

**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 (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. КОМБИНАТИВНАЯ Бланк

Ответ: 31. 31

Ответ: 1 4 6 1 4 6

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
2	1	1	2	2

 2 1 1 2 2

Задания части 2 (23–28) 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.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

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.

Желаем успеха!

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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения величин писать не нужно.

- 1 Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Признак	Пример
Метаболизм	Фотосинтез в листьях берёзы
?	Митоз и цитокinesis в культуре клеток

Ответ: _____.

- 2 Экспериментатор планирует нагревать свежее молоко до температуры 38°C в течение 1 часа. Как при этом изменится активность ферментов и количество микроорганизмов в молоке?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Активность ферментов	Количество микроорганизмов

- 3 Сколько аутосом содержится в ядре эпителиальной клетки щитовидной железы домашней кошки, если её яйцеклетка содержит 19 хромосом? В ответе запишите только соответствующее число аутосом.

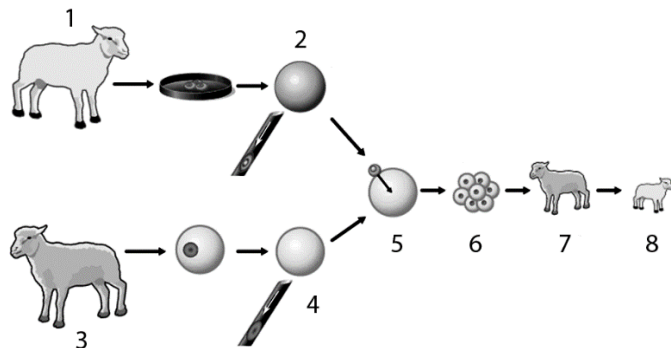
Ответ: _____.



- 4 У здоровых супругов родилась дочь-носитель гена гемофилии. Какова вероятность в процентах рождения в этой семье больного ребёнка? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____ %.

Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.



- 5 Каким номером на рисунке обозначена особь, служившая сурrogатной матерью для клона?

Ответ: _____.

- 6 Установите соответствие между характеристиками и этапами эксперимента, обозначенными цифрами на схеме выше: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТРУКТУРЫ

- А) генетически идентичен донору соматического ядра
Б) особь-донор генетического материала
В) развивающийся эмбрион
Г) особь-донор яйцеклеток
Д) внедрение соматического ядра в яйцеклетку
Е) содержит питательные вещества для развития эмбриона

- 1) 1
2) 3
3) 5
4) 6

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

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ:

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

Какие из приведённых ниже терминов используют для описания методов биотехнологии?

- 1) генная инженерия
2) метод ментора
3) клеточная инженерия
4) близкородственное скрещивание
5) микробиологический синтез
6) генеалогическое древо

Ответ:

--	--	--

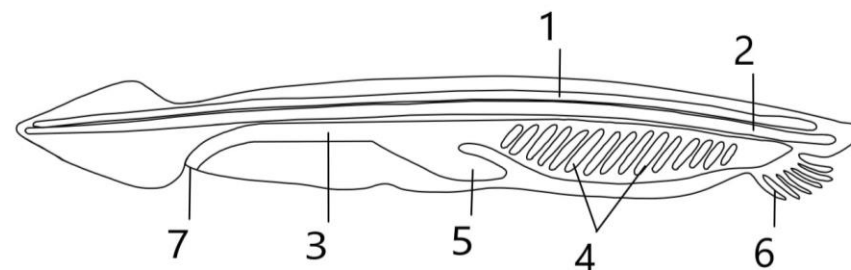
- 8 Установите последовательность процессов, происходящих в ходе репликации ДНК. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) сшивание фрагментов Оказаки ДНК-лигазой
2) образование репликационной вилки
3) осаждение на молекуле ДНК факторов репликации
4) начало синтеза лидирующей цепи
5) синтез первого фрагмента Оказаки

Ответ:

--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



- 9 Под каким номером на рисунке обозначены щупальца?

Ответ: _____.



- 10** Установите соответствие между характеристиками и органами, и обозначенными цифрами 1, 2 на рисунке к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) имеет эктодермальное происхождение
Б) принимает и анализирует информацию от органов чувств
В) выполняет функцию внутреннего скелета
Г) состоит из нейронов
Д) у большинства представителей типа заменяется костной тканью
Е) в эмбриогенезе формируется под нервной пластиной

ОРГАНЫ

- 1) 1
2) 2

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

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

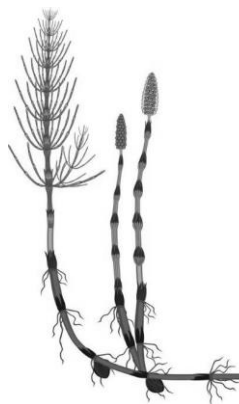
- 11** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие термины из перечисленных можно использовать для описания растения, изображённого на рисунке?

- 1) цветок
2) спорофит
3) семя
4) шишка
5) корневище
6) спороносный колосок

Ответ:

--	--	--



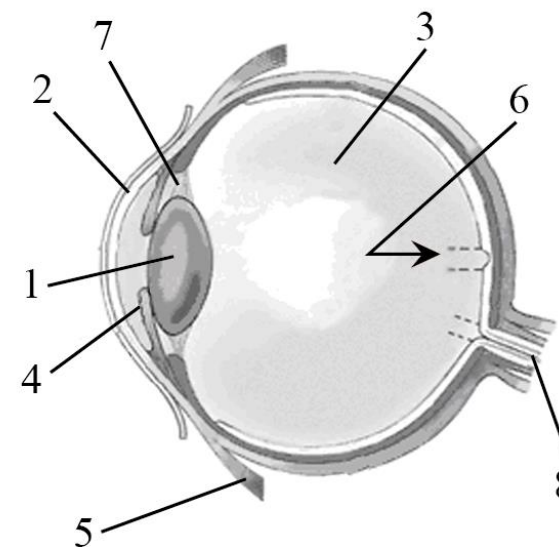
- 12** Установите последовательность систематических групп растений, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Цветковые
2) Двудольные
3) Ивовые
4) Тополь чёрный
5) Растения
6) Тополь

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



- 13** Какой цифрой на рисунке обозначен зрительный нерв?

Ответ: _____.



- 14** Установите соответствие между характеристиками и структурами глаза человека, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2 и 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) пропускает свет к передней камере
 Б) обеспечивает аккомодацию
 В) является продолжением склеры
 Г) изменяет свою кривизну
 Д) соприкасается с сетчаткой
 Е) омывается слезной жидкостью

СТРУКТУРЫ ГЛАЗА

- 1) 1
 2) 2
 3) 3

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

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Для описания работы желудка человека, можно использовать термины:

- 1) гормон гастрин
 2) пепсин
 3) обратная перистальтика
 4) панкреатический сок
 5) желчь
 6) воротная вена

Ответ:

--	--	--

- 16** Установите последовательность процессов образования и выведения мочи из организма человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) опорожнение мочевого пузыря после его наполнения
 2) фильтрация плазмы крови в полость капсулы нефрона
 3) перемещение мочи по мочеточникам
 4) образование мочи, сходной по составу с плазмой крови, но без белков
 5) поступление мочи в почечную лоханку
 6) реабсорбция из мочи аминокислот, глюкозы, витаминов и большей части воды и солей

Ответ:

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

- 17** Прочитайте текст. Выберите три предложения в которых даны описания **эффекта основателя**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Большие популяции обычно характеризуются высоким генетическим разнообразием. (2) Генетическое разнообразие может быть существенно снижено при вымирании большей части популяции из-за катаклизмов или болезней. (3) Часто виды с широким ареалом распространения заселяют труднодоступные и удаленные местообитания, например, острова. (4) При этом генетическое разнообразие в новых популяциях снижено, что обусловлено ограниченным разнообразием особей, давшей им начало. (5) При заселении дрозофилы в Евразию многие аллели оказались утраченными. (6) В новых условиях среды под действием внешних факторов сформировались уникальные морфы дрозофил, не встречающиеся на других континентах.

Ответ:

--	--	--



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

В наземной экосистеме консументами второго и третьего порядка могут являться:

- 1) северный олень
- 2) росянка круглолистная
- 3) лисица обыкновенная
- 4) колорадский жук
- 5) большая синица
- 6) подосиновик красный

Ответ:

--	--	--

- 19** Установите соответствие между примерами органов и сравнительно-анатомическими доказательствами эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

- А) кости свободной передней конечности человека и кашалота
- Б) луковица тюльпана и розеточный побег примулы
- В) жабры креветки и карася
- Г) лист клевера и тычинка цветка гороха
- Д) плавательная конечность плавунца и передняя конечность моржа
- Е) шип розы и колючка боярышника

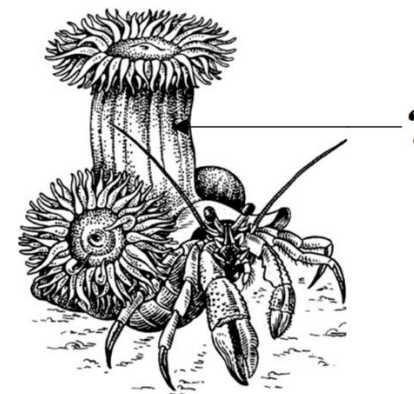
- 1) аналогичные органы
- 2) гомологичные органы

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

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 20** Рассмотрите рисунок и укажите организм, обозначенный вопросительным знаком. Укажите тип биотических отношений, отображённый на рисунке, и его характеристику. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.



Организм	Тип биотических отношений	Характеристика биотических отношений
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- 1) кольчатый червь
- 2) паразитизм
- 3) одностороннее использование одним организмом другого без нанесения вреда
- 4) симбиоз
- 5) хищничество
- 6) красный коралл
- 7) актиния
- 8) взаимовыгодное сожительство, включающее пищевые связи

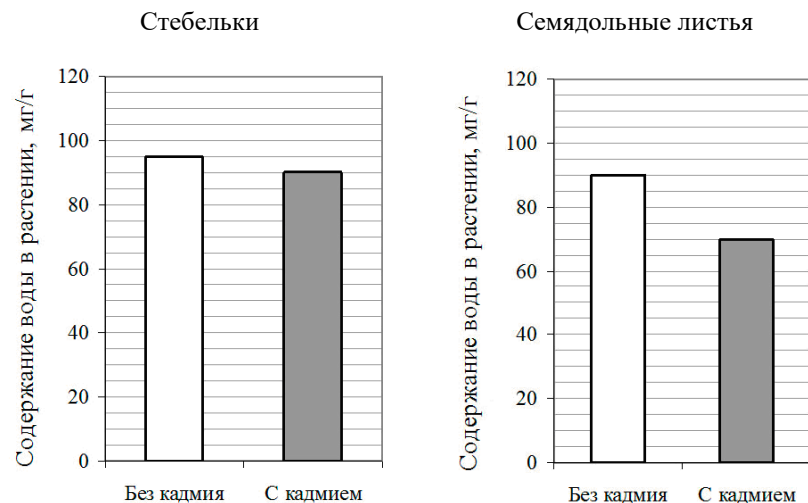
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



- 21 Проанализируйте диаграмму, на которой представлено содержание воды в стебельках и семядольных листьях проростков гречихи. Половину семян поливали водой без кадмия, а другую половину – с добавлением кадмия.



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

- 1) Кадмий повышает способность растения накапливать воду.
- 2) Содержание воды в стебельках больше, чем в семядольных листьях.
- 3) Кадмий влияет на содержание воды в семядольных листьях больше, чем в стебельках.
- 4) чем в стебельках.
- 5) Содержание воды в растениях зависит от частоты полива.
- 6) Кадмий не влияет на содержание воды в органах растения.

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.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

В 1958 г. учёные Метью Мезельсон (M. Meselson) и Франклин Сталь (F. W. Stahl) в ходе специально организованного эксперимента установили, что репликация ДНК осуществляется по полуконсервативному принципу. В качестве объекта эксперимента была использована бактерия кишечная палочка (*Escherichia coli*). Суть эксперимента состояла в том, что бактерии длительное время выращивали на питательной среде, содержащей нуклеотиды с изотопом азота ^{15}N , после чего часть бактерий была перенесена на среду с лёгким изотопом ^{14}N .

- 22 Какой параметр был задан экспериментаторами (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Как называются используемые в эксперименте методы? Какие изотопы азота (N) содержали материнские цепи молекул ДНК, впервые помещённые на среду с лёгким изотопом ^{14}N , и дочерние молекулы ДНК после первого деления бактерий на новой питательной среде? Почему?

- 23 При центрифугировании оказалось, что плотность ДНК, выделенной из клеток бактерий, которые после переноса со среды с изотопом азота ^{15}N однократно поделились на новой среде с лёгким изотопом ^{14}N , больше плотности ДНК контрольных бактерий, выращенных в среде, богатой ^{14}N , но меньше плотности ДНК бактерий, выращенных в ^{15}N среде. Как должен был бы выглядеть результат центрифугирования в случае консервативного механизма репликации? Какова суть гипотез о консервативной и фрагментарной репликации? Ответ поясните.

24

На фотографиях представлены ископаемый остаток белемнита (рис. А) и реконструкция данного вида (рис. Б). 200-70 млн лет назад белемниты были представлены большим количеством видов, а около 66 млн лет назад вымерли. Используя фрагмент геохронологической таблицы, определите, в какой эре обитали вымершие организмы, укажите периоды их расцвета и вымирания. К какому типу и классу можно отнести белемнитов? Какие признаки во внешнем строении определяют их систематическую принадлежность? Используя рисунки А и Б, объясните, какую роль выполнял ископаемый остаток в организме белемнита.

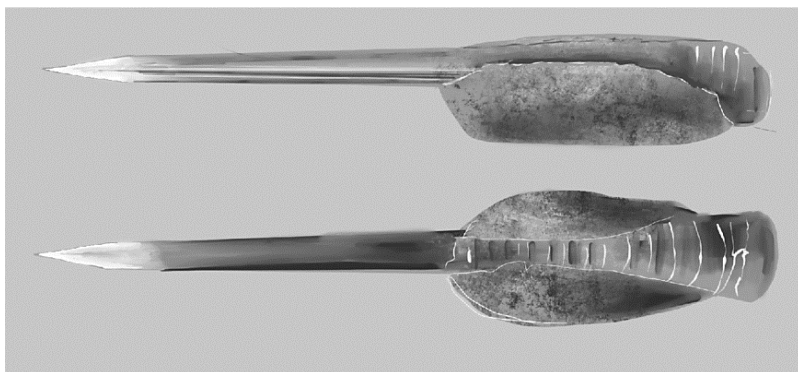


рис. А

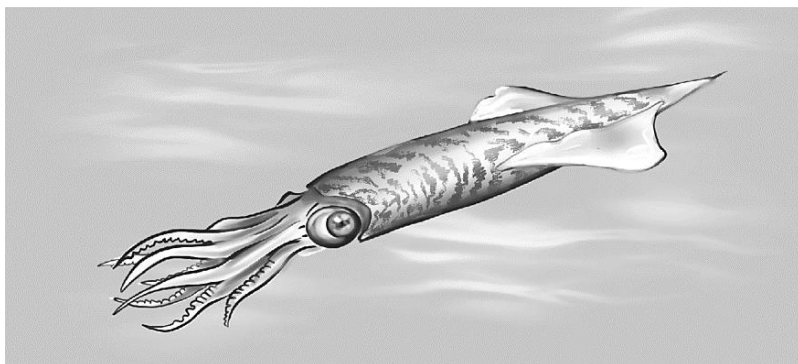


рис. Б

Геохронологическая таблица

Эры		Периоды
Название и продолжительность, млн лет	Возраст (начало эры), млн лет	Название и продолжительность, млн лет
Кайнозойская, 66	66	Четвертичный, 2,58
		Неоген, 20,45
		Палеоген, 43
Мезозойская, 186	252	Меловой, 79
		Юрский, 56
		Триасовый, 51
Палеозойская, 289	541	Пермский, 47
		Каменноугольный, 60
		Девонский, 60
		Силурийский, 25
		Ордовикский, 41
		Кембрийский, 56

25

Многие диеты для похудения предлагают частичное голодание, которое приводит к снижению количества поступающих с пищей белков. Однако при этом часто наблюдаются отёки в области ног. Укажите тип ткани организма человека, в которой образуются отёки. Опишите причину и механизм образования отёков в области ног.

26

Среди водных животных часто встречаются прозрачные и полупрозрачные организмы, в то время как у наземных обитателей такая форма существования не распространена. Объясните, почему возникли подобные различия. К какому виду адаптации следует отнести описанные приспособления животных? Какие преимущества обитания в соответствующей среде обеспечивает наличие либо отсутствие прозрачности?





27

В популяции растений ночной красавицы (*Mirabilis jalapa*) 96 растений имеют ярко-красную окраску венчика, а 54 – белую. Рассчитайте частоты аллелей красной и белой окраски в популяции. Находится ли популяция в равновесии Харди-Вайнберга? Свой ответ аргументируйте.

28

У птиц гетерогаметным является женский пол. У канареек сцепленный с полом ген X^B определяет зелёную окраску оперения, а X^b -коричневую. Наличие хохолка - доминантный аутосомный признак (A). Зелёного хохлатого самца скрестили с коричневой самкой без хохолка. Всё потомство оказалось хохлатым с зелёным оперением. Получившихся в F_1 самцов скрестили с исходной родительской особью. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства F_1 , генотипы и фенотипы возможного потомства F_2 . Какая часть самок (от всех возможных самок) во втором скрещивании фенотипически сходна с родительской особью (самкой)? Определите их генотипы.

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

Система оценивания экзаменационной работы по биологии

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 3, 4, 5, 9, 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 2, 6, 10, 14, 19, 20 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Правильное выполнение каждого из заданий 7, 11, 15, 17, 18, 21 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. Выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий 8, 12, 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. 1 балл выставляется, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе превышает количество символов в эталоне, то балл за ответ уменьшается на 1, но не может стать меньше 0.

№ задания	Правильный ответ	№ задания	Правильный ответ
1	воспроизведение ИЛИ размножение ИЛИ репродукция	12	463215
2	11	13	8
3	36	14	212132
4	25	15	123
5	7	16	246531
6	414233	17	345
7	135	18	135
8	32451	19	221211
9	6	20	748
10	112122	21	23
11	256		



Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом**Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.**

В 1958 г. учёные Метью Мезельсон (M. Meselson) и Франклин Сталь (F. W. Stahl) в ходе специально организованного эксперимента установили, что репликация ДНК осуществляется по полуконсервативному принципу. В качестве объекта эксперимента была использована бактерия кишечная палочка (*Escherichia coli*). Суть эксперимента состояла в том, что бактерии длительное время выращивали на питательной среде, содержащей нуклеотиды с изотопом азота ^{15}N , после чего часть бактерий была перенесена на среду с лёгким изотопом ^{14}N .

22

Какой параметр был задан экспериментаторами (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Как называются используемые в эксперименте методы? Какие изотопы азота (N) содержали материнские цепи молекул ДНК, впервые помещенные на среду с лёгким изотопом ^{14}N , и дочерние молекулы ДНК после первого деления бактерий на новой питательной среде? Почему?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – состав питательной среды, на которой выращиваются бактерии (среда с тяжелым или легким изотопом азота); зависимая (изменяющаяся в зависимости от заданной) переменная – изотопный состав молекул ДНК / количественное соотношение ^{15}N и ^{14}N / молекулярная масса полученных молекул ДНК 2) Используемые в данном эксперименте (опыте) методы – метод меченых атомов (метод авторадиографии / радиографии) и метод центрифугирования 3) Материнские цепи молекул ДНК, впервые помещенные на среду с лёгким изотопом ^{14}N, содержали только тяжелый изотоп ^{15}N, поскольку длительное время выращивались на питательной среде, содержащей нуклеотиды с изотопом азота ^{15}N 4) Дочерние молекулы ДНК после первого деления бактерий на новой питательной среде с лёгким изотопом ^{14}N содержали изотопы ^{14}N и ^{15}N, т.к. одна (материнская) цепь полученной молекулы ДНК содержит исходный тяжелый изотоп ^{15}N, а вторая (дочерняя, новосинтезированная) – легкий изотоп ^{14}N (т.к. нуклеотиды на новой среде содержали ^{14}N)	

23

При центрифугировании оказалось, что плотность ДНК, выделенной из клеток бактерий, которые после переноса со среды с изотопом азота ^{15}N однократно поделились на новой среде с лёгким изотопом ^{14}N , больше плотности ДНК контрольных бактерий, выращенных в среде, богатой ^{14}N , но меньше плотности ДНК бактерий, выращенных в ^{15}N среде. Как должен был бы выглядеть результат центрифугирования в случае консервативного механизма репликации? Какова суть гипотез о консервативной и фрагментарной репликации? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) В случае консервативного механизма репликации при центрифугировании получилось бы 2 фракции молекул ДНК: содержащие только тяжелый изотоп азота ^{15}N и содержащие только легкий изотоп азота ^{14}N 2) По гипотезе о консервативной репликации двуцепочечная молекула ДНК служит матрицей для синтеза новой молекулы ДНК, т.е. новая ДНК является полной копией исходной материнской молекулы ДНК (раскрутки спирали ДНК не происходит, существующая двойная спираль является матрицей для синтеза двух новых цепей, новая молекула ДНК строится полностью из нового материала, существующая спираль остается неизменной) 3) По гипотезе о фрагментарной репликации молекула ДНК распадается на короткие фрагменты, которые используются в качестве матрицы для достройки недостающих фрагментов новых молекул ДНК (существующая спираль ДНК разрывается	

За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу заданная, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя 3 из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя 2 из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3





на каждом полуобороте путем многократной фрагментации, синтез новых цепей проходит на фрагментах, которые затем крест-накрест сливаются с отрезками нового материала, каждая дочерняя молекула ДНК состоит из отрезков старого и нового материала, которые чередуются).	
<i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу заданная, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл.</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя 2 из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя 1 из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла.	0
ИЛИ Ответ неправильный	
<i>Максимальный балл</i>	3

24

На фотографиях представлены ископаемый остаток белемнита (рис. А) и реконструкция данного вида (рис. Б). 200-70 млн лет назад белемниты были представлены большим количеством видов, а около 66 млн лет назад вымерли. Используя фрагмент геохронологической таблицы, определите, в какой эре обитали вымершие организмы, укажите периоды их расцвета и вымирания. К какому типу и классу можно отнести белемнитов? Какие признаки во внешнем строении определяют их систематическую принадлежность? Используя рисунки А и Б, объясните, какую роль выполнял ископаемый остаток в организме белемнита.

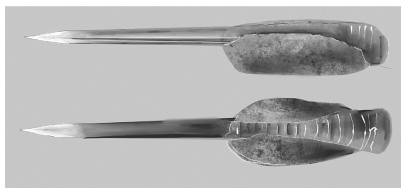


рис. А

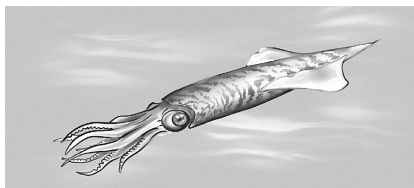


рис. Б

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Белемниты обитали в мезозойскую эру	

2) Их расцвет пришелся на юрский и меловой периоды, а в конце мелового / начале палеогенового периода белемниты вымерли 3) Белемнитов можно отнести к типу Моллюски, классу Головоногие 4) Признаки внешнего строения Моллюсков: тело состоит из 3-ех отделов – головы, ноги (щупалец) и туловища, имеет раковину 5) Признаки внешнего строения Головоногих: щупальца с присосками, расположены вокруг головы, на которой хорошо заметны глаза 6) Ископаемый остаток в организме белемнита – внутренний скелет (раковина), выполнял опорную функцию	
<i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу заданная, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл.</i>	
Ответ включает 6 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 4-5 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 8-9 названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 6-7 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла.	
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Многие диеты для похудения предлагают частичное голодание, которое приводит к снижению количества поступающих с пищей белков. Однако при этом часто наблюдаются отёки в области ног. Укажите тип ткани организма человека, в которой образуются отёки. Опишите причину и механизм образования отёков в области ног.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Тип ткани организма человека, в которой образуются отеки – соединительная (а именно – подкожная жировая клетчатка) 2) Недостаток белков, поступающих в организм с пищей, приводит к недостатку белков в плазме крови и перемещению жидкости из плазмы крови (по закону осмоса, из области меньшей концентрации растворенного вещества – белка) в межклеточное пространство подкожной жировой клетчатки (в область большей концентрации белка) 3) Если человек не находится в условиях постельного режима, то отеки будут локализоваться в области ног, т.к. в этой части тела за счет вертикального положения возникает высокое давление в сосудах <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу заданная, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл.</i>	
Ответ включает все названные выше элементы, 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 1 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

26

Среди водных животных часто встречаются прозрачные и полупрозрачные организмы, в то время как у наземных обитателей такая форма существования не распространена. Объясните, почему возникли подобные различия. К какому виду адаптации следует отнести описанные приспособления животных? Какие преимущества обитания в соответствующей среде обеспечивает наличие либо отсутствие прозрачности?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Подобные различия возникли из-за необходимости соответствовать различным условиям среды 2) В водной среде обитания – высокая степень прозрачности всей плотной толщи воды, а в наземно-воздушной – прозрачен только неплотный воздух, в то время как поверхность (суша) усыпана разнородными объектами 3) Описанные приспособления животных относятся к морфологическим адаптациям 4) Прозрачность обеспечивает покровительственную окраску в воде (организм сливается с водой) 5) Отсутствие прозрачности в наземно-воздушной среде позволяет маскироваться и так же использовать покровительственную окраску <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу заданная, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл.</i>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 4 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 5 названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 4 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

В популяции растений ночной красавицы (*Mirabilis jalapa*) 96 растений имеют ярко-красную окраску венчика, а 54 – белую. Рассчитайте частоты аллелей красной и белой окраски в популяции. Находится ли популяция в равновесии Харди-Вайнберга? Свой ответ аргументируйте.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Схема решения задачи включает следующие элементы: 1) Частота генотипа AA (растений с ярко-красной окраской венчика) в популяции равна $96/150 = 0.64$; 2) Частота генотипа aa (растений с белой окраской венчика) в популяции равна $54/150 = 0.36$; 3) Аллель A в популяции представлен лишь красными растениями, а аллель a – только белыми; 4) Частота аллеля A = p = 0.64; 5) Частота аллеля a = q = 0.36; 6) Прогнозируемая (расчётная) частота генотипа AA равна $p^2 = 0.4096$; aa равна $q^2 = 0.1296$; Aa равна $2pq = 0.4608$; 7) Нет, данная популяция не находится в равновесии Харди-Вайнберга, т.к. частоты генотипов в популяции сильно отличаются от прогнозируемых (расчётных). (Допускается иная генетическая символика.)	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 5-6 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 7 названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 4 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает в себя 5-6 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла.	0
ИЛИ Ответ неправильный	
Максимальный балл	3

28

У птиц гетерогаметным является женский пол. У канареек сцепленный с полом ген ХВ определяет зелёную окраску оперения, а Хb –коричневую. Наличие хохолка - доминантный аутосомный признак (А). Зелёного хохлатого самца скрестили с коричневой самкой без хохолка. Всё потомство оказалось хохлатым с зелёным оперением. Получившихся в F1 самцов

скрестили с исходной родительской особью. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства F1, генотипы и фенотипы возможного потомства F2. Какая часть самок (от всех возможных самок) во втором скрещивании фенотипически сходна с родительской особью (самкой)? Определите их генотипы.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Верный ответ содержит элементы: Схема решения задачи включает: 1) P $\begin{matrix} \text{♀ } aaX^bY \\ \text{без хохолка} \\ \text{коричневое оперение} \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{♂ } AA X^B X^B \\ \text{хохлатые} \\ \text{зеленое оперение} \end{matrix}$ G $\begin{matrix} aX^b, aY \\ \text{коричневые} \end{matrix} \times \begin{matrix} AX^B \\ \text{хохлатые} \end{matrix}$ F1: $\begin{matrix} AaX^B X^b, AaX^B Y \\ \text{хохлатые, зеленое оперение} \end{matrix}$ 2) P1 $\begin{matrix} \text{♀ } aaX^bY \\ \text{без хохолка} \\ \text{коричневые} \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{♂ } AaX^B X^b \\ \text{хохлатые} \\ \text{зеленые оперение} \end{matrix}$ G $\begin{matrix} aX^b, aY \\ \text{коричневые} \end{matrix} \times \begin{matrix} AX^B, AX^b, aX^B, aX^b \\ \text{хохлатые, зеленые} \end{matrix}$ F2 Самки aaX^bY – без хохолка, коричневые aaX^BY – без хохолка, зеленые AaX^bY – хохлатые, коричневые AaX^BY – хохлатые, зеленые Самцы $aaX^B X^b$ – без хохолка, зеленые $aaX^b X^b$ – без хохолка, коричневые $AaX^b X^b$ – хохлатые, коричневые $AaX^B X^b$ – хохлатые, зеленые 3) 1/4 самок во втором скрещивании фенотипически сходны с родительской самкой; это самки без хохолка с коричневым оперением – aaX^bY	
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
ИЛИ Ответ неправильный	
Максимально возможный балл	3





В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 № 233/552, зарегистрирован Минюстом России 15.05.2023 № 73314)

«81. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) проверку и оценивание предметными комиссиями ответов на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом <...>, в том числе устных ответов, в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором <...>

По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый ответ на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом. <...>

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

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

Существенными считаются следующие расхождения.

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

2. Расхождение между суммами баллов, выставленных двумя экспертами за выполнение всех заданий 22–28, составляет 4 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания 22–28.

3. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 22–28 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание в экзаменационной работе, а другой эксперт выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.