

## 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

Бланк

Ответ: 31.

31

Ответ: 

1	4	6
---	---	---

146

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д
2	1	1	2	2

21122

Задания части 2 (22–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, 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.*

- 1 Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Признаки живых систем	Примеры
Ритмичность	Чередование сна и бодрствования
?	Появление птенцов в колонии пингвинов

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Известно, что фермент каталаза разрушает пероксид водорода. Экспериментатор в первую пробирку поместил кусочек сырого картофеля, а во вторую – кусочек сырого мяса. В каждую из пробирок он налил одинаковое количество пероксида водорода. Как при этом изменилось количество пероксида в первой и во второй пробирках? Влияние света на активность пероксида водорода не учитывать.

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.

Количество пероксида в первой пробирке	Количество пероксида во второй пробирке

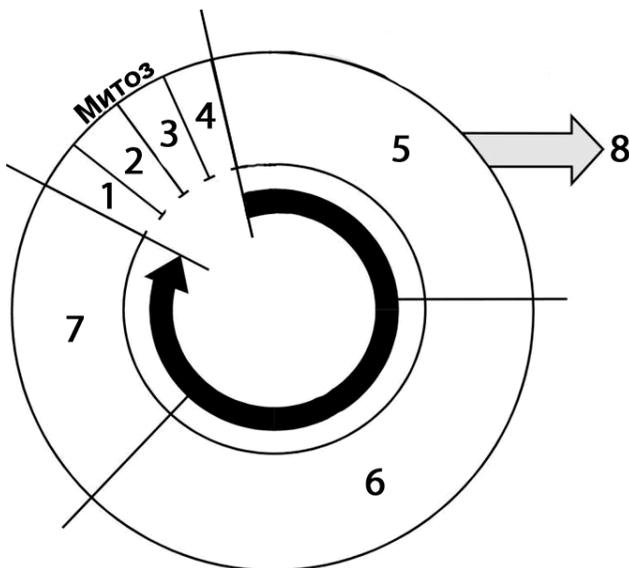
**3** На гаплоидном заростке хвоща полевого в результате митоза образовалась яйцеклетка со 108 хромосомами. Определите количество хромосом в клетке заростка. В ответе запишите только количество хромосом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4** Какое соотношение генотипов может получиться у потомков в моногибридном скрещивании двух гетерозиготных растений земляники? Ответ запишите в виде последовательности чисел, показывающих соотношение получившихся генотипов, в порядке их убывания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.*



**5** Укажите номер, обозначающий на схеме стадию клеточного цикла, во время которой происходит удвоение ДНК.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6** Установите соответствие между процессами и стадиями клеточного цикла, обозначенными цифрами на схеме выше: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ**

**СТАДИИ КЛЕТОЧНОГО ЦИКЛА**

- |   |      |
|---|------|
| А) формирование веретена деления            | 1) 1 |
| Б) расположение хромосом по экватору клетки | 2) 2 |
| В) движение хромосом к полюсам              | 3) 3 |
| Г) деление центромер хромосом               | 4) 4 |
| Д) компактизация хромосом                   |      |
| Е) формирование ядерной оболочки            |      |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

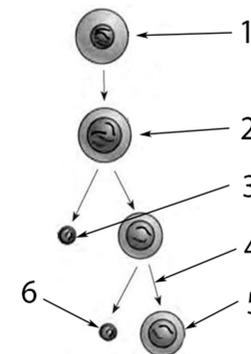
А	Б	В	Г	Д	Е

**7** Выберите три верно обозначенные подписи к схеме, на которой изображён процесс гаметогенеза. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) оогоний
- 2) ооцит I порядка
- 3) ооцит II порядка
- 4) второе деление мейоза
- 5) полярное тельце
- 6) мегаспора

Ответ: 

--	--	--



**8** Установите последовательность процессов эмбриогенеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование мезодермы
- 2) формирование двуслойного зародыша
- 3) окончательное формирование систем органов зародыша
- 4) образование бластомеров
- 5) образование хорды

Ответ: 

--	--	--	--	--

**9** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.  
Какие признаки характерны для хордовых животных?

- 1) нервная система трубчатого типа
- 2) жаберные щели у зародыша
- 3) орган дыхания – трахеи
- 4) внутренний скелет
- 5) кожно-мускульный мешок
- 6) хитиновые покровы

Ответ: 

--	--	--

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

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) наличие травянистых и древовидных форм
- Б) преобладание гаметофита над спорофитом в цикле развития
- В) корневище с придаточными корнями
- Г) заросток с антеридиями и архегониями
- Д) листостебельные растения с ризоидами
- Е) спорофит в виде коробочки на ножке

#### ОТДЕЛЫ РАСТЕНИЙ

- 1) Моховидные
- 2) Папоротниковидные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

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

- 1) Хвойные
- 2) Сосновые
- 3) Растения
- 4) Кипарис вечнозелёный
- 5) Эукариоты
- 6) Кипарис

Ответ: 

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

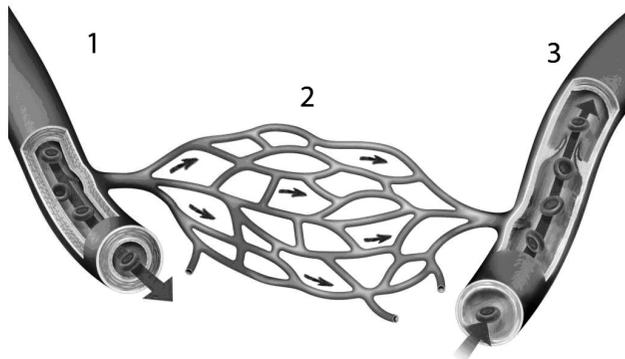
**12** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.  
Какие характеристики относят к соединительной ткани организма человека?

- 1) образует слизистые оболочки желудка, ротовой полости
- 2) бывает жидкой и твёрдой
- 3) выполняет транспортную функцию
- 4) обладает возбудимостью и проводимостью
- 5) имеет много межклеточного вещества
- 6) содержит глиальные клетки

Ответ: 

--	--	--

- 13 Установите соответствие между характеристиками и кровеносными сосудами человека, обозначенными на рисунке цифрами 1–3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ХАРАКТЕРИСТИКИ	КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ
А) имеют однослойные стенки	1) 1
Б) испытывают максимальное давление крови на свои стенки	2) 2
В) возвращают кровь к сердцу	3) 3
Г) содержат артериальную кровь в большом круге кровообращения	
Д) содержат многочисленные полулунные клапаны	
Е) осуществляют газообмен между кровью и тканями органов	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 14 Расположите в правильном порядке соподчинение систем разных уровней, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) эндокринная система
- 2) иод
- 3) фолликул
- 4) тироксин
- 5) секреторная клетка – тироцит
- 6) щитовидная железа

Ответ: 

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

- 15 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **географического критерия** вида водоросли Ламинария сахаристая. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Бурая водоросль Ламинария сахаристая состоит из листовидных пластинок, ножки и ризоидов, с помощью которых водоросль прикрепляется к субстрату. (2)Ареал вида охватывает моря Северного Ледовитого океана. (3)Слоевидице желтовато-бурое из-за большого количества ксантофилловых пигментов. (4)Встречается в северных частях Атлантического и Тихого океанов до 40° северной широты. (5)В прибрежной зоне образует обширные заросли. (6)Промышленный сбор ламинарии осуществляется у берегов Белого, Баренцева и Карского морей.

Ответ: 

--	--	--

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

## ПРИМЕРЫ

- А) отпечатки древних растений на пластах каменного угля  
 Б) копчик человекообразных обезьян, состоящий из четырёх-пяти недоразвитых позвонков  
 В) окаменевшие остатки деревьев  
 Г) филогенетический ряд лошади  
 Д) трёхпалость у современных лошадей  
 Е) остаток третьего века у человека

## ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

- 1) палеонтологические  
 2) сравнительно-анатомические

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Дубраву как устойчивую экосистему характеризуют

- 1) необходимость в дополнительных источниках энергии  
 2) сезонные изменения температуры и влажности  
 3) преобладание редуцентов  
 4) разветвлённые сети питания  
 5) большое видовое разнообразие организмов  
 6) сбалансированный круговорот веществ

Ответ: 

--	--	--

- 18** Установите соответствие между экологическими особенностями и группами организмов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

## ГРУППЫ ОРГАНИЗМОВ

- А) служат начальным звеном пастбищных цепей питания  
 Б) определяют пространственную структуру в наземных биогеоценозах  
 В) могут быть редуцентами  
 Г) образуют споры для перенесения неблагоприятных условий  
 Д) обитают в океанах на глубине более километра  
 Е) формируют первый трофический уровень

- 1) гетеротрофные бактерии  
 2) высшие растения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 19** Установите последовательность появления таксономических групп животных в процессе эволюции. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) хрящевые рыбы  
 2) ихтиозавры  
 3) приматы  
 4) стегоцефалы  
 5) питекантропы

Ответ: 

--	--	--	--	--

- 20 Проанализируйте таблицу «Компоненты внутренней среды человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Компоненты внутренней среды	Состав	Функции
Тканевая жидкость	_____ (Б)	Транспорт веществ между кровью и клетками организма
_____ (А)	Вода, белки, лейкоциты	Обеззараживание и возвращение в кровь жидкости
Кровь	Плазма и форменные элементы	_____ (В)

Список элементов:

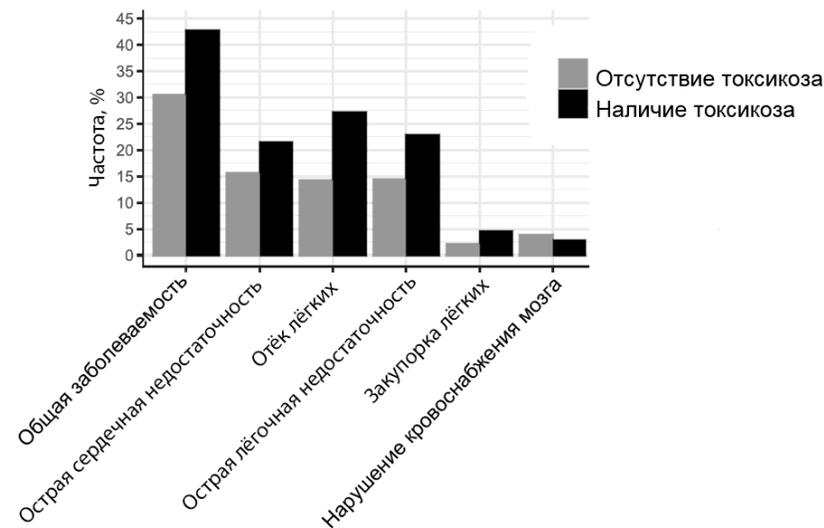
- 1) вода, низкомолекулярные вещества
- 2) эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, минеральные соли
- 3) лимфа
- 4) плазма крови
- 5) транспорт газов, питательных веществ
- 6) синтез АТФ
- 7) соматические клетки
- 8) синтез ферментов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

- 21 Проанализируйте график «Частота возникновения сопутствующих заболеваний у женщин на поздних сроках беременности в зависимости от наличия токсикоза».



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

- 1) Вероятность развития отёка лёгких и острой лёгочной недостаточности у беременных с наличием токсикоза одинакова.
- 2) Развитие токсикоза на поздних сроках беременности приводит к смерти от отёка лёгких в 27% случаев.
- 3) Из-за осложнений при токсикозе могут начаться преждевременные роды.
- 4) У 43% женщин при наличии токсикоза на поздних сроках беременности возникают какие-либо осложнения.
- 5) При токсикозе вероятность развития сопутствующих заболеваний выше.

Ответ: \_\_\_\_\_.

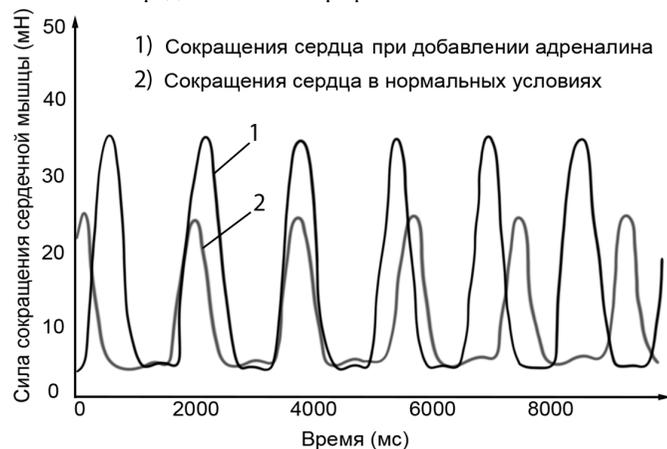


**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

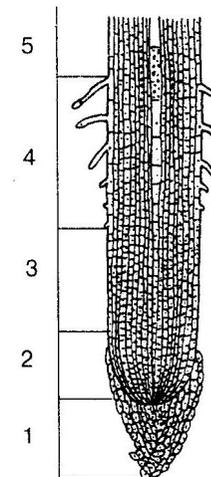
Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т.д.), а затем развернутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 22 Экспериментатор решил изучить работу сердца амфибии. Для этого он выделил сердце травяной лягушки (*Rana temporaria*), поместил его в физиологический раствор и измерил нормальную силу сокращения, а затем добавил в раствор адреналин и измерил силу сокращения ещё раз. Результаты опыта представлены на графике.



Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Как действует адреналин на сердце лягушки в этом эксперименте? Приведите два примера действия адреналина. Действие какого иона аналогично действию адреналина? В каких железах в норме происходит выделение адреналина?

- 23 Какие структуры и зоны корня обозначены на рисунке цифрами 1, 3, 5? Какие функции они выполняют? Повреждение какой зоны корня (2–5) прекращает рост корня в длину? Ответ поясните.



- 24 Найдите три ошибки в приведённом тексте «Круглые черви». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)Круглые черви представляют собой самостоятельный тип животных. (2)К круглым червям относят планарию. (3)Пищеварительная система круглых червей слепо замкнута. (4)Помимо пищеварительной системы, у круглых червей имеются выделительная, нервная и половая системы органов. (5)Тело паразитических круглых червей покрыто плотной кутикулой. (6)Кутикула защищает тело от действия пищеварительных соков хозяина. (7)Круглые черви передвигаются путём изгибания тела, их мускулатура образована только кольцевыми волокнами.

- 25 Исследователь поместил на два предметных стекла по капле воды с культурой амёб. На первое стекло он добавил каплю водного раствора с 10%-ной концентрацией NaCl, а на второе – каплю воды с хламидомонадами. Две капли на каждом стекле он соединил водным мостиком. Какое поведение амёб наблюдал исследователь в первом и во втором случаях? Как называют способность амёб реагировать на внешние воздействия и каково её значение для организма?

**26** В экосистеме пресного водоёма обитают беззубки, караси, окуни и щуки. Какие биотические отношения сложились между перечисленными видами организмов с учётом всех этапов их жизненных циклов? Ответ обоснуйте.

**27** Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу 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. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь матричная (транскрибируемая)):



Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте ДНК. Укажите, какой триплет является антикодоном, если данная тРНК переносит аминокислоту **ала**. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей 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 человека между аллелями генов красно-зелёного дальтонизма и гемофилии типа А происходит кроссинговер. Дигетерозиготная по генам дальтонизма и гемофилии женщина вышла замуж за мужчину-дальтоника, не страдающего гемофилией, в семье родился здоровый сын. Этот сын женился на женщине, страдающей дальтонизмом, носительнице гена гемофилии. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках.



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