

Государственная итоговая аттестация по образовательным  
программам основного общего образования в форме  
основного государственного экзамена (ОГЭ)

Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов основного  
государственного экзамена 2022 года  
по БИОЛОГИИ

подготовлен федеральным государственным бюджетным  
научным учреждением  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Основной государственный экзамен по БИОЛОГИИ

Пояснения к демонстрационному варианту контрольных  
измерительных материалов основного государственного  
экзамена 2022 года по БИОЛОГИИ

При ознакомлении с демонстрационным вариантом 2022 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в демонстрационный вариант, не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2022 г. Полный перечень элементов содержания, которые могут контролироваться на экзамене 2022 г., приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения основного государственного экзамена по биологии, размещённом на сайте: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru).



**В демонстрационном варианте представлены конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта экзаменационной работы. Все задания, используемые для составления экзаменационных вариантов, размещены в открытом банке заданий ОГЭ на сайте [fipi.ru](http://fipi.ru).**

Демонстрационный вариант предназначен для того, чтобы дать возможность любому участнику экзамена и широкой общественности составить представление о структуре будущей экзаменационной работы, количестве и форме заданий, а также об их уровне сложности. Приведённые критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, позволят составить представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения дают будущим участникам экзамена возможность выработать стратегию подготовки к сдаче экзамена по биологии.

**Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов основного  
государственного экзамена 2022 года  
по БИОЛОГИИ**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 29 заданий. Часть 1 содержит 24 задания с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по биологии даётся 3 часа (180 минут).

Ответом к заданию 1 является слово (словосочетание). Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

Ответы к заданиям 2–17 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

Ответы к заданиям 18–24 записываются в виде последовательности цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

К заданиям 25–29 следует дать развёрнутый ответ. Задания выполняются на бланке ответов № 2.

Все бланки заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

На экзамене по биологии разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

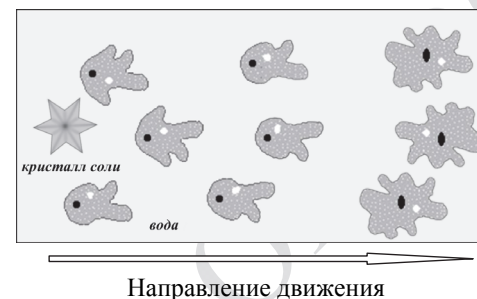
***Желаем успеха!***

**Часть 1**

*Ответом к заданию 1 является слово (словосочетание). Ответом к заданиям 2–17 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Это слово (словосочетание) или эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.*

**1**

В изображённом на рисунке опыте экспериментатор поместил кристалл соли в каплю воды с живыми амёбами. Через некоторое время все они стали двигаться в одном направлении.



Какое **ОБЩЕЕ** свойство живого на примере амёбы иллюстрирует данный опыт?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Сущность клеточной теории отражена в следующем положении:

- 1) из клеток состоят только животные и растения
- 2) клетки всех организмов способны к фотосинтезу
- 3) все организмы состоят из клеток
- 4) клетки всех организмов имеют ядро

Ответ:

3 Плесневые грибы человек использует при

- 1) выпечке хлеба
- 2) силосовании кормов
- 3) получении сыров
- 4) приготовлении столового вина

Ответ: ☐

4 У яблони, в отличие от сосны,

- 1) тело составляют органы и ткани
- 2) оплодотворение происходит при наличии воды
- 3) зародыш является частью семени
- 4) осуществляется двойное оплодотворение

Ответ: ☐

5 Поступление кислорода в тело гидры происходит через

- 1) жаберные щели
- 2) дыхальца
- 3) стрекательные клетки щупалец
- 4) всю поверхность тела

Ответ: ☐

6 Что из перечисленного отличает шимпанзе от человека?

- 1) строение кисти
- 2) постоянная температура тела
- 3) общий план строения
- 4) забота о потомстве

Ответ: ☐

7 Нервные узлы в нервной системе человека относят к её

- 1) периферическому отделу
- 2) центральному отделу
- 3) коре больших полушарий
- 4) подкорковым ядрам

Ответ: ☐

8 Какой сустав человека изображён на рентгеновском снимке?

- 1) тазобедренный
- 2) коленный
- 3) плечевой
- 4) локтевой



Ответ: ☐

9 Какой иммунитет возникает у ребёнка после перенесения им инфекционного заболевания?

- 1) естественный врождённый
- 2) естественный приобретённый
- 3) искусственный активный
- 4) искусственный пассивный

Ответ: ☐

10 Какую функцию выполняют кишечные ворсинки в пищеварительном канале человека?

- 1) участвуют в образовании водорастворимых витаминов
- 2) повышают скорость продвижения пищи во время переваривания
- 3) нейтрализуют поступающие с пищей вредные вещества
- 4) увеличивают поверхность соприкосновения пищи со стенкой кишечника

Ответ: ☐

- 11 Где расположены рецепторы, позволяющие изображённому на рисунке гимнасту выполнять данные упражнения?



- 1) полукружные каналы
- 2) гипоталамус
- 3) кора больших полушарий
- 4) улитка

Ответ: ☐

- 12 Великий русский учёный XIX в. И.М. Сеченов утверждал: «Человек без ... остался бы вечно в положении новорождённого». Какой термин из предложенных следует поставить на место пропуска?

- 1) характер
- 2) память
- 3) эмоция
- 4) темперамент

Ответ: ☐

- 13 Если кровь из раны вытекает сильной пульсирующей струёй и имеет яркий цвет, то кровотечение у пострадавшего

- 1) венозное, и достаточно наложить тугую повязку
- 2) артериальное, и достаточно наложить тугую повязку
- 3) артериальное, и необходимо наложить жгут
- 4) венозное, и необходимо наложить жгут

Ответ: ☐

- 14 Какова роль разрушителей (редуцентов) в экологических сообществах?

- 1) обеспечивают производителей минеральным питанием
- 2) синтезируют глюкозу из неорганических веществ
- 3) поедают живые растительные организмы
- 4) служат дополнительным источником энергии для агроценозов

Ответ: ☐

- 15 На рисунке изображён отпечаток археоптерикса. Многие учёные считают его ископаемой переходной формой между древними

- 1) птицами и млекопитающими
- 2) пресмыкающимися и птицами
- 3) пресмыкающимися и млекопитающими
- 4) земноводными и птицами

Ответ: ☐



- 16** Между структурами клетки и процессами, указанными в столбцах приведённой ниже таблицы, имеется определённая связь.

| Структура клетки            | Процесс           |
|-----------------------------|-------------------|
| Цитоплазматическая мембрана | Транспорт веществ |
| ...                         | Синтез белков     |

Какой термин следует вписать на место пропуска в этой таблице?

- 1) лизосома
- 2) вакуоль
- 3) рибосома
- 4) клеточный центр

Ответ:

- 17** Верны ли следующие суждения о цепях питания?

- А. При переходе с одного трофического уровня на другой количество энергии увеличивается.
- Б. Цепи питания могут начинаться с органических остатков.

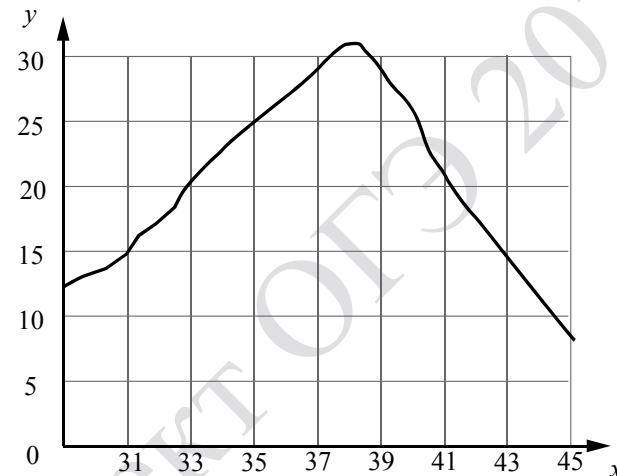
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

**Ответом к заданиям 18–24 является последовательность цифр. Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.**

**18**

Изучите график зависимости скорости одной из ферментативных реакций в холоднокровном организме от температуры (по оси  $x$  отложена температура организма ( $^{\circ}\text{C}$ ), а по оси  $y$  – относительная скорость химической реакции (усл. ед.)).



Какие два из приведённых ниже описаний характеризуют данную зависимость в указанном диапазоне температур?

Скорость ферментативной реакции в холоднокровном организме

- 1) с повышением его температуры резко снижается, достигая своего минимального значения, после чего возрастает
- 2) с повышением его температуры непрерывно медленно растёт
- 3) имеет минимальное значение в интервале 20–25 усл. ед.
- 4) с повышением его температуры растёт, достигая своего максимального значения, после чего снижается
- 5) достигает максимума при его температуре в интервале 37–39  $^{\circ}\text{C}$

Ответ:

**19** Что из перечисленного может стать причиной заражения ВИЧ (заболевания СПИДом)?

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) пользование общественным туалетом
- 2) поцелуй в щёку зараженного ВИЧ
- 3) беседа с больным СПИДом
- 4) вступление в интимную связь с заболевшим СПИДом
- 5) многократное использование одноразового шприца
- 6) нанесение татуировки нестерильными инструментами

Ответ: 

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

**20** Известно, что **пырей ползучий** – многолетнее сорное растение с хорошо развитым корневищем.

Используя эти сведения, выберите из приведённого ниже списка три утверждения, относящихся к описанию данных признаков этого растения. Запишите в таблицу цифры, соответствующие выбранным ответам.

- 1) Растение обитает на землях, используемых в качестве сельскохозяйственных угодий.
- 2) Питательные вещества у пырея откладываются в хорошо развитые подземные побеги.
- 3) Фрагменты корневища пырея не отмирают в почве в течение двух-трёх лет.
- 4) Растение служит кормом для домашнего скота.
- 5) Растение относят к семейству Злаковые (Мятликовые).
- 6) Сок свежих листьев в народной медицине используют для лечения простуды, бронхита и пневмонии.

Ответ: 

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**21** Установите соответствие между признаками и классами животных, для которых эти признаки характерны: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

#### ПРИЗНАКИ

#### КЛАССЫ

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <p>А) У части представителей в развитии имеется стадия куколки.</p> <p>Б) Подавляющее большинство представителей – хищники.</p> <p>В) Тело животных состоит из головы, груди и брюшка.</p> <p>Г) Животные, как правило, поглощают только жидкую пищу.</p> <p>Д) Животные имеют четыре пары ходильных ног.</p> <p>Е) На голове животных располагаются простые и сложные глаза.</p> | <p>1) Насекомые</p> <p>2) Паукообразные</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

| А | Б | В | Г | Д | Е |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |   |

**22** Расположите в правильном порядке пункты инструкции по проращиванию семян огурцов. Запишите цифры, которыми обозначены пункты инструкции, в правильной последовательности в таблицу.

- 1) На влажную фильтровальную бумагу положите 10 семян огурцов.
- 2) Закройте тарелку полиэтиленовой плёнкой.
- 3) Смочите фильтровальную бумагу водой и следите, чтобы во время опыта она была постоянно влажной.
- 4) Через несколько дней обследуйте семена, результаты занесите в дневник наблюдений.
- 5) Возьмите тарелку и уложите на её дно сухую фильтровальную бумагу.
- 6) Поставьте закрытую тарелку в тёплое место.

Ответ: 

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

- 23** Вставьте в текст «Размножение организмов» пропущенные слова из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в приведённую ниже таблицу.

### РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ

В природе существует два способа размножения: \_\_\_\_\_ (А) и \_\_\_\_\_ (Б). Первый способ связан с \_\_\_\_\_ (В), происходящим в результате слияния мужских и женских \_\_\_\_\_ (Г). Биологическим значением второго способа является сохранение всей наследственной информации материнского организма у потомков.

Перечень слов:

- 1) клонирование
- 2) митоз
- 3) половое
- 4) почкование
- 5) бесполое
- 6) оплодотворение
- 7) спора
- 8) гамета

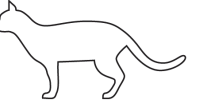
Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 24** Рассмотрите фотографию кошки серо-белого окраса. Выберите характеристики, соответствующие внешнему строению кошки, по следующему плану: окрас шерсти, форма ушей, форма головы, форма глаз.

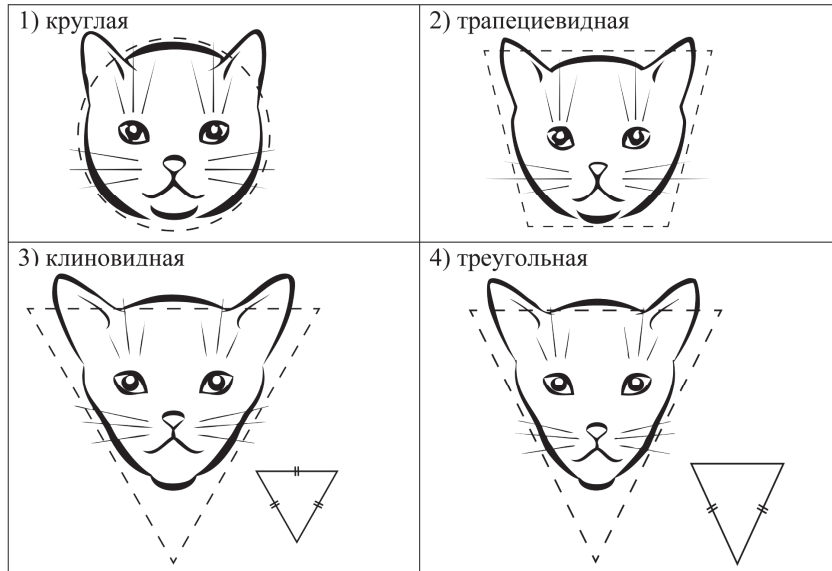
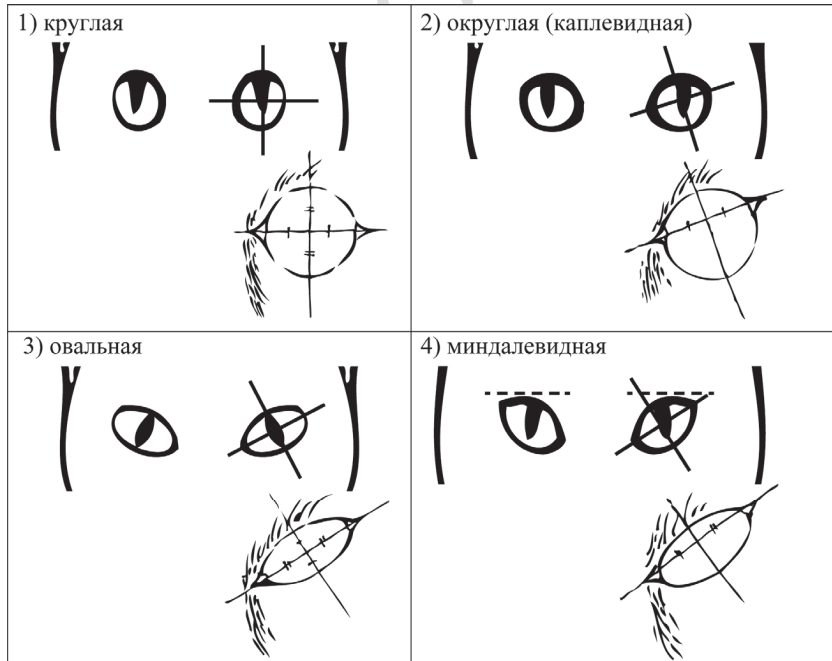


### А. Окрас шерсти

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                              |                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) однотонный<br>                                    | 2) биколор (чёрный, серый или рыжий с белыми пятнами)<br> | 3) черепаховый (трёхцветный)<br> |
| 4) табби (тёмные полосы и пятна по дикому типу)<br> | 5) пойнт<br>                                             | 6) шерсть отсутствует<br>       |

### Б. Форма ушей

|                                                                                                                          |                                                                                                              |                                                                                                                           |                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) стоячие прямые (треугольные)<br> | 2) стоячие округлые<br> | 3) прилегающие / загнутые вперёд<br> | 4) загнутые назад<br> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В. Форма головы****Г. Форма глаз****Д. Исходя из фрагмента описания породы, определите, соответствует ли данная особь по признакам, определяемым по фотографии, стандартам американский кёрл.**

Породу отличает многообразие окрасов короткошерстных и длинношерстных кошек. Для породы характерны клиновидная форма головы и большие миндалевидные глаза. Главная особенность породы – широкие у основания и закрученные назад уши. У каждой особи своя степень закрученности уха.

- 1) соответствует  
2) не соответствует

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

| А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (25–29) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (25, 26 и т.д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 25 Рассмотрите рисунки 1 и 2 с изображениями стоп человека. Как называют заболевание стопы, изображённой на рисунке 2? Назовите одну из причин появления такого заболевания у человека.



- 26 Учёные изучали влияние бактерий, поражающих клетки печени, на развитие гепатита у мышей. Одной группе мышей давали еду с живыми возбудителями гепатита, а другой (контрольной) давали термически обработанную еду, в которой возбудители гепатита погибли. Выяснилось, что количество изменённых клеток в печени становится очень большим при заражении живыми возбудителями, но не меняется у мышей, получавших стерильную еду. Почему контрольную группу мышей кормили едой с убитыми возбудителями гепатита, а не едой с полным отсутствием возбудителей данного заболевания?

## Прочитайте текст и выполните задание 27.

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ

В Средние века люди охотно верили в то, что гуси произошли от пихтовых деревьев, а ягнята рождаются из плодов дынного дерева. Начало этим представлениям, получившим название «Теория самозарождения», положил древнегреческий философ Аристотель.

В XVII в. Ф. Реди высказал предположение, что живое рождается только от живого и никакого самозарождения нет. С этой целью он провёл эксперимент. В четыре банки исследователь положил по куску змеи, рыбы, утря и говядины и закрыл банки марлей, чтобы сохранить доступ воздуха. В четыре другие аналогичные банки он положил соответственно такие же куски мяса, но оставил банки открытыми. В закрытые банки мухи попасть не могли. Через некоторое время в кусках мяса, лежавших в открытых (контрольных) сосудах, появились черви. В закрытых банках червей обнаружено не было.

В XIX в. серьёзный удар по теории самозарождения нанёс Л. Пастер, предположивший, что жизнь в питательные среды заносится вместе с воздухом в виде спор. Учёный сконструировал колбу с горлышком, похожим на лебединую шею, заполнил её мясным бульоном и прокипятил на спиртовке. После кипячения колба была оставлена на столе, и вся комнатная пыль и микробы, находящиеся в воздухе, легко проникая через отверстие горлышка внутрь, оседали на изгибе, не попадая в бульон. Содержимое колбы долго оставалось неизменным. Однако если сломать горлышко (учёный использовал контрольные колбы), то бульон быстро мутнел. Таким образом Пастер доказал, что жизнь не зарождается в бульоне, а приносится извне вместе с воздухом, содержащим споры грибов и бактерий. Следовательно, учёные, ставя свои опыты, опровергли один из важнейших аргументов сторонников теории самозарождения, считавших, что воздух является тем «активным началом», которое обеспечивает возникновение живого из неживого.

- 27 Используя содержание текста «Происхождение живых существ», ответьте на следующие вопросы.
- 1) Какое оборудование использовал в своём эксперименте Ф. Реди?
  - 2) Чем условия эксперимента с контрольными банками отличались от условий в экспериментальных банках?
  - 3) Что было объектом исследования в опытах Л. Пастера?

- 28** Пользуясь таблицей 1 «Сравнительный состав плазмы крови, первичной и вторичной мочи организма человека», а также используя знания из курса биологии, ответьте на следующие вопросы.

Таблица 1

**Сравнительный состав плазмы крови, первичной и вторичной мочи организма человека (в %)**

| Составные вещества       | Плазма крови | Первичная моча | Вторичная моча |
|--------------------------|--------------|----------------|----------------|
| Белки, жиры, гликоген    | 7–9          | Отсутствуют    | Отсутствуют    |
| Глюкоза                  | 0,1          | 0,1            | Отсутствует    |
| Натрий (в составе солей) | 0,3          | 0,3            | 0,4            |
| Хлор (в составе солей)   | 0,37         | 0,37           | 0,7            |
| Калий (в составе солей)  | 0,02         | 0,02           | 0,15           |
| Мочевина                 | 0,03         | 0,03           | 2,0            |
| Мочевая кислота          | 0,004        | 0,004          | 0,05           |

- 1) Концентрация какого неорганического вещества практически остаётся неизменной по мере превращения плазмы крови во вторичную мочу?
- 2) Какое вещество и почему отсутствует в составе вторичной мочи по сравнению с первичной?

**Рассмотрите таблицы 2, 3 и выполните задание 29.**

Таблица 2

**Суточные нормы питания и энергетическая потребность детей и подростков**

| Возраст, лет | Белки, г/кг | Жиры, г/кг | Углеводы, г | Энергетическая потребность, ккал |
|--------------|-------------|------------|-------------|----------------------------------|
| 7–10         | 2,3         | 1,7        | 330         | 2550                             |
| 11–15        | 2,0         | 1,7        | 375         | 2900                             |
| Старше 16    | 1,9         | 1,0        | 475         | 3100                             |

Таблица 3

**Таблица энергетической и пищевой ценности продукции школьной столовой**

| Блюда                                | Белки, г | Жиры, г | Углеводы, г | Энергетическая ценность, ккал |
|--------------------------------------|----------|---------|-------------|-------------------------------|
| Борщ из свежей капусты с картофелем  | 1,8      | 4,0     | 11,6        | 92,3                          |
| Суп молочный с макаронными изделиями | 8,3      | 11,3    | 25,8        | 233,8                         |
| Мясной биточек (1 штука)             | 8,0      | 21,0    | 9,3         | 266,6                         |
| Котлета мясная рубленая (1 штука)    | 9,2      | 9,9     | 6,5         | 155,6                         |
| Гарнир из отварного риса             | 4,8      | 1,2     | 53,0        | 245,2                         |
| Гарнир из отварных макарон           | 5,4      | 4,3     | 38,7        | 218,9                         |
| Кисель                               | 0        | 0       | 19,6        | 80,0                          |
| Чай с сахаром (2 чайные ложки)       | 0        | 0       | 14,0        | 68,0                          |
| Хлеб пшеничный (1 кусок)             | 2,0      | 0,6     | 7,2         | 64,2                          |
| Хлеб ржаной (1 кусок)                | 3,9      | 0,4     | 28,2        | 135,7                         |

29

В понедельник девятиклассник Василий в школьной столовой выбрал на обед следующие блюда: борщ из свежей капусты с картофелем, два мясных биточка с гарниром из отварных макарон, чай с сахаром и кусок ржаного хлеба. Используя данные таблиц 2 и 3, а также знания из курса биологии, ответьте на следующие вопросы.

- 1) Какова энергетическая ценность этого школьного обеда?
- 2) Какое ещё количество углеводов должно быть в пищевом рационе Василия в этот день, чтобы восполнить суточную потребность, если возраст подростка составляет 14 лет?
- 3) Каковы функции углеводов в организме подростка? Укажите одну из таких функций.



**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**

### Система оценивания экзаменационной работы по биологии

#### Часть 1

За верное выполнение каждого из заданий 1–17 выставляется 1 балл, в другом случае – 0 баллов.

За верный ответ на каждое из заданий 18–23 выставляется 2 балла.

За ответ на задание 18 выставляется 1 балл, если в ответе указана одна любая цифра, представленная в эталоне ответа, и 0 баллов, если в ответе нет таких цифр. Если экзаменуемый указывает в ответе больше символов, чем в правильном ответе, то за каждый лишний символ снимается 1 балл (до 0 баллов включительно).

За ответ на задания 19 и 20 выставляется 1 балл, если в ответе указаны две любые цифры, представленные в эталоне ответа, и 0 баллов, если верно указана одна цифра или не указано ни одной. Если экзаменуемый указывает в ответе больше символов, чем в правильном ответе, то за каждый лишний символ снимается 1 балл (до 0 баллов включительно).

За ответ на задания 21 и 23 выставляется 1 балл, если допущено не более одной ошибки, и 0 баллов, если допущены две и более ошибки.

За ответ на задание 22 выставляется 1 балл, если на любых двух позициях ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа; если ошибок больше, то ставится 0 баллов.

За полный верный ответ на задание 24 выставляется 3 балла; если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа, выставляется 2 балла; если на любых двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа, выставляется 1 балл; во всех других случаях – 0 баллов.

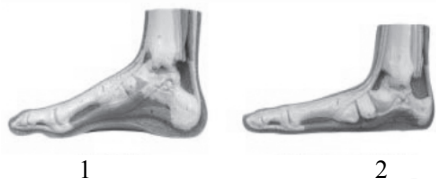
#### Ответы к заданиям

| Номер задания | Правильный ответ | Номер задания | Правильный ответ |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 1             | Раздражимость    | 13            | 3                |
| 2             | 3                | 14            | 1                |
| 3             | 3                | 15            | 2                |
| 4             | 4                | 16            | 3                |
| 5             | 4                | 17            | 2                |
| 6             | 1                | 18            | 45*              |
| 7             | 1                | 19            | 456*             |
| 8             | 3                | 20            | 123*             |
| 9             | 2                | 21            | 121221           |
| 10            | 4                | 22            | 531264           |
| 11            | 1                | 23            | 3568             |
| 12            | 2                | 24            | 24341            |

\* Порядок следования цифр в ответе не имеет значения.

**Часть 2****Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом**

- 25** Рассмотрите рисунки 1 и 2 с изображениями стоп человека. Как называют заболевание стопы, изображённой на рисунке 2?  
Назовите одну из причин появления такого заболевания у человека.



| Содержание верного ответа и указания к оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                                                                                                  | Баллы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Правильный ответ должен содержать следующие <u>элементы</u> :<br>1) <u>заболевание стопы</u> : плоскостопие;<br>2) <u>причина заболевания</u> : неправильно подобранная обувь<br><b>ИЛИ</b><br>избыточная масса тела<br><b>ИЛИ</b><br>недостаток физической нагрузки<br><b>ИЛИ</b><br>генетическая предрасположенность |       |
| Ответ включает в себя два названных выше элемента и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                   | 2     |
| Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                       | 1     |
| Ответ неправильный                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2     |

- 26** Учёные изучали влияние бактерий, поражающих клетки печени, на развитие гепатита у мышей. Одной группе мышей давали еду с живыми возбудителями гепатита, а другой (контрольной) давали термически обработанную еду, в которой возбудители гепатита погибли. Выяснилось, что количество изменённых клеток в печени становится очень большим при заражении живыми возбудителями, но не меняется у мышей, получавших стерильную еду.  
Почему контрольную группу мышей кормили едой с убитыми возбудителями гепатита, а не едой с полным отсутствием возбудителей данного заболевания?

| Содержание верного ответа и указания к оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                                                                                             | Баллы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Правильный ответ должен содержать следующие <u>элементы</u> :<br>1) живые бактерии вызывают гепатит у мышей;<br>2) если бы в контроле использовалась еда с полным отсутствием возбудителей гепатита, то было бы непонятно, что вызывает заболевание: сами возбудители или продукты их жизнедеятельности (распада) |       |
| Ответ включает в себя два названных выше элемента и не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                              | 2     |
| Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                  | 1     |
| Ответ неправильный                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2     |

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ

В Средние века люди охотно верили в то, что гуси произошли от пихтовых деревьев, а ягнята рождаются из плодов дынного дерева. Начало этим представлениям, получившим название «Теория самозарождения», положил древнегреческий философ Аристотель.

В XVII в. Ф. Реди высказал предположение, что живое рождается только от живого и никакого самозарождения нет. С этой целью он провёл эксперимент. В четыре банки исследователь положил по куску змеи, рыбы, утря и говядины и закрыл банки марлей, чтобы сохранить доступ воздуха. В четыре другие аналогичные банки он положил соответственно такие же куски мяса, но оставил банки открытыми. В закрытые банки мухи попасть не могли. Через некоторое время в кусках мяса, лежавших в открытых (контрольных) сосудах, появились черви. В закрытых банках червей обнаружено не было.

В XIX в. серьёзный удар по теории самозарождения нанёс Л. Пастер, предположивший, что жизнь в питательные среды заносится вместе с воздухом в виде спор. Учёный сконструировал колбу с горлышком, похожим на лебединую шею, заполнил её мясным бульоном и прокипятил на спиртовке. После кипячения колба была оставлена на столе, и вся комнатная пыль и микробы, находящиеся в воздухе, легко проникая через отверстие горлышка внутрь, оседали на изгибе, не попадая в бульон. Содержимое колбы долго оставалось неизменным. Однако если сломать горлышко (учёный использовал контрольные колбы), то бульон быстро мутнел. Таким образом Пастер доказал, что жизнь не зарождается в бульоне, а приносится извне вместе с воздухом, содержащим споры грибов и бактерий. Следовательно, учёные, ставя свои опыты, опровергли один из важнейших аргументов сторонников теории самозарождения, считавших, что воздух является тем «активным началом», которое обеспечивает возникновение живого из неживого.

27

Используя содержание текста «Происхождение живых существ», ответьте на следующие вопросы.

- 1) Какое оборудование использовал в своём эксперименте Ф. Реди?
- 2) Чем условия эксперимента с контрольными банками отличались от условий в экспериментальных банках?
- 3) Что было объектом исследования в опытах Л. Пастера?

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                | Баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Правильный ответ должен содержать следующие <u>элементы</u> :<br>1) 8 банок, марля <b>ИЛИ</b> банки и марля;<br>2) контрольные банки (сосуды) не были закрыты марлей;<br>3) невидимые глазом микроорганизмы (споры грибов и бактерии) |       |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                   | 3     |
| Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок                                                                                                                                       | 2     |
| Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок                                                                                                                                      | 1     |
| Ответ неправильный                                                                                                                                                                                                                    | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                                                                              | 3     |

- 28 Пользуясь таблицей 1 «Сравнительный состав плазмы крови, первичной и вторичной мочи организма человека», а также используя знания из курса биологии, ответьте на следующие вопросы.

Таблица 1

**Сравнительный состав плазмы крови, первичной и вторичной мочи организма человека (в %)**

| Составные вещества       | Плазма крови | Первичная моча | Вторичная моча |
|--------------------------|--------------|----------------|----------------|
| Белки, жиры, гликоген    | 7–9          | Отсутствуют    | Отсутствуют    |
| Глюкоза                  | 0,1          | 0,1            | Отсутствует    |
| Натрий (в составе солей) | 0,3          | 0,3            | 0,4            |
| Хлор (в составе солей)   | 0,37         | 0,37           | 0,7            |
| Калий (в составе солей)  | 0,02         | 0,02           | 0,15           |
| Мочевина                 | 0,03         | 0,03           | 2,0            |
| Мочевая кислота          | 0,004        | 0,004          | 0,05           |

- 1) Концентрация какого неорганического вещества практически остаётся неизменной по мере превращения плазмы крови во вторичную мочу?
- 2) Какое вещество и почему отсутствует в составе вторичной мочи по сравнению с первичной?

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                   | Баллы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Правильный ответ должен содержать следующие <u>элементы</u> :<br>1) натрия (натрия в составе солей);<br>2) глюкоза;<br>3) в извитых каналах нефронов глюкоза активно всасывается в кровь |       |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок                                                                                                      | 3     |
| Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок                                                                                          | 2     |
| Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок                                                                                         | 1     |
| Ответ неправильный                                                                                                                                                                       | 0     |
| Максимальный балл                                                                                                                                                                        | 3     |

Таблица 2

**Суточные нормы питания и энергетическая потребность детей и подростков**

| Возраст, лет | Белки, г/кг | Жиры, г/кг | Углеводы, г | Энергетическая потребность, ккал |
|--------------|-------------|------------|-------------|----------------------------------|
| 7–10         | 2,3         | 1,7        | 330         | 2550                             |
| 11–15        | 2,0         | 1,7        | 375         | 2900                             |
| Старше 16    | 1,9         | 1,0        | 475         | 3100                             |

Таблица 3

Таблица энергетической и пищевой ценности продукции  
школьной столовой

| Блюда                                                 | Белки, г | Жиры, г | Углеводы, г | Энергетическая<br>ценность, ккал |
|-------------------------------------------------------|----------|---------|-------------|----------------------------------|
| Борщ из свежей<br>капусты с картофелем<br>(1 порция)  | 1,8      | 4,0     | 11,6        | 92,3                             |
| Суп молочный<br>с макаронными<br>изделиями (1 порция) | 8,3      | 11,3    | 25,8        | 233,8                            |
| Мясной биточек<br>(1 штука)                           | 8,0      | 21,0    | 9,3         | 266,6                            |
| Котлета мясная<br>рубленая (1 штука)                  | 9,2      | 9,9     | 6,5         | 155,6                            |
| Гарнир из отварного<br>риса (1 порция)                | 4,8      | 1,2     | 53,0        | 245,2                            |
| Гарнир из отварных<br>макарон (1 порция)              | 5,4      | 4,3     | 38,7        | 218,9                            |
| Кисель (1 стакан)                                     | 0        | 0       | 19,6        | 80,0                             |
| Чай с сахаром<br>(2 чайные ложки)<br>(1 стакан)       | 0        | 0       | 14,0        | 68,0                             |
| Хлеб пшеничный<br>(1 кусок)                           | 2,0      | 0,6     | 7,2         | 64,2                             |
| Хлеб ржаной<br>(1 кусок)                              | 3,9      | 0,4     | 28,2        | 135,7                            |

29

В понедельник девятиклассник Василий в школьной столовой выбрал на обед следующие блюда: борщ из свежей капусты с картофелем, два мясных биточка с гарниром из отварных макарон, чай с сахаром и кусок ржаного хлеба. Используя данные таблиц 2 и 3, а также знания из курса биологии, ответьте на следующие вопросы.

- 1) Какова энергетическая ценность этого школьного обеда?
- 2) Какое ещё количество углеводов должно быть в пищевом рационе Василия в этот день, чтобы восполнить суточную потребность, если возраст подростка составляет 14 лет?
- 3) Каковы функции углеводов в организме подростка? Укажите одну из таких функций.

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)                                                                                                                                                                                                  | Баллы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Правильный ответ должен содержать следующие <u>элементы</u> :<br>1) энергетическая ценность обеда – 1048,1 ккал, или 1048 ккал;<br>2) необходимо дополнительно 263,9 г (264 г) углеводов;<br>3) энергетическая<br><b>ИЛИ</b> строительная<br><b>ИЛИ</b> запасающая<br><b>ИЛИ</b> регуляторная<br><b>ИЛИ</b> рецепторная |       |
| Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                                     | 3     |
| Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                         | 2     |
| Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок                                                                                                                                                                                                                        | 1     |
| Ответ неправильный                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0     |
| Максимальный балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3     |

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования (приказ Минпросвещения России и Росособразования от 07.11.2018 № 189/1513, зарегистрирован Минюстом России 10.12.2018 № 52953)

«64. Экзаменационные работы проверяются двумя экспертами. По результатам проверки эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы. <...> В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Третий эксперт назначается председателем предметной комиссии из числа экспертов, ранее не проверявших экзаменационную работу.

Третьему эксперту предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу обучающегося. Баллы, выставленные третьим экспертом, являются окончательными».

Существенным считается расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 25–29, в 2 или более балла. Третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение.