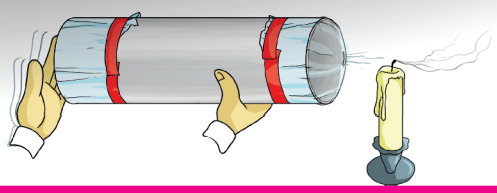
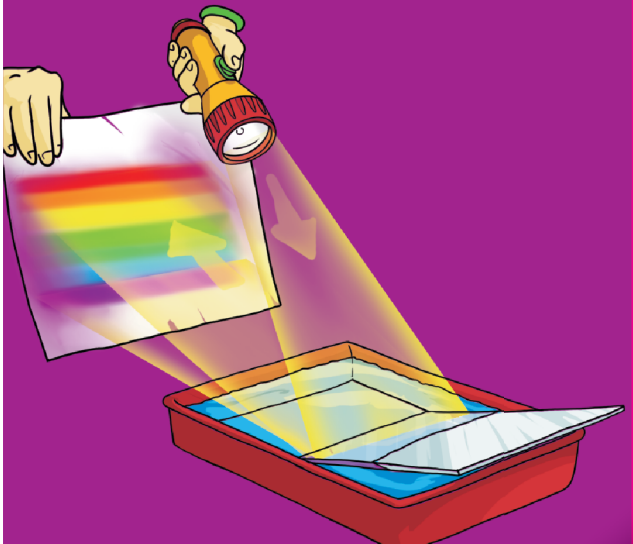
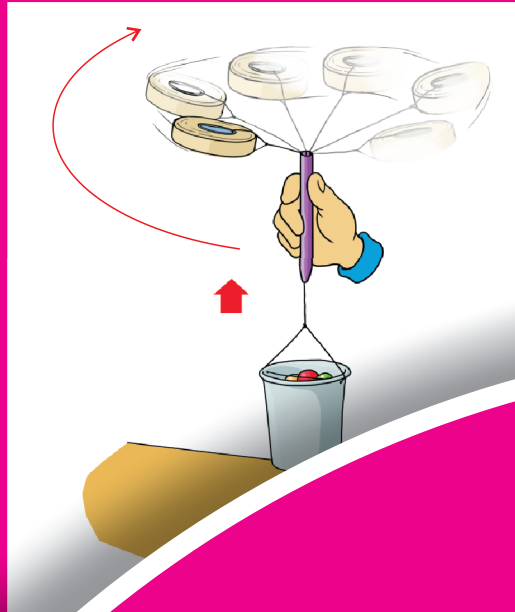
ФИЗИКА

учебник

6







AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT HİMNİ

Musiqisi ***Üzeyir Hacıbəylinin,***

sözləri ***Əhməd Cavadındır.***

Azərbaycan! Azərbaycan!
Ey qəhrəman övladın şanlı Vətəni!
Səndən ötrü can verməyə cümlə hazırız!
Səndən ötrü qan tökməyə cümlə qadiriz!
Üçrəngli bayrağınla məsud yaşa!
Minlərlə can qurban oldu!
Sinən hərbə meydan oldu!
Hüququndan keçən əsgər,
Hərə bir qəhrəman oldu!

Sən olasan gülüstan,
Sənə hər an can qurban!
Sənə min bir məhəbbət
Sinəmdə tutmuş məkan!

Namusunu hifz etməyə,
Bayrağını yüksəltməyə
Cümlə gənclər müştaqdır!
Şanlı Vətən! Şanlı Vətən!
Azərbaycan! Azərbaycan!

ГЕЙДАР АЛИЕВ

ОБЩЕНАЦИОНАЛЬНЫЙ ЛИДЕР АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО НАРОДА

МИРЗАЛИ МУРГУЗОВ, РАСИМ АБДУРАЗАГОВ, РОВШАН АЛИЕВ

ФИЗИКА

6

УЧЕБНИК
по предмету Физика для 6-х классов
общеобразовательных заведений

©Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi

Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

Bu nəşr Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International lisenziyası (CC BY-NC-SA 4.0) ilə **www.trims.edu.az** saytında əlçatandır. Bu nəşrin məzmunundan istifadə edərkən sözügedən lisenziyanın şərtlərini qəbul etmiş olursunuz:

İstinad zamanı nəşrin müəllif(lər)inin adı göstərilməlidir.

Nəşrdən kommersiya məqsədilə istifadə qadağandır.

Törəmə nəşrlər orijinal nəşrin lisenziya şərtlərilə yayılmalıdır.

Замечания и предложения, связанные с этим изданием, просим отправлять на электронные адреса:
bn@bakineshr.az и **derslik@edu.gov.az**
Заранее благодарим за сотрудничество!

BAKI NƏŞR

Оглавление

Ознакомьтесь с учебником! 5
Введение 7

1 ЧТО ИЗУЧАЕТ ФИЗИКА?

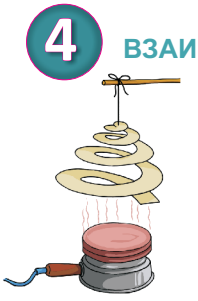
1. Какие явления изучает физика? 10
2. Для чего физика изучает природные явления? . 15
3. Методы изучения в физике 18
4. Физические величины и их измерение . . . 22
5. Измерительные приборы 26
6. Точность в измерениях 31
• Обобщающие задания 33

2 МАТЕРИЯ

7. Материя, вещество и физическое поле . . 36
8. Вещество и тело 39
9. Связанные системы: Атом. Атомное ядро . . 41
10. Молекула 44
11. Агрегатные состояния вещества . . . 47
• Обобщающие задания 50

3 ВЕЩЕСТВО И ЕГО СВОЙСТВА

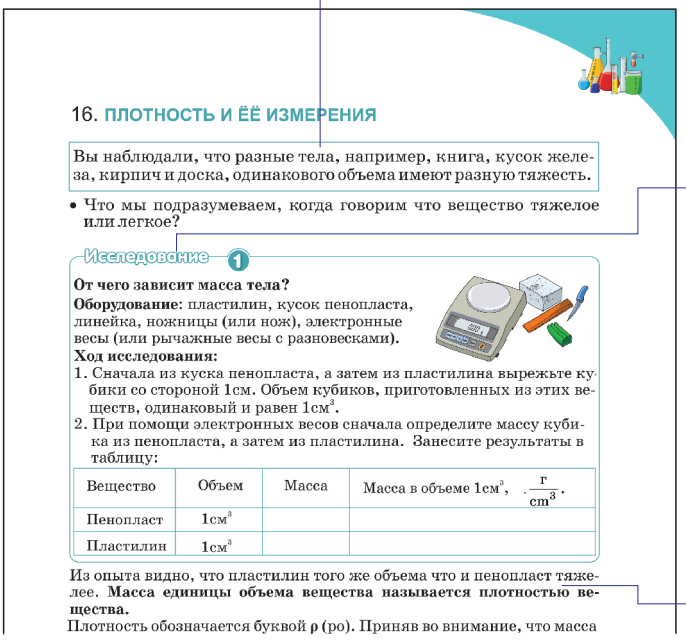
12. Диффузия 52
13. Тепловое расширение вещества . . . 55
14. Измеряемые свойства вещества: объем и его измерение 58
15. Масса и ее измерение 61
16. Плотность вещества и ее определение . . 65
17. Температура и ее измерение 68
• Задачи 71
• Обобщающие задания 72



4 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ДВИЖЕНИЕ

18. Воздействие прикосновением 74
19. Гравитационное взаимодействие – Солнечная система 76
20. Электрическое взаимодействие . . . 79
21. Магнитное взаимодействие 81
22. Механическое движение 83
23. Движение электрических зарядов: электрический ток 86
24. Энергия 89
• Обобщающие задания 93
• Приложения 95

ПОЗНАКОМЬТЕСЬ С КНИГОЙ!



16. ПЛОТНОСТЬ И ЁЁ ИЗМЕРЕНИЯ

Вы наблюдали, что разные тела, например, книга, кусок железа, кирпич и доска, одинакового объема имеют разную тяжесть.

• Что мы подразумеваем, когда говорим что вещество тяжелое или легкое?

Исследование 1

От чего зависит масса тела?

Оборудование: пластилин, кусок пенопласта, линейка, ножницы (или нож), электронные весы (или рычажные весы с разновесками).

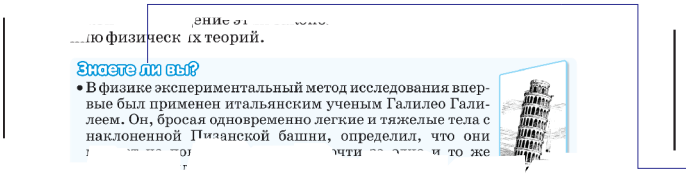
Ход исследования:

1. Сначала из куска пенопласта, а затем из пластилина вырежьте кубики со стороной 1см. Объем кубиков, приготовленных из этих веществ, одинаковый и равен 1см^3.
2. При помощи электронных весов сначала определите массу кубика из пенопласта, а затем из пластилина. Занесите результаты в таблицу:

Вещество	Объем	Масса	Масса в объеме 1см^3, $\frac{г}{см^3}$.
Пенопласт	1см^3		
Пластилин	1см^3		

Из опыта видно, что пластилин того же объема что и пенопласт тяжелее. **Масса единицы объема вещества называется плотностью вещества.**

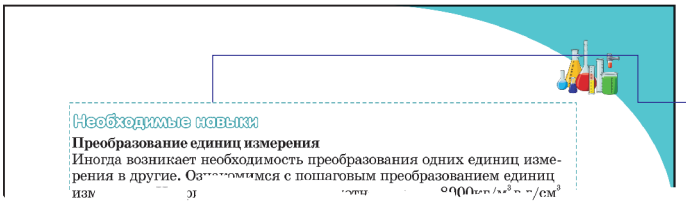
Плотность обозначается буквой ρ (ро). Приняв во внимание, что масса



...ю физическ ...х теорий.

Знаете ли вы?

• В физике экспериментальный метод исследования впервые был применен итальянским ученым Галилео Галилеем. Он, бросая одновременно легкие и тяжелые тела с наклоненной Пизанской башни, определил, что они ...чти ... и то же



Необходимые навыки

Преобразование единиц измерения

Иногда возникает необходимость преобразования одних единиц измерения в другие. Ознакомимся с пошаговым преобразованием единиц изм ... 8000кг/м^3 = г/см^3

1. Мотивация. Описываются различные ситуации и события, а в заключение задаются вопросы, основанные на ранее приобретенных знаниях.

2. Исследование. Исследования событий, опыты, лабораторные работы и различные задания. Могут выполняться в индивидуальном и групповым виде. Задаются вопросы для обсуждения результатов работы и для анализа ошибок.

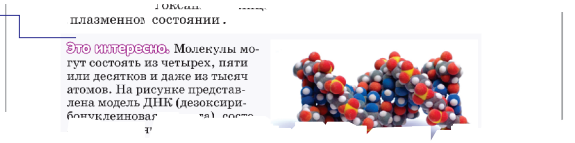
3. Пояснения. Даются объяснения по определенным фактам во время исследования. Основные понятия, пояснения, определения, правила, связанные с данной темой, то есть здесь отражается основное содержание урока.

4. Знаете ли вы?

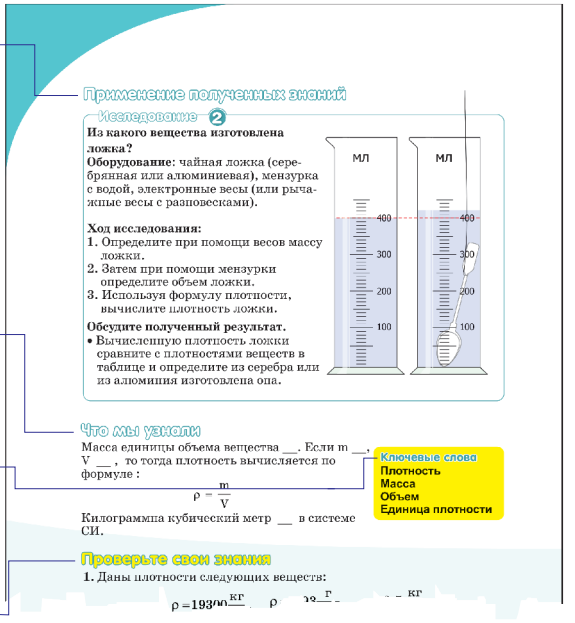
Дается важная информация, связанная с темой.

5. Важные навыки. Важные навыки необходимые при изучении физики.

6. Это интересно. Для расширения знаний по теме, приводятся интересные примеры и исторические факты.



7. Применение полученных знаний. Опыты и задания, данные с целью закрепления, примечания и свое отношение к знаниям, полученным по теме.

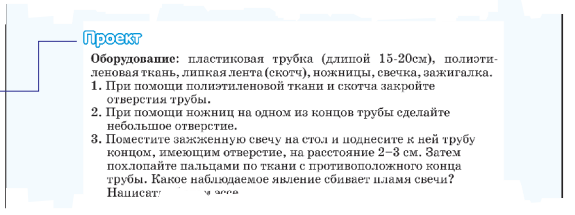


8. Что вы узнали. Используя новые ключевые слова изученные на уроке, завершаете сами предложения по темам.

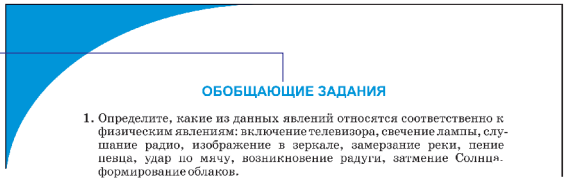
9. Ключевые слова. Новые понятия и термины, изученные по каждой теме.

10. Проверьте свои знания. Предназначен для оценки того, чему научились по каждой теме и определения ваших слабых сторон.

11. Проект. Предполагается выполнение проектов. Проекты носят экспериментальный характер. Для их выполнения могут быть использованы различные источники.



12. Обобщающие задания. В конце каждого раздела даются вопросы и задания, связанные с применением полученных знаний.

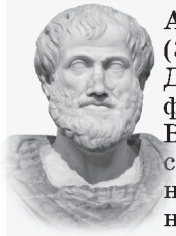


ВВЕДЕНИЕ

Природа, которая нас окружает, огромна и разнообразна. Природа находится в постоянном движении и изменении. Любое изменение в природе называют *природным явлением*. Природные явления взаимосвязаны друг с другом. Это означает, что все явления в природе происходят в определенной закономерности, то есть природные явления подчиняются определенным законам. Эти законы выполняются непрерывно и безупречно с момента создания природы до наших дней.

С незапамятных времен люди изучали законы природы и пытались применить их в своей повседневной жизни: «Почему дует ветер?», «Почему небо голубое?», «Почему иногда идет цветной дождь?», «Почему сверкает молния?», «Почему сначала видим сверкание молнии, а только потом слышим гром?», «Почему планеты вращаются вокруг Солнца?», «Почему на Земле меняются времена года?», «Какова закономерность течения рек на Земле?» и так далее. Знания накапливались веками, чтобы ответить на такое большое количество вопросов, и применить их в нашей жизни, разные люди приложили огромные усилия в этой области. Так появились ученые, изучающие разные природные явления. Ученые, в свою очередь, создали различные области науки, изучающие разные природные явления: физику, астрономию, биологию, химию, географию (a), … .

Важнейшей среди естественных наук является ФИЗИКА. **«Физика»** в переводе с греческого языка *«fyuzis»* означает природа. Это слово ввел в науку древнегреческий философ Аристотель (384–322 гг. До н.э.), а в азербайджанский язык – великий восточный философ XI века Абулхасан Бахманьяр аль-Азербайджани (993–1066).



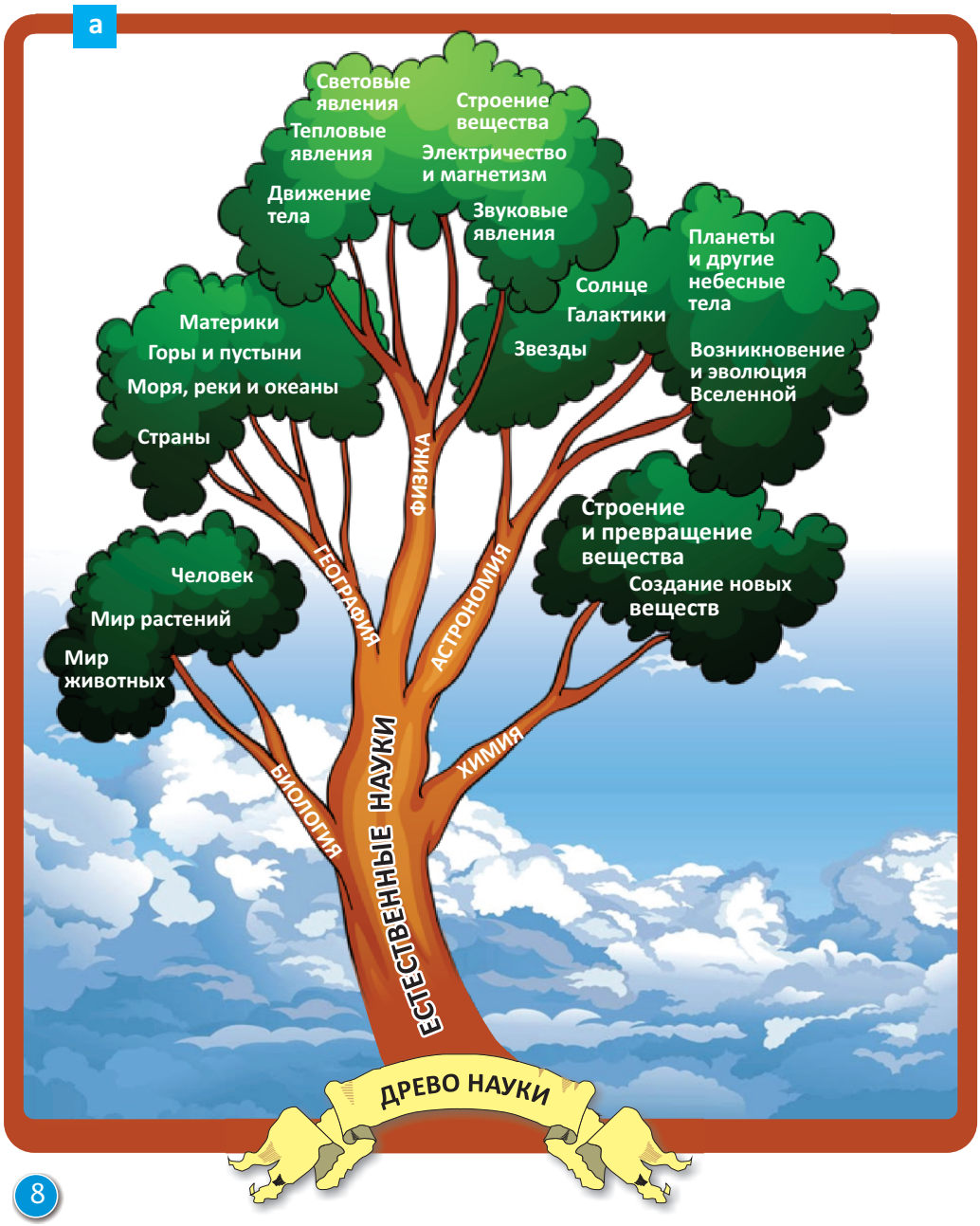
Аристотель
(384-322 гг. до н.э.)
Древнегреческий философ и ученый. В своих трудах он собрал все достижения древнегреческой науки. Он впервые ввел в науку слово «физика» в своей книге «Физика».

Абулхасан Бахманьяр ал-Азербайджани
(993–1066)
Древневосточный философ. Впервые в произведении «Идрак» он использовал слово «физика» на азербайджанском языке. Прославился на Востоке и в Европе своими произведениями «Метафизика», «Этапы существования», «Образование».

Физика – это наука, изучающая общие законы всех происходящих в природе явлений, а так же строение и свойства окружающего нас материального мира. Физика так же создает связь между другими науками, изучающими природу. Поэтому, изучая эту науку, вы не только сможете объяснить причины возникновения природных явлений, но и познакомитесь с применением знаний о законах природы при создании современных технологий и их использовании в нашей повседневной жизни.

Физика – это экспериментальная наука, то есть ее теоретические законы основаны на реальных фактах, подтвержденных экспериментами. Изучая физику, вы также сможете наблюдать и исследовать природные явления в классе с помощью специальных лабораторных приборов и устройств.

Физика точная наука. Это означает, что физические законы выражаются математическими формулами.



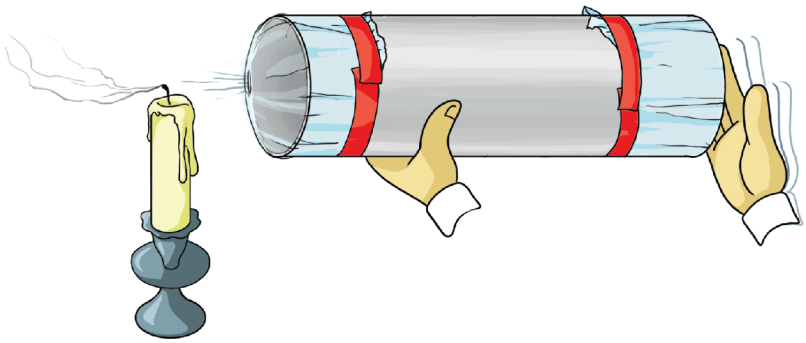
1

Стр. 9–34

ЧТО ИЗУЧАЕТ ФИЗИКА?

1. Какие явления изучает физика?
2. Для чего физика изучает природные? явления
3. Методы изучения в физике
4. Физические величины и их измерение
5. Измерительные приборы
6. Точность измерений

• Обобщающие задания



1. КАКИЕ ЯВЛЕНИЯ ИЗУЧАЕТ ФИЗИКА?

...И расспрашивай всех,
Как мир был создан из пустоты,
Чтобы постичь того,
Кто создал природу
И кто Он, в чем мудрость дела Его.
...Тебе необходимо постичь,
Как было устроено само по себе все
сущее и как Вселенная возникла...
Низами Гянджеви

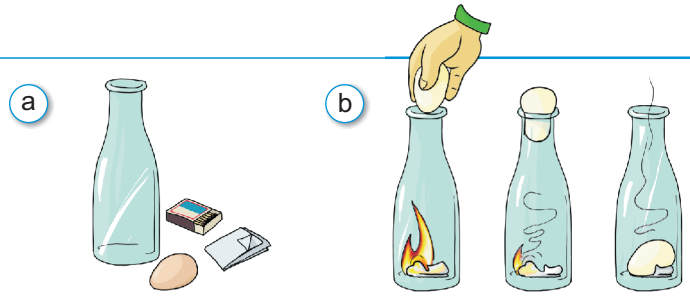
- Что предлагает людям узнать гениальный азербайджанский поэт Низами Гянджеви в этих строках, написанных более 800 лет назад?
- Что вы подразумеваете, когда говорите “природа”?
- Какие явления вы наблюдали в природе?

Разные естественные науки изучают отдельные законы природных явлений (см: стр.8, “Древо науки”). Однако законы природы, открытые в физике, составляют научную основу всех естественных наук и используются этими науками. Например, физика объясняет в астрономии возникновение и эволюцию Вселенной, образование Солнечной системы, состав и излучение Солнца и других звезд, в химии превращение веществ, в биологии функционирование живых систем и в географии закономерности движения воздуха и воды.

Поэтому говорят, что физика изучает внутреннюю структуру, свойства и общие законы происходящих в природе явлений.

Исследование 1

Какая волшебная сила заталкивает яйцо в бутылку?
Оборудование: пустая бутылка, очищенное сваренное всмятку яйцо, кусок бумаги, спички (a).
Ход исследования:
1. Горящую бумагу опустите внутрь бутылки. 2. Через некоторое время очищенное вареное яйцо положите на открытое горлышко бутылки. Наблюдаемое явление опишите в рабочем листке (b).



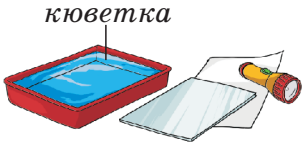
Обсудите результаты исследования:

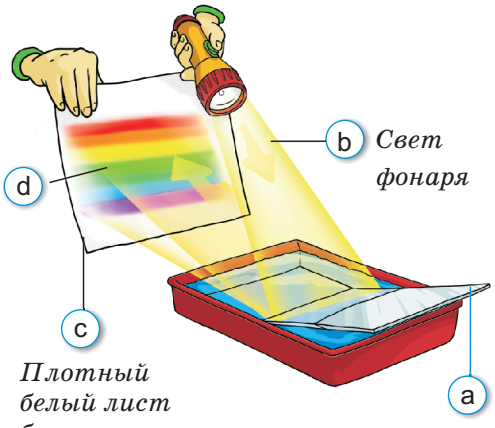
- Что вы наблюдали, помещая яйцо на горлышко бутылки, в которой горит бумага?
- Что является причиной засасывания яйца в бутылку?

Исследование 2

Волшебный свет

Оборудование: фонарь, кюветка (неглубокая пластиковая емкость), плоское зеркало, плотный белый лист бумаги, вода.





Ход исследования:

1. Наполните кюветку* водой.
2. Поместите плоское зеркало под наклоном в кюветку (a).
3. Направьте свет фонаря на часть зеркала, находящуюся в воде (b).
4. Поместите лист бумаги на пути отраженного от зеркала света (c). Обратите внимание на наблюдаемое явление (d).

*Кюветка (французское слово *cuvette*) – бак, чаша, миска.

Обсудите результаты исследования:

- С каким природным явлением схож данный процесс?

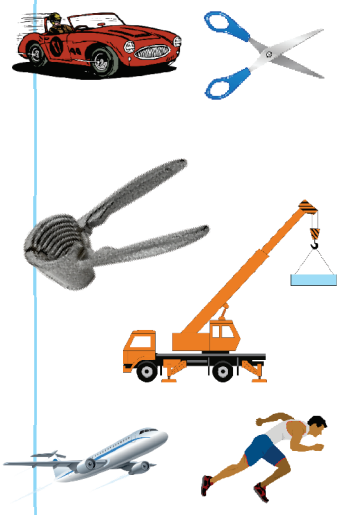
Даже в простейшем случае, например, в явлении падения яблока с ветки дерева участвует большое количество природных объектов: дерево, ветка, воздух, Земля.

Все живые и неживые объекты в природе называются *физическими телами* или *телами*. Природные явления, происходящие внутри физических тел или с их участием, называются *физическими явлениями*.

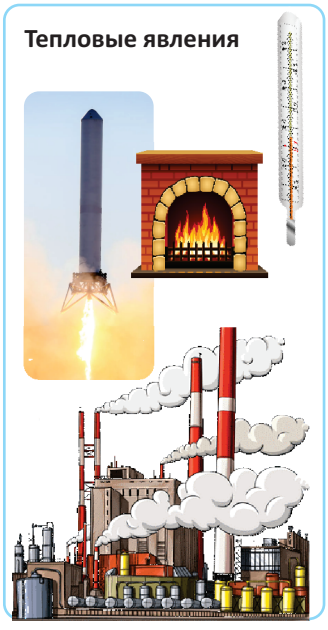
Существуют разные виды физических явлений. Ознакомимся с некоторыми физическими явлениями.
Физические явления можно сгруппировать следующим образом:

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

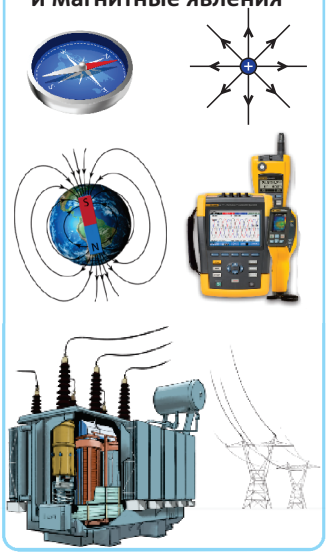
Механические явления



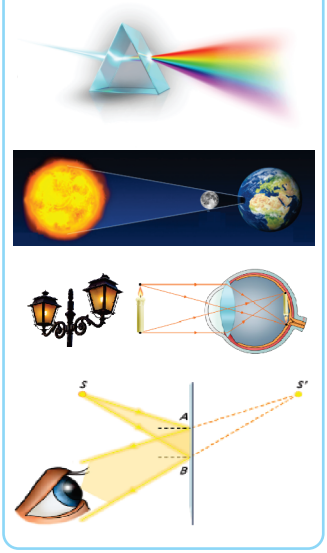
Тепловые явления



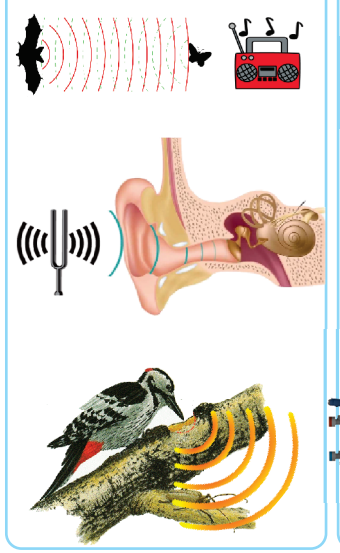
Электрические и магнитные явления



Световые явления



Звуковые явления



Строение и превращение вещества

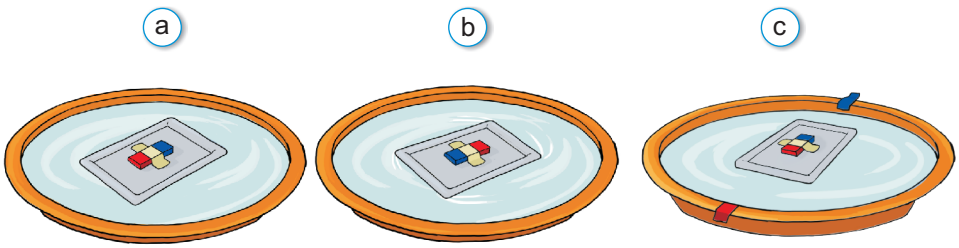
Применение полученных знаний

Исследование 3

Определение Южного и Северного полюсов Земли
Оборудование: кюветка, полосовой магнит, плоская пластиковая посуда, цветная липкая лента (скотч), вода.

Ход исследования:

1. Наполните кюветку водой.
2. Закрепите полосовой магнит лентой на легкой пластиковой посуде и поместите ее на поверхность воды в кюветке (a).
3. Приведите сосуд во вращательное движение, а затем отпустите и дождитесь его полной остановки (b).
4. Наклейте на края кюветки кусочки скотча, соответствующие цветным концам полосового магнита. Так вы отметите положение концов магнита в неподвижном состоянии после вращения (c).
5. Затем, вновь заставив вращаться посуду, отпустите ее и дождитесь полной остановки. Наблюдаемое явление отметьте в рабочем листке.



Обсудите результаты исследования:

- Что увидели при повторном вращении посуды с закрепленным на ней полосовым магнитом после ее полной остановки?
- Какой прибор напоминает вам это приспособление?

Что вы узнали?

Напишите эссе на тему “Явления, которые изучает Физика”, используя указанные ключевые слова.

Ключевые слова

Физические явления Строение и превращение вещества Закон Электрические и магнитные явления Распространение света Тело Физика Тепловые явления

Проверьте свои знания

1. Чем отличается физика от других предметов, изучающих природу?

2. Подумав, дайте ответы на нижеприведенные вопросы:

a) какие механические явления наиболее часто наблюдаются в повседневной жизни? По каким характерным признакам можете отличить механические явления от других физических явлений?

b) приведите примеры световых явлений, и как вы их выбрали из других явлений?

c) можете ли показать у себя дома и в классой комнате примеры электрических явлений? По каким характерным особенностям эти явления можно отличить от других физических явлений?

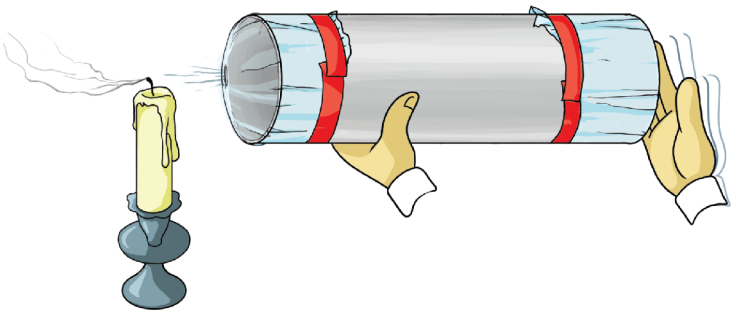
3. Можете ли показать примеры взаимосвязи друг с другом физических явлений?

Проект

Оборудование: пластиковая трубка (длиной 15–20 см), полиэтиленовая пленка, липкая лента (скотч), ножницы, свеча, зажигалка.

1. При помощи полиэтиленовой пленки и скотча залепите отверстия трубки.
2. Ножницами на одном из концов трубки сделайте небольшое отверстие.
3. Поместите зажженную свечу на столе и поднесите к ней трубку концом, имеющим отверстие, на расстояние 2–3 см.

Затем похлопайте ладонью по противоположному концу трубки. Какое явление сбивает пламя свечи? Напишите об этом эссе.



2. ДЛЯ ЧЕГО ФИЗИКА ИЗУЧАЕТ ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ?

Наблюдая и исследуя природные явления, люди находят возможность их использования в различных областях техники, производства и науки. Постоянно изучая тепловые, электромагнитные, световые, атомные и другие физические явления, ученые и инженеры применяют полученные знания для создания современного оборудования, используемого в производстве и быту.

- Для чего надо изучать механические явления?
- Какие примеры тепловых явлений вы можете привести?
- Где можно встретить применение электрических явлений в современной технике?
- Какие области науки и техники возникли и начали развиваться благодаря изучению световых и атомных явлений?

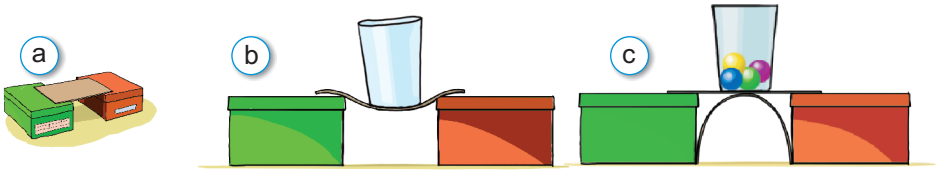
Исследование 1

Надежная опора

Оборудование: куски тонкого картона (2 штуки), толстостенный стакан, металлические шарики (4-5 штук), обувные коробки (2 шт.).

Ход исследования:

1. Разместив обувные коробки на расстоянии 10-15 см друг от друга, положите картон на их края, соорудив "мостик" (a).
2. Поставьте стакан на середину "мостика". Отметьте наблюдаемое явление в рабочем листке (b).
3. Затем, убрав стакан, поместите под "мостиком" вторую картонку, изогнутую в виде полусферы, так, чтобы обе картонки соприкасались друг с другом.
4. Стакан поставьте на новый "мостик", добавив в него несколько шариков (c). Отметьте наблюдаемое явление в рабочем листке.



Обсудите результаты исследования:

- Что увидели, поставив стакан на первый "мостик"?
- Почему второй "мостик" выдерживает тяжесть не только стакана, но и шариков, сложенных в него?
- Встречались ли вам такие надежные опоры?
- Какое физическое явление наблюдается в этом исследовании?

Ученые, изучая причины природных явлений, с научной точки зрения лишняя занятия, применяют их в нашей жизни; например, изучая полет птиц и стрекоз смогли построить самолеты и геликоптеры (a).

После изучения закономерности плавания тел в воде были созданы лодки, корабли и воздушные шары, были покорены моря, океаны, континенты и страны (b).

Реактивное движение* медузы и осьминога дали ученым “ключ” к созданию реактивных ракет и самолетов (c).

После того как были обнаружены закономерности распространения света, стала ясна причина появления теней от тел.

Изучение закономерности прохождения света через прозрачные тела (например, стекло), дало возможность изготавливать очки, бинокли, телескопы и другие простые и сложные по технологии приборы и устройства (d).

После открытия закономерностей строения и превращения вещества, ученые разработали технологии, позволяющие использовать ядерную энергию как в мирных, так и в военных целях (e).

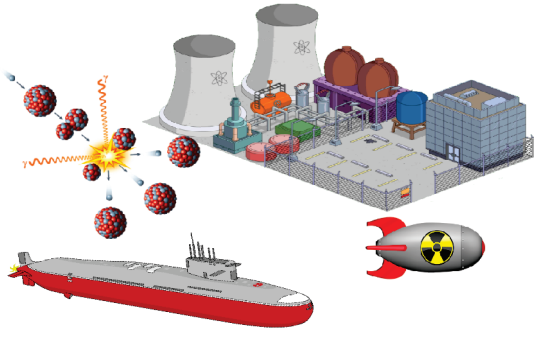
a

b

c

d

e

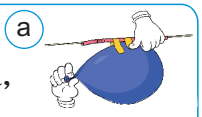


*__Реактивное движение__ – *это движение, состоящее в отбрасывании телом своей части, и движение остальной части в противоположном направлении.*

Применение полученных знаний

Исследование 2

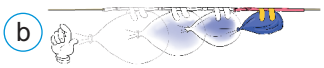
Что двигает воздушный шар?



Оборудование: капроновая нить, коктейльная трубочка, воздушный шар, липкая лента (скотч).

Ход исследования: 1. Пропускаем нить через трубочку. Затем, натянув нить, закрепляем ее на двух неподвижных точках (например, на ручках окна и двери) (a).

2. Один из вас, надув шар, зажимает отверстие пальцами, а другой скотчем закрепляет его на трубочке. 3. Пронаблюдайте явление, возникающее, когда отверстие шара открывается (b).



Обсудите результаты исследования:

- Что вы наблюдаете, когда поток воздуха вырывается через отверстие в шаре?
- Что вы можете сказать о направлении движения шара и потока воздуха выходящего из его отверстия?
- Определите, какому движению в природе соответствует перемещение шара, под действием потока воздуха из отверстия шара?

Что вы узнали?

Ученые изучая причины __, с научной точки зрения применяют их в нашей жизни: например, после изучения закономерности __ тел в __ были созданы лодки, корабли и воздушные шары. После открытия закономерностей __ стала ясна причина Солнечного и __. После открытия закономерностей __ стало возможным создание атомных электростанций, атомной бомбы и атомных подводных лодок. __ медузы и осьминога дали ученым возможность к созданию реактивных ракет и самолетов.

Ключевые слова

Строение и превращения вещества
Реактивное движение
Природные явления
Распространение света
Плавание
Вода
Лунное затмение

Проверьте свои знания

1. Какое влияние оказывает физика как наука на развитие современных технологий? Приведите примеры.
2. Нарисуйте в рабочем листе данную таблицу. Отметьте в таблице названия приспособлений и приборов, повышающих комфорт проживания в вашей квартире, и физические явления, на которых основана их работа.

№	Приборы и приспособления используемые в быту	Физические явления

Проект

Разделившись на пары (или сестра-брат), воспроизведите явление, изображенное на фото. Организуйте в классе выставку нарисованных силуэтов.

3. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ В ФИЗИКЕ

• Какие методы используются в научных исследованиях?

Исследование 1

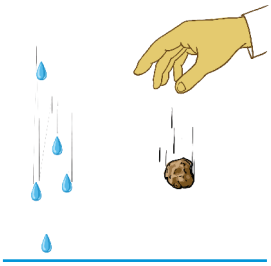
Почему линейка падает на землю?
Оборудование: линейка.
Ход исследования:
Выпустите из рук линейку над партой с определенной высоты и пронаблюдайте за ней. Постарайтесь объяснить, почему линейка падает на поверхность парты?
Обсудите результаты исследования:
• Какое ваше предположение подтвердило это простое исследование?
• Какую физическую закономерность установили на основании предположения и исследования?

Ученые, работающие в сфере естественных наук, исследуют явления определенными методами. Эти методы исследования называются ***научными методами***.

Как и во всех естественных науках, в физике методами исследования являются ***наблюдение, эксперимент*** и ***теория***.

Наблюдение – это сбор информации при помощи органов чувств, но без вмешательства в сам процесс явления.

Ученые объясняют явления и приходят к определенным выводам, наблюдая за ними. Однако при обнаружении противоречий в явлениях для их объяснения ставятся новые вопросы – ***проблемные вопросы***. Затем начинается поиск ответов на эти вопросы. В ходе поиска ответов выдвигается предположение (гипотеза).



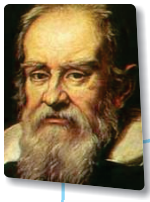
Предположение (гипотеза) – это предполагаемый ответ на проблемный вопрос. Для проверки правильности предположения (гипотезы) проводятся ***эксперименты*** (опыты).

Физический эксперимент – это метод изучения природных явлений в специально созданных условиях. Эксперимент или подтверждает, или отрицает предположение (гипотезу). На основании результатов эксперимента формулируются физические законы. Например, понаблюдайте за падением дождевых капель или камня, выпущенного из рук. Они всегда падают на поверхность Земли. Из наших наблюдений можно сформулировать следующий физический закон: дождевые капли и камень вследствие притяжения со стороны Земли всегда будут падать на ее поверхность.

Теперь можно выдвинуть такую гипотезу: раз дождевые капли и камень под действием притяжения Земли всегда падают на ее поверхность, то и другие физические тела будут падать на Землю. Для проверки данной гипотезы ставится эксперимент.

Такой эксперимент вы уже провели с линейкой, и выдвинутая гипотеза получила свое подтверждение: линейка, так же как дождевые капли и камень, выпущенный из ваших рук, вследствие притяжения Земли падают вниз, на ее поверхность.

Таким образом, вы “открыли” закон притяжения всех тел Землей. Нужно отметить, что в физике экспериментальный метод исследования впервые был применен итальянским ученым Галилео Галилеем. Бросая предметы с наклоненной Пизанской башни, он исследовал их движение.



Галилео Галилей (1564–1642)

Этим экспериментом Галилей доказал ошибочность гипотезы Аристотеля, выдвинутой им более 2000 лет назад и утверждавшей, что “тяжелые тела падают с более высокой скоростью, чем легкие тела”.

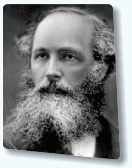
Экспериментально подтвержденная гипотеза превращается в ***физический закон***. Учеными по результатам наблюдений, гипотез, экспериментов, физических законов и обобщений этих законов в итоге созданы **физические теории**.

Знаете ли вы?

- Первая физическая теория, предложенная английским физиком Исааком Ньютоном, называется *классической механикой*. Эта теория изучает движение и законы взаимодействия тел.

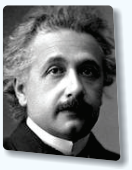
Исаак Ньютон (1643–1727)

- Английский физик Джеймс Максвелл определил общие закономерности электрических и магнитных явлений.



Джеймс Кларк Максвелл (1831–1879)

- Американский физик Альберт Эйнштейн создал специальную теорию относительности (СТО) —теорию, описывающую движение на больших скоростях.



Альберт Эйнштейн (1879–1955)

Применение полученных знаний

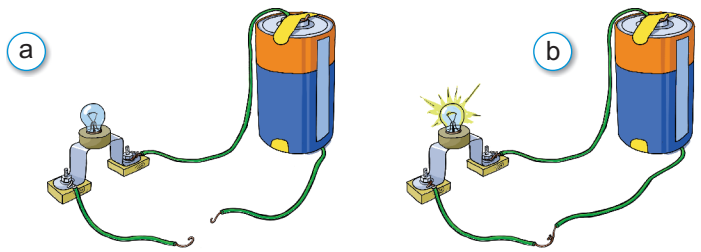
Исследование 2

Свечение электрической лампы

Оборудование: (батарейка в 4,5В), соединительные провода (3 шт.), низковольтная лампочка на подставке, скотч.

Ход исследования

1. Соедините проводами, как показано на рисунке, батарейку и лампочку.
2. Соедините, а потом разъедините свободные концы проводов (a, b).



Обсудите результаты исследования:

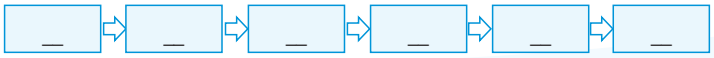
- Что наблюдается при соединении и разъединении свободных концов проводов?
- Какую гипотезу можно выдвинуть в связи с этим явлением?
- Какой вывод можно сделать в итоге эксперимента?

Словарь

Эксперимент (по-гречески ***eksperimentum***) – проверка, опыт, доказательство.
Теория (по-гречески ***theoria***) – исследование, описание.
Метод (по-гречески ***methodos***) – путь, понимание.

Что вы узнали?

Какова последовательность научных исследований по физике?



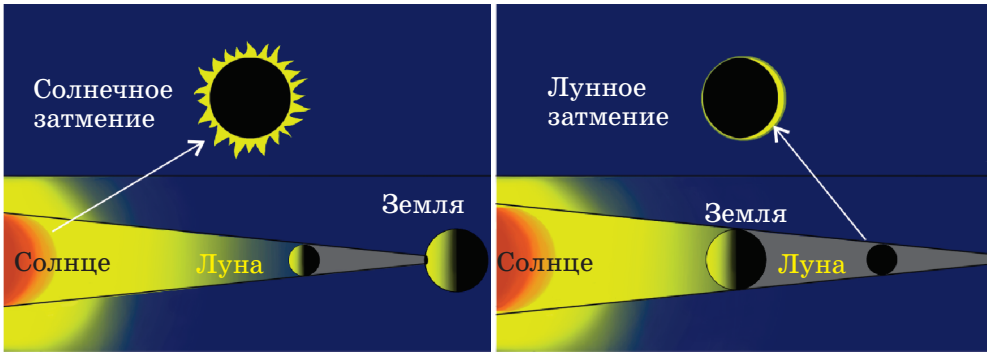
Ключевые слова
Наблюдение
Гипотеза
Теория
Явление
Проблемный вопрос
Эксперимент

Проверьте свои знания

1. С какими методами изучения природы вы познакомились?
2. Какие явления вы наблюдали в исследованиях на уроке?
3. На какие вопросы помогли ответить эти эксперименты, проведенные на уроке?

Проект

На рисунках представлены схемы солнечного и лунного затмений. Исследуйте изображения. Подумайте над вопросом: «О какой физической закономерности можно выдвинуть гипотезу, связанную с этими природными явлениями?»

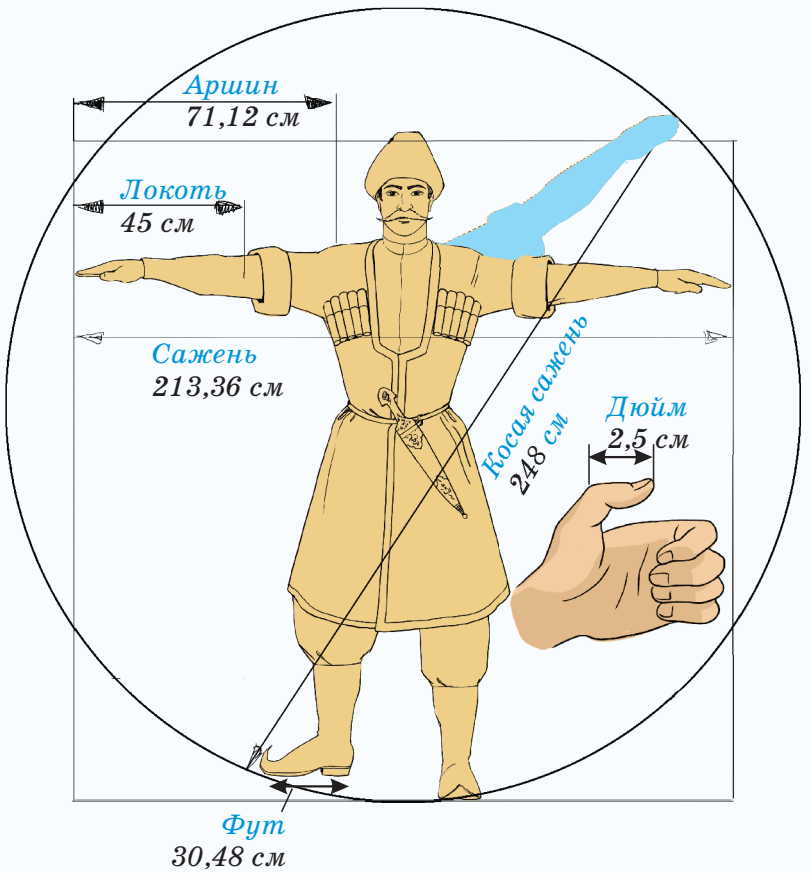


4. ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ИХ ИЗМЕРЕНИЕ

В прошлом люди, не имея средств измерения, использовали для расчетов части своего тела (например, «аршин», «фут») (а). Иногда эти методы применяются и сейчас: пядь, ладонь, охапка, шаг и др. Для измерения небольшой длины используется дюйм. Большие расстояния измеряются в *шагах* – два шага приблизительно равны 1,5 м.

Аршин – единица длины: расстояние от кончиков пальцев вытянутой руки до плеча (71,12 см).
Фут – средняя длина ступни ноги человека (30,48 см).
Дюйм – длина первой фаланги большого пальца (2,5 см).

а



Исследование 1

Определим свои размеры.

Оборудование: прямая и треугольная линейки, портняжный метр или измерительная рулетка, доска для записей, маркер, бумага (формат А3), карандаш.

Ход исследования:

Используя изображение (а) на рисунке, определите соответствующие свои размеры и запишите их в таблицу, перенесенную в рабочий листок.

№	Измерение	Величина
1	Аршин	
2	Локоть	
3	Шаг	
4	Сажень	
5	Косая сажень	
6	Дюйм	
7	Фут	

Обсудите результаты исследования:

- Сравните результаты с результатами друзей. Есть ли отличия?
- Какие измерения вы проводили дома и в классе и что определили в этих измерениях?

Люди с древности сталкивались с проблемами измерения площадей земельных участков, времени, объемов зданий, определения расстояний и размеров различных тел. С развитием науки и общества повышаются требования к точности измерений. Для измерения конкретной величины (длины, времени, массы, температуры, давления, объема) необходимо определить характеризующие их **физическую величину** и **единицу измерения**.

Физическая величина – это количественная характеристика различных физических явлений, веществ и свойств тел.

Длина, объем, площадь, время, сила, вес, температура, скорость и другое – это все физические величины. Значение физических величин определяется измерениями и вычислениями.

Каждая физическая величина выражается определенными названием, символом (буквенное обозначение), численным значением и единицей измерения. Например, если говорится, что “***длина классной комнаты 12 метров***”, то под этим подразумевается следующее:

- *физическая величина* – **длина**;
- *буквенное обозначение* – ***l***;
- *численное значение* – ***12***;
- *единица измерения* – ***метр***.

Длина классной комнаты: $l = 12$ **м.**

Единица измерения массы – **килограмм** и единица измерения длины – **метр** вместе образуют **метрическую систему измерения**. Метрическая система состоит из основных, дополнительных и производных единиц измерения.

В метрической системе выполняются два важных правила:

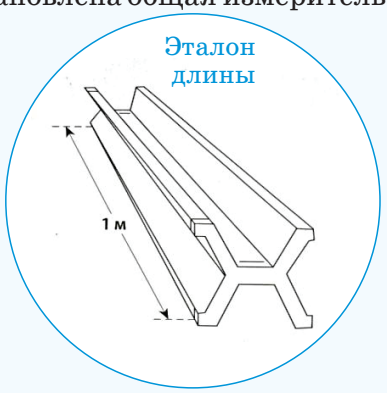
I. Для удобства пользования большими и малыми единицами измерения все они умножаются или делятся на 10, 100, 1000 и так далее.

II. Десятичная кратность единиц измерения заменяется коэффициентом (см.: Приложения, стр. 95, таблица 1).

На XI Международной конференции по метрологии в 1960 году была составлена Международная система единиц (СИ). В Международной системе единиц (СИ) были определены 7 основных единиц измерения (см.: Приложения, стр. 95, таблица 2).

Знаете ли вы?

- Различия в единицах измерения препятствовали развитию торговых связей между странами. Для устранения этой помехи во Франции в 1799 году была впервые установлена общая измерительная единица – эталон (стандарт). Этим эталоном стала единица измерения длины – один метр. Слово “метр” означает измерение (по-гречески *metron*).
Один метр – это расстояние между двумя штрихами на линейке, изготовленной из сплава платины и иридия. Эта линейка является ***эталоном длины*** и хранится во Франции в городе Севр.



- Область науки, занимающаяся измерениями, называется ***метрологией***. Специалисты, выполняющие измерения с очень высокой точностью и разрабатывающие для этого наиболее эффективные способы, называются ***метрологами***.
Не надо путать *метрологию* с *метеорологией*. *Метеорология* – это наука, изучающая земную атмосферу.

Применение полученных знаний

Эпизод из фильма “Аршин мал алан”. Аскер бей отмеряет Гюльчохре пять аршинов ткани. Определите, сколько ткани в метрах покупает Гюльчохра?

Что вы узнали?

Для характеристики измерения соответствующей __ необходимо определить ее __. Единица измерения длины – __ и единица измерения массы – __ образуют метрическую систему измерения.

Ключевые слова

Метр
Единица измерения
Физическая величина
Килограмм

Проверьте свои знания

1. Перенесите таблицу в рабочий листок и запишите известную вам информацию о единицах измерения.

Единица измерения	Информация

2. Заполните таблицу в соответствии с Международной системой единиц:

Физическая величина	Единица измерения в СИ

3. Выразите следующие величины в метрах:

a) 728 мм

b) 0,18 см

c) 45 мкм

d) 8 мм

e) 0,25 км

f) 0,38 дм

5. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

В повседневной жизни человеку нередко нужно измерять различные физические величины: температуру тела или комнаты, скорость движения автомобиля, количество сахара и воды при приготовлении варенья, массу покупаемого продукта, время в пути от дома до школы…

- Как можно определить значения величин?
- Может ли человек при помощи органов чувств точно определить физические величины?
- Что используется для измерения физических величин?

Исследование 1

Какой это прибор?

Оборудование: изображения различных измерительных приборов.

Ход исследования:

Внимательно рассмотрите представленные на фотографиях приборы. Назовите их и определите, какие физические величины можно измерить с их помощью. Заполните таблицу в рабочем листке.

№	Наименование прибора	Измеряемая физическая величина
1	Рулетка (измерительная лента)	Длина
2	…	
…	…	

Обсудите результаты исследования:

- Есть ли общие черты у приборов на фотографиях?
- Как определить пределы измерения этих приборов?
- Что надо знать о приборе для проведения точных измерений?

У всех измерительных приборов, представленных на фото, имеется **шкала** (деления). При измерении значений физических величин необходимо знать цену деления и пределы измерения шкалы прибора.

Исследование 2

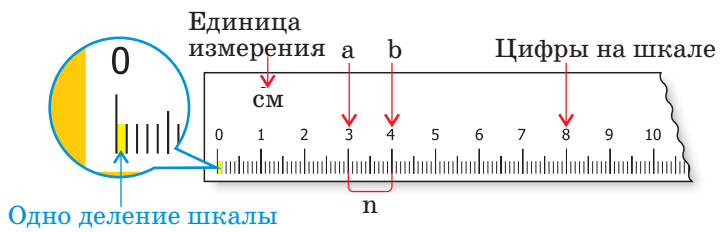
Определение цены одного деления шкалы линейки

Оборудование: *линейка.*

Ход исследования:

1. Выберите на шкале линейки два любых ближайших больших штриха с указанными значениями величин (a и b) и вычислите разность этих значений. Полученное выражение отметьте в рабочем листке.
2. Подсчитайте количество делений (n), расположенных между этими штрихами. Результат запишите в рабочий листок.
3. Разделите полученную разность (b − a) на количество делений (n) и вычислите цену одного деления линейки.

$$\text{Цена одного деления} = \frac{\text{разность значений двух ближайших больших штрихов}}{\text{количества делений между этими штрихами}} = \frac{b-a}{n}.$$



Обсудите результаты исследования:

- В каких единицах можно измерять длину линейкой, показанной на рисунке?
- Какова цена одного деления линейки?

Для определения цены одного деления линейки в исследовании 2 вычитаем из большего значения любых двух соседних штрихов меньшее. Например, произвольно выбранные штрихи 3 и 4: 4–3=1см. Затем считаем количество делений между этими штрихами: n=10 делений. После этого вычисляем цену одного деления:

$$\text{Цена одного деления} = \frac{b-a}{n}\,\text{см} = \frac{4-3}{10}\,\text{см} = \frac{1}{10}\,\text{см} = 0{,}1\,\text{см} = 1\,\text{мм}$$

Итак, цена одного деления рассматриваемой линейки составляет 1 мм.

Предел измерения (***П***) – это максимальное значение величины, которое может быть измерено с помощью данной шкалы прибора.

Знаете ли вы?

Большинство физических приборов, используемых в быту, простые. В повседневной жизни часто применяем такие приборы, как линейка, мензурка, весы, часы, термометр.

В производстве, технике, медицине и науке используются более сложные приборы. Так, для измерения длины рек и дорог по карте применяют **курвиметр** (1), для измерения длины пройденного пути при помощи вращающихся колес – **одометр** (2), для определения точных линейных размеров тела – **штангенциркуль** (3), для измерения давления крови – **тонометр** (4) и др.

В наше время с целью повышения точности измерения величин используются **электронные приборы**. В таких приборах вместо шкалы – цифры.

1

Электронный курвиметр

Механический курвиметр

2

Одометр

Штангенциркуль

3

4

Тонометр

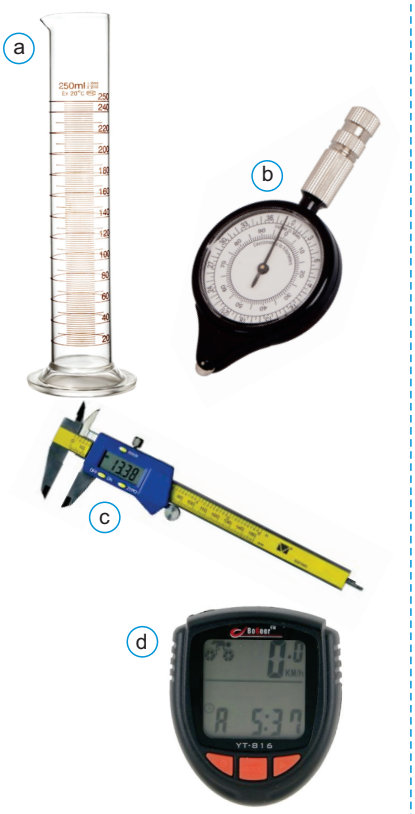
Словарь

Мензурка (a) – прозрачный (или полупрозрачный) сосуд для измерения объема (емкости). На внешнюю поверхность сосуда нанесена шкала. Используется для измерения объемов мелких тел и жидкостей в лабораториях и быту (например, в кулинарии).

Курвиметр (b) – прибор для измерения длины изогнутых линий. Курвиметр используется для измерения длины рек, автомобильных и железнодорожных путей, нанесенных на карту.

Штангенциркуль (c) – прибор, измеряющий с высокой точностью внешние и внутренние размеры тела.

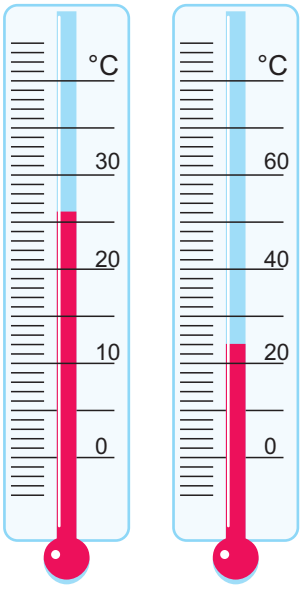
Одометр (d) – прибор для измерения длины пройденного пути при помощи вращающихся колес велосипеда, мотоцикла и др.



Применение полученных знаний

На рисунке представлены два термометра. Определите для каждого из них следующие характеристики:

- Каков предел измерения в градусах по Цельсию (°C)?
- Какова цена одного деления в градусах по Цельсию?
- Какую температуру показывает каждый из них?



Что вы узнали?

Значения физических величин измеряются при помощи __. У большинство измерительных приборов имеется __ . При использовании измерительного прибора важно определить __ . При помощи __ измеряют объем тела, __ – температуру, __ – длину, __ – массу.

Ключевые слова
Измерительный прибор
Шкала
Цена деления
Мензурка
Весы
Линейка
Термометр

Проверьте свои знания

1. Вам нужно выбрать приборы для указанных целей. Какой из них предпочтете?

   – **Для измерения температуры комнаты:**
   A) Часы B) Термометр C) Линейка D) Весы E) Мензурка

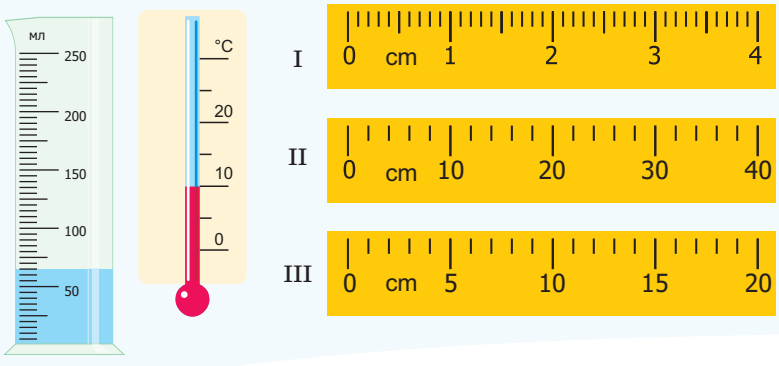
   – **Для измерения длины тела:**
   A) Часы B) Термометр C) Линейка D) Весы E) Мензурка

   – **Для измерения массы тела:**
   A) Часы B) Термометр C) Линейка D) Весы E) Мензурка

   – **Для измерения времени:**
   A) Часы B) Термометр C) Линейка D) Весы E) Мензурка

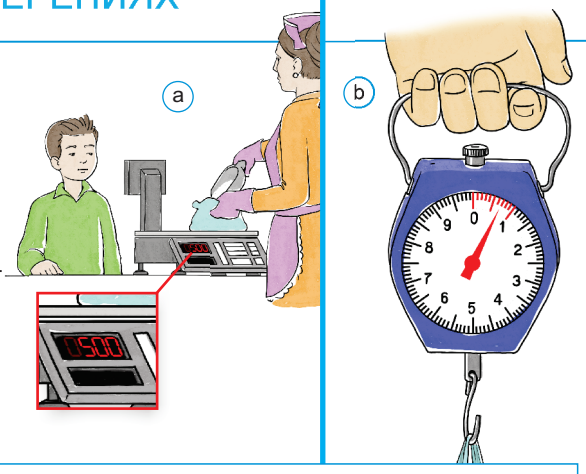
   – **Для измерения объема:**
   A) Часы B) Термометр C) Линейка D) Весы E) Мензурка

2. На рисунке представлены мензурка, термометр и три линейки. Определите пределы измерения и цену деления этих приборов.



6. ТОЧНОСТЬ В ИЗМЕРЕНИЯХ

Мама поручила Вагифу купить в магазине 500 граммов сахарного песка (a). Вагиф, вернувшись домой, еще раз взвесил его на пружинных весах. Оказалось, что продавец дал ему сахарного песка больше (b).



• Какова причина большой массы сахарного песка?

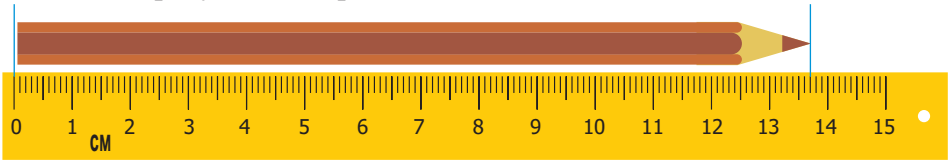
Исследование 1

Измерьте длину карандаша

Оборудование: линейка, карандаш.

Ход исследования:

1. Определите цену деления линейки.
2. Поместите карандаш вдоль линейки.
3. Измерьте три раза длину карандаша, глядя, прищурив один глаз, сначала прямо на его начальную, а затем на конечную точку. Внесите результаты в рабочий листок.

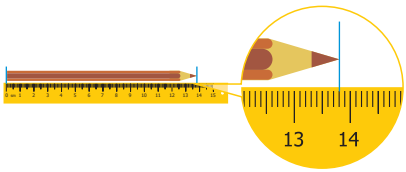


Обсудите результаты исследования:

- Каков предел измерений этой линейки?
- Какова цена деления линейки?
- Если вы измерили длину карандаша три раза, получилось ли у вас одно и то же число?
- Если получили разные числа длины карандаша, то какой из результатов можно принять за более точный?

Обычно в измерениях неизбежно существует определенная неточность, или погрешность. Погрешность происходит или из-за ошибки человека, который проводит измерение, или из-за несовершенства самого прибора. Каждый прибор имеет свою погрешность.

Чем больше делений на шкале прибора, тем с большей точностью получаются измерения.



Кончик карандаша располагается между делениями 13,7 и 13,8:

$$13{,}7 \text{ см} < l < 13{,}8 \text{ см}$$

Погрешность прибора равна половине цены деления его шкалы. Так как цена деления линейки равна 1 мм, то погрешность измерения будет 0,5 мм, или 0,05 см. Таким образом, точную длину карандаша можно записать следующим образом:

$$l = 13{,}75 \text{ см} \pm 0{,}05 \text{ см}$$

Это означает, что наибольшее значение длины карандаша может быть:

$$l = 13{,}75 \text{ см} + 0{,}05 \text{ см} = 13{,}8 \text{ см},$$

а наименьшее:

$$l = 13{,}75 \text{ см} - 0{,}05 \text{ см} = 13{,}7 \text{ см}$$

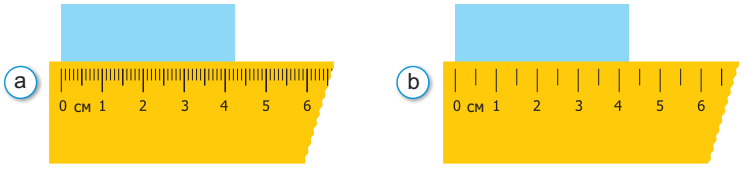
Точное значение где-то между этими числами.

Это интересно

- В прошлом английские фермеры площадь своих земель измеряли площадью поля, которое мог вспахать бык. Например, в течение одного дня один бык может вспахать площадь в 1 акр (приблизительно 4047 м^2). Сделанная плугом в земле борозда длиной около 200 м называется *фурлонгом*.

Применение полученных знаний

На рисунке показано измерение длины тела двумя разными линейками. Определите длину тела и погрешность линеек. Выясните, какая из линеек более точная. Результаты обсудите со своими товарищами.



Что вы узнали?

Для ___ измерений необходимо принять во внимание ___ . Она равна половине значения ___ измерительного прибора.

Ключевые слова

Погрешность прибора
Деление
Точность

Проверьте свои знания

1. Что понимаете под словом “погрешность”?
2. Чему равна погрешность прибора?

A) Пределу измерения прибора
B) Половине значения самого маленького деления прибора
C) Самому маленькому делению прибора
D) Числу делений между двумя большими соседними делениями
E) Половине предела измерения прибора

3. Каково значение одного деления секундомера? Какова погрешность прибора?

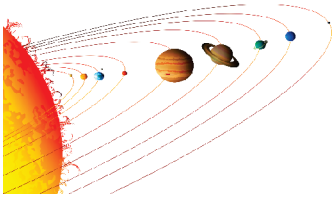
Проект

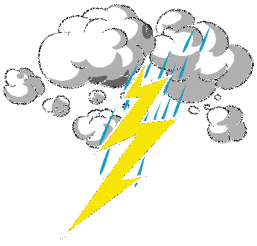
Определите пределы измерения, значение деления и погрешность измерительных приборов (настенные часы, портняжная лента, посуда с делениями, линейка, весы и другое) в вашем доме и заполните таблицу, перенесенную в рабочий листок.

Измерительные приборы	Цена деления	Предел измерения	Погрешность измерения
Весы			
Часы			

ОБОБЩАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ

1. К каким физическим явлениям относятся опыты и явления, изображенные на следующем рисунке?

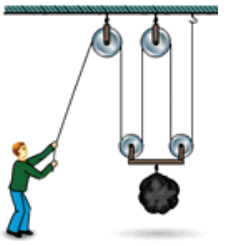




1__ 2__ 3__

4__

5__



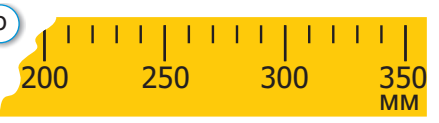
6__

7__

2. Определите значение одного деления и погрешность приборов, представленных на рисунке.

a

b



3. Какое из явлений тепловое?

a. Вода при кипении превращается в пар.

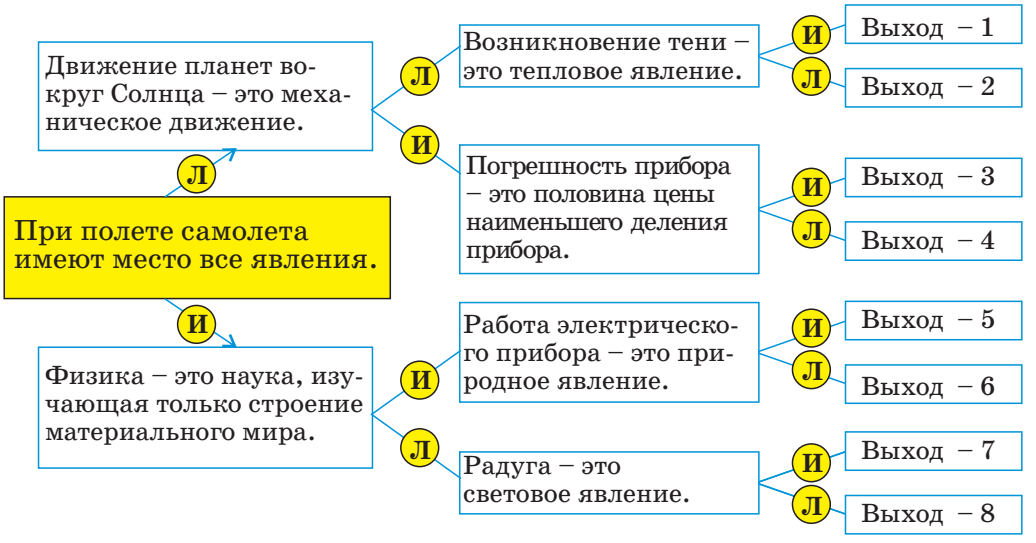
b. Вода при замерзании превращается в лед.

c. Лед при таянии превращается в воду.

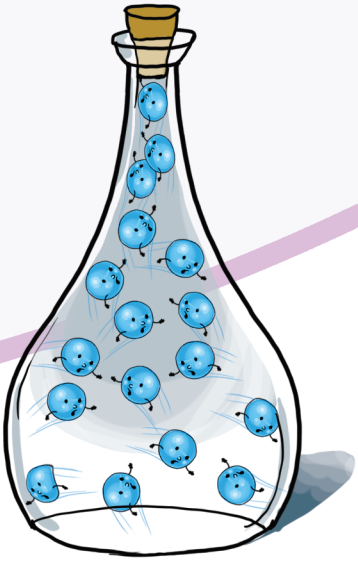
d. Пар при охлаждении превращается в воду.

A) только *a* и *c*
B) только *b* и *d*
C) только *a*
D) *a*, *b*, *c*, *d*
E) только *a*, *c*, *d*

4. Найдите правильный выход, продвигаясь вдоль линий, показывающих истинное (И) или ложное (Л) утверждение в ячейках.



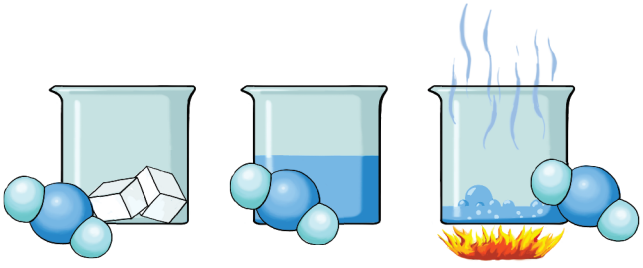
2



Стр. 35–50

МАТЕРИЯ

7. Материя, вещество и физическое поле
8. Вещество и тело
9. Связанные системы: Атом. Атомное ядро
10. Молекула
11. Агрегатные състояния вещества
• Обобщающие задания



7. ВЕЩЕСТВО И ФИЗИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

Оглядевшись вокруг, вы увидите множество живых и неживых объектов. Некоторых из них вы касаетесь или чувствуете их аромат, слышите издаваемые ими звуки. Однако между многими телами происходят такие явления, которые не ощущаются органами чувств. Например, невозможно почувствовать электромагнитное поле, действующее на мобильные телефоны или телевизоры.

- Какова причина падения фруктов с ветки на землю?
- Что притягивает кусочки железа к магниту?
- При помощи чего передаются передачи из студии на экран телевизора?
- Что обеспечивает связь мобильных телефонов?

Исследование 1

Как можно определить объекты?

1. Заполните соответствующие клетки таблицы знаками “+” или “—”, как показано на приведенном образце в рабочем листке.

Объект	Зрением	Слухом	Прикосновением	По запаху	На вкус
Книга	+	–	+	–	–
Гром					
Мороженое					
Духи					

2. Учитель, обратившись к классу, поручил им решить одну такую проблему:

– Предположим, ваш одноклассник Ариф наблюдает вживую за белым медведем в зоопарке. Адиля же представляет себе мысленно образ того же белого медведя.

Обсудите результаты исследования:

- Можно ли сказать, что белый медведь, который Ариф наблюдал вживую и который представляла себе мысленно Адила, – это одно и то же? Почему?

а *Земной шар и все тела во Вселенной являются материей*

Все тела во Вселенной являются **материей** (а). Проще говоря, материя – это все, что существует в пространстве, то есть оно реально существует независимо от того, ощущаем мы это или нет. Одним из наиболее важных физических свойств материи является **движение**.

Движение – это произвольные изменения, происходящие во Вселенной.

Формы и виды движения материи безграничны. Они охватывают все явления во Вселенной, начиная с самого простого перемещения и до человеческого мышления.

Существуют два основных вида материи: **вещество** и **физическое поле**.

Вещество – это материя, ощущаемая нашими органами чувств и имеющая массу. Все живые и неживые объекты в природе состоят из вещества. **Масса** – одно из основных свойств материи.

Физическое поле – это материя, с помощью которой осуществляется действие (взаимодействие) веществ друг на друга. Существует несколько видов физических полей – гравитационное, электрическое, магнитное и др.

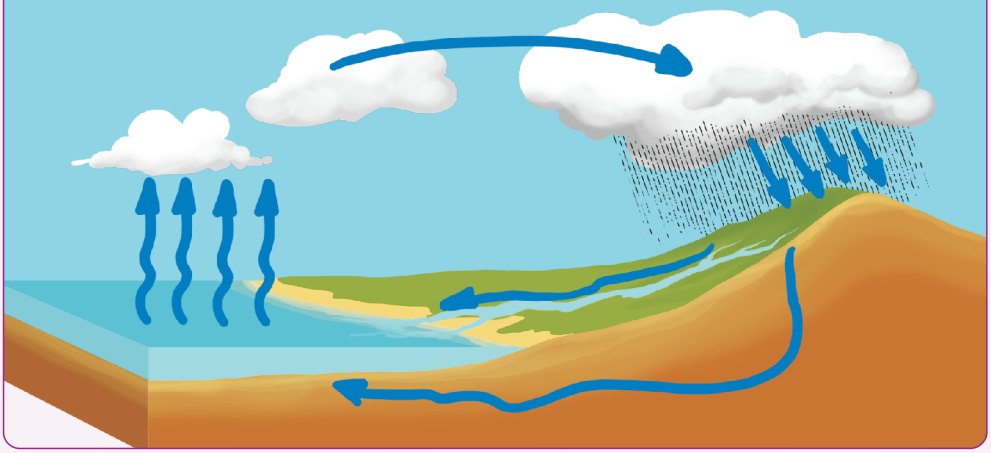
Изучая разные свойства веществ и физических полей, ученые нашли объяснение причин возникновения различных явлений и выявили пути их ускорения или замедления.

Применение полученных знаний

Исследование 2

Движение материи. Большой круговорот воды в природе

На рисунке представлена схема происходящего в природе большого круговорота как пример движения материи. Основываясь на своих наблюдениях этого явления, подготовьте презентацию.



Что вы узнали?

Земной шар и все тела во Вселенной являются__. Основные виды материи – __ и __. Процесс большого __ на Земном шаре – это __ материи.

Ключевые слова
Материя
Круговорот
Вещество
Движение
Физическое поле

Проверьте свои знания

1. Чем отличается физическое поле от вещества?
2. Какие свойства имеет материя?
3. Приведите примеры материи в движении.

8. ВЕЩЕСТВО И ТЕЛО

Белые цветочки
Вечером расцветают,
А утром увядают.

Не огонь, а больно жжет,
Не фонарь, а ярко светит,
Не пекарь, а печет.

Молод был – светло светил,
Под старость устал – меркнуть стал.

- Что описывают эти загадки?
- Можно ли их назвать телами? Почему?

Исследование 1

Что это?

Ход исследования: внимательно посмотрите на рисунки. Заполните таблицу, определив вещество, тело и модель.

Книга

Сосуд

Вода

Гвозди

Полка

Глобус

Глина

Железная руда

№	Наименование	Вещество	Тело	Модель
1	Глина	+	–	–
…	…			

Обсудите результаты исследования:

- По каким особенностям различают вещество, тело и модель?
- Назовите сходные и отличительные их свойства.

Вы уже знаете, что все объекты, встречающиеся в природе называются **физическими телами.** Тело – это вещество, имеющее определенную форму. Например, книжная полка – тело, а материал, из которого она сделана (алюминий, пластик или дерево), – вещество. Часы – это тело, однако золото или сталь, из которых они изготовлены, – вещество.

Значит, все тела состоят из вещества. Вещества имеют собственные названия: золото, серебро, железо, олово, алюминий. Схожие по физическим свойствам вещества группируются под определенными наименованиями. Например, перечисленные выше вещества называются **металлами**.

Упрощенная форма тела – это **модель**. Модели придаются такие свойства тела, чтобы она могла использоваться в исследованиях. Например, глобус – это модель Земного шара. Он внешне напоминает Землю, хотя Земной шар многими свойствами очень отличается от глобуса.

Применение полученных знаний

Перенесите таблицу в рабочий листок и заполните ее по приведенному образцу:

Физическое тело	Вещество, из которого состоит тело	Какую модель можно создать
Лед	Вода	Фигурки из льда
…	…	

Что вы узнали?

Вся живая и неживая сущность вокруг нас __ . Вещество в определенной форме называется __ . Значит, тела состоят из веществ; например, кольцо – это __, однако золото, из которого оно изготовлено, – __. Упрощенный вид физического тела называется __.

Ключевые слова
Модель
Тело
Вещество
Материя

Проверьте свои знания

1. Укажите сходство и различие свойств вещества и физического тела.
2. Что такое модель?
3. Какие физические тела соответствуют одному из перечисленных ниже условий:

a) состоящие из одного и того же вещества;

b) имеющие одинаковые названия, но изготовленные из разных веществ.

4. Назовите примеры физических тел, изготовленных из стекла, дерева, стали, резины и пластика.
5. Представленную схему начертите в рабочем листке. Укажите стрелками соответствие тел веществам, из которых они изготовлены:

Тело: Снежинки | Парта | Мяч | Стакан | Ключ

Вещество: Железо | Резина | Вода | Дерево | Стекло

9. АТОМ И АТОМНОЕ ЯДРО

Согласно легенде, частицы пыли, движущиеся в солнечных лучах, породили у древнегреческих философов Левкиппа (500–440 до н.э.) и Демокрита (460–370 до н.э.) идею о том, что материя имеет атомную структуру. Таким образом, согласно античным представлениям, атомная идея состояла из четырех общих положений: 1) вся природа состоит из множества неделимых частиц – атомов; 2) атомы различаются только формой, количеством и строением; 3) основное свойство атомов – движение; 4) атомы существует только в пустотах.

Частицы пыли "играющие" в солнечных лучах

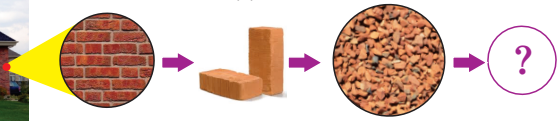
Левкипп Милетли (500-440 г. до н.э.)

Демокрит Абдерли (460-370 гг. до н.э.)

• Можно ли согласиться с каждым из этих положений? Предложите гипотезу.

Исследование 1

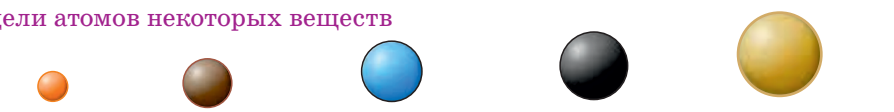
Внимательно рассмотрите изображения.



- Какую связь наблюдаете между изображениями?
- Какие выводы можно сделать из исследования?

Лишь в начале XX века доказано, что идеи древнегреческих философов об атоме ошибочны, было установлено, что, атом делим и состоит из более мелких частиц. Самая простая модель атома обычно представлена в форме шарика. Атомы носят названия состоящих из них веществ и обозначаются разными латинскими буквами. Например, атом водорода – **H**, атом углерода – **C**, атом кислорода – **O**, атом железа – **Fe**, атом золота – **Au** и др. Разные атомы обычно изображают разным цветом (а) – так их легче отличать друг от друга. Однако в реальности атомы не имеют цвета.

а Модели атомов некоторых веществ



Атом водорода: **H**

Атом углерода: **C**

Атом кислорода: **O**

Атом железа: **Fe**

Атом золота: **Au**

Размеры атомов разных веществ различны. Это разнообразие зависит от числа более мелких частиц в составе атома.

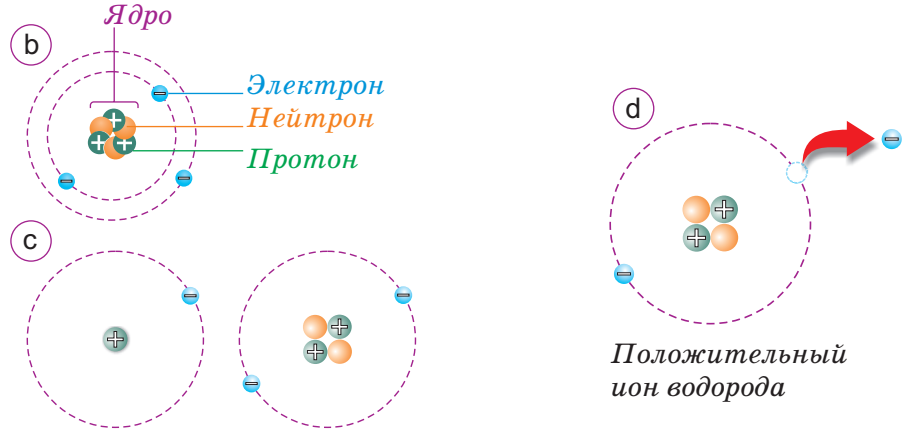
Английский ученый **Э.Резерфорд** в ходе исследования строения атома пришел к важному выводу:

Атом – это связанная система, состоящая из ядра и электронов (e), движущихся вокруг него. Такая модель строения атома, схожая с Солнечной системой, то есть, вращающихся вокруг Солнца планет, называется **планетарной моделью атома** (b).

Ядро атома – связанная система, состоящая из частиц, называемых протонами (p) и нейтронами (n). Протоны и нейтроны – это частицы, масса которых приблизительно равна друг другу.

Масса **электрона** меньше массы нейтрона в 1838 раз. Важным свойством протона и электрона является наличие у них электрического заряда. Числовое значение электрического заряда протона и электрона одинаково, но отличается по знаку. Протон обладает **положительным**, а электрон – **отрицательным зарядом**.

Нейтрон – частица, не имеющая электрического заряда. Атом в целом не имеет электрического заряда, потому что число положительно заряженных протонов равно числу отрицательно заряженных электронов, из которых он состоит.



Простейшим атомом, состоящим из одного протона и одного электрона, является ***атом водорода***. Связанная система, состоящая из двух протонов, двух нейтронов и двух электронов, является ***атом гелия*** (c).

Ион. Атомы обладают свойством потери или присоединения к себе электрона. В результате дополнительного захвата или потери

электрона возникает частица, называемая ***ионом***. Ионы бывают *положительными* и *отрицательными*. При присоединении атомом электрона число электронов в атоме будет больше числа протонов. В результате, отрицательный заряд будет больше положительного заряда и атом превращается в **отрицательный ион**. Напротив, при потере атомом электрона, количество отрицательного заряда уменьшается, а количество положительного заряда остается неизменным и атом превращается в **положительный ион** (d).

Применение полученных знаний

Исследование 2

- Ядро атома состоит из 8 протонов и 8 нейтронов, а вокруг ядра вращаются 10 электронов. Как называется эта частица?
- Ядро атома состоит из 9 протонов и 9 нейтронов, а вокруг ядра вращаются 8 электронов. Как называется эта частица?

Что вы узнали?

__ из ядра и электронов **(e)**, вращающихся вокруг него, составляют __ . Эта модель атома, предложенная Резерфордом, схожа с Солнечной системой и называется __. Связанная система, состоящая из частиц, называемых протонами **(p)** и нейтронами **(n)**, образует __. __ имеет положительный, а __отрицательный __. __ – частица, не имеющая электрического заряда. Частица, возникающая в результате потери или захвата дополнительного электрона, называется __.

Ключевые слова

Планетарная модель
Ион
Атом
Ядро атома
Связанная система
Электрический заряд
Протон
Нейтрон
Электрон

Проверьте свои знания

1. Почему модель атома схожа с Солнечной системой?
2. Чем отличаются друг от друга частицы, входящие в состав атома?
3. Какие частицы имеют электрический заряд?
   a) атом b) ядро атома c) электрон d) нейтрон e) протон f) ион
4. Какие частицы не имеют электрического заряда, то есть электронейтральны?
   a) атом b) ядро атома c) электрон d) нейтрон e) протон f) ион

10. МОЛЕКУЛА

Выдающийся азербайджанский ученый Насреддин Туси (1201–1274) пишет в своем труде “Ахлаги-Насири” (Этика Насира): “... Если каждый глазами исследователя обратит внимание на процесс изменения веществ, их состав и превращение, то можно понять, что ни одно тело полностью не исчезает. Оно превращается в простое или сложное вещество только за счет качественного изменения своей формы, состояния и цвета”. Этой идеей Н.Туси привнес в науку идею об одном из первых фундаментальных законов – “Закона сохранения и неуничтожимости материи”.

Насреддин Туси (1201–1274)

Великий азербайджанский ученый, астроном и математик. Он основал первую обсерваторию на Востоке в древнем городе Марага.

- Можете ли Вы привести пример изменения состояния, формы и цвета одного и того же тела (вещества)?
- От чего зависят различные свойства тела?

Исследование 1

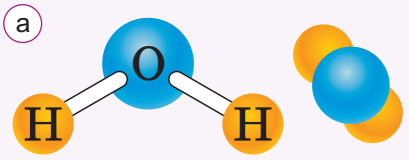
Атомные системы

Оборудование: цветной пластилин (одна коробка), зубочистки (5–6 штук).

Ход исследования:

1. Слепите 4 маленьких шарика из пластилина оранжевого цвета; эти шарики будут моделями атомов водорода.
2. Затем из пластилина голубого цвета слепите 6 более крупных шариков, которые будут моделями атомов кислорода.
3. Подготовьте две модели. Первая модель: воткните в голубой шарик две зубочистки и на их свободные концы насадите два оранжевых шарика; вторая модель: прилепите два оранжевых шарика с двух сторон к голубому шарику (a).
4. Так же подготовьте две модели из голубых шариков. Первая модель: на концы зубочистки насадите два голубых шарика; вторая модель: прилепите друг к другу два голубых шарика (b).

a



b

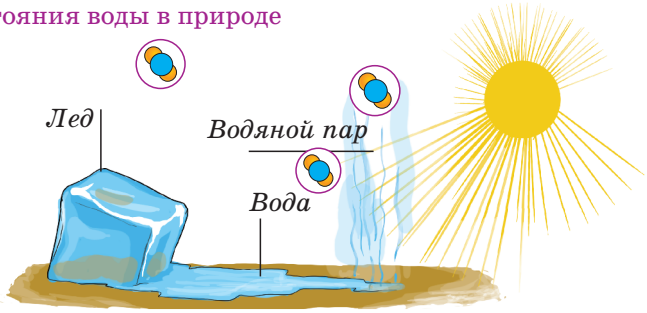
Обсудите результаты исследования:

- Чем отличаются друг от друга изготовленные модели?
- Какие модели состоят из одинаковых атомов?

Молекула (латинские слова *moles* – малая и *kula* – масса) – **это связанная система, состоящая из атомов.**

У одинаковых веществ молекулы тоже одинаковые. Например, молекулы воды и во льду, и в водяном паре одинаковые (a).

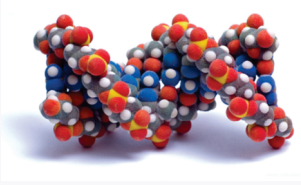
a Три состояния воды в природе



Итак, *вещество – это связанная система, состоящая из большого количества молекул (атомов).*

Это интересно

Молекулы могут состоять из четырех, пяти или десятков, и даже тысяч атомов. На рисунке представлена модель молекулы ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота), состоящая из тысяч атомов азота, углерода и кислорода. Молекулы ДНК выполняют функцию носителей генетической информации живых организмов.



Модель молекулы ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота)

Применение полученных знаний

Исследование 2

Судьба башни, построенной в воде

Оборудование: глубокая емкость (или чаша), быстрорастворимый сахар (5–7кусочков), один стакан воды, пищевые красители.

Ход исследования:

1. Постройте на дне емкости (чаши) “башню”, водрузив друг на друга кусочки сахара.
2. Подкрасьте воду в стакане, добавив в нее краситель, и медленно вылейте в емкость с сахаром.

Обсудите результаты исследования:

- Что вы наблюдали?
- Почему “кирпичики башни” меняют цвет поэтажно?
- Что произойдет, если построенная вами “башня” длительный промежуток времени будет оставаться в воде? Почему?
- Что выяснили этим исследованием?

Что вы узнали?

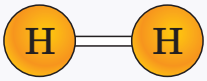
Связанная система, состоящая из одинаковых или разных атомов, называется __ . __ – это __, состоящая из большого количества молекул.

Ключевые слова

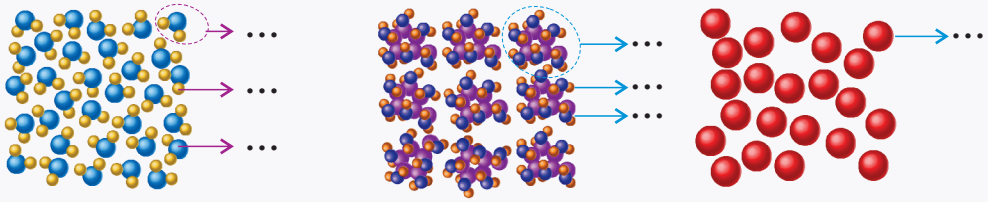
Связанная система
Вещество
Молекула

Проверьте свои знания

1. На рисунке представлена модель молекулы водорода. Из какого количества протонов, нейтронов и электронов она состоит?



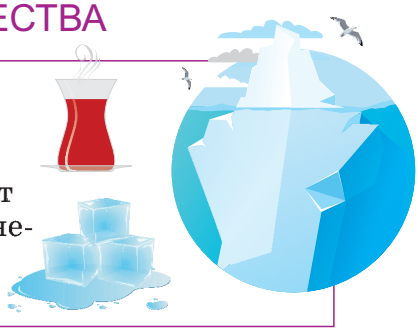
2. Исследуйте модели, представленные на рисунке. Какие частицы указаны стрелками? Это атомы или молекулы?



3. Перечислите связанные системы в природе от малых до больших.

11. АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

Все тела, окружающие человека, отличаются своими свойствами: размерами, запахом, формами, цветом и другим. В физике не только наблюдают и описывают природные явления, но и дают им объяснение. Поэтому подумайте немного над вопросами, приведенными ниже.



- Почему запах приготовляемой пищи распространяется не только по кухне, но и по всему дому?
- Почему чай, налитый из чайника в стакан “армуду”, сразу принимает его форму?
- Почему при замораживании воды получается лед, а при кипячении – пар?

Исследование 1

В каких состояниях бывает вещество?

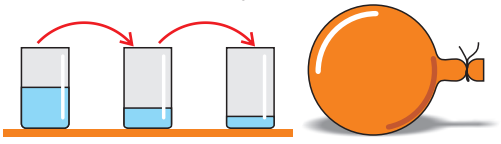
Оборудование: мел, несколько пустых стаканов, надутый резиновый шар, полстакана подкрашенной воды.

Ход исследования:

1-й этап. 1. Разделите мел на две части. Затем эти части еще раз разделите на две части. Продолжите опыт до получения мелких осколков мела. 2. Подумайте о причине следа, который остается на пальцах, если потереть мел.

2-й этап. Налейте в один из пустых стаканов определенную часть подкрашенной воды. Затем из этого же стакана половину воды вылейте в другой пустой стакан, а половину оставшейся воды вылейте в третий, пустой стакан. Таким образом, вы разделили воду на небольшие части.

3-й этап. Откройте горлышко надутого резинового шарика. Обратите внимание, как выходит воздух и сжимается шар.



Обсудите результаты исследования:

- Какие выводы о структуре вещества можно сделать из этих исследований?

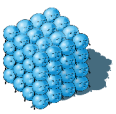
Пребывание вещества в разных состояниях зависит от его внутренней структуры. Для объяснения структуры вещества используются три основные положения:

1. Все вещества состоят из молекул.

2. Между молекулами существует взаимное притяжение и отталкивание.

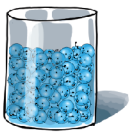
3. Молекулы находятся в непрерывном движении.

Вещества в природе находятся в четырех состояниях. Это **агрегатные состояния вещества**: *твердое, жидкое, газообразное и плазма.* Любое тело во Вселенной находится в одном из этих состояний. Например, в твердом состоянии находятся горы, деревья, здания, автомобили и др.; в газообразном состоянии – земная атмосфера, водяной пар и др.; в жидком состоянии – вода в реках, морях и океанах. Солнце, звезды и пламя огня находятся в плазменном состоянии.



Твердое вещество

Твердое вещество. Молекулы, из которых состоит твердое вещество, расположены в определенном порядке. Так как между этими молекулами взаимодействие притягивающего характера очень большое, они не могут удаляться друг от друга. *Как следствие, твердые тела сохраняют свои объем и форму.*



Жидкость

Жидкость. Силы взаимного притяжения между молекулами жидкости недостаточно велики, чтобы жидкость сохраняла свою форму. Молекулы жидкости свободно перемещаются и принимают форму сосуда, в котором они находятся. Однако жидкости очень трудно сжать. *Таким образом, жидкости меняют форму, но не меняют объем.*

Газ

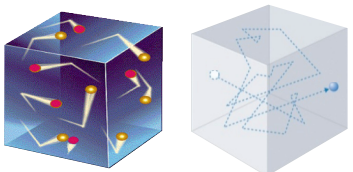
Газ. Расстояния между молекулами газов могут быть в среднем в 100 ÷ 1000 раз больше, чем размер самой молекулы. Силы взаимного притяжения между молекулами газов намного меньше, чем межмолекулярные силы как в жидкостях, так и в твердых телах. Следовательно, молекулы газа свободно перемещаются в среде, в которой они находятся, легко удаляясь друг от друга и заполняя весь объем сосуда, в котором они находятся (a). *Таким образом, газы не имеют определенной формы и объема.*

Отметим, что поскольку молекулы газа и жидкости свободно меняют свое положение, то они постоянно находятся в хаотическом (беспорядочном) движении. В науке хаотическое движение молекул называется ***тепловым движением молекул***.

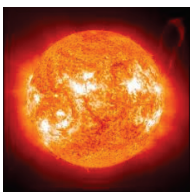
Плазма. Плазма – это ионизированное вещество. Солнце и другие звезды состоят из такого вещества (b).

a

Хаотические движения молекул



b

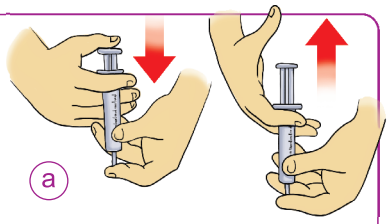


Применение полученных знаний

Исследование 2

Разные вещества обладают разными свойствами

Оборудование: медицинский шприц (10 или 20 мл), стакан воды, тонкая деревянная палочка (длиной и диаметром меньше размеров шприца).



Ход исследования: 1. Вытянув поршень, заполните шприц воздухом. Закрыв пальцем левой руки отверстие шприца, правой рукой надавите на поршень до упора. Что вы наблюдаете (а)? 2. Оставив палец левой руки на отверстии, уберите правую руку с поршня. Что происходит? 3. Повторите опыт, заполнив шприц водой. 4. Удалив воду из шприца, поместите тонкую деревянную палочку в его цилиндр, предварительно вытащив поршень. Попытайтесь, поместив поршень на место, вдвинуть его в шприц.

Обсудите результаты исследования:

- Почему при надавливании поршень с легкостью входит в пустой шприц?
- Почему поршень двигается с трудом или вообще не проходит, если внутри шприца находится вода или деревянная палочка?
- Какие различия обнаруживаются в свойствах газа, жидкости и твердого тела благодаря проведенным исследованиям?

Что вы узнали?

Вещество может иметь четыре ___. Если между молекулами ___ очень большие, то вещество находится в ___ состоянии. ___ меняют форму, но не меняют объем. ___ занимают весь предоставленный им объем, они не имеют определенной формы и объема.

Поскольку молекулы газа и жидкости свободно меняют свое положение, то они постоянно находятся в ___ . В науке хаотическое движение молекул называется ___ молекул.

Ключевые слова

Хаотическое движение
Агрегатные состояния
Жидкости
Тепловое движение
Силы притяжения
Газ
Твердом

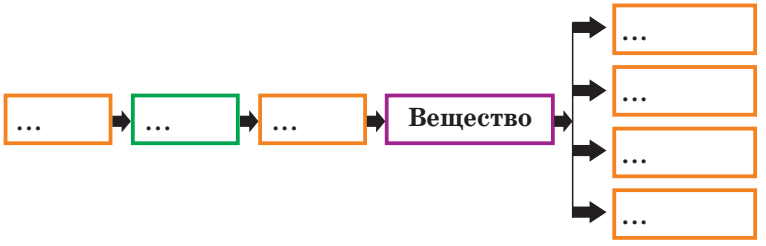
Проверьте свои знания

1. Можно ли увидеть молекулы вещества в обычном микроскопе?
2. Изменятся ли форма и объем газа, если сжать резиновый шар, внутри которого он находится?
3. Можете ли вы различать вещества? Начертите таблицу в рабочем листке и заполните пустые клетки знаками “+” и “—”.

Вещество	Сохраняет объем	Сохраняет форму
Твердое		
Жидкое		
Газ		

ОБОБЩАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ

1. Определите, что из перечисленного является веществом, телом или моделью: серебряная вилка, сосулька из льда, медный самовар, стеклянный стакан, часть двигателя, изделие из пластмассы, игрушечный металлический танк, стальной стержень, капля ртути, глобус планеты Марс, металлические ножницы, облако, лимон, чучело птицы.
2. Перечертите нижеприведенную таблицу в рабочий листок и отметьте в пустых клетках данные связанной системы от простого до сложного.



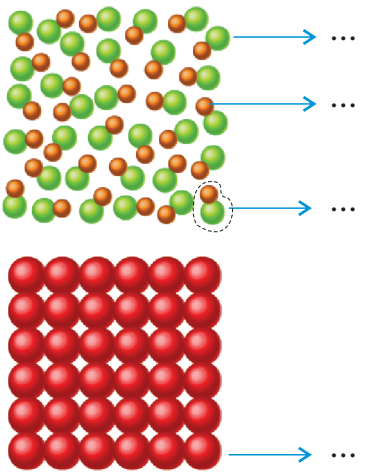
молекула
плазма
ядро
твердое тело
атом
жидкость
газ

3. Какое явление определяет движение материи?

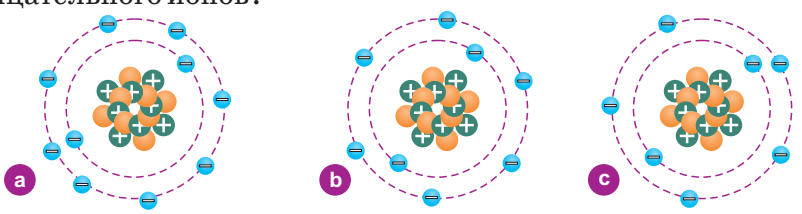
a. Вращательное движение Земли вокруг Солнца.
b. Большой круговорот на поверхности Земли.
c. Зимняя спячка и весеннее цветение деревьев.
d. Водопад.

A) только *a*, *b* и *c*
B) только *b* и *d*
C) только *b*
D) *a*, *b*, *c*, *d*
E) только *a*, *c*, *d*

4. Определите модели изображенных атомов и молекул.



5. На рисунке представлены схемы разных связанных систем. Какие из них являются планетарными моделями атома, положительного и отрицательного ионов?



3

Стр. 51–72

ВЕЩЕСТВО И ЕГО СВОЙСТВА

12. Диффузия
13. Тепловое расширение вещества
14. Измеряемые свойства вещества: объем и его измерение
15. Масса и ее измерение
16. Плотность вещества и ее определение
17. Температура и ее измерение
• Задачи
• Обобщающие задания

12. ДИФФУЗИЯ

- Что произойдет, если открыть флакон с духами в классной комнате?
- Почему аромат духов чувствуется не сразу, а через определенное время?

Исследование 1

100+100=194?!

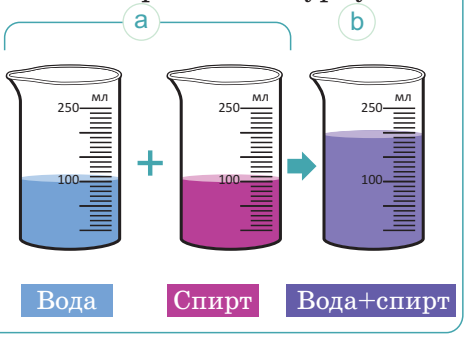
Оборудование: мензурка (3 шт. по 250 мл), вода (100 мл), спирт (100 мл).

Ход исследования:

1. В одну из мензурок налейте 100 мл воды (a).
2. Во вторую мензурку налейте 100 мл подкрашенного спирта.
3. Жидкости из двух мензурок перелейте в третью мензурку. Отметьте объем полученной смеси.

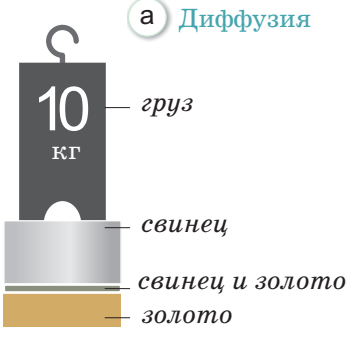
Обсудите результаты исследования:

- Каков должен быть общий объем полученной смеси жидкостей при вливании 100 мл спирта в 100 мл воды (b)?
- Опыт показывает, что объем смеси жидкостей равен 194 мл. А куда делись еще 6 мл?



Вы уже знаете, что все вещества состоят из молекул. Между молекулами имеются пустоты. Некоторые физические явления, наблюдаемые в веществах, объясняются движением молекул и наличием в них **межмолекулярных пустот**. Одно из этих явлений – **диффузия** (*diffusion* – латинское слово, означающее распространение). Диффузия – *процесс смешивания атомов и молекул одного вещества с атомами и молекулами другого вещества*. Если открыть пробку флакона с духами, то молекулы духов, самопроизвольно перемешавшись с молекулами воздуха, распространятся по всей комнате.

Однако, молекулы твердых тел не могут свободно поменять свое место, поэтому диффузия в твердых телах протекает очень медленно. Например,

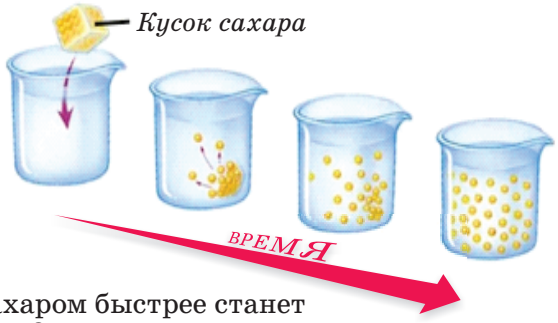


известно, что при очень сильном сжатии пластинок из свинца и золота диффузия молекул свинца между молекулами золота за 5 лет происходит всего на 1 мм (a). Это значит, что скорость диффузии зависит от строения вещества.

Скорость диффузии зависит также от температуры: при высоких температурах диффузия происходит быстрее, а при низких – медленнее.

Пример

В результате явления диффузии между молекулами воды и сахара, опущенного в воду, происходит взаимодействие, что делает ее подслащенной.



• В каком стакане вода с сахаром быстрее станет слаще: теплом или холодном?

Примером явления диффузии могут служить засолка овощей (b), изменение вкуса чая долькой лимона (c). Диффузия играет важную роль в жизни живых существ.

b

c

В результате диффузии кислород из легких попадает в кровь, а оттуда в ткани, а питательные вещества из желудка проникают в кровь.

Диффузия также широко используется в современных технологических процессах: получение сплавов стали и алюминия, используемых в авиационной и ракетной технике, в процессах сварки и пайки (d), при склеивания материалов и т. д.

d

Применение полученных знаний

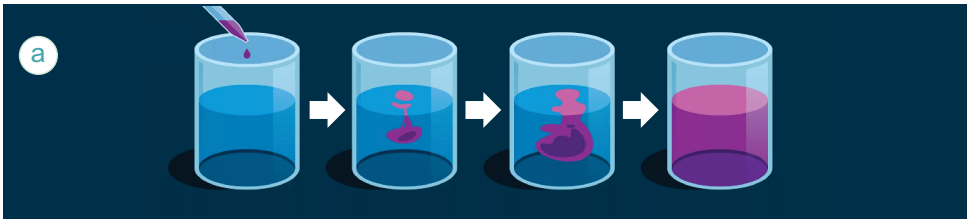
Исследование 2

Исследование влияния температуры на диффузию.

Оборудование: лабораторный стакан (2 шт.), холодная вода (комнатной температуры, 200 мл), теплая вода (200 мл), жидкая краска, пипетка, секундомер.

Ход работы.

1. Налейте холодную воду в один из лабораторных стаканов и столько же горячей воды в другой.
2. Добавьте по 3 капли красителя в каждый стакан воды и включите секундомер (а).



Обсудите результаты:

- В каком из сосудов, во время опыта, диффузия проходит с большей скоростью?
- К какому выводу пришли в результате опыта?

Что вы узнали?

Явление самопроизвольного проникновения молекул одного вещества между молекулами другого вещества называется__. Причина возникновения этого явления объясняется __ и наличием __. __ зависит от температуры и __.

Ключевые слова

Скорость диффузии
Диффузия
Межмолекулярные пустоты
Строение вещества
Движение молекул

Проверьте свои знания

1. Почему не следует мокрую цветную ткань оставлять на длительное время в соприкосновении с белой тканью?
2. Согласно теоретическим расчетам ученых, молекулы газа движутся в пространстве с огромной скоростью – сотни метров в секунду. Почему же запах духов, бензина и аромат цветов в воздухе часто распространяется с небольшой скоростью?
3. Можно ли стакан чечевицы высыпать в чашу, заполненную горохом, не пересыпав через край? Почему?

13. ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

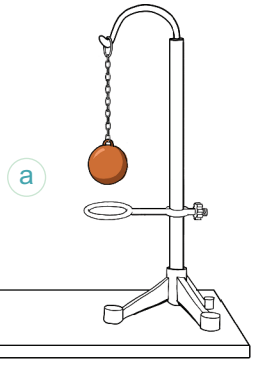
Ариф купил сестре заколку для волос, украшенную цветами из шерстяной ткани. Однако он был очень разочарован, увидев, что лепестки цветов в сумке смялись. Сестре подарок очень понравился. Она подержала лепестки заколки над горячим паром из чайника. Помятые лепестки сами собой распрямились и приняли первоначальный вид.

- Почему смятые лепестки цветов над горячим паром распрямились?

Исследование 1

Почему шарик не прошел сквозь кольцо?

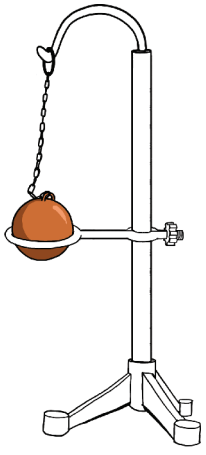
Оборудование: медный шарик, подвешенный на цепочке; металлическое кольцо диаметром чуть больше диаметра шарика; штатив с закрепленным на нем металлическим кольцом; спиртовка (или свеча) (a).



a

Ход исследования:

1. Подвесьте шарик на штативе. Поднимите вверх, а затем опустите вниз кольцо. Шарик проходит через кольцо свободно (b).
2. При помощи спиртовки (или свечи) несколько минут подогревайте шарик.
3. Снова поднимите кольцо вверх. Прошел ли шарик через кольцо?
4. Понаблюдайте несколько минут за шариком на кольце. Обсудите явление, произошедшее после того, как шарик остыл.



b

Обсудите результаты исследования:

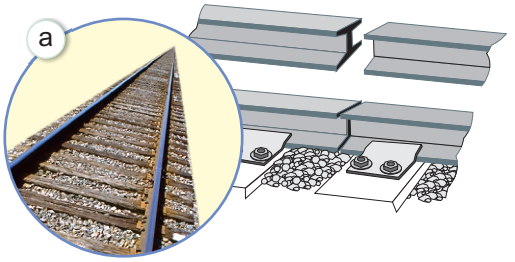
- Почему шарик на кольце через некоторый промежуток времени прошел сквозь него?

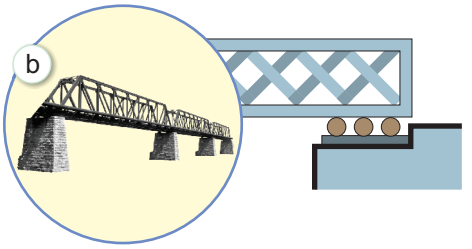
При нагревании тела скорость молекул, из которых оно состоит, и расстояние между ними увеличиваются, то есть тело расширяется. А при охлаждении тела, наоборот, скорость и расстояние между молекулами уменьшаются. В результате тело сжимается и его объем уменьшается.

Таким образом, *тела имеют свойство расширяться при нагревании и сжиматься при охлаждении.*

Различные вещества от одинакового количества теплоты, полученной или отданной, расширяются или сжимаются не одинаково. Тепловое расширение газов примерно в 1000 раз больше, чем тепловое расширение твердых тел.

Свойство теплового расширения тел в технике обязательно принимается во внимание. В летние месяцы от жары мосты и железнодорожные рельсы удлиняются, а в зимние от холода – сокращаются. По этой причине между рельсами оставляют зазор (a). В стальных конструкциях мостов тоже сохраняют зазор, а в нижней части помещают цилиндрические валы (b). Отсутствие этих зазоров из-за теплового расширения металла приводит к разрушению мостов и искривлению железнодорожного полотна.





Применение полученных знаний

Исследование 2

Что перемещает каплю в трубке?

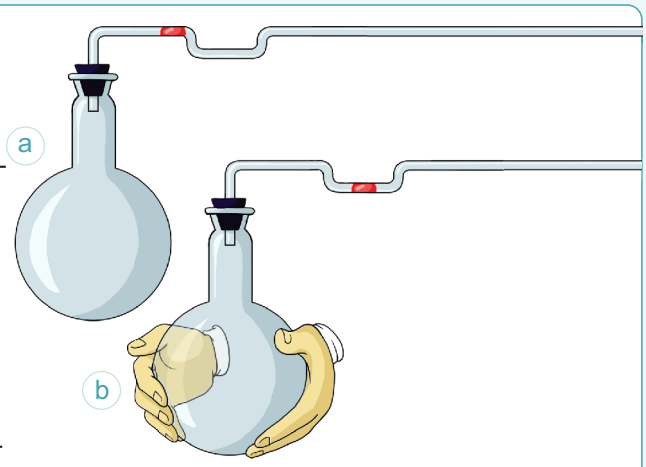
Оборудование: дилатометр (a). Он состоит из колбы с пробкой. Через середину пробки пропущена искривленная стеклянная трубка.

Ход исследования:

Зажав колбу дилатометра между ладонями, согрейте ее (b). Обратите внимание, как в это время перемещается капля жидкости. Поместив колбу на стол, уберите руки и проследите, в каком направлении будет теперь двигаться капля жидкости.

Обсудите результаты исследования:

- Почему при согревании колбы ладонями капля жидкости движется?
- Какое вещество расширяется?
- Почему, если убрать ладони с колбы, капля жидкости перемещается в противоположном направлении? Какое вещество при этом сжимается?



Что вы узнали?

При нагревании тела __ увеличивается, а при охлаждении тела, наоборот, уменьшается. Таким образом, от тепла тела__, а от холода __ .

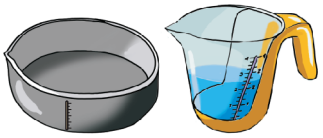
Ключевые слова
Расширение
Сжатие
Межмолекулярное расстояние

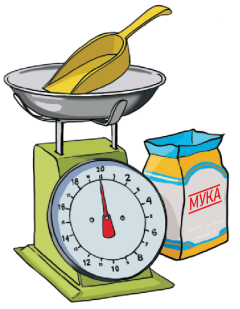
Проверьте свои знания

1. Почему летом линии электропередачи провисают, а зимой туго натягиваются?
2. Почему музыкант, играющий в теплой комнате на таре, вынужден часто подтягивать струны инструмента?
3. Трещины на поверхности скал чаще всего образуются в жаркий летний день. Почему?

14. ОБЪЕМ И ЕГО ИЗМЕРЕНИЕ

Наверное, вы были свидетелями измерения количества сахара, муки, воды и других продуктов питания при выпечке торта или пирога. Вкус торта зависит от количества этих веществ.





- Почему при подготовке теста для выпечки торта используется прозрачная посуда с делениями?
- Что измеряется при помощи этой посуды?

Объем тела является одним из наиболее важных его свойств. *Объем тела – это часть пространства, которое тело занимает.* Вы умеете вычислять объем тел, имеющих форму прямоугольных призм, например, таких как комната, книги и др.

- Как можно определить объем тел, имеющих сложную форму?

Исследование 1

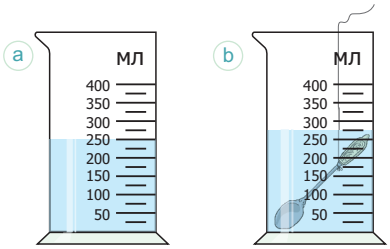
Измерение объема тел при помощи мензурки

Оборудование: цилиндрическая мензурка, сосуд с водой, чайная ложка, болт или гайка.

Ход исследования:

1. Определите цену деления на шкале мензурки – V_0. Начертив в рабочем листке таблицу, заполните соответствующую ячейку.

2. Налейте в мензурку некоторое количество воды, например, 250 мл. Отметьте в таблице объем воды V_1 в мензурке (a).
3. Одно из тел, например, чайную ложку, подвешенную на нити, полностью погрузите в мензурку с водой. Затем, измерив объем воды V_2, наблюдаемый в мензурке, заполните соответствующую клетку в таблице (b).
4. Подумайте, каким способом можно вычислить объем тела V, погруженного в воду.



Тело	Объем, соответствующий одному делению мензурки (мл или см^3) V_0	Объем воды в мензурке (мл или см^3) V_1	Объем воды в мензурке вместе с телом (мл или см^3) V_2	Объем тела (мл или см^3) V
Ложка				
Болт				
Гайка				

Обсудите результаты исследования:
- Почему сначала мензурка была наполнена водой до определенного уровня?
- Что наблюдается при полном погружении ложки в воду, находящуюся в мензурке?
- Как вы определили объем ложки, погруженной в воду?

В исследовании при помощи мензурки был определен объем тела методом погружения его в жидкость. При полном погружении тела в жидкость оно вытеснит объем жидкости, равный объему тела. В результате уровень жидкости в мензурке поднимется до объема тела в ней.

Различные мензурки

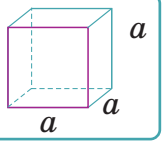
За единицу измерения объема в СИ был принят кубический метр ($1м^3$) (a). Это объем куба со стороной a, равной 1м:

$$V=a\cdot a\cdot a=a^3$$
$$[V]=1м\cdot 1м\cdot 1м=1м^3$$

Объем выражается и в других единицах измерения (b), например:
$дм^3$ – (кубический дециметр);
$см^3$ – (кубический сантиметр);
$мм^3$ – (кубический миллиметр),
л – (литр), **мл** – (миллилитр).

a Объем куба

$$V=a\cdot a\cdot a=a^3$$



b Связь между единицами объема

$1м^3=1000\ дм^3=10^3\ дм^3$
$1дм^3=1000\ см^3=10^3\ см^3$
$1см^3=1000\ мм^3=10^3\ мм^3$
$1л=1\ дм^3$
$1л=1000\ мл=10^3\ мл$
$1мл=1см^3$

Применение полученных знаний

Исследование 2

Вычисление среднего объема одной горошины
Выполните задание: 1. Налейте в мензурку 100 мл воды. 2. Высыпьте в воду 30 горошин. На сколько мл повысился объем воды? 3. Вычислите средний объем одной горошины (выразите полученный результат в $см^3$).

Что вы узнали?

Сосуд с нанесенными на него ___ называется ___. При помощи мензурки измеряется ___ некоторых жидкостей. Единицей измерения объема в системе СИ является ___.

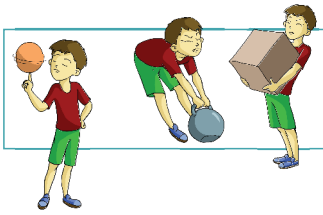
Ключевые слова
Мензурка
Объем
Кубический метр
Деления

Проверьте свои знания

1. В каком из двух одинаковых стаканов налито больше чая?

2. Измерьте объем учебника по физике.
3. Как можно измерить объем своего тела?

15. МАССА И ЕЕ ИЗМЕРЕНИЕ

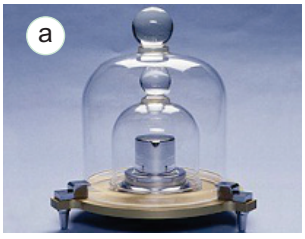


• Почему мальчик некоторые тела поднимает с легкостью, а другие с трудом?

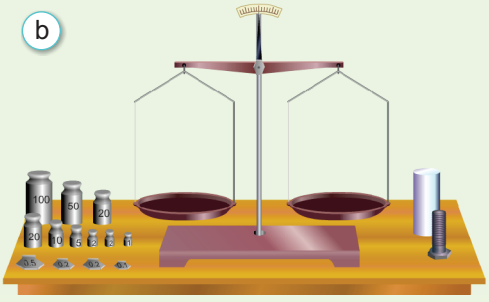
Масса является одним из основных свойств вещества. Например, тележку с песком сдвинуть с места гораздо труднее, чем пустую, так как масса тележки с песком больше массы пустой тележки. Масса оопределяет степень тяжести тела. Тяжесть тела зависит от количества вещества в нем. Масса характеризует тяжесть тела: чем больше количества вещества в теле, тем тяжелее оно будет.

За единицу измерения массы в СИ был принят килограмм (1кг). Масса тел выражается также и в других единицах:
1т (тонна) = 1000 кг (килограмм), 1т = 10ц (центнер), 1ц = 100 кг, 1кг = 1000 г (грамм).

Масса обозначается буквой **m** и измеряется при помощи весов. *За единицу массы был принят* ***эталон****, изготовленный из сплава иридия и платины.* Масса эталона 1 кг. Этот эталон хранится в городе Севр во Франции (a). Массу тел на весах сравнивают с копией этого эталона.



Непосредственно масса тел измеряется при помощи рычажных (b), пружинных (c) и электронных (d) весов.



Рычажные весы

Пружинные весы

Электронные весы

МЕХАНИЧЕСКИЕ ВЕСЫ

В физических лабораториях чаще всего масса тел измеряется при помощи электронных весов.

Необходимые навыки

Правила взвешивания на рычажных весах

- Перед измерением массы тела необходимо предварительно привести чашки весов в равновесие. Если же равновесие нарушено, то на легкую чашку весов надо добавлять кусочки бумаги до момента наступления полного равновесия.
- Нельзя взвешивать тела, масса которых превышает массу, указанную на весах.
- На чашки весов нельзя класть мокрые, грязные, горючие тела, насыпать без использования подкладки порошки, наливать жидкости.
- Мелкие гири нужно брать только пинцетом.
- Положив взвешиваемое тело на левую чашку, на правую кладут гирю. Если гиря перетянет чашку, то ее ставят обратно в футляр, если же не перетянет – оставляют в чашке. Затем то же проделывают со следующей гирей – меньшей массы и т.д., пока не будет достигнуто равновесие.
- Затем измеряется масса гирь на весах. Полученное значение выражает массу тела.

Исследование 1

Измерение массы твердых тел

Оборудование: рычажные весы, набор гирь, бруски из металла и дерева одинакового размера, теннисный мячик и таких же размеров пластилиновый шарик.

Ход исследования: 1. Соблюдая правила взвешивания на рычажных весах, каждое тело в отдельности взвесьте и определите его массу. 2. Результаты измерений занесите в таблицу.

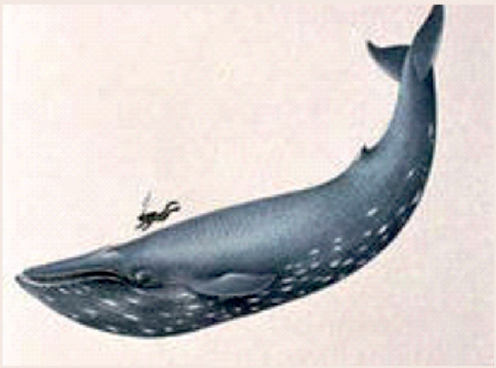
Тела	Масса тела, m	
	в граммах (г)	в килограммах (кг)
Металлический брусок		
Деревянный брусок		
Теннисный мячик		
Пластилиновый шарик		

Обсудите результаты исследования:

- Какое из взвешенных тел имеет наибольшую, а какое – наименьшую массу?

Это интересно

Самое тяжелое животное в мире – голубой кит. Его масса может достигать 200 тонн. Для сравнения: масса кита в 34 раза больше массы слона и в 40 000 000 000 (сорок миллиардов) раз больше массы комара (масса самого крупного комара 5 мг).



Применение полученных знаний

Исследование 2

Измерение массы жидкостей

Оборудование: рычажные весы, набор гирь, стеклянный стакан, вода.

Ход исследования:

1. Соблюдая правила взвешивания на рычажных весах, взвесьте сначала пустой, а затем наполненный водой стакан. Результаты отметьте в таблице.
2. Вычислите массу воды, вычитая из массы стакана с водой массу пустого стакана. Полученный результат отметьте в таблице.

Масса \ Тело	Масса пустого стакана ($m_{пус}$)	Масса стакана с водой ($m_{пол}$)	Масса воды в стакане ($m_в = m_{пол} - m_{пус}$)
Грамм (г)			
Килограмм (кг)			

Обсудите результаты исследования:

- Можно ли при помощи весов определить массу молока в бумажном пакете, купленном в магазине?

Что вы узнали?

Одно из свойств веществ – __. Масса тела определяется при помощи __ . __ в СИ является __ .

Ключевые слова
Масса
Единица массы
Весы
Килограмм

Проверьте свои знания

1. Зависит ли масса тела от величины его объема?
2. Масса слона – 1,32 тонны. Выразите его массу в килограммах.
3. Массу, указанную в разных единицах измерения, выразите в кг:

75 ц = … ; 25 г = … ; 14,3 т = … .

Проект

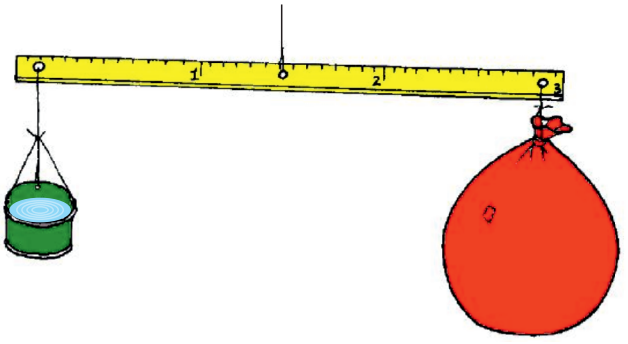
Имеет ли массу воздух?

Оборудование: линейка или деревянная рейка длиной не менее 50 см, резиновый шар, нить, пластиковый стакан, стакан воды, скотч.

Ход исследования:

1. В линейке сделайте три отверстия: два на концах, а третье – в середине.
2. Один конец нити закрепите в середине линейки, а другой прикрепите к неподвижной точке, например, к краю стула.
3. Надув резиновый шар, подвесьте его на один конец линейки, а на другой – пластиковый стакан.
4. Добавляйте в пластиковый стакан воду до наступления его равновесия с шаром (а).
5. Добейтесь постепенного выхода воздуха из шара. С этой целью на поверхность шара приклейте кусок скотча и при помощи иглы проткните шар через скотч. Отметьте в тетради свои наблюдения.

а

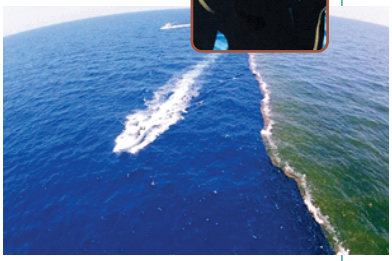


- Какие изменения в равновесии линейки наблюдаются при постепенном выходе воздуха из шара, проткнутого иглой?
- Какой конец линейки опускается вниз, а какой поднимается вверх при выходе воздуха из шара? Почему?
- Какое свойство воздуха было выявлено в этом исследовании?

16. ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА И ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

В 1962 году известный французский путешественник и океанограф Жак-Ив Кусто (1910–1997) и его команда обнаружили интересный научный факт, исследуя пересечение Атлантического океана и Средиземного моря возле Гибралтарского пролива. Оказалось, что, несмотря на пересечение океана и моря, их воды не смешиваются друг с другом. Как будто, между этими водами существует невидимая преграда: Атлантический океан имеет свою флору и фауну, а Средиземное море имеет свой другой цвет, флору и фауну. Поэтому мудрость аята, упомянутого в Священном Коране в VII веке, раскрылась только в XX веке: *"И (только) Он [Аллах] – Тот, Который свел два моря: это – приятное, пресное (для питья), а то – соль, горькое (не для питья).*
И устроил между ними преграду и непреодолимое препятствие (чтобы разные воды не перемешивались)" (Аль-Фуркан (Различение), 53-й аят из 77).

Жак-Ив Кусто (1910-1997)



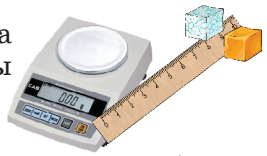
Пересечение Атлантического океана и Средиземного моря

• Почему соленая и пресная вода не перемешиваются друг с другом?

Исследование 1

От чего зависит масса тела?

Оборудование: кубики из пластилина и пенопласта (со сторонами 1 см), линейка, электронные весы (или рычажные весы с набором гирь).



Ход исследования:
При помощи электронных весов сначала определите массу кубика из пенопласта, а затем из пластилина. Занесите результаты в таблицу, заранее начерченную в рабочем листке:

Вещество	Объем	Масса	Масса в объеме 1см^3, г/см^3
Пенопласт	1см^3		
Пластилин	1см^3		

Из опыта видно, что пластилин того же объема, что и пенопласт, тяжелее. Масса единицы объема называется **плотностью вещества.**
Плотность обозначается буквой **ρ** (ро). Приняв во внимание, что масса **m**, а объем **V**, плотность вычисляют последующей формуле: $\rho = \frac{m}{V}$
Плотность выражается в СИ: $1\frac{кг}{м^3}$
На практике плотность часто выражают в $1\frac{г}{см^3}$.

Приняв во внимание перевод единиц измерений:

$$1\ \text{кг} = 1000\ \text{г},\ \ 1\text{м}^3 = 1000\ \text{дм}^3 = 1000\ 000\ \text{см}^3$$

можно единицу измерения плотности выразить через другие единицы: $[\rho] = 1\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 1\,\frac{\text{г}}{\text{дм}^3} = 0{,}001\,\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

Исследование показало, что разные вещества отличаются друг от друга плотностью (см.: Приложения. стр. 96, таблица 3).

Применение полученных знаний

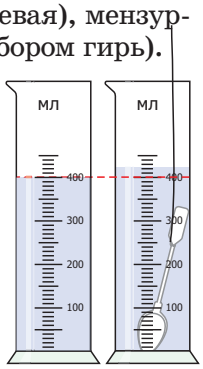
Исследование 2

Из какого вещества изготовлена ложка?

Оборудование: чайная ложка (серебряная или алюминиевая), мензурка с водой, электронные весы (или рычажные весы с набором гирь).

Ход исследования:

1. Определите при помощи весов массу ложки.
2. Затем при помощи мензурки определите объем ложки.
3. Используя формулу плотности, вычислите плотность ложки.



Обсудите результаты исследования:

- Вычисленную плотность ложки сравните с табличными значениями плотностей и определите – из серебра или из алюминия она изготовлена.

Что вы узнали?

Масса единицы объема вещества – это __.
Если m __, V – __ , то плотность вычисляется по формуле: $\rho = \frac{m}{V}$.
Килограмм на кубический метр – __ в СИ.

Ключевые слова
Плотность
Масса
Объем
Единица плотности

Проверьте свои знания

1. Даны плотности следующих веществ:

$$\rho = 19300\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \qquad \rho = 0{,}93\,\frac{\text{г}}{\text{см}^3} \qquad \rho = 2{,}7\,\frac{\text{кг}}{\text{дм}^3}$$

A) Что такое плотность вещества?
B) Какие это вещества?
C) Что означает плотность вещества?

2. Задача. Кусок металла массой 270 г имеет объем 100 см^3. Какова плотность этого металла? Какой этот металл? Каков объем 500 граммов этого металла?

Необходимые навыки

Преобразование единиц измерения

Иногда возникает необходимость преобразования одних единиц измерения в другие. Познакомимся с пошаговым преобразованием единиц измерения. Например, преобразуем плотность меди 8900 кг/м^3 в г/см^3.

1-й шаг. Преобразование **кг ⇨ г:** $8900\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 8900\,\frac{1000\text{г}}{\text{м}^3}$

2-й шаг. Преобразование **м^3 ⇨ см^3:** $8900\,\frac{1000\,\text{г}}{\text{м}^3} = 8900\,\frac{1000\text{г}}{1000000\,\text{см}^3}$

3-й шаг. Сделаем сокращения:

$$\frac{8900\cdot\cancel{1000}\text{г}}{\cancel{1000000}\text{см}^3} = \frac{8900\text{г}}{1000\text{см}^3} = 8{,}9\,\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

При решении задач по физике соблюдается определенная пошаговая последовательность.

Пример

Задача. Кусок металла массой 810 г имеет объем 300 см^3. Определите плотность вещества. Какое это вещество?

1-й шаг. Запись данных в буквенном обозначении.

Текст задачи	Запись условия в буквенном обозначении
Кусок металла массой 810 г. Объем 300 см^3. Определить плотность вещества. Какое это вещество?	m=810 г V=300 см^3 ρ=?

2-й шаг. Запись формулы: $\rho = \frac{m}{V}$

3-й шаг. Вычисления: $\rho = \frac{810\,\text{г}}{300\,\text{см}^3} = 2{,}7\,\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

4-й шаг. Сравнение значения с табличными значениями плотностей.

5-й шаг. *Ответ*: плотность вещества $2{,}7\,\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Вещество – алюминий.

Итак, решение задачи записывается следующим образом:

Дано	Решение	Вычисление
m=810 г V=300 см^3 ρ=? Какое вещество?	$\rho = \frac{m}{V}$	$\rho = \frac{810\,\text{г}}{300\,\text{см}^3} = 2{,}7\,\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
Ответ: плотность вещества $2{,}7\,\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Вещество – алюминий.		

17. ТЕМПЕРАТУРА И ЕЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Ариф простудился. Только что пришедший домой отец, положив руку на лоб Арифа, определил, что у него высокая температура. Однако мать Арифа, также положив руку ему на лоб, сообщила, что температура не такая уж высокая.

- Почему отцу показалось, что температура у Арифа высокая?
- Как можно выяснить, кто прав?

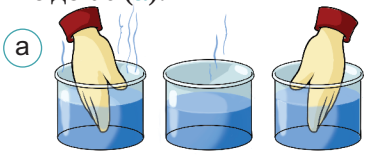
Исследование 1

Что гораздо теплее?

Оборудование: лабораторная посуда одинакового объема (3 шт.), электрический чайник, вода.

Ход исследования:

1. Налейте в первый сосуд холодную, во второй – теплую, а в третий – горячую воду.
2. Одну руку опустите в сосуд с холодной водой, а другую в сосуд с горячей водой и сосчитайте до 60 (a).



3. Вытащив обе руки из сосудов, опустите их в теплую воду (b).

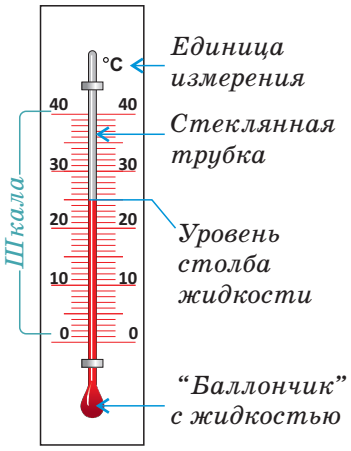
Обсудите результаты исследования:

- На какую из рук вода окажет большее тепловое воздействие, когда обе руки опустят в сосуд с теплой водой?
- Можно ли рукой точно определить температуру тела?

Температура – физическая величина, определяющая степень нагретости тела.

Для точного измерения температуры используются **термометры.** *Принцип действия наиболее часто используемых термометров основан на свойстве теплового расширения жидкостей. В качестве жидкости в термометрах используется ртуть или окрашенный спирт.*

Современный жидкостный термометр представляет собой прозрачный стеклянный резервуар с припаянной к нему узкой стеклянной трубкой. Резервуар наполняется ртутью (или спиртом) (с). При помещении термометра в теплую среду ртуть, нагреваясь, начинает расширяться и из резервуара поднимается вверх внутри трубки. При помещении термометра в холодную среду жидкость сжимается, и уровень жидкости в трубке понижается.



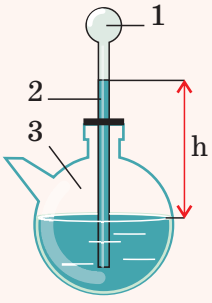
с Комнатный термометр

Жидкостные термометры градуируются на основе двух тепловых явлений: температуры *таяния льда* и температуры *кипения воды*. Температура таяния льда была взята за 0° (ноль градусов), а температура кипения воды за 100° (сто градусов). Первоначально на шкале температуры термометра отмечают эти две температуры. Затем расстояние между этими отметками делят на 100 равных частей. Каждое деление означает 1° (один градус). Такой термометр был предложен в 1742 году шведским ученым Андерс Цельсием. В честь этого ученого такая температурная шкала называется **шкалой Цельсия.**

Андерс Цельсий
(1701–1744)

Температура обозначается буквой **t**, а за единицу измерения принят “**°C**” (градус Цельсия). На шкале термометров указывается эта единица измерения. При измерении температуры обычно используется шкала Цельсия. При использовании термометров резервуар с жидкостью помещают в среду, температуру которой надо измерить. А затем, выждав некоторое время, отмечают конечное значение температуры.

Знаете ли вы? Самый простой термометр был изобретен в XVI веке итальянским ученым Галилеем. Он меньше чем на половину заполнил водой узкую стеклянную трубку с полым стеклянным шариком (1) на конце. Перевернув трубку, открытым концом опустил ее в сосуд с водой, предположим, в чайник (3). При нагревании чайника вода расширяется, и в трубке вода стала горячей, ее уровень изменился (2). По изменению уровня воды в трубке можно было определить, холодная она или горячая.

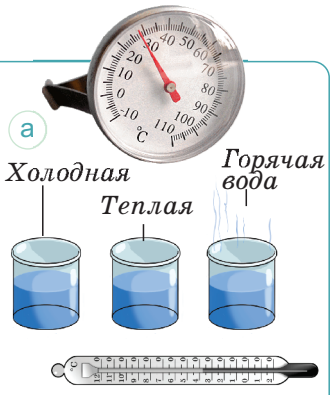


Применение полученных знаний

Исследование 2

Измерение температуры воды и воздуха

Оборудование: три сосуда – с холодной, теплой и горячей водой, термометр (для погоды и лабораторный) (а).



а

Ход исследования:

1. Определите цену деления и предел измерения шкалы термометра.
2. Измерьте температуру в классной комнате.
3. Измерьте температуру воды в сосудах и результаты занесите в таблицу.

Цена деления термометра	Предел измерения		Температура в комнате, $t_к$	Температура горячей воды, $t_г$	Температура теплой воды, $t_т$	Температура холодной воды, $t_х$
	верхний	нижний				

Обсудите результаты исследования:

- На каком физическом явлении основан принцип действия используемого термометры?

Что вы узнали?

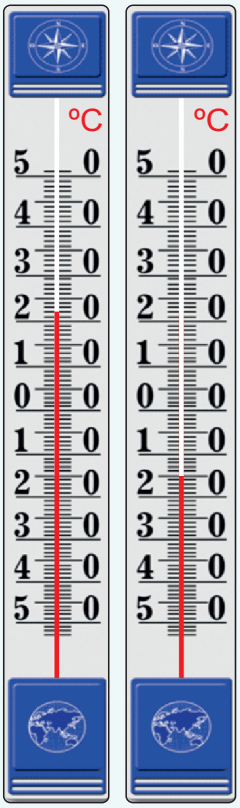
Для измерения __ вещества используется прибор, называемый __ . Принцип действия термометра, наиболее часто используемого в быту, основывается на явлении __ жидкости. Приняв за основу температуру кипения воды и температуру таяния льда, была __ шкала термометра. Шкала термометра, полученная таким методом, называется __ .

Ключевые слова

Тепловое расширение
Проградуирование
Температура
Шкала Цельсия
Термометр

Проверьте свои знания

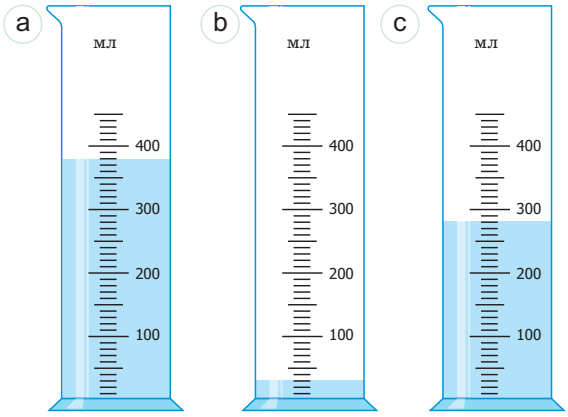
1. Из каких основных частей состоит термометр, наиболее часто используемый в быту?
2. Каким методом был проградуирован термометр?
3. Определите показания фасадных термометров, представленных на рисунке (а).



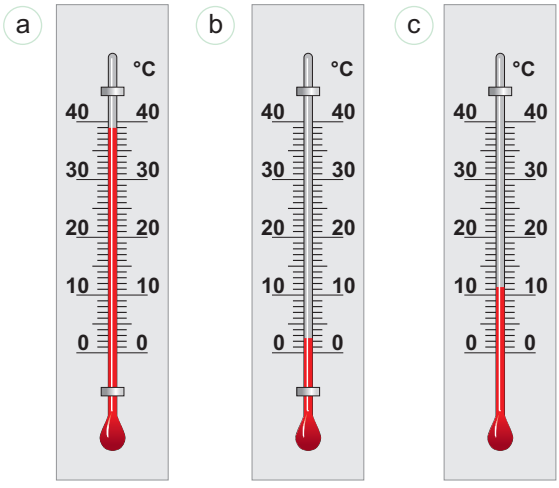
а

ЗАДАЧИ

1. Определите объем жидкостей в мензурках, представленных на рисунке.



2. Определите цену одного деления и показания термометров, представленных на рисунке.



3. Масса куска металла 1кг 930 г, а объем 100 см^3. Какова плотность тела? Из какого металла это тело?
4. Вычислите массу воздуха в комнате размером 3×4×6 м (плотность воздуха $\rho = 1{,}29$ кг/м^3).
5. Вычислите массу меди объемом 3 см^3.
6. Расположите массу тел в порядке возрастания:
   $m_1 = 0{,}2$ кг, $m_2 = 0{,}002$ т, $m_3 = 400$ г, $m_4 = 4562$ мг, $m_5 = 359$ г.
7. На правой чашке весов, находящихся в равновесии, помещены следующие гири: две по 50 г, три по 10 г, четыре по 2 г. Какова масса тела на левой чашке?
8. Плотность стеклянного листа 2500 кг/м^3, а размеры 2×3×0,005 м. Вычислите массу стекла.

ОБОБЩАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ

1. Начертите предложенную таблицу в рабочем листке. Заполните ее пустые ячейки по образцу.

Тело	Действие	До действия	После действия
Вода в пластиковой посуде	Ставят в морозильную камеру холодильника	Жидкость	Твердое
Стеклянный стакан	……	……	……
Гвоздь	……	……	Твердое
Флакон с духами	Пробку флакона открывают в комнате	……	……
Мел	……	Твердое	……
Мороженое	Помещают в теплую комнату	……	……
Надутый воздушный шар	……	……	Газ

2. Запишите в рабочий листок предложения, заполнив пропуски соответствующими ключевыми словами. Не забудьте у некоторых ключевых слов правильно написать окончание.

a. Между … , из которых состоит тело, существует … .
b. Между молекулами тела имеются …, поэтому они перемещается относительно друг друга, возникает явление … .
c. Вода – единственное вещество в природе, существующее в трех состояниях при одних и тех же условиях; лед –… , пар – … и вода – … .
d. Вещества, из которых состоят Солнце и звезды, являются … .
e. Принцип работы термометра основан на … при нагревании и на … при охлаждении вещества.

Ключевые слова

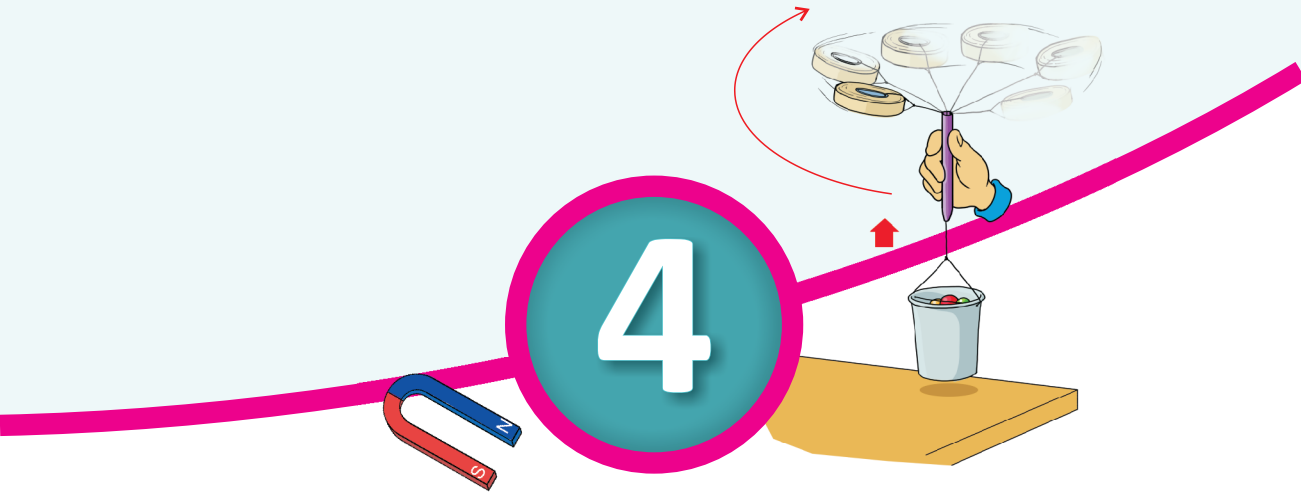
Пустота
Диффузия
Молекула
Взаимодействие
Жидкость
Твердое
Газ
Расширение
Сжатие
Плазма

3. Масса вещества $m = 150$ г, а плотность $\rho = 750 \frac{кг}{м^3}$. Какой объем занимает вещество в стакане и блюдце?

4. Масса жемчужины 25 г, а объем 10 $см^3$. Какова плотность жемчуга в $\frac{кг}{м^3}$?

5*. Для приготовления сплава взяли 15 г золота и 10 г меди. Расплавив, их смешали. Какова плотность сплава, если его объем равен сумме объемов золота и меди?

Примечание *Задачи, отмеченные этим символом, имеют более сложную характеристику.

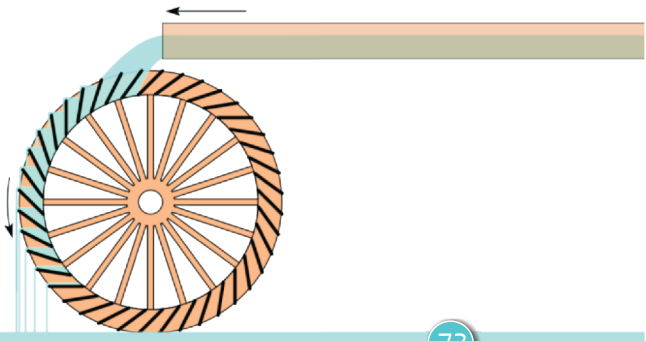


4

Стр. 73–96

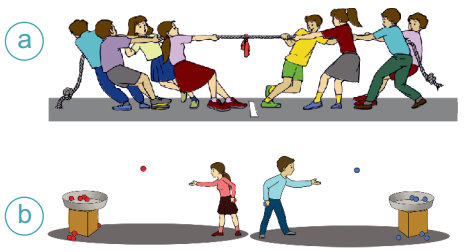
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ДВИЖЕНИЕ

18. Взаимодействие: Воздействие прикосновением
19. Гравитационное взаимодействие – Солнечная система
20. Электрическое взаимодействие
21. Магнитное взаимодействие
22. Механическое движение
23. Движение электрических зарядов: электрический ток
24. Энергия
• Обобщающие задания



18. ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРИКОСНОВЕНИЕМ

Вы уже знаете, что между телами существует взаимодействие. Перетягивая канат (a) на празднике Новруз, забрасывая мячи (b) на уроках физкультуры, вы соревнуетесь друг с другом. Эти состязания происходят в результате взаимодействия между разными телами.

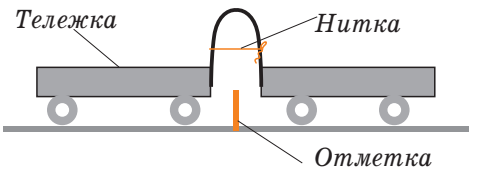


• Что такое взаимодействие? Как оно происходит?

Исследование 1

Взаимодействие двух тележек

Оборудование: две одинаковые тележки (к одной из них прикреплена упругая пластинка), нить, небольшой кусочек пластилина, ножницы.



Ход исследования: 1. Перевяжите ниткой пластинку, согнув ее пополам. Прижмите тележки, как показано на рисунке, и отметьте пластилином середину расстояния между ними. 2. Перережьте нить ножницами. Пронаблюдайте и обсудите происходящее.

Обсудите результаты исследования:

• Почему тележки удаляются друг от друга при разрезании нити?

• На одинаковое ли расстояние удаляются тележки от пластилиновой отметки? Почему?

Все тела испытывают действие других, окружающих их тел, и сами они действуют на них. Например, в результате скольжения с высоты под действием притяжения Земли санки ускоряются, однако при трении о поверхность снега их скорость уменьшается.

При ударе по мячу он в результате взаимодействия с ногой ускоряется. Однако трение мяча о воздух и землю его останавливает. Итак, потянув или толкнув тела можно привести их в движение. Вы сами двигаетесь, отталкиваясь от разных тел.

Значит, возникающие между телами физические явления происходят в результате **взаимодействия**. Взаимодействие между телами может произойти при соприкосновении и без соприкосновения.

Применение полученных знаний

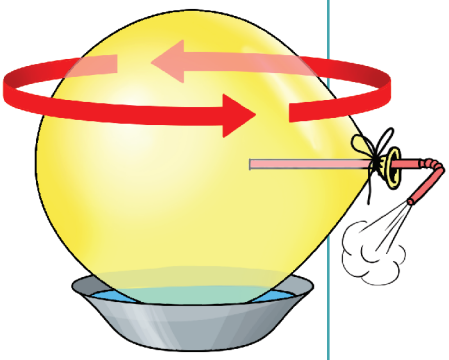
Исследование 2

Что вращает шар?

Оборудование: резиновый шар, согнутый под 90° пустой стержень от ручки или коктейльная трубка, нитка, кусок пластилина, железный тазик, вода, ножницы.

Ход исследования:

1. Надуйте резиновый шар и, прежде чем крепко перевязать горлышко ниткой, вденьте в горлышко согнутый под 90° стержень. Чтобы воздух не выходил, наружный конец стержня заглушите пластилином.
2. Тазик (диаметром меньше надутого шара) наполните водой. Положите на воду шар так, чтобы загнутый стержень, вдетый в горлышко, оказался сбоку, параллельно к поверхности воды.
3. Отрежьте ножницами заглушенный конец стержня и пронаблюдайте происходящее явление.



Обсудите результаты исследования:

- Что наблюдается, когда отрезали заглушенный конец стержня?
- За счет какого взаимодействия шар начнет вращаться?

Что вы узнали?

Между телами существует __ . Оно возникает при __ и без соприкосновения тел друг с другом. В результате взаимодействия между телами происходит __ .

Ключевые слова

Соприкосновение
Взаимодействие
Физическое явление

Проверьте свои знания

1. Как вы понимаете слово “взаимодействие”?
2. Почему трудно разбить орех на поверхности мягкой почвы, а легко на поверхности твердого тела?
3. Какие тела взаимодействуют при нанесении боксером удара по резиновой “груше”?
4. Как можно определить возникновение взаимодействия в результате касания?

Проект

Какое взаимодействие наблюдается в сказке “Репка”? Подготовьте эссе по теме.

19. ГРАВИТАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ – СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Ариф прочитал в газете такую информацию:

“Движущиеся по своим орбитам вокруг Солнца планеты Земля, Юпитер, Сатурн, Меркурий, Венера, Уран, Марс, Нептун, а также астероиды и кометы образуют Солнечную систему. Во Вселенной таких систем бесчисленное множество”.

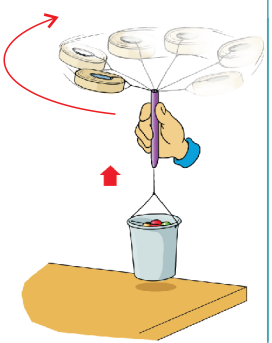
Он задумался: – *Как планеты без всякой связывающей их цепи могут вращаться вокруг Солнца?.. – Какое взаимодействие без соприкосновения удерживает планеты около Солнца?.. – Как Солнце держится в пространстве без какой-либо опоры?..*

- Можете ли вы ответить на эти вопросы Арифа?

Исследование 1

Изучаем Солнечную систему

Оборудование: пластиковый стакан, капроновая нить, пустой корпус от ручки, ножницы, скотч, пластмассовые шарики.



Ход исследования: 1. По краям пластмассового стакана сделайте два отверстия. Привяжите к этим отверстиям концы нити. Сделайте узел посередине нити второй нитью длиной 40–50 см, как показано на рисунке. 2. Пропустив вторую нить через пустой корпус от ручки, прикрепите на ее конце кольцо из скотча. 3. Наполнив стакан пластмассовыми шариками, поставьте его на поверхность стола. 4. Возьмите пустой корпус от ручки и начните быстро вращать кольцо. Через некоторое время происходит странное явление, связанное со стаканом.

Обсудите результаты исследования:

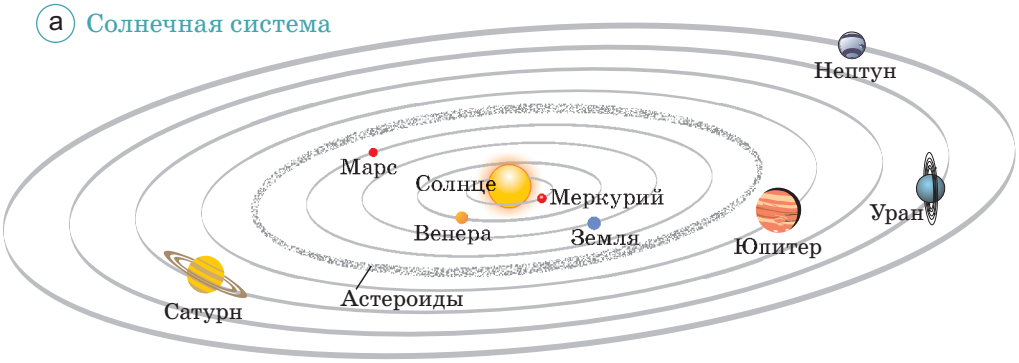
- Почему при быстром вращении кольца стакан, слегка отделившись от стола, поднимается вверх? Почему стакан не может подняться над столом на еще большее расстояние?
- Что произойдет, если нить оборвется?
- Какие схожие черты имеются между этим явлением и Солнечной системой?

В природе и быту физические явления происходят в результате различных видов взаимодействия – *гравитационного, электрического, магнитного, ядерного*.

Вокруг тел существует **гравитационное поле**. Тела через гравитационные поля действуют друг на друга. Земной шар притягивает все тела (людей, дома, воду в морях и океанах, Луну и др.). Однако не только Земля притягивает тела в своем поле тяготения, но и все тела притягиваются друг к другу. Взаимное притяжение, возникающее между телами, называется **гравитационным взаимодействием**.

Как Солнце притягивает Землю и другие планеты, так и они притягивают Солнце. Однако, поскольку масса Солнца во много раз больше массы всех планет, они движутся в ее гравитационном поле. Двигаясь с большой скоростью (см.: Приложения, стр. 95, таблица 4), планеты стараются удалиться от Солнца. Однако гравитационное взаимодействие заставляет их вращаться вокруг Солнца по разным орбитам, образуя Солнечную систему (а). Солнечная же система сама движется в еще более гигантском гравитационном поле других звезд.

а Солнечная система



Применение полученных знаний

Исследование 2

Перечислите планеты в зависимости от их расстояния до Солнца.

1. __ 2. __ 3. __ 4. __ 5. __ 6. __ 7. __ 8. __

Что вы узнали?

Вокруг всех тел существует __. Благодаря ему между телами возникает __. Оно имеет характер __. __ возникла в результате взаимодействия Земли и других планет с Солнцем.

Ключевые слова

Гравитационное взаимодействие
Солнечная система
Гравитационное поле
Притяжение

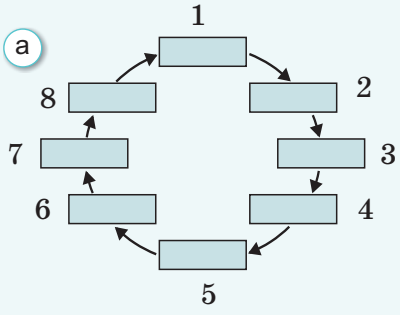
Проверьте свои знания

1. Почему живые и неживые сущности, оторвавшись от поверхности Земного шара, не улетают в бесконечное пространство?

2. Спутник вращается вокруг Земли. С каким телом Солнечной системы оно больше всего взаимодействует? Почему?

3. Перерисуйте схему (а) в рабочий листок и впишите названия планет в соответствии с их размерами, начиная с 1 и по 8 клетки.

а



Проект

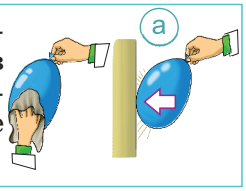
Видели ли вы мультфильм Quantum Ray (“Квантовый луч”)? Соберите вместе с героями этого мультфильма подробную информацию о “захваченных” планетах Солнечной системы. Используя данные о характеристиках планет из фильма и таблицы 4 (см.: Прилож.стр. 95), напишите эссе под названием “Чудеса Солнечной системы”.

Словарь

Гравитационное взаимодействие – характерно для всех тел во Вселенной. Благодаря гравитационному полю они притягиваются друг к другу.
Планета – небесное тело, вращающееся вокруг Солнца или другой звезды.
Естественный спутник – небесное тело, вращающееся вокруг планеты.
Астероид – малая планета, вращающаяся вокруг Солнца.

20. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Ученики 6-го класса проводили в школе “Вечер физики”. Севиндж надула резиновые шарики. Потерев каждый из них шерстяной тканью и приложив к стене, она без клея прилепила их к ней. Наблюдавшие это ученики младших классов очень удивились (a).

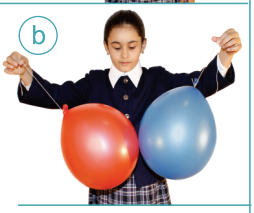


• Что удерживает шарики на стене?

Исследование 1

Как тела воздействуют друг на друга?
Оборудование: резиновые шары (4 шт.), шелковая нить, шерстяная ткань.

Ход исследования: 1. Надуйте два резиновых шара до одинаковых размеров и перевяжите их нитью длиной 40–50 см. 2. Потрите шары шерстяной тканью. 3. Взяв оба шарика за нити, заставьте их повиснуть (a). Обсудите наблюдаемое явление. 4. Еще два воздушных шара надуйте до одинаковых размеров и перевяжите нитью. 5. Потерев их друг об друга, возьмите за нити и приблизьте друг к другу (b).



Обсудите результаты исследования:
• В каком состоянии шары отталкиваются, а в каком притягиваются друг к другу?
• Как могут действовать друг на друга шары, не соприкасаясь?

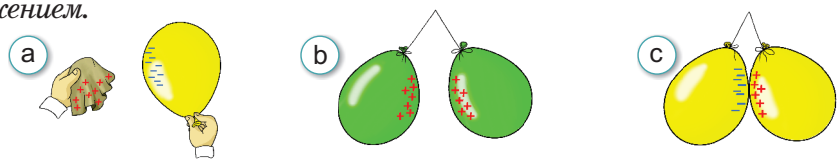
В обычном состоянии тела имеют нейтральный электрический заряд: число положительно заряженных протонов равно числу электронов. Однако, когда они трутся (или касаются) друг об друга, происходит обмен электронами между поверхностями этих тел. В результате возникает избыток электронов в трущейся части одного тела и недостаток электронов на поверхности другого тела. В этом случае говорят, что тела наэлектризованы: поверхность, которая приобрела избыток электронов, наэлектризуется отрицательным электрическим зарядом, а тело, потерявшее электроны, наэлектризуется положительным электрическим зарядом. Электрические заряды создают вокруг себя **электрическое поле**. Электрическое поле, являясь одним из видов физических полей, оказывает действие на расстоянии, без соприкосновения друг с другом наэлектризованных частей тел.

Существует два вида электрических зарядов: положительный электрический заряд (+) и отрицательный электрический заряд (–). Два одноименных электрических заряда друг от друга отталкиваются, а два разноименных заряда друг к другу притягиваются.

В исследовании вы наблюдали наличие и действие электрического поля. При протирании двух одинаковых шаров шерстяной тканью электроны переходят с трущейся части ткани на трущуюся часть шара.

В результате потери электронов ткань электризуется положительными зарядами, а шар, приобретая лишние электроны, электризуется отрицательными зарядами (a). Так как оба шара наэлектризованы зарядом одного знака, то они отталкиваются друг от друга (b). При трении же шаров друг об друга один из них электризуется положительным, а другой отрицательным зарядом. Вследствие наэлектризованности шаров разноименными зарядами они притягиваются друг к другу (c).

Итак, *в зависимости от знака заряда наэлектризованных тел, характер электрического взаимодействия проявляется или отталкиванием, или притяжением.*



Применение полученных знаний

Исследование 2

Подвижные бумажки

Оборудование: лист бумаги из тетради, ручка (или пластмассовая расческа), шерстяная или шелковая ткань.

Ход исследования: 1. Нарежьте лист бумаги на маленькие кусочки (обрывки). 2. Потерев ручку о шерстяную ткань или о свои волосы, приблизьте ее на определенное расстояние к кусочкам бумаги. Пронаблюдайте и обсудите, что произошло.

Обсудите результаты исследования:

• Какова причина притяжения обрывков бумаги к ручке?

Что вы узнали?

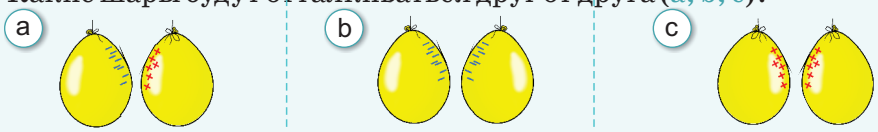
Одно из важных свойств вещества – наличие __ . В этом случае говорят, что произошла __ тела. Электрический заряд создает вокруг себя __. Оно передает между наэлектризованными телами __.

Ключевые слова

Электрическое поле
Электрический заряд
Электрическое взаимодействие
Электризация

Проверьте свои знания

1. Чем отличается электрическое взаимодействие от гравитационного взаимодействия? 2. Почему при приближении ручки, потертой о волосы, к кусочкам бумаги некоторые из них притягиваются к ней?
3. Какие шары будут отталкиваться друг от друга (a, b, c)?



21. МАГНИТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Сабина, поворачивая подаренный ей компас вправо и влево, с изумлением смотрит на что-то. Старшему брату Арифу – ученику 6-го класса она говорит: “Ариф, мой прибор сломался. Сколько его ни поворачиваю, стрелка внутри все время направлена в одну сторону, не двигается”.

- Правда ли, что компас сломался?
- Почему его стрелка всегда показывает одно и то же направление?

Исследование 1

Магнитное взаимодействие

Оборудование: магнитные стрелки, помещенные на острые наконечники (2 шт.), полосовой магнит, канцелярские металлические скрепки (8–10 штук), лист бумаги.

Ход исследования:

1-й этап. 1. Рассыпьте скрепки по поверхности листа. 2. Медленно приблизив магнит сверху к скрепкам, начните двигать его над ними. Обсудите свои наблюдения с друзьями.

2-й этап. 1. Поместив две магнитные стрелки на острые наконечники, приблизьте их друг к другу концами одного цвета. 2. Приблизьте магнитные стрелки друг к другу концами разного цвета.

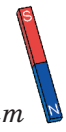
Обсудите результаты исследования:

- Что двигает скрепки при приближении к ним магнита?
- Почему кончики одного цвета у магнитных стрелок отталкиваются, а разного – притягиваются?
- К какому выводу можно прийти благодаря исследованию?

Тела, длительное время сохраняющие у себя магнитные свойства, называются **магнитами**. Магниты бывают естественными и искусственными. Магниты притягивают к себе тела из железа (a). В природе существуют постоянные магниты. У некоторых веществ возможно создание магнитных свойств (например, железо). В лабораториях используются такие намагниченные тела. Они обычно бывают двух видов: подковообразные и полосовые (b).

a

b

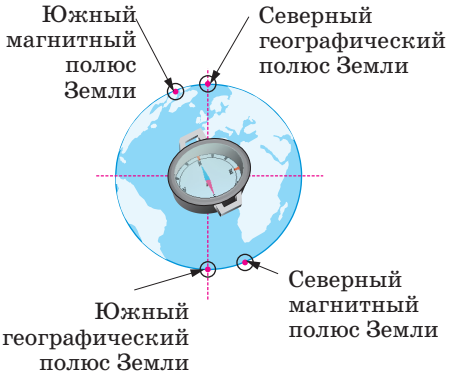


Полосовой магнит

Подковообразный магнит

Магнитная стрелка и стрелка компаса – это маленькие магниты. Крайние части магнита называются **полюсами магнита**. В этих частях магнитное поле наиболее сильное. Магниты имеют два полюса: северный (N) и южный (S). Одинаковые полюса магнитов отталкиваются, а разные полюса притягиваются.

Взаимодействие, создаваемое магнитным полем, характеризуется как притяжением, так и отталкиванием. Земной шар – это большой магнит. Северный полюс стрелки компаса всегда направлен на север Земли, а южный полюс – на юг Земного шара. Значит, на севере Земли расположен Южный полюс ее магнитного поля, а на юге Земли – Северный полюс.



Исследование 2

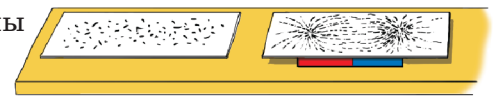
Наблюдение действия магнитного поля

Оборудование: полосовой магнит, железные опилки, лист картона.

Ход исследования: 1. Накройте сверху полосовой магнит, находящийся на столе, листом картона. 2. Высыпьте железные опилки на картон и слегка постучите по нему карандашом. 3. Зарисуйте в рабочий листок картину, полученную из железных опилок на картоне .

Обсудите результаты исследования:

- Какой вывод можно сделать из формы расположения железных опилок?
- В какой части магнита магнитное поле наиболее сильное?



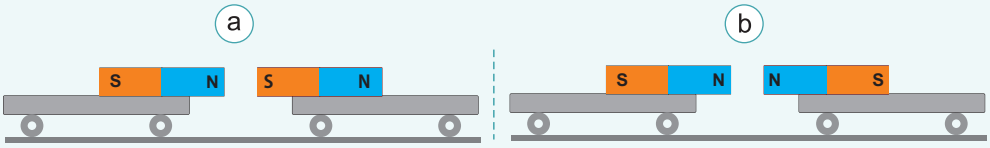
Что вы узнали?

__ обладает свойством притяжения к себе железных тел. Он благодаря __, создаваемому вокруг себя, __ с железными телами и другими магнитами. Магнит имеет два полюса: __ (N) и __ (S). Одинаковые __ друг от друга отталкиваются, а разные __ друг к другу притягиваются.

Ключевые слова
Магнитные полюса
Магнит
Взаимодействие
Северный полюс
Магнитное поле
Южный полюс

Проверьте свои знания

1. Сломан ли компас у Сабины? Почему? 2. Чем отличается магнитное взаимодействие от гравитационного взаимодействия? 3. На рисунке представлены тележки с установленными на них полосовыми магнитами. Какие тележки отталкиваются, а какие притягиваются (a, b)?



22. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

В повседневной жизни постоянно наблюдается различное движение: полет птиц и самолетов в небе, плавание судов в морях, перемещение людей и автомобилей по дорогам, течение рек и др. **Движение** происходит повсюду: движение клеток в живых организмах, течение крови по венам, различное движение атомов и молекул, из которых состоят тела …

• Какие виды движения вы знаете?

Исследование 1

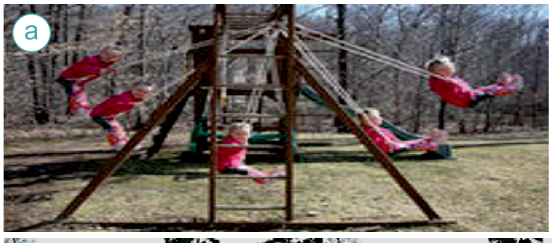
Можем ли представить движение?

На фотографиях запечатлены девочка на качелях (a), велосипедист (b) и автомобиль (c) в разные моменты движения. Эти кадры были сделаны последовательно с интервалом в 0,3 секунды. Внимательно рассмотрев фотографии, определите их сходство и различие.

Обсудите результаты исследования:

• По каким признакам можно определить, что девочка, велосипедист и автомобиль движутся?

• Чем отличается их движение друг от друга?



Знаете ли вы, что движение является главным свойством материи? Физика изучает разные виды движения. Одно из них – **механическое движение.**

По каким признакам можно определить, что тело движется? Что такое механическое движение?

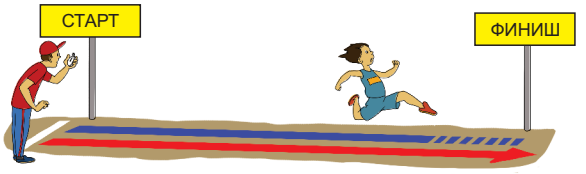
Во-первых, чтобы определить, движется ли тело или нет, нужно выбрать другое такое тело, чтобы можно было исследовать рассматриваемое движение относительно него. Например, для спортсмена это может быть тренер, стоящий у кромки

беговой дорожки, или доска с надписью “Старт”. Во-вторых, нужно определить, изменяется или нет положение тела относительно другого – выбранного тела.

Можно наблюдать изменение положения спортсмена относительно тренера. Это изменение показано красной стрелкой (a). Для механического движения можно сделать такой вывод:

Механическое движение – это изменение положения тела относительно других тел.

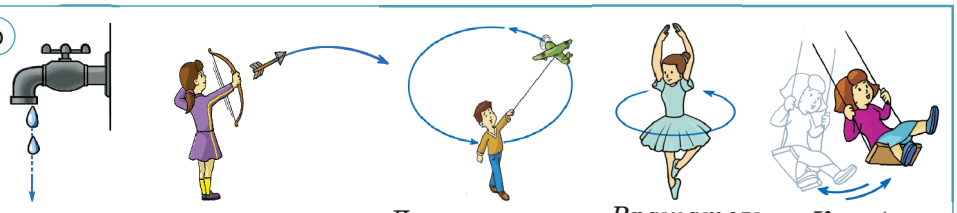
a



Если тело не меняет положения относительно окружающих его тел, то оно находится в **состоянии покоя.**

Когда тела движутся, они оставляют определенный след (видимые или невидимые). Линия, описываемая телом во время движения, называется **траекторией.** Траектории движения по форме могут быть **криволинейными и прямолинейными.** Существует несколько видов механического движения (b).

b



Прямолинейное движение *Криволинейное движение* *Движение по окружности* *Вращательное движение* *Колебательное движение*

Знаете ли вы?

- **Движение в определенном направлении называется упорядоченным.** Часто такое движение называют током или течением. Например, движение крови в венах, воды в реках, нефти в трубах, дуновение ветра и др. Все это упорядоченное движение. Иногда это движение характеризуется такими выражениями, как “по венам течет кровь”, “по трубе течет нефть”, “ветер – это поток воздуха” и др.

Как вы думаете, что такое неупорядоченное движение, и можете ли вы привести ему пример?

Применение полученных знаний

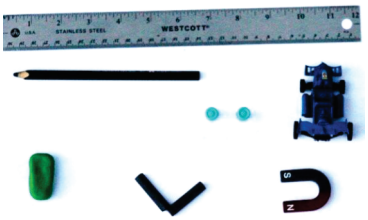
Исследование 2

Изучаем движение тела

Оборудование: тележка (или игрушечный автомобиль), линейка, пластилин, лист бумаги (А4), карандаш, магниты.

Ход исследования:

1. Расположите линейку на листе и на ее шкале карандашом отметьте деление 15.
2. Изготовив модель дерева из пластилина, закрепите ее на этом делении.
3. Приведите в движение тележку с деления 30 шкалы. Для этого расположите один из магнитов на тележке, а другой магнит приблизьте к ней (а).
4. Проследите движение тележки.



а

Обсудите результаты исследования:

- Определите, относительно каких тел и по какой траектории происходит это движение.

Что вы узнали?

___ – это изменение положения тела относительно других тел. Если тело относительно окружающих его тел не движется, то говорят, что оно относительно этих тел находится в состоянии ___ . ___ происходит вдоль различных линий. ___ называется линия, описываемая телом во время движения. По форме траектории движение бывает ___ и ___ .

Ключевые слова

Движение
Криволинейное
Траектория
Покой
Прямолинейное
Механическое движение

Проверьте свои знания

1. Что такое траектория?
2. Вычислите на основании фотографий из первого исследования количество времени, необходимое для последовательного перемещения девочки на качелях, велосипедиста и автомобиля.
3. Приведите примеры криволинейного движения.

23. ДВИЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ: ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Слова “электричество” и “электрический ток” часто употребляют в бытовых ситуациях. Представьте себе, что внезапно в вашей квартире отключили электричество. Что происходит в это время? Какие приборы у вас дома перестанут работать?

- Для работы телевизора его штепсель вставляется в розетку на стене. Что подается на розетку?
- Что переносится проводами, подвешенными к высоким столбам?

Исследование 1

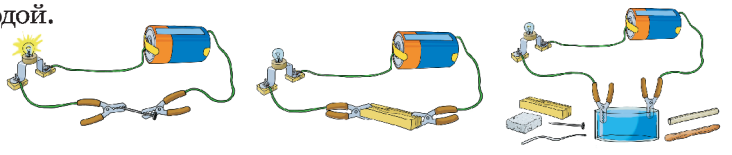
Через какое вещество пройдет электрический ток?

Оборудование: электрическая батарейка, соединительные провода, лампа, зажимы, деревянная палочка, пластмассовая палочка, гвоздь, соленая и дистиллированная вода, а также вода с соком лимона, алюминиевая проволока и скотч.

Ход исследования:

1. Соедините, как показано на рисунке, батарею, лампу и провода. Закрепите зажимы на свободных концах проводов.
2. Проверьте, будет ли светиться лампа, если соединить концы проводов при помощи зажимов поочередно с деревянной палочкой, гвоздем, пластмассовой палочкой и алюминиевой проволокой (а).
3. Повторите опыт, опустив кончики не соприкасающихся друг с другом зажимов попеременно в сосуд с соленой, лимонной и дистиллированной водой.

а



4. Заполните таблицу, перенесенную в рабочий листок, на основании полученных из наблюдений результатов:

Вещество	Лампа светится	Лампа не светится

Обсудите результаты исследования:

1. Что наблюдается при помещении разных веществ между концами зажимов?

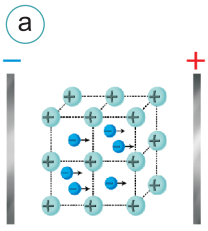
2. С какими веществами из таблицы отмечено свечение лампы? Какие вещества препятствуют свечению лампы?
3. Через какие вещества электрический ток проходит, а через какие не проходит?

Вы уже знаете, что ток – это упорядоченное движение в определенном направлении. Ток возникает тогда, когда имеются частицы, способные совершать это упорядоченное движение. Например, река – это упорядоченное движение молекул воды, ветер – упорядоченное движение молекул воздуха, транспортировка нефти по трубе – упорядоченное движение молекул нефти.

Электрический ток – это упорядоченное движение частиц, имеющих электрический заряд.

Вещества делятся по способности проводить электрический ток: *проводящие* и *непроводящие электрический ток*.

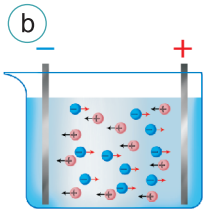
Металлы – это вещества, хорошо проводящие электрический ток. Электрический ток в них – это упорядоченное движение свободных электронов, покинувших атом. При подключении металла к полюсам “+” и “–” батарейки свободные электроны начинают упорядоченно двигаться к полюсу “+” (a). В этом случае говорят, что в веществе возникает электрический ток.



Электрический ток оказывает определенные действия, которые вы можете почувствовать своими чувствами. Это тепловые, магнитные и химические действия тока.

Существуют такие вещества, в которых электрический ток не возникает. Это вы наблюдали в исследованиях.

Жидкие проводники называются ***электролитами. Электрический ток*** в электролитах – это направленное движение положительных и отрицательных ионов (b).



Знаете ли вы?

Электрическая батарейка – источник электрического тока. У нее имеется два полюса: “+” и “–”. На полюсе “–” собирается большое количество свободных электронов, а на полюсе “+” число электронов ничтожно мало. Поэтому при подключении лампы проводами к полюсам батарейки электроны приходят в упорядоченное движение к полюсу “+”, порождая электрический ток, и лампа начинает светиться.

Применение полученных знаний

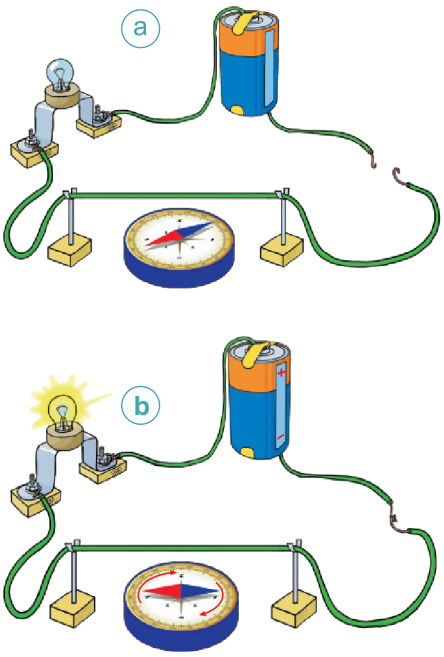
Исследование 2

Действие электрического тока

Оборудование: батарея, соединительные провода, лампа, липкая лента (скотч) и компас.

Ход исследования:

1. Соедините лампу и батарею проводами. Разместите компас под проводом, как показано на рисунке (a).
2. Оголенные концы проводов сначала соедините друг с другом, а затем разъедините. Понаблюдайте за стрелкой компаса в момент, когда лампа зажигается и гаснет (b).



Обсудите результаты исследования:

- Какие направления показывает стрелка компаса, когда концы проводов не соединены (лампа не светится)?
- Какое изменение положения стрелки компаса наблюдается при соединении и разъединении проводов друг с другом?
- Какое действие электрического тока вы открыли в этом исследовании?

Что вы узнали?

__ – это упорядоченное движение частиц, имеющих электрический заряд. Электрический ток в металлах – это направленное движение __ , а в жидкостях – направленное движение __ и __ .

Ключевые слова

Электрический ток
Свободные электроны
Положительный ион
Отрицательный ион

Проверьте свои знания

1. Через какое вещество электрический ток не пройдет?
a) влажное дерево b) сухое дерево c) пластмассовая ручка d) металлическая ручка e) соленая вода f) апельсиновый сок g) медное кольцо
2. Какие примеры тока вы можете привести?
3. В каких технологиях используется тепловое воздействие электрического тока? Покажи примеры.
4. Что произойдет, если люди и природа останутся один день без электричества?

25. ЭНЕРГИЯ

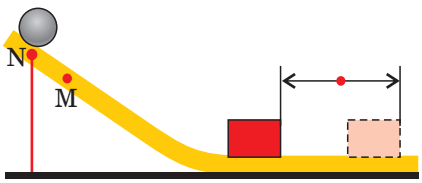
Течение рек, работу автомобилей и бытовой техники, а также тепло и движение наших тел обеспечивает энергия. Для достижения современного технического прогресса люди, начиная с тепла от обычного костра до энергии Солнца, используют разные виды энергии, существующие на нашей планете.

• Но что же такое энергия?

Исследование 1

Какое тело более энергоемкое?
Оборудование: наклонная плоскость, деревянный брусок, стальной шарик, линейка.
Ход исследования: 1. Поместите брусок перед наклонной плоскостью. 2. Отпустите стальной шарик сначала из точки N, а затем из точки M и определите в обоих случаях, насколько сместится брусок (а). 3. Обсудите в группе наблюдение и измерение результатов.

а



Обсудите результаты исследования:
• С какой точки начав движение, шарик сместит брусок на большее расстояние? Почему?
• С каким видом энергии связано движение шарика и смещение бруска?

Энергия характеризует взаимодействие между телами (или частицами) и их движение. Разным видам взаимодействия и движения соответствуют разные виды энергии: ***механическая, внутренняя (тепловая), электромагнитная, атомная*** и др.

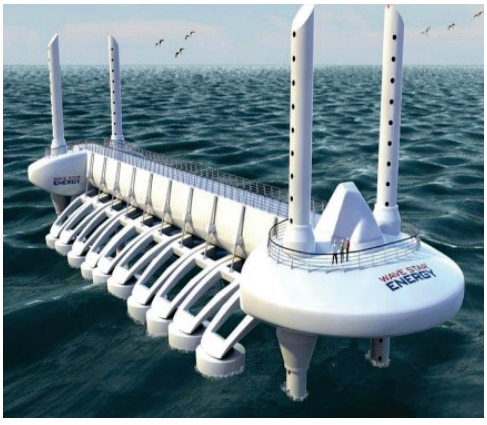
• **Механическая энергия** – энергия, характеризующая механическое движение и взаимодействие.
• **Внутренняя энергия** (тепловая) – энергия, характеризующая движение и взаимодействие атомов и молекул, из которых состоит вещество.
• **Электромагнитная энергия** – энергия, характеризующая движение и взаимодействие частиц, обладающих электрическим зарядом.
• **Атомная энергия** – энергия, характеризующая взаимодействие атомных ядер с другими частицами.

Главнейшим свойством энергии является ее способность преобразования из одного вида в другой. Люди широко используют это свойство энергии. Например, электрическая энергия, преобразовываясь в разные виды энергии, широко используется в быту.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ

Солнечные батареи
(Солнечная энергия)

Ветряные мельницы
(Энергия ветра)



Энергия приливов и отливов

Гидроэлектростанции
(механическая энергия воды)

Гейзерная электростанция
(внутренняя энергия гейзеровых вулканов)

Тепловая электрическая станция
(внутренняя энергия газа, нефти, каменного угля)

Атомная электрическая станция (атомная энергия)

Применение полученных знаний

Исследование 2

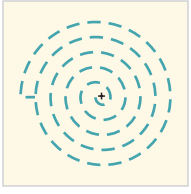
Что двигает спираль?

Оборудование: квадратной формы лист бумаги (13×13), карандаш, ножницы, тонкая нить (20 см), электронагреватель (или настольная лампа).

Ход исследования:

1. Нарисовав на бумаге схему спирали, вырежьте ее (a).
2. Пропустив нить через отверстие в центре спирали, завяжите узел на ее конце.
3. Подвесьте спираль над электронагревателем (b) и понаблюдайте за происходящим явлением.

a) *Вырезание спирали*



b) *Бумажная спираль*

Нагреватель

Обсудите результаты исследования:

- Почему подвешенная над электронагревателем (лампой) спираль начинает совершать вращательное движение?
- Какое преобразование энергии произошло в этом явлении?

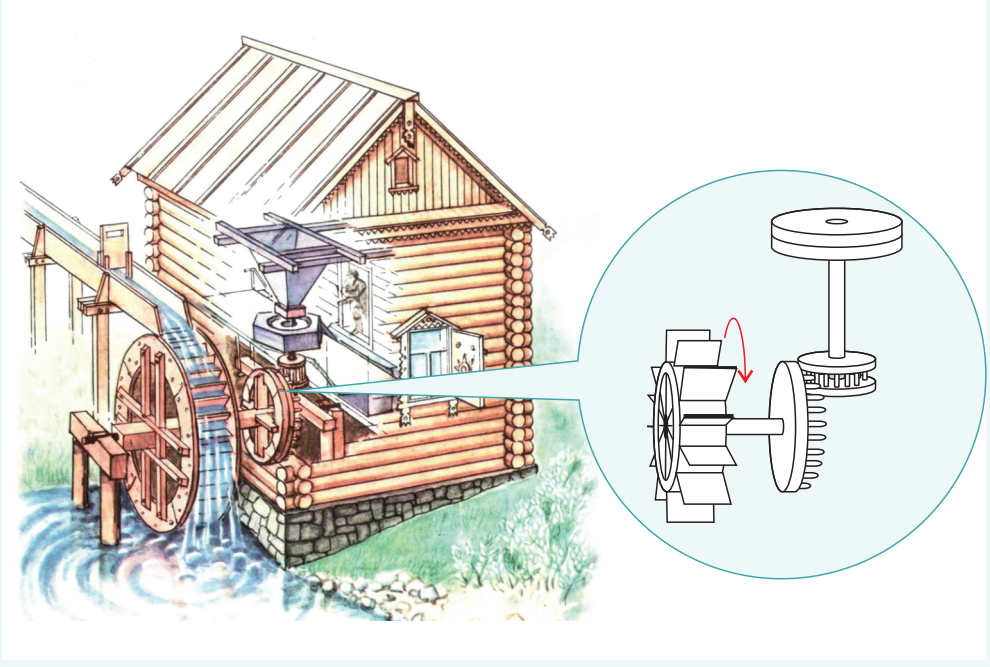
Что вы узнали?

Ключевые слова
Энергия
Механическая энергия
Электрическая энергия
Атомная энергия
Внутренняя энергия
Виды энергии

__ характеризует взаимодействие между телами и их движение. Существуют разные __. Энергия, возникающая в результате механического движения и взаимодействия, называется __. __ – это энергия, возникающая в результате движения и взаимодействия молекул, из которых состоит вещество. __ – это энергия, возникающая в результате движения и взаимодействия частиц, имеющих электрический заряд. __ – это энергия, возникающая в результате взаимодействия более мелких частиц с ядрами атомов.

Проверьте свои знания

1. Что представлено на рисунке? Какой вид энергии и с какой целью здесь используется?



2. Приведите примеры, относящиеся к преобразованию видов энергии из одного в другой.
3. Что является наиболее важным свойством энергии?

ОБОБЩАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ

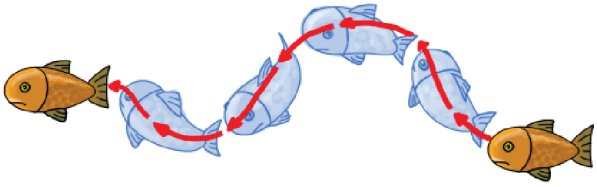
1. Между какими телами на рисунке существует взаимодействие?

a b c

2. На рисунках показано движение разных видов. Определите соответствие по виду движения и траектории:
   1. *Механическое движение.*
   2. *Тепловое движение.*
   3. *Воображаемая траектория.*
   4. *Наблюдаемая траектория.*

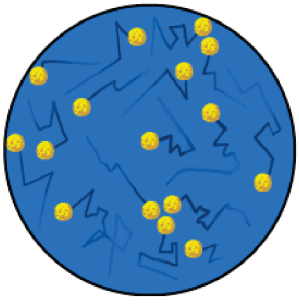
a

Полет самолетов



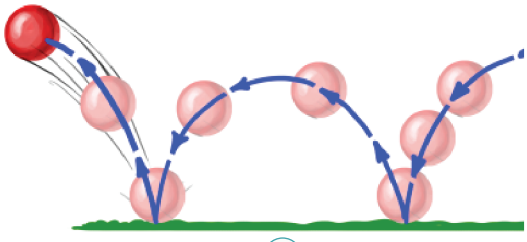
b

Плавание рыбы



c

Хаотическое движение молекул



d

Движение мяча

3. Что передает гравитационное взаимодействие между телами?

a. Магнитное поле
b. Электрон
c. Ион
e. Гравитационное поле

A) *a* и *b*
B) *b* и *c*
C) Только *e*
D) *a* и *e*
E) Только *a*

4. Найдите правильный выход, двигаясь вдоль линий и определяя истинное **(И)** или ложное **(Л)** выражение внутри клеток.

Приложения

Таблица 1. Обозначение коэффициентов единиц длины

Коэффициенты			Единицы измерения
Наименование	Условное обозначение	Множитель	
Мега -	**М**	1000 000	1 **М**м = 1000 000 м
Кило -	**к**	1000	1 **к**м = 1000 м
Деци -	**д**	0,1	1 **д**м = 0,1 м
Санти -	**с**	0,01	1 **с**м = 0,01 м
Милли -	**м**	0,001	1 **м**м = 0,001 м
Микро -	**мк**	0,000001	1 **мк**м = 0,000001 м

Таблица 2. Международная система единиц (СИ)

Основные единицы Международной системы единиц (СИ)			
Величина		Единица	
Наименование	Условное обозначение	Наименование	Условное обозначение
Длина	l	*метр*	*м*
Масса	m	*килограмм*	*кг*
Время	t	*секунда*	*с*
Абсолютная температура	T	*кельвин*	*К*
Сила тока	I	*ампер*	*А*
Количество вещества	ν	*моль*	*моль*
Сила света	I_F	*кандела*	*кд*

Таблица 3. Плотность некоторых веществ

Вещество	Плотность	
	кг/м^3	г/см^3
Подсолнечное масло	930	0,93
Дистиллированная вода	1000	1,00
Молоко	1030	1,03
Мед	1350	1,35
Железо	7800	7,80
Медь	8900	8,90
Ртуть	13600	13,60
Золото	19300	19,30
Алюминий	2700	2,70

Таблица 4. Некоторые характеристики планет

ПЛАНЕТЫ	Расстояние от Солнца (миллион километров)	Диаметр (тысяча километров)	Время одного полного оборота вокруг Солнца		Скорость движения
			лет	дней	км/с
Меркурий	≈60	≈4,9	≈0,3	≈88	≈ 48
Венера	≈108	≈12,1	≈0,6	≈225	≈35
Земля	≈150	≈12,8	≈1,0	≈366	≈30
Марс	≈228	≈6,8	≈1,8	≈687	≈24
Юпитер	≈778	≈143	≈12,0	≈4332	≈13
Сатурн	≈1 427	≈120	≈29,4	≈10 760	≈10
Уран	≈2 870	≈51,8	≈84,0	≈30 685	≈7
Нептун	≈4 497	≈49,5	≈165,0	≈60 190	≈5,6

BURAXILIŞ MƏLUMATI

FİZİKA – 6

Ümumi təhsil müəssisələrinin 6-cı sinifləri üçün
Fizika fənni üzrə dərslik
Rus dilində

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər	**Mirzəli Murquzov** **Rasim Abdurazaqov** **Rövşən Əliyev**
Tərcüməçi	**Oqtay Həsənov**
Nəşriyyat redaktoru	**Kəmalə Abbasova**
Bədii redaktor	**Taleh Məlikov**
Texniki redaktor	**Zeynal İsayev**
Dizayner	**Taleh Məlikov**
Rəssamlar	**Məzahir Hüseynov, Elmir Məmmədov**
Korrektor	**Olqa Kotova**

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin qrif nömrəsi: 2021-076

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri
və yaxud onun hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq,
elektron informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

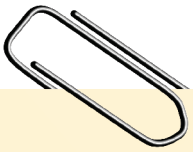
Hesab-nəşriyyat həcmi 4,8. Fiziki çap vərəqi 6. Səhifə sayı 96.
Kağız formatı $70\times100^{1}/_{16}$. Kəsimdən sonra ölçüsü 165×240. Ofset kağızı.
Məktəb qarnituru. Ofset çapı. Sifariş ___. Tiraj 16090. Pulsuz. Bakı–2021.

Əlyazmanın yığıma verildiyi və çapa imzalandığı tarix: 20.07.2021

Çap məhsulunu nəşr edən:
"Bakınəşr" (Bakı ş., H.Seyidbəyli küç., 30)

Çap məhsulunu istehsal edən:
"Şərq-Qərb" MMC (Bakı ş., Aşıq Ələsgər küç. 17)

Pulsuz



Əziz məktəbli !

Bu dərslik sizə Azərbaycan dövləti tərəfindən bir dərs ilində istifadə üçün verilir. O, dərs ili müddətində nəzərdə tutulmuş bilikləri qazanmaq üçün sizə etibarlı dost və yardımçı olacaq.

İnanırıq ki, siz də bu dərsliyə məhəbbətlə yanaşacaq, onu zədələnmələrdən qoruyacaq, təmiz və səliqəli saxlayacaqsınız ki, növbəti dərs ilində digər məktəbli yoldaşınız ondan sizin kimi rahat istifadə edə bilsin.

Sizə təhsildə uğurlar arzulayırıq!