

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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1 Рассмотрите таблицу «Биология - комплексная наука» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Раздел биологии	Предмет изучения
Анатомия	Строение органов, систем органов и организма в целом
?	Использование организмов в промышленном производстве продуктов питания

Ответ: _____.

2 Экспериментатор проводил подсчёт количества придаточных корней и столонов до и после окучивания растений картофеля. Как изменится количество придаточных корней и столонов после окучивания?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Количество придаточных корней	Количество столонов

Ответ: _____.

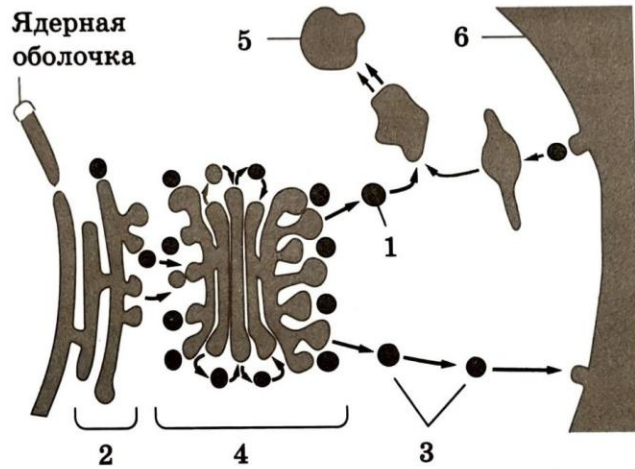
3 Сколько хромосом содержит ядро диплоидной клетки, если в гамете организма данного вида 21 хромосома? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

4 Сколько вариантов генотипов получится у потомства при дигибридном скрещивании моногომозиготного по доминантному аллелю и дигомозиготного по рецессивным аллелям организмов? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6



5

Каким номером на схеме обозначена пищеварительная вакуоль?

Ответ: _____.

6

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) участвует в самопереваривании клетки (автолизе)
- Б) транспортирует вещества к аппарату Гольджи
- В) участвует в синтезе белков
- Г) обеспечивает секрецию веществ из клетки
- Д) осуществляет внутриклеточное пищеварение
- Е) сливается с плазмалеммой при экзоцитозе

КЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

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 перечисленных ниже утверждений можно отнести к хромосомной теории наследственности Т.Моргана?

- 1) Местоположение гена в хромосоме называется локус.
- 2) Гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются совместно.
- 3) Близкие виды образуют гомологические ряды наследственной изменчивости.
- 4) Гены аутосом и половых хромосом наследуются независимо друг от друга.
- 5) При скрещивании гомозигот расщепление в потомстве отсутствует.
- 6) Сцепление генов может нарушаться в результате кроссинговера.

Ответ:

--	--	--

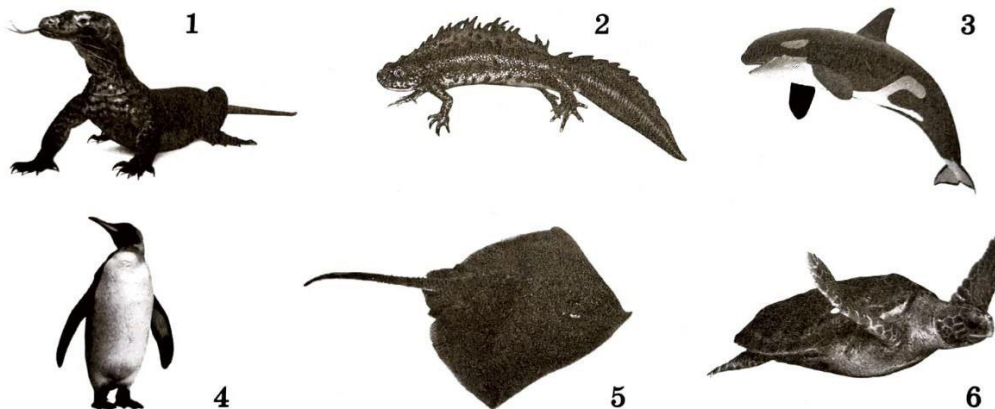
8 Установите последовательность этапов работы учёных-микробиологов по созданию искусственного синтезированного инсулина. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) получение штамма бактерий с геном инсулина
- 2) встраивание инсулина в плазмидную ДНК бактерии
- 3) выделение гена инсулина из клеток человека
- 4) встраивание рекомбинантной плазмиды в генетический аппарат бактерий
- 5) промышленное производство гормона инсулина

Ответ:

--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунки и выполните задания 9 и 10.



9 Каким номером на рисунке изображён организм, вскармливающий детёнышей молоком?

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

- А) сбрасывание рогового покрова во время линьки
- Б) наличие извилин в коре больших полушарий
- В) постоянная температура тела
- Г) один шейный позвонок
- Д) трёхкамерное сердце без перегородки в желудочке
- Е) развитие из яиц с кожистой оболочкой

ОРГАНИЗМЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
Для растения, изображённого на рисунке, характерно:

- 1) размножение с помощью семян
- 2) наличие вегетативных органов
- 3) развитие заростка из споры
- 4) двойное оплодотворение
- 5) преобладание в жизненном цикле спорофита
- 6) наличие ризоидов у спорофита



Ответ:

--	--	--

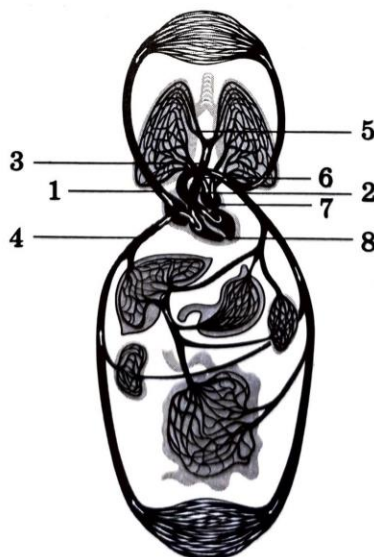
12 Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Кипарисовые
- 2) Эукариоты
- 3) Секвойя вечнозелёная
- 4) Голосеменные
- 5) Растения
- 6) Секвойя

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13 Каким номером на рисунке обозначена нижняя полая вена?

Ответ: _____.

14

Установите соответствие между характеристиками и кровеносными сосудами человека, обозначенными цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТРУКТУРЫ ПОЧКИ

- | | |
|---|------|
| А) доставляет кровь в правое предсердие | 1) 1 |
| Б) самая крупная артерия организма | 2) 2 |
| В) сосуд малого круга кровообращения | 3) 3 |
| Г) выносит кровь из правого желудочка | |
| Д) имеет максимально высокое давление | |
| Е) несёт артериальную кровь | |

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

15

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

Что характерно для желудка человека?

- 1) наличие гладких мышц
- 2) соединение протоком с поджелудочной железой
- 3) наличие ворсинок в слизистой оболочке
- 4) присутствие многочисленных желёз в слизистой оболочке
- 5) выработка фермента амилазы
- 6) выработка фермента пепсина

Ответ:

--	--	--

16

Установите последовательность процессов при передаче звуковых волн в ухе человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) перемещение жидкости в улитке
- 2) перемещение звуковой волны
- 3) колебания слуховых косточек
- 4) колебание перепонки овального окна
- 5) раздражение слуховых рецепторов
- 6) колебание барабанной перепонки

Ответ:

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

17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания научных взглядов Ж.-Б. Ламарка. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Учёный является создателем первой эволюционной теории, в которой излагались взгляды об историческом развитии видов. (2) Ж.-Б. Ламарк первым выдвинул гипотезу самопроизвольного зарождения жизни на Земле. (3) Историческое развитие живой природы учёный представлял как непрерывное поступательное движение от низших форм жизни к высшим. (4) Он считал наследственную изменчивость, борьбу за существование и естественный отбор движущими силами эволюции. (5) Он был убеждён в изначально заложенном в каждом живом организме стремлении к совершенству и прогрессивному развитию. (6) Учёный выделил три формы борьбы за существование: внутривидовую, межвидовую, борьбу с неблагоприятными условиями среды.

Ответ:

--	--	--

18

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

Дубрава - устойчивая экосистема, так как в ней

- 1) замкнутый сбалансированный круговорот веществ
- 2) обитают продуценты и редуценты
- 3) почва содержит мало гумуса
- 4) цепи питания длинные, разветвлённые
- 5) биомасса консументов преобладает над биомассой продуцентов
- 6) обитает большое количество видов растений и животных

Ответ:

--	--	--

19

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

ПРИМЕРЫ

- А) остаток третьего века у человека
- Б) остаток пояса задних конечностей у питонов
- В) хвост у человека
- Г) недоразвитые второй и четвёртый пальцы в конечности у лошади
- Д) развитая шерсть у китообразных
- Е) многососковость у человека

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

- 1) рудименты
- 2) атавизмы

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20

Проанализируйте таблицу «Процессы энергетического обмена». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Процесс	Место протекания	Конечные продукты
Гликолиз	Гиалоплазма	_____ (В)
_____ (А)	Матрикс митохондрий	CO ₂ , АТФ, НАД*.Н
Цепь переноса электронов	_____ (Б)	H ₂ O, АТФ

Список элементов:

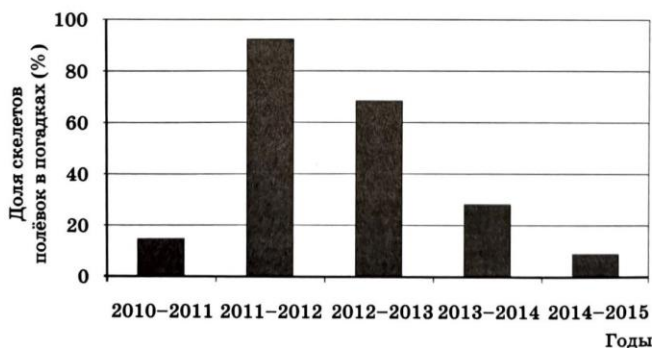
- 1) фруктоза, АТФ
- 2) уксусная кислота
- 3) брожение
- 4) кристы митохондрий
- 5) граны хлоропласта
- 6) цикл Кребса
- 7) пировиноградная кислота, АТФ
- 8) цикл Кальвина

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте диаграмму, на которой представлена доля полёвок в зимнем рационе ушастой совы в 2010 – 2015 гг., определённая по найденным останкам скелетов полёвок в погадках (непереваренных остатках еды, отрыгнутых совой).



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

- 1) Зимой 2010-2011 и 2014-2015 гг. Основу рациона ушастой совы составляли не полёвки.
- 2) Популяция полёвок была минимальной в зимний период 2010-2011 и 2014-2015 гг.
- 3) В рационе ушастых сов число полёвок зависит от их численности в ареале (конкретной местности).
- 4) Рацион ушастой совы зависит от температурного режима зимой.
- 5) Чаще всего полёвки становились пищей ушастой совы зимой 2011-2012 гг.

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 (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 изучал особенности физиологии собак. Для этого он помещал группу собак в камеру с влажностью 50% и создавал в камере отличные от оптимума (18°C) температурные условия. Полученные результаты представлены в таблице.

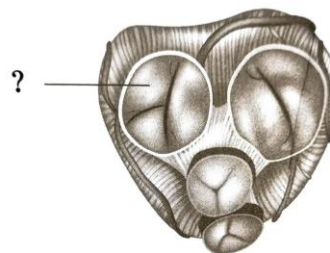
Температура, °C	Частота дыхания собак, вдохов/мин.				
	Собака 1	Собака 2	Собака 3	Собака 4	Собака 5
0	34	38	37	36	38
25	150	140	180	158	164
35	357	400	385	340	315

- 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 с сохранением всех остальных условий.)

- 23 При значительном учащении дыхания развивается респираторный алкалоз (увеличение свыше 7,45 значения рН крови). За счёт чего происходит увеличение значения рН крови? К каким последствиям может привести алкалоз? Какой защитный механизм существует в организме млекопитающих (в том числе человека) для поддержания постоянства рН?

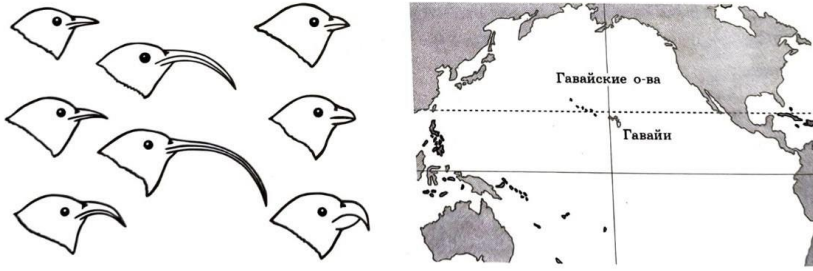
- 24 Какая структура сердца человека обозначена на рисунке вопросительным знаком? Какова особенность её строения и где она расположена? В чём заключается функция этой структуры? В каких состояниях находится данная структура в момент систолы желудочков и момент общей диастолы сердца?



- 25 Нерест у рыбы нерки (*Oncorhynchus nerka*) сопровождается демонстрацией характерного танца и специфическими вибрациями. Во время изгибов и дрожания самец и самка производят колебания с определённой частотой. В каком органе находятся рецепторы с помощью которых самец и самка воспринимают сигнал? К какой группе по характеру раздражителя относятся эти рецепторы? Будет ли самец проявлять нерестовое поведение, если к нему подсадить самку близкого вида, которая демонстрирует аналогичный танец и имеет в 2 раза больший размер тела? Ответ поясните. Укажите условие местообитания рыб, для которых эти рецепторы являются основными при ориентации в пространстве?

26

На рисунке изображены формы клюва у представителей разных видов семейства цветочниц, обитающих на Гавайских островах.



Укажите последовательность процессов, которые привели к формированию многообразия форм клюва с позиции современной синтетической теории эволюции. Как называется такая форма направленной эволюции? Чем она характеризуется?

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. Ген имеет кодирующую и не кодирующую области. Кодирующая область гена называется "открытая рамка считывания». Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5' – ТАЦТАЦГТАТГАГТЦГТААГТАЦГ – 3'

3' – АТГАТГЦАТАЦТЦАГЦАТТЦАТГЦ – 5'

Определите иРНК и верную открытую рамку считывания. Найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что итоговый полипептид, кодируемый этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Укажите последовательность этапов 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 аллели генов мышечной дистрофии и куриной слепоты (ночной слепоты) находятся в одной хромосоме и наследуются сцепленно с полом.

Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой была куриная слепота, а у отца - мышечная дистрофия, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний. Родившаяся в этом браке гомозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их семье родился ребёнок с куриной слепотой.

Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями?



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

БЛАНК ОТВЕТОВ № 1

Код
регионаКод
предметаНазвание
предмета

Резерв - 4

Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ и ЦИФРАМИ по следующим образцам:

А Б В Г А Е Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ь Ы Э Ю Я
 А В С D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z , -
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 А А А О О Е Е Е Е Е І і Ц ц ъ ѓ

ВНИМАНИЕ! Все бланки и контрольные измерительные материалы рассматриваются в комплектеРезультаты выполнения заданий с КРАТКИМ ОТВЕТОМ

1		21	
2		22	
3		23	
4		24	
5		25	
6		26	
7		27	
8		28	
9		29	
10		30	
11		31	
12		32	
13		33	
14		34	
15		35	
16		36	
17		37	
18		38	
19		39	
20		40	

Замена ошибочных ответов на задания с КРАТКИМ ОТВЕТОМ

<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="text"/>

ЗАПОЛНЯЕТСЯ ОТВЕТСТВЕННЫМ ОРГАНИЗАТОРОМ В АУДИТОРИИ:

Количество заполненных полей
«Замена ошибочных ответов»

Подпись ответственного организатора строго внутри окошка

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН - 2024

БЛАНК ОТВЕТОВ № 2

ЛИСТ 1

Код региона	Код предмета	Название предмета	Резерв - 5
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Бланк ответов № 2 (лист 2)			Лист <input type="text"/>

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.
 Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
 Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31.
 Условия задания переписывать не нужно.

ВНИМАНИЕ! Все бланки и контрольные измерительные материалы рассматриваются в комплекте

Система оценивания экзаменационной работы по биологии

Часть I

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 3, 4, 5, 9, 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 2, 6, 10, 14, 19, 20 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. 1 балл выставляется, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Правильное выполнение каждого из заданий 7, 11, 15, 17, 18, 21 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. 1 балл выставляется, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий 8, 12, 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. 1 балл выставляется, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе превышает количество символов в эталоне, то балл за ответ уменьшается на 1, но не может стать меньше 0.

Желаю успеха!

Номер задания	Правильный ответ	Макс.	Примечания
1	биотехнология	1	0, если ответ отличается
2	11	2	1, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ
3	42	1	0, если ответ отличается
4	2	1	0, если ответ отличается
5	5	1	0, если ответ отличается
6	122313	2	1, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ
7	126	2	1, если один из символов не соответствует эталону или один символ отсутствует
8	32415	2	1, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы
9	3	1	0, если ответ отличается
10	133221	2	1, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ
11	235	2	1, если один из символов не соответствует эталону или один символ отсутствует
12	361452	2	1, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы
13	4	1	0, если ответ отличается
14	123322	2	1, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ
15	146	2	1, если один из символов не соответствует эталону или один символ отсутствует
16	263415	2	1, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы
17	135	2	1, если один из символов не соответствует эталону или один символ отсутствует
18	146	2	1, если один из символов не соответствует эталону или один символ отсутствует
19	112122	2	1, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ
20	647	2	1, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы
21	15	2	1, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ

Часть 2

Задания 22-28 оцениваются в зависимости от полноты и правильности ответа. За выполнение каждого из заданий 22-28 максимально можно получить 3 балла. Пример правильного ответа может содержать от 3 до 8 элементов. В зависимости от количества элементов в нём применяется соответствующая таблица с указаниями по оцениваю.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Экспериментатор изучал особенности физиологии собак. Для этого он помещал группу собак в камеру с влажностью 50% и создавал в камере отличные от оптимума (18°C) температурные условия. Полученные результаты представлены в таблице.

Температура, °C	Частота дыхания собак, вдохов/мин.				
	Собака 1	Собака 2	Собака 3	Собака 4	Собака 5
0	34	38	37	36	38
25	150	140	180	158	164
35	357	400	385	340	315

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 с сохранением всех остальных условий.)

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная - температура в камере; зависимая (меняющаяся в ходе эксперимента) - частота дыхания собаки (количество вдохов в минуту) (<i>Должны быть указаны обе переменные</i>); 2) измерить частоту дыхания у собак при оптимальной (фиксированной) температуре (при температуре 18°C); 3) остальные параметры оставить без изменений; 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли изменение температуры приводит к изменениям частоты дыхания у собак. ИЛИ 4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в частоте дыхания собак обусловлены факторами, не связанными с изменением температуры <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

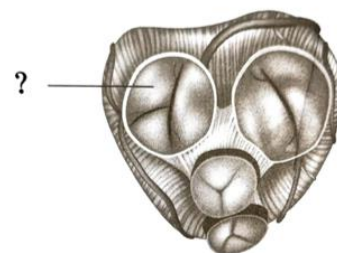
23

При значительном учащении дыхания развивается респираторный алкалоз (увеличение свыше 7,45 значения рН крови). За счёт чего происходит увеличение значения рН крови? К каким последствиям может привести алкалоз? Какой защитный механизм существует в организме млекопитающих (в том числе человека) для поддержания постоянства рН?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) за счёт избыточного выделения углекислого газа; 2) торможение работы дыхательного центра (продолговатого мозга); 3) урежение (остановка) дыхания; 4) постоянство рН внутренней среды организма поддерживают буферные системы (карбонатный буфер; фосфатный буфер). <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Какая структура сердца человека обозначена на рисунке вопросительным знаком? Какова особенность её строения и где она расположена? В чём заключается функция этой структуры? В каких состояниях находится данная структура в момент систолы желудочков и момент общей диастолы сердца?



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) трёхстворчатый (трикуспидальный) клапан; 2) имеет три створки; 3) расположен между правым предсердием и правым желудочком; 4) препятствует обратному току крови в предсердие; 5) в момент систолы желудочков клапан закрыт; 6) в момент общей диастолы клапан сердца открыт; <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Не определена / неверно определены объекты ИЛИ Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

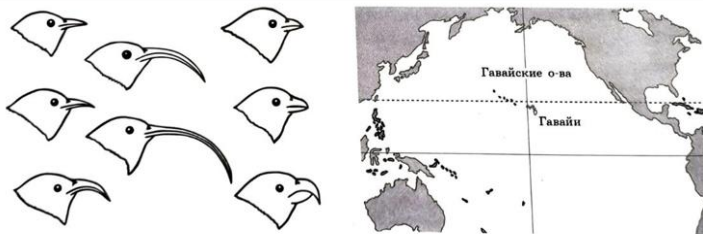
25

Нерест у рыбы нерки (*Oncorhynchus nerka*) сопровождается демонстрацией характерного танца и специфическими вибрациями. Во время изгибов и дрожания самец и самка производят колебания с определённой частотой. В каком органе находятся рецепторы с помощью которых самец и самка воспринимают сигнал? К какой группе по характеру раздражителя относятся эти рецепторы? Будет ли самец проявлять нерестовое поведение, если к нему подсадить самку близкого вида, которая демонстрирует аналогичный танец и имеет в 2 раза больший размер тела? Ответ поясните. Укажите условие местообитания рыб, для которых эти рецепторы являются основными при ориентации в пространстве?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) в боковой линии; 2) механорецепторы (барорецепторы; рецепторы давления); 3) самец не будет проявлять нерестовое поведение; 4) более крупная самка производит колебания с другой частотой; 5) самец не будет воспринимать самку как полового партнёра (особь своего вида) 6) недостаток освещённости (ночной тип активности; глубоководные рыбы; пещерные рыбы) <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

На рисунке изображены формы клюва у представителей разных видов семейства цветочниц, обитающих на Гавайских островах.



Укажите последовательность процессов, которые привели к формированию многообразия форм клюва с позиции современной синтетической теории эволюции. Как называется такая форма направленной эволюции? Чем она характеризуется?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) особи исходного вида, попавшие на острова, оказались в разных экологических нишах (разных условиях питания); 2) в каждой популяции возникали мутации; 3) разные мутации поддерживались естественным отбором; 4) накопление мутаций привело к репродуктивной изоляции; 5) дивергентная форма эволюции (дивергенция); 6) новые виды при такой форме образуются путём расхождения от одного предка <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

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. Ген имеет кодирующую и не кодирующую области. Кодирующая область гена называется "открытая рамка считывания». Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5' – ТАЦТАЦГТАТГГАГТЦГТААГТАЦГ – 3'

3' – АТГАТГЦАТАЦТЦАГЦАТТЦАТГЦ – 5'

Определите иРНК и верную открытую рамку считывания. Найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что итоговый полипептид, кодируемый этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Укажите последовательность этапов 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 Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир -- --	Цис Цис -- Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Гли Гли	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асп Асп Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

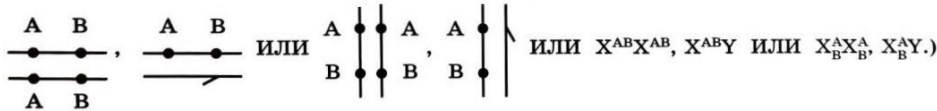
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) нуклеотидная последовательность иРНК: 5' – УАЦУАЦГУАУГАГУЦГУААГУАЦГ – 3'; 2) стоп-кодон: 5' - УАА - 3' (или выделен на иРНК); 3) находим открытую рамку считывания: 5' – АЦУАЦГУАУГАГУЦГУАА – 3' ИЛИ 5' – АЦУАЦГУАУГАГУЦГ – 3' ИЛИ 5' – УАЦУАЦГУАУГАГУЦГУАА – 3' ИЛИ 5' – УАЦУАЦГУАУГАГУЦГ – 3' (или выделена на иРНК) 4) последовательность полипептида: Тре-Тре-Тир-Глу-Сер. За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
Максимальный балл	3

28

У человека аллели генов мышечной дистрофии и куриной слепоты (ночной слепоты) находятся в одной хромосоме и наследуются сцепленно с полом.

Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой была куриная слепота, а у отца - мышечная дистрофия, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний. Родившаяся в этом браке гомозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их семье родился ребёнок с куриной слепотой.

Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями?

<p align="center">Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	<p align="center">Баллы</p>
<p>Схема решения задачи включает следующие элементы:</p> <p>1) первое скрещивание:</p> <p>P ♀ $X^{AB} X^{aB}$ x ♂ $X^{AB} Y$ нормальное развитие мышц, нормальная развитие мышц нормальное ночное зрение нормальное ночное зрение</p> <p>G $X^{Ab}, X^{aB}, X^{AB}, X^{ab}$ X^{AB}, Y</p> <p>F1 генотипы и фенотипы возможных дочерей:</p> <p>$X^{Ab} X^{AB}$ - нормальное развитие мышц, нормальное ночное зрение; $X^{aB} X^{AB}$ - нормальное развитие мышц, нормальное ночное зрение; $X^{AB} X^{AB}$ - нормальное развитие мышц, нормальное зрение; $X^{ab} X^{AB}$ - нормальное развитие мышц, нормальное зрение;</p> <p>генотипы возможных сыновей:</p> <p>$X^{Ab} Y$ – нормальное развитие мышц, куриная слепота; $X^{aB} Y$ - мышечная дистрофия, нормальное ночное зрение; $X^{AB} Y$ - нормальное развитие мышц, нормальное зрение; $X^{ab} Y$ - мышечная дистрофия, куриная слепота;</p> <p>2) P ♀ $X^{Ab} X^{AB}$ x ♂ $X^{AB} Y$ нормальное развитие мышц, нормальное развитие мышц, нормальное ночное зрение нормальное ночное зрение</p> <p>G X^{Ab}, X^{AB} X^{AB}, Y</p> <p>F2 генотипы возможных дочерей:</p> <p>$X^{Ab} X^{AB}$ - нормальное развитие мышц, нормальное ночное зрение; $X^{AB} X^{AB}$ - нормальное развитие мышц, нормальное ночное зрение;</p> <p>генотипы возможных сыновей:</p> <p>$X^{Ab} Y$ – нормальное развитие мышц, куриная слепота; $X^{AB} Y$ - нормальное развитие мышц, нормальное ночное зрение;</p> <p>3) в первом браке возможно рождение сына с мышечной дистрофией и куриной слепотой ($X^{ab} Y$). В генотипе этого ребёнка находится материнская, образовавшаяся в результате кроссинговера X-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y-хромосома, не содержащая этих двух генов.</p> <p><i>Допускается генетическая символика изображения сцепленных генов в виде</i></p>  <p><i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов всех возможных потомков</i></p>	

Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя два названных выше элемента, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя один из названных элементов, который не содержит ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3