

**Единый государственный экзамен
по БИОЛОГИИ**

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по биологии отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответом к заданиям части 1 (1–21) являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ Ответ: КОМБИНАТИВНАЯ. КОМБИНАТИВНАЯ Бланк

Ответ: 31. 31

Ответ: 1 4 6 1 4 6

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
2	1	1	2	2

 2 1 1 2 2

Задания части 2 (23–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

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

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

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). 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. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения величин писать не нужно.

1 Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Признак	Пример
Изменчивость	Возникновение новых сочетаний генов при половом размножении
?	Сжатие гидры в комочек при прикосновении иглой

Ответ: _____.

2 Экспериментатор измерял зоны корня трёхнедельного проростка гороха. Как изменились длины зоны всасывания и зоны растяжения корня, по сравнению с этими показателями у двухнедельного проростка гороха?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

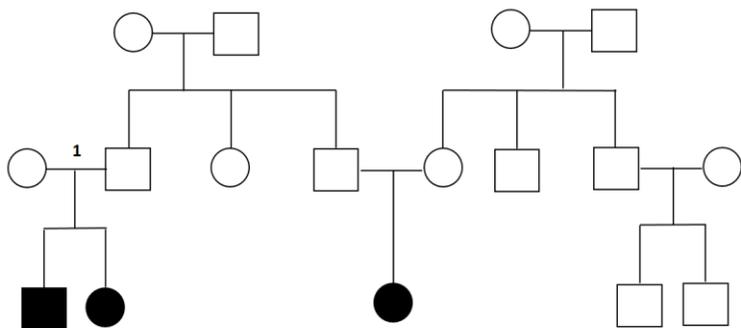
Длина зоны всасывания	Длина зоны проведения

3 На гаплоидном заростке хвоща полевого в результате митоза образовалась яйцеклетка с 108 хромосомами. Определите число хромосом в клетке заростка. В ответе запишите только соответствующее число хромосом.

Ответ: _____.

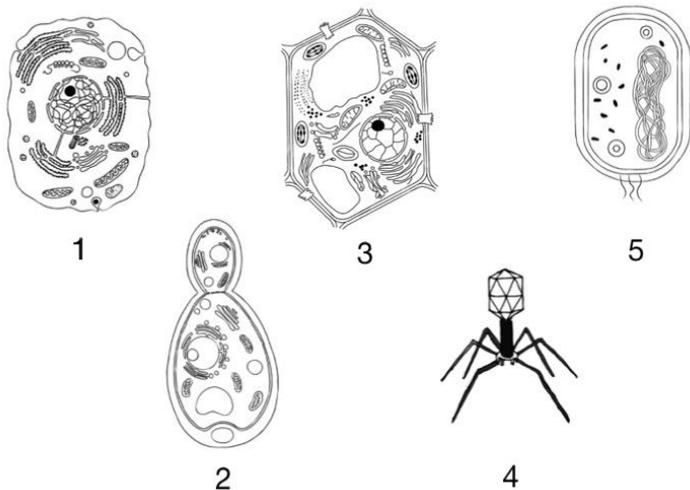


4 По изображённой на рисунке родословной определите вероятность (в процентах) рождения в браке, отмеченном цифрой 1, ребёнка с явно проявившимся признаком. В ответе запишите только соответствующее число.



Ответ: _____ %.

Рассмотрите рисунки и выполните задания 5 и 6.



5 Каким номером на рисунке обозначена неклеточная форма жизни?

Ответ: _____.

6 Установите соответствие между характеристиками и клетками, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2 и 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

КЛЕТКИ

- | | |
|---|------|
| А) окружена клеточной оболочкой из хитина | 1) 1 |
| Б) имеет гликокаликс | 2) 2 |
| В) содержит крахмал как запасное вещество | 3) 3 |
| Г) протекает цикл Кальвина | |
| Д) отсутствует клеточная стенка | |
| Е) содержит хлоропласты | |

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Какие из перечисленных ниже методов биотехнологии используются в клеточной инженерии?

- 1) работа с каллусной тканью
- 2) введение плазмид в бактериальные клетки
- 3) гибридизация соматических клеток
- 4) трансплантация ядер клеток
- 5) получение рекомбинантной ДНК и РНК
- 6) внедрение гена в плазмиду

Ответ:

--	--	--

8 Установите последовательность процессов эмбриогенез у ланцетника. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

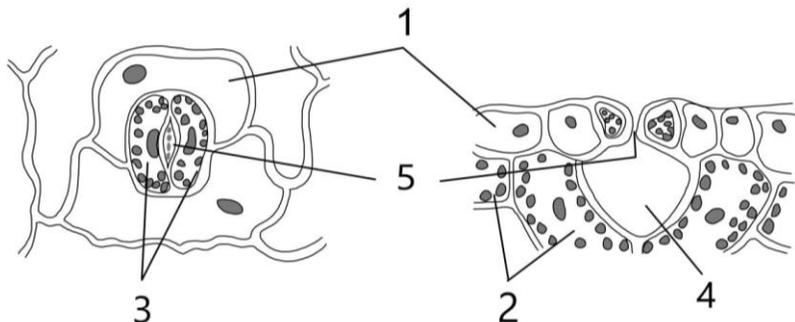
- 1) образование однослойного зародыша
- 2) формирование двуслойного зародыша
- 3) формирование внутренних органов
- 4) дробление зиготы
- 5) образование нервной пластинки и хорды
- 6) образование зиготы

Ответ:

--	--	--	--	--	--



Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



9 Под каким номером на рисунке обозначена устьичная щель?

Ответ: _____.

10 Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными цифрами 1 и 2 на рисунках: к каждой позиции, данной в первом столбце подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) обеспечивают фотосинтез
- Б) защищают от потери влаги
- В) образуют мякоть листа
- Г) являются клетками ассимиляционной ткани
- Д) обеспечивают механическую защиту
- Е) побочные клетки, располагающиеся рядом с устьищем

СТРУКТУРЫ

- 1) 1
- 2) 2

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Какие признаки характерны для представителей класса Земноводные?

- 1) трёхкамерное сердце
- 2) среднее ухо
- 3) прямое развитие
- 4) ячеистые лёгкие
- 5) грудная клетка
- 6) шейный отдел позвоночника

Ответ:

--	--	--

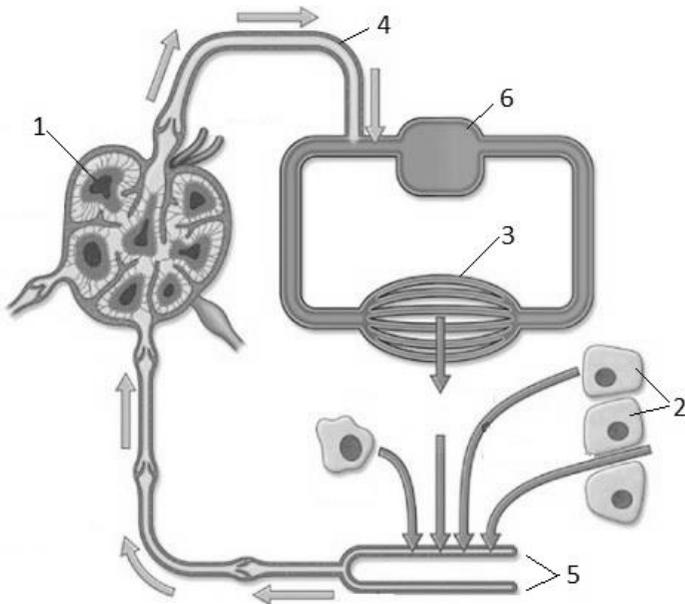
12 Установите последовательность систематических групп животных, начиная с наименьшего таксона. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Эукариоты
- 2) Рыбы
- 3) Позвоночные
- 4) Лучепёрые рыбы
- 5) Животные
- 6) Сельдеобразные

Ответ:

--	--	--	--	--	--

Рассмотрите схему и выполните задания 13 и 14.



13 Какой цифрой на рисунке обозначены лимфатические капилляры?

Ответ: _____.

14 Установите соответствие между характеристиками и объектами, обозначенными цифрами 1, 2 и 3 на схеме: к каждой позиции, данной в первом столбце подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБЪЕКТЫ

- А) отвечают за обеззараживание жидкостей
- Б) входят в состав иммунной системы
- В) выделяют продукты обмена
- Г) содержат красные кровяные клетки
- Д) обеспечивают метаболизм
- Е) обеспечивают фильтрацию лимфы

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Какие признаки характеризуют сердце человека?

- 1) обладает автоматизмом
- 2) стенки имеют трёхслойное строение
- 3) околосердечная сумка образована мышечной тканью
- 4) правая часть сердца содержит артериальную кровь
- 5) мускулатура левого желудочка более мощная, чем правого
- 6) между левым предсердием и левым желудочком развит трёхстворчатый клапан

Ответ:

--	--	--

16 Установите правильную последовательность процессов при гуморальной регуляции дыхания в организме человека, начиная с увеличения концентрации углекислоты. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) сокращение межрёберных мышц и диафрагмы
- 2) возбуждение дыхательного центра в продолговатом мозге
- 3) повышение концентрации углекислого газа в крови
- 4) поступление воздуха в лёгкие
- 5) передача нервного импульса к межрёберным мышцам и диафрагме

Ответ:

--	--	--	--	--



17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **идиоадаптаций у членистоногих**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- (1) У членистоногих развиты нервная система, органы чувств и появились качественно новые органы зрения – сложные фасеточные глаза.
 (2) В нервной системе членистоногих произошло укрупнение нервных узлов.
 (3) Членистоногие хорошо приспособлены к условиям окружающей среды, питаются различной пищей в зависимости от строения ротовых аппаратов и органов пищеварительной системы.
 (4) Членистоногие имеют сегментированные конечности рычажного типа.
 (5) Передние ходильные конечности у десятиногих раков имеют клешни.
 (6) Плавательные конечности жука плавунца имеют форму, схожую с веслом.

Ответ:

--	--	--

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

Что характеризует пищевые цепи в экосистемах?

- 1) часть содержащейся в пище энергии используется для жизнедеятельности организмов
- 2) вся энергия пищи преобразуется в химическую
- 3) часть энергии преобразуется в тепло и рассеивается
- 4) пастбищная пищевая цепь начинается с редуцентов
- 5) значительная часть энергии запасается в молекулах
- 6) пищевая цепь разложения начинается с детрита

Ответ:

--	--	--

19 Установите соответствие между примерами и сравнительно-анатомическими доказательствами эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

- | | |
|---|---|
| А) усы таракана и рыбы сома
Б) чешуя ящерицы и перо птицы
В) глаза осьминога и собаки
Г) крылья летучей мыши и стрекозы
Д) ноги бабочки и жука
Е) когти кошки и ногти обезьяны | 1) гомологичные органы
2) аналогичные органы |
|---|---|

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е



20 Проанализируйте таблицу «Адаптация у животных». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, характеристики и примеры, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующие термин, характеристику и пример из предложенного списка.

Типы окраски	Характеристики	Примеры животных
Мимикрия	_____ (А)	Муха-осовидка
_____ (Б)	Яркая окраска животных, имеющих ядовитую жидкость	Божья коровка
Расчленяющая	Чередование светлых и тёмных пятен на покрове животного	_____ (В)

Список элементов:

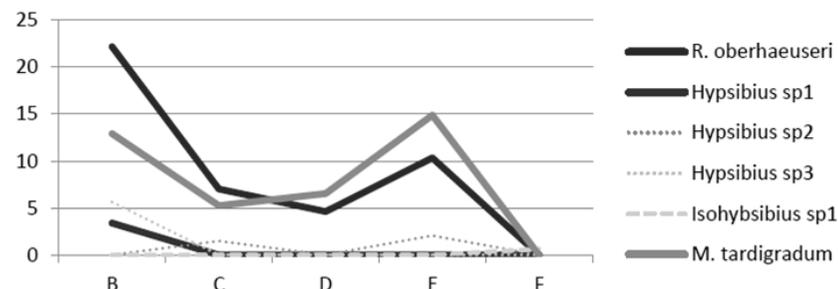
- 1) колорадский жук
- 2) маскировка
- 3) подражание по окраске и форме незащищённого животного защищённому животному другого вида
- 4) оса обыкновенная
- 5) соответствие окраски и формы животного окружающим предметам
- 6) предупреждающая
- 7) контраст между окраской животного и фоном окружающей среды
- 8) леопард

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21 Проанализируйте график «Обилие отдельных видов тихоходок в эпифитных мхах в зонах с разной степенью антропогенной трансформации среды» (тихоходки – мелкие беспозвоночные, родственники членистоногих, имеющие размеры от 0,1 до 1,5 мм).



Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Тихоходки способны выжить только в чистой среде обитания.
- 2) Наиболее благоприятными условиями для тихоходок являются уровни загрязнения В и Е.
- 3) Тихоходки рода Hypsibius представлены в основном только в районах с уровнем загрязнения В.
- 4) Обилие тихоходок обратно пропорционально степени загрязнения окружающей среды.
- 5) Тихоходки R. oberhaeuseri и M. tardigradum доминируют в водных экосистемах.

Ответ: _____.

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 (22–28) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т.д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

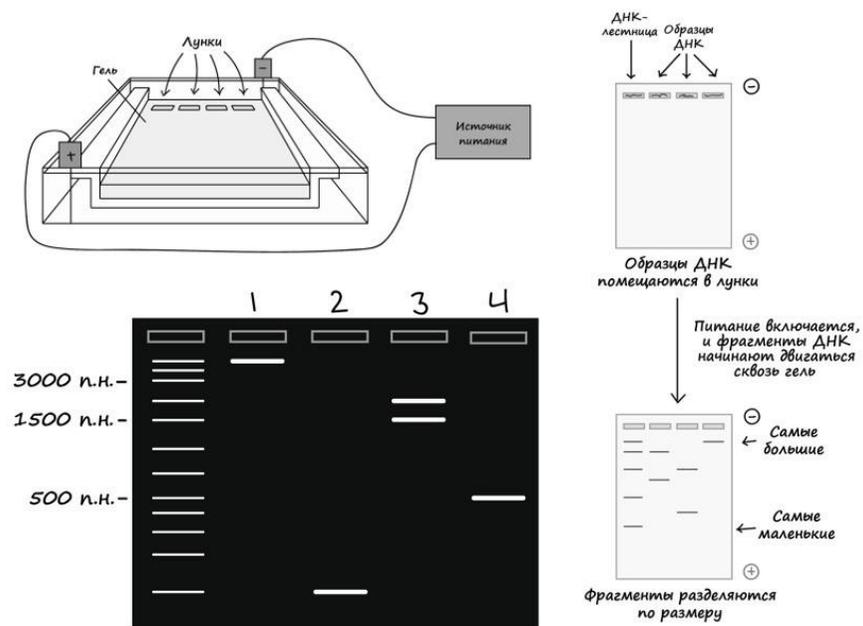
В ходе опыта экспериментатор выяснял, по каким частям листа проходят вода и растворённые в ней вещества. Он срезал фасоль чуть выше уровня почвы, конец каждого побега обрезал под водой на 1-2 см, чтобы удалить те сосуды, в которые, возможно, вошёл воздух при срезке растений. Два побега поставил в банку с окрашенной водой, один - в банку с чистой водой (этот побег нужен для сравнения в конце опыта). Банки закрыл ватными пробками и поместил рядом в тёплое место. Спустя несколько дней он наблюдал окрашивание в листьях крупных и мелких жилок.

22 Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо такой контроль ставить?

* **Отрицательный контроль** – это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию.

23 По каким структурам проводящей системы растений движется вода с растворёнными в ней минеральными (неорганическими) веществами? Какие клетки - живые или мёртвые - образуют эти структуры? По каким структурам проводящей системы растений движутся органические вещества?

24 Метод, используемый для разделения фрагментов ДНК и других макромолекул по длине (массе) и заряду - гель-электрофорез. Образцы (фрагменты) ДНК помещаются в специальные лунки (углубления) на одном конце геля, затем через гель пропускается электрический ток. Фрагменты ДНК заряжены отрицательно, поэтому они движутся к положительному электроду (аноду). Все фрагменты ДНК имеют одинаковое количество заряда на массу, самые маленькие фрагменты перемещаются в геле быстрее и дальше, чем большие. Когда гель окрашивают красителем, фрагменты ДНК выглядят как полосы, каждая из которых представляет собой группу фрагментов ДНК одинакового размера. На рисунке ниже изображена визуализация результатов гель-электрофореза. Подпись «п.н.» рядом с каждой полоской указывает, из скольких пар нуклеотидных оснований состоит фрагмент ДНК. Сверху на геле пронумерованы 4 дорожки (дорожка - это коридор, по которому движется ДНК, покидая лунку). Какая из 4 дорожек содержит самый длинный фрагмент ДНК, а какая - самый короткий? Ответ поясните. Какая дорожка содержит фрагмент ДНК длиной 1500 пар оснований (п. н.)? Назовите химические вещества, за исключением ДНК, для изучения которых применим метод электрофореза.



25 У четырёхлетнего ребёнка, один из родителей которого имеет карликовость, наблюдается задержка роста. После проведения анализов врач установил, что у ребёнка наблюдается дефицит одного из гормонов, и назначил терапию для восстановления роста, соответствующего здоровым сверстникам. Какой гормон был назначен? Какая железа отвечает за его секрецию? Можно ли таким же образом вылечить карликовость у двадцатилетнего пациента? Свой ответ поясните.

26 Известны результаты наблюдения за детьми, выросшими в изоляции от человеческого общества. У таких детей – «маугли» - не развита психика, они с трудом овладевают речью и при каждом удобном случае передвигаются на четвереньках. Приведите не менее трёх обоснований такого поведения, опираясь на знания о движущих факторах антропогенеза.

27 Хромосомный набор клеток стенки желудка собаки равен 78. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК при сперматогенезе в профазе мейоза I и метафазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

28 Группа крови контролируется аутосомным геном, имеющим аллели IA, IB, i0. Ген гемофилии находится в половой хромосоме. Женщина с четвёртой группой крови, не имеющая гемофилии и гомозиготная по гену, отвечающему за развитие гемофилии, имеет здорового сына со второй группой крови и здоровую дочь с третьей группой крови от одного отца. Дочь с третьей группой крови вышла замуж за здорового мужчину со второй группой крови и родила от него сына с первой группой крови, больного гемофилией. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Объясните рождение больного гемофилией ребёнка у здоровых родителей.

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



Система оценивания экзаменационной работы по биологии

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 3, 4, 5, 9, 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 2, 6, 10, 14, 19, 20 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Правильное выполнение каждого из заданий 7, 11, 15, 17, 18, 21 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. Выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий 8, 12, 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. 1 балл выставляется, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе превышает количество символов в эталоне, то балл за ответ уменьшается на 1, но не может стать меньше 0.

№ задания	Правильный ответ	№ задания	Правильный ответ
1	раздражимость	12	642351
2	31	13	5
3	108	14	112321
4	25	15	125
5	4	16	32514
6	213313	17	356
7	134	18	136
8	641253	19	212211
9	5	20	368
10	212211	21	34
11	126		

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

В ходе опыта экспериментатор выяснял, по каким частям листа проходят вода и растворённые в ней вещества. Он срезал фасоль чуть выше уровня почвы, конец каждого побега обрезал под водой на 1-2 см, чтобы удалить те сосуды, в которые, возможно, вошёл воздух при срезке растений. Два побега поставил в банку с окрашенной водой, один - в банку с чистой водой (этот побег нужен для сравнения в конце опыта). Банки закрыл ватными пробками и поместил рядом в тёплое место. Спустя несколько дней он наблюдал окрашивание в листьях крупных и мелких жилок.

22

Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо такой контроль ставить?

* Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) - окрашивание жилок в листьях; независимая переменная	



(задаваемая экспериментатором) - чистая и окрашенная вода для побегов фасоли; (должны быть указаны обе переменные); 2) Оба побега необходимо было поместить в сосуды с неокрашенной водой в течение всего эксперимента; 3) Остальные параметры (качество воды, температура и др.) необходимо оставить без изменений; 4) Такой контроль позволяет установить, действительно ли вода с растворёнными в ней веществами движется по жилкам листа ИЛИ действительно ли окрашивание в листьях происходит из-за движения воды по сосудам (жилкам листа). <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя 3 из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя 2 из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

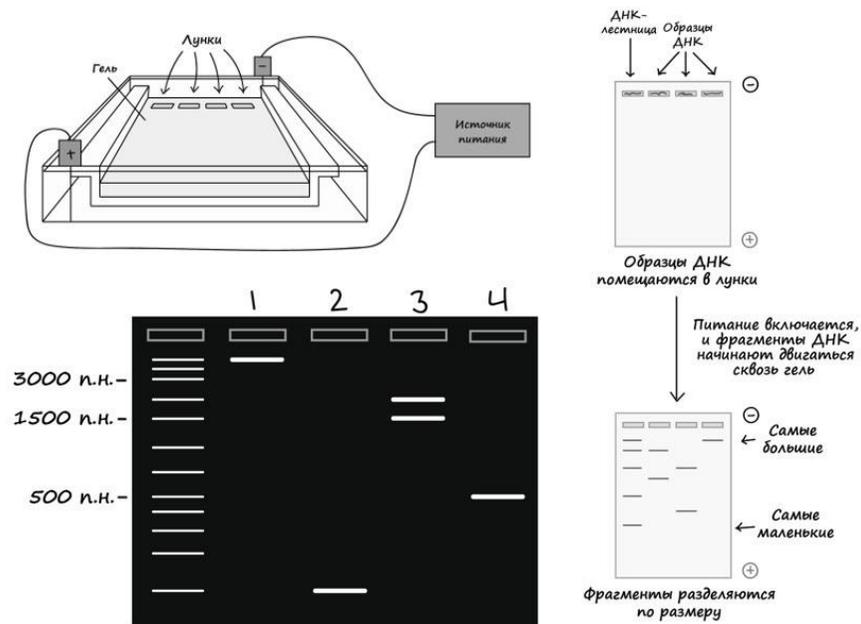
23 По каким структурам проводящей системы растений движется вода с растворёнными в ней минеральными (неорганическими) веществами? Какие клетки - живые или мёртвые - образуют эти структуры? По каким структурам проводящей системы растений движутся органические вещества?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Вода с растворёнными в ней минеральными (неорганическими) веществами движется по трахеидам (у споровых и голосеменных) и трахеям/сосудам (у покрытосеменных) ксилемы (древесины); 2) Эти структуры образованы мёртвыми клетками;	

3) Органические вещества движутся по ситовидным клеткам (у споровых и голосеменных) и ситовидным трубкам (у покрытосеменных) флоэмы (луба). <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя 2 из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя 1 из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24 Метод, используемый для разделения фрагментов ДНК и других макромолекул по длине (массе) и заряду - гель-электрофорез. Образцы (фрагменты) ДНК помещаются в специальные лунки (углубления) на одном конце геля, затем через гель пропускается электрический ток. Фрагменты ДНК заряжены отрицательно, поэтому они движутся к положительному электроду (аноду). Все фрагменты ДНК имеют одинаковое количество заряда на массу, самые маленькие фрагменты перемещаются в геле быстрее и дальше, чем большие. Когда гель окрашивают ДНК-связывающим красителем, фрагменты ДНК выглядят как полосы, каждая из которых представляет собой группу фрагментов ДНК одинакового размера. На рисунке ниже изображена визуализация результатов гель-электрофореза. Подпись «п.н.» рядом с каждой полоской указывает, из скольких пар нуклеотидных оснований состоит фрагмент ДНК. Сверху на геле пронумерованы 4 дорожки (дорожка - это коридор, по которому движется ДНК, покидая лунку). Какая из 4 дорожек содержит самый длинный фрагмент ДНК, а какая - самый короткий? Ответ поясните. Какая дорожка содержит фрагмент ДНК длиной 1500 пар оснований (п. н.)? Назовите химические вещества, за исключением ДНК, для изучения которых применим метод электрофореза.





<i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу заданная, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл.</i>	
Ответ включает 4 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 4 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла.	
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

25

У четырёхлетнего ребёнка, один из родителей которого имеет карликовость, наблюдается задержка роста. После проведения анализов врач установил, что у ребёнка наблюдается дефицит одного из гормонов, и назначил терапию для восстановления роста, соответствующего здоровым сверстникам. Какой гормон был назначен? Какая железа отвечает за его секрецию? Можно ли таким же образом вылечить карликовость у двадцатилетнего пациента? Свой ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Самые длинные фрагменты ДНК движутся в геле медленнее всего и остаются ближе всего к лункам (к тому месту, куда их изначально поместили), поэтому полоса, соответствующая самому длинному фрагменту ДНК, будет ближе всего к верхней части геля - эта полоса находится на дорожке 1;</p> <p>2) Самые короткие фрагменты ДНК проходят через гель быстрее всего и оказываются ближе всего к его дальнему концу (дальше от лунок), поэтому полоса, соответствующая самому короткому фрагменту ДНК, будет ближе всего к нижней части геля - эта полоса находится на дорожке 2;</p> <p>3) Фрагмент ДНК длиной 1500 пар оснований (п. н.) содержит дорожка 3;</p> <p>4) Метод электрофореза применим для заряженных молекул: нуклеиновых кислот (РНК) и белков.</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>1) Врачом был назначен соматотропин - гормон роста;</p> <p>2) Железа, отвечающая за секрецию соматотропина - гипофиз;</p> <p>3) Таким образом нельзя вылечить карликовость у двадцатилетнего пациента;</p> <p>4) Трубчатые кости растут в длину в зонах между диафизом и эпифизом (хрящевая пластинка роста);</p> <p>5) У двадцатилетнего пациента хрящевая ткань в зоне роста замещена костной (произошла оссификация), дальнейший рост невозможен.</p>	
<i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу заданная, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл.</i>	



Ответ включает все названные выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 4 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 5 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 4 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Известны результаты наблюдения за детьми, выросшими в изоляции от человеческого общества. У таких детей – «маугли» - не развита психика, они с трудом овладевают речью и при каждом удобном случае передвигаются на четвереньках. Приведите не менее трёх обоснований такого поведения, опираясь на знания о движущих факторах антропогенеза.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Дети, находящиеся в изоляции от человеческого общества являются выключенными из социума и не могут копировать поведение представителей своего вида, теряется смысл социальных факторов антропогенеза; 2) Не происходит идентификация себя как принадлежащего к человеческому виду, отпадает потребность в речи как средстве коммуникации, способе передачи опыта между людьми; 3) Отсутствие социального взаимодействия и группового сотрудничества для решения коллективных задач не даёт развития психике; 4) Повадки и поведение, сравнимое с животными, объясняется также отсутствием орудийной деятельности для развития мелкой моторики мышц рук и развития двигательных зон коры головного мозга. <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу заданная, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл.</i></p>	

27

Хромосомный набор клеток стенки желудка собаки равен 78. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК при сперматогенезе в профазе мейоза I и метафазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) В профазе мейоза I число хромосом – 78; 2) В профазе мейоза I число молекул ДНК – 156; 3) ДНК проходит репликацию (удваивается) перед делением; 4) В метафазе мейоза II число хромосом – 39; 5) В метафазе мейоза II число молекул ДНК – 78; 6) После первого деления мейоза число хромосом и молекул ДНК уменьшилось вдвое (произошло редукционное деление (расхождение гомологичных хромосом к разным полюсам); набор хромосом стал гаплоидным); 7) Хромосомы при этом двуххроматидные (удвоенные). 	
Ответ включает все названные выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 5-6 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 7 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 3-4 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя	1



5-6 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

29

Группа крови контролируется аутосомным геном, имеющим аллели IA, IB, i0. Ген гемофилии находится в половой хромосоме. Женщина с четвертой группой крови, не имеющая гемофилии и гомозиготная по гену, отвечающему за развитие гемофилии, имеет здорового сына со второй группой крови и здоровую дочь с третьей группой крови от одного отца. Дочь с третьей группой крови вышла замуж за здорового мужчину со второй группой крови и родила от него сына с первой группой крови, больного гемофилией. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Объясните рождение больного гемофилией ребёнка у здоровых родителей.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) P ♀ IA⁰X^HX^H × ♂ i⁰X^hY четвертая группа крови первая группа крови отсутствие гемофилии гемофилия</p> <p>G IA^AX^H, IB^BX^H i⁰X^h, i⁰Y</p> <p>F₁ генотипы и фенотипы возможных дочерей: IA⁰X^HX^h – вторая группа крови, отсутствие гемофилии; IB⁰X^HX^h – третья группа крови, отсутствие гемофилии; Генотипы и фенотипы возможных сыновей: IA⁰X^HY – вторая группа крови, отсутствие гемофилии; IB⁰X^HY – третья группа крови, отсутствие гемофилии.</p> <p>2) P ♀ IB⁰X^HX^h × ♂ IA⁰X^HY третья группа крови вторая группа крови отсутствие гемофилии отсутствие гемофилии</p> <p>G IB^AX^H, IB^BX^h, i⁰X^H, i⁰X^h IA^AX^H, i⁰X^H, IA^AY, i⁰Y</p> <p>F₁ генотипы и фенотипы возможных дочерей: IA⁰X^HX^H – четвертая группа крови, отсутствие гемофилии; IA⁰X^HX^h – четвертая группа крови, отсутствие гемофилии; IA⁰X^HX^H – вторая группа крови, отсутствие гемофилии; IB⁰X^HX^H – третья группа крови, отсутствие гемофилии; IB⁰X^HX^h – третья группа крови, отсутствие гемофилии; i⁰X^HX^H – первая группа крови, отсутствие гемофилии; i⁰X^HX^h – первая группа крови, отсутствие гемофилии; генотипы и фенотипы возможных сыновей: IA⁰X^HY – четвертая группа крови, отсутствие гемофилии; IA⁰X^hY – четвертая группа крови, гемофилия; IA⁰X^HY – вторая группа крови, отсутствие гемофилии; IA⁰X^hY – вторая группа крови, гемофилия; IB⁰X^HY – третья группа крови, отсутствие гемофилии; IB⁰X^hY – третья группа крови, гемофилия; i⁰X^HY – первая группа крови, отсутствие гемофилии; i⁰X^hY – первая группа крови, гемофилия.</p> <p>3) У здоровых родителей родился ребенок с гемофилией, так как в его генотипе находятся материнская X-хромосома с рецессивным аллелем, определяющим развитие гемофилии, и отцовская Y-хромосома, не содержащая аллелей гена гемофилии. (Допускается иная генетическая символика)</p>	



Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три названных выше элемента, дано верное объяснение, но имеются неточности в схемах скрещивания	2
Ответ включает в себя один, два или три элемента, но объяснение (элемент 3) дано неверно	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособнадзора от 04.04.2023 № 233/552, зарегистрирован Минюстом России 15.05.2023 № 73314)

«81. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) проверку и оценивание предметными комиссиями ответов на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом <...>, в том числе устных ответов, в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособнадзором <...>

По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый ответ на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом. <...>

В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в первичных баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособнадзором.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о первичных баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Существенными считаются следующие расхождения.

1. Расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 22–28, составляет 2 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

2. Расхождение между суммами баллов, выставленных двумя экспертами за выполнение всех заданий 22–28, составляет 4 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания 22–28.

3. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 22–28 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание в экзаменационной работе, а другой эксперт выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

