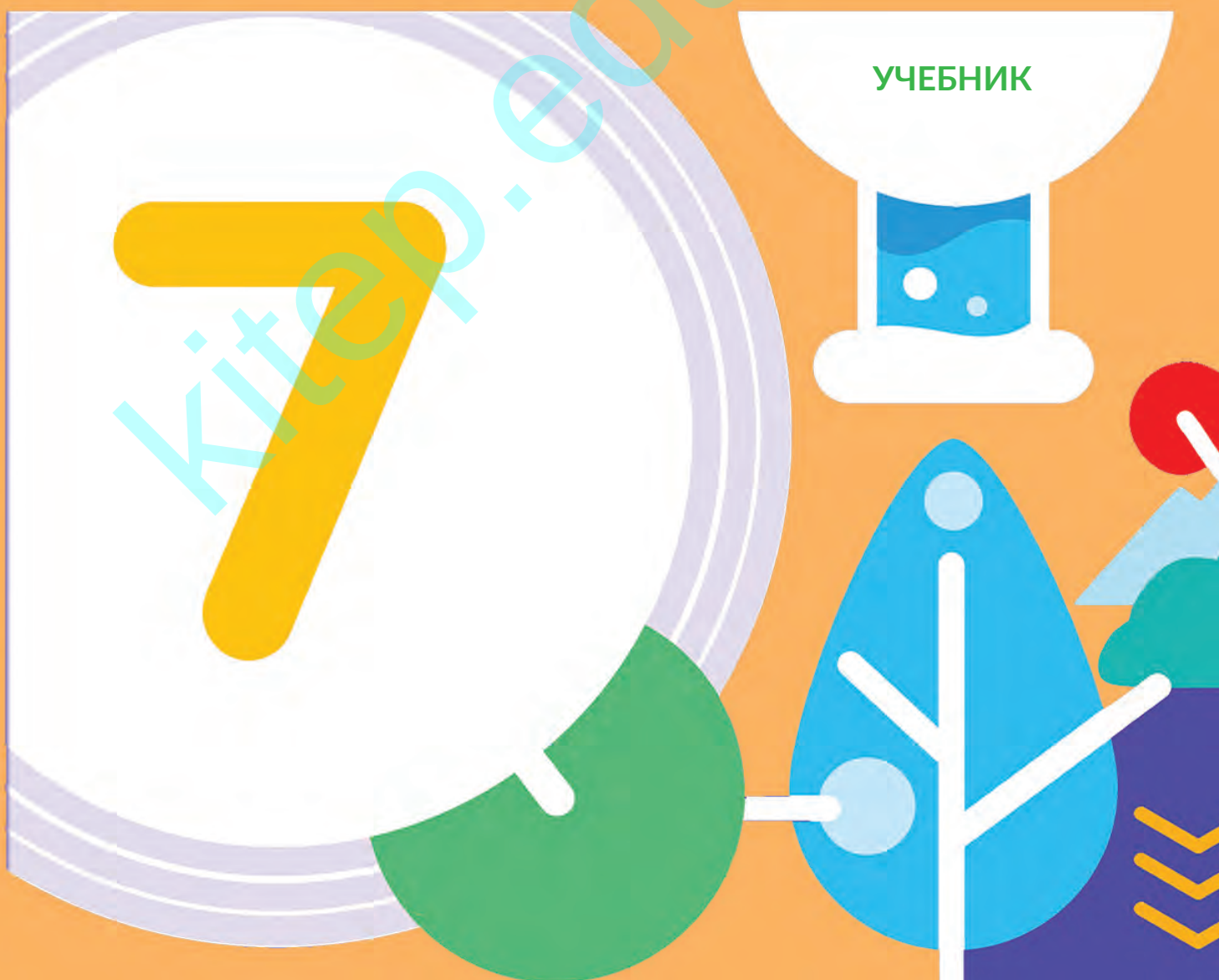


Естественные науки



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ФЛАГ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕРБ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИМН
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Слова Ж. Садыкова, Ш. Кулуева
Музыка Н. Давлесова, К. Молдобасанова

Ак мөңгүлүү аска-зоолор, талаалар
Элибиздин жаны менен барабар.
Сансыз кылым Ала-Тоосун мекендеп,
Сактап келди биздин ата-бабалар.

Прпев:

Алгалай бер, кыргыз эл,
Азаттыктын жолунда.
Өркүндөй бер, өсө бер,
Өз тагдырың колунда.

Аткарылып элдин үмүт, тилеги,
Желбиреди эркиндиктин желеги.
Бизге жеткен ата салтын, мурасын
Ыйык сактап урпактарга берели.

Прпев:

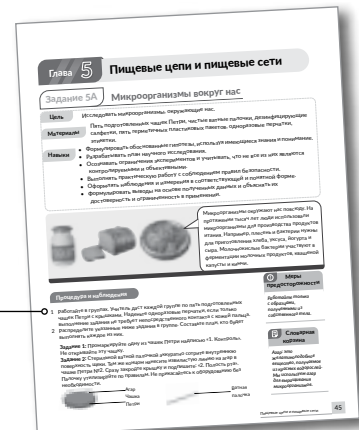
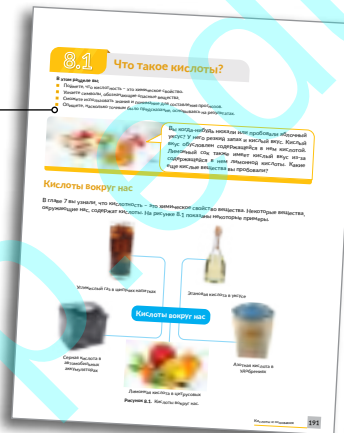
Алгалай бер, кыргыз эл,
Азаттыктын жолунда.
Өркүндөй бер, өсө бер,
Өз тагдырың колунда.

- Пробуждение интереса учащихся к обучению через большие идеи темы.

В начале раздела используются интересные визуальные изображения и вопросы, побуждающие к размышлению, чтобы вызвать у учащихся интерес к теме.



Контексты из реальной жизни, представленные в начале каждого раздела учебника, и тематические задания в рабочей тетради пробуждают интерес учащихся и позволяют им применять ранее полученные знания.



Сформировать понимание ключевых понятий.

Презентации, поэтапно раскрывающие научные понятия, облегчают учебный процесс.

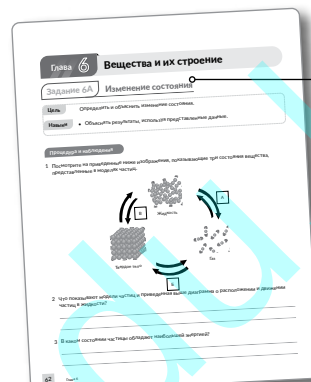
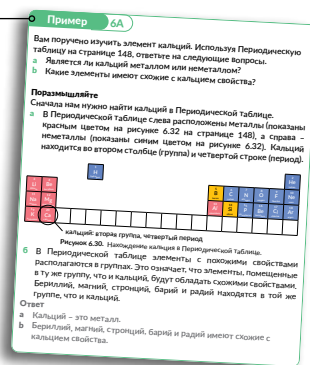


Откройте для себя

Работайте в небольших группах. Изучите микроскоп. Назовите части и функции микроскопа.

Образец

Ученикам не просто показывают способ выполнения задания, а помогают понять ход мыслей, который приводит к правильному ответу.



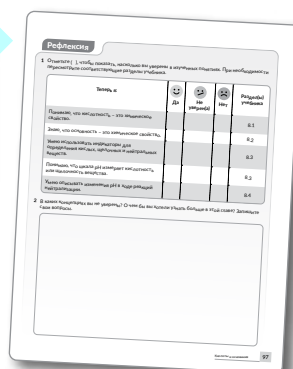
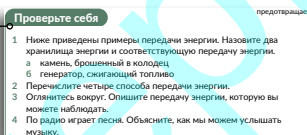
Задание

Это включает задания или практические эксперименты, которые позволяют учащимся применять свои знания и развивать практические навыки.

Закрепление знаний по ключевым понятиям.

Проверьте себя

Позволяет сразу проверить понимание в конце каждого раздела учебника и закрепляет изученные понятия.

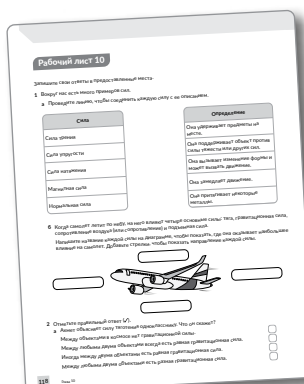
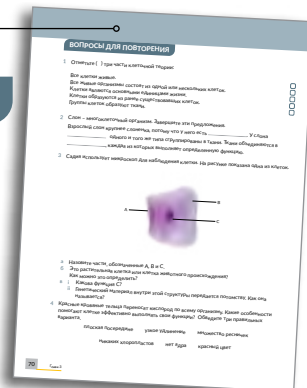


Рефлексия

Предоставляет учащемуся возможность для самооценки в процессе обучения, помогает выявить и устранить пробелы в знаниях. Создает условия для самостоятельного обучения.

Вопросы для повторения

Помогает учащимся проверить свое понимание понятий в конце главы.



Рабочий лист

Обеспечивает формирующее оценивание для закрепления понятий.

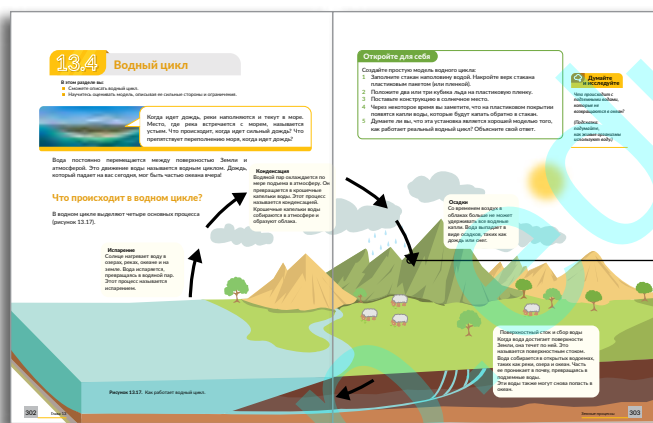
- Связь обучения с реальными жизненными ситуациями.

НАУКА СЕГОДНЯ

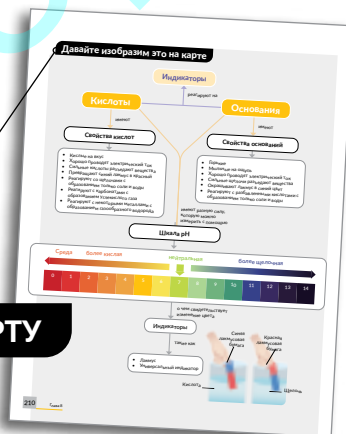
Демонстрирует научное применение или открытие, подчеркивающее актуальность изучаемых понятий.



Надежная поддержка учащегося через разнообразное представление информации.

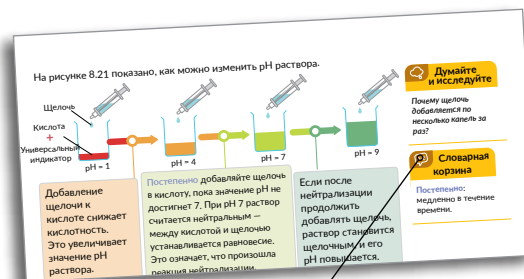


Инфографика помогает визуализировать понятия, разделяя их на части так, чтобы облегчить понимание.



ДАВАЙТЕ СОСТАВИМ КАРТУ

Обобщает взаимосвязи между ключевыми понятиями раздела с помощью визуальной концептуальной карты.

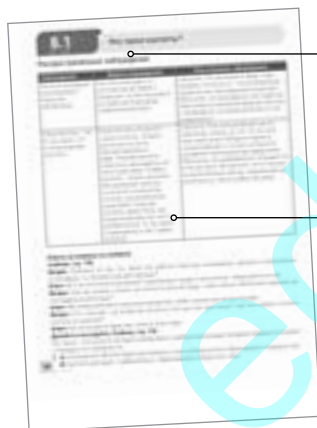


Словарная корзина

Обогащает словарный запас учащихся через объяснение новых понятий.

Руководство для учителей помогает сэкономить время при планировании урока, обеспечивая методическую поддержку и удобство в использовании.

Схемы уроков
(подлежащие изменению)
— составляют основу
раздела, охватывающего
содержание учебной
программы, и помогают в
планировании уроков.



Руководство для учителя
помогает прояснить
возможные затруднения,
возникающие у
преподавателя во время
урока. Оно содержит
ответы на вопросы из
учебника и рабочей
тетради, что облегчает
оценивание работы
учащихся.

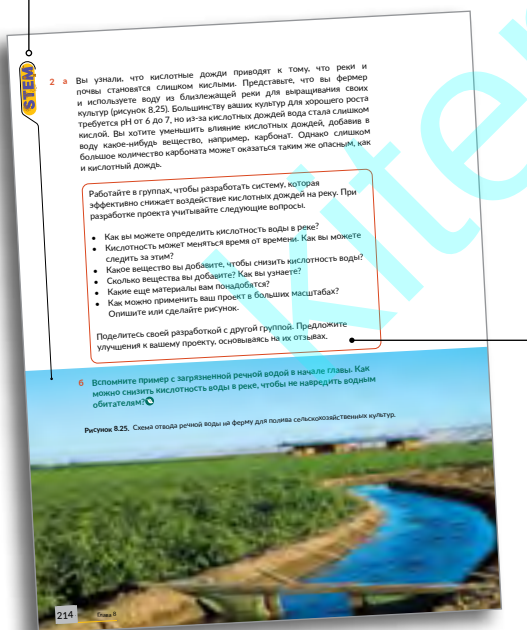
Подготовка учащихся к тому, чтобы в будущем стать активными гражданами мира.

Учащиеся получают возможность развивать навыки, необходимые для понимания реального мира с критическим мышлением и принятия обоснованных решений по жизненным проблемам, включая вопросы экологической устойчивости.



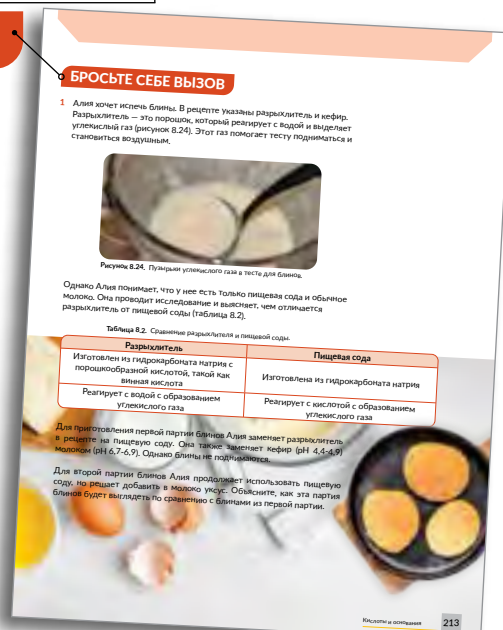
Вопросы экологической устойчивости рассматриваются в начале раздела, а затем повторно обсуждаются в ходе изучения темы. Это помогает учащимся глубже понять экологические проблемы и способствует их становлению как ответственных граждан мира в будущем.

STEM-вопросы развивают навыки решения проблем и компетенции XXI века через разработку решений для реальных жизненных задач.



БРОСЬТЕ СЕБЕ ВЫЗОВ

Вопросы, побуждающие к использованию навыков критического мышления.



КОНТЕНТ

Введение в научное исследование

1	Введение в науку	9
	1.1. Что такое наука?	10
	1.2. Как мы занимаемся наукой?	13
	1.3. Работа в научной лаборатории	21
	1.4. Использование науки	25
2	Измерения	35
	2.1. Измерения физических величин	36
	2.2. Как мы измеряем длину?	39
	2.3. Как мы измеряем площадь?	44
	2.4. Как мы измеряем объем?	46
	2.5. Как мы измеряем массу?	51
	2.6. Как мы измеряем время?	53

Биология

3	Клетки	58
	3.1. Клетка – это основная единица жизни	59
	3.2. Клеточная структура	63
	3.3. Специализированные клетки	68
	3.4. Как устроены клетки в организме?	70
4	Классификация живых организмов	80
	4.1. Характеристики живых организмов	81
	4.2. Вирусы	88
	4.3. Как мы классифицируем организмы?	90
	4.4. Классификация растений и животных	99
	4.5. Как мы используем ключи для идентификации живых организмов?	104
5	Пищевые цепи и пищевые сети	113
	5.1. Микроорганизмы как разрушители	114
	5.2. Пищевые цепи и пищевые сети	119

Химия

6	Вещества и их строение	135
	6.1. Твердые вещества, жидкости и газы	136
	6.2. Изменение состояния	142
	6.3. Элементы, атомы и молекулы	147
	6.4. Периодическая таблица	154
	6.5. Соединения	158
	6.6. Смеси	164

7	Свойства веществ	174
	7.1. Физические свойства	175
	7.2. Химические свойства веществ	181
	7.3. Металлы и неметаллы	185
	7.4. Сплавы	189
8	Кислоты и основания	198
	8.1. Что такое кислоты?	199
	8.2. Что такое основания?	205
	8.3. Индикаторы и шкала pH	208
	8.4. Что такое нейтрализация?	214
9	Химические реакции	223
	9.1. Физические и химические явления	224
	9.2. Простые химические реакции	227
	9.3. Сопротивление воздуха	236
Физика		
10	Силы	245
	10.1. Силы вокруг нас	246
	10.2. Гравитационные силы	249
	10.3. Air Resistance	254
11	Энергия	260
	11.1. Что такое энергия?	261
	11.2. Какие виды энергии существуют?	262
	11.3. Что может передавать энергию?	267
	11.4. Передача и преобразование энергии	274
12	Электричество	282
	12.1. Проводники и изоляторы	283
	12.2. Электрические цепи	286
	12.3. Электрический ток	289
13	Земные процессы	298
	13.1. Строение Земли	299
	13.2. Движение тектонических плит	302
	13.3. Атмосфера Земли	306
	13.4. Водный цикл	310
14	Земля и космос	316
	14.1. Солнечная система	317
	14.2. Сила притяжения и приливы	324
	14.3. Затмения	327
	14.4. Как астрономия изменила наш взгляд на мир	330

Введение в науку

Электричество играет важную роль в нашей повседневной жизни. Оно, например, обеспечивает работу холодильника, благодаря чему мясо, овощи и фрукты дольше остаются свежими. Мы также используем его для приготовления пищи. А какие еще способы использования электричества вы можете назвать? Вспомните о горячей воде из крана или о лампах, которые помогают вам читать по вечерам.

Во многих странах электроэнергия вырабатывается на угольных электростанциях. К сожалению, эти электростанции выбрасывают в воздух дым и другие вредные вещества.

Ученые ищут способы снизить уровень загрязнения воздуха, сохранив при этом доступ к электроэнергии. Один из таких способов – это использование солнечной энергии для производства электричества. Приходилось ли вам когда-нибудь видеть солнечную электростанцию, похожую на ту, что показана на этой фотографии?

Как использование солнечной энергии для производства электричества влияет на окружающую среду и на жизнь людей? 🌱

1.1

Что такое наука?

В этом разделе вы:

- Осознаете роль науки в нашей жизни.
- Сможете объяснить, как отдельные люди или группы вносят вклад в развитие научных знаний.



Вы когда-нибудь задумывались, как работают некоторые вещи, окружающие вас? Например, как нажатие на выключатель заставляет лампу светиться? Как тяжелый грузовой корабль движется по воде и не тонет? Как поднимается тесто для хлеба? Как птенец вылупляется из яйца? Почему ночью становится темно? Все эти вещи можно объяснить с помощью науки. Вот почему науку так интересно изучать!

Значение науки

Наука – это изучение окружающего нас мира и того, как он устроен. Наука является частью нашей повседневной жизни. Наука может помочь нам разными способами. Она облегчает нашу жизнь, когда мы применяем науку для решения проблем.



**Думайте
и исследуйте**

Строитель должен знать, как смешать цемент, гравий, песок и воду, чтобы получить прочный бетон. Если смесь будет подобрана неправильно, бетон получится непрочным. Здание может рухнуть. Научные знания важны для строителя. В чем еще научные знания важны для нас?



Горячее пламя



Прыгающая кошка



Рисунок 1.1. Воздушные шары

Как эти картинки связаны с наукой?

Откройте для себя

Работайте в парах. Рассмотрите картинки на рисунке 1.1. Обсудите, как каждая картинка связана с наукой.

- 1 Что делает огонь горячим?
- 2 Почему кошка может прыгать?
- 3 Почему воздушный шар может парить в воздухе?

Как вы думаете, можно ли объяснить эти явления с помощью науки?

Каковы различные области изучения науки?

Наука – это очень большой предмет. В науке существует множество различных областей изучения. На рисунке 1.2 показаны некоторые примеры.

Биология

Изучение растений, животных и других живых существ.



Физика

Изучение энергии, движения и сил.



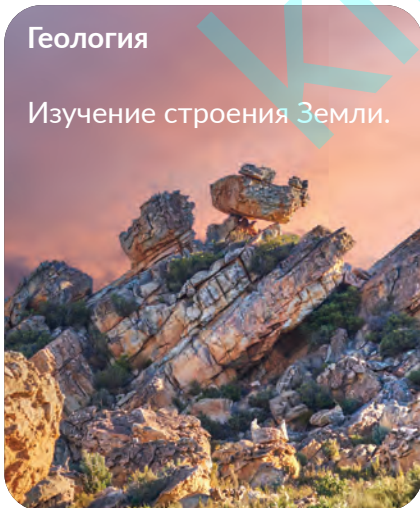
Химия

Изучение веществ.



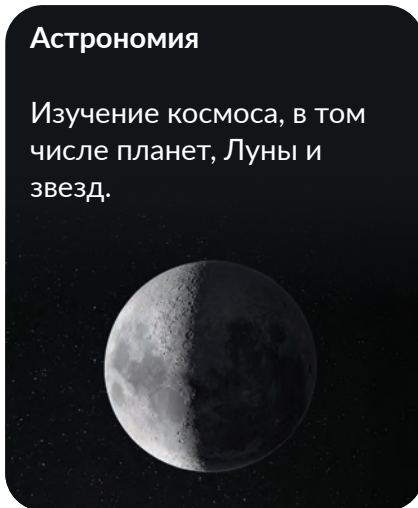
Геология

Изучение строения Земли.



Астрономия

Изучение космоса, в том числе планет, Луны и звезд.



Метеорология

Изучение погоды.



Рисунок 1.2. Примеры различных областей науки.

Люди, которые помогли нам понять науку



Ссылка

Рабочая тетрадь
Задания 1А

Многие люди совершили важные научные открытия. Некоторые открытия по-разному улучшили нашу жизнь. Например, у нас есть электричество, медицина, авиаперелеты, здоровая пища, мобильные устройства и так далее. Благодаря науке люди даже смогли полететь в космос! В таблице 1.1 перечислены некоторые люди, которые внесли вклад в наши знания о науке.

Таблица 1.1. Ученые, внесшие большой вклад в развитие мира.

Ученый	Открытие	Ученый	Открытие
 Нильс Бор (1885-1962)	Он помог нам понять структуру атома, который является самой маленькой частицей, составляющей материю.	 Дмитрий Менделеев (1834-1907)	Он помог нам понять, из чего состоят вещества. Его считают одним из величайших ученых XIX века. Он открыл Периодический закон и создал Периодическую таблицу химических элементов.
 Альберт Эйнштейн (1879-1955)	Он помог нам понять Вселенную. Считается одним из величайших ученых XX века.	 Луи Пастер (1822-1895)	Его работы по пастеризации (уничтожению вредных бактерий) и ферментации (выращиванию полезных бактерий) стали основой для создания вакцин против таких заболеваний, как туберкулез, бешенство и в последствии COVID-19.
 Чарльз Дарвин (1809-1882)	Он помог нам понять, как живые существа адаптируются с течением времени в ответ на меняющуюся окружающую среду.	 Мария Кюри (1867-1934)	Ее исследования сыграли важную роль в появлении рентгеновского аппарата и помогли разработать методы лечения рака.



Думайте
и исследуйте

Выберите любых двух ученых из таблицы 1.1. Насколько хорошо мы понимали бы науку, если бы они не сделали этих открытий? Как они улучшили нашу жизнь?

Проверьте себя

- 1 Что значит изучать науку?
- 2 Почему важно изучать науку?
- 3 Назовите четыре различные области изучения науки.
- 4 Назовите четырех людей, которые внесли вклад в развитие наших знаний о науке.

1.2

Как мы занимаемся наукой?

В этом разделе вы:

- Поймете важные установки и навыки, связанные с наукой.
- Попробуете объяснить результаты, используя представленные данные.
- Сможете решить, можно ли проверить гипотезу.
- Научитесь описывать, как доказательства, собранные в ходе исследования, подтверждают или опровергают гипотезу.
- Оцените модель, описав ее преимущества и недостатки.



Вы когда-нибудь выращивали свои собственные растения? Если да, то замечали ли вы, что молодым растениям требуется больше воды в жаркие дни? Почему это так? Как эта информация может быть полезна фермерам или садоводам? Наука означает понимание того, как работают вещи, и поиск того, как можно их улучшить. Наблюдая и делая прогнозы, мы можем улучшить окружающий нас мир.

Что такое серьезное отношение к науке?

Отношение – это то, как мы смотрим на окружающий нас мир. И то, как мы подходим к тому, что делаем в жизни. Чтобы заниматься наукой, нам тоже нужно определенное отношение или определенные установки.

Прочитайте список установок в таблице 1.2. Эти отношения помогают мыслить нам как ученые. Это важно при изучении науки.

Таблица 1.2. Важные установки для занятий наукой.

Установка	Я знаю, что отношусь к этому так, если...
Любознательность	Мне нравится узнавать о вещах и выяснять, как они работают.
Настойчивость	Я готов упорно трудиться. Я не сдаюсь легко, даже когда становится трудно.
Открытость	Я знаю, что у других учащихся могут быть идеи, отличные от моих. Я готов выслушать их.
Сотрудничество с другими	Я умею эффективно работать вместе с членами своей команды.
Гибкость	Я открыт к изменениям, если понимаю, что есть более эффективный способ выполнить задачу.
Объективность и справедливость	Я понимаю, что мнение или решение может быть правильным, даже если оно мне не нравится.
Проявление смирения	Я осознаю, что не обладаю всеми знаниями и могу ошибаться, и готов это признать.
Здоровый скептицизм	Я задаю много вопросов. Я не всегда соглашаюсь с тем, что все, что я читаю или слышу, правильно.
Честность	Я говорю правду и не искажаю результаты.



Ссылка

Рабочая тетрадь
Задания 1Б



Словарная корзина

феномен: событие,
которое можно
наблюдать

Откройте для себя

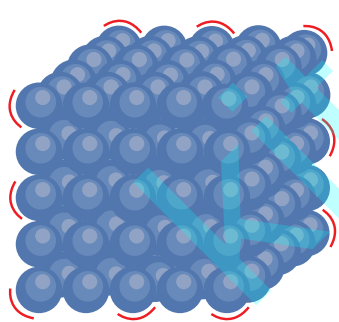
- 1 Посмотрите на список установок в таблице 1.2. Прочитайте вопросы партнеру.
 - а Какие хорошие установки у вас есть?
 - б Как вы думаете, какие установки вам нужно улучшить?
- 2 Нарисуйте таблицу. Запишите установки в левую колонку. Отметьте () те, которые у вас хорошо получаются.

Какие навыки важны в науке?

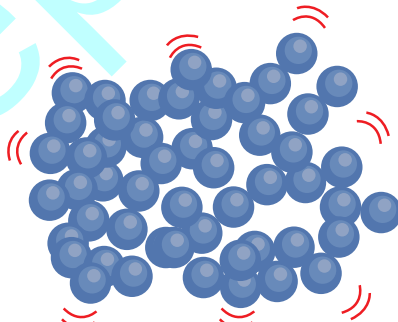
Нам нужны навыки, чтобы заниматься наукой. Эти навыки идут рука об руку с отношением к науке, о котором мы говорили на странице 5. Научный поиск, создание моделей и изображений – важные методы, которые изучают ученые и используют для формирования научных знаний.

Модели и изображения

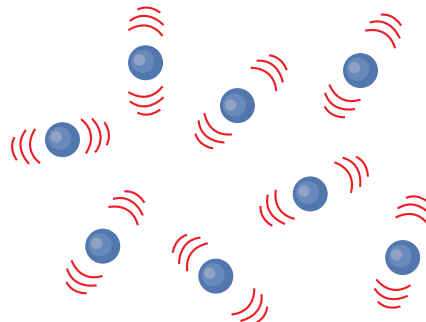
Ученые создают научные модели, чтобы представить процесс или явление и сделать его более понятным. Модели могут быть концептуальными, физическими или математическими. Они помогают нам понять многие вещи в науке, также помогают нам донести свои идеи до других. Ученые используют модели для объяснения вещей. Они могут сделать модель чего-то очень большого, например, нашей Солнечной системы. Ученые также могут создать модель чего-то очень маленького, например, частиц вещества в твердых телах, жидкостях и газах (рисунок 1.3).



Твердое вещество



Жидкость



Газ

Рисунок 1.3. Модели частиц.



Словарная корзина

прогноз: предсказание
на основе данных

Иногда ученые применяют модели, чтобы объяснить то, что мы не можем легко увидеть. Например, используют математические модели атмосферы для составления прогнозов погоды.

Все модели в той или иной степени ограничены. Они не полностью отражают реальный мир.

Научное исследование

Ученые проводят исследования, которые помогают развивать наши научные знания. На практике нам часто приходится планировать исследования, чтобы выяснить, как работают вещи, собирать доказательства, проверять гипотезы и затем решать проблемы.

Создание гипотезы

Создание **гипотезы** (во множественном числе: гипотезы) означает предоставление возможного объяснения для наблюдения. Ученые часто выдвигают и проверяют гипотезы, чтобы понять, как что-то работает. Например, вы наблюдаете, что растение вырастает высоким, если его поливать каждый день (рисунок 1.4).

Затем вы делаете вывод, что растениям нужна вода, чтобы расти. Это означает, что вы пришли к выводу, используя наблюдение и то, что вы уже знаете.

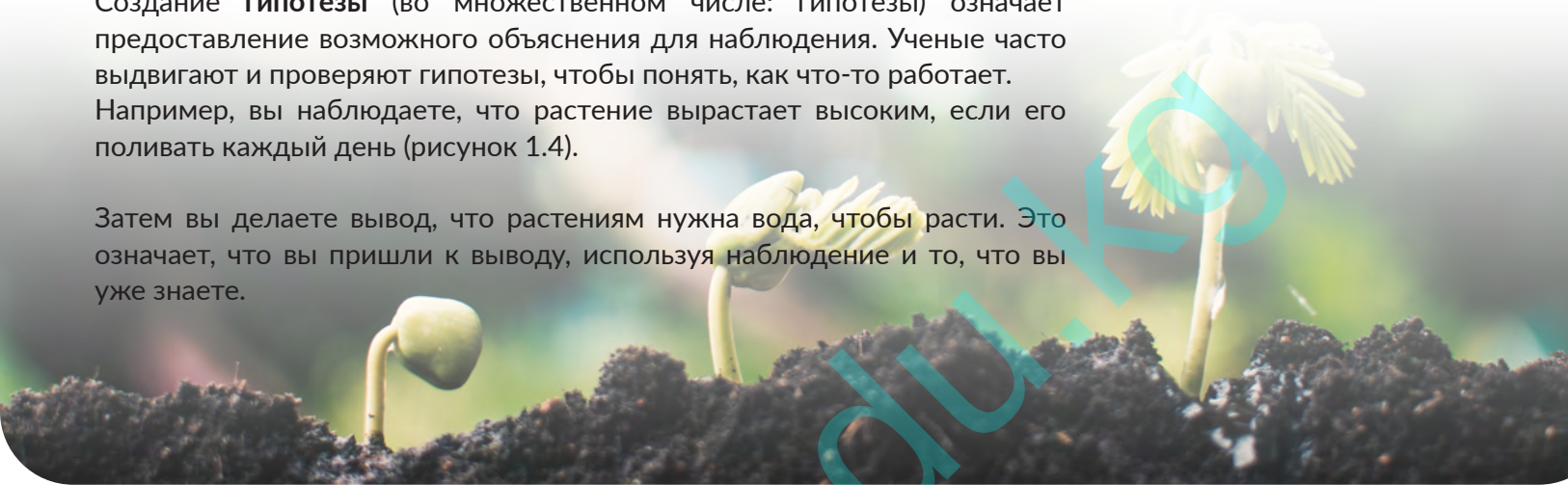


Рисунок. 1.4. Молодому саженцу для роста необходима вода.

Выдвижение гипотезы – это следующий шаг после умозаключений. Так, гипотезу можно сформулировать следующим образом:

К какому выводу
вы пришли: Растениям
нужна вода.

Ваша гипотеза: Чем больше воды
получает растение, тем выше оно
вырастает.

Важно, чтобы гипотеза была **проверяемой**. Проверяемая гипотеза конкретна. Если гипотеза не конкретна, ее нельзя проверить. Мы говорим, что она непроверяема. В таблице 1.3 объясняется, как определить, можно ли проверить гипотезу.



**Словарная
корзина**

проверяемый: может
быть проверен

Таблица 1.3. Сравнение гипотез.

Проверяемая гипотеза	Не поддающаяся проверке гипотеза
Чем больше воды получает растение, тем выше оно вырастает.	Растения, выращенные с использованием удобрений, вкуснее.
Почему это можно проверить? - Можно измерить, сколько воды мы даем растению каждый день. - Можно измерять высоту растения каждый день.	Почему это не поддается проверке? Вкус субъективен и основан на собственном мнении. Вкус нельзя измерить.



Словарная корзина

исследование:
процесс поиска ответа
на научный вопрос

Выдвинув гипотезу, вы можете провести **исследование**, чтобы проверить ее. На рисунке 1.5 показано, как проверить гипотезу.



Рисунок 1.5. Проверка гипотезы.

Откройте для себя

Работайте в парах. Прочитайте этот список гипотез. Решите, можно ли их проверить. Если гипотеза не может быть проверена, перепишите ее так, чтобы она была проверяемой.

- 1 Длина эластичной ленты увеличивается тем больше, чем сильнее она растянута.
- 2 Бег трусцой улучшает здоровье.
- 3 Луна обращается вокруг Земли каждые 27 дней (рисунок 1.6).

Поделитесь своими ответами с классом.



Рисунок 1.6. Как мы узнаем, сколько дней требуется Луне для вращения вокруг Земли?

Наблюдение

В ходе исследования наблюдение часто является первым навыком, который использует ученый. Это предполагает использование наших органов чувств, чтобы посмотреть, послушать, понюхать или потрогать что-то. Ученые также используют различные инструменты, которые помогают им вести наблюдения. Например:

- термометр, чтобы измерить температуру вещества;
- микроскоп для изучения очень маленьких объектов;
- телескоп, чтобы смотреть на далекие объекты;
- цифровой секундомер, чтобы измерить время, необходимое для завершения реакции.

Таким образом, хотя ученые используют свои органы чувств, им также нужны инструменты для **точных** наблюдений.

Посмотрите на рисунок 1.7. Какие приборы вы бы использовали для наблюдения за этими объектами?



Горячая жидкость



Далекий объект



Крошечное существо



Скоростной гепард

Рисунок 1.7. Как вы наблюдали бы за этими вещами?



Меры предосторожности

- Не пробуйте вещи на вкус, если вам не разрешили это сделать.
- Никогда не берите что-то в рот, если не уверены, что это безопасно.
- Не прикасайтесь к горячим веществам без защиты.



Словарная корзина

точный: верный, правильный

Откройте для себя

Умение вести наблюдения особенно важно для ученых. Не все наблюдения могут быть сделаны с помощью наших органов чувств. Некоторые наблюдения слишком сложны без специальных приборов.

Работайте в небольших группах. Посмотрите на картинки на рисунке 1.7.

- 1 Какие наблюдения можно проводить без приборов?
- 2 а Для каких наблюдений нужны специальные приборы?
б Предложите, какие приборы можно использовать.
- 3 Какой прибор следует использовать, чтобы
а измерить температуру у человека с лихорадкой;
б наблюдать внутреннее строение листа;
в наблюдать за птицей на дереве, которая находится далеко;
г измерить скорость спортсмена, бегущего на 100 метров?



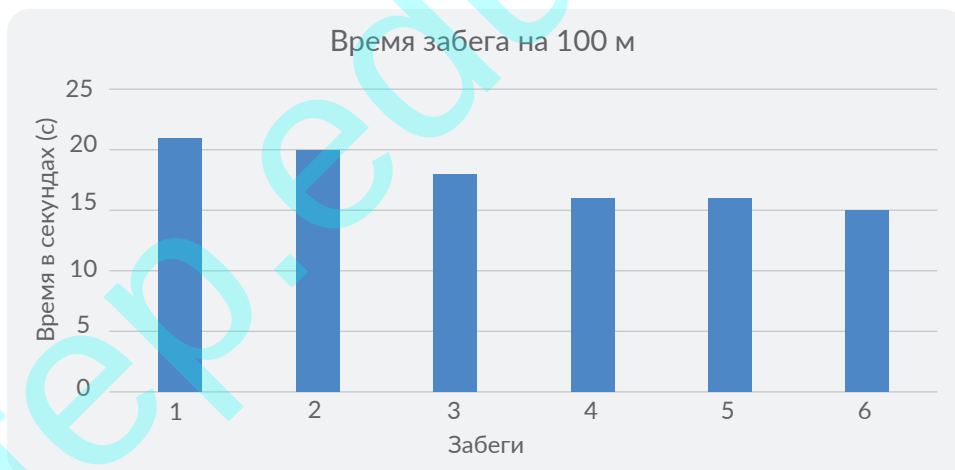
Рисунок 1.8. Кубан записывает свое время в спринтерском беге на 100 м.

Коммуникация

После того как ученые провели свои наблюдения, они должны сообщить об этом, представив свои результаты наблюдения в подходящей форме. Ученые представляют полученную информацию разными способами. Они могут использовать слова, картинки, графики, диаграммы и таблицы. Давайте воспользуемся примером Кубана, мальчика, тренирующегося в беге на 100 м (рисунок 1.8). Он записывает в таблицу время своего бега в секундах для шести забегов. На рисунке 1.9 показаны три примера, как мы можем представить эту информацию.

Забег	Время в секундах (с.)
1	21
2	20
3	18
4	16
5	16
6	15

Таблица



Гистограмма



Линейный график

Рисунок 1.9. Различные способы представления одной и той же информации.

Откройте для себя

Работайте в парах. Изучите рисунок 1.9 и ответьте на эти вопросы.

- 1 Опишите результаты Кубана с первого по шестой забег.
- 2 Каково было его самое быстрое время в гонке?
- 3 Что было легче всего читать: таблицу, линейный график или гистограмму? Объясните свой ответ.

Делаем вывод

Ваш вывод – это окончательный результат вашего исследования. Когда вы сделаете вывод, то узнаете, верна ли ваша гипотеза. Изложенный вывод должен отвечать на научный вопрос.

Давайте снова рассмотрим пример Кубана на странице 10. Гипотеза такова:

Чем больше человек тренируется, тем быстрее он бежит.

Сначала можно посмотреть на то, что мы наблюдали: улучшилось ли время Кубана с первой гонки до шестой? Да, улучшилось. Его время сократилось с 21 секунды до 15 секунд в гонке.

Вывод таков:

Тренировки приводят к ускорению темпа бега.

Ваше заключение должно:

- Отвечать на научный вопрос, который вы исследуете.
- Основываться на полученных результатах.
- Поддерживать или опровергать гипотезу.

Откройте для себя

Работайте в небольших группах, чтобы написать заключение для этого исследования.

Научный вопрос: Нужен ли растениям свет?

Гипотеза: Растениям нужен свет, чтобы вырастить здоровые листья.

Ученый берет одно растение и помещает его в темный шкаф (растение А).

Другое растение помещается на солнечный подоконник (растение В).

Оба растения получают одинаковое количество воды каждый день.

Ученый подсчитывает количество листьев, которые прорастают в течение трех недель. Он записывает следующие наблюдения:

- У растения А появилось два новых листа. Однако все листья желтеют и увядают.
- У растения В появилось десять новых листьев. Некоторые листья опадают, но остальные остаются зелеными.



Рисунок 1.10. Нужен ли растениям свет для хорошего роста?

Планирование исследования

На рисунке 1.11 показаны шаги, которые необходимо предпринять для планирования исследования. Какие научные навыки вам понадобятся при планировании опыта?



Ссылка

Рабочая тетрадь
Задания 1В

Рисунок 1.11. Планирование исследования.

Проверьте себя

- 1 Почему нам необходимо позитивное отношение к изучению и занятиям наукой?
- 2 Назовите пять позитивных установок, которые важны для занятий наукой.
- 3 Каково назначение моделей?
- 4 Почему модели ограничены?

1.3

Работа в научной лаборатории

В этом разделе вы:

- Научитесь соблюдать правила безопасности в научных лабораториях.
- Узнаете различные типы лабораторных приборов и научитесь ими пользоваться.
- Узнаете символы, обозначающие опасные вещества.
- Будете учитывать символы опасности при выполнении лабораторных работ.



Некоторые опыты проводятся на открытом воздухе, например, опыты по изучению растений и животных. Многие эксперименты проводятся в лаборатории. Когда мы проводим опыты, важно соблюдать правила безопасности и быть осведомленным об опасностях, которые могут привести к беде.

Каковы некоторые правила безопасности в лаборатории?

Проведение опытов – отличный способ изучения науки. Однако это может быть опасным, если мы не будем осторожны. Чтобы обезопасить себя и других, следуйте этим правилам безопасности в лаборатории (таблица 1.4).

Таблица 1.4. Общие правила безопасности в лаборатории.

 1. Не ешьте, не пейте и не играйте в лаборатории.	 2. Наденьте защитные очки, чтобы защитить глаза.	  3. Внимательно прочитайте инструкции перед началом эксперимента.	 
  4. Содержите рабочую зону в чистоте и порядке.	 5. Всегда проверяйте этикетку на склянке, прежде чем использовать вещество.	  6. При нагревании веществ в пробирке направляйте открытое горлышко в сторону от себя и своих одноклассников.	
 7. Никогда не пробуйте и не кладите ничего в рот, если только ваш учитель не разрешит.	  8. Сообщайте о любом поврежденном оборудовании, о любых разливах и несчастных случаях.	 9. Тщательно мойте руки после всех лабораторных работ.	



Ссылка

Рабочая тетрадь
Задания 1Г



Словарная корзина

опасный: вредный,
обычно для людей

Откройте для себя

Работайте в парах. Изучите таблицу 1.4. Затем ответьте на эти вопросы:

- а** Почему нужно внимательно читать инструкции, прежде чем начинать опыт?
- б** Что может произойти, если не следовать этому правилу?
- а** Почему важно носить защитные очки?
- б** Что может произойти без защитных очков?
- Можно ли есть и пить в лаборатории? Объясните свой ответ.

Какие опасности существуют в научной лаборатории?

Некоторые вещества опасны при неправильном обращении. Они маркируются на таре символами опасности. В таблице 1.5 перечислены эти символы. Символы предупреждают нас об **опасных** веществах.

Таблица 1.5. Опасные вещества.

Символ опасности	Что он означает	Надлежащий способ обращения	Символ опасности	Что он означает	Надлежащий способ обращения
	Острая токсичность Примеры: ртуть, цианид, хлор, сернистый газ.	Никогда не вдыхайте и не глотайте вещество. Избегайте контакта с кожей. Надевайте перчатки и тщательно мойте руки после использования.		Разъедающие или вызывающие коррозию Примеры: сильные кислоты и сильные щелочи.	Избегайте контакта с кожей и глазами, так как вещество может вызвать ожоги. Смойте пролитую кислоту или щелочь с кожи или одежды большим количеством воды.
	Огнеопасный Примеры: бензин, спирт.	Храните вещество вдали от огня или тепла.		Опасные для окружающей среды Примеры: пестициды, большинство соединений меди.	Не выбрасывайте вещество непосредственно в канализацию или на землю.
	Умеренная опасность Примеры: твердый йод, некоторые разбавленные кислоты и щелочи.	Избегайте вдыхания паров. Используйте вещества в вытяжном шкафу.		Опасные для здоровья Примеры: большинство соединений свинца.	По возможности избегайте обращения с ними. Делайте это только в защитной одежде.

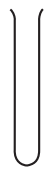
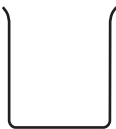
Важно знать и понимать, что означает каждый символ опасности. Когда вы планируете лабораторную работу, проверьте символ опасности на склянке любого вещества, которое вы будете использовать. Убедитесь, что вы знаете, как правильно обращаться с этим веществом.

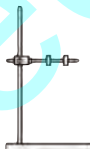
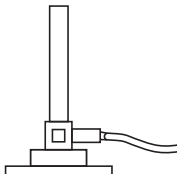
Для чего используются различные типы приборов?

В лаборатории для проведения опытов мы используем научное оборудование, которое также называют приборами. Различные типы приборов применяются для разных целей (таблица 1.6). Мы должны научиться правильно и безопасно обращаться с ними. Это важно для получения точных наблюдений и измерений.

Мы можем нарисовать схемы, изображающие различные типы приборов. Схемы должны быть нарисованы только в общих чертах. Следите за тем, чтобы в схемах соблюдались правильные пропорции.

Таблица 1.6. Некоторые распространенные лабораторные приборы и их применение.

Прибор	Научный рисунок	Использование
 Пробирка		Чтобы содержать или нагревать небольшое количество вещества
 Большая пробирка		Чтобы содержать или нагревать небольшое количество вещества
 Мерный цилиндр		Точное измерение объема жидкости
 Стакан		Чтобы содержать реактивы или собирать жидкости
 Коническая колба		Чтобы содержать реактивы или собирать жидкости
 Круглодонная колба		Чтобы содержать химические вещества или нагревать жидкости

Прибор	Научный рисунок	Использование
 Бюретка		Точное измерение объема жидкости
 Пипетка		Очень точное измерение определенного объема жидкости
 Выпарительная чашка		Чтобы выпарить жидкость из раствора
 Тренога		Опорное устройство, используемое во время нагревания
 Штатив		Вспомогательное оборудование для проведения опытов
 Воронка для фильтрования		Чтобы отделить нерастворимое твердое вещество от жидкости с помощью фильтровальной бумаги
 Горелка Бунзена		Устройство для нагревания



Ссылка

Рабочая тетрадь
Задания 1Д

Проверьте себя

- 1 Почему мы должны всегда соблюдать правила безопасности в лаборатории?
- 2 Почему важно распознавать символы опасности при работе в лаборатории?
- 3 Назовите два типа лабораторных приборов и скажите, для чего они нужны.
- 4 Почему важно правильно использовать приборы?

1.4

Использование науки

В этом разделе вы:

- Поймете преимущества, негативные последствия и ограничения науки и техники.
- Опишете, как люди по отдельности или вместе работают над созданием нашего понимания науки.
- Опишете области применения науки.
- Обсудите влияние науки на глобальную окружающую среду.



Нравится ли вам разговаривать с друзьями по мобильному телефону? Смогли бы вы так легко общаться, если бы наука и техника не разработали мобильные телефоны?

Как развивается наука?

Исаак Ньютон (рисунок 1.12) – ученый, который выдвинул идею гравитации. В 1675 году он написал:

“ Если я видел дальше других, то потому, что стоял на плечах гигантов. ”

Конечно, на самом деле Ньютон не стоял на плечах гиганта. Он имел в виду, что развил свои собственные идеи, опираясь на работы других ученых. Именно так наука движется вперед.

Ученые работают, проводя тщательные наблюдения и измерения. Завершив исследование, они сообщают о полученных результатах несколькими способами. Обычно они пишут отчеты, чтобы поделиться своими выводами.

Все отчеты об исследованиях ученых проходят экспертную оценку. Это означает, что другие ученые проверяют результаты и обсуждают выводы. Если другие ученые приходят к тем же выводам, значит результаты **достоверны**. Этот процесс помогает убедиться в том, что исследование было проведено точно. Другие ученые могут использовать полученные результаты в качестве отправной точки для своих собственных исследований.

Умение оценивать результаты исследований – важный навык в науке. Как вы можете практиковать этот навык?



Рисунок 1.12. Исаак Ньютон.



Словарная корзина

достоверный:
надежный, можно доверять

Каковы некоторые области применения науки?

Многие вещи в нашей повседневной жизни стали возможны благодаря науке. Ученые проводят эксперименты, чтобы узнать о мире. Инженеры применяют полученные знания для решения проблем и изобретения новых продуктов. Это применение науки известно как технология. Мы можем разделить технологии на различные типы, как показано в таблице 1.7.

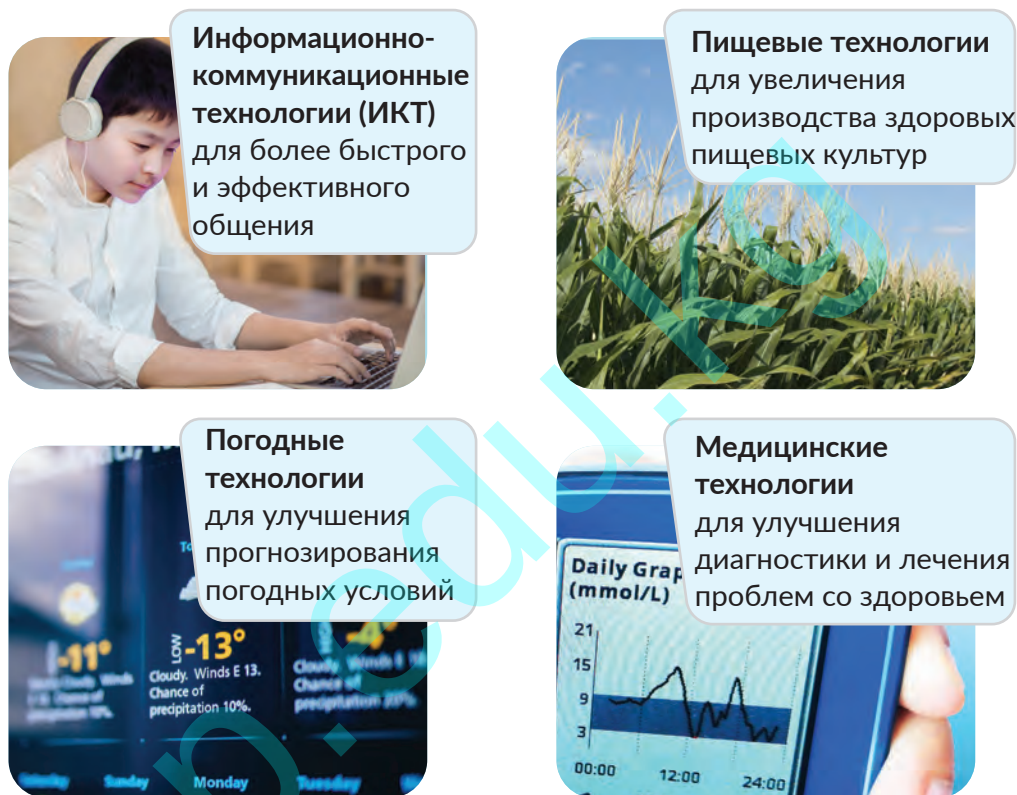


Рисунок 1.13. Некоторые виды технологий и то, что они позволяют нам делать.



Словарная корзина

препараты: лекарства, используемые в медицине

Откройте для себя

Работайте в парах.

- 1 Перечислите все вещи, которые вы делаете каждый день и которые стали возможны благодаря науке. Поделитесь своим списком с классом.
- 2 Какие еще есть виды технологий? Какую пользу они приносят людям?

Очевидно, что наука и техника могут принести людям много пользы. Среди других примеров – более эффективные лекарства и фармацевтические **препараты**, более быстрые и безопасные путешествия, а также повышенное удобство в повседневной жизни.

Технологии позволяют нам совершать новые открытия в науке. Компьютеры и ИКТ помогают работать с большими объемами данных. Это дает нам возможность накапливать знания в области науки и развивать технологии.

Автомобили без водителя

Как вы каждый день добираетесь до школы? Ходите ли вы пешком, ездите на велосипеде, на машине или автобусе? Как бы вы себя чувствовали, если бы ваш автомобиль или автобус был без водителя?

Это означает, что транспортному средству не нужен человек, чтобы управлять им. Фары и рулевое управление будут работать без водителя!

Специальная технология в автомобилях без водителя отслеживает положение других транспортных средств на дороге. Она использует камеры для обнаружения и считывания сигналов светофора и знаков. Она даже следит за пешеходами. Ожидается, что такие автомобили без водителя окажутся более безопасными и будут потреблять меньше энергии, чем автомобили, управляемые людьми.

Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ) уже выдали специальную лицензию на автомобили без водителя. Дубай, город в ОАЭ, планирует, что к 2030 году 25 % транспорта в стране будет работать без водителя. Они считают, что это поможет уменьшить количество пробок.

А что думаете вы? Хотели бы вы путешествовать на автомобиле или автобусе без водителя?



Рисунок 1.14. Автономный (без водителя) автомобиль.

Рисунок 1.15. Чувствовали бы вы себя в безопасности в таком автомобиле без водителя в условиях дорожного движения?



Как мы должны использовать науку?



Словарная корзина

кибербуллинг:

запугивание, преследование или оскорбление человека через интернет, социальные сети или электронные средства



Научные факты

Некоторые инфекции и болезни, такие как туберкулез и заражение крови, раньше были смертельно опасны. Теперь их можно лечить с помощью антибиотиков.

Однако при чрезмерном использовании антибиотиков бактерии могут приобрести иммунитет и стать устойчивыми к ним. Это может привести к появлению устойчивых к антибиотикам бактерий, которые снова могут стать смертельно опасными.



Меры предосторожности

Кибербуллинг может повлиять на ваше эмоциональное и психическое здоровье. Если вы стали жертвой кибербуллинга, расскажите об этом учителю, родителям или другому ответственному взрослому.

Хотя наука и техника могут улучшить нашу жизнь и принести много пользы, они несут и негативные последствия. Например, пластик находит множество применений в повседневной жизни. Однако его чрезмерное использование привело к загрязнению окружающей среды (рисунок 1.16). Иногда люди злоупотребляют продуктами науки и техники или используют их не по назначению. Например, использование лекарственных препаратов не по назначению – это злоупотребление. Использование интернета или социальных сетей для угроз, обмана или мошенничества – это злоупотребление.

Кибербуллинг и распространение ложной информации о людях – это тоже злоупотребление (рисунок 1.17).

Мы часто пользуемся информацией из интернета. Важно проверять, кто ее предоставляет. Мы должны убедиться, что это не предвзятая информация.



Рисунок 1.16. Загрязнение пластиком вызывает множество экологических проблем.



Рисунок 1.17. Кибербуллинг причиняет боль людям.

Как наука влияет на окружающую среду?

В повседневной жизни мы пользуемся электричеством. Для выработки электричества на электростанциях сжигают ископаемое топливо, например, уголь. При этом выделяются частицы дыма (рисунок 1.18). Это также увеличивает количество углекислого газа в атмосфере и задерживает больше тепла у поверхности Земли, что приводит к глобальному потеплению.

Технологии влияют на окружающую среду и другими способами. Фермеры используют удобрения и пестициды, чтобы вырастить больше урожая (рисунок 1.19). Но эти вещества могут быть вредны для окружающей среды, животных и людей. Можете ли вы назвать несколько причин этого?

Мы каждый день используем пластиковые изделия. Это привело к возникновению проблемы пластиковых отходов (рисунок 1.20). Как пластик вредит живым существам в океанах?



Рисунок 1.18. Загрязнение от угольной электростанции наносит вред окружающей среде.



Рисунок 1.19. Удобрения используются для выращивания здоровых культур, но слишком большое количество химических удобрений может загрязнять окружающую среду.



Рисунок 1.20. Пластиковые отходы загрязняют землю и воду.

Наука также может помочь нам решить экологические проблемы. Ученые постоянно находят способы удовлетворить наши потребности, не нанося вреда окружающей среде. Например, они нашли способ использовать энергию солнца, ветра и воды (рисунок 1.21). Это уменьшает необходимость сжигать ископаемое топливо. Каким еще образом наука может помочь нам решить экологические проблемы?



Рисунок 1.21. Солнечные панели вырабатывают электричество, используя энергию солнца. Ветряные турбины вырабатывают энергию с помощью ветра.



Словарная корзина

солнечная ферма: набор солнечных панелей, размещенных на большой площади для выработки электроэнергии из солнечного света



Думайте и исследуйте

Вспомните вопрос, поставленный в начале главы. Являются ли солнечные панели хорошими генераторами чистой и доступной энергии?

Как использование солнечной энергии для производства электричества помогает нам и окружающей среде?

ограничение: то, что сдерживает вас, ограничивает ваши возможности

Чего не может сделать наука?

Наука и техника могут решить множество проблем. Но они не могут решить их все. У них есть свои **ограничения**.

Например, ученые придумали способы лечения многих смертельных заболеваний. Однако они не нашли лекарства, которое могло бы полностью предотвратить или вылечить рак.

Можете ли вы привести другие примеры, демонстрирующие ограниченность науки и техники?

Откройте для себя

Обсудите эти вопросы в парах. Вы можете воспользоваться помощью интернета.

- 1 Могут ли наука и техника предотвратить **стихийные бедствия**, такие как наводнения? Объясните свой ответ.
- 2 Как можно использовать науку и технику, чтобы уменьшить ущерб от наводнения (рисунок 1.22)?

Поделитесь своими ответами в классе.



Рисунок 1.22. Стихийные бедствия, такие как наводнения, наносят большой ущерб.

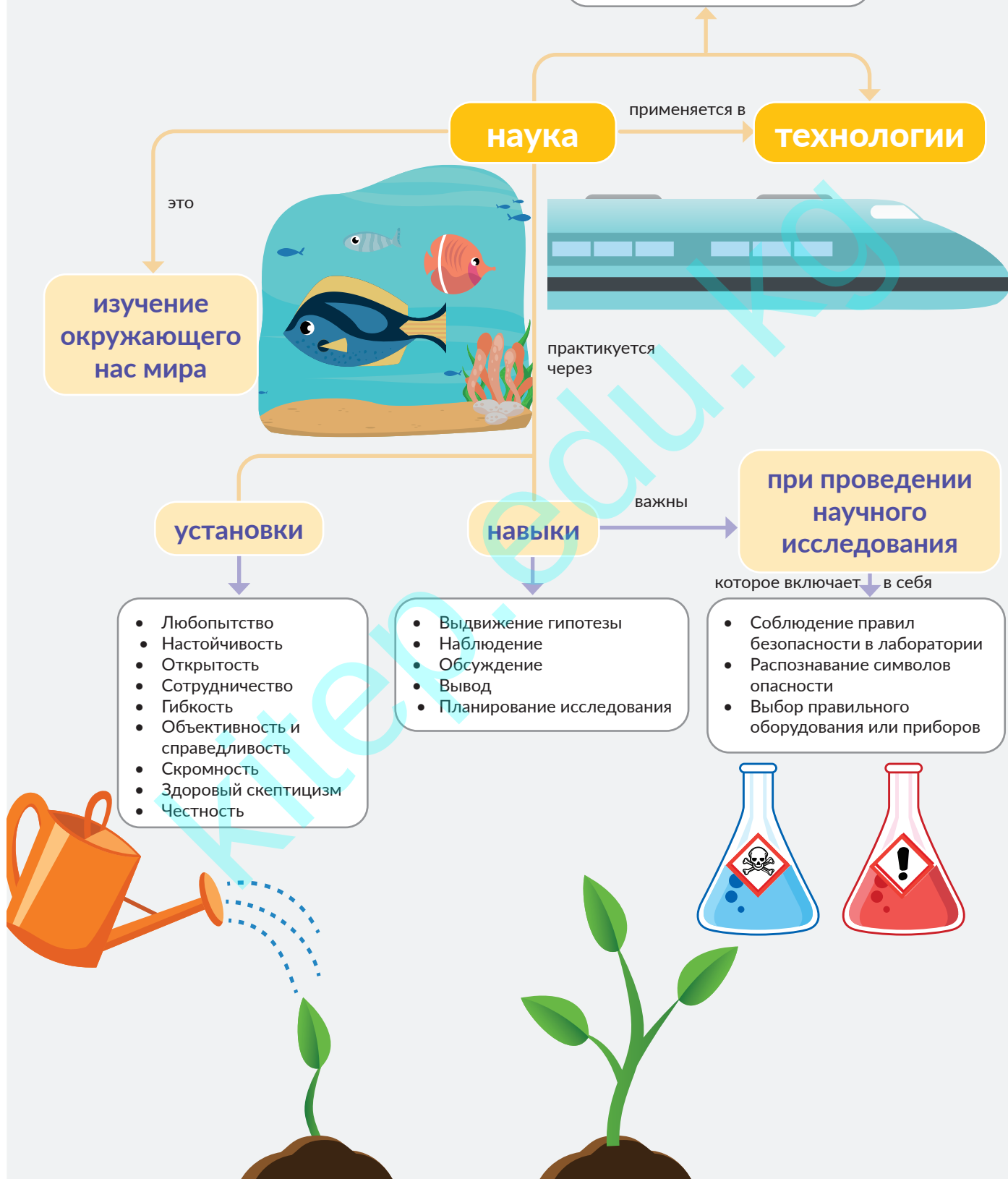
Рабочая тетрадь
Рефлексия

Проверьте себя

- 1 Почему ученые рецензируют работы других ученых?
- 2 Что подразумевается под **технологией**?
- 3 Приносят ли наука и техника только пользу? Почему вы так считаете?
- 4 Могут ли наука и техника оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на окружающую среду? Объясните свой ответ.
- 5 Есть ли у науки и техники ограничения? Приведите пример, чтобы объяснить свой ответ.

Давайте изобразим это на карте

- Могут принести как пользу, так и негативные последствия.
- Имеют ограничения.



ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

- 1 Прочитайте эту информацию и ответьте на вопросы.

Александр Грэм Белл родился в Шотландии в 1847 году. И его мать, и его жена были глухими. Это оказало большое влияние на молодого ученого. Он хотел найти способ помочь глухим людям слышать. Долго экспериментируя с различными слуховыми аппаратами, он изобрел первый телефон.

Позже Белл много работал в области телекоммуникаций и в других отраслях техники. Но наибольшую известность ему принесло изобретение телефона.

- а Какие качества помогли Александру Грэму Беллу стать успешным ученым?
б Какую пользу принесли нам изобретения Александра Грэма Белла?

- 2 На рисунке изображено растение.

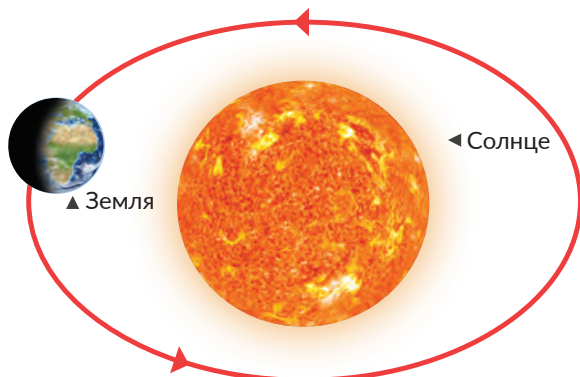


- а Какие из этих частей вы можете наблюдать на растении? Обведите правильные ответы.
цветы плоды семена
листья корни стебель
- б На основании наблюдений сделайте вывод о том, является ли растение цветущим или нецветущим.

- 3 Заполните таблицу, написав гипотезу для каждого наблюдения.

Наблюдение	Гипотеза
а Соль быстрее растворяется в горячей воде, чем в холодной.	
б Мяч, который толкают по наклонной поверхности, будет двигаться быстрее, чем мяч, который толкают с той же силой по плоской поверхности.	

4 На рисунке изображена модель.



а Назовите одно преимущество использования этой модели.

б Назовите один недостаток использования этой модели.

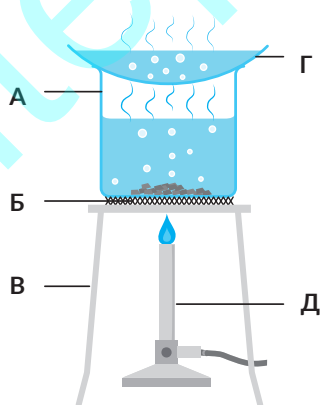
5 Айназ попросили нагреть немного спирта в пробирке. Она проверила склянку со спиртом и увидела на ней этот символ опасности.



а Что означает символ опасности?

б Назовите **две** меры предосторожности, которые Айназ должна соблюдать при нагревании спирта.

в Она провела еще один опыт с использованием этой установки. Назовите части прибора, обозначенные А-Д.



6 Наука во многом помогла нам, но она также нанесла вред планете.

а Приведите **один** пример того, как наука способствовала возникновению глобальных экологических проблем.

б Предложите **один** способ применения науки в вашем обществе, чтобы помочь решить эту проблему.



Ссылка

Рабочая тетрадь
Рабочий лист 1

БРОСЬТЕ СЕБЕ ВЫЗОВ



Рисунок 1.23.
Чучело дронта в музее.

- 1 На острове Маврикий в Индийском океане жил дронт. Дронт был крупной птицей, которая не умела летать. Самки откладывали только одно яйцо за раз. У птицы было очень мало естественных врагов. Она жила в естественной среде обитания тысячи лет.

Голландские мореплаватели прибыли на Маврикий более четырехсот лет назад. Они начали вырубать леса, завезли животных из Европы. Они охотились на дронтов.

Сегодня на Маврикии не осталось ни одного дронта. Они вымерли.

Ответьте на следующие вопросы.

- а Предположите, почему у дронтов было мало естественных врагов на Маврикии.
- б Какова может быть основная причина того, что дронты больше не существуют?
- в На рисунках 1.23 и 1.24 показаны модель и компьютерное изображение дронтов. Почему нет фотографий дронтов?
- г Некоторые ученые пытаются воссоздать дронта с помощью технологий. Это чрезвычайно сложный процесс, затрагивающий множество различных областей науки. Он займет много времени. Как вы думаете, стоит ли ученым тратить время и деньги на воссоздание вымерших животных? Объясните свой ответ.

Рисунок 1.24. Сгенерированное искусственным интеллектом изображение дронтов.



Измерения



Как проводятся измерения на легкоатлетических мероприятиях? Измеряются ли расстояния на беговых дорожках с использованием одних и тех же единиц во всем мире? Как мы измеряем, насколько быстро бегают спортсмены? Как мы измеряем высоту прыжка в высоту или дальность прыжка в длину?

Эти измерения должны быть сделаны в стандартных единицах по всему миру. Если бы это было не так, мы не смогли бы сравнивать скорость и время спортсменов в разных странах. Спортсмены также не могли бы устанавливать мировые рекорды.

Как вы думаете, нужны ли измерения в области охраны окружающей среды и устойчивого развития? Как измерение качества воздуха, загрязнения воды и популяции животных поможет в этом? 🌱

2.1

Измерения физических величин

В этом разделе вы:

- Поймете, что наблюдения могут быть качественными или количественными.
- Узнаете некоторые общие физические величины и их единицы СИ (Международная система единиц).



На картинке один мальчик бежит быстрее своих друзей. Его друзья думают, что он бежит быстро. Насколько быстро он бежит? Как они могут это узнать?

Зачем мы проводим измерения?



Словарная корзина

объективность:
основанность
на фактах

Наблюдения могут быть качественными или количественными. Когда мы описываем наблюдение словами «Он быстро бежит», получается качественное наблюдение. Если измеряем скорость бега мальчика, мы делаем количественное наблюдение.

Для проведения количественных наблюдений или измерений используются специальные приборы. Таким образом наблюдения являются **объективными** и точными.

Нам часто приходится измерять вещи в науке и повседневной деятельности. Подумайте обо всех случаях, когда вам приходилось использовать измерения. Например, чтобы испечь что-то вкусное, вы должны правильно отмерять ингредиенты. В противном случае ваша выпечка может не получиться.

Откройте для себя

Обсудите, что произошло бы, если бы:

- 1 строитель не выполнял необходимых замеров конструкций, не руководствовался планом и не проверял размеры материалов;
- 2 портной не снимал мерки перед пошивом костюма;
- 3 ученый не отмерял количество химических веществ перед опытом;
- 4 инженер не знал, какое расстояние должен пролететь космический корабль.

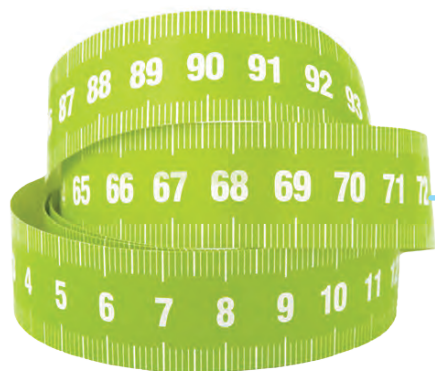
Обсудите в небольших группах. Затем поделитесь своими ответами с классом.

Проверьте себя

- 1 Назовите два различных типа наблюдений.
- 2 Является ли каждое утверждение истинным или ложным?
 - a Качественные наблюдения проводятся с использованием инструментов.
 - б Качественные наблюдения точнее количественных.

Каковы некоторые физические величины и их единицы СИ?

В прошлом люди часто использовали части своего тела (руки, кисти рук или ступни) для измерения вещей. Как вы думаете, ноги и руки людей одинаковы по размеру? Часто эти измерения различались. Они не были точными. Сегодня мы используем различные измерительные приборы для проведения точных измерений. На рисунке 2.1 показаны некоторые современные измерительные приборы.



Измерительная лента



Электронные весы

 **Думайте и исследуйте**

Подумайте об огромных зданиях, построенных тысячи лет назад, таких как пирамиды. Эти здания должны были быть построены с использованием точных измерений. Однако у строителей не было современного измерительного оборудования. Вместо этого они использовали части своего тела для измерения, например, локти. Локоть – это расстояние от кончика самого длинного пальца до основания локтя. Подумайте о причине, по которой у разных людей могут быть разные измерения.

Современные измерительные приборы



Мерный цилиндр



Секундомер



Лазерный термометр

Рисунок 2.1. Измерительные приборы, используемые сегодня.

Откройте для себя

Работайте в парах и сравните два метода измерения.

- 1 Измерьте длину вашего стола, используя участок руки от кончика самого длинного пальца до основания локтя (рисунок 2.2). Запишите ваши измерения в «длинах рук».



Рисунок 2.2. Измерение с помощью руки.

- 2 Пусть ваш партнер измерит тот же стол рукой и запишет свои измерения. Эти измерения одинаковы?
- 3 По очереди измерьте длину вашего стола рулеткой. Запишите результат в метрах. Эти измерения одинаковы?
- 4 Какой способ измерения лучше — рукой или рулеткой? Почему?

Длина — это физическая величина, поскольку ее можно измерить. Другие физические величины — масса, время и температура.

Длину поля вы измеряли бы в метрах или в локтях? Измерение в метрах с помощью измерительного прибора дает более точный результат. В науке одна единица используется в качестве стандарта для измерения каждой физической величины. Эти стандартные единицы называются единицами СИ. Они используются на международном уровне для обеспечения общего стандарта.

Таблица 2.1. Единицы СИ для различных физических величин и их обозначения.

Физическая величина	Единица СИ	Символ единицы
Длина	метр	м
Масса	килограмм	кг
Время	секунда	с
Температура	кельвин	К
Электрический ток	ампер	А

Проверьте себя

- 1 Что такое физическая величина?
- 2 Что такое единицы СИ?
- 3 Зачем нужны единицы СИ?

2.2

Как мы измеряем длину?

В этом разделе вы:

- Узнаете, как правильно измерять длину.
- Научитесь выбирать оборудование и правильно его использовать для проведения исследования.
- Объясните, почему важно быть точным и аккуратным при проведении измерений.
- Будете решать, когда следует повторить измерения и наблюдения, чтобы получить надежные результаты.



Всегда ли можно сравнивать длину без измерений? Посмотрите на железнодорожные пути на рисунке. Какая линия длиннее? Они одинаковой длины?

Длина — это расстояние между двумя точками. Высота и диаметр также относятся к величинам длины (измеряются в тех же единицах). Единица длины в системе СИ — метр (м).

Мы также измеряем длину в других единицах (таблица 2.2).

Таблица 2.2. Единицы длины.

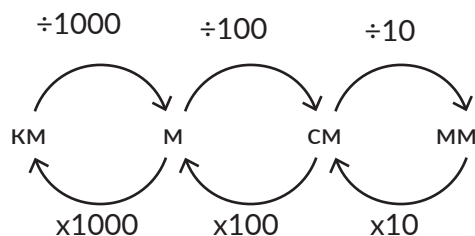
Единица	Символ
Километр	км
Метр	м
Сантиметр	см
Миллиметр	мм

Километры (км) используются для измерения больших расстояний. Префикс «кило» означает 1000. Сантиметры (см) и миллиметры (мм) используются для измерения небольших расстояний. Префикс «санти» означает $1/100$, а префикс «милли» означает $1/1000$.



Рисунок 2.3. Измерили бы вы расстояние вокруг вашей школы в сантиметрах? Измерили бы вы длину вашей ручки в метрах?

Мы можем выполнять преобразования между различными единицами длины, как показано на рисунке 2.4.



Это означает, что:

- 1 км = 1000 м
- 1 м = 100 см
- 1 см = 10 мм

Рисунок 2.4. Преобразования между км, м, см и мм.

Инструменты для измерения длины

Думайте и исследуйте

Вы бы использовали линейку для измерения длины кита? Почему?

Мы часто проводим измерения в ходе исследования. Нам нужно выбрать правильный инструмент. Для этого нужно знать тип измерения, которое мы проводим.

Измерительный инструмент должен соответствовать своей функции. Мы используем метровую линейку для измерения большой длины (например, высота дерева), и 30-сантиметровую линейку для измерения длины более мелких предметов, таких как книга или ручка. На рисунке 2.5 показаны различные типы линеек.



Метровая линейка



Линейка 30 см

Рисунок 2.5. Типы линеек.

Для получения правильного результата важна точность. При измерении с помощью линейки:

- 1 совместите один конец объекта с отметкой «0» на линейке;
- 2 посмотрите **вертикально** на деление шкалы, с которого снимаются показания (рисунок 2.6). Убедитесь, что ваш глаз находится в правильном положении **В**, чтобы получить точные показания. Если снимать показания из положения **А** или **С**, вы смотрите под неправильным углом. Это называется ошибкой параллакса.

Словарная корзина

вертикально: прямо вверх

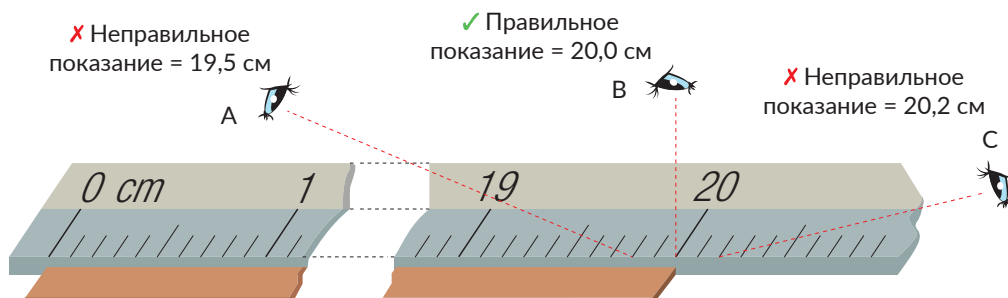
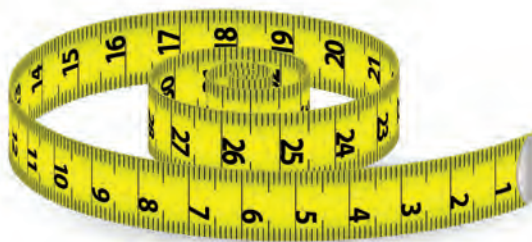


Рисунок 2.6. Как снять точные показания с линейки.

Когда мы будем использовать мягкую сантиметровую ленту, как показано на рисунке 2.7? Какие предметы можно измерить с ее помощью? Для измерения чего мы будем использовать жесткую рулетку?



Сантиметровая лента



Рулетка

Рисунок 2.7. Типы рулеток.

На рисунке 2.8 показаны другие инструменты, используемые для измерения длины.



Штангенциркули используются для измерения очень маленьких объектов. Они также измеряют размер объектов неправильной формы, таких как болты и шестерни.



Одометр на автомобиле точно измеряет пройденное расстояние.



Было бы сложно измерить длину спортивного поля с помощью линейки или рулетки. Гораздо проще использовать измерительное колесо.



Теодолиты используются геодезистами и инженерами. С их помощью измеряют расстояния и углы на строительных площадках и дорогах.

Рисунок 2.8. Приборы, используемые для измерения длины.

Откройте для себя

Посмотрите на деления на вашей линейке.

- 1 Какое деление самое маленькое?
- 2 Можете ли вы точно измерить ширину булавки с помощью вашей линейки?
- 3 Какой инструмент на рисунке 2.8 вы могли бы использовать для измерения ширины булавки?

В парах поделитесь своими ответами.

Как мы можем проверить точность наших измерений?

Допустим, вы измерили длину скрепки (рисунок 2.9). Как вы можете определить, точно ли ваше измерение?

Чем ближе измерение к истинному значению, тем оно точнее. Это зависит от измерительного прибора, который мы используем, и от того, насколько правильно мы его используем. Можете ли вы вспомнить, как точно измерить длину с помощью линейки?

Чтобы определить, точно ли ваше измерение, сначала подумайте, является ли оно разумным. Например, если вы измерили скрепку как 26,8 см, вероятно ли, что это правильно? Мы ожидаем, что скрепка будет намного короче. Вы могли использовать не тот конец линейки или поставить десятичную запятую не в том месте. Вам следует измерить длину еще раз.

Не всегда легко определить, точно ли измерение. Обязательно проводите измерение несколько раз. Вы измеряете скрепку еще раз и получаете 3,2 см. Это кажется гораздо более разумным, но является ли оно точным? Третье измерение скажет вам, были ли ваши предыдущие показания разумными.

Рисунок 2.9. Какой инструмент вы использовали бы, чтобы измерить длину этой скрепки?

Таблица 2.3 показывает хороший способ записи результатов исследования. Рассчитывается средняя длина каждой скрепки.

Таблица 2.3. Результаты исследования.

Скрепка	Длина в см			
	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 3	Среднее
X	26,8	3,2	3,0	$\frac{3,2 + 3,0}{2} = 3,1$
Y	2,7	2,9	2,8	$\frac{2,7 + 2,9 + 2,8}{3} = 2,8$

Попробуйте **повторить** измерения, пока они не станут близки друг к другу. Когда это происходит, измерения точны.

Если наши измерения и точны, и правильны, то наши результаты надежны (рисунок 2.10).



Высокая точность Высокая меткость



Высокая точность Низкая меткость



Низкая точность Высокая меткость



Низкая точность Низкая меткость

Рисунок 2.10. Разница между точностью и достоверностью.

Словарная корзина

повторить: сделать что-то больше одного раза

Ссылка

Рабочая тетрадь
Задания 2А

Думайте и исследуйте

Подумайте, что может произойти, если геодезист на строительной площадке допустил ошибку параллакса в измерениях. Как это может повлиять на безопасность здания и расходы? Может ли это также негативно повлиять на окружающую среду?

Проверьте себя

- 1
- а

б

в
- 2
- 3
- 4
- Перечислите четыре единицы измерения длины.
Какая единица самая большая?
Какая из этих единиц является единицей СИ?
Объясните, что такое ошибка параллакса.
Приведите два примера того, как правильно выбрать инструмент для измерения.
Человек бросает три дротика в мишень (рисунок 2.11). Он целится в 20, но все три дротика попадают близко друг к другу в 5. Является ли бросок точным или неточным?



Рисунок 2.11. Мишень для дротиков.

2.3

Как мы измеряем площадь?

В этом разделе вы:

- Узнаете, как правильно измерять площадь.
- Научитесь представлять научные идеи с помощью символов и формул.



Измеряя размер комнаты, вы находите ее площадь. Это бывает нужно, например, для того чтобы подсчитать количество плиток, необходимых для покрытия пола.

Площадь — это пространство, занимаемое плоской или двухмерной поверхностью.

Единица измерения площади в системе СИ — квадратный метр (м^2). Мы также измеряем площадь в других единицах (таблица 2.4).

Таблица 2.4. Единицы площади.

Единица	Символ
Квадратный километр	км^2
Квадратный метр	м^2
Квадратный сантиметр	см^2

Это означает, что:

- $1 \text{ км}^2 = 1\,000\,000 \text{ м}^2$
- $1 \text{ м}^2 = 10\,000 \text{ см}^2$
- $1 \text{ см}^2 = 100 \text{ мм}^2$

Мы можем выполнять преобразование между различными единицами площади, как показано на рисунке 2.12.

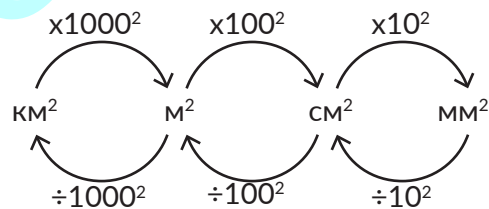
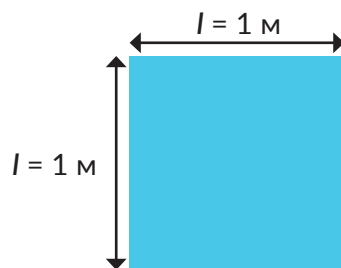


Рисунок 2.12. Преобразование между различными единицами площади.

Площадь правильной фигуры

На рисунке 2.13 длина (l) каждой стороны квадрата составляет 1 м



Площадь этого квадрата:
 $1 \text{ м} \times 1 \text{ м} = 1 \text{ м}^2$

Рисунок 2.13. Размер квадрата — один квадратный метр.

Квадрат — это **правильная фигура**. Площадь квадрата на рисунке 2.13 мы нашли по формуле:

$$\text{Площадь (A)} = \text{Длина (l)} \times \text{Длина (l)}$$

Некоторые другие правильные формы показаны на рисунке 2.14. Мы используем разные формулы для нахождения площади этих форм.

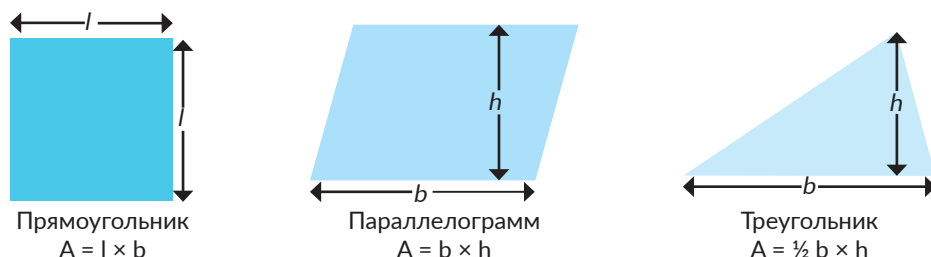


Рисунок 2.14. Формулы для нахождения площади правильных фигур.

Словарная корзина

правильная форма: форма, в которой некоторые или все углы и стороны равны



Рисунок 2.15. Пруд имеет неправильную форму.

Площадь неправильной формы

Мы увидели, что можно использовать простую формулу для вычисления площади правильной формы. Но как можно **вычислить** площадь **неправильной формы**, например, пруда на рисунке 2.15?

Пример 2А

Мы можем нарисовать пруд на сетке (вид сверху). Используйте сетку, показанную на рисунке 2.15.

Мыслительный процесс

- 1 Подсчитайте количество квадратов, заполненных формой. Если **заполнена** хотя бы половина единичного квадрата, считайте это за один. Таким образом, 10 квадратов заполнены формой. Они показаны галочками (✓) в сетке.

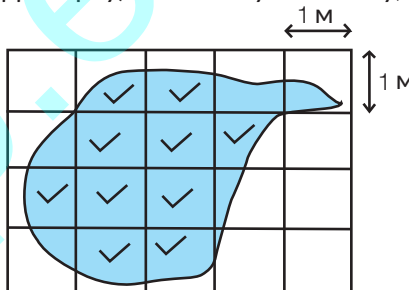


Рисунок 2.16. Пруд, нанесенный на квадратную сетку.

- 2 Умножьте количество заполненных единичных квадратов на площадь одного единичного квадрата. Это даст вам **приблизительную** площадь. Из сетки площадь 1 квадрата = 1 м².

Ответ
= 10 × 1 м²
= 10 м²

Словарная корзина

неправильная форма: форма, в которой ни один угол и ни одна сторона не равны друг другу

Думайте и исследуйте

Представьте себе сетку на рисунке 2.16, имеющую больше линий, так что каждый маленький квадрат представляет 0,2 м на 0,2 м.

Как вы думаете, оценка площади будет более точной? Почему? (Объясните свой ответ.)

Словарная корзина

приблизительно: близко к правильному числу

Проверьте себя

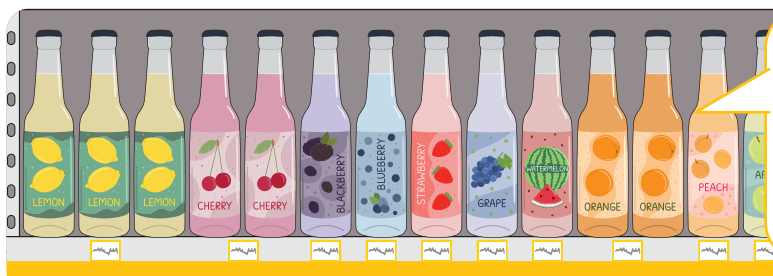
- 1 Найдите площадь треугольника с основанием 3 см и высотой 2 см.
- 2 а Назовите две единицы площади.
б Какая единица площади является единицей СИ?

2.4

Как мы измеряем объем?

В этом разделе вы:

- Узнаете, как правильно измерять объем.
- Научитесь представлять научные идеи с помощью символов и формул.
- Научитесь точно проводить измерения.
- Узнаете, как правильно выбирать и использовать оборудование для проведения исследования.



Чрезвычайно важно знать объем товаров в розничной торговле. Это важно для упаковки и места на полках, а также чтобы клиенты знали объем продукта, который они покупают.

Объем — это количество пространства, занимаемого объектом или веществом.

Единица измерения объема в системе СИ — кубический метр (м^3). Кубический метр — очень большой объем. Другие обычно используемые единицы измерения объема — кубический сантиметр (см^3), литр (л) и миллилитр (мл).

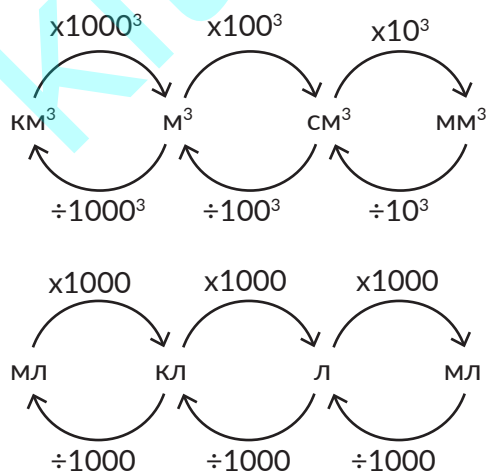
Таблица 2.5. Единицы объема

Единица	Символ
Кубический километр	км^3
Кубический метр	м^3
Кубический сантиметр	см^3
Кубический миллиметр	мм^3

Объем также иногда указывается в литрах. Один литр равен 1000 см^3 .

Единица	Символ
килолитр	кл
литр	л
миллилитр	мл

Мы можем преобразовывать единицы измерения объема, как показано на рисунке 2.17.



Это означает, что:

- $1 \text{ км}^3 = 1\,000\,000\,000 \text{ м}^3$
- $1 \text{ м}^3 = 1\,000\,000 \text{ см}^3$
- $1 \text{ см}^3 = 1\,000 \text{ мм}^3$

Рисунок 2.17. Преобразование между различными единицами объема.

Объем объектов правильной формы

На рисунке 2.18 длина (l) каждой стороны куба составляет 1 м.

$l = 1 \text{ м}$

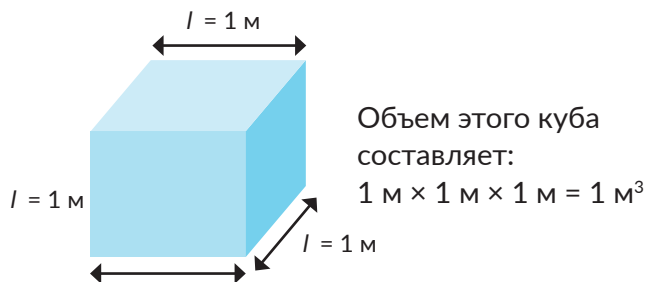


Рисунок 2.18. Куб в один метр.

Мы нашли объем куба на рисунке 2.18, используя формулу:

Объем (V) = Длина (l) × Длина (l) × Длина (l)

Мы используем разные формулы для расчета объема других фигур (рисунок 2.19).

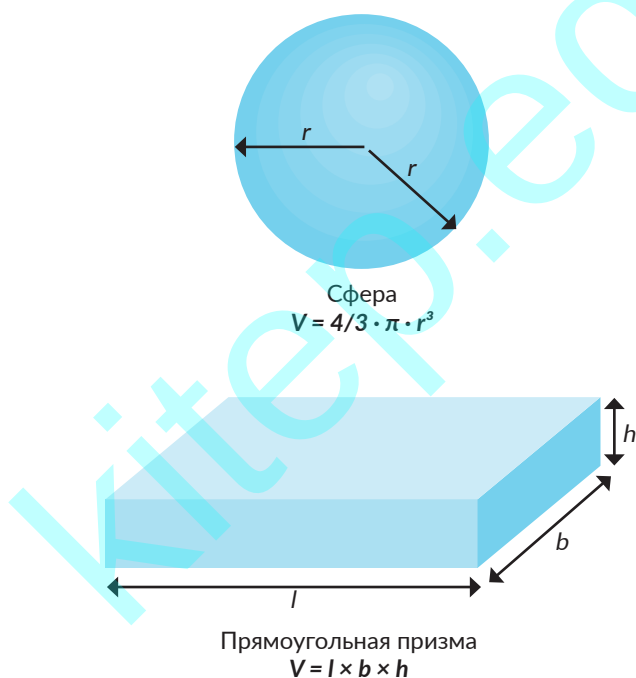


Рисунок 2.19. Формулы для нахождения объема некоторых правильных объектов.

Откройте для себя

Высота коробки с хлопьями составляет 30 см. Ее длина составляет 19 см, а ширина — 7 см. Каков общий объем коробки? Не забудьте указать единицу измерения.

Объем жидкости

Если вы готовили еду или выпекали, вы знаете, что значит измерять жидкости. При выпечке важно использовать правильные измерения, чтобы убедиться, что ваша выпечка получится хорошей. Мерный стакан часто маркируется более чем одним типом единиц (рисунок 2.20). Это облегчает следование рецептам.



Рисунок 2.20. Жидкости, такие как молоко, используемые в выпечке, необходимо точно измерять.

В науке мы используем различные типы лабораторных приборов для измерения объема жидкости (рисунок 2.21). Важно измерять жидкости тщательно и точно, особенно когда мы используем химические вещества в экспериментах.



Рисунок 2.21. Приборы, используемые в лаборатории для измерения объема жидкостей.

При измерении объема вы должны расположить глаз на том же уровне, что и поверхность жидкости. Это необходимо потому, что поверхность большинства жидкостей изогнута вверх (рисунок 2.22). Эта изогнутая поверхность называется мениском. Точное показание снимают (отсчитывают) по нижнему уровню мениска.

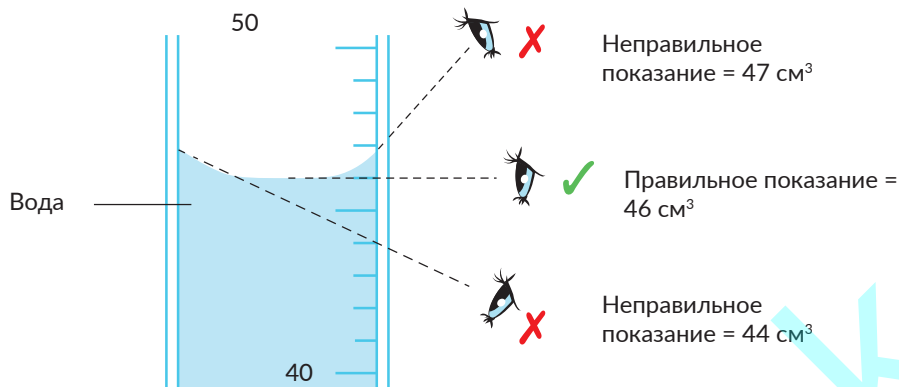


Рисунок 2.22. Снятие точного показания объема с помощью мерного цилиндра.

Откройте для себя

Работайте в малых группах.

Используйте стакан для измерения 20 см³ воды. Затем осторожно вылейте воду в мерный цилиндр (рисунок 2.23). Каков объем воды, измеренный с помощью мерного цилиндра? Одинаковы ли оба измерения? А если они различны, то почему? Какой прибор вы бы использовали для точного измерения жидкостей в научном исследовании?

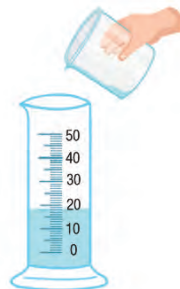


Рисунок 2.23. Переливание воды из стакана в мерный цилиндр.

Объем объектов неправильной формы

Как бы вы нашли объем объекта неправильной формы, такого как камень, показанный на рисунке 2.24?



Рисунок 2.24. Камень имеет неправильную форму.



Словарная корзина

ВЫТЕСНЯТЬ: занять место чего-либо другого



Думайте и исследуйте

Теперь, когда вы больше знаете об измерениях и о том, насколько они важны, вспомните вопросы об устойчивости и измерении в начале главы. Как вы думаете, измерение и мониторинг зон роста в коренном лесу, например, может помочь ученым отслеживать изменения и давать рекомендации о том, какие шаги предпринять с целью его защиты для будущих поколений? 🌿



Ссылка

Рабочая тетрадь
Задания 2Б

Чтобы определить объем камня, мы можем поместить его в воду и измерить объем **вытесненной** им воды. Это называется методом вытеснения (рисунок 2.25).

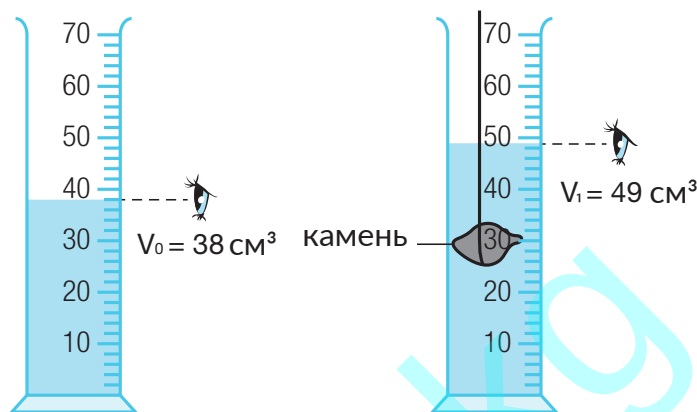


Рисунок 2.25. Измерение объема методом вытеснения.

Образец 2Б

Чтобы найти объем камня, выполните следующие шаги.

Мыслительный процесс

- Добавьте немного воды в мерный цилиндр. Запишите начальный объем (V_0).
- Осторожно опустите камень в воду с помощью нити. Запишите конечный объем (V_1).
- Вычтите начальный объем из конечного объема. Разница — это объем объекта (V).

Ответ

$$\begin{aligned} V &= V_1 - V_0 \\ &= 49 - 38 \\ &= 11 \text{ см}^3 \end{aligned}$$

Объем камня составляет 11 см³.

Проверьте себя

- Что такое объем?
- Перечислите четыре обычно используемые единицы объема.
- Назовите три типа приборов, которые мы используем для измерения объема в школьной лаборатории.
- Назовите метод, который мы используем для измерения объема объекта неправильной формы.

2.5

Как мы измеряем массу?

В этом разделе вы:

- Узнаете, как правильно измерять массу.
- Выберите оборудование и правильно его используете для проведения исследования.



В повседневной жизни мы измеряем массу во время многих задач, таких как выпечка. В каких единицах обычно измеряется количество сахара для выпечки?

Масса вещества — это количество материи в нем. Единица массы в системе СИ — килограмм (кг). Мы часто измеряем меньшие массы в граммах (г), а большие — в килограммах (кг) (рисунки 2.27 и 2.28).

Таблица 2.6. Единицы массы.

Единица	Символ
Килограмм	кг
Грамм	г
Центиграмм	цг
Миллиграмм	мг

Это означает, что:

- 1 кг = 1 000 г
- 1 г = 1 000 мг

Мы можем делать преобразования между различными единицами массы, как показано на рисунке 2.26.

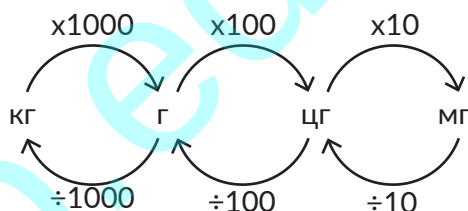


Рисунок 2.26. Преобразование между различными единицами массы.



Рисунок 2.27. Перо весит около 0,0082 грамма.



Рисунок 2.28. Кошка весит около 3–5 килограммов.

Откройте для себя

- 1 Назовите еще две вещи, которые измеряются в граммах.
- 2 Назовите еще две вещи, которые измеряются в килограммах.
- 3 Посмотрите на багаж на рисунке 2.29. Вы бы измерили его массу, используя граммы или килограммы?



Рисунок 2.29. Масса вашего багажа проверяется перед посадкой в самолет.

Приборы для измерения массы

Для измерения массы мы используем весы или шкалу. Существует два типа весов: рычажные (рисунок 2.30) и электронные (рисунок 2.31).

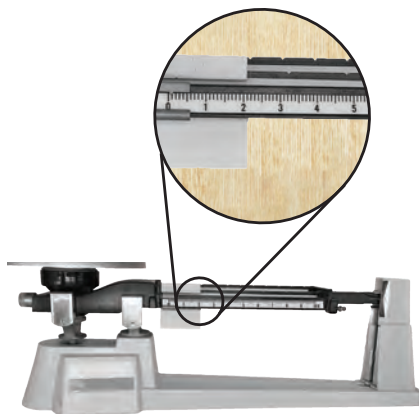


Рисунок 2.30. Современные рычажные весы.

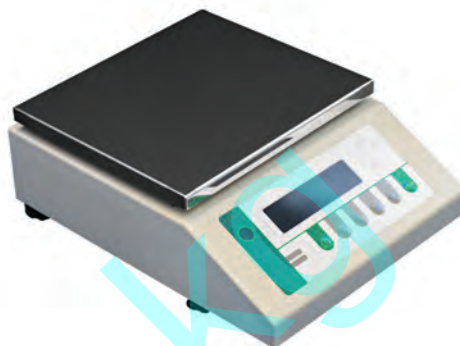


Рисунок 2.31. Электронные весы.

Чтобы измерить массу с помощью электронных весов, сначала установите показания весов на ноль. Иногда мы не хотим включать массу контейнера, когда измеряем массу вещества. В этом случае устанавливаем показания на ноль после того, как поместим контейнер на чашку весов (рисунок 2.32).

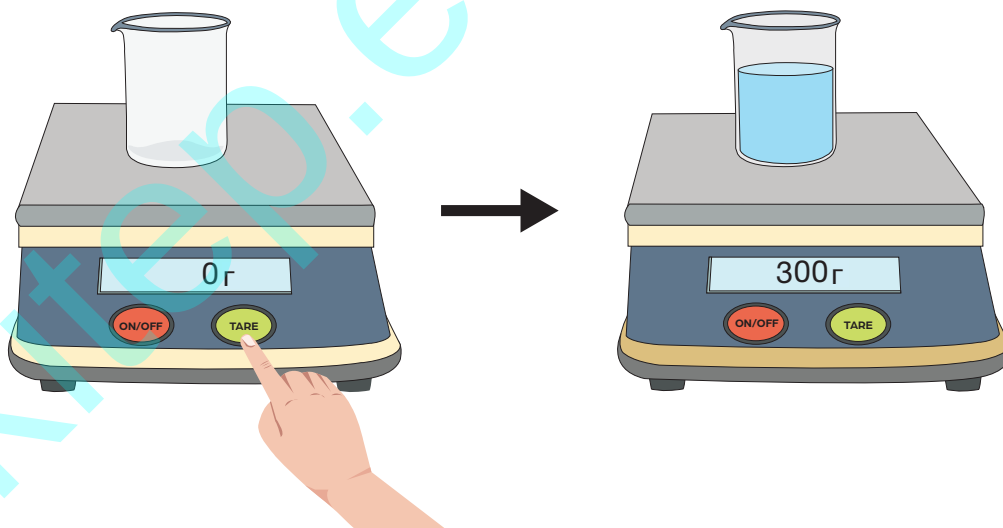


Рисунок 2.32. Измерение массы с помощью электронных весов.

 **Думайте и исследуйте**

Какие весы вы бы использовали для точного измерения малых масс в лаборатории? Почему?

 **Ссылка**

Рабочая тетрадь
Задания 2В

Проверьте себя

- 1 Что такое масса?
- 2 Перечислите две наиболее часто используемые единицы массы.
- 3 а Назовите два основных типа баланса.
б Назовите одно преимущество каждого типа.

2.6

Как мы измеряем время?

В этом разделе вы:

- Поймете, как правильно измерять время.
- Будете выбирать оборудование и правильно его использовать для проведения исследования.



Когда вы смотрите на часы, чтобы узнать, сколько еще будет идти ваше любимое шоу, вы думаете о времени. Это помогает вам понять, когда пора обедать или спать.

Единица времени в системе СИ — секунда (с.). Мы также измеряем время в минутах (мин.) и часах (ч.).

Таблица 2.7. Единицы времени.

Единица	Символ
Час	ч.
Минута	мин.
Секунда	с.

Это означает, что:

- 1 ч. = 60 мин.
- 1 мин. = 60 с.

Мы можем выполнять преобразование между различными единицами времени, как показано на рисунке 2.33.

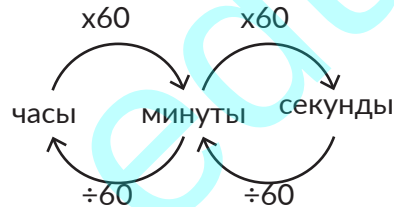


Рисунок 2.33.
Преобразование между различными единицами времени.



Научные факты

Многие методы и приборы использовались для записи времени на протяжении столетий, как показано на рисунке 2.35.

Приборы для измерения времени

Мы используем время для измерения и отслеживания наших дней, недель и лет. Мы также используем время во многих процессах, таких как приготовление пищи и выпечка, спорт и игры, а также время открытия и закрытия предприятий.

Некоторые приборы, такие как часы, отслеживают время (рисунок 2.34).



Наручные часы



Дедушкины часы



Песочные часы



Солнечные часы

Рисунок 2.35.
Некоторые древние методы измерения времени.

Рисунок 2.34. Инструменты, отслеживающие время.

Словарная корзина

временной интервал:
время между двумя точками

Мы используем другие приборы для измерения **временных интервалов**. В лаборатории нам нужно делать точные измерения времени во многих научных экспериментах, например, сколько времени требуется для таяния льда или сколько времени занимает химическая реакция. Обычно они регистрируются секундомером или лабораторным таймером (рисунок 2.36).



Секундомер



Лабораторный таймер

Рисунок 2.36. Приборы, измеряющие время.

Думайте и исследуйте

Сотовый телефон в повседневной жизни заменяет многие приборы, показанные на страницах 45 и 46. Как вы считаете, эффективнее использовать сотовый телефон или лабораторный таймер в лаборатории? Почему?

Откройте для себя

Работайте в парах. Обсудите следующее:

- 1 Назовите одну медицинскую причину точного измерения времени.
- 2 Рассмотрите работу авиадиспетчера. Опишите, почему важно соблюдать точное время в этой профессии. Что может произойти, если авиадиспетчер допустит ошибку?

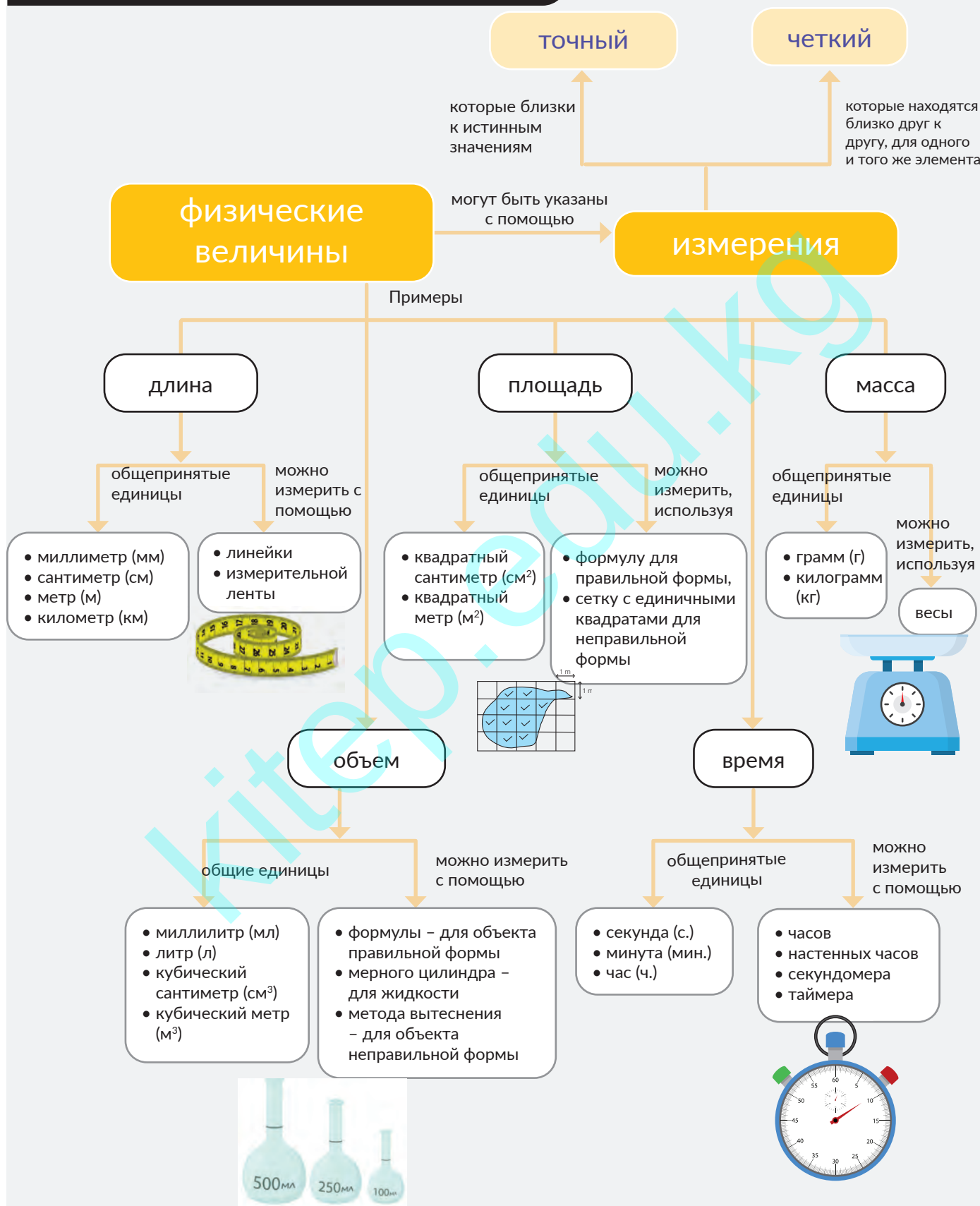
Проверьте себя

- 1 Назовите три единицы времени.
- 2 Назовите два прибора, которые отслеживают время.
- 3 Назовите два прибора, которые используются для измерения небольших промежутков времени.
- 4 Что бы вы использовали — часы или секундомер, чтобы зафиксировать время, которое требуется спортсмену, чтобы пробежать 800 м?

Ссылка

Рабочая тетрадь
Задания 2Г

Давайте изобразим это на карте



ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

- 1 а Чынгыз измеряет окружность футбольного мяча. Он использует жесткую рулетку, но она не очень хорошо работает и не обхватывает мяч правильно. Какой инструмент ему следует использовать вместо этого?
- б Сезим измеряет длину гвоздя линейкой. Она изо всех сил пытается выровнять «0» и точно измерить гвоздь. Какой инструмент ей следует использовать вместо этого?

- 2 а Заполните таблицу.

Физическая величина	Единица СИ	Символ единицы
Температура		
Масса		
Длина		
Время		
Электрический ток		

- б Самара работает над международным проектом. Она должна отправить точные и правильные измерения ученым в трех других странах.
 - I Смогут ли другие ученые использовать и понимать измерения Самары? Почему?
 - II Объясните, что означают термины «точный» и «четкий».
- 3 Канат измеряет две разные книги с помощью линейки. Он представляет свои результаты в таблице ниже.

	Измерение 1 в см	Измерение 2 в см	Измерение 3 в см
Книга 1	20,8	20,9	20,7
Книга 2	8,6	21,4	8,7

- а Какую ошибку допустил Канат? Что должно произойти с этими данными?
- б Как Канат будет использовать данные для расчета наиболее вероятных измерений? Сделайте этот расчет для каждой книги.
- в Как Канат мог бы сделать эти измерения более надежными?
- 4 Нарисуйте линии, соединяющие первый столбец с величинами во втором столбце.

10 км	0,1 м
10 м ³	10 000 м
10 см	10 мл

- 5 Джамиле нужно узнать площадь спортивного поля. Она должна решить, где разметить и что может поместиться на поле.
- Как она может измерить площадь поля?
 - Какие инструменты она может использовать?

- 6 Суйун хочет измерить, сколько времени потребуется для высыхания двух тканей разного размера. Отметьте () три правильных предложения.

Ей нужно измерить массу двух тканей.

Ей нужно узнать объем тканей.

Ей нужно использовать лабораторный таймер.

Ей нужно рассчитать площадь каждой ткани.

☐
☐
☐
☐

- 7 В списке показаны некоторые распространенные измерительные приборы.

рулетка	мерный стакан	пипетка
мерный цилиндр	теодолит	лабораторный таймер
наручные часы	линейка 30 см	электронные весы

Выберите инструмент из списка для использования в каждой измерительной задаче.

Что я буду измерять	Инструмент, который я буду использовать
Длина книги	
Сколько времени требуется для реакции двух химических веществ	
Масса вещества в лаборатории	
Объем молока для рецепта	
Длина дерева	

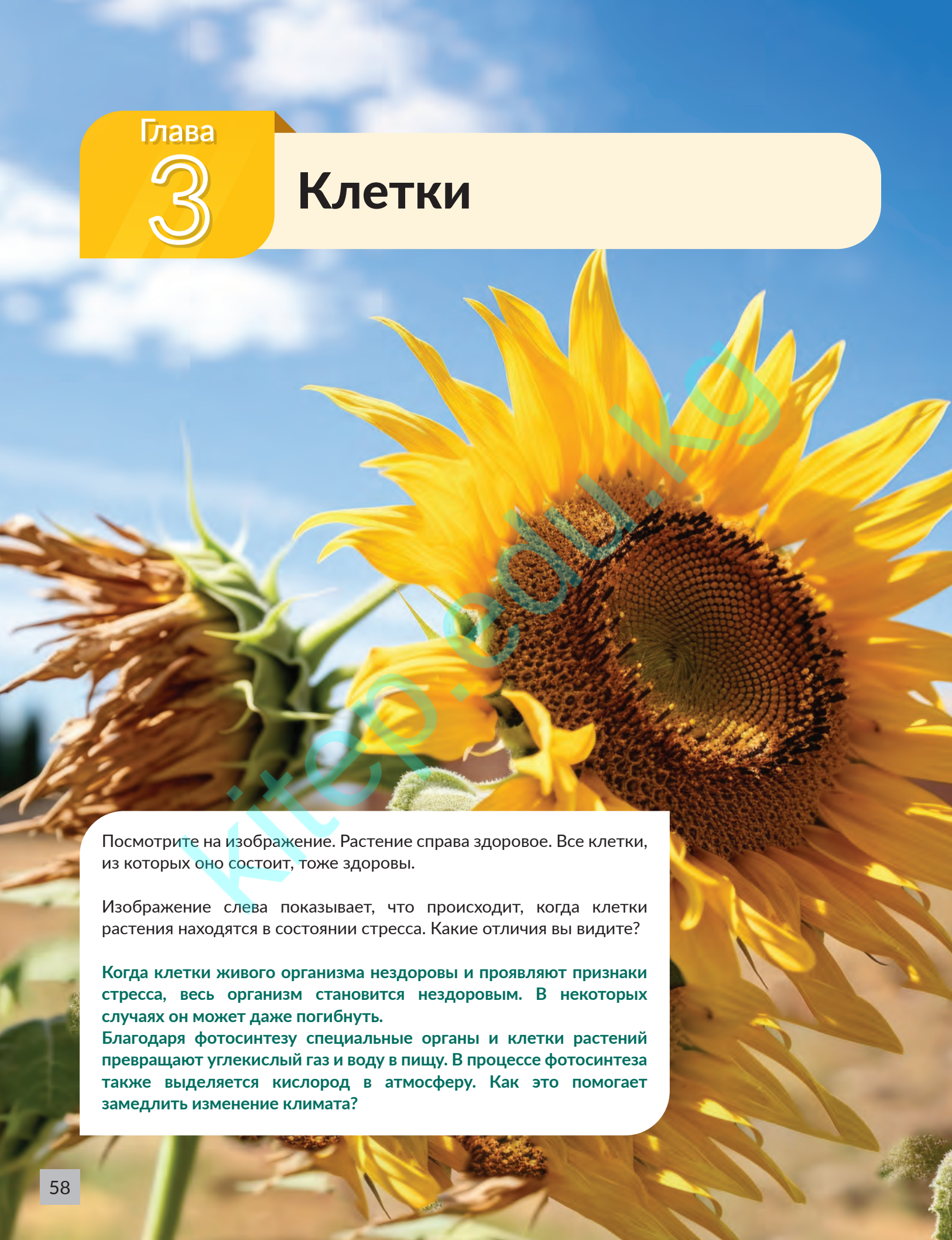
 Ссылка

Рабочая тетрадь
Рабочий лист 2

БРОСЬТЕ СЕБЕ ВЫЗОВ

- 1 Майе поручено спланировать общественное пространство, в котором будут игровая площадка, участки сада, две лужайки и три скамейки. Будут дорожки, соединяющие разные зоны.
- Какие измерения нужно будет сделать Майе?
 - Какие инструменты она будет использовать?
 - В каких единицах должны быть выражены эти измерения?
 - Оборудование и скамейки для игровой площадки необходимо измерить перед тем, как их выбирать. Какие измерения нужно будет сделать Майе и почему? (Подсказка: подумайте о возрастных ограничениях, которые обычно накладываются на игровое оборудование.)

Клетки



Посмотрите на изображение. Растение справа здоровое. Все клетки, из которых оно состоит, тоже здоровы.

Изображение слева показывает, что происходит, когда клетки растения находятся в состоянии стресса. Какие отличия вы видите?

Когда клетки живого организма нездоровы и проявляют признаки стресса, весь организм становится нездоровым. В некоторых случаях он может даже погибнуть.

Благодаря фотосинтезу специальные органы и клетки растений превращают углекислый газ и воду в пищу. В процессе фотосинтеза также выделяется кислород в атмосферу. Как это помогает замедлить изменение климата?

3.1

Клетка – это основная единица жизни

В этом разделе вы:

- Узнаете, что живые организмы состоят из клеток.
- Поймете, что микроорганизмы обычно состоят всего из одной клетки.
- Опишете, как научные знания развиваются со временем.



Подумайте о кирпичной стене. Каждый кирпич является частью стены. Точно так же клетки составляют разные части вашего тела.

Что такое клетка?

Все живые существа, или организмы, состоят из клеток. Клетка является основной структурной и функциональной единицей живого. В организме клетки осуществляют основные жизненные процессы, обеспечивая его жизнедеятельность. Они являются строительными блоками жизни.

Мы состоим из множества клеток. Мы – многоклеточные организмы. Растения и животные тоже являются многоклеточными организмами.

Например, у слона больше клеток, чем у бобового растения. Хотя оба организма многоклеточные, слоны намного больше и сложнее бобовых растений, поэтому им требуется больше клеток для выполнения различных функций.



Бобовое растение



Слон

Рисунок 3.1. Эти организмы состоят из множества клеток.



Научные факты

Самая длинная клетка в человеческом теле — нервная (рисунок 3.2). В самой широкой части она имеет всего 0,1 мм в диаметре. Это примерно равно толщине человеческого волоса. А ее длина может достигать целого метра!

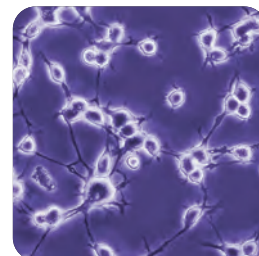


Рисунок 3.2. Нервные клетки человека.

Некоторые организмы состоят только из одной клетки. Они называются одноклеточными. Большинство микроорганизмов, таких как бактерии и простейшие, являются одноклеточными. На рисунке 3.3 приведены примеры одноклеточных организмов.

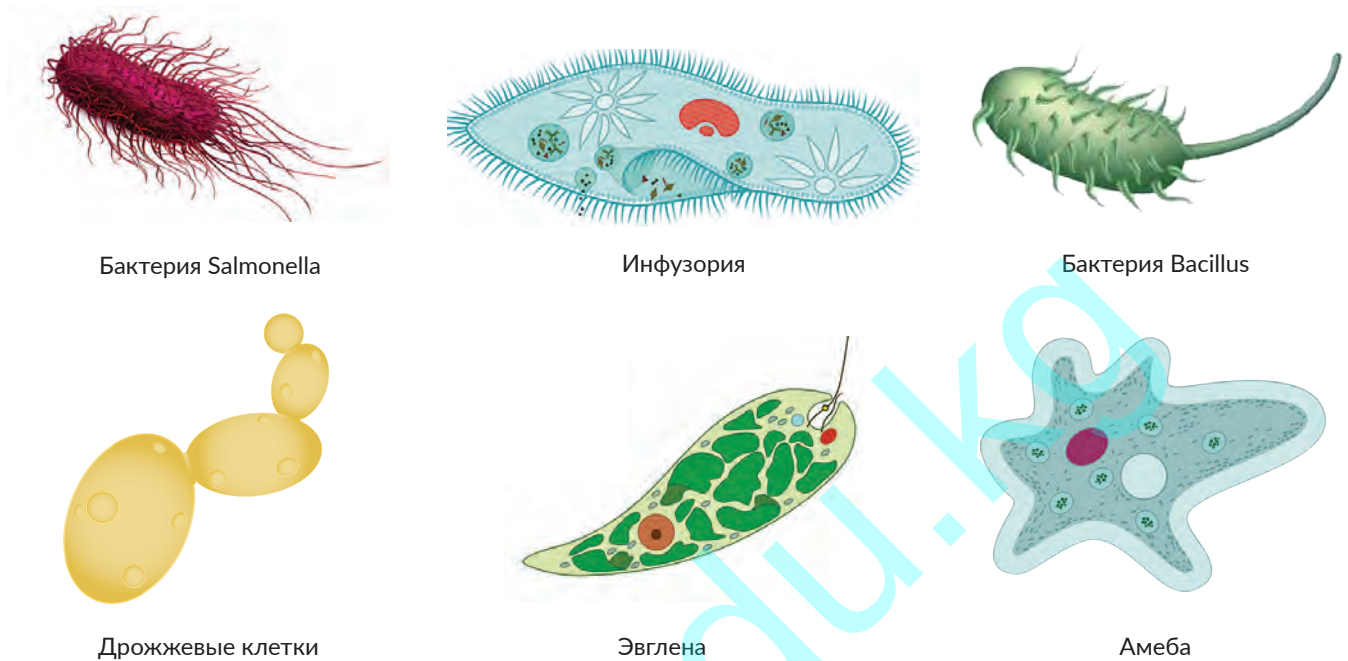


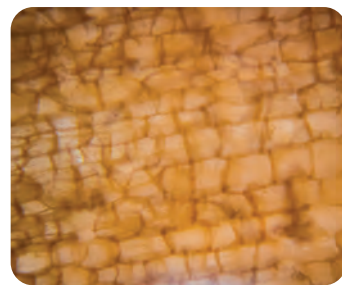
Рисунок 3.3. Некоторые примеры одноклеточных организмов.

Как была разработана клеточная теория?

Более 300 лет назад ученый по имени Роберт Гук рассматривал кусочек пробки под микроскопом (рисунок 3.4). Он заметил в пробке крошечные коробчатые структуры и назвал их «клетками». Пробковые клетки – это отмершие клетки, обнаруженные в коре деревьев.



Микроскоп Гука



Пробковые ячейки

Рисунок 3.4. Роберт Гук использовал изготовленный им микроскоп для наблюдения за пробковыми клетками.

После того как Роберт Гук обнаружил мертвые клетки пробки, другие ученые наблюдали за живыми клетками. Около 200 лет назад ученые уже знали, что все живые организмы состоят из клеток.

Маттиас Шлейден – ученый, занимавшийся изучением растительных клеток (рисунок 3.5). Теодор Шванн – ученый, исследовавший клетки животных (рисунок 3.6).



Рисунок 3.5. Маттиас Шлейден.



Рисунок 3.6. Теодор Шванн.

Шлейден обнаружил, что все растения, которые он изучал, состоят из клеток. Шванн увидел то же самое в отношении животных. Другими словами, многие живые организмы состоят из одной и той же базовой единицы. В 1839 году Шлейден и Шванн совместно разработали первые две части клеточной теории. Позже, в 1858 году, Рудольф Вирхов добавил третью часть клеточной теории.

Клеточная теория включает три части:

- Все живые организмы состоят из одной или нескольких клеток.
- Клетки являются основными единицами жизни.
- Клетки образуются из **ранее существовавших** клеток.



Существующее ранее: что-то, что уже есть.

Увеличить: заставить что-то показаться больше, чем оно есть на самом деле.

Как мы можем наблюдать за клетками?

В световом микроскопе для **увеличения** объекта используются линзы. Благодаря этому объект кажется в 1 500 раз больше. Посмотрите на составные части микроскопа на рисунке 3.7.

1. Окуляр.

Через него рассматривают изучаемые объекты.

2. Четкость изображения регулируют с помощью макровинта и микровинта.

3. Ручка.

Ее держат вместе с основанием при перемещении микроскопа.

4. Предметный столик. На него помещают предметное стекло с микропрепаратом.

5. Линза объектива позволяет увеличить образец.

6. Фиксатор для подставки. Он удерживает предметное стекло с образцом неподвижно на подставке.

7. Диафрагма. Она регулирует количество света, попадающего на образец.

8. Источник света. Он делает образец более ярким.

9. Основание. Придает устойчивость. При перемещении микроскопа мы держим основание и ручку вместе.



Рисунок 3.7. Микроскоп.

Образец – это объект, который мы хотим рассмотреть под микроскопом. Мы помещаем образец на предметное стекло. Иногда добавляем в образец небольшое количество жидкости, например, воды. Затем накрываем его защитным стеклом, далее помещаем предметное стекло с образцом на предметный столик микроскопа (рисунок 3.8).

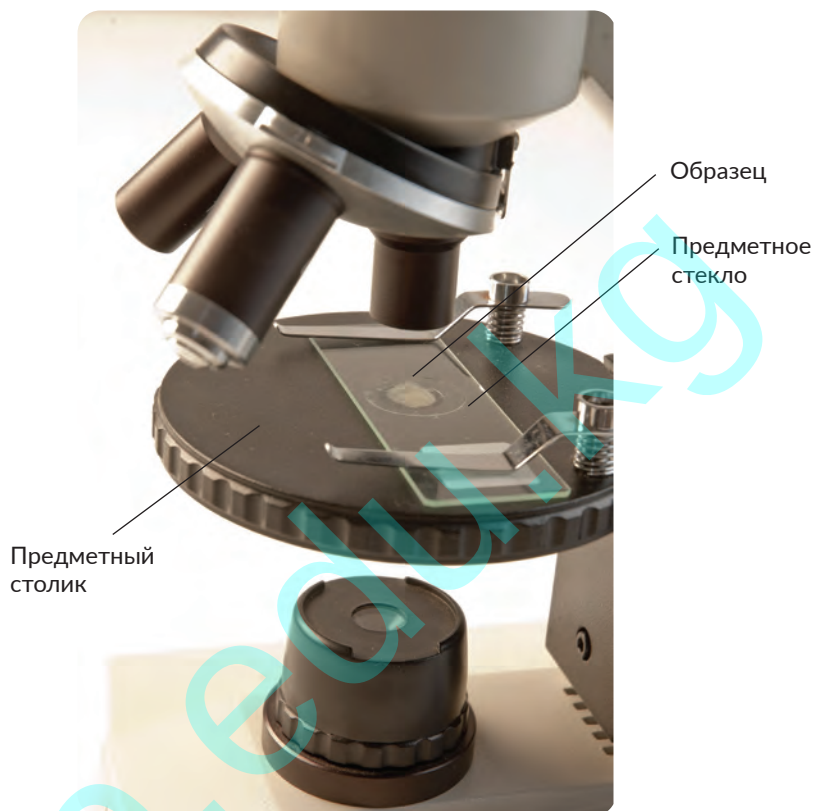


Рисунок 3.8. Предметное стекло с образцом, помещенным на микроскоп.



Словарная корзина

Необходимо: то, что обязательно.



Ссылка

Рабочая тетрадь
Задания 3А

Микроскопы **необходимы** для наблюдения и изучения клеток, поскольку они **невидимы** невооруженным глазом. При наблюдении в микроскоп клетки кажутся плоскими, несмотря на то что в действительности они трехмерны.

Откройте для себя

Работайте в небольших группах.
Изучите микроскоп. Назовите части микроскопа и их функции.

Проверьте себя

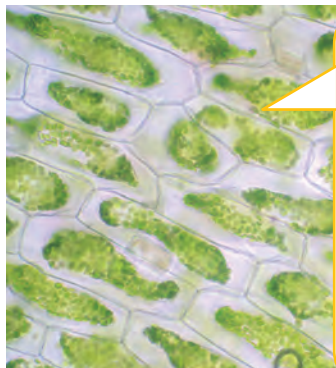
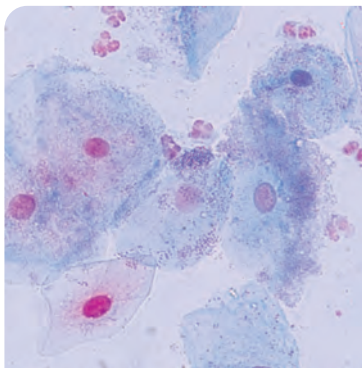
- 1 Что такое клетка?
- 2 Какой тип организмов состоит только из одной клетки?
Приведите пример.
- 3 а Какой прибор мы используем для наблюдения клеток?
б Почему для наблюдения клеток необходим именно этот прибор?
- 4 Как ученые пришли к клеточной теории?

3.2

Клеточная структура

В этом разделе вы:

- Узнаете, как определить и описать различные органоиды типичной клетки животного и растения.
- Сравните клетки растения и животного и опишите их сходства и различия.
- Оцените модель, описав ее сильные и слабые стороны.



Растения и животные состоят из клеток. Но являются ли клетки растений и животных одинаковыми? Знаете ли вы, какая клетка принадлежит растению, а какая животному? Мы уже узнали о клетках и микроскопах. В этом разделе мы будем использовать микроскоп, чтобы найти ответы на эти вопросы. Сначала исследуем растительные клетки, а затем клетки животных.

Из каких частей состоит растительная клетка?

Растение состоит из различных типов клеток. Однако все клетки растений в чем-то похожи. Все они состоят из одних и тех же основных частей.

Откройте для себя

Приготовьте препарат, используя очень тонкий срез лука.

Рассмотрите этот препарат под микроскопом. Он должен выглядеть аналогично увеличенному изображению на рисунке 3.9. Найдите в наблюдаемом образце схожие части.



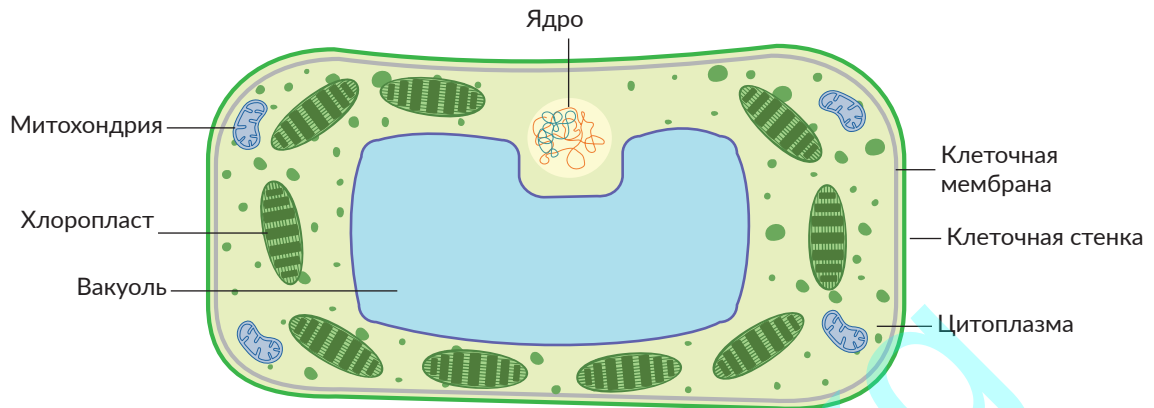
Рисунок 3.9. Лук и клетки луковичы, видимые под микроскопом.



Ссылка

Рабочая тетрадь
Задания 3Б

Схема на рисунке 3.10 представляет собой модель типичной растительной клетки. На ней показаны некоторые ее части.



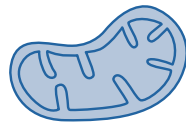
Думайте и исследуйте

Как вы думаете, в каких частях растения содержатся клетки с хлоропластами?



Ядро

- Контролирует всю активность клеток.
- Содержит хромосомы, в которых находятся гены, несущие генетическую информацию.



Митохондрия (множественное число: митохондрии)

- Небольшая структура овальной формы.
- Высвобождает энергию из пищи посредством химических реакций, называемых дыханием (респирацией).



Хлоропласт

- Дискообразная структура, содержащая хлорофилл.
- Хлорофилл – это зеленый пигмент, который улавливает свет, что позволяет растениям производить пищу в процессе фотосинтеза.



Словарная корзина

Пигмент:
натуральное красящее вещество.



Вакуоль с клеточным соком

- Большое пространство заполнено клеточным соком.
- Благодаря поглощению воды клетка сохраняет прочность.
- Клеточный сок содержит растворенные в воде вещества, такие как сахар и минеральные соли.



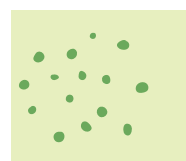
Клеточная мембрана

- Тонкая оболочка, которая окружает клетку.
- Контролирует все, что попадает в клетку и выходит из нее.
- Только определенные вещества могут проходить через нее.



Клеточная стенка

- Прочная, жесткая структура из целлюлозы.
- Поддерживает клетку и придает ей правильную форму.



Цитоплазма

- Желеобразный материал внутри клетки.
- Окружает ядро и содержит другие части клетки. Внутри нее вещества синтезируются и разрушаются.

Рисунок 3.10. Части растительной клетки.

Из каких частей состоит животная клетка?

Откройте для себя

С помощью ватной палочки аккуратно соскребите внутреннюю поверхность щеки. Приготовьте препарат с этими соскобленными клетками. Рассмотрите их под микроскопом (рисунок 3.11).

Имеют ли они правильную форму? Содержат ли те же структуры, что и растительные клетки?

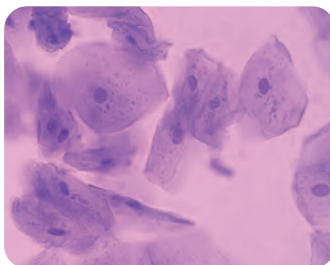


Рисунок 3.11. Клетки со слизистой оболочки ротовой полости под микроскопом.

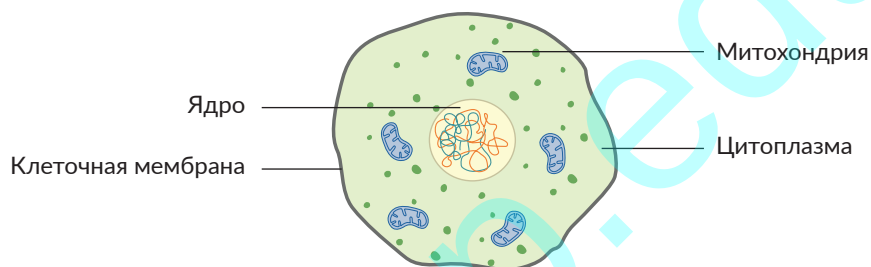


Меры предосторожности

Берите пробы только с собственного тела. Сразу после использования и перед тем как выбросить, опустите ватный тампон в дезинфицирующее средство.

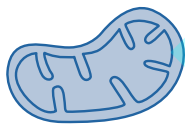
Клетки щеки человека являются примером клеток животных. Как и растения, животные состоят из клеток разных типов, однако все клетки состоят из одних и тех же основных частей.

Схема на рисунке 3.12 представляет собой модель типичной клетки животного. На ней показаны некоторые части клетки.



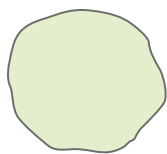
Ядро

- Управляет жизнедеятельностью клетки.
- Хранит, воспроизводит и передает генетическую информацию.



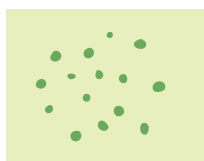
Митохондрия (множественное число: митохондрии)

- Небольшая структура овальной формы.
- Выделяет энергию из пищи посредством химических реакций, называемых дыханием.



Клеточная мембрана

- Тонкий слой, который окружает клетку.
- Контролирует все, что входит в клетку и выходит из нее.
- Только определенные вещества могут проходить через нее.



Цитоплазма

- Это внутренняя среда клетки, в которой находятся все внутриклеточные структуры.
- Здесь протекают процессы обмена веществ.



Ссылка

Рабочая тетрадь
Задания 3В

Рисунок 3.12. Части клетки животных.



Научные факты

Гены в ядре определяют, какие черты передаются от родителей к детям.



Рисунок 3.13. Гены находятся внутри клеточного ядра.

Чем похожи и чем отличаются клетки растений и животных друг от друга?

Теперь вы знаете о некоторых особенностях растительных и животных клеток. Некоторые их части одинаковы, а некоторые отличаются друг от друга.

И растительные, и животные клетки имеют эти части:



В животной клетке цитоплазма заполняет почти всю клетку. В растительной клетке цитоплазма образует более тонкий слой. Это связано с тем, что соковая вакуоль также занимает много места. Клетки животных содержат больше митохондрий, чем клетки растений, потому что им требуется больше энергии. Это происходит потому, что животным приходится двигаться гораздо больше, чем растениям.

Растительные клетки также имеют эти части:



Откройте для себя

- 1 Работайте самостоятельно или в небольших группах. Смастерите модель клетки растения или животного (рисунок 3.14). Используйте материалы для творчества и поделок, переработанные материалы или продукты питания, такие как макароны, драже и желе-джемы-мармеладки. Или вы можете вместо этого использовать компьютерную программу для рисования модели клетки.
- 2 Обозначьте части клетки в вашей модели. Представьте свою модель классу и используйте ее для описания каждой части клетки.
- 3 Как вы думаете, насколько хорошо ваша модель представляет клетку? Есть ли что-нибудь, что вы хотели бы включить, но не смогли?

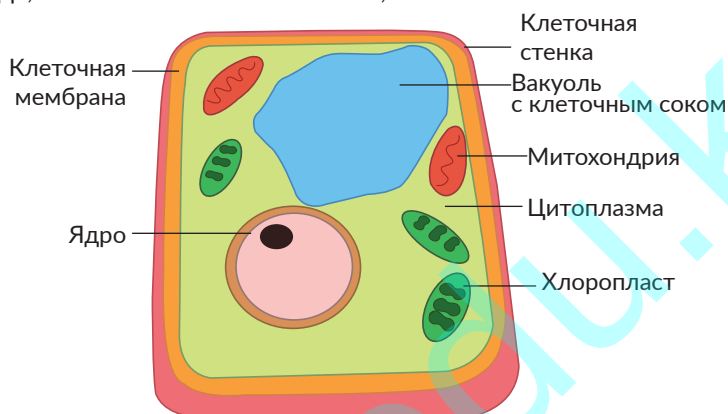


Рисунок 3.14. Изготовленная модель растительной клетки.

Проверьте себя

- 1 Опишите функцию ядра клетки.
- 2 Используйте приведенную ниже таблицу для сравнения растительной и животной клеток. Поставьте галочки () в тех ячейках, где присутствует этот органоид, или (X) там, где его нет.

	Растительная клетка	Животная клетка
Ядро		
Клеточная мембрана		
Цитоплазма		
Митохондрия		
Клеточная стенка		
Хлоропласты		
Крупная вакуоль		



Рисунок 3.15. Клетки организма.

- 3 На рисунке 3.15 изображены клетки растений или животных? Как вы можете это определить? Обозначьте части, которые вы видите.

Думайте и исследуйте

Почему растительным клеткам нужны клеточные стенки, а животным – нет?

(Подсказка: подумайте о деревьях.)

3.3

Специализированные клетки

В этом разделе вы:

- Соотнесете строение некоторых типов клеток с их функциями.



Представьте, что вы берете свою школьную сумку. Мышцы ваших рук позволяют выполнять это действие. Мышцы состоят из клеток, которые служат именно для этой функции. Выполняют ли клетки в других частях вашего тела такую же функцию?

Многоклеточный организм состоит из различных типов клеток. Клетки имеют разную форму и структуру. Это позволяет им выполнять определенные функции. То есть клетки специализированы по своим функциям.

Когда различные клетки организма специализируются на выполнении определенных функций, мы называем это разделением труда.

Как структура клеток соотносится с их функциями?

Существует много типов специализированных растительных и животных клеток.

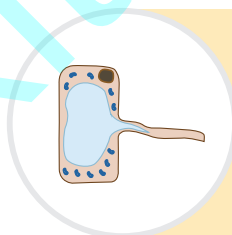
Примеры специализированных растительных клеток

Каждая специализированная растительная клетка на рисунке 3.16 выполняет свою функцию.

Словарная корзина

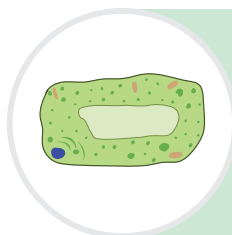
Вырост: часть, которая выступает наружу.

Поглощать: впитывать, принимать.



Клетки корневого волоска

Эти клетки имеют длинные **выросты**, которые увеличивают площадь их поверхности. Благодаря этому они могут быстро **поглощать** воду и минеральные соли.



Палисадная (столбчатая) клетка

Эти клетки поглощают свет. Они высокие и имеют форму колонн, расположены вблизи верхней поверхности листьев и содержат много хлоропластов. Таким образом они могут поглощать больше всего света для фотосинтеза.

Рисунок 3.16. Примеры специализированных растительных клеток.

Примеры специализированных клеток животных

Каждая специализированная клетка животного, показанная на рисунке 3.17, выполняет свою функцию.

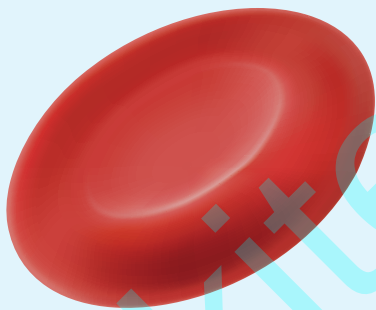
Реснитчатая клетка состоит из множества мелких волосков, называемых ресничками. Реснитчатые клетки выстилают наши дыхательные пути. Эта оболочка покрыта липким веществом, называемым слизью.

Слизь задерживает пыль и другие частицы из воздуха, которым мы дышим.



Реснички соединяются, перемещая слизь по поверхности клетки. Это помогает выводить из легких пыль.

Красные кровяные клетки (эритроциты) содержат гемоглобин, который является красным пигментом. Это позволяет им переносить кислород по организму. Эритроциты имеют форму двояковогнутого диска. Такая форма придает большую площадь поверхности, что помогает им быстро усваивать кислород.



Нейрон – это нервная клетка. Она передает нервные импульсы в виде электрических сигналов. У нее много разветвленных окончаний для приема импульсов и длинное волокно для передачи информации другим нейронам.



Рисунок 3.17. Примеры специализированных клеток животных.

Проверьте себя

1. Многоклеточные организмы состоят только из одного типа клеток. Верно ли это утверждение? Объясните свой ответ.
 - а Какую форму имеют красные кровяные тельца?
 - б Как такая форма помогает клетке выполнять свою функцию?
2. Зачем реснитчатым клеткам нужны реснички?
 - а Какова функция клетки корневого волоска?
 - б Как удлинённая форма клетки корневого волоска помогает ей выполнять свою функцию?



Ссылка

Рабочая тетрадь
Задания ЗГ

3.4

Как устроены клетки в организме?

В этом разделе вы:

- Поймете, как клетки группируются в ткани, органы и системы органов.



В высоком дереве вода, поглощенная корнями, может достигать вершины. Это становится возможным благодаря тому, что в дереве есть группа клеток, которые работают вместе, помогая транспортировать воду.



Словарная
корзина

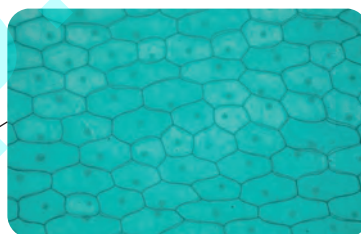
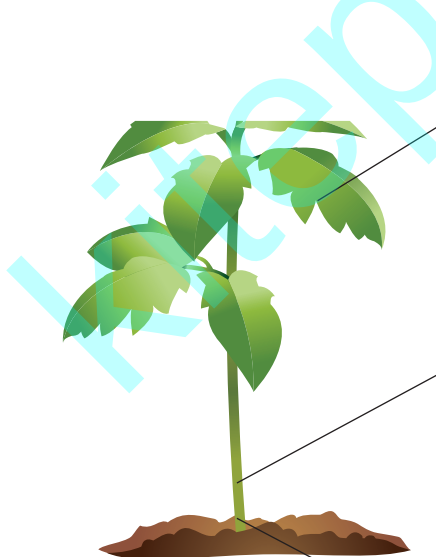
Комплексное:
сложное, состоящее
из различных частей.

Что такое ткани?

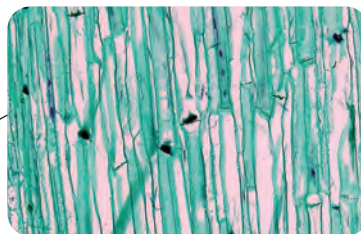
Группа сходных клеток, выполняющих определенную функцию, называется тканью. Некоторые **комплексные** ткани состоят из клеток более чем одного типа.

Примеры растительных тканей

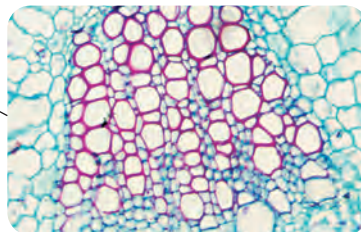
Каждый тип растительной ткани на рисунке 3.18 выполняет определенную функцию.



Эпидермальная ткань образует наружный слой растения. Она защищает растение от потери воды и повреждений.



Ткань флоэмы переносит питательные вещества, вырабатываемые в листьях, в другие части растения для использования или хранения.

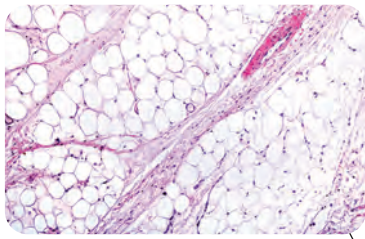


Ткань ксилемы переносит воду и растворенные минеральные соли от корней к различным частям растения.

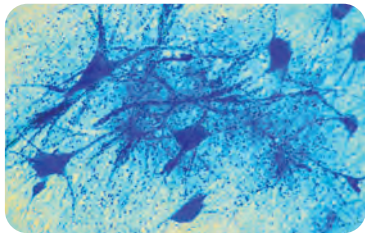
Рисунок 3.18. Примеры растительных тканей.

Примеры тканей животных

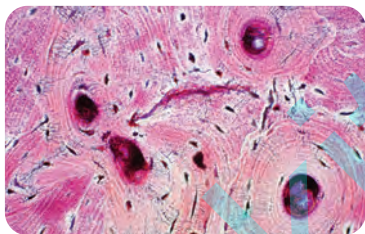
Каждый тип ткани животного, показанный на рисунке 3.19, выполняет определенную функцию.



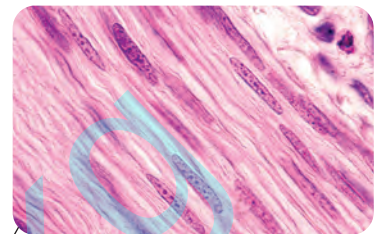
Жировая ткань состоит из жировых клеток. Они накапливают липиды, чтобы обеспечить организм энергией.



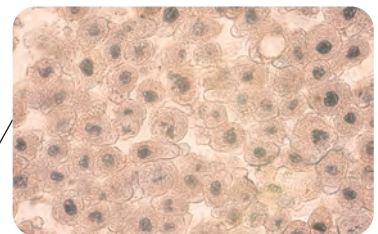
Нервная ткань состоит из нейронов (нервных клеток). Они передают сообщения в виде нервных импульсов.



Костная ткань состоит из костных клеток, которые выполняют метаболическую и опорно-двигательную функцию.



Мышечная ткань состоит из мышечных клеток, обеспечивает движение и сокращение органов.



Эпителиальная ткань состоит из эпителиальных клеток, которые покрывают и защищают нижележащие клетки. Она находится на коже, слизистой оболочке щек, в органах и кровеносных сосудах.

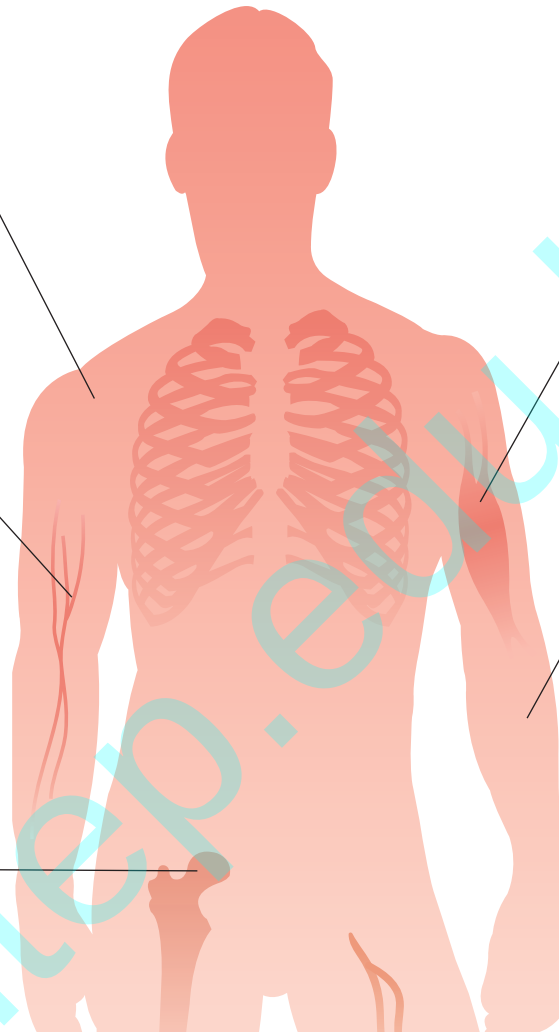


Рисунок 3.19. Примеры тканей.

Откройте для себя

Ознакомьтесь с двумя другими примерами тканей в организме человека. Как называются эти ткани и каковы их функции?

Что такое органы?

Вы узнали, что группы клеток образуют ткани. Различные ткани объединяются, образуя органы. Орган состоит из различных тканей, которые работают сообща. Органы выполняют одну или несколько основных функций.



Научные факты

Фотосинтез – это очень важный процесс для растений и всей планеты! С помощью фотосинтеза растения производят свою пищу. Они поглощают воду через корни и углекислый газ через крошечные отверстия на листьях. Затем клетки столбчатой ткани в листьях растения поглощают энергию солнечного света. В хлоропластах эта энергия используется для превращения воды и углекислого газа в пищу. В этом процессе образуется кислород, который растения не используют, поэтому они выделяют его в воздух для использования другими организмами.



Думайте и исследуйте

Подумайте об органах растения. Состоит ли цветок только из одного вида ткани? Состоит ли лист только из одного вида ткани?

Органы растений

У цветковых растений есть корни, стебли, листья и цветки. На рисунке 3.20 показаны эти органы растений и их функции.

Стебель поддерживает растение, включая листья и цветы. Стебель также перемещает воду вверх и питательные вещества туда, где они необходимы.

Цветы помогают растению размножаться.

В листьях есть хлоропласты, отвечающие за фотосинтез.

Корневая система обеспечивает поглощение воды и минеральных солей, а также она удерживает растение в почве.



Рисунок 3.20. Органы растения.

Человеческие органы

У животных есть более сложные органы. На рисунке 3.21 показаны некоторые важные органы человеческого тела. У каждого из них есть свои функции.

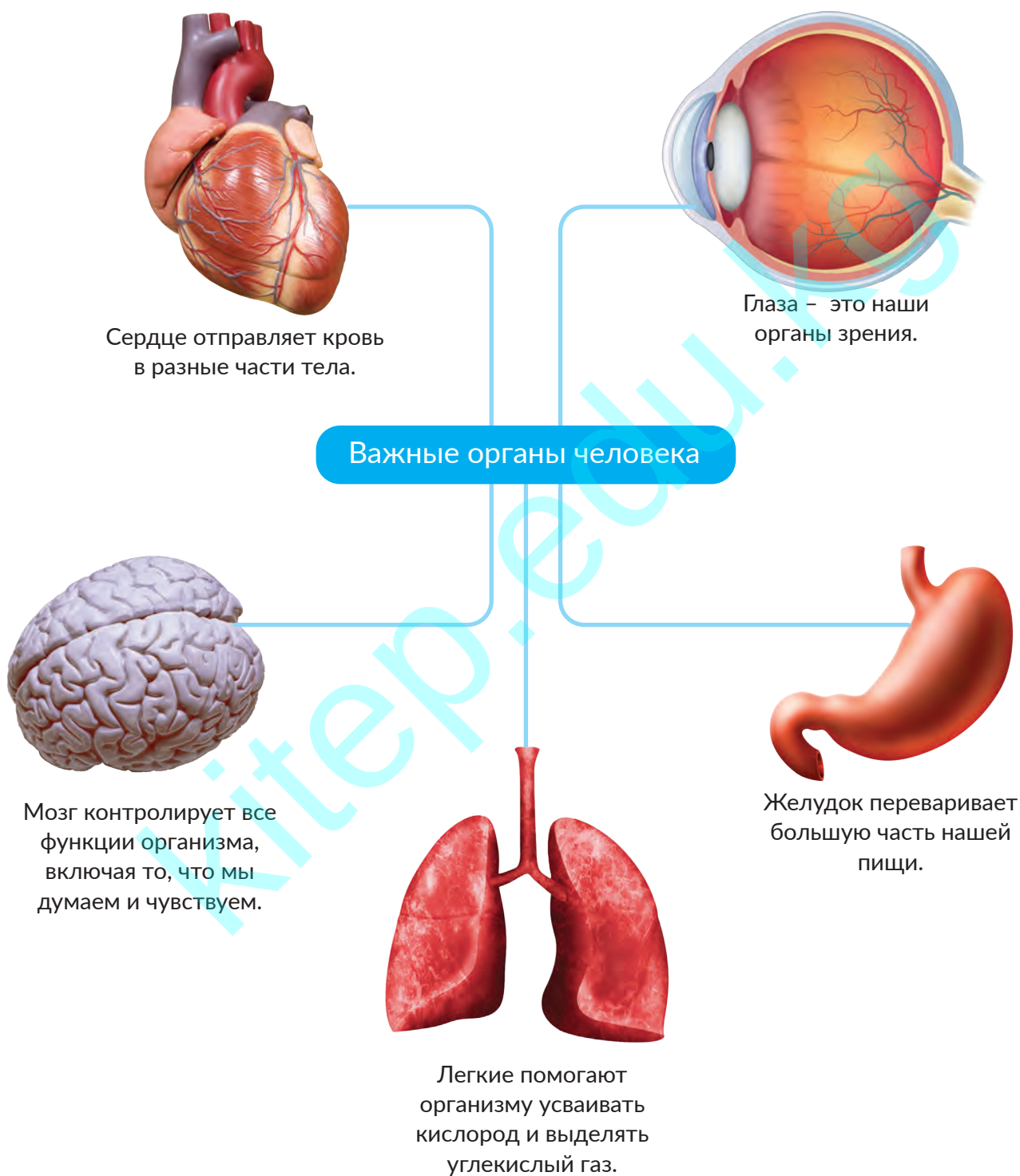


Рисунок 3.21. Примеры органов человека.

Что такое системы органов?

Органы – это взаимосвязанные структуры внутри организма. Множество органов и тканей вместе образуют систему органов. Разные системы органов выполняют различные функции, необходимые организму.

Системы органов растений

Побеговая и корневая – это системы органов растений (рисунок 3.22).



Рисунок 3.22. Системы органов растений.

Системы органов человека

В человеческом теле есть 11 систем органов. Шесть из них показаны на рисунке 3.23. Это костная, дыхательная, мышечная, кровеносная, пищеварительная и выделительная системы.

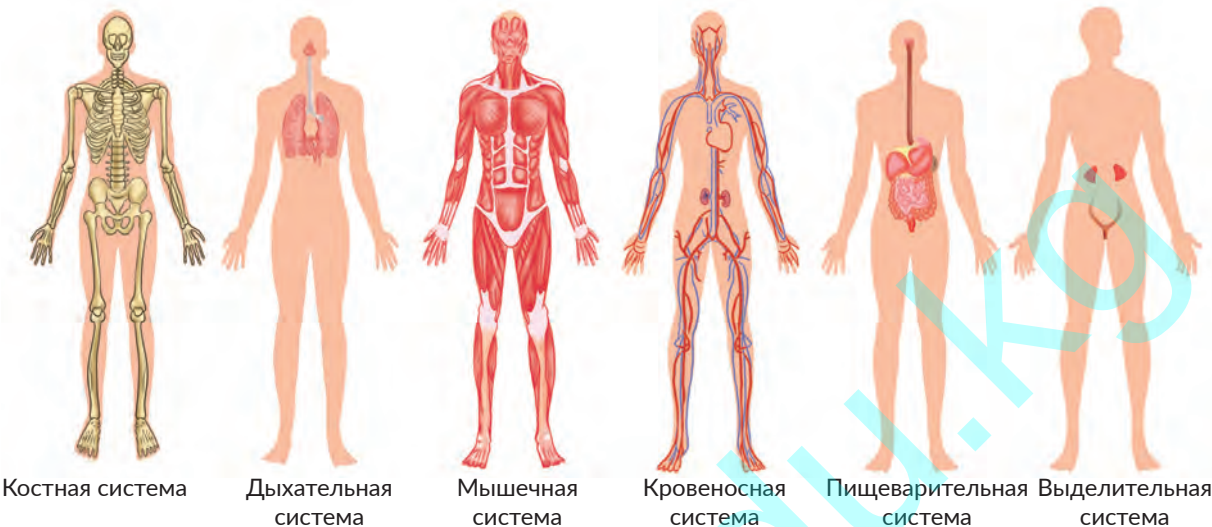


Рисунок 3.23. Шесть систем органов человеческого тела.

Каждая из этих систем органов выполняет определенную функцию, как описано в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Функции различных систем органов в организме человека.

Костная система	Позволяет двигаться, защищает жизненно важные органы, такие как мозг и сердце, и придает телу форму.
Дыхательная система	Обеспечивает поступление кислорода в организм и способствует выделению углекислого газа. Это обеспечивает обмен газами между воздухом, которым мы дышим, и нашими клетками.
Мышечная система	Позволяет совершать такие движения, как, например, ходьба и сгибание конечностей, а также способствует учащенному сердцебиению.
Кровеносная система	Доставляет питательные вещества и кислород к клеткам и удаляет из них углекислый газ и другие отходы жизнедеятельности.
Пищеварительная система	Расщепляет пищу и всасывает питательные вещества в кровь.
Выделительная система	Выводит шлаки из организма, повышающие уровень содержания соли.



Думайте и исследуйте

- 1 Какая особенность у растительных клеток в корневой системе? Объясните, почему.
- 2 Губки и медузы имеют специализированные клетки, но у них нет таких органов, как сердце и мозг. Как по-вашему, организмы с настоящими органами более эффективны? Почему вы так думаете?



Рисунок. 3.24. Медузы обладают уникальным внутренним строением.

От клеток к организмам

Мы знаем, что клетки сложных многоклеточных организмов объединены в ткани. Эти ткани объединены в органы. Органы объединены в системы органов. Системы органов работают сообща. Это обеспечивает **эффективное** функционирование организма.

На рисунке 3.25 показаны уровни организации организма.

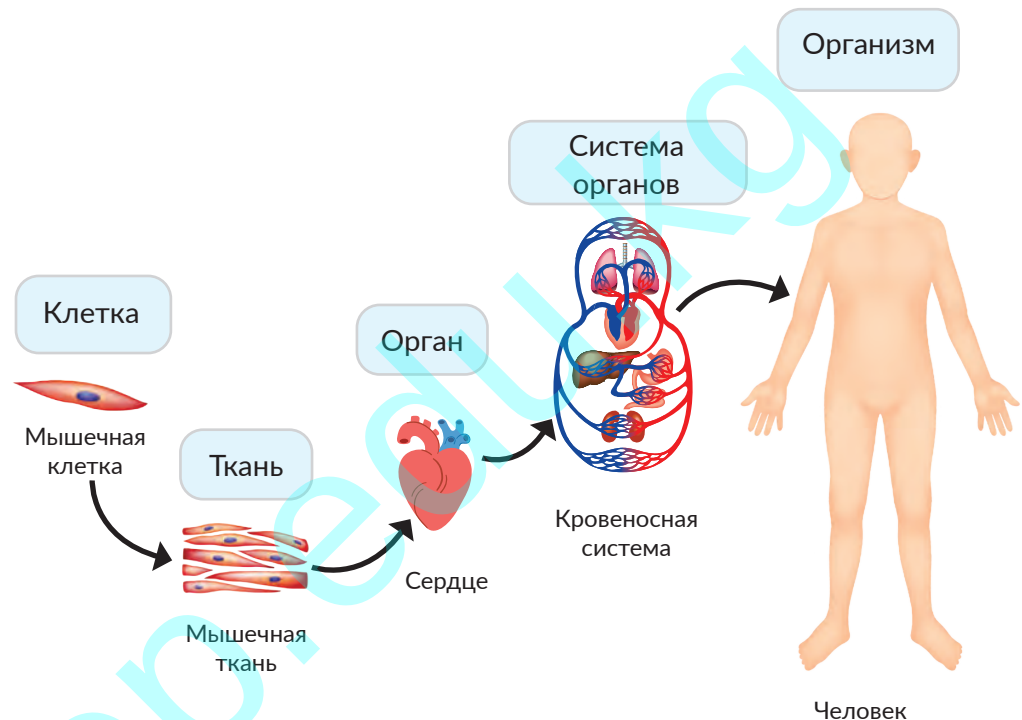


Рисунок 3.25. Пример того, как устроены клетки в организме человека.

Словарная корзина

Эффективно:
работают хорошо
и быстро.

Думайте и исследуйте

Обсудите в небольших группах. Приведите пример взаимодействия двух систем органов.

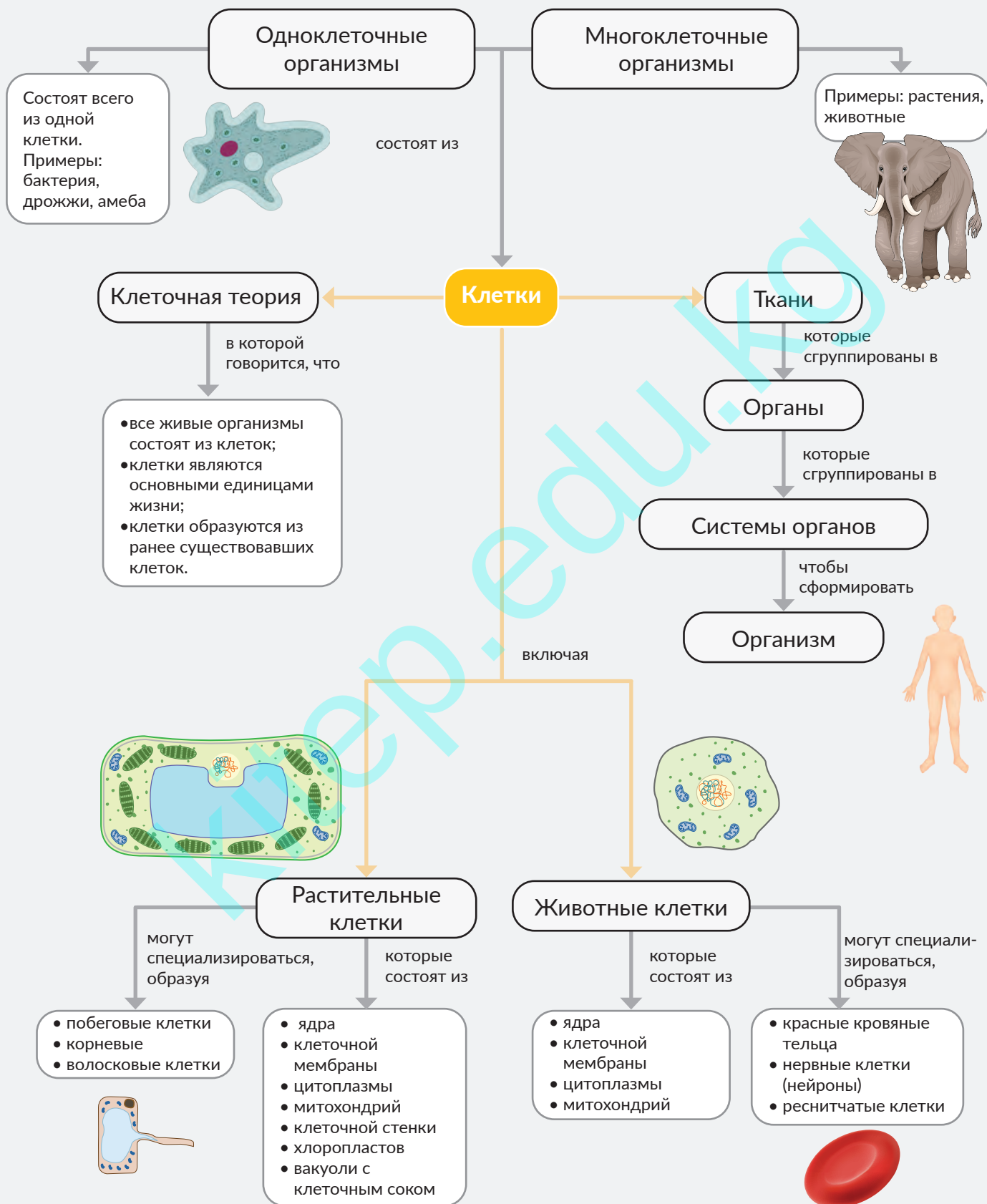
Ссылка

Рабочая тетрадь
Рефлексия

Проверьте себя

- Назовите четыре органа растения.
 - Кратко перечислите функции каждого из них.
- Назовите четыре органа животного.
 - Кратко перечислите по одной функции каждого из них.
- Назовите шесть систем органов у человека.
 - Кратко опишите одну функцию каждого из них.
- Укажите различные уровни организации, начиная с клеток.

Давайте изобразим это на карте



ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

- 1 Отметьте () три части клеточной теории:

Все клетки живые.

Все живые организмы состоят из одной или нескольких клеток.

Клетки являются основными единицами жизни.

Клетки образуются из ранее существовавших клеток.

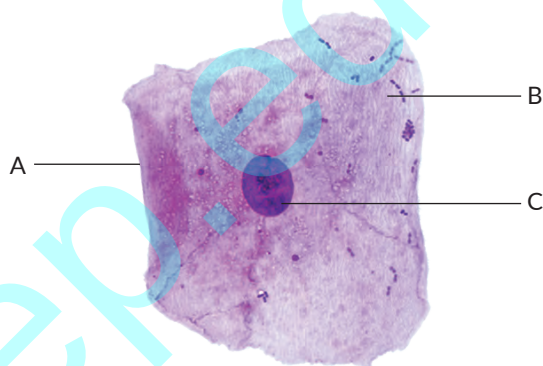
Группы клеток образуют ткани.



- 2 Слон – многоклеточный организм. Завершите эти предложения.

Взрослый слон крупнее слоненка, потому что у него есть _____. У слона _____ одного и того же типа сгруппированы в ткани. Ткани объединяются в _____, каждая из которых выполняет определенную функцию.

- 3 Садия использует микроскоп для наблюдения клетки. На рисунке показана одна из клеток.



- а Назовите части, обозначенные А, В и С.
- б Это растительная клетка или клетка животного происхождения? Как можно это определить?
- в i Какова функция С?
- ii Генетический материал внутри этой структуры передается потомству. Как она называется?
- 4 Красные кровяные тельца переносят кислород по всему организму. Какие особенности помогают клетке эффективно выполнять свои функции? Обведите три правильных варианта.

плоская посередине

узкое удлинение

множество ресничек

никаких хлоропластов

нет ядра

красный цвет

5 Сопоставьте каждый орган цветкового растения с его функцией.

Орган	Функция
Цветок	для поглощения воды и минеральных солей
Лист	для образования пищи
Корень	для размножения
Стебель	для поддержки и транспортировки

6 На рисунке справа показана система органов человека.

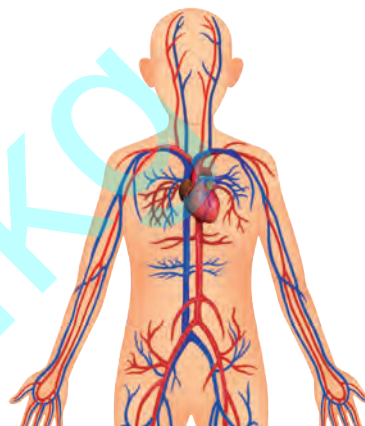
- Назовите эту систему органов.
- Опишите функцию этой системы органов.
- Назовите орган, который является частью этой системы органов.

7 Разместите понятия так, чтобы показать уровни организации организма.

Клетка орган система органов организм ткань

Напишите свой ответ в графах.

→ → → →



Ссылка

Рабочая тетрадь
Рабочий лист 3

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ

- Представьте, что вы ученый, исследующий новую планету с уникальными формами жизни. Спроектируйте и нарисуйте клетку с необычной структурой и функциями, необходимыми в этой окружающей среде и условиях этого нового мира. Начните с описания окружающей среды и условий на этой новой планете. Выберите **одно живое** существо и определите особую роль вашей клетки в этом живом организме. Опишите, как она взаимодействует с окружающей средой, чтобы помочь этому живому организму.
- Вернитесь к вопросу в начале главы о том, как фотосинтез помогает справиться с изменением климата. Вы узнали, что растения содержат клетки, называемые хлоропластами, и что внутри этих клеток происходит фотосинтез. Фотосинтез превращает углекислый газ в пищу для растений и выделяет кислород в атмосферу. Люди производят слишком много углекислого газа, который нагревает планету. Этот процесс называется парниковым эффектом. Каковы два положительных действия фотосинтеза для окружающей среды? Какую еще пользу несет фотосинтез для жизни на Земле?