

**ОТКРЫТЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ**  
для формирования функциональной грамотности

**ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ**

**5 класс**

**ЧАСТЬ 3**

**Комплексное задание «Аня и её собака» (4 задания).**

**Прочитайте тексты и выполните задания 1-4.**

**Аня и её собака**



У Ани есть собака, которую зовут Мартин. Аня очень любит своего пса и интересуется всем, что связано с собаками. Она прочитала, что, согласно результатам научных исследований, все современные собаки произошли от волков, хотя большинство собачьих пород внешне совсем не похожи на волка (рисунок 1). Ещё она узнала, что благодаря одомашниванию и дружбе с человеком у животных изменилась не только внешность, но и ДНК (гены). Например, в отличие от волков, собаки способны переваривать растительную пищу, в том числе хлеб, кашу или фрукты.



Рисунок 1

1. Почему способность собак переваривать растительную пищу является для них преимуществом в условиях жизни с человеком?

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---



Рисунок 2

Аня слышала, будто некоторые собаки умеют считать, и такие собаки выступают в цирке. Она решила проверить, умеет ли считать Мартин, например, может ли он отличить число 2 от числа 3. Для этого она придумала такой эксперимент. Она взяла две одинаковые миски и положила в одну из них два одинаковых кусочка любимого лакомства Мартина, а в другую – три точно таких же кусочка. Обе миски она поставила на пол на некотором расстоянии друг от друга и загородила их картонкой. После этого она привела Мартина и посадила его перед картонкой так, чтобы он не видел мисок и что на них лежит (рисунок 2).

Когда через несколько секунд Аня убрала картонку, Мартин посмотрел на миски, а потом подошёл к той миске, где лежали 3 кусочка, и съел их. Уже после этого он съел и 2 кусочка из другой миски.

2. Аня повторила этот опыт ещё 4 раза, каждый раз меняя миски местами. И во всех попытках Мартин в первую очередь брал еду с той миски, где лежали 3 кусочка.

Тем не менее Аня решила, что по результатам этого эксперимента она **не может** сделать вывод, что Мартин различает числа 2 и 3.

Какое другое возможное объяснение может быть у результата эксперимента, проведённого Аней?

*Ещё раз внимательно прочитайте описание эксперимента и выберите один ответ.*

- 1) Мартин случайно выбирает первой ту миску, где лежат 3 кусочка.
- 2) Мартин просто выбирает первой ту миску, где лежит больше еды.
- 3) Мартин понял, чего ждёт от него Аня, и решил сделать ей приятное.
- 4) Мартин выбирает первой ту миску, которая стоит правее.



Аня решила провести ещё один эксперимент. Она взяла два одинаковых ломтика хлеба и разрежала один из них на две равные части, а другой на три (Мартин любит хлеб). Две части она положила в одну миску, а три – в другую (рисунок 3). Затем она повторила предыдущий эксперимент (как на рисунке 2), опять делая несколько попыток и в каждой меняя миски местами.

3. Какой результат может ожидать Аня, если она считает, что Мартин реагирует на общее количество еды в миске, а не на количество кусочков?



Рисунок 3

*Выберите один ответ.*

- 1) Мартин застынет в нерешительности, не понимая, какую миску ему выбрать.
- 2) Мартин чаще будет выбирать первой ту миску, где лежат 3 кусочка.
- 3) Мартин чаще будет выбирать первой ту миску, где лежат 2 кусочка.
- 4) Мартин примерно поровну будет выбирать первым то одну, то другую миску.



Аня также прочитала, что собаки не различают красный и зелёный цвета. Однако она решила провести собственное исследование этого вопроса. Для начала она взяла два одинаковых по размеру пластиковых стаканчика, один красного, а другой зелёного цвета, как на рисунке 4.

Потом она перевернула два этих стаканчика и поставила на пол поблизости друг от друга. При этом под красный стаканчик она положила кусочек лакомства. Потом она позвала Мартина.



Рисунок 4

4. Какие из следующих действий понадобится затем выполнить Ане, чтобы выяснить, различает ли Мартин красный и зелёный цвета?

*Выберите три нужных действия из списка.*

1. Поднять красный стаканчик и дать Мартину лакомство, которое под ним было.
2. Переложить лакомство под зелёный стаканчик.
3. Положить лакомство под оба стаканчика.
4. Поднять зелёный стаканчик и показать Мартину, что под ним ничего нет.
5. Не положить лакомство ни под один из стаканчиков.
6. Поменять местами красный и зелёный стаканчики, оставив лакомство только под красным стаканчиком.

## Комплексное задание «Горка» (4 задания).

Прочитайте текст и выполните задания 1-4.

### Горка

➤ Кристина вместе с папой и братом Митей, который на 4 года младше неё, катались на «ватрушке» с горки. Скольжение было прекрасным, и «ватрушка» спускалась с горки с возрастающей скоростью.



1. Какая причина заставляет «ватрушку» со всё возрастающей скоростью спускаться с горы?

*Выберите один ответ.*

- A) Притяжение Земли.
- B) Атмосферное давление
- C) Трение между «ватрушкой» и снегом
- D) Движение ватрушки по инерции

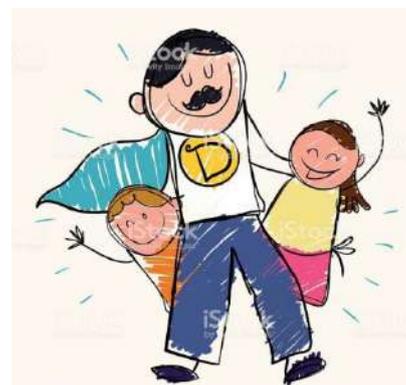
➤ После спуска с горы «ватрушка» ещё долго скользила по снегу, но в конце концов всё равно останавливалась.

2. Какая причина заставляет «ватрушку» в конце концов останавливаться?

*Выберите один ответ.*

- A) Притяжение Земли.
- B) Атмосферное давление
- C) Трение между «ватрушкой» и снегом
- D) Движение ватрушки по инерции

➤ Вдоволь накатавшись, Кристина, Митя и папа решили провести исследование. С горки сначала спустилась Кристина, потом с этого же места на той же горке съехал Митя, а потом папа. Затем каждый из них спустился ещё два раза. При каждом спуске они отмечали, до какого места доехала «ватрушка».



3. От какой величины, характеризующей пассажира, может зависеть расстояние, которое проезжает «ватрушка»?

*Запишите название этой величины.*

---

---

---

4. Зачем каждый из участников исследования спустился с горки три раза?

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

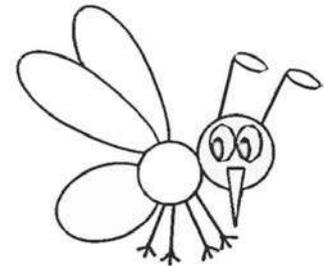
---

**Комплексное задание «Мошки» (4 задания).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-4.**

**Мошки**

❖ Когда Паша помогал маме полоть клубнику на даче, его сильно покусали мошки. К вечеру его руки и ноги покраснели и даже распухли. На следующий день всё прошло, но Паша не на шутку разозлился на этих мошек. Он даже сказал родителям: «Неужели нельзя придумать какое-нибудь средство, чтобы истребить всех мошек на Земле? Ведь от них один только вред и никакой пользы». Мама согласилась с Пашей, а вот папа почему-то засомневался и сказал, что если уничтожить всех мошек и комаров, то могут исчезнуть и некоторые растения.



1. Почему уничтожение всех мошек может привести к исчезновению некоторых растений?

*Запишите своё объяснение.*

---



---



---



---

❖ Паша захотел понять, какую ещё полезную роль могут играть в природе мошки. В одной статье он прочитал: «На нашей планете насчитывается более 2000 видов мошек – лошадиная, тундровая и многие другие. Они селятся там, где есть влага, так как самки мошек откладывают яйца в воду. Если самка не напьётся крови, то она не отложит яйца. Личинки мошек в водоёме в основном питаются различными органическими остатками, находящимися в иле и в воде. А сами личинки являются пищей для других животных».

2. Постройте пищевую цепь с участием личинок мошек, используя все изображения животных, приведённые ниже.

*Впишите названия животных в нужные окошки. В первое окошко уже вписаны органические остатки ила.*



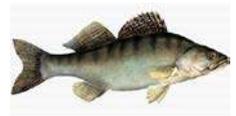
**хищная личинка  
стрекозы**



**личинка  
мошки**



**орлан-белохвост**



**судак**



**органические  
остатки в иле**



❖ Из этой же статьи: «Взрослые мошки (в основном самцы) питаются нектаром цветков растений и сами тоже являются участниками разных пищевых цепей». Животные, участники одной из возможных цепей, показаны ниже на рисунках.

3. Постройте пищевую цепь с участием взрослых мошек, используя все изображения, приведённые ниже.

*Впишите названия животных в нужные окошки.*



лягушка



цветок с  
нектаром



уж



взрослая  
мошка  
(самец)



сокол-чеглок



❖ Нападения этих кровососущих насекомых на человека и зверей бывают массовыми. Было подсчитано, что в течение 5 минут на человека могут напасть и облепить его тело до 6000 мошек.



---

4. Как следует вести борьбу с мошками?

*Выберите один ответ.*

- A) Уничтожать всех мошек сверхсильными ядохимикатами нового поколения.
- B) Умеренно использовать ядохимикаты для защиты человека и домашних животных.
- C) Обрабатывать воду ядами для гибели водных личинок, чтобы не выводились взрослые мошки.
- D) Обрабатывать растения и почву ядами, чтобы гибли взрослые мошки и не давали потомства.

**Комплексное задание «Почему металл кажется холоднее, чем дерево?» (4 задания).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-4.**

**Почему металл кажется холоднее, чем дерево?**

В прохладный день Оля гуляла с папой. После того как она прикоснулась к железным прутьям ограды, а через некоторое время потрогала ствол дерева, она спросила папу: «Интересно, почему металл всегда кажется холоднее, чем дерево, ведь вокруг них воздух с одной и той же температурой?» Вместо того чтобы сразу ответить на этот вопрос, папа сказал: «Я думаю, ты сама поймёшь, если мы вместе выполним несколько заданий».

1. В кружку с очень горячим чаем опустили и оставили на несколько минут одну из четырёх ложек: стеклянную, металлическую, деревянную или пластмассовую. После этого ложка стала такой горячей, что за неё трудно было взяться.

Какая это была ложка?

*Выберите один верный ответ.*

- A) Стеклянная
- B) Металлическая
- C) Деревянная
- D) Пластмассовая

Папа предложил Оле проделать следующий эксперимент. Они взяли две кружки – одну из металла, а другую с деревянными стенками – и



Рисунок 1



Рисунок 2

измерили температуру на поверхности каждой из них с помощью прибора, который называется контактным термометром (рисунок 1). Результат измерений показан в таблице ниже. Затем Оля обхватила руками деревянную

кружку, как показано на рисунке 2, а папа измерил температуру на внутренней поверхности кружки через 1 минуту. Потом они повторили тот же опыт, но уже с металлической кружкой. Результаты этих измерений тоже показаны в таблице.

	Температура на поверхности кружки	Температура на внутренней поверхности кружки, обхваченной руками, через 1 минуту
Деревянная кружка	23 °С	24 °С
Металлическая кружка	23 °С	30 °С

2. Какие выводы могла сделать Оля на основании этого эксперимента?

Выберите два верных вывода.

- А) Металлическая кружка больше нагрелась от окружающего воздуха, чем деревянная кружка.
- В) Деревянная кружка больше нагрелась от окружающего воздуха, чем металлическая кружка.
- С) Температура на поверхности металлической кружки увеличилась из-за поступившего тепла от ладони.
- Д) Дерево лучше проводит тепло, чем металл.
- Е) Металл лучше проводит тепло, чем дерево.

Папа и Оля проделали ещё один эксперимент. Они вытащили из морозильной камеры холодильника два одинаковых кубика льда и один из них положили на металлический лист, а другой – на деревянную дощечку примерно такого же размера (рисунок 3). После этого они включили таймер и стали наблюдать за ледяными кубиками.



Рисунок 3

---

3. Что они хотели узнать в результате этого эксперимента?

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

После этих заданий папа сказал Оле: «Теперь, я думаю, ты сможешь ответить и на свой первоначальный вопрос».

---

4. Почему при одной и той же температуре воздуха вокруг предметов металлический предмет на ощупь кажется холоднее, чем деревянный предмет?

*Выберите один ответ.*

- A) Потому что металлический предмет действительно более холодный, чем деревянный предмет.
- B) Потому что при прикосновении к металлическому предмету понижается температура тела человека.
- C) Потому что ладонь теряет тепло на нагревание всего металлического предмета, а в деревянном предмете нагревает только область под ладонью.
- D) Потому что в деревянном предмете тепло распространяется быстрее, чем в металлическом предмете.

**ОТКРЫТЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ**  
для формирования функциональной грамотности

**ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ**

**6 класс**

**ЧАСТЬ 1**

**Комплексное задание «Термос» (4 задания).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-4.**

**Термос**

Когда Алёша зимой идёт на лыжные тренировки, то берёт с собой термос с горячим чаем, а когда летом ходит играть в футбол, то наливает в тот же термос холодный морс. На рисунке 1 показано устройство термоса.



Рисунок 1

1. В чём состоит основная причина того, что чай в термосе долго остаётся горячим, а морс долго остаётся холодным?

*Выберите один ответ.*

- A. Безвоздушное пространство между стенками почти не проводит тепло.
- B. Между внутренней стенкой и жидкостью образуется воздушная прослойка.
- C. Внешняя стенка термоса непроницаема для наружного воздуха.
- D. Пробка термоса препятствует испарению жидкости, находящейся внутри.

После изготовления термосов на заводе их подвергают следующему испытанию. Термос полностью заливают водой с температурой 95 °С, закрывают пробкой и крышкой и выдерживают при температуре окружающего воздуха 18 °С в течение 6 часов. В хорошем термосе температура воды после этого испытания не должна быть ниже тех значений, которые приведены в таблице, расположенной ниже.

2. В таблице ниже, показывающей требования к термосам с разной вместимостью, оказались пропущены некоторые числа.

Обнаружив закономерности в данных, приведённых в таблице, впишите в пустые окошки примерные числа, которые должны там находиться.

**Таблица.**

Минимально допустимая температура воды после испытания термосов с внутренней стеклянной колбой.

Время испытания, ч	Вместимость термоса, см <sup>3</sup>	Температура воды в термосах после испытания, °С, не ниже
6	250	54
6	500	<input type="text"/>
<input type="text"/>	1000	60
6	<input type="text"/>	62
6	2000	64

На работе у Алёшиного папы используют жидкий азот. В обычных условиях азот – это газ, из которого почти на 80 % состоит воздух. Азот становится жидким при температуре примерно на 200 градусов ниже, чем температура замерзания воды. Если налить жидкий азот, например, в кастрюлю или чайник, то он почти мгновенно испарится. Однако жидкий азот можно хранить очень долго (много дней) в обычных помещениях при комнатной температуре. Для этого его заливают в так называемый сосуд Дьюара, конструкция которого показана на рисунке 2.

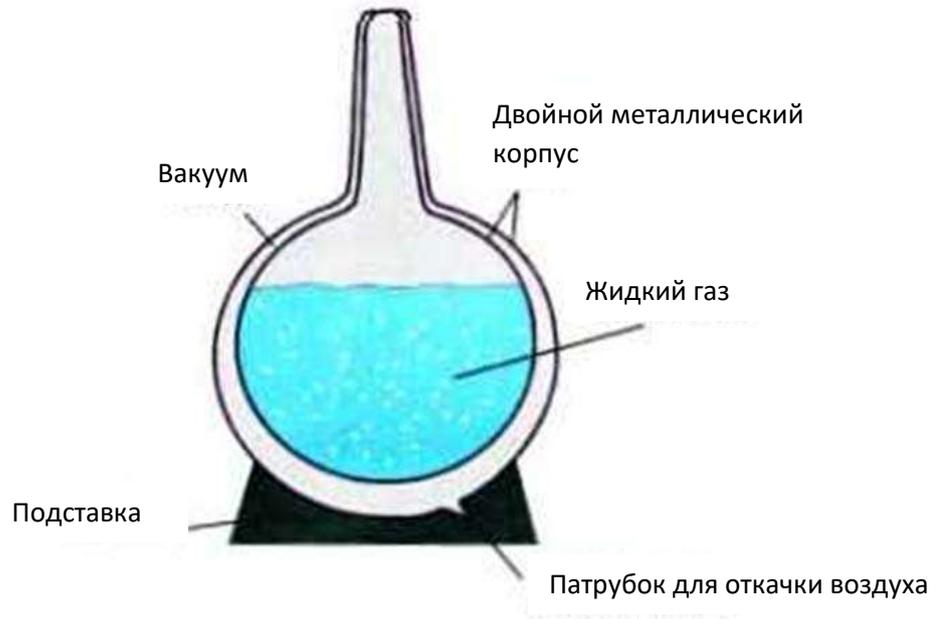


Рисунок 2

3. Что в конструкции сосуда Дьюара является основным условием, благодаря которому жидкий азот может долго оставаться в жидком состоянии?

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Алёша решил провести такое исследование. Вначале он налил в один стакан 200 г воды, а в другой точно такой же стакан – 200 г подсолнечного масла. Затем он поставил оба стакана в холодильник на несколько часов, после чего убедился, что и вода, и масло приобрели там одинаковую температуру 4 °С. После этого вылил воду и масло в два совершенно одинаковых небольших термоса. Затем он хорошо закрыл термосы и оставил их на кухне, где температура воздуха составляла 25 °С. Через 6 часов он открыл термосы и измерил температуру воды и масла.

---

4. Какую гипотезу собирался проверить Алёша в своем исследовании?

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Комплексное задание «Комнатные растения» (5 заданий).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-5.**

**Комнатные растения**

Таня решила украсить свою комнату комнатными растениями. Она пошла с родителями в магазин, чтобы подобрать растения для своей комнаты. Продавец магазина задал несколько вопросов родителям Тани, чтобы посоветовать с выбором растений.



1. Какие из вопросов, заданных продавцом, касаются условий жизни комнатных растений?

*Отметьте все верные варианты ответа.*

- A. Сколько окон имеется в комнате?
- B. На какую сторону света выходят окна в комнате?
- C. Застелен ли ковром пол в комнате?
- D. Какое место в комнате будет выбрано для растений?
- E. Какие окна в комнате, пластиковые или деревянные?

Дома Таня налила воду из крана и хотела полить купленные растения, но мама её остановила и сказала, что лучше полить растения этой водой позже.

---

2. Почему нельзя поливать растения водой, набранной только что из крана?

*Выберите один ответ.*

- A. Воду необходимо вскипятить, чтобы уменьшить жёсткость.
- B. Воду необходимо вынести на балкон, чтобы она стала очень холодной.
- C. Вода должна отстояться, чтобы испарились вредные вещества.
- D. Воду необходимо немного подогреть.

Таня прочитала несколько книг о том, как ухаживать за комнатными растениями. В одной из книг она нашла схемы 1 и 2, которые наглядно показывали признаки слабого роста и развития комнатных растений.



Схема 1.



Схема 2.

3. Проанализируйте признаки слабого роста и развития комнатного растения, показанные на схеме 1 и схеме 2. Какое условие не соблюдались при выращивании комнатных растений на схеме 1 и на схеме 2?

*Запишите свои ответы.*

Схема 1. \_\_\_\_\_

Схема 2. \_\_\_\_\_

В книге Таня познакомилась с правилами полива комнатных растений.



4. Какие варианты полива комнатных растений являются правильными?

*Отметьте все верные варианты ответа.*

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Таня решила провести эксперимент с комнатными растениями, для того чтобы выбрать самый подходящий горшочек для посадки. Она взяла два горшочка. Один из них был с несколькими отверстиями в дне, а у второго дно было без отверстий. Таня наполнила горшочки почвой и посадила в них одинаковые растения. В дальнейшем она поливала их одинаковым количеством воды, и растения получали одинаковое количество света. Через некоторое время Таня заметила, что растение, посаженное в горшочек без отверстий, значительно отстаёт в росте. Таня предположила, что в горшочке с дном без отверстий внизу скапливается вода, и это плохо влияет на рост растения. Она решила проверить своё предположение.



- 
5. Предложите способ, с помощью которого можно проверить предположение, что растение, посаженное в горшочек без отверстий, отставало в росте из-за избытка воды внизу горшочка.

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

**Комплексное задание «Песок и глина» (4 задания).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-4.**

**Песок и глина**

Почва является незаменимой частью планеты, которая обеспечивает рост и развитие растений. Песчаные почвы – это лёгкие почвы, они хорошо прогреваются, и в них не бывает застоев воды, в отличие от глинистых почв. Прежде чем посадить растение, необходимо знать, какая почва находится на участке.

Весной Катя вместе с классом сажала цветы на школьной клумбе. Почва на клумбе была песчаная. На следующий день Катя поехала с родителями на дачу, которая находилась недалеко от школы. Катя хотела посадить такие же цветы на даче, но родители сказали, что почва на участке глинистая и лучше посадить цветы, когда станет теплее.



1. Почему родители посоветовали Кате посадить цветы позже, когда станет теплее?

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

Катя помогала родителям посадить овощи на даче. Родители сказали, что для получения хорошего урожая овощей на глинистой почве необходимо соблюдать некоторые условия.



---

2. Какие условия необходимо соблюдать при выращивании овощей на глинистой почве?

*Выберите один ответ.*

- A. Часто поливать и часто рыхлить почву.
- B. Не часто поливать и часто рыхлить почву.
- C. Часто поливать и не часто рыхлить почву.
- D. Не часто поливать и не часто рыхлить почву.

Катя высаживала семена гороха на грядке. Родители сказали, чтобы она не глубоко сажала семена, поскольку почва на даче глинистая, тяжёлая.



---

3. Объясните, почему родители просили Катю не заглублять семена при посадке.

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

Катя и Саша решили провести эксперимент. Они взяли семена фасоли и посадили их в горшочки на одинаковую глубину. Катя посадила семена в песчаную почву, а Саша в глинистую почву. Горшочки с семенами находились в одинаковых условиях: в тёплом помещении, при достаточной освещённости, полив осуществлялся по мере высыхания почвы. Через несколько дней ребята получили результат.

---

4. Какая из гипотез, скорее всего, подтвердилась бы в этом эксперименте?

*Выберите один ответ.*

- A. Семена в глинистой почве прорастут быстрее, чем в песчаной почве.
- B. Семена в песчаной и глинистой почве прорастут одновременно.
- C. Семена в песчаной почве прорастут быстрее, чем в глинистой почве.
- D. Где быстрее прорастут семена, зависит от случайных обстоятельств.

**Комплексное задание «Тыква к празднику Хэллоуин» (4 задания).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-4.**

**Тыква к празднику Хэллоуин**

Миша и Катя узнали о празднике Хэллоуин, символом которого является фонарик, сделанный из тыквы. Они решили вырастить свою тыкву. Ребята прочитали о ней много интересного. Родиной этого растения считается Мексика, там учёные нашли самые древние семена тыквы возрастом около 7000 лет. После открытия Америки растение распространилось на другие континенты. В настоящее время тыква произрастает во многих странах мира.



1. Почему растение тыквы можно встретить в большинстве сельскохозяйственных районов мира?

*Выберите один верный ответ.*

- A. Растение является самым крупным среди овощей.
- B. Растение неприхотливо к условиям выращивания.
- C. Плоды тыквы имеют твёрдую внешнюю оболочку.
- D. Растение тыквы имеет крупные листья.

Миша с Катей выяснили, что корневая система тыквы хорошо развита. Главный корень растения проникает на глубину 2-3 м. Растение тыквы также имеет множество боковых корней, которые сильно ветвятся и располагаются преимущественно в поверхностном слое почвы.



- 
2. Объясните, почему при выращивании тыквы растение необходимо часто поливать.

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

Всё лето Миша и Катя усердно ухаживали за растением и с нетерпением ждали, когда же можно будет собирать выращенные ими плоды, чтобы изготовить фонарик для праздника Хэллоуин.



---

3. Какие признаки указывают на готовность плодов тыквы к уборке?

*Отметьте все верные варианты ответа.*

- A. Стебли подсыхают и становятся жёсткими.
- B. Плоды тыквы становятся округлыми.
- C. Листья на растении становятся ярко-зелёными.
- D. Цветки на растении увядают.
- E. Кожура плодов становится плотной и яркой.

Ребята решили провести эксперимент. Они узнали, что тыкву можно выращивать двумя способами. Первый способ – выращивание с помощью рассады, для этого семена за 1-1,5 месяца до запланированной посадки тыквы в грядку высаживают в горшочки. Весной, когда наступает срок посадки тыквы на грядки, высаживают полученную рассаду. Второй способ – это замачивание семян тыквы перед посадкой в тёплой воде. Проклюнувшиеся семена высаживают на грядку.

Миша решил вырастить тыкву первым способом, а Катя – вторым способом.



4. В чем состояла цель эксперимента, который проводили ребята?

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

**ОТКРЫТЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ**  
для формирования функциональной грамотности

**ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ**

**7 класс**

**ЧАСТЬ 3**

**Комплексное задание «Берегите птиц!» (4 задания).**

**Прочитайте тексты и выполните задания 1-4.**

**Берегите птиц!**

◀ Многие птицы питаются насекомыми. Причём птицы потребляют как большое количество взрослых насекомых, так и их личинки или куколки. Например, в желудке одной кукушки орнитологи (учёные, изучающие птиц) обнаружили 173 гусеницы, а у другой кукушки – 12 майских жуков, 49 гусениц монашенки и 88 гусениц походного шелкопряда.



Особенно много насекомых птицы уничтожают в период выкармливания потомства. По данным орнитологов, пара обыкновенных скворцов за сутки приносит корм к гнезду около 200 раз, больших синиц – около 300 раз, мухоловки пеструшки – около 500, а пеночки-теньковки – до 570 раз. Причём птицы приносят к гнезду обычно не одного, а сразу несколько насекомых.

1. Ниже в таблице приведены данные, показывающие, сколько примерно пищи съедают за день птенцы некоторых птиц.

Птенцов каких из этих птиц можно назвать наиболее прожорливыми?

*Отметьте в левом столбике одно название птиц.*

Название птиц	Масса пищи, съеденной птенцами за день, по отношению к массе тела птенца (в %)
<input type="checkbox"/> Желтоголовый королёк	28
<input type="checkbox"/> Зарянка	12 – 17
<input type="checkbox"/> Дрозд	7 – 10
<input type="checkbox"/> Скворец	12

2. Основываясь на данных таблицы, предположите, какие из этих птиц в среднем обладают наименьшей массой тела и какие – наибольшей массой тела. Объясните свое решение.

Наименьшей массой тела обладают \_\_\_\_\_

потому что \_\_\_\_\_

Наибольшей массой тела обладают \_\_\_\_\_

потому что \_\_\_\_\_

3. Постройте пищевую цепь с участием всех живых объектов, показанных на рисунках.



розовый скворец



азиатская саранча

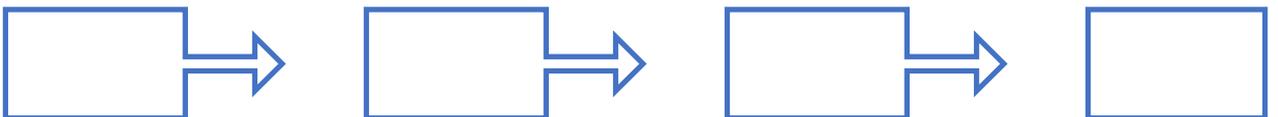


пшеница



степная пустельга

Впишите названия живых объектов в нужные окошки.



◀ С древних времён учёные изучают природу. Основными методами изучения живой природы считаются наблюдение и эксперимент (опыт).

**Наблюдение** – это фиксирование человеком с помощью органов чувств (слуха, зрения и др.) сведений о предметах и явлениях. **Эксперимент (опыт)** – это метод, предполагающий создание ситуаций, помогающих выявить те или иные свойства биологических объектов.



4. В предложенном списке приведены результаты наблюдений и экспериментов, полученные при изучении жизни большой синицы.

*Выберите два примера, которые следует отнести к результатам эксперимента (опыта).*

А. Было определено, что в период выкармливания потомства синицы вылетают из гнезда на поимку насекомых с первыми лучами солнца.	<input type="checkbox"/>
Б. Было установлено, что синицы питаются как растительным, так и животным кормом.	<input type="checkbox"/>
В. Было установлено, что слегка раскрытые семянки (семечки) подсолнечника в кормушках были съедены полностью, а целые семянки выедались частично – не более 1/2 – 2/3 семени.	<input type="checkbox"/>
Г. Было подсчитано, что пара синиц за сутки приносит корм к гнезду около 200 раз.	<input type="checkbox"/>
Д. С помощью кольцевания птиц (одевания на лапки колец с датой и местом нахождения) были определены места перемещения синиц зимой.	<input type="checkbox"/>

**Комплексное задание «Самокат» (4 задания).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-4.**

**Самокат**

◀ У Серёжи и Лизы одинаковые самокаты. Они захотели узнать, кто дальше проедет на своём самокате до полной остановки, после того как они стартуют с места, оттолкнувшись ногой только один раз. Для своего соревнования они выбрали ровную асфальтовую дорожку без всякого уклона.



**1. Какие причины приводят в конце концов к остановке самоката?**

*Выберите две причины из списка.*

А. Притяжение Земли	<input type="checkbox"/>
Б. Сопротивление воздуха	<input type="checkbox"/>
В. Трение между вращающимся колесом и осью	<input type="checkbox"/>
Г. Движение самоката по инерции	<input type="checkbox"/>
Д. Давление человека на площадку (деку) самоката	<input type="checkbox"/>

◀ Итогом этого испытания стало то, что Лиза проехала дальше, но Серёжа не согласился с этим результатом. Он сказал, что ему надо смазать свой самокат, а уже потом повторить попытку.

**2. Куда Серёжа должен нанести смазку, чтобы проехать дальше после отталкивания?**

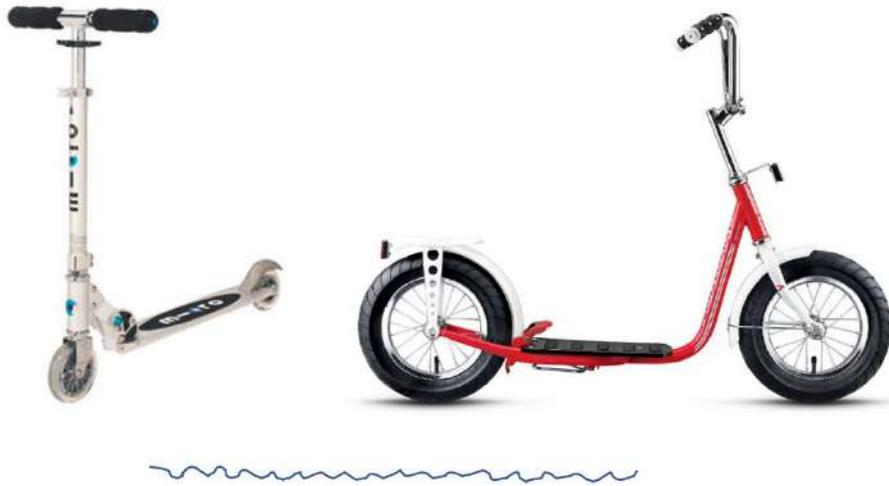
*Запишите свой ответ и объясните его.*

---



---

◀ У папы Лизы есть свой самокат, колеса у которого намного больше, чем у самоката Лизы. Диаметр колеса у самоката Лизы – 10 см, а у самоката папы – 30 см (см. рисунок ниже).



---

3. Какой самокат лучше использовать на неровной дорожной поверхности, профиль которой показан под изображениями самокатов? Размер неровностей показан в том же масштабе, что и колеса самокатов.

Определите самокат, который больше подходит для езды по этой неровной поверхности и объясните свой выбор.

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

◀ Лиза и Серёжа захотели сравнить самокаты с разным размером колёс в другом отношении. Для этого они решили провести исследование. Цель исследования было узнать:

**Как зависит длина свободного проезда самоката после одного отталкивания от размера колес самоката?**

4. Отметьте в таблице ниже, какие параметры нужно стараться поддерживать неизменными в ходе этого исследования чтобы получить надёжный результат?

Параметры	Поддерживать неизменными
1. Масса человека на самокате	<input type="checkbox"/>
2. Диаметр колеса	<input type="checkbox"/>
3. Сила отталкивания	<input type="checkbox"/>
4. Качество дорожной поверхности	<input type="checkbox"/>
5. Встречный или попутный ветер	<input type="checkbox"/>

**Комплексное задание «Почему реки текут?» (4 задания).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-4.**

**Почему реки текут?**



Летом Серёжа успел побывать на трёх реках. Он заметил, что все эти реки имели разную скорость течения. Например, одна из рек была горная, и у неё было самое быстрое течение, а другая река неторопливо текла по равнине. «А почему вообще у всех рек есть течение, то есть вся вода в ней движется в каком-то одном направлении?» – задумался Серёжа.

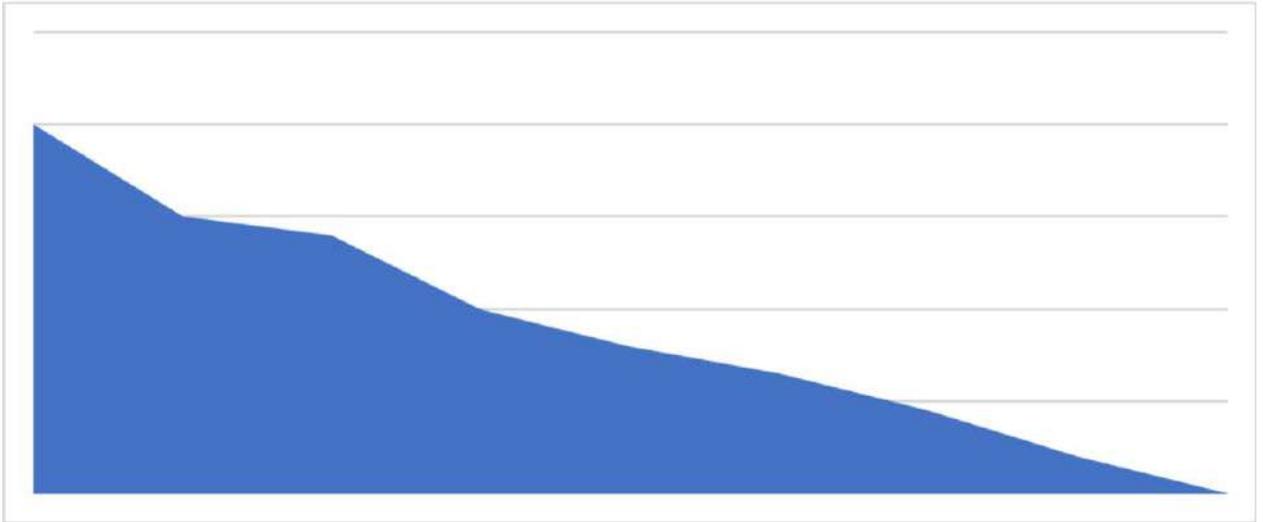
**1. Какова основная причина того, что река течёт?**

*Выберите один ответ.*

- A) Притяжение Земли
- B) Притяжение Луны
- C) Разница между температурами воздуха в верховьях и низовьях реки
- D) Разница атмосферных давлений в верховьях и низовьях реки



Серёжу заинтересовало, от чего зависит скорость течения реки. Он прочитал, что каждую реку можно описывать с помощью графика, который называется **профилем реки** (см. рисунок).



По горизонтальной оси такого графика откладывается длина реки, а по вертикальной оси – высота местности, по которой течёт река.

2. Ниже в одном и том же масштабе показаны профили трёх рек, на которых побывал Серёжа.



Река А

Река В

Река С

*Впишите в окошки ниже обозначения профилей эти трёх рек в порядке возрастания средней скорости течения реки.*




Самое медленное течение

Самое быстрое течение



Серёжа решил провести следующий эксперимент. На выбранном участке реки он сначала опустил на поверхность воды щепку в самом глубоком месте и стал с секундомером следить за её движением относительно берега. Потом он проделал то же самое на мелководье.

---

3. Что хотел узнать Серёжа из этого опыта?

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---



Русло реки может где-то сужаться, а где-то расширяться. Например, русло может сузиться там, где река течёт между скалистыми берегами. Обычно при сужении русла у реки ускоряется течение.

---

4. Почему при сужении русла у реки обычно ускоряется течение?

*Запишите своё объяснение.*

---

---

---

---

**Комплексное задание «Почему летом тепло, а зимой холодно?»  
(4 задания).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-4.**

***Почему летом тепло, а зимой холодно?***

➤ Катя спросила Дениса: «А ты знаешь, почему летом у нас тепло, а зимой холодно?» Денис очень удивился этому вопросу и ответил: «Просто зимой Земля находится дальше от Солнца, чем летом. Поэтому зимой на неё поступает меньше тепла от Солнца». В ответ на это Катя напомнила об одном факте, который опровергает объяснение Дениса.

---

1. Какой из перечисленных ниже фактов доказывает, что объяснение Дениса неверное?

*Выберите один ответ.*

- A) Земля обращается вокруг своей оси и вращается вокруг Солнца.
- B) Смена дня и ночи объясняется обращением Земли вокруг своей оси.
- C) Когда в Северном полушарии Земли зима, в Южном полушарии – лето.
- D) Чем дальше планета от Солнца, тем меньше энергии от него получает.

➤ «Тогда объясни сама», – сказал Денис. И тогда Катя сказала, что смена зимы и лета объясняется наклоном земной оси. «Из-за того, что ось Земли всегда наклонена к плоскости орбиты, когда наша планета вращается вокруг Солнца, на одно и то же место на поверхности Земли лучи падают под разным углом летом и зимой. Летом они падают более отвесно, а зимой как бы наискосок. Из-за этого летом они нагревают поверхность сильнее, а зимой слабее».

2. В каком положении находится Земля, когда в России лето, и в каком – когда в России зима?

*Запишите свои ответы.*

Когда в России лето, Земля находится в положении \_\_\_\_\_

Когда в России зима, Земля находится в положении \_\_\_\_\_

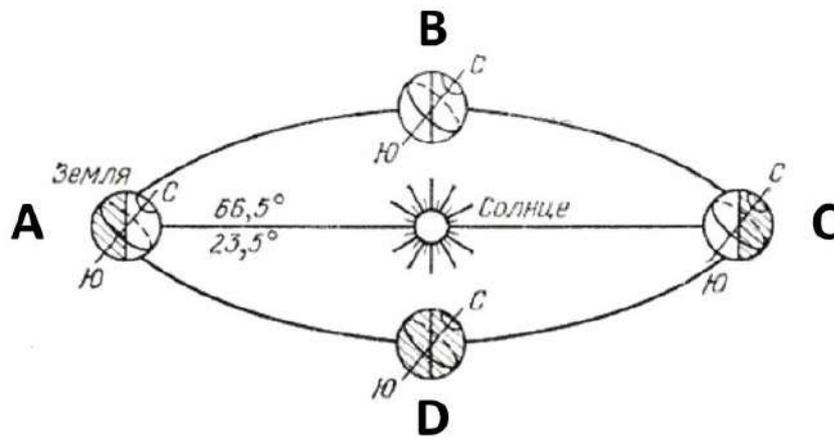
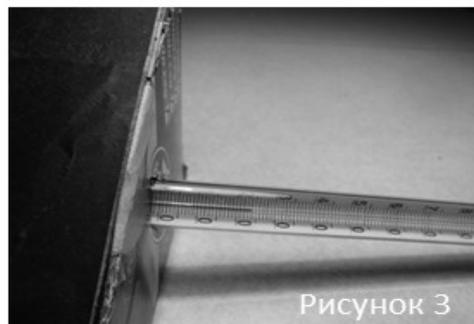


Рисунок 1

➤ Для того чтобы доказать, что нагревание зависит от угла падения лучей, Катя и Денис решили провести исследование. Они взяли:

- 1) картонную коробочку, две стороны которой имеют вид прямоугольного треугольника (две коробочки показаны на рисунке 2);
- 2) настольную лампу с гибкой ножкой (см. рисунок 2);
- 3) термометр для измерения температуры воздуха, который можно через небольшое отверстие вставить внутрь коробочки, как показано на рисунке 3.



Используя это оборудование, ребята провели два опыта:

В **Опыте 1** они расположили включённую лампу и коробочку так, как показано на рисунке 4. А в **Опыте 2** так, как показано на рисунке 5.

Перед началом каждого опыта они измеряли температуру воздуха внутри коробочки в нормальных условиях, при выключенной лампе (то есть определяли начальную температуру). А после того, как 20 минут светила на коробочку лампой, температуру внутри коробочки измеряли снова.



Рисунок 4. Опыт 1



Рисунок 5. Опыт 2

3. С какой целью в опыте 1 и опыте 2 коробочку расположили по-разному по отношению к лампе?

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

- В результате этих двух опытов ребята получили данные, которые показаны в таблице ниже.

	<b>Начальная температура воздуха внутри коробочки</b>	<b>Температура воздуха внутри коробочки через 20 минут освещения лампой</b>
<b>Опыт 1</b>	22 °С	29 °С
<b>Опыт 2</b>	22 °С	25 °С

4. Какой вывод можно сделать по результатам этих опытов?

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

**ОТКРЫТЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ**  
для формирования функциональной грамотности

**ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ**

**8 класс**

**ЧАСТЬ 1**

## Комплексное задание «Экстремальные профессии» (5 заданий).

Прочитайте тексты и выполните задания 1-5.

### Экстремальные профессии

Многие из вас хорошо плавают, а может быть и ныряют. А кто-то хотел бы этому научиться. Некоторые ребята, путешествуя с родителями, уже имели возможность погрузиться на глубину с профессиональным дайвером и наблюдать прекрасные картины подводного мира.



Но есть люди, для которых подводные погружения – это профессия. Они постоянно подвергают себя воздействию экстремальных факторов – иногда на грани жизни и смерти. Речь идет о водолазах и ловцах жемчуга.

Настоящие ловцы жемчуга с детства тренировались и овладевали мастерством, у них были свои профессиональные секреты. Опытные ныряльщики могут находиться под водой 2 минуты, а рекордсмены – до 6-7 минут и опускаться на глубину 15-30 метров. Организм ловца жемчуга адаптирован к условиям постоянных погружений на большую глубину.



1. Какие изменения в результате тренировок наблюдаются в организме ловцов жемчуга?

*Отметьте все верные ответы.*

А. Активизация клеточного обмена веществ	<input type="checkbox"/>
Б. Повышение жизненной ёмкости лёгких	<input type="checkbox"/>
В. Более частое сокращение межрёберных мышц	<input type="checkbox"/>
Г. Увеличение в крови количества эритроцитов	<input type="checkbox"/>
Д. Способность к замедлению обмена веществ	<input type="checkbox"/>
Е. Поступление в лёгкие на вдохе большего количества воздуха, чем на выдохе	<input type="checkbox"/>

2. Перед тем, как нырнуть на глубину, ещё на берегу,ловец жемчуга осуществляет гипервентиляцию лёгких.

Объясните, как он это делает и зачем.

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

Тому Ситасу (Германия) принадлежит мировой рекорд по задержке дыхания под водой, который составляет 22 мин 22 с. Этот результат занесён в книгу рекордов Гиннеса. Перед рекордным погружением ныряльщик активно дышал чистым кислородом в течение 20 минут.



---

3. Некоторые тренировки Тома Ситаса велись в барокамере с пониженным содержанием кислорода.

Каким должен быть результат этих тренировок?

*Отметьте **один** верный вариант ответа.*

- A) Повышение содержания углекислого газа в крови
- B) Повышение содержания эритроцитов в крови
- C) Разрушение тромбоцитов
- D) Разрушение стенок кровеносных сосудов



Кессонная болезнь является профессиональным заболеванием водолазов. Возникает она по следующим причинам.

В составе земной атмосферы находится около 80 % азота. В растворённом виде азот постоянно находится в крови, но ни в какие химические реакции не вступает. При спуске на глубину, в условиях повышенного гидростатического давления, действующего на водолаза, приходится повышать и давление вдыхаемой им газовой смеси. В результате этого в крови водолаза растворяется больше азота, чем в обычных условиях. Кессонная болезнь возникает при быстром подъёме человека с глубины и быстром понижении давления вдыхаемой им газовой смеси. При этом в крови человека происходят примерно такие же процессы, как в только что открытой бутылке газированной воды.



- 
4. В чём сходство между процессами в крови человека при подъёме с глубины и легко наблюдаемыми процессами в только что открытой бутылке с газированной водой?

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

Для предотвращения кессонной болезни необходимо контролировать процессы всплытия: подниматься со скоростью не более 18 метров в минуту, делать остановки.

---

5. Какими явлениями в организме сопровождается кессонная болезнь?

*Отметьте все верные ответы.*

А. Расщепление молекул азота	<input type="checkbox"/>
Б. Закупорка мелких кровеносных сосудов газами	<input type="checkbox"/>
В. Рост концентрации углекислоты в крови	<input type="checkbox"/>
Г. Выделение большого количества пузырьков азота (вспенивание крови)	<input type="checkbox"/>
Д. Недостаточное выведение избытка азота через лёгкие	<input type="checkbox"/>

**Комплексное задание «Ресурсы и отходы» (6 заданий).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-6.**

**Ресурсы и отходы**



Каждый день вы используете множество предметов из различных материалов и продуктов природного и искусственного происхождения. Для их получения требуются разнообразные природные ресурсы. После использования большинство предметов становятся ненужными, превращаются в отходы, промышленные или бытовые, которые мы иногда называем мусором.

Представьте, что вы купили в торговом центре:

- А) книгу
- Б) набор простых карандашей
- В) газированную воду в стеклянной бутылке
- Г) зелёный горошек в металлической банке
- Д) упаковку йогурта

Для производства всех этих продуктов и предметов необходимы природные ресурсы.

1. Какие природные ресурсы понадобились для производства продуктов и предметов, перечисленных выше?

*Выберите из списка ресурсов, расположенного ниже, и запишите в таблицу те ресурсы (цифры), которые потребовались для производства предметов (буквы), купленных в торговом центре.*

Ресурсы:

1. Растения
2. Животные
3. Природная вода
4. Минералы неметаллов, солей и оксидов
5. Руды металлов
6. Топливо: нефтепродукты, газ

*Запишите свой ответ.*

Продукт/предмет	А	Б	В	Г	Д
Ресурсы					

Вы, наверное, иногда выносите мусор из своей квартиры. Вспомните, какие именно виды мусора вы выбрасывали, и использовали ли вы при этом систему раздельного сбора мусора. Раздельный сбор мусора помогает уменьшить вред для окружающей среды, возникающий из-за сжигания и гниения мусора на свалках или из-за отравления животных и растений токсичными видами отходов.

Но польза раздельного сбора мусора ещё и в том, что некоторые виды отходов можно перерабатывать химическими и физическими методами и использовать вторично. Отходы и закончившие свой жизненный цикл изделия часто оказываются более дешёвым и доступным источником многих веществ и материалов, чем источники природные.



2. Какие группы бытовых отходов, выброшенных вами, могут использоваться как вторичное сырьё? Выберите названия групп отходов, которые можно перерабатывать химическими и физическими методами и в результате получать новые аналогичные изделия.

*Отметьте все верные ответы.*

А. Бумага и картон	<input type="checkbox"/>
Б. Стекланные бутылки и банки	<input type="checkbox"/>
В. Пищевые отходы	<input type="checkbox"/>
Д. Керамические изделия	<input type="checkbox"/>
Е. Металлические консервные банки	<input type="checkbox"/>
Ж. Изделия из резины	<input type="checkbox"/>

Существуют различные методы переработки твёрдых бытовых отходов. Некоторые из них показаны в таблице:

Термические методы	Сортировка отходов	Биологические методы
<ul style="list-style-type: none"> <li>• сжигание</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• измельчение и использование в строительстве</li> <li>• переработка во вторичное сырьё</li> <li>• извлечение ценных компонентов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• получение компоста (удобрения)</li> <li>• получение биотоплива</li> </ul>

3. Какие методы переработки наиболее подходят для следующих видов отходов?

*Для каждого вида отходов впишите в таблицу один из конкретных методов переработки, приведённых выше (сжигание, измельчение и т.д.).*

Виды отходов	Методы переработки
1. Предметы бытовой техники	
2. Пищевые отходы	
3. Автомобильные шины	
4. Бумажная макулатура	
5. Батарейки	
6. Полиэтиленовые пакеты	



В центре столицы Австрии, города Вены, расположен мусоросжигающий завод (см. рисунок). На нём внедрены высокоэффективные технологии улавливания и очистки продуктов горения, поэтому не происходит загрязнения окружающей среды. В то же время, во многих других местах во время сжигания мусора выделяются газы, загрязняющие атмосферный воздух и вызывающие образование кислотных осадков и разрушение многих материалов.

- 
4. Какие неорганические вещества (классы веществ) можно использовать для улавливания (нейтрализации) таких продуктов сжигания мусора, как  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ?

Укажите классы веществ и подтвердите свой ответ уравнениями соответствующих реакций.

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

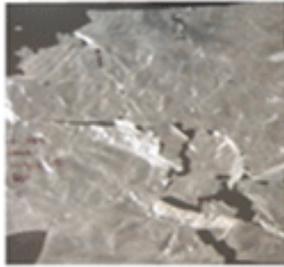
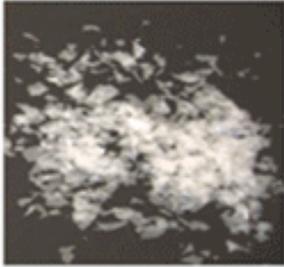
---

При подготовке экологического проекта группа учеников провела эксперимент.

**Ход эксперимента:**

*Объекты исследования:* А) бумажный пакет, Б) полиэтиленовый пакет, В) пакет из целлофана, Г) пакет из биоразлагаемого пластика.

В сентябре все пакеты были закопаны в землю на глубину 30 см. Через 2 месяца предметы извлекли, изучили их вид и сфотографировали.



---

5. В чём состояла цель эксперимента, который проводили школьники?

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

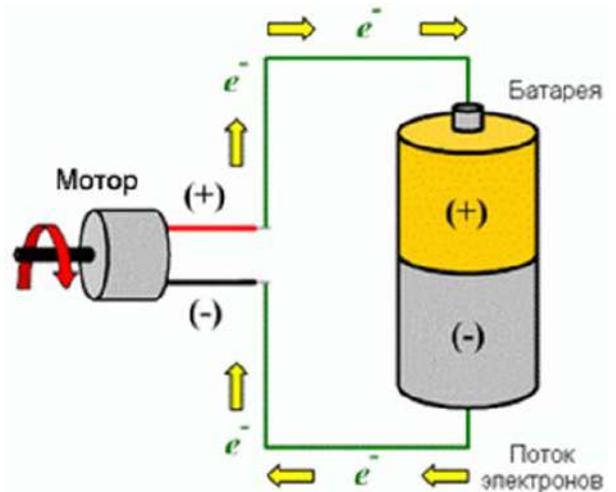
---

**Комплексное задание «Батарейки» (6 заданий).**

*Прочитайте текст и выполните задания 1-6.*

**Батарейки**

Марк собрал электрическую цепь, чтобы проверить, как работает электромоторчик, который он хотел поставить в радиоуправляемый автомобиль. Электрический ток в цепи создаёт батарейка. Ток возникает благодаря тому, что от отрицательного (-) полюса батарейки к положительному (+) полюсу по металлическому проводу перемещаются частицы с отрицательным электрическим зарядом (электроны).



1. Почему отрицательно заряженные частицы (электроны) движутся по проводу от отрицательного полюса батареи к положительному полюсу батареи?

*Запишите свой ответ.*

---



---



---



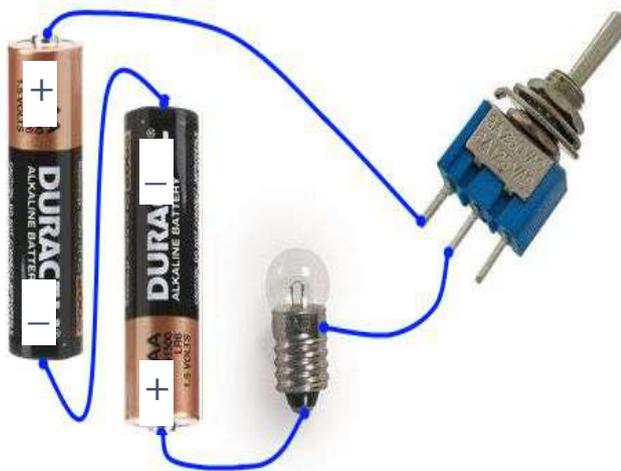
---

2. В каком направлении должны двигаться положительно заряженные частицы внутри батарейки в то время, когда батарейка создаёт электрический ток во внешней цепи?

*Отметьте **один** верный вариант ответа.*

- A) От положительного полюса к отрицательному.
- B) От отрицательного полюса к положительному.
- C) Из центра батарейки к её стенкам.
- D) От стенок батарейки к её центру.

Катя предложила Марку собрать цепь с двумя одинаковыми только что купленными батарейками, чтобы получить более сильный электрический ток. Но вначале она решила проверить, будет ли в такой цепи ярче гореть лампочка. Собранная Катей цепь показана на рисунке. Она замкнула цепь переключателем



3. Загорелась ли лампочка в цепи, которую собрала Катя?

Отметьте **один** вариант ответа.

ДА	<input type="checkbox"/>
НЕТ	<input type="checkbox"/>

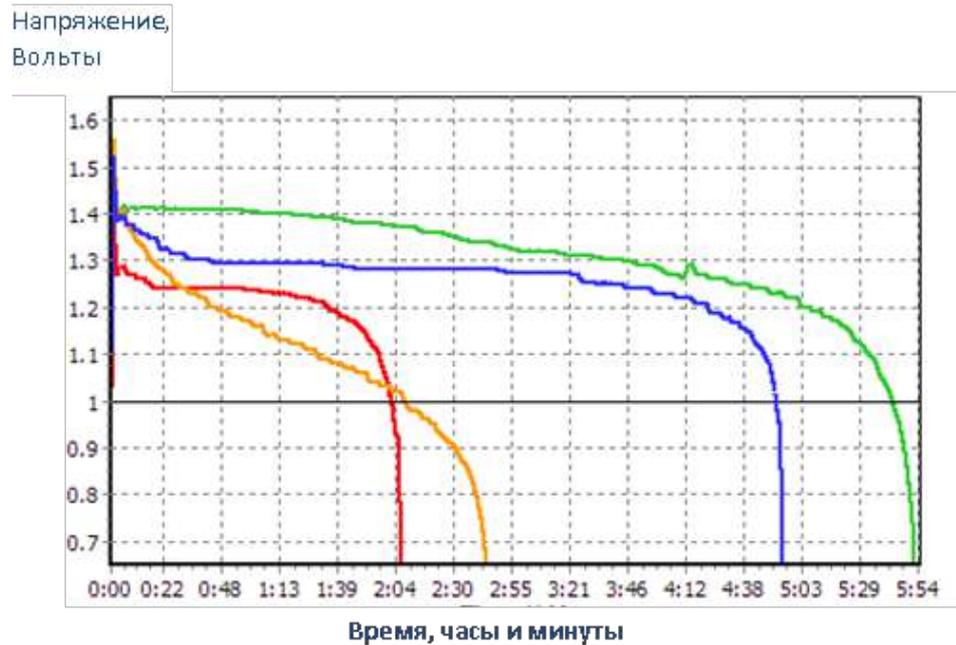
Объясните свой ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Батарейки бывают разные. Одни способны работать долго, создавая нужное электрическое напряжение в цепи, другие «сажаются» быстрее. Ребята решили выбрать самую хорошую батарейку для своего автомобиля. В Интернете они нашли описание исследования, в котором сравнивались батарейки четырёх разных марок. На графике, взятом из этого исследования, показано, как менялось со временем электрическое напряжение, создаваемое каждой батарейкой, когда ток в цепи поддерживался постоянным (500 мА). Четырём разным маркам батареек соответствуют графики четырёх разных цветов.



4. Какая из батареек может дольше других поддерживать нужный ток в цепи?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

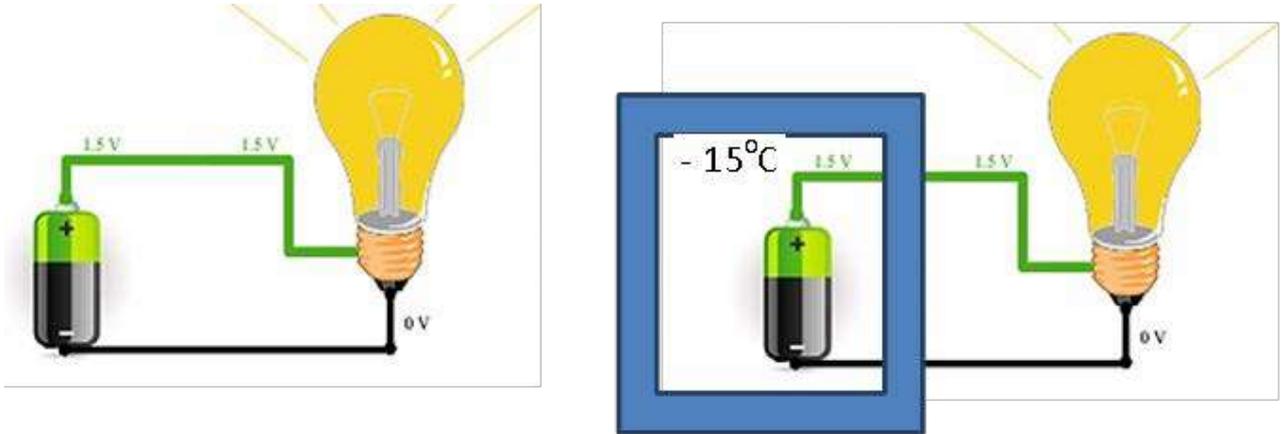
- A) Красная
- B) Жёлтая
- C) Синяя
- D) Зелёная

5. У какой из батареек создаваемое ею напряжение оказалось самым нестабильным (неустойчивым)?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- A) Красная
- B) Жёлтая
- C) Синяя
- D) Зелёная

Выбирая батарейку для своего автомобиля, ребята хотели учесть и то, что автомобиль должен работать в разных погодных условиях, в том числе и морозной зимой. Поэтому они решили провести следующее исследование. Они взяли две одинаковых батарейки и собрали две электрических цепи с одинаковыми лампочками. Одну цепь они оставили целиком при комнатной температуре (на рис. слева). Батарейку второй цепи поместили в морозильную камеру при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$ , откуда вывели провода к лампочке, находящейся при комнатной температуре (на рис. справа).



6. В чём состоит цель исследования, которое проводили ребята?

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

## Комплексное задание «Солнечные панели» (5 заданий).

Прочитайте текст и выполните задания 1-5.

### Солнечные панели

#### Введение

Солнечные батареи, или солнечные панели, сегодня всё больше используются в мире для получения электроэнергии. Их часто можно увидеть на крышах домов, особенно в странах с большим количеством солнечных дней в году. А некоторые крупные корпорации не только используют солнечные батареи для своих нужд, но даже продают избытки электроэнергии, полученные таким способом.

1. Кто-то из вас, возможно, уже обсуждал с родителями, стоит ли поставить на крыше вашего дома или дачи солнечные панели для получения электроэнергии.



На каком превращении форм энергии основано действие солнечных батарей?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- Химической энергии в электрическую
- Тепловой энергии в электрическую
- Световой энергии в электрическую
- Механической энергии в электрическую

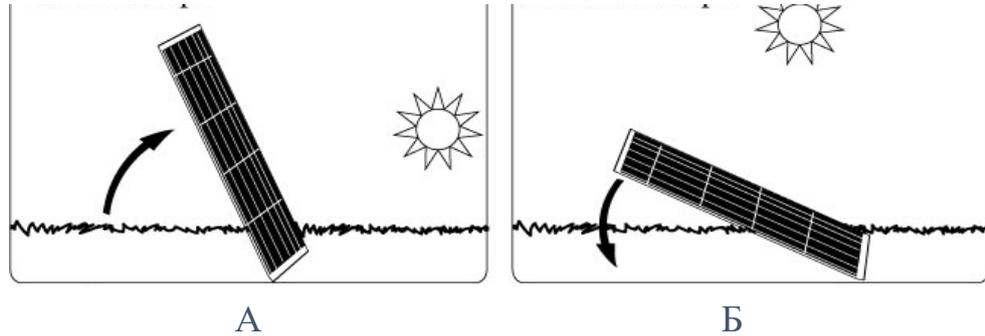
2. Электроэнергию, получаемую с помощью солнечных батарей, часто называют «экологически чистой энергией».

Почему электроэнергию, получаемую с помощью солнечных батарей, называют экологически чистой?

*Отметьте все верные варианты ответа.*

- При производстве солнечных панелей не используются ископаемые виды топлива, такие как нефть, газ и уголь.
- Получение электроэнергии от солнечных батарей не сопровождается выделением вредных веществ в атмосферу.
- Получение электроэнергии от солнечных батарей позволяет экономить запасы нефти и газа на Земле.
- Применение солнечных батарей позволяет получить больше электроэнергии, чем использование электростанций на угле, нефти и газе.
- Солнечные электростанции занимают меньшие по площади территории, чем тепловые электростанции такой же мощности.

3. Для эффективного использования солнечной энергии расположение солнечной панели в средних широтах должно меняться в зависимости от времени года.



Определите, каким временам года, зиме или лету, соответствуют положения панели А и Б на рисунке выше.

Объясните своё решение.

Положение А: \_\_\_\_\_

Положение Б: \_\_\_\_\_

*Запишите своё объяснение.*

---

---

---

---

4. По каким измеряемым показателям можно определить, каково наиболее эффективное положение панели в данное время года и время суток?

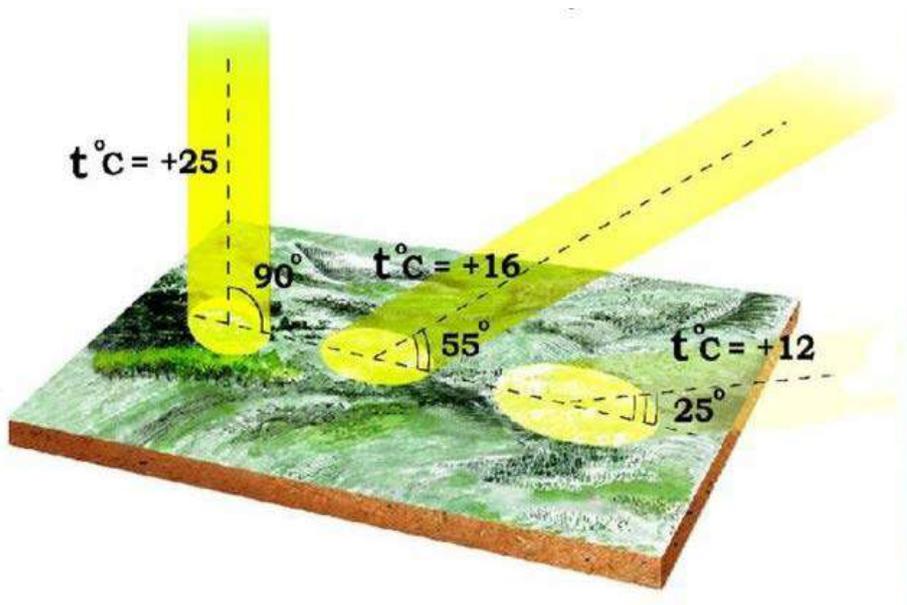
*Запишите свой ответ.*

---

---

---

5. От разной высоты положения Солнца над горизонтом зависит не только эффективность работы солнечных батарей, но и температура воздуха на поверхности Земли. На рисунке показаны одинаковые пучки солнечного света, падающие под разными углами на земную поверхность.



Основываясь на рисунке, расположенном выше, объясните, почему в средних широтах зимой намного холоднее, чем летом.

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

**Комплексное задание «Активаторы жизни» (5 заданий).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-5.**

**Активаторы жизни**

Во время последней экспедиции великого мореплавателя и землепроходца Витуса Беринга его корабль попал в череду сильных штормов. Судно вынесло на берег необитаемого острова. Команда была вынуждена остаться там на зимовку. Моряки жили в землянках, питались сухарями, засоленной и вяленой пищей. Их силы таяли с каждым днём из-за сильного холода, а у некоторых ещё и из-за мучительного заболевания.

У пострадавших воспалялись и кровоточили слизистые оболочки и дёсны, выпадали зубы, ощущалась невыносимая боль в мышцах и распухших суставах, под кожей лопались сосуды. Через 10 дней после высадки на остров Беринг умер (декабрь 1741 г.), смерть унесла и большую часть его команды.

Болезнь называли «болезнью путешественников», от неё погибало моряков больше, чем от всех морских сражений. Её причины в ту пору не были известны.



1. Как называют в настоящее время «болезнь путешественников» и что является её основной причиной?

*Запишите свой ответ.*

---



---

2. Какие продукты, приведённые ниже в таблице, можно рекомендовать в первую очередь для предупреждения «болезни путешественников»?

**Содержание витаминов в некоторых пищевых продуктах**

Пищевые продукты (100 г)	А (мг)	В <sub>1</sub> (мг)	В <sub>12</sub> (мг)	С (мг)
Хлеб ржаной	-	0,15	0,07	-
Крупа гречневая	-	0,5	-	-
Говядина	0,03	0,15	0,17	1,2
Свинина	0,04	0,34	0,20	1,3
Печень	28,0	0,37	1,61	31,6
Судак	0,06	-	0,03	0,5
Молоко коровье	0,12	0,05	0,17	0,01
Масло сливочное	1,2	-	-	1,8
Яйцо	1,3	0,07	0,16	-
Картофель	0,02	0,07	0,04	7,5
Капуста свежая	0,02	0,14	0,07	25,5
Морковь	7,65	0,10	0,07	4,2
Лук репчатый	0,02	0,07	0,01	8,5
Огурцы свежие	0,06	0,06	-	4,0
Помидоры	1,7	0,07	0,04	43,0
Яблоки	0,09	0,04	0,04	6,3
Виноград	0,02	-	0,01	2,8
Клюква	-	-	-	10,2

*Запишите три продукта.*

---



---



---



Н. И. Лунин

**Николай Иванович Лунин**, русский, советский врач и учёный, разработал эффективную методику очистки питательных веществ для создания искусственной диеты. Еще в 1880 г. он показал, что кроме белков, жиров, углеводов, солей и воды, в пище содержатся особые вещества, без которых жизнь невозможна. Своими исследованиями Н. И. Лунин опередил время. Только в 1911 году польским учёным Казимиром Функом был выделен первый витамин в кристаллическом виде, а сам термин «витамин» он предложил год спустя.

В своём эксперименте Н. И. Лунин использовал: 1) две одинаковые по численности группы здоровых мышей; 2) натуральное молоко; 3) очищенные питательные вещества: белки, жиры, углеводы; 4) воду и минеральные соли.



**3.** Представьте себя в роли исследователя и предложите план эксперимента, доказывающего наличие в пище веществ (витаминов), без которых невозможна жизнь животных.

Кратко опишите план эксперимента и объясните его возможный результат.

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

Сейчас открыты многие витамины, изучена их химическая природа, роль в организме, они выделены в чистом виде, налажен их синтез, их можно купить и как отдельные витамины, и в виде поливитаминов.



Витамины подразделяются на две группы: водорастворимые (С, В) и жирорастворимые (А, D, К). Некоторые витамины разрушаются при нагревании, а некоторые – нет. Многие витамины разрушаются при взаимодействии с кислородом. При приготовлении еды надо знать способы их сохранения в пище.

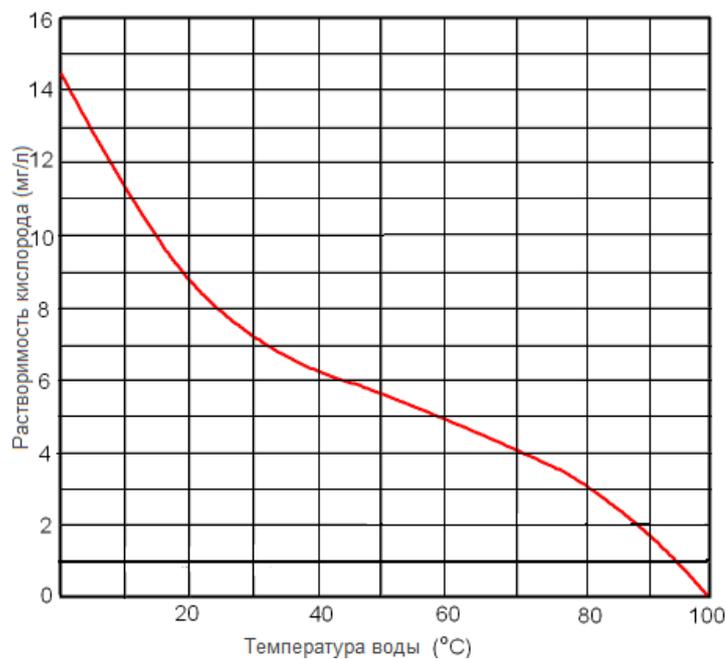
4. Школьники после экскурсии зашли в кафе, чтобы пообедать. В качестве салата многие взяли тёртую морковь с кусочками ананаса и изюма. Повар напомнил, что к моркови полагается сметана, и её надо самостоятельно положить в салат. Некоторые учащиеся не поняли, почему так надо сделать.

Почему использовать морковь в пищу лучше вместе со сметаной или маслом?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- Сметана размягчает морковь, способствует выработке витамина А.
- Жиры сметаны способствуют выделению из моркови сока.
- Витамин А всасывается в кишечнике только растворённый в жирах.
- Жир из сметаны разбивает волокна моркови на более мелкие частицы.

Одноклассницы вместе делали уроки, проголодались и решили сварить картошку. Перед тем, как чистить клубни, Таня налила в кастрюльку воду и поставила её на огонь. Очищенные клубни она поместила в уже кипящую воду. Катя смотрела за действиями Тани и думала о том, что она делает по-другому: кладёт очищенные клубни в холодную воду, которая затем подогревается вместе с картофелем. Она спросила у подруги, почему лучше класть картошку в уже кипящую воду. В ответ вместо объяснения подруга зачем-то показала ей график, показывающий содержание кислорода в воде в зависимости от температуры воды.



5. Почему при варке картофеля лучше класть сырые клубни сразу в кипящую воду, а не ждать, пока вода согреется и закипит вместе с картошкой?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- В кипящей воде нет кислорода, разрушающего витамин С.
- Кипящая вода препятствует развитию болезнетворных микроорганизмов.
- В уже кипящей воде картошка сварится быстрее.
- В кипящей воде клубни лучше развариваются.

**ОТКРЫТЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ**  
для формирования функциональной грамотности

**ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ**

**9 класс**

**ЧАСТЬ 1**

**Комплексное задание «Какие шины лучше?» (6 заданий).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-6.**

**Какие шины лучше?**

Многие водители уделяют большое внимание выбору шин для своих автомобилей. При этом их интересует, насколько эффективное торможение обеспечивают шины разных марок и размеров, а также насколько быстро происходит износ шин.

Основными параметрами шины являются её диаметр и ширина.



Представьте, что три одинаковых автомобиля едут по одному и тому же дорожному покрытию с одинаковой скоростью. На автомобилях стоят колеса с шинами, сделанными из одной и той же резины, но имеющими разные размеры: на первом автомобиле – шины 1, на втором – шины 2, на третьем – шины 3 (см. рисунок).



1. У какого из автомобилей будет самый короткий тормозной путь, если все три автомобиля начинают торможение при одной и той же скорости и во время торможения колеса полностью заблокированы?

*Отметьте один верный вариант ответа.*

А. У автомобиля с шинами 1.	<input type="checkbox"/>
Б. У автомобиля с шинами 2.	<input type="checkbox"/>
В. У автомобиля с шинами 3.	<input type="checkbox"/>
Г. Одинаковый у всех трёх автомобилей.	<input type="checkbox"/>

2. Какие шины будут быстрее других изнашиваться (стираться) при условии, что все они эксплуатируются в одинаковых условиях?

*Отметьте один верный вариант ответа*

А. Шины 1.	<input type="checkbox"/>
Б. Шины 2.	<input type="checkbox"/>
В. Шины 3.	<input type="checkbox"/>
Г. Все три одинаково.	<input type="checkbox"/>

Марина обожает быструю езду. У неё отличное зрение и прекрасная реакция. Однако хорошо ли ей известны следующие факты? С момента, когда водитель увидел помеху на дороге, и до момента полной остановки автомобиля из-за резкого торможения машина проделывает так называемый **остановочный путь**. И длина этого пути тем больше, чем больше была скорость автомобиля в момент начала торможения.

Остановочный путь складывается из двух составляющих (см. рисунок). Первая составляющая – это длина отрезка, который проезжает автомобиль за время срабатывания реакции водителя с момента, как он увидел помеху, до момента, когда он резко «вдавил в пол» тормоз («путь за время реакции»). Вторая составляющая – длина собственно тормозного пути (на рисунке это «путь за время торможения»).



3. Из рисунка, приведённого выше, видно, что длина «пути за время реакции» примерно пропорциональна скорости автомобиля, при которой водитель увидел помеху.

Объясните, почему длина «пути за время реакции» пропорциональна скорости автомобиля, при которой водитель увидел помеху.

---



---



---



---

Марина должна знать, что «путь за время торможения» (тормозной путь) пропорционален квадрату скорости автомобиля в момент начала торможения. Так что если, например, увеличить скорость в 2 раза, то тормозной путь увеличится в 4 раза. И тогда даже при отличной реакции водителя можно не избежать столкновения с помехой.



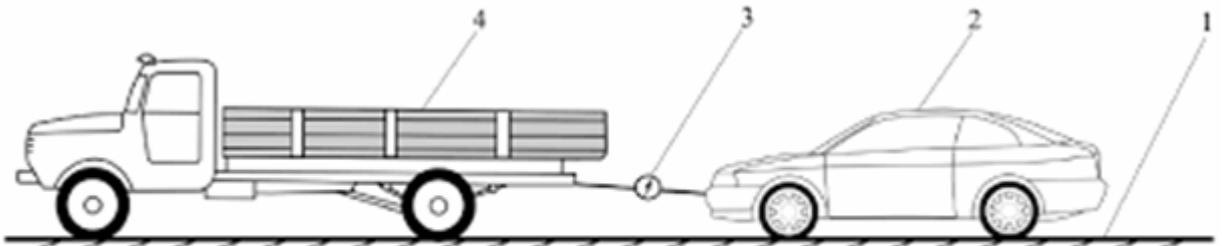
4. Стремясь избежать столкновения, Марина резко нажала на тормоз, когда спидометр автомобиля показывал скорость 100 км/ч.

Основываясь на диаграмме, приведённой на рисунке выше, определите, каким приблизительно будет тормозной путь («путь за время торможения») автомобиля.

*Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.*

Чтобы гарантировать высокое качество шин и повысить безопасность даже для таких любителей быстрой езды, как Марина, проводятся испытания шин разных марок на различных дорожных покрытиях. Важная характеристика, которую определяют во время этих испытаний, – коэффициент сцепления шины с дорожным покрытием, иначе говоря, **коэффициент трения покоя** между шиной и дорогой.

Один из способов определения коэффициента сцепления шин с конкретным дорожным покрытием схематично изображен на рисунке ниже. В процессе испытания грузовой автомобиль должен сдвинуть с места легковой автомобиль, у которого колеса заблокированы тормозами.

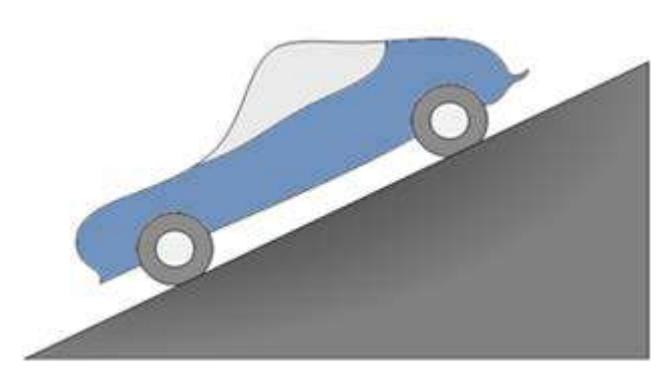


5. Что показывает динамометр (обозначен на рисунке цифрой 3) в тот момент, когда грузовому автомобилю удаётся сдвинуть с места легковой автомобиль?

*Отметьте все верные варианты ответа.*

А. Величину силы тяжести, действующей на легковой автомобиль.	<input type="checkbox"/>
Б. Величину силы тяжести, действующей на грузовой автомобиль.	<input type="checkbox"/>
В. Величину силы тяги, действующей на легковой автомобиль.	<input type="checkbox"/>
Г. Величину силы трения покоя, действующей на легковой автомобиль.	<input type="checkbox"/>
Д. Величину силу трения покоя, действующей на грузовой автомобиль.	<input type="checkbox"/>

Молодой инженер, занимающийся испытанием новых шин, предложил ещё один метод измерения коэффициента сцепления. Суть этого метода он схематично изобразил с помощью очень простого рисунка



- 
6. Объясните, в чём состоит этот метод определения коэффициента сцепления шины с дорогой.

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

Комплексное задание «Чай» (5 заданий).

Прочитайте текст и выполните задания 1-5.

Чай

Любимый всеми напиток получают из чайного растения. Его молодые листочки идут на изготовление чая. Чай содержит более 300 веществ.

Таблица 1.

Группы веществ	Вещество	Свойства и функции веществ
Растворимые в горячей воде	Дубильные вещества – танины	Придают вязущий характерный вкус напитку. Наиболее ценные вещества чая. Имеют антибактериальные свойства. Укрепляют кровеносные сосуды, улучшают усвоение витаминов.
	Алкалоиды	Главным является кофеин, который в малых дозах оказывает на нервную систему стимулирующее и тонизирующее действие, а в больших – приводит к нервному истощению, повышению кровяного давления, нарушению сердечного ритма.
	Витамины, аминокислоты, пигменты и др.	Придают чаю аромат, цвет, имеют много других полезных свойств.
Нерастворимые в воде	Ферменты	Являются катализаторами химических процессов в чайных листьях. Активны при $t \leq 50^{\circ}\text{C}$ , а при более высокой температуре теряют активность.
	Углеводы	Крахмал и целлюлоза – строительный материал клеток чайного растения.

1. В прежние времена в России чай заваривали кипятком из самовара. После этого заварочный чайник ещё некоторое время стоял сверху на самоваре и подогревался паром, часто его ещё и накрывали полотенцем.

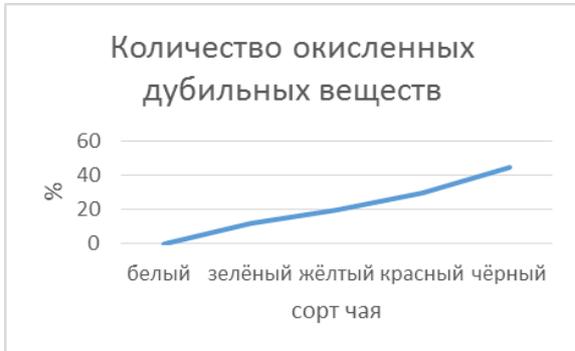
Для чего заварочный чайник ещё некоторое время грели паром?

Отметьте **один** верный вариант ответа



1. Чтобы ускорить химические процессы, идущие в чайных листьях.	<input type="checkbox"/>
2. Чтобы ускорить переход веществ, содержащихся в листьях, в настой чая.	<input type="checkbox"/>
3. Чтобы разрушить клетки в листьях чая.	<input type="checkbox"/>
4. Чтобы ускорить переход жидкости в газообразное состояние.	<input type="checkbox"/>

Все виды чая можно сделать из листьев одного чайного куста. Главную роль в получении определённого сорта чая играет реакция ферментации, в ходе которой полезные для организма танины окисляются в другие вещества. Чем дольше длится процесс, тем темнее будет чай. На графиках ниже показано содержание некоторых веществ в чае разных сортов.



2. Используя данные графиков и информацию из Таблицы 1, приведённой выше, определите сорта чая, которые более безопасны для людей с проблемами сердечно-сосудистой системы. Свой ответ объясните.

Сорта чая:

---

---

---

---

Объяснение:

---

---

---

---

Оставшаяся с вечера на воздухе заварка чая на следующее утро значительно изменяется. Она приобретает тёмный цвет, становится мутной, теряет характерный вкус и аромат. На поверхности появляется тонкая тёмная плёнка (на фото: вид пленки на поверхности чая под микроскопом).



---

3. Каковы возможные причины произошедших изменений с заваркой чая?

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

Лена из-за недостатка времени часто заваривает чай из пакетика. Однажды она по ошибке опустила пакетик в чашку с водой комнатной температуры и заметила, что заварка окрасила воду. Правда, цвет раствора был менее ярким, чем при опускании пакетика в горячую воду. Лену заинтересовал этот случай. Она нашла в Интернете сведения о свойствах чая в пакетиках.



Таблица 2. Сравнительный анализ пакетированного черного чая

	LipTop	GreenF	Rich
Содержание кофеина	–	+	+
Содержание танина	+	+	+
Содержание витамина С	+	+	+
Содержание дополнительных красителей	+	+	–

4. Какой марки мог быть пакетик чая, который использовала Лена?

*Выберите одну или несколько марок чая и объясните свой выбор.*

A. LipTop	<input type="checkbox"/>
Б. GreenF	<input type="checkbox"/>
В. Rich	<input type="checkbox"/>

Объяснение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Есть немало людей, которые испытывают бессонницу, если пьют чай на ночь. При этом считается, что бессонницу вызывает кофеин. Чтобы исследовать, действительно ли виноват кофеин, была сформирована группа из 100 человек, которые испытывают бессонницу после вечернего чая. Эта группа исследовалась в течение нескольких дней. При этом исследователи могли давать людям либо обычный чай (содержащий кофеин), либо чай, из которого химическим путем был удалён кофеин. Ни один человек из группы не знал, какой именно чай ему дают.

5. Какой план исследования позволит получить ответ на поставленный вопрос?

*Отметьте один верный вариант ответа.*

А. Всем людям в группе дают на ночь обычный чай.	<input type="checkbox"/>
Б. Все пьют на ночь обычный чай, кроме одного случайно выбранного человека, которому каждый раз дают чай без кофеина.	<input type="checkbox"/>
В. Случайно выбранная половина людей из группы на всём протяжении исследования пьёт на ночь обычный чай, а другая половина – чай без кофеина.	<input type="checkbox"/>
Г. Всем людям в группе в первый день дают на ночь обычный чай, во второй день – чай без кофеина, в третий день – обычный чай, в четвертый – чай без кофеина и т.д.	<input type="checkbox"/>

**Комплексное задание «Открытие вирусов» (5 заданий).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-5.**

**Открытие вирусов**

Вирусы существуют на Земле примерно 3 миллиарда лет. Они являются самой многочисленной биологической формой и присутствуют в каждой экосистеме. Между тем, по историческим меркам, люди узнали о существовании вирусов совсем недавно.

В конце 19 века молодой российский ученый Дмитрий Иосифович Ивановский изучал так называемую мозаичную болезнь растений табака. Он растирал в фарфоровой ступке листья, поражённые болезнью, и пропускал образовавшийся сок через бактериальный фильтр. В фильтре имелись мельчайшие поры, через которые не проходили бактерии. Полученный фильтрат наносили на листья здоровых растений табака.

Через некоторое время на этих листьях появлялись обесцвеченные участки (см. рисунок). Листья исследовались под световым микроскопом, бактерий там не было, но мозаичная болезнь поражала растения.

В результате Д. И. Ивановский предположил, что возбудителями болезни являются неизвестные до сих пор частицы, которые он назвал небактериальными патогенами или «фильтрующимися» бактериями. Впоследствии эти частицы были названы вирусами, и Д. И. Ивановский стал их первооткрывателем.



**Растение с поражёнными листьями**

**1.** Какие методы исследования дали возможность Д. И. Ивановскому сделать предположения о существовании вирусов?

*Отметьте все верные ответы.*

1. Наблюдение	<input type="checkbox"/>
2. Моделирование	<input type="checkbox"/>
3. Эксперимент	<input type="checkbox"/>
4. Фильтрация	<input type="checkbox"/>
5. Мониторинг	<input type="checkbox"/>

Продолжая исследования, Д. И. Ивановский провёл следующий эксперимент. В чашках Петри на средах с питательными веществами он помещал выделения из растений с известным бактериальным заболеванием (случай 1 на рисунке) и выделения из растений с «фильтрующимися» бактериями (случай 2 на рисунке). Оказалось, что только в случае 1 на питательных средах выросли колонии бактерий. В случае 2 колоний не было.



1



2

Чашки Петри с выделениями из растений с бактериальными заболеваниями (1) и растений с «фильтрующимися» бактериями (2).

2. Какие выводы сделал Д. И. Ивановский после своих экспериментов по изучению мозаичности листьев табака?

*Отметьте все верные ответы.*

1. Листья табака заражены бактериями.	<input type="checkbox"/>
2. Внутри вирусной частицы имеется генетический материал.	<input type="checkbox"/>
3. Мельчайшие частицы проходят через бактериальные фильтры.	<input type="checkbox"/>
4. В любых клетках (растений, животных, человека) развиваются вирусы.	<input type="checkbox"/>
5. Вирусы, вызывающие рак, поражают только клетки животных и бактерий.	<input type="checkbox"/>
6. «Фильтрующиеся» бактерии не культивируются на искусственных питательных средах.	<input type="checkbox"/>

3. Можно ли считать, что эксперименты, выполненные Д. И. Ивановским, дали окончательное подтверждение его гипотезе о существовании вирусов?

Отметьте «Да» или «Нет», а затем запишите объяснение своего ответа.

ДА

НЕТ

Объясните свой ответ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

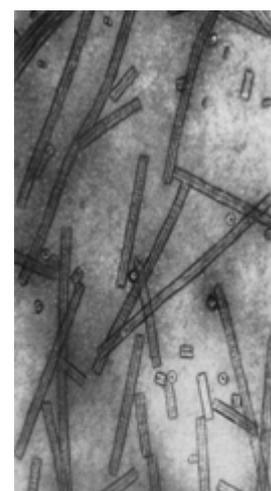
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Гораздо позднее с помощью электронного микроскопа были обнаружены и изучены вирусные частицы вируса табачной мозаики (ВТМ) (см. рисунок 1) и других вирусов. Выяснилось, что вирусная частица – это молекула ДНК или РНК, заключённая в белковую оболочку. Например, вирус ВТМ (рисунок 2) содержит молекулу РНК, а его белковая оболочка состоит из 2130 идентичных полипептидных субъединиц.



**Рис. 1.** Поражённый лист табака, кристалл ВТМ в клетке листа табака, схема строения вирусной частицы.



**Рис. 2.** Электронная микрофотография вирусных частиц ВТМ.

В настоящее время считается, что вирусы представляют собой неклеточную форму жизни. Проникнув в клетку другого организма, вирусы перестраивают обмен веществ клетки-хозяина, и она начинает производить за счёт своих резервов (строительного материала, энергии) новые вирусные частицы, идентичные первому вирусу.

4. Какова роль генетического материала, то есть молекулы ДНК или РНК, содержащейся внутри вирусной частицы?

*Запишите свой ответ.*

---



---



---



---

Вирусы живут исключительно в живых организмах: людей, животных, растений, грибов и бактерий. Без вирусов была бы невозможна эволюция жизни на Земле, но вместе с тем вирусы способны вызывать болезни у любых живых организмов. Человечество знает массовые вирусные заболевания (эпидемии и пандемии), уносящие сотни тысяч, а порой и миллионы жизней. Опасность эпидемий резко уменьшилась после изобретения вакцинации. Например, такая смертельно опасная вирусная болезнь, как оспа, практически полностью исчезла на Земле благодаря массовому вакцинированию. Однако состав вакцин против некоторых вирусных заболеваний приходится часто менять. Например, вакцины для профилактики обычного сезонного гриппа меняются каждый год.

5. Каким свойством вирусов объясняется необходимость каждый год делать прививку против гриппа?

*Отметьте **один** верный вариант ответа.*

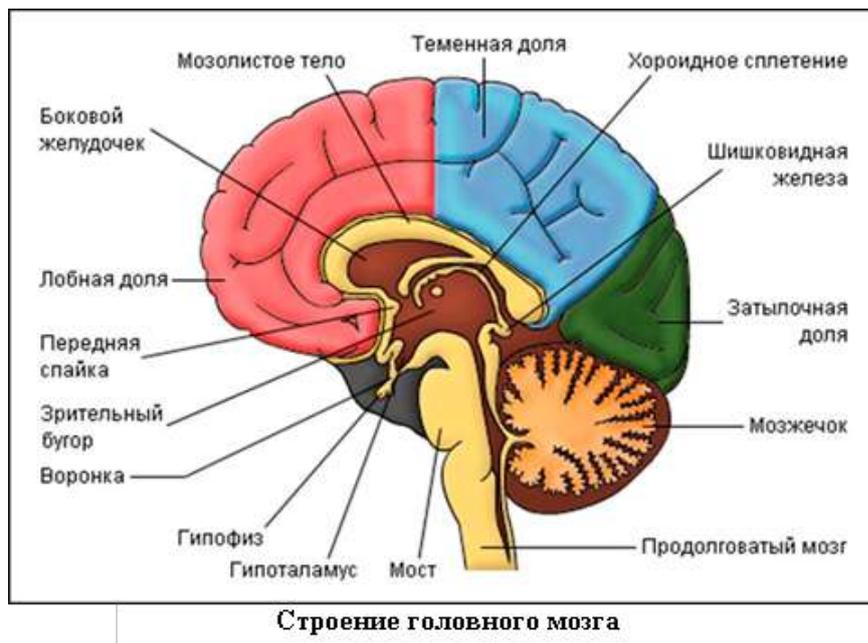
А. Очень маленькие размеры	<input type="checkbox"/>
Б. Способность адаптироваться к условиям среды	<input type="checkbox"/>
В. Способность проникать в клетки живого организма	<input type="checkbox"/>
Г. Способность размножаться внутри живого организма	<input type="checkbox"/>

**Комплексное задание «Как функционирует мозг» (5 заданий).**

**Прочитайте тексты и выполните задания 1-5.**

**Как функционирует мозг**

Саша увидел рекламу тренингов, на которых обещают «активировать мозг на все 100 %». Саше эта идея показалась привлекательной, но для начала он решил разобраться, как работает мозг в обычном режиме, без тренингов.



**Как функционирует мозг: обеспечение жизнедеятельности**

Мозг – это не только то, что мы осознаем и как мы думаем. Многие жизненно важные вещи, которые делает мозг, мы не замечаем, они происходят без нашего сознательного контроля. Например, продолговатый мозг – древнейший из отделов. Он соединяет спинной мозг со всеми другими отделами головного мозга. Его повреждение всегда очень опасно для жизни, так как именно этот отдел отвечает за многие врождённые рефлексy, которые необходимы для обеспечения жизненно важных функций организма.

Эти функции делятся на четыре типа:

- 1) Защитные – необходимы для предотвращения попадания токсинов или инородных веществ в организм или для избавления от них.
- 2) Пищевые – необходимы для обеспечения процесса пищеварения и усвоения пищи.
- 3) Сосудодвигательные – необходимы для обеспечения кровообращения и регулирования тонуса сосудов.
- 4) Дыхательные – необходимы для обеспечения процесса дыхания (запуск вдохов и выдохов).

1. Саша понял, что мозг выполняет гораздо больше работы, чем он думал раньше, и именно мозгом автоматически регулируются многие врождённые рефлексы.

К какой из четырёх функций относятся следующие рефлексы организма?

*Впишите номера функций в соответствующие столбцы таблицы.*

<b>Рефлексы</b>	<b>Функции продолговатого мозга</b>
Слёзоотделение	
Частота и сила сердечных сокращений	
Глотание	
Кашель	
Тонус сосудов	
Слюноотделение	
Ритмичное чередование вдохов и выдохов	

2. Саша попытался повлиять на один из рефлексов и стал делать долгие паузы между вдохом и выдохом. Это ему давалось с трудом, и рано или поздно при задержке дыхания ему снова приходилось делать вдох.

Сашу заинтересовало, как именно продолговатый мозг «узнаёт», когда необходимо сделать вдох, без сознательного Сашиного решения.

Какая информация необходима продолговатому мозгу для управления процессом вдоха и выдоха?

*Запишите свой ответ.*

---

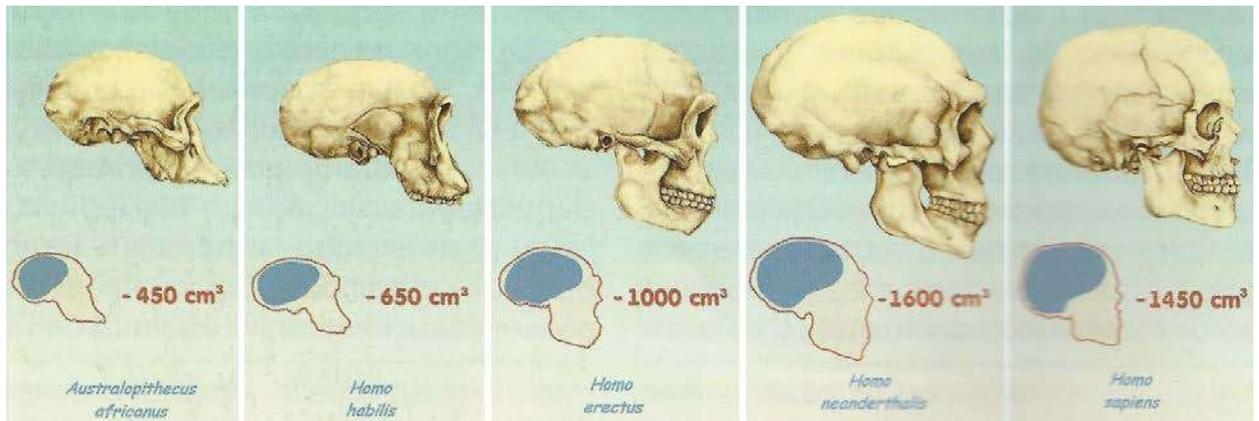
---

---

---

### «Как мозг принимает решения»

Мозг формировался постепенно: помимо объёма, новые отделы «наращиваются» на старые, за счёт чего постепенно усложняется поведение организма. Один из самых молодых отделов больших полушарий мозга занимается окончательной обработкой информации, поступающей из остальных отделов, он регулирует желания и поведение человека, и «делает человека человеком». Сравните модели мозга и черепов от древнейших видов людей до современных.



3. Сравняя изменения формы черепа от древнейших людей до современных, Саша обнаружил, что особенно один из отделов мозга увеличился в размерах по сравнению с другими отделами. Он решил, что именно этот отдел является самым молодым и занимается окончательной обработкой информации.

О каком отделе мозга идёт речь?

Отметьте **один** верный вариант ответа

1. Теменная доля	<input type="checkbox"/>
2. Мозжечок	<input type="checkbox"/>
3. Лобная доля	<input type="checkbox"/>
4. Гипофиз	<input type="checkbox"/>
5. Гипоталамус	<input type="checkbox"/>

## Эксперимент Роджера Сперри с участием человека с перерезанным мозолистым телом<sup>1</sup>

### Этапы эксперимента

- I. Больной N сидит перед экраном, в центре которого нанесена небольшая чёрная точка. Экспериментатор просит испытуемого не отрываясь смотреть на точку. Затем справа от точки на миг появляется изображение яблока (рис. 1). Смысл этого в том, чтобы изображение попало только в одно, левое, полушарие мозга. На вопрос, что он видел, больной N отвечает: «Яблоко».
- II. Испытуемого опять просят пристально смотреть на точку, и на этот раз слева от точки на миг появляется изображение молотка (рис. 2), которое попадает в правое полушарие мозга. На вопрос, что он видел, больной N отвечает: «Ничего».
- III. Затем исследователь просит его, просунув левую руку в отверстие под экраном, выбрать наощупь среди находящихся там нескольких предметов тот, который был бы похож на только что мелькнувшее изображение (рис. 3). Перебрав несколько предметов, больной выбирает молоток.

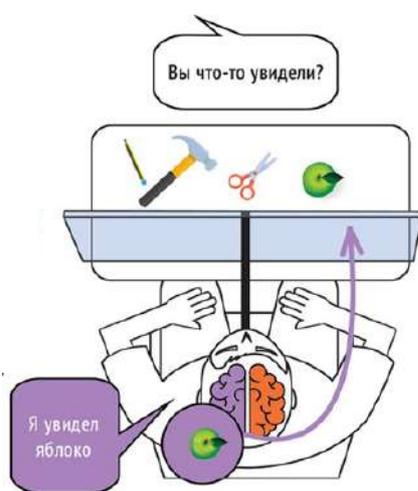


Рис. 1

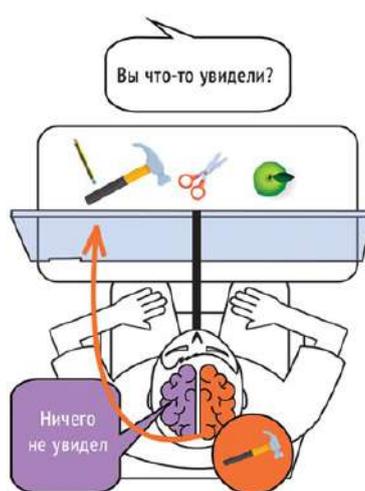


Рис. 2

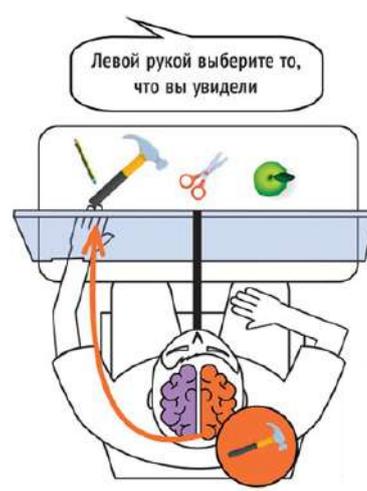


Рис. 3

<sup>1</sup> Мозолистое тело – это сплетение нервных волокон в мозге, соединяющее правое и левое полушария. С помощью рассечения мозолистого тела иногда лечат эпилепсию.

4. Саша знал о том, что разные полушария мозга заняты разными функциями. Он наткнулся на интересный эксперимент, показывающий не только эти разные функции полушарий, но и важную роль мозолистого тела.

Какие утверждения, приведённые ниже, соответствуют наблюдаемым результатам эксперимента Роджера Сперри?

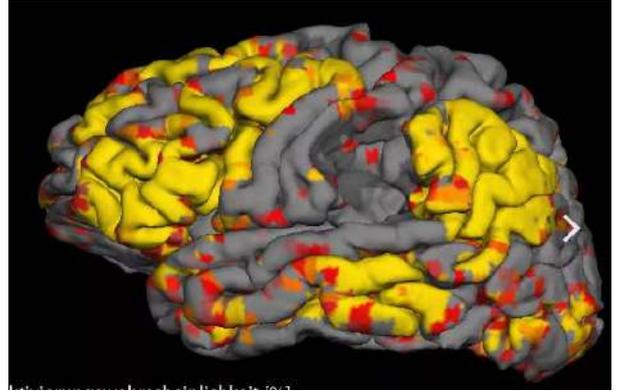
*Отметьте все верные варианты ответа.*

Из-за рассечения мозолистого тела НЕ передавалась информация из одного полушария мозга в другое.	<input type="checkbox"/>
ПРАВОЕ полушарие не воспринимало информацию из ЛЕВОГО поля зрения испытуемого.	<input type="checkbox"/>
ПРАВОЕ полушарие воспринимало информацию из ЛЕВОГО поля зрения испытуемого, но не могло выразить ее в форме речи.	<input type="checkbox"/>
ЛЕВОЕ полушарие не воспринимало информацию из ПРАВОГО поля зрения испытуемого.	<input type="checkbox"/>
ЛЕВОЕ полушарие воспринимало информацию из ПРАВОГО поля зрения испытуемого и могло выразить ее в форме речи.	<input type="checkbox"/>

### «Как мозг функционирует: методы выделения активных зон»

Один из способов заглянуть «внутрь» активного мозга для того, чтобы выяснить функции отдельных его частей, – провести магниторезонансную томографию (МРТ). С помощью этого метода удаётся регистрировать возбуждение определённых зон головного мозга в то время, когда мозг осуществляет ту или иную деятельность.

Например, мы хотим выяснить, какие зоны мозга участвуют при выполнении арифметических действий. Можно дать человеку решать задачу, пока аппарат МРТ сканирует активность его мозга. Получится приблизительно такой снимок (см. рисунок), на котором будет показано, в какие зоны мозга стала больше приливать кровь, то есть какие зоны стали более активными. Однако из такого снимка всё ещё непонятно, какая именно зона отвечает за решение арифметической задачи, потому что возбуждение происходит практически во всех отделах мозга, но с разной интенсивностью.



5. Сашу всё ещё интересовал вопрос, действительно ли наш мозг бóльшую часть времени работает не на 100% и ему нужен специальный тренинг? Саша прочитал про исследования, которые изучают функционирование мозга при решении каких-либо задач. Оказалось, что для решения задач весь мозг сразу и не нужен.

Но как выяснить, за какие функции отвечают разные зоны мозга?

Предложите и опишите план эксперимента, который помог бы выделить ТОЛЬКО те зоны, которые нужны для решения арифметических задач.

*Запишите свой ответ.*

---

---

---

---

**Комплексное задание «Выпечка хлеба» (5 заданий).**

**Прочитайте текст и выполните задания 1-5.**

**Выпечка хлеба**



С древности для приготовления теста для хлеба хлебопёк смешивает муку, воду, соль и дрожжи. После этого тесто длительно месит и помещают на несколько часов в тёплое место, чтобы начался процесс брожения. Ферменты, вырабатываемые дрожжами, являются катализаторами реакций брожения (наибольшая скорость реакции

достигается при 35 °С, а при 40 °С реакция прекращается, так как дрожжевые грибки гибнут). На разрезе качественного хлеба, приготовленного из кислого теста, видно множество мелких отверстий. Это результат химических реакций, протекающих с выделением углекислого газа, воды (пара) и других газообразных продуктов. В реакциях участвуют молекулы крахмала и белков, которые разлагаются на более мелкие молекулы при температурах 70-80 °С. В процессах созревания и выпечки теста образуются глюкоза, спирт, кислоты, газы и другие органические и неорганические вещества, создающие структуру и особый вкус, аромат хлеба.



1. При выпечке хлеба происходят различные физические и химические процессы. Отнесите перечисленные ниже процессы к той или иной группе в таблице:

<i>Физические процессы:</i>	<i>Химические процессы:</i>

*Впишите номера процессов в соответствующие столбцы таблицы.*

- 1) Прогревание теста.
- 2) Крахмал при выпечке переходит в растворимую форму и разлагается на более мелкие молекулы.
- 3) Осуществляется влагообмен между тестом – хлебом и паровоздушной средой пекарной камеры.
- 4) Белки теряют воду, при этом разрушаются их пространственные структуры.
- 5) Происходит теплообмен в тесте – хлебе.
- 6) Крахмал поглощает воду при замесе теста, набухает.

2. В процессе брожения при 25-35 °С тесто «подходит» – поднимается, увеличиваясь в объёме в 2-3 раза. Почему тесто поднимается?

*Отметьте один верный вариант ответа.*

А) Потому что в нём образуются более мелкие молекулы из белков и углеводов.	<input type="checkbox"/>
В) Потому что размножаются дрожжевые грибки.	<input type="checkbox"/>
С) Потому что в тесте образуется углекислый газ.	<input type="checkbox"/>
Д) Потому что при брожении вода превращается в пар.	<input type="checkbox"/>

3. Когда «подошедшее» тесто ставят в печь, его объём продолжает значительно увеличиваться во время выпечки. Почему это происходит?

*Запишите свой ответ.*

---



---



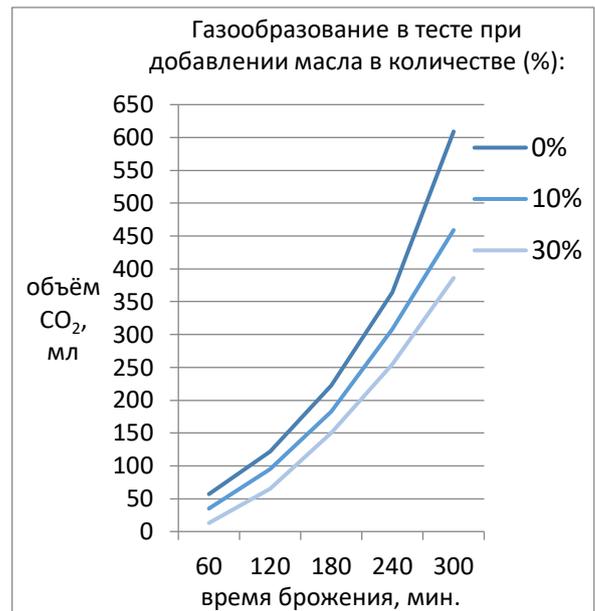
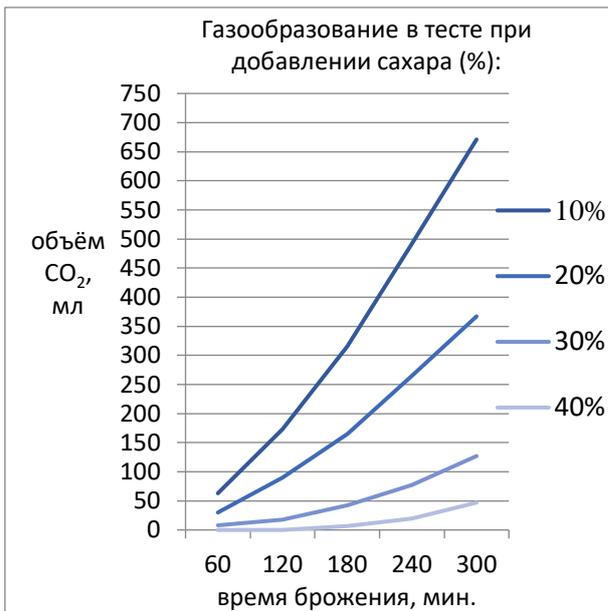
---



---

В сдобные хлебобулочные изделия добавляют сахар и жиры (например, сливочное масло). Эти добавки улучшают вкус и делают сдобу мягкой. Но в то же время избыток сахара и масла не дают тесту хорошо подниматься, так как замедляется выделение углекислого газа. Сдобные булочки, в которых много сахара и масла, будут «тяжёлыми», а не пышными.

На графиках ниже показано, как влияет количество сахара и масла на процесс брожения теста. Тесто для эксперимента было приготовлено из 100 г муки. Массу сахара и масла измеряли в процентах от веса муки.



4. Определите, сколько сахара и масла (в граммах) можно, по вашему мнению, добавить в тесто, приготовленное из 100 г муки, для получения пышной и вкусной сдобы. Обоснуйте свой выбор.

*Запишите свой ответ (в граммах) и его обоснование.*

---



---



---



---



---

Рыхление – это процесс образования газов в тесте, которые образуются в химических реакциях или под действием дрожжей, или при добавлении специальных химических веществ – разрыхлителей. Самый распространённый из них – «порошок Либиха» (смесь пищевой соды и лимонной кислоты). В домашних условиях хозяйки часто используют пищевую соду, которую «гасят» лимонным соком.



---

5. Предложите гипотезу о роли кислоты в случаях использования химических разрыхлителей теста.

Как можно при помощи простого эксперимента проверить эту гипотезу? Кратко опишите ход эксперимента и вероятный результат этого эксперимента.

*Сформулируйте гипотезу и опишите ход проверочного эксперимента.*

Гипотеза:

---

---

Ход эксперимента и возможный результат:

---

---

---

---