

Федеральный государственный образовательный стандарт
Образовательная система «Школа 2100»

А.А. Вахрушев, Д.Д. Данилов, О.В. Бурский, А.С. Раутиан

ОКРУЖАЮЩИЙ МИР

4 класс . Часть 1



Москва
БАЛАСС
2015

УДК 373.167.1:50+50(075.2)
ББК 20я71
В22

Федеральный государственный образовательный стандарт
Образовательная система «Школа 2100»



Совет координаторов предметных линий Образовательной системы «Школа 2100» –
лауреат премии Правительства РФ в области образования
за теоретическую разработку основ образовательной системы нового поколения
и её практическую реализацию в учебниках

На учебник получены положительные заключения по результатам
научной экспертизы (заключение РАН от 01.11.2010 № 10106-5215/341),
педагогической экспертизы (заключение РАН от 20.01.2014 № 000388)
и общественной экспертизы (заключение НП «Лига образования» от 30.01.2014 № 143)

Руководитель издательской программы –
чл.-корр. РАО, доктор пед. наук, проф. *Р.Н. Бунеев*

Вахрушев, А.А.
В22 **Окружающий мир. 4 кл. : учеб. для организаций, осуществляющих обра-
зовательную деятельность. В 2 ч. Ч. 1 / А.А. Вахрушев, Д.Д. Данилов,
О.В. Бурский, А.С. Раутиан. – Изд. 4-е, перераб. – М. : Баласс, 2015. –
144 с. : ил. [Образовательная система «Школа 2100»].**

ISBN 978-5-85939-719-8
ISBN 978-5-85939-720-4 [ч. 1]

Учебник «Окружающий мир» для 4 класса [ч. 1 «Человек и природа») соответствует
Федеральному государственному образовательному стандарту начального общего образования.
Является продолжением непрерывного курса и составной частью комплекта учебников разви-
вающей Образовательной системы «Школа 2100».

С опорой на собственный опыт ребёнка учебник формирует целостное представление о
мире, интерес к его познанию и создаёт базу для изучения наук в основной школе.

Может использоваться как учебное пособие.

УДК 373.167.1:50+50(075.2)
ББК 20я71

Данный учебник в целом и никакая его часть не могут быть скопированы
без разрешения владельца авторских прав

ISBN 978-5-85939-719-8
ISBN 978-5-85939-720-4 [ч. 1]

© Вахрушев А.А., Данилов Д.Д., Бурский О.В.,
Раутиан А.С., 1997, 2003, 2008, 2011
© ООО «Баласс», 1997, 2003, 2008, 2011

КАК РАБОТАТЬ С УЧЕБНИКОМ

Ты будешь изучать ОКРУЖАЮЩИЙ МИР по учебнику Образовательной системы «Школа 2100». Жизнь так устроена, что людям постоянно приходится сталкиваться с разными проблемами. Наша цель – помочь каждому научиться их решать, оставаясь при этом достойным человеком.

Для этого надо уметь:

- организовывать свои действия – ставить перед собой цель, планировать работу, следовать плану, оценивать результат;
- работать с информацией – находить, осмысливать и использовать её;
- общаться и взаимодействовать с разными людьми – понимать друг друга, договариваться, сотрудничать;
- развивать качества своей личности, учиться оценивать свои и чужие поступки.

Всему этому мы будем учиться на уроках окружающего мира.

Ученики и учитель сами решают, как работать с учебником. Мы, авторы, лишь объясняем свой замысел.

ЗАЧЕМ МЫ УЧИМСЯ

Нас окружает огромный и интересный мир, в котором ты живёшь, который ты видишь, слышишь и ощущаешь. Науки об окружающем мире (такие как физика, биология, география, история и другие) расскажут тебе, как он устроен, как найти в этом мире своё достойное место.

Чему ты научишься на уроках окружающего мира?

I. Понимать и объяснять, что происходит вокруг нас: связывать между собой разные факты, понятия, выделять главное, сравнивать, делать выводы.

- Так помечены задания, которые учат работать с информацией и познавать мир. Правильный путь их выполнения нельзя найти в учебнике в готовом виде. Но в текстах и на иллюстрациях учебника есть подсказки, позволяющие выполнить эти задания.

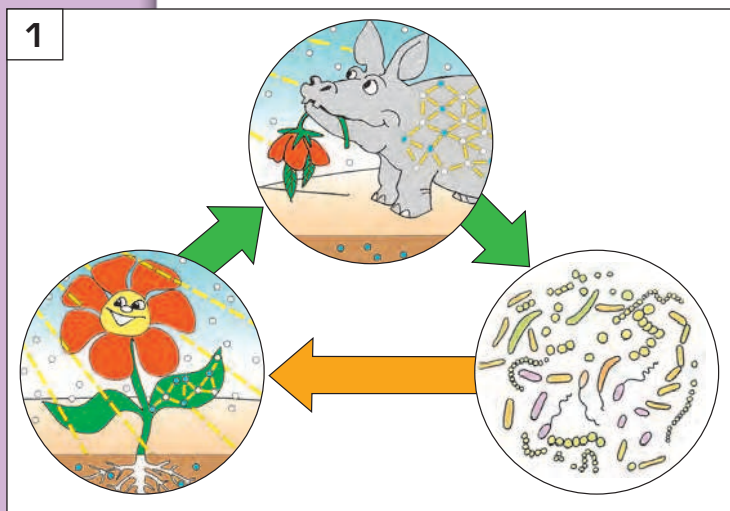
II. Определять своё отношение к происходящему в природе и обществе, самостоятельно давать оценки своим и чужим поступкам, делать выбор – как поступить, чтобы потом не было стыдно и совестно.

- Так обозначены в учебнике задания, которые учат оценивать свои и чужие поступки. Их каждый может выполнить по-своему, ведь у каждого ученика есть своё мнение.



- Так помечены вопросы, ответы на которые можно найти в учебнике в готовом виде. Эти вопросы помогут тебе вспомнить основные понятия и взаимосвязи в окружающем мире.

Приведём примеры заданий:



Ветряные электростанции

- 1 Что изображено на схеме? Какую роль играет это явление в природе?
- 2 Как ты считаешь, стоит ли нам менять старые способы получения энергии на новые?

КАК МЫ БУДЕМ УЧИТЬСЯ

Чтобы научиться решать проблемы в жизни, вы будете использовать на уроках **проблемный диалог** (это образовательная технология).

ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Так обозначен материал, с помощью которого вы вместе с учителем **формулируете основной вопрос**, проблему урока.

Например, в начале каждого параграфа учебника приведён разговор между сестрой и братом – Лена твоя ровесница, а Миша на год старше. В этом разговоре надо найти противоречивые факты или высказывания, которые вызывают разные соображения о том, кто прав. Это означает, что сложилась *проблемная ситуация*. При помощи учителя вы сможете осознать противоречие и сформулировать проблему – вопрос для исследования или тему урока. На с. 136 изложена авторская версия основного вопроса урока.

• Так выделены вопросы и задания, помогающие **организовать свои действия**, например определить основной вопрос урока.

ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ



Так обозначены **вопросы и задания по пройденному материалу**, который необходимо повторить, прежде чем вы приступите к изучению нового.

РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



Так обозначен **материал, с помощью которого** вы вместе с учителем **ищите решение проблемы** – открываете новые для себя знания.

Для этого вы вместе с учителем составляете план решения проблемы. Затем учитель в диалоге *побуждает* вас выдвинуть и проверить гипотезы или с помощью диалога *подводит* вас к открытию нового знания. В результате ученики сами формулируют новое понятие или правило.

После этого полезно попытаться **представить новое знание в иной форме** (символ, схема, таблица, рисунок, вопрос, афоризм, ключевые слова, текст и т.д.).



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Так обозначены главные выводы.

Ученики сверяют свою формулировку с текстом учебника. Она не должна обязательно совпасть с авторской. В результате делается вывод, решена ли проблема.



ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Так обозначены задания, вопросы и задачи, которые требуют применения новых знаний или умений.

Тексты не надо заучивать и пересказывать – они нужны для выполнения *продуктивных заданий*. Правильный результат их выполнения нельзя найти в готовом виде. Чтобы выполнить такое задание, надо создать свой продукт – сделать вывод, дать оценку. Таким образом, используя текст и иллюстрации, ученики создадут собственный текст.

Порядок выполнения продуктивного задания

1. **Осмыслите** задание (объясните его своими словами).
2. **Найдите** информацию, нужную для выполнения задания.
3. **Преобразуйте** информацию в своё решение: вывод, причину, позицию и т.д.
4. **Запишите** решение или **составьте мысленно** ответ, используя слова «я считаю, что...»; «потому что...»; «во-первых...»; «во-вторых...» и т.д.
5. **Дайте полный ответ** (если необходимо).



Так обозначены **жизненные задачи** и **проектные задания**. Они учат решать проблемы, которые могут встретиться в жизни. Для этого понадобятся самые разные знания и умения.

Чтобы научиться извлекать нужную информацию, мы будем использовать на уроках ещё одну образовательную технологию – **продуктивное чтение**. Читая текст, полезно вести диалог с автором. Для этого нужно уметь задавать вопросы по ходу чтения, прогнозировать ответы и проверять себя. Чтобы этому научиться, обращай внимание на специальные обозначения:

В – задай вопрос автору;

О – попробуй ответить сам (выскажи предположения);

П – проверь себя по тексту.

ЧТО НАДО ОБЯЗАТЕЛЬНО ЗАПОМНИТЬ?

Ни один человек не может знать всё. Поэтому вы учитесь добывать те знания, которые нужны для решения той или иной задачи. В учебнике много интересных сведений и заданий, но это **предложенный максимум** – то, что вы можете узнать и выполнить, если захотите.

Обязательный минимум знаний, который пригодится каждому, выделен особо.

1. На с. 8–9 и 69 перечислено то, чему необходимо научиться в 4-м классе.

2. Главный вывод каждого урока помещён в рамке и не нуждается в пересказе и тем более заучивании наизусть! Его надо понять, чтобы выполнить задания.

3. В конце текста перечислены новые слова.

Эти слова нужно не только понять, но и запомнить. Эти слова нужно понять, но запоминать не обязательно.

Так отмечен **дополнительный материал** для тех, кто хочет знать больше. **дополнительный материал для любознательных** предназначен для тех учеников, кто особо интересуется темой урока.

В основном тексте учебника также **НЕ ВСЁ НУЖНО ЗАПОМНИТЬ ИЛИ ВЫПОЛНИТЬ!**

Глава I. КАК РАБОТАЕТ ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Предмет «Окружающий мир» познакомил тебя с планетой Земля – нашим космическим домом. В прошлом году ты узнал о живых обитателях планеты и о той важной роли, которую они играют в природе. В этом году ты познакомишься ещё с одним обитателем Земли – человеком.

Прежде чем изучать новую главу, проверь, помнишь ли ты самые важные сведения об окружающем мире.



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Какие условия необходимы для жизни любого организма на Земле? (3 класс, ч. 1)
- Почему организмы везде объединены в экосистемы? (3 класс, ч. 1, § 10)
- Чем млекопитающие отличаются от других животных? (3 класс, ч. 1, § 25)
- Какие органы тела кажутся тебе самыми необходимыми для жизни? (Жизненный опыт)

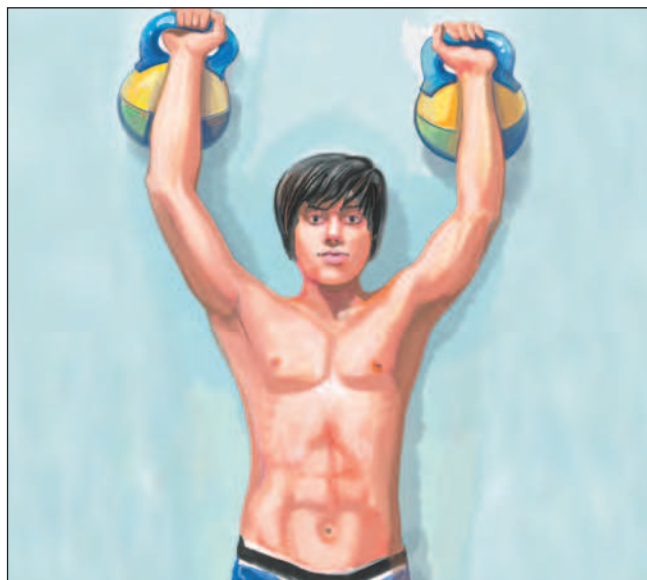
Рисунки расскажут тебе, чему посвящена новая глава предмета «Окружающий мир».



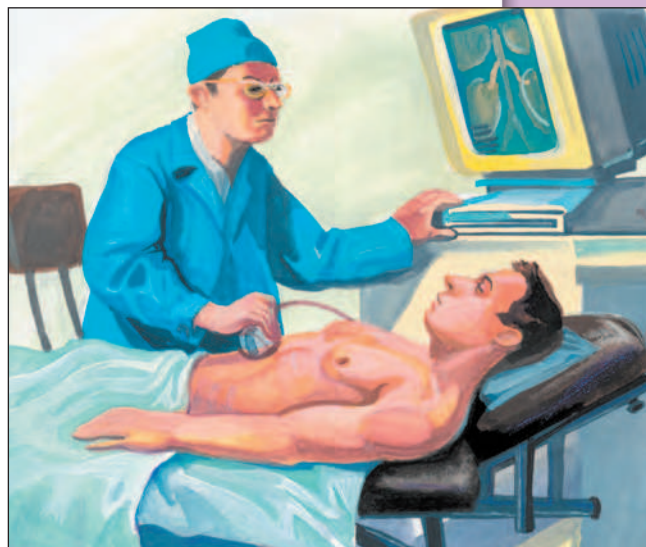
- Как стать сильным?



- Что делать, если ты заболел?



- Как работают органы человека?



- Как врач исследует организм человека?



- Что должны знать взрослые и дети?



- Зачем нужно знать строение самых маленьких частей человеческого тела — клеток?

В этой главе ты научишься:

- различать основные органы и системы органов человека, определять их функции;
- применять знания о своём организме в жизни (для составления режима дня, правил поведения и т.п.);
- оценивать, что полезно для здоровья, а что — вредно;
- понимать, в чём главное отличие человека от животного.

§ 1. КАК УСТРОЕН ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Ух ты! На каждой странице столько всего нарисовано, что непонятно, как это может уместиться внутри человека! Зачем нам столько органов?

- Что не поняла Лена?
- Какой у тебя возникает вопрос? Предложи свой вариант и сравни с мнением автора (стр. 136).



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Чем животные отличаются от других живых организмов? (3 класс, ч. 1, § 20–25)
- Чем позвоночные отличаются от других животных? (3 класс, ч. 1, § 22)
- В чём своеобразие строения млекопитающих? (3 класс, ч. 1, § 25)
- Что такое орган? Какие органы ты знаешь? (3 класс, ч. 1, § 19–25)



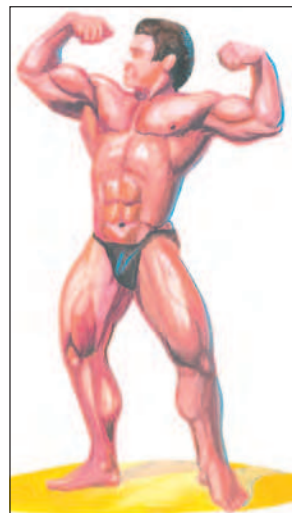
РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- С помощью текста и рисунков попробуй найти ответ на сформулированный тобой вопрос.

Человек относится к царству животных: он движется, питается готовыми органическими веществами, то есть обладает всеми свойствами, отличающими животных от растений. Поэтому человек и животные имеют сходное строение тела.

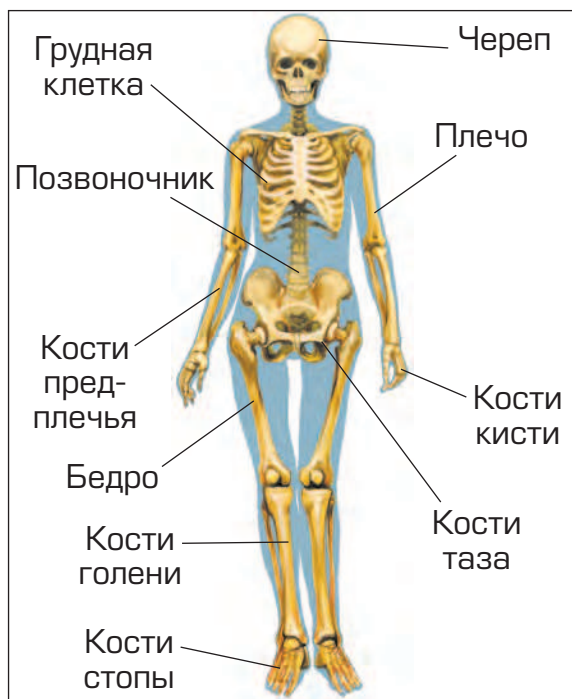
- Рассмотрите внешнее строение человека на рисунках. Назовите части его тела. Объясните, каково их значение для организма.

Организм состоит из органов. Группу органов, связанных друг с другом и совместно выполняющих общую задачу в организме, называют **системой органов**.



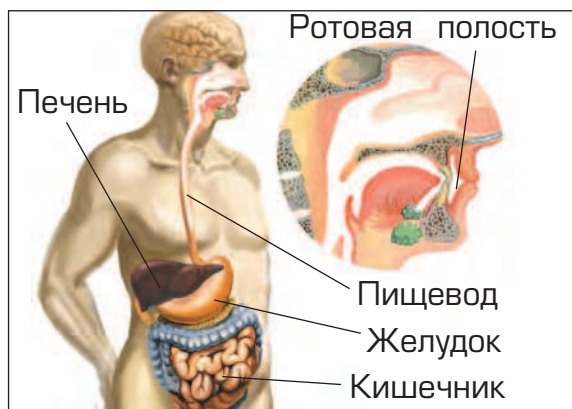


● Поработайте в паре. Вместе разберитесь в строении каждой системы органов. Один из вас пусть сформулирует её функцию, а второй объяснит, почему человек не может жить без этой системы органов.



Опорно-двигательная система

Опорно-двигательная система состоит из скелета и мышц. Она служит опорой телу, позволяет ему двигаться и защищает внутренние органы.

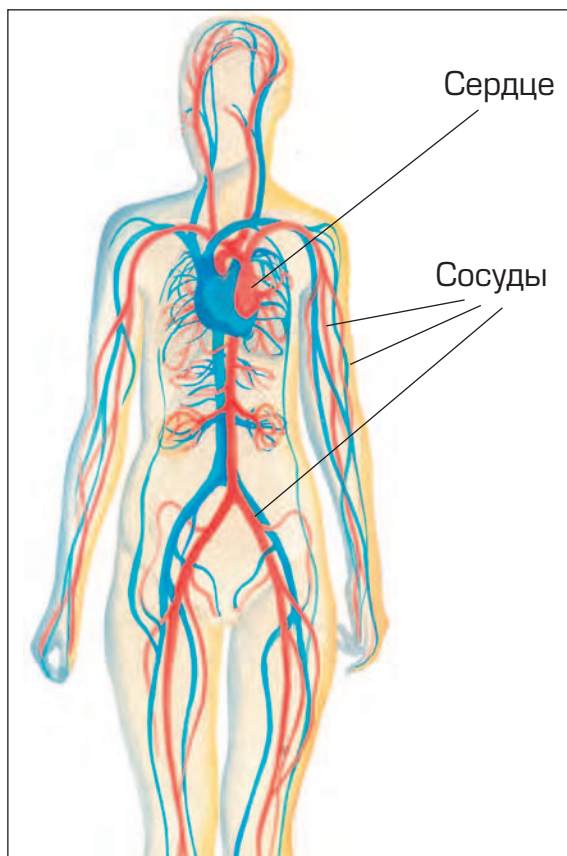


Органы пищеварения



Органы дыхания

Органы пищеварения снабжают организм человека питательными веществами и водой. **Органы дыхания** обеспечивают организм кислородом и выводят из него углекислый газ.



Сердце

Сосуды

Органы кровообращения

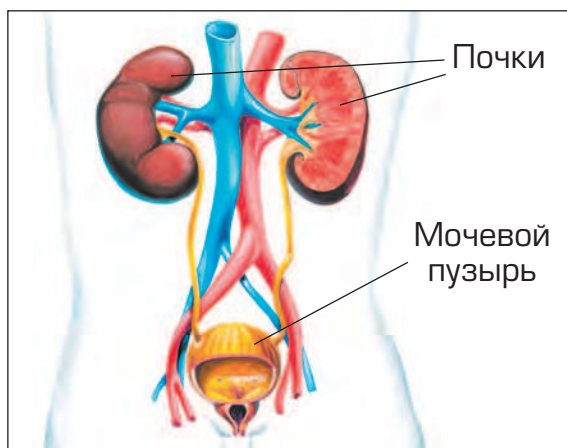


Головной
мозг

Спинной
мозг

Нервы

Нервная система



Почки

Мочевой
пузырь

Органы выделения



Органы
зрения

Органы
обоняния

Органы
вкуса

Органы
слуха

Органы
осязания

Органы чувств

Органы выделения выводят из организма вредные и ненужные вещества. **Органы кровообращения** переносят одни вещества к клеткам тела, другие – из клеток.

Нервная система управляет всем организмом. **Органы чувств** помогают человеку ориентироваться в мире.

Кожа защищает наш организм от вредного воздействия окружающей среды, помогает выделять ненужные вещества и осязать предметы.



Детям опасно долго находиться на солнце — им необходима защита



Три поколения одной семьи

Как и все живые организмы, люди рождаются, растут, стареют и умирают. На смену одному поколению приходит другое. **Органы размножения** обеспечивают зарождение ребёнка, его развитие и связь с организмом матери до появления на свет.

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Каждая система органов играет в организме свою особую, необходимую для жизни роль.

Система органов

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Какие органы обеспечивают нам возможность двигаться?
2. ● Какие органы дают организму возможность усваивать необходимые питательные вещества и воду?
3. ● С помощью какой системы органов человечество восполняет свою численность?
4. ● Как ты считаешь, от какой системы органов зависит здоровье человека?
5. ● В чём сходство нервной системы и органов кровообращения?
6. ● Какие органы твоего тела работают постоянно?
7. Какой группе органов приходится потрудиться, когда ты играешь в футбол, ешь конфеты, пьёшь сок?
8. ● Какие органы позволяют школьникам вовремя прийти на урок? Ответ обоснуй.

§ 2. КОЖА — «ПОГРАНИЧНИК» ОРГАНИЗМА



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Клетки нашего тела такие нежные! Внутри тела они, наверное, хорошо себя чувствуют. А каково же приходится тем, которые снаружи?!

Миша: Как раз на самой поверхности тела клеткам ничего не страшно: ведь они мёртвые.

- На какое противоречие ты обратил внимание? (Что ожидала Лена и о чём ей сказал Миша?)
- Какой у тебя возникает вопрос? Сравни свой вариант с авторским (стр. 136).



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Из каких частей состоит организм животного? (3 класс, ч. 1)
- Какую роль в организме играют покровы? (3 класс, ч. 1)
- Какие покровы защищают тела животных: земноводных, пресмыкающихся, птиц и зверей? (3 класс, ч. 1, § 22–25)

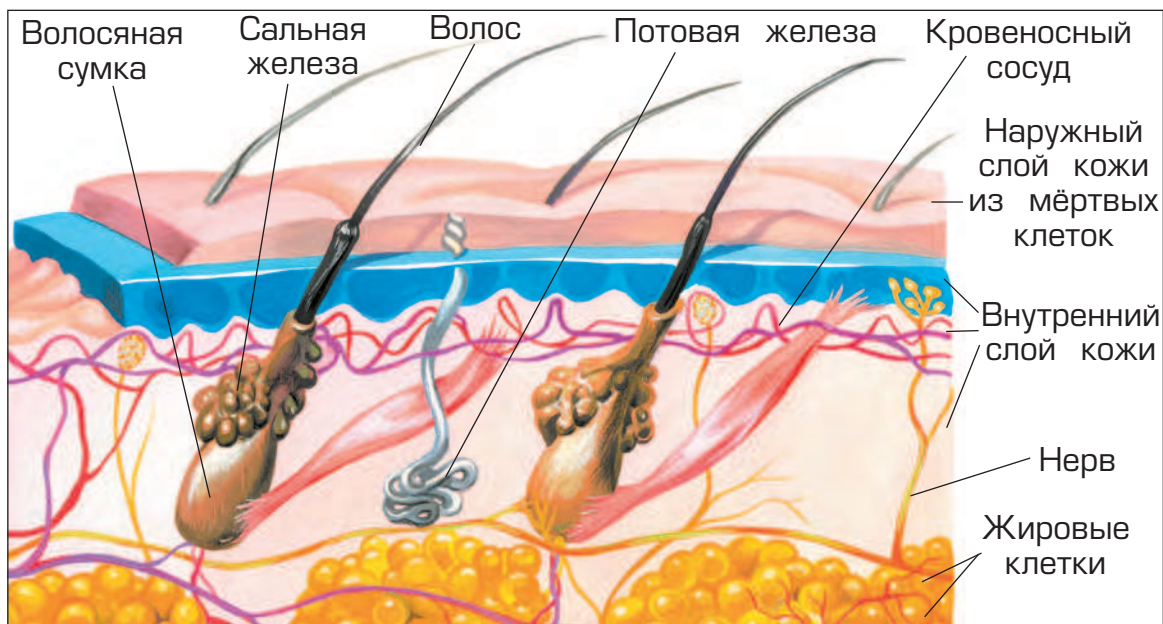


РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Строение кожи

- Объясни с помощью текста и рисунков, как устроена кожа.

Кожа — наша природная «одежда». Посмотри, как она устроена.



Кожа состоит из нескольких слоёв. Внутри её расположены живые клетки, которые постоянно делятся и окружают себя прочной эластичной оболочкой. Клетки снаружи погибают и отшелушиваются, когда мы моемся или прикасаемся к другим предметам. Если на какой-нибудь участок кожи оказывается длительное давление или он подвергается трению, образуется **мозоль**. Мозоли часто возникают на руках, когда человек занимается тяжёлой физической работой, или на ногах, когда он носит неудобную обувь.

Несмотря на незначительную толщину, кожа человека – очень прочный материал. При этом она мягкая и эластичная: не сковывает наших движений, хорошо растягивается. А сжимаясь, опять приобретает первоначальную форму. Чтобы кожа не теряла своих свойств, её нужно часто смазывать.

В коже расположены многочисленные **сальные железы**, вырабатывающие особую смазку – кожное сало. Однако поры сальных желёз часто засоряются пылью с микробами, что может привести к образованию прыщей и нарывов. Поэтому необходимо регулярно мыть всё тело тёплой водой с мылом.

Роль кожи в нашем организме

- Расскажи о значении кожи для организма. Используй текст и рисунки.
- С помощью рисунков (см. ниже) постарайся объяснить, от каких опасных воздействий защищает нас кожа.



- Что образовалось на ладонях у Миши, когда он работал в саду? Почему Лена не завяла, как растения?

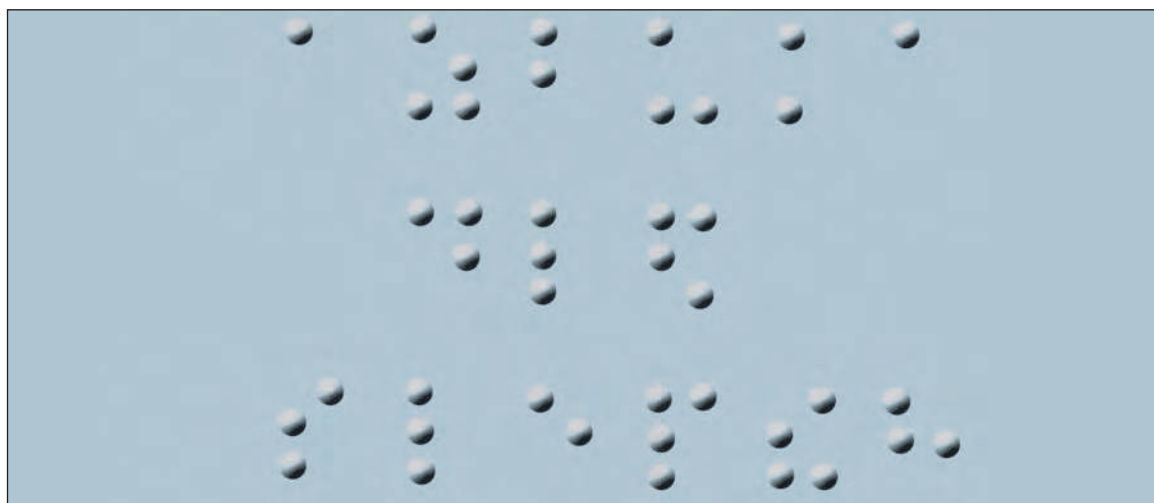


Кожа играет очень важную роль в сохранении **постоянной температуры тела**. При работе организма выделяется большое количество тепла. Если бы часть его организм не отдавал, он перегрелся бы.

От перегрева нас предохраняют потовые железы. Пот — это вода с растворёнными в ней солями, лишними для организма. При испарении пота поверхность тела охлаждается. Вместе с тем организм избавляется от некоторых ненужных веществ.

Волосы и **ногти** состоят из ороговевших клеток кожи. Волосы на голове защищают нас от перегрева, переохлаждения и травм. Ногти предохраняют уязвимые кончики пальцев.

Чувствительные нервные окончания расположены во внутреннем слое кожи по всему телу, но на пальцах их особенно много. Кожа — это **орган осязания**. Для человека он очень важен, а слепым людям осязание отчасти заменяет зрение.



С помощью выпуклых точек здесь написано: «Азбука для слепых»

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Кожа защищает организм от трения, лёгких ударов и уколов, от проникновения вредных веществ и микробов, от перегрева и переохлаждения, от высыхания и размокания. Через кожу выделяются лишние соли и вода. Кожа — орган осязания.

Кожа

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

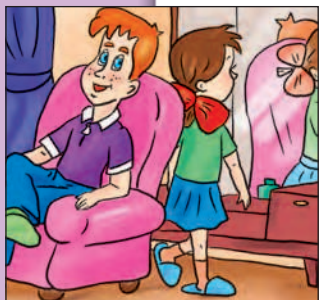


1. ● Благодаря каким особенностям кожа защищает наше тело?
2. ● С какими особенностями строения связана чувствительность кожи?
3. ● Какова роль потовых желёз в организме?
4. ● Как кожа помогает удерживать тепло?
5. ● Как кожа помогает нам в жаркую погоду, во время купания, при работе с ядовитыми веществами, при шитье и вязании?
6. ● Попробуй убедить своих товарищей, что за кожей нужен особый уход.
7. ● Весной на коже лица появляются абсолютно безобидные пятнышки. Как они называются?
8. ● Кожа прекрасно показывает состояние нашего организма. Как врач может определить болезнь, глядя на кожу больного?
9. ● Различают лекарства для наружного и внутреннего употребления. Объясни, почему путать их очень опасно.

§ 3. КАК ЧЕЛОВЕК ДВИГАЕТСЯ



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: По-моему, мышцы слишком мягкие для опоры, а кости – слишком жёсткие для движения. Как же мы ходим?

- На какое противоречие обратила внимание Лена?
- Какой у тебя возник вопрос? Предложи свой вариант и сравни с мнением авторов (с. 136).



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Какой скелет бывает у животных? (3 класс, ч. 1, § 20–22)
- Как животные двигаются? (3 класс, ч. 1, § 20–25)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



- Поработайте в паре, изучите текст и рисунки. Один из вас будет анатомом: он исследует строение скелета. Другой выступит в роли физиолога и объяснит, как человек двигается.

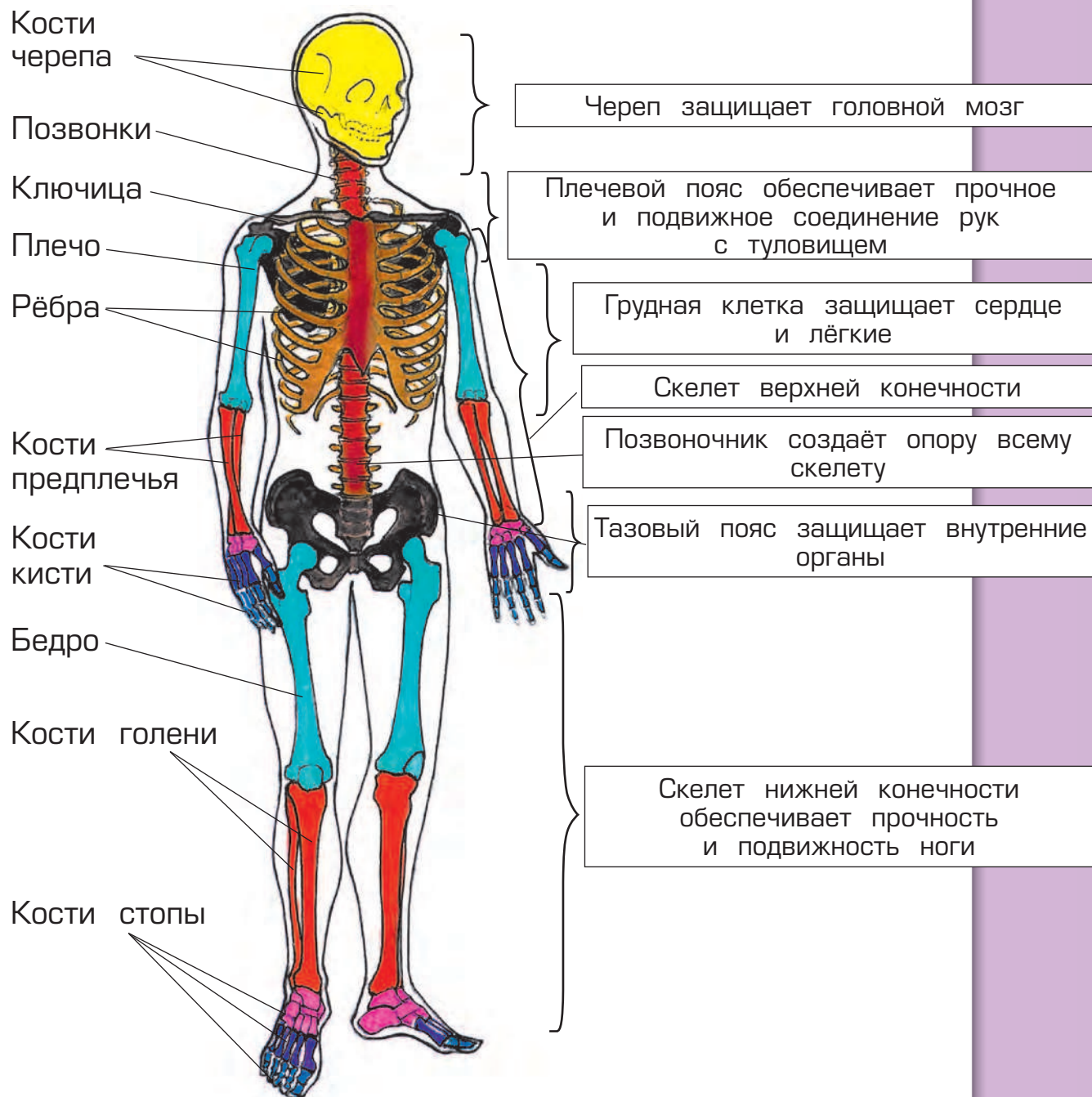
Рассмотрим **опорно-двигательную систему** органов человека. Она состоит из скелета и мышц. **Скелет** у человека внутренний. Он служит опорой телу. В нём различают более 200 различных костей.

Кости очень прочные, они состоят из органических и минеральных веществ. На рисунке показано, что бедренная кость выдерживает вес автомобиля. Однако при неудачных падениях и чрезмерных нагрузках случаются переломы костей.



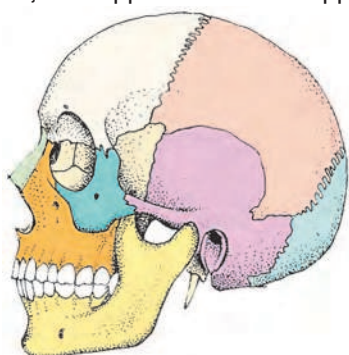
Позвоночник – основа скелета и всего тела. Он достаточно прочен и гибок, но даже небольшие нагрузки, действующие в течение длительного времени, могут привести к его искривлению.

- Найди на рисунке названия отдельных частей скелета. Выясни их значение.

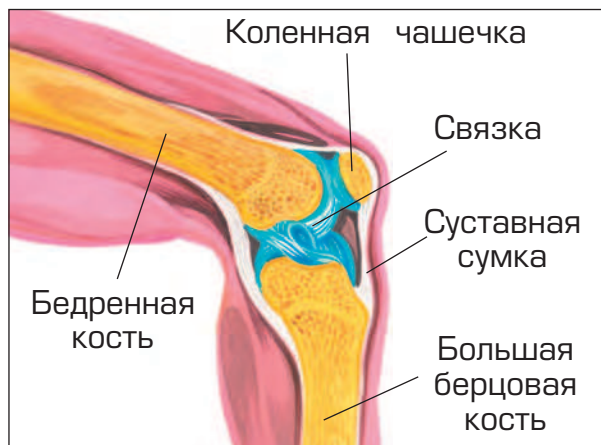


Кости соединены друг с другом. Там, где они не движутся (например в черепе), между ними образуется *неподвижное* соединение. В таких органах, как рука и нога, кости скреплены подвижно. Это соединение костей называется **суставом**.

Все кости черепа, кроме нижней челюсти, соединены неподвижно



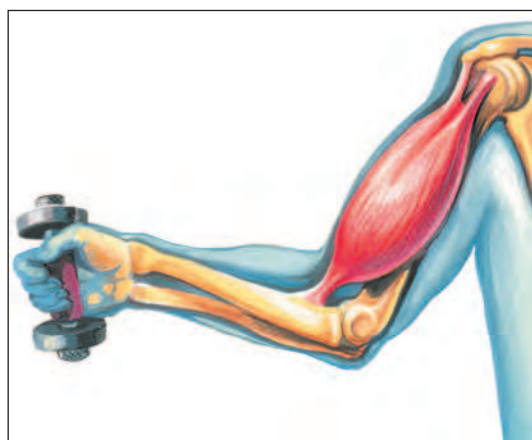
Неподвижное соединение костей в черепе



Коленный сустав

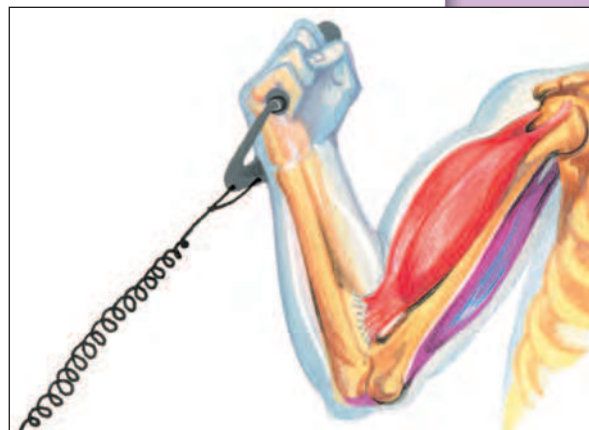
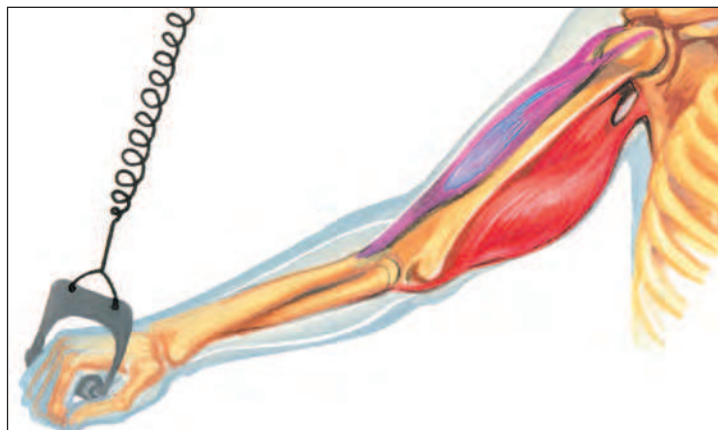
Мышцы способны сокращаться и приводить наше тело в движение. Их в организме человека около 600 – больше, чем костей. Мышцы могут сокращаться и расслабляться. Расслабленная мышца – длинная и мягкая, сокращённая – короткая и твёрдая. Мышцы прикрепляются к костям с помощью **сухожилий**. Сокращение мышц приводит в движение кости.

- Посмотри, как Миша объяснил Лене принцип движения руки с помощью модели. Назови части модели, которые заменяют кости, мышцы, сухожилия и суставы.



Двуглавая мышца

- Как ты думаешь, достаточно ли одной мышцы, чтобы заставить нормально двигаться кости, соединённые в суставе?
- Сгибание руки в локтевом суставе зависит от двух противоположно работающих мышц. Объясни, какими цветами изображены мышца-сгибатель и мышца-разгибатель на каждом рисунке.



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Сокращение мышц изменяет положение костей, подвижно соединённых в суставах, позволяя человеку двигаться.

Скелет, позвоночник, кость, сустав, мышца

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. • Что такое скелет? Из каких частей он состоит?
2. • Какова роль разных частей скелета?
3. • Сколько нужно мышц, чтобы рука могла сгибаться и разгибаться?
4. • Посоветуй друзьям, как надо себя вести, чтобы избежать переломов и вывихов.
5. • Где у человека расположены самые сильные мышцы?
6. • Почему человек устаёт, когда долго стоит без движения?
7. • Проведи опыт. Возьми этот учебник и попробуй подержать его на вытянутой руке. Сможешь ли ты продержаться в таком положении *20 секунд, 1 минуту, 5 минут*? Попробуй объяснить, как человек может работать несколько часов подряд без отдыха. (Подсказка: опираясь на свой опыт, найди, чем различаются разные виды работы.)

§ 4. ПУТЕШЕСТВИЕ БУТЕРБРОДА



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Миша, почему мы кормим только свой желудок? Ведь энергия нужна всему нашему телу!

- Какое противоречие ты заметил в словах Лены?
- Какой у тебя возникает вопрос? (Сравни со с. 136.)



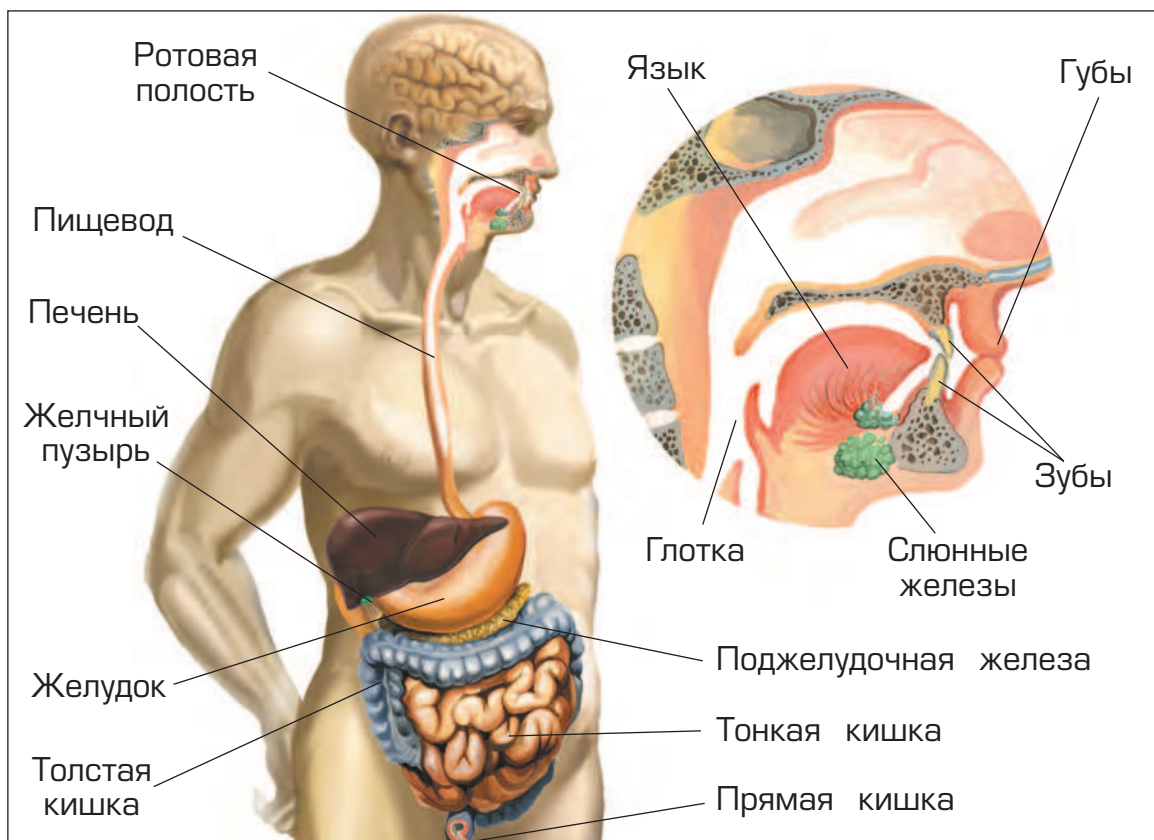
ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Какие органы принимают участие в питании и использовании пищи организмом? (§ 1)
- На что используются поглощённые организмом вещества? (3 класс, ч. 1, § 8)



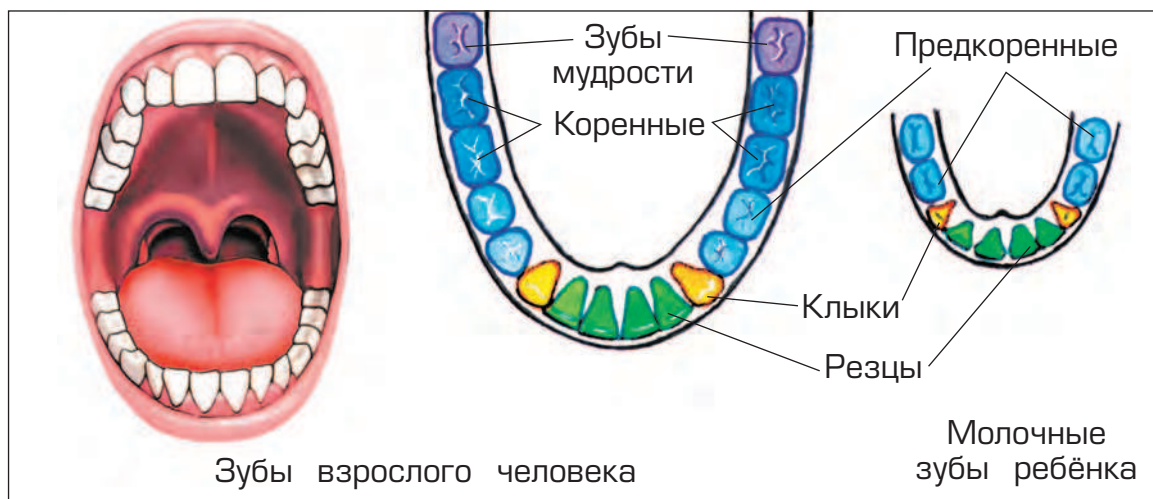
РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- С помощью текста и рисунков разберись, куда попадает съеденный бутерброд и как он путешествует по организму.
- Прочитай на рисунке названия **органов пищеварения**. Какие из них тебе знакомы?



Вначале бутерброд попадает в ротовую полость и пережёвывается **зубами**, которые имеют разные «профессии».

- Вспомни свои ощущения и с помощью рисунка определи, какие зубы откусывают, перекусывают жёсткие волокна, измельчают, перетирают и пережёвывают пищу.



У маленького ребёнка 20 молочных зубов. Человек растёт, а зубы – нет, и расстояние между ними увеличивается, поэтому, когда рост челюстей заканчивается, молочные зубы выпадают и заменяются на более крупные и прочные постоянные. У взрослого человека 32 зуба: по 16 в верхней и нижней челюстях, по 8 с каждой стороны.

Во рту всем распоряжается **язык**. Он определяет на вкус, съедобна ли пища, и подталкивает её под зубы. **Слюнные железы** выделяют слюну, которая смачивает бутерброд и начинает его обрабатывать. Язык также помогает проглотить пищу, которая уже достаточно измельчена и смочена.

Через **глотку** обработанный во рту бутерброд попадает в **пищевод** – мускульную трубку, которая проталкивает его в желудок.

Желудок человека обычно бывает размером с небольшой мяч. Его стенки состоят из мышц, а внутренняя поверхность выстлана клетками, выделяющими желудочный сок. За время от одного до четырёх часов желудочный сок переваривает большую часть пищи, превращая её в раствор питательных веществ.

Из желудка пища поступает в **кишечник**. Вначале она попадает в длинную тонкую кишку, где окончательно переваривается с помощью кишечного сока и желчи, вырабатываемой **печенью**. Через стенки кишечника раствор пищи всасывается в кровь. Она разносит питательные вещества по всему организму.

То, что не смогли растворить пищеварительные соки, переходит в толстую кишку. Там из непереваренных остатков пищи высасывается вода, после чего они попадают в прямую кишку. Именно её содержимое и называется калом.

Пищеварительная система человека защищена от усвоения вредных и ядовитых веществ. Если они попадают в желудок, сигнал оттуда по нервам идёт в мозг, который включает механизм рвоты. Стенки желудка сжимаются, всё его содержимое выбрасывается наружу через рот — и организм спасён.



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Органы пищеварения переваривают пищу и обеспечивают организм питательными веществами.

Пищевод, желудок, кишечник



ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. ● Какие органы участвуют в пищеварении? Какова их роль?
2. ● Куда попадают питательные вещества из пищеварительной системы?
3. ● Могут ли органы пищеварения удалять ненужные вещества из организма?
4. ● Как организм борется с отравлениями?
5. ● Как ты считаешь, почему важно беречь зубы?
6. ● Поработайте в паре. Один из вас назовёт только те органы пищеварения, которыми мы можем управлять по своему желанию, другой — те, которые действуют самостоятельно, помимо нашей воли.



Усвоение питательных веществ

ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Миша, а зачем мы едим бутерброды? Ну, мясо – понятно зачем: оно нужно для роста мышц. А зачем нам дают яблоки или кашу, не понимаю. И ещё, по-моему, нам надо есть побольше костей!



• Как ты думаешь, что ответил Миша? Выбери его ответ:

— Ешь разнообразную пищу: она переварится, и организм сам найдёт, из чего построить мышцы, кости и всё остальное.

— Ты, конечно, права. Но для хорошего аппетита наша еда должна быть разнообразной и вкусной.

РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



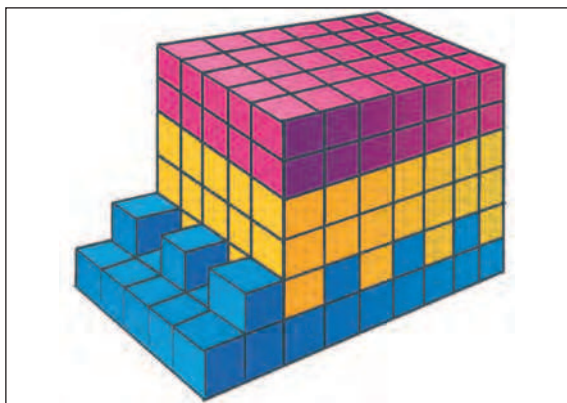
• Найди в тексте и на рисунках подтверждение выбранного тобой ответа.

Пища человека, как ты помнишь, состоит из органических веществ. Органические вещества бывают трёх основных типов: белки, жиры и углеводы. Частицы (молекулы) каждого из них могут распадаться на частицы (молекулы) более простых веществ, как бусы на бусинки.

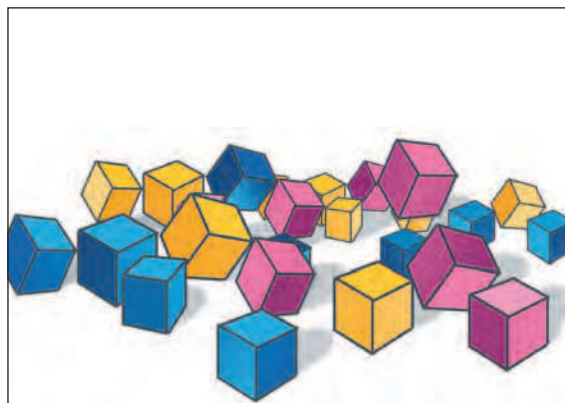
Обрати внимание: на упаковках продуктов обычно написано, из каких веществ они состоят и сколько энергии содержат.

УГЛЕВОДЫ	ЖИРЫ	БЕЛКИ

Что же означают слова **переваривание пищи**? Это означает, что пища измельчается на кусочки, на отдельные волокна, затем – на составляющие их органические вещества. Вещества расщепляются на частицы. Крупные частицы распадаются на более мелкие, такие, которые смогут свободно проникать сквозь стенки клеток и переноситься током крови. Наша еда частично переваривается уже в кастрюле, с помощью тепла. В организме она переваривается без огня, с помощью активных веществ – пищеварительных соков.

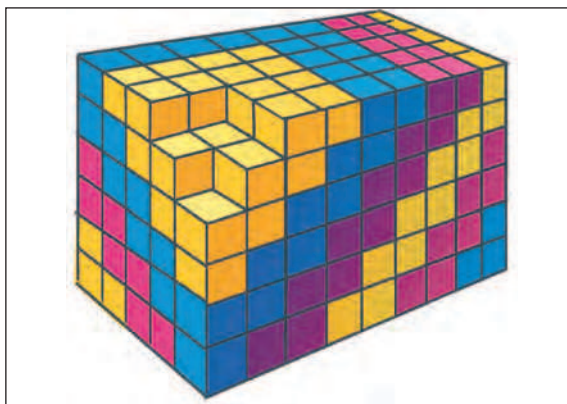


Бутерброд состоял из органических веществ

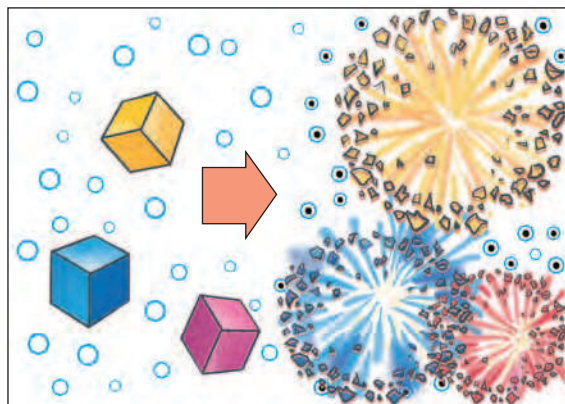


Частицы органических веществ поступают в кровь

Когда питательные органические вещества попадают в каждую клетку, из их частиц можно снова собрать белки, жиры и углеводы и построить новые клетки или заменить старые. А можно те же вещества использовать для получения энергии, если воздействовать на них кислородом.

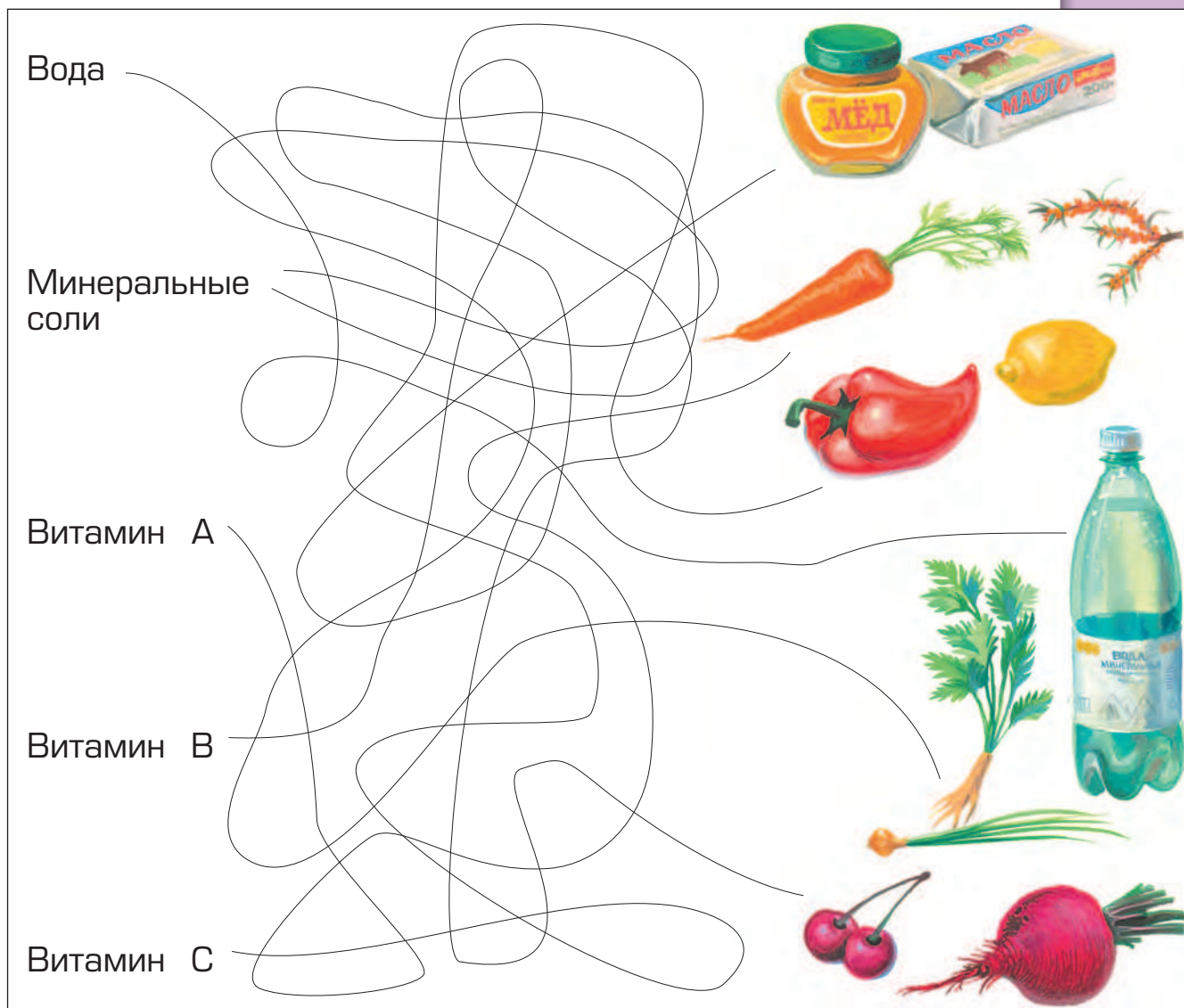


Из частиц можно построить мышцы



Из этих же частиц можно получить энергию

Кроме белков, жиров и углеводов организму человека необходимы и другие вещества. Распутай нити и определи, какие продукты богаты этими веществами.



Переваривание пищи

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Что такое переваривание пищи?
2. ● Сформулируй свои собственные правила здорового питания и объясни их смысл.
3. ● Чем варка и жарка пищи напоминают её переваривание?
4. ● Мог бы существовать круговорот веществ, если бы в состав живых организмов входили совершенно разные вещества?

§ 5. КАК УДАЛЯЮТСЯ НЕНУЖНЫЕ ВЕЩЕСТВА



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Я знаю: орган выделения – это прямая кишка.

Миша: А вот и нет. Каждая наша клетка что-то получает и что-то выбрасывает. Чтобы избавиться от всего этого «мусора», есть целая система органов.

- О чём спорят ребята?
- Какой у тебя возникает вопрос? Предложи свой вариант и сравни его с вариантом авторов (с. 136).



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Какие вещества входят в организм и какие выделяются из него в процессе обмена веществ? (3 класс, ч. 1)
- Какие знакомые тебе органы удаляют из организма углекислый газ, воду, переваренные остатки пищи? (§ 1)



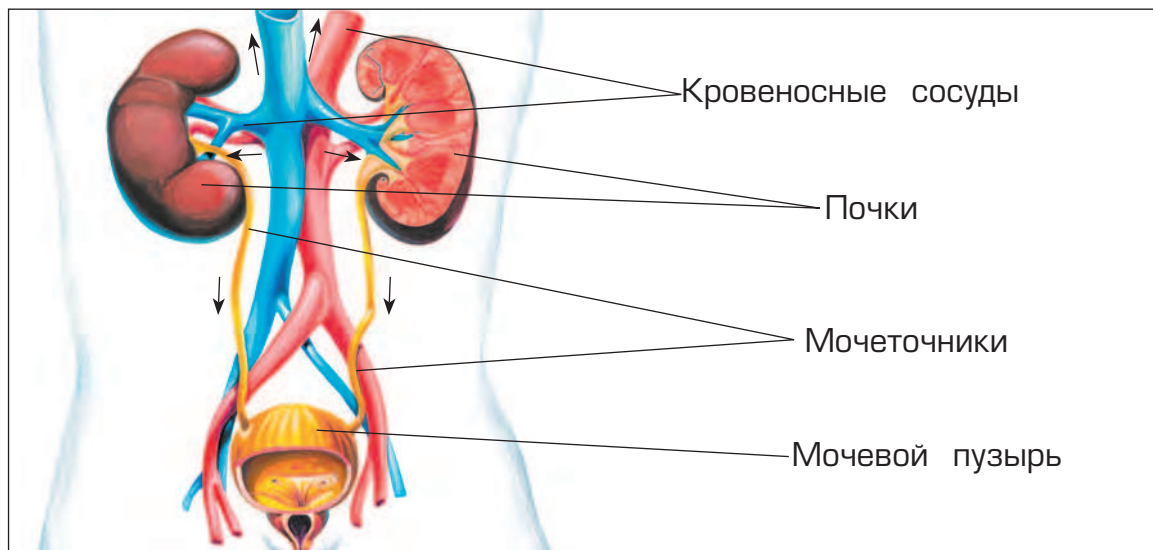
РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Предположи, о какой системе органов говорил Миша. Проверь свой ответ по тексту.

Действительно, удаление отходов – необходимое дело, и этим занимаются различные органы. Непереваренные остатки пищи – всё то, что в организме было признано несъедобным и так и не поступило через кровь к клеткам тела, – составляет кал, который удаляется *органами пищеварения*. Отходы, образующиеся внутри клеток, попадают в кровь и удаляются из неё другими органами. Углекислый газ уходит через *лёгкие* при дыхании. Вода и лишние соли выделяются с *пóтом* через *кожу*, но это происходит далеко не полностью и в основном в жаркую погоду. Основную роль очистителя крови берут на себя **органы выделения**.

Совершая круговорот по нашему телу, кровь проходит через главный орган выделения – **почки**. Там кровеносные сосуды разветвляются до очень мелких. Проходя по ним, кровь дважды фильтруется сквозь стенки: внутрь почки и обратно. После этого в сосуды поступает уже очищенная кровь, а все ненужные, вредные или ядовитые вещества задерживаются в почках. Вместе с излишней водой они образуют **мочу**, которая по *мочеточникам* стекает в *моче-*

вой пузырь. Окончания нервных клеток в стенках мочевого пузыря «следят» за его наполнением и «сообщают» нам об этом. Поэтому моча выводится из организма в основном по нашей воле.



Органы выделения

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Органы выделения очищают кровь от отходов жизнедеятельности клеток и выводят избыток воды.

Почки, моча

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Какие органы участвуют в выделении ненужных веществ?
2. ● Почему почки — главный орган выделения?
3. ● Почему питательные вещества не попадают в мочу?
4. ● Объясни, какие органы будут выделять лишнюю воду в каждом из случаев, изображённых на рисунках.



§ 6. ДЛЯ ЧЕГО И КАК МЫ ДЫШИМ



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Миша, зачем мы дышим? Ведь мы вдыхаем воздух и выдыхаем тоже воздух.

- Какое противоречие ты заметил в словах Лены? (Что вдыхаем и выдыхаем?)
- Какой у тебя возникает вопрос? Предложи свой и сравни его с вопросом авторов (с. 136).



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Назови основные отличия живых организмов от неживых тел. (3 класс, ч. 1)
- Какое значение имеет кислород в жизни организма? (3 класс, ч. 1)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Почему мы должны непрерывно дышать?

- Предложи свой вариант ответа на этот вопрос и проверь себя.

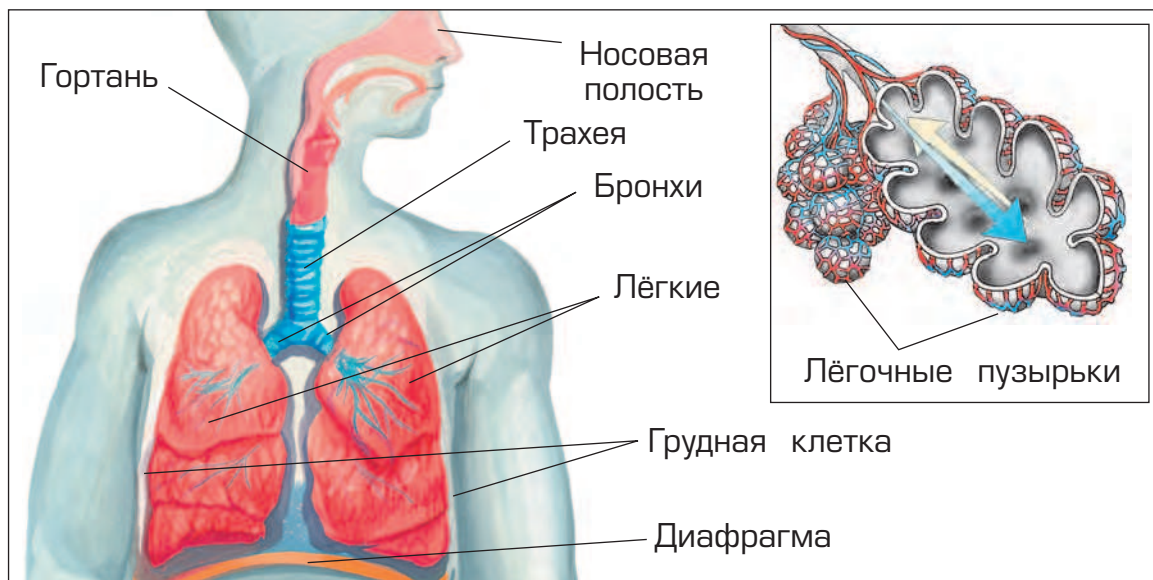
Без пищи человек может прожить несколько недель, без воды – несколько суток, а без воздуха – всего несколько минут. Каждое мгновение клетки нашего тела нуждаются в кислороде, с помощью которого они получают из органических веществ энергию, необходимую для жизни. Без неё они погибают, подобно тому как гаснет экран телевизора, отключённого от источника электроэнергии.

В отличие от питательных веществ, кислород нельзя запасти впрок. Поэтому питаться мы можем время от времени, а дышать должны непрерывно. **Органы дыхания** не только обеспечивают наш организм кислородом, но и избавляют от углекислого газа.

Путешествие воздуха

- С помощью текста и рисунков составь рассказ о путешествии воздуха по организму человека.

Воздух через ноздри попадает в **носовую полость**. Её стенки обильно покрыты слизью, которая собирает пылинки. В стенках носовой полости расположено множество кровеносных сосудов. Они несут тёплую кровь, которая



Органы дыхания

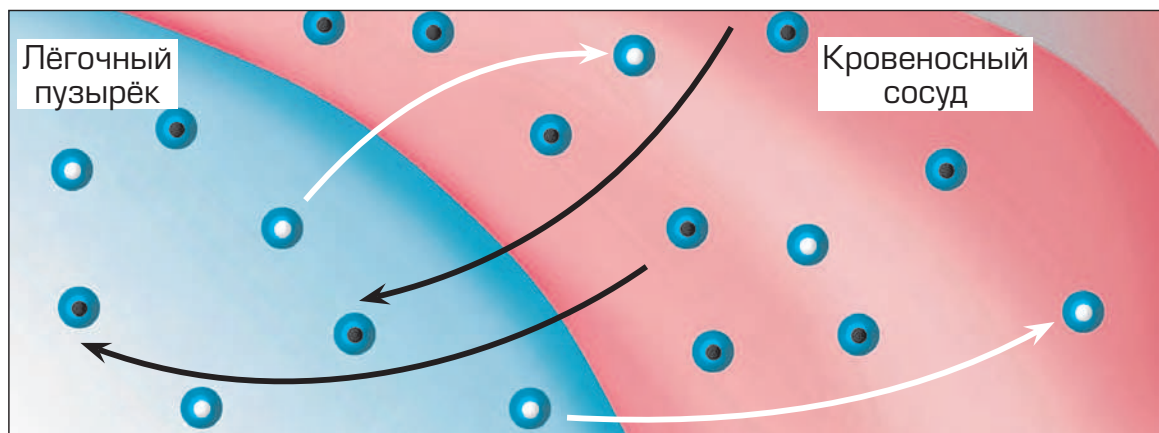
согревает поступивший воздух. Таким образом, во время вдоха через нос воздух очищается и согревается. Из носовой полости воздух проникает в глотку, а затем в **гортань** – дыхательное горло. Пища тоже поступает в глотку. Однако во время глотания пищи отверстие в гортань всегда закрывается. Но если во время еды человек вдруг заговорит или рассмеётся, пища может попасть в дыхательное горло – это опасно.

В гортани находятся *голосовые связки*. Когда мы говорим, струя воздуха колеблет их, и возникает звук. В формировании звуков речи принимают участие также носовая полость, язык, зубы и губы.

● Попробуй перед зеркалом произнести звук [o]. Какие звуки получатся, если поменять положение языка и губ?

Из гортани воздух попадает в **трахею**. Это небольшая трубка из хрящевых полуколец. Её задняя стенка мягкая и не мешает прохождению пищи по пищеводу. Трахея разветвляется сначала на две крупные трубки – **бронхи**, затем на более мелкие. Они ведут в **лёгкие** – парные губчатые органы, расположенные в грудной клетке. В лёгких бронхи разветвляются на меньшие трубочки, затем – на очень мелкие и заканчиваются множеством маленьких лёгочных пузырьков. Лёгочные пузырьки оплетены тонкостенными кровеносными сосудами. Здесь происходит обмен газов между кровью и воздухом.

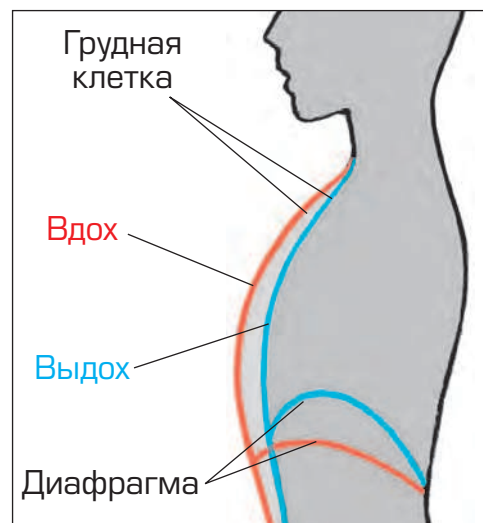
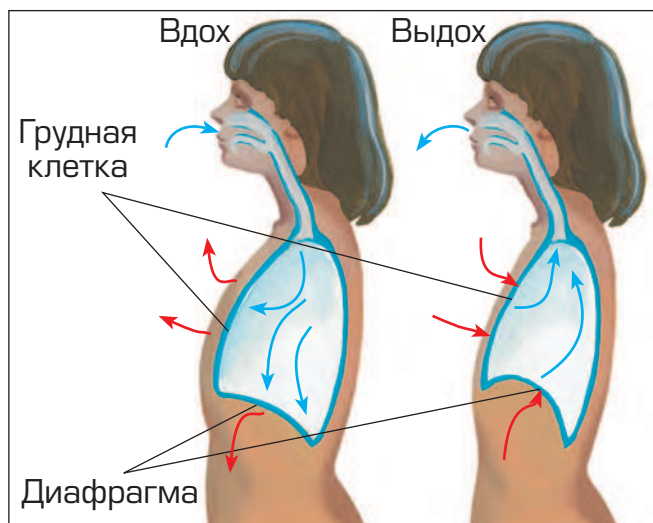
- На рисунке изображён обмен газов между лёгочным пузырьком и кровеносным сосудом. Подумай, частицы каких газов обозначены на рисунке разными кружками.



Как мы дышим?

- Найди в тексте и на рисунках описание механизма дыхания.

В спокойном состоянии человеку нужно около 500 литров воздуха в час. При напряжённой работе или занятии спортом клетки тела расходуют в 10–20 раз больше энергии и соответственно требуют больше кислорода: человек дышит глубже и чаще.



Однако воздух сам не заходит в лёгкие. Как же мы дышим? Во время вдоха межрёберные мышцы поднимают рёбра, а мышечная перегородка – *диафрагма* – опускается. В результате объём грудной клетки увеличивается, лёгкие расширяются и втягивают воздух. При выдохе

мышцы расслабляются, объём грудной клетки уменьшается и лёгкие, сокращаясь, выталкивают воздух.

Зачем человек чихает и кашляет?

- Попробуй ответить на этот вопрос. Проверь себя.

В воздухе находится множество микробов, и часть их попадает в дыхательные пути. Организм в большинстве случаев с ними справляется. Но если тело переохладится или защитные силы ослабеют, микроорганизмы могут победить: человек заболеет.

Заболев, мы чихаем и кашляем. Это резкие выдохи, с помощью которых организм избавляется от посторонних частиц, попавших в дыхательные пути. При чихании прочищается носовая полость, при кашле – трахея, бронхи и лёгкие. Мы чихаем, когда в нос попадают частички пыли или резко пахнущего вещества. Кашель спасает нас, когда в дыхательное горло попадают крошки пищи. А во время болезни чихание и кашель освобождают дыхательные пути от слизи, возникающей на воспалённых участках в результате борьбы с микробами.

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ




Благодаря органам дыхания из воздуха в кровь непрерывно поступает кислород и удаляется углекислый газ. Кислород необходим для поддержания жизнедеятельности всех клеток тела.

Носовая полость, лёгкие, гортань, бронхи

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Как происходят у человека вдох и выдох?
2. ● Почему вредно вдыхать воздух ртом на морозе?
3. ● Объясни, чем полезны чихание и кашель для защиты нашего организма.
4. ● Какая пословица учит нас правильно вести себя во время еды?
5. ●  Посоревнуйтесь на звание знатока здорового образа жизни. По очереди называйте способы, с помощью которых можно не заразить ребят, навестивших больного товарища.
6. ● Как убедить курильщика, что он вредит не только себе?

§ 7. ВОЛШЕБНАЯ «ВОСЬМЁРКА»



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Была бы я клеткой, я жила бы около лёгких: там всегда кислорода много.

Миша: В этом нет особого смысла. От лёгких вся кровь, насыщенная кислородом, идёт прямо к сердцу. А уж сердце накачивает кровь во все органы, даже самые дальние от него, — кому сколько надо.

- Какое противоречие ты заметил? (Где больше кислорода?)
- Какой вопрос у тебя возникает? (Сравни его с вопросом авторов на с. 136.)



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Перечисли системы органов человека. Какова их роль? (§ 1)
- Объясни, какие из перечисленных веществ кровь несёт в клетки тела, а какие — выносит из клеток. (§ 4–6)

углекислый газ
вредные отходы

ЖИВАЯ
КЛЕТКА

кислород
питательные вещества



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

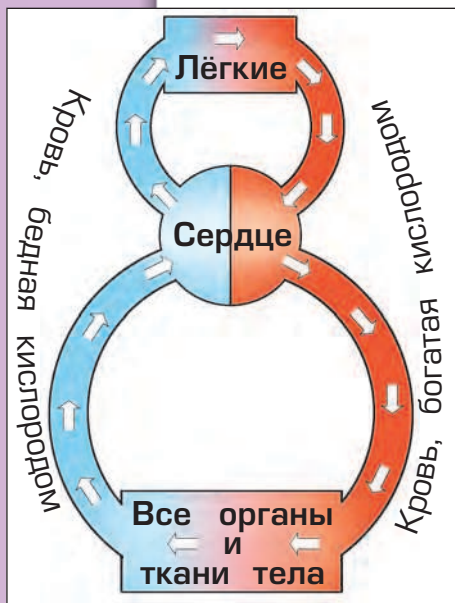
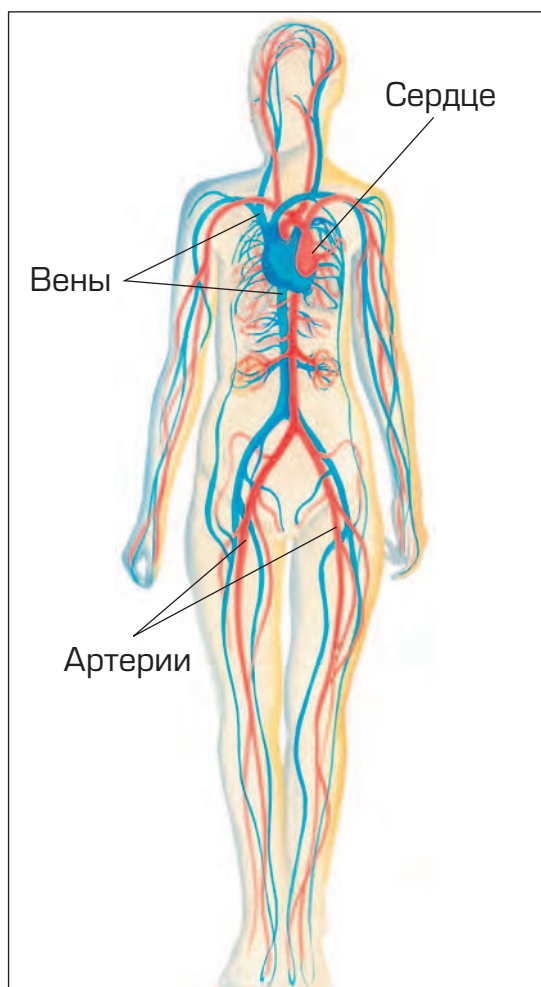


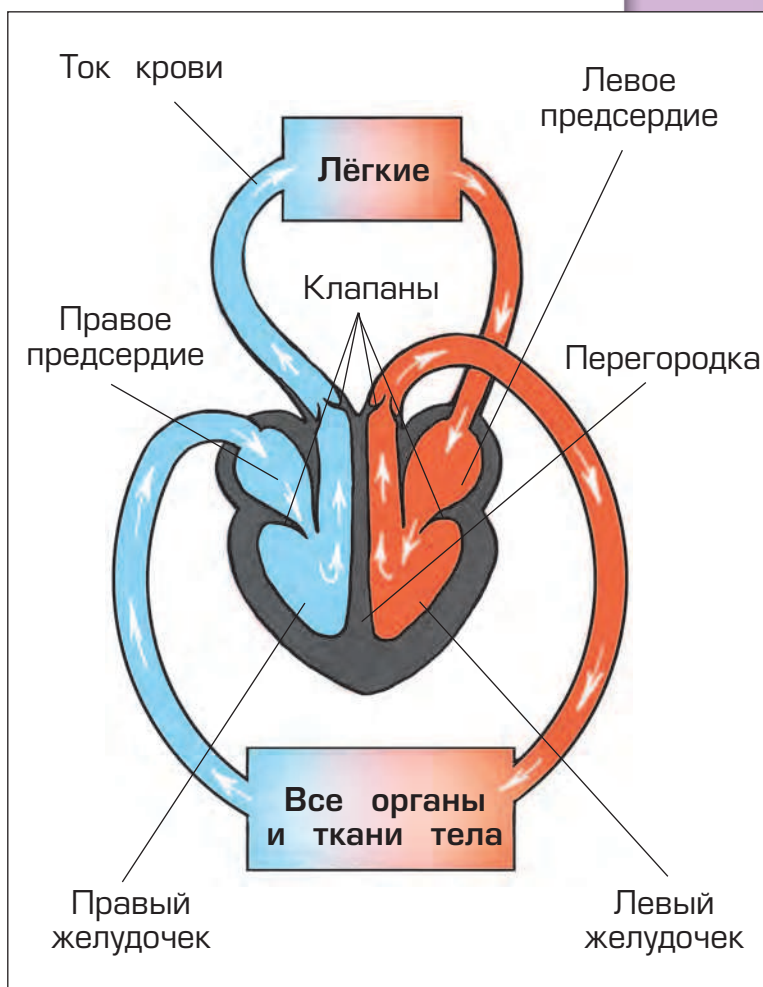
Схема движения крови по организму

- С помощью текста и рисунков объясни, как строение кровеносной системы связано с её главной функцией в организме.
- Определи по рисунку, по каким сосудам вещества разносятся к живым клеткам и выносятся обратно: по одним и тем же или по разным?

Капля крови, проходя по сосудам нашего организма, описывает «восьмёрку». При этом она два раза проходит через сердце, находящееся в центре «восьмёрки». Сначала кровь уходит к лёгким, где обменивается углекислый газ на кислород, потом снова возвращается в сердце. Эта часть пути называется *малым кругом кровообращения*. Во второй раз кровь проходит по сосудам *большого круга кровообращения* к органам тела, чтобы раздать клеткам



Органы кровообращения человека



Сердце и основные сосуды системы кровообращения

кислород и собрать накопившийся в них углекислый газ. Затем кровь возвращается в сердце, чтобы начать свой путь сначала: от сердца к лёгким.

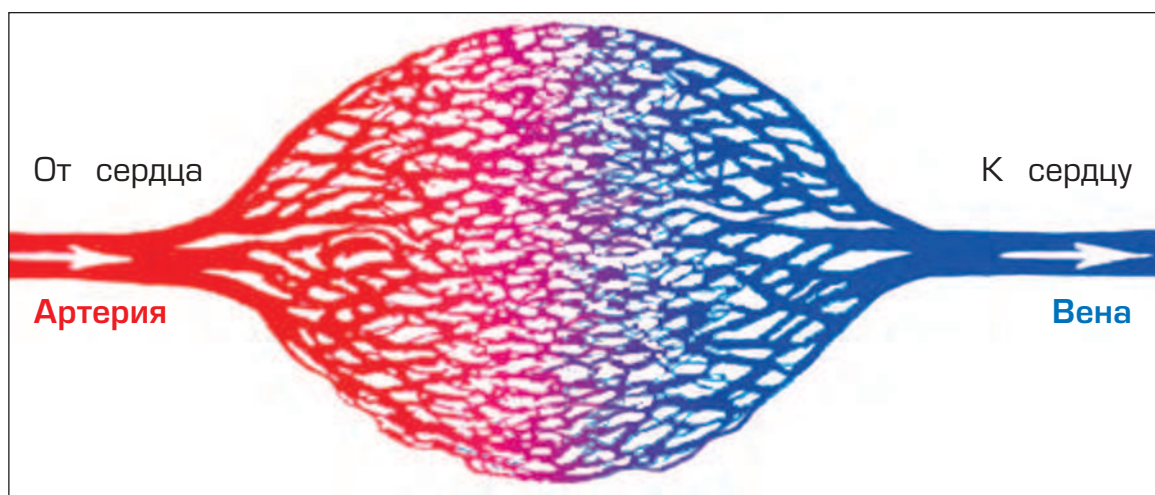
Сердце – это сильная мышца, не останавливающая свою работу. Оно действует как сложный мышечный «насос», сокращаясь 60–80 раз в минуту независимо от нашего желания. Сердце за год проталкивает через себя 3000 тонн крови. Этот объём мог бы занять целый товарный поезд.

На рисунке видно, что сердце разделено перегородкой на левую и правую половины. Кровь, богатая кислородом, не смешивается с кровью, несущей углекислый газ. Она свободно затекает в сердце. Но при сокращении его стенок кровь выталкивается только в одном направлении, так как путь назад закрывает клапан.

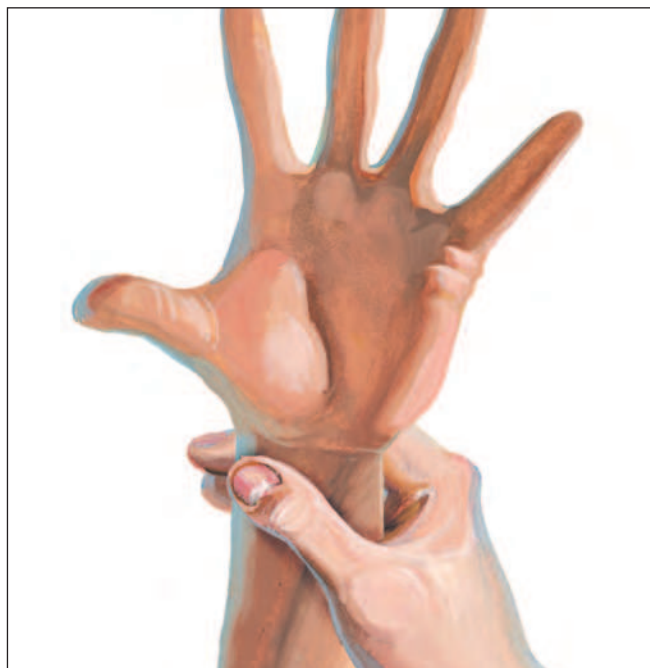
Поскольку у человека не один, а много органов, сосуды разветвляются много раз. К каждому органу подходят два кровеносных сосуда: *артерия* и *вена*. По **артерии** кровь поступает от сердца, принося в клетки органа все необходимые вещества. По **вене** кровь движется обратно к сердцу, унося продукты жизнедеятельности клеток. На путешествие от сердца к головному мозгу кровь затрачивает 5–7 секунд, к ногам – около 18 секунд.

Где и как кровь из артерии попадает в вену? Заходя внутрь органа, артерия многократно ветвится и густой сетью мельчайших сосудов пронизывает его ткани. Пройдя сквозь них, сосуды вновь объединяются и сливаются в вену, которая уносит кровь из органа. Эти мельчайшие сосуды имеют особое строение и называются **капиллярами**. Их стенки настолько тонки, что вещества, переносимые кровью, легко проникают в клетки органа и обратно. Именно в капиллярах состав крови изменяется: из *артериальной*, богатой кислородом, она превращается в *венозную*, насыщенную углекислым газом. Капилляры в 50 раз тоньше человеческого волоса, и, если все капилляры взрослого человека вытянуть в одну линию, она два с лишним раза обернула бы Землю по экватору.

Чтобы кровь достигла самых отдалённых органов и просочилась через тонкие стенки капилляров, сердечные сокращения оказывают на кровь *давление*. Оно больше, чем давление, оказываемое человеком на то место, где он стоит.



Мельчайшие капилляры несут кровь к каждой клетке



Слегка прижав артерию, можно почувствовать ритмичные колебания её стенок, называемые пульсом.



Измеряя давление крови в сосудах, врач может определить, здоров ли человек и как работают его органы.

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Органы кровообращения – главный «транспорт» в организме.

Сердце, артерии, вены, капилляры

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Какие органы кровообращения ты знаешь?
2. ● Расскажи о путешествии крови в организме.
3. ● Как работает сердце?
4. ● Почему кровь, поступающая от лёгких, не смешивается в сердце с кровью, идущей от других органов?
5. ● Как ты считаешь, почему кровотечение из артерии опаснее, чем из вены?
6. ● Где кровь движется быстрее: по крупным сосудам или там, где они разветвляются на множество капилляров?
7. ● Поработайте в паре. Рассмотрите схемы движения крови на стр. 34 и 35. Один пусть опишет передвижение крови, богатой кислородом, а второй — насыщенной углекислым газом.
8. ● Посмотри на рисунки на стр. 34 и 35 и попробуй определить, всегда ли богатая кислородом кровь течёт по артериям, а насыщенная углекислым газом — по венам.

§ 8. ЧТО ТАКОЕ КРОВЬ



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Вот уже и не течёт... Миш, ведь кровь – жидкая? Почему же она течь перестала?

Миша: Потому что в крови есть клетки, которые закупоривают повреждённые сосуды.

- Что удивило Лену?
- Какой у тебя возникает вопрос? Предложи свой и сравни с вариантом авторов (с. 136).

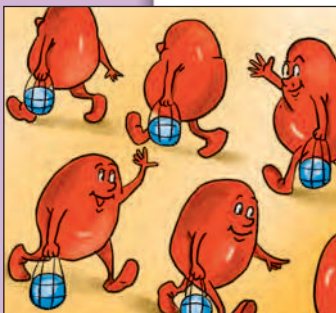


ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Какова роль крови в организме? (§ 7)
- Что приводит кровь в движение? (§ 7)
- Какие типы сосудов тебе известны? (§ 7)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

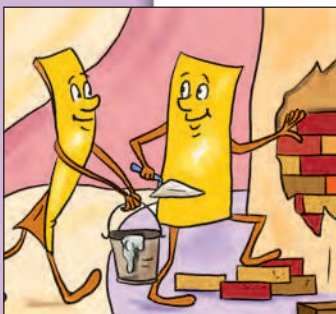


- Из чего состоит кровь? Какую работу выполняют клетки крови? Найди ответы в тексте. Прочитай текст, ведя диалог с автором.

Кровь – внутренняя среда организма. **В** (Что это означает?) Мышцы, например, состоят из клеток, которые тесно связаны друг с другом. Составляющие же кровь клетки свободно плавают в жидкой среде – *кровяной плазме*. **П** (Понятно, что означает слово «среда»?) **В** (А что такое плазма?) Плазма – прозрачная желтоватая жидкость, солёная на вкус. Это самый сложный водный раствор, в котором есть почти все вещества, имеющиеся в организме. **П** (Получили ответ?)



В каждой капле крови содержится около 100 миллионов живых клеток. Среди них больше всего *красных кровяных клеток*. **В** (Почему именно красных? Какова их роль?) Цвет им придаёт вещество красного цвета – *гемоглобин*. **П** С помощью гемоглобина эти клетки переносят кислород от лёгких ко всем органам. **П** (Получили ответ?)



- Какие клетки крови изобразил художник?



Белые кровяные клетки крупнее красных и могут перемещаться подобно амёбе. **В** [А белые клетки для чего нужны?] Они защищают организм от попавших в него бактерий. **В** [А как именно?] Смелые защитники нападают на бактерии, хотя часто сами при этом погибают. Гной, скопившийся в воспалённой ранке, – это и есть погибшие бактерии и белые кровяные клетки. **П** [Это ответ на оба вопроса.]

На воздухе кровь быстро темнеет, густеет и застывает – свёртывается. Не будь у неё этого замечательного свойства, из порезанного пальца могла бы вытечь вся кровь. К счастью, *кровяные пластинки*, которые участвуют в свёртывании крови, закупоривают рану и останавливают кровотечение. Повреждённый кровеносный сосуд вскоре восстанавливается.

Питательные вещества, витамины, растворённые газы, различные отходы путешествуют по кровеносным сосудам вместе с плазмой. Кровь транспортирует («перевозит») не только вещества, но и тепло. Например, лицо человека долго не мёрзнет на морозе благодаря постоянному приходу тёплой крови.

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Кровь — это внутренняя среда организма, поддерживающая благоприятные для жизни клеток условия.

Кровь

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Какие условия нужны для жизни и нормальной работы клеток тела?
2. ● Какую роль играет кровь в сохранении нашего здоровья?
3. ● Почему у человека, вышедшего из бани, краснеет лицо?

§ 9. ПОЧЕМУ НАШ ОРГАНИЗМ РАБОТАЕТ СЛАЖЕННО



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Миша: За что же тебе двойку поставили?

Лена: Просто я попыталась разговаривать и слушать одновременно. Потом учительница меня спросила, ну и...

Миша: Разве можно делать эти два дела сразу?!

Лена: Но ведь мы можем дышать, переваривать еду да ещё и спать при этом!

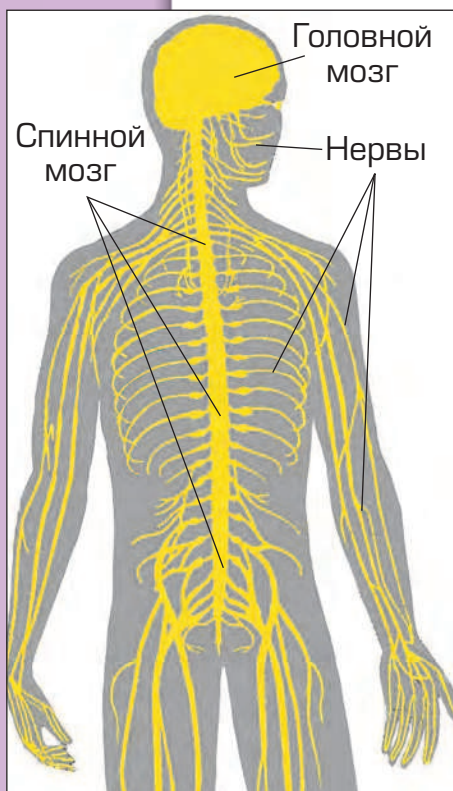
- Какое ты заметил противоречие? (Что в организме требует нашего внимания, а что нет?)

- Какой у тебя возникает вопрос? Предложи свой вариант и сравни его с мнением авторов (с. 136).



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Прочитай текст, рассмотри рисунки и объясни, почему наш организм работает слаженно.



Нервная система человека

Из чего состоит нервная система?

Всеми действиями человеческого организма управляет **нервная система**. Она состоит из чувствительных клеток, нервов и мозга.

Чувствительные клетки очень мелкие и во множестве имеются во всём организме. Особенно многочисленны они в органах чувств. От чувствительных клеток отходят нервные волокна – **нервы**. Они ведут в мозг – центр управления организмом. Мозг состоит из нескольких отделов. В черепе находится **головной мозг**. В нём у человека особенно развиты **большие полушария**: они управляют самыми сложными формами поведения (речь, слух). С головным связан **спинной мозг**, расположенный внутри позвоночника. Отходящие от него нервы пронизывают всё тело. Нервные окончания связаны с мышечными волокнами, которые сокращаются по сигналу из спинного мозга.

Как работает нервная система?

По нервам мозг получает от чувствительных клеток информацию о том, что происходит внутри или снаружи тела, и принимает «решение». Если необходимо действовать, мозг направляет команду по другим нервам к мышцам, которые сокращают нужный орган.

Простые и срочные решения, предохраняющие организм от повреждений, принимает спинной мозг. Чувствительные клетки кожи, реагируя на горячее, сообщают об этом по нервам в спинной мозг. Он тут же посылает мышцам команду сократиться, и мы отдёргиваем руку от утюга раньше, чем успеваем об этом подумать.

Подобным же образом спинной мозг «руководит» работой внутренних органов. Для совместной работы нескольких органов к «руководству» присоединяются нижние отделы головного мозга. Так происходит, например, при дыхании или ходьбе. Это позволяет нам думать о том, куда идти, а не о том, как переставлять ноги.

Если для принятия решения нужно использовать наш опыт и память, то требуется работа больших полушарий головного мозга. В этом случае мы осознаём, что происходит, и решаем, как поступить.

Таким образом, нервная система связывает между собой все органы, обеспечивает их согласованную деятельность.

Наши внутренние органы работают без помощи больших полушарий. Но если наступает разлад и им угрожает опасность – мы испытываем боль. Это сигнал нашему сознанию: необходимо принять меры. Конечно, нельзя усилием воли прекратить боль. Но если натёр ногу, большие полушария мозга подскажут, что надо хотя бы снять ботинок.

Благодаря головному мозгу мы обладаем *памятью*. Мы способны не только запоминать события, но и сравнивать их, обобщать знания, связывать явления друг с другом, устанавливать их причину. *Мышление* – способность делать умозаключения – свойство, присущее исключительно большим полушариям головного мозга.



- Объясни, в каких случаях действиями человека управляют большие полушария мозга.



Все органы должны отдыхать. Во время сна мозг также ограничивает свою работу, но никогда не прекращает её полностью. Он контролирует деятельность внутренних органов. Клетки больших полушарий сортируют и анализируют впечатления, хранят нашу память. Некоторые сигналы от органов чувств, поступающие в мозг во сне, сочетаются с деятельностью самого мозга. Так возникают сновидения.



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Нервная система управляет работой каждого органа и всего организма. Большие полушария головного мозга позволяют нам совершать сознательные действия на основе своего опыта.

Головной мозг, большие полушария, спинной мозг, нервы



ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

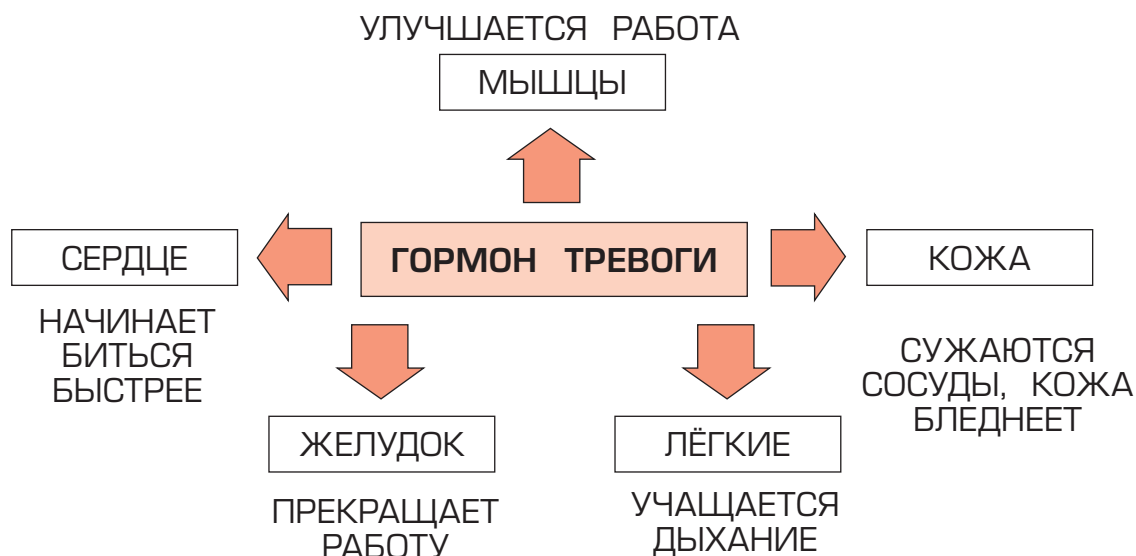
1. • Из каких органов состоит нервная система? Где они расположены?
2. • Приведи примеры сознательных и бессознательных действий человека.
3. • Какова роль больших полушарий головного мозга в жизни человека?
4. • Какова роль сна для человека? Как возникают сновидения?

5. ● К каким последствиям привело бы человека отсутствие чувства боли?
6. ● Попробуй объяснить, какому отделу мозга и почему нельзя поручать два разных дела одновременно.
7. ● Представь, что ты ощущаешь все сигналы, поступающие от внутренних органов, и должен следить за их работой. Оцени, какие трудности и преимущества появились бы у тебя при этом.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Гормоны — помощники нервной системы

Чтобы ударить ракеткой по мячу или донести ложку до рта, нужно дать команду определённым органам. А вот если вдруг мы сталкиваемся с опасностью, например с нападающей собакой, то готовым к сопротивлению должен быть весь организм. В этом случае нужно подать сигнал тревоги, который получили бы сразу все органы. Для этого специальные железы выделяют в кровь сильнодействующие вещества-регуляторы — **гормоны**. Они переносятся с кровью и вызывают изменение состояния всего организма. Существуют гормон опасности, гормон роста, гормон развития и другие. Например, на рисунке изображено действие гормона тревоги. Его капли достаточно, чтобы перевести весь организм в другой режим работы, напрячь все органы до предела. Сделав своё дело, гормон разрушается и выводится из организма.



§ 10. ОКНА В ОКРУЖАЮЩИЙ МИР



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Миша: Ты видела новый фильм о животных?

Лена: Я не хочу его смотреть, мне подруга всё рассказала.

Миша: Ты неправа. Ведь недаром говорят: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать».

- О чём спорят ребята? (Какой орган чувств, по их мнению, важнее?)
- Какой вопрос у тебя возникает? (Сравни с вопросом авторов на с. 136.)



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Какие органы чувств человека ты знаешь? О чём они нам сообщают? (3 класс, ч. 1, § 25)
- Почему органы чувств развиты у животных, но их нет у растений? (3 класс, ч. 1, § 19–25)
- Как развитие органов чувств животных связано с их образом жизни? (3 класс, ч. 1, § 19–25)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Попробуй самостоятельно ответить на следующие вопросы.

1. Из каких частей состоит глаз? Какова роль каждой из них?

2. Как наше зрение приспособлено к темноте?

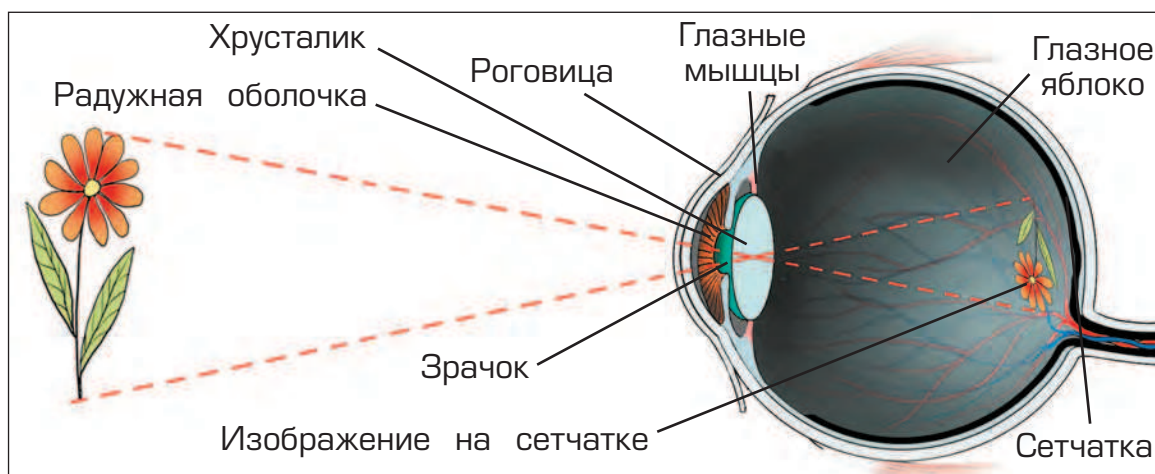
3. Как глаз защищён от повреждений?

Проверь свои ответы с помощью текста.

Глаз – **орган зрения**. С его помощью человек может видеть свет, определять цвет, форму и размер предметов, их движение. Давай разберёмся, как устроен наш глаз и как он работает (см. рисунок на с. 45).

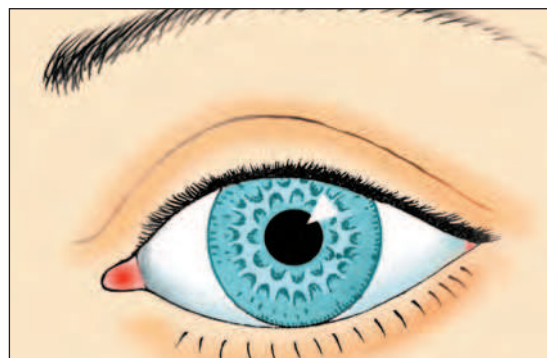
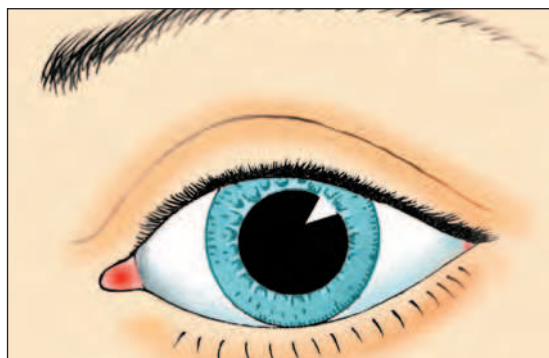
Внутренняя часть глаза – *глазное яблоко* – представляет собой шарообразную тёмную камеру. Заднюю стенку этой камеры выстилает чёрная плёнка – **сетчатка**. Спереди глаз защищён прозрачной *роговицей*. Под ней расположена *цветная радужная оболочка*. Она ограничивает отверстие – *зрачок* – и регулирует проникновение света внутрь глаза. В темноте зрачок расширяется, чтобы пропустить в глаз побольше света, а при ярком свете сужается.

За зрачком расположен похожий на линзу **хрусталик**. Проходя сквозь него, лучи света достигают сетчатки. Глазные мышцы могут изменять форму хрусталика так, чтобы на сетчатке получалось чёткое изображение близких или далёких предметов. Сетчатка состоит из светочувствительных клеток, каждая из которых посылает свой сигнал по зрительному нерву в большие полушария головного мозга. Из этих сигналов наше сознание складывает изображение и получает представление о предмете.



Строение глаза

- Определи, какой из рисунков изображает глаз в темноте, а какой — на свету.



Фотоаппарат запечатлевает на плёнке одно моментальное изображение. В этом отношении наш глаз устроен иначе и больше напоминает видеокамеру: меняющееся изображение с сетчатки непрерывно передаётся по зрительному нерву в большие полушария головного мозга.



Изменение изображения воспринимается нами как движение (см. верхний рисунок).



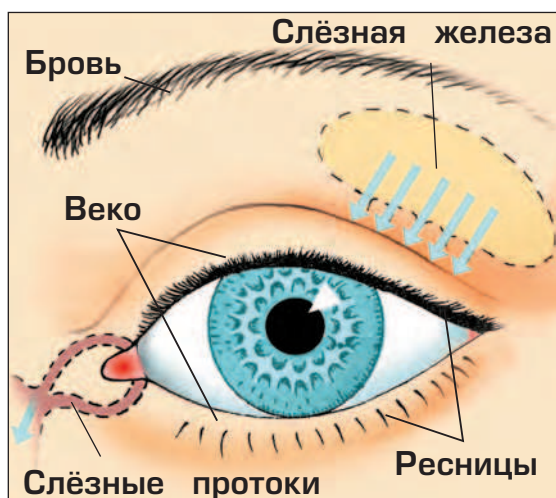
Вид левым глазом



Вид правым глазом

Каждый глаз видит предмет немного по-своему: чем ближе предмет, тем более заметна разница.

Мозг улавливает различие двух изображений каждого предмета очень точно, и благодаря этому мы не задумываясь определяем, какой предмет находится ближе, какой дальше. Таким образом мы видим мир объёмным.



Глаз – очень важный орган. Он нуждается в особой защите. Брови и ресницы предохраняют его от пота и пыли. Веки, подобно дворникам автомобиля, мигают, смачивая роговицу и очищая её от попавших на неё пылинок. В этом им помогает омывающая роговицу слёзная жидкость.

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Орган зрения – важнейший орган чувств человека. Он даёт наиболее полную информацию об окружающем мире, не нуждаясь в приближении к нему.

Орган зрения, хрусталик, сетчатка

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Объясни, почему авторы называли этот параграф «Окна в окружающий мир».



2. ● Поработайте в паре. Пусть один из вас называет части, из которых состоит глаз, а другой объясняет, почему без них не может действовать орган зрения.

3. ● Какой самый важный орган чувств для человека, а какой – для большинства зверей?

4. ● Как, по твоему мнению, нужно вести себя, чтобы сохранить зрение?

5. ● У многих животных (рыб, зайцев, лошадей) глаза смотрят в разные стороны. Какие преимущества и недостатки имеет их зрение?

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Почему «ночью все кошки серы»

Сетчатку образуют клетки двух типов. Одни из них различают цвета, но только при достаточном освещении. Другие воспринимают мир в оттенках серого цвета, зато их чувствительность к свету намного выше. В густых сумерках или ночью, при лунном свете, мы сохраняем способность видеть благодаря клеткам второго типа.

● Объясни, в каких условиях и почему мы плохо различаем цвета.



§ 11. МНОГОГРАННЫЙ МИР ЧУВСТВ



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Я знаю, что у человека есть пять органов чувств: глаз, ухо, нос, язык и кожа.

Миша: Ты не совсем права, у человека шесть органов чувств.

- Какое противоречие ты заметил? (Какое число органов чувств насчитали ребята?)
- Какой у тебя возникает вопрос? Предложи свой вариант и сравни с авторским (с. 136).



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Когда зрения бывает недостаточно для представления о предмете? (§ 10)
- Сколько органов чувств у человека? Назови их. (1 класс)
- Какие органы чувств у человека отсутствуют? (3 класс, ч. 1)

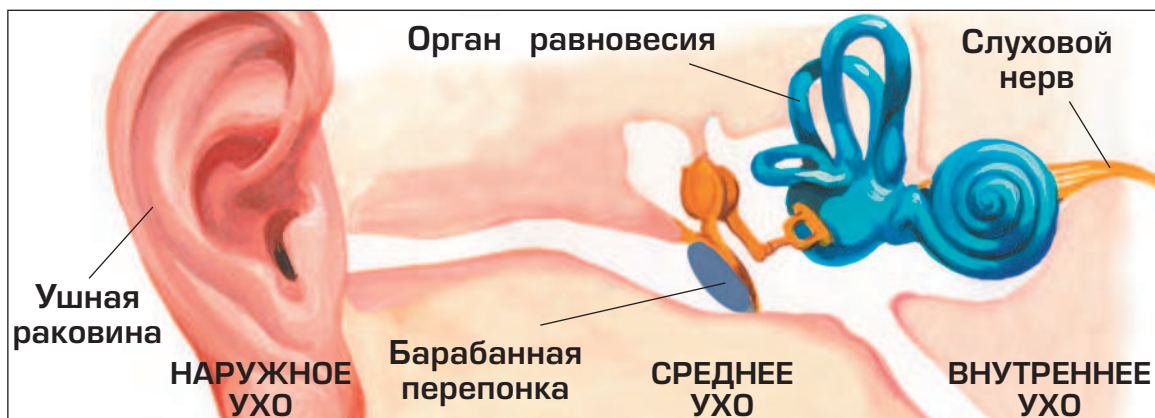


РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Ухо — орган слуха

- Прочитай текст и объясни, как устроен орган слуха.

То, что мы обычно называем ухом, — это *наружное ухо*, или *ушная раковина*. Она улавливает звуки и направляет их в слуховой канал, который заканчивается барабанной перепонкой. За ней находится полость *среднего уха* со слуховыми косточками. Звуковые колебания воздуха вызывают колебания барабанной перепонки. Они усиливаются слуховыми косточками и передаются дальше — во *внутреннее ухо*, заполненное жидкостью. Жидкость заставляет вибрировать чувствительные волоски, вос-



принимающие звуки определённой высоты. От них по слуховому нерву в мозг передаётся сообщение о высоте и силе звука.

Благодаря парности органов слуха мы не только ощущаем звуки, но и определяем, где находится их источник. Именно через орган слуха человек воспринимает речь. Восприятие речи очень важно для развития мышления.

- Почему, прислушиваясь, мы иногда поворачиваем голову?



Орган равновесия расположен во внутреннем ухе

- Определи с помощью текста, в каких случаях нам помогает орган равновесия.

Чувство равновесия – это способность определять положение тела в пространстве, то есть различать верх и низ. Вследствие этого мы ходим, не падая. Но если долгое время находиться на качающейся палубе корабля, то чувство равновесия притупляется: возникает головокружение, тошнота. Такое состояние называется морской болезнью. Похожие ощущения бывают, если долго качаться на качелях.



Орган обоняния расположен в носовой полости

- Определи, какая опасность грозит человеку, потерявшему обоняние.

Если во вдыхаемом воздухе присутствуют хотя бы отдельные частицы пахучего вещества, мы почувствуем его запах. Чувствительные клетки органа обоняния определяют, что это за частицы, и сообщают об этом в головной мозг. Так мы различаем запахи. Конечно, для нас обоняние не так важно, как для животных, но и людям трудно без него обходиться. Оно предупреждает как о появлении в воздухе опасных веществ, так и о приближении приятных ощущений, например тех, которые связаны с вкусной едой. Каждый знает, что любая пища кажется безвкусной при насморке, когда мы временно теряем обоняние.

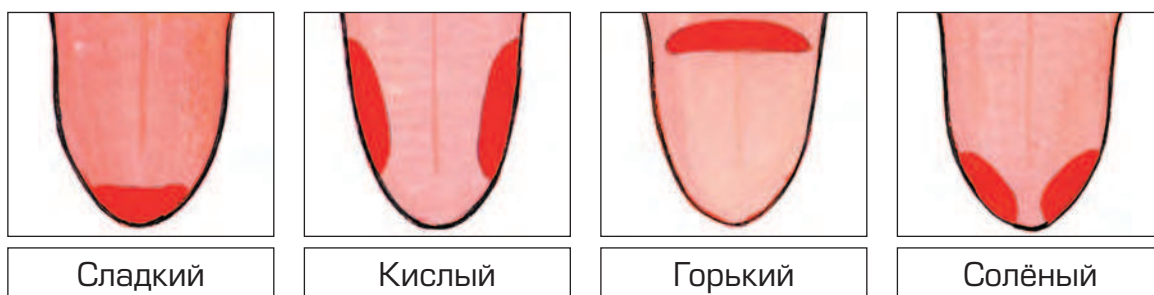


- Что нужно сделать, почувствовав запах газа в квартире?

Орган вкуса — язык

- С помощью текста и рисунков сообрази, на какое место языка надо положить таблетку, чтобы проглотить её, не заметив вкуса.

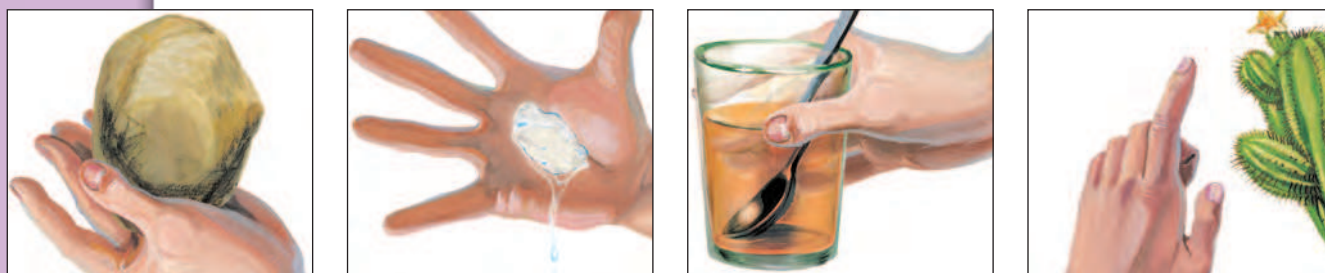
Язык снабжён *вкусовыми сосочками*, которые способны узнавать некоторые вещества, попавшие в рот. Так, если в пище содержится какая-либо кислота, мы ощущаем кислый вкус, соль — солёный, сахар — сладкий, горчица — горький. Основные оттенки вкуса распознаются различными участками языка. Оказывается, этих четырёх оттенков достаточно, чтобы мы могли различать сотни их неповторимых сочетаний в различной пище.



Орган осязания

- Определи самостоятельно, где расположены чувствительные клетки органа осязания. Проверь с помощью учебника.

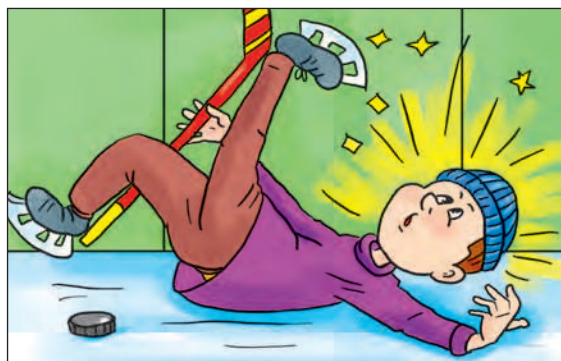
Органом осязания человеку служит вся кожа, но особенно развито чувство осязания на подушечках пальцев и ладонях рук. Там находятся клетки, чувствительные к холоду, теплу, давлению, растяжению, боли. Все раздражения чувствительных клеток кожи передаются по нервам в головной мозг. Именно благодаря осязанию человек может выполнять руками столь разнообразные действия с предметами.



Как мозг различает сигналы от разных органов чувств?

- Найди в тексте ответ на этот вопрос.

На первый взгляд, самый простой вариант – различные органы чувств подают мозгу разные сигналы. Однако это не так. По зрительному, слуховому и обонятельному нервам идут *одинаковые сигналы*. Важно, в *какую область* больших полушарий головного мозга они поступают. Например, от органов зрения сигналы идут к затылочной части мозга, а от слуховых – к височной. Вот почему при ударе затылком «из глаз сыплются искры», а при ударе виском «звенит в ушах».



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Мы воспринимаем мир сразу всеми органами чувств. Их сигналы дополняют друг друга. Мозг обрабатывает эти сигналы и составляет единое впечатление о том, что нас окружает.

Органы слуха, равновесия, обоняния, вкуса, осязания

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

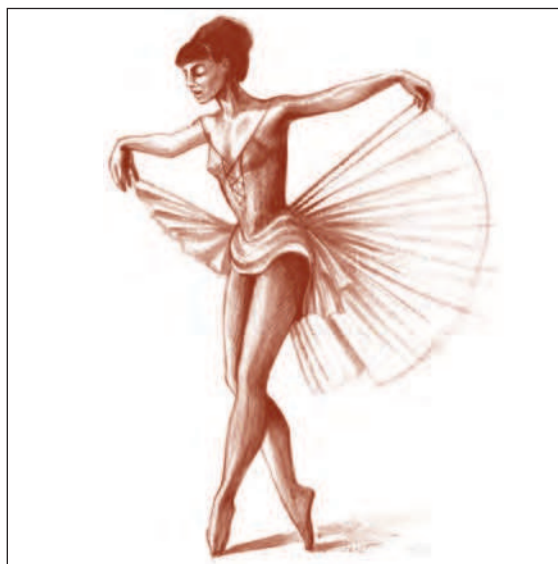
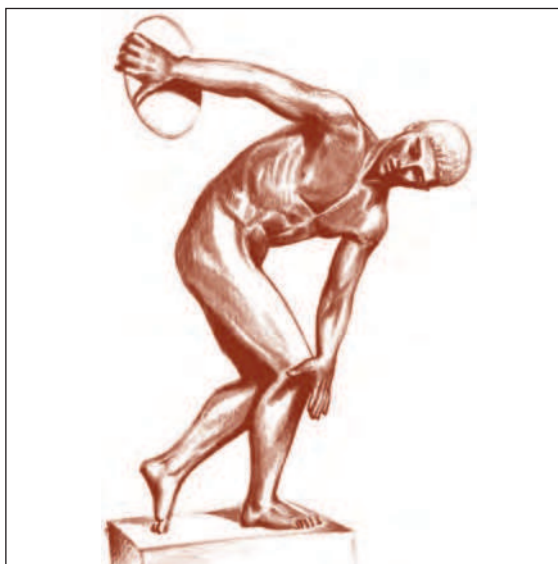


1. ● Поработайте в паре. Выберите два органа чувств: один называет черты их сходства, а другой перечисляет их различия.
2. ● Чем не похожи друг на друга сигналы, идущие по нервам от разных органов чувств?
3. ● Постарайся убедить своего младшего брата или сестру, что на переменах в школе надо бегать осторожнее.
4. ● Назови все способы, с помощью которых можно отличать друг от друга разные фрукты.

§ 12. РОДИТЕЛИ И ДЕТИ



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Миша: Мужчину обычно изображают ловким и сильным.

Лена: Зато мы, женщины, – само изящество.

- На какое противоречие обращают внимание ребята?
- Какой вопрос у тебя возникает? [Сравни с вариантом авторов на с. 136.]



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Как ты думаешь, сколько потомков должно выжить, чтобы число организмов в следующем поколении не изменилось?
- Сколько детёнышей должно появиться у рыбы, лягушки и слона, чтобы хотя бы двое из них выжили? [Жизненный опыт, математика]
- В чём состоит различие размножения рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и зверей? [3 класс, ч. 1, § 22–25]



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Попробуй дать свои ответы на вопросы, а затем проверить себя с помощью текста:
 1. Почему мужчина и женщина отличаются друг от друга строением тела?
 2. Чем отличается роль женщины от роли мужчины в семье?

Прежде чем родиться, ребёнок целых 9 месяцев **растёт** и **развивается в организме матери**. От неё он получает

всё, что ему нужно для дыхания и питания, ведь кровеносные системы матери и ребёнка связаны через пуповину. После рождения пуповина становится ненужной, и её перерезают. От неё остаётся лишь пупок на животе, который сохраняется на всю жизнь. Ребёнок в теле матери окружён специальной жидкостью, предохраняющей его от сотрясений и ударов.

Тело женщины устроено иначе, чем тело мужчины: оно приспособлено к длительной дополнительной нагрузке во время вынашивания ребёнка.

Новорождённый не может питаться обычной пищей, потому что её ещё нечем жевать, а внутренние органы недостаточно развиты, чтобы её переваривать. Целый год малыш сосёт **материнское молоко**, содержащее все питательные вещества в таком виде, что они легко всасываются в кровь. Молоко вырабатывается в молочных железах матери. Их развитие – это один из отличительных признаков организма женщины.

В течение многих лет малыш нуждается в заботе родителей. Им предстоит не только вырастить ребёнка, но и воспитать его членом человеческого общества. **Обучение** детей премудростям жизни требует появления у людей настоящей прочной **семьи**, в которой супруги – муж и жена – помогают друг другу воспитывать ребёнка. Поэтому для каждого человека так важно правильно выбрать мужа или жену: ведь им придётся вместе жить и воспитывать детей.



● Попробуй ответить, почему лишь взрослые люди имеют детей. Выбери правильные, с твоей точки зрения, ответы на этот вопрос.

- Закон запрещает иметь детей раньше 18 лет.
- Органы размножения в основном развиваются к 12–14 годам.
- Прежде надо многому научиться.
- Надо научиться отвечать не только за себя, но и за своих детей.
- Дети ещё хотят играть в игрушки, а ребёнок – не игрушка.
- Организм человека должен полностью закончить своё развитие.
- Только у взрослых людей есть паспорт.

В семье мужчина – защитник и кормилец, он должен быть умным, сильным и добрым. В муже ценятся именно эти качества. В свою очередь женщина – прежде всего мать и любимая жена. Она должна быть нежной, заботливой и привлекательной. Испокон веков женщины учатся быть умелыми хозяйками, следить за своей внешностью, красиво одеваться. Мужчины же предпочитают соревноваться друг с другом в силе и ловкости.



С детства интересы и поведение девочек и мальчиков различны. Мальчики чаще играют в подвижные игры, любят узнавать окружающий мир и переделывать его по-своему. Иногда они проказничают и дерутся. Девочки больше времени проводят за разговорами и игрой в куклы. Они любят читать и мечтать, жалеть и заботиться. Мальчик во всём стремится подражать своему папе, а девочка – маме. В результате к возрасту, когда человек может иметь детей, он оказывается готовым к выполнению своей роли в семье.

Животные, которые прожили всю жизнь, не произведя потомства, бессмысленны для природы: ведь они не оставляют после себя никакого продолжения. Человек – разумное существо, и его жизненные цели более разнообразны. Вклад в будущее человеческого общества – это не только рождение детей. Человек сохраняет память о себе, передавая свой опыт другим людям, создавая книги, предметы искусства, строя здания, а также совершая добрые и хорошие поступки.

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Организм женщины приспособлен для вынашивания, рождения и выкармливания ребёнка своим молоком, а организм мужчины – для работы по обеспечению и защите семьи. Оба родителя и всё человеческое общество в целом заботятся о воспитании детей.

Обучение потомства, вынашивание, выкармливание молоком

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Почему мужчина и женщина не похожи друг на друга?
2. ● Чем отличается семья человека от семьи животных?
3. ● Какие качества ты хотел бы видеть у своих сестры, брата?
4. ● Как мужчина, на твой взгляд, должен вести себя по отношению к женщине?
5. ● Как женщина, на твой взгляд, должна вести себя по отношению к мужчине?

§ 13. ОТЧЕГО МЫ ИНОГДА БОЛЕЕМ



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Мне приснилось, что маленькие гадкие микробы ползают внутри меня и хотят съесть заживо.

Миша: Ну что ты, организм этого не допустит. Только надо ему немножко помочь.

- Какое противоречие ты заметил? (Что ребята думают о микробах?)
- Какой у тебя возникает вопрос? (См. вариант авторов на с. 136.)



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Вспомни, что тебе известно о бактериях. (3 класс, ч. 1)
- Как наш организм защищается от микробов? (§ 6)
- По каким признакам можно понять, что человек болен? (Жизненный опыт.)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

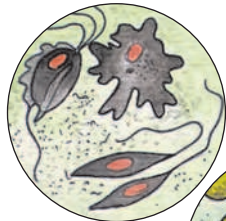
В чём причина болезни

- Попробуй самостоятельно ответить на следующие вопросы.
 1. Мы сталкиваемся с микробами постоянно, а болеем изредка. Почему?
 2. Почему во время болезни часто повышается температура тела?Проверь свои ответы с помощью текста.

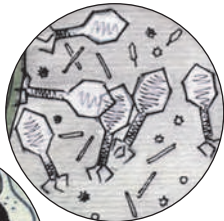
Если ты порезал палец, ушиб коленку, подвернул ногу или в глаз попала соринка, то говорят, что произошла **травма**, и лечат повреждённое место. Но чаще бывает иначе: кажется, ничего не случилось, всё цело, а ты чувствуешь себя нездоровым.

Причиной такой болезни обычно бывают микробы – болезнетворные микроорганизмы. У каждого заболевания есть свой **возбудитель** из числа *простейших животных, бактерий* или *вирусов*. (Найди их на рисунке на с. 57.) Их много повсюду: в воде, в пище, в воздухе. Однако здоровый организм защищён от их нападения кожей и другими покровами. А микробов, проникших внутрь тела, встречают белые кровяные клетки. Отчего же мы всё-таки иногда заболеваем?

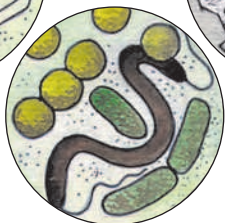
Простейшие



Вирусы



Бактерии



Во-первых, это случается, когда на нас нападает сразу столько микробов, что организм не в состоянии их всех одолеть. Это может произойти при общении с больным человеком или там, где собирается слишком много людей, а помещение не проветривается. Особенно быстро распространяются возбудители вирусных заболеваний. Заражения можно избежать, следуя правилам гигиены.

- Как не заразить других при чихании и кашле?
- Как, ухаживая за больным, не заразиться самому (через пищу, прикосновение, воздух)?

Во-вторых, можно заболеть, когда защита организма ослаблена, например из-за *переохлаждения*. Порой мы сами виноваты в этом, когда ходим в промокшей одежде, без шапки или жадно глотаем мороженое. Организм бывает ослаблен также во время и после болезни: не долечившись от простуды, человек легко может стать жертвой возбудителей других болезней, часто более опасных. В таком случае говорят об *осложнении* заболевания.

Если заражение всё же произошло, то возбудители болезни проникают в живые клетки организма и, разрушая их, начинают быстро размножаться. Их отходы отравляют кровь и вызывают плохое самочувствие. В ответ на это сердце больного начинает биться сильнее, дыхание учащается, обмен веществ в клетках ускоряется. От этого повышается температура тела, возникает жар, от которого многие микробы погибают. Так организм борется с болезнью.

Чтобы помочь своему организму, больному нужно больше пить: это ускорит выделение отходов. Напиток с мали-





новым вареньем вызовет потоотделение и ускорит выведение вредных веществ через кожу. Чай с лимоном, который богат витамином С, увеличит защитные возможности организма, придаст ему новые силы.



Если температура тела достигает 38° , необходимо обратиться к врачу. Для постановки диагноза, кроме осмотра больного, могут потребоваться анализы крови или мочи. Малейшие отклонения от их нормального состава позволят определить, чем заболел человек и как его вылечить. При повышенной температуре врач назначит больному постельный режим и, если нужно, выпишет лекарство, которое поможет справиться с микробами. После того как температура спадёт, больной должен ещё несколько дней восстанавливать утраченные силы и строго выполнять указания врача, чтобы избежать осложнений.



Почему корью заболевают лишь один раз

- Будешь ли ты советовать своему товарищу делать прививки? Почему?

Многими болезнями, например ангиной и гриппом, человек, к сожалению, может болеть снова и снова. Но есть множество болезней, которые опасны только один раз, – это корь, ветрянка, скарлатина, дифтерит и другие. Наши клетки за время болезни обучаются обезвреживать их возбудителей и не допустят заболевания во второй раз. Эту способность организма называют **иммунитетом**, или **невосприимчивостью к болезни**. Оказывается, если здоровому человеку сделать **прививку** – ввести в организм ослабленный возбудитель какой-либо болезни, у него тоже выработается невосприимчивость к ней.

Болезни современного общества

- Объясни, почему люди в прошлом боялись болезней.

В далёком прошлом люди больше всего страдали от травм и редко доживали до 30 лет. Они не могли обра-

титься к врачу. Ещё два-три столетия назад отсутствие знаний о болезнях временами приводило к *эпидемиям* – быстрому распространению тяжёлых заразных заболеваний. От них вымирали целые города.

Сегодня жизнь человека сильно изменилась. Многие болезни побеждены, с другими научились успешно бороться. Но машины со временем заменили человеческий труд, и люди стали меньше двигаться. Развитие хозяйства привело к загрязнению воздуха и воды вредными веществами. Каждый день мы получаем множество новостей – хороших и плохих – и слишком много волнуемся. Эти условия делают людей нездоровыми без всяких микробов. На смену исчезнувшим болезням пришли новые: их называют *болезнями современного общества*. Лучший способ борьбы с ними – искоренение причин их возникновения.

- Как можно бороться с малоподвижным образом жизни?
- Где можно отдохнуть от шума, суеты и выхлопных газов?



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Болезнь нас поражает, когда микробов вокруг слишком много или когда организм ослаблен. Знание причин болезней помогает побеждать их или избегать.

Травма, возбудитель болезни,
невосприимчивость к болезни, прививка

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. • Как болезнь нарушает порядок в организме?
2. • Как врач узнаёт, чем человек болен?
3. • Поработайте в паре. Поделитесь опытом: какие средства от простуды используют ваши семьи?
4. • Какие прививки тебе делали?
5. • Каким правилам нужно следовать, чтобы реже болеть?
6. • Как ты считаешь, стоит ли идти в гости, если ты заболел?

§ 14. НАШИ ПРЕДКИ — ДРЕВЕСНЫЕ ЖИТЕЛИ



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Миша: Что ты на меня так смотришь?

Лена: Пожалуй, ты действительно немножко похож на обезьяну.

Миша: Мне кажется, ты больше на неё похожа своими размерами. А вообще, мы все — родственники!

- Почему Миша называет нас и обезьян родственниками?
- Чему будет посвящён урок? (Сравни с вариантом авто-ров на с. 136.)



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Чем млекопитающие отличаются от других животных? (3 класс, ч. 1, § 25)
- Какие органы чувств позволяют нам играть в жмурки? (§ 11)
- Из каких частей состоит нога? Как люди ходят? (§ 3)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Гиббон



Шимпанзе



Горилла



Орангутан

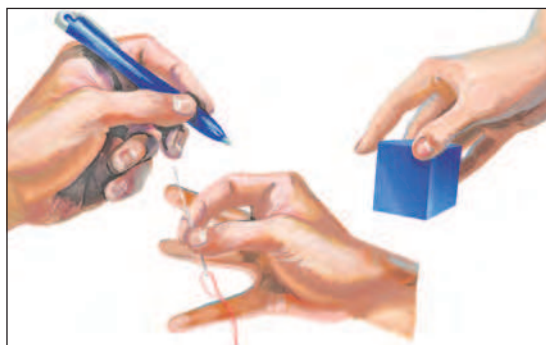
Человекообразные обезьяны — наши дальние родственники

Что мы унаследовали от своих предков

- С помощью текста и рисунков определи, что общего у людей и обезьян.
- Назови вначале те особенности, которые являются общими для человека и всех животных, а затем — для человека и обезьян:
 - питается готовыми органическими веществами;
 - имеет широкие плечи;
 - обладает подвижностью;
 - имеет подвижные, ловкие конечности;
 - имеет хорошо развитый мозг;
 - ходит на двух ногах.

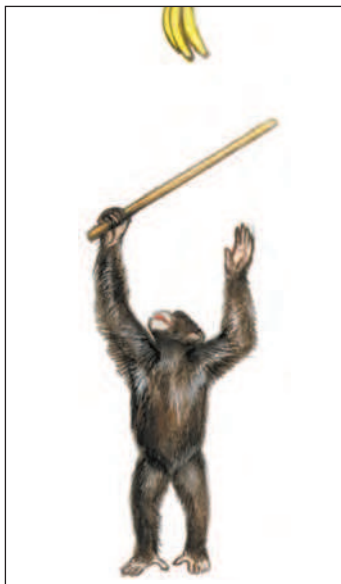


Чтобы ухватиться за ветку, «рука» обезьяны должна её чувствовать



Рука человека — ещё более чувствительный и ловкий орган

Мозг обезьян хорошо развит, поэтому они легко учатся использованию новых предметов и быстро меняют своё поведение в незнакомых условиях.



Ещё одна общая особенность у человека и обезьян – *долгий период детства*. Кошка и собака становятся взрослыми в возрасте около года, корова – в один-два года. А небольшая обезьяна, например макака, может принести потомство лишь в возрасте чуть меньше 4-х лет, шимпанзе – не раньше 8 лет. Человек становится взрослым ещё позже.

Почему же обезьяны так поздно взрослеют? Дело в том, что их сложное поведение требует долгого обучения. В свою очередь такое обучение нуждается в долгой заботе и больших усилиях со стороны матери. Вот почему у обезьян бывает лишь один-два детёныша одновременно, а не 5–7, как у собак и кошек. Зато уж единственному чаду мама наверняка не даст пропасть: сумеет накормить, уберечь от врагов и передать весь свой опыт. У обезьян *каждый* детёныш получает *больше внимания* родителей в течение *более долгого времени*, чем у других животных. Для людей долгое обучение стало ещё более необходимым, потому что детям нужно усвоить тот опыт, который накопили их родители и всё человечество.



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Множество особенностей человека становятся понятными, если мы вспомним, что наши древние предки жили на деревьях. Хорошо развитые руки, зрение и сложный мозг позволили древним людям выполнять разнообразный труд. А длительный период детства давал возможность обучаться труду и усваивать опыт, накопленный другими людьми.

Человек — разумное существо

- С помощью текста и рисунков определи, чем люди отличаются от обезьян.

Наряду со сходством человек имеет и яркие отличия от человекоподобных обезьян.

Только у человека большой палец руки может касаться всех остальных пальцев. Наша рука выполняет множество *разнообразных сложных и точных движений*. Работая руками, человек развивал мозг, познавал и изменял мир.

Главное отличие людей от животных – **разум**. Благодаря ему человек способен предвидеть, продумывать и *предсказывать результаты своих действий*. Животные обмениваются друг с другом немногими сигналами. У человека есть **речь**. Собака понимает значения отдельных слов, но понять сложное предложение она не сможет. Лишь человек в состоянии понимать фразы, суждения и выполнять действие целиком. Животное может исследовать лишь то, что доступно его органам чувств. Вы, благодаря рассказу учителя, можете узнать новое о звёздах днём, когда их совсем не видно.



Речь увеличивает возможности передачи опыта от одних людей к другим. Дальнейшее развитие мозга позволило воспринимать, использовать и расширять этот опыт.



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Люди отличаются от обезьян способностью к прямохождению, опорой на стопу и развитием конечностей. Люди могут предвидеть события, продумать свои действия. Общаются люди с помощью речи.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Какие особенности строения тела свойственны только человеку?
2. ● Какие органы чувств у человека развиты сильнее, чем у обезьян, и чем это можно объяснить?
3. ● Какие особенности человека позволяют ему учиться?
4. ● Чем речь людей отличается от звуковых сигналов животных?
5. ● Какое, на твой взгляд, главное отличие человека от животных?
6. ● Попробуй объяснить, чем тело человека отличается от тела кошки и собаки. В чём причины таких отличий?
7. ● Как ты думаешь, как выглядел бы разумный муравей?
8. ● Опиши, как бы мог выглядеть разумный космический пришелец.

§ 15. НА ЗАРЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Если человек произошёл от обезьяны, то, значит, все обезьяны со временем станут людьми?

Миша: Конечно, нет. У нас с обезьянами были лишь общие предки, но они давно вымерли. Лишь один из потомков стал разумным.

- Чью жизнь нам надо изучать, чтобы выяснить, кто из ребят прав?
- Какой у тебя возникает вопрос? (Сравни с вариантом авторов на с. 136.)



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Какие из окружающих тебя вещей были знакомы твоим маме и бабушке, когда они были маленькими? (Жизненный опыт.)
- Какие давние события из жизни твоей страны тебе известны? (3 класс, ч. 2)
- Почему современного человека называют разумным? В чём проявляется его разумность? (§ 14)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



Некоторые
простейшие
орудия труда

- Прочитай текст, рассмотри рисунки. Объясни, чем первые люди отличались от своих предков.

Учёные считают, что древние обезьяны, которые являются нашими предками, вымерли миллионы лет назад. На Земле сейчас остались лишь их потомки: различные виды обезьян и люди.

В далёкие времена на открытых просторах Африки от древних обезьян произошли первые люди. Их мозг был устроен сложнее, чем у обезьян. Они научились делать первые простейшие **орудия** из палок, костей и рогов животных, а потом и из камня. Эти орудия можно было использовать для охоты и обработки добычи.

Прошло ещё немало времени, прежде чем древние люди научились *поддерживать огонь*. Это позволило им широко расселиться по Африке и Азии.

Охота на мамонтов, носорогов и других крупных животных требовала не только отваги, но и слаженных дей-

ствий. Охотники должны были заранее приготовить яму, обдумать, как загнать в неё животное, и договориться, как помогать друг другу. Здесь нельзя было обойтись без настоящего **речевого общения**.

- Жизнь древних людей была совершенно не похожа на нашу. Посмотри на рисунок и расскажи, где они жили и как добывали пищу.



- Как ты думаешь, в чём преимущество охоты на крупных животных? Как люди в прошлом на них охотились?



- Расскажи, какие особенности жизни древних людей изобразил художник. В случае затруднения найди объяснения в тексте.



Прежде чем пойти на охоту, нужно было перенять опыт бывалых охотников и поупражняться в использовании орудий. Женщины не могли научить детей охотиться, поэтому мужчины должны были участвовать в их воспитании. Родителям, которые жили вместе и всегда заботились о своих детях, удавалось лучше подготовить их к жизни. Так возникла постоянная **семья**.

Чтобы вместе охотиться и защищаться от хищников, люди жили племенами. Внутри каждого племени складывались определённые обычаи и правила поведения. Люди стали заботиться о детях, не обижали слабых. Так были заложены первые нормы **морали** – основы человеческого общества. Однако на членов других племён эти нормы не распространялись.

Полезный жизненный опыт племени передавался из поколения в поколение в виде преданий. В них реальные события сочетались с вымыслом. В итоге рождались легенды и мифы. Опыт передавался также в виде живописных изображений, танцев. Так зародилась **культура**.

Не всегда предыдущий опыт человека мог объяснить, почему не удалась охота или началась засуха. Однако

разум подсказывал, что у всего должна быть причина. И тогда люди придумали всемогущих богов, управляющих человеческими судьбами. Появилась **религия**.

Основными занятиями древних людей долго оставались охота и сбор съедобных растений. Детёныши убитых животных иногда оставались в поселениях и становились ручными. Случайно просыпанные семена съедобных растений прорастали около жилища и давали урожай. Замечая это, люди стали специально сажать некоторые растения и разводить животных. Так происходило их **одомашнивание**. Оно дало людям возможность самим производить для себя пищу и меньше зависеть от превратностей природы.

Использование для сохранения тепла сначала шкур животных, а затем и другой **одежды** сделало возможным более широкое расселение древних людей.

По всему миру распространился только вид *человек разумный*, к которому относимся и мы с тобой. Он появился на Земле всего около 100 000 лет назад.

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



С тех пор как у предков человека появился разум, успешный опыт каждого становился достоянием всего общества. Общественный опыт стал главным условием развития человека.

Орудия труда, человек разумный

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Объясни значение слов, которые надо запомнить в этом параграфе.
2. ● Есть ли шансы стать человеком у какой-либо из современных обезьян?
3. ● Что было причиной развития речевого общения?
4. ● Какие преимущества у постоянной семьи?
5. ● Что помогало человеку расселяться по нашей планете?
6. ● Оцени, одинаково ли отношение к чужому человеку современного жителя и древнего человека. Если нет, то в чём отличие?
7. ● Представь, что семилетний мальчик, рождённый 100 000 лет назад, попал в наше время. Смог бы он хорошо учиться в школе?

Приложение 1



УЧИМСЯ РЕШАТЬ ЖИЗНЕННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Помощь младшим членам семьи.



Ситуация: твоей сестрёнке нездоровится.

Твоя роль: заботливый брат или заботливая сестра.

Описание ситуации: каникулы. Родители ушли на работу, оставив тебя за старшего в доме. Вы с младшей сестрой позавтракали и занялись каждый своим делом. Через некоторое время сестра позвала тебя и сказала, что ей нездоровится. Ты поставил ей градусник.

Результат: нужно составить план действий, как помочь своей младшей сестрёнке.

Задача 2. Помощь другу.



Ситуация: твой друг хочет стать сильным и выносливым.

Твоя роль: учитель физкультуры.

Описание ситуации: Петя очень любит смотреть телевизор и есть конфеты. Недавно Петя пошёл на день рождения к своему другу. Дети играли во дворе в салочки и другие подвижные игры. В результате Петя очень устал. На дне рождения Пете понравилась девочка Катя, и он захотел с ней подружиться. Однако Катя сказала: «У нас с тобой совсем разные интересы. Я люблю спорт, а ты, наверное, даже бегать не умеешь». Петя очень расстроился. Он решил изменить свой образ жизни и записаться в спортивную секцию.

Результат: нужно разработать такой режим дня для Пети, который позволит ему приобрести хорошую спортивную форму.



Глава II. РУКОТВОРНАЯ ПРИРОДА

Мы начинаем новую главу предмета «Окружающий мир». Пришло время узнать, готов ли ты к этому. Ты многое узнал о работе своего организма. Проверь себя и ответь на вопросы.

ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ



- Есть ли в организме человека не очень нужные органы, которыми можно пожертвовать? (§ 1–12)
- Какой орган человека сделал его Человеком? (§ 9, 14, 15)
- Из чего состоят все предметы? (3 класс, ч. 1, § 1–2)
- Докажи, что всё, что имеет человек, он получил от природы. (§ 14, 15)

Если ты справился с вопросами, то можешь посмотреть, о чём тебе расскажет новая глава. Почему она получила такое название?

- Может ли человек сотворить животных, которых никогда не было?
- В чём сила человека?
- Как служат человеку твёрдые вещества, жидкости и газы?



В этой главе ты научишься:

- различать основные свойства воздуха, воды, природных полезных ископаемых;
- объяснять, как люди используют эти свойства;
- оценивать, какое поведение человека вредит природе и как можно использовать природные богатства, не подвергая планету опасности.

§ 16. РУКОТВОРНАЯ ЖИЗНЬ



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Человек – разумный, человек – могущественный... Но ведь он так и не смог создать искусственный живой организм?

Миша: Нет, не смог. Люди ещё не научились создавать живые организмы из «неживых» веществ. Зато они научились выращивать нужные им растения на полях, разводить животных на фермах и пастбищах.

- Какое противоречие ты заметил? (Что смог, а что не смог сделать человек?)
- Какой у тебя возникает вопрос? (Сравни с вариантом авторов на с. 136.)



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Что такое природа? Приведи примеры объектов живой и неживой природы, вещей. (2 класс)
- Почему дикие звери и птицы живут сами по себе, а за домашними животными нужно ухаживать? (3 класс, ч. 1, § 10)
- Чем человек отличается от животных? (§ 14, 15)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Прочитай, для чего выращивают культурные растения и домашних животных. Найди примеры на рисунках.



Для получения продуктов питания

Для изготовления одежды и обуви

Для производства лекарств

Для производства кормов

Для езды и перемещения тяжестей

Для украшения жилища

Для помощи в разнообразной работе



Современный человек полностью зависит от выращенных им **культурных растений** и **домашних животных**. Без них невозможно произвести пищевые продукты: хлеб и крупы, молоко и мясо, сахар и масло. Пища из диких растений или мяса животных всё реже встречается на нашем столе. Иначе и быть не может: только дополнительно выращенная пища может прокормить города с огромным количеством жителей. Благодаря домашним животным и растениям люди могут жить, не думая постоянно о том, где добыть пищу.

- Из чего производят эти продукты и одежду?



За домашними растениями и животными нужно ухаживать.

- Как ухаживают за этими животными и растениями?



Люди научились изменять и улучшать полезные свойства своих питомцев. Они вывели новые **породы** домашних животных и **сорта** культурных растений – разновидности, которых никогда не было в природе. Одних только пород собак существуют многие сотни, и каждая – для определённой цели!

- С какой целью выведены эти породы? Расскажи, на какие свойства собаки человек обращал внимание, выводя каждую из пород.



Немецкая овчарка



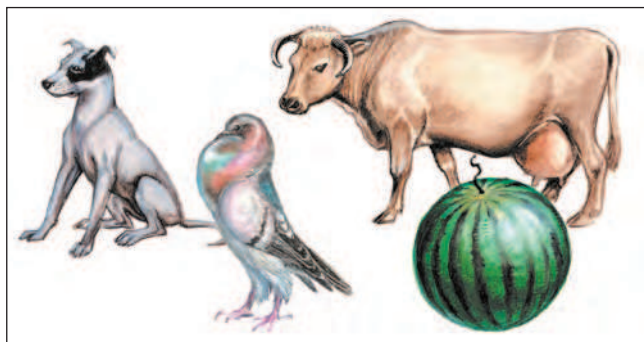
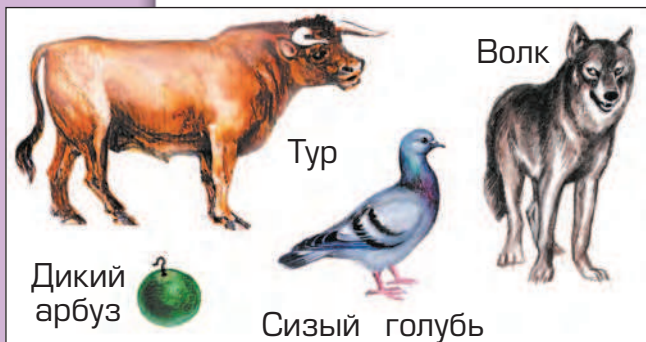
Болонка



Сеттер

Вещи делают из природных материалов: посуду – из глины, мебель – из дерева. Подобно этому, новые сорта и породы выведены от диких растений и животных. Каждая разновидность имеет своего дикого предка.

- Какие домашние животные и растения выведены от этих диких предков? Какие цели при этом ставил человек?



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Человек одомашнил полезные ему растения и животных. Он ухаживает за ними, выращивает, использует для своих целей, выводит новые сорта и породы.

Культурные растения, домашние животные, сорт, порода

1. • Чем отличаются дикие растения и животные от своих культурных сородичей?
2. • Почему так много существует разных сортов растений и пород животных?



3. • Поработайте в паре. Пусть один из вас называет домашних животных и культурные растения, а второй объясняет, как они служат человеку.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Любые два организма – даже родные братья – всегда немножко отличаются друг от друга, и поэтому судьба их различна. В природе из множества организмов чаще выживают и размножаются те, которые лучше приспособлены к среде обитания. В своём хозяйстве человек проводит **искусственный отбор**: выбирает для продолжения рода те организмы, отличия которых для него наиболее ценны.

Эти отличия – вначале небольшие или даже едва заметные – могут сильнее проявиться у потомства. Сменялось не одно поколение животных или растений, прежде чем человек добивался того, что нужные признаки становились ярко выраженными. При этом растения новых сортов и животные новых пород становились не похожими на диких предков.

Например, в природе никогда не было кур, которые откладывали бы много яиц: ведь их невозможно насиживать. Выведенные культурные растения и домашние животные уже никогда не смогут жить в природе, без помощи человека.

- Расскажи, как удалось вывести яйценоских кур. Как появляются их цыплята? Кто кормит кур?



Банкивские куры

ИСКУССТВЕННЫЙ ОТБОР



Куры породы белый леггорн

Выведение новых сортов и пород с помощью искусственного отбора и других приёмов называется **селекцией**.

4. ● Представь себя Робинзоном на необитаемом острове. Чем тебе помогли бы животные и растения?
5. ● Какой основной приём использует человек, чтобы вывести организмы с новыми свойствами?
6. ● Какие новые свойства организмов ты хотел бы получить? Какие свойства получить невозможно?

§ 17. НА СЛУЖБЕ У ЧЕЛОВЕКА



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Миша: Вот видишь, человек – разумный! Все животные целый день только и делают, что добывают пищу. А люди себе пищу сами выращивают: получается и больше, и надёжнее.

Лена: Но ведь мы с тобой не выращиваем!

Миша: Мы ещё не взрослые. К тому же мы живём в городе, где негде выращивать пищу. Этим занимаются люди в сельской местности, где много земли.

- На какую особенность человека обращает внимание Миша?
- На какой вопрос ты будешь искать ответ в параграфе? (Сравни с вариантом авторов на с. 136.)



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Как добывали пищу древние люди? (§ 15)
- Почему одни народы жили оседло, а другие кочевали? (2–3 классы)
- Из каких частей складывается современное хозяйство человека? (1–3 классы)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Прочитай текст и рассмотри рисунки. Объясни, как жителям сёл удаётся разводить такое большое количество культурных растений и домашних животных. Ведь их продукции хватает не только для себя, но и для горожан.

Сельское хозяйство включает **животноводство** и **земледелие**, или растениеводство. Сельские жители – крестьяне – издавна выращивали в своём *приусадебном хозяйстве* и растения, и животных, чтобы обеспечить семью всем необходимым. Но оказалось, что, если выращивать овощи в одном хозяйстве, а кур или коров – в другом, можно сэкономить силы и время. Поэтому в современном сельском хозяйстве большую часть продукции производят крупные фермы, каждая из которых специализируется в какой-либо *отрасли*.

- Определи, какие отрасли относятся к земледелию, а какие – к животноводству: птицеводство, овощеводство, рыбоводство, плодоводство, полеводство, цветоводство, пчеловодство, лесоводство, скотоводство, шелководство.

Развитие отраслей зависит от природных условий. **Каждому животному или растению нужны свои, особые условия.** Кусты чая растут на горных склонах в жарких странах. Рис произрастает на полях, полностью залитых тёплой водой. Капuste нужно много света, но она не переносит жару и засуху. Козы дают тёплый пух в прохладном и ветреном климате.

- Найди перечисленные культуры на рисунках. Подходит ли для них ваша местность?



Сбор чая на плантации



Посадка риса



Поле капусты



Оренбургские козы

- Какие культуры хорошо растут в вашем климате?

Чтобы увеличить урожай, **земледельцы научились изменять некоторые природные условия.**

Главная забота хорошего хозяина – забота о земле-кормилице. Весной, перед посевом, землю **вспахивают** и боронят – разрыхляют, чтобы корни будущих растений получали вдоволь воды и воздуха.

Разные растения забирают из почвы различные питательные вещества. **Севооборот** – ежегодная смена выращиваемых культур – позволяет использовать вещества почвы более полно.



Весенняя вспашка



Разные культуры сеют рядом

Чтобы увеличить плодородие почвы, в неё вносят дополнительные питательные вещества – органические и минеральные **удобрения**.

В **теплицах** можно превратить ночь в день, а зиму – в лето. Можно в холодном климате выращивать теплолюбивые растения и получать несколько урожаев в год.



Удобрения повышают плодородие



В теплице создан особый микроклимат

Дополнительный **полив** даёт высокий урожай. Каналы, проложенные в пустыне, позволяют возделывать ранее бесплодную землю.

Растения можно защитить от вредителей и сорняков с помощью **ядохимикатов**. Но яды могут попасть в растения и отравить людей и диких животных.



Автоматический полив



Распыление ядохимикатов

Животноводы выбирают такие породы, которые легче всего обеспечить кормом. Свиной держат в степных, зерновых районах – там, где выращивают пшеницу и кукурузу. Коров молочных пород могут держать намного севернее – им нужны заливные луга, сочная трава, душистое сено.



Украинская степная свинья



Холмогорская корова

В густонаселённых районах люди ищут способы увеличения продукции с каждого квадратного метра земли.

Оказывается, используя одну тонну растительных кормов, куриного мяса можно получить намного больше, чем баранины или свинины. Многоярусные клетки занимают всё пространство птицефермы.

Вкусные и питательные моллюски мидии выращиваются на морских мелководьях в специальных сетках. Вероятно, будущим поколениям людей предстоит выращивать ещё многих морских обитателей.



Куры на птицефабрике



Мидии



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Выращиванием культурных растений и домашних животных занимается сельское хозяйство. Разнообразные средства и методы позволяют увеличить его продукцию.

Сельское хозяйство, земледелие, животноводство



ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. ● Как и почему менялось хозяйство человека?
2. ● Какие ты знаешь отрасли сельского хозяйства? В чём их различие?
3. ● Как можно повысить плодородие почвы?
4. ● Какими способами можно добиться увеличения урожая? Как ты думаешь, какие из них лучше?
5. ● Как можно увеличить продукцию животноводства?
6. ● Как будет развиваться сельское хозяйство в будущем? Выскажи своё предположение.
7. ● Немцы говорят: «Лучше будем покупать хлеб, но сохраним свои леса». Согласен ли ты с этим мнением?

§ 18. ПОКОРЕНИЕ СИЛЫ

ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Как достать ключ из-под шкафа?

Миша: Надо приподнять шкаф. Рычаг сделает нас сильнее.

- С какой проблемой столкнулась Лена? Какой выход предложил Миша?
- Что ты узнаёшь нового? (Сравни с вариантом авторов на с. 136.)



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ



- Какие инструменты позволяют гнуть и резать металл? Какие механизмы помогают перемещать тяжёлые грузы? (Жизненный опыт)
- Кто сильнее всех на свете? (§ 14–15)

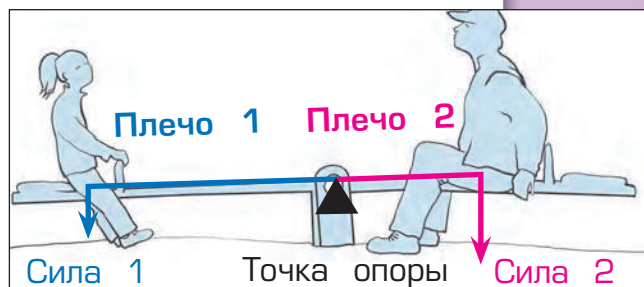
РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



- Прочитай текст, рассмотри рисунки и ответь на вопрос: как можно увеличить свою силу?

Многие животные гораздо сильнее человека. Однако у людей есть разум, который позволил им ещё в древности заняться изобретением полезных приспособлений. Некоторые из них тебе знакомы. Давай выясним, как они действуют.

Важнейшее приспособление – **рычаг**. Им может быть любой жёсткий стержень, например крепкая палка, доска. Если рычаг опереть на какой-либо предмет и на один конец поместить тяжесть, то, надавливая на другой конец, можно эту тяжесть приподнять. Качели – рычаг, с помощью которого маленькая девочка может приподнять своего папу.

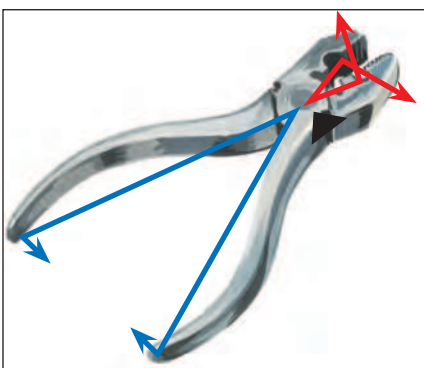


Как же ей это удаётся? Ведь сила, с которой девочка давит на качели, намного меньше. Всё дело в том, что

девочка сидит гораздо дальше от точки опоры рычага, чем взрослый человек. Говорят: плечо рычага, которое поддерживает девочку, длиннее, чем плечо рычага, которое поддерживает папу.

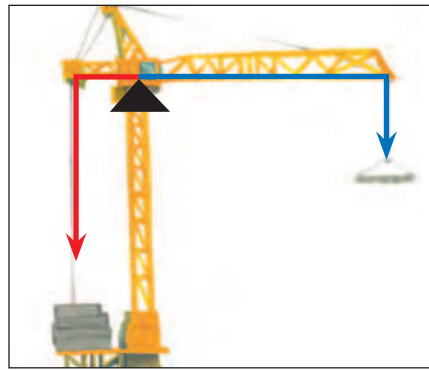
Чем длиннее плечо, тем меньше нужно силы, чтобы поднять ту же тяжесть.

• Разберись, как действуют изображённые ниже приспособления, служащие для увеличения силы с помощью рычага. Точка опоры обозначена чёрным треугольником. Почему силы, обозначенной синей стрелкой, достаточно, чтобы «пересилить» красную стрелку? Какое плечо длиннее?



Обрати внимание: **чем длиннее плечо, тем больший путь оно проходит.** Девочка летает на качелях вверх и вниз, а папа лишь слегка приседает, чтобы её поднять.

Это заметили ещё в древности, и было изобретено метательное орудие – катапульта. Длинное плечо делает резкий взмах и запускает ядро во вражескую крепость.



• Зачем у основания подъёмного крана закреплён тяжёлый груз?

Когда-то люди заметили, что катить бревно легче, чем тащить. При строительстве пирамид древние египтяне

перемещали огромные каменные глыбы, подкладывая под них брёвна. Позднее, используя тот же принцип, изобрели **колесо**.

С древности известен и ещё один секрет: катить тяжёлые предметы вверх по **наклонной плоскости** намного легче, чем поднимать их.



Изобретение колеса



Наклонная плоскость

Учёные объяснили устройство простых механизмов. Инженеры придумали много новых способов их использования. Открыты и другие способы покорения силы. Но до сих пор в любом механизме ты встретишь рычаги и колёса.

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Разум позволил человеку изобрести механизмы, увеличивающие силу и ловкость.

Рычаг, колесо, наклонная плоскость

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Как можно увеличить свою ловкость? Какое свойство рычага помогает теннисисту вовремя отбить мяч?
2. ● Предложи, как можно вытащить тяжёлую лодку из воды на берег.
3. ● Как поднять бревно на стену строящегося дома?
4. ● Почему мы не знаем имён изобретателей простых механизмов, хотя уважаем и помним изобретателей паровоза и самолёта?

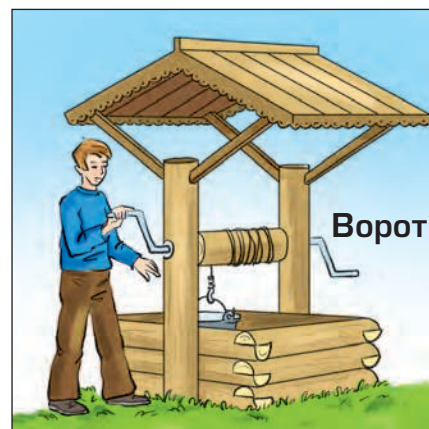


5. ● Поработайте в паре. Пусть один предлагает трудную работу, а второй называет простейшие механизмы, которые помогут её выполнить.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

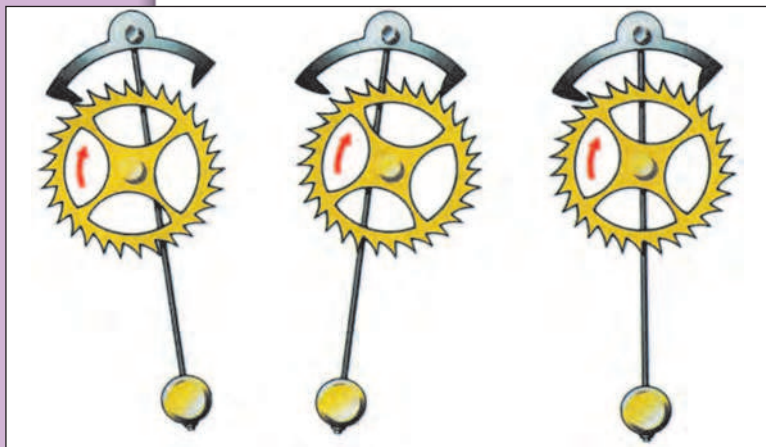
Ещё один старинный простой механизм – **клин**. С его помощью можно легко расколоть бревно, прочно закрепить насадку на стержне и даже... приподнять дом.

Чтобы поднять тяжесть, не обязательно тянуть её вверх. **Блок** позволяет изменить направление силы: вниз тянуть за верёвку легче, так как можно использовать силу своего веса.



В колодцах и лебёдках используют **ворот** – устройство, в котором объединены принципы колеса и рычага.

Люди постоянно совершенствовали механизмы, облегчающие труд, и изобретали новые. Более трёхсот лет назад голландский учёный Христиан Гюйгенс прославился тем, что изобрёл первые часы с маятником. В их устройстве также использованы рычаги и колёса.



Принцип работы часов с маятником



Механизм современных часов

§ 19. КАК ЧЕЛОВЕК ИСПОЛЬЗУЕТ СВОЙСТВА ВОДЫ

ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Миш, смотри: вода мои руки выталкивает!

Миша: Это – выталкивающая сила, она и мне плавать помогает!



- О каком свойстве воды говорят ребята? А какие ещё есть свойства у воды?
- Чему будет посвящён этот параграф? Предложи свой вариант и сравни его с мнением автора (с. 136).

ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ



- Для чего нужна вода живым организмам? (3 класс, ч. 1)
- Какие природные явления связаны с переходом воды из одного состояния в другое? (3 класс, ч. 1, § 2)

РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



- Прочитай текст, рассмотри рисунки и объясни, как люди научились использовать свойства воды.
- Опиши особые свойства воды – цвет, запах и вкус, которые отличают её от других жидкостей.

Вода – жидкость, и с этим связаны наиболее важные её свойства. **Все жидкости текут и принимают форму сосуда**, в который их поместили.

- Проведи опыт, показанный на рисунках.

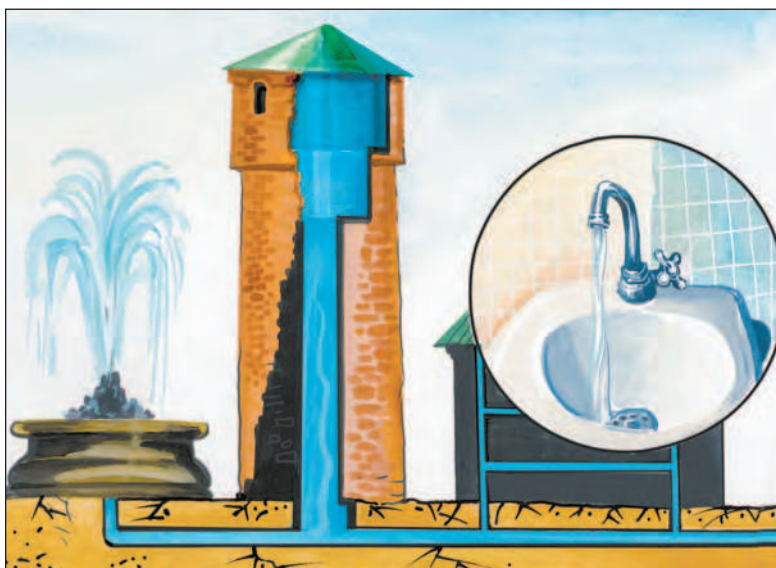
Гиря растягивает резинку под действием силы тяжести, или веса. Погружённая в воду, гиря вытеснила из стакана равный ей объём воды. Теперь гиря растягивает резинку слабее. Значит, на гирю действует ещё одна сила, направленная вверх.

Это – выталкивающая сила. Она направлена вверх и равна весу вытесненной воды. Этот закон открыл уже известный тебе древне-



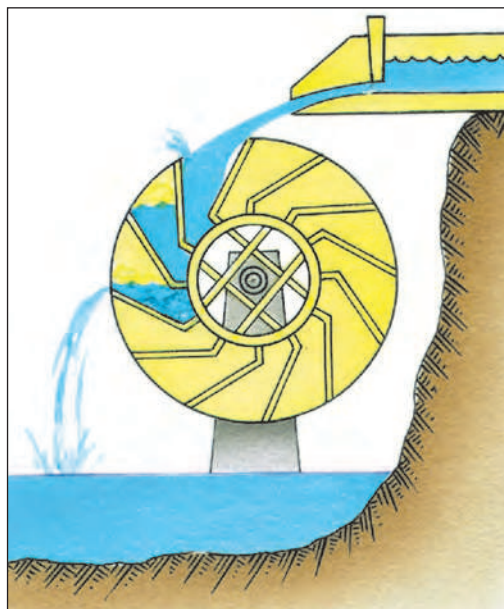
греческий учёный Архимед. Он доказал, что дерево выталкивается на поверхность потому, что весит меньше вытесненной воды. А железо и камень тонут, так как их вес больше, чем выталкивающая сила.

Почему же плавает корабль, корпус которого сделан из стали? Потому что подводная часть корабля заполнена воздухом, который вытесняет большой объём воды и мало весит. Но если в его корпусе появится пробоина, трюм заполнится водой, и корабль пойдёт ко дну.

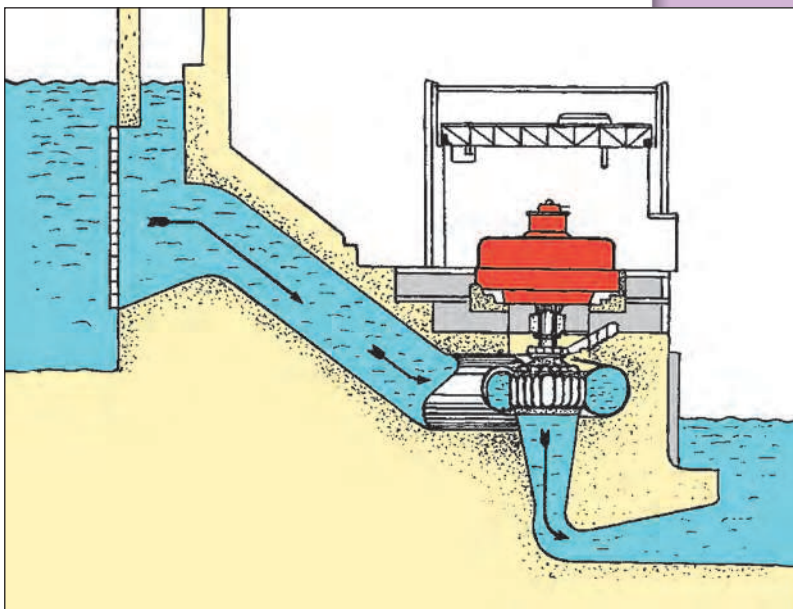


Архимед заметил ещё одно свойство воды: если две лужи соединить канавкой, вода потечёт туда, где её уровень ниже. Если соединить два любых сосуда, то в них установится одинаковый уровень жидкости. Это свойство было названо **законом сообщающихся сосудов**. На нём основана работа фонтанов и водопровода.

Вода, как и любая другая жидкость, текуча. Под действием силы тяжести она всегда стекает в сторону понижения. Течение воды – большая сила. Люди используют её для работы *водяного колеса*. Вода вращает колесо, а колесо вращает жернова, которые перетирают зерно в муку. Так устроена водяная мельница. Похожее устройство имеет современная гидроэлектростанция. В ней водяное колесо – *турбина* – вращает специальную машину, вырабатывающую электрический ток.



Водяное колесо



Турбина гидроэлектростанции

Вода – хороший **растворитель**. Многие вещества могут в ней растворяться. Это свойство мы широко используем в жизни.

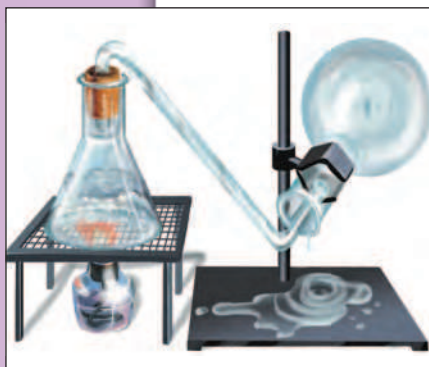
- Расскажи, как нам помогает это свойство воды.



Растворить соль в воде легко, труднее сделать воду снова пресной. Для этого её нужно превратить в пар и охладить в другом сосуде. Такая вода, совершенно лишённая солей, очень ценится в химии и медицине.

Некоторые вещества, например глина, не растворяются в воде, а плавают в виде едва заметных комочков, делая воду мутной. Её можно очистить с помощью фильтра.

Попробуй сжать воду в шприце. Ничего не получится: жидкости **несжимаемы**. Поэтому если в большой цилиндр с поршнем закачивать воду через маленькое отверстие, то



Получение пресной воды



Фильтрация воды



Жидкости несжимаемы

поршень будет выходить из цилиндра, несмотря ни на какие преграды. Это свойство используют в технике: на его основе созданы гидравлический пресс и домкрат.

Жидкости не сжимаются под давлением, но изменяют свой объём в зависимости от температуры. Ведь именно жидкой ртутью или подкрашенным спиртом заполнен столбик *термометра*.

- Посмотрев на термометр, сделай вывод: жидкости при нагревании расширяются или сжимаются?

Есть ещё много других свойств воды, которые мы должны учитывать в жизни.

- Вспомни, тонет лёд или всплывает. Сделай вывод: вода при замерзании расширяется или сжимается?

Бутылка с водой, положенная в морозильник, непременно лопнет. Если в доме испортилось отопление, то зимой замёрзшая вода разорвёт водопроводные трубы. Превратившись в лёд, вода может испортить и другие ёмкости: бочки, баки, банки, кастрюли, чайники – всё то, в чём мы привыкли держать воду летом.

Нагревать воду также следует осторожно. Превращаясь в пар, она расширяется и стремится занять гораздо больший объём. Поэтому пар с силой вырывается из кипящего чайника.

Вода – самая распространённая в природе жидкость. Превращаясь то в лёд, то в пар, то снова в жидкость, она «делает погоду»: росу, туман, тучи, дождь, снег, град, лавины, ледоход, наводнения. Зная свойства воды, люди



научились бороться с некоторыми из этих явлений с помощью... военной техники! Впрочем, лучше научиться верно предсказывать погоду и готовиться ко всему заранее, чтобы избегать неприятностей.

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Люди изучили свойства воды, привыкли учитывать их в повседневной жизни и изобрели машины, использующие эти свойства.

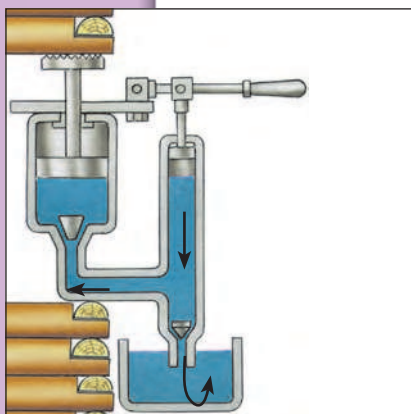
Свойства воды: **выталкивающая сила, текучесть, несжимаемость, способность растворять; вода не имеет вкуса, цвета, запаха**

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

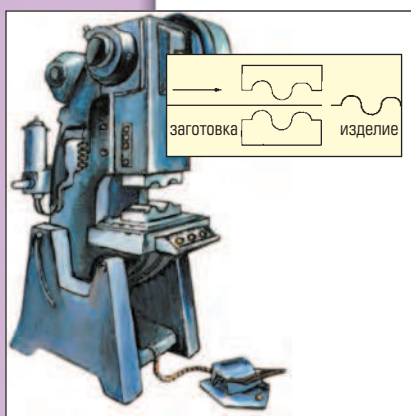


1. ● Почему корабли, сделанные из стали, не тонут?
2. ● Как очистить воду от примесей и растворённых в ней веществ?
3. ● Можно ли сжать воду? Можно ли изменить её объём другими способами? Как люди используют эти свойства?
4. ● Какое свойство жидкостей важно учитывать при отливке памятников?
5. ● Как можно использовать силу водопада?
6. ● Какой воды войдёт в бутылку больше: холодной или горячей?
7. ● Предложи способ, с помощью которого можно разделить смесь песка и глины.
8. ● Как ты считаешь, надо ли беречь воду, зная, что её на планете очень много?

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ



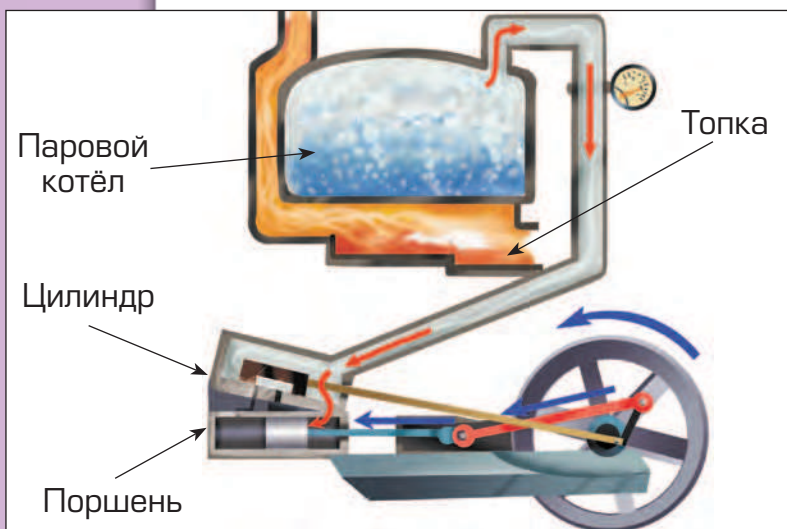
Гидравлический домкрат



Гидравлический пресс

Инженеры научились использовать такое свойство воды, как несжимаемость. В *гидравлическом домкрате* поршень выдавливается вверх и приподнимает любую тяжесть, например дом. Поршень, который давит вниз, используется в *гидравлическом прессе*: он с огромной силой сжимает заготовки из металла или пластмассы и придаёт им нужную форму.

Около 200 лет назад англичанин Джеймс Уатт нашёл способ, как использовать силу сжатого пара, и построил **паровую машину**. В ней при сжигании топлива нагревается вода в котле. Пар из котла имеет только один выход – в цилиндр, по которому ходит поршень, соединённый с колесом. Пар толкает поршень и крутит колесо. Энергия топлива превращается в тепло, а потом в движение. Изобретение Уатта легло в основу конструкции паровоза и парохода, паровых машин, заменяющих тяжёлый труд рабочих на заводах. С этого момента началось быстрое развитие техники.



В паровом двигателе пар давит на поршень и вращает колесо



Пар может совершать работу

§ 20. КАК ЧЕЛОВЕК ИСПОЛЬЗУЕТ СВОЙСТВА ВОЗДУХА

ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

Лена: Не пойму, почему кораблик плывёт... Я же до него не дотрагиваюсь.

Миша: Между вами воздух. Ты дуешь на воздух, а он двигает кораблик.

- Какое ты заметил противоречие? Что думают о воздухе Лена и Миша?
- Какой возникает у тебя вопрос? Предложи свой вариант и сравни с мнением автора (с. 136).

ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Какими способами можно доказать, что воздух — не пустота? (2 класс)
- Как называется воздушная оболочка Земли? (3 класс, ч. 1, § 5)
- Как используют воздух животные и растения? (3 класс, ч. 1, § 7)

РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Прочитай текст, рассмотри рисунки и объясни, как люди научились использовать свойства воздуха.

Воздух — это **смесь газов: азота, кислорода, углекислого газа** и других. **Газы не имеют формы.** Они распространяются во все стороны и **заполняют весь доступный им объём.**

Воздушная оболочка Земли — **атмосфера** — защищает нас от губительных космических лучей, от перегрева и переохлаждения. Воздух необходим всему живому для дыхания и для создания органических веществ. Основу нашего организма, кроме воды, составляют органические вещества. А ведь они созданы растениями наполовину из воздуха!

- Реки несут воду в океан. Каким же образом вода снова попадает к истокам и обеспечивает беспре-
рывное течение рек?



Парусный
корабль



Ветряная
мельница



Ветряная
электростанция

Благодаря **ветру** тепло и влага разносятся по всей поверхности Земли. Без ветра вся суша превратилась бы в пустыню.

Люди ещё в древности научились использовать силу ветра. Они изобрели *парус* для путешествий по морю и *ветряное колесо* для работы по хозяйству. Ветряное колесо не потеряло работу и в наше время. Оказалось, ветряные электростанции – самый «чистый» способ получения электричества: окружающая природа при этом не загрязняется.



Как и вода, воздух **расширяется при нагревании**. От этого тёплый воздух становится легче и поднимается вверх. Первые воздухоплаватели летали на *воздушных шарах*, заполненных горячим воздухом. Чтобы он не остыл, во время полёта его приходилось подогревать газовой горелкой.

На воду нельзя надёжно опереться – она жидкая. Однако водному лыжнику это удаётся, если он развивает достаточную скорость. Воздух – ещё **менее плотное вещество**, чем вода. Но если развить большую скорость, то, оказывается, и на него можно опереться. Это открытие позволило создать более совершенные *летательные аппараты*, чем воздушные шары. Именно из-за малой плотности воздуха по нему можно перемещаться во много раз быстрее, чем по суше или воде.

- Как называются эти летательные аппараты?



- Какое утверждение, по-твоему, правильно: одежда греет тело или одежда нагревается от тела?

Благодаря низкой плотности воздух **плохо проводит тепло**. Когда холодно, у зверей приподнимается шерсть, у птиц – перья, а человек надевает тёплый свитер. Всё это делается только для того, чтобы окружить себя воз-

душной оболочкой, которая плохо проводит тепло. С этой же целью в окна вставляют вторые рамы. Стёкла сами по себе не защищают от холода, они лишь удерживают прослойку воздуха.



- Возьми пластмассовый шприц (без иглы) и поставь его поршень в среднее положение. Зажав пальцем отверстие для иглы, попробуй сжать и растянуть воздух. Сделай вывод.

Ты почувствовал **упругость** воздуха. Автомобильные шины, надувной матрац и футбольный мяч хороши тем, что сохраняют упругость накачанного в них воздуха.

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Люди научились использовать воздушное пространство, силу ветра, свойства воздуха и его составных частей.

Свойства воздуха: **способность расширяться при нагревании, низкая теплопроводность, малая плотность, упругость.**
Состав воздуха: **азот, кислород, углекислый газ**

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. • Какие свойства воздуха важнее всего для мяча, одежды, воздушного шара, самолёта, парашюта?
2. • Откуда берутся вещества, из которых состоят живые организмы? Докажи, что все они состоят в основном из воды и воздуха. Какой именно газ, входящий в состав воздуха, создаёт основу всех органических веществ?
3. • Какой газ воздуха поддерживает температуру нашего тела и температуру в печи? Каким образом?

§ 21. ГОРНЫЕ ПОРОДЫ И МИНЕРАЛЫ



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Миш, а что делают из камня? Им мостят мостовые?

Миша: Из камня чего только не делают! Любой камень – это горная порода. Горные породы состоят из минералов – природных веществ. Так что из горных пород можно получить любое минеральное вещество, а из него – сделать всё что угодно.

Лена: Всё-всё? И даже маленькую собачку?

Миша: Нет, конечно. Зачем? Собачки рождаются от собачек. Я имел в виду – любую вещь. Даже некоторые органические вещества получают из горных пород.

- Чем различаются мнения Лены и Миши об использовании горных пород?
- На какой вопрос ты будешь искать ответ на уроке? Предложи свой вариант и сравни его с мнением автора (с. 136).



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Как называется и из чего состоит твёрдая каменная оболочка Земли? (2–3 классы)
- Какие бывают вещества и материалы? Приведи примеры. (3 класс, ч. 1, § 19–20)
- Какими свойствами обладают твёрдые тела? (3 класс, ч. 1)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Прочитай текст, рассмотри рисунки и объясни, благодаря каким свойствам горных пород люди их используют.

Большинство горных пород – твёрдые тела, и их главная особенность – **постоянство формы**. Это – один из первых научных выводов, которые сделал древний человек. Он научился обрабатывать камни, откалывая от них по кусочку и создавая таким образом орудия труда. Недаром самый древний период истории человечества называют каменным веком.

- Вспомни, что именно делали люди из камня в каменном веке. (§ 15)

Камень – **твёрдый** и прочный строительный материал. Отшлифованными каменными плитами украшают здания и станции метро. Здесь ты можешь встретить зернистый *гранит*, белый, серый или розовый с причудливыми разводами *мрамор*, чёрный с синей «искрой» *лабрадор*.



Станция метро
«Электrozаводская»



Станция метро
«Авиамоторная»



Станция метро
«Комсомольская»

Состоящий из мелких камешков гравий и песок используют в строительстве дорог. Поверхность дороги покрывают горячим *асфальтом* – твердеющим при остывании.



Дорожное полотно в разрезе

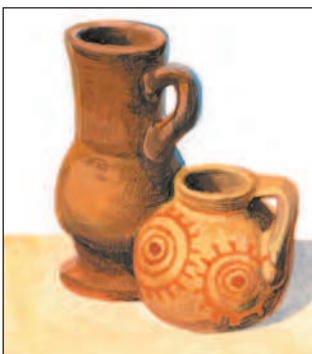
Обычно камень настолько твёрд, что нелегко придавать ему нужную форму и скреплять с другими камнями. На помощь пришла *глина* – пластичная горная порода, состоящая из мелко перетёртых камней. Из сырой глины можно лепить и строить. Высохнув, она затвердевает и сохраняет форму. Однако эти изделия боятся воды. Оказалось, что после *обжига* прочность глиняных изделий увеличивается, и они становятся пригодными для хранения жидкостей. Таким же способом из глины делают **кирпич**.



Глинобитная
хижина



Русская печь
из глины



Древние сосуды из
обожжённой глины

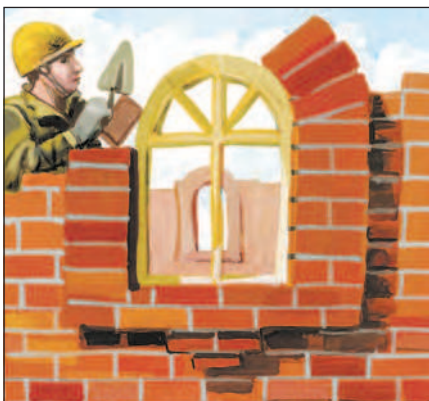


Современная
керамика

Из известняка и других горных пород изготавливают **цемент**. Это очень мелкий порошок, который, смешивая с водой, используют в строительстве как глину. Высыхая, цемент камнеет навсегда без всякого обжига. Из смеси цемента с водой и песком или гравием делают **бетон**, а из бетонных плит строят дома.



Средневековая башня
из «дикого» камня



Кирпичи скрепляют
цементным раствором



Дом из бетонных
панелей

Из специальных сортов глины создают *фаянсовые* и удивительно тонкие *фарфоровые* изделия.

- Как называется процесс перехода твёрдого тела в текучее состояние? (3 класс, ч. 1, § 2)

Все минеральные вещества при нагревании в конце концов **плавятся** и превращаются в жидкость. Расплавив кварцевый песок, люди получили прозрачный материал — **стекло**.



Твёрдые тела **расширяются при нагревании**, но не так сильно, как жидкости и газы. Отсюда полезный совет: чтобы легче было снять крышку с банки, крышку надо нагреть под струёй горячей воды. И ещё: перед тем как налить кипяток в стеклянный сосуд, его надо весь прогреть. Иначе дно нагреется и расширится раньше, чем стенки, и сосуд лопнет. Ведь изделия из стекла особенно **хрупкие**.

Твёрдость материала – важное качество. Чтобы обточить, обработать какой-либо предмет, нужно сделать инструмент из более твёрдого материала. Самый твёрдый материал – *алмаз*. Люди изучили строение веществ и научились создавать *искусственные алмазы*.



Алмаз



Бриллиант —
огранённый алмаз



Бормашина
стоматолога



Бор покрыт
алмазной пылью

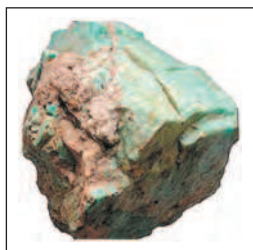
Строение многих горных пород неоднородно. Под лупой видно, что гранит, например, состоит из трёх разных **минералов**: *кварца*, *полевого шпата* и *слюды*. *Каменная соль* – однородная горная порода, состоящая из одного минерала.



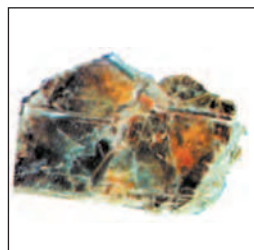
Гранит



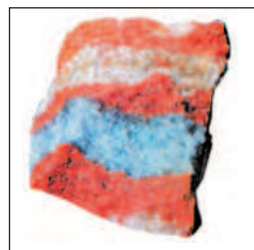
Кварц



Полевой шпат



Слюда



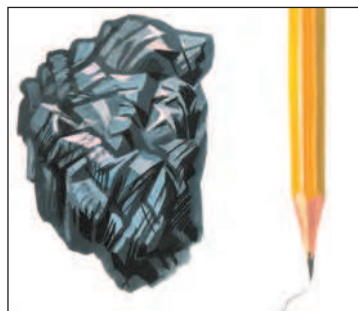
Каменная
соль – галит

Минералы – это природные неорганические вещества. Они состоят из одинаковых частиц, связанных друг с другом. Можно раскрошить минерал, растереть в порошок – изменится только размер его крупинок, но каждая самая маленькая крупинка сохранит все свойства данного вещества. Например, даже крошка каменной соли останется солёной, а крупица золота – блестящей.

Люди научились выделять нужные вещества из горных пород. Одни из них, такие как поваренная соль и природные красители, уже готовы к употреблению. Другие перерабатываются на заводах в минеральные удобрения, металлы и многое другое.



Охра и киноварь – минеральные красители



Графит



Тальк



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Люди научились изменять форму камня и широко используют его как строительный материал. Из горных пород извлекают разнообразные минеральные вещества и используют их свойства.

Горные породы. Свойства горных пород и минералов: постоянная форма, прочность, твёрдость. Минералы



1. ● Какие ты узнал способы изготовления предметов нужной формы из горных пород и минералов?
2. ● Какие свойства горных пород используются в строительстве?
3. ● Что такое горные породы и минералы? В чём их различие?
4. ● Поработайте в паре: пусть один из вас приведёт примеры прочных горных пород, а второй — хрупких. Объясните друг другу, в чём различие этих слов.



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

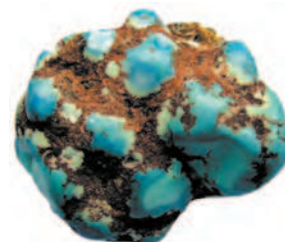
5. ● Научись определять драгоценные и поделочные камни.



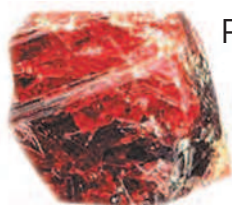
Сапфир



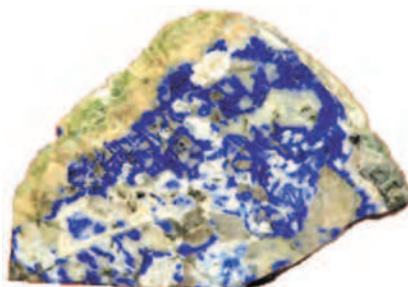
Малахит



Бирюза



Рубин



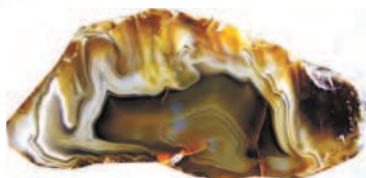
Лазурит



Аметист



Нефрит



Агат



Яшма



Изумруд

§ 22. МЕТАЛЛЫ



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: У меня лошадка не получается!

Миша: И не получится. Глина высохнет, станет хрупкой – твоя лошадка развалится.

Лена: Что же мне делать?

Миша: Слепи черепашку. А если уж непременно хочешь лошадку, то вот тебе медная проволока. Сделай из неё каркас и обмажь его глиной.

- Какое противоречие ты обнаружил? Чем различаются свойства глины и медной проволоки? Для чего их можно использовать?
- На какой вопрос ты будешь искать ответ? (Сравни с вариантом авторов на с. 136.)



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Что такое твёрдость и прочность? Найди противоположные им свойства. Приведи примеры. (Жизненный опыт.)
- Какие ты знаешь металлы? Какие общие признаки их объединяют? (2–3 классы.)
- Для каких целей, по твоему мнению, металлы незаменимы? (Жизненный опыт.)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



Орудия труда
из бронзы

- Прочитай текст, рассмотри рисунки и охарактеризуй свойства металлов. Объясни, почему люди их так широко используют.

Изделия из камня обычно твёрдые, но не всегда прочные. Их большой недостаток – хрупкость. Изделия изящной формы из камня, глины, фарфора, стекла могут легко разбиться.

Около 3 000 лет назад люди научились добывать и обрабатывать металлы. Среди первых легкоплавких металлов были медь и олово. Их более твёрдый сплав, известный как бронза, дал название *бронзовому веку*. Жизнь людей тогда круто изменилась, потому что из бронзы они смогли делать более совершенные орудия труда, чем из камня.

- Какие металлы называются благородными? Они не выплавляются из руды, а встречаются в природе в чистом виде.

Руду добывают шахтёры под землёй. Чтобы получить из руды металл, её очень сильно нагревают в специальной печи. Металл расплавляется и стекает вниз, а остальные вещества – *шлаки* – остаются наверху в виде пены.

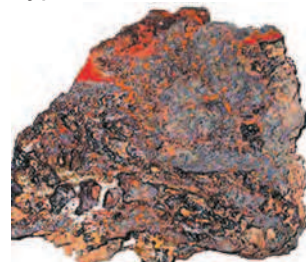
Гематит



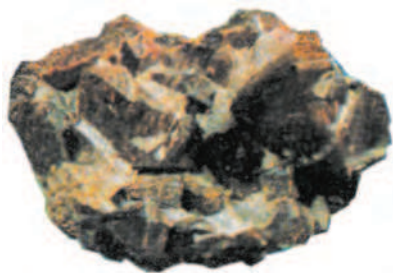
Магнитный железняк



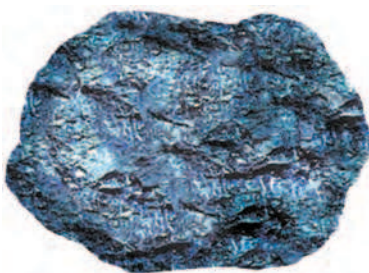
Бурый железняк



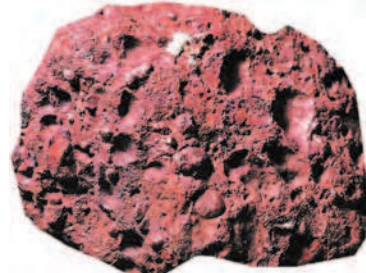
Железные руды



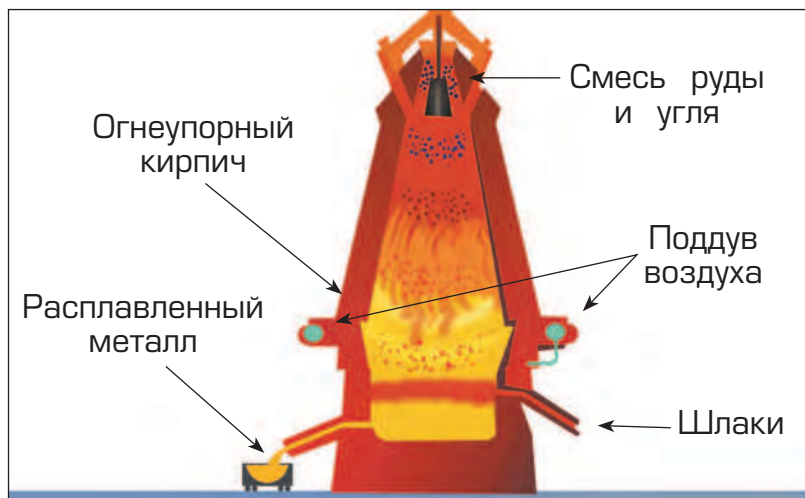
Оловянная руда



Медная руда



Алюминиевая руда



Выплавка чугуна в доменной печи

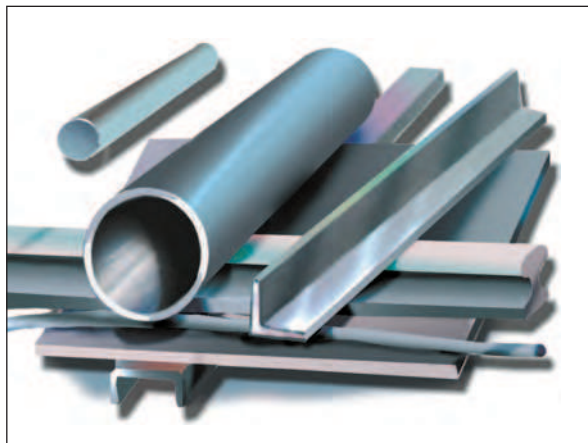


Разливка стали

Металлы **твёрды**, как камень, но в отличие от него **пластичны**: они не хрупкие и поддаются ковке. С помощью кузнечного молота раскалённый добела кусок металла можно расплющить, изогнуть, растянуть – придать ему нужную форму. Остыв, металл сохранит новую форму и не потеряет своей прочности. Так на *металлургических заводах* из металлов делают листы, рельсы, трубы, проволоку – всё то, что невозможно сделать из камня.



Работа прокатного стана



Формы проката

В природе существуют десятки различных металлов. Смешивая расплавленные металлы между собой и с другими добавками, люди получили многие тысячи **сплавов** – разновидностей металлов, обладающих особыми, полезными свойствами.



Изделия из чёрных металлов

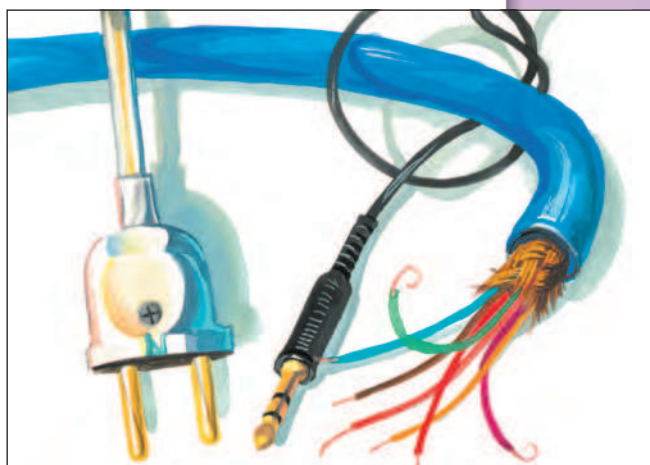
Чаще всего используются **железо** и его сплавы – *чугун* и *сталь* разных марок. Из более пластичных видов металлов делают гвозди, трубы, корпуса кораблей и автомобилей, консервные банки. Твёрдые металлы идут на изготовление рабочих частей машин и инструментов: ножей, пил, резцов для обработки других металлов. Из нержавеющей стали также производят посуду.

Все металлы **расширяются** при нагревании, хотя не так сильно, как жидкости и газы. В жару электропровода провисают между опорами, а в мороз сильно натягиваются.



Металлы обладают способностью хорошо **проводить тепло**. Утюг и сковорода изготовлены из теплопроводных сортов стали.

Металлы – прекрасные **проводники электрического тока**. Особенно выделяется среди них медь: при прохождении по ней тока она почти не нагревается.





СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Использование металлов позволило производить изделия любой формы и получать прочные материалы со специально заданными свойствами.

Свойства металлов: твёрдость, пластичность, способность расширяться при нагревании, проводить тепло и электричество



ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

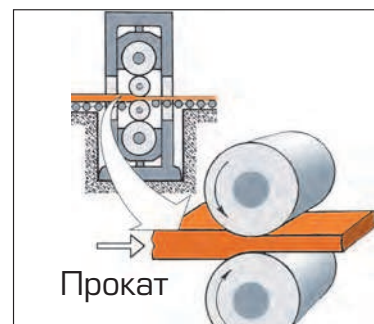
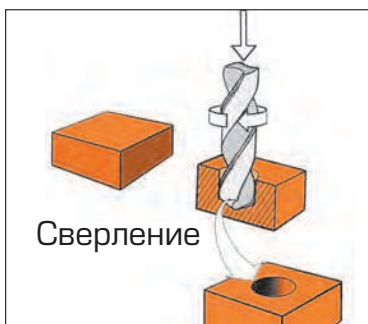
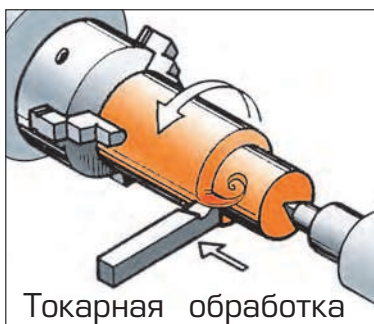
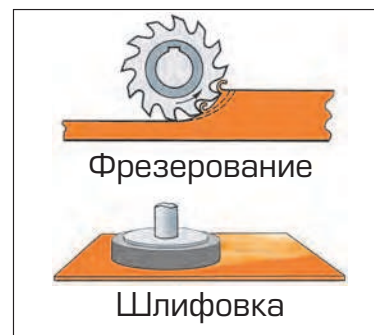
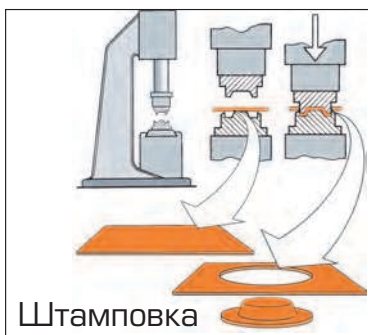
1. ● Какими свойствами металлов не обладают камни?
2. ● Почему металлы холодные на ощупь?
3. ● Как ты думаешь, какие знания нужны для поиска руды в природе?
4. ● Поработайте в паре: один называет свойство металлов, а второй — способы его использования людьми.



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Как металлы обрабатывают

Детали из металла прочны и надёжны, но изготовить их нелегко. При обработке металлов учитываются их свойства.



5. ● В каких изделиях ты встречал детали, выполненные каждым из этих способов обработки металлов?

У каждого металла — особые свойства

Кроме свойств, общих для всех металлов, у каждого из них есть свои особенности.

Магний горит так ярко, что из него готовят горючие смеси для фейерверков, салютов и вспышек.



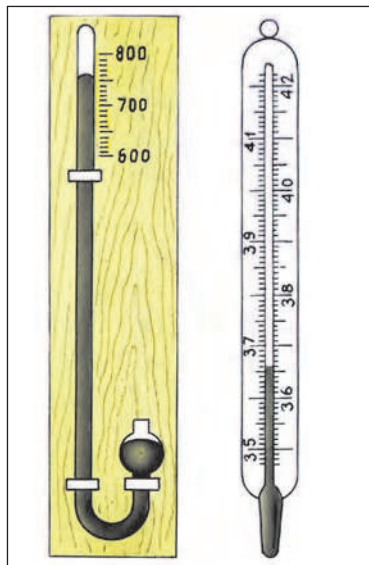
Серебристо-белый *алюминий* очень лёгок: из его твёрдых сплавов строят самолёты.

Ртуть — металл, который плавится при температуре ниже нуля. Её используют в приборах.

Сплав *никеля* и *хрома* при пропускании через него электрического тока сильно нагревается, а *вольфрам* даже светится. Из этих материалов делают спирали для плиток, обогревателей и лампочек.

Из стекла, покрытого тонким слоем *серебра*, *никеля* или *алюминия*, получается зеркало.

Золото и *серебро* относятся к благородным металлам. Из них делают украшения и чеканят монеты.



§ 23. ПРИРУЧЕНИЕ ОГНЯ



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Миш, а ведь правда, нельзя упрятать джинна в бутылку? Только в сказке можно, да?

Миша: Мы по химии проходили, что при сгорании топлива образуются газы, которые занимают в тысячу раз больше места, чем само горючее. Вот почему в объёме одной бутылки может скрываться огромная сила. Эти газы хоть и не джинны, но могут проделать большую работу.

- Какое ты заметил противоречие? О каких джиннах говорил Миша?
- Какой у тебя возникает вопрос? Предложи свой вариант и сравни его с авторским (с. 136).

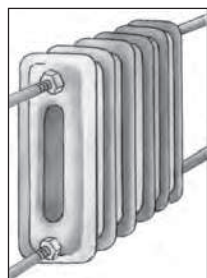


ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Что приводит тела в движение или вызывает их изменение?
- В каком виде можно запасти и сохранить энергию?
- Когда и при каких условиях выделяется энергия? (3 класс, ч. 1, § 3–4)
- Вспомни, в каком порядке люди научились использовать металлы, огонь, каменные орудия труда. (§ 15, жизненный опыт)

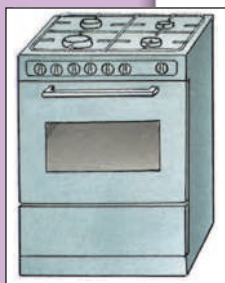


РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



Найди в тексте и на рисунках ответы на вопросы:

- 1. Чем горючее похоже на джинна в бутылке?
- 2. Как люди используют горючее?

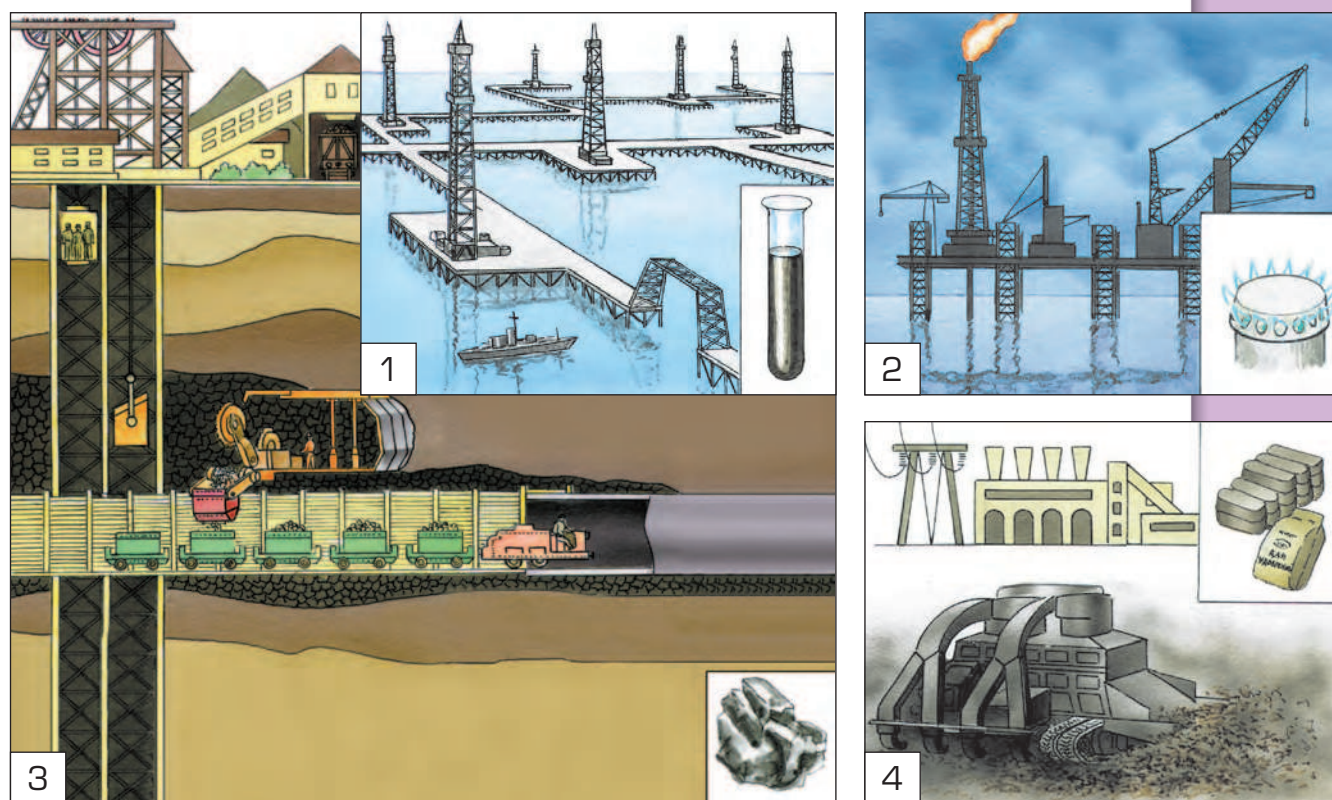


Животные способны использовать для передвижения, согревания, пищеварения только ту энергию, которую они приобретают вместе с пищей. С освоением огня человек получил возможность пользоваться дополнительной энергией вне своего тела в необходимых количествах и в нужное для него время.

Костёр для обогрева и приготовления пищи со временем сменился в доме безопасной печью. Теперь мы пользуемся газовыми и электрическими плитами. А тепло в дом приходит по трубам в виде горячей воды, разогретой огнём в котельной и отдающей тепло через батареи центрального отопления.

Со временем люди узнали, что кроме дров существуют более «жаркие» виды топлива, которые при меньшем объёме дают больше тепла. Это **ископаемое топливо**: *торф*, *каменный уголь*, *нефть* и *природный газ*. Они образовались под землёй из окаменевших спрессованных остатков живых организмов, в которых энергия Солнца запасена тысячи и миллионы лет назад.

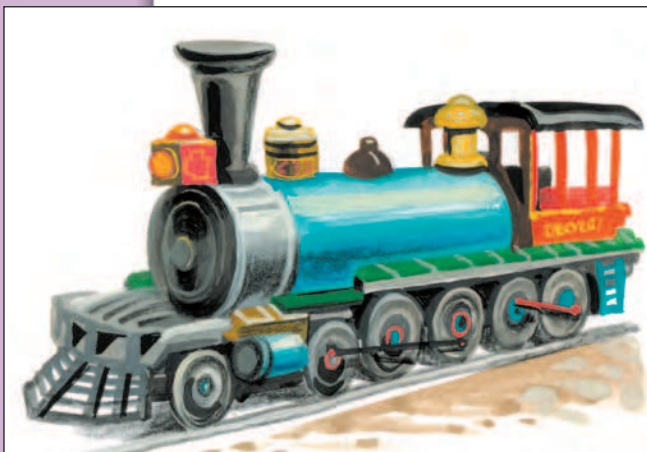
- Назови виды ископаемого топлива (см. рисунки).



- Какая машина превращает в движение энергию сжатого пара?

Применение угля в качестве топлива вызвало широкое распространение паровых машин. Появились *паровоз* –

самоходная паровая машина на колёсах и *пароход* – самоходное судно с **паровым двигателем**. Новые средства передвижения были гораздо мощнее прежних. В отличие от лошадей они не требовали пищи, а также не зависели от направления ветра. Так машины, использующие энергию каменного угля, пришли на смену ездовым лошадям и парусникам.



В паровой машине топливо сжигается снаружи двигателя. В конце XIX века благодаря использованию жидкого топлива, получаемого из нефти, был изобретён двигатель внутреннего сгорания. Топливо впрыскивается в него небольшими порциями и поджигается прямо в цилиндрах, по которым ходят поршни.



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Человечество прошло путь технического прогресса от костра до пламени ракеты, используя всё новые виды топлива и способы его сжигания.

Ископаемое топливо



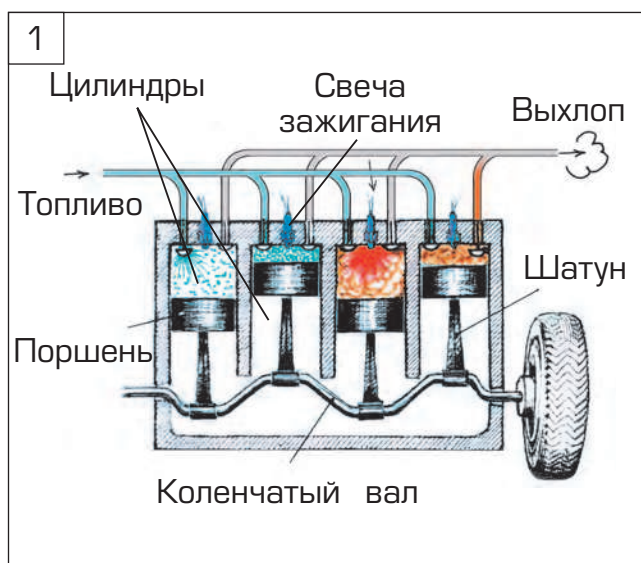
ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. ● Какие преимущества получили древние люди, когда они стали использовать огонь? Как это повлияло на историю человечества?
2. ● Как тепло попадает в твою квартиру?
3. ● Как ты считаешь, что заставляет учёных искать всё новые виды топлива?

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

В двигателе внутреннего сгорания (рис. 1) каждая порция топлива поджигается искрой от свечи зажигания. Происходит небольшой взрыв (вот почему двигатель тарахтит!). Объём выхлопных газов во много раз больше, чем объём топлива. Стремясь вырваться из цилиндра, газы толкают поршень.

Этот двигатель оказался ещё сильнее и при этом меньше по размеру, чем паровая машина. Он смог привести в движение и небольшой автомобиль (рис. 2), и лёгкий самолёт (рис. 3). Так появились современные виды транспорта и ушли в прошлое паровые машины.



Давняя мечта человека о полётах к звёздам осуществилась с появлением **ракетного двигателя**. В нём сжиженный горючий газ смешивается с кислородом. Продукты горения с силой, подобной непрерывному взрыву, выбрасываются позади ракеты и толкают её вперёд (рис. 4).

Потребление энергии на нашей планете растёт с каждым годом, а запасы топлива не бесконечны. Успехи в развитии техники и рост населения на Земле быстро приближают нас к тому времени, когда топлива не будет хватать. Кроме того, при сгорании ископаемых видов топлива образуются вредные газы, загрязняющие атмосферу. Поэтому учёные и инженеры ищут новые виды топлива и способы его использования.

НЕВИДИМАЯ СИЛА



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Посмотри, что я умею!

Миша: Тебе помогает электромагнитная сила.

Лена: А что это?

Миша: Это способность электрического заряда притягивать другой заряд.

Лена: Откуда же во мне электрический заряд?

Миша: Любое вещество на свете содержит **электроны** – мельчайшие носители отрицательного электрического заряда. Ведь электрон – это часть атома. Ты потёрла шарик о волосы, и некоторые электроны с твоих волос осели на шарике. Получается, что шарик теперь имеет отрицательный заряд, а ты – положительный. Вот вы и притягиваетесь.

- Что умеет Лена? Благодаря чему притягивается шарик? Слышал ли ты об этом явлении?
- Что ты узнаешь на уроке? (Сравни со с. 136.)

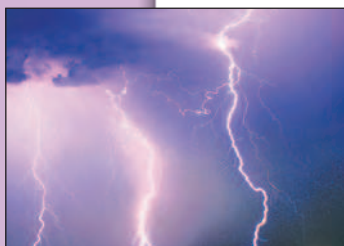


ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Из чего состоят все тела? (3 класс, ч. 1, § 1–2)
- Какие самые мелкие частицы тебе известны? (3 класс, ч. 1, § 2)
- Всегда ли магнит притягивает другой магнит? (Жизненный опыт.)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



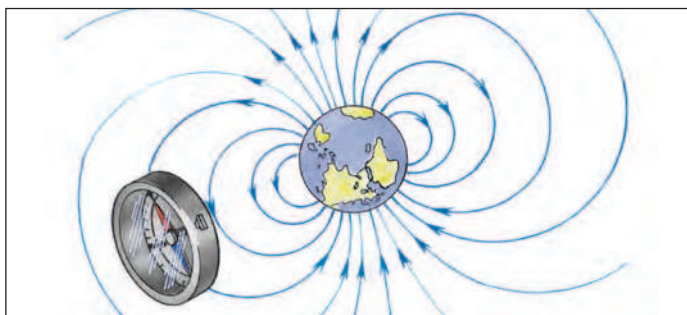
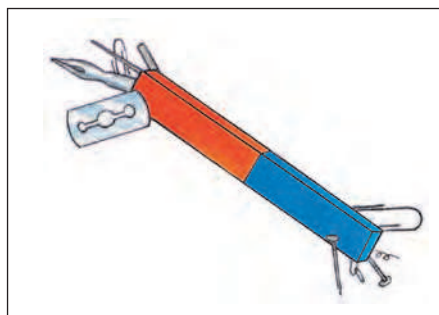
- Прочитай текст и объясни, что такое электричество и как люди научились его использовать.

Ещё древние греки знали, что если янтарь потереть о шерсть, то можно услышать потрескивание и увидеть электрические искры. Подобным же образом частицы льда в грозовой туче трутся друг о друга. В результате одно облако теряет электроны, а другое – приобретает электрический заряд. Когда разница их зарядов становится слишком велика, вспыхивает *молния*: электроны светящейся рекой

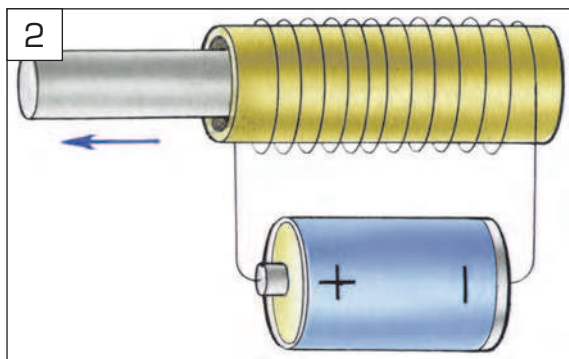
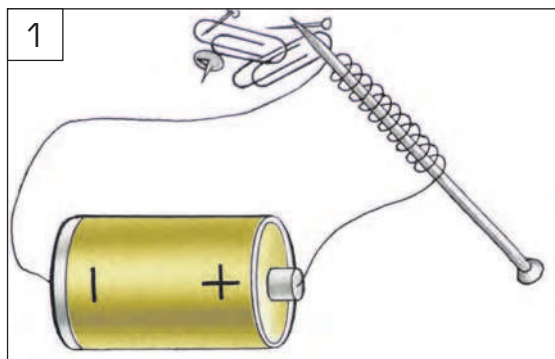
в один момент перетекают на своё место, и заряды облаков снова выравниваются.

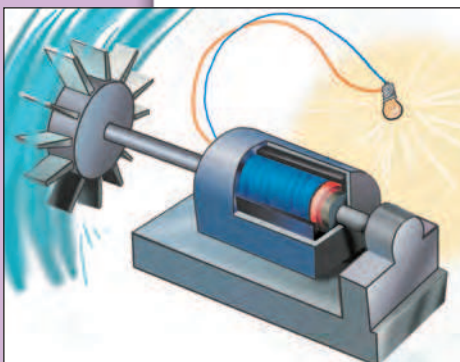
Если два предмета с разными зарядами соединить металлическим проводом, то электроны легко и быстро, без всякой молнии перейдут туда, где их не хватало. Такое движение электронов по проводу называется *электрическим током*.

Древние греки также обнаружили у некоторых горных пород *магнитные свойства* – способность притягивать железные предметы. Позже жители Китая научились определять направление на север по повороту стрелки из магнитного материала.



Эти два любопытных явления – **электричество** и **магнетизм** – не играли существенной роли в жизни человечества до тех пор, пока учёные не установили, какая между ними имеется взаимная связь. Оказалось, что провод обладает свойствами магнита, когда по нему идёт электрический ток (рис. 1). Магнитный стержень можно заставить двигаться, если обмотать его проводом, по которому пропущен ток (рис. 2). Наоборот, если перемещать провод в поле действия магнита, то по нему пойдёт электрический ток. Таким образом люди научились с помощью магнита превращать движение в электричество, а электричество – в движение.





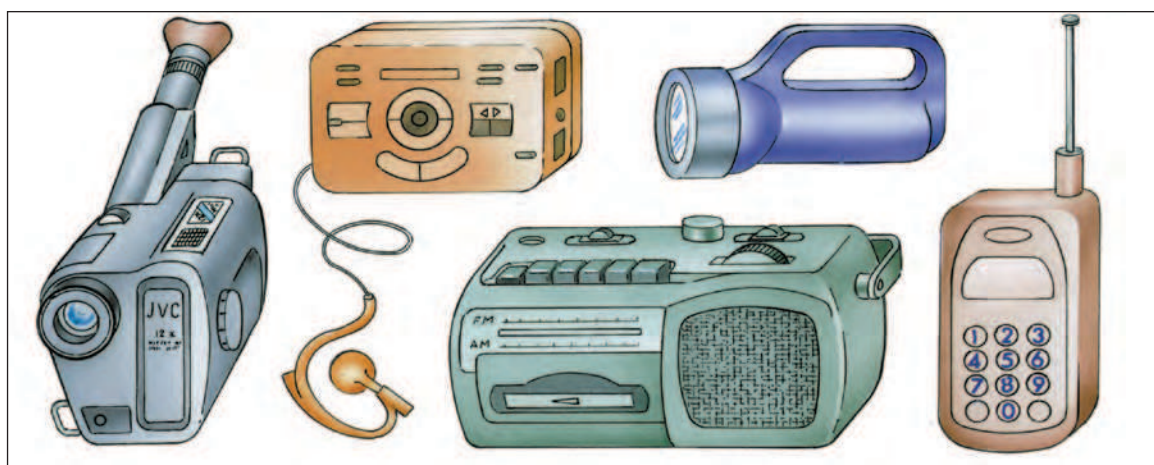
Генератор

Чтобы получить электричество, на электростанциях используют любую энергию – текущей воды, нагретого пара, ветра или иную – для вращения катушки с проволокой в магнитном поле. В катушке возникает электрический ток. Устройство, в котором он вырабатывается, называется *генератором*. Ток по линиям электропередач поступает на заводы и в дома.

Провода делают из металлов, потому что металлы хорошо пропускают ток. Многие другие материалы – дерево, различные пластмассы – не проводят электричество. Ими изолируют провода, чтобы ток не перешёл на другие предметы. В домах все провода покрыты изолирующей оболочкой, которая защищает людей от удара током. Электрический шнур обычно состоит из двух проводов. Когда мы включаем вилку настольной лампы в розетку, её провода соединяются с проводами генератора на электростанции. Электроны приходят по одному проводу, делают свою работу и уходят по другому проводу. В наше время, пожалуй, невозможно найти такую область человеческой деятельности, которая не нуждалась бы в электричестве.



Как видишь, люди научились превращать электрическую энергию в другие виды энергии: движение, тепло, свет, звук. Это был бы самый удобный вид энергии, если бы можно было обойтись без длинных проводов. И люди придумали способ обходиться без них: изобрели *батарейки*. Батарейка – это маленькая электростанция, которая вырабатывает ток с помощью особых химических веществ. Когда они оказываются израсходованными, батарея перестаёт работать. *Аккумуляторы* (накопители энергии) служат для той же цели, но если электричество в них иссякнет, их можно снова зарядить, подключив к розетке. Батарейки и аккумуляторы используются в приборах небольшой мощности, которыми можно пользоваться вдали от дома.



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Электричество — универсальный вид энергии. Для его получения пригодны любые виды топлива или силы природы. Электричество позволило создать современную технику в быту и на производстве.

Электричество, магнетизм

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Что такое электрический ток? Как его получить?
2. ● Как связаны между собой электричество, магнетизм и движение?
3. ● До того как электричество нашло широкое применение, жизнь людей была совсем иной. Как ты думаешь, чего они были лишены и что использовали взамен?

ЧУДО-ВОЛНЫ



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Миш, смотри: камешек такой маленький, а волны от него – по всему озеру!

Миша: Волны так всегда ведут себя. И всюду нас окружают.

- О чём разговаривают ребята? Что ты слышал о волнах?
- Как ты думаешь, чему будет посвящён урок? (Сравни с вариантом авторов на с. 136.)



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Что такое ветер? (2 класс)
- Есть ли что-нибудь в межзвёздном пространстве? (2 класс)
- Что такое волны? Как движутся частицы воды, по которым проходят волны? Двигаются ли они вместе с волной? (Жизненный опыт)



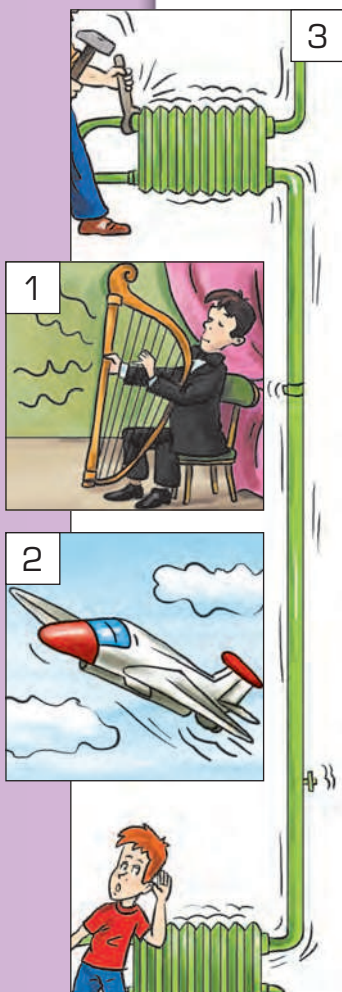
РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Звук — колебания среды

- Найди в тексте информацию о том, что такое звук и каковы его свойства.

Звук – это очень мелкие и частые колебания среды: окружающих нас твёрдых предметов, жидкостей и газов. Когда колеблется струна (рис. 1), воздух вокруг неё тоже колеблется: попеременно сжимается и разрежается с каждым движением струны. Получаются звуковые волны, которые распространяются во все стороны. Часть волн доходит до нашего уха и заставляет вибрировать чувствительные клетки.

В воздухе звуковые волны распространяются со скоростью 340 м в секунду. Когда самолёт набирает скорость больше скорости звука, мы слышим хлопок, сильный, как выстрел, потому что волны от рёва двигателя самолёта в это мгновение и секунду назад достигают нашего уха одновременно (рис. 2).



По воде и по твёрдым телам звук передаётся ещё лучше и быстрее. Мы хорошо слышим, когда кто-то стучит по водопроводной трубе на другом этаже (рис. 3). В тихую погоду можно шёпотом переговариваться через реку (рис. 4). А вот в космосе звука не слышно: он не может распространяться в пустоте (рис. 5).



• Как переговариваются космонавты?



Звук плохо проходит через мягкие предметы: в них волны быстро затухают (рис. 6).

Низкий звук – это более редкие колебания, высокий – более частые (рис. 7).



Изучив свойства звука, люди изобрели *микрофон* и *динамик*. Микрофон принимает звук. В основе его устройства лежит мембрана (тонкая перепонка), которая коле-



Телефон



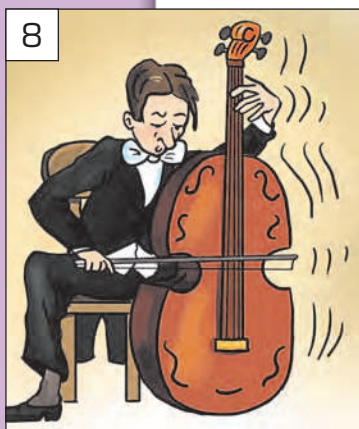
Магнитофон

блется от звука; затем эти колебания преобразуются в электрический сигнал. Динамик, наоборот, производит звук. Он расшифровывает электрический сигнал и воспроизводит точно такие же колебания мембраны в другом месте (*телефон*) или в другое время (*магнитофон*).

Чем больше вибрирующая мембрана, тем сильнее может быть звук. Музыкальные инструменты тоже устроены так, что звук, рождаясь в одной части инструмента, распространяется на весь его корпус, который усиливает колебания и тем самым увеличивает силу звука (рис. 8).

Свет — колебания потока частиц

- С помощью текста и рисунков объясни, чем свет похож на звук, а чем отличается.



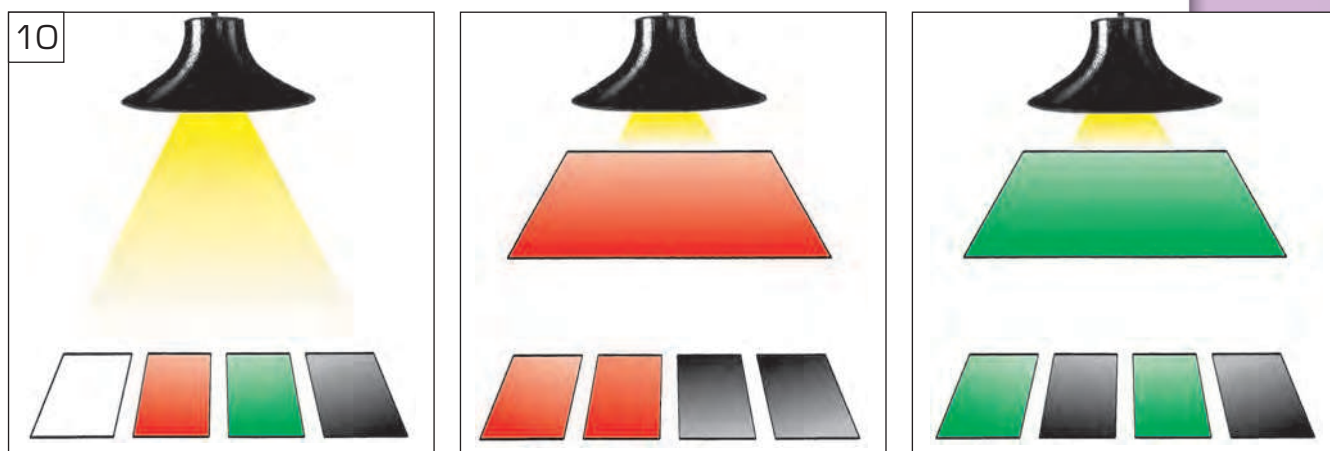
Свет — это поток особых колеблющихся частиц (значительно мельче атома), обладающих высокой энергией (рис. 9). Из-за колебаний частиц он похож на бурную горную речку. Свет в отличие от звука не нуждается в среде для распространения и свободно проходит космическое пространство. Скорость света настолько велика, что за 2 секунды с небольшим луч успевает достичь Луны и, отразившись, вернуться на Землю.



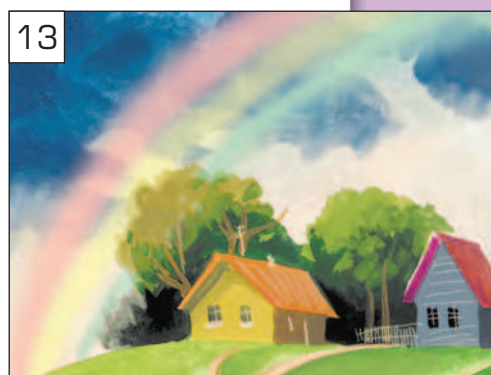
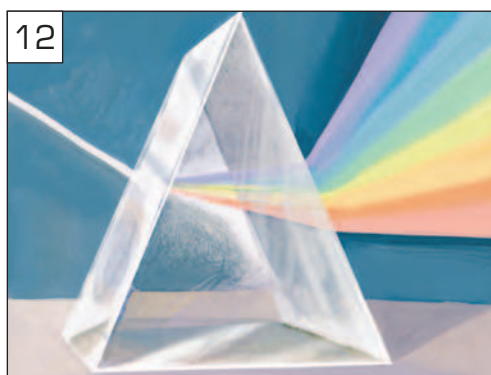
Световые волны гораздо мельче и чаще, чем звуковые. Их частота определяет цвет луча так же, как частота звуковых волн — высоту звука.

Солнце, огонь или лампочку мы видим, потому что они *излучают* свет. Все остальные предметы мы видим, потому что они *отражают* свет Солнца или лампочки. Без источника света эти предметы становятся невидимыми в темноте.

Белые предметы отражают все лучи. Цветные предметы отражают только лучи своего цвета, а остальные поглощают. Чёрные предметы поглощают большинство лучей (рис. 10).



Свет распространяется *по прямой*: он не может обходить препятствия. Но, попадая в другую прозрачную среду (например, из воздуха в воду или стекло), лучи света слегка изменяют своё направление – *преломляются* (рис. 11). Лучи разного цвета преломляются по-разному. Если белый солнечный свет пропустить через стеклянную призму, мы увидим, что он состоит из смеси лучей всех цветов радуги (рис. 12). Преломляясь в каплях дождя или тумана, солнечный свет образует радугу на небе (рис. 13).



Что чувствуют приборы

- С помощью текста и рисунков объясни, как люди научились использовать волны.

Человеческий глаз видит не всё, а только часть лучей солнечного спектра: от красного до фиолетового. Пчёлы видят *ультрафиолетовые* лучи, частота колебаний которых больше, чем мы способны воспринять. Змеи различают лучи с частотой колебаний меньше, чем у красного света, – *инфракрасные*. Было открыто, что есть и другие невидимые лучи (часто их называют волнами, что также правильно). Их можно обнаружить специальными приборами. С тех пор прошло всего несколько десятилетий, а мы уже и представить не можем, как люди раньше обходились без их применения.

С помощью **радиоволн** можно передавать сигналы на большие расстояния без помощи проводов. Радиоприёмники и телевизоры принимают эти сигналы и превращают их в звук или изображение.



Телевизор



Радар



Радиотелескоп



Микроволновая печь

Радиоволны позволяют радарам управлять движением самолётов. Астрономы изучают звёзды с помощью радиотелескопов.

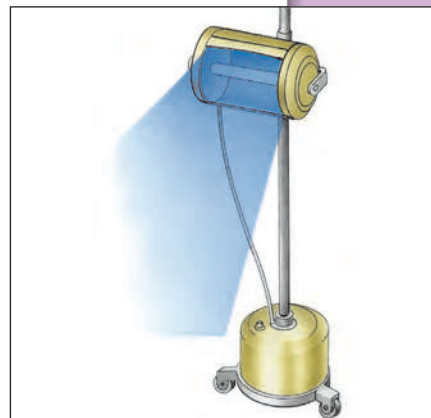
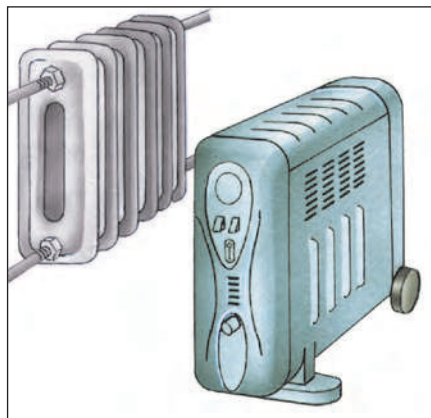
Микроволны дают возможность разогревать пищу изнутри в микроволновых печах. Этими лучами врач прогревает пациенту больной орган внутри тела.

Инфракрасные лучи – это тепловые лучи. Они исходят от всего, что греет.

Световые лучи используются человеком в осветительных приборах, прожекторах, маяках.

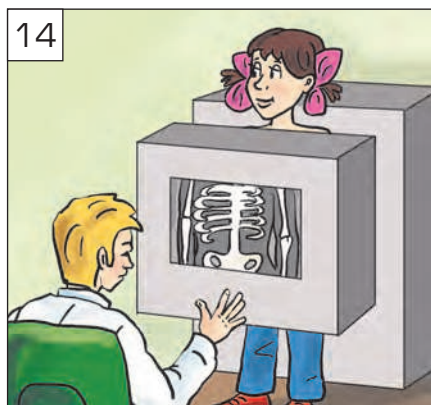
Ультрафиолетовые лучи излучаются кварцевой лампой. Они способствуют появлению загара, но в больших дозах опасны.

- Назови источники теплового и светового излучения.



Рентгеновские лучи, проникая сквозь мягкие ткани, позволяют рассмотреть твёрдые части, например кости и суставы человеческого организма (рис. 14). Их используют и пограничники для проверки багажа (рис. 15).

Радиоактивное излучение проникает сквозь любой материал и очень опасно для всего живого (рис. 16).



СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Волнообразные колебания частиц широко распространены в природе. Их изучение помогло создать невиданные приборы, о которых ещё 100 лет назад люди даже не мечтали.

Звук, свет, радиоволны

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Как распространяется звук?
2. ● Почему свет распространяется не так, как звук?
3. ● С какими видами излучений ты ещё познакомился? Чем они похожи на свет и чем отличаются от него?

ЧЕЛОВЕК ПРОНИКАЕТ В ТАЙНЫ ПРИРОДЫ



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Как жалко, что учёные уже всё узнали, а инженеры придумали! Вот я бы хотела открыть Америку, но её уже открыли...

Миша: Не горюй, на свете ещё столько неизвестного! И чем больше люди узнают, тем отчётливее понимают, как много ещё не знают. Это как горизонт, до которого нельзя дойти.

Лена: Тогда зачем стараться?

Миша: Так известного-то тоже больше становится! И каждое новое открытие делает жизнь лучше.

- На какое противоречие ты обратил внимание? Что считает Лена? В чём уверен Миша? Какие открытия сделали нашу жизнь лучше?
- О чём ты сегодня узнаешь? Предложи свой вопрос и сравни его с вариантом авторов (с. 136).



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Из чего изготовлены вещи? Как они к нам попали? (§ 19—23)
- Откуда люди берут энергию для изготовления вещей? (§ 23)
- Откуда берутся новые знания, идеи, изобретения? (§ 15, жизненный опыт)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Прочитай текст, рассмотри рисунки и объясни, какие открытия сделали учёные в XX веке.

Человек проник в тайны строения вещества и научился создавать из природных веществ искусственные, или **синтетические**, материалы. Особенно ценным сырьём для их создания оказались ископаемые виды топлива: каменный уголь, нефть, природный газ.

Трудно представить, как люди раньше обходились без **резины**. Её строение учёные «подсмотрели» у каучука — дорогого вещества, получаемого из сока тропического дерева гевеи.

Химики нашли способ соединять частицы (молекулы) веществ в длинные цепочки. Из них получают прочное *синтетическое волокно* – нейлоновое, капроновое, лавсановое – и разные виды *пластмасс*. Пластмассы заменили многие природные материалы: мы ежедневно пользуемся изделиями из полиэтилена, винила, органического стекла – всё это пластмассы.

- Что делают из искусственных материалов?

Изобретение новых материалов, видов горючего и мощных двигателей сделало возможным освоение *космоса*. Ракеты смогли выводить различные аппараты в безвоздушное пространство, превращая их в *искусственные спутники* Земли. Это сложные автоматы, которые занимаются наблюдениями за звёздами, за погодой на Земле, посылают сигналы связи. Первый искусственный спутник Земли был запущен в нашей стране в 1957 г.

В 1961 г. наш соотечественник Юрий Гагарин впервые облетел Землю на пилотируемом космическом корабле.

В космических лабораториях не только наблюдают за звёздами. Там изучают строение веществ и поведение живых организмов в состоянии невесомости.

Учёные смогли проникнуть не только в тайны далёких галактик, но и в чудеса *микромира*. Изучение волновых явлений, таких как радиоволны, дало возможность исследовать строение *атома*. Оказалось, что он устроен так же сложно, как мир небесных тел, и на него тоже действуют законы природы. Внутриатомные силы люди научились использовать для выработки электричества на *атомных электростанциях*.



Юрий Гагарин

По мере накопления знаний всё труднее становилось быстро решать сложные задачи или находить нужную информацию среди миллионов книг в библиотеках. Справиться с этими проблемами помогло развитие электроники. Сначала *электронно-вычислительная машина* (ЭВМ) представляла собой ряд шкафов, заполненных множеством ламп, проводов и переключателей. ЭВМ занимала, как правило, целый зал.

Изобретение новых материалов дало возможность заменить сотню электронных ламп одной крошечной пластинкой – микросхемой. На основе микросхем были созданы современные настольные **компьютеры**, у которых скорость решения многих задач значительно выше. По телефонным линиям компьютеры связаны в международную сеть *Интернет*. По этой Сети можно найти и моментально получить нужную информацию из любой точки земного шара. *Сотовый телефон* позволяет получать информацию в любом месте без помощи проводов.



Строение атома



Микросхема

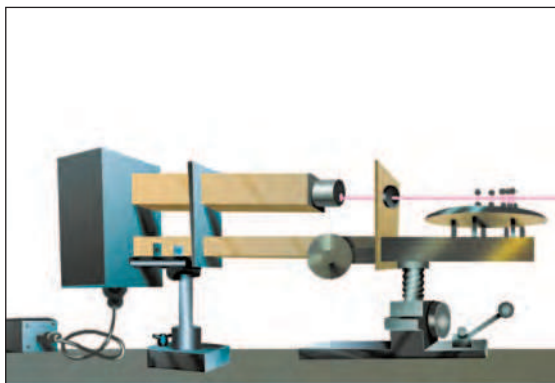
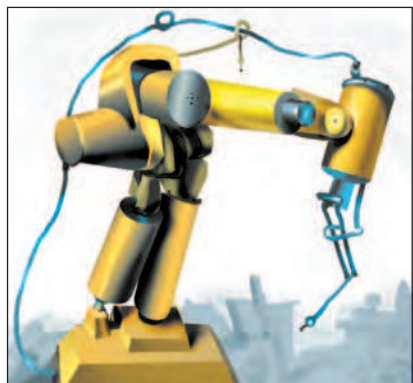


Компьютер во многом заменил счётную машину, библиотеку, пишущую машинку, типографию, справочное бюро, почту, игровой автомат и многое другое. Компьютеры помогли и в производстве: они стали следить за автоматическими процессами, например при выплавке металла или при сборке механизмов. Автоматы с механическими «руками» и компьютерной «головой» называли **роботами**. Там, где необходимы особо точные, сильные или опасные действия, роботы заменяют людей, оставаясь под их наблюдением.

С помощью **лазера** удалось собрать энергию в тончайший пучок света. Луч лазера ярче, чем солнечный, и не

рассеивается на расстоянии, как обычный свет. Он настолько горяч, что плавит металл, и настолько тонок, что на небольшом компакт-диске может записать целую библиотеку информации.

- Что это за приборы?



И это ещё далеко не все достижения человечества. Ведь люди не так давно объяснили происхождение и развитие жизни на Земле; поняли механизм наследственности; сумели вырастить точную копию животного из одной его клетки; узнали, что находится в центре Земли, и ещё многое другое.

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Человек осваивает просторы Вселенной, проникает в глубины микромира, познаёт структуру вещества, находит новые виды энергии, перерабатывает огромную информацию. Накопленные знания позволяют людям всё быстрее и глубже проникать в тайны природы и использовать её богатства на благо человека.

Синтетические вещества, искусственный спутник, компьютер, робот

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

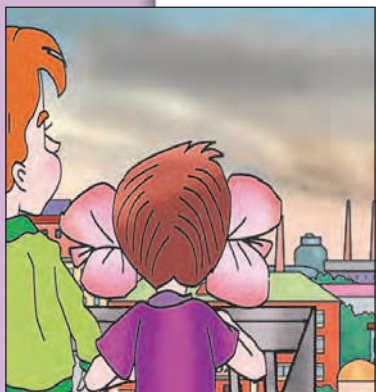


1. • Для чего нужны знания о строении веществ?
2. • Чем занимаются люди в космосе?
3. • Расскажи, как одни изобретения и научные открытия могут прокладывать путь к другим.
4. • Какое открытие ты хотел бы совершить? Чем оно будет полезно людям?

§ 24. КАК НАМ ЖИТЬ?



ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Лена: Теперь я вижу, как могуществен человек.

Миша: Всё, что человек может, он делает за счёт природы. Люди долго её покоряли и гордились этим, пока не оказалось, что природа в опасности.

Лена: И как же нам теперь жить?..

- Какое противоречие ты заметил? Может ли человек жить без природы?
- Какой у тебя возникает вопрос? Предложи свой вариант и сравни его с мнением автора (с. 136).



ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Почему в природных экосистемах животные каждый год, снова и снова, находят достаточные запасы пищи? (3 класс, ч. 1, § 6)
- Что делают люди, чтобы обеспечить себя пищей? Какими способами они добиваются высоких урожаев? (3 класс, ч. 1, § 17)
- Как сказываются на жизни людей достижения науки и техники? Оцени различные достижения: чем они полезны, чем плохи и какие опасности таятся в их использовании. (Жизненный опыт)



РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- С помощью текста и рисунков объясни, как людям вести хозяйство, чтобы меньше навредить природе.

Смена хозяйства привела к росту численности человечества

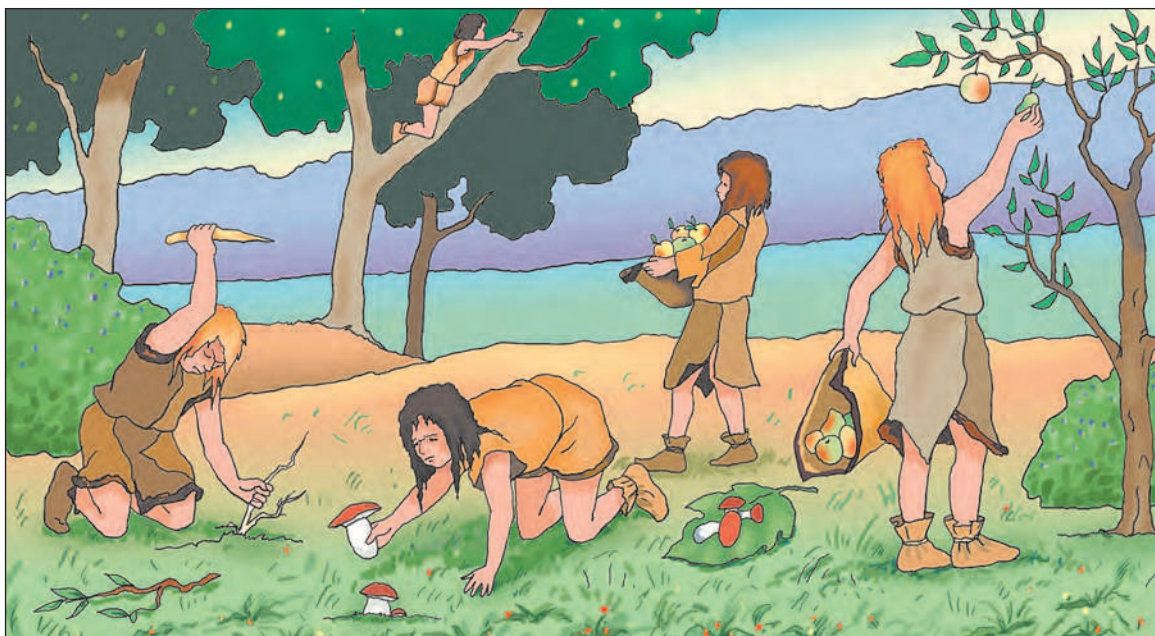
Люди появились на Земле очень давно. Как и дикие животные, они искали в природе готовую пищу: собирали съедобные корни, ягоды, орехи, грибы и охотились. Такое хозяйство, в котором люди присваивают себе готовые природные богатства, называют **присваивающим**.

В тяжёлой борьбе за жизнь люди научились выращивать культурные растения и разводить домашних животных, стали жить в сёлах и деревнях. Основными их занятиями стали обработка земли и выпас скота. Хозяй-

ство, в котором люди сами производят для себя пищу, называется **производящим**.

Производящее хозяйство стало *искусственной экосистемой*, в которой главный потребитель – человек. Получаемая дополнительно пища позволила освободить некоторых людей от тяжёлой работы. Появились мастера, которые смогли совершенствовать орудия труда. С их помощью удавалось получать больший урожай. Поэтому численность населения увеличивалась, а его хозяйство разрасталось и вытесняло природные экосистемы.

- Какие типы хозяйства изображены на рисунках? Как изменился размер урожая в производящем хозяйстве по сравнению с его размером в присваивающем?



Знания стали главной силой человека, позволили ему понять и изменить мир. Человеческий разум создал новые, неизвестные природе разновидности живых организмов, новые экосистемы, новые вещества и материалы; он покорил силы природы, нашёл новые источники энергии. Человек научился использовать природные богатства для своих нужд так хорошо, что *численность человечества выросла во много раз*, а за последние 50 лет – удвоилась. Но с ростом населения Земли стали расти и проблемы человечества.

Опасные последствия хозяйствования человека

Несмотря на достижения в развитии своего производящего хозяйства, человек продолжает брать из природы полезные вещества, а возвращать – вредные. Такой *круговорот веществ получается незамкнутым*: в окружающей среде остаётся всё меньше веществ, нужных человеку, и накапливается всё больше ненужных, вредных и ядовитых.

Плодородных земель, чтобы обеспечить продовольствием всё население, не хватает, и миллионы людей на Земле голодают. *Ископаемое топливо* не бесконечно, его запасы не возобновляются и в скором времени подойдут к концу. Сжигание горючего, производство материалов, которые не разлагаются природными разрушителями, использование химических удобрений, ядохимикатов, радиоактивных веществ – всё это ведёт к *загрязнению среды обитания человека вредными отходами*. От загрязнения ухудшается среда обитания остальных живых организмов. Многие виды животных и растений из-за этого уже исчезли с лица Земли.

Чем большей силой обладает человек, тем более страшными оказываются последствия неосторожного обращения с этой силой. Всё чаще на Земле стали происходить *экологические катастрофы*, когда огромные территории становились непригодными для хозяйства и жизни. Нередко эти катастрофы приводили к многочисленным заболеваниям и гибели людей, животных и растений.

Наше будущее – экологическое хозяйство

Оказалось, что разрастание хозяйства человека, нарушающего естественный круговорот веществ, угрожает следу-

ющим поколениям людей и всему живому на Земле. Наше будущее зависит от того, как скоро люди смогут перейти к другому типу хозяйства – **экологическому**, при котором круговорот веществ в природе снова станет замкнутым.

Что же для этого надо сделать?

Первое – ограничить изъятие природных богатств: найти замену невозобновимым полезным ископаемым; восстановить леса, реки, озёра; сохранить разнообразие диких обитателей природы.

Второе – использовать повторно уже изъятые природные богатства, то есть научиться использовать отходы: металлолом, макулатуру, стекло и др.

Третье – остановить загрязнение среды: убирать и утилизировать мусор, очищать сточные воды и отработанные газы, возвращать в природу только то, что она в состоянии принять и переработать.

Конечно, решать проблемы человечества – дело взрослых людей. Но давай подумаем: можешь ли и ты помочь в этом?

- Изучи таблицу на следующей странице и подготовь своё предложение, как ты можешь помочь природе.

СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ



Бесконтрольное могущество человека — самая большая угроза в современном мире. Чтобы её избежать, нужно перейти к экологическому типу хозяйства.

Экологическое хозяйство

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



1. ● Чем различаются три типа хозяйства человека?
2. ● В чём проявлялась зависимость человека от природы раньше и в чём она проявляется сейчас?
3. ● Что, на твой взгляд, нужно делать, чтобы приблизить наше хозяйство к экологическому?
4. ● Какими способами можно сохранить диких животных и растения?
5. ● Предложи способы очистки промышленного дыма и сточных вод.



Сберегая продукты, ты бережёшь плодородие земли и труд людей



Починив подтекающий кран, ты сбережёшь чистую воду



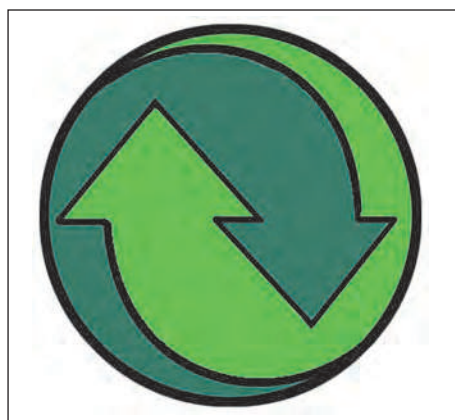
Выключая свет, ты сэкономишь горючее и оберегаешь воздух от загрязнения



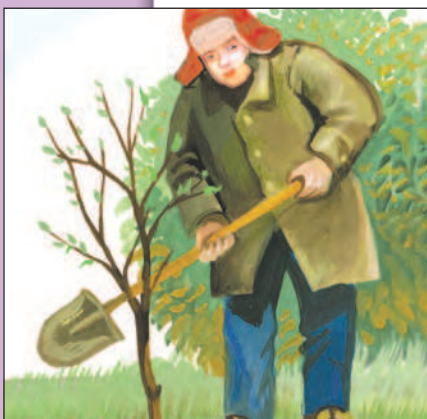
Природа не сможет переработать весь мусор, оставленный человеком



Из рассортированного мусора можно снова сделать полезные вещи



Покупая товары со знаком вторичной переработки, ты сохраняешь леса



Оберегая растения, ты сохраняешь чистый воздух



Замечая ошибки в природопользовании, ты сможешь исправить их в будущем



Изучая природу, ты узнаёшь, как её сберечь

Приложение 2



УЧИМСЯ РЕШАТЬ ЖИЗНЕННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Разгадать тайну острова Пасхи.

Ситуация: исследование происхождения древних статуй.

Твоя роль: археолог.

Описание ситуации: остров Пасхи удалён на тысячу километров от ближайшей земли, но издавна населён людьми. Много столетий назад предки современных жителей вытесали из камня огромных истуканов, переместили их на десятки километров и поставили на каменные основания.

Результат: правдоподобные гипотезы о том, как был заселён остров Пасхи, чем люди обрабатывали камень и каким образом они смогли переместить статуи без помощи современной техники.



Задача 2. Составить план улучшения своего двора.

Ситуация: собрание жителей двора.

Твоя роль: житель двора.

Описание ситуации: обсуждаются два проекта переоборудования двора. Первый проект – организация стоянки для автомобилей, чтобы жители ставили их прямо под окнами. Второй – строительство большой детской площадки, посадка кустарников и деревьев.

Результат: краткий доклад, чтобы убедить жильцов проголосовать за один из двух проектов или за запрещение обоих.



Задача 3. Составить план развития науки.

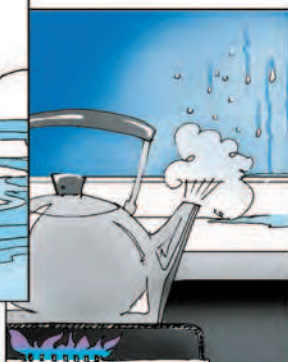
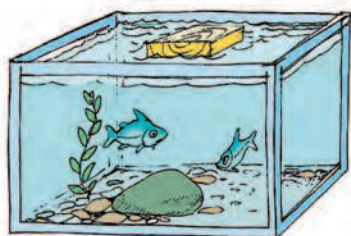
Ситуация: заседание Кабинета министров.

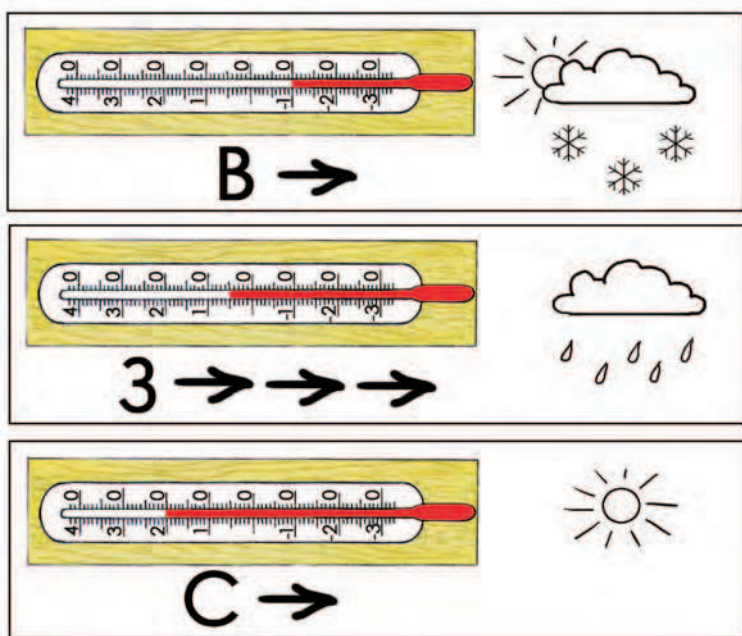
Твоя роль: министр науки и техники.

Описание ситуации: принятие программы развития науки и техники в стране до 2030 г.

Результат: обоснованная программа основных направлений развития науки. Перечислить три главных направления в порядке их важности.



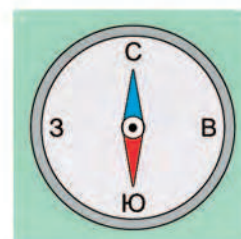
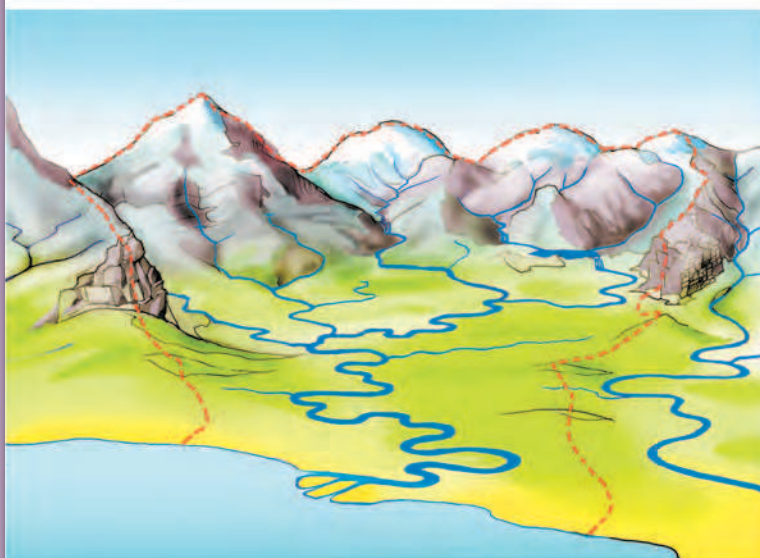


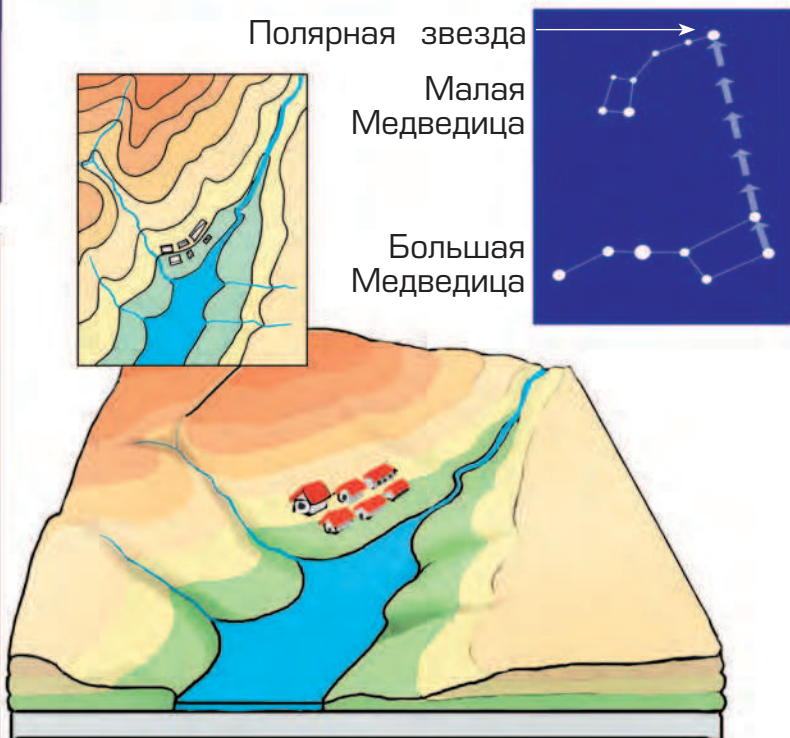
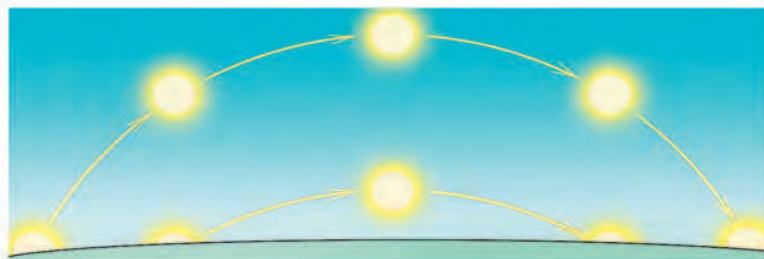
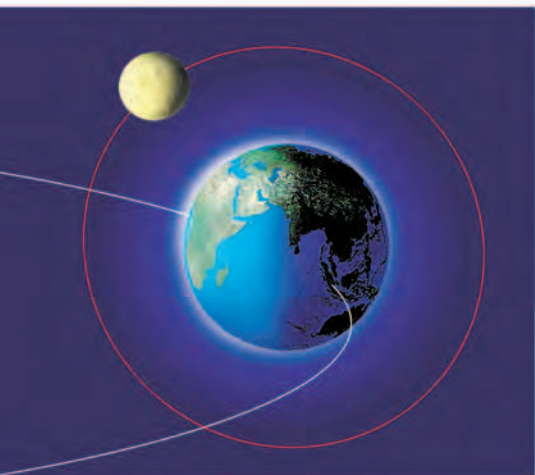


- Назови живые и неживые предметы на рисунках и в твоём окружении. Какие из них похожи? Почему мы относим дерево к живым организмам, а поезд — к неживым предметам?
- Чем отличаются искусственные предметы (вещи) от природных? Кем и из чего они сделаны?
- Из чего состоят различные предметы? Приведи примеры.
- По каким свойствам мы различаем вещества?
- Может ли одно и то же вещество быть твёрдым, жидким и газообразным? В каких условиях? Какие свойства твёрдых тел, жидкостей и газов показаны на рисунках?
- Расскажи о явлениях природы, при которых вода находится в различных состояниях. В какое время года они случаются?
- Опиши погоду, записанную условными знаками. В какое время года она бывает?

Приложение 4

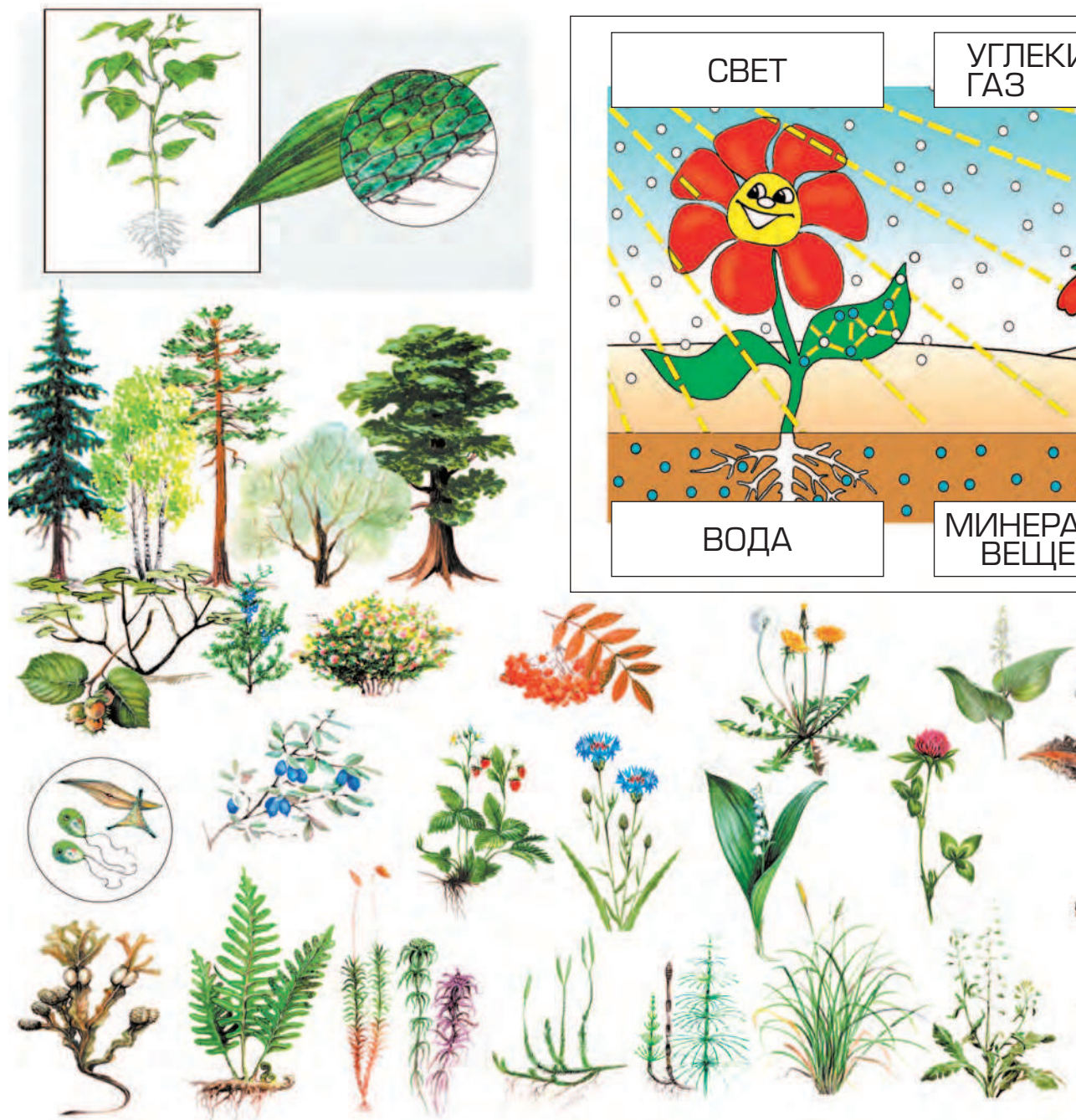
Повторение. Земля — планета жизни



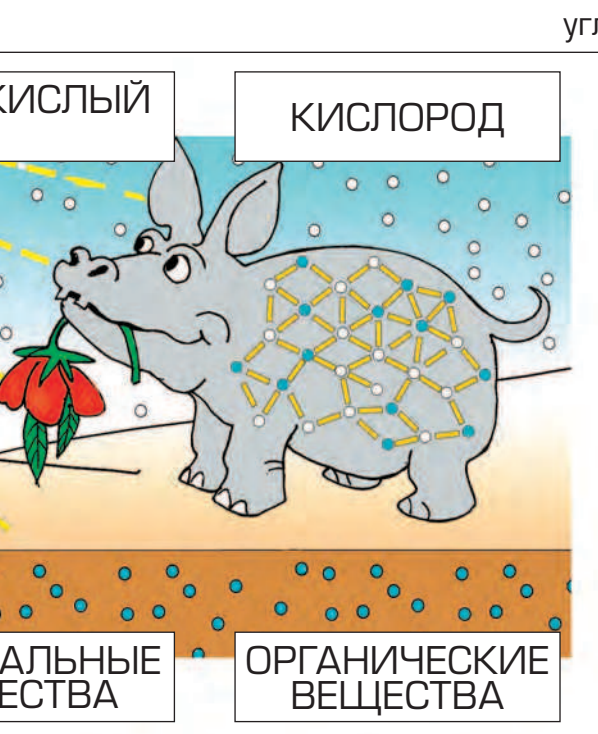


- Какие ты знаешь небесные тела? Что такое Земля и Солнце? Почему жизнь на Земле невозможна без Солнца?
- Что тебе известно о движении небесных тел? Как оно влияет на нашу жизнь?
- Что необходимо для жизни любого организма? Чего не хватает для жизни на Северном полюсе, в пустыне, под землёй?
- Что можно «прочитать» на глобусе и карте? Что означают цвета и знаки на карте?
- Сравни материки с островами, а океаны — с морями: в чём их сходство и различие? Перечисли материки и океаны по карте.
- Как вода попадает в реки? Какую опасность представляет завод, расположенный на берегу реки?
- Какие силы разрушают камень?
- Что изобразила Лена на макете? Правильно ли она составила карту своего макета?
- Как найти направление на север с помощью Солнца, звёзд, компаса? А на восток?

Приложение 5. Повторение. Растения и животные



- Какие условия необходимы для жизни растений? Из чего они создают вещества своего тела?
- Какие части растений ты знаешь? Для чего они служат?
- Какие растения можно встретить в озере, на лугу, на болоте, в лесу, в поле? Какие группы растений ты знаешь? Чем они различаются?
- Чем различаются деревья, кустарники, травянистые растения?



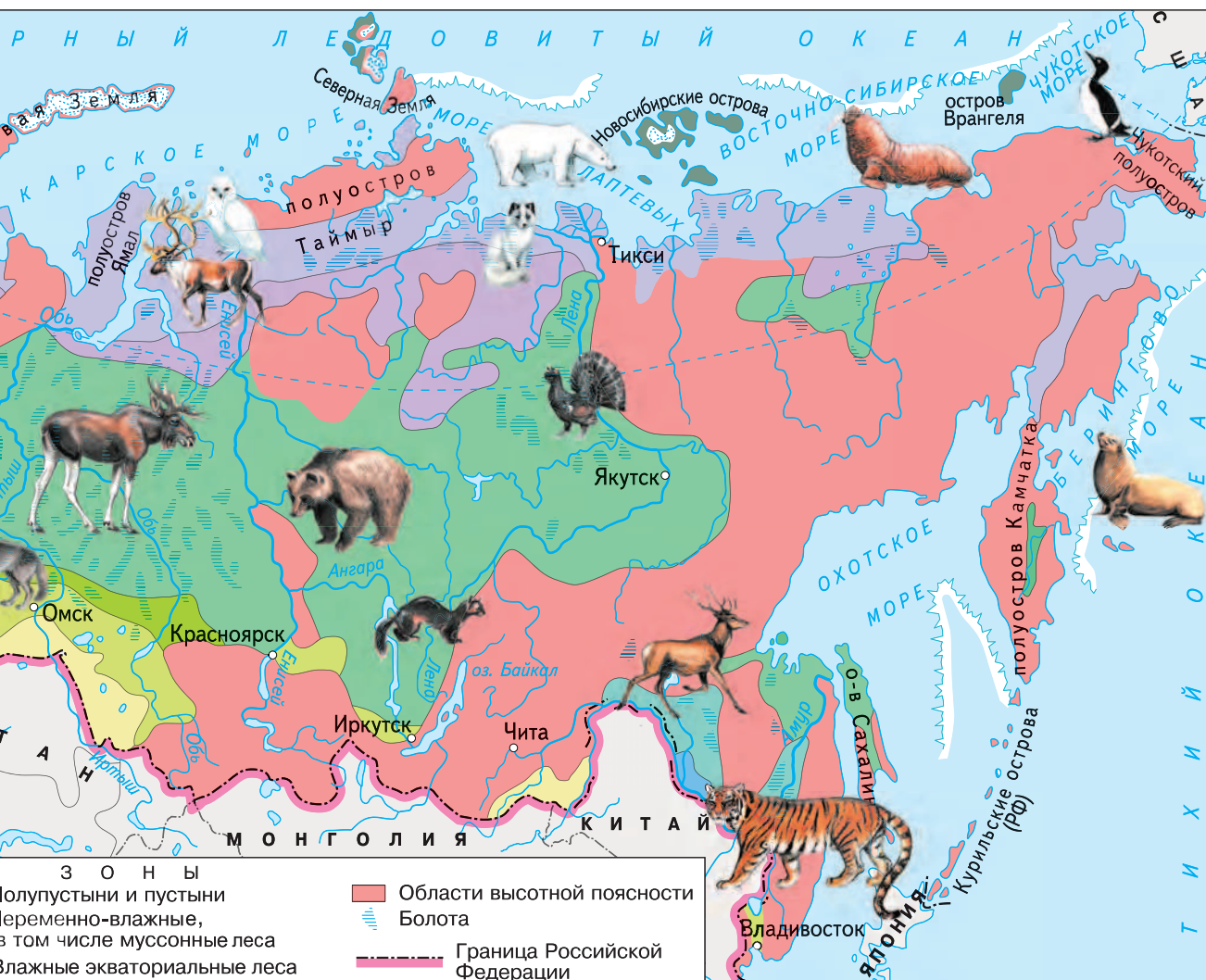
- Чем животные отличаются от растений? Как различаются их потребности?
- Найди изображения рыб, зверей, птиц, насекомых. Как они называются? Где они живут и чем питаются? Что объединяет их в группы? Какие животные на рисунках остались не названными?
- Почему рыбы не могут жить на суше, а мы — под водой? Дышат ли рыбы?

Приложение 6. Повторение. Природные зоны. Экосистемы



Арктические пустыни	Смешанные леса	Полупустыни
Тундра	Широколиственные леса	Пустыни
Лесотундра	Лесостепи	Полупустыни
Тайга	Степи	Пустыни





- Каким словом называют сообщество живых организмов и участок земли, на котором они обитают? Приведи примеры.
- Что получают экосистемы из космоса? Откуда они получают всё остальное, что нужно для жизни?
- Почему члены одной экосистемы не могут обойтись друг без друга? Как можно назвать «профессии» различных растений и животных? Приведи примеры.
- Какие природные зоны сменяют друг друга с севера на юг? В каких зонах больше тепла и влаги? Какие растения и животные встречаются в этих зонах?
- Почему люди не могут обходиться без животных и растений? Что люди делают для них?
- Как люди используют природные условия и богатства различных зон?
- Какие действия людей могут причинить вред природе? Как сохранить живую природу для будущих поколений? Зачем нужны заповедники и Красная книга?



ПРОБЛЕМЫ (ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ) УРОКОВ

ГЛАВА 1. КАК РАБОТАЕТ ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

- § 1. Какие преимущества имеет организм со сложным строением, состоящий из различных органов?
- § 2. Как мёртвые клетки могут защитить наш организм?
- § 3. Какую роль в движении играют кости, а какую — мышцы?
- § 4. Ради чего мы едим? Что случится с бутербродом, который мы съедим? Куда в конце концов попадут содержащиеся в нём питательные вещества?
- § 5. Какую систему органов следует называть органами выделения?
- § 6. Права ли Лена? Чем отличается состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха?
- § 7. Как клетки тела снабжаются кислородом?
- § 8. Почему кровь из пораненного пальца перестаёт течь?
- § 9. Кто приказывает сердцу стучать, лёгким дышать, желудку переваривать? Какие органы человека работают самостоятельно, а какими можно управлять по собственному желанию?
- § 10. Действительно ли зрение — важнейший орган чувств человека?
- § 11. Сколько органов чувств у человека? О каком органе чувств говорит Миша?
- § 12. Почему женщины так не похожи на мужчин?
- § 13. Как помочь организму выздороветь?
- § 14. Чем человек похож на обезьяну, а чем отличается от неё?
- § 15. Как жили предки человека?

ГЛАВА 2. РУКОТВОРНАЯ ПРИРОДА

- § 16. Кто создал домашних животных?
- § 17. Как растения и животные служат человеку?
- § 18. Что помогло человеку стать сильным?
- § 19. Какие свойства есть у воды и как они помогают человеку?
- § 20. Что такое воздух, какими свойствами он обладает и как их используют люди?
- § 21. Как люди используют горные породы?
- § 22. Какими свойствами обладают металлы и как их люди используют?
- § 23. Откуда берётся энергия в хозяйстве человека?
- К стр. 108. На что способна энергия движущихся электронов?
- К стр. 112. Где ещё встречаются волны и как их почувствовать?
- К стр. 118. Какие тайны открылись ныне живущему поколению людей?
- § 24. Как нам жить, чтобы сохранить природу?

Толковый словарь

Артерии — кровеносные сосуды, по которым кровь идёт от сердца к органам тела.

Атмосфера — воздушная оболочка Земли. Воздух состоит в основном из азота, кислорода и углекислого газа.

Бактерии — мельчайшие одноклеточные организмы, универсальные разрушители веществ, создаваемых природой.

Биосфера — обитаемая часть оболочек нашей планеты — атмосферы, гидросферы и литосферы, в которой происходит круговорот веществ. Биосфера объединяет все экосистемы Земли.

Болезнь — расстройство здоровья, нарушение нормальной деятельности организма.

Большие полушария мозга — основная часть головного мозга у млекопитающих и человека, отвечающая за наиболее сложное поведение.

Вены — кровеносные сосуды, по которым кровь идёт от органов тела к сердцу.

Ветер — движение воздуха в горизонтальном направлении.

Вещество — то, из чего состоят все тела в природе.

Вирусы — мельчайшие внутриклеточные обитатели, не способные самостоятельно существовать и размножаться вне хозяина. Часто вызывают болезни человека.

Вода — самая распространённая жидкость на поверхности Земли, заполняющая глубокие впадины, моря, океаны и образующая гидросферу.

Возбудители болезней — паразитические микроорганизмы, вызывающие заболевания человека.

Воздух — смесь газов, окружающая Землю и образующая атмосферу.

Время года — часть года с характерными для него условиями (осадки, направления ветра и др.). Причина смены времён года — обращение Земли вокруг Солнца.

Высотные пояса — закономерно сменяющие друг друга при подъёме в горы экосистемы, повторяющие смену природных зон.

Выталкивающая сила — сила, действующая на тело, погружённое в жидкость. Она направлена вверх и равна весу вытесненной жидкости.

Газ — состояние вещества, при котором оно не имеет определённой формы и размеров. Его частицы разлетаются во все стороны и заполняют весь доступный объём.

Гидросфера — водная оболочка Земли.

Глобус — уменьшенная модель Земли.

Год — период времени, за который Земля делает оборот вокруг Солнца. За этот период на нашей планете происходит закономерная смена времён года (осень, зима, весна, лето).

Головной мозг — расположенный в черепе передний (высший) отдел мозга, управляющий работой организма и сложным поведением человека.

Гормоны — особо активные вещества, переносимые с помощью крови. Они вырабатываются специальными железами и регулируют работу всего организма.

Горные породы — природные сочетания минералов, слагающие литосферу — каменную оболочку Земли.

Горы — возвышения на земной поверхности, появление которых связано чаще всего с деятельностью подземных сил Земли.

Грибы — живые организмы, которые как животные используют в пищу готовые органические вещества, созданные другими живыми организмами, но как растения употребляют питательные вещества только в виде растворов. В экосистеме чаще всего играют роль разрушителей.

Дыхание — способ получения энергии из органических веществ с помощью кислорода. Это наиболее выгодный и для большинства организмов единственный способ поддержания жизнедеятельности.

Желудок — орган, в котором происходит переваривание пищи.

Животные — живые организмы, использующие в пищу готовые органические вещества, созданные другими живыми организмами, и в отличие от растений и грибов, способные использовать не только растворы, но и твёрдую пищу. Играют в экосистеме роль потребителей.

Жидкость — текучее состояние вещества. Жидкость занимает определённый объём, но не имеет собственной формы и растекается под действием силы тяжести. Жидкость, налитая в сосуд, принимает его форму.

Закон всемирного тяготения — закон, открытый Исааком Ньютоном, который объясняет, что все предметы притягиваются друг к другу, причем тяжёлые предметы притягивают сильнее.

Звезда — самосветящееся большое небесное тело.

Звери, или млекопитающие — теплокровные позвоночные животные, часто покрытые шерстью (например, собака, кит, летучая мышь и другие). Они рожают детёнышей, которых выкармливают молоком.

Звук — колебания среды (окружающих нас твёрдых тел, жидкостей и газов), воспринимаемые ухом человека и животных.

Земноводные — холоднокровные позвоночные животные с четырьмя конечностями и голой, влажной кожей (например, лягушка, тритон и другие). Они способны жить на суше, но откладывают икру и развиваются в воде.

Иммунитет, или невосприимчивость к болезням, — способность организма противостоять возбудителям заболеваний.

Ископаемое топливо — горючие горные породы (каменный уголь, нефть, природный газ и некоторые другие), образовавшиеся в далёком прошлом из растительных остатков; хранят в себе запасённую растениями энергию Солнца.

Искусственный спутник Земли — созданный человеком аппарат, вращающийся в космическом пространстве вокруг Земли подобно её естественному спутнику — Луне.

Капилляры — тончайшие кровеносные сосуды, подходящие ко всем клеткам тела.

Карта — уменьшенное изображение земной поверхности на плоскости.

Кислород — газ, используемый организмами для дыхания. Поддерживает горение и хорошо растворяется в воде.

Ки́сть ру́ки — крайняя часть верхней конечности, соединённая с предплечьем (ладонь, пальцы).

Кише́чник — длинная пищеварительная трубка, в которой происходит переваривание пищи, её всасывание и формирование непереваренных отходов. Отделы кишечника: тонкая кишка, толстая кишка и прямая кишка.

Кли́мат — состояние погоды, закономерно повторяющееся в течение года.

Ко́жа — наружный защитный покров тела животных и человека.

Ко́смос — окружающее Землю бесконечно большое пространство.

Ко́сти — твёрдые части скелета, создающие опору и защиту для органов.

Кро́вь — внутренняя жидкая среда организма, создающая условия, необходимые для жизни клеток. Кровь обеспечивает перенос кислорода, углекислого газа и питательных веществ, а также удаление отходов из всех клеток и органов.

Круговоро́т веществ — последовательное изменение веществ при использовании их живыми организмами, которое приводит к восстановлению исходного вещества — замыканию круговорота.

Ле́гкие — важнейшая часть органов дыхания, имеющая вид тонкостенных ячеистых мешков, в которых происходит обмен газами между организмом и внешней средой.

Ле́дяные пу́стыни — природная зона холодного пояса с суровым климатом, расположенная вокруг полюсов Земли.

Ли́ния го́ризонта — воображаемая линия, где небо кажется соприкасающимся с земной поверхностью.

Ли́ственный ле́с — лес, состоящий из деревьев, сбрасывающих листья на время зимы.

Литосфе́ра — каменная оболочка Земли.

Магнетиз́м — способность предметов притягивать железо и некоторые другие металлы.

Ма́сштаб — условная мера, показывающая, во сколько раз расстояния на местности уменьшены при изображении их на карте.

Ма́терик — огромный участок суши, окружённый водой. На Земле шесть материков: Евразия, Африка, Северная Америка, Южная Америка, Австралия и Антарктида.

Ме́таллы — группа веществ, большинство из которых тяжёлые, блестящие, твёрдые, пластичные, хорошо проводят электрический ток.

Ми́нералы — природные вещества, однородные по составу.

Ми́неральные вещества́ — простые неорганические вещества, из которых состоит вся неживая природа (например, вода, соли и другие). Они входят в состав живых организмов наряду с органическими веществами.

Моря́ — большие водоёмы с солёной водой, соединяющиеся друг с другом. Моря представляют собой части океана, частично отделённые от него сушей.

Моча́ — выделяемая почками жидкость, содержащая воду и ненужные организму вещества.

Мы́шцы — органы тела, способные сокращаться под воздействием сигналов нервной системы; часть опорно-двигательной системы.

Насеко́мые — мелкие членистоногие животные (например, жуки, бабочки и другие), у которых есть шесть ног, многие имеют крылья. Это самая разнообразная группа животных. Большинство из них живёт на суше, некоторые перешли к водному образу жизни.

Небе́сные тела́ — звёзды, планеты и другие крупные тела в космосе.

Нёрвы — волокна нервной ткани, связывающие мозг со всеми органами тела. По нервам идут сигналы к мозгу и от мозга.

Обме́н веществ — постоянный обмен веществами между живым организмом и окружающей его средой, обеспечивающий жизнедеятельность, рост и размножение организма. Включает питание, дыхание, выделение.

Обо́няние — способность человека и животного воспринимать и различать запахи.

О́зеро — замкнутая естественная впадина на поверхности суши, заполненная водой.

Океа́н — огромный водоём, заполненный солёной водой. Выделяют Атлантический, Индийский, Северный Ледовитый и Тихий океаны. Океан вокруг Антарктиды называют Южным.

Опо́рно-двигательная систе́ма — система органов человека и животных, состоящая из скелета и мышц.

Орга́н — часть организма, которая выполняет определённую самостоятельную задачу.

Орга́нические вещества́ — сложные вещества (например, крахмал, жиры и другие), из которых состоят все живые организмы. В природе они образуются в клетках живых организмов: и животные, и растения могут превращать одни органические вещества в другие. Однако только растения и некоторые бактерии могут создавать органические вещества из минеральных в результате фотосинтеза.

Орга́ны чувств — органы, позволяющие ориентироваться в окружающей среде (органы зрения, слуха и равновесия, обоняния, вкуса, осязания).

Ору́дие труда́ — созданная человеком вещь, позволяющая производить другие вещи.

Оса́дки — вода, которая из облаков и туч падает на землю. Жидкие осадки называются дождём, а твёрдые — градом и снегом. Причина образования осадков — круговорот воды. Солнце, нагревая водоёмы и поверхность Земли, испаряет воду, которая собирается в тучи и выпадает на землю.

О́стров — участок суши, со всех сторон окружённый водой.

Осяза́ние — способность животного и человека воспринимать кожей прикосновение, давление и растяжение.

О́трасль — направление хозяйства, производящее сходные товары сходными способами (например, садоводство, машиностроение).

Пе́чень — один из органов человека, участвующий в пищеварении, кровообращении, обмене веществ.

План — изображение на плоскости небольшого участка земли.

Плане́та — небесное тело, которое обращается вокруг звезды и светит отражённым светом.

Плечево́й по́яс — часть скелета, к которой присоединены верхние конечности.

Пого́да — состояние атмосферы (температура, осадки, ветер) в определённое время в определённом месте.

Позвоно́чник — осевая часть скелета, к которой присоединены все другие его элементы.

Поле́зные ископа́емые — горные породы и минералы, нужные человеку.

Полуо́стров — участок суши, выдающийся в море или озеро и с трёх сторон окружённый водой.

Полюс — воображаемая точка на земной поверхности, через которую проходит земная ось.

Поро́да — разновидность животных, выведенная человеком.

Потовые же́лезы — расположенные в коже органы, вырабатывающие особую жидкость — пот. Он способствует охлаждению организма, а также участвует в выделении ненужных, вредных веществ.

Потребители («едоки») — живые организмы (люди, животные: растительноядные и хищники), потребляющие в пищу другие живые организмы.

По́чва — верхний плодородный слой земли, на котором растут растения. Поверхностный слой литосферы, разрушившийся при взаимодействии с гидросферой и атмосферой и преобразованный живыми организмами.

По́чки — органы выделения, вырабатывающие мочу.

Пресмыка́ющиеся — холоднокровные позвоночные животные, тело которых покрыто чешуёй или панцирем, которые защищают его от высыхания (например, ящерицы, черепахи и другие). Размножаются на суше, откладывая яйца.

Прививка — введение в организм здорового человека ослабленных возбудителей болезни с целью выработать защитные силы организма.

Приро́да — все окружающие нас живые организмы и неживые предметы.

Приро́дные зо́ны — участки суши со сходными условиями, сменяющиеся в определённой последовательности от полюса к экватору.

Присваи́вающее хозяй́ство — хозяйство, в котором люди живут за счёт присвоенных себе готовых природных богатств.

Производи́тели («кормильцы») — зелёные растения и другие организмы, создающие органические вещества из неорганических (воды, углекислого газа и минеральных веществ) с помощью солнечной энергии.

Производя́щее хозяй́ство — хозяйство, в котором люди производят себе пищу из специально выращенных растений и животных.

Промы́шленность — часть хозяйства человека: изготовление вещей из природных или искусственных материалов. Эта сторона хозяйства сильнее развита в городах.

Пти́цы — теплокровные позвоночные животные, в основном летающие и покрытые перьями (например, ворона, орёл и другие). Размножаются, откладывая яйца и ухаживая за птенцами.

Пусты́ня — природная зона умеренного и жаркого тепловых поясов с сухим климатом и очень редкой растительностью.

Равни́на — ровные или слабоволнистые участки суши.

Равнове́сие — одно из важнейших чувств, позволяющих организму животного и человека определять своё положение в пространстве относительно силы тяжести.

Радиоволны — колебания потока частиц, используемые для беспроводной передачи сигналов на большие расстояния и не воспринимаемые органами чувств человека.

Размножение — свойство живого организма увеличивать число себе подобных.

Разрушители («мусорщики») — живые организмы (грибы, бактерии, некоторые животные — например дождевые черви), разрушающие остатки организмов, превращая их в простые минеральные вещества.

Растения — живые организмы, играющие в экосистеме роль производителей благодаря способности производить органические вещества из воды, углекислого газа и минеральных веществ при помощи солнечной энергии.

Река — водный поток, текущий по поверхности суши.

Робот — сложный механизм, способный частично заменить в работе человека. «Разумное поведение» робота целиком определяется программой, заданной ему человеком.

Рост — свойство живого организма использовать поглощённые вещества для увеличения своего тела.

Рыбы — холоднокровные водные позвоночные, имеющие жабры в качестве органов дыхания, покров из чешуи и плавники (например, карп, щука и другие).

Рычаг — жёсткий стержень, используемый для перемещения предметов. Он позволяет управлять силой, движущей предмет, изменять скорость и направление его движения.

Свет — воспринимаемые человеческим глазом колебания потока мельчайших частиц, обладающих высокой энергией.

Селекция — выведение новых сортов растений и пород животных.

Сельское хозяйство — часть хозяйства человека: выращивание культурных растений и домашних животных для приготовления пищи, изготовления одежды и для других надобностей. Эта сторона хозяйства сильнее развита в сельской местности.

Сердце — центральный орган кровеносной системы, обеспечивающий движение крови по сосудам.

Синтетические материалы — материалы из искусственно созданных химических веществ.

Система органов — группа связанных друг с другом органов, совместно выполняющих общую задачу в организме.

Скелет — совокупность органов, обеспечивающих опору тела. Бывает наружный и внутренний. У позвоночных и человека состоит из костей и хрящей.

Слух — способность человека и животных слышать звуки.

Сорт — разновидность растений, выведенная человеком.

Спинной мозг — расположенный в позвоночнике задний отдел мозга, управляющий или участвующий в управлении работой органов.

Степь — безлесная природная зона в умеренном тепловом поясе, покрытая травянистой растительностью.

Стороны горизонта — направления от наблюдателя к линии горизонта. Четыре главные точки горизонта — это север, юг, запад и восток.

Суставы — подвижные соединения костей.

Сухожилия — окончания мышц, которыми они прикрепляются к кости.

Та́зовый по́яс — часть скелета, к которой присоединены нижние конечности.

Тайга́ — хвойные леса, растущие на севере лесной зоны в районах с более суровым, чем в районах лиственных лесов, климатом.

Твёрдое тело — состояние вещества, при котором оно имеет определённую форму и размеры.

Тела́ — отдельные предметы, окружающие нас.

Температу́ра — количество тепла, измеряемое в градусах.

Поя́са освещённости — области на Земле, на которые падает сходное количество солнечных лучей. Выделяют жаркий, умеренный и холодный тепловые пояса.

Термо́метр, или **гра́дусник**, — прибор для измерения температуры.

То́пливо — вещество, богатое энергией, которую извлекают сжиганием или другим способом.

Ту́ндра — безлесная северная природная зона с суровым климатом (короткое лето) и многолетней мерзлотой.

Углево́ды — органические вещества, входящие в состав живых организмов. Ими богаты растительные продукты.

Фотоси́нтез — процесс создания растениями («производителями») органических веществ из неорганических на свету.

Хво́йные — растения с листьями в форме иголок — хвоей (например, сосна, ель и другие). Как правило, они не сбрасывают листья на зиму.

Цвет — свойство света вызывать определённые зрительные ощущения, связанные с частотой световых волн.

Цветко́вые — растения, орган размножения которых — цветок (например, одуванчик, дуб и другие). После попадания пыльцы на пестик цветок постепенно превращается в плод с семенами.

Цепь пита́ния — последовательность видов организмов, каждый следующий из которых ест предыдущего.

Ча́сти све́та — отдельные материки или их большие участки вместе с соседними островами, на которые принято делить сушу земного шара. На Земле есть шесть частей света: Европа, Азия, Африка, Америка, Австралия и Антарктида.

Че́реп — часть скелета, защищающая головной мозг.

Эквато́р — самая большая параллель, делящая земной шар на Северное и Южное полушария.

Экологическое хозяйство — хозяйство будущего, когда человек научится полностью перерабатывать отходы своей деятельности и круговорот веществ в природе снова станет замкнутым.

Экосисте́ма — единство живых организмов и их среды обитания, в котором живые организмы разных «профессий» способны совместными усилиями поддерживать круговорот веществ.

Электричество — группа природных явлений, связанных с лёгким отрывом электронов от атомов и их стремлением вернуться на место.

Эне́ргия — источник движения, способность совершать работу.

Явле́ние — это то, что происходит с предметами, благодаря чему мы можем их чувствовать.

СОДЕРЖАНИЕ

Как работать с учебником	3
ГЛАВА I. КАК РАБОТАЕТ ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	8
§ 1. Как устроен организм человека.....	10
§ 2. Кожа — «пограничник» организма	14
§ 3. Как человек двигается.....	18
§ 4. Путешествие бутерброда.....	22
§ 5. Как удаляются ненужные вещества.....	28
§ 6. Для чего и как мы дышим.....	30
§ 7. Волшебная «восьмёрка».....	34
§ 8. Что такое кровь.....	38
§ 9. Почему наш организм работает как единое целое.....	40
§ 10. Окна в окружающий мир	44
§ 11. Многогранный мир чувств.....	48
§ 12. Родители и дети	52
§ 13. Отчего мы иногда болеем	56
§ 14. Наши предки — древесные жители.....	60
§ 15. На заре человечества	64
Приложение 1. Учимся решать жизненные задачи	68
ГЛАВА II. РУКОТВОРНАЯ ПРИРОДА	69
§ 16. Рукотворная жизнь	70
§ 17. На службе у человека.....	74
§ 18. Покорение силы	79
§ 19. Как человек использует свойства воды	83
§ 20. Как человек использует свойства воздуха.....	89
§ 21. Горные породы и минералы	92
§ 22. Металлы.....	98
§ 23. Приручение огня.....	104
Дополнительный материал для любознательных. Невидимая сила.....	108
Дополнительный материал для любознательных. Чудо-волны....	112
Дополнительный материал для любознательных. Человек проникает в тайны природы.....	118
§ 24. Как нам жить?.....	122
Приложение 2. Учимся решать жизненные задачи	127
Приложение 3. Повторение. Природа, вещества, явления	128
Приложение 4. Повторение. Земля — планета жизни	130
Приложение 5. Повторение. Растения и животные	132
Приложение 6. Повторение. Природные зоны. Экосистемы	134
Проблемы (основные вопросы) уроков	136
Толковый словарь	137

Вахрушев Александр Александрович, **Данилов** Дмитрий Даимович,
Бурский Олег Владиславович, **Раутиан** Александр Сергеевич

ОКРУЖАЮЩИЙ МИР
4 класс
В 2 частях. Часть 1

Концепция оформления и художественное редактирование — *Е.Д. Ковалевская*

Подписано в печать 02.06.15. Формат 84х108 1/16.
Печать офсетная. Бумага офсетная. Гарнитура Европа.
Объем 9 п. л. Тираж 0 000 экз. Заказ №

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2; 953005 — литература учебная

Издательство «Баласс»
109147 Москва, Марксистская ул., д. 5, стр. 1
Почтовый адрес: 111123 Москва, а/я 2, «Баласс»
Телефоны для справок: (495) 672-23-12, 672-23-34, 368-70-54
<http://www.school2100.ru> E-mail: izd@balass.su

Отпечатано в филиале «Смоленский полиграфический комбинат»
ОАО «Издательство «Высшая школа»»
214020 Смоленск, ул. Смольянинова, 1