

**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 «Биология – комплексная наука» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Разделы биологии	Объекты изучения
Анатомия	Строение внутренних органов организма
?	Закономерности распространения и размещения животных, растений и микроорганизмов

Ответ: _____.

2

Осенью группа экспериментаторов убрала из смешанного леса образовавшийся лиственный опад. Как весной изменится количество минеральных веществ, поступающих в растения, и рост численности почвенных организмов в этом лесу?

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.

Количество минеральных веществ, поступающих в растения	Рост численности почвенных организмов

3

Какой процент нуклеотидов с тиминем и гуанином содержит ДНК, если доля нуклеотидов с аденином составляет 10% от общего числа. В ответ запишите только соответствующее число.

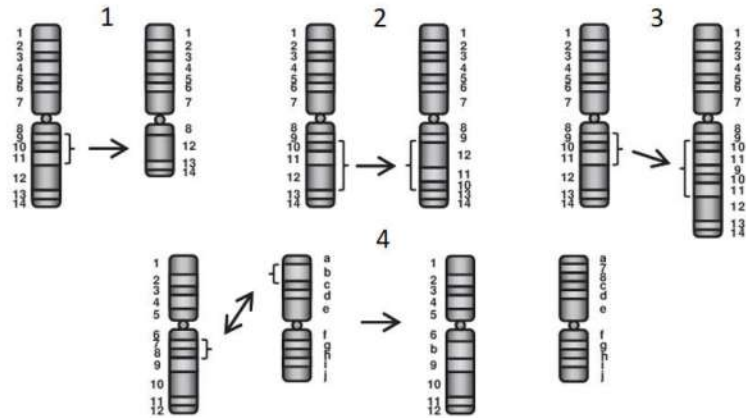
Ответ: _____.

4

Определите соотношение фенотипов в потомстве от скрещивания двух растений ночной красавицы с розовой окраской венчика. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунки и выполните задания 5 и 6.



5

Каким номером на рисунке обозначен тип мутации, при котором происходит перенос участка хромосомы на нехомологичную хромосому?

Ответ: _____.

6

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

ПРИЗНАКИ	ТИП МУТАЦИИ
А) межхромосомная мутация	1) 1
Б) выпадение участка хромосомы в средней её части	2) 2
В) в результате развивается синдром кошачьего крика	3) 3
Г) инверсия	4) 4
Д) двух- или многократное повторение генов	
Е) гены расположены в последовательности, обратной по сравнению с обычной	

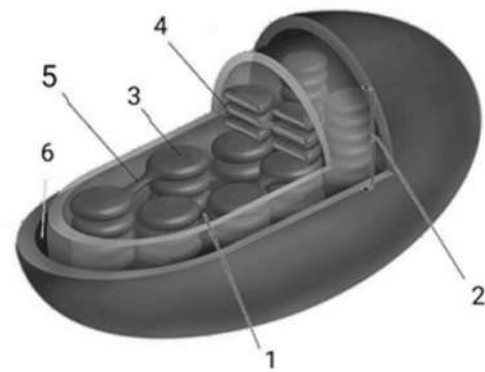
Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображен хлоропласт. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) матрикс
- 2) грана
- 3) криста
- 4) фотосинтезирующие пигменты
- 5) ламелла
- 6) цитоплазма



Ответ:

--	--	--

8

Установите последовательность научных открытий в цитологии. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) обнаружение простейших, грибов
- 2) открытие ядра
- 3) создание клеточной теории
- 4) обнаружение ячеистых структур пробки
- 5) описание хромосом

Ответ:

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

9

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие признаки характерны для изображенного организма?

- 1) запасание веществ в виде крахмала
- 2) возможность вступления в мутуалистические отношения
- 3) тело образуют гифы
- 4) продукт обмена веществ – мочевины
- 5) в пищевых цепях является консументом
- 6) в неблагоприятных условиях образует споры



Ответ:

--	--	--

10

Установите соответствие между растениями и типами плодов, которые для них характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

РАСТЕНИЕ

- А) рис
- Б) горох
- В) овес
- Г) капуста
- Д) одуванчик
- Е) гречиха

ТИП ПЛОДА

- 1) вскрывающийся
- 2) невскрывающийся

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Рептилии
- 2) Щитомордник обыкновенный
- 3) Эукариоты
- 4) Щитомордник
- 5) Гадюки
- 6) Животные

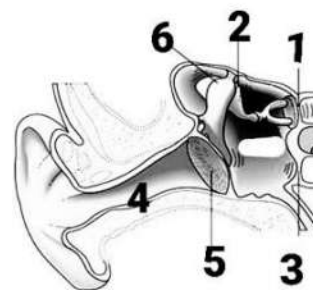
Ответ:

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

12

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображен фрагмент органа слуха человека. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) круглое окно
- 2) наковальня
- 3) овальное окно
- 4) слуховая труба
- 5) барабанная перепонка
- 6) молоточек



Ответ:

--	--	--

13

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

ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) в состав входят палочки и колбочки
- Б) преобразует энергию света в нервный импульс
- В) содержит пигментный слой
- Г) образует радужку
- Д) включает ресничное тело
- Е) белочная оболочка

ОБОЛОЧКИ ГЛАЗА

- 1) сетчатка
- 2) сосудистая
- 3) склера

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14

Установите последовательность прохождения аминокислоты фенилаланин по кровеносной системе, начиная с момента ее всасывания в тонком кишечнике. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) печеночная вена
- 2) воротная вена печени
- 3) левое предсердие
- 4) правый желудочек
- 5) аорта
- 6) левый желудочек

Ответ:

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

15

Выберите три предложения, где даны описания теории Ламарка. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Согласно теории Ламарка, в основе появления новых признаков лежала комбинативная изменчивость признаков у особей. (2)К движущим силам эволюции исследователь относил стремление организмов к самосовершенствованию. (3)Под действием упражнения органов многие признаки изменялись с течением времени. (4)В качестве единицы эволюции рассматривалась популяция особей. (5)Особи передавали потомству исключительно благоприобретенные признаки. (6)В ходе приспособлений признаки приобретали различные модификации.

Ответ:

--	--	--

16

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ФОРМА ОТБОРА
А) действует против особей с крайними значениями признаков	1) движущий
Б) замещение группы мутантов с одним средним значением признака на другую	2) стабилизирующий
В) формирование двух популяций с новыми значениями признака	3) дизруптивный
Г) в результате формируется новая средняя норма признака	
Д) действует в неизменных, постоянных условиях	

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

17

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

Устойчивость экосистемы дубравы определяется

- 1) большим видовым разнообразием
- 2) небольшим количеством хищников
- 3) высокой численностью редуцентов
- 4) разветвленными пищевыми сетями
- 5) колебанием численности популяций
- 6) сбалансированным круговоротом веществ

Ответ:

--	--	--

18

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

ПРИМЕРЫ

ФУНКЦИЯ ЖИВОГО
ВЕЩЕСТВА

- | | |
|---|---|
| <p>А) накопление энергии в виде химических связей молекул АТФ</p> <p>Б) образование жировых отложений млекопитающими</p> <p>В) выделение тепловой энергии в кишечнике травоядного</p> <p>Г) образование известковых отложений</p> <p>Д) накопление соединений ртути в теле хищных рыб</p> | <p>1) концентрационная</p> <p>2) энергетическая</p> |
|---|---|

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

19

Установите последовательность событий, характеризующих саморегуляцию в биогеоценозе, начиная с увеличения численности первого трофического уровня. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) возвращение к норме численности хищников и травоядных
- 2) рост численности консументов второго и третьего порядков
- 3) всплеск численности фитофагов
- 4) увеличение урожайности кормовых культур
- 5) замедление размножения хищников и уменьшение их количества
- 6) поедание травоядных животных хищниками

Ответ:

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

20

Проанализируйте таблицу «Общий план строения полого органа». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Слои	Ткани, образующие данные слои	Свойства данного типа тканей
_____ (А)	Соединительная	Большое количество межклеточного вещества
Средний	Гладкая мышечная	_____ (В)
Внутренний	_____ (Б)	Плотно расположенные клетки с хорошей способностью к регенерации

Список терминов:

- 1) наружный
- 2) эпителиальная
- 3) поперечно-полосатая скелетная
- 4) клетки, способные к возбуждению и сокращению
- 5) промежуточный
- 6) клетки, выделяющие гормоны
- 7) клетки эктодермального происхождения, способные к генерации и проведению нервного импульса
- 8) нервная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте таблицу «Влияние цереброкурина, тиоцетама и пирацетама на продукцию, транспорт и утилизацию энергии в головном мозге пренатально алкоголизированных (ПА) крысят».

Группы животных	АТФ, мкм/г	АДФ, мкм/г	АМФ, мкм/г	м-КФК, мкм/мг/мин	АТФ-азная активность, мкм/мг/мин
Интактная	3,47±0,71	0,50±0,06	0,14±0,02	1,92±0,39	24,8±5,04
Контрольная (ПА)	2,81±0,57	0,34±0,07	0,19±0,03	0,86±0,17	17,7±3,58
ПА+ Цереброкурин	3,37±0,68*#	0,48±0,09*#	0,13±0,02*#	1,71±0,35*#	23,89±4,90*#
ПА+Тиоцетам	3,23±0,66*#	0,45±0,09*#	0,14±0,02*#	1,58±0,32*	22,3±4,53*
ПА+ Пирацетам	2,87±0,58	0,35±0,08	0,18±0,03	1,00±0,23	18,2±3,68

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

- 1) Количество АТФ у животных всех групп превышает количество АДФ и АМФ в несколько раз.
- 2) Цереброкурин снижает содержание АТФ в головном мозге крысят.
- 3) Пренатальная алкоголизация благотворно влияет на энергетический обмен в головном

мозге крысят.

4) АТФазная активность в мозге интактных крыс (не подвергающихся пренатальной алкоголизации) выше, чем у пренатально алкоголизированных (ПА) животных.

5) Наиболее эффективным ноотропом оказался пирацетам.

Ответ: _____.



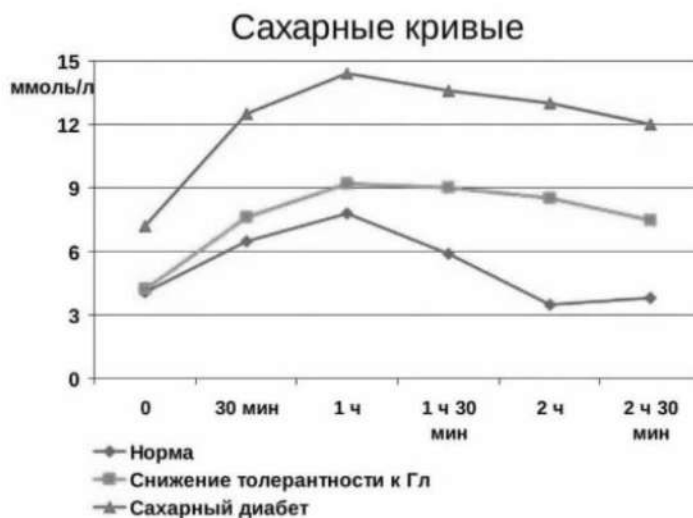
*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

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

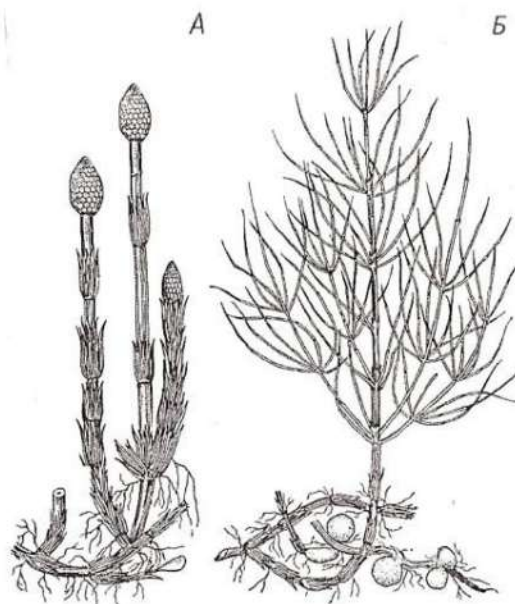
Экспериментатор решил оценить состояние углеводного обмена, проведя тест на толерантность к глюкозе. При проведении данного теста у человека натошак берут первую пробу крови из вены и определяют исходный уровень глюкозы в венозной крови (в норме 3,5-6,0 ммоль/л). Затем человеку предлагают выпить специальный раствор, состоящий из 75 г порошка глюкозы и 250-300 мл воды, создав тем самым углеводную нагрузку. После чего человеку повторно измеряют уровень глюкозы через 30, 60, 90 и 120 минут после углеводной нагрузки и получают сахарную кривую (см. график).



Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Через какой промежуток времени уровень глюкозы крови у здорового человека возвращается к нормальным значениям? При дефиците какого гормона возникает сахарный диабет? Где вырабатывается данный гормон и какова его основная функция?

23

Укажите отдел, к которому относят растения, изображенные на рисунках. Укажите признаки, по которым вы отнесли их к этому отделу. Что обозначено на рисунке буквами А и Б? В чем отличие изображенных побегов? Ответ поясните.



- 24 Найдите три ошибки в приведённом тексте «Пищевые цепи». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Погибая, животное или растение становится источником энергии и биогенных элементов для редуцентов. (2) Детритофагами называют организмы, которые питаются мертвыми органическими веществами. (3) Типичными редуцентами являются только грибы. (4) Детритофагов могут поедать другие плотоядные формы, при этом образуется пастбищная цепь питания. (5) В такой цепи детритофаги являются консументами второго порядка. (6) Детритофаги, такие, как дождевой червь, могут заглатывать мелкие съедобные частицы.

- 25 Мирацидий – это первая личиночная стадия в цикле развития печеночного сосальщика. Главная функция мирацидия – поиск промежуточного хозяина, что требует наличия органов чувств и способности к передвижению. Опишите особенности строения мирацидия, способствующие его достижению промежуточного хозяина. Ответ поясните. Кто является промежуточным хозяином печеночного сосальщика?

- 26 С увеличением количества гетеротрофов в первичном океане уменьшилось количество биомолекул, синтезированных абиогенным способом. В данных условиях те гетеротрофы, которые стали использовать в пищу фотоавтотрофов, оказались более успешными с точки зрения эволюции. Какая способность позволила им получить преимущество на данном этапе эволюции? Ответ поясните, используя знания о том, что данные гетеротрофы обладали раздражимостью к нейтральным свойствам среды, которые ориентировали их по отношению к жизненно важным условиям. Как называется эта способность, какое свойство живого при этом проявляется?

- 27 Какой хромосомный набор характерен для генеративной клетки пыльцевого зерна и микроспороцита ромашки аптечной? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются.

- 28 У человека ген цвета волос – аутосомный ген, ген атрофии зрительного нерва находится в X-хромосоме. В браке женщины с темными волосами без аномалий зрительного нерва с светловолосым мужчиной с атрофией зрительного нерва родились четверо детей с темными волосами и без аномалий зрительного нерва. Один из сыновей женился на дигомозиготной женщине с темными волосами и без аномалий зрительного нерва. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства в первом браке, генотипы и фенотипы возможных детей во втором браке. Какова вероятность рождения во втором браке ребенка с атрофией зрительного нерва? Ответ поясните.



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.

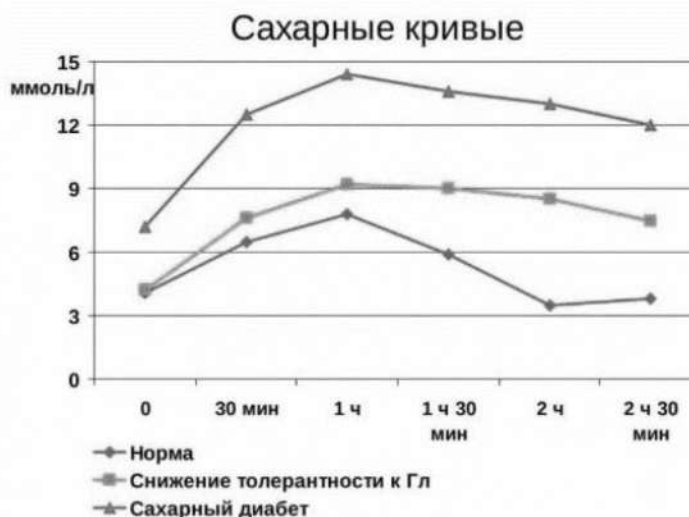
Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	биогеография		
2	22	12	256
3	50	13	112223
4	211	14	214365
5	4	15	235
6	411232	16	21312
7	245	17	146
8	41235	18	22211
9	234	19	436251
10	212122	20	124
11	245163	21	14

Часть 2

Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

22

Экспериментатор решил оценить состояние углеводного обмена, проведя тест на толерантность к глюкозе. При проведении данного теста у человека натошак берут первую пробу крови из вены и определяют исходный уровень глюкозы в венозной крови (в норме 3,5-6,0 ммоль/л). Затем человеку предлагают выпить специальный раствор, состоящий из 75 г порошка глюкозы и 250-300 мл воды, создав тем самым углеводную нагрузку. После чего человеку повторно измеряют уровень глюкозы через 30, 60, 90 и 120 минут после углеводной нагрузки и получают сахарную кривую (см. график).



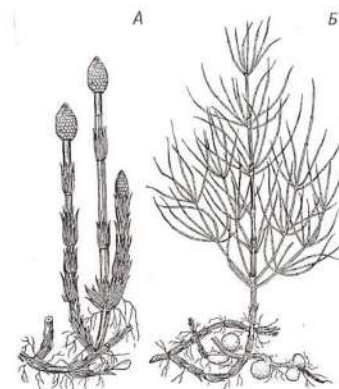
Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Через какой промежуток времени уровень глюкозы крови у здорового человека возвращается к нормальным значениям? При дефиците какого гормона возникает сахарный диабет? Где вырабатывается данный гормон и какова его основная функция?

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 (задаваемая экспериментатором) переменная – концентрация глюкозы в выпиваемом человеком растворе, а также время, спустя которое проводится определение уровня глюкозы крови у испытуемого; зависимая (изменяющаяся в результате эксперимента) – содержание глюкозы в венозной крови у человека (должны быть указаны обе переменные); 2) уровень глюкозы у здорового человека восстанавливается до нормального через полтора-два часа после проведения нагрузочной пробы с глюкозой; 3) сахарный диабет возникает при дефиците инсулина (или при отсутствии эффектов инсулина); 4) инсулин вырабатывается в поджелудочной железе (или в бета-клетках островков Лангерганса поджелудочной железы); 5) основная функция инсулина – снижать уровень глюкозы в крови, обеспечивая усвоение глюкозы тканями и превращение глюкозы в гликоген (в печени и мышцах). <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>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3

Ответ включает в себя три-четыре 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

23

Укажите отдел, к которому относят растения, изображенные на рисунках. Укажите признаки, по которым вы отнесли их к этому отделу. Что обозначено на рисунке буквами А и Б? В чем отличие изображенных побегов? 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) отдел Хвощевидные; 2) наличие корневища (в узлах корневища придаточные корни); 3) стебель разделен на узлы и междоузлия (листья редуцированы); 4) образование двух видов побегов; 5) А – весенний побег; 6) коричневый, спороносный, имеет стробилы со спорангиями; 7) Б – летний побег; 8) зеленый, вегетативный, имеет клубеньки с питательными веществами. <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 семь-восемь из названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя четыре 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 «Пищевые цепи». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Погибая, животное или растение становится источником энергии и биогенных элементов для редуцентов. (2) Детритофагами называют организмы, которые питаются мертвыми органическими веществами. (3) Типичными редуцентами являются только грибы. (4) Детритофагов могут поедать другие плотоядные формы, при этом образуется пастбищная цепь питания. (5) В такой цепи детритофаги являются консументами второго порядка. (6) Детритофаги, такие, как дождевой червь, могут заглатывать мелкие съедобные частицы.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ошибки допущены в предложениях: 1) 3 – типичными редуцентами являются не только грибы, но и бактерии; 2) 4 – детритофагов могут поедать другие плотоядные формы, при этом образуется детритная цепь питания; 3) 5 – в детритной цепи детритофаги являются консументами первого порядка (вторым звеном в цепи питания). <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. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	1
Все ошибки определены и/или исправлены неверно	0
Максимальный балл	3

25

Мирацидий – это первая личиночная стадия в цикле развития печеночного сосальщика. Главная функция мирацидия – поиск промежуточного хозяина, что требует наличия органов чувств и способности к передвижению. Опишите особенности строения мирацидия, способствующие его достижению промежуточного хозяина. Ответ поясните. Кто является промежуточным хозяином печеночного сосальщика?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) поверхность мирацидия покрыта ресничками; 2) реснички; 3) орган химического чувства; 4) мирацидий движется в сторону химических сигналов от промежуточного хозяина (хемотаксис); 5) промежуточный хозяин – малый прудовик. <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
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
Максимальный балл	3

26

С увеличением количества гетеротрофов в первичном океане уменьшилось количество биомолекул, синтезированных абиогенным способом. В данных условиях те гетеротрофы, которые стали использовать в пищу фотоавтотрофов, оказались более успешными с точки зрения эволюции. Какая способность позволила им получить преимущество на данном этапе эволюции? Ответ поясните, используя знания о том, что данные гетеротрофы обладали раздражимостью к нейтральным свойствам среды, которые ориентировали их по отношению к жизненно важным условиям. Как называется эта способность, какое свойство живого при этом проявляется?

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) гетеротрофы, которые в ходе эволюции приобрели способность передвигаться по отношению к свету, получили преимущество; 2) увеличивалась вероятность их встречи с потенциальной пищей; 3) для питания автотрофным организмам необходимо достаточное количество света; 4) вероятность нахождения автотрофов в освещенных участках среды выше, чем в затененных; 5) способностью к активному движению по направлению к свету – фототаксис (положительный); 6) свойство живого – раздражимость. <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

27

Какой хромосомный набор характерен для генеративной клетки пыльцевого зерна и микроспороцита ромашки аптечной? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются.

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) генеративная клетка имеет гаплоидный набор хромосом – n; 2) микроспороцит имеет диплоидный набор хромосом – $2n$; 3) генеративная клетка образуется из микроспоры; 4) генеративная клетка образуется в результате митоза; 5) микроспороцит относится к клеткам диплоидного спорофита (образуется из зиготы); 6) микроспороцит образуется в результате митоза. <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 пять из названных выше элементов, которые не	2

содержат биологических ошибок	
Ответ включает в себя четыре 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 ген цвета волос – аутосомный ген, ген атрофии зрительного нерва находится в X-хромосоме. В браке женщины с темными волосами без аномалий зрительного нерва с светловолосым мужчиной с атрофией зрительного нерва родились четверо детей с темными волосами и без аномалий зрительного нерва. Один из сыновей женился на дигомозиготной женщине с темными волосами и без аномалий зрительного нерва. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства в первом браке, генотипы и фенотипы возможных детей во втором браке. Какова вероятность рождения во втором браке ребенка с атрофией зрительного нерва? Ответ поясните.

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: 20%;">P</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">♀ AAX^BX^B тем., нет атр. AX^B</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">♂ aaX^bY светл, атроф. aX^b, aY</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F1</td> <td colspan="3">AaX^BX^b – темные волосы, нет атрофии, девочка AaX^BY – темные волосы, нет атрофии, мальчик</td> </tr> </table> <p>2)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 20%;">P</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">♀ AAX^BX^B тем., нет атр. AX^B</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">x</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">♂ AaX^BY темн., нет атроф. aX^b, aY</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F2</td> <td colspan="3">AA X^BX^B – темные волосы, нет атрофии, девочка Aa X^BX^B – темные волосы, нет атрофии, девочка AA X^BY - темные волосы, нет атрофии, мальчик Aa X^BY – темные волосы, нет атрофии, мальчик</td> </tr> </table> <p>3) Вероятность рождения детей с атрофией зрительного нерва во втором скрещивании равна 0, так как мать не имеет рецессивного аллеля атрофии зрительного нерва. (Допускается генетическая символика изображения сцепленных генов) Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех возможных потомков с указанием количества особей</p>	P	♀ AAX ^B X ^B тем., нет атр. AX ^B	x	♂ aaX ^b Y светл, атроф. aX ^b , aY	G				F1	AaX ^B X ^b – темные волосы, нет атрофии, девочка AaX ^B Y – темные волосы, нет атрофии, мальчик			P	♀ AAX ^B X ^B тем., нет атр. AX ^B	x	♂ AaX ^B Y темн., нет атроф. aX ^b , aY	G				F2	AA X ^B X ^B – темные волосы, нет атрофии, девочка Aa X ^B X ^B – темные волосы, нет атрофии, девочка AA X ^B Y - темные волосы, нет атрофии, мальчик Aa X ^B Y – темные волосы, нет атрофии, мальчик			
P	♀ AAX ^B X ^B тем., нет атр. AX ^B	x	♂ aaX ^b Y светл, атроф. aX ^b , aY																						
G																									
F1	AaX ^B X ^b – темные волосы, нет атрофии, девочка AaX ^B Y – темные волосы, нет атрофии, мальчик																								
P	♀ AAX ^B X ^B тем., нет атр. AX ^B	x	♂ AaX ^B Y темн., нет атроф. aX ^b , aY																						
G																									
F2	AA X ^B X ^B – темные волосы, нет атрофии, девочка Aa X ^B X ^B – темные волосы, нет атрофии, девочка AA X ^B Y - темные волосы, нет атрофии, мальчик Aa X ^B Y – темные волосы, нет атрофии, мальчик																								
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3																								
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																								