

**Тренировочный вариант контрольных измерительных материалов
единого государственного экзамена 2022 года 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).

Ответами 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	1 КОМБИНАТИВНАЯ
Ответ: 9331	3 9331
Ответ: 3 4 6	4 346
Ответ: А Б В Г Д	15 2 1 1 2 2

Задания части 2 (22–28) 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.

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.

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.

1

Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Уровни	Примеры
Видовой	Конкуренция африканских слонов за территорию в саванне
?	Мутуализм термитов и жгутиковых простейших

Ответ: _____.

2

Экспериментатор посадил покрытосеменное растение на почву, для которой характерно низкое содержание нитратов. Как изменится скорость роста листьев и интенсивность выработки хлорофилла?

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.

Скорость роста листьев	Интенсивность выработки хлорофилла

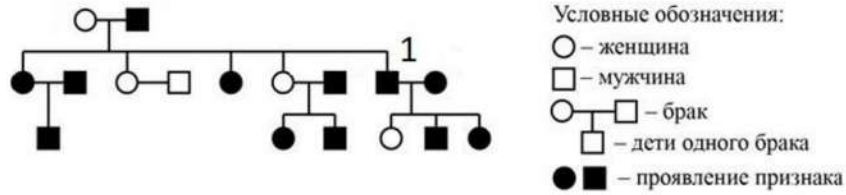
3

В клетке жировой ткани лошади 64 хромосомы. Какой набор хромосом имеет зрелый эритроцит лошади? В ответе запишите только число хромосом.

Ответ: _____.

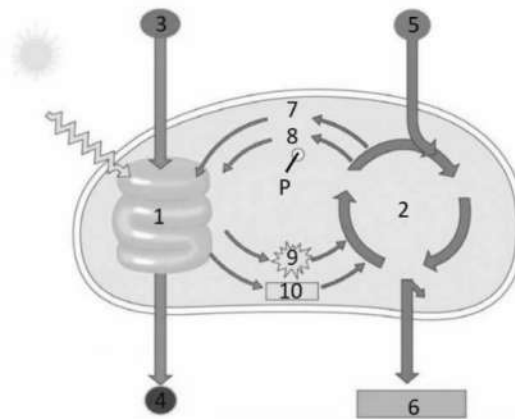
4

По изображённой на схеме родословной человека определите вероятность (в процентах) рождения в браке, отмеченном цифрой 1, ребёнка с явно проявившимся признаком при полном его доминировании. В ответе запишите только соответствующее число.



Ответ: _____.

Рассмотрите рисунки и выполните задания 5 и 6.



5

Каким номером на рисунке обозначена молекула, образующаяся в качестве побочного продукта фотоллиза воды?

Ответ: _____.

6

Установите соответствие между признаками и молекулами, участвующими в процессе фотосинтеза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

- | ПРИЗНАКИ | МОЛЕКУЛЫ |
|--|----------|
| А) окисляется с выделением 40 кДж энергии | 1) 5 |
| Б) связывается с рибулозобисфосфатом | 2) 9 |
| В) является переносчиком протонов водорода | 3) 10 |
| Г) окисляется с высвобождением электронов | |
| Д) является динуклеотидом | |
| Е) не перемещается между фазами | |

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 признаков можно использовать для описания размножения инфузории туфельки?

- 1) характерна копуляция
- 2) происходит митотическое деление ядер
- 3) характерно бесполое размножение
- 4) образуются зооспоры
- 5) происходит шизогония
- 6) типично поперечное деление

Ответ:

--	--	--

8

Установите последовательность действий учёного при внедрении в генетический код клетки новых признаков. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) модификация и направленное мутирование требуемых генов
- 2) очистка и синтез фрагментов
- 3) выделение молекулы ДНК из клетки
- 4) формирование правильных концов у фрагмента ДНК
- 5) фрагментация ДНК
- 6) внедрение измененного ДНК в клетку

Ответ:

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

9

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

Для изображенной клетки характерно наличие:

- 1) митохондрии в качестве органоидов, вырабатывающих АТФ
- 2) плазмид
- 3) спор для размножения
- 4) линейной хромосомы
- 5) полового процесса
- 6) муреиновой клеточной стенки



Ответ:

--	--	--

10

Установите соответствие между возбудителем и переносчиком заболевания, для которого он характерен: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ВОЗБУДИТЕЛЬ

- А) возбудитель туберкулеза
- Б) трипаносома
- В) лейшманий
- Г) малярийный плазмодий
- Д) дизентерийная амеба
- Е) лямблия

ПЕРЕНОСЧИК

- 1) комнатная муха
- 2) комар
- 3) москит
- 4) муха це-це

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность систематических групп растений, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Саговник гребневидный
- 2) Голосеменные
- 3) Саговники
- 4) Растения
- 5) Саговниковые
- 6) Саговниковидные

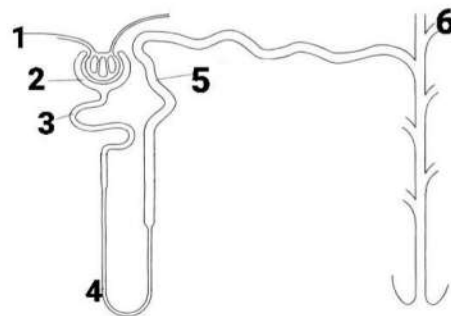
Ответ:

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

12

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображено строение нефрона. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) приносящая артериола
- 2) капсула Боумена-Шумлянско
- 3) петля Генле
- 4) проксимальный извитой канал
- 5) дистальный извитой канал
- 6) выносящая артериола



Ответ:

--	--	--

13

Установите соответствие между костями скелета и типом их соединения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

КОСТИ СКЕЛЕТА

- А) шейные позвонки
- Б) височная кость и нижняя челюсть
- В) подвздошная и седалищная
- Г) большеберцовая и бедренная
- Д) проксимальная и средняя фаланги пальцев
- Е) височная и клиновидная

ТИП СОЕДИНЕНИЯ

- 1) подвижное
- 2) полуподвижное
- 3) неподвижное

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите последовательность процессов в работе органа слуха человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) волосковые клетки кортиева органа возбуждаются
- 2) перилимфа улитки передает колебания
- 3) мембрана овального окна колеблется
- 4) звуковая волна проникает в наружный слуховой проход
- 5) звуковая волна вызывает колебания барабанной перепонки
- 6) слуховые косточки последовательно передают колебания

Ответ:

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

15

Выберите три предложения, где даны описания признаков **физиологического** критерия Бурого медведя. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Бурый медведь образует несколько подвидов, отличающихся размерами и окраской. (2) Самые крупные бурые медведи в мире водятся на юге Аляски, а в Евразии – на Дальнем Востоке. (3) Самец держится одиночно, самка – с медвежатами разного возраста. (4) Весь период беременности самки составляет 230-250 дней; медвежата появляются в середине или конце арктической зимы. (5) Самка при этом до апреля остаётся в спячке. (6) Вопреки распространённому мнению, зимний сон у бурого медведя неглубок; температура его тела во сне колеблется между 29 и 34 градусами.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между группами организмов и характеристиками направления эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ НАПРАВЛЕНИЯ
ЭВОЛЮЦИИ

ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ

- | | |
|--|------------------------------------|
| <p>А) средний уровень численности возрастает
Б) расширяется ареал
В) таксон высшего ранга включает в себя небольшое число таксонов низшего ранга
Г) обостряется внутривидовая конкуренция
Д) процесс приспособления замедлен</p> | <p>1) хвойные
2) цветковые</p> |
|--|------------------------------------|

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

17

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

Какие утверждения описывают круговорот кислорода?

- 1) Основным источником атмосферного кислорода является фотосинтез.
- 2) Морские организмы используют кислород для построения оболочки из карбоната кальция.
- 3) В последние десятилетия наблюдается снижение концентрации кислорода в атмосфере.
- 4) Разрушение озона над Южным полюсом приводит к таянию ледников.
- 5) Полный цикл смены газовой фазы занимает миллионы лет.
- 6) Кислород атмосферы расходуется в результате дыхания и разложения.

Ответ:

--	--	--

18

Установите соответствие между примерами и типами вещества биосферы: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

ВЕЩЕСТВО БИОСФЕРЫ

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <p>А) известняк
Б) горючие сланцы
В) ил
Г) кора выветривания
Д) нефть</p> | <p>1) биогенное
2) биокосное</p> |
|---|--------------------------------------|

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19

Установите хронологическую последовательность этапов первичной сукцессии. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

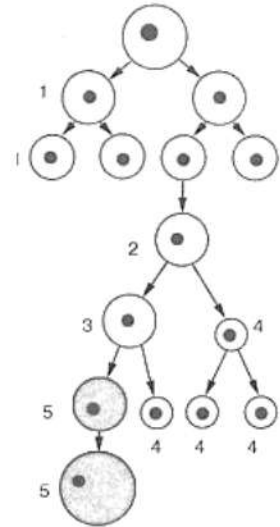
- 1) появление злаков, а также двудольных с корневыми клубеньками
- 2) заселение местности невысокими деревьями
- 3) появление на местности высоких долговечных деревьев
- 4) появление разнотравья и кустарников
- 5) заселение голого грунта лишайниками

Ответ:

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

20

Проанализируйте таблицу. Определите вид гаметогенеза, название зоны, обозначенной цифрой 2, и клетку, обозначенную цифрой 3. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.



Вид гаметогенеза	Название зоны 2	Клетка, обозначенная цифрой 3
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов:

- 1) сперматогенез
- 2) партеногенез
- 3) овогенез
- 4) зона созревания
- 5) зона роста
- 6) направительное тельце
- 7) овоцит II порядка
- 8) овоцит I порядка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте таблицу «Средний объём эритроцитов у детей».

Возраст	Средний объём эритроцитов (MCV) (M±m, фл)
До 1 мес.	104±11
1-2 мес.	101±10
3-4 мес.	95±9
5-7 мес.	91±9
8-12 мес.	88±7
1-3 года	87±4
Старше 3 лет	75-85

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

- 1) У ребенка в возрасте двух лет средний объём эритроцита меньше, чем у новорожденного.
- 2) У новорожденного средний объём эритроцита в норме может достигать 140 фл.
- 3) Эритроциты новорожденных содержат в среднем больше гемоглобина, чем эритроциты детей в возрасте одного года.
- 4) У четырехмесячного ребёнка средний объём эритроцита составляет от 86 до 104 фл.
- 5) У новорожденных способность крови переносить кислород выше, чем у детей в возрасте трех лет.

Ответ: _____.



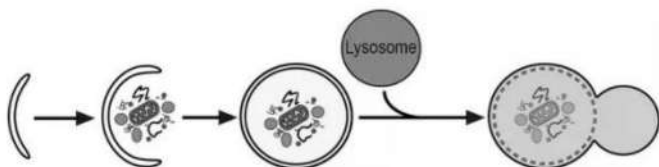
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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.

- 22 Экспериментатор решил изучить роль наружного слоя экзоскелета – эпикутикулы, которой покрыт таракан, в водном обмене насекомого. Для этого он поцарапал наждаком покровы таракана, тем самым повредив эпикутикулу. Через некоторое время таракан погиб. Какой параметр задается экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Почему таракан погиб вскоре после повреждения эпикутикулы? Ответ поясните. Чем образован экзоскелет насекомых и какие вещества входят в состав эпикутикулы?

- 23 Какой процесс, происходящий внутри клетки, изображен на рисунке? Какое значение он имеет? Опишите последовательность изображенных событий.



- 24 Найдите три ошибки в приведённом тексте «Пути достижения биологического прогресса». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Ароморфозы – крупные принципиально новые изменения в строении организмов. (2) Примерами ароморфозов являются эволюция покровов тела, дыхательной, кровеносной систем у позвоночных животных. (3) Идиоадаптация – частные изменения организмов к условиям среды, повышающие общий уровень их организации. (4) В результате идиоадаптаций происходит дивергенция признаков у организмов. (5) В результате идиоадаптаций формируются аналогичные органы, образуются более мелкие таксоны организмов. (6) Общая дегенерация – упрощение строения и образа жизни организмов в результате приспособления к более простым условиям существования. (7) В связи с этим паразитизм можно отнести к биологическому регрессу.

- 25 Перечислите пять факторов, снижающих скорость фотосинтеза или делающих его невозможным. Ответ поясните.

26

Какой вид сукцессии изображен на картинке? По каким признакам это можно определить? Приведите причины развития подобного вида сукцессии.



27

Гаплоидный набор хромосом партеногенетической самки дафнии равен 22. Определите количество хромосом и ДНК в ядре зиготы, в клетке диплоидной самки на следующем этапе после метафазы митоза. Ответ поясните.

28

У человека рецессивные гены гемофилии и дальтонизма локализованы в негомологичных участках X-хромосомы, а частота кроссинговера на участке между локусами этих генов у гомогаметного пола составляет около 10%. Женщина-дальтоник, в роду которой не было больных гемофилией, вышла замуж за мужчину-гемофилика, имеющего нормальное цветовое зрение. Их дочь вышла замуж за мужчину, имеющего оба заболевания. Известно, что у них родился здоровый (относительно обоих заболеваний) сын. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы детей в обоих браках. Определите вероятность рождения во втором браке здоровых детей.



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

Система оценивания экзаменационной работы по биологии**Часть 1**

Правильный ответ на каждое из заданий 1, 3, 4 и 5 оценивается 1 баллом. Задания 1, 3, 4, 5 считаются выполненными верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания.

За полное правильное выполнение каждого из заданий 7, 9, 12, 15, 17 и 21 выставляется 2 балла; за выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами) ИЛИ неполное выполнение задания (отсутствие одной необходимой цифры) – 1 балл; во всех остальных случаях – 0 баллов.

За ответ на каждое из заданий 2, 6, 10, 13, 16, 18, 20 выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр; 1 балл, если допущена одна ошибка; 0 баллов во всех остальных случаях.

За ответ на каждое из заданий 8, 11, 14, 19 выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр; 1 балл, если в последовательности цифр допущена одна ошибка (переставлены местами любые две цифры); 0 баллов во всех остальных случаях.

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	биоценотический/экосистемный		
2	22	12	125
3	0	13	213113
4	75	14	456321
5	4	15	456
6	213331	16	22121
7	236	17	126
8	352146	18	11221
9	256	19	51423
10	143211	20	357
11	426531	21	14

Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

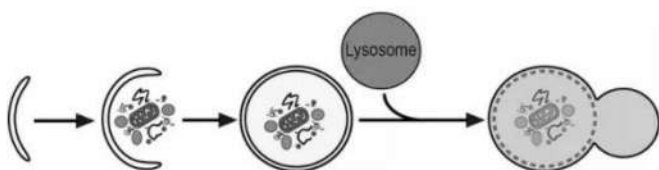
22

Экспериментатор решил изучить роль наружного слоя экзоскелета – эпикутикулы, которой покрыт таракан, в водном обмене насекомого. Для этого он поцарапал наждаком покровы таракана, тем самым повредив эпикутикулу. Через некоторое время таракан погиб. Какой параметр задается экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Почему таракан погиб вскоре после повреждения эпикутикулы? Ответ поясните. Чем образован экзоскелет насекомых и какие вещества входят в состав эпикутикулы?

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) независимая переменная – целостность эпикутикулы таракана; зависимая переменная – жизнеспособность таракана / состояние водного обмена таракана; 2) покров тела насекомого при повреждении потерял водонепроницаемость; 3) после повреждения испарение усилилось; 4) таракан умер от обезвоживания; 5) экзоскелет образован хитином; 6) эпикутикула имеет в своем составе гидрофобные липиды. <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
Максимальный балл	3

23

Какой процесс, происходящий внутри клетки, изображен на рисунке? Какое значение он имеет? Опишите последовательность изображенных событий.



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) автофагия – процесс поглощения и переваривания собственных структур клетки; 2) автофагия обеспечивает замену устаревших органоидов и дефектных молекул новыми; 3) ненужные клетке структуры окружаются мембраной, образованной ЭПС; 4) мембранный пузырек сливается с лизосомой (образуется автофагическая 	

вакуоль); 5) в автофагической вакуоли происходит переваривание структур клетки ферментами лизосом. <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, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Не определен / неверно определен объект/процесс. ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
Максимальный балл	3

24

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Пути достижения биологического прогресса». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)Ароморфозы – крупные принципиально новые изменения в строении организмов. (2)Примерами ароморфозов являются эволюция покровов тела, дыхательной, кровеносной систем у позвоночных животных. (3)Идиоадаптация – частные изменения организмов к условиям среды, повышающие общий уровень их организации. (4)В результате идиоадаптаций происходит дивергенция признаков у организмов. (5)В результате идиоадаптаций формируются аналогичные органы, образуются более мелкие таксоны организмов. (6)Общая дегенерация – упрощение строения и образа жизни организмов в результате приспособления к более простым условиям существования. (7)В связи с этим паразитизм можно отнести к биологическому регрессу.

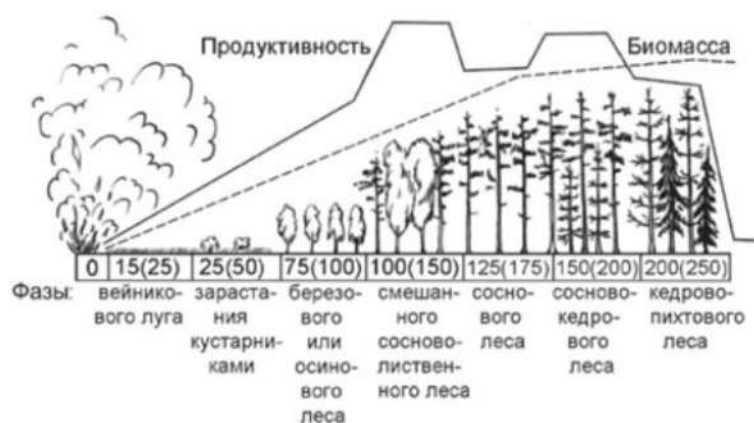
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ошибки допущены в предложениях: 1) 3 – идиоадаптация – частные изменения организмов к условиям среды, приспособляющие к конкретным условиям среды, но не изменяющие общий уровень организации; 2) 5 – в результате идиоадаптаций формируются гомологичные органы, образуются более мелкие таксоны организмов; 3) 7 – паразитизм нельзя отнести к биологическому регрессу – это пример биологического прогресса. <i>Если в ответе исправлено четыре и более предложения, то за каждое лишнее исправление правильного предложения на неправильное снимается по 1 баллу</i>	
В ответе указаны и исправлены все ошибки	3
В ответе указаны две-три ошибки, исправлены только две из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	2
В ответе указаны одна–три ошибки, исправлена только одна из них.	1

<i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	
Все ошибки определены и/или исправлены неверно	0
Максимальный балл	3

- 25 Перечислите пять факторов, снижающих скорость фотосинтеза или делающих его невозможным. Ответ поясните.

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) освещенность; 2) чем меньше количество света, тем меньше молекул хлорофилла возбуждается в световой фазе фотосинтеза; 3) концентрация углекислого газа; 4) чем меньше углекислого газа, тем меньше образуется глюкозы в темновой фазе фотосинтеза; 5) температура; 6) чем ниже температура, тем меньше ниже активность ферментов, а значит скорость ферментативных реакций; 7) концентрация хлорофилла; 8) чем меньше хлорофилла, тем меньше продуктивность световой фазы фотосинтеза; 9) вода; 10) вода является источником электронов для восстановления молекул хлорофилла и источником протонов, создающих разность потенциалов мембраны в световой фазе фотосинтеза. <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя восемь-девять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя шесть-семь из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
Максимальный балл	3

- 26 Какой вид сукцессии изображен на картинке? По каким признакам это можно определить? Приведите причины развития подобного вида сукцессии.



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) вторичная сукцессия; 2) вторичная сукцессия происходит на месте существовавших ранее сообществ после их разрушения; 3) в начале схемы изображен пожар, который стал причиной исчезновения предыдущей экосистемы, далее изображено развитие новой экосистемы; 4) причины: вырубка леса, осушение земель, распашка полей, зарастание пруда. <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
Максимальный балл	3

27

Гаплоидный набор хромосом партеногенетической самки дафнии равен 22. Определите количество хромосом и ДНК в ядре зиготы, в клетке диплоидной самки на следующем этапе после метафазы митоза. Ответ поясните.

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 ядре зиготы количество хромосом – 44 (2n), количество ДНК – 44 (2c); 2) зигота образовалась в результате слияния двух гаплоидных клеток с 22 хромосомами (n) и 22 ДНК (c); 3) в клетке диплоидной самки после метафазы митоза наступает анафаза, в которую количество хромосом – 88 (4n), количество ДНК – 88 (4c), 4) так как перед митозом происходит репликация ДНК, а в анафазу митоза каждая двуххроматидная хромосома делится на две однохроматидные хромосомы. <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3

Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
Максимальный балл	3

28

У человека рецессивные гены гемофилии и дальтонизма локализованы в негомологичных участках X-хромосомы, а частота кроссинговера на участке между локусами этих генов у гомогаметного пола составляет около 10%. Женщина-дальтоник, в роду которой не было больных гемофилией, вышла замуж за мужчину-гемофилика, имеющего нормальное цветовое зрение. Их дочь вышла замуж за мужчину, имеющего оба заболевания. Известно, что у них родился здоровый (относительно обоих заболеваний) сын. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы детей в обоих браках. Определите вероятность рождения во втором браке здоровых детей.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы																								
<p>Схема решения задачи включает следующие элементы:</p> <p>1)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: right;">P</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">♀ $X^{Hd}X^{Hd}$</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">♂ $X^{hd}Y$</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">нормальная свертываемость крови, дальтонизм</td> <td></td> <td style="text-align: center;">гемофилия, нормальное цветовое зрение</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">G</td> <td style="text-align: center;">X^{Hd}</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X^{hd}, Y</td> </tr> </table> <p>F1 ♀ $X^{Hd}X^{hd}$ – нормальная свертываемость крови, нормальное цветовое зрение; ♂ $X^{hd}Y$ – нормальная свертываемость крови, дальтонизм;</p> <p>2)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: right;">P</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">♀ $X^{Hd}X^{hd}$</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">♂ $X^{hd}Y$</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">нормальная свертываемость крови, нормальное цветовое зрение</td> <td></td> <td style="text-align: center;">гемофилия, дальтонизм</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">G</td> <td style="text-align: center;">некроссоверные: X^{Hd} (45%), X^{hd} (45%) кроссоверные: X^{HD} (5%), X^{hd} (5%)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X^{hd}, Y</td> </tr> </table> <p>F2 генотипы и фенотипы дочерей: $X^{Hd}X^{hd}$ (22,5%) – нормальная свертываемость крови, дальтонизм; $X^{hd}X^{hd}$ (22,5%) – гемофилия, нормальное цветовое зрение; $X^{HD}X^{hd}$ (2,5%) – нормальная свертываемость крови, нормальное цветовое зрение; $X^{hd}X^{hd}$ (2,5%) – гемофилия, дальтонизм; генотипы и фенотипы сыновей: $X^{Hd}Y$ (22,5%) – нормальная свертываемость крови, дальтонизм; $X^{hd}Y$ (22,5%) – гемофилия, нормальное цветовое зрение; $X^{HD}Y$ (2,5%) – нормальная свертываемость крови, нормальное цветовое зрение; $X^{hd}Y$ (2,5%) – гемофилия, дальтонизм;</p> <p>3) вероятность рождения здоровых детей во втором браке – 5%. <i>(Допускается генетическая символика изображения сцепленных генов)</i> <i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех возможных потомков с указанием количества особей</i></p>	P	♀ $X^{Hd}X^{Hd}$	x	♂ $X^{hd}Y$		нормальная свертываемость крови, дальтонизм		гемофилия, нормальное цветовое зрение	G	X^{Hd}		X^{hd}, Y	P	♀ $X^{Hd}X^{hd}$	x	♂ $X^{hd}Y$		нормальная свертываемость крови, нормальное цветовое зрение		гемофилия, дальтонизм	G	некроссоверные: X^{Hd} (45%), X^{hd} (45%) кроссоверные: X^{HD} (5%), X^{hd} (5%)		X^{hd}, Y	
P	♀ $X^{Hd}X^{Hd}$	x	♂ $X^{hd}Y$																						
	нормальная свертываемость крови, дальтонизм		гемофилия, нормальное цветовое зрение																						
G	X^{Hd}		X^{hd}, Y																						
P	♀ $X^{Hd}X^{hd}$	x	♂ $X^{hd}Y$																						
	нормальная свертываемость крови, нормальное цветовое зрение		гемофилия, дальтонизм																						
G	некроссоверные: X^{Hd} (45%), X^{hd} (45%) кроссоверные: X^{HD} (5%), X^{hd} (5%)		X^{hd}, Y																						
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических	3																								

ошибок	
Ответ включает в себя три названных выше элемента, дано верное объяснение (элемент 3), 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
Максимальный балл	3