

**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.

1	КОМБИНАТИВНАЯ
---	---------------

Ответ: 9331.

3	9	3	3	1
---	---	---	---	---

Ответ:

3	4	6
---	---	---

4	3	4	6
---	---	---	---

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
2	1	1	2	2

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.

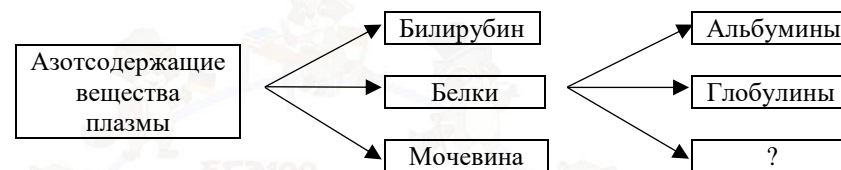
После завершения работы проверьте, что ответ на каждое задание в бланках ответов №1 и №2 записан под правильным номером.

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

УРОВНИ	ПРИМЕРЫ
...	Амилаза
Тканевый	Железистый эпителий

Ответ: _____.

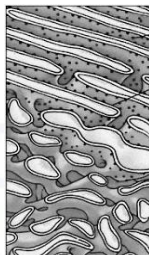
3 Клетка печени животного имеет 78 хромосом. Определите количество хромосом в клетке этого же животного в конце фазы роста при образовании половых клеток.

Ответ: _____.





4 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания структуры, фрагмент которой изображен на рисунке. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.



- 1) отвечает за синтез белков
- 2) накапливает вредные продукты обмена веществ
- 3) транспортирует вещества
- 4) разделяет клетку на отсеки
- 5) образует лизосомы

Ответ:

--	--

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) формируется во время транскрипции
- Б) имеет вторичную структуру
- В) может иметь антикодон
- Г) содержит информацию о структуре одной полипептидной цепи
- Д) образуется в результате редупликации
- Е) помимо фосфодиэфирных связей содержит большое количество водородных

ВЕЩЕСТВА

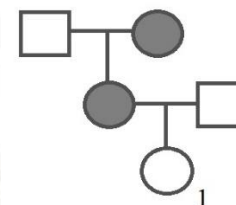
- 1) ДНК
- 2) РНК

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

6 По изображенной на рисунке родословной определите возможное соотношение у детей женщины, обозначенной цифрой «1» в случае брака с мужчиной, имеющим такой же генотип. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов в порядке их убывания, без дополнительных символов.



Ответ: _____.

7 Все приведенные ниже примеры, кроме двух, относятся к бесполому размножению. Определите два названия, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) полиэмбриония броненосцев
- 2) гетерогамия водорослей
- 3) почкование гидры
- 4) бинарное деление бактерий
- 5) конъюгация спирогиры

Ответ:

--	--

8 Установите соответствие между названиями членистоногих животных и их типами развития: к каждому элементу левого столбца подберите соответствующий элемент из правого столбца.

НАЗВАНИЕ

- А) Паук крестовик
- Б) Речной рак
- В) Божья коровка
- Г) Тутовый шелкопряд
- Д) Трихограмма обыкновенная
- Е) Кавказский скорпион

ТИПЫ РАЗВИТИЯ

- 1) не прямое
- 2) прямое

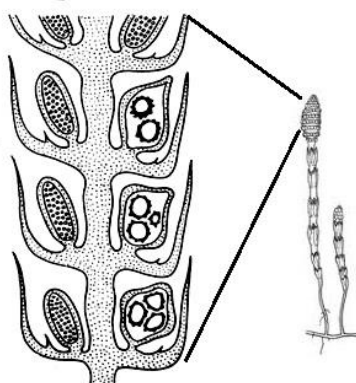
Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Если в процессе эволюции у растения сформировался орган спороношения, изображённый на рисунке, то для этого растения характерно:

- 1) оплодотворение при помощи воды
- 2) размножение семенами
- 3) образование шишковидных плодов
- 4) преобладание спорофита
- 5) в развитии проходит через стадию заростка
- 6) живет во влажных экосистемах



Ответ:

--	--	--

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

ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) осмотрофное питание
- Б) тело может быть разделено на септы
- В) центриоли у большинства представителей
- Г) нет истинных тканей
- Д) простейшие представители имеют клеточный рот
- Е) ограниченный рост

ЦАРСТВО

- 1) Грибы
- 2) Животные

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

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

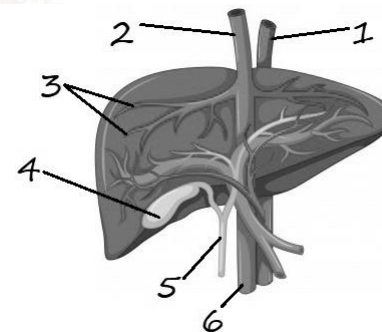
11 Установите последовательность таксономических групп, начиная с самой крупной. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр

- 1) Членистоногие
- 2) Насекомые
- 3) Животные
- 4) Чешуекрылые
- 5) Эукариоты
- 6) Бразники

Ответ:

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

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



- 1) подвздошная артерия
- 2) нижняя полая вена
- 3) вены печени
- 4) селезёнка
- 5) желудочный проток
- 6) воротная вена

Ответ:

--	--	--

vk.com/ege100ballov



- 13** Установите соответствие между характеристиками и типом торможения в ЦНС: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ТИП ТОРМОЖЕНИЯ
А) внешнее	1) условное
Б) внутреннее	2) безусловное
В) возникает при появлении нового раздражителя	
Г) возникает при отсутствии подкрепления	
Д) по окончании действия тормозящего фактора условный рефлекс может тут же начать работать вновь	
Е) более сильный стимул подавляет другие стимулы	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 14** Определите последовательность обмена углерода в организме человека. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование карбогемоглобина
- 2) обработка пищи амилазой
- 3) образование углекислого газа
- 4) всасывание моносахаров в кровь
- 5) образование глюкозы
- 6) разрушение глюкозы

Ответ:

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

- 15** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **биохимического критерия** вида Мухомор красный. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Представители этого вида имеют крупную, до 20 см, шляпку разных оттенков красного цвета. (2) Является типичным грибом березовых и еловых лесов. (3) Название гриба имеет исторические корни – раньше его использовали как инсектицидное средство. (4) Такое использование гриба связано с образованием в его плодовом теле целого ряда ядовитых веществ. (5) Наибольшее значение среди них имеет иботеновая кислота, разрушающая клетки мозга человека при попадании в организм. (6) Благодаря яркой окраске мухомор трудно спутать со съедобными грибами, поэтому случаев отравления с летальным исходом зафиксировано немного.

Ответ:

--	--	--

- 16** Установите соответствие между названием геологических эр и их событиями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СОБЫТИЕ	ЭРА
А) формирование лесов из папоротникообразных растений	1) Мезозой
Б) широкое распространение пресмыкающихся	2) Палеозой
В) появление покрытосеменных	
Г) выход растений на сушу	
Д) появление бесчелюстных рыб	
Е) появление млекопитающих	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

vk.com/ege100ballov



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

Концентрационная функция живого вещества в биосфере состоит в

- 1) поглощении кислорода и выделении углекислого газа
- 2) окислении бактериями горных пород
- 3) накоплении определенных веществ группами организмов
- 4) синтез белков организма
- 5) формировании отложений веществ при массовой гибели организмов
- 6) повышение концентрации рассеянных в окружающей среде веществ в своём теле

Ответ:

--	--	--

18 Установите соответствие между характеристиками среды или организмов и видами экосистем: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) низкая плотность среды
- Б) незначительные суточные перепады температур
- В) обилие воздухоносных клеток у растений
- Г) округлый хрусталик у животных
- Д) устьица на нижней стороне листа
- Е) выраженная ярусность распределения фототрофов

ВИДЫ ЭКОСИСТЕМ

- 1) экосистема озера
- 2) экосистема смешанного леса

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

19 Установите последовательность процессов, происходящих при развитии лягушки начиная с процесса оплодотворения. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) дробление
- 2) формирование передних конечностей
- 3) появление задних конечностей
- 4) развитие головастика с наружными жабрами
- 5) редуцирование хвоста

Ответ:

--	--	--	--	--

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

Название	Расположение	Функция
_____ (А)	Брюшная полость	Созревание В-лимфоцитов
Тимус	_____ (Б)	Созревание Т-лимфоцитов
Красный костный мозг	Кости	_____ (В)

Список терминов:

- 1) селезёнка
- 2) образование предшественников форменных элементов крови
- 3) печень
- 4) брюшная полость
- 5) щитовидная железа
- 6) синтез миоглобина
- 7) промежуточный мозг
- 8) грудная клетка

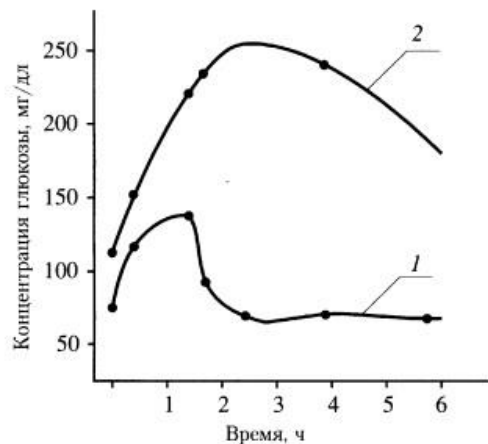
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



- 21 Проанализируйте график «Измерение толерантности к глюкозе у здорового и больного сахарным диабетом».



Измерение толерантности к глюкозе у здорового человека (1) и у больного сахарным диабетом (2)

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа данных этого графика.

- 1) У людей больных диабетом часть избыточной концентрации глюкозы уменьшается благодаря выделению с мочой.
- 2) В пике концентрация глюкозы у больного диабетом может иметь норму более чем на 100 мг/дл.
- 3) Через 10-12 часов концентрация глюкозы в крови может прийти в норму.
- 4) Пик концентрации глюкозы в крови у здорового человека наблюдается раньше, чем у больного диабетом.
- 5) На количество глюкозы в крови влияет не только сладкое, но и другие продукты.

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 Почему люди, у которых выделяется мало слюны могут жаловаться на ухудшение вкуса еды?
- 23 Рассмотрите рисунки. Определите отдел, класс и семейство, к которым относятся каждое растение, изображенные на рисунке, докажите свой ответ. Опишите особенности их опыления.



А



Б



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

(1) Среди жгутиконосцев много как типично гетеротрофных форм, так и автотрофных. (2) Важную роль выполняют паразитические жгутиконосцы – трипаносома и малярийный плазмодий. (3) Их переносчиками являются двукрылые насекомые, служащие промежуточными хозяевами. (4) В настоящее время от малярии и сонной болезни есть действенные препараты, однако важны и предупредительные меры. (5) Сонная болезнь и малярия относятся к природно-очаговым болезням. (6) Заболеваемость сонной болезнью ограничивается ареалом комаров, переносящих возбудителя этой болезни. (7) Трипаносомы могут паразитировать и на животных, но виды опасны для человека, практически не опасны для животных.

- 25 Нижние пары рёбер у человека не крепятся к груди и называются блуждающими или колеблющимися. Как такие рёбра могли появиться? Как называются подобные органы? Какие еще примеры таких органов можно обнаружить у человека?

- 26 На стволах деревьев можно встретить омелу и орхидеи. Каковы их приспособления для жизни на других растениях? В каких они взаимоотношениях с деревьями, на которых живут?

- 27 Ядро клетки устьичного аппарата вишни содержит 32 хромосомы. Определите количество хромосом в мегаспорах и эндосперме семени данного растения. Ответ поясните.

- 28 Гены, кодирующие белки глобина и рецепторов лимфоцитов находятся в 16-ой хромосоме человека. Нормальное строение этих генов – доминантные признаки. Талассемия – рецессивный признак, уменьшающий количество глобина; синдром иммунодефицита – рецессивный признак (недостаточность рецепторов лимфоцитов). Гетерозиготная женщина, имеющая нормальное количество гемоглобина и здоровые лимфоциты, отец которой страдал иммунодефицитом, вышла замуж за дигетерозиготного мужчину. Определите возможные генотипы и фенотипы детей. Возможно ли точно вычислить вероятность рождения здорового ребенка, носителя обеих мутаций, пользуясь данными, предложенными в задаче?

О проекте «Пробный ЕГЭ каждую неделю»

Данный ким составлен командой всероссийского волонтерского 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
(также доступны другие варианты для скачивания)

СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:

ФИО:	Селивёрстова Алиса Андреевна
Предмет:	Биология
Стаж:	8 лет, подготовка к ЕГЭ – 7лет.
Аккаунт ВК:	https://vk.com/id25053582
Сайт и доп. информация:	https://onlineclass.space/ https://vk.cc/bZZUa4

КОРРЕКТОРЫ ВАРИАНТА:

Людмила Каюмова	https://vk.com/id492865805
-----------------	---



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	Фибриноген	12	236
2	Молекулярный	13	212122
3	78	14	254631
4	25	15	345
5	212111	16	211221
6	31	17	356
7	25	18	211122
8	221112	19	14325
9	1456	20	182
10	112122	21	24
11	531246		

Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

22

Почему люди, у которых выделяется мало слюны могут жаловаться на ухудшение вкуса еды?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Слона выполняет множество функций, среди которых смачивание пищевого комка, растворение пищевых частиц. 2) На вкусовые рецепторы действуют вещества в растворенном состоянии.	
Ответ включает все названных выше элемента и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя два названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

vk.com/ege100ballov



- 23** Рассмотрите рисунки. Определите отдел, класс и семейство, к которым относятся каждое растение, изображенные на рисунке, докажите свой ответ. Опишите особенности их опыления.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) А – отдел Покрытосеменные (есть цветок), класс Однодольные (стебель травянистый, параллельное жилкование, мочковатая корневая система), семейство Злаковые (стебель соломина, влагалищное прикрепление листа, невзрачные цветки);</p> <p>2) Б – отдел Покрытосеменные (есть цветок и плод), класс Двудольные (цветок пятичленный, перистое жилкование листа, двойной околоцветник), семейство Розоцветные (цветок пятичленного типа, много тычинок).</p> <p>3) А – ветроопыляемое растение с невзрачными цветками, имеет длинные свисающие тычинки, околоцветник большей частью редуцирован, сохраняется лишь часть лепестков в форме чешуй, собраны в соцветие для увеличения попадания пыльцы с помощью ветра на пестики женских цветков. Б – насекомоопыляемое растение, так как имеет большое количество красивых цветков, собранных в соцветие для увеличения концентрации запаха в воздухе и привлечения насекомых.</p>	
Ответ включает все названные выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

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

(1) Среди жгутиконосцев много как типично гетеротрофных форм, так и автотрофных. (2) Важную роль выполняют паразитические жгутиконосцы – трипаносома и малярийный плазмодий. (3) Их переносчиками являются двукрылые насекомые, служащие промежуточными хозяевами. (4) В настоящее время от малярии и сонной болезни есть действенные препараты, однако важны и предупредительные меры. (5) Сонная болезнь и малярия относятся к природно-очаговым болезням. (6) Заболеваемость сонной болезнью ограничивается ареалом комаров, переносящих возбудителя этой болезни. (7) Трипаномы могут паразитировать и на животных, но виды опасные для человека, практически не опасны для животных.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Ошибки допущены в предложениях:</p> <p>2) Малярийный плазмодий не относится к Жгутиковым, это представитель Споровиков.</p> <p>3) Для малярийного плазмодия комар является основным хозяином, а человек – промежуточным.</p> <p>6) Не ареалом комара, а ареалом кровососущей мухи цеце.</p>	
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
Ответ неправильный: все ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны одна-три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	3



- 25** Нижние пары рёбер у человека не крепятся к груди и называются блуждающими или колеблющимися. Как такие рёбра могли появиться? Как называются подобные органы? Какие еще примеры таких органов можно обнаружить у человека?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Эти ребра были характерны для предков человека, передвигающихся на четырёх конечностях. 2) Такие органы называют рудиментарными (органы, изменившие в процессе эволюции свои функции). 3) К таким органам относят: ушные мышцы, остатки третьего века, аппендикс, зуб мудрости.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает любые два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

- 26** На стволах деревьев можно встретить омелу и орхидеи. Каковы их приспособления для жизни на других растениях? В каких они взаимоотношениях с деревьями, на которых живут?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Данные растения имеют видоизмененные корни: омела – корни присоски, а орхидеи – воздушные корни; 2) Омела – паразитическое растение, её корни-присоски высасывают из растения-хозяина питательные вещества, подавляя его жизнедеятельность. 3) Орхидеи – квартиранты, они никак не вредят растению, на котором живут, корни нужны только для закрепления и впитывании воды из влажного воздуха.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3



27 Ядро клетки устьичного аппарата вишни содержит 32 хромосомы. Определите количество хромосом в мегаспорах и эндосперме семени данного растения. Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Мегаспора вишни имеет 16 хромосом (гаплоидный набор). 2) Она образуется в результате редукционного деления материнской диплоидной клетки. 3) Эндосперм содержит 48 хромосом (триплоидный набор). 4) Эндосперм образуется при оплодотворении центральной клетки зародышевого мешка (диплоидная клетка) и спермия (гаплоидная клетка).	
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, ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

28 Гены, кодирующие нормальное количество гемоглобина и рецепторов лимфоцитов, находятся в 16-ой хромосоме человека. Нормальное строение этих генов – доминантные признаки. Талассемия – рецессивный признак, уменьшающий количество гемоглобина; синдром иммунодефицита – рецессивный признак (недостаточность рецепторов лимфоцитов). Гетерозиготная женщина, имеющая нормальное количество гемоглобина и здоровые лимфоциты, отец которой страдал иммунодефицитом, вышла замуж за дигетерозиготного мужчину. Определите возможные генотипы и фенотипы детей. Возможно ли точно вычислить вероятность рождения

здорового ребенка, носителя обеих мутаций, пользуясь данными, предложенными в задаче?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы																									
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) А – Нормальное количество гемоглобина; а – талассемия; В – нормальное количество рецепторов лимфоцитов; b – иммунодефицит; Отец женщины страдал иммунодефицитом, тогда как сама женщина здорова, поэтому она гетерозиготна по данному признаку (Bb), по условию женщина не дигетерозиготна и имеет нормальное количество гемоглобина, поэтому её генотип AABb.</p> <p>2) По условию задачи гены, определяющие количество гемоглобина и количество рецепторов, находятся в одной хромосоме, то есть наследуются сцеплено, поэтому данная задача имеет несколько вариантов решения.</p> <p>Вариант 1 (без кроссинговера у обоих супругов)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">P:</td> <td style="width: 15%;">♀ AABb</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">—</td> <td style="width: 15%;">♂ AaBb</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td>G:</td> <td>AB</td> <td></td> <td>AB</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ab</td> <td></td> <td>ab</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">F₁:</td> <td style="border-top: 1px solid black;">AABB</td> <td style="border-top: 1px solid black;">AaBb</td> <td style="border-top: 1px solid black;">AABb</td> <td style="border-top: 1px solid black;">Aabb</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Полностью здоров, не носитель заболеваний</td> <td>Здоров, носитель обеих мутаций</td> <td>Здоров, носитель иммунодефицита</td> <td>Имеет нормальное количество гемоглобина, но страдает иммунодефицитом</td> </tr> </table> <p>(В данном варианте решения у мужчины не появляются гаметы Ab и aB, так как в условии задачи сказано, что гены, определяющие нормальное количество гемоглобина и рецепторов лимфоцитов, находятся в одной хромосоме (наследуются совместно, сцеплено)).</p>	P:	♀ AABb	—	♂ AaBb		G:	AB		AB			Ab		ab		F ₁ :	AABB	AaBb	AABb	Aabb		Полностью здоров, не носитель заболеваний	Здоров, носитель обеих мутаций	Здоров, носитель иммунодефицита	Имеет нормальное количество гемоглобина, но страдает иммунодефицитом	
P:	♀ AABb	—	♂ AaBb																							
G:	AB		AB																							
	Ab		ab																							
F ₁ :	AABB	AaBb	AABb	Aabb																						
	Полностью здоров, не носитель заболеваний	Здоров, носитель обеих мутаций	Здоров, носитель иммунодефицита	Имеет нормальное количество гемоглобина, но страдает иммунодефицитом																						



<p>Вариант 2 (с кроссинговером у женщины) Схема задачи будет такой же, как в первом варианте, так как кроссинговер не дает (при гетерозиготном только по одному признаку генотипу) в данном случае новых сочетаний генов.</p> <p>Вариант 3 (с кроссинговером у мужчины)</p>	
<p>P: ♀ AABb</p> <p>G: AB</p> <p>Ab</p>	<p>♂ AaBb</p> <p>AB</p> <p>ab</p> <p>Ab</p> <p>aB</p>
<p>F₁:</p> <p>AB ab Ab aB</p> <p>AB AABb AaBb AABb AaBb</p> <p>Здоров, не носитель</p> <p>Здоров, носитель обеих мутаций</p> <p>Здоров, носитель гена иммунодефицита</p> <p>Здоров, носитель талассемии</p>	<p>Ab AABb Aabb AAbb AaBb</p> <p>Здоров, носитель иммунодефицита</p> <p>Болен иммунодефицитом, имеет нормальное количество гемоглобина, но является носителем талассемии</p> <p>Болен иммунодефицитом</p> <p>Здоров, носитель обеих мутаций</p>
<p>Вариант 4 (с кроссинговером у обоих супругов). Данный вариант не отличается от предыдущего.</p> <p>3) Невозможно с точностью определить соотношение здоровых и больных детей у этой пары, так как не известно расстояние между генами.</p>	
<p>Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	<p>3</p>
<p>Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает три</p>	<p>2</p>

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

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособнадзора от 07.11.2018 № 190/1512, зарегистрирован Минюстом 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.

