

Блок № 1

В заданиях блока № 1 нужно выбрать один правильный ответ из списка.

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.

Максимальный балл за все задания блока № 1 — 25.

1. Данное растение принадлежит к тому же классу, что и Вельвичия удивительная двулистный представитель флоры пустыни Намиб. К какому отделу относится изображённое растение?

Плауновидные
Папоротниковидные
Гнетовидные
Покрывосеменные



2. Что использует для питания гриб, представленный на фото?



Азот воздуха
Углекислый газ и кислород
Органические вещества, которые он создаёт в процессе фотосинтеза
Органические вещества, извлекаемые из отмерших организмов

3. На рисунках А—Г изображены различные «орехи». Какой из них действительно относится к типу плода ОРЕХ?



4. Выберите формулу цветка семейства растений, представителями которого являются арахис, клевер, акация и чина:



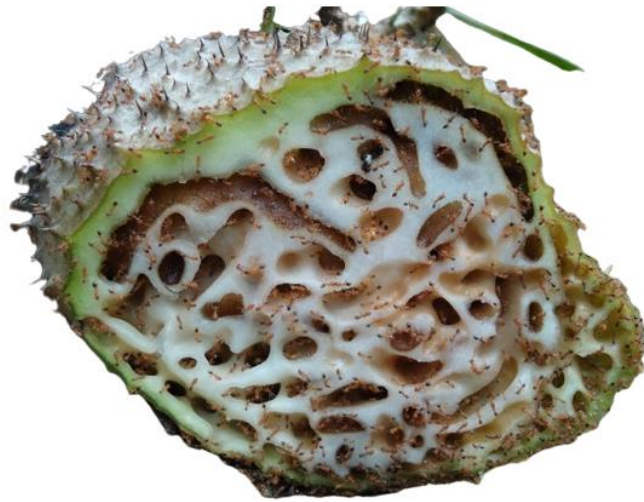
$$\text{♀} \uparrow \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(2),2,1}\text{A}_{(9)+1}\text{G}_1$$

$$\text{♀} * \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(2),2,1}\text{A}_{(9)+1}\text{G}_1$$

$$\text{♀} * \text{Ca}_4\text{Co}_4\text{A}_{4+2}\text{G}_{(2)}$$

$$\text{♀} \uparrow \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(2,3)}\text{A}_{4,2}\text{G}_{(2)}$$

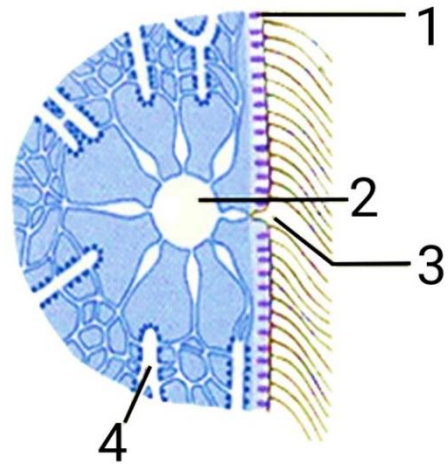
5. На фотографии изображён представитель рода Мирмекодия — эпифитный полукустарник, обитающий во влажных лесах. В полостях его побега зачастую обитают муравьи, снабжая растение смесью растительного и животного перегноя, являющегося источником биогенных элементов. Как называется данный тип межвидовых взаимоотношений?



- Комменсализм
- Квартиранство
- Паразитизм
- Мутуализм

6. На рисунке представлен фрагмент клетки инфузории-туфельки. Структура под каким номером отвечает за удаление конечных продуктов жизнедеятельности этого организма?

- 1
- 2
- 3
- 4



7. В жизненном цикле каких организмов встречается личинка, представленная на фотографии?



Крабов

Некоторых брюхоногих моллюсков

Головоногих моллюсков

Кольчатых червей

8. Какой тип дыхания характерен для данного организма?



Кожное

Лёгочное

Жаберное

Трахейное

9. К какому типу относится изображённое животное?



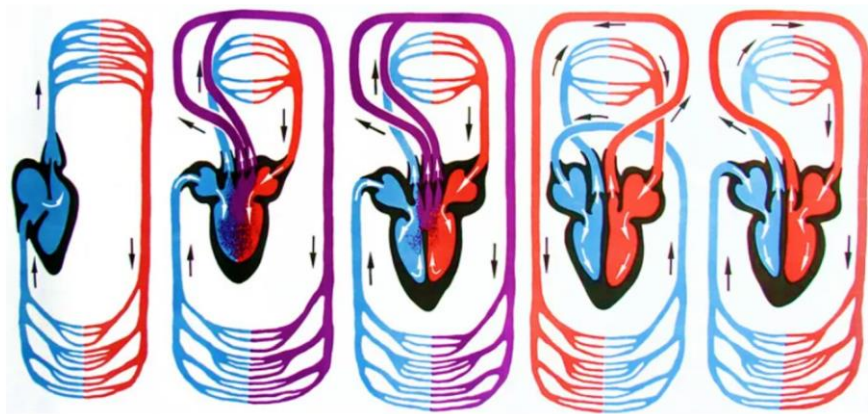
Кольчатые черви

Моллюски

Членистоногие

Хордовые

10. Ниже приведены схемы, отражающие эволюцию кровеносной системы позвоночных животных. Что формируется в ходе развития кровеносной системы у птиц?



Несколько пар артериальных дуг

Правая и левая дуги аорты

Только левая дуга аорты

Только правая дуга аорты

11. К какому таксону относится животное, тело которого состоит из двух отделов — головогруди и брюшка, на головогруди 6 пар конечностей, усиков нет, глаза простые?

Насекомые

Ракообразные

Паукообразные

Многощетинковые черви

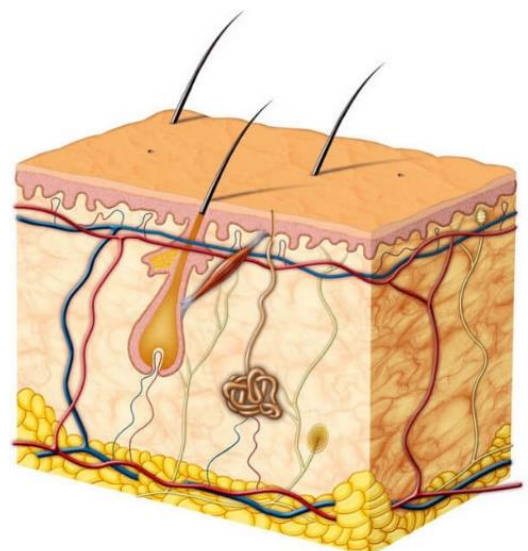
12. Кожа состоит из трёх слоёв: эпидермиса, дермы (собственно кожи) и гиподермы (подкожной клетчатки). Какие клетки **отсутствуют** в дерме?

Фibroциты

Тучные клетки

Макрофаги

Эпителиоциты



13. Что происходит при возбуждении симпатической нервной системы?

Сужаются кровеносные сосуды в стенках желудка

Усиливается перистальтика кишечника

Снижается содержание сахара в крови

Усиливается слюноотделение

14. Какая кость НЕ имеет суставного соединения с другими костями скелета?

Нижнечелюстная

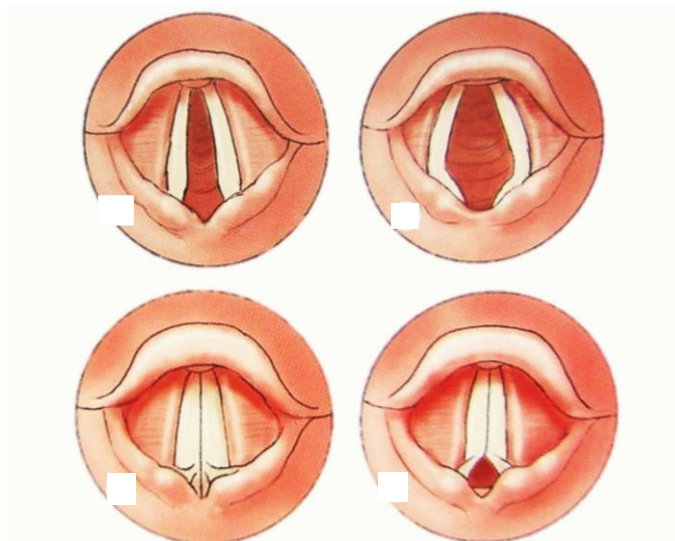
Подъязычная

Височная

Ключица

15. На рисунке схематично изображены голосовые связки человека в различных положениях.

В каком положении находятся связки человека, говорящего шёпотом?



16. Невозможность сделать вдох в течение длительного времени может привести к потере сознания. Из-за чего это происходит?

Из-за поражения лёгких

Из-за повышения концентрации углекислого газа в крови

Из-за потери гемоглобина эритроцитами

Из-за прекращения связывания кислорода гемоглобином

17. Какая клеточная структура НЕ содержит в своем составе нуклеиновых кислот?

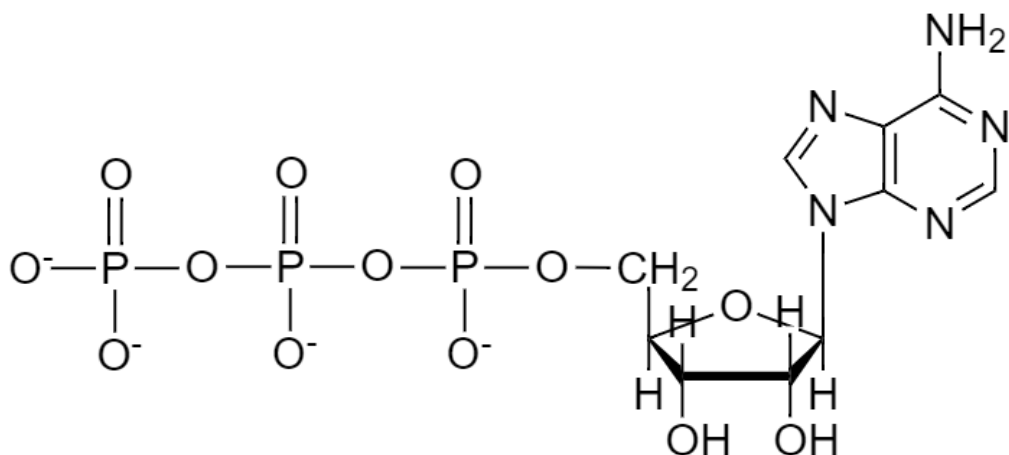
Клеточный центр

Ядро

Ядрышко

Рибосома

18. Структура какого соединения представлена на рисунке?



АМФ

Трифосфопептида

Дезоксирибоаденозинтрифосфата

Рибонуклеозидтрифосфата

19. Что НЕ используется для синтеза глюкозы в процессе фотосинтеза в клетках растений?

Углекислый газ

Кислород

Вода

АТФ

20. Клеточный цикл состоит из...

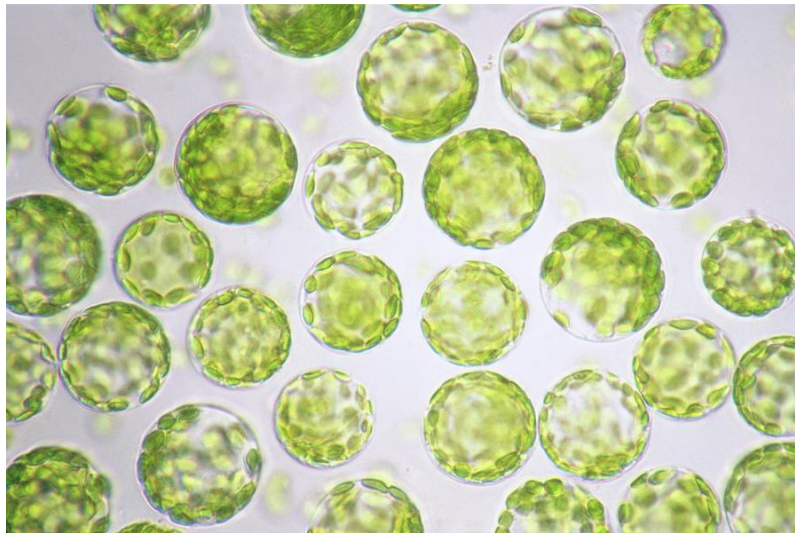
митоза и мейоза

G₁, S и G₂ фаз

профазы, метафазы, анафазы и телофазы

интерфазы и митоза

21. На фотографии представлены протопласты — растительные клетки, освобождённые от клеточных стенок. Что произойдёт с протопластом, если поместить его в гипотонический раствор?



Потеряет хлоропласты, но сохранит ядро

Сожмётся, потому что уменьшится вакуоль

Будет расширяться, пока не лопнет

Лопнет клеточное ядро, но сам протопласт останется целым

22. На острове Мэн уже несколько веков подряд разводят бесхвостых кошек, однако получить бесхвостую породу в чистом виде так и не удалось. $\frac{1}{3}$ котят, родившихся от двух бесхвостых родителей, имеет хвосты.

Чему равна доля бесхвостых котят, которая может быть получена от скрещивания бесхвостового кота и хвостатой кошки?



100%

75%

50%

0%

23. Зимой курообразные птицы таёжной зоны, например, тетерева и рябчики, ночуют под снегом. Приспособление к какому фактору закрепило такое поведение?

Хищничество млекопитающих

Нехватка корма

Наличие паразитических организмов

Низкие температуры

24. Млекопитающие разных видов обычно агрессивны по отношению друг к другу, если такое поведение позволяет уменьшить численность вида-конкурента. У обыкновенных барсуков наблюдается агрессивность по отношению к рыжим лисицам.

За какой ресурс конкурируют данные виды?

Пищевые объекты

Места укрытия и выведения потомства

Места водопоя

Маршруты миграции

25. На одном гниющем стволе дерева в таёжной зоне часто можно найти более десяти видов трутовых грибов. Однако сфотографировать даже два вида одновременно очень сложно, потому что они находятся далеко друг от друга. Это связано с тем, что...

каждое плодовое тело развилось там, где на дерево попала спора; спор мало, и они попадают на ствол случайным образом

на каждом участке ствола поселяются симбиотические конкретному виду трутовика насекомые, уничтожающие другие виды

разные участки ствола имеют разный химический состав, и каждый вид может расти только в конкретном месте

каждый вид занимает большую площадь внутри ствола и не пускает на неё других

Блок № 2

В заданиях этого блока нужно выбрать один или несколько правильных ответов.

За каждый правильно выбранный и правильно невыбранный ответ
начисляется 0.4 балла. Максимальный балл за задание — 2.

Максимальный балл за все задания блока № 2 — 20.

1. Охарактеризуйте листорасположение и морфологию листа изображённого растения:



Листорасположение супротивное, лист тройчатосложный

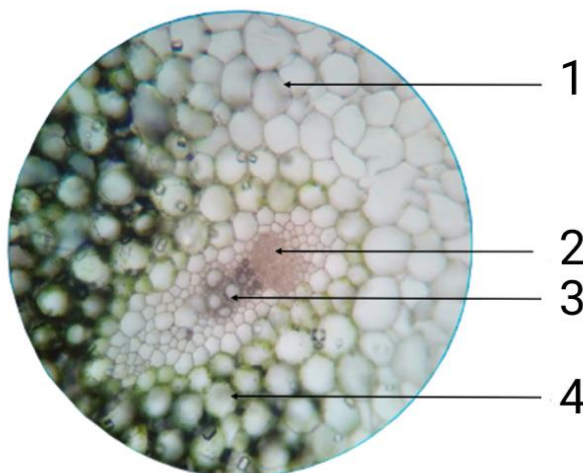
Форма листовой пластинки обратнояйцевидная, жилкование сетчато-перистое

Форма листовой пластинки яйцевидная, жилкование сетчато-перистое

Листорасположение мутовчатое, лист простой

Листорасположение очередное, лист пальчатосложный

2. На фотографии представлен фрагмент среза листа драцены. Выберите для данной фотографии пары верных подписей.



1 — аэренхима, 2 — паренхима

3 — ксилема, 4 — хлоренхима

1 — паренхима, 4 — флоэма

3 — склеренхима, 2 — колленхима

1 — паренхима, 2 — флоэма

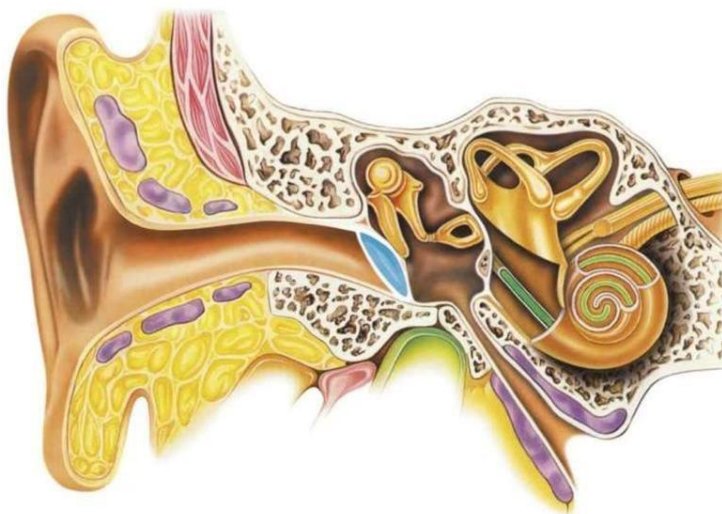
3. Какие клетки можно обнаружить в эктодерме гидры?



4. Выберите животных, жизненный цикл которых включает личиночную стадию:



5. Какие части органа слуха заполнены жидкостью?



Улитка

Лабиринт

Наковальня

Полость среднего уха

Наружный слуховой проход

6. Какие вещества необходимы для свёртывания крови?



Протромбин

Гепарин

Фибриноген

Тромбопластин

Ионы калия

7. Где находятся пигменты, придающие окраску растительным клеткам?



В цитоплазме

В пластидах

В вакуолях

В ядре

В комплексе Гольджи

8. Результатом эволюции являются:

Обязательное повышение уровня организации

Естественный отбор

Адаптации к условиям существования

Возникновение мутаций

Изменение генетической структуры популяции

9. Эвтрофикация — это явление, часто наблюдаемое в озёрных экосистемах. Когда в водоёме по какой-то причине быстро увеличивается количество отмирающих растений, это вызывает вспышку численности питающихся ими аэробных бактерий. Бактерии потребляют растворённый в воде кислород, что вызывает массовую гибель нуждающихся в нём животных, например, рыб.

Что может вызвать эвтрофикацию?

Вспышка численности водных личинок комаров

Распашка полей около водоёма

Усиленный отлов хищных рыб

Внесение в воду минеральных удобрений

Отведение в озеро стоков с птицефермы

10. Многие травянистые растения создают в почве так называемый банк семян: каждое растение производит семена, одни из которых прорастают на следующий год, другие — через три и так далее.

Какие периодические события могли вызвать распространение этой адаптации?

Возникновение почвенных грибков, уничтожающих семена

Распашка почвы человеком

Вспышки численности листогрызущих насекомых

Появление инвазивных травоядных видов

Низовые пожары

Блок № 3

В заданиях блока № 3 нужно установить соответствие.

Обратите внимание: отдельные элементы в некоторых заданиях могут быть использованы повторно либо не использованы вовсе.

За каждую верную пару начисляется 0.5 балла.

Максимальный балл за все задания блока № 3 — 14.5

1. Рассмотрите изображения цветков и определите способы их опыления.



Ангрекум
(семейство Орхидные)



Раффлезия



Лиана Маркгравия



Берёза



Стрелиция



Ежа сборная

Варианты для сопоставления:

- | | |
|---------------------|--------------------------------------|
| 1. Ангрекум | А. Энтомофилия (опыление насекомыми) |
| 2. Раффлезия | В. Анемофилия (опыление ветром) |
| 3. Стрелиция | С. Зоофилия (опыление позвоночными) |
| 4. Берёза | |
| 5. Ежа сборная | |
| 6. Лиана Маркгравия | |

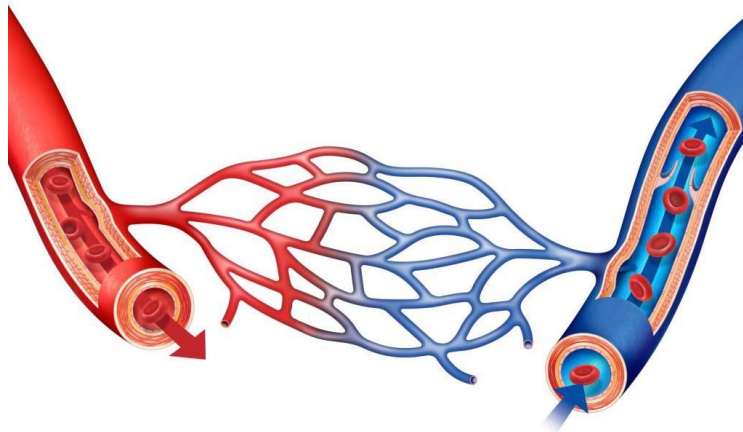
2. Установите соответствие между изображениями насекомых и характерных для них типов ротовых аппаратов.

Насекомые		Типы ротовых аппаратов		
				
Майский жук	Клоп-щитник	Грызущий	Колюще-сосущий	Грызуще-лизущий
				
Муха домовая	Комар пискун	Лизущий	Сосущий	
				
Кузнечик	Крапивница			
				
Медоносная пчела	Богомол			

Варианты для сопоставления:

1. Майский жук	А. Грызущий
2. Кузнечик	
3. Богомол	
4. Клоп-щитник	В. Колюще-сосущий
5. Комар пискун	
6. Медоносная пчела	С. Грызуще-лизущий
7. Муха домовая	Д. Лизущий
8. Крапивница	Е. Сосущий

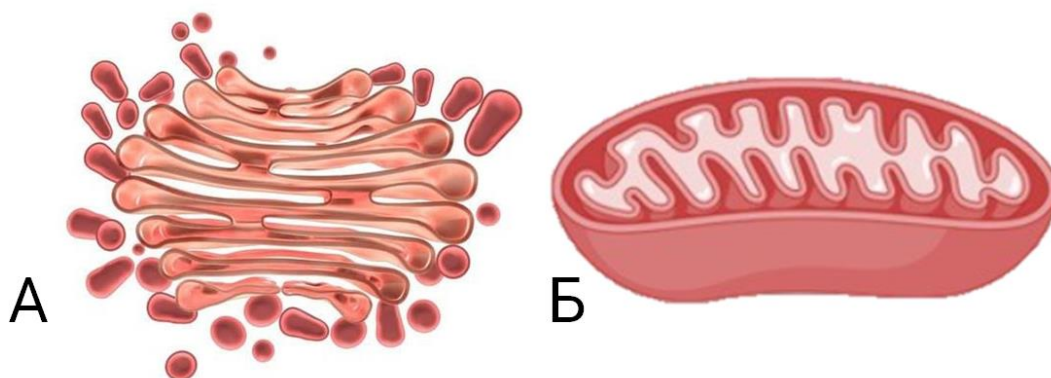
3. Сопоставьте характеристики различных типов кровеносных сосудов.



Варианты для сопоставления:

1. Как правило, располагаются глубоко под кожей, около костей	А. Артерии
2. При их повреждении ярко-алая кровь вытекает с максимальной скоростью	
3. Несут кровь от сердца	
4. Несут кровь к сердцу	В. Вены
5. Располагаются непосредственно под кожей	
6. Разносят кислород по тканям	С. Капилляры
7. Стенки состоят из одного слоя клеток	
8. Тончайшие кровеносные сосуды	

4. Установите соответствие между изображёнными органоидами и их характеристиками.



Варианты для сопоставления:

1. Участвует в формировании лизосом	А
2. Участвует в модификации белков	
3. Относится к одномембранным органоидам	
4. Имеет свой генетический аппарат в виде кольцевой молекулы ДНК	Б
5. Имеет свои рибосомы	
6. Участвует в клеточном дыхании	

Блок № 4

В заданиях этого блока нужно решить количественные задачи.

За одно задание можно получить от 3 до 4 баллов.

Максимальный балл за все задания блока № 4 — 7

Задача № 1. — 3 балла

- 1.1 Иногда учёным нужно подсчитать численность популяции подвижных малозаметных организмов — например, рыб. Это можно сделать методом отловов и меток, причём животных понадобится ловить всего 2 раза. В первый раз на всех отловленных особей наносят метки и выпускают; теперь несколько особей (N_1) всей популяции (N) помечены. При втором отлове вычисляют, сколько попало меченых особей (N_x) среди всех отловленных (N_2). Если особи хорошо перемешались, то $\frac{N_1}{N} = \frac{N_x}{N_2}$, и из этого соотношения можно выразить численность популяции.

Посчитайте численность бабочек на лугу, если в первый раз вы отловили и поместили 100 особей, а во второй — 200, из которых 20 были помечены.

- 1.2 Иногда учёным нужно подсчитать численность популяции подвижных малозаметных организмов — например, рыб. Это можно сделать методом отловов и меток, причём животных понадобится ловить всего 2 раза. В первый раз на всех отловленных особей наносят метки и выпускают; теперь несколько особей (N_1) всей популяции (N) помечены. При втором отлове вычисляют, сколько попало меченых особей (N_x) среди всех отловленных (N_2). Если особи хорошо перемешались, то $\frac{N_1}{N} = \frac{N_x}{N_2}$, и из этого соотношения можно выразить численность популяции.

Посчитайте численность бабочек на лугу, если в первый раз вы отловили и поместили 200 особей, а во второй — 100, из которых 25 были помечены.

Задача № 2. — 4 балла

2.1. Общее условие:

Признак тёмной окраски глаз у котов определяется доминантным аллелем А, в то время как светлая окраска глаз отмечается у особей с рецессивным аллелем а. За отсутствие шерсти у котов отвечает рецессивный аллель b, за длинную шерсть доминантный аллель В. Притом аллели В и b, в отличие от аллелей гена А, взаимодействуют по принципу неполного доминирования, в гетерозиготе проявляется промежуточный признак — шерсть средней длины.

Вопрос 1: Рассчитайте, какое количество **фенотипов** будет наблюдаться в потомстве при скрещивании двух дигетерозиготных организмов в случае независимого наследования признаков.

Вопрос 2: Рассчитайте, какое количество **генотипов** будет наблюдаться в потомстве при скрещивании двух дигетерозиготных организмов в случае независимого наследования признаков.

Вопрос 3: Каким будет соотношение по фенотипу в потомстве? Ответ дайте в виде последовательности чисел в порядке **убывания**.

Вопрос 4: Каким будет соотношение по генотипу в потомстве? Ответ дайте в виде последовательности чисел в порядке **убывания**.

2.2. Общее условие:

Признак тёмной окраски шерсти у мышей определяется доминантным аллелем *A*, в то время как светлая окраска шерсти отмечается у особей с рецессивным аллелем *a*. Отсутствие хвоста у мышей обуславливается рецессивным аллелем *b* наличие длинного хвоста — доминантным аллелем *B*. Притом аллели *B* и *b*, в отличие от аллелей гена *A*, взаимодействуют по принципу неполного доминирования, в гетерозиготе проявляется промежуточный признак — хвост средней длины.

Вопрос 1: Рассчитайте, какое количество **фенотипов** будет наблюдаться в потомстве при скрещивании двух дигетерозиготных организмов в случае независимого наследования признаков.

Вопрос 2: Рассчитайте, какое количество **генотипов** будет наблюдаться в потомстве при скрещивании двух дигетерозиготных организмов в случае независимого наследования признаков.

Вопрос 3: Каким будет соотношение по фенотипу в потомстве? Ответ дайте в виде последовательности чисел в порядке **убывания**.

Вопрос 4: Каким будет соотношение по генотипу в потомстве? Ответ дайте в виде последовательности чисел в порядке **убывания**.