

**Единый государственный экзамен  
по БИОЛОГИИ**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 29 заданий. Часть 1 содержит 22 задания 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 (1–22) 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.

Ответ: 31.

Ответ:

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д
2	1	1	2	2

Задания части 2 (23–29) 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.

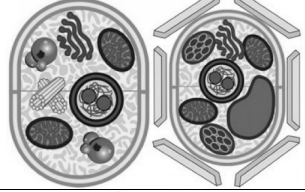
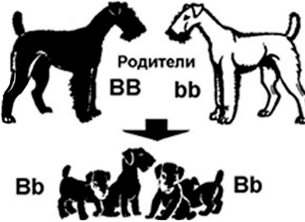
***Желаем успеха!***

**Часть 1**

Ответами к заданиям 1–22 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 ячейку, вписав соответствующий термин.

Признак живых систем	Иллюстрация признака
Клеточное строение	
?	

Ответ: \_\_\_\_\_.

Бланк

**2** В эксперименте исследователь планирует с помощью химических реагентов подавлять рост пыльцевой трубки у самоопыляющегося цветкового растения. Как при этом изменится количество созревших плодов у растений и количество семязачатков?

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.

Количество плодов	Количество семязачатков

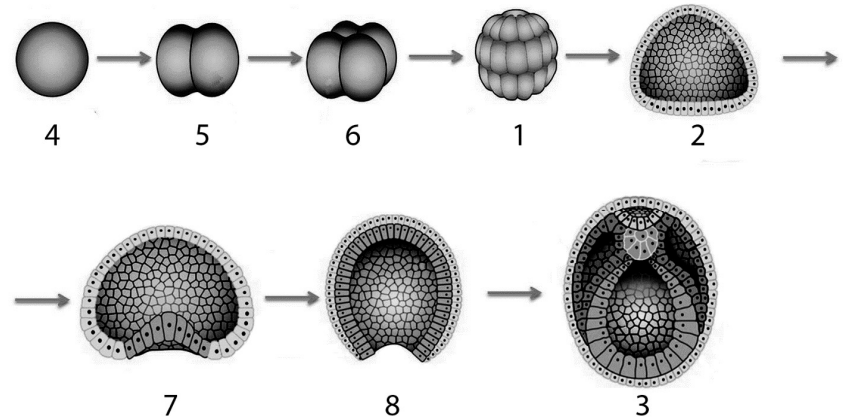
**3** Клетки зародыша ржи посевной содержат по 14 хромосом. Сколько хромосом имеют яйцеклетки ржи посевной? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4** Сколько видов гамет формируется у родительского организма с генотипом АаВВ? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.*



**5** Каким номером на схеме обозначена гастрюла?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6** Установите соответствие между процессами и этапами эмбриогенеза организма, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ**

**ЭТАПЫ ЭМБРИОГЕНЕЗА  
ОРГАНИЗМА**

- |   |      |
|---|------|
| А) образование кишечной трубки                | 1) 1 |
| Б) закладка нервной трубки                    | 2) 2 |
| В) формирование осевых структур эмбриона      | 3) 3 |
| Г) развитие бластоцеля                        |      |
| Д) дробление до стадии 32-клеточного зародыша |      |
| Е) формирование первичной полости             |      |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7

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

Какие из приведённых клеток имеют гаплоидный набор хромосом?

- 1) спермий цветкового растения
- 2) спора кукушкина льна
- 3) зигота акулы
- 4) клетка заростка папоротника
- 5) клетка спорофита сфагнума
- 6) клетка эндосперма цветкового растения

Ответ:

--	--	--

8

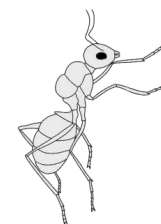
Установите последовательность процессов световой и темновой фаз фотосинтеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) фиксация углекислого газа
- 2) образование НАДФ·Н
- 3) образование глюкозы
- 4) синтез крахмала
- 5) фотолиз воды

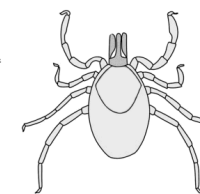
Ответ:

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

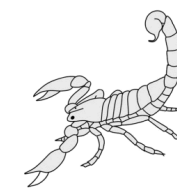
**Рассмотрите рисунки и выполните задания 9 и 10.**



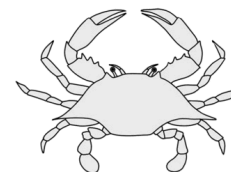
1



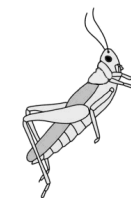
2



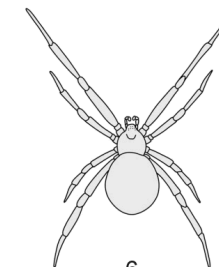
3



4



5



6

9

На рисунке под каким номером изображён организм, который строит ловчие сети?

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОРГАНИЗМЫ

- |   |      |
|---|------|
| А) питается кровью позвоночных животных             | 1) 1 |
| Б) имеет три пары ходильных ног                     | 2) 2 |
| В) содержит ядовитую железу в последнем отделе тела | 3) 3 |
| Г) некоторые особи крылатые                         |      |
| Д) состоит из головы, груди и брюшка                |      |
| Е) способствует распространению энцефалита          |      |

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 функции выполняет цветок злакового растения, изображённый на рисунке?



- 1) защита от насекомых-вредителей
- 2) половое размножение
- 3) обеспечение ветроопыления
- 4) образование большого количества лёгкой пыльцы
- 5) привлечение насекомых-опылителей
- 6) выделение нектара

Ответ:

--	--	--

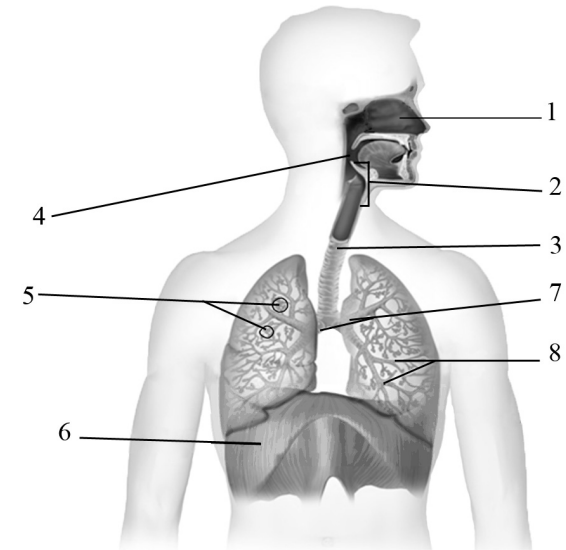
- 12** Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Подсолнечник клубненосный (топинамбур)
- 2) Растения
- 3) Покрытосеменные
- 4) Двудольные
- 5) Сложноцветные
- 6) Подсолнечник

Ответ:

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

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



- 13** Какой цифрой на рисунке обозначена диафрагма?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТРУКТУРЫ

ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

- |   |      |
|---|------|
| А) способствует первичному очищению и увлажнению вдыхаемого воздуха | 1) 1 |
| Б) предотвращает попадание пищи в дыхательные пути                  | 2) 2 |
| В) содержит обонятельные рецепторы                                  | 3) 3 |
| Г) содержит надгортанник  |      |
| Д) образована хрящевыми полукольцами                                |      |
| Е) осуществляет голосообразование                                   |      |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Чем может быть вызвано плоскостопие у человека?

- 1) частым длительным стоянием
- 2) хождением босиком по неровной поверхности
- 3) неправильной позой за письменным столом
- 4) избыточной массой тела
- 5) ношением узкой обуви
- 6) защемлением нервов, иннервирующих мышцы бедра

Ответ: 

--	--	--

**16** Установите последовательность передачи нервного импульса по дуге условного слюноотделительного рефлекса собаки на звонок. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) рецепторы улитки
- 2) слюнные железы
- 3) слуховая зона в коре больших полушарий
- 4) слюноотделительный центр продолговатого мозга
- 5) чувствительные нейроны

Ответ: 

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

**17** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **физиологического критерия вида** лягушка озёрная. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Озёрная лягушка обитает на большей части Европы, в Передней и Средней Азии, Северной Африке. (2)В брачный период у озёрных лягушек активно функционируют половые железы, образуются половые гормоны и гаметы. (3)При гаметогенезе у самки образуются яйцеклетки с запасом питательных веществ. (4)Максимальная длина тела самки составляет 17 см, а у самцов может достигать 12 см. (5)Половая зрелость у особей данного вида наступает в возрасте двух-трёх лет. (6)Питаются лягушки насекомыми, моллюсками, а также могут поедать головастиков своего вида, мелких молодых млекопитающих, птиц, змей.

Ответ: 

--	--	--

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

Какие из перечисленных действий человека приводят к опустыниванию?

- 1) чрезмерное использование гербицидов
- 2) интенсивное земледелие
- 3) загрязнение водоёмов отходами промышленности
- 4) перевыпас скота на пастбищах
- 5) истребление животных
- 6) сброс сточных вод

Ответ: 

--	--	--

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

ПРИЗНАКИ ОРГАНИЗМОВ

СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

- |   |  |
|---|--|
| <p>А) клубни картофеля и корневые шишки георгина</p> <p>Б) передние конечности крота и лапы кита</p> <p>В) колючки кактуса и листья земляники</p> <p>Г) листья смородины и усики гороха</p> <p>Д) лёгочные мешки паука и лёгкие лягушки</p> | <p>1) аналогичные органы</p> <p>2) гомологичные органы</p> |
|---|--|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

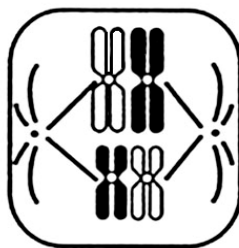
**20** Установите последовательность этапов пастбищной пищевой цепи (выедания) в пресном водоёме. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) цапля
- 2) циклоп
- 3) головастик
- 4) одноклеточные водоросли
- 5) окунь

Ответ: 

--	--	--	--	--

- 21 Рассмотрите рисунок со схематичным изображением деления ядра клетки и заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Тип деления	Фаза деления	Процесс
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- 1) метафаза II
- 2) расхождение двухроматидных хромосом к полюсам клетки
- 3) метафаза I
- 4) профаза
- 5) мейоз
- 6) выстраивание бивалентов в зоне экватора
- 7) спирализация хромосом
- 8) митоз

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 22 Проанализируйте таблицу «Реакция мальков на загрязнение воды трифенилфосфатом (ТФФ)».

Концентрация ТФФ (мкг/л)	Число выживших мальков (%)	Количество вылупившихся икринок (%)	Частота нарушений развития (%)	Частота сердечных сокращений (ударов/мин.)	Масса тела (мг)
0,0	93,8	94,1	0,5	171,3	5,0
0,8	93,8	94,9	0,6	167,3	5,0
4,0	94,9	94,9	0,9	168,7	5,1
20,0	92,5	91,1	1,5	167,2	5,1
100,0	92,9	93,6	2,0	157,3	4,7

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

- 1) Частота сердечных сокращений у мальков при отсутствии ТФФ выше, чем при добавлении ТФФ в различной концентрации.
- 2) ТФФ ядовит как для мальков, так и для взрослых рыб.
- 3) ТФФ в определённых концентрациях может оказывать положительное влияние на мальков.
- 4) При концентрации ТФФ 20 мкг/л были допущены ошибки при проведении эксперимента.
- 5) В эксперименте была выявлена зависимость между концентрацией ТФФ и частотой нарушения развития у мальков.

Ответ: \_\_\_\_\_.



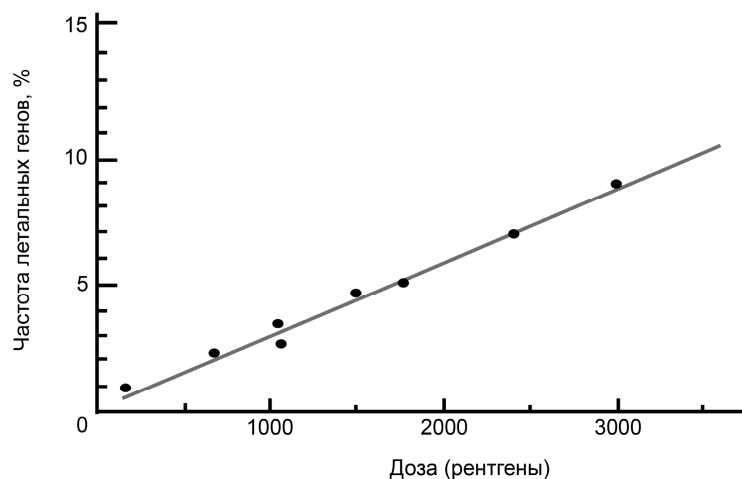
**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**

## Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (23–29) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем **развёрнутый** ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Экспериментатор решил изучить влияние рентгеновского излучения на организм дрозофилы. Для этого он облучал популяции из 1000 мух разными дозами рентгеновского излучения. Результаты эксперимента показаны на графике.

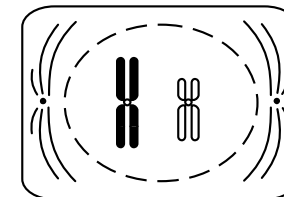


- 23 Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля\* в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

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

- 24 Какое биологическое явление демонстрирует данный эксперимент, какова роль этого явления в эволюции? Для гаплоидных или диплоидных организмов это явление будет более значимым? Ответ поясните.

- 25 Определите тип и фазу деления клетки, изображённой на рисунке, учитывая, что исходная клетка была диплоидной. Приведите четыре обоснования.



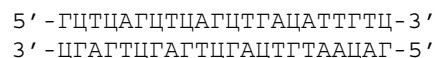
- 26 Для большинства животных характерен способ питания, при котором пища переваривается в пищеварительном тракте. Однако у некоторых животных, например у широкого лентеца и взрослой особи бабочки павлиноглазки, отсутствует рот и кишечник. Рот отсутствует также у личинок рыб в первую неделю после выхода из икринки. Каким образом эти организмы получают питательные вещества? Укажите два процесса, в которых клетки этих животных используют мономеры органических соединений (питательных веществ).

- 27 Главная функция аппарата Гольджи – сортировка проходящих через него белков. Для чего далее используются белки, созревающие в аппарате Гольджи? Приведите три примера. В клетках эндотелия сосудов или поджелудочной железы сильнее развит аппарат Гольджи? Ответ поясните.

28

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.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов:



Определите матричную (транскрибируемую) цепь ДНК, если синтез начинается с аминокислоты мет. Поясните свой выбор. Укажите последовательность фрагмента иРНК и фрагмента полипептида. 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

29

У человека аллели генов атрофии зрительного нерва и гемофилии типа А находятся в одной хромосоме.

Моногомозиготная, не имеющая указанных заболеваний женщина, у матери которой была атрофия зрительного нерва, а отец не имел указанных заболеваний, вышла замуж за мужчину без атрофии, но с гемофилией. Родившаяся в этом браке здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В этой семье родился ребёнок с атрофией зрительного нерва и гемофилией. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Объясните рождение имеющего эти два заболевания ребёнка у здоровых родителей во втором браке.



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