Муниципальное казённое учреждение «Центр информационно-методического обеспечения муниципальных образовательных учреждений»

Лямбирского муниципального района Республики Мордовия

**Методическое пособие**

Формирование естественнонаучной грамотности на уроках биологии и химии

Составители: учителя биологии, химии

МОУ «Большеелховская СОШ»

Паршина Л.М., Шалаева Е.С.

Лямбирь

2022

Оглавление

[Введение 3](#_Toc93614802)

[Научное объяснение явлений 5](#_Toc93614803)

[Развитие естественнонаучной грамотности на уроках биологии и во внеурочной деятельности 10](#_Toc93614804)

[Задания, развивающие естественнонаучную грамотность на уроках биологии 21](#_Toc93614805)

[Задания, проверяющих различные познавательные действия, которые являются частью компетенций естественнонаучной грамотности. 35](#_Toc93614806)

[Блок заданий « Научное объяснение явлений» 37](#_Toc93614808)

[Список используемой литературы и источников 39](#_Toc93614809)

# Введение

*Чтобы дать ученикам искорку знаний,*

*учителю надо впитать целое море света.*

*В.А. Сухомлинский*

Современные процессы развития страны выдвигают к сфере образования РФ ряд новых требований и задач. Одна из важнейших задач современной школы – воспитание и обучение функционально - грамотных людей.

Функциональная грамотность – тот уровень образованности, который может быть достигнут учащимися за время обучения в школе, и предполагает способность человека решать стандартные жизненные задачи в различных сферах жизни и деятельности на основе преимущественно полученных знаний.

Что понимают под естественнонаучной грамотностью.

Понятие естественнонаучной грамотности пришло из международного сравнительного исследования PISA. В рамках этого исследования оценивается функциональная грамотность, включающая читательскую, математическую, естественно-научную.

Оценка функциональной грамотности в PISA базируется на *компетентностном подходе*. Эффективность обучения при таком подходе определяется не только полнотой и систематичностью знаний, но и способностью обучающихся оперировать имеющимся запасом предметных знаний и умений в новых ситуациях, в том числе и при решении проблем, возникающих в окружающей действительности. Компетентность не противопоставляется знаниям и умениям, она включает их в себя, но не путем простого суммирования, а посредством свободного использования наиболее эффективного для данной конкретной ситуации набора из имеющихся в арсенале учащегося знаний-умений.

Компетентность рассматривается как интеграция знаний, умений, отношений и ценностей, возникающих как эффект формирования знаний и умений. Проявляется компетентность в действии. Такое понимание компетентности было сформулировано в Образовательной организации экономического сотрудничества и развития.

Для формирования/оценки естественнонаучной грамотности используются тематические блоки, которые включают описание реальной ситуации, и задания, связанные с этой ситуацией.

Каждое из заданий характеризуется следующими признаками:

* компетентность (как правило, умение, составляющее данную компетентность);
* естественнонаучное знание (то есть, те знания из биологии, физики, химии или физической географии, которые необходимы для выполнения задания);
* контекст (то есть, характеристика жизненной ситуации, использующейся в задании);
* уровень сложности.

Компетентностно-ориентированные задания, как правило, содержат информацию, описывающую реальную жизненную ситуацию, но для ее понимания необходимо обладать определенным запасом естественно - научных знаний и уметь пользоваться терминологией естественных наук. Все это возможно в том случае, если контекст учитывает тематику вопросов, изучаемых по биологии, физике и химии в данном классе.

Знаниевая (или тематическая) составляющая представляется двумя блоками:

* **знание содержания (**определяется для каждого из классов на основе программ по биологии, физике и химии);
* **знание процедур** (включает понимание естественнонаучных методов познания).

Блок «Знание процедур», в котором можно выделить две составляющие: знание о различных методах научного познания (наблюдение, измерение, опыт, моделирование, гипотеза) и приемы проведения исследований и обработки данных (выбор оборудования, способы увеличения точности измерений и т.д.).

Достаточно сложной процедурой является отбор контекстов, то есть поиск тех реальных жизненных ситуаций, которые можно описать, объяснить или исследовать с использованием имеющегося у учащихся запаса естественно - научных знаний.

Как правило, удобно выделить блоки контекстов, которые можно наполнять конкретными ситуациями с учетом программ по предметам.

В данном пособии предложены задания различного типа по формированию функциональной грамотности учащихся при изучении биологии, химии как критерию формирования учебно-познавательной компетентности.

Предложенные задания для учащихся способствуют развитию таких компетентностей как информационная, коммуникативная, бытовая, познавательная. Задания ориентированы на активизацию учебной работы школьников, формирование у них организованности, способности самостоятельно учиться, находить и использовать нужную информацию, работать в группах, парах, индивидуально, находить решения в нестандартных ситуациях.

Это способствует развитию информационно-образовательной среды, направленной на повышение функциональной грамотности учащихся, обеспечивающей личное саморазвитие, самостоятельность в приобретении знаний, формирующей коммуникативные навыки, умения использовать информацию и технологии, решать проблемы, предприимчивость и креативность.

Данное методическое пособие разработано проблеме формирования естественнонаучной грамотности обучающихся при изучении биологии и химии.

# Научное объяснение явлений

Процесс формирования естественнонаучной грамотности обучающихся непрерывен и происходит в течение всего обучения в школе. Имеющиеся тематические блоки, представленные ниже, представляют собой описание реальной ситуации и задания, связанные с этой ситуацией, и используются для корректной оценки правильности формирования естественнонаучной грамотности обучающихся.

**Задание 1.**

1.Выбрать возможный прогноз и аргументировать выбор.

Для борьбы с яблонной плодожоркой используют ловчие пояса – приспособления в виде широкой (15–20 см) полосы из различных материалов. Ловчий пояс обладает клейкими свойствами и пропитан инсектицидами. Где следует расположить ловчий пояс, чтобы добиться наибольшего положительного эффекта в борьбе с вредителем?

1) Нижняя часть ствола плодового дерева

2) Образовавшиеся плоды яблони

3) Садовый инвентарь и другие садоводческие принадлежности

4) Грядки, расположенные в непосредственной близости от яблоневых деревьев

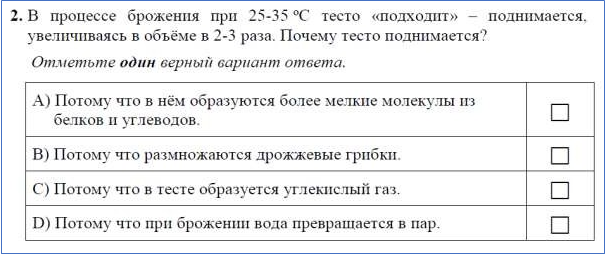
Ответ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

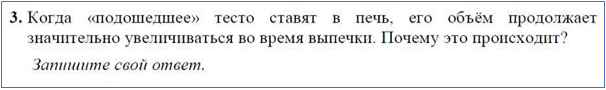
|  |  |
| --- | --- |
| Ответ: 1 | |
| Ответ верный | 1 балл |
| Ответ неверный или отсутствует | 0 баллов |

2. Пример блока заданий. Блок формулируется на одном контексте. Как правило, предлагается один или несколько информационных текстов, так, чтобы необходимая информация шла непосредственно перед заданиями, в которых она требуется. Это условие обязательно соблюдается при оценке ЕНГО, но в процессе формирования можно использовать и общий текст, к которому учащиеся могут обращаться неоднократно.

В данном случае предлагается текст «Выпечка хлеба», в котором рассматриваются процессы брожения. Контекст относится к блоку «Техника и технологии в быту»

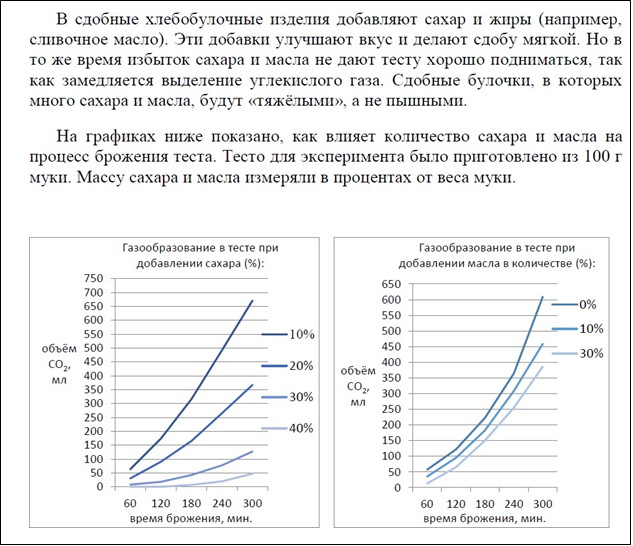




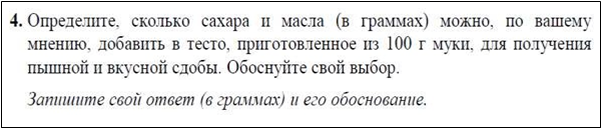


В задании 2 проверяется понимание того факта, что при брожении выделяется углекислый газ, а в задании 3 – понимание тех процессов, которые наблюдаются уже при выпечке хлеба.

**Вторая часть** блока представляет собой еще один текст, в котором в виде графиков отражено как влияет добавление сахара и масла в тесто на процесс его брожения. Сами графики трудны для понимания учащихся, поскольку содержат не одну зависимость, а семейство зависимостей от времени брожения. Эти зависимости, в свою очередь, позволяют понять, как меняется объем углекислого газа в тесте при увеличении процентного содержания сахара или масла.



В задании требуется «найти золотую середину» между сладостью и жирностью булочек и их воздушностью.

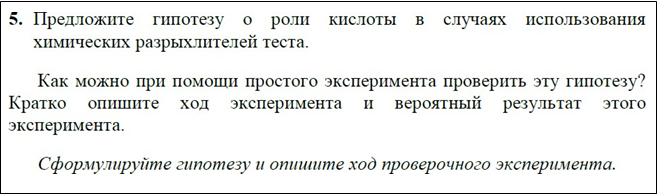


Эта часть блока направлена на проверку интерпретации данных и формулировку выводов на основе имеющихся данных исследований.

Далее в блоке «Выпечка хлеба» предлагается еще один информационный сюжет о способах разрыхления теста (образования в нем газов). В частности, говорится о том, как хозяйки «гасят» лимонным соком пищевую соду.

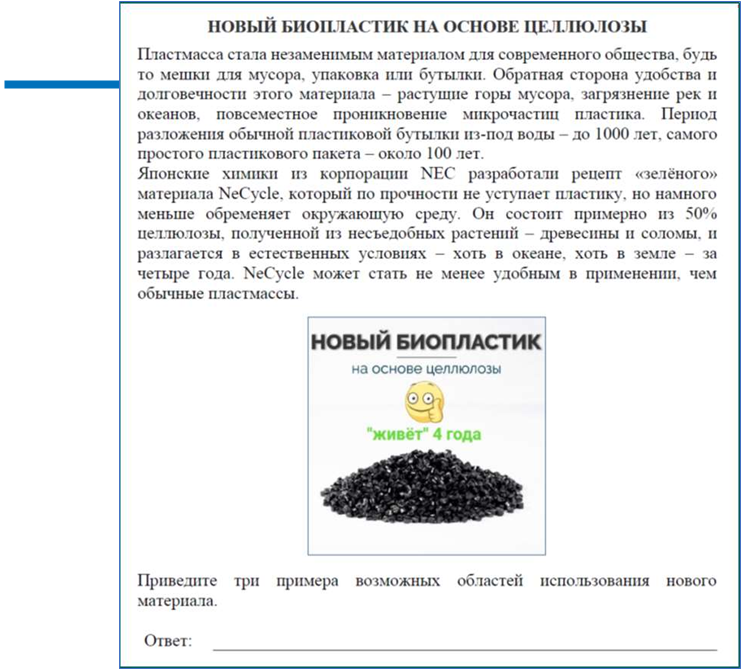


На основании этой информации предлагается задание на самостоятельное описание эксперимента по проверке гипотезы, которая частично сформулирована в ответе



Эта часть блока направлена на проверку второй компетенции – понимание естественнонаучного исследования.

Таким образом, в одном тематическом блоке заданий могут быть представлены задания на проверку разных компетенций. Кроме того, разбиение необходимой для выполнения заданий информации на отдельные части дает возможность при желании разбить и сами блоки на несколько частей и использовать эти части отдельно друг от друга. Например, при работе в малых группах, когда все получают задания, объединенные одним сюжетом, но решают разные проблемы.



# Развитие естественнонаучной грамотности на уроках биологии и во внеурочной деятельности

**Этапы комбинированного урока и учебная деятельность**

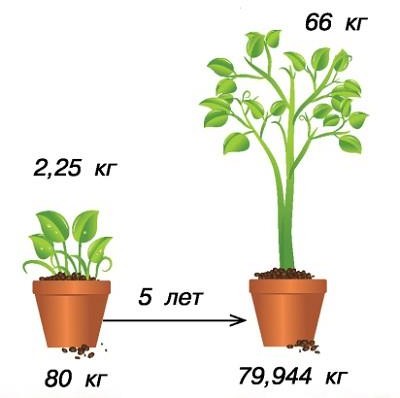
|  |  |
| --- | --- |
| **Этапы современного учебного занятия (комбинированный урок)** | **Учебная деятельность** |
| Мотивационно-целевой этап | Учебные ситуации и задачи как наличие мотива, проблемы, ее принятие учащимися |
| Этап актуализации опорных знаний | Учебные действия, направленные на решение учебных (познавательных и др.) задач |
| Этап изучения нового материала | Учебные действия, направленные на решение учебных (познавательных и др.) задач |
| Этап самоконтроля и самооценки | Контроль как соотношение действия и его результата с заданными образцами |
| Этап рефлексии учебной деятельности | Оценка как фиксация качества результата обучения, как мотивация последующей учебной деятельности |

**Развитие естественнонаучной грамотности в 6-м классе на разных этапах комбинированного урока**

**Мотивационно-целевой этап**

Тема: «Воздушное питание растений – фотосинтез» Прочитайте текст «Чем питаются растения?».

Ксения прочитала в книге о растениях, что человека с давних времен интересовал вопрос о питании растений. Ученые ставили всевозможные опыты, пытаясь выяснить, чем питаются растения и из чего они строят свое тело. Один из таких опытов проделал голландский естествоиспытатель Ян Батист ван-Гельмонт еще в начале XVII века. Этот опыт описывался так:

«В глиняный горшок с 80 кг почвы посадили саженец ивы, почва была накрыта, чтобы на ее поверхность не поступала пыль и другие частицы из воздуха. В почву ван-Гельмонт ничего не вносил, только регулярно поливал водой саженец ивы. Он стал расти и через пять лет вырос в достаточно большое дерево, масса которого увеличилась на 58 кг. Ученый взвесил почву и выяснил, что за эти годы ее масса уменьшилась всего примерно на 60 г».

После описания опыта в книге был поставлен вопрос: «Как вы считаете, какой вывод мог сделать ученый из проведенного опыта? За счет чего саженец превратился в дерево?»

Дальше часть страницы была оторвана. Давайте попробуем вместе с Ксенией сделать вывод сами.

**Оцениваемое умение:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.

**Этап изучения нового материала**

Тема: «Воздушное питание растений – фотосинтез»

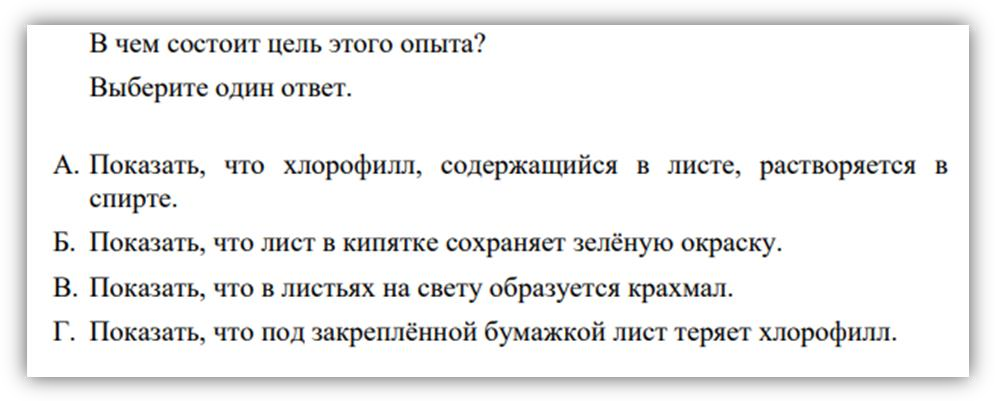
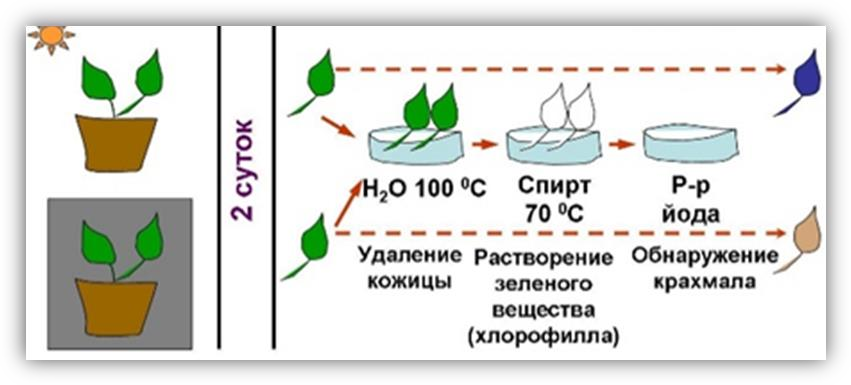
В книге был описан еще один известный опыт, который Ксения решила повторить сама. В этом ей помог папа, потому что в опыте надо было использовать электрическую плитку и спирт. Их опыт состоял из следующих шагов:

|  |  |
| --- | --- |
| 1.Растение герани (пеларгонии) поставили в темный шкаф и продержали там несколько дней (3–4).  2.Растение выставили на свет, закрепив на одном из листьев с двух сторон полоску плотной бумаги. Через сутки срезали лист с полоской бумаги, сняли полоску и опустили лист в кипяток на 2–3 минуты; после этого весь лист, в том числе и там, где была полоска, остался желтым.  3.Лист опустили на несколько минут в горячий спирт, в результате чего лист обесцветился, а спирт приобрел зеленоватый оттенок.  4.Лист промыли в воде, а затем в стеклянной чашечке залили слабым раствором йода.  5.Когда лист вынули, он имел такой вид |  |

**Этап самоконтроля и самооценки**

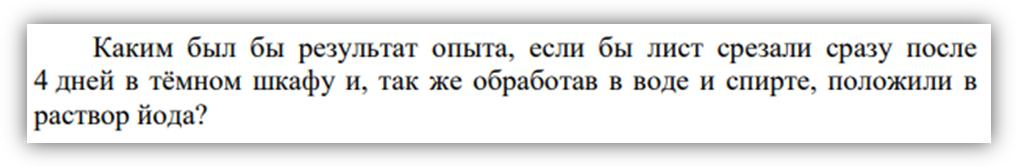
Тема: «Воздушное питание растений – фотосинтез»

Для самопроверки тестового вопроса можно предложить рассмотреть и проанализировать рисунок, иллюстрирующий описанный выше опыт.

**Этап самоконтроля и самооценки**

Тема: «Воздушное питание растений – фотосинтез»

Для самопроверки тестового вопроса можно предложить рассмотреть и проанализировать рисунок, иллюстрирующий описанный выше опыт.

**Оцениваемое умение:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления.

**Развитие естественнонаучной грамотности в 8-м классе на разных этапах комбинированного урока**

**Мотивационно-целевой этап**

Тема: «Головной мозг. Его строение и функции»



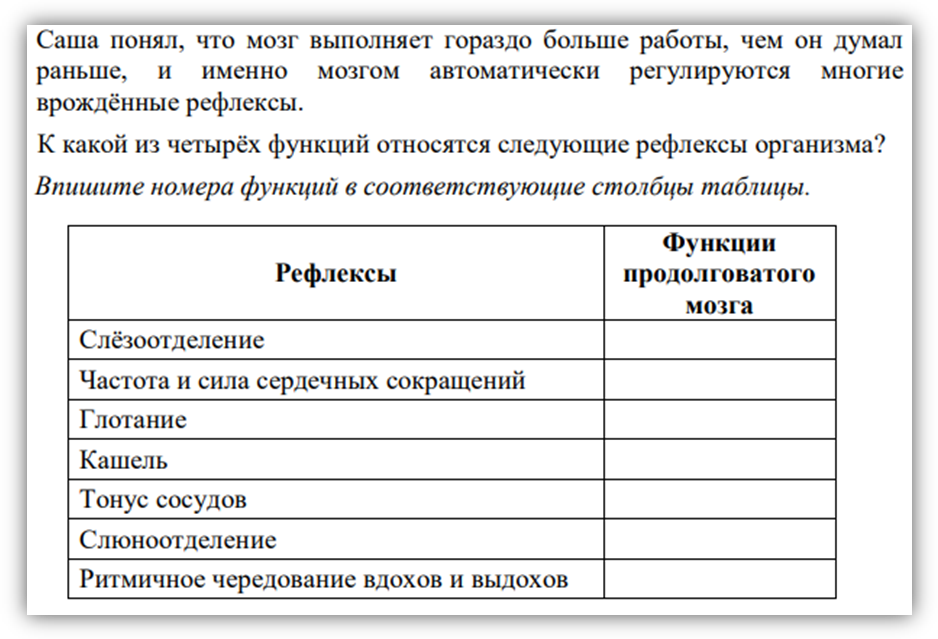
**Этап изучения нового материала**

Тема: «Головной мозг. Его строение и функции»

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 врожденные рефлексы, 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).

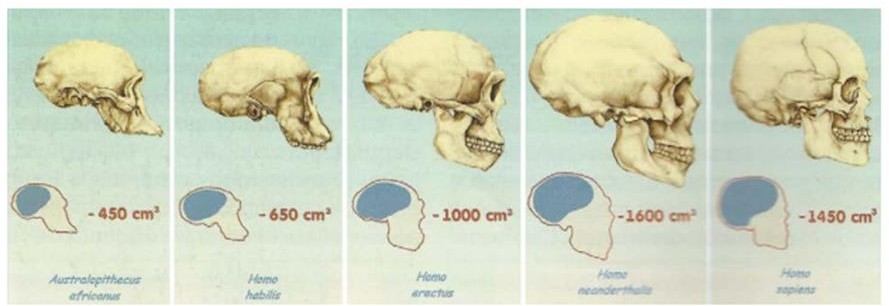
**Оцениваемое умение:** применить соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления.

**Этап изучения нового материала**

Тема: «Головной мозг. Его строение и функции»

Как мозг принимает решения

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



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 идет речь?

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

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Теменная доля | □ |
| 2. Мозжечок | □ |
| 3. Лобная доля | □ |
| 4. Гипофиз | □ |
| 5. Гипоталамус | □ |

**Оцениваемое умение:** применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления.

**Этап изучения нового материала**

Тема: «Большие полушария ГМ»

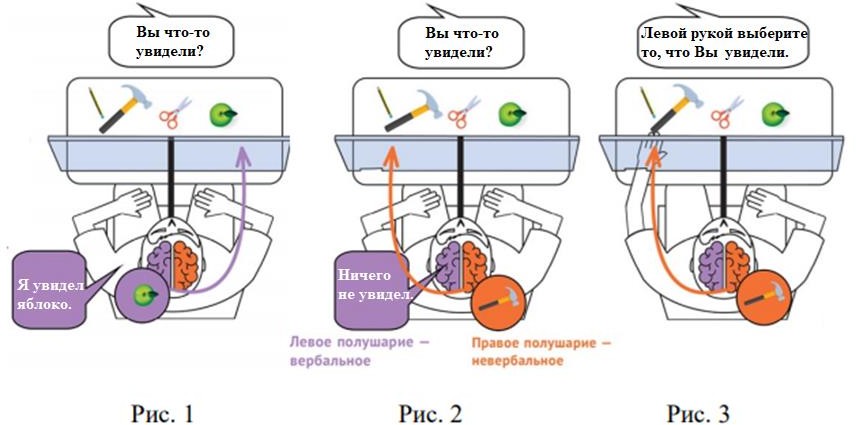
**Эксперимент Роджера Сперри с участием человека с перерезанным мозолистым телом\***

1.Больной N сидит перед экраном, в центре которого нанесена небольшая черная 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 на ощупь среди находящихся там нескольких предметов тот, который был похож на только что мелькнувшее изображение (рис. 3). Перебрав несколько предметов, больной выбирает молоток.

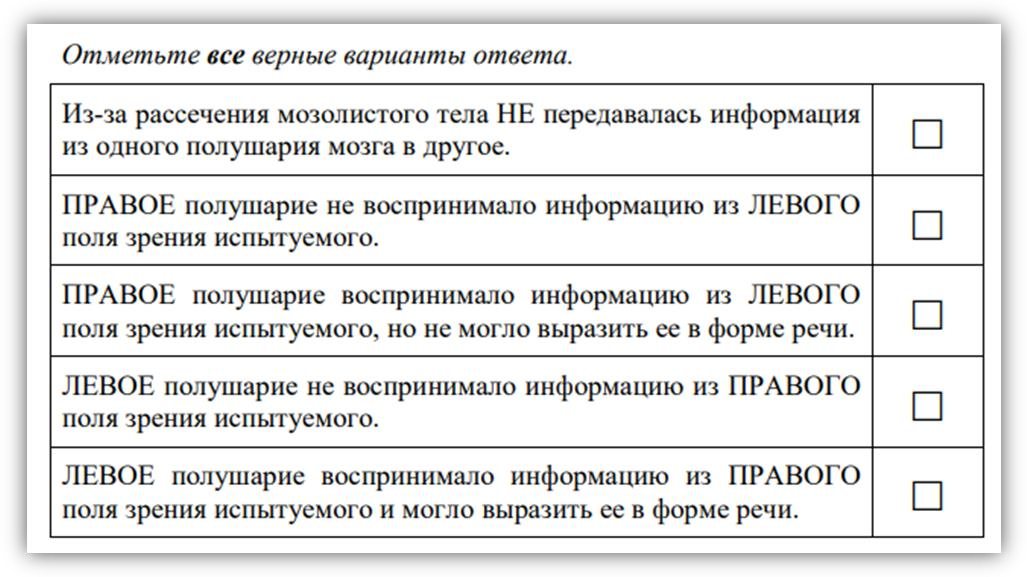


\*Мозолистое тело – это сплетение нервных волокон в мозге, соединяющее правое и левое полушария.

**Этап изучения нового материала**

Тема: «Большие полушария ГМ»

Зная, что разные полушария мозга заняты разными функциями, определите роль мозолистого тела, используя результаты опыта Роджера Сперри.

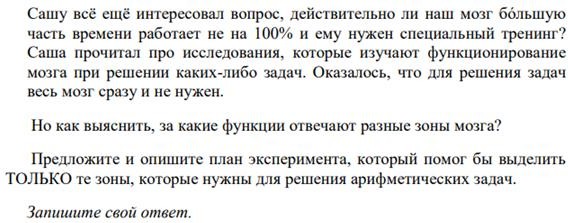


Оцениваемое умение: анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.

**Этап изучения нового материала**

Тема: «Большие полушария ГМ»





**Оцениваемое умение:** предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса.

**Развитие естественнонаучной грамотности в 9-м классе на разных этапах комбинированного урока**

**Этап актуализации опорных знаний**

Тема: «Обмен веществ и превращение энергии»



|  |  |
| --- | --- |
| **Название птиц** | **Масса пищи, съеденной птенцом за день, по отношению к массе тела птенца (в %)** |
| □ Желтоголовый королёк | 28 |
| □ Зарянка | 12–17 |
| □ Дрозд | 7–10 |
| □ Скворец | 12 |

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

**Оцениваемое умение:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления.

**Этап изучения нового материала**

Тема: «Цепи питания»

Рассмотрите схему взаимодействия различных функциональных групп организмов и примеры в природе этих взаимодействий.



**Этап изучения нового материала**

Тема: «Цепи питания»

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

**Оцениваемое умение:** применить соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления.

**Алгоритм конструирования заданий для формирования ЕНГ**

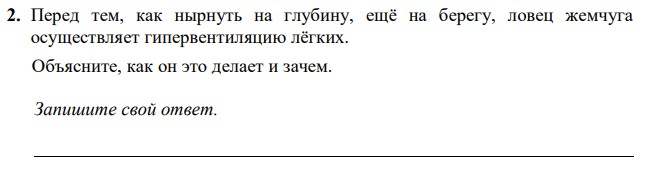
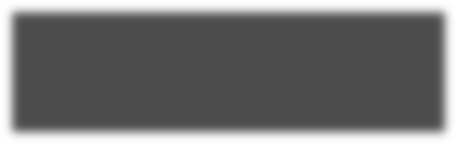
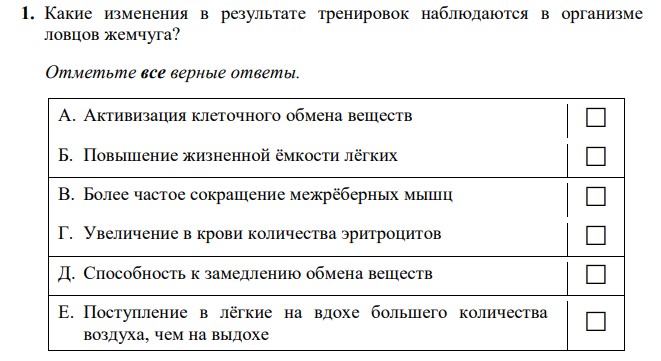
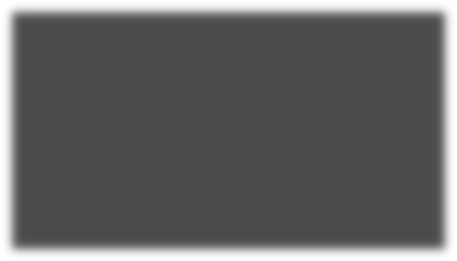
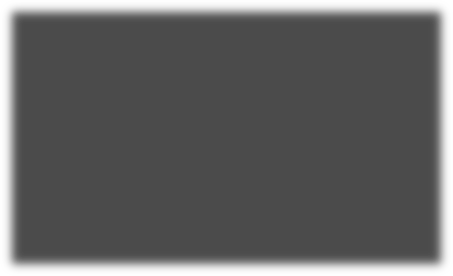
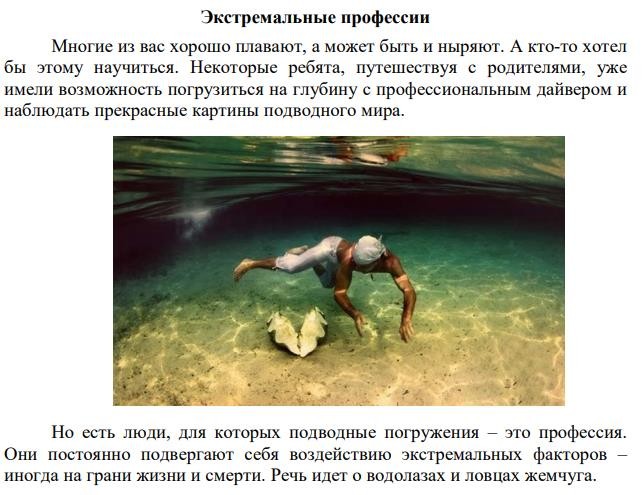
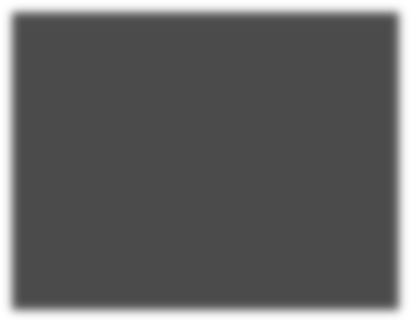
* Определить тему урока и проанализировать, что в ней нового.
* Определить личностную значимость знаний и умений.
* Сформулировать жизненную ситуацию, действуя в которой ученики сами смогут осознать и сформулировать значимую для них проблему.
* Составить текст / условие контекстной задачи.
* Сформулировать два-три вопроса к придуманной ситуации.
* Оценить качество полученного задания.

# Задания, развивающие естественнонаучную грамотность на уроках биологии

**Примеры заданий на развитие естественнонаучной грамотности в 8 классе**

**Комплексное задание «Экстремальные профессии»**

**1.задание** Прочитайте текст и выполните задания



Характеристика задания:

* Содержательная область оценки: живые системы
* Компетентностная область оценки: научное объяснение явлений
* Контекст: личный
* Уровень сложности: средний

Объект проверки: уметь применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления

**Система оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| Балл | Содержание критерия |
| 2 | Выбрано: Б, Г, Д |
| 1 | Выбраны только два изменения из этого списка. Другие изменения не выбраны |

1. **задание «Экстремальные профессии»**

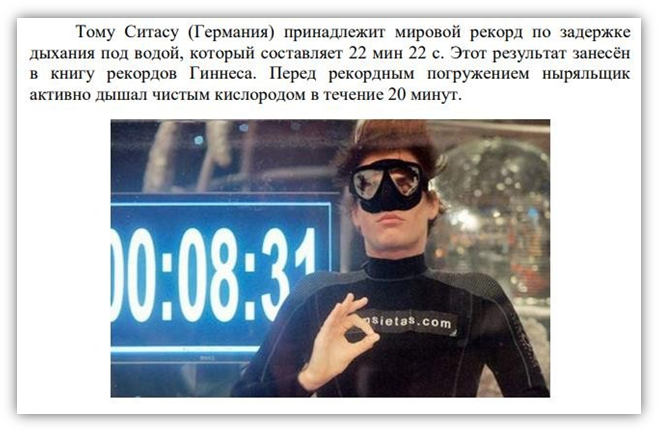
Характеристика задания:

* Содержательная область оценки: живые системы
* Компетентностная область оценки: научное объяснение явлений
* Контекст: личный
* Уровень сложности: высокий
* Объект проверки: уметь применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления

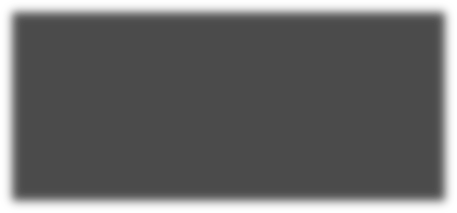
**Система оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| Балл | Содержание критерия |
| 2 | В ответе описана гипервентиляция легких как чрезмерно учащенное дыхание. Цель такой процедуры заключается в освобождении крови от углекислого газа и обогащении кислородом |
| 1 | В ответе говорится только об учащенном дыхании без определения цели |

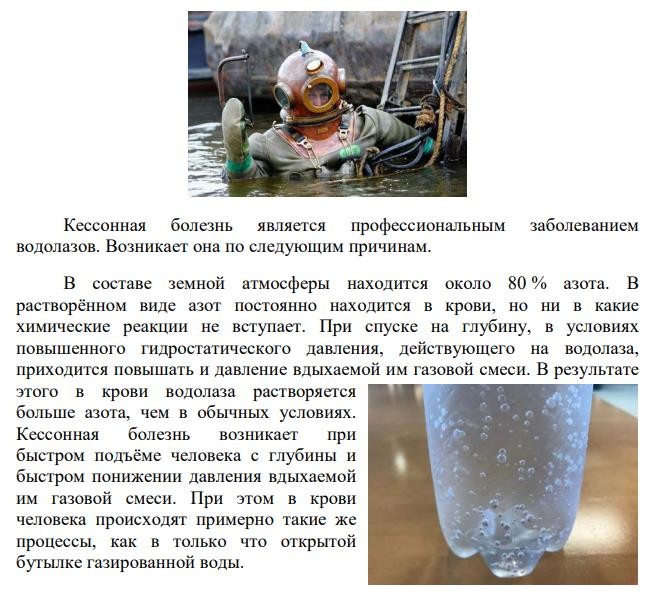
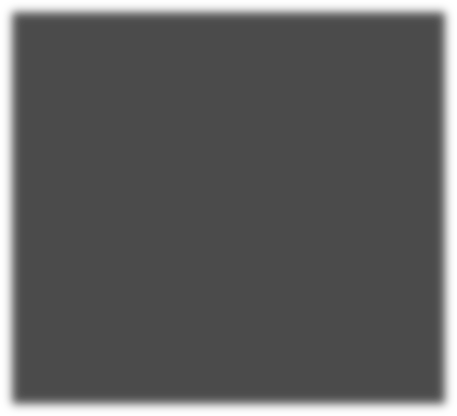
1. **задание «Экстремальные профессии»**

****

Характеристика задания:



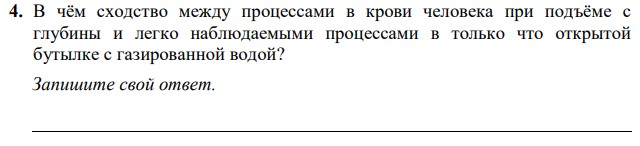
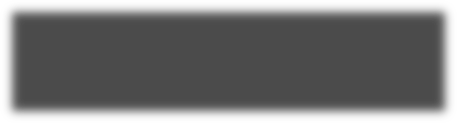
* Содержательная область оценки: живые системы
* Компетентностная область оценки: применение естественно-научных методов исследования
* Контекст: личный
* Уровень сложности: низкийОбъект проверки: умение распознавать и формулировать цель данного исследования



**Система оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Балл** | **Содержание критерия** |
| **1** | **Выбрано: В (повышение содержания эритроцитов в крови)** |
| **0** | **Другие ответы** |

1. **задание «Экстремальные профессии»**



Характеристика задания:

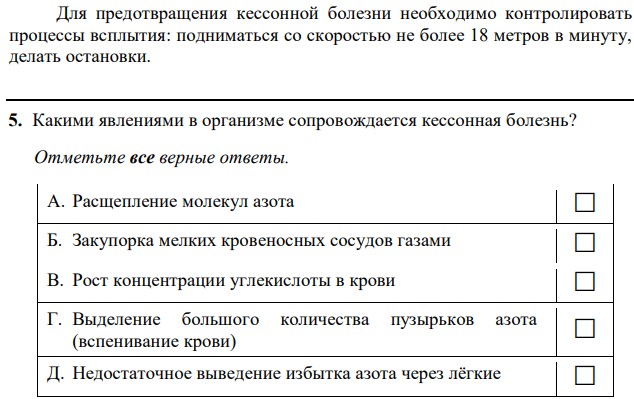
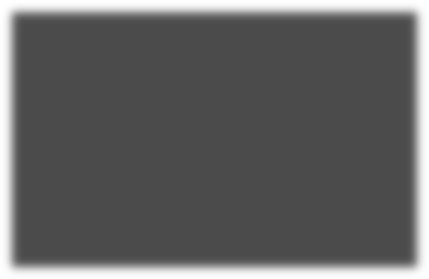
* Содержательная область оценки: физические системы
* Компетентностная область оценки: применение естественно-научных методов исследования
* Контекст: личный
* Уровень сложности: высокий

Объект проверки: умение предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса

**Система оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| Балл | Содержание критерия |
| 2 | Говорится, что в обоих случаях из-за резкого уменьшения давления происходит бурное выделение газа из жидкости в виде пузырьков |
| 1 | Говорится только, что и там, и там (в крови и воде) выделяются пузырьки газа. Не указывается, что это происходит из-за резкого уменьшения давления |

1. **задание «Экстремальные профессии»**



Характеристика задания:

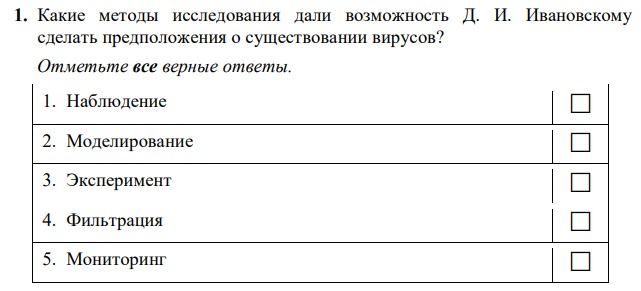
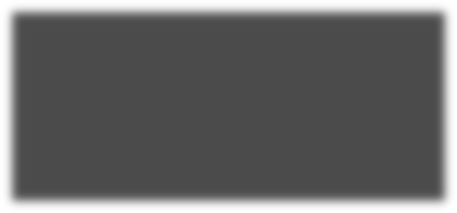
* Содержательная область оценки: живые системы
* Компетентностная область оценки: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
* Контекст: личный
* Уровень сложности: средний

Объект проверки: умение анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

**Система оценивания**

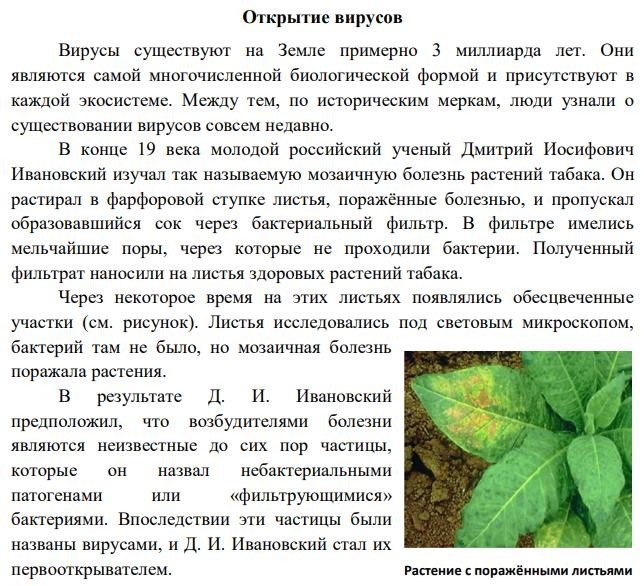
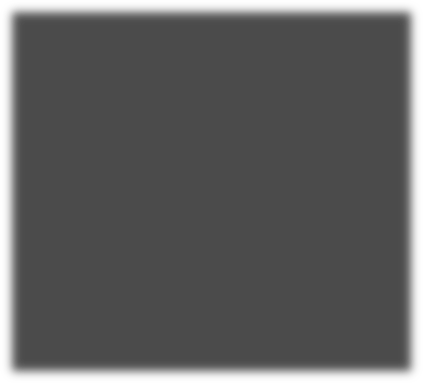
|  |  |
| --- | --- |
| Балл | Содержание критерия |
| 2 | Выбрано: Б, Г, Д |
| 1 | Выбраны только два явления из этого списка. Другие не выбраны |

**Примеры заданий на развитие естественнонаучной грамотности в 9 классе**



**Комплексное задание «Открытие вирусов»**

Прочитайте текст и выполните задания



1. **задание «Открытие вирусов»**

Характеристика задания:

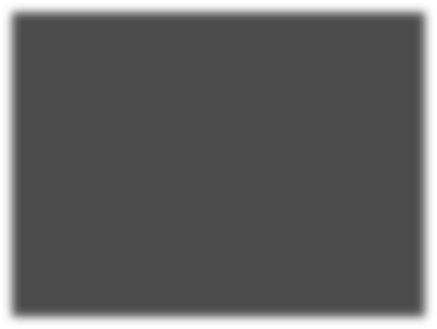
* Содержательная область оценки: живые системы
* Компетентностная область оценки: применение ЕН методов
* Контекст: глобальный
* Уровень сложности: низкий

Объект проверки: умение предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса

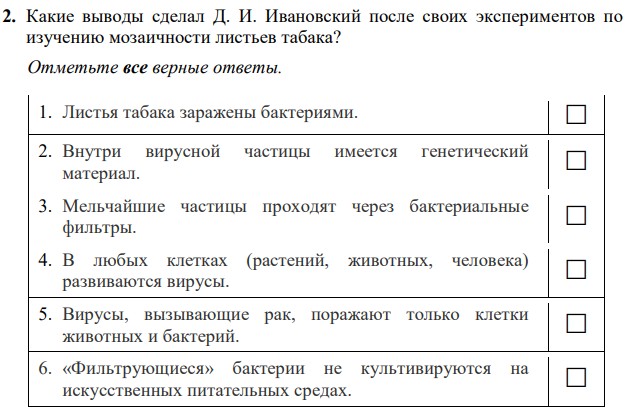
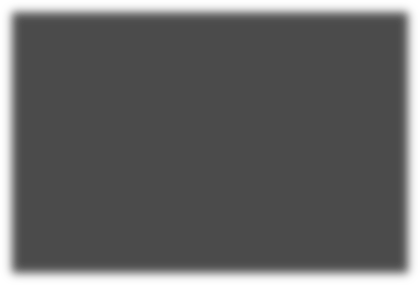
**Система оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| Балл | Содержание критерия |
| 1 | Выбрано: 1 (наблюдение), 3 (эксперимент), 4 (фильтрация) |
| 0 | Другие ответы |

1. **задание «Открытие вирусов»**



1. **задание «Открытие вирусов»**



Характеристика задания:

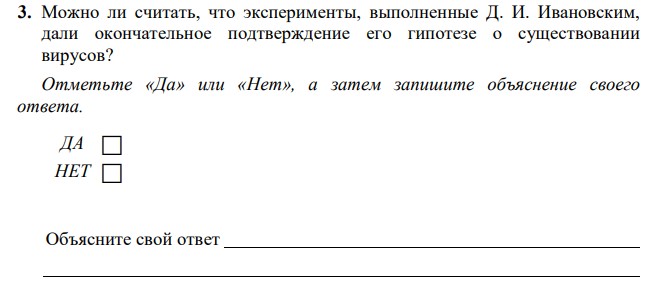
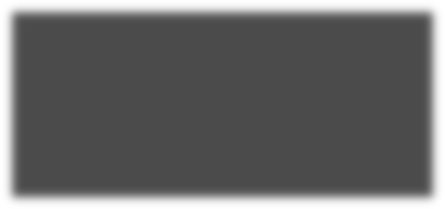
* Содержательная область оценки: живые системы
* Компетентностная область оценки: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
* Контекст: глобальный
* Уровень сложности: средний

Объект проверки: умение анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

**Система оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| Балл | Содержание критерия |
| 1 | Выбрано: 3, 6 |
| 0 | Другие ответы |

1. **задание «Открытие вирусов»**



Характеристика задания:

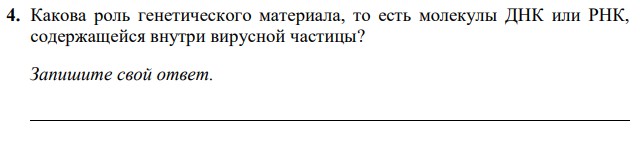
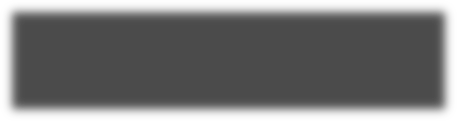
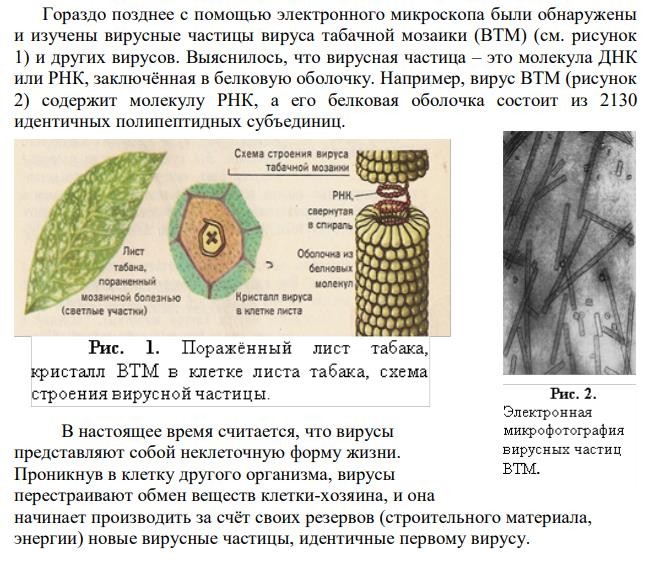
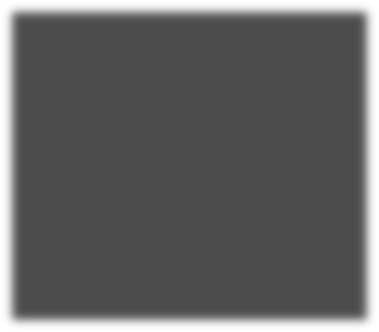
* Содержательная область оценки: живые системы
* Компетентностная область оценки: применение ЕН методов
* Контекст: глобальный
* Уровень сложности: высокий
* Объект проверки: умение выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать или оценивать способы их проверки

**Система оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| Балл | Содержание критерия |
| 2 | Выбрано «Да» и в обосновании говорится, что эксперименты действительно подтвердили, что возбудители болезни табака не являются бактериями или известными на тот момент бактериями  ИЛИ  Выбрано «Нет» и в обосновании говорится, что эксперименты Ивановского нельзя было считать окончательным подтверждением существования вирусов, так как сами вирусы (или вирусные частицы) Ивановский не наблюдал и не мог наблюдать, поскольку это стало возможно только позже, с появлением электронного микроскопа (может быть сказано просто об отсутствии технических средств) |

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Выбрано «Да», но в обосновании отсутствует вывод о существовании возбудителей, отличных от известных бактерий, а говорится лишь о том, что частицы не фильтруются или что они не культивируются на питательных средах  ИЛИ  Выбрано «Нет», но в обосновании не говорится о необходимости наблюдать сами вирусы для окончательного вывода об их существовании, а говорится, например, о том, что нужны еще эксперименты |
| 0 | Обоснование отсутствует или содержит неверные утверждения, или перефразирует вопрос |

1. **задание «Открытие вирусов»**



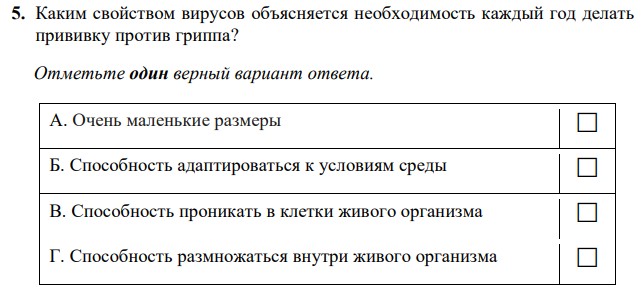
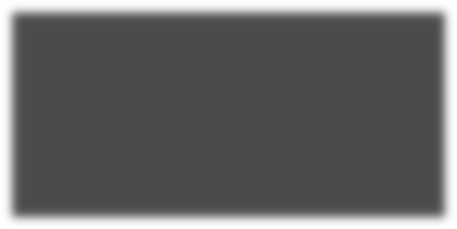
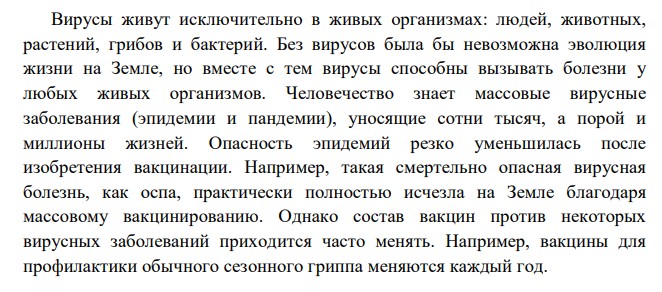
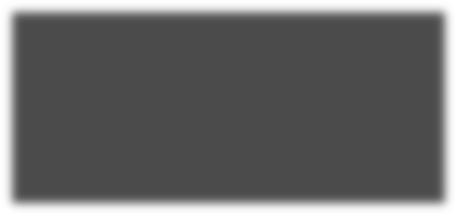
1. **задание «Открытие вирусов»**

Характеристика задания:

* Содержательная область оценки: живые системы
* Компетентностная область оценки: научное объяснение явлений
* Контекст: глобальный
* Уровень сложности: средний
* Объект проверки: умение распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления

**Система оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| Балл | Содержание критерия |
| 2 | Говорится, что генетический материал (ДНК или РНК) необходим вирусу для того, чтобы при размножении вируса в клетке воспроизводились такие же вирусные частицы |
| 1 | Говорится только о том, что генетический материал нужен для размножения вируса |



1. **задание «Открытие вирусов»**

**5 задание «Открытие вирусов»**

Характеристика задания:

* Содержательная область оценки: живые системы
* Компетентностная область оценки: научное объяснение явлений
* Контекст: глобальный
* Уровень сложности: низкий
* Объект проверки: умение применить соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления

**Система оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| Балл | Содержание критерия |
| 1 | Выбрано: Б |
| 0 | Другие ответы |

# Задания, проверяющих различные познавательные действия, которые являются частью компетенций естественнонаучной грамотности.

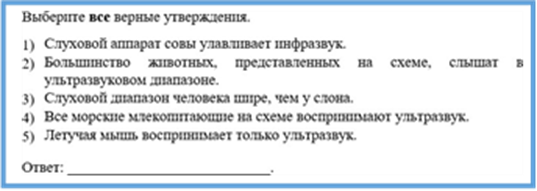
«Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов». Ясно, что для естественнонаучных предметов важнейшим является использование различных графических способов представления информации (таблицы, графики, схемы, диаграммы, карты), а также преобразования информации из одной формы в другую.

Пример задания из блока «Слуховая система человека». Предлагается диаграмма сравнения диапазонов слышимости различных животных и человека. В информационном тексте к блоку есть сведения об инфразвуках и ультразвуках.

Задание проверяет умение «Находить необходимые данные в источниках информации, представленных в различной форме».

# 



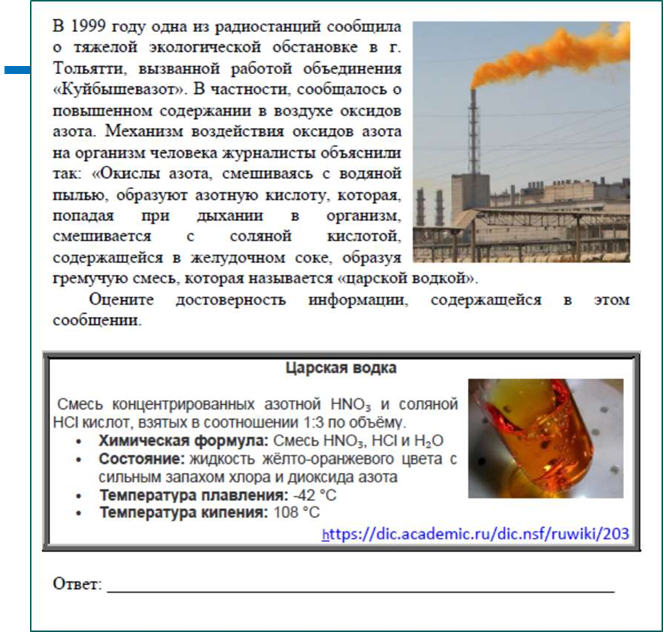


Используя информацию из текста и диаграммы можно выделить верные ответы:

3 (о сравнении диапазона человека и слона) и 4 (о том, что дельфин и белуха воспринимают ультразвук).

В этой модели заданий предлагается фрагмент текста из средств массовой информации, описывающий жизненную ситуацию и содержащий недостоверную информацию (неверная интерпретация данных). Необходимо определить степень достоверности информации, содержащейся в сообщении СМИ. Соответственно, проверяется умение «Оценивать достоверность научных аргументов и доказательств из различных источников».

В полном верном ответе должна быть локализована недостоверная информация и приведено объяснение, опровергающее информацию в СМИ



В этом задании на основании справочных данных должно быть найдено опровержение к утверждению: «Окислы азота, смешиваясь с водяной пылью, образуют азотную кислоту, которая, попадая при дыхании в организм, смешивается с соляной кислотой, содержащейся в желудочном соке, образуя гремучую смесь, которая называется «царской водкой». Содержание соляной кислоты в желудочном соке составляет доли процента; образующаяся в воздухе азотная кислота также не является концентрированной, поэтому образование «царской водки» в желудке абсолютно невозможно. Следовательно, информация недостоверна.

# Блок заданий « Научное объяснение явлений»

**Задание 1.Плащ-невидимка**

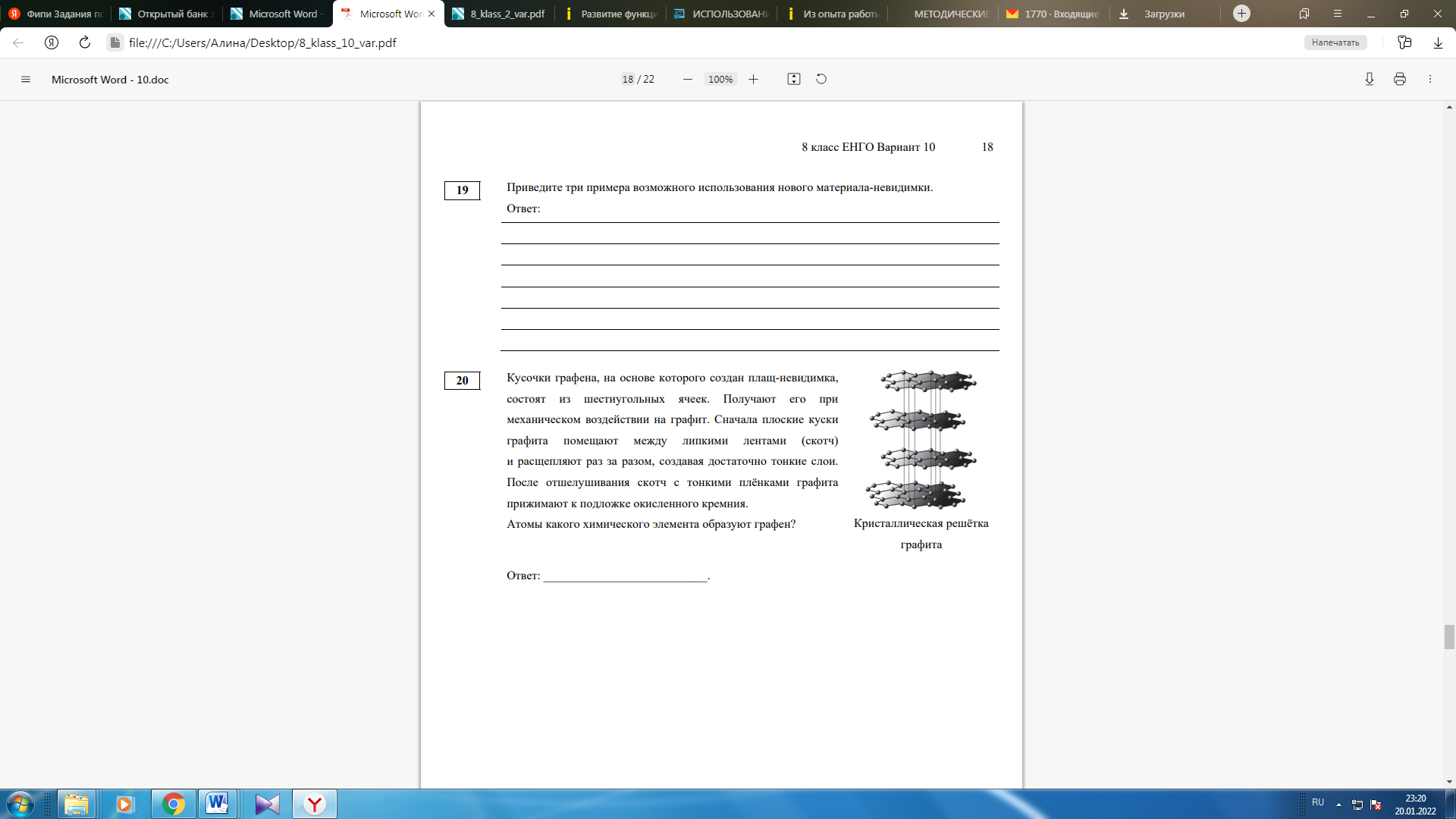
Учёные изобрели плащ-невидимку, использовав известное природное явление – мираж. Мираж в природе появляется при резких скачках температуры на поверхности небольшой площади. Лучи света преломляются и попадают на сетчатку глаза, не отражаясь при этом от поверхности. Поэтому если в пустыне у человека перед глазами возникает образ озера, то это часто оказывается лишь отражением голубого неба, которое отразилось от горячей прослойки воздуха у раскалённого песка. Новый материал, созданный на базе графена, обладает свойствами, сходными с раскалённым песком в пустыне. Пуская по листу из графена электрический ток, можно добиться его быстрого нагрева до очень высоких температур. Отдавая тепло окружающей среде, лист из графена заставляет лучи света отклонятся, что и приводит к эффекту невидимости.

Приведите три примера возможного использования нового материала-невидимки.

Ответ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



Кусочки графена, на основе которого создан плащ-невидимка, состоят из шестиугольных ячеек. Получают его при механическом воздействии на графит. Сначала плоские куски графита помещают между липкими лентами (скотч) и расщепляют раз за разом, создавая достаточно тонкие слои. После отшелушивания скотч с тонкими плёнками графита прижимают к подложке окисленного кремния. Атомы какого химического элемента образуют графен?

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

**Коррозия**

1.Какие металлы могут использоваться в качестве протекторов для защиты стального корпуса корабля:

цинк, медь, алюминий, барий?

Ответ поясните.

2.К железной трубе присоединили антенну, сделанную из:

а) алюминия;

б) меди.

Повлияет ли это на процесс коррозии трубы?

3.Две железные пластинки соединили с другими металлами и поместили на длительное время в атмосферу влажного кислорода. По окончании опыта в первом случае железо покрылось ржавчиной, а во втором не изменилось. Приведите примеры металлов, которые могли бы взять для проведения опыта.

4.Какой из известных вам способов защиты металлов от коррозии чаще используется для защиты:

Рельс;

Днищ кораблей;

Деталей машин;

В быту.

*Анализ задания*

Первый и четвертый пункты. Формирование компетенции «Научное объяснение явлений» через умение применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления.

Второй пункт. Та же компетенция. Через умение делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления.

Третий пункт. Формирование компетенции «Понимание особенностей естественнонаучного исследования» через умение выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки.

**Типы химических реакций**

1.HNO2 + Ca(OH)2 →

2.B + O2 →

3.Cs + O2 →

4.Fe + HCl →

5.Ba + H2O →

6.Na2O + H2O →

7.Fe2O3 + H2O →

8.SO2 + H2O →

9.ZnF2 + KBr →

10.NiCl2 + Li2SO3 →

Задания:

а) допишите правую часть схемы (продукты);

б)расставьте коэффициенты;

в)если реакция не идет, объясните почему;

г)назовите все вещества;

д)укажите тип реакции.

*Анализ задания*

Данное задание способствует формированию компетенций «Научное объяснение явлений» и «Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов» через использование программного материала для объяснения явлений, анализ и интерпретацию данных.

# Задания для самостоятельной работы

*6 класс*

1*. Выберите верные утверждения:*

1. Корень - орган почвенного питания.

2. Под корневым чехликом находится зона роста.

3. Боковые корни отрастают от главного и придаточных.

4. Корень всасывает воду из почвы с помощью корневых волосков.

5. Корневые системы: мочковатая, стержневая, придаточная.

6. Придаточные корни встречаются только на боковых корнях.

7. Кончик корня защищает корневой чехлик.

8. В корне за зоной всасывания идет зона проведения.

9. Корневые волоски - это выросты клеток покровной ткани.

10. Главный корень одуванчика похож на стержень.

11. У пшеницы, овса, фасоли – стержневая корневая система.

*Ответы:* 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10.

*2. Верные утверждения отмечайте “+”, а неверные “ - ”.*

1. Цветок без цветоножки называется сидячим.
2. Чашечка состоит из лепестков.
3. Цветок – орган семенного размножения.
4. Тычинки и пестики – это главные репродуктивные части цветка.
5. Соцветие щиток – это простое соцветие, на главной удлиненной оси которого находятся сидячие цветки.
6. Нектар – это сладкий сок, который выделяют особые железы цветка – нектарики, с целью привлечения опылителей.
7. Перед оплодотворением происходит опыление.
8. Если цветок имеет только тычинки, его называют обоеполым.
9. Роль венчика - привлечение опылителей.
10. Венчик выполняет функцию защиты пестика и тычинок.

*Ответ:*

верные: 1, 3, 4, 6, 7, 9;

неверные: 2, 5, 8, 10.

3*. Найдите и объясните биологические ошибки в стихах:*

1. Цветок раффлезии душистой

Для радости пчелы пушистой

Зацвел на Солнечной поляне -

Давайте мы туда заглянем!

*Ответ:* раффлезия издает запах гниющего мяса, чем привлекает мух, основных её опылителей, растет в лесах тропической Азии, паразитируя на стволах и корнях деревьев.

7 класс

*6. Вставьте пропущенные слова:*

Гидра прикрепляется ... к субстрату, на другом конце находится ..., окруженный ... . Гидра ... организм. Клетки ее специализированны, образуют ... слоя. Между ними находится ... . Отличительный признак кишечнополостных животных наличие ... клеток. Их особенно много находится на ... и вокруг рта. Наружный слой называется ... , внутренний слой ... . Через рот пища попадает в ... полость.

*Ответ:*

подошва, рот, щупальцы, многоклеточный, два, мезоглий, стрекательные, щупальцы, эктодерма, энтодерма, кишечная.

7. *Выберите верные утверждения:*

1. Среди кишечнополостных животных есть представители с лучевой и двусторонней симметрией тела.

2. Кишечнополостные имеют стрекательные клетки.

3.Известно около 90тыс. видов.

4. Кишечнополостные – низшие двухслойные многоклеточные животные.

5. При благоприятных условиях гидры размножаются половым способом.

6. Наружный слой тела кишечнополостных образован кожно-мускульными, стрекательными, нервными и промежуточными клетками.

7. Передвижение гидры происходит благодаря сокращению кожно- мускульных клеток.

8. Все кишечнополостные обитают в пресных водоемах.

9.У кишечнополостных два типа пищеварения – внутриклеточное и внеклеточное.

8.Гидры не способны реагировать на раздражения.

*Ответ:* 2, 4, 6, 7, 9.

8). *Вставьте пропущенные слова:*

Гидра прикрепляется ... к субстрату, на другом конце находится ..., окруженный ... . Гидра ... организм. Клетки ее специализированны, образуют ... слоя. Между ними находится ... . Отличительный признак кишечнополостных животных наличие ... клеток. Их особенно много находится на ... . Наружный слой называется ... , внутренний слой ... . Через рот пища попадает в ... полость.

*Ответ:*

подошвой, рот, щупальцами, многоклеточный, два, мезоглий, стрекательных, щупальцах, эктодерма, энтодерма, кишечную.

8 класс

12*.Вставьте пропущенные слова:*

Основные части любой клетки - … и …. В ядре расположены нитевидные образования - …. Клетка покрыта …. В цитоплазме расположены мельчайшие структуры - …. . … называют «силовыми станциями» клетки. Белки образуются в … . Эндоплазматическая сеть бывает … и …. Также к органоидам клетки ещё относятся …, … …, … ….

*Ответ:*

цитоплазма, ядро, хромосомы, оболочка, органоиды, митохондрии, рибосомы, гладкая, шероховатая, лизосомы. Комплекс Гольджи, клеточный центр.

13*. Вставьте пропущенные слова в текст о строении спинного мозга.*

Спинной мозг имеет вид шнура диаметром около …. см и длиной около …. см. Он начинается на уровне …. …. отверстия черепа и заканчивается на уровне второго …. позвонка. Спинной мозг расположен внутри …. …. . На передней и задней сторонах спинного мозга имеются две глубокие …., которые делят его на левую и правую части. В центре спинного мозга расположен узкий …. …., проходящий по всей его длине. Он заполнен …. жидкостью. Белое вещество в спинном мозге расположено …., оно образовано …. нервных клеток. Серое вещество расположено …. спинного мозга и представлено …. нервных клеток. Спинной мозг состоит из …. сегмента. От каждого из них отходит пара …. нервов. Начинаются они двумя …. передним и задним. В передних …. проходят …. волокна, а в задних …. волокна.

*Ответ:*

1см; 45см; большого затылочного; поясничного; позвоночного канала; борозды; центральный канал; спинномозговой; по периферии; волокнами; в центре; телами; 31; спинномозговых; корешками; двигательные; чувствительные.

14. *Вместо* *точек вставьте пропущенные слова:*

 …. - структурная и функциональная единица нервной системы. Он состоит из …. и ….. . Один длинный, мало ветвящийся отросток - .... и несколько коротких отростков - …. .

 Длинный отросток нервной клетки покрытый ….. оболочкой называется нервным волокном, скопления которых образуют …..  …...  . Скопления

коротких отростков образуют …..  …..  .   Скопление нервных волокон, покрытое сверху соединительнотканной оболочкой, называется …..  .

*Ответ:*

нейрон, тело, отростки, аксон, дендриты, миелиновой, белое вещество, серое вещество, нерв.

15. *Вставьте пропущенные слова*

Спинной мозг имеет вид шнура диаметром около … и длиной около 42- 45 см. Он начинается от… …  и расположен внутри … …. . На передней и задней сторонах спинного мозга имеются две глубокие …, которые делят его на правую и левую части. В центре спинного мозга расположен узкий … … , проходящий по всей его длине. Он заполнен … жидкостью. Спинной мозг состоит из …сегмента. От каждого из них отходит пара … …. Начинаются они двумя … - передним и задним.

*Ответ:*

1см, продолговатый, позвоночный канал, борозды, спинномозговой канал, спинномозговая, 31, спинномозговые нервы, корешки.

*9- 11 классы*

68.Взяв кусочек пробки, я отрезал от него … перочинным ножом очень тонкую пластинку. Когда затем я поместил этот срез на предметное стекло …, стал разглядывать его под микроскопом, направив на него свет с помощью зеркала, я очень ясно увидел, что весь он пронизан отверстиями и порами … . Эти поры, или ячейки, были не слишком глубокими, а состояли из очень мелких ячеек, вычлененных из одной длинной непрерывной поры особыми перегородками». Кому принадлежат эти слова?

69. В школьном учебнике написано: «Клеткам свойственны рост и размножение». Верно ли это утверждение для всех клеток без исключения? Какие клетки в организме человека не растут или не размножаются?

70. *Используя отрывок из произведения*  *В. П. Астафьев «Ода русскому огороду», составьте пищевую цепь:*

Как-то во время ледохода уронило жерди и забросило и огород куст смородины. Мокрый был и живой куст, поймался корнем за бок бочажины, растет, жирея с каждым годом и раздаваясь, и черные ягоды начал рожать, не поспеешь их ощипать – воронье или дрозды склюют, поздней осенью по воде бочажины гоняет лист смородины.

Но вот беда- лягушата под смородиной летуют, а на лягушат черная змеюга охотится. И прежде чем подступиться к смородине, мальчик швыряет камни в куст, топает ногами, кричит, сатанея от нагоняемого на себя гнева.

71. *О чем хотел сказать Фирдоуси:*

«В цепи человек стал последним звеном

И лучшее все воплощается в нем

Как тополь вознесся он гордой главой

Умом одаренный и речью благой

Вместилище духа и разума он

Весь мир бессловесных ему подчинен».

72. *Над чем заставляют задуматься стихи Юлии Друниной:*Кто видел енисейские дали, тот о них не забудет нигде,

А деревья вокруг умирали по пояс в воде.  
Почернела листва, облетела, запах тлена и мёртвый плеск,  
Кто-то трезвый, могучий, смелый порешил затопить здесь лес,  
И боролись за жизнь великаны, хотя была неизбежна смерть,  
Было страшно и больно, и страшно на агонию эту смотреть.  
Было больно, но всё-таки взгляда я от них не могла отвести,  
Мне твердили: "Так нужно, так надо, жаль, но нету другого пути…

73. Когда говорят о продуцентах, то имеют в виду зелёные растения. Могут ли представители других царств играть роль продуцентов? Если да, то, какие это организмы и почему?

74. В любом биогеоценозе можно обнаружить разнообразных насекомых. В состав, какого звена входят насекомые? Составьте цепь питания с включением в неё насекомых. Какую роль играют насекомые в БГЦ?

# Список используемой литературы и источников

<https://apkpro.ru/>

<https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>

<https://resh.edu.ru/>