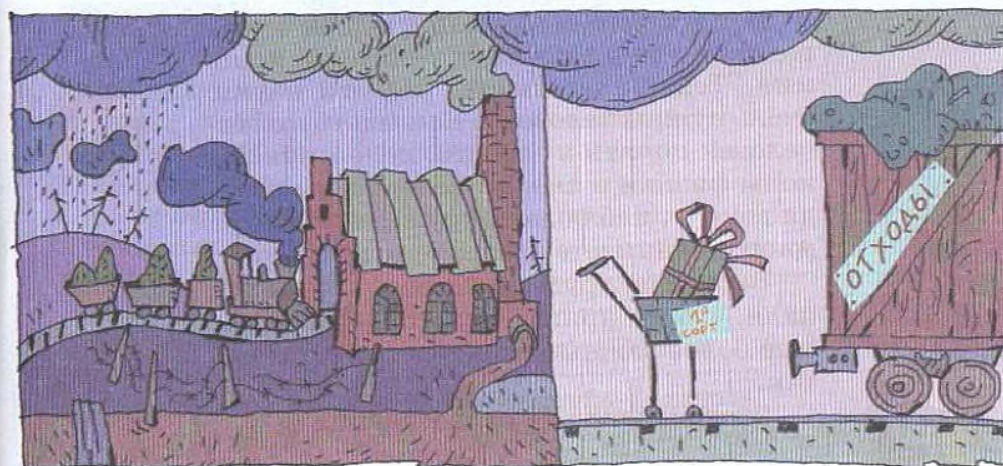


сдавать в приемные пункты вторичное сырье

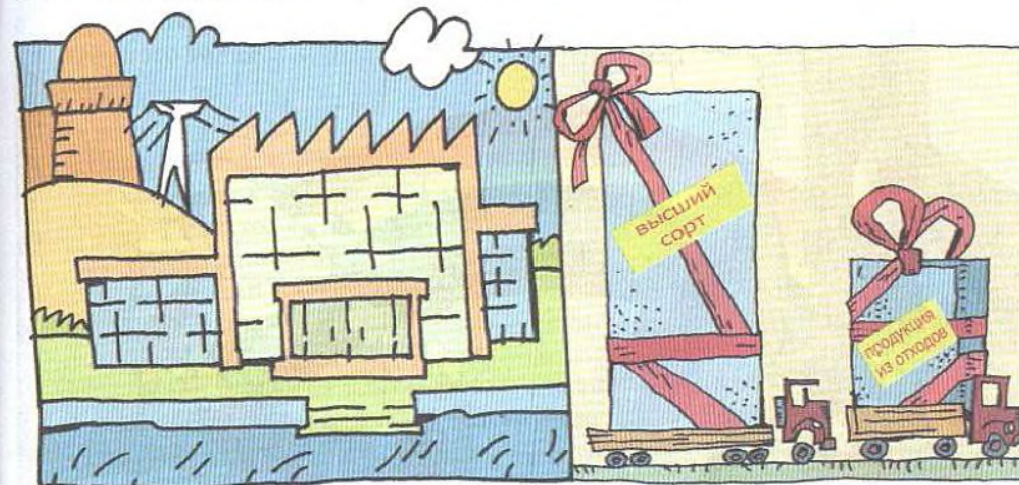


**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

Почему все эти меры ведут к экономии природных ресурсов?



За день затрачено энергии 500 000 000 000 Дж



За день затрачено энергии 250 000 000 000 Дж

На рисунках показаны два завода. На одном из них используют устаревшие технологии и оборудование. Второй завод оснащен современной техникой, там применяют новые технологии.



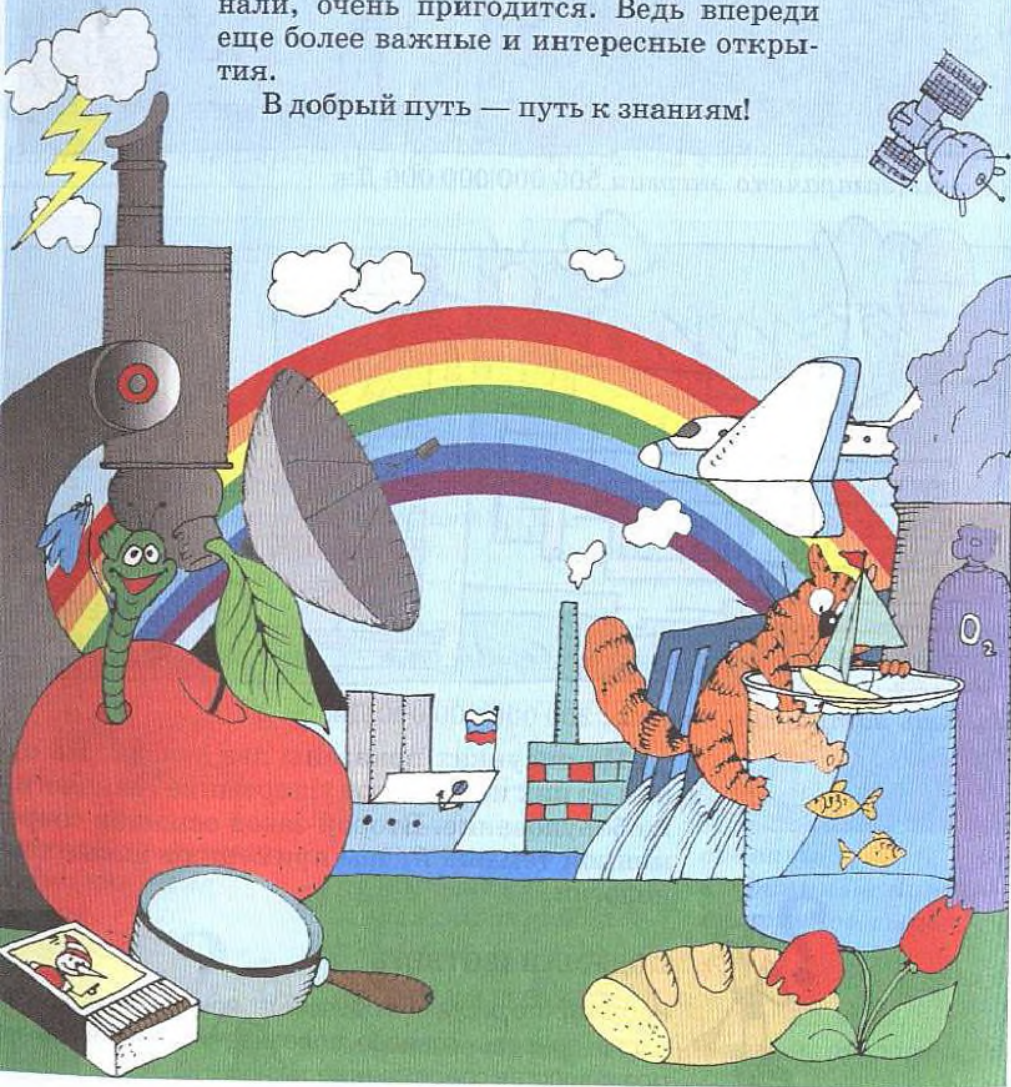
**ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ**

Рассмотрите рисунки и объясните, почему и для людей, и для природы гораздо полезнее использовать на производстве современные технологии.

Вот и завершилось ваше первое путешествие в мир двух наук — физики и химии. Теперь вы знаете, что эти науки очень нужны человеку. Как много может человек понять и сделать, используя законы физики и химии! Теперь и вы, глядя вокруг, наблюдая окружающий мир, многое понимаете и можете объяснить.

Вы не зря трудились. Все, что вы узнали, очень пригодится. Ведь впереди еще более важные и интересные открытия.

В добрый путь — путь к знаниям!



Дорогие ребята! ..... 3

## 1. Введение

Природа .....	4
Человек преобразует природу .....	5
Тела и вещества .....	6
Что изучает физика .....	7
Что изучает химия .....	8
Научный метод .....	9
Лабораторное оборудование .....	10
Измерительные приборы .....	11
Измерения .....	12
<b>Лабораторная работа № 1 «Определение размеров физического тела» .....</b>	<b>12</b>
<b>Лабораторная работа № 2 «Измерение объема жидкости» .....</b>	<b>13</b>
<b>Лабораторная работа № 3 «Измерение объема твердого тела» .....</b>	<b>14</b>

## 2. Тело и вещество

Форма, объем, цвет, запах .....	15
<b>Лабораторная работа № 4 «Сравнение характеристик физических тел» .....</b>	<b>15</b>
Состояния вещества .....	16
<b>Лабораторная работа № 5 «Наблюдение различных состояний вещества» .....</b>	<b>16</b>
Масса .....	18
Правила измерения массы тела с помощью рычажных весов .....	19
<b>Лабораторная работа № 6 «Измерение массы тела на рычажных весах» .....</b>	<b>19</b>
Температура .....	20
<b>Лабораторная работа № 7 «Измерение температуры воды и воздуха» .....</b>	<b>21</b>
Строение вещества .....	22
<b>Лабораторная работа № 8 «Наблюдение делимости вещества» .....</b>	<b>23</b>
Движение частиц вещества .....	24
<b>Лабораторная работа № 9 «Наблюдение явления диффузии» .....</b>	<b>24</b>
Взаимодействие частиц вещества .....	26
<b>Лабораторная работа № 10 «Наблюдение взаимодействия частиц различных веществ» .....</b>	<b>27</b>
Частицы вещества и состояния вещества .....	28

Строение атома .....	29
Химические элементы .....	32
Вещества простые и сложные .....	34
Кислород .....	35
<b>Лабораторная работа № 11 «Наблюдение горения»</b> .....	36
Водород .....	37
Вода .....	38
Раствор и взвесь .....	39
<b>Лабораторная работа № 12 «Разделение растворимых и нерастворимых веществ фильтрованием»</b> .....	39
Плотность .....	40
<b>Лабораторная работа № 13 «Измерение плотности вещества»</b> .....	42
<b>3. Взаимодействие тел</b>	
К чему приводит действие одного тела на другое? .....	43
Сила .....	44
Действие рождает противодействие .....	45
Всемирное тяготение .....	46
Деформация — изменение формы .....	48
Сила упругости .....	49
<b>Лабораторная работа № 14 «Наблюдение возникновения силы упругости при деформации»</b> .....	50
Условие равновесия тел .....	51
Измерение силы .....	53
<b>Лабораторная работа № 15 «Измерение силы»</b> .....	53
Трение .....	54
<b>Лабораторная работа № 16 «Измерение силы трения»</b> .....	55
Электрические силы .....	56
<b>Лабораторная работа № 17 «Наблюдение взаимодействия наэлектризованных тел»</b> .....	57
Магнитное взаимодействие .....	59
<b>Лабораторная работа № 18 «Наблюдение магнитного взаимодействия»</b> .....	60
Давление .....	62
<b>Лабораторная работа № 19 «Определение давления тела на опору»</b> .....	64
Давление в жидкостях и газах .....	65
Давление на глубине .....	66
Сообщающиеся сосуды .....	67
Действие жидкостей на погруженное в них тело .....	68
<b>Лабораторная работа № 20 «Измерение выталкивающей силы»</b> .....	68

<b>Лабораторная работа № 21 «От чего зависит выталкивающая (архимедова) сила?»</b> .....	69
<b>Лабораторная работа № 22 «Выяснение условия плавания тел»</b> .....	71
<b>4. Физические и химические явления</b>	
<b>Механические явления</b> .....	72
Механическое движение .....	72
Путь и время .....	73
Скорость .....	74
<b>Лабораторная работа № 23 «Вычисление скорости движения бруска»</b> .....	75
Задачи .....	76
Всегда ли движущееся тело движется? .....	77
<b>Лабораторная работа № 24 «Наблюдение относительности движения»</b> .....	77
Относительность механического движения .....	78
Звук .....	79
<b>Лабораторная работа № 25 «Наблюдение источников звука»</b> .....	79
Распространение звука .....	80
<b>Тепловые явления</b> .....	81
Тепловое расширение .....	81
<b>Лабораторная работа № 26 «Наблюдение изменения длины тела при нагревании и охлаждении»</b> .....	81
Плавление и отвердевание .....	83
<b>Лабораторная работа № 27 «Отливка игрушечного солдатика»</b> .....	84
<b>Лабораторная работа № 28 «Нагревание стеклянной трубки»</b> .....	84
<b>Лабораторная работа № 29 «Наблюдение за плавлением снега»</b> .....	85
Испарение и конденсация .....	86
<b>Лабораторная работа № 30 «От чего зависит скорость испарения жидкости»</b> .....	86
<b>Лабораторная работа № 31 «Наблюдение охлаждения жидкости при испарении»</b> .....	87
Теплопередача .....	87
<b>Лабораторная работа № 32 «Наблюдение теплопроводности воды и воздуха»</b> .....	89
<b>Электромагнитные явления</b> .....	90
Электрический ток .....	90
Источники тока. Напряжение .....	91
Сила тока .....	92

Проводники и диэлектрики .....	93
Электрические цепи .....	94
Последовательное и параллельное соединения .....	96
Лабораторная работа № 33 «Последовательное соединение» .....	97
Лабораторная работа № 34 «Параллельное соединение» .....	98
Тепловое действие тока .....	100
Лабораторная работа № 35 «Наблюдение теплового действия тока» .....	100
Магнитное действие тока .....	101
Лабораторная работа № 36 «Наблюдение магнитного действия тока» .....	101
Действие магнита на ток .....	102
Лабораторная работа № 37 «Действие на проводник с током» .....	102
Химическое действие тока .....	103
Лабораторная работа № 38 «Наблюдение химического действия тока» .....	102
<b>Световые явления</b> .....	104
Источники света .....	104
Свет и тень .....	105
Лабораторная работа № 39 «Свет и тень» .....	106
Лабораторная работа № 40 «Изготовление камеры-обскуры» .....	107
Отражение света .....	108
Лабораторная работа № 41 «Отражение света зеркалом» .....	108
Зеркала и их применение .....	109
Преломление света .....	110
Лабораторная работа № 42 «Наблюдение за преломлением света» .....	111
Линза .....	112
Лабораторная работа № 43 «Наблюдение изображений в линзе» .....	113
Оптические приборы .....	114
Глаз и очки .....	115
Цвет .....	116
<b>Химические явления</b> .....	118
Химические реакции .....	118
Лабораторная работа № 44 «Наблюдение физических и химических явлений» .....	118
Закон сохранения массы .....	120
Вспомните! .....	121
Реакции соединения и разложения .....	122
Оксиды .....	123
Кислоты .....	124
Основания .....	125

Лабораторная работа № 45 «Действие кислот и оснований на индикаторы» .....	126
Соли .....	128
Углеводы .....	129
Жиры .....	130
Белки .....	131
Углеводы, жиры, белки .....	132
Крахмал .....	133
Лабораторная работа № 46 «Распознавание крахмала» .....	133
Природный газ и нефть .....	134

## 5. Человек и природа

<b>Земля — планета Солнечной системы</b> .....	135
Древняя наука — астрономия .....	135
В мире звезд .....	136
Названия созвездий .....	137
Карта звездного неба .....	138
Лабораторная работа № 47 «Изготовление астролябии и определение с ее помощью высоты звезд» .....	139
Солнце .....	140
Луна — естественный спутник Земли .....	141
Космические исследования .....	142

## 6. Земля — место обитания человека

Литосфера, мантия, ядро .....	144
Гидросфера .....	145
Исследования морских глубин .....	146
Из истории судостроения .....	147
Атмосфера .....	148
Барометры .....	150
Влажность .....	151
Гигрометр и психрометр .....	152
Атмосферные явления .....	154
Из истории развития авиации .....	155
Воздухоплавание .....	156
Человек дополняет природу .....	157
Механизмы .....	157
Лабораторная работа № 48 «Изучение действия рычага» .....	158
Лабораторная работа № 49 «Изучение действия простых механизмов» .....	159
Механическая работа .....	160
Лабораторная работа № 50 «Вычисление механической работы» .....	161



Энергия .....	162
От чего зависит энергия .....	163
Источники энергии .....	165
Тепловые двигатели .....	166
Двигатель внутреннего сгорания .....	167
Электростанции .....	168
Автоматика в нашей жизни .....	169
Микрофон и громкоговоритель .....	170
Радио и телевидение .....	171
Наука сегодня .....	172
Материалы для современной техники .....	173
Искусственные кристаллы .....	174
Полимеры .....	175
<b>Лабораторная работа № 51 «Изменение свойств полиэтилена при нагревании» .....</b>	<b>176</b>
Химические волокна .....	177
<b>Лабораторная работа № 52 «Распознавание природных и химических волокон» .....</b>	<b>178</b>
Каучук и резина .....	180
Загрязнение окружающей среды .....	181
Наука и безопасность людей .....	182
Контроль за состоянием атмосферы .....	183
Экономия ресурсов .....	184
Использование новых технологий .....	185
До свидания .....	186