

9 класс
2 вариант
Естественнонаучная грамотность

Лайнер-гигант, который плавает на энергии ветра
Компании перевозят 90% товаров по всему миру с помощью морского транспорта, но грузовые суда по-прежнему работают на ископаемом топливе, так что этой индустрии есть куда расти. Одна из логистических компаний предложила идею принципиально нового судна — Oceanbird.



Этот грузовой корабль будет перевозить большие объёмы груза только за счёт энергии ветра. При этом размеры судна будут по-настоящему огромными. Мощности такого корабля хватит на перевозку 7000 автомобилей. Основным средством для использования энергии ветра станут 80-метровые выдвижные паруса с компьютерным управлением. Автоматика будет высчитывать, как управлять парусами для наиболее эффективного использования энергии ветра. Вспомогательный двигатель на обычном топливе может применяться в качестве резервного, а также для входа в гавань и выхода оттуда.

Задание 1 / 5

Воспользуйтесь текстом «Лайнер-гигант, который плавает на энергии ветра», расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Представьте, что вы выступаете в качестве эксперта проекта огромного океанского лайнера, работающего на энергии ветра. Вам предстоит оценить некоторые его возможности.

В проекте говорится, что у судна будут паруса, способные выдвигаться до высоты 80 м.

Что будет происходить при увеличении высоты парусов?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

Увеличится масса судна.

Увеличится скорость судна.

Повысится устойчивость судна.

Увеличится глубина погружения судна в воду.

Лайнер-гигант, который плавает на энергии ветра

Корабль Oceanbird будет перевозить большие объёмы груза только за счёт энергии ветра. При этом размеры судна будут по-настоящему огромными. Мощности такого корабля хватит на перевозку 7000 автомобилей. Основным средством для использования энергии ветра станут 80-метровые выдвижные паруса с компьютерным управлением. Автоматика будет высчитывать, как управлять парусами для наиболее эффективного использования энергии ветра. Вспомогательный двигатель на обычном топливе может применяться в качестве резервного, а также для входа в гавань и выхода оттуда.



Максимальная скорость корабля Oceanbird будет достигать 10 узлов (примерно 18,5 км/ч). На пересечение Атлантического океана ему понадобится около 12 дней. Обычное современное грузовое судно проходит этот маршрут быстрее – за 8 суток.

Задание 2 / 5

Воспользуйтесь текстом «Лайнер-гигант, который плавает на энергии ветра», расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Продолжая анализировать возможности этого судна, вы можете обратить внимание на то, что максимальная скорость его движения не очень велика. Вы знаете, что кроме силы ветра, за счёт которой будет двигаться корабль, есть и другие силы, действующие на корабль.

Какие из этих сил будут препятствовать более быстрому движению судна?

Отметьте **все** верные варианты ответа.

Выталкивающая сила.

Сила тяжести.

Сила сопротивления воды.

Сила сопротивления воздуха.

Действие магнитного поля Земли.

Задание 3 / 5

Воспользуйтесь текстом «Лайнер-гигант, который плавает на энергии ветра», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Проводя дальнейшую экспертизу проекта, вы могли обратить внимание на то, что в нём не говорится, как будет вырабатываться электричество на этом судне. Ведь оно будет необходимо для освещения на корабле и многих других нужд.

Каким способом можно будет получать электрический ток на лайнере, движущемся на энергии ветра?

Предложите хотя бы один из способов. Ваш способ не должен включать использование двигателя на обычном топливе или мощных аккумуляторных батарей.

Ответ:

При разработке проекта Oceanbird исследователи использовали лазерный прибор *лидар* для определения скорости ветра над кораблями на высоте до 300 метров. Это было нужно для того, чтобы знать, как будет различаться действие ветра на нижнюю и верхнюю часть выдвижных парусов.

До проведения своих измерений они ориентировались на данные, приведённые на рис. 1. Эти графики показывают, как должна меняться скорость ветра с высотой в зависимости от местности для трёх разных скоростей ветра v_0 вблизи поверхности земли. Разработчики проекта исходили из того, что скорость ветра над открытой водной поверхностью примерно так же меняется с высотой, как на открытом пространстве суши.

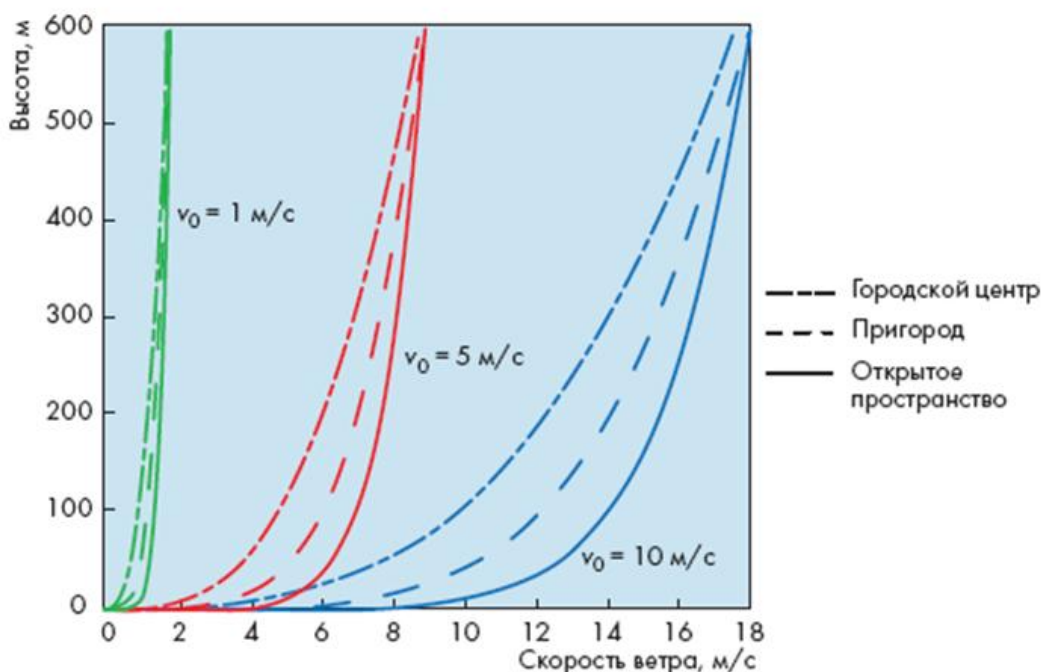


Рисунок 1. Изменение скорости ветра по высоте в зависимости от типа местности

Задание 4 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Какие выводы могли сделать разработчики проекта Oceanbird из анализа графиков на рис. 1?

Отметьте все верные варианты ответа.

На открытом пространстве скорость ветра на малых высотах выше, чем в городе или пригороде.

В городе или пригороде скорость ветра медленнее изменяется с высотой, чем на открытой местности.

В городе или пригороде скорость ветра быстрее изменяется с высотой, чем на открытой местности.

Скорость ветра на высотах 600-700 м почти не зависит от скорости ветра внизу.

На высоте выше 600 м почти нет различий между скоростями ветра в городе и на открытой местности.

Ветроуказатель

При разработке проекта Oceanbird исследователи использовали для измерения скорости ветра над кораблями сложный лазерный прибор *лидар*.

Однако вначале они могли попробовать и гораздо более простое устройство, которое называется *ветроуказатель* (рис. 2), а в просторечии – *колдун*. Это устройство используется, например, на аэродромах для определения направления и приблизительного измерения скорости ветра.



Задание 5 / 5

Воспользуйтесь текстом «Ветроуказатель», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Каким образом ветроуказатель может показывать направление и определять скорость ветра, если она не слишком велика (не больше 8-10 м/с)?

Ответ:

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

Таблица 1. Характеристика важнейших веществ, входящих в состав чая

Группы веществ	Вещество	Свойства и функции веществ
Растворимые в горячей воде	Дубильные вещества – танины	Придают вязкий 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 температурах ниже 50 ⁰ С, а при более высокой температуре теряют активность.
	Углеводы	Крахмал и целлюлоза – строительный материал клеток чайного растения.

Задание 1 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.



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.*

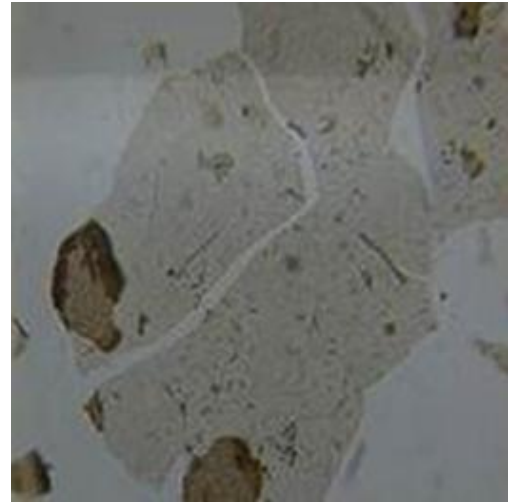
Чтобы ускорить химические процессы, идущие в чайных листьях.

Чтобы ускорить переход веществ, содержащихся в листьях, в настой чая.

Чтобы разрушить клетки в листьях чая.

Чтобы ускорить переход жидкости в газообразное состояние.

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).



Задание 2 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Каковы возможные причины произошедших изменений с заваркой чая?

Отметьте все верные варианты ответа.

Под действием света в кусочках чайных листьев идет фотосинтез, который меняет цвет и вкус чая.

На воздухе вещества, содержащиеся в чае, окисляются и изменяют свойства.

Танины плохо растворяются в холодной воде, выпадают в осадок, и заварка мутнеет.

В чае увеличивается количество кофеина, который делает чай темнее.

На воздухе питательные растворы заселяются бактериями. Плёнка на поверхности вчерашнего чая – колонии бактерий.

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	+	+	–

Задание 3 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем запишите объяснение к нему.

Какой марки мог быть пакетик чая, который использовала Лена?
*Выберите **одну или несколько** марок чая и объясните свой выбор.*

- LipTop
- GreenF
- Rich

Многие люди любят пить чай с лимоном. Однако все замечали, что при добавлении лимона чай почти всегда светлеет. Объясняется это тем, что вещества, содержащиеся в лимоне, и прежде всего лимонная кислота, вступают в реакцию с веществами чая, придающими ему окраску. А вот на посторонние красящие вещества, если они добавлены в чай, лимон действует не так. Раствор чая, в котором содержатся дополнительные искусственные красители, при



добавлении лимона светлеет меньше, но зато постепенно мутнеет из-за химического взаимодействия красителей и веществ лимона.

Задание 4 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Лена решила использовать информацию, приведённую справа, для выяснения того, содержатся ли в каком-то сорте чая дополнительные красители.

Кратко опишите эксперимент, который должна провести Лена для решения этой задачи, и сформулируйте вывод по результату эксперимента.

Ответ:

Есть немало людей, которые испытывают бессонницу, если пьют чай на ночь. При этом считается, что бессонницу вызывает кофеин, содержащийся в чае. 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.

Задание 5 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Отметьте нужный вариант ответа.

Какой план исследования позволит получить ответ на поставленный вопрос?
*Отметьте **один** верный вариант ответа.*

Всем людям в группе дают на ночь обычный чай, содержащий кофеин.

Все пьют на ночь обычный чай, кроме одного случайно выбранного человека, которому каждый раз дают чай без кофеина.

Случайно выбранная половина людей из группы на всём протяжении исследования пьёт на ночь обычный чай, а другая половина – чай без кофеина.

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.

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:

Защитные – необходимы для предотвращения попадания токсинов или инородных веществ в организм или для избавления от них.

Пищевые – необходимы для обеспечения процесса пищеварения и усвоения пищи.

Сосудодвигательные – необходимы для обеспечения кровообращения и регулирования тонуса сосудов.

Дыхательные – необходимы для обеспечения процесса дыхания (запуск вдохов и выдохов).

Задание 1 / 5

Воспользуйтесь текстом «Как функционирует мозг: обеспечение жизнедеятельности», расположенным справа. Для ответа на вопрос выберите в выпадающих меню нужные варианты ответа.

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

К какой из четырёх функций относятся следующие рефлексy организма?

Для каждого рефлекса выберите в выпадающих меню соответствующую ему функцию продолговатого мозга.

Рефлексы	Функции продолговатого мозга
1. Слезоотделение	
2. Частота и сила сердечных сокращений	
3. Глотание	
4. Кашель	
5. Тонус сосудов	
6. Слюноотделение	
7. Ритмичное чередование вдохов и выдохов	

Задание 2 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

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.

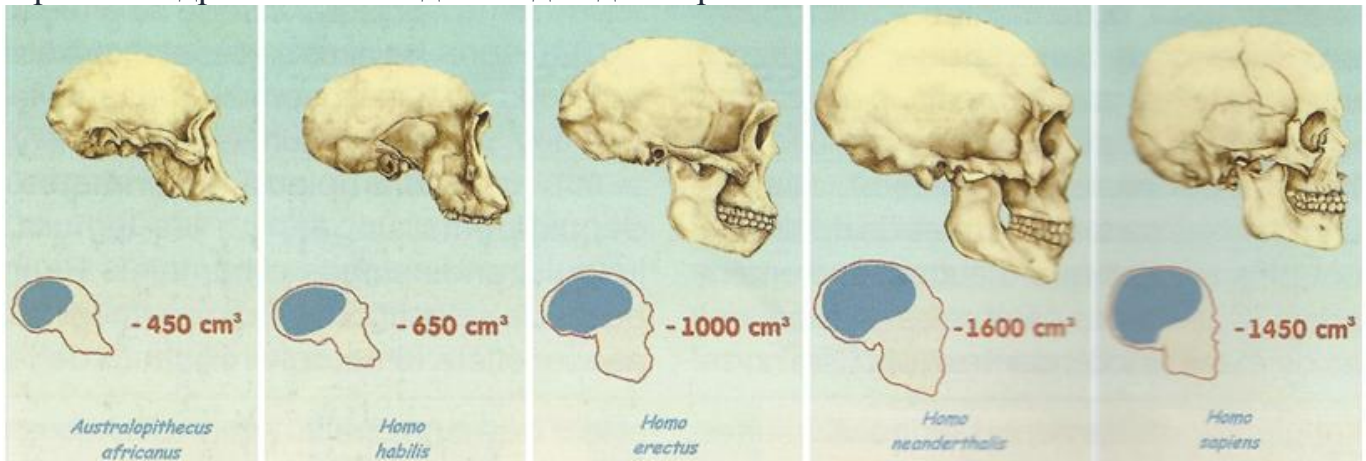
Сашу заинтересовало, как именно продолговатый мозг «узнаёт», когда необходимо сделать вдох, без сознательного Сашиного решения.

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

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.



Задание 3 / 5

Воспользуйтесь текстом «Как мозг принимает решения», расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Сравнивая 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?

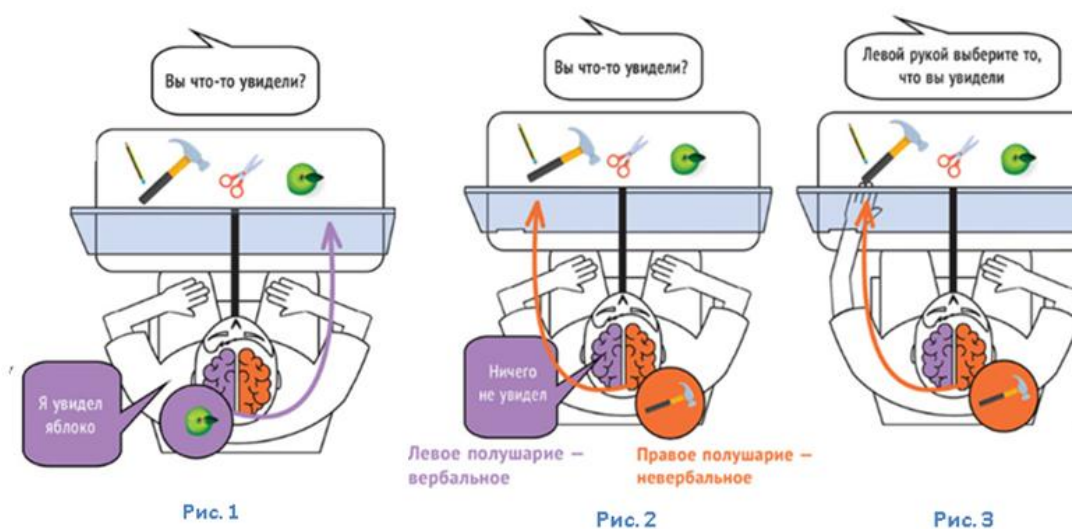
Отметьте **один** вариант ответа.

- Теменная доля
- Мозжечок
- Лобная доля
- Гипофиз
- Гипоталамус

эксперимент Роджера Сперри с участием человека с перерезанным мозолистым телом

Этапы эксперимента

1. 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».
2. 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 отвечает: «Ничего».
3. 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.



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

Задание 4 / 5

Воспользуйтесь текстом «Эксперимент Роджера Сперри с участием человека с перерезанным мозолистым телом», расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте в таблице нужные варианты ответа.

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

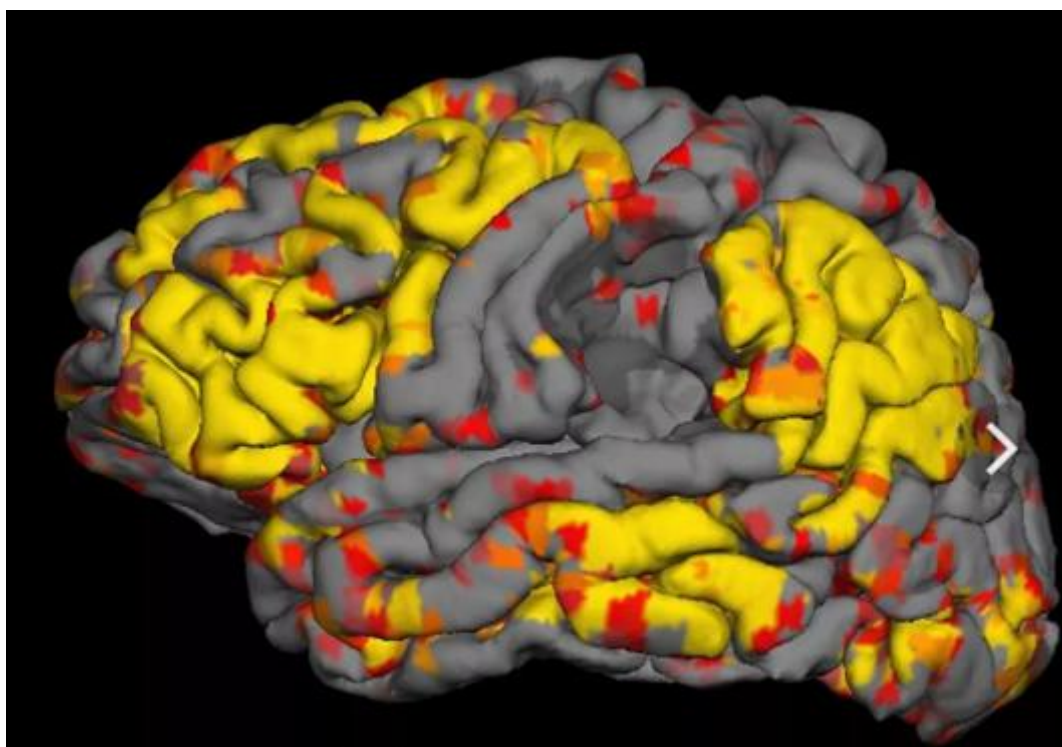
Какие утверждения, приведённые ниже, соответствуют наблюдаемым результатам эксперимента Роджера Сперри?

Отметьте ДА для утверждений, которые соответствуют результатам эксперимента, и отметьте НЕТ для утверждений, которые не соответствуют.

	ДА	НЕТ
Из-за рассечения мозолистого тела НЕ передавалась информация из одного полушария мозга в другое		
ПРАВОЕ полушарие НЕ воспринимало информацию из ЛЕВОГО поля зрения испытуемого		
ПРАВОЕ полушарие воспринимало информацию из ЛЕВОГО поля зрения испытуемого, но НЕ могло выразить её в форме речи		
ЛЕВОЕ полушарие НЕ воспринимало информацию из ПРАВОГО поля зрения испытуемого		
ЛЕВОЕ полушарие воспринимало информацию из ПРАВОГО поля зрения испытуемого и могло выразить её в форме речи		

«Как функционирует мозг: 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 видно, 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.



Задание

5

/

5

Воспользуйтесь текстом «Как функционирует мозг: методы выделения активных зон», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Сашу всё ещё интересовал вопрос , действительно ли наш мозг большую 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.

Ответ: