

[1] Рассмотрите таблицу "Признаки живых систем". Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Признак живых систем	Пример
Сходство клеточного строения	Единый план строения икринки карпа и яйцеклетки дельфина
?	Влияние парасимпатической нервной системы на просвет бронхов у человека

Ответ:

[2] Экспериментатор переместил проросшее семя из емкости с дистиллированной водой в емкость с калийной селитрой. Как изменяется длина стебля и корня проростка в этих условиях?

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.

Длина стебля проростка	Длина корня проростка

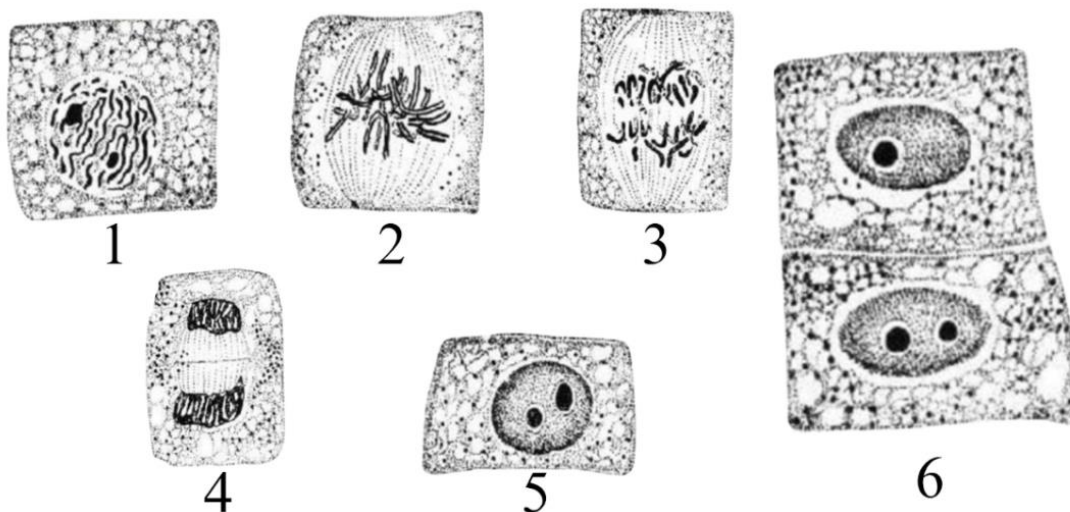
[3] В молекуле ДНК эукариотического организма на долю нуклеотидов с гуанином приходится 18%. Определите долю нуклеотидов с тиминном, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ:

[4] Какова вероятность (в %) получения гомозиготного по доминантному аллелю потомства в скрещивании гетерозиготных растений ночной красавицы с розовыми цветками между собой?

Ответ:

[5] Под каким номером на рисунке изображена метафаза клеточного деления?



Ответ:

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Расхождение сестринских хроматид
- Б) Начинается конденсация хромосом
- В) Число хромосом и ДНК $4n4c$
- Г) Расположение хромосом по экватору клетки
- Д) Исчезновение ядерной оболочки
- Е) Соединение центромер с нитями веретена деления

ФАЗЫ ДЕЛЕНИЯ

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

Ответ:

[7] Выберите три верных ответа из шести. Какие понятия характеризуют полипептид?

- 1) Пептидные связи
- 2) Дисульфидные мостики
- 3) Аминокислоты
- 4) иРНК
- 5) Тимин, цитозин и гуанин
- 6) Триплеты

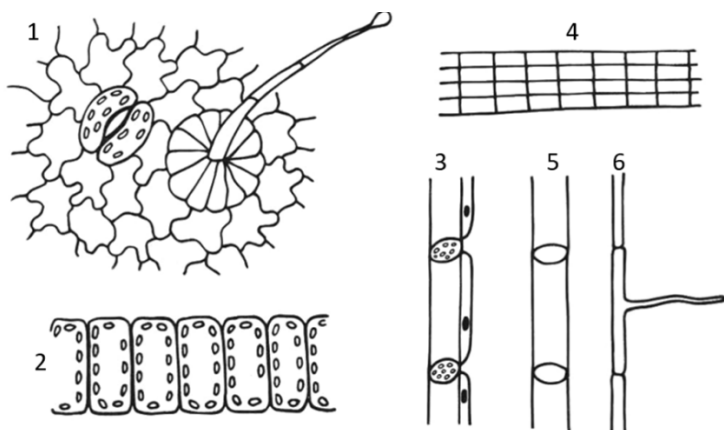
Ответ:

[8] Установите последовательность соподчинения структур животной клетки в направлении от периферии к центру.

- 1) Криста
- 2) Рибосомы 70S
- 3) Гликокаликс
- 4) Межмембранное пространство
- 5) Плазмалемма
- 6) Матрикс

Ответ:

[9] Под каким номером изображена растительная ткань, образующая корневые волоски?



Ответ:

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Является главным структурным компонентом луба
- Б) Составляет мякоть листа
- В) Является основной фотосинтезирующей тканью
- Г) Обеспечивает активную транспирацию
- Д) Может быть покрыта кутикулой, воском
- Е) Может заменяться пробкой

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

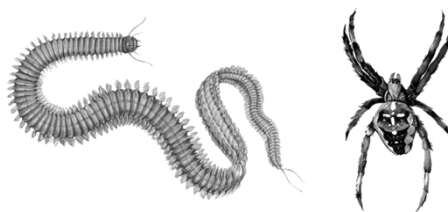
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Ответ:

[11] Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Определите сходные признаки у изображенных на рисунках животных, относящихся к разным типам.

- 1) Сегментированное тело.
- 2) Жаберное дыхание.
- 3) Двусторонняя симметрия тела.
- 4) Внекишечное пищеварение.
- 5) Замкнутая кровеносная система.
- 6) Формирование организма из трех зародышевых листков.

Ответ:

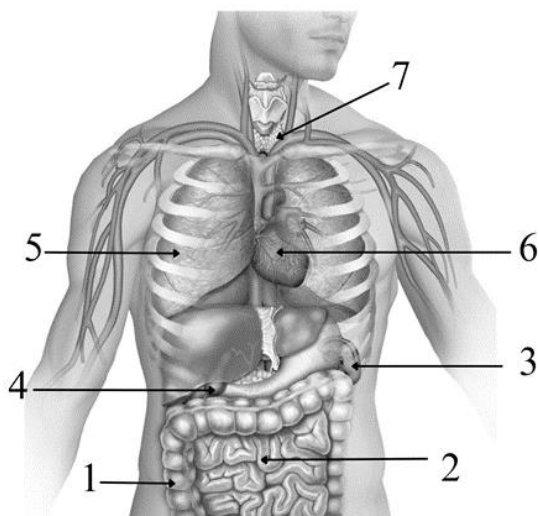


[12] Установите последовательность систематических групп растений, начиная с самого высокого ранга. Запишите последовательность цифр.

- 1) Пастернак посевной
- 2) Пастернак
- 3) Клеточные
- 4) Двудольные
- 5) Покрытосеменные
- 6) Зонтичные

Ответ:

[13] Каким номером на рисунке обозначена эндокринная железа, вырабатывающая йодсодержащие гормоны?



Ответ:

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОРГАНЫ

- А) Частичный гидролиз клетчатки
- Б) Формирование каловых масс
- В) Служит депо крови
- Г) Активное расщепление белков, жиров, углеводов
- Д) Обеспечивает всасывание жирных кислот в лимфу
- Е) Обеспечивает всасывание аминокислот в кровь

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

Ответ:

[15] Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие рефлекторные центры расположены в отделе головного мозга человека, обозначенном на рисунке стрелкой?

- 1) Центр аккомодации хрусталика
- 2) Центр рвоты
- 3) Сосудодвигательный центр
- 4) Речевой центр
- 5) Центр терморегуляции
- 6) Центр слюноотделения



Ответ:

[16] Установите последовательность регуляции уровня глюкозы в крови за счет гормона инсулина:

- 1) Встраивание белков транспортёров глюкозы в мембрану клетки-мишени
- 2) Проникновение глюкозы из крови в клетки
- 3) Понижение уровня глюкозы в крови
- 4) Синтез инсулина в поджелудочной железе
- 5) Перенос инсулина по крови к клеткам
- 6) Взаимодействие инсулина с рецепторами клетки-мишени

Ответ:

[17] Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания конвергенции:

- 1) Для млекопитающих характерна развитая зубная система, зубы, в которой адаптированы к переработке различной пищи.
- 2) У млекопитающих из некоторых отрядов произошла полная утрата зубов.
- 3) У млекопитающих из отряда хищные коренные зубы видоизменились и стали более острыми, сформировался хищный зуб.
- 4) Среди ископаемых сумчатых млекопитающих встречались формы с заостренными клыками, аналогичными современным представителям отряда хищные.
- 5) У травоядных млекопитающих из разных отрядов, напротив, развились предкоренные и коренные зубы, на которых сформировалась жевательная поверхность для перетирания пищи.
- 6) В отряде китообразные встречаются представители с развитыми зубами (дельфины) и имеющие китовый ус (усатые киты).

Ответ:

[18] Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. По каким признакам хемосинтезирующие бактерии можно отнести к продуцентам?

- 1) Восстанавливают атмосферный углерод
- 2) Являются прокариотами
- 3) Окисляют сероводород
- 4) Участвуют в круговороте веществ
- 5) Синтезируют органические вещества
- 6) Разлагают органику

Ответ:

[19] Установите соответствие между характеристиками и экосистемами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Преобладание кислицы в подлесье
- Б) Доминирование ели и пихты
- В) Разнообразие эпифитных растений
- Г) Частые заморозки
- Д) Высокая влажность

ЭКОСИСТЕМА

- 1) Тропическая
- 2) Темнохвойная



Ответ:

[20] В морскую цепь питания входят фитопланктон, килька, косатка и пингвин. В соответствии с этими данными заполните таблицу:

Функциональная группа	Трофический уровень	Пример
Консумент I порядка	(Б)	Килька
(А)	Первый	Фитопланктон
Консумент III порядка	Четвертый	(В)

- 1) Второй
- 2) Редуцент
- 3) Косатка
- 4) Третий
- 5) Консумент II порядка
- 6) Пингвин
- 7) Зоопланктон
- 8) Продуцент

Ответ:

[21] Проанализируйте таблицу "Показатели функциональных различий дыхательной и сердечно-сосудистой систем юношей с последствиями детского церебрального паралича (ДЦП) и здоровых сверстников". Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

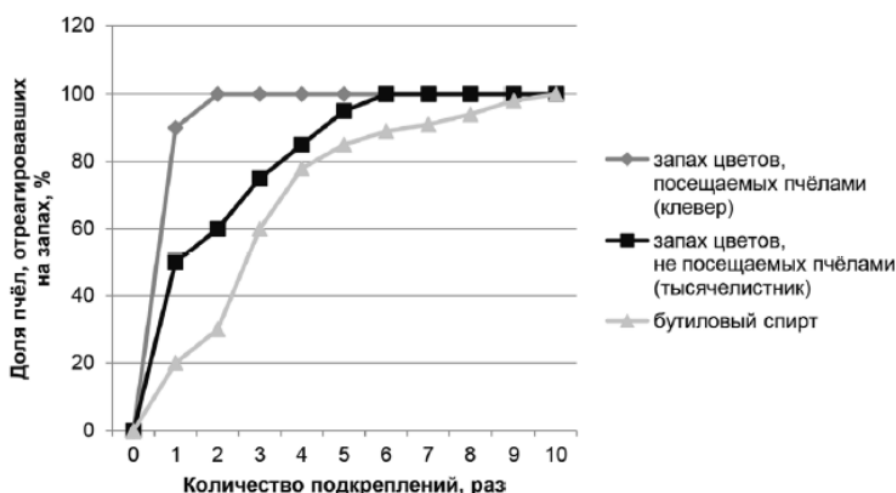
Функциональный показатель	Здоровые юноши	Юноши, страдавшие ДЦП	Разница по сравнению со здоровыми юношами (в %)
Жизненная емкость легких (л)	4	3	-25
Частота дыхания (в 1 мин)	16	20	+25
Минутная вентиляция легких (л/мин)	175	135	-23

Частота сердечных сокращений (уд/мин)	80	96	+20
---------------------------------------	----	----	-----

- 1) Частота сердечных сокращений зависит от жизненной емкости легких.
- 2) Минимальные различия в работе дыхательной системы между юношами двух групп отмечаются по минутной вентиляции легких.
- 3) Частота дыхания у юношей с ДЦП на 25% ниже, чем у здоровых юношей.
- 4) Жизненная емкость легких у юношей, страдающих ДЦП, ниже, чем у здоровых юношей.
- 5) Чем более активный образ жизни ведут юноши, тем выше показатели дыхательной и сердечно-сосудистой системы.

Ответ:

[22] Экспериментатор изучает как пчелы, которых в течение некоторого времени кормили сахарным сиропом, реагируют на запахи. Пчелы помещались в камеру с 3 емкостями сиропа: в 1 емкости сироп был пропитан запахом клевера, во 2 – запахом тысячелистника, в 3 – запахом бутилового спирта.

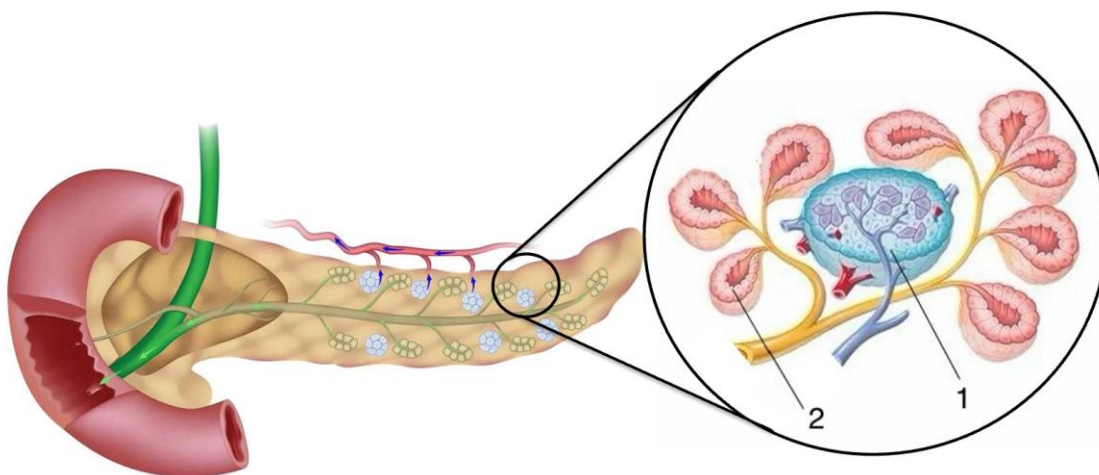


Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой), а какая - зависимой (изменяющейся)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*? С какой целью необходимо ставить такой контроль?

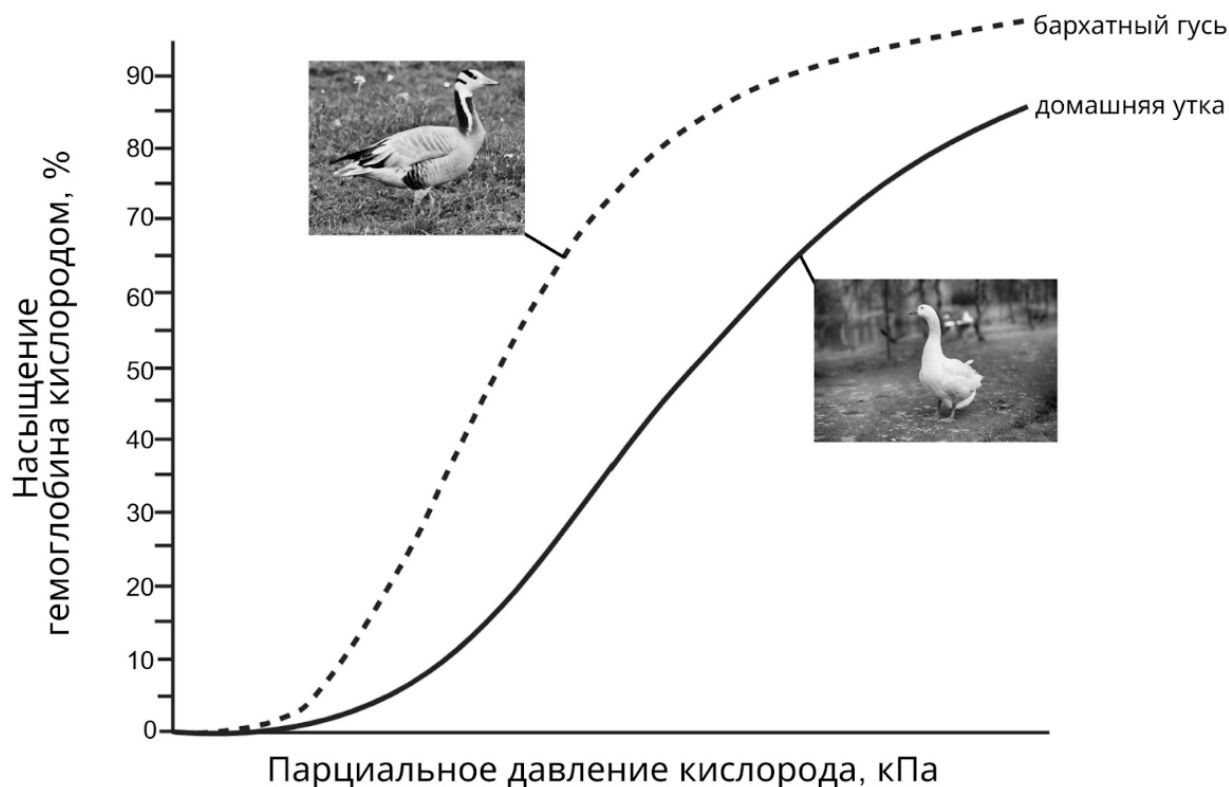
*Отрицательный контроль - это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

[23] Как изменится результат эксперимента, если вместо пчел использовать блох? Ответ пояснить. Какую роль играет обоняние в жизни пчёл? Приведите не менее двух примеров значения обоняния в жизни насекомых.

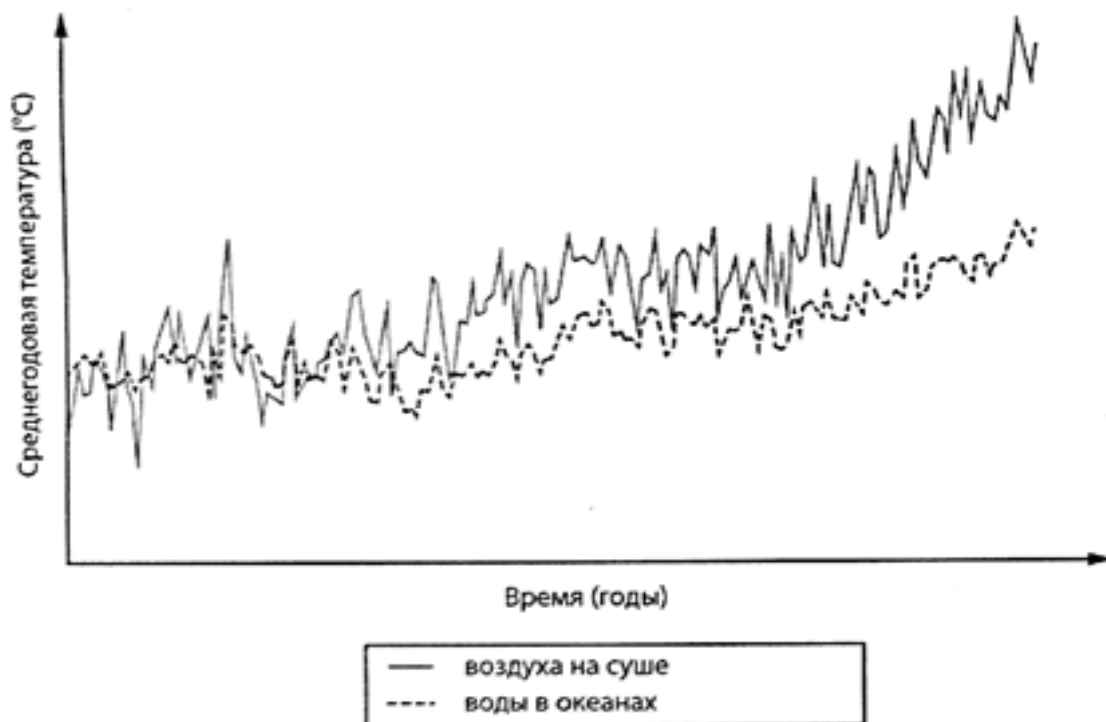
[24] На рисунке представлена поджелудочная железа. Какой цифрой обозначены клетки, секретирующие гормоны? Назовите два гормона поджелудочной железы, регулирующих углеводный обмен. Укажите функцию каждого из них. Как изменится интенсивность синтеза этих гормонов в поджелудочной железе, если вводить внутривенно их синтетические аналоги? Ответ поясните.



[25] При миграции на большие расстояния бархатных гуси летают на большой высоте. Оказалось, что кривая насыщения гемоглобина кислородом у бархатного гуся и домашней утки различаются. Как различаются эти кривые насыщения? Объясните физиологическое значение данной особенности. Известно, что температура вокруг внутренних органов у бархатных гусей снижается при длительном полете. Предположите, каким образом это помогает им адаптироваться к длительному перелету. Почему температура тела не снижается в области скелетной мускулатуры?



[26] За последние 70 лет наблюдений учёные зафиксировали рост среднегодовой температуры воздуха и океанов. За счёт какого антропогенного воздействия может расти среднегодовая температура? Ответ поясните. Почему океаны нагреваются в среднем медленнее, чем воздух на суше? Ответ поясните. Самыми продуктивными регионами в океанах являются неглубокие шельфовые зоны рядом с материками. Какая экологическая группа организмов обеспечивает основную первичную продукцию в океанах? Почему в шельфовых зонах продуктивность наибольшая? Назовите два фактора.



[27] Окраска цвета у бородатой агамы (*Pogona vitticeps*) контролируется одним геном. Доминантные гомозиготы имеют зеленый цвет; рецессивные гомозиготы — желтый. Гетерозиготы имеют промежуточную окраску. В равновесной популяции бородатых агам на 1000 особей приходится 100 желтых. Популяция попала в новые условия, в которых в результате интенсивного отлова хищниками погибло 40% зеленых особей. Рассчитайте частоту появления особей с зеленой окраской и частоты аллелей в изначальной популяции. А также частоты всех фенотипов в популяции после отлова хищниками. Поясните ход решения. При расчетах округляйте значения до четвертого знака после запятой.

[28] При скрещивании высокого растения томата с шероховатым эндоспермом и низкого растения с гладким эндоспермом всё потомство получилось высокое с гладким эндоспермом. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 123, 124, 26, 27. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства каждой группы в двух скрещиваниях, численность каждой группы во втором скрещивании. Объясните формирование четырёх фенотипических групп в анализирующем скрещивании.

Ответы

[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]
11	32	25	2	313213	123	354162	6	322111	145
[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]
354621	7	113222	236	456123	245	135	22121	813	34

[1] саморегуляция\гомеостаз

[22] 1) Независимая переменная (задаваемая экспериментатором) - запах (количество подкреплений);
зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) - доля пчел, отреагировавших на запах
ИЛИ

1) Независимая переменная (задаваемая экспериментатором) - количество подкреплений (повторений);
зависимая переменная (изменяющаяся в эксперименте) - доля пчел, отреагировавших на запах;
2) Не пропитывать сахар запахами;
3) Остальные параметры (вид пчел, объем камеры, наличие сахарного сиропа и т. д.) оставить без изменений;
4) Отрицательный контроль позволяет установить, действительно ли пчелы реагируют на запах
ИЛИ 4) Данный эксперимент позволяет проверить, насколько реакция пчел обусловлена факторами, не связанными с запахами.

Баллы	3	2	1
Элементы	4	3	2

[23] 1) У блох не будет формироваться положительной реакции на запахи (цветов, спирта);

2) Блохи питаются кровью (не восприимчивы к запаху цветов);
3) Внутривидовое общение (поиск половых партнёров, особей своей семьи);
4) Межвидовое общение (поиск пищи, хозяина, жертвы; обнаружение хищника);
5) Поиск места для откладывания яиц.

*На три балла нужно назвать 2 любых примера из разных пунктов (например, 1 внутривидовой и 1 межвидовой)

Баллы	3	2	1
Элементы	4-5	3	2

[24] 1) Клетки под номером 1;

2) Инсулин;
3) Понижает уровень глюкозы в крови (способствует синтезу гликогена; усиливает транспорт глюкозы из крови в клетки);
4) Глюкагон;
5) Повышает уровень глюкозы в крови (способствует распаду гликогена; усиливает транспорт глюкозы из клеток в кровь);
6) Интенсивность синтеза гормонов уменьшится;
7) По принципу отрицательной обратной связи.

Баллы	3	2	1	0
Элементы	7	6-5	4-3	ЕСЛИ не названа железа, задание не проверяется

[25] 1) Гемоглобин бархатного гуся эффективнее связывает кислород;

2) На больших высотах понижено парциальное давление (концентрация) кислорода
ИЛИ

2) Воздух на больших высотах более разрежен;
3) Это позволяет гусю получать достаточное количество кислорода в полете;
4) При понижении температуры скорость химических реакций понижается
ИЛИ

4) При снижении температуры падает интенсивность метаболизма



ИЛИ

4) Гуси меньше потребляют кислород

ИЛИ

4) Снижается потребление питательных веществ;

5) Скелетные мышцы генерируют тепло в процессе сокращения

ИЛИ

5) Скелетные мышцы необходимы для полета и не должны остывать.х.

Элементы	4-5	3	2
Баллы	3	2	1

[26] 1) За счёт выброса парниковых газов (CO₂; CH₄; фреонов) в атмосферу (сжигания топлива);

2) Парниковые газы отражают с поверхности Земли инфракрасные лучи (препятствуют теплоотдаче)

ИЛИ

2) Отражённые парниковыми газами лучи нагревают планету (температура нижних слоёв атмосферы растёт);

3) Вода обладает более высокой удельной теплоёмкостью

ИЛИ

3) Нужно больше энергии, чтобы нагреть единицу объёма воды;

4) Фитопланктон (планктон; одноклеточные водоросли; микроводоросли);

5) В шельфовой зоне вода хорошо освещена

ИЛИ

5) В шельфовой зоне подходящая освещённость для фотосинтеза;

6) Вода в шельфовой зоне хорошо прогревается (аэрируется);

7) В шельфовой зоне в воде большой сток органических веществ (биогенов)

ИЛИ

7) В шельфовой зоне вода хорошо перемешивается, доставляя в верхние слои органические вещества (биогены).

Элементы	5-7	3-4	2
Баллы	3	2	1

[27] 1) Частота рецессивных гомозигот (aa; особей с желтой окраской) в изначальной популяции составляет $100/1000 = 0,1$.2) Частота рецессивного аллеля (a) в изначальной популяции составляет: $q = \sqrt{0,1} = 0,3162$.3) Частота доминантного аллеля (A) в изначальной популяции составляет: $p = 1 - 0,3162 = 0,6838$.4) Частота доминантных гомозигот (AA; особей с зеленой окраской) в изначальной популяции составляет $0,6838^2 = 0,4676$.5) После гибели 40% зеленых особей в популяции осталось 0,8130 особей (87,30%; $0,8130 = 1 - 0,4676 \cdot 0,4$).6) Частота фенотипов (генотипов) сразу после гибели 40% доминантных гомозигот у зеленых особей: $0,2806/0,8130 = 0,3451$.7) Частота фенотипов (генотипов) сразу после гибели 40% доминантных гомозигот у особей с промежуточной окраской: $0,4324/0,8130 = 0,5319$.8) Частота фенотипов (генотипов) сразу после гибели 40% доминантных гомозигот у особей с желтой окраской: $0,1/0,8130 = 0,1230$ (ИЛИ $1 - 0,3451 - 0,5319 = 0,1230$).

Элементы	7-8	5-6	3-4
Баллы	3	2	1

[28]

1) Первое скрещивание

P	AAbb	x	aaBB
	Высокое, Шероховатый эндосперм		Низкое, гладкий эндосперм

G	Ab		aB
F ₁	AaBb — высокое, гладкий эндосперм		

2) Второе скрещивание

P	AaBb	x	aabb
	Высокое, шероховатый эндосперм		Низкое, Гладкий эндосперм
G	Ab aB AB ab		ab
F ₂	Aabb — высокое, шероховатый эндосперм: 123 или 124 aaBb — низкое, гладкий эндосперм: 124 или 123 AaBb — высокое, гладкий эндосперм: 26 или 27 aabb — низкое, шероховатый эндосперм: 27 или 26		

3) Присутствие в потомстве двух многочисленных фенотипических групп особей (123 и 124) примерно в равных долях — это результат сцепленного наследования аллелей A и b, а и B между собой. Две малочисленные фенотипические группы (26 и 27) образуются в результате кроссинговера.

Элементы	3	2	1
Баллы	3	2	1