

## 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).

Ответами к заданиям части 1 (1–21) являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: КОМБИНАТИВНАЯ.

КОМБИНАТИВНАЯ

Ответ: 31.

31

Ответ: 1 4 6

1 4 6

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
2	1	1	2	2

21122

Бланк

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.

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.

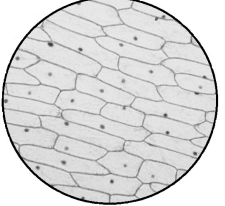

*Желаем успеха!*

### 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 «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Общенаучный метод	Иллюстрация метода
Микроскопия	
?	

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** В исследовании учёный измерял некоторые параметры развития стебля соломины пшеницы в фазе выхода в трубку в течение нескольких месяцев. Как в процессе развития растения изменились расстояния между узлами и количество узлов в стебле?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Расстояние между узлами	Количество узлов в стебле

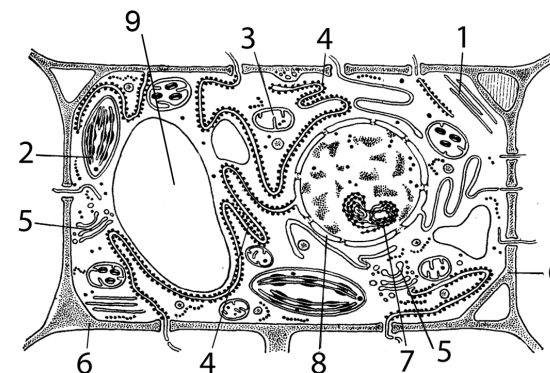
**3** В результате мейоза клеток кукурузы образовались клетки, содержащие 10 хромосом. Какой набор хромосом имеет клетка зародыша кукурузы? В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4** Определите соотношение фенотипов у потомков в моногибридном анализирующем скрещивании гетерозиготной самки при полном доминировании признака. Ответ запишите в виде последовательности цифр.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.**



**5** Каким номером на рисунке обозначена структура, состоящая из целлюлозы?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ КЛЕТКИ
А) участвует в окислении пировиноградной кислоты	1) 1
Б) требует кислород для окисления	2) 2
В) осуществляет фотолиз воды	3) 3
Г) фиксирует неорганический углерод	
Д) обеспечивает движение цитоплазмы	
Е) содержит хлорофилл	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Какие из перечисленных ниже характеристик используют для описания геномных мутаций?

- 1) изменение последовательности нуклеотидов в ДНК
- 2) утрата участка хромосомы
- 3) кратное увеличение количества хромосом
- 4) удвоение генов в участке хромосомы
- 5) появление дополнительной аутосомы
- 6) нерасхождение гомологичных хромосом в мейозе

Ответ: 

--	--	--

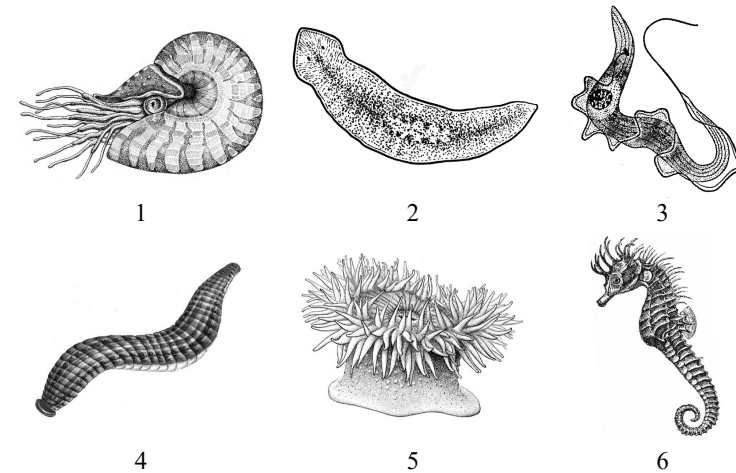
**8** Установите последовательность процессов опыления и оплодотворения. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) рост пыльцевой трубки
- 2) образование зиготы
- 3) попадание пыльцевого зерна на рыльце пестика
- 4) проникновение спермиев в зародышевый мешок
- 5) оплодотворение яйцеклетки

Ответ: 

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

**Рассмотрите рисунки и выполните задания 9 и 10.**



**9** На рисунке под каким номером изображён представитель типа Хордовые?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Установите соответствие между характеристиками и организмами, изображёнными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) одноклеточное строение	1) 1
Б) паразитический образ жизни	2) 2
В) жаберное дыхание	3) 3
Г) покрытое мантией туловище	
Д) развитый кожно-мускульный мешок	
Е) наличие сердца	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

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

К видоизменённым корням относят

- 1) воздушный корень орхидеи
- 2) корневище ландыша
- 3) корневой клубень георгина
- 4) клубень картофеля
- 5) корнеплод моркови
- 6) луковицу тюльпана

Ответ:

--	--	--

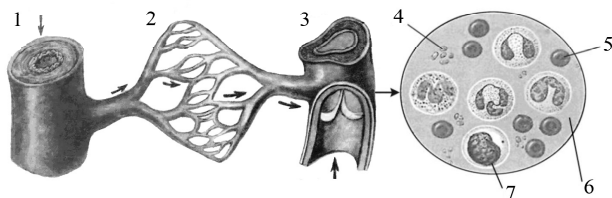
**12** Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Кофе конголезский, или Робуста
- 2) Двудольные
- 3) Растения
- 4) Кофе, или Кофейное дерево
- 5) Мареновые
- 6) Покрытосеменные

Ответ:

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

**Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.**



**13** Каким номером на рисунке обозначен эритроцит человека?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

- |   |      |
|---|------|
| А) осуществляют обмен веществ между кровью и тканями органов  | 1) 1 |
| Б) зачастую содержат мышечную ткань в составе стенки          | 2) 2 |
| В) имеют однослойные стенки                                   |      |
| Г) содержат венозную кровь в малом круге кровообращения       |      |
| Д) пропускают кровь по направлению от сердца                  |      |
| Е) содержат артериальную кровь в большом круге кровообращения |      |

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.

Какие структуры организма человека принимают активное участие в терморегуляции?

- 1) сальные железы
- 2) лимфа
- 3) желудок
- 4) потовые железы
- 5) кровь
- 6) лёгкие

Ответ:

--	--	--

**16** Установите в правильном порядке соподчинение элементов разных уровней, начиная с наибольшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) пищеварительная система
- 2) толстая кишка
- 3) слепая кишка
- 4) пищеварительный тракт
- 5) железистая клетка
- 6) аппендикс

Ответ:

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

**17** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания и примеры **эндемиков**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Для каждой биогеографической области Земли характерны виды, которые исторически сформировались в этой области и больше нигде не встречаются. (2)Нелетающие птицы, такие как страусы, нанду и казуары, имеют чёткую географическую локализацию и являются экологическими двойниками друг друга на разных континентах. (3)Изолированная островная фауна Мадагаскара включает в себя большое количество видов лемурув, которые населяют исключительно данный остров. (4)Многие виды за счёт высокой выживаемости и плодовитости мигрируют на новые континенты и заселяют все подходящие для себя места на земном шаре. (5)Ареал вида Белки обыкновенной протянулся от Атлантического до Тихого океана, распадаясь на множество подвидов. (6)Плодовая мушка дрозофила населяет все континенты, за исключением Антарктиды, и распространена в различных биотопах в пределах этих континентов.

Ответ:

--	--	--

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

Какие из перечисленных факторов относят к биотическим?

- 1) заморозки
- 2) оползень, запрудивший реку
- 3) отношения между грибом и водорослью в лишайнике
- 4) заражение эхинококкозом популяции волков
- 5) нерестовые миграции лососёвых рыб
- 6) опреснение участков моря во время весеннего паводка

Ответ:

--	--	--

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

#### ПРИМЕРЫ

#### ФОРМЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА

- |  |   |
|--|---|
| <p>А) исчезновение насекомых со средним размером крыльев на океанических островах</p> <p>Б) сохранение среднего размера ушной раковины у зайца-русака</p> <p>В) существование латимерии в Индийском океане</p> <p>Г) постоянство форм и размеров цветка у насекомоопыляемых растений</p> <p>Д) распространение гаттерии на островах Новой Зеландии</p> <p>Е) возникновение медленно и быстро растущих особей речного окуня</p> | <p>1) разрывающий</p> <p>2) стабилизирующий</p> |
|--|---|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 20** Проанализируйте таблицу «Экологические группы растений по отношению к влаге». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Экологическая группа	Условие произрастания	Примеры растений
Гигрофиты	_____ (Б)	Тростник, рогоз, камыш
_____ (А)	Умеренно увлажнённые места	Одуванчик, клевер, ромашка
Ксерофиты	Засушливые места	_____ (В)

Список элементов:

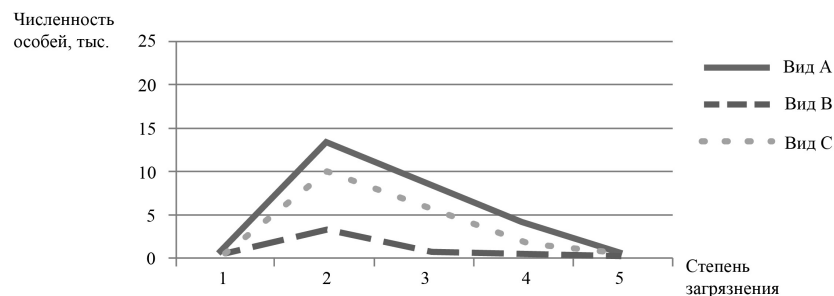
- 1) избыточно увлажнённые места
- 2) сухие места
- 3) папоротник орляк, недотрога, росянка
- 4) суккуленты
- 5) мезофиты
- 6) склерофиты
- 7) пузырчатка, роголистник, элодея
- 8) ковыль, кактус, верблюжья колючка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 21** Проанализируйте график «Численность отдельных видов тихоходок в лишайниках в зонах с различной степенью загрязнения».



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

- 1) Численность тихоходок обратно пропорциональна степени загрязнения окружающей среды.
- 2) Тихоходки видов А и С доминируют в наземных экосистемах.
- 3) Тихоходки достигают наибольшей численности в среде обитания со степенью загрязнения 2.
- 4) Тихоходки способны выжить только в чистой среде обитания.
- 5) Среди изучаемых видов тихоходок вид В представлен наименьшим числом особей.

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.

Исследователь изучал эффективность лекарственного препарата против вируса иммунодефицита человека. Для этого он заражал культуру клеток человека вирусами, через 24 ч вносил в клетки лекарственный препарат и затем каждые 24 ч измерял количество вирусных частиц (вирусную нагрузку) в образце. Результаты приведены в таблице.

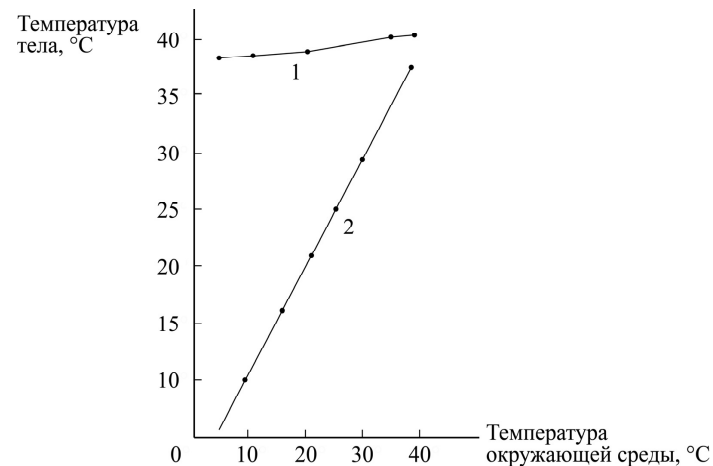
№ пробирки с клетками	Количество вирусных частиц в образце, млн/мл					
	0 ч	24 ч	Внесение препарата	48 ч	72 ч	96 ч
1	1,0	5,6		5,4	5,7	5,5
2	1,0	4,8		4,7	4,8	4,9
3	1,0	5,1		5,0	5,2	5,1

22. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля\* в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

\* **Отрицательный контроль** – это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

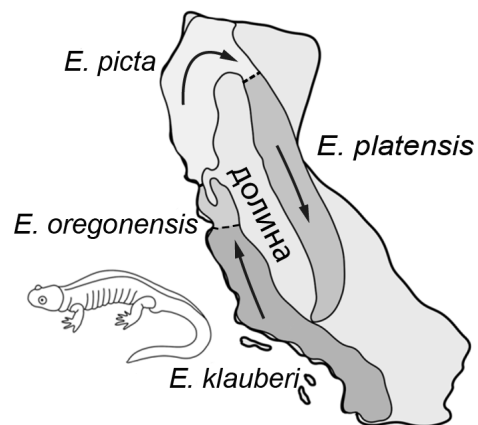
23. Какое влияние на репликацию вируса оказал изучаемый лекарственный препарат? Ответ аргументируйте. Каковы особенности репликации вируса иммунодефицита человека?

24. На рисунке изображены графики изменения температуры тела в зависимости от температуры воздуха для двух животных: саламандры и дикобраза. Установите соответствие между графиками 1 и 2 и каждым из названных животных. Ответ обоснуйте. Каким образом животное может произвольно (без внешнего воздействия) усилить теплопродукцию при низких температурах окружающей среды?



25. Для большинства костных рыб характерно наличие плавательного пузыря. В чём заключается его основная функция? Как осуществляется механизм его работы? У каких экологических групп костных рыб в связи с их образом жизни был утрачен плавательный пузырь в процессе эволюции? Ответ поясните.

- 26 Виды тихоокеанской саламандры (*Ensatina*) распространены вокруг долины в Калифорнии, которая ограничена горным массивом. В процессе эволюции последовательно образовались виды (*E. klauberi*, *E. oregonensis*, *E. picta* и *E. platensis*), которые различаются по окраске и другим морфологическим признакам (направление распространения видов указано на рисунке стрелками). Соседние виды способны свободно скрещиваться (например, *E. klauberi* и *E. oregonensis*). Однако виды (*E. klauberi* и *E. platensis*), ареалы которых тоже соприкасаются, не могут скрещиваться. Какой тип видообразования иллюстрирует данный пример? Почему у видов *E. klauberi* и *E. platensis* скрещивание отсутствует? Ответ поясните.



- 27 Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки – палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5' -АТАТЦТААТГЦАГАТАТ-3'  
3' -ТАТАГАТТАЦГТЦТАТА-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если антикодон равноудалён от концов палиндрома. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

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



- 28 У женщин между аллелями генов красно-зелёного дальтонизма и гемофилии типа А происходит кроссинговер. Не имеющая указанных заболеваний женщина, у отца которой была гемофилия, а у дигомозиготной матери – дальтонизм, вышла замуж за мужчину, не имеющего таких заболеваний. Родившаяся в этом браке гомозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего таких заболеваний. В этой семье родился ребёнок-гемофилик. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного этими двумя заболеваниями ребёнка? Ответ поясните.



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