

**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 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

КОМБИНАТИВНАЯ

Ответ: 9331

9331

Ответ: 3 4 6

3 4 6

Ответ:

A	B	V	G	D
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. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Рассмотрите таблицу «Биологические науки» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Наука	Определение
Морфология	Наука, изучающая внешнее (форму, структуру, цвет) и внутреннее строение живого организма или его составных частей
...	Наука, занимающаяся проблемами старения человека

Ответ: \_\_\_\_\_.



3

Определите число хромосом в эритроците шпорцевой лягушки, если в клетке её кожи содержится 36 хромосом.

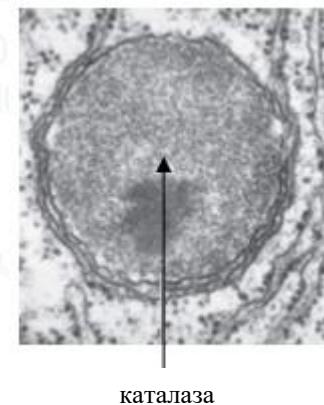
Ответ: \_\_\_\_\_.

4

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для характеристики компонента вакуолярной системы клетки, изображённого на рисунке. Выберите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) шарообразное тельце
- 2) расщепляет биополимеры на мономеры
- 3) обеспечивает мгновенное расщепление агрессивного для клетки вещества
- 4) одномембранный органелла
- 5) переваривание отмерших, разрушенных органоидов

Ответ:



5

Установите соответствие между типом деления клетки и его характеристикой: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) непрямое деление ядра
- Б) не образуется веретено деления
- В) способ деления макронуклеуса у инфузорий
- Г) основной способ репродукции клеток при развитии из зиготы
- Д) ядро делится перетяжкой
- Е) генетический материал между дочерними клетками распределяется приблизительно поровну

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

A	B	V	G	D	E
<input type="checkbox"/>					

6

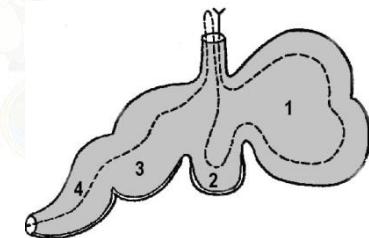
При скрещивании двух серых овец наблюдается фенотипическое расщепление: 2 (серые) : 1 (чёрные), доминантная гомозигота не выживает. Определите соотношение генотипов при скрещивании потомков первого поколения с альтернативными признаками. Ответ запишите в виде последовательности **цифр**, показывающих соотношение получившихся генотипов (в порядке их возрастания, без дополнительных знаков).

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Все приведенные ниже термины, кроме двух, используются для описания животного, имеющего орган, изображённый на рисунке. Определите два термина, «выпадающие» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) занимает третий трофический уровень
- 2) отсутствуют хорошо развитые клыки
- 3) наличие в коже разнообразных желез
- 4) хорда сохраняется на протяжении всей жизни
- 5) помимо истинного желудка, присутствуют видоизмененные части пищевода



Ответ:





8

Установите соответствие между направлениями биотехнологии и их приёмами: к каждому элементу левого столбца подберите соответствующий элемент из правого столбца.

**ПРИЁМЫ**

- А) микроклональное размножение картофеля, гвоздик, томатов
- Б) обработка сульфидной руды раствором, обогащённым тионовыми бактериями, для выщелачивания меди
- В) решение технологических проблем, связанных с белковой природой ферментов
- Г) замещение гаплоидного ядра яйцеклетки диплоидным ядром из соматической клетки
- Д) включение необходимого фермента в полимерный гель для дальнейшего многократного использования
- Е) производство кормового белка в биореакторах

А	Б	В	Г	Д	Е

9

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

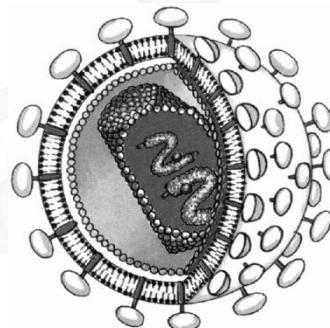
Какие признаки характерны для биологического объекта, изображённого на рисунке?

- 1) генетический материал представлен молекулами РНК
- 2) клеточная стенка из муреина
- 3) наличие мелких рибосом
- 4) наличие клеточного центра
- 5) является возбудителем СПИДа
- 6) имеет наружную белково-липидную мембрану

--	--	--

**НАПРАВЛЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ**

- 1) микробиологическая технология
- 2) инженерная энзимология
- 3) клеточная технология и инженерия



10

Установите соответствие между видом организма и его характеристикой: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

- А) вегетативное тело представлено слоевищем
- Б) имеются мелкие листья
- В) раздельнополые организмы
- Г) симбиотические организмы
- Д) споры образуются в коробочке
- Е) относится к кустистому морфологическому типу

**ВИД ОРГАНИЗМА**

- 1) олений мох
- 2) кукушкин лён

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

Ответ:

A	B	V	G	D	E

11

Установите последовательность расположения систематических категорий, используемых при классификации растений, начиная с наибольшей. Запишите в ответ соответствующую последовательность цифр.

- 1) бобовые
- 2) покрытосеменные
- 3) арахис
- 4) двудольные
- 5) растения
- 6) арахис подземный

Ответ:

--	--	--	--	--

--	--	--



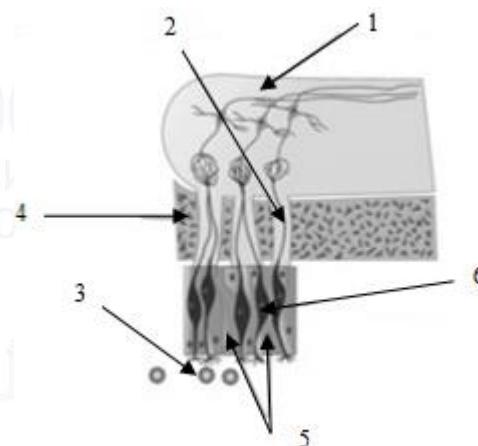
12

Выберите три верно обозначенных подписи к рисунку, на котором изображено строение органа обоняния. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) обонятельная луковица
- 2) тройничный нерв
- 3) молекулы газообразного вещества
- 4) решётчатая кость
- 5) обонятельные рецепторные клетки
- 6) эпителиальные клетки

Ответ: 

--	--	--



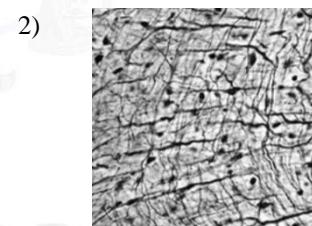
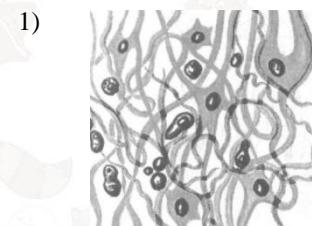
13

Установите соответствие между характеристикой ткани человека и её типом: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ТКАНИ

- A) эктодермальное происхождение
- Б) хорошо развитое межклеточное вещество
- В) формирует нервную систему
- Г) формирует наружную оболочку артерий и вен
- Д) наличие коллагеновых и эластиновых волокон
- Е) основные свойства: возбудимость и проводимость

#### ТИП ТКАНИ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

A	Б	В	Г	Д	Е



**16**

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

**ПРИЗНАКИ**

- A) развитие зачаточной членораздельной речи
- Б) высокий рост (до 190 см), объём головного мозга — 1400-1600 куб. см
- В) развитие наскальной живописи
- Г) появление навыка добывания огня
- Д) изготовление кремниевых и костяных орудий — наконечники и скрёбла
- Е) отсутствие надглазничного валика

**СТАДИИ АНТРОПОГЕНЕЗА**

- 1) кроманьонец
- 2) питекантроп
- 3) неандертальц

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

--	--	--	--	--

**17**

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для сциофитов характерны следующие признаки:

- 1) укороченные побеги
- 2) занимают II Пярус в биоценозе
- 3) цельные тёмно-зелёные листья
- 4) обитают на открытых местах с высоким уровнем солнечного освещения
- 5) растения нижних ярусов и глубоководных участков водоёмов
- 6) слабо развита механическая ткань

Ответ: 

--	--	--

**18**

Установите соответствие между особенностями и экологическими стратегиями выживания у животных: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ОСОБЕННОСТИ**

- А) переменчивые, нестабильные условия среды обитания
- Б) хорошо развитая забота о потомстве
- В) ранняя половая зрелость
- Г) высокая специализация для жизни в устойчивых местообитаниях
- Д) малое количество детёныш в помёте
- Е) изменчивый, неравновесный размер популяции

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ**

- 1) г-стратегия
- 2) К-стратегия

Ответ: 

A	B	V	G	D	E

**19**

Установите последовательность этапов деятельности селекционера при создании новой породы животных. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) скрещивание производителей в племенном хозяйстве
- 2) многократный инбридинг полученных потомков
- 3) подбор исходных родительских форм с нужными для человека признаками
- 4) перевод генов хозяйственно ценных признаков в гомозиготное состояние
- 5) оценка гомозиготности животных
- 6) испытание отобранных гомозиготных потомков на продуктивность

Ответ: 

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



20

Проанализируйте таблицу. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Тип соцветия	Вид растения	Семейство
(А)	Рожь посевная	Злаки (Мятликовые)
Кисть	(В)	Лилейные
Корзинка	Одуванчик лекарственный	(Б)

**Список терминов:**

- 1) простой колос
- 2) сложный колос
- 3) ландыш майский
- 4) томат
- 5) редька дикая
- 6) крестоцветные
- 7) паслёновые
- 8) сложноцветные(астровые)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	A	B	V

21

Применяя метод мечёных атомов (авторадиографию), учёные исследовали процентное содержание молекул ДНК, содержащих различные изотопы азота. После выращивания бактерии кишечной палочки (*Escherichia coli*) на питательной среде, содержащей нуклеотиды с тяжёлым изотопом  $^{15}\text{N}$ , бактерии переместили на среду с нуклеотидами с лёгким изотопом  $^{14}\text{N}$  и после двух делений провели оценку процентного содержания молекул ДНК в клетках бактерии кишечной палочки (*Escherichia coli*). Проанализируйте диаграмму процентного содержания ДНК в клетках бактерий.



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

- 1) Процентное содержание гибридных ДНК, содержащих оба изотопа азота, превышает 55 процентов.
- 2) Каждая из двух комплементарных цепей исходной материнской молекулы ДНК служит матрицей для синтеза соответствующей недостающей цепи.
- 3) Процентное содержание молекул ДНК с лёгким изотопом азота и гибридных молекул ДНК во втором поколении одинаково.
- 4) После двух делений половина штамма кишечной палочки будет содержать цепи ДНК с тяжёлым изотопом.
- 5) Молекулы ДНК распадаются на короткие фрагменты, которые используются в качестве матрицы для достройки недостающих фрагментов новых молекул ДНК.

Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

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**

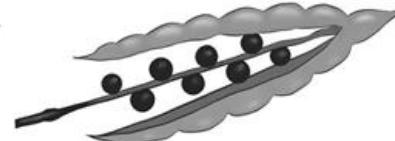
Известно, что путём введения гена моркови в генотип риса был получен новый сорт, обеспечивающий потребность жителей Юго-Восточной Азии в витамине А. Методы какого направления биотехнологии использовались для создания данного сорта? Как называются организмы, создаваемые таким путём? Укажите не менее двух негативных последствий нехватки данного витамина в рационе человека.

**23**

Определите виды плодов, изображённые на рисунках, и укажите их основные особенности. Определите семейства растений, для которых характерно наличие изображённых плодов. Какое значение этот ароморфоз имел в эволюции растительного мира?



1



2

**24**

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Птицы». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Класс Птицы — это высокоразвитые позвоночные животные, тело которых покрыто перьями, а передние конечности преобразованы в крылья. (2) Для птиц характерен ряд особенностей: четырёхкамерное сердце, полное разделение артериального и венозного кровотоков, губчатые лёгкие, пойкилотермность и левая дуга аорты. (3) Птицы приспособлены к различным местам обитания и типам питания. (4) К птицам относятся глухарей, тетеревов, дятлов и рябчиков; птицы этой группы, как правило, имеют длинный хвост, пёструю окраску, укороченные, широкие и закругленные крылья. (5) Зерноядные птицы (соколы, голуби, куры) имеют слабо развитый зоб — расширенная часть желудка, они заглатывают камешки и другие твёрдые предметы,

**25**

Какие изменения происходят в оптической системе глаза человека, когда он фокусируется на далеко расположеннем объекте? Объясните, как эти изменения влияют на способность оптической системы глаза преломлять световые лучи?

**26**

Кишечная палочка (*Escherichia coli*) — вид, широко распространённый на нашей планете, встречается на всех континентах, во всех климатических зонах, населённых людьми. Охарактеризуйте размер экологической ниши данного вида микроорганизма. Что включает в себя понятие экологической ниши? Может ли другой вид бактерии занимать абсолютно одинаковую с *Escherichia coli* экологическую нишу? Ответ обоснуйте.

**27**

Какой хромосомный набор характерен для клеток таллома и зооспор бурых водорослей ламинарии? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются.

**28**

У человека между аллелями генов серповидно-клеточной анемии и альбинизма происходит кроссинговер. Женщина, имеющая лёгкую форму анемии, родители которой были альбиносами, вышла замуж за дигомозиготного здорового мужчину. Родившаяся в браке дочь с лёгкой формой анемии вышла замуж за моногомозиготного мужчину. В их браке родился ребёнок с тяжёлой формой анемии. Может ли этот ребёнок быть гомозиготным по аллелям гена пигментации кожи? Назовите тип наследования признака серповидно-клеточной анемии. Ответ поясните.



**О проекте «Пробный ЕГЭ каждую неделю»**

Данный ким составлен командой всероссийского волонтёрского проекта «ЕГЭ 100баллов» <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\\_41259310](https://vk.com/topic-10175642_41259310)  
 (также доступны другие варианты для скачивания)

**ЕГЭ 100 БАЛЛОВ**  
 ВСЕРОССИЙСКИЙ ШКОЛЬНЫЙ ПРОЕКТ  
[VK.COM/EGE100BALLOV](http://VK.COM/EGE100BALLOV)

**КОРРЕКТОР ВАРИАНТА:**

Людмила Каюмова

<https://vk.com/id492865805>

**vk.com/ege100ballov**





## Система оценивания экзаменационной работы по биологии

## Часть 1

Правильный ответ на каждое из заданий 1, 2, 3, 6 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания.

За полное правильное выполнение каждого из заданий 4, 7, 9, 12, 15, 17, 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 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	Правильный ответ	№ задания	Правильный ответ
1	Тропизм/тропизмы	12	134
2	Геронтология	13	212112
3	36	14	415236
4	25	15	456
5	122122	16	311231
6	11	17	356
7	14	18	121221
8	312321	19	312456
9	156	20	283
10	122121	21	34
11	524136		

## Часть 2

## Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

22

Известно, что путём введения гена моркови в генотип риса был получен новый сорт, обеспечивающий потребность жителей Юго-Восточной Азии в витамине А. Методы какого направления биотехнологии использовались для создания данного сорта? Как называются организмы, создаваемые таким путём? Укажите не менее двух негативных последствий нехватки данного витамина в рационе человека.

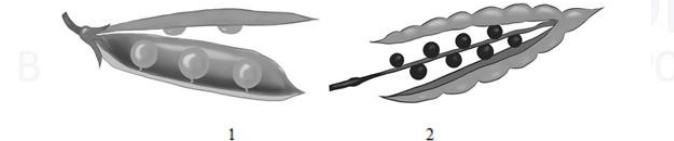
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) генная инженерия; 2) перенос нужных генов организма одного вида в организм другого вида; 3) трансгенные (генетически модифицированные организмы, ГМО); 4) авитаминоз витамина А: куриная слепота (нарушение сумеречного зрения), изъязвление кожи и слизистых, сухость кожи, помутнение роговицы (бельмо), медленный рост при недостатке в детском возрасте (любые два из перечисленных). <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 все названные выше элемента и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает два-три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 2 и 1 балла. <b>ИЛИ</b> Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

vk.com/ege100ballov



23

Определите виды плодов, изображённые на рисунках, и укажите их основные особенности. Определите семейства растений, для которых характерно наличие изображённых плодов. Какое значение этот ароморфоз имел в эволюции растительного мира?



1

2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) 1 — боб; 2) сухой многосеменной вскрывающийся плод, семена расположены непосредственно на двух створках; 3) семейство Бобовые (Мотыльковые); 4) 2 — стручок; 5) сухой многосеменной вскрывающийся плод, имеет две створки, но семена в нём располагаются на перегородке плода; 6) семейство Крестоцветные (Капустные); Значение плода в эволюции растительного мира: 7) защита семян; 8) распространение и расселение растений на новые территории (колонизация). <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 семь-восемь названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	1
<b>ИЛИ</b> неверно определён один объект	
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла.	0
<b>ИЛИ</b> Ответ неправильный, ИЛИ неверно определены все объекты	
<b>Максимальный балл</b>	3

24

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Птицы». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Класс Птицы — это высокоорганизованные позвоночные животные, тело которых покрыто перьями, а передние конечности преобразованы в крылья. (2) Для птиц характерен ряд особенностей: четырёхкамерное сердце, полное разделение артериального и венозного кровотоков, губчатые лёгкие, пойкилотермность и левая дуга аорты. (3) Птицы приспособлены к различным местам обитания и типам питания. (4) К птицам леса относят глухарей, тетеревов, дятлов и рябчиков; птицы этой группы, как правило, имеют длинный хвост, пёструю окраску, укороченные, широкие и закругленные крылья. (5) Зерноядные птицы (соколы, голуби, куры) имеют слабо развитый зоб — расширенная часть желудка, они заглатывают камешки и другие твёрдые предметы, способствующие перетиранию пищи в железистом отделе желудка. (6) Дневные хищные птицы способны к быстрому маневренному полету, голова снабжена мощным крючковатым, загнутым книзу клювом для расщепления добычи, имеют загнутые острые когти для её схватывания и умерщвления, скотоптическое зрение. (7) Болотные птицы (цапли, аисты) приспособлены к передвижению по топкому грунту прибрежной части водоемов, они имеют длинные ноги с широко расставленными пальцами и длинную шею, что позволяет схватывать добычу, не замачивая своего тела.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ошибки допущены в предложениях: 1) 2 — для птиц характерны гомойотермность (теплокровность) и правая дуга аорты; 2) 5 — соколы относятся к хищным птицам, зерноядные птицы имеют хорошо развитый зоб — расширенная часть пищевода, камешки и другие твёрдые предметы способствуют перетиранию пищи в мускульном отделе желудка; 3) 6 — дневные хищные птицы имеют фотоптическое (дневное) зрение. <i>Если в ответе исправлено четыре и более предложений, то за каждое лишнее исправление правильного предложения на неправильное снимается по одному баллу.</i>	
В ответе указаны и исправлены все ошибки. Ответ не содержит неверной информации.	3





В ответе указаны две-три ошибки, исправлены только две из них. За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются	2
В ответе указаны одна-три ошибки, исправлена только одна из них. За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: все ошибки определены и исправлены неверно,	0
<b>ИЛИ</b> указаны одна-три ошибки, но не исправлена ни одна из них	

Максимальный балл

3

**25** Какие изменения происходят в оптической системе глаза человека, когда он фокусируется на далеко расположеннем объекте? Объясните, как данные изменения влияют на способность оптической системы глаза преломлять световые лучи.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) роговица и стекловидное тело не претерпевают изменений; 2) ресничная (цилиарная) мышца расслабляется; 3) цилиарная (цинновая) связка (связка хрусталика) натягивается; 4) хрусталик становится более плоским; 5) преломляющая сила хрусталика уменьшается (лучи преломляются с меньшей силой); 6) входящие под углом лучи от дальнего объекта сходятся в фокусе на сетчатке. <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 пять-шесть названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает три-четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок,	2
<b>ИЛИ</b> ответ включает в себя пять-шесть названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок,	1
<b>ИЛИ</b> ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	

Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла.	0
<b>ИЛИ</b> Ответ неправильный	

Максимальный балл

3

**26**

Кишечная палочка (*Escherichiacoli*) — вид, широко распространённый на нашей планете, встречается на всех континентах, во всех климатических зонах, населённых людьми. Охарактеризуйте размер экологической ниши данного вида микроорганизма. Что включает в себя понятие экологической ниши? Может ли другой вид бактерии занимать абсолютно одинаковую с *Escherichiacoli* экологическую нишу? Ответ обоснуйте.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) кишечная палочка имеет узкую экологическую нишу; 2) экологическая ниша определяется условиями существования в кишечнике человека: постоянная температура, влажность, щелочная или нейтральная среда; 3) экологическая ниша — совокупность всех абиотических и биотических факторов, в пределах которых возможно существование вида; 4) местообитание вида — пространственная ниша, пищевая специализация — пищевая ниша, суточная или сезонная активность вида — временная ниша; 5) согласно принципу конкурентного исключения (принципу Гаузе), организмы двух видов не могут занимать абсолютно одинаковые экологические ниши;	
6) в этом случае организмы двух видов вступают в конкурентные взаимоотношения, приводящие к вытеснению одного вида другим, более приспособленным, или приобретением им другой экологической ниши. <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 пять-шесть и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок,	2
<b>ИЛИ</b> ответ включает в себя пять-шесть названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок,	1
<b>ИЛИ</b> ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	





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

27

Какой хромосомный набор характерен для клеток таллома и зооспор бурой водоросли ламинарии? 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
Элементы ответа: 1) в клетках таллома диплоидный набор хромосом — $2n$ ; 2) клетки таллома развиваются из диплоидной зиготы в результате митоза (в результате деления диплоидных клеток взрослого растения митозом); 3) зооспоры имеют гаплоидный набор хромосом — $n$ ; 4) зооспоры образуются из диплоидных клеток спорангия в результате мейоза.	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя четыре названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. <b>ИЛИ</b> Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

28

У человека между аллелями генов серповидно-клеточной анемии и альбинизма происходит кроссинговер. Женщина, имеющая лёгкую форму анемии, родители которой были альбиносами, вышла замуж за дигомозиготного здорового мужчину. Родившаяся в браке дочь с лёгкой формой анемии вышла замуж за моногомозиготного мужчину. В их браке родился ребёнок с тяжёлой формой анемии. Может ли этот ребёнок быть гомозиготным по аллелям гена пигментации кожи? Назовите тип наследования признака серповидно-клеточной анемии. Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) первый брак:  <math>P \text{ ♀ } Aabb \times \text{ ♂ } AABb</math>          лёгкая форма анемии      отсутствие анемии          альбинизм                      нормальная пигментация кожи  <math>G Ab, ab</math>                      AB          генотипы, фенотипы возможных потомков:  <math>F_1 AABb</math> — отсутствие анемии, нормальная пигментация кожи  <math>AaBb</math> — лёгкая форма анемии, нормальная пигментация кожи</p> <p>2) второй брак.</p> <p>Вариант 1:  <math>P \text{ ♀ } AaBb \times \text{ ♂ } AaBb</math>          лёгкая форма анемии      лёгкая форма анемии          нормальная пигментация кожи      нормальная пигментация кожи  <math>G AB, ab</math> (некроссоверные)      AB, aB  <math>Ab, aB</math> (кроссоверные)          генотипы, фенотипы возможных потомков:  <math>F_1 AAbb</math> — отсутствие анемии, нормальная пигментация кожи  <math>AaBb</math> — лёгкая форма анемии, нормальная пигментация кожи  <math>AaBb</math> — лёгкая форма анемии, нормальная пигментация кожи  <math>aaBb</math> — тяжёлая форма анемии, нормальная пигментация кожи  <math>AABb</math> — отсутствие анемии, нормальная пигментация кожи  <math>AaBb</math> — лёгкая форма анемии, нормальная пигментация кожи  <math>AaBb</math> — лёгкая форма анемии, нормальная пигментация кожи  <math>aaBb</math> — тяжёлая форма анемии, нормальная пигментация кожи</p> <p>Вариант 2:</p>	

$P \text{♀ AaBb} \times \text{♂ Aabb}$	лёгкая форма анемии нормальная пигментация кожи	лёгкая форма анемии альбинизм	
G AB, ab (некроссоверные)	Ab, ab		
Ab, aB (кроссоверные)			
генотипы, фенотипы возможных потомков:			
$F_1 \text{ AABb}$ — отсутствие анемии, нормальная пигментация кожи			
$\text{Aabb}$ — лёгкая форма анемии, альбинизм			
$\text{AaBb}$ — лёгкая форма анемии, нормальная пигментация кожи			
$\text{aabb}$ — тяжёлая форма анемии, альбинизм			
$\text{AAbb}$ — отсутствие анемии, альбинизм			
$\text{AaBb}$ — лёгкая форма анемии, нормальная пигментация кожи			
$\text{Aabb}$ — лёгкая форма анемии, альбинизм			
$\text{aaBb}$ — тяжёлая форма анемии, нормальная пигментация кожи			
3) ребёнок, родившийся во втором браке, может быть гомозиготным по аллелям гена пигментации кожи, тогда он имеет генотип $\text{aaBB}$ (тяжёлая форма анемии, нормальная пигментация кожи). Это связано с тем, что ребёнок получает от матери гамету $\text{aB}$ , образующуюся в результате кроссинговера, а от отца — гамету $\text{aB}$ (первый вариант, если отец с нормальной пигментацией кожи). Если отец — альбинос (второй вариант), то ребёнок может быть гомозиготным по аллелям пигментации кожи, тогда он имеет генотип $\text{aabb}$ (тяжёлая форма анемии, альбинизм), получает от матери некроссоверную гамету $\text{ab}$ , от отца гамету — $\text{ab}$ .			
4) признак серповидно-клеточной анемии имеет аутосомно-рецессивный тип наследования, наблюдается неполное доминирование.			
(Допускается иная генетическая символика изображения сцепленных генов в виде )			
Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех возможных потомков.			
Элемент 2 засчитывается только при наличии правильного объяснения элемента 3			
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок		3	
Ответ включает три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок		2	
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок		1	

Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. <b>ИЛИ</b> Ответ неправильный	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 07.11.2018 № 190/1512, зарегистрирован Министром России 10.12.2018 № 52952)

«82. По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы ЕГЭ с развернутым ответом.

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

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

Существенными считаются следующие расхождения:

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

2) расхождение между суммами баллов, выставленных первым и вторым экспертами за выполнение всех заданий 22–28, составляет 3 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания 22–28.

