

ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ



А.В. Маталин

БИОЛОГИЯ

**БОЛЬШОЙ СБОРНИК
ТРЕНИРОВОЧНЫХ
ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ**

**ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСЕРОССИЙСКОЙ
ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЕ**

11 класс



**ВПР – ШКОЛЬНИКАМ,
УЧИТЕЛЯМ И РОДИТЕЛЯМ**

**НОВОЕ!
ИЗДАНИЕ!**

А.В. МАТАЛИН

БИОЛОГИЯ

БОЛЬШОЙ СБОРНИК ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ

**ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ВСЕРОССИЙСКОЙ
ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЕ**

**11
КЛАСС**

МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО АСТ
2019

УДК 373:57
ББК 28я721
М33

Маталин А.В.

М33 Биология. Большой сборник тренировочных вариантов заданий для подготовки к ВПР. 11 класс / Маталин А.В. — Москва : Издательство АСТ, 2019. — 200 с. — (Всероссийские проверочные работы).

ISBN 978-5-17-108680-0

Вниманию школьников предлагается пособие для подготовки к ВПР, которое содержит 15 тренировочных вариантов проверочных работ по биологии.

Каждый вариант составлен в соответствии с требованиями ВПР, включает задания разных типов и уровня сложности. В конце книги даны ответы для самопроверки на все задания.

Пособие адресовано учащимся для самостоятельной работы и преподавателям.

УДК 373:57
ББК 28я721

ISBN 978-5-17-108680-0

© Маталин А.В., 2018
© ООО «Издательство АСТ», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
Инструкция по выполнению работы	5
Вариант 1	6
Вариант 2	18
Вариант 3	27
Вариант 4	35
Вариант 5	47
Вариант 6	55
Вариант 7	67
Вариант 8	76
Вариант 9	88
Вариант 10	97
Вариант 11	109
Вариант 12	117
Вариант 13	129
Вариант 14	138
Вариант 15	147
Ответы и критерии оценивания	159

ПРЕДИСЛОВИЕ

В пособии приведены 15 вариантов Всероссийской проверочной работы по биологии для 10–11 классов.

Всероссийская проверочная работа (ВПР) — это итоговая проверочная работа, проводимая по отдельным школьным предметам для оценки уровня подготовки учащихся. Цель ВПР — определить проблемные зоны в подготовке учащихся и своевременно организовать работу по её корректировке, не допустить накопления пробелов в знаниях школьников к моменту итоговой государственной аттестации.

Структура и содержание ВПР по биологии включают:

- описание ВПР по этому предмету, кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения ВПР, составленный на основе Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования для изучения предмета на базовом уровне, а также сведения о распределении заданий в работе по блокам содержания и проверяемым способам действий, о системе оценивания отдельных заданий и работы в целом;
- образец ВПР, который даёт представление о структуре работы, количестве и форме заданий, уровне их сложности;
- ответы и критерии оценивания к образцу проверочной работы.

Каждый из 15 вариантов ВПР содержит 14 заданий различных типов, направленных на проверку:

- знаний и понимания смысла биологических понятий, явлений, процессов, закономерностей и законов;
- практического использования биологических знаний;
- восприятия и использования различных видов информации (текстов, схем, таблиц, рисунков, диаграмм и др.).

Задания проверочных работ различаются по форме записи ответа. Ответом могут быть: отдельные слова и цифры или их последовательность, отдельные предложения и небольшие фразы, решение задач. В каждом задании указано место для записи правильного ответа.

Задания, предложенные в данном сборнике, по форме могут как соответствовать образцу ВПР, приведённому на сайте ФИПИ, так и отличаться от него. Это обусловлено тем, что учащимся необходимо уметь применять знания в различных учебных ситуациях, а задания, включённые в образец, не отражают всех умений и вопросов содержания, которые проверяются в рамках ВПР.

В связи с возможными изменениями в структуре заданий, рекомендуем в процессе подготовки к выполнению всероссийской проверочной работы обращаться к материалам сайта официального разработчика ВПР — Федерального института педагогических измерений: <http://www.fipi.ru/vpr>.

Инструкция по выполнению работы

ВПР по биологии включает 14 заданий, на выполнение которых отводится 1 час 30 минут (90 минут).

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы разрешается использовать следующие дополнительные материалы:

- таблица генетического кода;
- геохронологическая таблица;
- непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

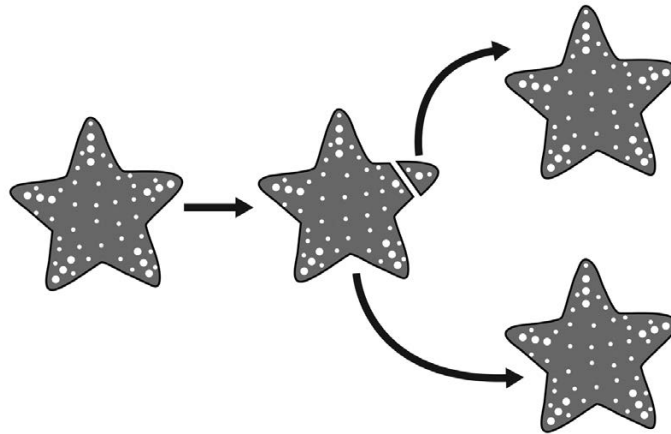
Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

ВАРИАНТ 1

1

Проводя опыт, экспериментатор отделил часть луча от морской звезды. Через несколько дней повреждённый луч полностью восстановился, а из отделённого фрагмента развилась вторая морская звезда.



1.1. Какое свойство организма иллюстрирует данный опыт?



Ответ: _____

1.2. Приведите пример животных, способных восстанавливать целостный организм из его фрагмента.



Ответ: _____

2

Соотношение всех трофических уровней в экосистеме графически может быть представлено в виде экологических пирамид: численности, биомассы или энергии. При этом на рост организмов (образование биомассы) каждого трофического уровня используется только часть поступающей с пищей энергии, тогда как другая её часть расходуется на дыхание, движение, размножение и т.д. Рассмотрите фотографии, на которых изображены жук жужелица, лисица, лиственный опад, бурозубка, дождевой червь. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённые на фотографиях объекты.



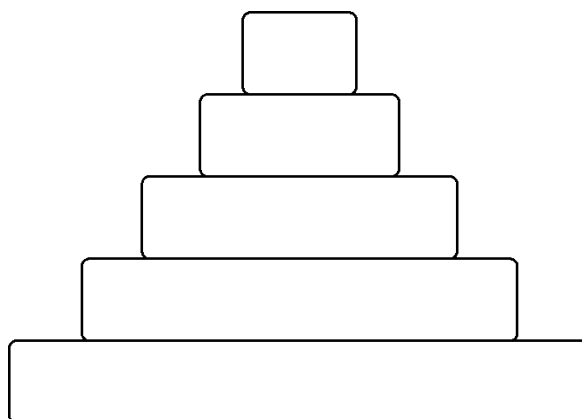
1. _____ 2. _____ 3. _____



4. _____

5. _____

2.2. Распределите данные организмы по их положению в пирамиде энергии. В каждую ячейку впишите номер одного из них.



2.3. Сколько бурозубок должна съесть лисица, чтобы получить энергию, равную 25 Дж, учитывая, что калорийность одного дождевого червя составляет 125 Дж? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

3

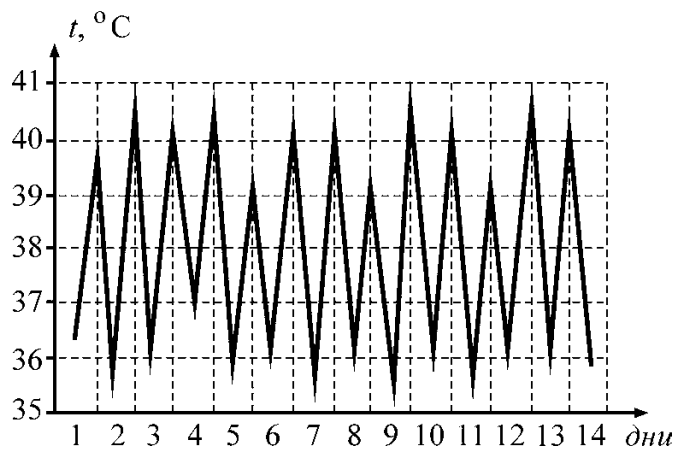
Рассмотрите схему, иллюстрирующую действие экологического фактора на организм. Укажите название области, обозначенной вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

Врач в клинике наблюдал больного с симптомами малярии. В течение двух недель у больного регулярно измерялась температура. По результатам измерений был построен приведённый ниже график.



Опишите, с какой частотой у больного наблюдаются резкое повышение температуры тела при данном типе малярии.



Ответ: _____

5

Установите последовательность соподчинения уровней организации живой материи, начиная с наименьшего.

Уровни организации живой материи:

- 1) клеточный
- 2) организменный

- 3) экосистемный
- 4) молекулярно-генетический
- 5) тканевый
- 6) популяционно-видовой

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Витамины представляют собой низкомолекулярные органические соединения, абсолютно необходимые всем гетеротрофным организмам в качестве составной части их пищи.

Витамин С участвует в клеточном дыхании, регуляции обмена белков и углеводов, обеспечивает проницаемость капилляров, повышает иммунобиологическую сопротивляемость организма, стимулирует продукцию гормонов надпочечников и регенерацию. Для нормальной жизнедеятельности суточная норма витамина С составляет 90 мг для мужчин и 75 мг для женщин.

Продукты	Содержание витамина С, мг/100 г продукта	Продукты	Содержание витамина С, мг/100 г продукта
Капуста краснокочанная	60	Хурма	15
Капуста белокочанная	45	Персик	10
Сок грейпфрутовый	40	Укроп (зелень)	100
Смородина чёрная	200	Петрушка (зелень)	150

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество витамина С, которое получает человек, если за завтраком он выпивает 85 г грейпфрутового сока, в обед съедает 75 г салата из краснокочанной капусты, а за ужином — 50 г хурмы. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

6.2. Назовите заболевание, вызванное недостатком витамина С в организме человека.

Ответ: _____

7

Определите происхождение болезней, приведённых в списке. Запишите номер каждой из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

Список болезней человека:

- 1) синдром Дауна
- 2) грипп
- 3) синдром кошачьего крика
- 4) гемофилия
- 5) ангина
- 6) альбинизм

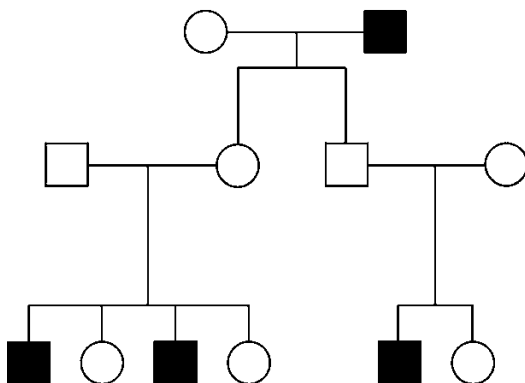


Наследственные		Ненаследственные
Генные	Хромосомные	

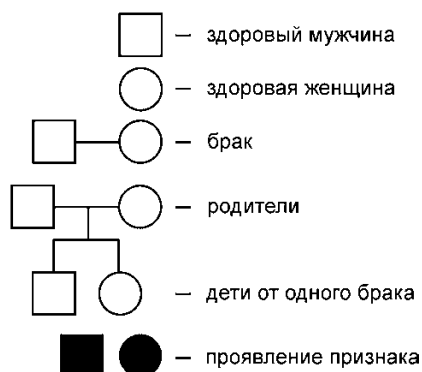
8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного дерева одной семьи, некоторые члены которой — дальтоники.

Фрагмент родословного дерева семьи



Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, сцеплен ли он с половой хромосомой, и если да, то с какой.



Ответ: _____

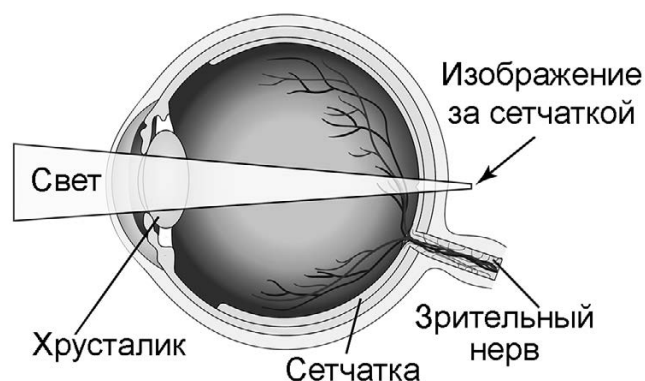
9

У здоровых родителей родился сын, больной гемофилией. Определите генотипы ребёнка и его родителей.

Мать	Отец	Сын

10

Владислав страдает нарушением рефракции зрения (см. рисунок), при котором он чётко видит только удалённые объекты.



10.1. Как называется данное заболевание?

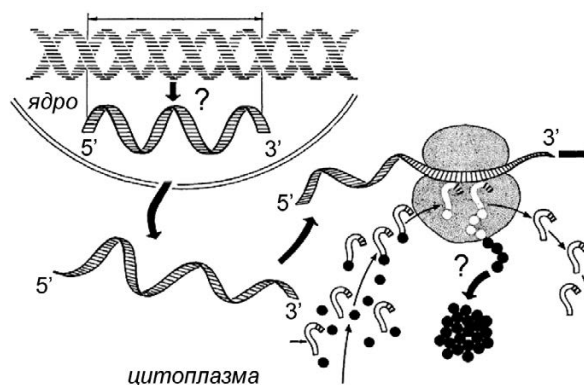
Ответ: _____

10.2. Каким образом можно повести коррекцию зрения, не прибегая к хирургическому вмешательству?

Ответ: _____

11

На схеме представлен процесс реализации генетической информации в клетке.



11.1. Как называется этот процесс?

Ответ: _____

11.2. Назовите и кратко охарактеризуйте этапы реализации генетической информации в клетке, обозначенные на схеме вопросительными знаками.



Ответ: _____

12

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

АГАЦТАГГЦТЦАЦТЦГАЦ

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы и-РНК, синтезирующейся по приведённому фрагменту молекулы ДНК, и аминокислотную последовательность фрагмента полипептида, кодирующегося этим фрагментом молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

☐

Ответ:

12.1. и-РНК: _____

☐

12.2. Полипептид: _____

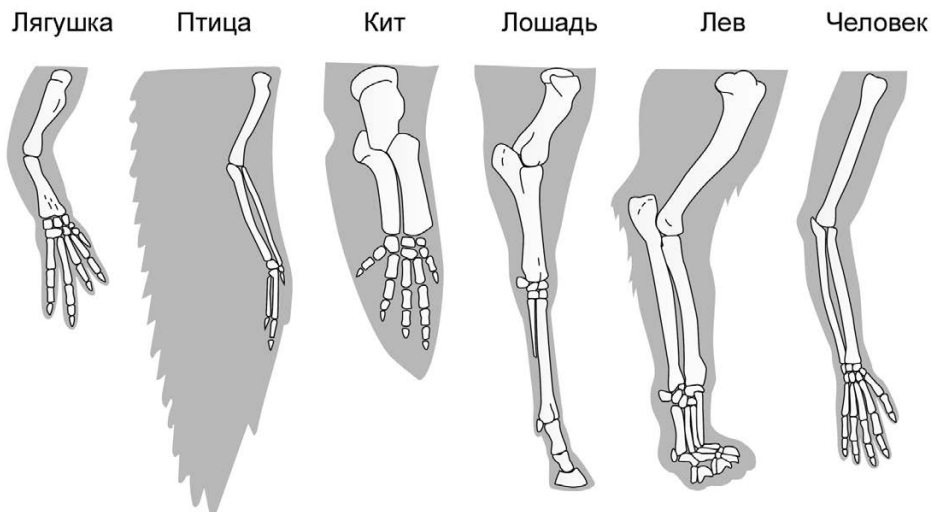
12.3. Пользуясь правилом Чаргаффа, описывающим количественные соотношения различных типов азотистых оснований в молекуле ДНК ($G + T = A + C$), рассчитайте долю нуклеотидов с гуанином, если известно, что доля нуклеотидов с аденином составляет 35%.

☐

Ответ: _____

13

Передние конечности позвоночных животных, скелет которых представлен на приведённом ниже рисунке, являются гомологичными органами, отличия в строении которых отражают специфику среды обитания и передвижения в ней.



Укажите не менее трёх отличительных особенностей гомологичных органов.

Ответ:

1) _____

2) _____

3) _____

☐

14

На рисунке изображён мамонт, живший на Земле 1,6 млн – 10 тыс. лет назад.



Пользуясь фрагментом геохронологической таблицы, определите эру и период, в которых жил мамонт. Укажите, к эволюционной линии каких животных он принадлежит.

Геохронологическая таблица

Эра	Период (продолжи- тельность, млн лет)	Начало (млн лет назад)	Важнейшие события
Палеозойская	Кембрийский (55,6)	541,0	«Кембрийский взрыв» — резкое повышение разнообразия многоклеточных организмов с наружным минеральным скелетом: коралловых полипов, моллюсков и членистоногих. Время расцвета трилобитов и археоцитов. Появление головоногих моллюсков.
	Ордовикский (41,6)	485,4	Расцвет морских зелёных и красных водорослей. В морях широко распространены губки, мшанки, двустворчатые, брюхоногие и головоногие моллюски, брахиоподы, ракоскорпионы, трилобиты, иглокожие (морские лилии и морские звёзды). Появление первых бесчелюстных позвоночных.

Продолжение таблицы

Палеозойская	Силурийский (24,6)	443,8	Выход растений на сушу. Возникновение первых наземных сосудистых растений — риниофитов. Возможно в этот период появились первые грибы и лишайники. Заметно возрастает разнообразие брахиопод. Появление первых хрящекостных и костных рыб.
	Девонский (60,3)	419,2	Возникновение моховидных, хвощевидных, плауновидных, папоротниковидных и голосеменных растений. Появление наземных членистоногих: паукообразных, многоножек и насекомых. Начало вымирания трилобитов. Появление хрящевых и кистепёрых рыб, а также первых земноводных (ихтиостегов, акантостегов) и их выход на сушу. В конце периода происходит массовое вымирание многих групп морских животных.
	Каменно-угольный (60)	358,9	Распространение споровых растений: сигиллярий, лепидодендронов, каламитов. Всплеск разнообразия голосеменных растений — появление кордаитовых, саговниковых и хвойных. Появление подёнок, стрекоз, тараканов. Повышение разнообразия земноводных. Возникновение первых пресмыкающихся, заселяющих засушливые местообитания.
	Пермский (46,73)	298,9	Вымирание многих групп папоротниковидных. Господство голосеменных растений. Появление жесткокрылых, сетчатокрылых и ручейников. Снижение разнообразия земноводных и повышение разнообразия пресмыкающихся. Появление вероятных предков млекопитающих — терапсид.
Мезозойская	Триасовый (50,87)	252,17	Господство семенных папоротников и голосеменных; исчезновение древовидных плауновидных, каламитов и кордаитовых. Появление новых групп головоногих моллюсков — белемнитов и аммонитов. Увеличивается разнообразие стрекоз, полужесткокрылых, сетчатокрылых, жесткокрылых; появление перепончатокрылых и двукрылых. Появление костистых рыб. Повышение разнообразия пресмыкающихся; появление первых динозавров. Появление возможных предков птиц и первых млекопитающих. В конце периода вымирает четверть морских животных.

Продолжение таблицы

Мезозойская	Юрский (56,3)	201,3	<p>Господство древовидных папоротников и голосеменных: гинкговых, саговниковых и хвойных.</p> <p>Вытеснение брахиопод двустворчатыми моллюсками. Формирование рифов благодаря жизнедеятельности шестилучевых кораллов.</p> <p>Господство пресмыкающихся — динозавров на суше, в море и в воздухе. Появление археоптерикса и первых птиц. Разделение млекопитающих на однопроходных, сумчатых и плацентарных.</p>
	Меловой (79)	145,0	<p>Появление покрытосеменных растений и снижение разнообразия голосеменных.</p> <p>В морях широко распространены аммониты и белемниты, а также двустворчатые моллюски и морские ежи. Увеличение разнообразия насекомых за счёт связи с покрытосеменными.</p> <p>Расцвет гигантских пресмыкающихся — ящеров. Появление современных ящериц и змей.</p> <p>Появление настоящих птиц. Разделение плацентарных млекопитающих на копытных, насекомоядных, хищных и приматов.</p> <p>В конце периода произошло одно из самых массовых вымираний. Исчезли все аммониты и большая часть белемнитов и брахиопод; все наземные и водные динозавры и птерозавры.</p>
Кайнозойская	Палеогеновый (42,97)	66,0	<p>Господство покрытосеменных — возникновение практически всех групп цветковых растений.</p> <p>Появление новых групп кораллов, морских ежей. Вымирание последних белемнитов и расцвет современных головоногих моллюсков с редуцированной раковиной: каракатиц, кальмаров и осьминогов. Повышение разнообразия насекомых.</p> <p>Всплеск разнообразия костистых рыб.</p> <p>Господство в воздухе веерохвостых птиц; появление крупных нелетающих птиц.</p> <p>Бурный расцвет млекопитающих, занимающих освободившиеся после массового вымирания пресмыкающихся экологические ниши.</p> <p>Появление рукокрылых, грызунов, хоботных, парно- и непарнокопытных, китообразных, всех современных семейств хищных. В лесостепях Азии формируется т.н. индрикотериевая фауна.</p>

Окончание таблицы

Кайнозойская	Неогеновый (20,45)	23,03	Флора приобретает практически современные черты. Значительные открытые пространства занимает травянистая растительность. Бурная эволюция копытных, грызунов, а вслед за ними — хищных млекопитающих. Появление общих предков человека и человекообразных обезьян, а в дальнейшем — первых гоминид (австралопитеков). В Африке и Евразии формируется т.н. гиппарионовая фауна.
	Четвертичный, или Антропогеновый (2,58)	2,58	Серия оледенений различной мощности, ставшие причиной вымирания многих групп живых организмов и формирование т.н. «мамонтовой фауны»: крупных травоядных животных (мамонтов, шерстистых носорогов, большерогих оленей, овцебыков, бизонов) и охотившихся на них крупных хищников (саблезубых тигров, пещерных львов). Появление первых людей. Глобальное потепление после последнего ледникового периода вызвало массовое вымирание видов «мамонтовой фауны». Растительный покров и животное население приобретают современные черты. Переход человека от собирательства и охоты к земледелию и скотоводству.

Ответ:

Эра: _____

Период: _____

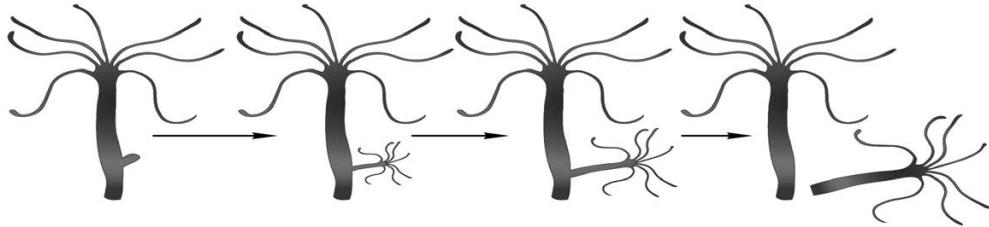


Эволюционная линия: _____

ВАРИАНТ 2

1

Экспериментатор содержал в аквариуме гидру в условиях, близких к естественным. Через некоторое время в основании стебелька гидры образовалось выпячивание, из которого в дальнейшем развилась небольшая гидра, отделившаяся впоследствии от материнской особи.



1.1. Какое явление иллюстрирует данный опыт?

Ответ: _____

1.2. Приведите пример организмов, для которых характерно подобное явление.

Ответ: _____

2

В лесу живут различные животные. Рассмотрите фотографии, на которых изображены ястреб, дождевой червь, дрозд, кузнечик, белка. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённых на фотографиях животных.



1. _____



2. _____



3. _____



4. _____



5. _____

2.2. Распределите данных животных по ярусам леса. В каждую ячейку впишите номер одного из них.

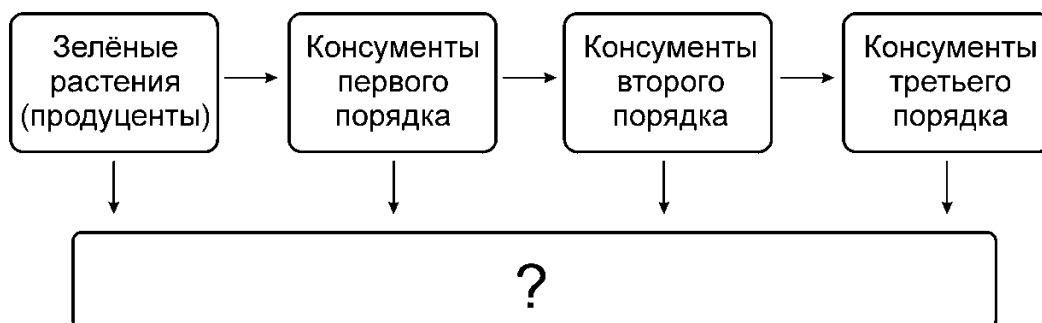
верхний древесный	<input type="text"/>
нижний древесный	<input type="text"/>
кустарниковый	<input type="text"/>
травянистый	<input type="text"/>
почвенно- подстилочный	<input type="text"/>

2.3. Как изменится видовое разнообразие, если в лесу исчезнет кустарниковый ярус? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

3

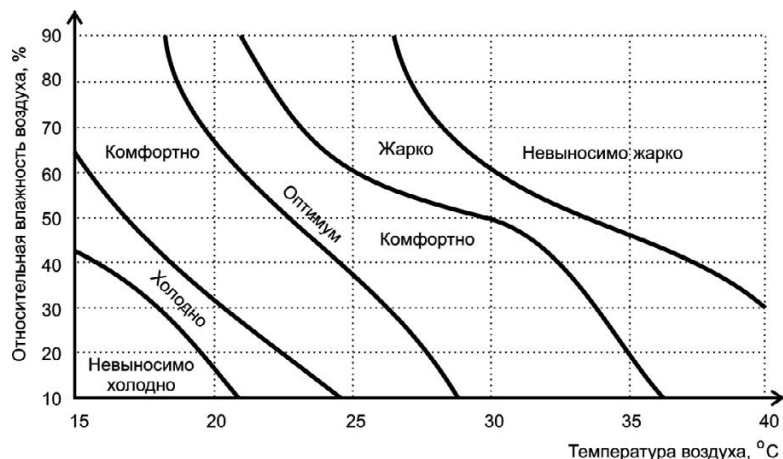
Рассмотрите схему, иллюстрирующую взаимоотношения организмов в пастбищной пищевой цепи. Укажите название группы организмов, обозначенной вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

На приведённой диаграмме показано, как меняются ощущения человека в зависимости от погодных условий — сочетания относительной влажности (в %) и температуры воздуха (в °C).



Опишите, как изменятся ощущения человека, если относительная влажность воздуха уменьшится с 60% до 30%, а температура воздуха увеличится с 20 до 30 °C.

Ответ: _____

5

Установите последовательность соподчинения элементов биологических систем, начиная с наименьшего.

Элементы биологических систем:

- 1) дерево
- 2) хлоропласт
- 3) лист
- 4) лес
- 5) паренхима
- 6) хлорофилл

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Белки выполняют различные функции в организме человека: структурную, регуляторную, каталитическую, сигнальную, двигательную, транспортную, защитную, энергетическую. Для нормальной жизнедеятельности суточная норма белков составляет 65–120 г для мужчин и 60–90 г для женщин.

Продукты	Содержание белков, г/100 г продукта	Продукты	Содержание белков, г/100 г продукта
Творог полужирный	18,0	Каша овсяная	3,2
Яйцо куриное	12,7	Каша гречневая	5,9
Колбаса докторская	13,7	Каша рисовая	2,5
Ветчина	22,6	Хлеб пшеничный	7,7
Масло сливочное	0,6	Хлеб ржаной	4,7

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество белков, которое получает человек, если во время завтрака он съедает 100 г овсяной каши, 15 г пшеничного хлеба, 10 г сливочного масла, 20 г докторской колбасы и 50 г варёного куриного яйца. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

6.2. Назовите фермент, расщепляющий белки, который вырабатывается в желудке человека.

Ответ: _____

7

Определите расположение приведённых в списке зон коры больших полушарий головного мозга человека. Запишите номер каждой из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

Список зон коры больших полушарий головного мозга человека:

- 1) зрительная
- 2) двигательная
- 3) поведения и чувств
- 4) осязательная
- 5) речевая

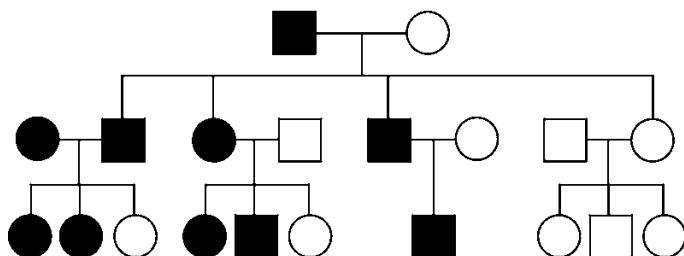
Ответ:

Доли больших полушарий головного мозга человека		
Лобная	Теменная	Затылочная

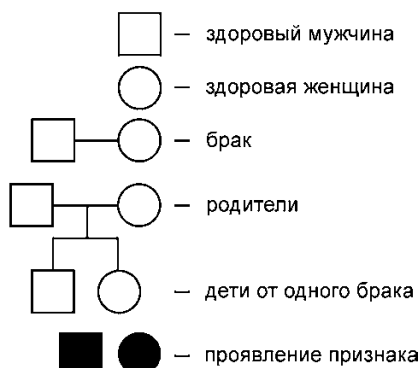
8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, у некоторых членов которой наблюдается синдром Марфана.

Фрагмент родословного древа семьи



Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, сцеплен ли он с половой хромосомой, и если да, то с какой.

☐

Ответ: _____

9

Определите соотношение генотипов гибридов второго поколения при моногибридном скрещивании, согласно второму закону Менделя.

Ответ:

☐

АА	Аа	аа

10

У Натальи, имеющей IV группу крови, родился брат с III группой крови.

Группы крови человека (система АВ0)

Группа крови	Антигены на мембране эритроцитов	Антитела в плазме крови	Схема переливания крови
I (0) $J^O J^O$	—	α и β	
II (A) $J^A J^A$ или $J^A J^O$	A	β	
III (B) $J^B J^B$ или $J^B J^O$	B	α	
IV (AB) $J^A J^B$	A и B	—	

10.1. Какая группа крови может быть у их матери?

☐

Ответ: _____

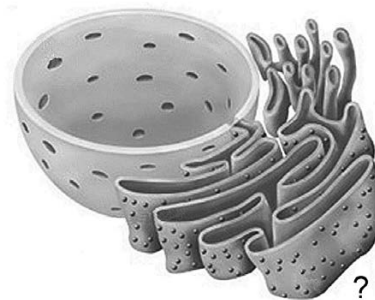
10.2. Может ли Наталья быть донором крови для своего брата?

☐

Ответ: _____

11

На мембранах органоида, отмеченного на рисунке вопросительным знаком, происходит синтез белков, которые в дальнейшем выводятся из клетки.



11.1. Как называется этот органоид?

Ответ: _____

11.2. Укажите, какие немембранные органоиды прикрепляются к его мембранам и на что влияет их количество.

Ответ: _____

12

Фрагмент молекулы полипептида имеет следующую аминокислотную последовательность:

Мет-Тир-Фен-Цис-Асп-Вал

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы и-РНК, кодирующего приведённый фрагмент молекулы полипептида, и фрагмент молекулы ДНК, послужившей матрицей для синтеза приведённого фрагмента молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

При воссоздании фрагмента молекулы и-РНК для каждого триплета используйте первую из указанных в таблице генетического кода аминокислоту.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

12.1. и-РНК: _____

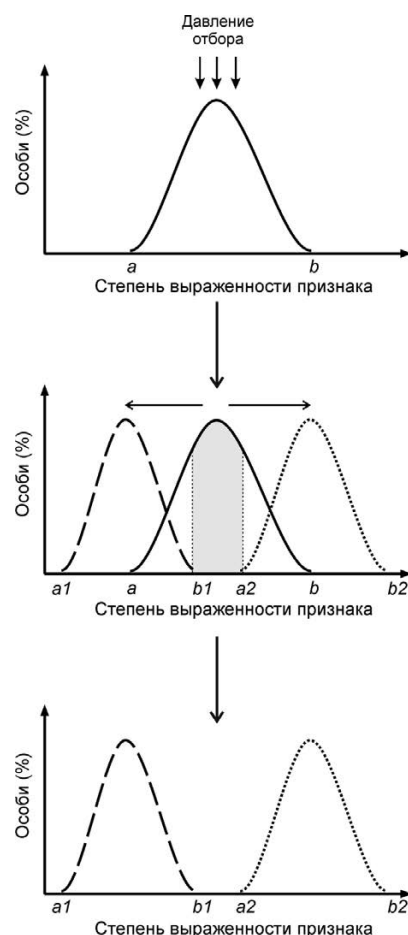
12.2. ДНК: _____

12.3. Пользуясь таблицей генетического кода, рассчитайте максимально возможное количество фрагментов молекулы и-РНК, кодирующих представленный фрагмент молекулы полипептида.

Ответ: _____

13

Руководствуясь приведённой ниже схемой, объясните действие и результат дизруптивного (разрывающего) отбора. Приведите не менее трёх доводов.

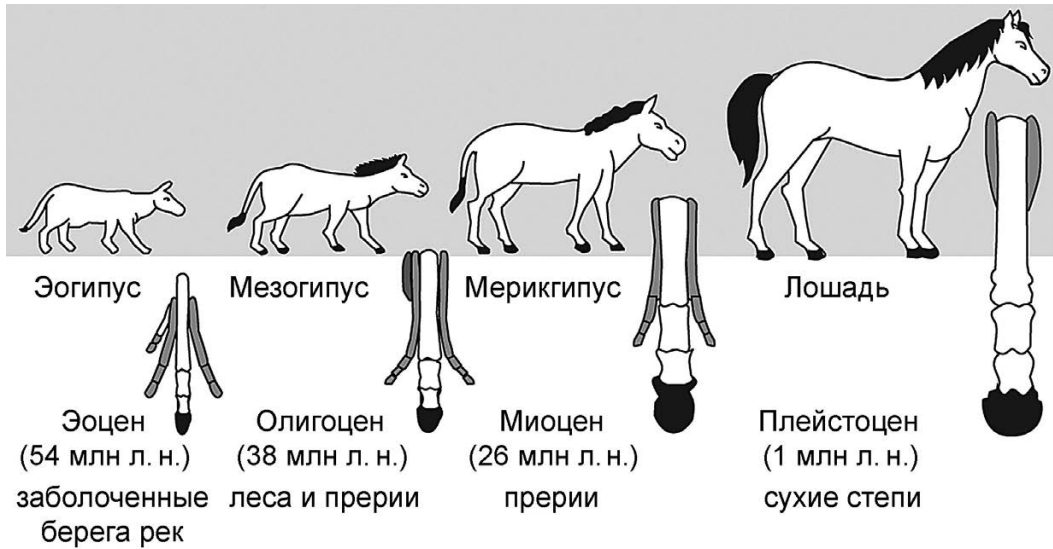


Ответ:
1) _____

2) _____

3) _____

14 На рисунке изображён эволюционный ряд лошадей.



Какую из перечисленных в приведённой ниже таблице форм эволюции иллюстрирует данный рисунок? К какой группе доказательств эволюции живой природы относится данный пример? Какие органы (по происхождению) претерпевают изменения в ходе приведённого эволюционного процесса?

Формы эволюции

Форма эволюции	Краткая характеристика
Филетическая	Постепенное направленное во времени превращение предкового таксона в новый.
Дивергентная	Разделение (дивергенция) в процессе исторического развития предкового таксона на несколько новых.
Параллельная	Развитие родственных таксонов, образовавшихся ранее в результате дивергенции предковой формы, в сходных условиях среды.
Конвергентная	Независимое формирование сходных признаков у неродственных видов в одинаковых условиях среды.

Сетчатая	<i>Гибридизация</i>	Естественная гибридизация двух видов с последующей полиплоидизацией гибридов.
	<i>Симбиогенез</i>	Образование нового таксона в результате симбиотического объединения двух неродственных организмов.
	<i>Трансдукция</i>	Перенос генетического материала из генома одних организмов в геном других.

Ответ:

Форма эволюции: _____

Доказательство эволюции: _____

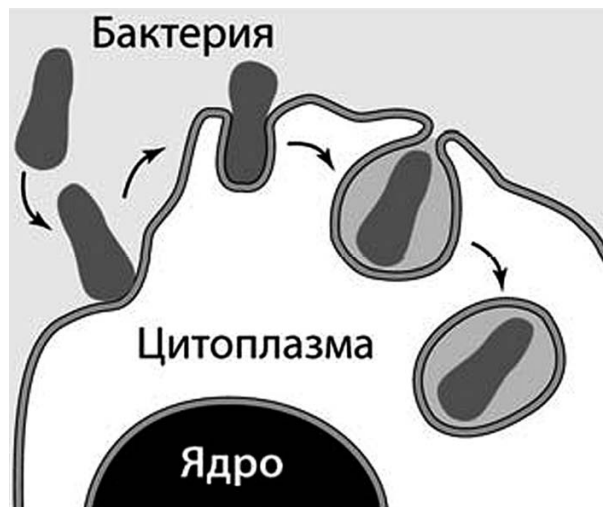


Органы: _____

ВАРИАНТ 3

1

Проводя опыт, экспериментатор внёс в культуру лейкоцитов каплю раствора с бактериями. Спустя непродолжительное время лейкоциты начали активно захватывать бактериальные клетки.



1.1. Какое явление иллюстрирует данный опыт?

Ответ: _____

1.2. Приведите пример организмов, у которых наблюдается подобное явление.

Ответ: _____

2

Соотношение всех трофических уровней в экосистеме графически может быть представлено в виде экологических пирамид: численности, биомассы или энергии. При этом на рост организмов (образование биомассы) каждого трофического уровня используется только часть поступающей с пищей энергии, тогда как другая её часть расходуется на дыхание, движение, размножение и т.д. Рассмотрите фотографии, на которых изображены жаба, ёж, слизень, клубника, уж. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённых на фотографиях животных и растения.



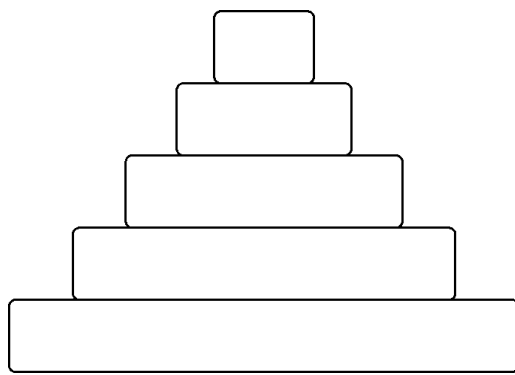
1. _____ 2. _____ 3. _____



4. _____

5. _____

2.2. Распределите данные организмы по их положению в пирамиде энергии. В каждую ячейку впишите номер одного из них.

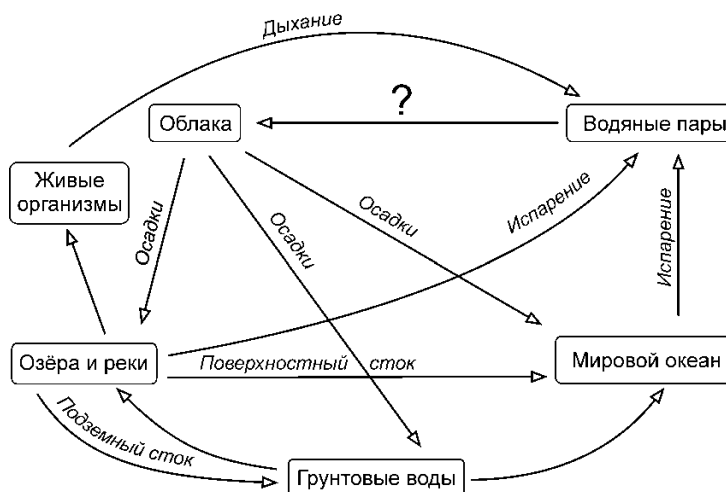


2.3. Сколько слизней могут питаться на одном растении клубники, калорийность которого составляет 5000 Дж, если суточная потребность каждого слизня составляет 125 Дж? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

3

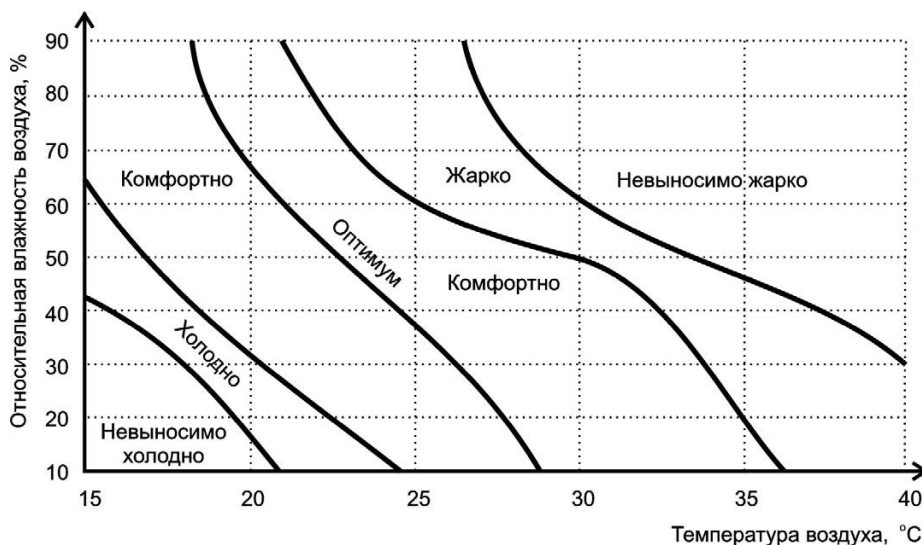
Рассмотрите схему, иллюстрирующую круговорот воды в биосфере. Укажите название процесса, обозначенного вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

На приведённой диаграмме показано, как меняются ощущения человека в зависимости от погодных условий — сочетания относительной влажности (в %) и температуры воздуха (в °C).



Опишите, как изменятся ощущения человека, если температура воздуха увеличится с 15 до 35 °C, а относительная влажность воздуха уменьшится с 50% до 30%.

Ответ: _____

5

Установите последовательность процессов, наблюдающихся в онтогенезе хордовых животных.

Процессы:

- 1) гастрюляция
- 2) гаметогенез
- 3) бластуляция
- 4) нейруляция
- 5) оплодотворение
- 6) дробление

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Жиры выполняют различные функции в организме человека: структурную, регуляторную, резервную, защитную, энергетическую. Для нормальной жизнедеятельности суточная норма жиров составляет 70–155 г для мужчин и 60–100 г для женщин.

Продукты	Содержание жиров, г/100 г продукта	Продукты	Содержание жиров, г/100 г продукта
Творог жирный	18,0	Каша овсяная	4,1
Яйцо куриное	11,5	Каша гречневая	1,6
Сыр твёрдый	31,6	Каша рисовая	3,1
Мясо куриное	18,4	Хлеб пшеничный	2,4
Масло сливочное	72,5	Хлеб ржаной	0,7

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество жиров, которое получает человек, если во время завтрака он съедает 65 г жирного творога, 15 г пшеничного хлеба, 10 г сливочного масла, 25 г твёрдого сыра и 60 г варёного куриного яйца. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

6.2. Назовите фермент, расщепляющий жиры, который вырабатывается поджелудочной железой.

Ответ: _____

7

Определите к какой группе относятся приведённые в списке железы организма. Запишите номер каждой из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

Список желёз организма человека:

- 1) поджелудочная железа
- 2) гипофиз
- 3) семенники
- 4) слюнные железы
- 5) щитовидная железа
- 6) сальные железы

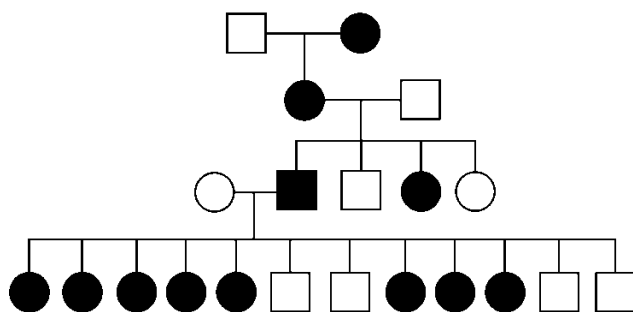
Ответ:

Железы		
Внешней секреции	Внутренней секреции	Смешанной секреции

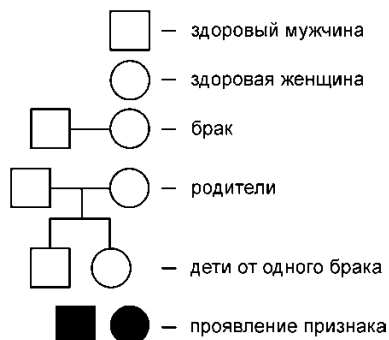
8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, некоторые члены которой имеют коричневую эмаль зубов (гипоплазию).

Фрагмент родословного древа семьи



Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, является ли данный признак аутосомным или сцепленным с полом, если известно, что он доминантный.

Ответ: _____

9

Клеточный цикл представляет собой закономерные изменения структурно-функциональных характеристик клетки во времени с момента её образования до деления или гибели. Определите количество наследственного материала в указанные периоды клеточного цикла.

Ответ:

Начало интерфазы	Конец интерфазы	Конец телофазы

10

Сердечный цикл — период, охватывающий одно сокращение и одно расслабление сердца. В состоянии относительного покоя сердце человека сокращается примерно 75 раз в минуту. Следовательно, сердечный цикл длится около 0,8 секунды (60:75).

Сердечный цикл

Фаза цикла	Продолжительность
Сокращение предсердий	0,1 с
Сокращение желудочков	0,3 с
Расслабление сердца	0,4 с

10.1. Как называется период сокращения отдельных камер сердца?

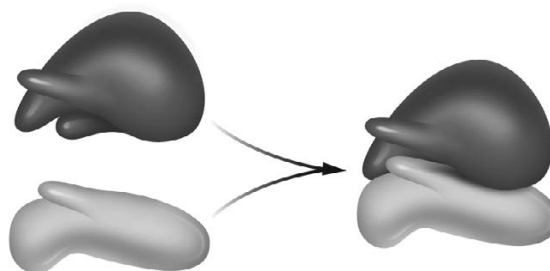
Ответ: _____

10.2. Какова продолжительность периода расслабления предсердий?

Ответ: _____

11

Функцией изображённого на рисунке органоида является синтез полипептида.



11.1. Как называется этот органоид?

Ответ: _____

11.2. Где формируются эти органоиды и чем определяется судьба полипептидов (белков), синтезирующихся на них?

Ответ: _____

12

Фрагмент молекулы и-РНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

УУУЦГГГУУААЦУГУЦАА

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы ДНК, послужившей матрицей для синтеза приведённого фрагмента молекулы и-РНК, и аминокислотную последовательность фрагмента полипептида, кодирующегося этим фрагментом молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

12.1. ДНК: _____

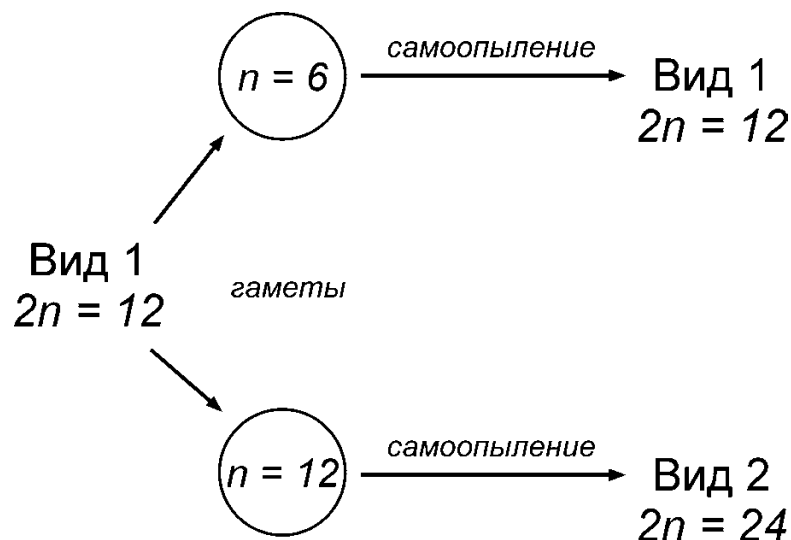
12.2. Полипептид: _____

12.3. Пользуясь таблицей генетического кода, рассчитайте максимально возможное количество фрагментов молекулы и-РНК, кодирующих получившийся фрагмент молекулы полипептида.

Ответ: _____

13

Руководствуясь приведённой ниже схемой, объясните, как происходит парапатрическое видообразование путём полиплоидизации. Приведите не менее трёх доводов.



Ответ:

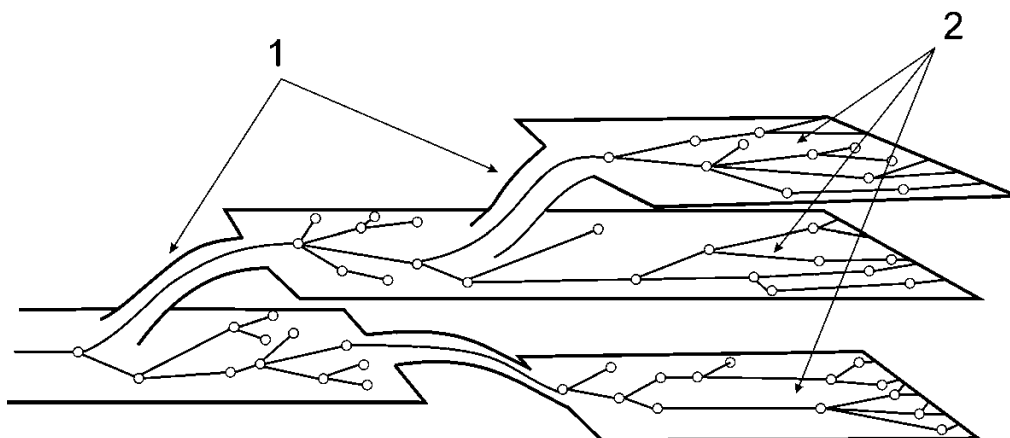
1) _____

2) _____

3) _____

14

На рисунке изображена схема главных направлений эволюции.



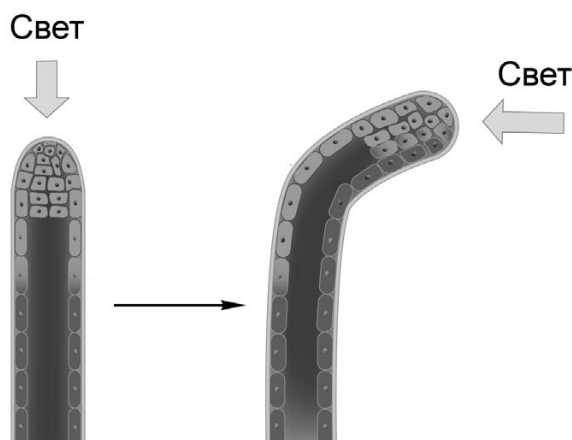
Назовите направления эволюционного процесса, обозначенные на рисунке цифрами 1 и 2. Чем характеризуются направления эволюционного процесса, обозначенные на рисунке цифрой 2?

Ответ: _____

ВАРИАНТ 4

1

В опыте экспериментатор освещал проросток фасоли направленным сверху лучом света. После того как он изменил положение источника так, что свет стал падать на растение справа, вершина проростка также начала изгибаться вправо.



1.1. Какое свойство организма иллюстрирует данный опыт?



Ответ: _____

1.2. Как называется подобное свойство у животных.



Ответ: _____

2

В лесу живут и взаимодействуют различные микроорганизмы, грибы, растения и животные. Рассмотрите фотографии, на которых изображены синица, гусеница, ястреб, крапива. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённые на фотографиях животных и растения.



1. _____



2. _____



3. _____

4. _____

2.2. Распределите данные организмы по их положению в пищевой цепи. В каждую ячейку впишите номер одного из них.



2.3. Как изменится численность синиц при увеличении численности гусениц? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

3

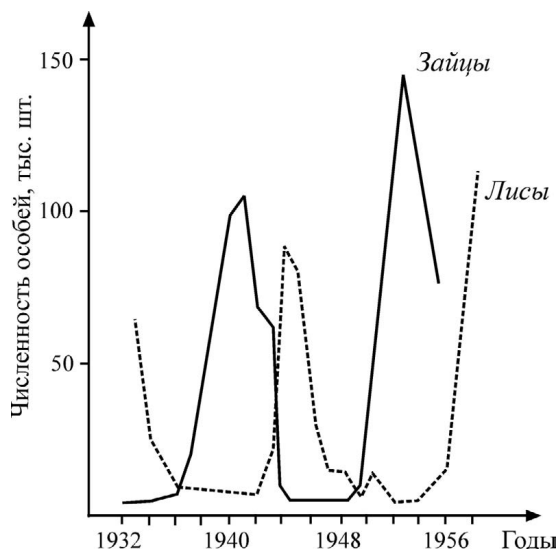
Рассмотрите схему, иллюстрирующую основные типы экологических взаимоотношений. Укажите название взаимоотношений, обозначенных вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

На представленном рисунке отражены результаты многолетних учётов численности зайцев (жертвы) и лис (хищники) в охотхозяйствах Европейской части России.



Укажите главную особенность изменения численности зайцев.

Ответ: _____

5

Установите место человека в системе органического мира, указав последовательность таксономических групп, начиная с наименьшей.

Таксономические группы:

- 1) позвоночные
- 2) плацентарные
- 3) животные
- 4) приматы
- 5) млекопитающие
- 6) хордовые

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Витамины представляют собой низкомолекулярные органические соединения, абсолютно необходимые всем гетеротрофным организмам в качестве составной части их пищи.

Витамин D участвует в регуляции обмена кальция и фосфора и поддержании необходимой концентрации кальция в костях. Для нормальной жизнедеятельности суточная норма витамина D составляет 10 мкг для детей, 15 мкг для взрослых и 20 мкг для пожилых людей.

Продукты	Содержание витамина D, мкг/100 г продукта	Продукты	Содержание витамина D, мкг/100 г продукта
Творог жирный	0,58	Кета	16,3
Яйцо куриное	2,2	Сельдь	30
Сыр твёрдый	1,0	Икра красная	2,9
Масло сливочное	1,3	Грибы лисички	5,3

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество витамина D, которое получает человек, если за завтраком он съедает 100 г жирного творога, 50 г твёрдого сыра, 10 г сливочного масла и 10 г красной икры.

Ответ: _____

6.2. Назовите заболевание, вызванное недостатком витамина D в организме человека.

Ответ: _____

7

Определите в каком отделе желудочно-кишечного тракта человека вырабатываются вещества и ферменты, приведённые в списке. Запишите номер каждого из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

Вещества и ферменты, вырабатываемые в желудочно-кишечном тракте человека:

- 1) липаза
- 2) амилаза
- 3) пепсин
- 4) соляная кислота
- 5) трипсин

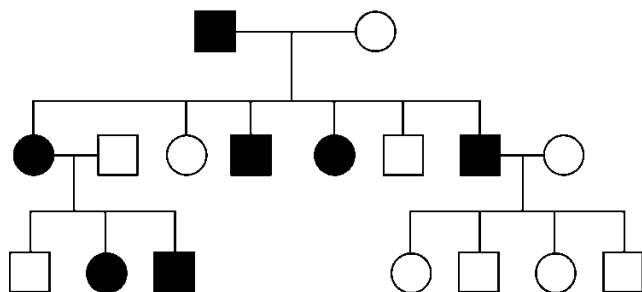
Ответ:

Отделы желудочно-кишечного тракта человека		
Ротовая полость	Желудок	Тонкий кишечник

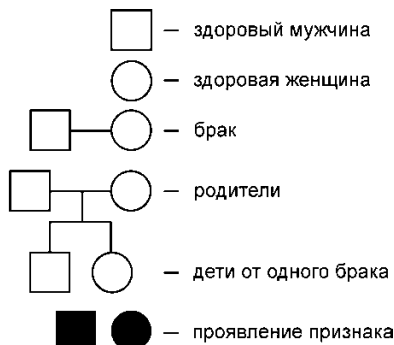
8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, у некоторых членов которой присутствует седая прядь волос.

Фрагмент родословного древа семьи



Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, сцеплен ли он с половой хромосомой, и если да, то с какой.

Ответ: _____

9

В результате проведения анализирующего скрещивания все гибриды первого поколения оказались единообразны по фенотипу. Определите генотипы анализируемой особи, анализатора и гибридов.

Ответ:

Анализируемая особь	Анализатор	Гибриды

10

У Ирины, как и у её мужа, II группа крови.

Группы крови человека (система АВ0)

Группа крови	Антигены на мембране эритроцитов	Антитела в плазме крови	Схема переливания крови
I (0) J^0J^0	—	α и β	
II (A) J^AJ^A или J^AJ^0	A	β	
III (B) J^BJ^B или J^BJ^0	B	α	
IV (AB) J^AJ^B	A и B	—	

10.1. Какая группа крови может быть у их детей?

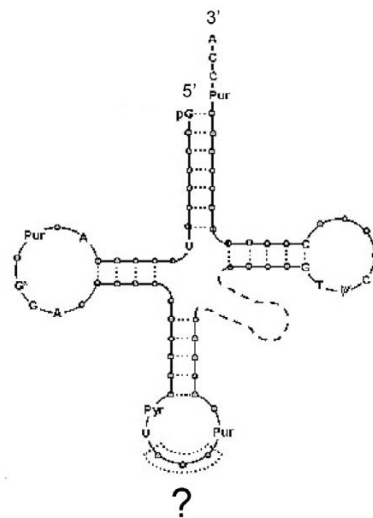
Ответ: _____

10.2. Может ли Ирина быть донором крови для своего мужа?

Ответ: _____

11

Изображённая на рисунке молекула участвует в процессе биосинтеза полипептидов в клетке. Её основной функцией является транспорт аминокислот к месту синтеза.



11.1. Как называется участок молекулы, обозначенный вопросительным знаком?

Ответ: _____

11.2. Как называется свойство генетического кода, объясняющее строение этого участка молекулы, и каково его биологическое значение?

Ответ: _____

12

Фрагмент молекулы полипептида имеет следующую аминокислотную последовательность:

Три-Лей-Ала-Гис-Иле-Глн

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы и-РНК, кодирующего приведённый фрагмент молекулы полипептида, и фрагмент молекулы ДНК, послужившей матрицей для синтеза приведённого фрагмента молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

При воссоздании фрагмента молекулы и-РНК для каждого триплета используйте первую из указанных в таблице генетического кода аминокислоту.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

12.1. и-РНК: _____

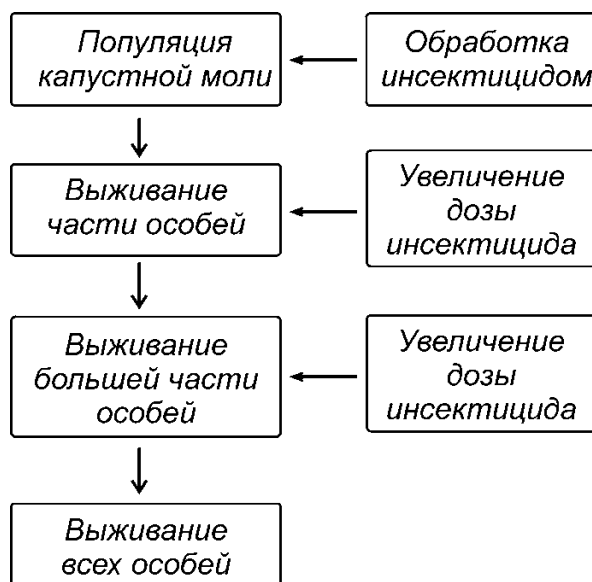
12.2. ДНК: _____

12.3. Пользуясь таблицей генетического кода, рассчитайте максимально возможное количество фрагментов молекулы и-РНК, кодирующих представленный фрагмент молекулы полипептида.

Ответ: _____

13

Руководствуясь приведённой ниже схемой, объясните механизм формирования адаптации на примере устойчивости популяции капустной моли к инсектицидам. Приведите не менее трёх доводов.

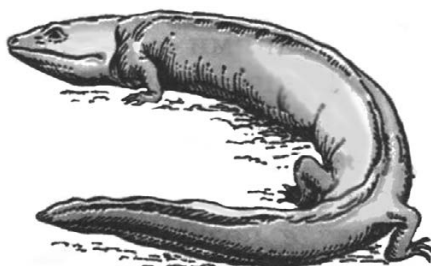


Ответ:

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

14

На рисунке изображена ихтиостега, жившая на Земле 365–360 млн лет назад.



Пользуясь фрагментом геохронологической таблицы, определите эру и период, в которых жила ихтиостега. Черты каких групп животных сочетаются в её строении?

Геохронологическая таблица

Эра	Период (продолжительность, млн лет)	Начало (млн лет назад)	Важнейшие события
Палеозойская	Кембрийский (55,6)	541,0	«Кембрийский взрыв» — резкое повышение разнообразия многоклеточных организмов с наружным минеральным скелетом: коралловых полипов, моллюсков и членистоногих. Время расцвета трилобитов и археоцитов. Появление головоногих моллюсков.

Продолжение таблицы

Палеозойская	Ордовикский (41,6)	485,4	Расцвет морских зелёных и красных водорослей. В морях широко распространены губки, мшанки, двустворчатые, брюхоногие и головоногие моллюски, брахиоподы, ракоскорпионы, трилобиты, иглокожие (морские лилии и морские звёзды). Появление первых бесчелюстных позвоночных.
	Силурийский (24,6)	443,8	Выход растений на сушу. Возникновение первых наземных сосудистых растений — риниофитов. Возможно в этот период появились первые грибы и лишайники. Заметно возрастает разнообразие брахиопод. Появление первых хрящекостных и костных рыб.
	Девонский (60,3)	419,2	Возникновение моховидных, хвощевидных, плауновидных, папоротниковидных и голосеменных растений. Появление наземных членистоногих: паукообразных, многоножек и насекомых. Начало вымирания трилобитов. Появление хрящевых и кистепёрых рыб, а также первых земноводных (ихтиостегов, акантостегов) и их выход на сушу. В конце периода происходит массовое вымирание многих групп морских животных.
	Каменноугольный (60)	358,9	Распространение споровых растений: сигиллярий, лепидодендронов, каламитов. Всплеск разнообразия голосеменных растений — появление кордаитовых, саговниковых и хвойных. Появление подёнок, стрекоз, тараканов. Повышение разнообразия земноводных. Возникновение первых пресмыкающихся, заселяющих засушливые местообитания.
	Пермский (46,73)	298,9	Вымирание многих групп папоротниковидных. Господство голосеменных растений. Появление жесткокрылых, сетчатокрылых и ручейников. Снижение разнообразия земноводных и повышение разнообразия пресмыкающихся. Появление вероятных предков млекопитающих — терапсид.

Продолжение таблицы

Мезозойская	Триасовый (50,87)	252,17	Господство семенных папоротников и голосеменных; исчезновение древовидных плауновидных, каламитов и кордаитовых. Появление новых групп головоногих моллюсков — белемнитов и аммонитов. Увеличивается разнообразие стрекоз, полужесткокрылых, сетчатокрылых, жесткокрылых; появление перепончатокрылых и двукрылых. Появление костистых рыб. Повышение разнообразия пресмыкающихся; появление первых динозавров. Появление возможных предков птиц и первых млекопитающих. В конце периода вымирает четверть морских животных.
	Юрский (56,3)	201,3	Господство древовидных папоротников и голосеменных: гинкговых, саговниковых и хвойных. Вытеснение брахиопод двустворчатыми моллюсками. Формирование рифов благодаря жизнедеятельности шестилучевых кораллов. Господство пресмыкающихся — динозавров на суше, в море и в воздухе. Появление археоптерикса и первых птиц. Разделение млекопитающих на однопроходных, сумчатых и плацентарных.
	Меловой (79)	145,0	Появление покрытосеменных растений и снижение разнообразия голосеменных. В морях широко распространены аммониты и белемниты, а также двустворчатые моллюски и морские ежи. Увеличение разнообразия насекомых за счёт связи с покрытосеменными. Расцвет гигантских пресмыкающихся — ящеров. Появление современных ящериц и змей. Появление настоящих птиц. Разделение плацентарных млекопитающих на копытных, насекомоядных, хищных и приматов. В конце периода произошло одно из самых массовых вымираний. Исчезли все аммониты и большая часть белемнитов и брахиопод; все наземные и водные динозавры и птерозавры.

Продолжение таблицы

Кайнозойская	Палеогеновый (42,97)	66,0	<p>Господство покрытосеменных — возникновение практически всех групп цветковых растений.</p> <p>Появление новых групп кораллов, морских ежей. Вымирание последних белемнитов и расцвет современных головоногих моллюсков с редуцированной раковиной: каракатиц, кальмаров и осьминогов.</p> <p>Повышение разнообразия насекомых. Всплеск разнообразия костистых рыб.</p> <p>Господство в воздухе веерохвостых птиц; появление крупных нелетающих птиц. Бурный расцвет млекопитающих, занимающих освободившиеся после массового вымирания пресмыкающихся экологические ниши. Появление рукокрылых, грызунов, хоботных, парно- и непарнокопытных, китообразных, всех современных семейств хищных.</p> <p>В лесостепях Азии формируется т.н. индрикотериевая фауна.</p>
	Неогеновый (20,45)	23,03	<p>Флора приобретает практически современные черты. Значительные открытые пространства занимает травянистая растительность.</p> <p>Бурная эволюция копытных, грызунов, а вслед за ними — хищных млекопитающих. Появление общих предков человека и человекообразных обезьян, а в дальнейшем — первых гоминид (австралопитеков).</p> <p>В Африке и Евразии формируется т.н. гиппарионовая фауна.</p>
	Четвертичный или Антропогеновый (2,58)	2,58	<p>Серия оледенений различной мощности, ставших причиной вымирания многих групп живых организмов и формирование т.н. мамонтовой фауны: крупных травоядных животных (мамонтов, шерстистых носорогов, большерогих оленей, овцебыков, бизонов) и охотившихся на них крупных хищников (саблезубые тигры, пещерные львы). Появление первых людей.</p>

Окончание таблицы

	Четвертичный, или Антропогеновый (2,58)	2,58	Глобальное потепление после последнего ледникового периода вызвало массовое вымирание видов «мамонтовой фауны». Растительный покров и животное население приобретают современные черты. Переход человека от собирательства и охоты к земледелию и скотоводству.
--	--	------	---

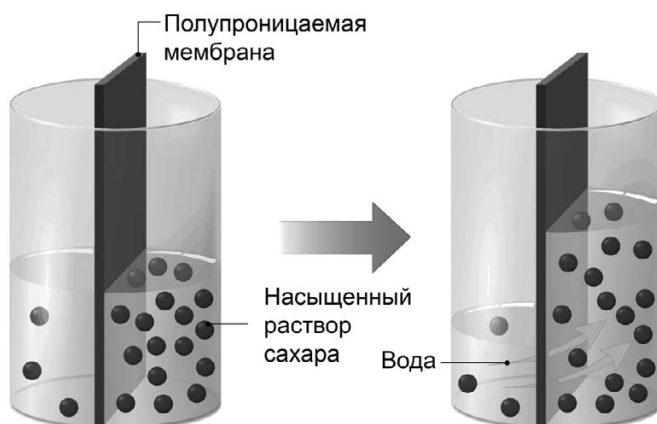
Ответ:

Эра: _____Период: _____Черты строения: _____

ВАРИАНТ 5

1

Экспериментатор разделил сосуд полупроницаемой мембраной на две равные части. В правую часть он налил насыщенный раствор сахара, а в левую — чистую воду. После этого объём жидкости в левой части сосуда начал уменьшаться, а в правой — увеличиваться.



1.1. Какой процесс иллюстрирует данный опыт?

Ответ: _____

1.2. Приведите пример сходного процесса.

Ответ: _____

2

Соотношение всех трофических уровней в экосистеме графически может быть представлено в виде экологических пирамид: численности, биомассы или энергии. При этом на рост организмов (образование биомассы) каждого трофического уровня используется только часть поступающей с пищей энергии, тогда как другая её часть расходуется на дыхание, движение, размножение и т.д. Рассмотрите фотографии, на которых изображены жаба, ёж, слизень, клубника, уж. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённых на фотографиях животных и растения.

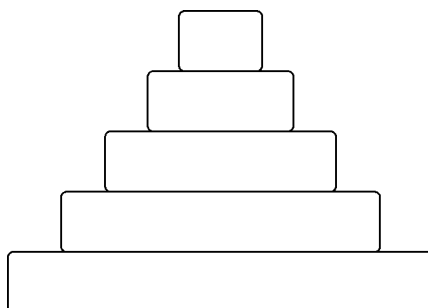


1. _____ 2. _____



3. _____ 4. _____ 5. _____

2.2. Распределите данные организмы по их положению в пирамиде энергии. В каждую ячейку впишите номер одного из них.



2.3. Оцените во сколько раз снизится количество энергии при переходе от первого к последнему уровню. Ответ обоснуйте.



Ответ: _____

3

Рассмотрите схему, иллюстрирующую действие экологического фактора на организм. Укажите названия областей, обозначенных вопросительным знаком.

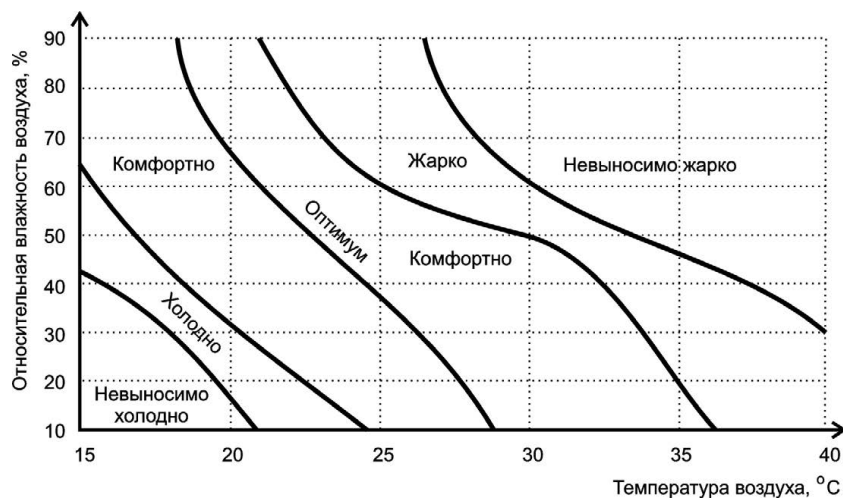




Ответ: _____

4

На приведённой диаграмме показано, как меняются ощущения человека в зависимости от погодных условий — сочетание относительной влажности (в %) и температуры воздуха (в °C).



Опишите, как изменятся ощущения человека, если относительная влажность воздуха увеличится с 20% до 80%, а температура воздуха увеличится с 20 до 25 °C.



Ответ: _____

5

Установите последовательность синтеза элементов биологических систем, начиная с наименьшего.

Элементы биологических систем:

- 1) полипептид
- 2) ДНК
- 3) клеточная мембрана
- 4) тимин
- 5) белок
- 6) иРНК

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.



Ответ:

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

6

Углеводы выполняют различные функции в организме человека: структурную, регуляторную, пластическую, рецепторную, резервную, энергетическую. Для нормальной жизнедеятельности человека суточная норма углеводов составляет 255–585 г.

Продукты	Содержание углеводов, г/100 г продукта	Продукты	Содержание углеводов, г/100 г продукта
Творог нежирный	3,3	Каша овсяная	15,5
Яйцо куриное	0,5	Каша гречневая	14,6
Сыр твёрдый	0,8	Каша рисовая	25,8
Ветчина	0	Хлеб пшеничный	49,2
Масло сливочное	1,3	Хлеб бородинский	39,8

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество углеводов, которое получает человек, если во время завтрака он съедает 90 г рисовой каши, 15 г пшеничного хлеба, 10 г сливочного масла, 25 г твёрдого сыра и 50 г варёного куриного яйца. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

6.2. Назовите фермент, расщепляющий углеводы, который вырабатывается в ротовой полости человека.

Ответ: _____

7

Определите происхождение болезней, приведённых в списке. Запишите номер каждой из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

Список болезней человека:

- 1) холера
- 2) фенилкетонурия
- 3) ангина
- 4) гепатит В
- 5) серповидно-клеточная анемия
- 6) ветряная оспа

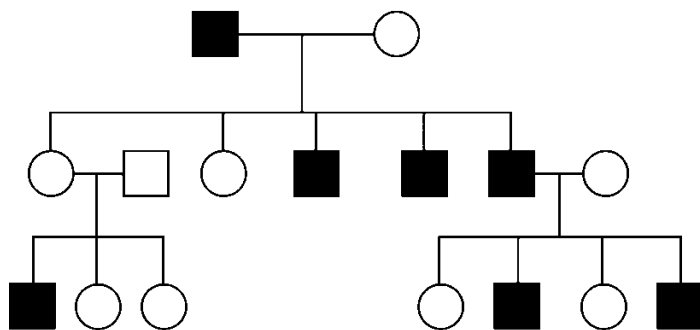
Ответ:

Ненаследственные		Наследственные (генные)
Вирусные	Бактериальные	

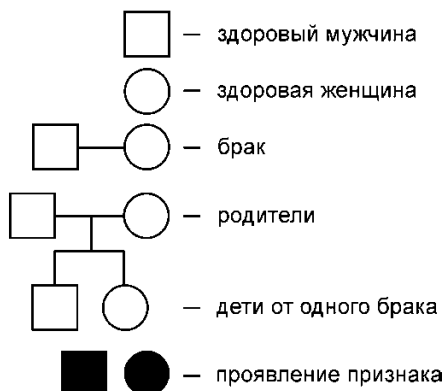
8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного дерева одной семьи, некоторые члены которой больны глаукомой.

Фрагмент родословного дерева семьи



Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, сцеплен ли он с половой хромосомой, и если да, то с какой.

Ответ: _____

9

У мушек дрозофил гены, отвечающие за окраску тела и размер крыльев, располагаются в одной хромосоме на расстоянии 20 морганид. Доминантный аллель гена **D** определяет светлую окраску тела, а его рецессивный аллель **d** — чёрную; доминантный аллель гена **E** отвечает за развитие длинных крыльев, а его рецессивный аллель **e** — за развитие коротких крыльев. Определите доли гамет (в %), образующихся у дигетерозиготной самки дрозофилы, если известно, что в одной хромосоме расположены оба доминантных, а в другой — оба рецессивных аллеля.

Ответ:

DE	De	dE	de

10 У Елены I группа крови, а у её брата IV группа крови.

Группы крови человека (система АВ0)

Группа крови	Антигены на мембране эритроцитов	Антитела в плазме крови	Схема переливания крови
I (0) $J^o J^o$	—	α и β	
II (A) $J^A J^A$ или $J^A J^o$	A	β	
III (B) $J^B J^B$ или $J^B J^o$	B	α	
IV (AB) $J^A J^B$	A и B	—	

10.1. Какие группы крови должны быть у их родителей?



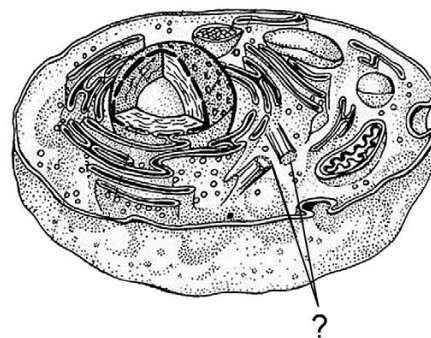
Ответ: _____

10.2. Кто из перечисленных лиц может быть донором крови для всех остальных членов семьи?



Ответ: _____

11 Органоиды, обозначенные на рисунке вопросительным знаком, образованы белком тубулином.



11.1. Как называются эти органоиды?



Ответ: _____

11.2. Кратко опишите их строение и укажите важнейшую функцию.



Ответ: _____

12

Фрагмент молекулы и-РНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

ААУУУУГУГАЦАГАЦЦУЦ

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы ДНК, послужившей матрицей для синтеза приведённого фрагмента молекулы и-РНК, и аминокислотную последовательность фрагмента полипептида, кодирующегося этим фрагментом молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

12.1. ДНК: _____

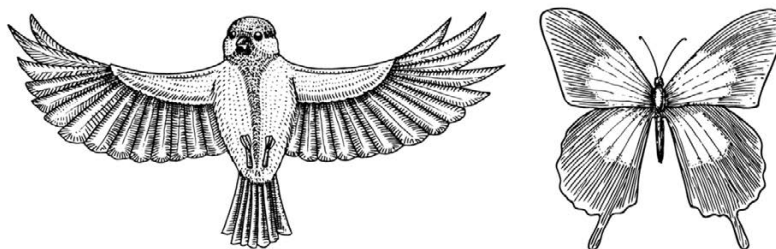
12.2. Полипептид: _____

12.3. Пользуясь таблицей генетического кода, рассчитайте максимально возможное количество фрагментов молекулы и-РНК, кодирующих получившийся фрагмент молекулы полипептида.

Ответ: _____

13

Крылья птиц и насекомых, представленных на рисунке, являются аналогичными органами.



Укажите не менее трёх отличительных особенностей аналогичных органов.

Ответ:

1) _____

2) _____

3) _____

14

На рисунке изображена схема одного из вариантов естественного отбора.



Как называется эта форма отбора? В чём биологический смысл данной формы отбора? К какому результату приводит эта форма естественного отбора?

Ответ:

Форма отбора: _____

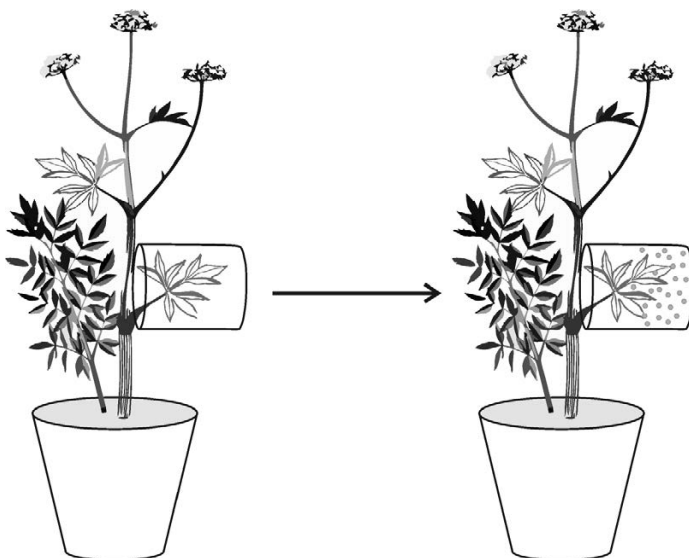
Смысл отбора: _____

Результат отбора: _____

ВАРИАНТ 6

1

Изучая особенности жизнедеятельности растений, экспериментатор изолировал один из листьев с помощью стеклянного сосуда. Спустя сутки на стенках сосуда образовались капли влаги.



1.1. Какое явление наблюдал экспериментатор?



Ответ: _____

1.2. Приведите пример подобного явления у животных.



Ответ: _____

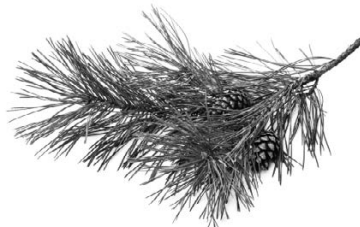
2

В лесу произрастают различные растения. Рассмотрите фотографии, на которых изображены лещина, сосна, черника, кукушкин лён, рябина. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённые на фотографиях растения.



1. _____ 2. _____



3. _____ 4. _____ 5. _____

2.2. Распределите данные растения по ярусам. В каждую ячейку впишите номер одного из них.

верхний
древесный

нижний
древесный

подлесок

кустарничковый

приземный



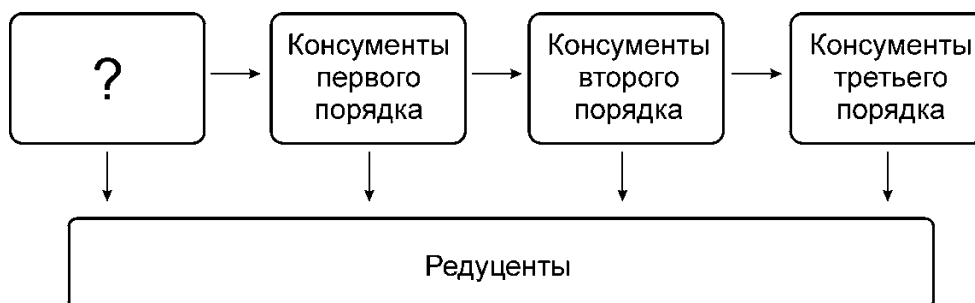
2.3. Как изменится видовое разнообразие, если в этом лесу появятся теневыносливые травы? Ответ обоснуйте.



Ответ: _____

3

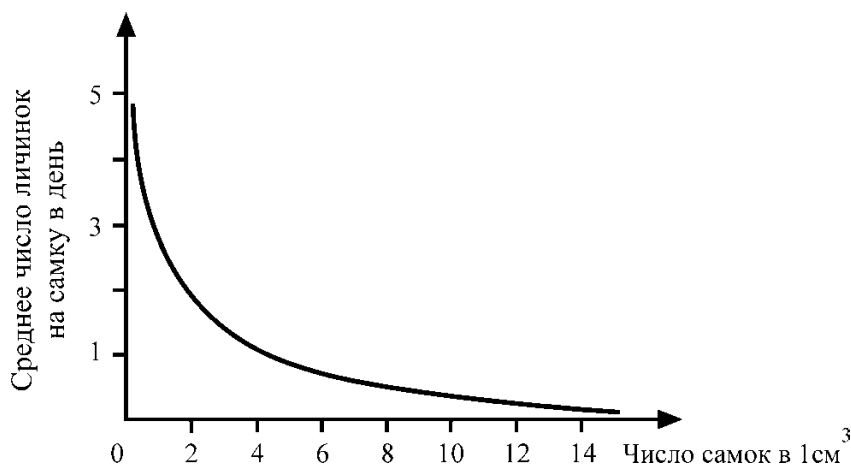
Рассмотрите схему, иллюстрирующую взаимоотношения организмов в пастбищной пищевой цепи. Укажите название группы организмов, обозначенной вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

В ограниченном объёме в лабораторных условиях содержали пресноводных рачков дафний. Ежедневно в 1 см^3 культуры подсчитывали число самок дафний и число личинок. По результатам эксперимента был построен график зависимости среднего числа личинок (в пересчёте на одну самку) от числа самок в 1 см^3 .



Опишите зависимость среднего числа личинок (в пересчёте на одну самку) от численности самок дафний в 1 см^3 .

Ответ: _____

5

Установите соподчинённость основных таксономических категорий, начиная с наибольшей.

Таксономические группы:

- 1) тип
- 2) вид
- 3) отряд
- 4) царство
- 5) род
- 6) класс

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Белки выполняют различные функции в организме человека: структурную, регуляторную, каталитическую, сигнальную, двигательную, транспортную, защитную, энергетическую. Для нормальной жизнедеятельности суточная норма белков составляет 65–120 г для мужчин и 60–90 г для женщин.

Продукты	Содержание белков, г/100 г продукта	Продукты	Содержание белков, г/100 г продукта
Говядина	18,6	Чечевица варёная	7,8
Свинина	14,3	Капуста белокочанная	1,8
Мясо куриное	18,2	Морковь	1,4
Кета	19,0	Хлеб пшеничный	7,7
Камбала	16,1	Хлеб ржаной	4,7

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество белков, которое получает человек, если во время обеда он съедает 75 г говядины, 85 г варёной чечевицы, 100 г овощного салата, состоящего из 60 г белокочанной капусты и 40 г моркови, 15 г пшеничного хлеба и 15 г ржаного хлеба. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

6.2. Назовите фермент, расщепляющий белки, который вырабатывается поджелудочной железой.

Ответ: _____

7

Определите расположение приведённых в списке зон коры больших полушарий головного мозга человека. Запишите номер каждой из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

Список зон коры больших полушарий головного мозга человека:

- 1) поведения и чувств
- 2) двигательная
- 3) слуховая
- 4) зрительная
- 5) обонятельная и вкусовая
- 6) речевая

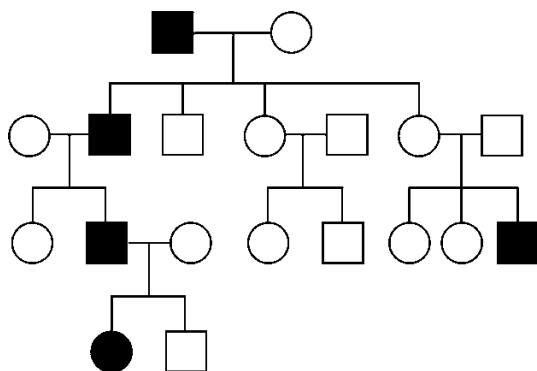
Ответ:

Доли больших полушарий головного мозга человека		
Лобная	Височная	Затылочная

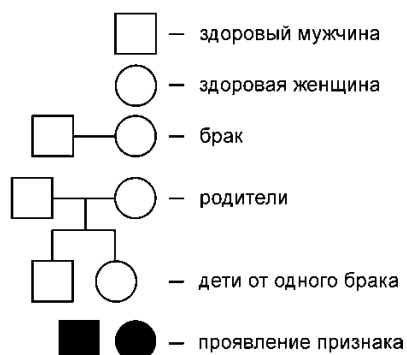
8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, некоторые члены которой больны ночной слепотой.

Фрагмент родословного дерева семьи



Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, если известно, что он сцеплен с полом.

Ответ: _____

9

Исходя из закона чистоты гамет, определите все возможные типы гамет, образующиеся у дигетерозиготного организма $AaBb$.

Ответ:

Гамета 1	Гамета 2	Гамета 3	Гамета 4

10

У Ольги II группа крови, у её брата Олега III группа крови, а у их отца IV группа крови.

Группы крови человека (система АВ0)

Группа крови	Антигены на мембране эритроцитов	Антитела в плазме крови	Схема переливания крови
I (0) $J^o J^o$	—	α и β	
II (A) $J^A J^A$ или $J^A J^o$	A	β	
III (B) $J^B J^B$ или $J^B J^o$	B	α	
IV (AB) $J^A J^B$	A и B	—	

10.1. Какая группа крови может быть у их матери?

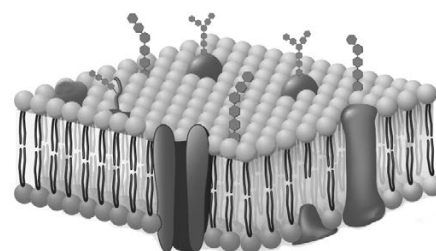
Ответ: _____

10.2. Может ли Олег быть донором крови для Ольги?

Ответ: _____

11

Изображённая на рисунке структура обеспечивает автономность клетки.



11.1. Как называется эта клеточная структура?

Ответ: _____

11.2. Объясните строение данной структуры и укажите её важнейшую функцию.

Ответ: _____

12

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

ГГЦТТТАЦЦТТАЦААТЦГ

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы и-РНК, синтезирующейся по приведённому фрагменту молекулы ДНК, и аминокислотную последовательность фрагмента полипептида, кодирующегося этим фрагментом молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

12.1. и-РНК: _____

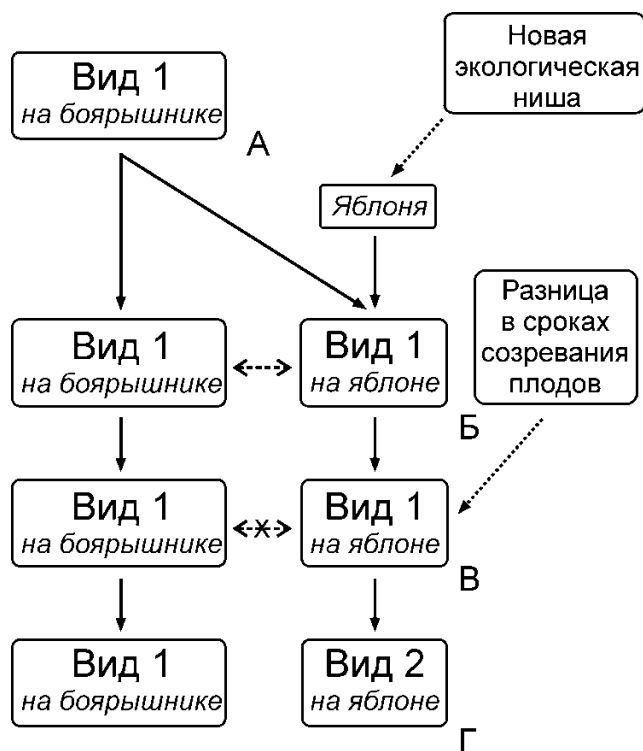
12.2. Полипептид: _____

12.3. Пользуясь правилом Чаргаффа, описывающим количественные соотношения различных типов азотистых оснований в молекуле ДНК ($G + T = A + C$), рассчитайте долю нуклеотидов с аденином, если известно, что доля нуклеотидов с гуанином составляет 27%.

Ответ: _____

13

Руководствуясь приведённой ниже схемой, объясните, как происходит экологическое (симпатрическое) видообразование. Приведите не менее трёх доводов.

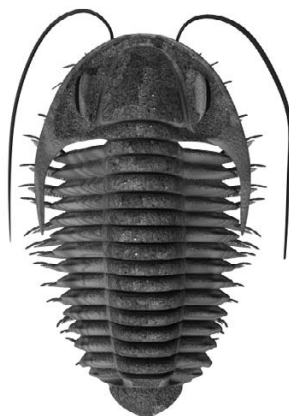


Ответ:

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

14

На рисунке изображён один из видов трилобитов, живших на Земле 521–253 млн лет назад.



Пользуясь фрагментом геохронологической таблицы, определите эру и периоды, в которых жили трилобиты. К какому типу животных относятся трилобиты?

Геохронологическая таблица

Эра	Период (продолжительность, млн лет)	Начало (млн лет назад)	Важнейшие события
Палеозойская	Кембрийский (55,6)	541,0	«Кембрийский взрыв» — резкое повышение разнообразия многоклеточных организмов с наружным минеральным скелетом: коралловых полипов, моллюсков и членистоногих. Время расцвета трилобитов и археоцитов. Появление головоногих моллюсков.
	Ордовикский (41,6)	485,4	Расцвет морских зелёных и красных водорослей. В морях широко распространены губки, мшанки, двустворчатые, брюхоногие и головоногие моллюски, брахиоподы, ракоскорпионы, трилобиты, иглокожие (морские лилии и морские звёзды). Появление первых бесчелюстных позвоночных.
	Силурийский (24,6)	443,8	Выход растений на сушу. Возникновение первых наземных сосудистых растений — риниофитов. Возможно в этот период появились первые грибы и лишайники. Заметно возрастает разнообразие брахиопод. Появление первых хрящекостных и костных рыб.
	Девонский (60,3)	419,2	Возникновение моховидных, хвощевидных, плауновидных, папоротниковидных и голосеменных растений. Появление наземных членистоногих: паукообразных, многоножек и насекомых. Начало вымирания трилобитов. Появление хрящевых и кистепёрых рыб, а также первых земноводных (ихтиостегов, акантостегов) и их выход на сушу. В конце периода происходит массовое вымирание многих групп морских животных.

Продолжение таблицы

	Каменноугольный (60)	358,9	Распространение споровых растений: сигиллярий, лепидодендронов, каламитов. Всплеск разнообразия голосеменных растений — появление кордаитовых, саговниковых и хвойных. Появление подёнок, стрекоз, тараканов. Повышение разнообразия земноводных. Возникновение первых пресмыкающихся, заселяющих засушливые местообитания.
	Пермский (46,73)	298,9	Вымирание многих групп папоротниковидных. Господство голосеменных растений. Появление жесткокрылых, сетчатокрылых и ручейников. Снижение разнообразия земноводных и повышение разнообразия пресмыкающихся. Появление вероятных предков млекопитающих — терапсид.
Мезозойская	Триасовый (50,87)	252,17	Господство семенных папоротников и голосеменных; исчезновение древовидных плауновидных, каламитов и кордаитовых. Появление новых групп головоногих моллюсков — белемнитов и аммонитов. Увеличивается разнообразие стрекоз, полужесткокрылых, сетчатокрылых, жесткокрылых; появление перепончатокрылых и двукрылых. Появление костистых рыб. Повышение разнообразия пресмыкающихся; появление первых динозавров. Появление возможных предков птиц и первых млекопитающих. В конце периода вымирает четверть морских животных.
	Юрский (56,3)	201,3	Господство древовидных папоротников и голосеменных: гинкговых, саговниковых и хвойных. Вытеснение брахиопод двустворчатыми моллюсками. Формирование рифов благодаря жизнедеятельности шестилучевых кораллов. Господство пресмыкающихся — динозавров на суше, в море и в воздухе. Появление археоптерикса и первых птиц. Разделение млекопитающих на однопроходных, сумчатых и плацентарных.

Продолжение таблицы

	Меловой (79)	145,0	<p>Появление покрытосеменных растений и снижение разнообразия голосеменных.</p> <p>В морях широко распространены аммониты и белемниты, а также двустворчатые моллюски и морские ежи. Увеличение разнообразия насекомых за счёт связи с покрытосеменными.</p> <p>Расцвет гигантских пресмыкающихся — ящеров. Появление современных ящериц и змей. Появление настоящих птиц. Разделение плацентарных млекопитающих на копытных, насекомоядных, хищных и приматов.</p> <p>В конце периода произошло одно из самых массовых вымираний. Исчезли все аммониты и большая часть белемнитов и брахиопод; все наземные и водные динозавры и птерозавры.</p>
Кайнозойская	Палеогеновый (42,97)	66,0	<p>Господство покрытосеменных — возникновение практически всех групп цветковых растений.</p> <p>Появление новых групп кораллов, морских ежей. Вымирание последних белемнитов и расцвет современных головоногих моллюсков с редуцированной раковиной: каракатиц, кальмаров и осьминогов. Повышение разнообразия насекомых.</p> <p>Всплеск разнообразия костистых рыб. Господство в воздухе веерохвостых птиц; появление крупных нелетающих птиц. Бурный расцвет млекопитающих, занимающих освободившиеся после массового вымирания пресмыкающихся экологические ниши. Появление рукокрылых, грызунов, хоботных, парно- и непарнокопытных, китообразных, всех современных семейств хищных. В лесостепях Азии формируется т.н. индрикотериевая фауна.</p>

Окончание таблицы

	Неогеновый (20,45)	23,03	Флора приобретает практически современные черты. Значительные открытые пространства занимает травянистая растительность. Бурная эволюция копытных, грызунов, а вслед за ними — хищных млекопитающих. Появление общих предков человека и человекообразных обезьян, а в дальнейшем — первых гоминид (австралопитеков). В Африке и Евразии формируется т.н. гиппарионовая фауна.
	Четвертичный или Антропогеновый (2,58)	2,58	Серия оледенений различной мощности, ставших причиной вымирания многих групп живых организмов и формирования т.н. мамонтовой фауны: крупных травоядных животных (мамонтов, шерстистых носорогов, большерогих оленей, овцебыков, бизонов) и охотившихся на них крупных хищников (саблезубых тигров, пещерных львов). Появление первых людей. Глобальное потепление после последнего ледникового периода вызвало массовое вымирание видов «мамонтовой фауны». Растительный покров и животное население приобретают современные черты. Переход человека от собирательства и охоты к земледелию и скотоводству.

Ответ:

Эра: _____

Периоды: _____

Тип: _____



ВАРИАНТ 7

1

Экспериментатор дотронулся кончиком пальца до стенки кипящей кастрюли и рефлекторно отдёрнул руку.



1.1. Какое свойство организма иллюстрирует данный опыт?

Ответ: _____

1.2. Какие нервные клетки передают нервный импульс от рецептора к ЦНС?

Ответ: _____

2

В реке и на её берегах живут и взаимодействуют различные животные. Рассмотрите фотографии, на которых изображены окунь, рачок дафния, щука, медведь, уклея. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённые на фотографиях объекты.



1. _____



2. _____



3. _____



4. _____



5. _____

2.2. Распределите данных животных по их положению в пищевой цепи. В каждую ячейку впишите номер одного из них.



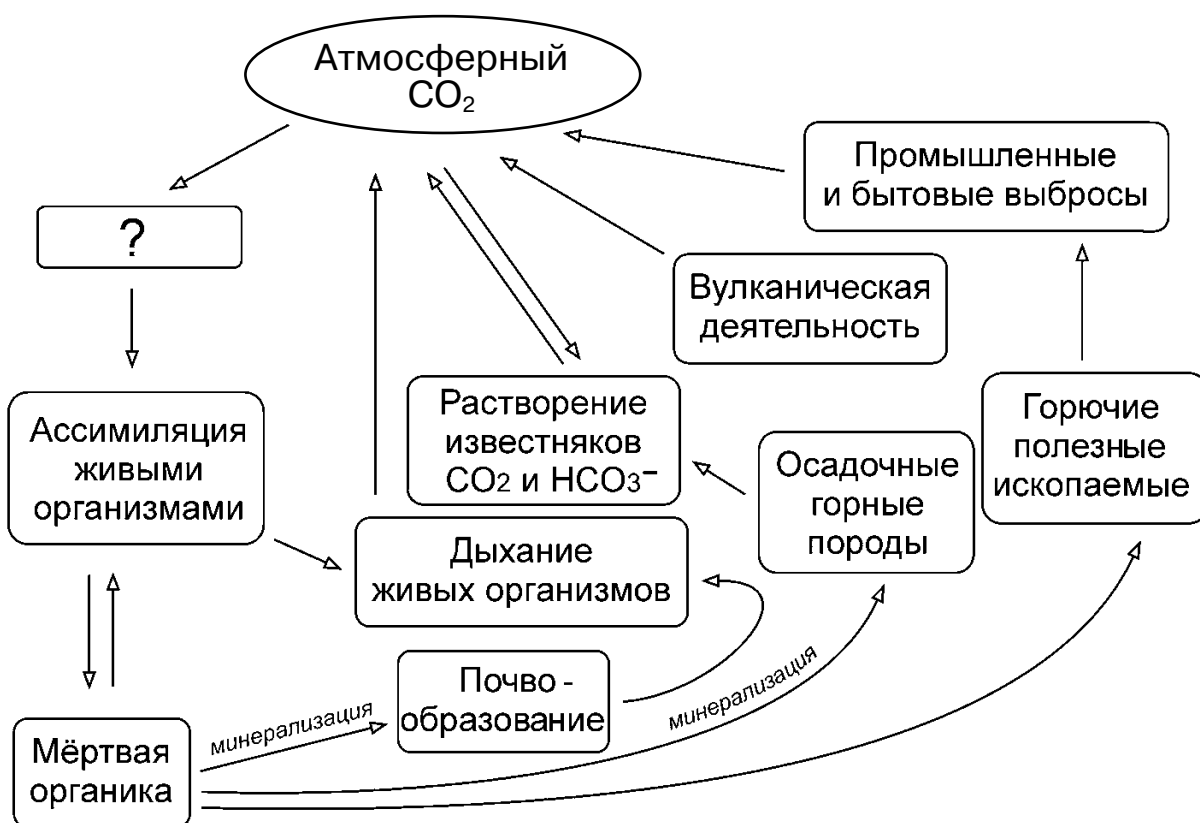
2.3. К чему может привести снижение численности уклеи? Ответ обоснуйте.



Ответ: _____

3

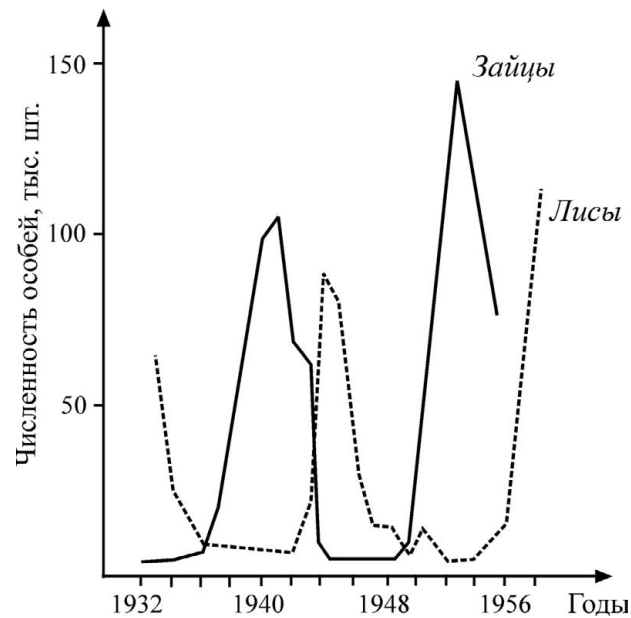
Рассмотрите схему, иллюстрирующую круговорот углерода в биосфере. Укажите название процесса, обозначенного вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

На представленном рисунке отражены результаты многолетних учётов численности зайцев (жертвы) и лис (хищники) в охотхозяйствах Европейской части России.



Укажите главную особенность изменения численности хищников (лис) и жертв (зайцев).

Ответ: _____

5

Установите последовательность соподчинения элементов биологических систем, начиная с наименьшего.

Элементы биологических систем:

- 1) ДНК
- 2) зигота
- 3) имаго
- 4) ген
- 5) половые клетки
- 6) личинка

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Жиры выполняют различные функции в организме человека: структурную, регуляторную, резервную, защитную, энергетическую. Для нормальной жизнедеятельности суточная норма жиров составляет 70–155 г для мужчин и 60–100 г для женщин.

Продукты	Содержание жиров, г/100 г продукта	Продукты	Содержание жиров, г/100 г продукта
Говядина	16,0	Картофель	0,4
Свинина	33,3	Капуста краснокочанная	0,2
Мясо куриное	18,4	Морковь	0,1
Кета	5,6	Хлеб пшеничный	2,4
Камбала	3,0	Хлеб ржаной	0,7

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество жиров, которое получает человек, если во время обеда он съедает 75 г свинины, 80 г картофельного пюре, 100 г салата из краснокочанной капусты, 15 г пшеничного хлеба и 10 г ржаного хлеба. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

6.2. Назовите фермент, расщепляющий жиры, который вырабатывается железами пищеварительной системы человека.

Ответ: _____

7

Определите, к какой группе относятся приведённые в списке железы организма. Запишите номер каждой из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

Список желёз организма человека:

- 1) надпочечники
- 2) поджелудочная железа
- 3) потовые железы
- 4) тимус (вилочковая железа)
- 5) печень
- 6) яичники

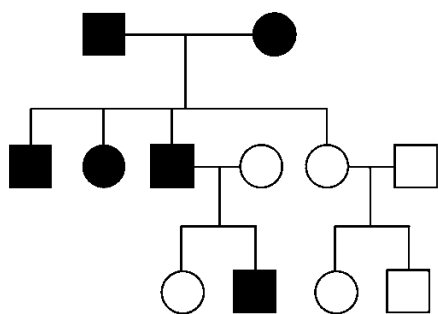
Ответ:

Железы		
Внешней секреции	Внутренней секреции	Смешанной секреции

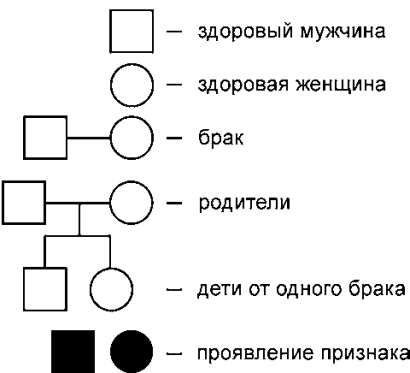
8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, у некоторых членов которой выражена полидактилия (лишние пальцы на руках и ногах).

Фрагмент родословного дерева семьи



Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, сцеплен ли он с половой хромосомой, и если да, то с какой.

Ответ: _____

9

Мейоз — тип деления эукариотических клеток, результатом которого является уменьшение вдвое числа хромосом в дочерних клетках. Определите количество наследственного материала в указанные периоды мейоза.

Ответ:

Метафаза 1	Метафаза 2	Телофаза 2

10

У Андрея и его жены Елены IV группа крови.

Группы крови человека (система АВ0)

Группа крови	Антигены на мембране эритроцитов	Антитела в плазме крови	Схема переливания крови
I (0) J^0J^0	—	α и β	
II (A) J^AJ^A или J^AJ^0	A	β	
III (B) J^BJ^B или J^BJ^0	B	α	
IV (AB) J^AJ^B	A и B	—	

10.1. Какие группы крови могут быть у их детей?

☐

Ответ: _____

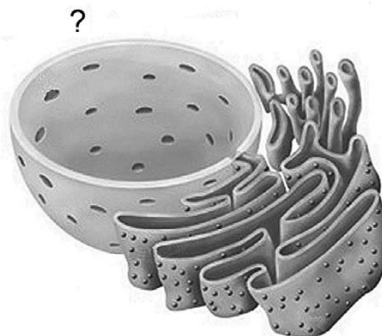
10.2. Может ли Андрей быть донором крови для Елены?

☐

Ответ: _____

11

Функцией органоида, обозначенного на рисунке вопросительным знаком, является хранение и первый этап реализации генетической информации.



11.1. Как называется наружная часть этого органоида, связанная с ЭПС?

☐

Ответ: _____

11.2. Укажите назначение пор, пронизывающих данную структуру, и объясните, от чего зависит их количество в разные периоды жизни клетки.

☐

Ответ: _____

12

Фрагмент молекулы полипептида имеет следующую аминокислотную последовательность:

Арг-Глу-Про-Тре-Сер-Гис

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы и-РНК, кодирующего приведённый фрагмент молекулы полипептида, и фрагмент молекулы ДНК, послужившей матрицей для синтеза приведённого фрагмента молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

При воссоздании фрагмента молекулы и-РНК для каждого триплета используйте первую из указанных в таблице генетического кода аминокислоту.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

12.1. и-РНК: _____

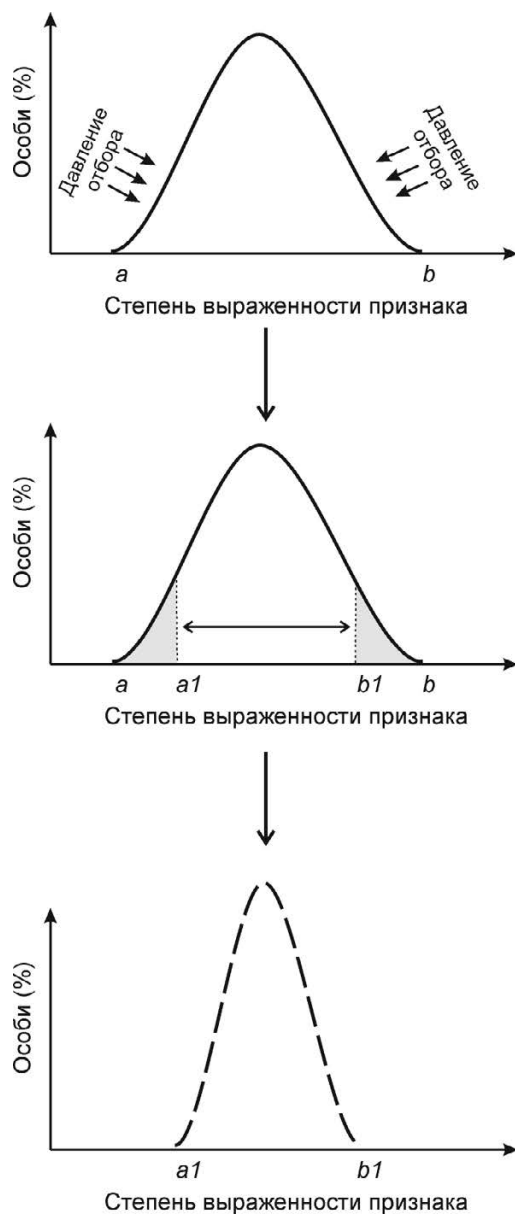
12.2. ДНК: _____

12.3. Пользуясь таблицей генетического кода, рассчитайте максимально возможное количество фрагментов молекулы и-РНК, кодирующих представленный фрагмент молекулы полипептида.

Ответ: _____

13

Руководствуясь приведённой ниже схемой, объясните действие и результат стабилизирующего отбора. Приведите не менее трёх доводов.



Ответ:

1) _____

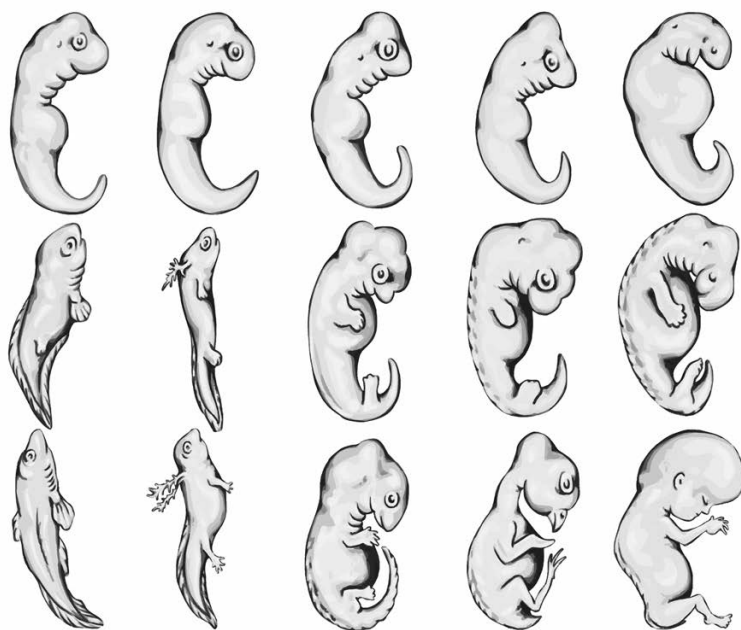
2) _____

3) _____



14

На рисунке изображены зародыши позвоночных животных.



Рыбы Амфибии Рептилии Птицы Млекопитающие

Какие два закона иллюстрирует приведённый рисунок? К какой группе доказательств эволюции живой природы он относится?

Ответ:

Закон 1: _____

Закон 2: _____

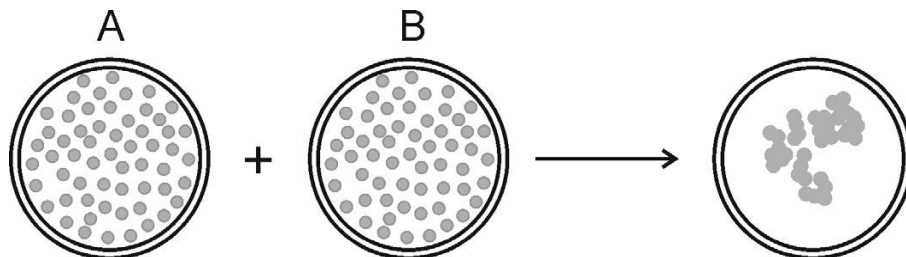
Доказательства эволюции: _____



ВАРИАНТ 8

1

В лаборатории исследовали образцы крови двух пациентов. При их смешивании было зафиксировано формирование многочисленных сгустков.



1.1. Какое явление наблюдалось в процессе проведённого исследования?

☐

Ответ: _____

1.2. При каком процессе требуется учитывать наблюдавшийся эффект?

☐

Ответ: _____

2

Соотношение всех трофических уровней в экосистеме графически может быть представлено в виде экологических пирамид: численности, биомассы или энергии. При этом на рост организмов (образование биомассы) каждого трофического уровня используется только часть поступающей с пищей энергии, тогда как другая её часть расходуется на дыхание, движение, размножение и т.д. Рассмотрите фотографии, на которых изображены синица, гусеница, ястреб, крапива. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённые на фотографиях животных и растения.



1. _____



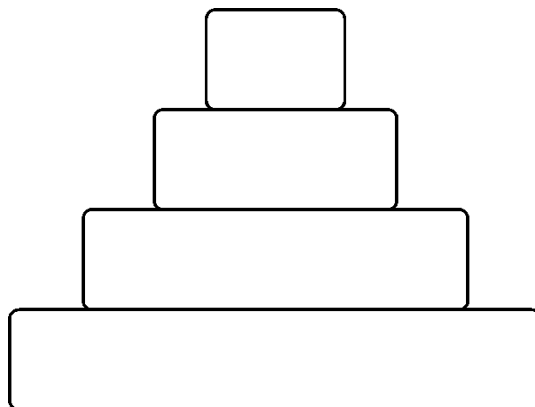
2. _____



3. _____

4. _____

2.2. Распределите данные организмы по их положению в пирамиде энергии. В каждую ячейку впишите номер одного из них.



2.3. Сколько энергии поступит в организм ястреба, если известно, что калорийность растения крапивы составляет 1500 Дж? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

3

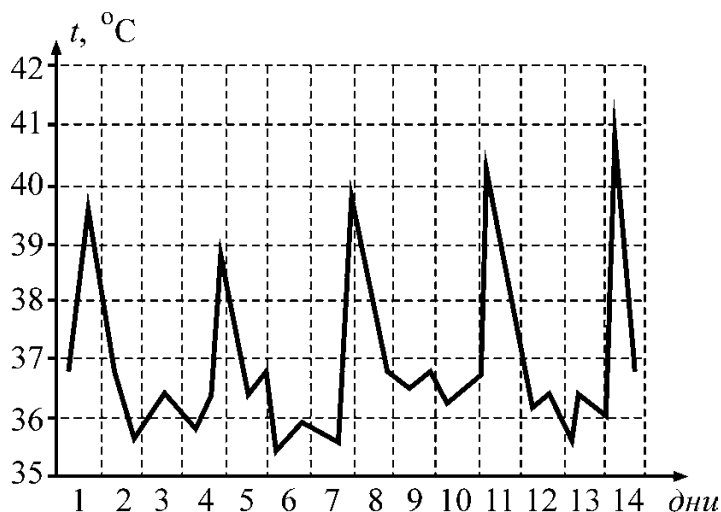
Рассмотрите схему, иллюстрирующую структуру биогеоценоза. Укажите название компонента, обозначенного вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

Врач в клинике наблюдал больного с симптомами малярии. В течение двух недель у больного регулярно измерялась температура. По результатам измерений был построен приведённый ниже график.



Опишите, с какой частотой у больного наблюдаются резкое повышение температуры тела при данном типе малярии.

Ответ: _____

5

Установите последовательность уровней организации живой материи, начиная с наибольшего.

Уровни организации живой материи:

- 1) клеточный
- 2) органный
- 3) популяционно-видовой
- 4) биосферный
- 5) организменный
- 6) экосистемный

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Углеводы выполняют различные функции в организме человека: структурную, регуляторную, пластическую, рецепторную, резервную, энергетическую. Для нормальной жизнедеятельности человека суточная норма углеводов составляет 255–585 г.

Продукты	Содержание углеводов, г/100 г продукта	Продукты	Содержание углеводов, г/100 г продукта
Говядина	0	Каша овсяная	15,5
Свинина	0	Каша гречневая	14,6
Куриный бульон	0	Рис отварной	25,8
Огурец	2,5	Хлеб пшеничный	49,2
Помидор	3,8	Хлеб бородинский	39,8

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество углеводов, которое получает человек, если во время обеда он съедает 80 г куриного бульона, 65 г свинины, 70 г отварного риса, 80 г овощного салата, состоящего из 50 г огурцов и 30 г помидоров, 15 г пшеничного хлеба и 15 г ржаного хлеба. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

6.2. Назовите фермент, расщепляющий углеводы, который вырабатывается поджелудочной железой человека.

Ответ: _____

7

Определите к какому отделу скелета человека относятся кости, приведённые в списке. Запишите номер каждой из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

Список костей организма человека:

- 1) лопатка
- 2) малая берцовая кость
- 3) подвздошные кости
- 4) лучевая кость
- 5) ключица
- 6) лобковые кости

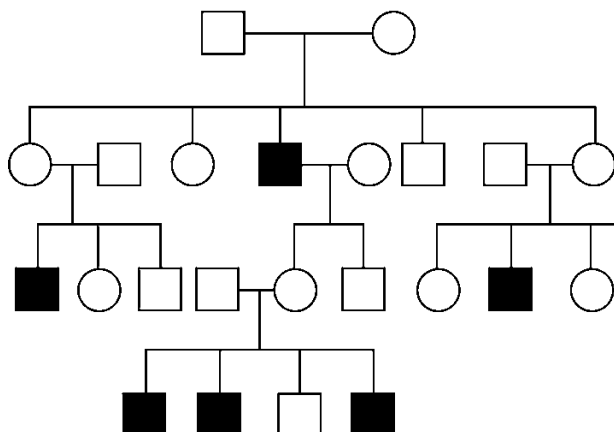
Ответ:

Отделы скелета человека			
Верхние конечности	Пояс верхних конечностей	Пояс нижних конечностей	Нижние конечности

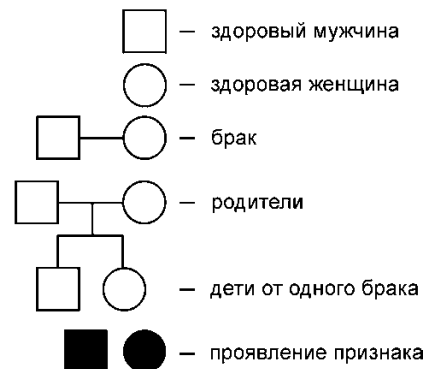
8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, некоторые члены которой больны гемофилией.

Фрагмент родословного древа семьи



Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, сцеплен ли он с половой хромосомой, и если да, то с какой.

Ответ: _____

9

При скрещивании растений с красными (доминантный признак) и белыми цветками у всех гибридов первого поколения цветки оказались розовыми. Определите генотипы родительских растений и гибридов.

Ответ:

Растения с красными цветками	Растения с белыми цветками	Растения с розовыми цветками (гибриды)

10

У Анны IV группа крови, а у её мужа Сергея III группа крови.

Группы крови человека (система AB0)

Группа крови	Антигены на мембране эритроцитов	Антитела в плазме крови	Схема переливания крови
I (0) J^0J^0	—	α и β	
II (A) J^AJ^A или J^AJ^0	A	β	
III (B) J^BJ^B или J^BJ^0	B	α	
IV (AB) J^AJ^B	A и B	—	

10.1. Какую группу крови могут иметь их дети?

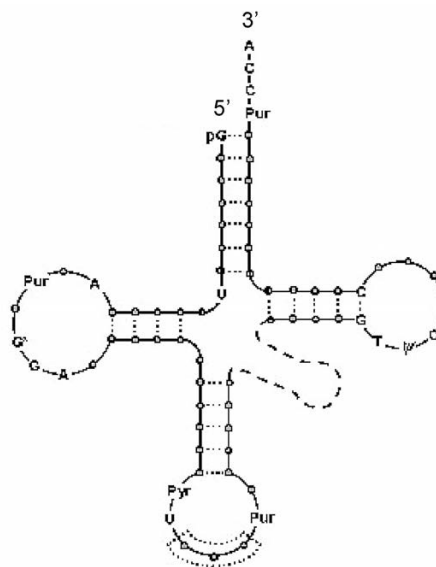
Ответ: _____

10.2. Может ли Анна быть донором крови для Сергея?

Ответ: _____

11

Изображённая на рисунке молекула участвует в процессе биосинтеза полипептидов в клетке. Её основной функцией является транспорт аминокислот к месту синтеза.



11.1. Как называется эта молекула?

Ответ: _____

11.2. Как называется свойство генетического кода, позволяющее разным таким молекулам связываться с одной и той же аминокислотой, и каково его биологическое значение?

Ответ: _____

12

Фрагмент молекулы и-РНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

АУТГГАУУТЦГТАГАУАЦ

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы ДНК, послужившей матрицей для синтеза приведённого фрагмента молекулы и-РНК, и аминокислотную последовательность фрагмента полипептида, кодирующегося этим фрагментом молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

12.1. ДНК: _____

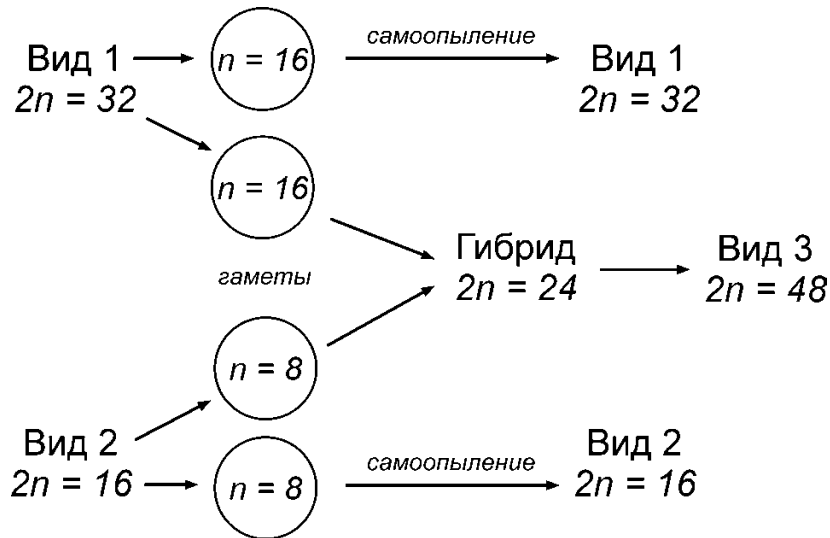
12.2. Полипептид: _____

12.3. Пользуясь таблицей генетического кода, рассчитайте максимально возможное количество фрагментов молекулы и-РНК, кодирующих получившийся фрагмент молекулы полипептида.

Ответ: _____

13

Руководствуясь приведённой ниже схемой, объясните, как происходит парапатрическое видообразование путём гибридизации с последующей полиплоидизацией. Приведите не менее трёх доводов.



Ответ:

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

14

На рисунке изображён археоптерикс, живший на Земле 150–147 млн лет назад.



Пользуясь фрагментом геохронологической таблицы, определите эру и период, в которые жил археоптерикс. Укажите, к эволюционной линии каких животных он принадлежит.

Геохронологическая таблица

Эра	Период (продолжительность, млн лет)	Начало (млн лет назад)	Важнейшие события
Палеозойская	Кембрийский (55,6)	541,0	«Кембрийский взрыв» — резкое повышение разнообразия многоклеточных организмов с наружным минеральным скелетом: коралловых полипов, моллюсков и членистоногих. Время расцвета трилобитов и археоцитов. Появление головоногих моллюсков.
	Ордовикский (41,6)	485,4	Расцвет морских зелёных и красных водорослей. В морях широко распространены губки, мшанки, двустворчатые, брюхоногие и головоногие моллюски, брахиоподы, ракоскорпионы, трилобиты, иглокожие (морские лилии и морские звёзды). Появление первых бесчелюстных позвоночных.
	Силурийский (24,6)	443,8	Выход растений на сушу. Возникновение первых наземных сосудистых растений — риниофитов. Возможно в этот период появились первые грибы и лишайники. Заметно возрастает разнообразие брахиопод. Появление первых хрящекостных и костных рыб.
	Девонский (60,3)	419,2	Возникновение моховидных, хвощевидных, плауновидных, папоротниковидных и голосеменных растений. Появление наземных членистоногих: паукообразных, многоножек и насекомых. Начало вымирания трилобитов. Появление хрящевых и кистепёрых рыб, а также первых земноводных (ихтиостегов, акантостегов) и их выход на сушу. В конце периода происходит массовое вымирание многих групп морских животных.

Продолжение таблицы

	Каменноугольный (60)	358,9	Распространение споровых растений: сигиллярий, лепидодендронов, каламитов. Всплеск разнообразия голосеменных растений — появление кордаитовых, саговниковых и хвойных. Появление подёнок, стрекоз, тараканов. Повышение разнообразия земноводных. Возникновение первых пресмыкающихся, заселяющих засушливые местообитания.
	Пермский (46,73)	298,9	Вымирание многих групп папоротниковидных. Господство голосеменных растений. Появление жесткокрылых, сетчатокрылых и ручейников. Снижение разнообразия земноводных и повышение разнообразия пресмыкающихся. Появление вероятных предков млекопитающих — терапсид.
Мезозойская	Триасовый (50,87)	252,17	Господство семенных папоротников и голосеменных; исчезновение древовидных плауновидных, каламитов и кордаитовых. Появление новых групп головоногих моллюсков — белемнитов и аммонитов. Увеличивается разнообразие стрекоз, полужесткокрылых, сетчатокрылых, жесткокрылых; появление перепончатокрылых и двукрылых. Появление костистых рыб. Повышение разнообразия пресмыкающихся; появление первых динозавров. Появление возможных предков птиц и первых млекопитающих. В конце периода вымирает четверть морских животных.
	Юрский (56,3)	201,3	Господство древовидных папоротников и голосеменных: гинкговых, саговниковых и хвойных. Вытеснение брахиопод двустворчатыми моллюсками. Формирование рифов благодаря жизнедеятельности шестилучевых кораллов. Господство пресмыкающихся — динозавров на суше, в море и в воздухе. Появление археоптерикса и первых птиц. Разделение млекопитающих на однопроходных, сумчатых и плацентарных.

Продолжение таблицы

Кайнозойская	Меловой (79)	145,0	<p>Появление покрытосеменных растений и снижение разнообразия голосеменных. В морях широко распространены аммониты и белемниты, а также двустворчатые моллюски и морские ежи. Увеличение разнообразия насекомых за счёт связи с покрытосеменными. Расцвет гигантских пресмыкающихся — ящеров. Появление современных ящериц и змей. Появление настоящих птиц. Разделение плацентарных млекопитающих на копытных, насекомоядных, хищных и приматов.</p> <p>В конце периода произошло одно из самых массовых вымираний. Исчезли все аммониты и большая часть белемнитов и брахиопод; все наземные и водные динозавры и птерозавры.</p>
	Палеогеновый (42,97)	66,0	<p>Господство покрытосеменных — возникновение практически всех групп цветковых растений.</p> <p>Появление новых групп кораллов, морских ежей. Вымирание последних белемнитов и расцвет современных головоногих моллюсков с редуцированной раковиной: каракатиц, кальмаров и осьминогов. Повышение разнообразия насекомых.</p> <p>Всплеск разнообразия костистых рыб. Господство в воздухе веерохвостых птиц; появление крупных нелетающих птиц. Бурный расцвет млекопитающих, занимающих освободившиеся после массового вымирания пресмыкающихся экологические ниши. Появление рукокрылых, грызунов, хоботных, парно- и непарнокопытных, китообразных, всех современных семейств хищных.</p> <p>В лесостепях Азии формируется т.н. индрикотериевая фауна.</p>

Окончание таблицы

	Неогеновый (20,45)	23,03	Флора приобретает практически современные черты. Значительные открытые пространства занимает травянистая растительность. Бурная эволюция копытных, грызунов, а вслед за ними — хищных млекопитающих. Появление общих предков человека и человекообразных обезьян, а в дальнейшем — первых гоминид (австралопитеков). В Африке и Евразии формируется т.н. гиппарионовая фауна.
	Четвертичный или Антропогенный (2,58)	2,58	Серия оледенений различной мощности, ставших причиной вымирания многих групп живых организмов и формирование т.н. мамонтовой фауны: крупных травоядных животных (мамонтов, шерстистых носорогов, большерогих оленей, овцебыков, бизонов) и охотившихся на них крупных хищников (саблезубых тигров, пещерных львов). Появление первых людей. Глобальное потепление после последнего ледникового периода вызвало массовое вымирание видов «мамонтовой фауны». Растительный покров и животное население приобретают современные черты. Переход человека от собирательства и охоты к земледелию и скотоводству.

Ответ:

Эра: _____

Период: _____

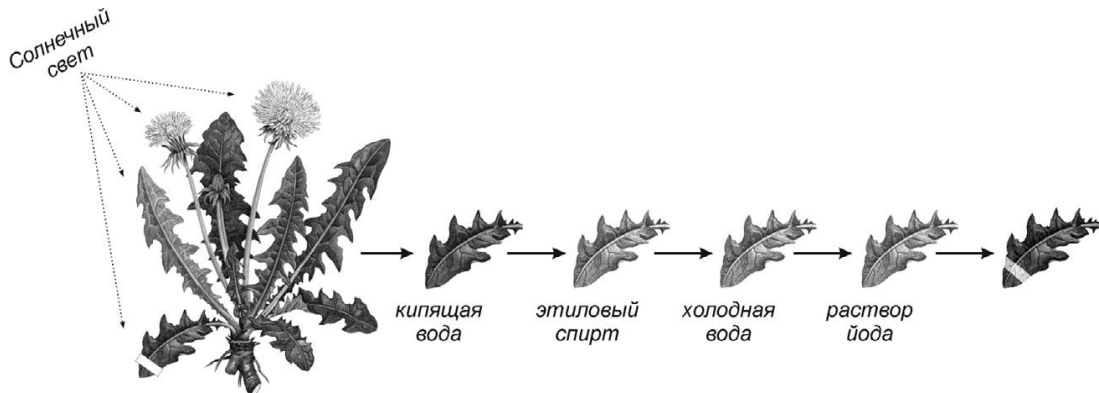


Эволюционная линия: _____

ВАРИАНТ 9

1

В опыте экспериментатор поместил растение в горшке на двое суток в темный шкаф. Затем закрепил на одном из листьев полоску плотной бумаги и выставил растение на сутки на солнечный свет. После этого он срезал этот лист, последовательно опустил его на 2 минуты в кипящую воду, горячий этиловый спирт, холодную воду и слабый раствор йода. В результате участки листа, на которые падал свет, окрасились в синий цвет, а участок, закрытый полоской бумаги, лишь слегка пожелтел.



1.1. Какое вещество образовалось в листьях на свету?

Ответ: _____

1.2. В результате какого процесса образуется это вещество?

Ответ: _____

2

На берегах лесного озера живут и взаимодействуют различные микроорганизмы, грибы, растения и животные. Рассмотрите фотографии, на которых изображены уж, слизень, жаба, ёж, гриб сыроежка. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённые на фотографиях организмы.



1. _____



2. _____



3. _____ 4. _____ 5. _____

2.2. Распределите данные организмы по их положению в пищевой цепи. В каждую ячейку впишите номер одного из них.



2.3. Как изменится численность ужей при снижении численности жаб? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

3

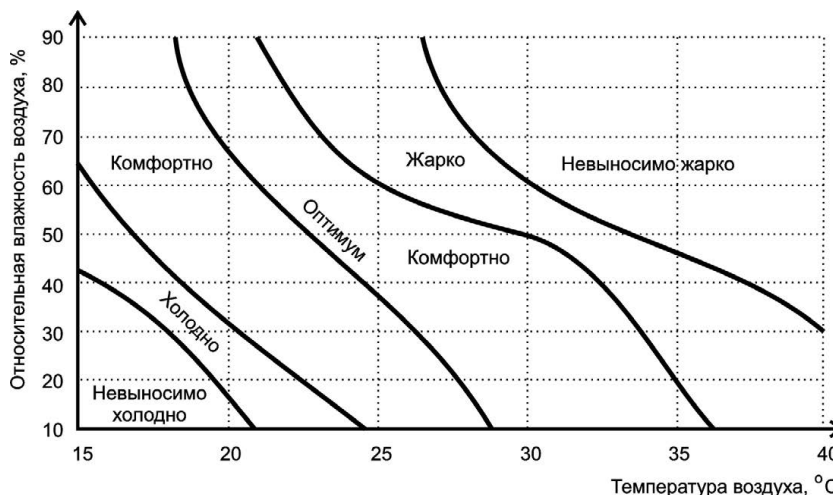
Рассмотрите схему, иллюстрирующую основные типы экологических взаимоотношений. Укажите название взаимоотношений, обозначенных вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

На приведённой диаграмме показано, как меняются ощущения человека в зависимости от погодных условий — сочетания относительной влажности (в %) и температуры воздуха (в °C).



Опишите, как изменятся ощущения человека, если относительная влажность воздуха увеличится с 10% до 70%, а температура воздуха останется на уровне 30 °C.

Ответ: _____

5

Установите последовательность событий в ходе аллопатрического видообразования.

События:

- 1) генетическая изоляция
- 2) прекращение миграций
- 3) сохранение наиболее приспособленных особей
- 4) возникновение нового вида
- 5) географическая изоляция
- 6) накопление мутаций

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Витамины представляют собой низкомолекулярные органические соединения, абсолютно необходимые всем гетеротрофным организмам в качестве составной части их пищи.

Витамин А играет важную роль как структурный компонент клеточных мембран, а также как компонент зрительного пигмента родопсина. Для нормальной жизнедеятельности суточная норма витамина А составляет 900 мкг для мужчин и 700 мкг для женщин.

Продукты	Содержание витамина А, мкг/100 г продукта	Продукты	Содержание витамина А, мкг/100 г продукта
Творог жирный	110	Икра красная	450
Сыр твёрдый	300	Яйцо куриное	260
Масло сливочное	450	Яйцо перепелиное	483
Курага	583	Морковь	2000

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество витамина А, которое получает человек, если за завтраком он съедает 80 г жирного творога, 60 г тёртой моркови и 30 г перепелиных яиц. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

6.2. Назовите заболевание, вызванное недостатком витамина А в организме человека.

Ответ: _____

7

Определите, к какому типу рефлексов относятся приведённые в списке характеристики. Запишите номер каждой из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

Характеристики рефлексов:

- 1) видоспецифичные
- 2) затухающие со временем
- 3) наследственные
- 4) индивидуальные
- 5) незатухающие со временем
- 6) приобретённые

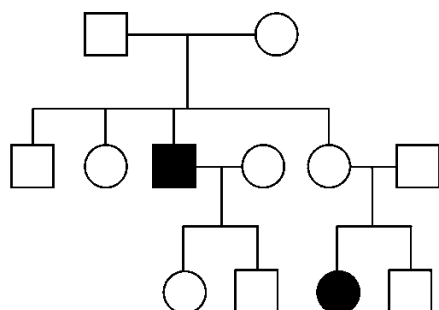
Ответ:

Рефлексы	
Условные	Безусловные

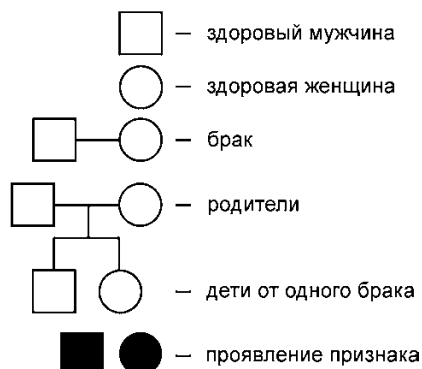
8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, некоторые члены которой больны фенилкетонурией.

Фрагмент родословного древа семьи



Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, сцеплен ли он с половой хромосомой, и если да, то с какой.



Ответ: _____

9

Мейоз — тип деления эукариотических клеток, результатом которого является уменьшение вдвое числа хромосом в дочерних клетках. Определите количество наследственного материала в указанные периоды мейоза.

Ответ:



Профаза 1	Профаза 2	Телофаза 2

10

У Ивана, как и у его дочери, II группа крови.

Группы крови человека (система АВ0)

Группа крови	Антигены на мембране эритроцитов	Антитела в плазме крови	Схема переливания крови
I (0) J^0J^0	—	α и β	
II (A) J^AJ^A или J^AJ^0	A	β	
III (B) J^BJ^B или J^BJ^0	B	α	
IV (AB) J^AJ^B	A и B	—	

10.1. Какая группа крови может быть у жены Ивана?



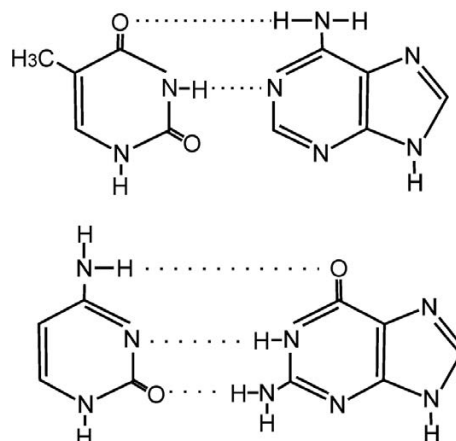
Ответ: _____

10.2. Может ли Иван быть донором крови для своей дочери?



Ответ: _____

- 11** Изображённые на рисунке соединения входят в состав одного из важнейших биополимеров клетки.



11.1. Назовите пары представленных на рисунке соединений.



Ответ: _____

11.2. Как называется принцип, согласно которому они соединяются между собой, и какому правилу подчиняется их количественное соотношение в клетке?



Ответ: _____

- 12** Фрагмент молекулы полипептида имеет следующую аминокислотную последовательность:

Иле-Асн-Тир-Цис-Глу-Вал

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы и-РНК, кодирующего приведённый фрагмент молекулы полипептида, и фрагмент молекулы ДНК, послужившей матрицей для синтеза приведённого фрагмента молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

При воссоздании фрагмента молекулы и-РНК для каждого триплета используйте первую из указанных в таблице генетического кода аминокислоту.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

12.1. и-РНК: _____

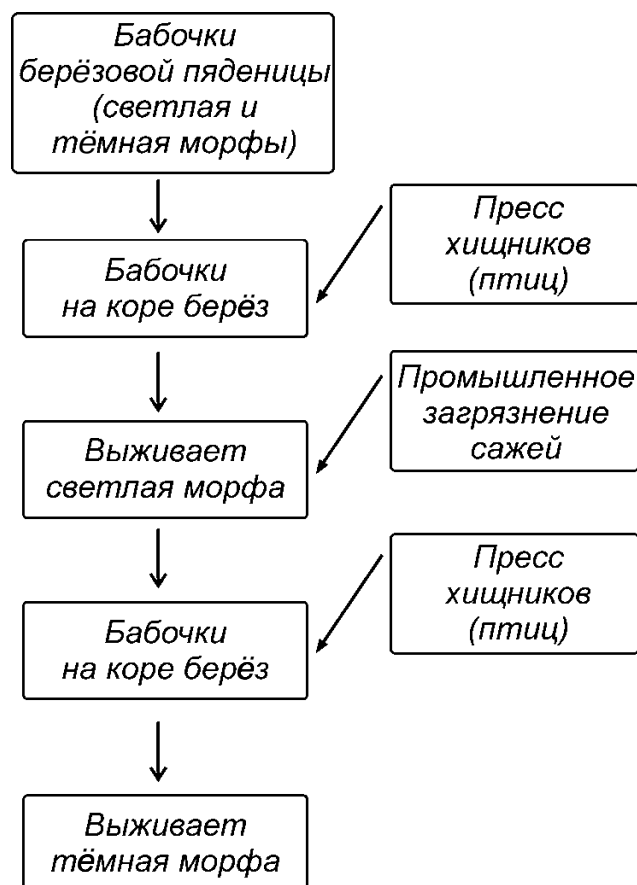
12.2. ДНК: _____

12.3. Пользуясь таблицей генетического кода, рассчитайте максимально возможное количество фрагментов молекулы и-РНК, кодирующих представленный фрагмент молекулы полипептида.

Ответ: _____

13

Руководствуясь приведённой ниже схемой, объясните действие естественного отбора. Приведите не менее трёх доводов.



Ответ:

1) _____

2) _____

3) _____



14

На рисунке изображена схема одного из вариантов естественного отбора.



Как называется эта форма отбора? В чём биологический смысл данной формы отбора? К какому результату приводит эта форма естественного отбора?

Ответ:

Форма отбора: _____

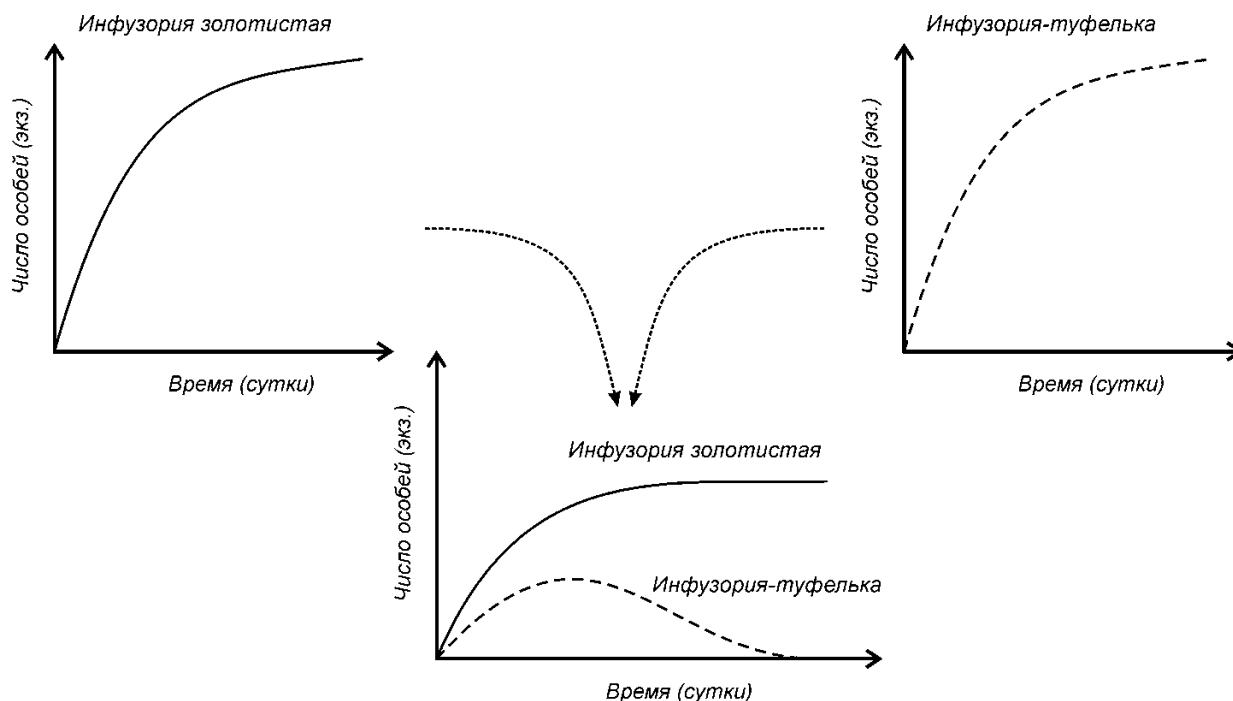
Смысл отбора: _____

Результат отбора: _____

ВАРИАНТ 10

1

В своих опытах Г.Ф. Гаузе содержал в культуре два сходных по экологическим особенностям вида инфузорий: инфузорию-туфельку и инфузорию золотистую. В чистых культурах оба вида быстро достигали высокой численности, которая в дальнейшем оставалась на относительно стабильном уровне. Однако при совместном содержании двух видов численность инфузории-туфельки быстро начинала снижаться и через непродолжительное время она исчезала из культуры.



1.1. Какой принцип сформулировал Г.Ф. Гаузе по итогам данного эксперимента?

Ответ: _____

1.2. В каком случае этот принцип реализуется в наиболее жёсткой форме?

Ответ: _____

2

Соотношение всех трофических уровней в экосистеме графически может быть представлено в виде экологических пирамид: численности, биомассы или энергии. При этом на рост организмов (образование биомассы) каждого трофического уровня используется только часть поступающей с пищей энергии, тогда как другая её часть расходуется на дыхание, движение, размножение и т.д. Рассмотрите фотографии, на которых изображены лисица, лиственный опад, бурозубка, дождевой червь. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённые на фотографиях организмы.

1. _____



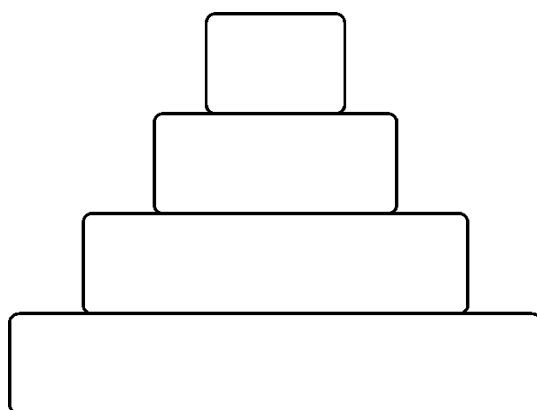
2. _____



3. _____



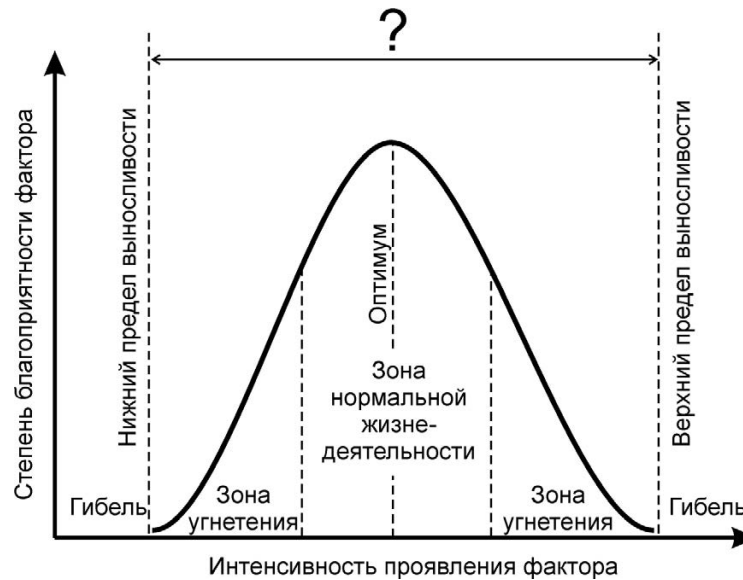
4. _____

2.2. Распределите данные организмы по их положению в пирамиде энергии. В каждую ячейку впишите номер одного из них.**2.3. Сколько дождевых червей должна съесть бурозубка, чтобы получить суточную норму энергии в 450 Дж, учитывая, что калорийность одного дождевого червя составляет 125 Дж? Ответ обоснуйте.**

Ответ: _____

3

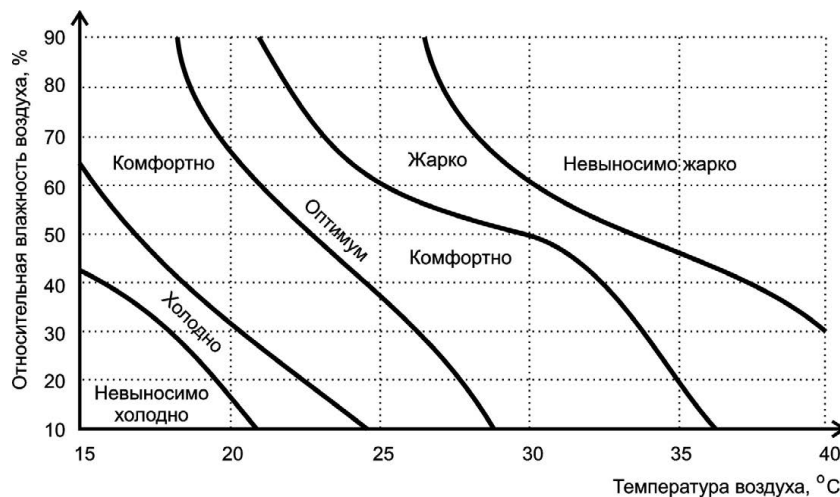
Рассмотрите схему, иллюстрирующую действие экологического фактора на организм. Укажите название области, обозначенной вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

На приведённой диаграмме показано, как меняются ощущения человека в зависимости от погодных условий — сочетания относительной влажности (в %) и температуры воздуха (в °C).



Опишите, как изменятся ощущения человека, если относительная влажность воздуха увеличится с 50% до 90%, а температура воздуха снизится с 40 до 30 °C.

Ответ: _____

5

Установите последовательность соподчинения элементов биологических систем, начиная с наименьшего.

Элементы биологических систем:

- 1) клетки паренхимы
- 2) глюкоза
- 3) клеточная стенка
- 4) углекислый газ
- 5) целлюлоза
- 6) лист

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Белки выполняют различные функции в организме человека: структурную, регуляторную, каталитическую, сигнальную, двигательную, транспортную, защитную, энергетическую. Для нормальной жизнедеятельности суточная норма белков составляет 65–120 г для мужчин и 60–90 г для женщин.

Продукты	Содержание белков, г/100 г продукта	Продукты	Содержание белков, г/100 г продукта
Говядина	18,6	Чечевица варёная	7,8
Свинина	14,3	Каша гречневая	5,9
Мясо куриное	18,2	Картофель варёный	2,0
Кета	19,0	Хлеб пшеничный	7,7
Камбала	16,1	Хлеб ржаной	4,7

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество белков, которое получает человек, если во время ужина он съедает 85 г картофеля, 95 г камбалы и 25 г ржаного хлеба. Ответ округлите до целых.

Ответ:

6.2. Назовите один из ферментов, расщепляющих белки в пищеварительной системе человека.

Ответ:

7

Определите происхождение болезней, приведённых в списке. Запишите номер каждой из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

- 1) полиомиелит
- 2) туберкулёз
- 3) синдром Клайнфельтера
- 4) СПИД
- 5) чума
- 6) синдром Шерешевского—Тернера

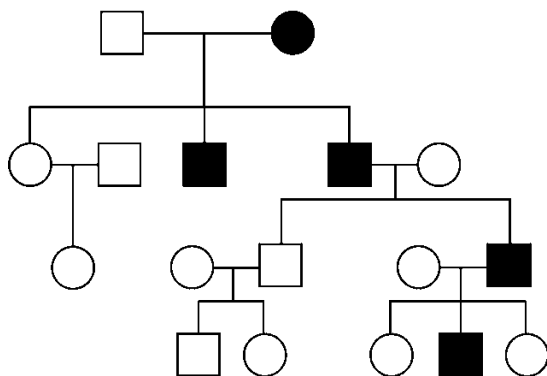
Ответ:

Ненаследственные		Наследственные (хромосомные)
Вирусные	Бактериальные	

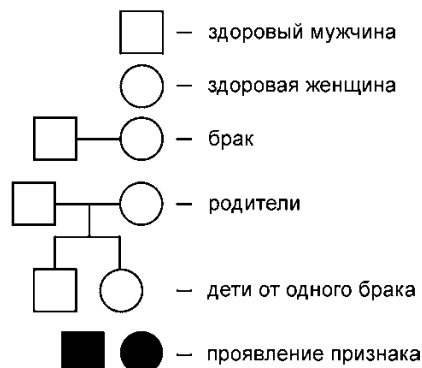
8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного дерева одной семьи, некоторые члены которой больны хореей Гентингтона.

Фрагмент родословного дерева семьи



Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, является ли данный признак аутосомным или сцепленным с полом, если известно, что он доминантный.

Ответ: _____

9

Комплементарность представляет собой один из вариантов взаимодействия неаллельных генов. В результате скрещивания двух растений душистого горошка с белыми цветками у всех гибридов первого поколения цветки оказались пурпурные. Определите генотипы родительских растений и гибридов, если известно, что все гибриды оказались дигетерозиготными.

Ответ:

Растение с белыми цветками 1	Растение с белыми цветками 2	Растения с пурпурными цветками (гибриды)

- 10** В семье Евгения, у которого IV группа крови, и Натальи, у которой II группа крови, трое детей с II, III и IV группами крови.

Группы крови человека (система АВ0)

Группа крови	Антигены на мембране эритроцитов	Антитела в плазме крови	Схема переливания крови
I (0) $J^O J^O$	—	α и β	
II (A) $J^A J^A$ или $J^A J^O$	A	β	
III (B) $J^B J^B$ или $J^B J^O$	B	α	
IV (AB) $J^A J^B$	A и B	—	

10.1. Может ли у них родиться ребёнок с I группой крови?

☐

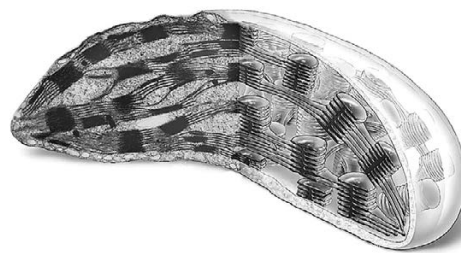
Ответ: _____

10.2. Кто из перечисленных лиц может быть реципиентом крови для всех остальных членов семьи?

☐

Ответ: _____

- 11** Функцией изображённого на рисунке органоида является синтез органических веществ из неорганических.



11.1. Как называется этот органоид?

☐

Ответ: _____

11.2. Объясните, как строение данного органоида связано с выполняемой им функцией.

☐

Ответ: _____

- 12** Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

ТГГААЦГГГЦТАГАГЦАА

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы и-РНК, синтезирующейся по приведённому фрагменту молекулы ДНК, и аминокислотную последовательность фрагмента полипептида, кодирующегося этим фрагментом молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

12.1. и-РНК: _____

12.2. Полипептид: _____

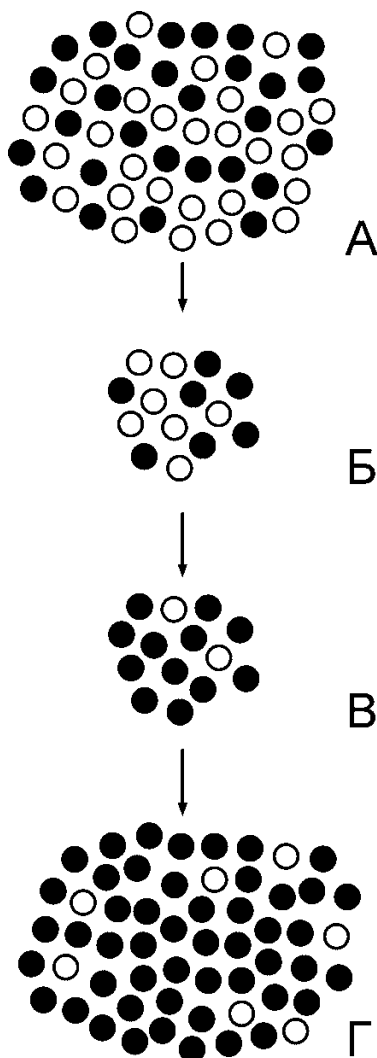
12.3. Пользуясь правилом Чаргаффа, описывающим количественные соотношения различных типов азотистых оснований в молекуле ДНК ($G + T = A + C$), рассчитайте долю нуклеотидов с цитозином, если известно, что доля нуклеотидов с тимином составляет 11%.



Ответ: _____

13

Руководствуясь приведённой ниже схемой, объясните эффект «бутылочного горлышка» (точки разного цвета — разные аллели одного гена). Приведите не менее трёх доводов.



Ответ:

1) _____

2) _____

3) _____



14

На рисунке изображён один из видов гиппарионов, живших на Земле 23 млн — 781 тыс. лет назад.



Пользуясь фрагментом геохронологической таблицы, определите эру и периоды, в которых жили гиппарионы. Предками каких современных животных они являются?

Геохронологическая таблица

Эра	Период (продолжительность млн лет)	Начало (млн лет назад)	Важнейшие события
Палеозойская	Кембрийский (55,6)	541,0	«Кембрийский взрыв» — резкое повышение разнообразия многоклеточных организмов с наружным минеральным скелетом: коралловых полипов, моллюсков и членистоногих. Время расцвета трилобитов и археоцитов. Появление головоногих моллюсков.
	Ордовикский (41,6)	485,4	Расцвет морских зелёных и красных водорослей. В морях широко распространены губки, мшанки, двустворчатые, брюхоногие и головоногие моллюски, брахиоподы, ракоскорпионы, трилобиты, иглокожие (морские лилии и морские звёзды). Появление первых бесчелюстных позвоночных.
	Силурийский (24,6)	443,8	Выход растений на сушу. Возникновение первых наземных сосудистых растений — риниофитов. Возможно в этот период появились первые грибы и лишайники. Заметно возрастает разнообразие брахиопод. Появление первых хрящекостных и костных рыб.

Продолжение таблицы

	Девонский (60,3)	419,2	<p>Возникновение моховидных, хвощевидных, плауновидных, папоротниковидных и голосеменных растений.</p> <p>Появление наземных членистоногих: паукообразных, многоножек и насекомых.</p> <p>Начало вымирания трилобитов.</p> <p>Появление хрящевых и кистепёрых рыб, а также первых земноводных (ихтиостегов, акантостегов) и их выход на сушу.</p> <p>В конце периода происходит массовое вымирание многих групп морских животных.</p>
	Каменноугольный (60)	358,9	<p>Распространение споровых растений: сигиллярий, лепидодендронов, каламитов.</p> <p>Всплеск разнообразия голосеменных растений — появление кордаитовых, саговниковых и хвойных.</p> <p>Появление подёнок, стрекоз, тараканов.</p> <p>Повышение разнообразия земноводных.</p> <p>Возникновение первых пресмыкающихся, заселяющих засушливые местообитания.</p>
	Пермский (46,73)	298,9	<p>Вымирание многих групп папоротниковидных. Господство голосеменных растений.</p> <p>Появление жесткокрылых, сетчатокрылых и ручейников.</p> <p>Снижение разнообразия земноводных и повышение разнообразия пресмыкающихся. Появление вероятных предков млекопитающих — терапсид.</p>
Мезозойская	Триасовый (50,87)	252,17	<p>Господство семенных папоротников и голосеменных; исчезновение древовидных плауновидных, каламитов и кордаитовых.</p> <p>Появление новых групп головоногих моллюсков — белемнитов и аммонитов.</p> <p>Увеличивается разнообразие стрекоз, полужесткокрылых, сетчатокрылых, жесткокрылых; появление перепончатокрылых и двукрылых.</p> <p>Появление костистых рыб. Повышение разнообразия пресмыкающихся; появление первых динозавров. Появление возможных предков птиц и первых млекопитающих.</p> <p>В конце периода вымирает четверть морских животных.</p>

Продолжение таблицы

	Юрский (56,3)	201,3	<p>Господство древовидных папоротников и голосеменных: гинкговых, саговниковых и хвойных.</p> <p>Вытеснение брахиопод двустворчатыми моллюсками. Формирование рифов благодаря жизнедеятельности шестилучевых кораллов.</p> <p>Господство пресмыкающихся — динозавров на суше, в море и в воздухе. Появление археоптерикса и первых птиц. Разделение млекопитающих на однопроходных, сумчатых и плацентарных.</p>
	Меловой (79)	145,0	<p>Появление покрытосеменных растений и снижение разнообразия голосеменных.</p> <p>В морях широко распространены аммониты и белемниты, а также двустворчатые моллюски и морские ежи. Увеличение разнообразия насекомых за счёт связи с покрытосеменными.</p> <p>Расцвет гигантских пресмыкающихся — ящеров. Появление современных ящериц и змей. Появление настоящих птиц.</p> <p>Разделение плацентарных млекопитающих на копытных, насекомоядных, хищных и приматов.</p> <p>В конце периода произошло одно из самых массовых вымираний. Исчезли все аммониты и большая часть белемнитов и брахиопод; все наземные и водные динозавры и птерозавры.</p>
Кайнозойская	Палеогеновый (42,97)	66,0	<p>Господство покрытосеменных — возникновение практически всех групп цветковых растений.</p> <p>Появление новых групп кораллов, морских ежей. Вымирание последних белемнитов и расцвет современных головоногих моллюсков с редуцированной раковиной: каракатиц, кальмаров и осьминогов. Повышение разнообразия насекомых.</p> <p>Всплеск разнообразия костистых рыб.</p> <p>Господство в воздухе веерохвостых птиц; появление крупных нелетающих птиц. Бурный расцвет млекопитающих, занимающих освободившиеся после</p>

Окончание таблицы

			массового вымирания пресмыкающихся экологические ниши. Появление рукокрылых, грызунов, хоботных, парно- и непарнокопытных, китообразных, всех современных семейств хищных. В лесостепях Азии формируется т.н. индрикотериевая фауна.
	Неогеновый (20,45)	23,03	Флора приобретает практически современные черты. Значительные открытые пространства занимает травянистая растительность. Бурная эволюция копытных, грызунов, а вслед за ними — хищных млекопитающих. Появление общих предков человека и человекообразных обезьян, а в дальнейшем — первых гоминид (австралопитеков). В Африке и Евразии формируется т.н. гиппарионовая фауна.
	Четвертичный, или Антропогенный (2,58)	2,58	Серия оледенений различной мощности, ставшие причиной вымирания многих групп живых организмов и формирование т.н. мамонтовой фауны: крупных травоядных животных (мамонтов, шерстистых носорогов, большерогих оленей, овцебыков, бизонов) и охотившихся на них крупных хищников (саблезубых тигров, пещерных львов). Появление первых людей. Глобальное потепление после последнего ледникового периода вызвало массовое вымирание видов «мамонтовой фауны». Растительный покров и животное население приобретают современные черты. Переход человека от собирательства и охоты к земледелию и скотоводству.

Ответ:

Эра: _____

Период: _____



Предки: _____

ВАРИАНТ 11

1

В опыте экспериментатор положил горшок с проростком дуба на горизонтальную поверхность, сделав отверстие в его дне. Через несколько недель ориентация корня проростка изменилась с горизонтального на вертикальное.



1.1. Какое явление иллюстрирует данный опыт?



Ответ: _____

1.2. Что является причиной данного явления?



Ответ: _____

2

В реке живут различные животные. Рассмотрите фотографии, на которых изображены беззубка, уклейка, клоп-водомерка, сом. Выполните задания.

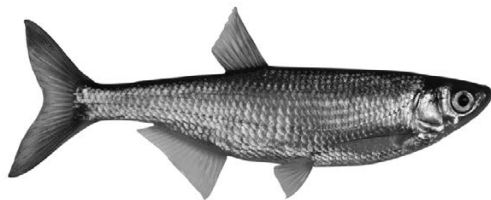
2.1. Подпишите изображённые на фотографиях организмы.



1. _____



2. _____



3. _____

4. _____

2.2. Распределите данные организмы по ярусам. В каждую ячейку впишите номер одного из них.

поверхность
воды

поверхностный
слой воды

придонный
слой воды

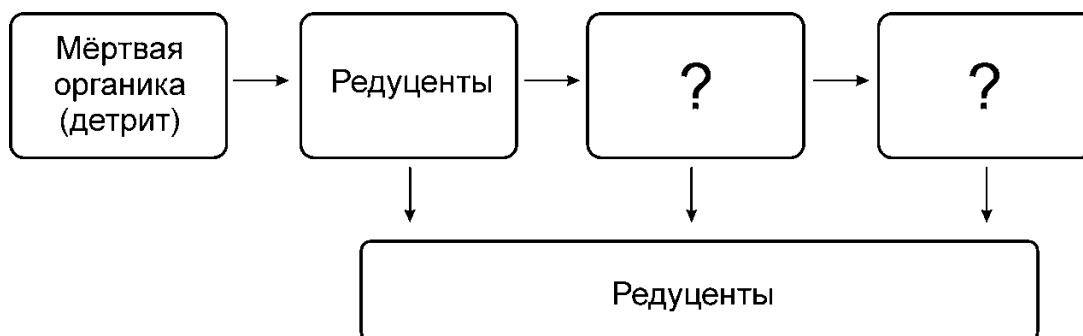
донный
грунт

2.3. Какие из представленных на фотографиях животных могут встречаться более чем в одном ярусе? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

3

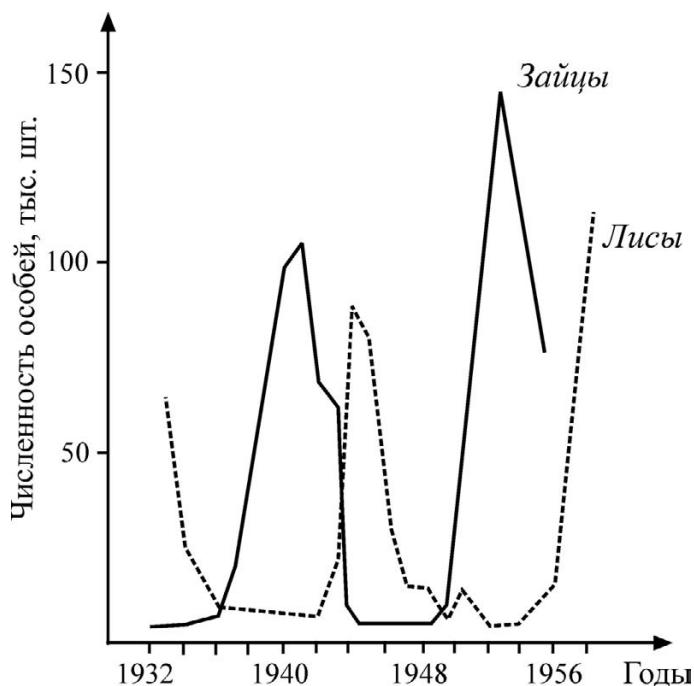
Рассмотрите схему, иллюстрирующую взаимоотношения организмов в детритной пищевой цепи. Укажите общее название групп организмов, обозначенных вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

На представленном рисунке отражены результаты многолетних учётов численности зайцев (жертвы) и лис (хищники) в охотхозяйствах Европейской части России.



Укажите главную особенность изменения численности лис.

Ответ: _____

5

Установите соподчинённость основных таксономических категорий, начиная с наименьшей.

Таксономические группы:

- 1) семейство
- 2) тип
- 3) род
- 4) отряд
- 5) вид
- 6) класс

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Жиры выполняют различные функции в организме человека: структурную, регуляторную, резервную, защитную, энергетическую. Для нормальной жизнедеятельности суточная норма жиров составляет 70–155 г для мужчин и 60–100 г для женщин.

Продукты	Содержание жиров, г/100 г продукта	Продукты	Содержание жиров, г/100 г продукта
Говядина	16,0	Груша	0,3
Свинина	33,3	Ряженка	2,5
Мясо куриное	18,4	Капуста цветная	0,3
Окунь морской	3,3	Хлеб пшеничный	2,4
Камбала	3,0	Хлеб ржаной	0,7

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество жиров, которое получает человек, если во время ужина он съедает 75 г отварной цветной капусты, 80 г филе морского окуня, 85 г ряженки и 20 г ржаного хлеба. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

6.2. Назовите фермент, расщепляющий жиры, который вырабатывается в тонком кишечнике человека.

Ответ: _____

7

Определите расположение приведённых в списке зон коры больших полушарий головного мозга человека. Запишите номер каждой из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

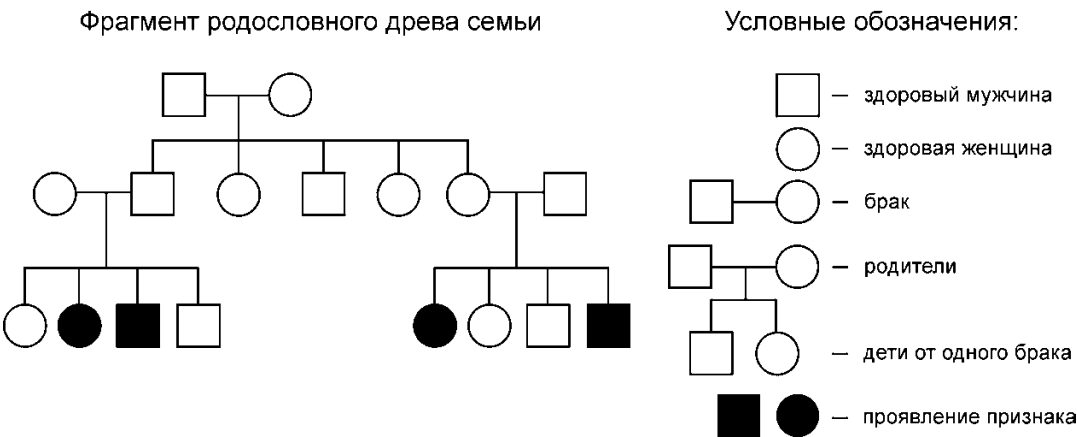
Список зон коры больших полушарий головного мозга человека:

- 1) обонятельная и вкусовая
- 2) зрительная
- 3) осязательная
- 4) слуховая

Доли больших полушарий головного мозга человека		
Теменная	Височная	Затылочная

8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, некоторые члены которой больны катарактой.



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, сцеплен ли он с половой хромосомой, и если да, то с какой.

Ответ: _____

9

У мушек дрозофил гены, отвечающие за окраску крыльев и цвет глаз, располагаются в одной хромосоме на расстоянии 38 морганид. Доминантный аллель гена В определяет светлую окраску крыльев, а его рецессивный аллель *b* — тёмную; доминантный аллель гена С отвечает за красный цвет глаз, а его рецессивный аллель *c* — за белый. Определите доли гамет (в %), образующихся у дигетерозиготной самки дрозофилы, если известно, что в каждой хромосоме расположен один доминантный и один рецессивный аллель.

BC	Bc	bC	bc

10

У Сергея I группа крови, а у его жены Ольги IV группа крови.

Группы крови человека (система АВ0)

Группа крови	Антигены на мембране эритроцитов	Антитела в плазме крови	Схема переливания крови
I (0) J^oJ^o	—	α и β	
II (A) J^AJ^A или J^AJ^o	A	β	
III (B) J^BJ^B или J^BJ^o	B	α	
IV (AB) J^AJ^B	A и B	—	

10.1. Какой группы крови не может быть у их ребёнка?

☐

Ответ: _____

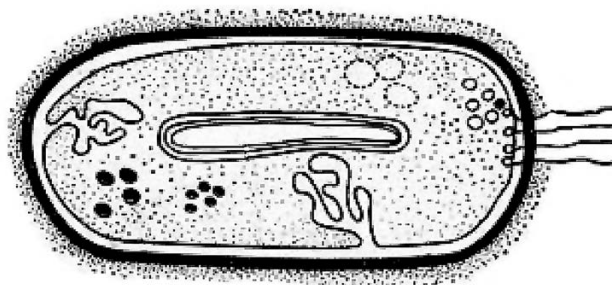
10.2. Может ли Сергей быть донором крови для Ольги?

☐

Ответ: _____

11

Рассмотрите представленную на рисунке клетку.



11.1. Назовите группу живых организмов, для которой характерны подобные клетки?

☐

Ответ: _____

11.2. Назовите важнейшие отличительные особенности клеток данного типа.

☐

Ответ: _____

12

Фрагмент молекулы полипептида имеет следующую аминокислотную последовательность:

Мет-Про-Гис-Три-Тре-Гли

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы и-РНК, кодирующего приведённый фрагмент молекулы полипептида, и фрагмент молекулы ДНК, послужившей матрицей для синтеза приведённого фрагмента молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

При воссоздании фрагмента молекулы и-РНК для каждого триплета используйте первую из указанных в таблице генетического кода аминокислоту.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

12.1. и-РНК: _____

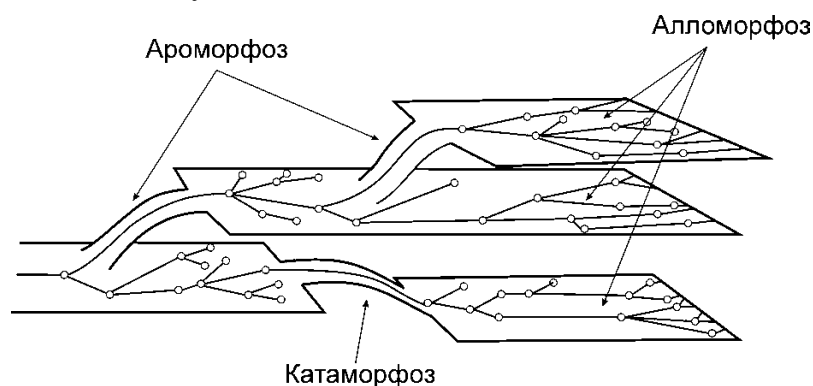
12.2. ДНК: _____

12.3. Пользуясь таблицей генетического кода, рассчитайте максимально возможное количество фрагментов молекулы и-РНК, кодирующих представленный фрагмент молекулы полипептида.

Ответ: _____

13

Соотношение главных направлений эволюционного процесса можно представить в виде следующей схемы.



Руководствуясь данной схемой, укажите важнейшие особенности главных направлений эволюционного процесса (по одному для каждого).

Ответ:

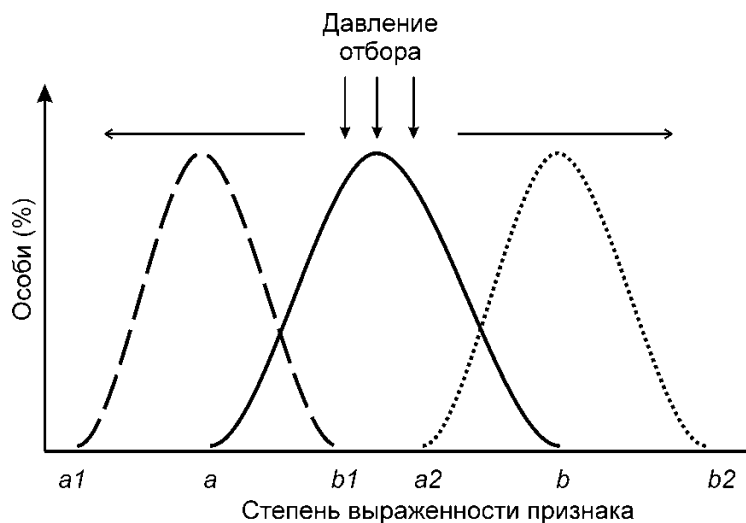
ароморфоз: _____

алломорфоз: _____

катаморфоз: _____

14

На рисунке изображена схема одного из вариантов естественного отбора.



Как называется эта форма отбора? В чём биологический смысл данной формы отбора? К какому результату приводит эта форма естественного отбора?

Ответ:

Форма отбора: _____

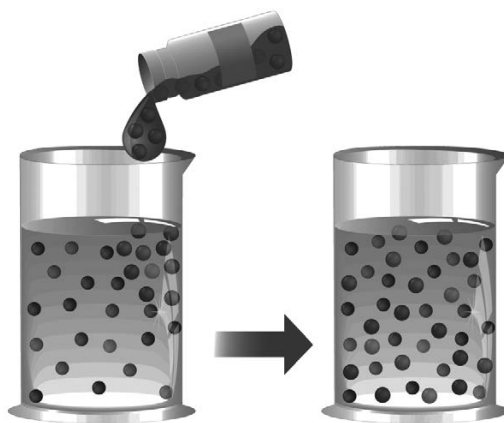
Смысл отбора: _____

Результат отбора: _____

ВАРИАНТ 12

1

Экспериментатор капнул в сосуд с чистой водой несколько капель красных чернил. В первые мгновения капли чернил держались вместе, однако спустя несколько минут жидкость в сосуде стала однотонно розовой.



1.1. Какой процесс иллюстрирует данный опыт?



Ответ: _____

1.2. Где в организме человека наблюдается подобный процесс?



Ответ: _____

2

Соотношение всех трофических уровней в экосистеме графически может быть представлено в виде экологических пирамид: численности, биомассы или энергии. При этом на рост организмов (образование биомассы) каждого трофического уровня используется только часть поступающей с пищей энергии, тогда как другая её часть расходуется на дыхание, движение, размножение и т.д. Рассмотрите фотографии, на которых изображены крапива, синица, гусеница, ястреб. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённые на фотографиях животные и растения.



1. _____



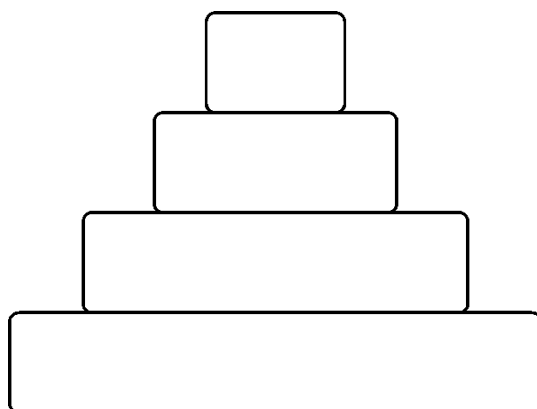
2. _____



3. _____

4. _____

2.2. Распределите данные организмы по их положению в пирамиде энергии. В каждую ячейку впишите номер одного из них.

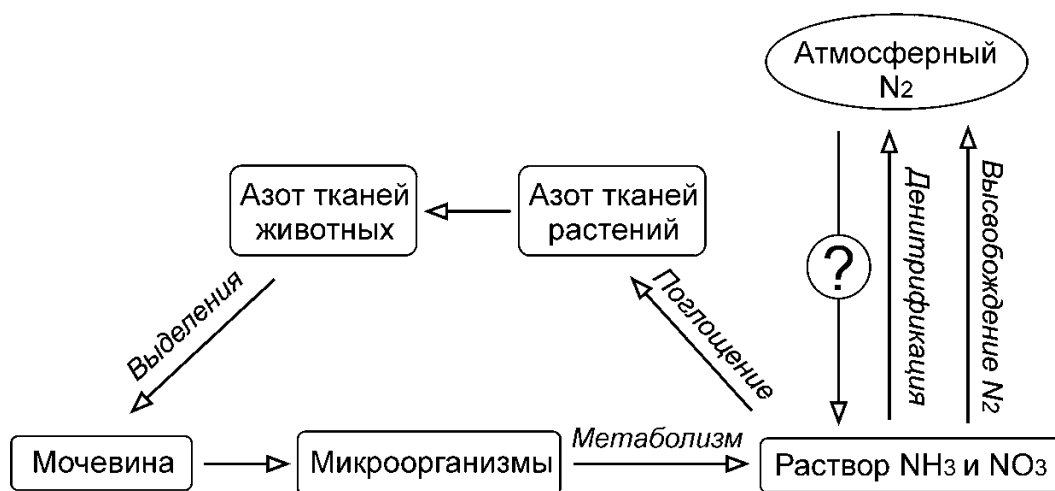


2.3. Какова калорийность растения крапивы, если известно, что синица, съедая одну гусеницу, получает прирост энергии в 17,5 Дж? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

3

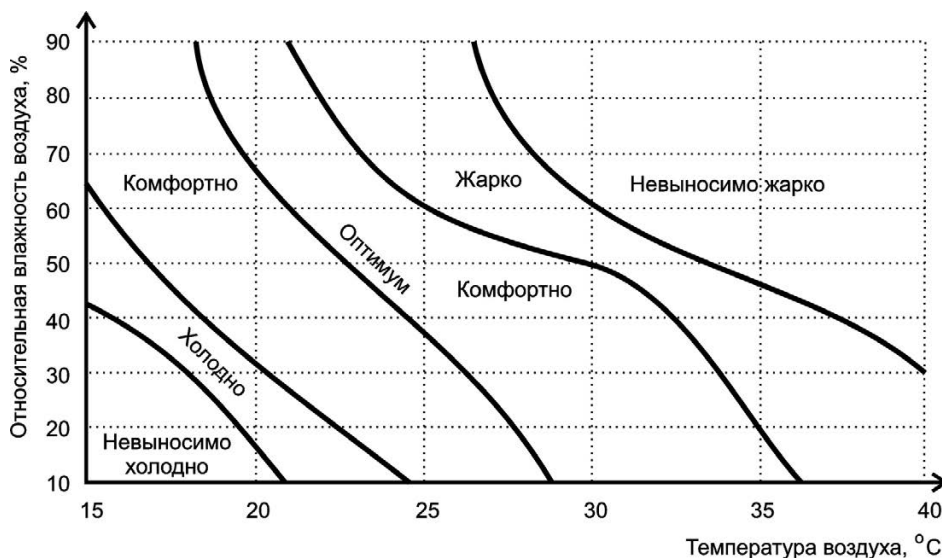
Рассмотрите схему, иллюстрирующую круговорот азота в биосфере. Укажите название процесса, обозначенного вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

На приведённой диаграмме показано, как меняются ощущения человека в зависимости от погодных условий — сочетания относительной влажности (в %) и температуры воздуха (в °C).



Опишите, как изменятся ощущения человека, если относительная влажность воздуха уменьшится с 55% до 45%, а температура воздуха уменьшится с 25 до 15 °C.

Ответ: _____

5

Установите последовательность соподчинения элементов биологической системы, начиная с наименьшего.

Элементы биологической системы:

- 1) ядро
- 2) нуклеотид
- 3) ДНК
- 4) азотистое основание
- 5) клетка
- 6) ген

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Углеводы выполняют различные функции в организме человека: структурную, регуляторную, пластическую, рецепторную, резервную, энергетическую. Для нормальной жизнедеятельности человека суточная норма углеводов составляет 255–585 г.

Продукты	Содержание углеводов, г/100 г продукта	Продукты	Содержание углеводов, г/100 г продукта
Мёд	80,3	Каша овсяная	15,5
Кефир	4,0	Каша гречневая	14,6
Молоко 3,2%	4,7	Запеканка творожно-рисовая	26,1
Огурец	2,5	Хлеб пшеничный	49,2
Помидор	3,8	Хлеб бородинский	39,8

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество углеводов, которое получает человек, если во время ужина он съедает 110 г творожно-рисовой запеканки, 30 г мёда, 10 г пшеничного хлеба и 80 г нежирного кефира. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

6.2. Назовите один из ферментов, расщепляющих дисахариды до моносахаридов, которые вырабатываются в тонком кишечнике человека.

Ответ: _____

7

Определите к какой группе относятся приведённые в списке железы организма. Запишите номер каждой из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

Список желёз организма человека:

- 1) предстательная железа
- 2) эпифиз
- 3) паращитовидная железа
- 4) поджелудочная железа
- 5) молочные железы
- 6) гипоталамус

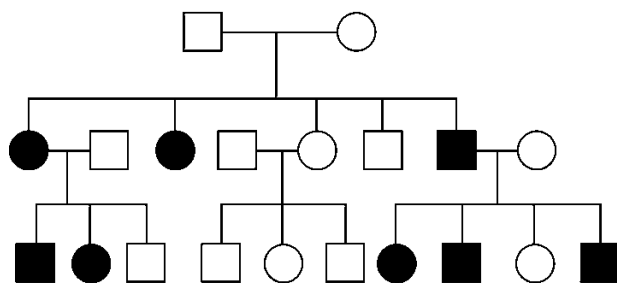
Ответ:

Железы		
Внешней секреции	Внутренней секреции	Смешанной секреции

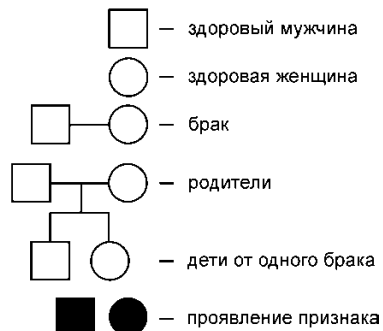
8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, некоторые члены которой больны муковисцидозом.

Фрагмент родословного древа семьи



Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, сцеплен ли он с половой хромосомой, и если да, то с какой.

Ответ: _____

9

В результате проведения анализирующего скрещивания гибриды первого поколения фенотипически разделились на две группы. Определите генотипы анализируемой особи, анализатора и гибридов.

Ответ:

Анализируемая особь	Анализатор	Гибриды

10

У Светланы, как и у её мужа Антона, III группа крови.

Группы крови человека (система АВ0)

Группа крови	Антигены на мембране эритроцитов	Антитела в плазме крови	Схема переливания крови
I (0) J^0J^0	—	α и β	
II (A) J^AJ^A или J^AJ^0	A	β	
III (B) J^BJ^B или J^BJ^0	B	α	
IV (AB) J^AJ^B	A и B	—	

10.1. Какая группа крови может быть у их детей?

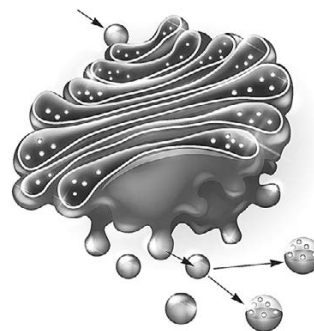
Ответ: _____

10.2. Может ли Антон быть донором крови для Светланы?

Ответ: _____

11

Функцией изображённого на рисунке органоида является транспорт веществ в цитоплазму и внеклеточную среду.



11.1. Как называется этот органоид?



Ответ: _____

11.2. Объясните роль данного органоида в обновлении клетки.



Ответ: _____

12

Фрагмент молекулы и-РНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

АЦЦГГАУГГУЦУАЦАГУГ

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы ДНК, послужившей матрицей для синтеза приведённого фрагмента молекулы и-РНК, и аминокислотную последовательность фрагмента полипептида, кодирующегося этим фрагментом молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.



Ответ:

12.1. ДНК: _____

12.2. полипептид: _____

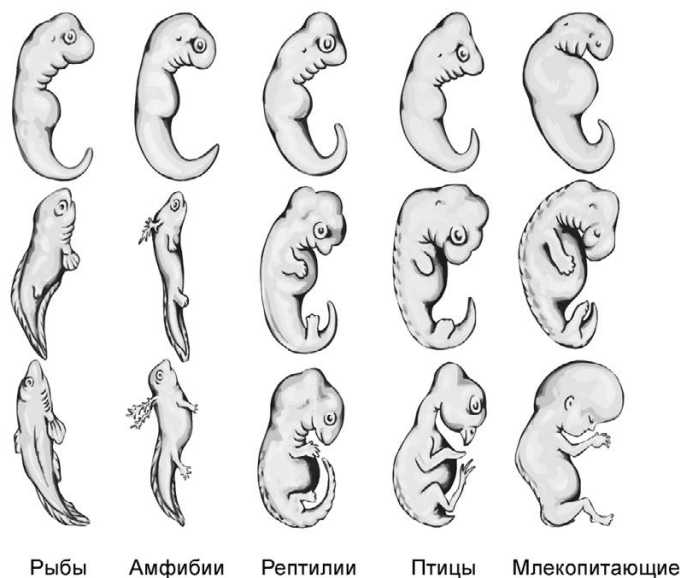
12.3. Пользуясь таблицей генетического кода, рассчитайте максимально возможное количество фрагментов молекулы и-РНК, кодирующих получившийся фрагмент молекулы полипептида.



Ответ: _____

13

Руководствуясь приведённой ниже схемой, назовите закон, сформулированный К. Бэрм, и объясните его важнейшие положения.



Ответ:

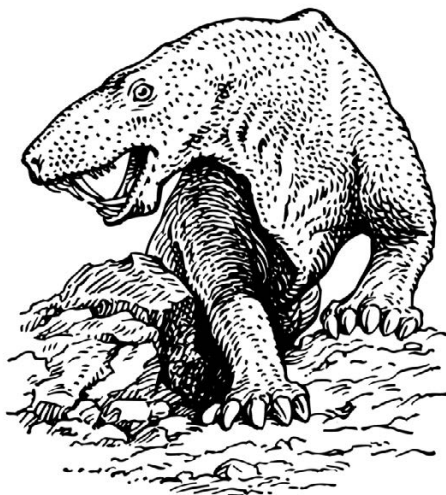
1) _____

2) _____

3) _____

14

На рисунке изображён представитель хищных терапсид — иностранцевия, жившая на Земле 260–254 млн лет назад.



Пользуясь фрагментом геохронологической таблицы, определите эру и период, в которых жила иностранцевия. Черты каких групп животных сочетаются в её строении?

Геохронологическая таблица

Эра	Период (продолжительность, млн лет)	Начало (млн лет назад)	Важнейшие события
Палеозойская	Кембрийский (55,6)	541,0	«Кембрийский взрыв» — резкое повышение разнообразия многоклеточных организмов с наружным минеральным скелетом: коралловых полипов, моллюсков и членистоногих. Время расцвета трилобитов и археоцитов. Появление головоногих моллюсков.
	Ордовикский (41,6)	485,4	Расцвет морских зелёных и красных водорослей. В морях широко распространены губки, мшанки, двустворчатые, брюхоногие и головоногие моллюски, брахиоподы, ракоскорпионы, трилобиты, иглокожие (морские лилии и морские звёзды). Появление первых бесчелюстных позвоночных.

Продолжение таблицы

	Силурийский (24,6)	443,8	Выход растений на сушу. Возникновение первых наземных сосудистых растений — риниофитов. Возможно в этот период появились первые грибы и лишайники. Заметно возрастает разнообразие брахиопод. Появление первых хрящекостных и костных рыб.
	Девонский (60,3)	419,2	Возникновение моховидных, хвощевидных, плауновидных, папоротниковидных и голосеменных растений. Появление наземных членистоногих: паукообразных, многоножек и насекомых. Начало вымирания трилобитов. Появление хрящевых и кистепёрых рыб, а также первых земноводных (ихтиостегов, акантостегов) и их выход на сушу. В конце периода происходит массовое вымирание многих групп морских животных.
	Каменноугольный (60)	358,9	Распространение споровых растений: сигиллярий, лепидодендронов, каламитов. Всплеск разнообразия голосеменных растений — появление кордаитовых, саговниковых и хвойных. Появление подёнок, стрекоз, тараканов. Повышение разнообразия земноводных. Возникновение первых пресмыкающихся, заселяющих засушливые местообитания.
	Пермский (46,73)	298,9	Вымирание многих групп папоротниковидных. Господство голосеменных растений. Появление жесткокрылых, сетчатокрылых и ручейников. Снижение разнообразия земноводных и повышение разнообразия пресмыкающихся. Появление вероятных предков млекопитающих — терапсид.
Мезозойская			Господство семенных папоротников и голосеменных; исчезновение древовидных плауновидных, каламитов и кордаитовых.

Продолжение таблицы

Мезозойская	Триасовый (50,87)	252,17	Появление новых групп головоногих моллюсков — белемнитов и аммонитов. Увеличивается разнообразие стрекоз, полужесткокрылых, сетчатокрылых, жесткокрылых; появление перепончатокрылых и двукрылых. Появление костистых рыб. Повышение разнообразия пресмыкающихся; появление первых динозавров. Появление возможных предков птиц и первых млекопитающих. В конце периода вымирает четверть морских животных.
	Юрский (56,3)	201,3	Господство древовидных папоротников и голосеменных: гинкговых, саговниковых и хвойных. Вытеснение брахиопод двустворчатыми моллюсками. Формирование рифов благодаря жизнедеятельности шестилучевых кораллов. Господство пресмыкающихся — динозавров на суше, в море и в воздухе. Появление археоптерикса и первых птиц. Разделение млекопитающих на однопроходных, сумчатых и плацентарных.
	Меловой (79)	145,0	Появление покрытосеменных растений и снижение разнообразия голосеменных. В морях широко распространены аммониты и белемниты, а также двустворчатые моллюски и морские ежи. Увеличение разнообразия насекомых за счёт связи с покрытосеменными. Расцвет гигантских пресмыкающихся — ящеров. Появление современных ящериц и змей. Появление настоящих птиц. Разделение плацентарных млекопитающих на копытных, насекомоядных, хищных и приматов. В конце периода произошло одно из самых массовых вымираний. Исчезли все аммониты и большая часть белемнитов и брахиопод; все наземные и водные динозавры и птерозавры.

Продолжение таблицы

Кайнозойская	Палеогеновый (42,97)	66,0	<p>Господство покрытосеменных — возникновение практически всех групп цветковых растений.</p> <p>Появление новых групп кораллов, морских ежей. Вымирание последних белемнитов и расцвет современных головоногих моллюсков с редуцированной раковиной: каракатиц, кальмаров и осьминогов. Повышение разнообразия насекомых.</p> <p>Всплеск разнообразия костистых рыб. Господство в воздухе веерохвостых птиц; появление крупных нелетающих птиц. Бурный расцвет млекопитающих, занимающих освободившиеся после массового вымирания пресмыкающихся экологические ниши. Появление рукокрылых, грызунов, хоботных, парно- и непарнокопытных, китообразных, всех современных семейств хищных. В лесостепях Азии формируется т.н. индрикотериевая фауна.</p>
	Неогеновый (20,45)	23,03	<p>Флора приобретает практически современные черты. Значительные открытые пространства занимает травянистая растительность.</p> <p>Бурная эволюция копытных, грызунов, а вслед за ними — хищных млекопитающих. Появление общих предков человека и человекообразных обезьян, а в дальнейшем — первых гоминид (австралопитеков).</p> <p>В Африке и Евразии формируется т.н. гиппарионовая фауна.</p>
			<p>Серия оледенений различной мощности, ставшие причиной вымирания многих групп живых организмов и формирование т.н. мамонтовой фауны: крупных травоядных животных (мамонтов, шерстистых носорогов, большерогих оленей, овцебыков, бизонов) и охотившихся на них крупных хищников (саблезубых тигров, пещерных львов).</p> <p>Появление первых людей.</p>

Окончание таблицы

	Четвертичный, или Антропогенный (2,58)	2,58	Глобальное потепление после последнего ледникового периода вызвало массовое вымирание видов «мамонтовой фауны». Растительный покров и животное население приобретают современные черты. Переход человека от собирательства и охоты к земледелию и скотоводству.
--	--	------	---

Ответ:

Эра: _____

Период: _____

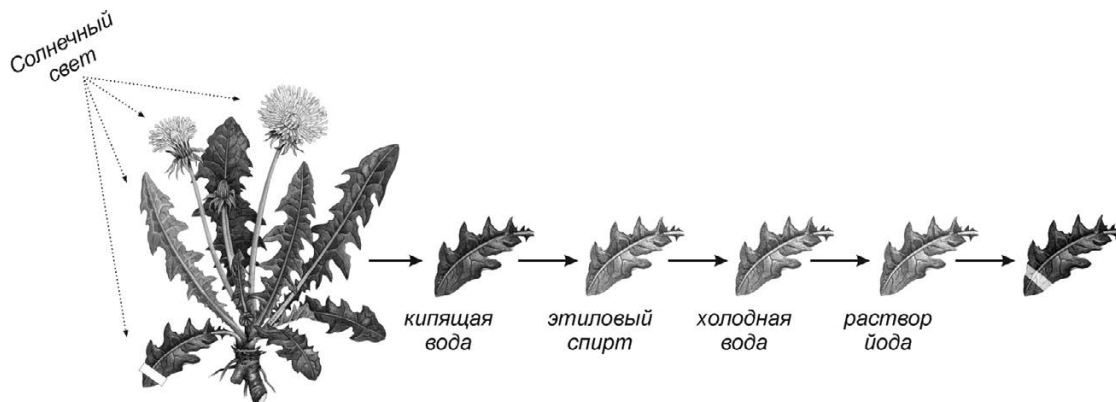


Черты строения: _____

ВАРИАНТ 13

1

В опыте экспериментатор поместил растение в горшке на двое суток в тёмный шкаф. Затем закрепил на одном из листьев полоску плотной бумаги и выставил растение на сутки на солнечный свет. После этого он срезал этот лист, последовательно опустил его на 2 минуты в кипящую воду, горячий этиловый спирт, холодную воду и слабый раствор йода. В результате участки листа, на который падал свет, окрасились в синий цвет, а участок, закрытый полоской бумаги, лишь слегка пожелтел.



1.1. Как называется описанный в опыте процесс?



Ответ: _____

1.2. Какое вещество является побочным продуктом этого процесса?



Ответ: _____

2

В лесу живут и взаимодействуют различные микроорганизмы, грибы, растения и животные. Рассмотрите фотографии, на которых изображены лисица, дождевой червь, бурозубка, лиственный опад, жук жужелица. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённые на фотографиях организмы.



1. _____ 2. _____ 3. _____



4. _____

5. _____

2.2. Распределите данные объекты по их положению в пищевой цепи. В каждую ячейку впишите номер одного из них.



2.3. Как изменится численность лис при уменьшении количества листового опада? Ответ обоснуйте.



Ответ: _____

3

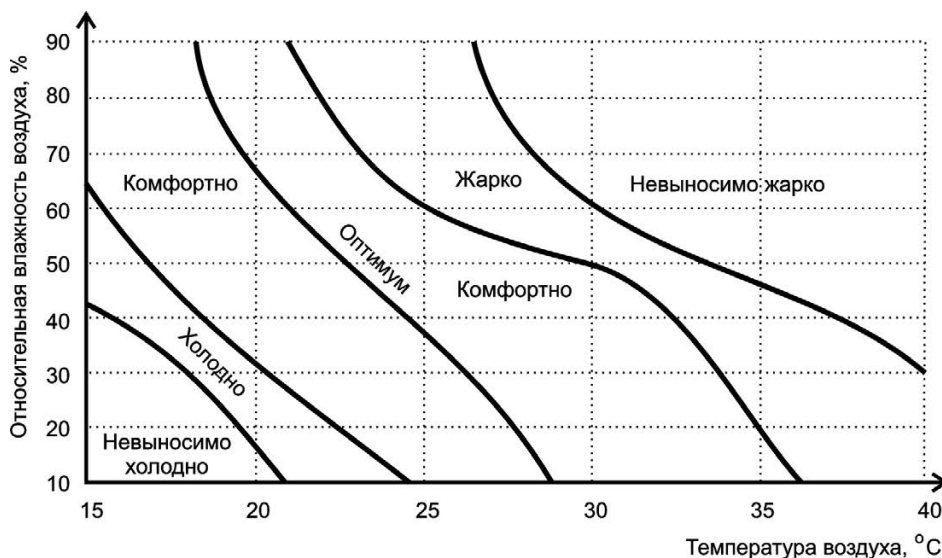
Рассмотрите схему, иллюстрирующую основные типы экологических взаимоотношений. Укажите название взаимоотношений, обозначенных вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

На приведённой диаграмме показано, как меняются ощущения человека в зависимости от погодных условий — сочетание относительной влажности (в %) и температуры воздуха (в °C).



Опишите, как изменятся ощущения человека, если температура воздуха снизится с 40 до 15 °C, а относительная влажность воздуха останется на уровне 40%.

Ответ: _____

5

Установите последовательность процессов формирования четвертичной структуры белковой молекулы.

Процессы:

- 1) образование полипептида
- 2) образование водородных связей между отдельными аминокислотными остатками
- 3) взаимодействие белковых субъединиц с небелковыми компонентами
- 4) синтез аминокислот
- 5) образование дисульфидных связей между отдельными аминокислотными остатками
- 6) образование белковых субъединиц

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Суточная энергетическая потребность человека индивидуальна и варьирует в широких пределах. Она зависит от возраста, массы тела, состояния здоровья и интенсивности труда.

У здорового 30-летнего мужчины массой 70 кг, который выполняет работу средней тяжести, энергетические потребности составляют около 3000 ккал.

Продукты	Энергетическая ценность, ккал/100 г продукта	Продукты	Энергетическая ценность, ккал/100 г продукта
Творог жирный	233	Каша овсяная	105
Яйцо куриное	158	Каша гречневая	101
Колбаса докторская	257	Каша рисовая	144
Сыр твёрдый	375	Хлеб пшеничный	253
Масло сливочное	750	Хлеб ржаной	215

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте (в %), насколько будет удовлетворена суточная энергетическая потребность человека, если он съедает на завтрак 100 г овсяной каши, 15 г пшеничного хлеба, 10 г сливочного масла, 30 г твёрдого сыра и 50 г варёного куриного яйца. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

6.2. Назовите один из ферментов, который вырабатывается железами пищеварительной системы человека.

Ответ: _____

7

Определите, к какому отделу органа слуха человека относятся приведённые в списке структуры. Запишите номер каждого из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

Список структур органа слуха:

- 1) полукружные каналы
- 2) молоточек
- 3) слуховой проход
- 4) наковальня
- 5) стремечко
- 6) улитка

Ответ:

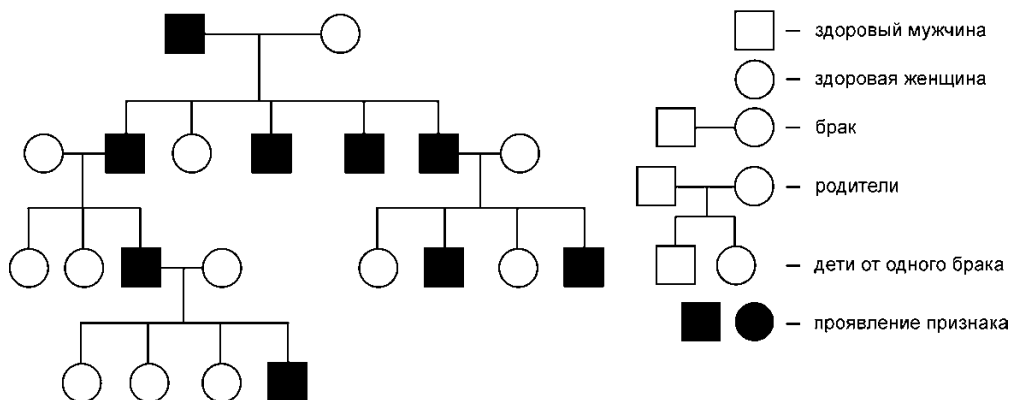
Отделы органа слуха человека		
Наружное ухо	Среднее ухо	Внутреннее ухо

8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного дерева одной семьи, у некоторых членов которой наблюдается чрезмерное оволосение (гипертрихоз) ушных раковин.

Фрагмент родословного дерева семьи

Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, является ли признак аутосомным или он сцеплен с половой хромосомой, и если да, то с какой.

Ответ: _____

9

Митоз — тип клеточного деления, обеспечивающий тождественное распределение генетического материала между дочерними клетками и преемственность хромосом в череде клеточных поколений. Определите количество наследственного материала в указанные периоды митотического цикла.

Ответ:

Профаза	Метафаза	Телофаза

10

Сердечный цикл — период, охватывающий одно сокращение и одно расслабление сердца. В состоянии относительного покоя сердце человека сокращается примерно 75 раз в минуту. Следовательно, сердечный цикл длится около 0,8 секунды (60:75).

Сердечный цикл

Фаза цикла	Продолжительность
Сокращение предсердий	0,1 с
Сокращение желудочков	0,3 с
Расслабление сердца	0,4 с

10.1. Как называется период расслабления отдельных камер сердца?

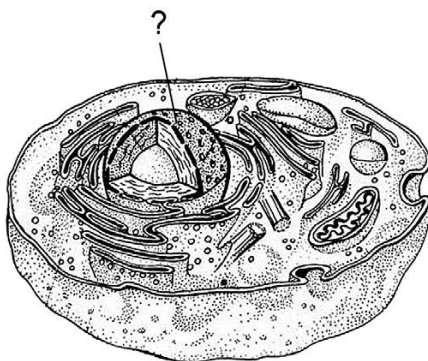
Ответ: _____

10.2. Какова продолжительность периода расслабления желудочков?

Ответ: _____

11

Функцией органоида, обозначенного на рисунке вопросительным знаком, является хранение генетической информации.



11.1. Как называется этот органоид?

Ответ: _____

11.2. Назовите и кратко охарактеризуйте этапы экспрессии гена, реализующиеся в данном органоиде.

Ответ: _____

12

Фрагмент молекулы полипептида имеет следующую аминокислотную последовательность:

Фен-Асп-Асн-Глу-Гис-Три

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы и-РНК, кодирующего приведённый фрагмент молекулы полипептида, и фрагмент молекулы ДНК, послужившей матрицей для синтеза приведённого фрагмента молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

При воссоздании фрагмента молекулы и-РНК для каждого триплета используйте первую из указанных в таблице генетического кода аминокислоту.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

12.1. и-РНК: _____

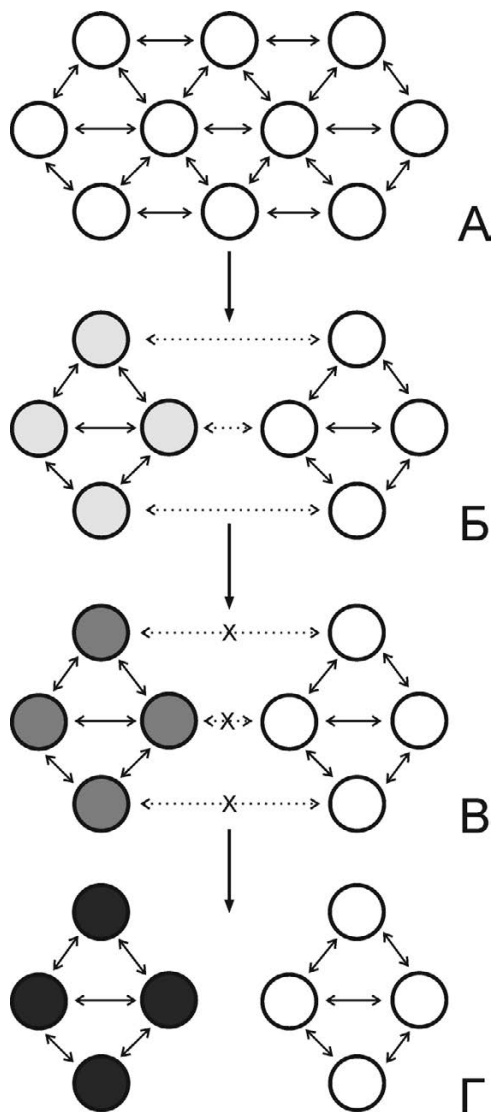
12.2. ДНК: _____

12.3. Пользуясь таблицей генетического кода, рассчитайте максимально возможное количество фрагментов молекулы и-РНК, кодирующих представленный фрагмент молекулы полипептида.

Ответ: _____

13

Руководствуясь приведённой ниже схемой, объясните, как происходит географическое (аллопатрическое) видообразование (круги — отдельные популяции). Приведите не менее трёх доводов.



Ответ:

1) _____

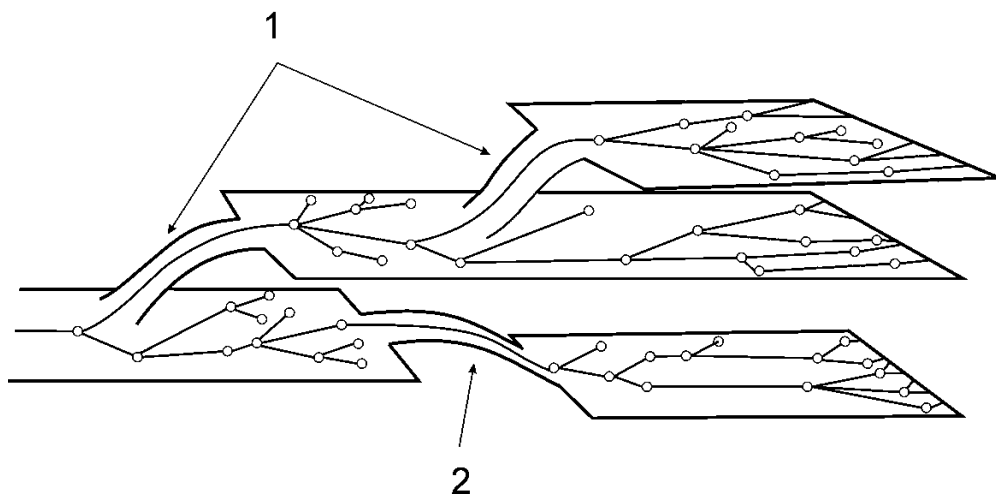
2) _____

3) _____



14

На рисунке изображена схема главных направлений эволюции.



Назовите направления эволюционного процесса, обозначенные на рисунке цифрами 1 и 2. Чем характеризуется направление эволюционного процесса, обозначенное на рисунке цифрой 2?

Ответ:

1) _____

2) _____

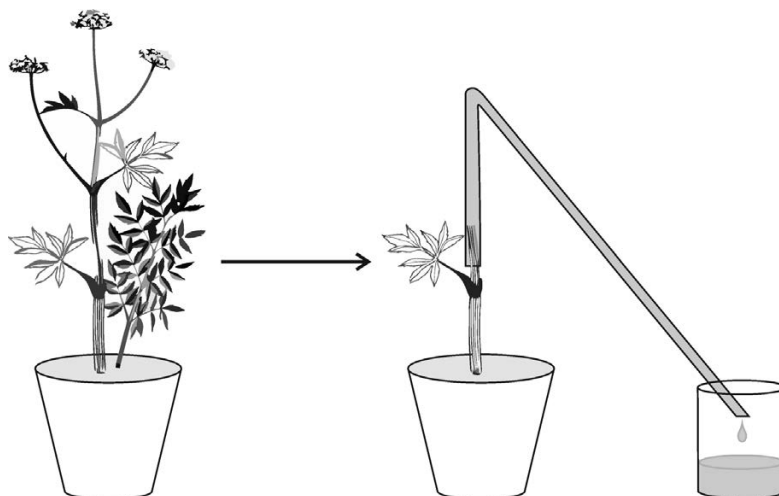
3) _____



ВАРИАНТ 14

1

Изучая особенности жизнедеятельности растений, экспериментатор срезал верхние $\frac{2}{3}$ растения, присоединил к оставшейся части длинную изогнутую трубку и полил растение водой. Через некоторое время по трубке начала подниматься вода.



1.1. Какое свойство растительного организма иллюстрирует данный опыт?



Ответ: _____

1.2. Что лежит в основе наблюдаемого явления?



Ответ: _____

2

На заросшем кустарником лугу живут различные растения и животные. Рассмотрите фотографии, на которых изображены овсянка, иван-чай, одуванчик, полёвка. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённые на фотографиях животные и растения.



1. _____



2. _____



3. _____

4. _____

2.2. Распределите данные организмы по ярусам луга. В каждую ячейку впишите номер одного из них.

кустарниковый

высокотравье

низкотравье

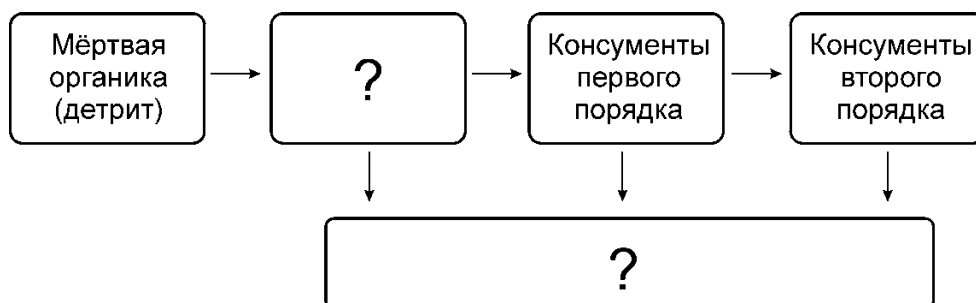
почвенно-
подстилочный

2.3. Как изменится видовое разнообразие, если на этом лугу вырастет группа высоких деревьев? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

3

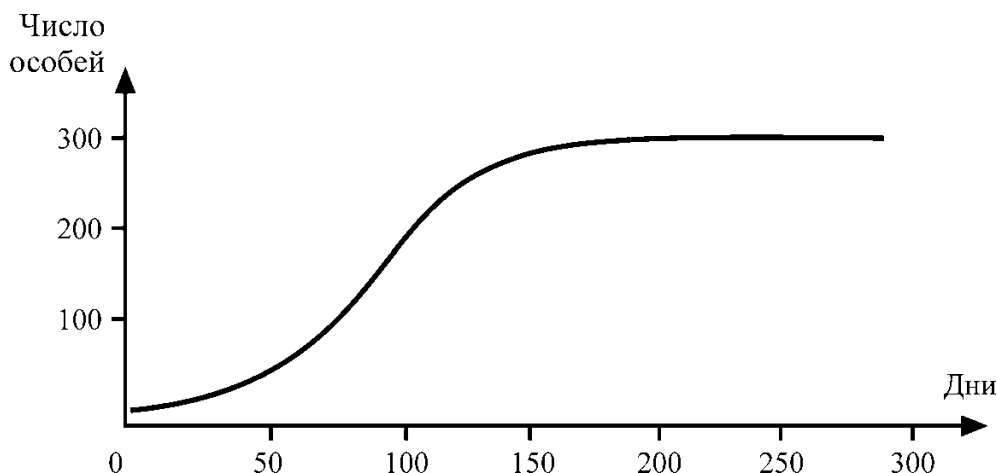
Рассмотрите схему, иллюстрирующую взаимоотношения организмов в детритной пищевой цепи. Укажите название групп организмов, обозначенных вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

В эксперименте самец и самка зернового капюшонника (жук) содержались в 10 г пшеницы. Ежеженедельно пшеницу просеивали, добавляли новые 10 г и подсчитывали количество жуков в культуре. По результатам эксперимента был построен приведённый ниже график.



Опишите зависимость изменения численности жуков от времени существования культуры.

Ответ: _____

5

Установите последовательность процессов при спирализации ДНК.

Процессы:

- 1) петельная структура
- 2) нуклеосомная нить
- 3) хромосома
- 4) хроматиновая фибрилла
- 5) суперспираль
- 6) ДНК

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Суточная энергетическая потребность человека индивидуальна и варьирует в широких пределах. Она зависит от возраста, массы тела, состояния здоровья и интенсивности труда.

У здорового 30-летнего мужчины массой 70 кг, который выполняет работу средней тяжести, энергетические потребности составляют около 3000 ккал.

Продукты	Энергетическая ценность, ккал/100 г продукта	Продукты	Энергетическая ценность, ккал/100 г продукта
Свинина	343	Борщ	49
Говядина	220	Суп вермишелевый	133
Огурец	14	Каша гречневая	101
Помидор	24	Хлеб пшеничный	253
Компот	55,6	Хлеб ржаной	215

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте (в %), насколько будет удовлетворена суточная энергетическая потребность человека, если он съедает на обед 150 г вермишелевого супа, 60 г свинины, 75 г гречневой каши, 100 г салата из 60 г огурцов и 40 г помидор, 25 г ржаного хлеба и 85 г компота.

Ответ: _____

6.2. Назовите фермент, выделяющийся слюнными железами человека.

Ответ: _____

7

Определите к какому типу относятся приведённые в списке кости скелета человека. Запишите номер каждой из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

Список костей организма человека:

- 1) затылочная кость
- 2) лопатка
- 3) запястные кости
- 4) кости фаланг пальцев
- 5) тазовые кости
- 6) локтевая кость

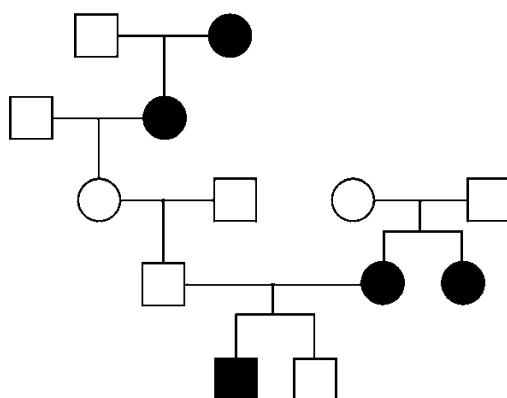
Ответ:

Форма костей организма человека		
Трубчатые	Губчатые	Плоские

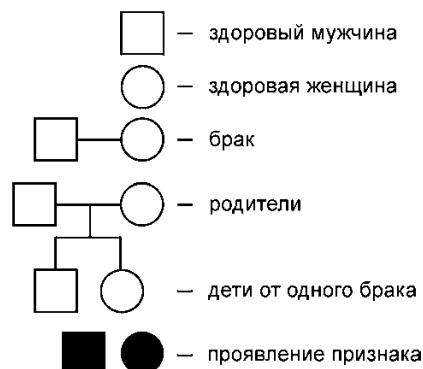
8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа двух семей, некоторые члены которых больны врождённым сахарным диабетом.

Фрагмент родословного древа семьи



Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, сцеплен ли он с половой хромосомой, и если да, то с какой.

Ответ: _____

9

Определите соотношение фенотипов гибридов первого поколения при дигибридном скрещивании растений гороха согласно третьему закону Менделя.

Ответ:

Семена			
жёлтые гладкие	жёлтые морщинистые	зелёные гладкие	зелёные морщинистые

10

У Анны III группа крови, а у её сына I группа крови.

Группы крови человека (система AB0)

Группа крови	Антигены на мембране эритроцитов	Антитела в плазме крови	Схема переливания крови
I (0) $J^o J^o$	—	α и β	
II (A) $J^A J^A$ или $J^A J^o$	A	β	
III (B) $J^B J^B$ или $J^B J^o$	B	α	
IV (AB) $J^A J^B$	A и B	—	

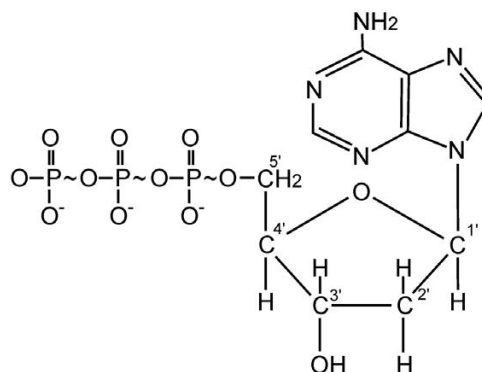
10.1. Какая группа крови может быть у мужа Анны?

Ответ: _____

10.2. Может Анна быть донором крови для своего мужа?

Ответ: _____

11. Важнейшими функциями изображённой на рисунке молекулы являются хранение и перенос энергии.



11.1. Как называется эта молекула?

Ответ: _____

11.2. Укажите, где и на каких этапах энергетического обмена в клетке происходит синтез этих молекул.

Ответ: _____

12. Фрагмент молекулы и-РНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

ГЦУГАААУУУГУАААУУЦ

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы ДНК, послужившей матрицей для синтеза приведённого фрагмента молекулы и-РНК, и аминокислотную последовательность фрагмента полипептида, кодирующегося этим фрагментом молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

12.1. ДНК: _____

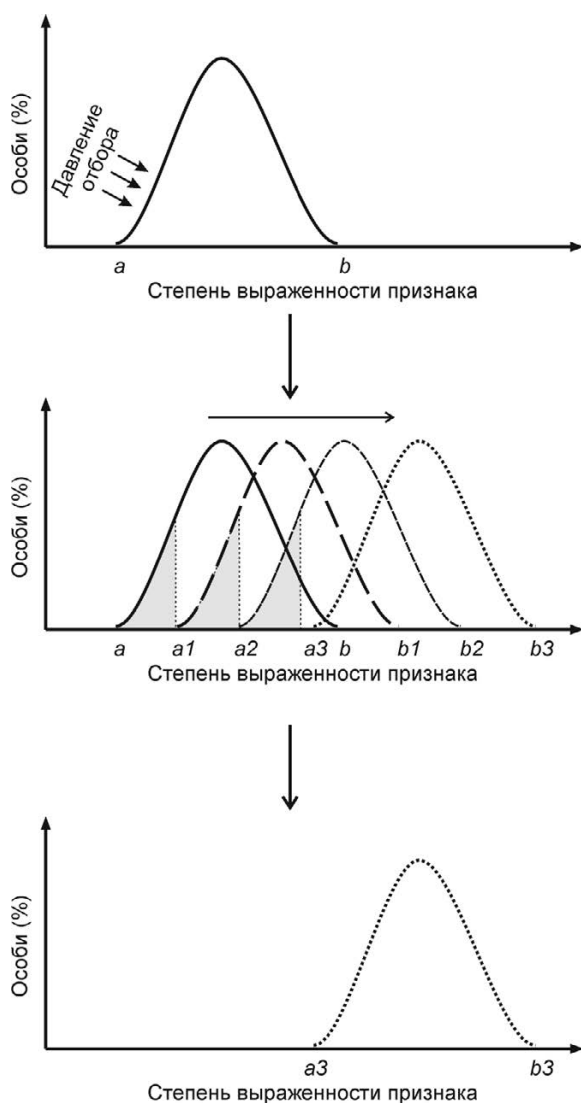
12.2. Полипептид: _____

12.3. Пользуясь таблицей генетического кода, рассчитайте максимально возможное количество фрагментов молекулы и-РНК, кодирующих получившийся фрагмент молекулы полипептида.

Ответ: _____

13

Руководствуясь приведённой ниже схемой, объясните действие и результат движущего отбора. Приведите не менее трёх доводов.



Ответ:

1) _____

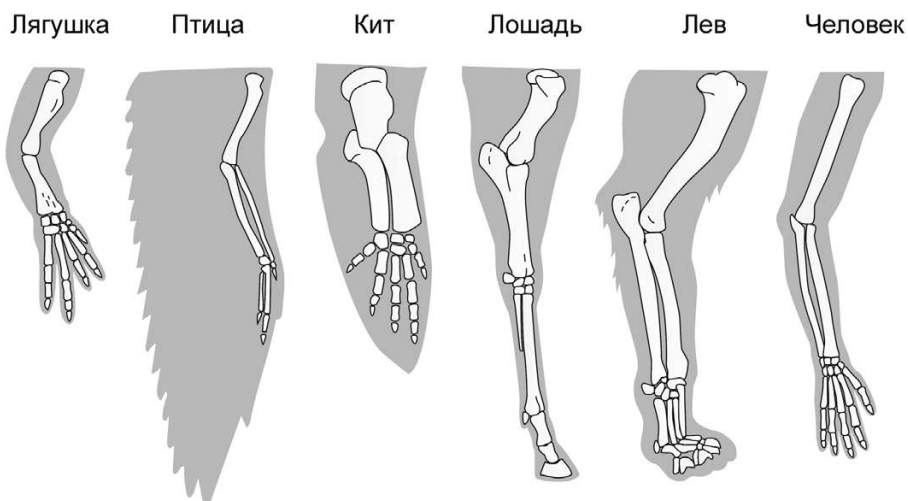
2) _____

3) _____



14

На рисунке изображены передние конечности позвоночных животных.



Какие это органы по отношению друг к другу? В чём состоит их важнейшее отличие? У каких организмов они развиваются?

Ответ:

Органы: _____

Отличительная черта: _____

Организмы: _____



ВАРИАНТ 15

1

С наступлением сумерек экспериментатор включил над входом в лабораторию электрическую лампочку. Через некоторое время к лампочке начали слетаться различные насекомые.



1.1. Какое явление иллюстрирует данный опыт?



Ответ: _____

1.2. Как называется подобное явление применительно к растениям?



Ответ: _____

2

Соотношение всех трофических уровней в экосистеме графически может быть представлено в виде экологических пирамид: численности, биомассы или энергии. При этом на рост организмов (образование биомассы) каждого трофического уровня используется только часть поступающей с пищей энергии, тогда как другая её часть расходуется на дыхание, движение, размножение и т.д. Рассмотрите фотографии, на которых изображены жаба, ёж, слизень, клубника, уж. Выполните задания.

2.1. Подпишите изображённые на фотографиях животные и растения.



1. _____

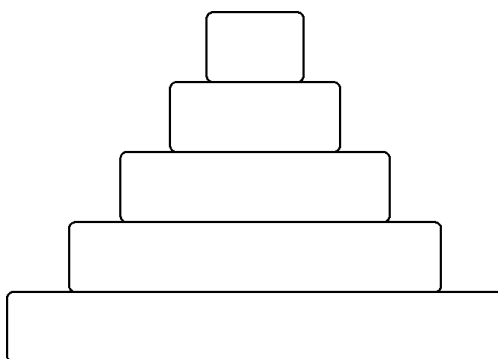


2. _____



3. _____ 4. _____ 5. _____

2.2. Распределите данные организмы по их положению в пирамиде энергии. В каждую ячейку впишите номер одного из них.



2.3. Сколько энергии поступит в организм жабы, если за сутки она съедает 5 слизней, калорийность каждого из которых составляет 123 Дж? Ответ обоснуйте.



Ответ: _____

3

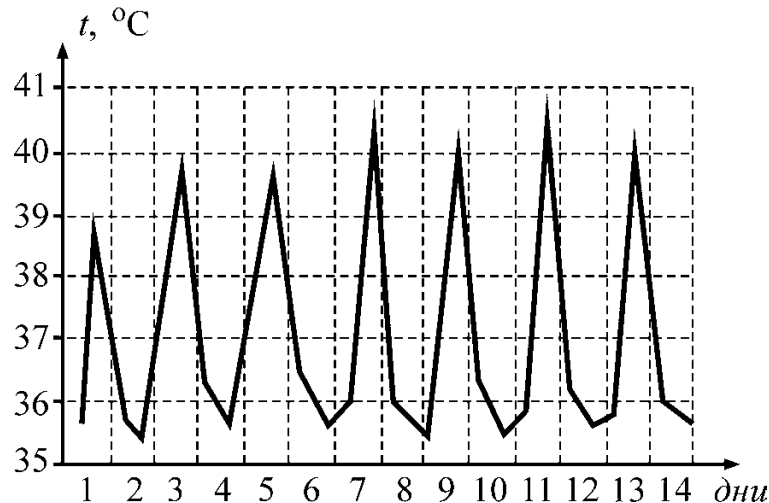
Рассмотрите схему, иллюстрирующую действие экологического фактора на организм. Укажите название наиболее благоприятного для жизнедеятельности организма значения фактора, обозначенного вопросительным знаком.



Ответ: _____

4

Врач в клинике наблюдал больного с симптомами малярии. В течение двух недель у больного регулярно измерялась температура. По результатам измерений был построен приведённый ниже график.



Опишите, с какой частотой у больного наблюдаются резкое повышение температуры тела при данном типе малярии.

Ответ: _____

5

Установите последовательность этапов научного познания.

Пропущенные уровни:

- 1) проверка гипотезы
- 2) постановка проблемы
- 3) построение теории
- 4) выдвижение гипотезы
- 5) получение фактов
- 6) подтверждение гипотезы

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Суточная энергетическая потребность человека индивидуальна и варьирует в широких пределах. Она зависит от возраста, массы тела, состояния здоровья и интенсивности труда.

У здорового 30-летнего мужчины массой 70 кг, который выполняет работу средней тяжести, энергетические потребности составляют около 3000 ккал.

Продукты	Энергетическая ценность, ккал/100 г продукта	Продукты	Энергетическая ценность, ккал/100 г продукта
Говядина	144	Каша перловая	135
Свинина	316	Каша гречневая	101
Мясо куриное	238	Картофель варёный	80
Камбала	87	Хлеб пшеничный	253
Кефир	59	Хлеб ржаной	215

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте (в %), насколько будет удовлетворена суточная энергетическая потребность человека, если на ужин он съедает 70 г куриного филе, 90 г перловой каши, 20 г пшеничного хлеба и 85 г кефира. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

6.2. Назовите фермент пищеварительной системы человека, расщепляющий жиры в кишечнике.

Ответ: _____

7

Определите происхождение болезней, приведённых в списке. Запишите номер каждой из них в соответствующую ячейку таблицы (без пробелов и знаков препинания). В ячейках может быть записано несколько номеров.

Список болезней человека:

- 1) инсульт
- 2) дизентерия
- 3) порок сердца
- 4) алкогольный синдром плода
- 5) корь
- 6) рахит

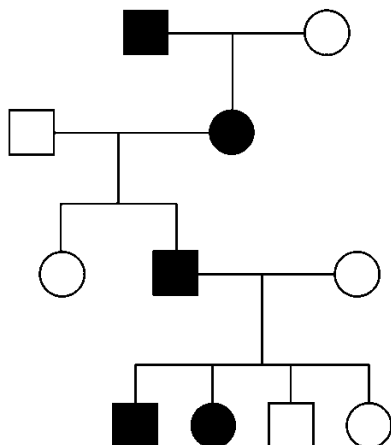
Ответ:

Приобретённые		Врождённые
Инфекционные	Неинфекционные	

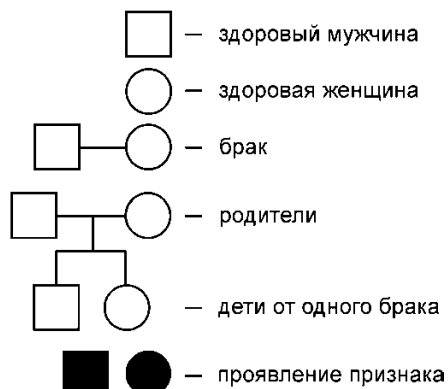
8

В медицинской генетике широко используется **генеалогический метод**. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, некоторые члены которой — дальтоники.

Фрагмент родословного дерева семьи



Условные обозначения:



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, если известно, что он сцеплен с полом.

Ответ: _____

9

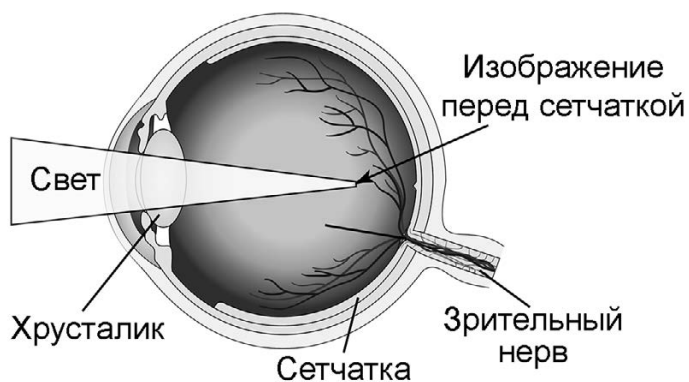
У здоровых родителей родился сын, больной гемофилией. Определите возможные генотипы его сестёр и брата.

Ответ:

Сестра 1	Сестра 2	Брат

10

Ольга страдает нарушением рефракции зрения (см. рисунок), при котором она чётко видит только близко расположенные объекты.



10.1. Как называется данное заболевание?

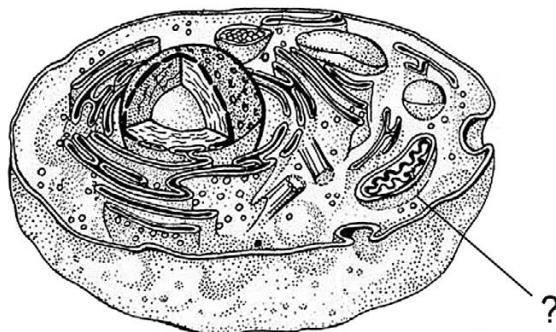
Ответ: _____

10.2. Каким образом можно провести коррекцию зрения, не прибегая к хирургическому вмешательству?

Ответ: _____

11

В органоиде, обозначенном на рисунке вопросительным знаком, происходят реакции окислительного фосфорилирования.



11.1. Как называется этот органоид?

Ответ: _____

11.2. Объясните, как строение данного органоида связано с выполняемой им функцией.

Ответ: _____

12

Фрагмент молекулы ДНК имеет следующую нуклеотидную последовательность:

ГААААЦЦГГТТГЦЦГТАТ

Определите нуклеотидную последовательность фрагмента молекулы и-РНК, синтезирующейся по приведённому фрагменту молекулы ДНК, и аминокислотную последовательность фрагмента полипептида, кодирующегося этим фрагментом молекулы и-РНК.

При выполнении задания воспользуйтесь принципом комплементарности и таблицей генетического кода.

Таблица генетического кода (на языке и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

12.1. и-РНК: _____

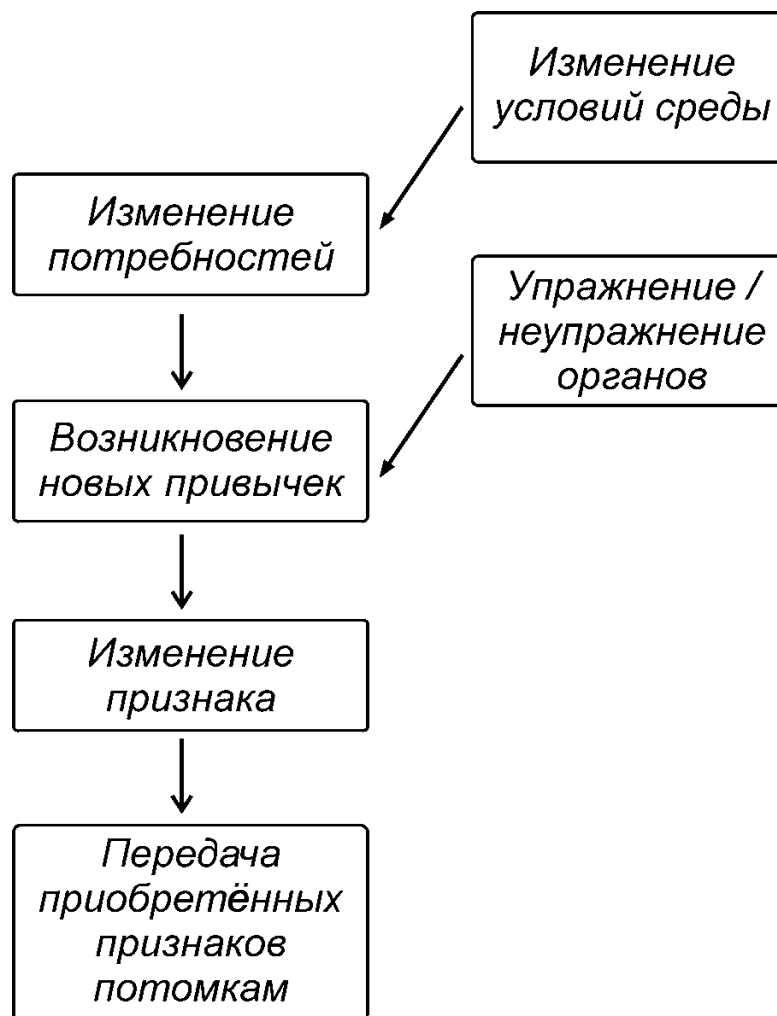
12.2. Полипептид: _____

12.3. Пользуясь правилом Чаргаффа, описывающим количественные соотношения различных типов азотистых оснований в молекуле ДНК ($G + T = A + C$), рассчитайте долю нуклеотидов с тиминном, если известно, что доля нуклеотидов с цитозином составляет 18%.

Ответ: _____

13

Эволюционную теорию Ж.-Б. Ламарка можно представить в виде следующей схемы.



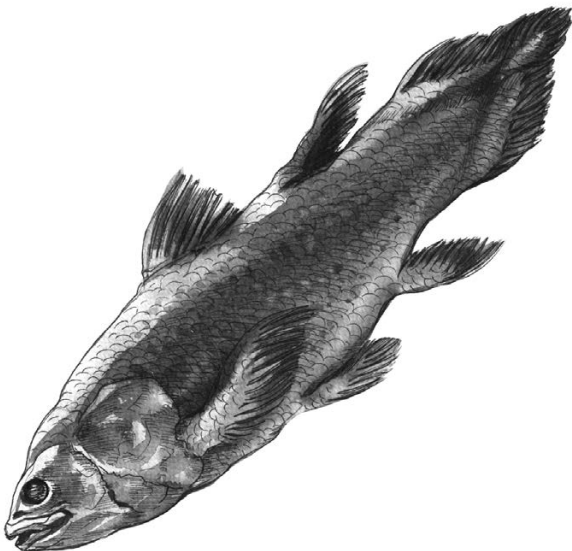
Объясните, руководствуясь приведённой схемой, образование длинной шеи у жирафа. Приведите не менее трёх доводов.

Ответ:

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



- 14
- На рисунке изображён один из видов кистепёрых рыб, появившихся на Земле около 400 млн лет назад.



Пользуясь фрагментом геохронологической таблицы, определите эру и период, в которых появилась эта группа рыб. Для каких животных кистепёрые рыбы являются возможным предком?

Геохронологическая таблица

Эра	Период (продолжительность, млн лет)	Начало (млн лет назад)	Важнейшие события
Палеозойская	Кембрийский (55,6)	541,0	«Кембрийский взрыв» — резкое повышение разнообразия многоклеточных организмов с наружным минеральным скелетом: коралловых полипов, моллюсков и членистоногих. Время расцвета трилобитов и археоцитов. Появление головоногих моллюсков.
	Ордовикский (41,6)	485,4	Расцвет морских зелёных и красных водорослей. В морях широко распространены губки, мшанки, двустворчатые, брюхоногие и головоногие моллюски, брахиоподы, ракоскорпионы, трилобиты, иглокожие (морские лилии и морские звёзды). Появление первых бесчелюстных позвоночных.

Продолжение таблицы

	Силурийский (24,6)	443,8	Выход растений на сушу. Возникновение первых наземных сосудистых растений — риниофитов. Возможно в этот период появились первые грибы и лишайники. Заметно возрастает разнообразие брахиопод. Появление первых хрящекостных и костных рыб.
	Девонский (60,3)	419,2	Возникновение моховидных, хвощевидных, плауновидных, папоротниковидных и голосеменных растений. Появление наземных членистоногих: паукообразных, многоножек и насекомых. Начало вымирания трилобитов. Появление хрящевых и кистепёрых рыб, а также первых земноводных (ихтиостегов, акантостегов) и их выход на сушу. В конце периода происходит массовое вымирание многих групп морских животных.
	Каменноугольный (60)	358,9	Распространение споровых растений: сигиллярий, лепидодендронов, каламитов. Всплеск разнообразия голосеменных растений — появление кордаитовых, саговниковых и хвойных. Появление подёнок, стрекоз, тараканов. Повышение разнообразия земноводных. Возникновение первых пресмыкающихся, заселяющих засушливые местообитания.
	Пермский (46,73)	298,9	Вымирание многих групп папоротниковидных. Господство голосеменных растений. Появление жесткокрылых, сетчатокрылых и ручейников. Снижение разнообразия земноводных и повышение разнообразия пресмыкающихся. Появление вероятных предков млекопитающих — терапсид.
			Господство семенных папоротников и голосеменных; исчезновение древовидных плауновидных, каламитов и кордаитовых. Появление новых групп головоногих моллюсков — белемнитов и аммонитов. Увеличивается разнообразие стрекоз, полужесткокрылых, сетчатокрылых, жесткокрылых; появление перепончатокрылых и двукрылых.

Продолжение таблицы

Мезозойская	Триасовый (50,87)	252,17	Появление костистых рыб. Повышение разнообразия пресмыкающихся; появление первых динозавров. Появление возможных предков птиц и первых млекопитающих. В конце периода вымирает четверть морских животных.
	Юрский (56,3)	201,3	Господство древовидных папоротников и голосеменных: гинкговых, саговниковых и хвойных. Вытеснение брахиопод двустворчатыми моллюсками. Формирование рифов благодаря жизнедеятельности шестилучевых кораллов. Господство пресмыкающихся — динозавров на суше, в море и в воздухе. Появление археоптерикса и первых птиц. Разделение млекопитающих на однопроходных, сумчатых и плацентарных.
	Меловой (79)	145,0	Появление покрытосеменных растений и снижение разнообразия голосеменных. В морях широко распространены аммониты и белемниты, а также двустворчатые моллюски и морские ежи. Увеличение разнообразия насекомых за счёт связи с покрытосеменными. Расцвет гигантских пресмыкающихся — ящеров. Появление современных ящериц и змей. Появление настоящих птиц. Разделение плацентарных млекопитающих на копытных, насекомоядных, хищных и приматов. В конце периода произошло одно из самых массовых вымираний. Исчезли все аммониты и большая часть белемнитов и брахиопод; все наземные и водные динозавры и птерозавры.
			Господство покрытосеменных — возникновение практически всех групп цветковых растений. Появление новых групп кораллов, морских ежей. Вымирание последних белемнитов и расцвет современных головоногих моллюсков с редуцированной раковиной: каракатиц, кальмаров и осьминогов. Повышение разнообразия насекомых.

Окончание таблицы

Кайнозойская	Палеогеновый (42,97)	66,0	Всплеск разнообразия костистых рыб. Господство в воздухе веерохвостых птиц; появление крупных нелетающих птиц. Бурный расцвет млекопитающих, занимающих освободившиеся после массового вымирания пресмыкающихся экологические ниши. Появление рукокрылых, грызунов, хоботных, парно- и непарнокопытных, китообразных, всех современных семейств хищных. В лесостепях Азии формируется т.н. индрикотериевая фауна.
	Неогеновый (20,45)	23,03	Флора приобретает практически современные черты. Значительные открытые пространства занимает травянистая растительность. Бурная эволюция копытных, грызунов, а вслед за ними — хищных млекопитающих. Появление общих предков человека и человекообразных обезьян, а в дальнейшем — первых гоминид (австралопитеков). В Африке и Евразии формируется т.н. гиппарионовая фауна.
	Четвертичный, или Антропогеновый (2,58)	2,58	Серия оледенений различной мощности, ставшие причиной вымирания многих групп живых организмов и формирование т.н. мамонтовой фауны: крупных травоядных животных (мамонтов, шерстистых носорогов, большерогих оленей, овцебыков, бизонов) и охотившихся на них крупных хищников (саблезубых тигров, пещерных львов). Появление первых людей. Глобальное потепление после последнего ледникового периода вызвало массовое вымирание видов «мамонтовой фауны». Растительный покров и животное население приобретают современные черты. Переход человека от собирательства и охоты к земледелию и скотоводству.

Ответ:

Эра: _____

Период: _____



Возможные предки: _____

ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ВАРИАНТ 1

Задания	Ответы	Баллы					
1.1	регенерация	1					
1.2	гидра (кишечнополостные) ИЛИ планария (плоские черви) ИЛИ дождевой червь <i>Может быть приведён любой корректный ответ</i>	1					
2.1	1 — жук жужелица 2 — лиственной опад 3 — бурозубка 4 — лисица 5 — дождевой червь	2					
2.2	25134 (снизу вверх) ИЛИ 43152 (сверху вниз)	2					
3	зона нормальной жизнедеятельности ИЛИ зона оптимума	1					
4	Подъёмы температуры у больного наблюдаются каждый день ИЛИ ежедневно	1					
5	415263	2					
6.1	85 мг	1					
6.2	цинга	1					
7	<table><tr><td></td><td>46</td><td>13</td><td>25</td><td></td></tr></table>		46	13	25		2
	46	13	25				
8	признак рецессивный, сцеплен с X-хромосомой	1					
9	мать — $X^H X^h$, отец — $X^H Y$, сын — $X^h Y$	2					
10.1	дальнозоркость (гиперметропия)	1					
10.2	при помощи очков с двояковыпуклыми линзами	1					
11.1	экспрессия ИЛИ экспрессия гена	1					
12.1	и-РНК: УЦУГАУЦЦГАГУГАГЦУГ	1					
12.2	Полипептид: Сер-Асп-Про-Сер-Глу-Лей	1					
12.3	15%	1					

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: 20; 2) объяснение, например: Известно, что на любой трофический уровень поступает 10% энергии предыдущего уровня. Поскольку дождевого червя и бурозубку разделяет 2 трофических уровня, калорийность бурозубки составляет $125/10^2 = 1,25$ Дж. Чтобы получить энергию, равную 25 Дж, лисица должна съесть $25/1,25 = 20$ бурозубок. <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) транскрипция — синтез РНК по матрице ДНК; 2) трансляция — синтез полипептида на рибосоме по матрице иРНК при участии тРНК.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) сходные по основному плану строения и происхождению; 2) выполняющие как сходные, так и несходные функции; 3) образуются преимущественно у родственных видов, относящихся к различным систематическим группам.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2

Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) эра: кайнозойская; 2) период: четвертичный, ИЛИ антропогенный; 3) эволюционная линия: хоботные, ИЛИ слоновые.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

ВАРИАНТ 2

Задания	Ответы	Баллы
1.1	почкование	1
1.2	губки ИЛИ коралловые полипы (кораллы) ИЛИ дрожжи <i>Может быть приведён любой корректный пример</i>	1
2.1	1 — кузнечик 2 — дрозд 3 — белка 4 — дождевой червь 5 — ястреб	2
2.2	41235 (снизу вверх) ИЛИ 53214 (сверху вниз)	2
3	редуценты	1
4	ощущения не изменятся (никак), т.к. при указанных сочетаниях относительной влажности и температуры воздуха человеку будет комфортно	1
5	625314	2
6.1	13 г	1
6.2	пепсин	1

7		235	4	1		2
8	признак доминантный, не сцеплен с полом					1
9	AA — 1, Aa — 2, aa — 1					2
10.1	II или III					1
10.2	нет (не может)					1
11.1	шероховатая эндоплазматическая сеть ИЛИ шероховатая ЭПС					1
12.1	и-РНК: АУГУАУУУУУГУГАУГУУ					1
12.2	ДНК: ТАЦАТАААААЦАЦТАЦАА					1
12.3	64					1

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: уменьшится ИЛИ снизится; 2) объяснение, например: при исчезновении кустарникового яруса исчезнут виды, живущие и питающиеся в нём. <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) рибосомы; 2) синтетическая активность клетки (количество синтезируемых молекул белков) прямо пропорциональна количеству рибосом на мембранах ЭПС.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) под действием отбора из популяции исчезают особи со средними значениями нормы реакции по данному признаку; 2) преимущество получают особи с крайними значениями нормы реакции по данному признаку; 3) это приводит к возникновению внутривидового полиморфизма.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) форма эволюции: филетическая; 2) доказательства эволюции: палеонтологические; 3) органы: гомологичные	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

ВАРИАНТ 3

Задания	Ответы	Баллы
1.1	фагоцитоз	1
1.2	простейшие ИЛИ саркодовые (амёбы) ИЛИ жгутиковые ИЛИ инфузории <i>Может быть приведён любой корректный пример</i>	1

2.1	1 — слизень 2 — ёж 3 — уж 4 — клубника 5 — жаба	2			
2.2	41532 (снизу вверх) ИЛИ 23514 (сверху вниз)	2			
3	конденсация	1			
4	человеку, которому было холодно, станет жарко	1			
5	256314	2			
6.1	34 г	1			
6.2	липаза	1			
7	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 33%; text-align: center;">46</td><td style="width: 33%; text-align: center;">25</td><td style="width: 33%; text-align: center;">13</td></tr></table>	46	25	13	2
46	25	13			
8	признак сцеплен с X-хромосомой	1			
9	начало интерфазы — $2n2c$, конец интерфазы — $2n4c$, конец телофазы — $2n2c$	2			
10.1	систола	1			
10.2	0,7 с	1			
11.1	рибосома	1			
12.1	ДНК: АААГЦЦЦААТТГАЦАГТТ	1			
12.2	Полипептид: Фен-Арг-Вал-Асн-Цис-Глн	1			
12.3	384	1			

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: 4; 2) объяснение, например: Известно, что на любой трофический уровень поступает 10% энергии предыдущего уровня. Из 5000 Дж на следующий трофический уровень может перейти только 500 Дж, что обеспечит энергией четырёх слизней ($500/125 = 4$). <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) в ядрышках ядра; 2) белки, синтезирующиеся на рибосомах, свободно располагающихся в цитоплазме, используются для нужд самой клетки, а белки, синтезирующиеся на рибосомах, связанных с мембраной ЭПС, выводятся из клетки.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) у вида, размножающегося половым путём, формируются гаметы с гаплоидным набором хромосом, слияние которых при самоопылении обеспечивает его воспроизводство; 2) у части особей в популяции в результате нарушения мейоза формируются гаметы с диплоидным набором хромосом; 3) в результате их слияния образуются тетраплоидные особи, дающие начало новому виду.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) 1: ароморфоз ИЛИ арогенез; 2) 2: идиоадаптация ИЛИ алломорфоз; 3) 3: выработка частных приспособлений к среде без изменений главных черт структурно-функциональной организации.	

Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

ВАРИАНТ 4

Задания	Ответы	Баллы					
1.1	фототропизм ИЛИ положительный фототропизм	1					
1.2	фототаксис ИЛИ положительный фототаксис	1					
2.1	1 — гусеница 2 — ястреб 3 — крапива 4 — синица	2					
2.2	3142	2					
3	аменсализм	1					
4	пики численности зайцев наблюдаются на 2–3 года раньше пиков численности лис	1					
5	425163	2					
6.1	1,5 мкг	1					
6.2	рахит	1					
7	<table><tr><td></td><td>2</td><td>34</td><td>15</td><td></td></tr></table>		2	34	15		2
	2	34	15				
8	признак доминантный, не сцеплен с полом	1					
9	анализируемая особь — АА, анализатор — аа, гибриды — Аа	2					
10.1	I и II	1					
10.2	да (может)	1					
11.1	антикодон	1					
12.1	и-РНК: УГГУУАГЦУЦАУАУУЦАА	1					
12.2	ДНК: АЦЦААТЦГАГТАТААГТТ	1					
12.3	288	1					

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: увеличится; 2) объяснение, например: увеличение численности жертв (гусениц) неизбежно приведёт к увеличению численности хищников (синиц). <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) триплетность; 2) для кодирования 20 незаменимых аминокислот 4 нуклеотида, входящие в состав нуклеиновых кислот, должны комбинироваться по 3 во всех возможных сочетаниях ($4^3 = 64$).	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) обработка инсектицидом приводит к гибели бóльшей части популяции капустной моли; 2) при повторных обработках доза инсектицида повышается, а в популяции увеличивается доля особей, не восприимчивых к яду; 3) со временем популяция становится полностью не восприимчивой к применяемому инсектициду.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2

Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) эра: палеозойская; 2) период: девонский; 3) черты строения: рыб и амфибий ИЛИ рыб и земноводных.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

ВАРИАНТ 5

Задания	Ответы	Баллы
1.1	осмос	1
1.2	диффузия	1
2.1	1 — уж 2 — ёж 3 — слизень 4 — жаба 5 — клубника	2
2.2	53421 (снизу вверх) ИЛИ 12435 (сверху вниз)	2
3	зона угнетения	1
4	человеку, которому было холодно, станет жарко	1
5	426153	2
6.1	31 г	1
6.2	амилаза	1
7	46 13 25	2
8	признак рецессивный, сцеплен с X-хромосомой	1
9	DE — 40%, De — 10%, dE — 10%, de — 40%	2

10.1	II и III	1
10.2	Елена	1
11.1	центриоли	1
12.1	ДНК: ТТААААЦАЦТГТЦТГГАГ	1
12.2	Полипептид: Асн-Фен-Вал-Тре-Асп-Лей	1
12.3	768	1

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: в 10 000 раз; 2) объяснение, например: Известно, что на любой трофический уровень поступает 10% энергии предыдущего уровня. Поскольку энергетическая пирамида включает 5 уровней, потери энергии между первым и последним уровнями составят 10^4 или 10 000. <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) стенка центриоли состоит из девяти связанных между собой пучков, каждый из которых образован триплетом микротрубочек; 2) важнейшей функцией центриолей является формирование веретена деления, обеспечивающего расхождение сестринских хроматид (в митозе или втором делении мейоза) или гомологичных хромосом (в первом делении мейоза).	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) различные по происхождению и плану строения; 2) сходные по выполняемым функциям; 3) развиваются, как правило, у неродственных видов.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) форма отбора: движущий; 2) смысл отбора: однонаправленное изменение (усиление или ослабление) средних значений нормы реакции по данному признаку; 3) результат отбора: формирование новых признаков внутри вида.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

ВАРИАНТ 6

Задания	Ответы	Баллы
1.1	транспирация	1
1.2	потоотделение ИЛИ отделение пота	1
2.1	1 — рябина 2 — черника 3 — лещина 4 — сосна 5 — кукушкин лён	2

2.2	52314 (снизу вверх) ИЛИ 41325 (сверху вниз)				2
3	продуценты				1
4	чем выше численность самок дафний, тем ниже численность личинок (в пересчёте на одну самку) ИЛИ чем ниже численность самок дафний, тем выше численность личинок (в пересчёте на одну самку)				1
5	416352				2
6.1	24 г				1
6.2	трипсин				1
7		126	35	4	2
8	признак рецессивный				1
9	гамета 1 — АВ, гамета 2 — Ab, гамета 3 — аВ, гамета 4 — ab				2
10.1	I и IV				1
10.2	нет (не может)				1
11.1	плазматическая мембрана ИЛИ цитоплазматическая мембрана				1
12.1	и-РНК: ЦЦГАААУГГААУГУУАГЦ				1
12.2	полипептид: Про-Лиз-Три-Асн-Вал-Сер				1
12.3	23%				1

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: увеличится ИЛИ возрастёт; 2) объяснение, например: при появлении теневыносливых трав сформируется новый ярус, который заселят виды, ранее не встречавшиеся в этом лесу. <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) плазматическая мембрана состоит из двойного слоя липидов, молекулы которых обращены друг к другу гидрофобными участками; 2) барьерная — билипидный слой не позволяет содержимому клетки растекаться и предотвращает проникновение в неё чужеродных веществ.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) вид, изначально развивавшийся на боярышнике (А), осваивает новую экологическую нишу — яблоню (Б); 2) разница в сроках созревания плодов приводит к прекращению обмена генами между популяциями, развивающимися на разных деревьях (В); 3) накопление генетических отличий в популяциях, развивающихся на разных деревьях, со временем приводит к репродуктивной изоляции и возникновению нового вида (Г)	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) эра: палеозойская; 2) периоды: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный и пермский; 3) тип: членистоногие ИЛИ артроподы.	

Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

ВАРИАНТ 7

Задания	Ответы	Баллы					
1.1	раздражимость	1					
1.2	афферентные нейроны ИЛИ чувствительные нейроны	1					
2.1	1 — медведь 2 — окунь 3 — дафния 4 — уклейка 5 — щука	2					
2.2	34251	2					
3	фотосинтез	1					
4	пики численности хищников (лис) наблюдаются на 2–3 года позже пиков численности жертв (зайцев) ИЛИ пики численности жертв (зайцев) наблюдаются на 2–3 года раньше пиков численности хищников (лис)	1					
5	415263	2					
6.1	26 г	1					
6.2	липаза	1					
7	<table><tr><td></td><td>35</td><td>14</td><td>26</td><td></td></tr></table>		35	14	26		2
	35	14	26				
8	признак доминантный, не сцеплен с полом	1					
9	метафаза1 — 2n4c, метафаза2 — n2c, телофаза1 — nc	2					
10.1	II, III и IV	1					
10.2	да (может)	1					
11.1	ядерная оболочка	1					
12.1	и-РНК: ЦГУГААЦЦУАЦУУЦУЦАУ	1					
12.2	ДНК: ГЦАЦТТГГАТГААГАГТА	1					
12.3	2304	1					

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: к снижению численности окуней, щук и медведей; 2) объяснение, например: снижение численности уклейки неизбежно приведёт к снижению численности питающихся ею хищников (окуней), что в свою очередь вызовет снижение численности щук. <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) через поры ядерной оболочки из ядра в цитоплазму попадают молекулы РНК, а в ядро из цитоплазмы — молекулы белков, АТФ и ионы неорганических соединений; 2) уменьшение или увеличение количества пор в ядерной оболочке свидетельствует о снижении или увеличении синтетической активности клетки ИЛИ изменение количества пор в ядерной оболочке прямо пропорционально синтетической активности клетки. Синтетическая активность клетки (количество синтезируемых молекул белков) прямо пропорциональна количеству рибосом на мембранах ЭПС	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) под действием отбора из популяции исчезают особи с крайними значениями нормы реакции по данному признаку; 2) преимущество получают особи со средними значениями нормы реакции по данному признаку; 3) это обеспечивает стабильность сложившегося генотипа.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3

Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) закон 1: зародышевого сходства (К. Бэра); 2) закон 2: основной биогенетический закон (Геккеля—Мюллера); 3) доказательства эволюции: эмбриологические.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

ВАРИАНТ 8

Задания	Ответы	Баллы
1.1	агглютинация ИЛИ свёртывание крови	1
1.2	при переливании крови	1
2.1	1 — крапива 2 — синица 3 — ястреб 4 — гусеница	2
2.2	1423 (снизу вверх) ИЛИ 3241 (сверху вниз)	2
3	атмосфера ИЛИ климатоп	1
4	Подъёмы температуры у больного наблюдаются через каждые два дня	1
5	643521	2
6.1	34 г	1
6.2	амилаза	1
7	4 15 36 2	2

8	признак рецессивный, сцеплен с X-хромосомой	1
9	растения с красными цветками — АА, растения с белыми цветками — аа, растения с розовыми цветками (гибриды) — Аа	2
10.1	II, III или IV	1
10.2	нет (не может)	1
11.1	тРНК ИЛИ транспортная РНК	1
12.1	ДНК: ТАЦЦАТААЦГЦЦТЦТАТГ	1
12.2	Полипептид: Мет-Вал-Лей-Арг-Арг-Тир	1
12.3	1728	1

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: 1,5 Дж; 2) объяснение, например: Известно, что на любой трофический уровень поступает 10% энергии предыдущего уровня. Поскольку при переходе от крапивы к ястребу сменяется 3 трофических уровня, количество энергии снизится с 1500 до 1,5 Дж ($1500/10^3$). <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) избыточность ИЛИ вырожденность; 2) избыточность генетического кода многократно повышает надёжность синтеза полипептидной цепи благодаря снижению последствий генных мутаций.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) два вида, размножающиеся половым путём, формируют гаметы с гаплоидным набором хромосом; 2) в результате слияния гамет двух разных видов образуется бесплодный (стерильный) гибрид, все хромосомы которого непарные (не имеют гомолога); 3) в результате удвоения каждой из хромосом (полиплоидизации) все хромосомы становятся парными (приобретают гомолога), что позволяет преодолеть стерильность и приводит к образованию нового вида.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) эра: мезозойская; 2) период: юрский; 3) эволюционная линия: птиц ИЛИ птицы.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

ВАРИАНТ 9

Задания	Ответы	Баллы
1.1	крахмал	1
1.2	фотосинтез	1

2.1	1 — ёж 2 — слизень 3 — жаба 4 — уж 5 — сыроежка	2
2.2	52341	2
3	комменсализм	1
4	человеку, которому было комфортно, станет невыносимо жарко	1
5	526314	2
6.1	1423 мкг	1
6.2	куриная слепота	1
7		2
8	признак рецессивный, не сцеплен с полом	1
9	профаза1 — $2n4c$, профаза2 — $n2c$, телофаза1 — nc	2
10.1	I, II, III, IV (любая)	1
10.2	да (может)	1
11.1	аденин-тимин, гуанин-цитозин ИЛИ тимин-аденин, цитозин-гуанин	1
12.1	и-РНК: АУУААУУАУУГУГААГУУ	1
12.2	ДНК: ТААТТААТААЦАЦТТЦАА	1
12.3	192	1

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: снизится ИЛИ уменьшится; 2) объяснение, например: снижение численности жертв (жаб) неизбежно приведёт к снижению численности хищников (ужей). <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) принцип комплементарности; 2) правило Чаргаффа — количество аденина равно количеству тимина, а количество гуанина равно количеству цитозина ИЛИ количество пуриновых оснований равно количеству пиримидиновых оснований.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) светлая морфа берёзовой пяденицы слабо заметна на светлой коре берёз, что защищает её от хищников (птиц), тогда как тёмная морфа хорошо заметна на светлом фоне; 2) промышленное загрязнение сажей приводит к потемнению коры берёз; 3) в изменившихся условиях преимущество получает темная морфа, поскольку она хуже заметна на загрязненной коре.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) форма отбора: стабилизирующий; 2) смысл отбора: сохранение средних значений нормы реакции по данному признаку; 3) результат отбора: стабильность сложившегося генотипа.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2

Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

ВАРИАНТ 10

Задания	Ответы	Баллы
1.1	конкурентного исключения	1
1.2	в случае внутривидовой конкуренции	1
2.1	1 — листовой опад 2 — лисица 3 — бурозубка 4 — дождевой червь	2
2.2	1432 (снизу вверх) ИЛИ 2341 (сверху вниз)	2
3	пределы (диапазон) выносливости (толерантности)	1
4	ощущения не изменятся (никак), т.к. при указанных сочетаниях относительной влажности и температуры воздуха человеку будет невыносимо жарко	1
5	425316	2
6.1	18 г	1
6.2	пепсин ИЛИ трипсин	1
7	14 25 36	2
8	признак аутосомный	1
9	растение с белыми цветками 1 — AAbb, растение с белыми цветками 2 — aaBB, растение с пурпурными цветками (гибриды) — AaBb	2
10.1	нет (не может)	1
10.2	Евгений (муж) и ребёнок с IV группой крови	1
11.1	хлоропласт	1
12.1	и-РНК: АЦЦУУГЦЦЦГАУЦУЦГУУ	1
12.2	Полипептид: Тре-Лей-Про-Асп-Лей-Вал	1
12.3	39%	1

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: 36; 2) объяснение, например: Известно, что на любой трофический уровень поступает 10% энергии предыдущего уровня. Съев одного дождевого червя, бурозубка получит $125/10 = 12,5$ Дж энергии, а чтобы получить 450 Дж, ей нужно съесть $450/12,5 = 36$ дождевых червей. <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) реакции световой фазы фотосинтеза, в результате которых синтезируется АТФ, протекают на мембранах тилакоидов; 2) реакции темновой фазы фотосинтеза, в результате которых синтезируется глюкоза, протекают в строме хлоропласта.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) в исходной популяции аллели гена встречаются с одинаковой частотой (А); 2) случайные события привели к резкому сокращению численности популяции (В); 3) дрейф генов меняет соотношение частот аллелей (В), так что после восстановления численности в популяции резко преобладает один из них (Г).	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3

Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) эра: кайнозойская; 2) период: неогеновый и четвертичный ИЛИ неогеновый и антропогеновый; 3) предки: лошади ИЛИ лошадей.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

ВАРИАНТ 11

Задания	Ответы
1.1	геотропизм ИЛИ положительный геотропизм
1.2	сила тяжести ИЛИ сила земного притяжения <i>Может быть приведён любой корректный ответ</i>
2.1	1 — сом 2 — беззубка 3 — уклейка 4 — клоп-водомерка
2.2	2134 (снизу вверх) ИЛИ 4312 (сверху вниз)
3	консументы
4	пики численности лис наблюдаются на 2–3 года позже пиков численности зайцев
5	531462

6.1	5 г
6.2	липаза
7	3 14 2
8	признак рецессивный, не сцеплен с полом
9	BC — 19%, Bc — 31%, bC — 31%, bc — 19%
10.1	II и III
10.2	да (может)
11.1	прокариоты
12.1	и-РНК: АУГЦЦУЦАУУГГАЦУГГУ
12.2	ДНК: ТАЦГГАГТААЦЦТГАЦЦА
12.3	128

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: уклейка и сом ИЛИ сом и уклейка; 2) объяснение, например: рыбы способны активно перемещаться в толще воды, поэтому уклейка может опускаться в придонные слои, а сом — подниматься в поверхностные. <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) кольцевая молекула ДНК, лежащая в цитоплазме; 2) отсутствие мембранных органоидов.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ароморфоз — стойкое прогрессивное изменение строения, приводящее к общему повышению уровня структурно-функциональной организации; 2) алломорфоз — выработка частных приспособлений к среде обитания без изменений главных черт структурно-функциональной организации; 3) катаморфоз — упрощение структурно-функциональной организации при переходе в более простые (стабильные) условия существования.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) форма отбора: дизруптивный ИЛИ разрывающий; 2) смысл отбора: действует против особей со средними значениями нормы реакции по данному признаку, поддерживая её крайние значения; 3) результат отбора: возникновение внутривидового полиморфизма.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

ВАРИАНТ 12

Задания	Ответы	Баллы
1.1	диффузию ИЛИ диффузия	1
1.2	в альвеолах, ИЛИ в альвеолах лёгких, ИЛИ в легких <i>Может быть приведён любой корректный ответ</i>	1

2.1	1 — ястреб 2 — крапива 3 — синица 4 — гусеница	2					
2.2	2431 (снизу вверх) ИЛИ 1342 (сверху вниз)	2					
3	фиксация микроорганизмами ИЛИ нитрификация	1					
4	человеку, которому было комфортно, будет холодно	1					
5	426315	2					
6.1	61 г	1					
6.2	сахараза, ИЛИ мальтаза, ИЛИ лактаза	1					
7	<table><tr><td></td><td>15</td><td>236</td><td>4</td><td></td></tr></table>		15	236	4		2
	15	236	4				
8	признак рецессивный, не сцеплен с полом	1					
9	анализируемая особь — Аа, анализатор — аа, гибриды — АА и Аа	2					
10.1	I и III	1					
10.2	да (может)	1					
11.1	комплекс Гольджи ИЛИ аппарат Гольджи	1					
12.1	ДНК: ТГГЦЦТАЦЦАГАТГГЦАЦ	1					
12.2	Полипептид: Тре-Гли-Три-Сер-Тре-Вал	1					
12.3	1536	1					

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: 1750 Дж; 2) объяснение, например: Известно, что на любой трофический уровень поступает 10% энергии предыдущего уровня. Поскольку синицу и крапиву разделяет 2 трофических уровня, калорийность растения крапивы составляет $17,5 \times 10^2 = 1750$ Дж. <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) в цистернах комплекса Гольджи вещества, поступающие из ЭПС, упаковываются в особые пузырьки, использующиеся для обновления плазматических мембран клетки; 2) комплекс Гольджи участвует в формировании лизосом, разрушающих отслужившие свой срок клеточные органоиды.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) закон зародышевого сходства; 2) ранние стадии развития позвоночных животных более сходны между собой, чем поздние; 3) общие признаки (характерные для типа и класса) формируются раньше, чем частные (характерные для рода и вида).	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) эра: палеозойская; 2) период: пермский; 3) черты строения: пресмыкающихся и млекопитающих ИЛИ рептилий и млекопитающих.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1

Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

ВАРИАНТ 13

Задания	Ответы	Баллы
1.1	фотосинтез	1
1.2	кислород ИЛИ O_2	1
2.1	1 — лиса 2 — дождевой червь 3 — лиственный опад 4 — бурозубка 5 — жук жужелица	2
2.2	32541	2
3	мутуализм	1
4	человеку, которому было невыносимо жарко, станет невыносимо холодно	1
5	412563	2
6.1	14%	1
6.2	пепсин, ИЛИ трипсин, ИЛИ липаза, ИЛИ амилаза	1
7	3 245 16	2
8	признак сцеплен с Y-хромосомой	1
9	профаза — $2n4c$, метафаза — $2n4c$, телофаза — $2n2c$	2
10.1	диастола	1
10.2	0,5 с	1
11.1	ядро	1
12.1	и-РНК: УУУГАУААУГААЦАУУГГ	1
12.2	ДНК: АААЦТАТТАЦТТГТААЦЦ	1
12.3	32	1

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: уменьшится ИЛИ сократится; 2) объяснение, например: уменьшение количества листового опада приведёт к снижению численности его основных потребителей (дождевых червей), что в свою очередь приведёт к снижению численности хищников на всех уровнях пищевой цепи, в том числе и лис. <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) транскрипция — синтез первичного транскрипта РНК по матрице ДНК; 2) посттранскрипционные процессы (процессинг) — превращение первичного транскрипта в зрелую РНК.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) географическое разделение локальных популяций одного вида на две изолированные группы с ограниченным обменом генами между ними, приводящее к изменению частот аллелей по отдельным признакам (А—Б); 2) полное прекращение обмена генами между двумя группами популяций, приводящее к накоплению различий в генофонде каждой из них (В); 3) формирование двух репродуктивно изолированных видов (Г).	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2

Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) 1: ароморфоз ИЛИ арогенез; 2) 2: дегенерация ИЛИ катагенез; 3) 3: общее упрощение морфофизиологической организации при переходе в более простые условия существования.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

ВАРИАНТ 14

Задания	Ответы
1.1	корневое давление
1.2	осмос
2.2	3142 (снизу вверх) ИЛИ 2413 (сверху вниз)
3	редуценты
4	до 150 дня численность жуков увеличивается (нарастает), а затем остаётся постоянной (не изменяется)
5	624153
6.1	20%
6.2	амилаза
7	46 3 125
8	признак рецессивный, не сцеплен с полом
9	жёлтые гладкие — 9, жёлтые морщинистые — 3, зелёные гладкие — 3, зелёные морщинистые — 1
10.1	I или II
10.2	нет (не может)
11.1	аденозинтрифосфат ИЛИ АТФ

12.1	ДНК: ЦГАЦТТТАААЦАТТТЦЦГ
12.2	Полипептид: Ала-Глу-Иле-Цис-Лиз-Фен
12.3	192

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: увеличится ИЛИ возрастёт; 2) объяснение, например: при появлении группы высоких деревьев сформируется новый ярус, который заселят виды, ранее не встречавшиеся на этом лугу. <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) на этапе анаэробного дыхания (гликолиза), или брожения синтез АТФ происходит в цитоплазме; 2) на этапе аэробного дыхания (кислородного расщепления) синтез АТФ происходит на мембранах митохондрий.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) под действием отбора происходит однонаправленное изменение (усиление или ослабление) средних значений нормы реакции по данному признаку; 2) в череде поколений наблюдается постепенное генетически закреплённое изменение фенотипа; 3) в дальнейшем это может привести к образованию нового вида.	

Ответ включает в себя все названные выше элементы	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) органы: гомологичные; 2) отличительная черта: общность происхождения ИЛИ развитие из одноимённых закладок; 3) организмы: родственные ИЛИ преимущественно родственные.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

ВАРИАНТ 15

Задания	Ответы	Баллы
1.1	фототаксис	1
1.2	фототропизм	1
2.1	1 — жаба 2 — клубника 3 — уж 4 — ёж 5 — слизень	2
2.2	25134 (снизу вверх) ИЛИ 43152 (сверху вниз)	2
3	оптимум	1
4	Подъёмы температуры у больного наблюдаются через день	1
5	524163	2
6.1	13%	1
6.2	липаза	1

7		25	16	34		2
8	признак рецессивный					1
9	сестра 1 — $X^H X^H$, сестра 2 — $X^H X^h$, брат — $X^H Y$					2
10.1	близорукость (миопия)					1
10.2	при помощи очков с двояковогнутыми линзами					1
11.1	митохондрия					1
12.1	и-РНК: ЦУУУУГГЦЦААЦГГЦАУА					1
12.2	Полипептид: Лей-Лей-Ала-Асн-Гли-Иле					1
12.3	32%					1

Задание 2.3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) ответ на вопрос: 61,5 Дж; 2) объяснение, например: Известно, что на любой трофический уровень поступает 10% энергии предыдущего уровня. Калорийность пяти слизней составляет $123 \times 5 = 615$ Дж, однако в организм жабы поступит только 10% от этого количества, т.е. $615/10 = 61,5$ Дж. <i>Объяснение может быть приведено в иной, близкой по смыслу формулировке</i>	
Правильно дан ответ на вопрос, дано объяснение	2
Правильно дан только ответ на вопрос	1
Ответ на вопрос дан неправильно независимо от наличия/отсутствия объяснения	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 11.2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) в матриксе митохондрий пировиноградная кислота разлагается на углекислый газ и водород;	
2) на внутренней мембране митохондрий катионы водорода взаимодействуют с анионами кислорода с образованием молекулярного кислорода и большого количества энергии, запасаемой в виде энергии химических связей в молекулах АТФ.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 13

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) питание листьями деревьев привело к потребности постоянно вытягивать шею, чтобы достать листья с верхних веток; 2) сформировавшаяся привычка вытягивать шею стала причиной её постоянного упражнения; 3) удлинившаяся в результате интенсивных упражнений шея передавалась потомкам.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов ИЛИ ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Задание 14

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие элементы: 1) эра: палеозойская; 2) период: девонский; 3) возможные предки: амфибий ИЛИ земноводных.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов	1
Ответ включает в себя один из названных выше элементов ИЛИ ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

Справочное издание

СЕРИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ»

Маталин А.В.

БИОЛОГИЯ

**Большой сборник
тренировочных вариантов заданий
для подготовки к всероссийской проверочной работе**

11

класс

Редакция «Образовательные проекты»

Редактор *Е. Маталина*
Технический редактор *Г. Этманова*
Компьютерная верстка *Е. Коптевой*
Корректор *О. Ковальчук*

Подписано в печать 31.08.2018. Формат 60х84 ¹/₈

Гарнитура «SchoolBook». Усл. печ. л. 23,25.

Тираж . Заказ №

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2;
953005 — литература учебная

ООО «Издательство АСТ»
129085, г. Москва, Звёздный бульвар, дом 21, строение 1, комната 705, пом. 1, 7 этаж.

Наш электронный адрес: www.ast.ru; e-mail: stelliferovskiy@ast.ru

По вопросам приобретения книг обращаться по адресу:
123317, г. Москва, Пресненская наб., д. 6, стр. 2,
Деловой комплекс «Империя», а/я №5

ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «АСТ» ВЫПУСКАЕТ НОВУЮ СЕРИЮ КНИГ «ВСЕРОССИЙСКИЕ ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ»

Всероссийская проверочная работа (ВПР) предназначена для диагностики индивидуальной подготовки учащихся общеобразовательных организаций.

Сборник содержит тренировочные варианты ВПР по биологии для 11 класса (базовый уровень), структура, содержание и объём которых полностью соответствуют официальным документам Федерального института педагогических измерений.

Варианты составлены в полном соответствии с требованиями ВПР по основным разделам курса биологии: «Биология как наука. Методы научного познания», «Клетка», «Организм», «Вид», «Экосистемы», «Организм человека и его здоровье».

В конце книги даны ответы на все задания и критерии оценивания их выполнения.

Материалы пособия могут быть использованы учащимися для планомерного повторения изученного материала и тренировки в выполнении заданий Всероссийской проверочной работы. Оно будет полезно учителям, которые найдут в нём необходимый материал для работы на уроках и контроля уровня знаний школьников по предмету.

Автор пособия – Андрей Владимирович Маталин, доктор биологических наук, директор Учебно-научного центра экологии и биоразнообразия МПГУ.
Известен как автор электронных учебных пособий для средней школы по биологии.

