



[1] Рассмотрите таблицу «Биология – комплексная наука». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Наука	Пример
Биохимия	Процесс гликолиза
?	Выделение мочи

Ответ:

[2] Экспериментатор поместил клетки печени в дистиллированную воду. Как изменился объем клеток печени и концентрация солей в них?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) Увеличилась
- 2) Уменьшилась
- 3) Не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Объем клетки	Концентрация солей

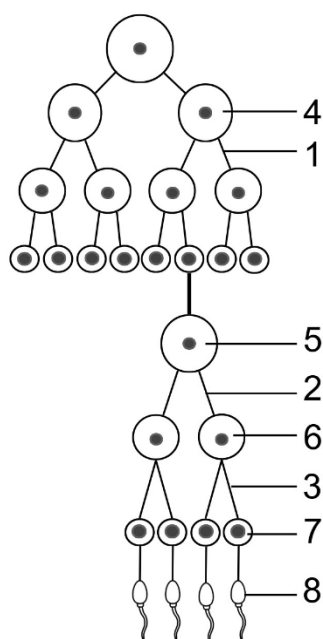
[3] Сколько нуклеотидов иРНК кодирует 56 аминокислот? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ:

[4] Какое соотношение фенотипов наблюдается у потомства в моногибридном скрещивании двух гетерозиготных растений гороха при полном доминировании? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ:

[5] Каким номером на схеме обозначена подвижная мужская половая клетка?



Ответ:

[6] Установите соответствие между характеристиками и процессами, обозначенными на схеме цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Происходит конъюгация гомологичных хромосом
- Б) Процесс происходит в зоне размножения в семеннике
- В) Образуются диплоидные клетки
- Г) Происходит редукция числа хромосом
- Д) Формируются сперматиды
- Е) Образуются гаплоидные клетки с двух двуххроматидными хромосомами

ПРОЦЕССЫ

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

Ответ:

[7] Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из приведенных характеристик используют для описания наследования рецессивных признаков человека, сцепленных с X-хромосомой?



- 1) У мужчины признак проявляется при наличии одного аллеля
- 2) Рecessивные аллели генов, расположенных в X-хромосоме, наследуются только по мужской линии
- 3) Признаки у женщин проявляются только при наличии двух рецессивных аллелей данного гена
- 4) Сыновья наследуют аллель гена в X-хромосоме от матери
- 5) Признаки проявляются с одинаковой частотой у мужчин и женщин
- 6) У мужчин аллель гена присутствует в Y-хромосоме

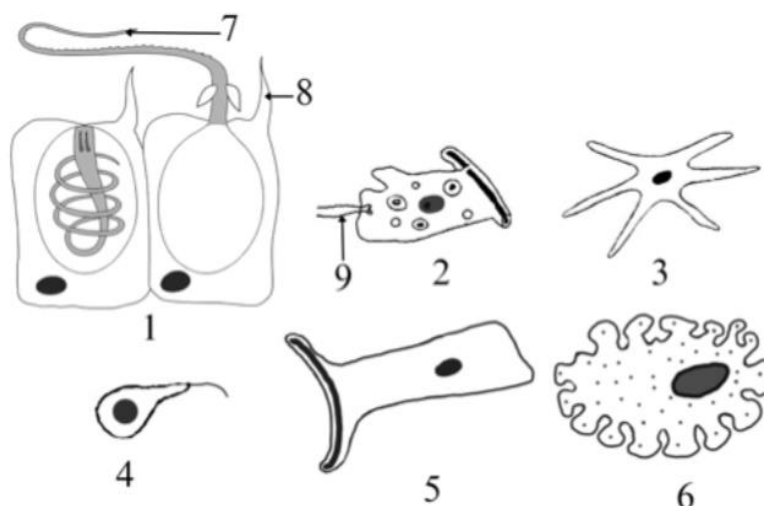
Ответ:

[8] Установите последовательность процессов интерфазы и мейоза. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Расположение в экваториальной плоскости нехомологичных двуххроматидных хромосом
- 2) Конъюгация хромосом
- 3) Расхождение однохроматидных хромосом к полюсам клетки
- 4) Образование ядер с набором $n2c$
- 5) Формирование двуххроматидных хромосом за счет репликации ДНК

Ответ:

[9] Каким номером на рисунках обозначена стрекательная нить?



Ответ:

[10] Установите соответствие между характеристиками и клетками обыкновенной гидры, изображенными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Участвует в переваривании пищи
- Б) Выполняет защитную функцию
- В) Формирует нервную диффузную систему
- Г) Находится в энтодерме
- Д) Содержит яд
- Е) Передает нервный импульс

КЛЕТКИ

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

Ответ:

[11] Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие утверждения о жизненном цикле сосны обыкновенной являются верными?

- 1) Характерно образование пыльцевой трубки
- 2) Развитие микроспор в мужских шишках
- 3) На одном растении различают мужские и женские шишки
- 4) Гаметофит представлен листостебельным растением
- 5) Привлечение опылителей ароматом смолы
- 6) Жизненный цикл аналогичен циклу цветковых

Ответ:

[12] Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого низкого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр.

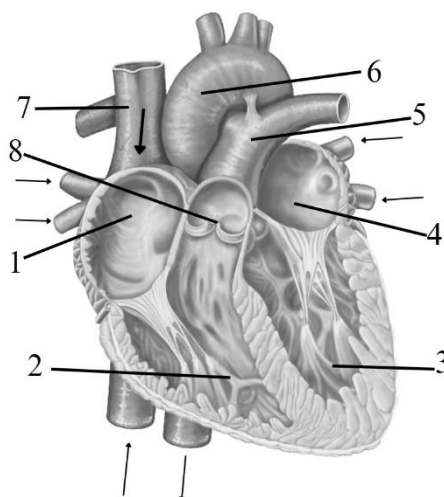
- 1) Чилим, или Водяной орех
- 2) Покрытосеменные, или Цветковые
- 3) Двудольные
- 4) Клеточные
- 5) Дербенниковые
- 6) Чилим плавающий

Ответ:



[13] Каким номером на рисунке обозначен сосуд, несущий кровь в легкие?

Ответ:



[14] Установите соответствие между характеристиками и камерами сердца, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Содержит артериальную кровь
- Б) Имеет самый толстый миокард
- В) Получает кровь из полых вен
- Г) Изгоняет кровь в аорту
- Д) Выталкивает кровь в легочный ствол
- Е) Выталкивает кровь через трёхстворчатый клапан

КАМЕРЫ

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

Ответ:

[15] Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. К факторам гуморального иммунитета относятся:

- 1) Макрофаги
- 2) Антитела
- 3) Нейтрофилы
- 4) Лизоцим
- 5) Цитотоксические лимфоциты (Т-киллеры)
- 6) Интерфероны

Ответ:



[16] Установите последовательность вдыхаемого кислорода. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Попадание в носовую полость
- 2) Бронх
- 3) Альвеола
- 4) Соединение в крови с гемоглобином
- 5) Перенос в нейрон
- 6) Окислительное фосфорилирование

Ответ:

[17] Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания сравнительно-анатомических доказательств эволюции. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) У предка позвоночных животных произошла дупликация гена глобина, которая привела к формированию генов миоглобина и гемоглобина.
- 2) В свою очередь, у челюстноротых дублируется ген гемоглобина, из-за чего формируются гены альфа- и бета-цепей гемоглобина.
- 3) Независимое накопление мутаций в новодублицированных генах приводит к их постепенной диверсификации (расхождению) и в конечном счете формированию новых генов.
- 4) Остатки тазового пояса конечностей у синего кита подтверждают его происхождение от наземных животных.
- 5) Появление трехпалой развитой конечности у современной лошади в результате нарушения генетической программы развития подтверждает происхождение лошадей от животных с многопалой конечностью.
- 6) В результате мутации у человека может возникать многососковость - явление, которое было характерно для предков приматов.

Ответ:

[18] Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных процессов относят к биогеохимическому циклу углерода?

- 1) Выделение газа растениями в процессе фотосинтеза
- 2) Фиксация атмосферных газов клубеньковыми бактериями
- 3) Фиксация газа в процессе фотосинтеза
- 4) Выделение углекислого газа животными
- 5) Использование человеком ископаемого топлива





б) Образование атмосферных газов во время грозы

Ответ:

[19] Установите соответствие между морфологическими особенностями человека и факторами антропогенеза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Изгибы позвоночника
- Б) Чашеобразная форма таза
- В) Большой объем головного мозга
- Г) Сводчатая стопа
- Д) Развитые мелкие мышцы кисти
- Е) Противопоставление большого пальца кисти всем остальным

Ответ:

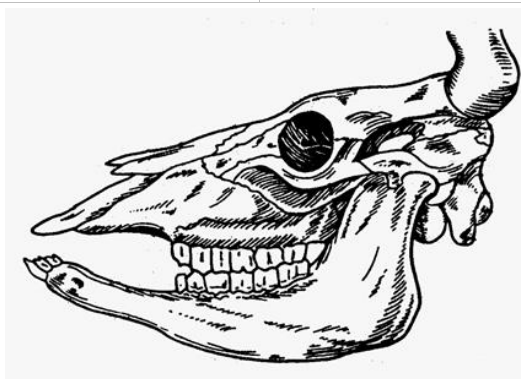
ФАКТОР АНТРОПОГЕНЕЗА

- 1) Трудовая деятельность
- 2) Прямохождение

[20] Проанализируйте таблицу. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

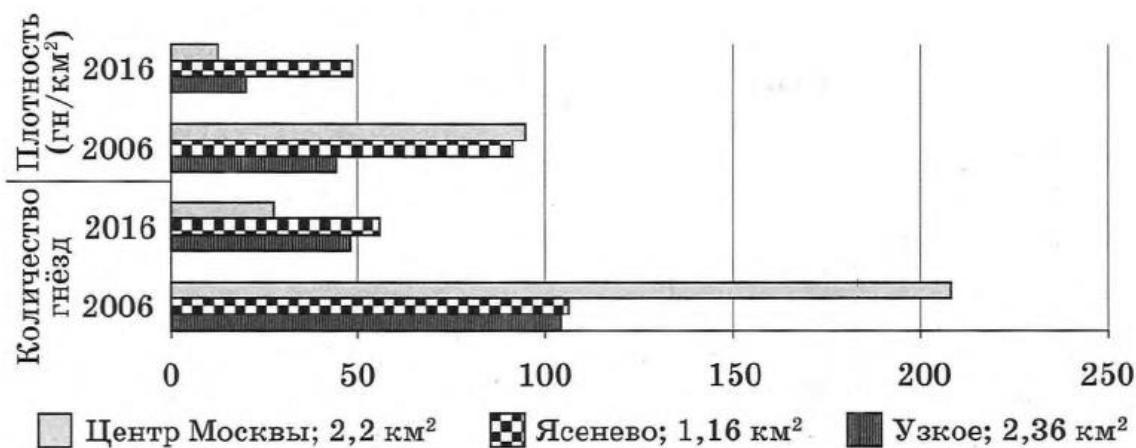
Трофический уровень	Тип питания	Функциональная группа
А	Б	В

- 1) Плотоядное
- 2) Растительоядное
- 3) Консумент 1
- 4) Консумент 2
- 5) Первый
- 6) Второй
- 7) Третий
- 8) Редуцент



Ответ:

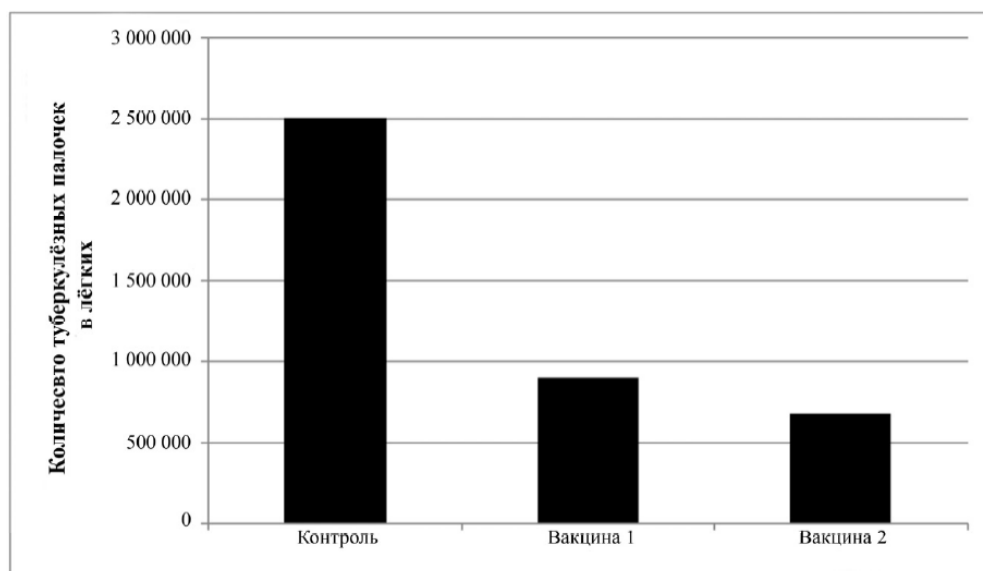
[21] Проанализируйте диаграмму плотности расположения гнезд серой вороны в центре города, в спальном районе на окраине (район Ясенево) и в лесопарковой зоне («Узкое») в 2006 и 2016 годах. Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.



- 1) Вороны предпочитают гнездиться поблизости от человеческого жилья.
- 2) Вороны предпочитают гнездиться поближе к источникам пищи.
- 3) Застройка центра Москвы и Ясенево стимулирует ворон к переселению.
- 4) Плотность гнезд в районе Ясенево в 2016 году стала несколько больше плотности гнезд в центре Москвы.
- 5) Сильнее всего изменилась численность ворон в центре города.

Ответ:

[22] Экспериментатор исследовал эффективность двух вакцин против туберкулеза - заболевания, вызываемого спорообразующими туберкулезными палочками. Одной группе мышей вводили вакцину 1, другой - вакцину 2. Затем обе группы мышей заражали туберкулезными палочками и через несколько недель подсчитывали их количество в лёгких. Результаты представлены на диаграмме.



Сформулируйте нулевую гипотезу* для данного эксперимента. Объясните, почему в эксперименте необходимо использовать мышей одной линии. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что экспериментальные группы мышей содержались в помещениях с разной температурой?



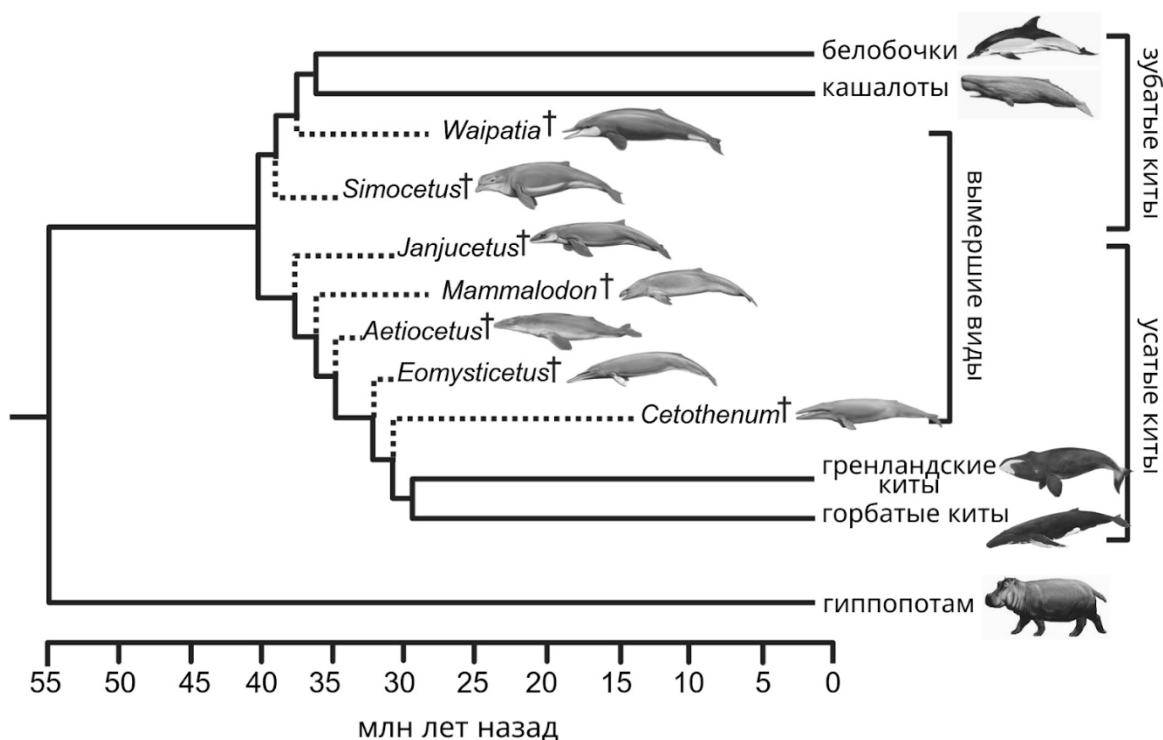
*Нулевая гипотеза - принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

Ответ:

[23] По результатам эксперимента оцените и сравните эффективность исследованных вакцин против туберкулёза. Ответ поясните. Туберкулёзные палочки проникают в лёгочные макрофаги и приводят к их гибели с образованием очагов распадающейся ткани. Затем эти участки превращаются в гранулёмы - капсулы с макрофагами и соединительной тканью, в которых продолжают жить бактерии. Как эти процессы должны отразиться на физиологии здорового лёгкого?

Ответ:

[24] Рассмотрите филогенетическое древо млекопитающих. Какая форма эволюционного процесса привела к возникновению зубатых и усатых китов? Определите, какая из современных групп млекопитающих находится в ближайшем родстве с китообразными. Какие морфологические особенности сформировались у китов в связи с водным образом жизни? Укажите три признака.

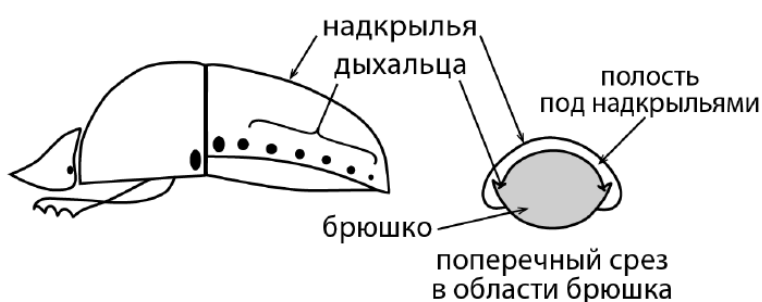




Ответ:

[25] Известно, что у пустынных жуков дыхальца трахейной системы находятся на спинной стороне тела, открываясь в полость под надкрыльями, тогда как у всех других жуков они располагаются на нижней поверхности брюшка. какое физиологическое значение имеет такое расположение дыхалец у пустынных жуков? Почему у пустынных жуков сокращение брюшка для вентиляции дыхалец со сложенными крыльями происходит чаще?

Ответ:



[26] Экологическая пирамида численности может иметь вид прямой (правильной) или перевернутой пирамиды. Экологу нужно составить пирамиду численности для лесной экосистемы со следующими организмами: жук-короед, дятел, дуб, ястреб. Какой организм будет занимать первый ярус пирамиды? Ответ поясните. Какой из вариантов пирамид составил эколог? Ответ поясните. Какая доля энергии передается на следующий трофический уровень в экосистемах? Объясните, почему эта доля менее 100%?



Ответ:



[27] Известно, что синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. У бактерии имеются специфические транспортно-матричные РНК (тмРНК). В тмРНК есть шпильчатая структура, образованная комплементарными участками РНК, которая позволяет ей попадать в рибосому. После шпильки через несколько нуклеотидов располагается открытая рамка считывания, которая начинается с аланинового кодона. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок тмРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя) цепь матричная):

5'-ЦАГААТТЦЦТГЦАГААТТЦААГЦАТТЦААЦТЦГГТ-3'

3'-ГТЦТТААГГАЦГТЦТТААГТТЦГТААГТТГАГЦЦА-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тмРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке комплементарные участки и установите вторичную структуру участка тмРНК. Установите последовательность начала открытой рамки считывания на данном участке тмРНК. Какая последовательность полипептида кодируется данным фрагментом тмРНК? Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

[28] У овец доминантный аллель гена серой окраски шерсти в гомозиготном состоянии вызывает гибель эмбрионов. Окраска шерсти может быть серая или черная. Гены, контролирующие окраску шерсти и наличие или отсутствие рогов, наследуются независимо. В анализирующем скрещивании серой рогатой овцы в потомстве получилось расщепление по фенотипу 1:1:1:1. Какое расщепление по фенотипу получится при скрещивании серых рогатых гибридов из F1 с серыми безрогими гибридами из F1? Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в двух скрещиваниях и их соотношение во втором скрещивании. Объясните полученное фенотипическое скрещивание в F2.



Ответы

[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]
12	168	31	8	211232	134	52413	7	213213	123
[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]
615324	5	331321	246	123456	456	345	221211	623	45

[1] Физиология

[22] 1) Количество туберкулёзных палочек не зависит от вакцинации
ИЛИ

- 1) Количество туберкулёзных палочек не зависит от типа вводимой вакцины;
- 2) Мыши разных линий могут иметь различный ответ на вакцинацию;
- 3) Различная температура может оказать влияние на иммунный ответ у мышей;
- 4) Зависимость между количеством туберкулёзных палочек в лёгких и вакцинацией (типом введённой вакцины) не удастся установить в явном виде.

Элементы	4	3	2
Баллы	3	2	1

- [23]** 1) Обе исследуемые вакцины эффективны против туберкулёза;
2) Обе исследованные вакцины приводят к снижению количества туберкулёзных палочек в лёгких;
3) Вакцина 2 эффективнее, чем вакцина 1;
4) Вакцина 2 приводит к большему снижению количества туберкулёзных палочек (по сравнению с вакциной 1);
5) Часть альвеол (ацинусов) разрушается (замещается соединительной тканью);
6) Эффективность газообмена в лёгком снизится (снизится жизненная ёмкость лёгких).

Элементы	5-6	4-3	2
Баллы	3	2	1

- [24]** 1) Дивергенция (адаптивная радиация; параллельная эволюция);
2) Гиппопотамы;
3) Наличие хвостового плавника;
4) Редукция задних конечностей;
5) Видоизменение передних конечностей в лапы;
6) Обтекаемая форма тела (ноздри, расположенные на темени);
7) Формирование китового уса (цедильного аппарата);
8) Толстый слой подкожной жировой клетчатки.

Элементы	5-8	4	3	Неверно определена форма эволюционного процесса
Баллы	3	2	1	0

[25] 1) Через трахеи происходит испарение влаги;

2) Влага конденсируется на надкрыльях
ИЛИ

- 2) Влага хуже испаряется из-под надкрыльев (крыльев);
- 3) Экономится влага (вода);
- 4) Газообмен происходит между использованным воздухом и полузамкнутой (недоступной; плохо доступной) полостью под крыльями (крыльями)

ИЛИ

- 4) Использованный воздух застаивается под надкрыльями;
- 5) Снижается эффективность газообмена;





6) Для поддержания метаболических процессов (уровня газообмена) вентиляция трахей ускоряется (усиливается; учащается сокращение мускулатуры брюшка).

Элементы	5-6	3-4	2
Баллы	3	2	1

[26] 1) Дуб;

2) Дуб является продуцентом;

3) Пирамиду В;

4) Один дуб может прокормить (служить источником питания) для большого числа короедов;

5) 10%;

6) При протекании процессов обмена веществ часть энергии (90%) рассеивается в виде тепла ИЛИ

6) Организмы тратят энергию на жизнедеятельность (движение, дыхание).

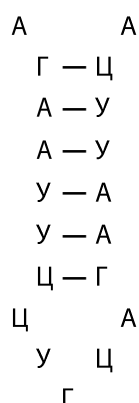
Элементы	4-6	3	2
Баллы	3	2	1

[27] 1) Нуклеотидная последовательность участка тмРНК:

5'-ЦАГААУУЦУГЦАГААУУЦААГЦАУУЦААЦУЦГГУ-3';

2) Вторичная структура тмРНК:

5'- Ц А Г Ц А У У Ц А А Ц У Ц Г Г У -3'



3) Открытая рамка считывания: 5'-ГЦАУУЦААЦУЦГГУ-3' (или указана и подписана в последовательности тмРНК или на вторичной структуре);

4) Открытая рамка начинается с кодона 5'-ГЦА-3' (ГЦА) (кодирующего аланин (ала)) (или указана и подписана в последовательности тмРНК или на вторичной структуре);

5) Последовательность полипептида: ала-фен-асн-сер.

Элементы	5	4	3
Баллы	3	2	1

[28]

1) Первое скрещивание

P	♀ AaBb	×	♂ aabb
	Серые рогатые		Чёрные безрогие
G	AB, aB, Ab, ab		ab
F ₁	AaBb – серые рогатые Aabb – серые безрогие		



aaBb – чёрные рогатые
aabb – чёрные безрогие

2) Второе скрещивание

P	♀ AaBb	×	♂ Aabb
	Серые рогатые		Серые безрогие
G	AB, aB, Ab, ab		Ab, ab
F ₁	2 AaBb – серые рогатые 2 Aabb – серые безрогие aaBb – чёрные рогатые aabb – чёрные безрогие		

3. Во втором поколении получается расщепление по фенотипу 2:2:1:1, так как особи с фенотипами AABb и AAbb погибают на эмбриональной стадии.

Элементы	3	2	1
Баллы	3	2	1