

Часть 1

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 развернутым 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
---	---	---

. 146

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 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!

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 «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровень организации	Пример
Молекулярный	Ускорение химических реакций под влиянием ферментов
?	Воспроизведение биомассы живого вещества в лесу

Ответ: _____

2 Экспериментатор поместил кусочек кожицы лука в раствор с высокой концентрацией хлорида калия. Как изменились объём содержимого клетки (протопласта) кожицы лука и толщина её клеточной стенки через несколько минут после начала эксперимента?

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.

Объём содержимого клетки (протопласта)	Толщина клеточной стенки

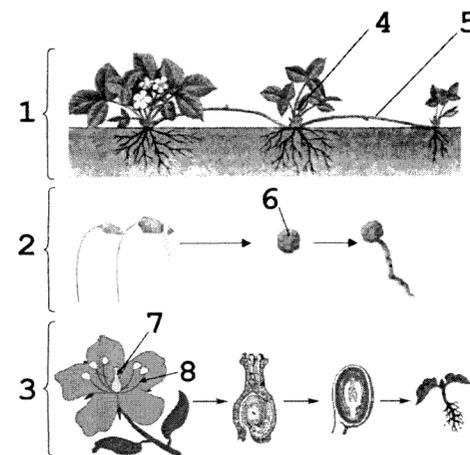
3 На основании правила 10 % рассчитайте массу травы (в кг), которая может обеспечить на болоте существование одной цапли массой 1 кг, при условии, что пищевая цепь состоит из трёх звеньев. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____ кг.

4 Какова вероятность (%) получения гомозиготного по доминантному аллелю потомства в анализирующем скрещивании гомозиготной по доминантному аллелю особи? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____ %.

Рассмотрите рисунки и выполните задания 5 и 6.



5 Каким номером на рисунках обозначена гаплоидная клетка, участвующая в бесполом размножении?

Ответ: _____.

6 Установите соответствие между характеристиками и видами размножения, отображёнными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

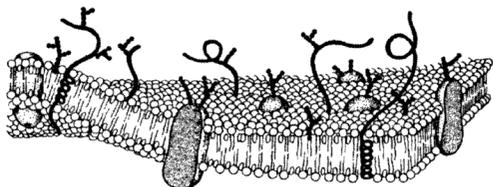
- | ХАРАКТЕРИСТИКИ | ВИДЫ РАЗМНОЖЕНИЯ |
|--|------------------|
| А) размножение вегетативными органами | 1) 1 |
| Б) размножение спорами | 2) 2 |
| В) размножение с использованием половых клеток | 3) 3 |
| Г) формирование зиготы | |
| Д) формирование многоклеточного зародыша | |
| Е) образование клонов исходного организма | |

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 приведённых признаков характерны для изображённой на рисунке структуры клетки?



- 1) полупроницаемость
- 2) образование субъединиц
- 3) билипидный слой
- 4) фотолиз воды
- 5) диффузия кислорода
- 6) синтез белка

Ответ:

--	--	--

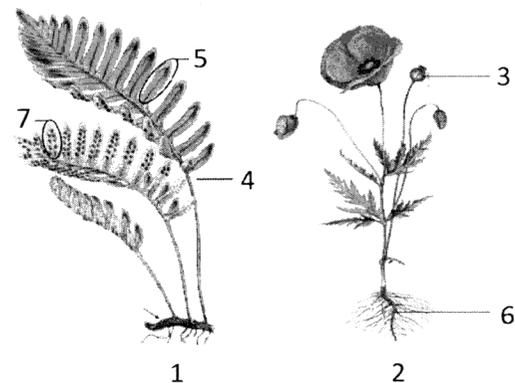
8 Установите последовательность процессов, происходящих с хромосомами в клеточном цикле, начиная с интерфазы. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) компактизация хромосом
- 2) расположение хромосом по экватору клетки
- 3) образование двуххроматидных хромосом
- 4) деление центромер
- 5) расхождение хроматид к противоположным полюсам клетки

Ответ:

--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунки и выполните задания 9 и 10.



9 Каким номером на рисунках обозначен плод с семенами?

Ответ: _____.

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

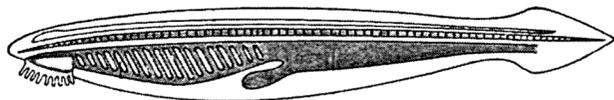
ХАРАКТЕРИСТИКИ	РАСТЕНИЯ
А) сильно развитое корневище	1) 1
Б) опыление с помощью насекомых	2) 2
В) наличие видоизменённого побега – вайи	
Г) в семени две семядоли	
Д) гаметофит в виде заростка	
Е) наличие главного корня	

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.
Какие признаки типа Хордовые характерны для животного, изображённого на рисунке?



- 1) незамкнутая кровеносная система
- 2) внутренний скелет
- 3) замкнутая пищеварительная система
- 4) наличие сердца
- 5) жаберные щели в глотке
- 6) наличие нервной трубки

Ответ:

--	--	--

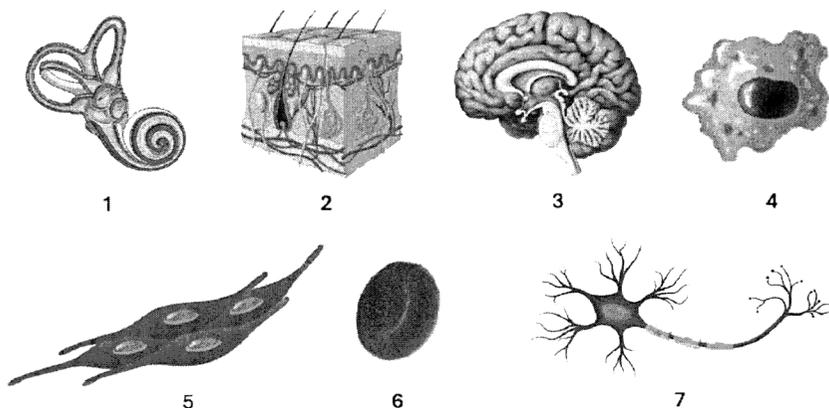
12 Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Эукариоты
- 2) Плоские черви
- 3) Клеточные
- 4) Лентецы
- 5) Животные
- 6) Ленточные черви (Цестоды)

Ответ:

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

Рассмотрите рисунки и выполните задания 13 и 14.



13 На рисунке под каким номером изображена клетка, способная генерировать и проводить нервный импульс?

Ответ: _____

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНЫ
А) включает в себя полукружные каналы	1) 1
Б) содержит железы внешней секреции	2) 2
В) содержит рецепторы, воспринимающие информацию о положении головы в пространстве	3) 3
Г) обеспечивает высший анализ звуковой информации	
Д) обеспечивает теплоотдачу	
Е) регулирует деятельность внутренних органов	

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 характеристики верны для безусловных рефлексов?

- 1) не имеют готовых рефлекторных дуг
- 2) непостоянные и могут тормозиться
- 3) являются видовыми
- 4) передаются по наследству
- 5) представлены рефлекторными дугами, замыкающимися в спинном мозге
- 6) приобретаются организмом в течение всей жизни

Ответ:

--	--	--

16 Установите последовательность структур в организме человека, по которым транспортируется углекислый газ из трапециевидной мышцы в окружающую среду. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) капилляры трапециевидной мышцы
- 2) гортань
- 3) капилляры лёгких
- 4) правый желудочек сердца
- 5) бронхи
- 6) лёгочные артерии

Ответ:

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

17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых охарактеризованы **идноадаптации**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1)Эволюционные изменения привели к образованию царств организмов (растений, животных и грибов). (2)Частные приспособления организмов к условиям обитания привели к образованию семейств, родов, видов. (3)Эволюционные изменения некоторых организмов сопровождались их переходом к паразитическому образу жизни и редуцией некоторых систем органов. (4)Появление четырёхкамерного сердца, альвеолярных лёгких, теплокровности дало возможность млекопитающим в меньшей степени зависеть от условий внешней среды. (5)Изменения конечностей и формы тела у гренландского тюленя сформировались в результате жизни в водной среде. (6)У него образовался толстый слой жира, предохраняющий животное от переохлаждения.

Ответ:

--	--	--

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

Какие признаки характерны для естественных экосистем?

- 1) разнообразные организмы на первом трофическом уровне
- 2) преобладание монокультуры
- 3) несбалансированный круговорот веществ и энергии
- 4) разветвлённые цепи питания
- 5) стабильное существование только при поддержке человеком
- 6) высокая устойчивость при изменении условий среды

Ответ:

--	--	--

19 Установите соответствие между характеристиками и типами биотических взаимодействий: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Отношения между организмами имеют антагонистический характер.
- Б) Организм использует другой организм в качестве пищи.
- В) Отношения двух организмов являются взаимовыгодными.
- Г) Организм является средой обитания организма другого вида, взамен получая от него питательные вещества.
- Д) Организм питается остатками трапезы другого организма.
- Е) Организм использует другой организм в качестве убежища, не нанося вреда.

ТИПЫ БИОТИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

- 1) мутуализм
- 2) комменсализм
- 3) паразитизм

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20 Проанализируйте таблицу «Основные формы видообразования». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Форма видообразования	Характеристика	Пример
(А)	Один вид постепенно переходит в другой через последовательность переходных форм	Филогенетический ряд лошади
Гибридогенное	(Б)	Капустно-редечный гибрид
Дивергентное	Из одного предкового вида формируется несколько дочерних	(В)

Список элементов:

- 1) экологическое
- 2) адаптивная радиация бокоплавов в озере Байкал
- 3) создание сливы путём гибридизации алычи и тёрна
- 4) филетическое
- 5) два вида в результате скрещивания формируют новый, репродуктивно изолированный от родительских особей гибрид
- 6) два вида формируются из исходного в результате возникновения географического барьера
- 7) филогенетический ряд кита
- 8) конвергентное

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21 Проанализируйте таблицу «Разнообразие бактерий и вирусов при респираторных инфекциях собак».

Собака	Патогены				
	Вирусы (заболевание)		Бактерии (заболевание)		
Кличка, возраст	<i>Parainfluenzae virus</i> (воспаление дыхательных путей)	<i>Adenoviridae</i> (ОРВИ)	<i>Bordetella bronchiseptica</i> (инфекционный бронхит)	<i>Staphylococcus aureus</i> (атопический дерматит)	<i>Streptococcus pneumoniae</i> (пневмония)
Жуля, 1 год	-	+	+	+	-
Байкал, 8 мес.	-	+	-	+	+
Ганс, 6 мес.	+	+	+	-	-
Мэри, 9 мес.	+	+	+	-	-
Грэй, 1 год	-	+	+	+	-
Дик, 7 мес.	+	+	+	+	-
Белка, 8 мес.	+	+	+	-	+
Умка, 9 мес.	+	-	+	+	-
Батон, 1 год	+	+	+	+	+

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

- У каждой исследованной собаки выявлено наличие более двух видов патогенов.
- Большинство исследуемых собак является носителями двух видов бактерий.
- Обычно собаки страдают либо вирусной, либо бактериальной инфекцией.
- Существует прямая зависимость между возрастом собаки и количеством переносимых ею возбудителей болезней.
- У собак легче протекают бактериальные заболевания.

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.

Сахарный диабет может быть обусловлен несколькими причинами. Диабет 1-го типа (инсулинозависимый) связан с аутоиммунным разрушением клеток, вырабатывающих инсулин. Причиной диабета 2-го типа (инсулинонезависимого) является потеря способности клеток организма отвечать на вырабатываемый инсулин. Экспериментатор изучал особенности обмена веществ у здоровых и больных сахарным диабетом крыс. Для этого он однократно вводил животным глюкозу и измерял уровень инсулина в крови. Результаты приведены на графике.



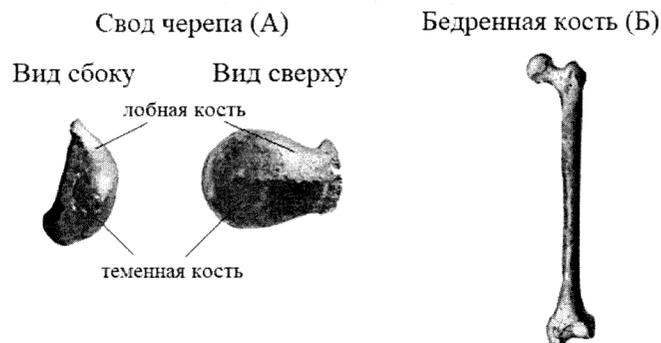
22 Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой), а какая – зависимой (изменяющейся)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо ставить такой контроль?

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

23 Сформулируйте вывод для данного эксперимента для больных и здоровых животных во временном отрезке 1–4 мин. Какие результаты были бы получены для больных и здоровых животных, если бы в эксперименте оценивали не уровень инсулина, а уровень глюкозы в крови в течение 11 минут после введения раствора глюкозы? Ответ поясните.



24 На рисунках изображены свод черепа (А) и бедренная кость (Б) человека прямоходящего (*Homo erectus*), обитавшего 800 тыс. лет назад. Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите в какой эре и каком периоде обитал данный организм.



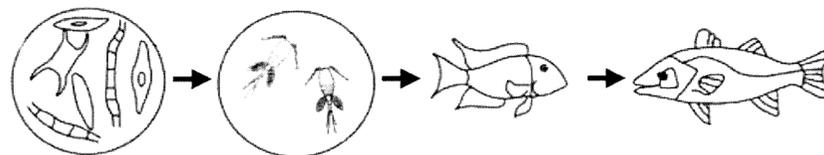
Какая особенность строения свода черепа отличает его от свода черепа вида современного человека? По какому морфологическому признаку можно утверждать, что на рисунке Б изображена бедренная кость? На территории каких континентов обитали представители вида Человек прямоходящий?

Геохронологическая таблица

Эра		Период
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 Гипоксия – это патологическое состояние, характеризующееся уменьшением насыщения кислородом тканей. Укажите одну из физиологических причин возникновения гипоксии у человека. Известно, что при одном из типов гипоксии в результате попыток организма компенсировать недостаток кислорода развивается алкалоз (защелачивание) крови. Почему возникает алкалоз? Ответ поясните с позиции процесса регуляции дыхания и биохимических процессов, происходящих в плазме крови человека.

26 Болезнь Минамата вызывается отравлением органическими соединениями ртути (метилртутью). Ртуть, попадая в организм животного, накапливается и не выводится. В морской воде в Японии в результате выбросов с промышленной фабрики содержалось 0,68 мг/кг метилртути. Известно, что для животных токсичными являются концентрации от 45 мг/кг. Используя схему пищевой цепи и данные по концентрации метилртути в морской среде, определите, у каких животных могли проявляться симптомы болезни Минамата. Ответ поясните. К какому типу пищевых цепей относится приведённый пример? Ответ поясните.



27 Окраска оперения у волнистого попугая (*Melopsittacus undulatus*) контролируется одним геном. Доминантные гомозиготы имеют голубой цвет; рецессивные гомозиготы – жёлтый. Гетерозиготы имеют промежуточную окраску. В равновесной популяции волнистых попугайчиков на 1000 особей приходится 35 жёлтых. Популяция попала в новые условия, в которых в результате интенсивного отлова хищниками погибло 50 % голубых особей. Рассчитайте частоту особей с голубой окраской и частоты аллелей в изначальной популяции, а также частоты всех фенотипов в популяциях. Поясните ход решения. При расчётах округляйте значения до четвёртого знака после запятой.

28 При скрещивании дрозофил с длинными усами, короткими ножками и дрозофил с короткими усами, длинными ножками всё потомство получилось с длинными усами и длинными ножками. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 28, 34, 68, 70. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, численность каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние между ними (в %), определите тип наследования генов указанных признаков.



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