

**Единый государственный экзамен
по БИОЛОГИИ**

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по биологии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: КОМБИНАТИВНАЯ. 1 КОМБИНАТИВНАЯ

Ответ: 9331. 3 9331

Ответ: 3 4 6. 4 346

Ответ: А Б В Г Д. 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.

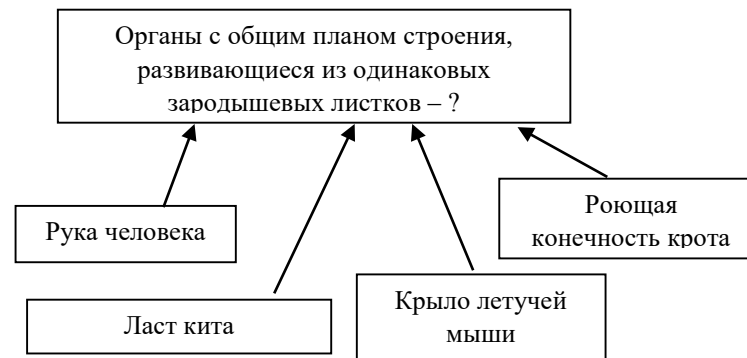
После завершения работы проверьте, что ответ на каждое задание в бланках ответов №1 и №2 записан под правильным номером.

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 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 «Методы исследования в биологии» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин. Запишите только тип инженерии.

Название метода	Описание метода
?	Метод конструирования клеток нового типа на основе их культивирования, гибридизации и реконструкции. Запишите только тип инженерии.
Метод культуры тканей	Выращивание из одной соматической клетки, помещенной на питательную среду, целого организма.

Ответ: _____.



3) Одноклеточные амёбы Протей при наступлении неблагоприятных условий в среде своего обитания (пересыхания водоёмов, уменьшения кормовой базы) образуют цисту и до момента вступления в это состояние имеют 27 пар хромосом. Какое число хромосом будет у амёб весной?

Ответ: _____.

4) Все приведенные ниже признаки, кроме двух, подходят для описания строения и свойств аминокислот в клетке. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

1) в состав белков входит огромное число аминокислот, равное 4^{1024} , потому что аминокислоты состоят из 4 нуклеотидов (аденин, тимин, гуанин и цитозин) в разных комбинациях;

2) аминокислоты представляют из себя амфортерные соединения из-за наличия двух химически активных центров;

3) помимо двух активных центров в молекуле аминокислоты есть также радикал – отличающаяся группа, которая и обуславливает отличие аминокислот друг от друга;

4) некоторые аминокислоты не синтезируются в организме человека и животных и должны поступать с пищей - незаменимые.;

5) в кодировке аминокислоты участвует три триплета молекулы ДНК

Ответ:

--	--

5) Установите соответствие между органоидом клетки и особенностью его внутреннего строения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СТРОЕНИЕ

ОРГАНОИД

А) имеется несколько видов этих органоидов, выполняющих различные функции в клетке; эти типы могут переходить один в другой при определенных условиях

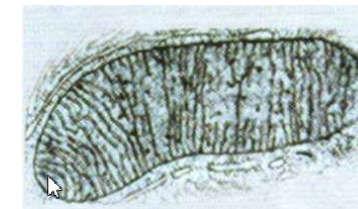
Б) известно, что эти органоиды подвижны и пластичны, могут перемещаться внутри клетки, сливаться и вновь расходиться; их количество увеличивается в течение жизни клетки;

В) на внутренней мембране располагаются дыхательные ферменты, обеспечивающие процесс окислительного фосфорилирования;

Г) складчатость внутренней мембраны представлена ламеллами, тилакоидами и гранами;

Д) мембраны тилакоидов специализированы для реакций, связанных с квантами света, строма – для «темновых» процессов;

Е) внутренние складки и выросты называются кристы и увеличивают внутреннюю мембранную поверхность.



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

6 Зимостойкий овёс скрестили с исследуемым образцом. В результате чистая линия от половины потомков не давала расщеплений, а вторая половина в четверти случаев не переносила холодов. Известно, что исследуемый образец – гомозигота. Сколько гетерозигот получалось в потомстве при скрещивания для второй чистой линии?

Ответ запишите в виде числа. (Знак % не используйте).

Ответ: _____

7 Все приведённые ниже факты, кроме двух, описывают одноклеточные организмы. Определите два факта, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) представители: бактерии, простейшие, некоторые водоросли, грибы-дрожжи;
- 2) жизнедеятельность начинается только после внедрения в клетку хозяина;
- 3) является полноценным организмом со всеми присущими свойствами;
- 4) структурные части – органеллы;
- 5) проявляют одновременно свойства живой и неживой природы.

Ответ:

--	--

8 Установите соответствие между частью и процессами, протекающими в один из этапов размножения и описанием происходящих изменений: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРОИСХОДЯЩИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

ЭТАП ПРОЦЕССА

А) этап состоит из пяти стадий и является последовательностью сложных хромосомных перестроек;

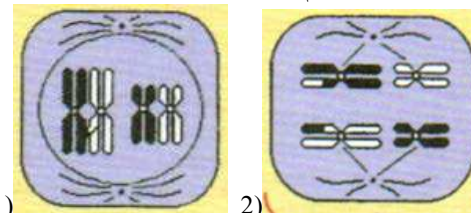
Б) гомологичные хромосомы сближаются и соединяются попарно;

В) происходит генетическая рекомбинация, изменяется набор генов в хромосомах клетки;

Г) конъюгированные биваленты попадают к разным полюсам клетки;

Д) происходит редукция числа хромосом – уменьшение их количества вдвое;

Е) именно в этой стадии закладывается гаплоидное число хромосом.



Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е



9 Известно, что представители Отдел Водоросли – **систематическая группа Царства Растения**, которая обладает всеми признаками и **имеет собственные особенности строения**. Выберите из приведённого ниже текста три утверждения, относящиеся к описанию перечисленных выше и выделенных шрифтом, признаков.

(1) Растения в водоёмах и на суше очень разнообразны по величине, строению, продолжительности жизни. (2) Узнать растения в морях и океанах бывает не так просто из-за их яркой окраски и разнообразного строения. (3) Так водоросли, которые могут быть одноклеточными и многоклеточными, имеют тело, вовсе не схожее с побегами наземных растений и называющееся слоевищем. (4) Одноклеточные микроскопические водоросли всегда можно отнести к растениям, увидев в микроскоп зелёный хроматофор. (5) Многоклеточные водоросли морей отличаются самой яркой окраской: красные Багрянки, коричнево-золотые Золотистые. (6) Водоросли прикрепляются к поверхности ризоидами, всё же остальное слоевище не поделено на органы – это признак низших растений.

Запишите в таблицу **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ:

--	--	--

10 Установите соответствие между признаками и представителями царства и группы, для которых они характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ

КЛАССЫ

А) внутренний скелет состоит из кости или хряща, что является основой для систематической классификации

Б) после оплодотворения откладываются яйца, и развитие может быть как с метаморфозом, так и без него

В) сердце состоит из трёх отделов при незамкнутой кровеносной системе

1) Класс Рыбы

2) Тип Моллюски

Г) имеется особая полость, куда открываются отверстия половых желёз, выделительной системы и анальное отверстие

Д) имеют парные и непарные конечности

Е) всплытие и погружение на глубину регулируется особым органом, заполненным газом

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11 Установите правильную последовательность расположения систематических таксонов бактерий, начиная с самого крупного таксона. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) Семейство Энтеробактерии
- 2) Тип Протеобактерии
- 3) Вид Кишечная палочка
- 4) Род Эширихии
- 5) Класс Гамма-протеобактерии
- 6) Домен Бактерии

Ответ:

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



12 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Строение нейронов, нервной ткани и пути передачи нервных импульсов в организме человека характеризуются следующими утверждениями:

- 1) структурной и функциональной единицей нервной ткани является нейрон. Он состоит из тела и отростков разной длины и назначения;
- 2) дендрит – короткий, сильно ветвящийся отросток, по которому нервный импульс передается к телу нервной клетки;
- 3) аксон – длинный, часто единственный отросток, по нему нервный сигнал передается центростремительно;
- 4) нервный импульс передается непосредственно от одной нервной клетки к другой;
- 5) аксоны составляют серое вещество головного и спинного мозга, а дендриты – белое;
- 6) место контакта аксона одного нейрона и дендрита другого – синапс.

Ответ:

--	--	--

13 Установите соответствие между описанием строения и отделом дыхательной системы, которому это описание соответствует: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОПИСАНИЕ

ОТДЕЛ

- А) имеется покрытие плеврой, образующей плевральную полость;
- Б) имеется выстилка из эпителия с ресничками, покрыты слизистой оболочкой;
- В) имеется ограничение хрящевыми кольцами и не замкнутость с одной стороны;

- 1) воздухоносные пути
- 2) гортань
- 3) легкие

Г) один из органов имеет костно-хрящевую перегородку, выполняющую функцию барьера для потоков воздуха;

Д) в полости натянуты голосовые связки, вибрация и колебания которых рождает звук;

Е) характерно наличие бронхиального дерева, самые короткие отростки которого входят в альвеолы.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

14 Установите последовательность отделов в слуховом анализаторе по которым проходит звуковая волна. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

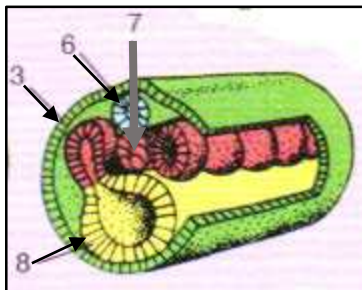
- 1) в полость этого отдела открывается евстахиева труба, обеспечивающая выравниванием атмосферного и внутреннего давления;
- 2) этот отдел находится в пирамиде височной кости и состоит из лабиринта полостей и извитых канальцев, где за слух отвечает спирально закрученная улитка;
- 3) система передачи звука обеспечивается механическими колебаниями трёх косточек: молоточек, наковальня, стремечко;
- 4) заканчивается барабанной перепонкой;
- 5) хрящевое образование различной формы, направляет колебания в слуховой проход;

Ответ:

--	--	--	--	--



20 Рассмотрите рисунок с изображением одной из эмбриональных стадий развития ланцетника и определите название стадии, верно обозначенную (-ые) подпись (-и), соответствующие цифрам на рисунке, и органы, которые сформируются из верно указанного зародышевого листка. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.



Зародышевая стадия	Название зародышевого слоя	Производные зародышевого слоя
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов:

- 1) кровь, лимфа
- 2) бластула
- 3) мезодерма
- 4) нейрула
- 5) гастрюла
- 6) производное мезодермы
- 7) хорда, мезодерма
- 8) эктодерма
- 9) эпителий пищеварительной системы
- 10) эпидермис кожи и его производные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21 Проанализируйте таблицу «Изменение количества крови и её кислородной ёмкости в разных классах позвоночных животных». Измерялось количество крови у позвоночных животных, фиксировалось процентное содержание гемоглобина, его показатели в пределах класса, число эритроцитов в кровяном русле.

Класс	Количество крови в % от массы тела	Количество гемоглобина		Число эритроцитов в 1 мм³ крови в млн. шт.
		в г на 1 кг массы тела	в г% в крови	
Круглоротые	4,0—5,0	?	3,0—8,0	0,13—0,17
Рыбы	1,1—7,3	0,5—3,4	0,8—17,4	0,09—3,9
Земноводные	1,2—7,2	0,2—4,8	1,9—10,0	0,02—0,7
Пресмыкающиеся	3,9—8,3	2,1—4,9	4,0—11,0	0,5—1,6
Птицы	6,5—15,6	4,6—17,8	17,0—20,0	1,6—6,0
Млекопитающие	4,8—16,0	4,9—21,1	8,0—23,0	3,0—25,0

Выберите верные предложения:

- 1) Широкие колебания показателей в таблице в пределах каждого класса определяются экологическими особенностями отдельного вида ;
- 2) В соответствии с анатомическими представлениями депонирование крови снижается, что увеличивает объём циркулирующей крови ;
- 3) В ряду позвоночных увеличивается количество крови, количество гемоглобина и число эритроцитов;
- 4) Одновременно с объёмом крови снижается кровяное давление;
- 5) Число эритроцитов напрямую не связано с количеством гемоглобина и зависит в большей степени от среды обитания, а также высотности проживания видов.

Запишите в ответе **номера** выбранных утверждений.

Ответ: _____.

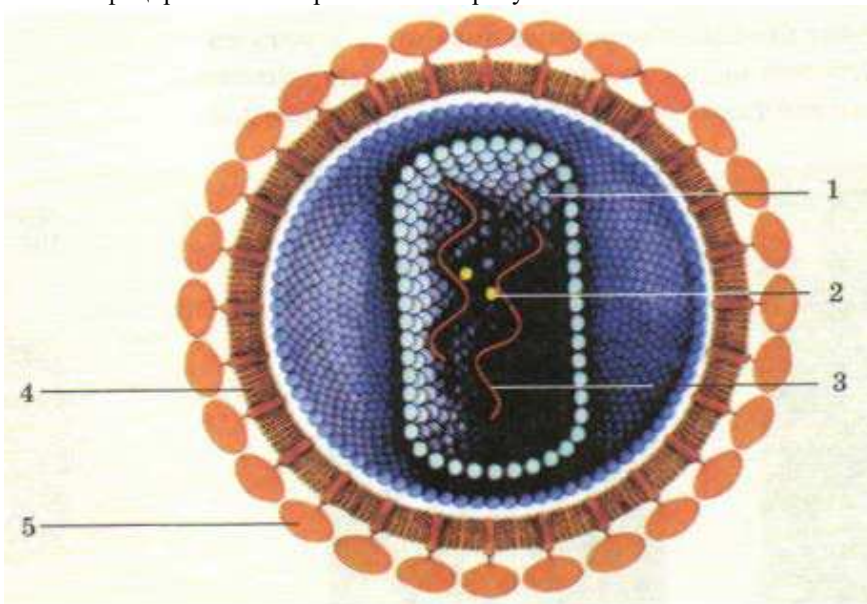


Часть 2

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

- 22 Одним из способов восстановления плодородия полей при интенсивном сельском хозяйстве является оставление полей «под пар», то есть отсутствие засева культурами, истощающими почву. Чтобы избежать засорения семенами сорных растений, высевают бобовые – клевер, люцерну, донник. Объясните, почему после заделки побегов этих растений и последующем посеве требовательных к минеральному составу почвы культур наблюдаются высокие урожаи даже без внесения азотных удобрений?

- 23 Организм принадлежащий какому царству изображен на рисунке? Какие его органоиды обозначены цифрами 1 – 5? Какие функции они выполняют? Опишите не менее трёх основных особенностей представителей данного царства с доказательствами физиологии и строения. Приведите не менее трёх представителей. Объясните, какие последствия для человека наступают после инфицирования изображенным на рисунке объектом.



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

(1) Ответную реакцию организма на раздражение, осуществляемую и контролируемую центральной нервной системой, называют ответным импульсом. (2) Путь, по которому проходят нервные импульсы, называется рефлекторной дугой. (3) Рефлекторная дуга состоит из пяти звеньев: акцептор, чувствительный путь, участок центральной нервной системы, двигательный путь, донор. (4) Движение нервного импульса начинается по дендриту чувствительного нейрона, потом по аксону передается в центральную нервную систему к спинному мозгу. (5) Если рефлекс простой, то вставочного нейрона нет и импульс сразу поступает на двигательный нейрон. (6) По дендриту двигательного нейрона импульсы идут к рабочему органу, где и совершается работа по устранению раздражения.

- 25 Учитывая строение и функции митохондрий и аппарата Гольджи, предположите, в клетках каких тканей и органов эти органоиды особенно хорошо развиты. Назовите эти ткани у растений и животных, приведите конкретные примеры тканей и функциональных особенностей.
- 26 Гусеницы бабочки репной белянки имеют светло-зелёную окраску и незаметны на фоне крестоцветных, которые они используют как кормовую базу. Объясните на основе эволюционной теории возникновение покровительственной окраски у этого насекомого.
- 27 Известно, что самым большим хромосомным набором обладают хомячки – 92 хромосомы. Определите, какое количество групп сцепления у этих животных, какой хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (с) в клетках их семенников в конце телофазы мейоза I и в анафазе мейоза II. Однозначно объясните, в результате каких процессов были получены такие результаты, приведите расчёты. Ответ дайте по каждому случаю.



Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда, второй – из верхнего горизонтального ряда и третий – из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

28

У волнистых попугайчиков сложная генетика наследования окраса. Орнитологу необходимо получить в своем питомнике птенцов лютино (жёлтый), австралийский пестрый (зелёный) и спенгл (кружевной). Известно, что гены окраски попугаев есть как в аутосомах, так и в половых хромосомах и локализуются в X хромосоме. Лучшими производителями у заводчика считаются попугаи жёлто-зелёный некружевной и бело-зелёный кружевной. После их скрещивания получилось ожидаемое потомство с расщеплением по каждому из аутосомных генов 1:1, расщепление по полу стандартное. Селекционный эксперимент можно считать успешным, так как вылупились два птенца необходимого окраса жёлто-зелёные кружевные. В анализирующих скрещиваниях родителей отмечено, что скрещивание жёлто-зелёного некружевного попугайчика даёт только некружевных потомков и в 50% случаев жёлтый, в 50% - белых, но всегда зеленым оттенком птиц. Анализирующее скрещивание бело-зелёных кружевных даёт

результаты: только белые, 50% - зелёные, 50% - синие, самцы – кружевные и некружевные, самки – то же. Составьте схему решения задачи, объясните полученные результаты. Какие законы генетики и наследственности проявляются в данном случае?



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

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 выполнение каждого из заданий 4, 7, 9, 12, 15, 17, 21 выставляется 2 балла за полное правильное выполнение, 1 балл – за выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами) ИЛИ неполное выполнение задания (отсутствие одной необходимой цифры); 0 баллов – во всех остальных случаях.

За выполнение каждого из заданий 5, 8, 10, 13, 16, 18, 20 выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр, 1 балл, если допущена одна ошибка, 0 баллов во всех остальных случаях.

За выполнение каждого из заданий 11, 14, 19 выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр, 1 балл, если в последовательности цифр допущена одна ошибка (переставлены местами любые две цифры), 0 баллов во всех остальных случаях.

№ задания	Ответ
1	Гомологичные
2	Клеточная
3	54
4	15
5	211221
6	50
7	25
8	111222
9	346
10	122211
11	625143
12	126
13	312123
14	54132
15	246
16	221121
17	345
18	211212
19	314265
20	471
21	13

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

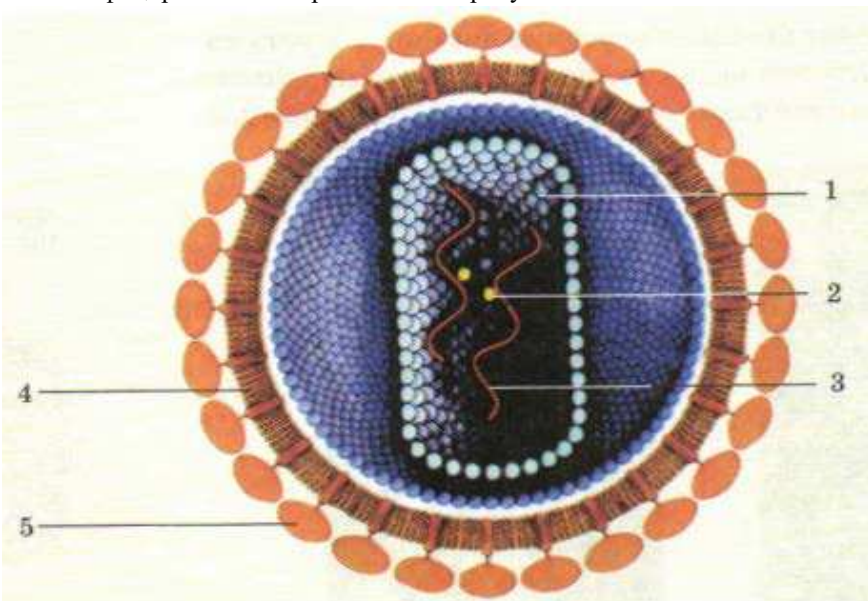
22

Одним из способов восстановления плодородия полей при интенсивном сельском хозяйстве является оставление полей «под пар», то есть отсутствие засева культурами, истощающими почву. Чтобы избежать засорения семенами сорных растений, высевают бобовые – клевер, люцерну, донник. Объясните, почему после запашки побегов этих растений и последующем посеве требовательных к минеральному составу почвы культур наблюдаются высокие урожаи даже без внесения азотных удобрений?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) бобовые можно высевать в относительно бедные азотом почвы, так как на их корнях поселяются азотфиксирующие бактерии рода <i>Rhizobium</i>, которые усваивают азот из воздуха и в результате симбиотических отношений передают их растению;</p> <p>2) в тканях этих растений остается достаточное количество белка, особенно если запашку проводить до цветения и осеменения, поэтому такие растительные остатки используются в качестве органических удобрений, возвращающих азот доступной аммонийной форме в почву после разложения. Последующие требовательные культуры дают хороший урожай потому что засеваются в почву, богатую азотом, без дополнительного внесения минеральных удобрений.</p>	
Ответ включает все названных выше элемента и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает один из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает два названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает только один из названных выше элементов и содержит биологические ошибки, ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2



23) Организм принадлежащий какому царству изображен на рисунке? Какие его органоиды обозначены цифрами 1 – 5 ? Какие функции они выполняют? Опишите не менее **трёх** основных особенностей представителей данного царства с доказательствами физиологии и строения. Приведите не менее трёх представителей. Объясните, какие последствия для человека наступают после инфицирования изображенным на рисунке объектом.



4) представители: вирус табачной мозаики, вирус полиомиелита, гепатита, гриппа, вирус иммунодефицита человека, риновирусы, аденовирусы, вирусы-бактериофаги, ретровирусы и энтеровирусы. На рисунке представлен вирус иммунодефицита человека – ВИЧ. При попадании в кровяное русло вирус поражает лейкоциты – клетки, отвечающие за иммунитет. Они погибают, либо не узнают чужеродные болезнетворные клетки. В результате человек погибает из-за инфекционного заболевания или рака, вызванного неконтролируемым делением аномальных клеток организма.	
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 3 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

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

(1) Ответную реакцию организма на раздражение, осуществляемую и контролирующую центральную нервную систему, называют ответным импульсом. (2) Путь, по которому проходят нервные импульсы, называется рефлекторной дугой. (3) Рефлекторная дуга состоит из пяти звеньев: акцептор, чувствительный путь, участок центральной нервной системы, двигательный путь, донор. (4) Движение нервного импульса начинается по дендриту чувствительного нейрона, потом по аксону передается в центральную нервную систему к спинному мозгу. (5) Если рефлекс простой, то вставочного нейрона нет и импульс сразу поступает на двигательный нейрон. (6) По дендриту двигательного нейрона импульсы идут к рабочему органу, где и совершается работа по устранению раздражения.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) на рисунке изображён представитель царства Вирусы – неклеточной формы жизни;</p> <p>2) цифрами обозначены: 1 — белковая капсула, 2 — молекулы фермента, 3 — РНК, 4 – липидная мембрана, 5 – встроенные белки мембраны;</p> <p>3) особенностями представителей царства вирусов являются:</p> <p>1. Неклеточное строение; 2. Обладание свойствами наследственности и изменчивости; 3. Неспособность к самостоятельному обмену веществ, размножению и превращению энергии.</p>	



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ошибки допущены в предложениях: 1) 1 – Ответную реакцию организма на раздражитель при участии нервной системы называют рефлексом; 2) 3 – Компоненты рефлекторной дуги: рецептор – воспринимает раздражение, рабочий орган – преобразует ответный импульс в действие; 3) 6 – У двигательного нейрона короткий дендрит, импульс от тела двигательного нейрона идёт по аксону.	
В ответе указаны и исправлены все ошибки. Ответ не содержит неверной информации	3
В ответе указаны две-три ошибки, исправлены только две из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	2
В ответе указаны одна-три ошибки, исправлена только одна из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	1
Ответ неправильный: все ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны одна-три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25 Учитывая строение и функции митохондрий и аппарата Гольджи, предположите, в клетках каких тканей и органов эти органоиды особенно хорошо развиты. Назовите эти ткани у растений и животных, приведите конкретные примеры тканей и функциональных особенностей.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Митохондрии – двумембранный органоид, который в процессе ферментативного окисления вырабатывает АТФ. Большое количество митохондрий располагается в клетках, нуждающийся в энергии – делящиеся клетки (меристемы растений, ооциты и сперматозоиды у животных), клетки, расходующие энергию – проводящие, мышечные,	

обеспечивающие теплоизоляцию – бурый жир (клетки соединительной жировой ткани с митохондриями); 2) Комплекс Гольджи – одномембранный органоид, на котором образуются и претерпевают изменения органические вещества, идёт компактизация белков, накопление и синтез липидов и углеводов, образуются секреторные пузырьки и часть веществ упаковывается в лизосомы. Таким образом для клеток и тканей с интенсивным обменом необходим развитый комплекс Гольджи: фотосинтезирующая, образовательная, запасующая ткани растений, эндо- и экзокринные железы, выстилки слизистых оболочек, соединительные ткани у животных; 3) Число митохондрий и степень развития цистерн и сети аппарата Гольджи непостоянны, поэтому наибольшим количеством органоидов всегда обладают молодые, активно делящиеся клетки. Митохондрии всегда в большом количестве будут присутствовать в мышцах (особенно сердца и постоянно работающих органов), соединительной ткани мозга для поддержания активности, семенниках и яичниках для производства половых клеток, в местах заживления поврежденных тканей, в печени как месте постоянного обезвреживания веществ, её буро-красный цвет также из-за наличия митохондрий. Органы с комплексом Гольджи: эпителий внутренних органов и проводящих путей, пищеварительная система для постоянного синтеза ферментов, клетки крови для синтеза антител, почки для правильной фильтрации, железы.	
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 три названных выше элемента, но содержит негрубые биологические элементы	2
Ответ включает только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает два из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки.	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3



26 Гусеницы бабочки репной белянки имеют светло-зелёную окраску и незаметны на фоне крестоцветных, которые они используют как кормовую базу. Объясните на основе эволюционной теории возникновение покровительственной окраски у этого насекомого.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) В результате наследственной изменчивости (мутационной и комбинативной изменчивости) появились гусеницы со светло-зелёной окраской ;</p> <p>2) В ходе борьбы за существование преимущество получили особи, которые гармонировали с окружающей средой и могли маскироваться в листьях;</p> <p>3) В результате естественного отбора особи с полезными признаками оставались в живых из поколения в поколение, тем самым признак закреплялся и большинство особей стало иметь подобный генотип;</p> <p>4) Происходила дальнейшая адаптация к окружающей среде и выработка полезных приспособленностей для жизни в разных условия – так ареал популяции расширился и светло-зелёная окраска стала признаком вида для всех гусениц, обитающих на крестоцветных.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает только один из названных выше элементов и содержит биологические ошибки, ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27 Известно, что самым большим хромосомным набором обладают хомячки – 92 хромосомы. Определите, какое количество групп сцепления у этих животных, какой хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (с) в клетках

их семенников в конце телофазы мейоза I и в анафазе мейоза II. Однозначно объясните, в результате каких процессов были получены такие результаты, приведите расчёты. Ответ дайте по каждому случаю.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) количество групп сцепления – число пар гомологичных хромосом организма – $92 : 2 = 46$ групп сцепления;</p> <p>2) хромосомный набор в конце интерфазы – 92 хромосомы, 184 молекулы ДНК – $2n4c$. Конец телофазы мейоза I – произошло расхождение бивалентов, в каждой клетке остаётся по одной хромосоме, состоящей из двух хроматид – $n2c = 46$ хромосом, 92 молекулы ДНК;</p> <p>3) в анафазе мейоза II к полюсам клетки расходятся хроматиды и становятся дочерними хромосомами, поэтому набор $2n2c = 92$ хромосомы, 92 молекулы ДНК.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает два-три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает только один из названных выше элементов и содержит биологические ошибки, ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

28 У волнистых попугайчиков сложная генетика наследования окраса. Орнитологу необходимо получить в своем питомнике птенцов лютино (жёлтый), австралийский пестрый (зелёный) и спенгл (кружевной). Известно, что гены окраски попугаев есть как в аутосомах, так и в половых хромосомах и локализируются в X хромосоме. Лучшими производителями и заводчика считаются попугаи жёлто-зелёный некружевной и бело-зелёный кружевной. После их скрещивания получилось ожидаемое потомство с расщеплением по каждому из аутосомных генов 1:1,



расщепление по полу стандартное. Селекционный эксперимент можно считать успешным, так как вылупились два птенца необходимого окраса жёлто-зелёные кружевные. В анализирующих скрещиваниях родителей отмечено, что анализирующее скрещивание жёлто-зелёного некружевного попугайчика даёт только некружевных потомков и в 50% случаев жёлтый, в 50% - белых, но всегда зеленых птиц. Анализирующее скрещивание бело-зелёных кружевных даёт результаты: только белые, 50% - зелёные, 50% - синие, самцы – кружевные и не кружевные, самки – то же. Составьте схему решения задачи, объясните полученные результаты. Какие законы генетики и наследственности проявляются в данном случае?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы																									
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) 1 скрещивание производителей:</p> <p>Р : жёлто-зелёные некружевные $AaBBX^dY$ х бело-зелёные кружевные $aaBbX^DX^d$ у птиц гетерогаметный пол – женский</p> <p>G: ABX^d, ABY, aBX^d, aBY $aBX^D, abX^d, aBX^d, abX^d$</p> <p>F1: Для удобства представления построим решётку Пеннета</p> <table border="1" data-bbox="147 906 866 1114"> <tr> <td></td> <td>aBX^D</td> <td>abX^d</td> <td>aBX^d</td> <td>abX^d</td> </tr> <tr> <td>ABX^d</td> <td>$AaBBX^dX^D$</td> <td>$AaBbX^dX^d$</td> <td>$AaBBX^dX^d$</td> <td>$AaBbX^dX^d$</td> </tr> <tr> <td>ABY</td> <td>$AaBBX^DY$</td> <td>$AaBbX^dY$</td> <td>$AaBBX^dY$</td> <td>$AaBbX^dY$</td> </tr> <tr> <td>aBX^d</td> <td>$aaBBX^DX^d$</td> <td>$aaBbX^dX^d$</td> <td>$aaBBX^dX^d$</td> <td>$aaBbX^dX^d$</td> </tr> <tr> <td>aBY</td> <td>$aaBBX^DY$</td> <td>$aaBbX^dY$</td> <td>$aaBBX^dY$</td> <td>$aaBbX^dY$</td> </tr> </table> <p>2) Первое скрещивание анализирующее для определения генотипа самки:</p> <p>Р : жёлто-зелёные некружевные $AaBBX^dY$ х чисто бело-синие некружевные $aabbX^dX^d$</p> <p>G ABX^d, ABY, aBX^d, aBY abX^d</p> <p>F1: 50% жёлто-зелёные $AaBb$, 50% бело-зелёные $aaBb$, всегда 100% некружевные X^dX^d или X^dY. Следовательно, самка имела ген зелёной окраски в гомозиготном состоянии, ген жёлтой</p>		aBX^D	abX^d	aBX^d	abX^d	ABX^d	$AaBBX^dX^D$	$AaBbX^dX^d$	$AaBBX^dX^d$	$AaBbX^dX^d$	ABY	$AaBBX^DY$	$AaBbX^dY$	$AaBBX^dY$	$AaBbX^dY$	aBX^d	$aaBBX^DX^d$	$aaBbX^dX^d$	$aaBBX^dX^d$	$aaBbX^dX^d$	aBY	$aaBBX^DY$	$aaBbX^dY$	$aaBBX^dY$	$aaBbX^dY$	
	aBX^D	abX^d	aBX^d	abX^d																						
ABX^d	$AaBBX^dX^D$	$AaBbX^dX^d$	$AaBBX^dX^d$	$AaBbX^dX^d$																						
ABY	$AaBBX^DY$	$AaBbX^dY$	$AaBBX^dY$	$AaBbX^dY$																						
aBX^d	$aaBBX^DX^d$	$aaBbX^dX^d$	$aaBBX^dX^d$	$aaBbX^dX^d$																						
aBY	$aaBBX^DY$	$aaBbX^dY$	$aaBBX^dY$	$aaBbX^dY$																						

<p>окраски – в гетерозиготном состоянии, а некружевные перья – признак рецессивный</p> <p>Второе скрещивание анализирующее для определения генотипа самца:</p> <p>бело-зелёные кружевные $aaBbX^DX^d$ х чисто бело-синие некружевные $aabbX^dY$</p> <p>G: $aBX^D, abX^d, aBX^d, abX^d$ abX^d, abY</p> <p>F1: 50% $aaBb$ – бело-зелёные, 50% $aabb$ бело-синие, X^dX^d, X^DX^d самцы – кружевные и некружевные X^DY, X^dY самки – кружевные и некружевные. Анализирующее скрещивание показало, что самец имел ген а в рецессивном гомозиготном состоянии, так как 100% потомков имели белый оттенок, ген В в гетерозиготном состоянии, потому что появилось его рецессивное проявление – синий. Кружевные перья – доминантный признак сцепленный с полом, так как половина потомков имела кружевные перья, а половина – нет.;</p> <p>3) Проявляется закон независимого наследования признаков, один из генов сцеплен с полом, тригенное скрещивание (Допускается иная генетическая символика.)</p>	
<p>Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает три названных выше элемента, но отсутствуют пояснения</p>	2
<p>Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает два из названных выше элементов, но отсутствуют пояснения</p>	1
<p>Ответ включает только один из названных выше элементов и содержит биологические ошибки, ИЛИ ответ неправильный</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3



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 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.

