

**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 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответ 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
2	1	1	2	2

 15 21122

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, что ответ на каждое задание в бланках ответов №1 и №2 записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Запишите ответы 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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

- 1** Рассмотрите предложенную схему экологических факторов. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: _____.

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

Уровень	Пример
	Симбиоз рака отшельника и актинии
Видовой	Слон африканский

Ответ: _____.

- 3** Двухцепочечный фрагмент ДНК содержит 53 нуклеотида с тиминном и 18 нуклеотидов с цитозином. Определите общее количество нуклеотидов, входящих в состав молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.



4

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания хемосинтеза. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) энергия образуется при окислении сероводорода до серы
- 2) органические вещества синтезируются в пластидах
- 3) энергия образуется при окислении водорода, выделяющегося при анаэробном разложении органики
- 4) ферменты, катализирующие процесс, располагаются на внутренних впаиваниях клеточной мембраны
- 5) ферменты, катализирующие процесс, располагаются на мембранах крист

Ответ:

--	--

5

Установите соответствие между характеристиками и органоидами эукариотической клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОРГАНОИДЫ

- А) складки внутренней мембраны образуют тилакоиды
 Б) содержит ферменты цикла Кребса
 В) окисляет органические вещества
 Г) обеспечивает синтез глюкозы
 Д) содержит хлорофилл
 Е) в матрикс поступает пировиноградная кислота

- 1) митохондрия
 2) хлоропласт

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

6

Определите вероятность в процентах появления рецессивной дигомозиготы в потомстве от анализирующего скрещивания дигетерозиготных растений при полном доминировании и независимом наследовании. Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____ %.

7

Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используют для описания внеядерной наследственности. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) признаки наследуются только по материнской линии
- 2) признаки наследуют только по линии отца
- 3) гены, кодирующие признаки, находятся в кольцевой хромосоме
- 4) наследственность не может реализоваться при партеногенезе или при бесполом размножении
- 5) так наследуется информация о ферментах дыхательной цепи

Ответ:

--	--

8

Установите соответствие между характеристиками и видами наследования: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ВИДЫ НАСЛЕДОВАНИЯ

- А) расщепление нарушается из-за кроссинговера
 Б) аллели комбинируются в гаметах свободно
 В) гены попарно располагаются в одной хромосоме
 Г) в анализирующем скрещивании дигетерозиготы образуется 4 равноценных класса
 Д) в скрещивании можно определить расстояние между генами
 Е) наследуется в соответствии с третьим законом Менделя
- 1) независимое
 2) сцепленное

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е



9

Известно, что **пшеница твердая** - однолетний гелиофит, ведущая зерновая культура во многих странах мира. Выберите из приведенного ниже текста три утверждения, по смыслу относящиеся к описанию выделенных выше признаков, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Живет на открытых, хорошо освещаемых местах и плохо переносит длительное затенение. (2) Глубина заделки семян - от 5 до 8 см, а срок посева - с 10-го по 20-е мая. (3) Продолжительность вегетационного периода от посадки до созревания семян составляет от 80 до 90 дней. (4) Цветки собраны в простые соцветия - колоски, которые образуют сложные соцветия - сложный колос. (5) Рост идет, пока температура не падает ниже 3 градусов и не поднимается выше 32 градусов. Однако оптимальная температура - 25 градусов. (6) В мелкозернистой муке присутствует повышенное количество клейковины.

Ответ:

--	--	--

10

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОРГАНИЗМЫ

- А) способны к фотосинтезу
 Б) имеет жгутики для передвижения
 В) могут фиксировать атмосферный азот
 Г) клетки не имеют хлорофилла
 Д) клетки вытянутой формы
 Е) клетки формируют нитчатые колонии

- 1) кишечная палочка
 2) цианобактерии

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность расположения систематических таксонов организма, начиная с самого крупного таксона. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Серая куропатка
 2) Фазановые
 3) Курообразные
 4) Куропатка
 5) Птицы

Ответ:

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

12

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. В каких отделах пищеварительной системы человека расщепляются полисахариды?

- 1) ротовая полость
 2) пищевод
 3) желудок
 4) тонкий кишечник
 5) аппендикс
 6) толстый кишечник

Ответ:

--	--	--



13

Установите соответствие между функциями и системами органов человека, которые эти функции выполняют: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФУНКЦИИ

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

- А) осуществляет отток тканевой жидкости от тканей и органов
 Б) транспортирует липиды от тонкого кишечника
 В) переносит глюкозу из ворсинок тонкого кишечника
 Г) транспортирует углекислый газ
 Д) доставляет кислород к клеткам

- 1) лимфатическая
 2) кровеносная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г	Д

14

Установите последовательность процессов при чихании. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) передача нервных импульсов в продолговатый мозг
 2) резкий выдох через нос
 3) поступление импульсов к диафрагме и межрёберным мышцам
 4) глубокий резкий вдох
 5) раздражение рецепторов носовой полости

Ответ:					
--------	--	--	--	--	--

15

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания экологического критерия вида **Василёк синий (посевной)**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Василёк синий - сорное растение семейства Сложноцветные, встречающееся на полях в посевах зерновых культур. (2) Часто растение обитает вдоль дорог, вблизи лесополос. (3) Прямостоячий стебель василька достигает до 100 см высоты. (4) Цветки имеют ярко-синюю окраску. (5) Василёк синий - светолубивое растение. (6) В цветках содержатся эфирные масла, дубильные и другие вещества.

Ответ:

--	--	--

16

Установите соответствие между признаками и представителями класса Млекопитающие, для которых эти признаки характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ

ПРЕДСТАВИТЕЛИ КЛАССА
МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

- А) преобладание лицевого отдела черепа над мозговым
 Б) пояс нижних конечностей в виде чаши
 В) сводчатая стопа
 Г) наличие подборочного выступа
 Д) развитые надбровные дуги
 Е) сжатая с боков грудная клетка

- 1) шимпанзе обыкновенный
 2) человек разумный

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г	Д	Е



- 17** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
В водной экосистеме, по сравнению с наземной,

- 1) стабильный тепловой режим
- 2) низкая плотность среды
- 3) изменение спектра света с глубиной
- 4) высокое содержание кислорода
- 5) резкие колебания теплового режима
- 6) низкая прозрачность среды

Ответ:

--	--	--

- 18** Установите соответствие между организмами и типами биотических отношений: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца

ОРГАНИЗМЫ

ТИПЫ
ОТНОШЕНИЙ

- А) копытные и воловьи птицы
Б) бактерии рода Ризобиум и бобовые
В) растения-эпифиты на стволе дерева
Г) светолюбивые травы в густом еловом лесу
Д) гнездовые птицы и мелкие насекомые, живущие в их гнёздах
Е) микориза подосиновика и корней ели

- 1) комменсализм
- 2) симбиоз
- 3) аменсализм

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 19** Установите последовательность основных этапов круговорота веществ в экосистеме, начиная с фотосинтеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) разрушение и минерализация остатков
- 2) первичный синтез автотрофами органических веществ из неорганических
- 3) использование органических веществ консументами II порядка
- 4) использование энергии химических связей растительными животными
- 5) использование энергии химических связей консументами III порядка

Ответ:

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

20

Проанализируйте таблицу «Строение и функции почек человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя понятия и термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Строение и функции почек человека

Структура почки	Функция	Локализация в почке
_____ (А)	Фильтрация плазмы крови	Корковый слой
Извитые канальцы	_____ (Б)	Корковый слой
Собираательные трубочки	Поступление и проведение мочи в почечную лоханку	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- 1) корковый слой
- 2) мозговой слой
- 3) петля Генле
- 4) приносящая артерия
- 5) капсула
- 6) обратное всасывание воды и питательных веществ
- 7) образование первичной мочи



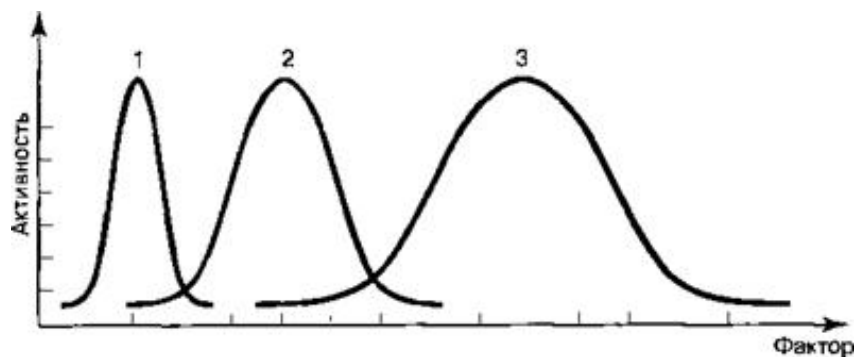
- 8) удаление вредных веществ из почки
9) удаление вредных веществ из организма

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

21

Проанализируйте график «Диапазон толерантности разных видов (1-3) по определенному фактору».



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

- 1) Узкий предел выносливости характерен для графика 1.
- 2) При разных факторах среды оптимальная степень благоприятному фактора на графиках 1-3 имеет относительно равные показатели.
- 3) При одном и том же показателе экологического фактора разные организмы чувствуют себя оптимально.
- 4) Взаимодействие факторов, действующих на организм, повышает его предел выносливости по отношению к другим факторам.
- 5) Лимитирующие факторы лежат в пределах зоны оптимума.

Запишите в ответе **номера** выбранных утверждений.

Ответ: _____.

Часть 2

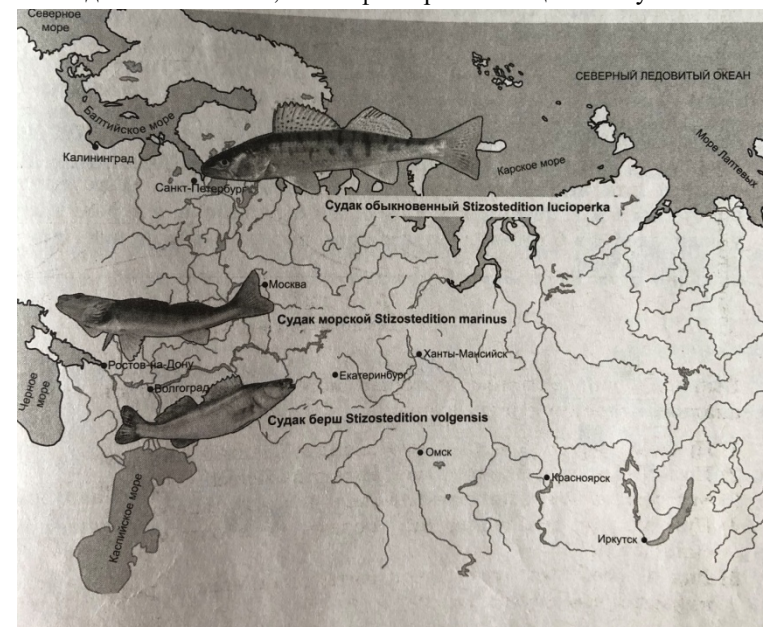
Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т.д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

22

Какие изменения произошли в коре больших полушарий человека в связи с трудовой деятельностью?

23

Какой способ видообразования изображен на рисунке? Ответ поясните. Почему такая изоляция популяций судака смогла привести к образованию новых видов? Объясните, какие факторы эволюции этому способствовали.



- 24 Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Солнечное излучение служит основным источником энергии для всех процессов, происходящих на Земле. (2) Жизнь на Земле возможна лишь потому, что длинноволновые лучи задерживаются озоновым экраном. (3) В небольших дозах инфракрасные лучи препятствуют возникновению рахита у людей, способствуют синтезу пигмента в клетках эпидермиса. (4) На долю видимых лучей приходится большая часть энергии солнечного излучения, достигающего земной поверхности. (5) Ультрафиолетовые лучи не воспринимаются глазом человека, но они являются важным источником внутренней энергии. (6) Солнечный свет проникает в глубину океана до 800 м. (7) На больших глубинах автотрофы используют другие источники энергии.

- 25 В чем различие клубеньков и клубней цветковых растений? Какова их функция?

- 26 Появление диплоидного набора хромосом у организмов сыграло очень важную роль в эволюции органического мира. Приведите не менее трех последствий этого глобального ароморфоза. Ответ обоснуйте.

- 27 Определите число хромосом (n) число молекул ДНК (с) в оогонии кур перед началом деления и в ооците первого порядка. Ответ обоснуйте.

- 28 У человека рецессивные гены гемофилии и дальтонизма локализованы в негомолотичном участке X-хромосомы, а частота кроссинговера на участке между локусами этих генов у гомогаметного пола составляет около 10%. Установите вероятность разных фенотипических вариантов у детей разного пола (мальчиков и девочек), которые могут родиться в семье, где жена является дигетерозиготной (один из рецессивных генов она получила от отца, второй - от матери), а муж здоров. Объясните полученные результаты. Какие закономерности наследования наблюдаются в данном случае?

О проекте «Пробный ЕГЭ каждую неделю»

Данный ким составлен командой всероссийского волонтерского проекта «ЕГЭ 100 баллов» <https://vk.com/ege100ballov> и безвозмездно распространяется для любых некоммерческих образовательных целей.

Нашли ошибку в варианте?

Напишите нам, пожалуйста, и мы обязательно её исправим!
Для замечаний и пожеланий: https://vk.com/topic-10175642_39008096
(также доступны другие варианты для скачивания)

СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:

ФИО:	Агеева Альфия Амировна
Предмет:	биология
Стаж:	7 лет
Регалии:	учитель биологии
Аккаунт ВК:	https://vk.com/a_a_alfia



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

Каждое из заданий 1, 3, 6 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания.

За выполнение каждого из заданий 2, 4, 7, 9, 12, 15, 17, 21 выставляется 2 балла за полное правильное выполнение, 1 балл – 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); 0 баллов – во всех остальных случаях.

За выполнение каждого из заданий 5, 8, 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 выполнение каждого из заданий 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.

№ задания	Ответ
1	антропогенный
2	биоценотический, экосистемный
3	142
4	25
5	211221
6	25
7	24
8	212121
9	136
10	212112
11	53241

12	146
13	11222
14	51342
15	125
16	122211
17	136
18	221312
19	24351
20	562
21	12

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

22

Какие изменения произошли в коре больших полушарий человека в связи с трудовой деятельностью?

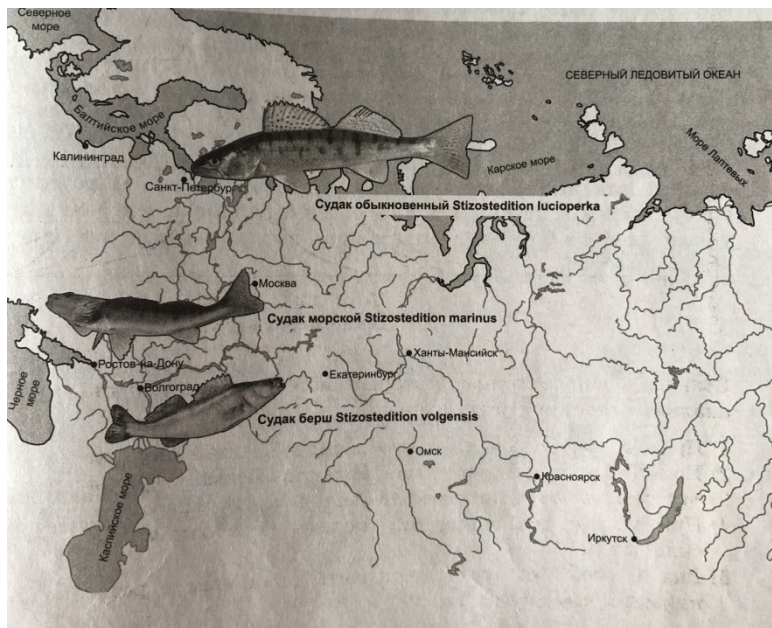
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) получили дальнейшее развитие нервные центры, управляющие тонкой моторикой пальцев рук; 2) сформировались речевые центры, обеспечивающие коммуникацию людей во время трудовой деятельности.	
Ответ включает два названных выше элемента и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает один из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает два названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1



Ответ включает только один из названных выше элементов и содержит биологические ошибки, ИЛИ ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

23

Какой способ видообразования изображен на рисунке? Ответ поясните. Почему такая изоляция популяций судака смогла привести к образованию новых видов? Объясните, какие факторы эволюции этому способствовали.



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) на рисунке изображен географический (аллопатрический) способ видообразования, так как новые виды образовались из-за географической изоляции 2) географическая изоляция популяций связана с расселением исходного вида на новые территории и расчленением исходного ареала непреодолимыми преградами; 3) в изолированных популяциях накапливались новые мутации; 4) в результате естественного отбора сохранились особи с новыми признаками; 5) прекращение скрещивания между особями различных популяций привело к репродуктивной изоляции, изменению генофонда популяций и образованию нового вида. 	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает все названные выше элементы, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает только два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает только один из названных выше элементов и содержит биологические ошибки, ИЛИ ответ неправильный	0
Максимальный балл	3



- 24 Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Солнечное излучение служит основным источником энергии для всех процессов, происходящих на Земле. (2) Жизнь на Земле возможна лишь потому, что длинноволновые лучи задерживаются озоновым экраном. (3) В небольших дозах инфракрасные лучи препятствуют возникновению рахита у людей, способствуют синтезу пигмента в клетках эпидермиса. (4) На долю видимых лучей приходится большая часть энергии солнечного излучения, достигающего земной поверхности. (5) Ультрафиолетовые лучи не воспринимаются глазом человека, но они являются важным источником внутренней энергии. (6) Солнечный свет проникает в глубину океана до 800 м. (7) На больших глубинах автотрофы используют другие источники энергии.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ошибки допущены в предложениях: 1) 2 - озоновый экран задерживает коротковолновые лучи (УФ) 2) 3 - ультрафиолетовые лучи препятствуют возникновению рахита у людей, способствуют синтезу пигмента в клетках эпидермиса 3) 5 - важным источником внутренней энергии являются инфракрасные лучи.	
В ответе указаны и исправлены все ошибки. Ответ не содержит неверной информации	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. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	1

Ответ неправильный: все ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны одна-три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

- 25 В чем различие клубеньков и клубней цветковых растений? Какова их функция?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) клубни - это видоизмененные подземные побеги; 2) клубни нужны для запасных питательных веществ (крахмала) и вегетативного размножения; 3) клубеньки - это видоизменения корней, в которых поселяются азотфиксирующие бактерии; 4) клубеньки позволяют расти растениям на бедных почвах из-за дополнительного источника азота.	
Ответ включает все названные выше элементы	3
Ответ включает любые два из названных выше элементов	2
Ответ включает только один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3



26

Появление диплоидного набора хромосом у организмов сыграло очень важную роль в эволюции органического мира. Приведите не менее трех последствий этого глобального ароморфоза. Ответ обоснуйте.

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) удвоенная наследственная информация сделала организмы более жизнеспособным, так как случайные вредные рецессивные не приводят к гибели клеток и организмов; 2) в диплоидных клетках сохранялись рецессивные мутации как резерв наследственной изменчивости и естественного отбора; 3) диплоидность привела к новому типу деления клеток - мейозу; 4) диплоидность способствовала увеличению количества комбинаций генов в мейозе и при половом размножении, что привело к генетическому разнообразию организмов. 	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает только один из названных выше элементов и содержит биологические ошибки, ИЛИ ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

27

Определите число хромосом (n) число молекул ДНК (c) в оогонии кур перед началом деления и в ооците первого порядка. Ответ обоснуйте.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) в оогонии перед делением число хромосом $2n$ и число молекул ДНК $4c$; 2) так происходит, потому что оогония диплоидна, а перед делением хромосомы удваиваются; 3) в ооците первого порядка число хромосом $2n$ и число молекул ДНК $4c$; 4) так происходит, потому что ооцит первого порядка образуется в результате митоза из оогонии, а перед делением хромосомы удваиваются. 	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает два-три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает только один из названных выше элементов и содержит биологические ошибки, ИЛИ ответ неправильный	0
Максимальный балл	3



28

У человека рецессивные гены гемофилии и дальтонизма локализованы в негомолотичном участке X-хромосомы, а частота кроссинговера на участке между локусами этих генов у гомогаметного пола составляет около 10%. Установите вероятность разных фенотипических вариантов у детей разного пола (мальчиков и девочек), которые могут родиться в семье, где жена является дигетерозиготной (один из рецессивных генов она получила от отца, второй - от матери), а муж здоров. Объясните полученные результаты. Какие закономерности наследования наблюдаются в данном случае?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) Гемофилия - X^h, дальтонизм - X^d. Норма в обоих вариантах - X^{HD}</p> <p>2) Генотип матери - $X^{Hd}X^{hD}$ (одну хромосому с рецессивным геном гемофилии женщина получает от отца, вторую хромосому с рецессивным геном дальтонизма - от матери); генотип отца - $X^{HD}Y$</p> <p>3) Схема решения:</p> <p>P: мать $X^{Hd}X^{hD}$ × отец $X^{HD}Y$</p> <p>G: X^{Hd} (45%), X^{hD} (45%) X^{HD}, Y X^{HD} (5%), X^{hd} (5%)</p> <p>F1: $X^{Hd}X^{HD}$ (здоровая по обоим признакам женщина), $X^{hD}X^{HD}$, (здоровая по обоим признакам женщина) $X^{HD}X^{HD}$, (здоровая по обоим признакам женщина) $X^{hd}X^{HD}$ (здоровая по обоим признакам женщина) $X^{Hd}Y$ (здоровый по крови дальтоник - мужчина) - 45% $X^{hD}Y$, (здоровый по зрению гемофилик - мужчина) - 45% $X^{HD}Y$, (здоровый по обоим признакам мужчина) - 5% $X^{hd}Y$. (больной по обоим признакам мужчина) - 5%</p> <p>4) Среди девочек - один фенотип - здоровая по обоим признакам девочка - 100%. Среди мальчиков 45% мальчики - гемофилики, 45% - мальчики-дальтоники, 5% - здоровые мальчики, 5% - мальчики-гемофилики и дальтоники</p> <p>5) Такое расщепление происходит из-за того, что гены гемофилии и дальтонизма находятся в одной хромосоме и</p>	

между ними происходит кроссинговер.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает три названных выше элемента, но отсутствуют пояснения	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает два из названных выше элементов, но отсутствуют пояснения	1
Ответ включает только один из названных выше элементов и содержит биологические ошибки, ИЛИ ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

