

Разбор заданий пригласительного этапа ВсОШ по биологии для 9 класса

2021/22 учебный год

Максимальное количество баллов — 66.5

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

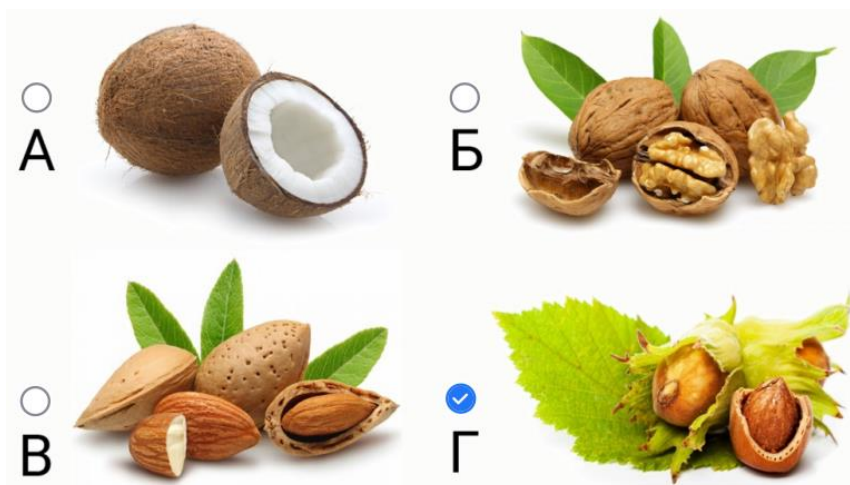


2. Что использует для питания гриб, представленный на фото?



- ☐ 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?

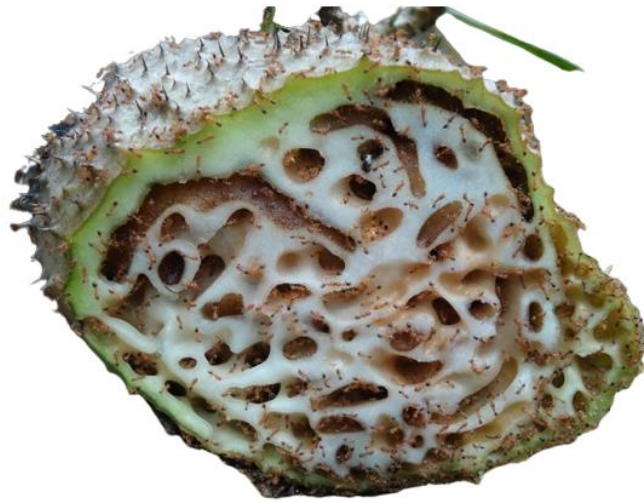


4. Выберите формулу цветка семейства растений, представителями которого являются арахис, клевер, акация и чина:



- ☒ ♂ ↑ $Ca_{(5)}Co_{(2),2,1}A_{(9)+1}G_1$
- ☐ ♀ * $Ca_{(5)}Co_{(2),2,1}A_{(9)+1}G_1$
- ☐ ♀ * $Ca_4Co_4A_{4+2}G_{(2)}$
- ☐ ♀ ↑ $Ca_{(5)}Co_{(2,3)}A_{4,2}G_{(2)}$

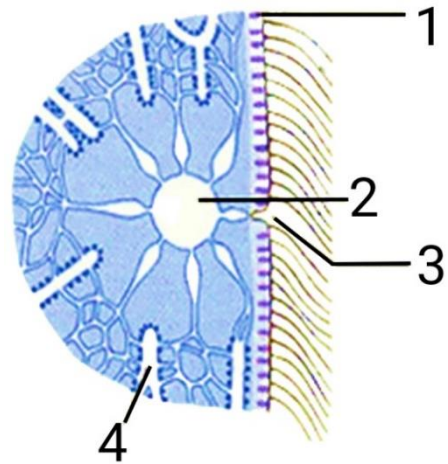
5. На фотографии изображён представитель рода Мирмекодия — эпифитный полукустарник, обитающий во влажных лесах. В полостях его побега зачастую обитают муравьи, снабжая растение смесью растительного и животного перегноя, являющегося источником биогенных элементов. Как называется данный тип межвидовых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



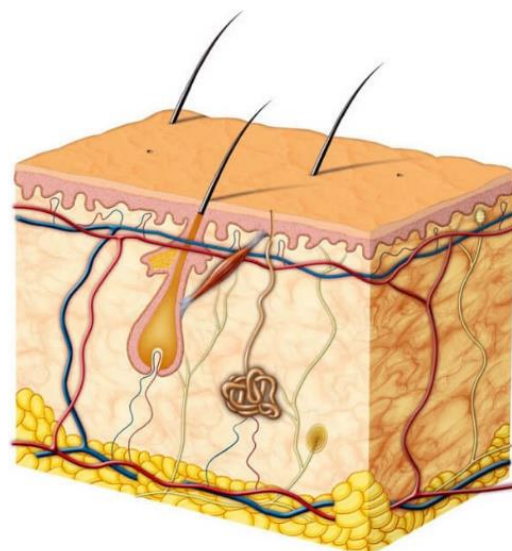
- ☐ Несколько пар артериальных дуг
- ☐ Правая и левая дуги аорты
- ☐ Только левая дуга аорты
- ☒ Только правая дуга аорты

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?

- ☐ Фиброциты
- ☐ Тучные клетки
- ☐ Макрофаги
- ☒ Эпителиоциты



13. Что происходит при возбуждении симпатической нервной системы?

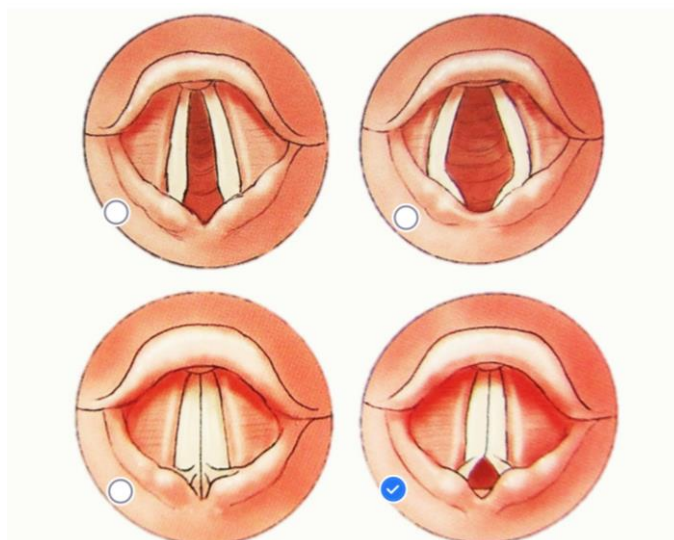
- ☒ Сужаются кровеносные сосуды в стенках желудка
- ☐ Усиливается перистальтика кишечника
- ☐ Снижается содержание сахара в крови
- ☐ Усиливается слюноотделение

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?



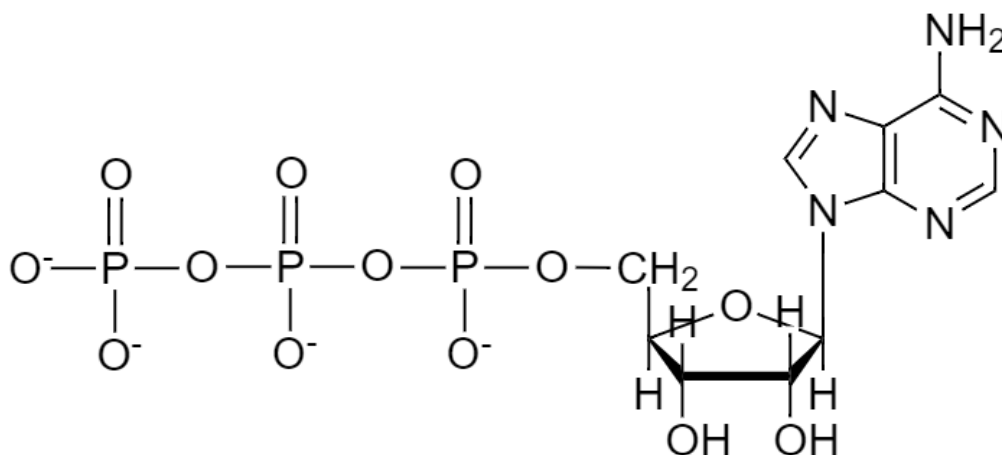
16. Невозможность сделать вдох в течение длительного времени может привести к потере сознания. Из-за чего это происходит?

- ☐ 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

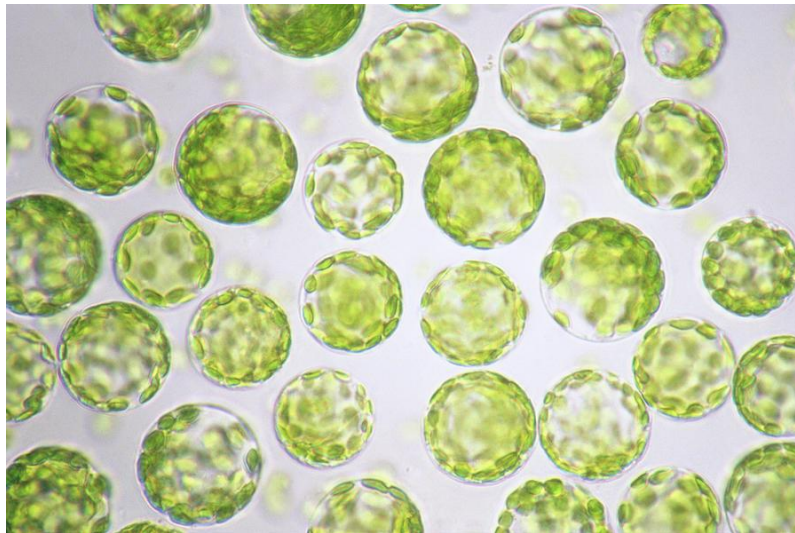
19. Что НЕ используется для синтеза глюкозы в процессе фотосинтеза в клетках растений?

- ☐ 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.

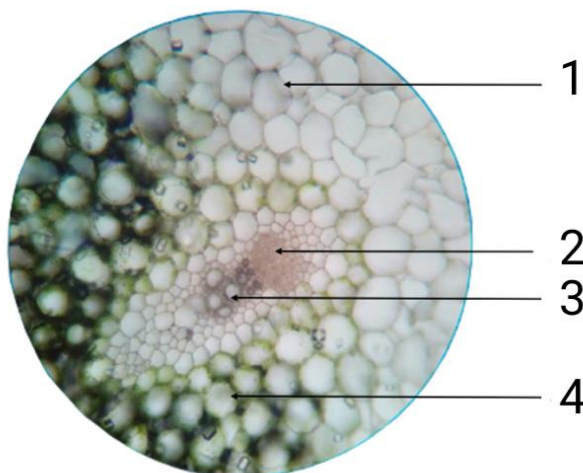
Максимальный балл за все задания блока № 2 — 20.

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

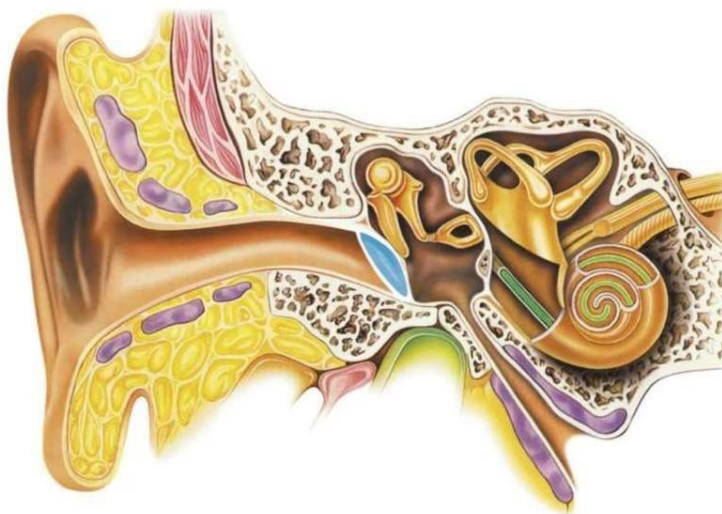
3. Какие клетки можно обнаружить в эктодерме гидры?



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 | |

Ответ:

А — 1, 2, 3

В — 4, 5

С — 3, 6

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

Насекомые		Типы ротовых аппаратов	
			
Майский жук	Клоп-щитник	Грызущий	Колюще-сосущий
			
Муха домовая	Комар пискун	Грызуще-лижущий	
			
Кузнечик	Крапивница	Лижущий	Сосущий
			
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-лижущий
7. Муха домовая	Д. Лижущий
8. Крапивница	Е. Сосущий

Ответ:

А — 1, 2, 3

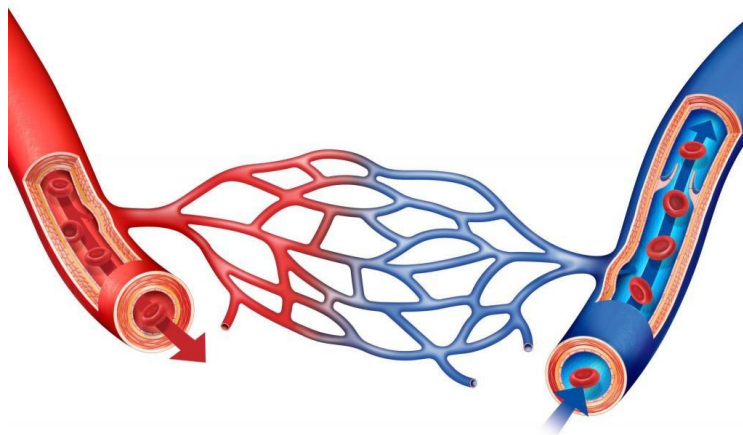
В — 4, 5,

С — 6

Д — 7

Е — 8

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	

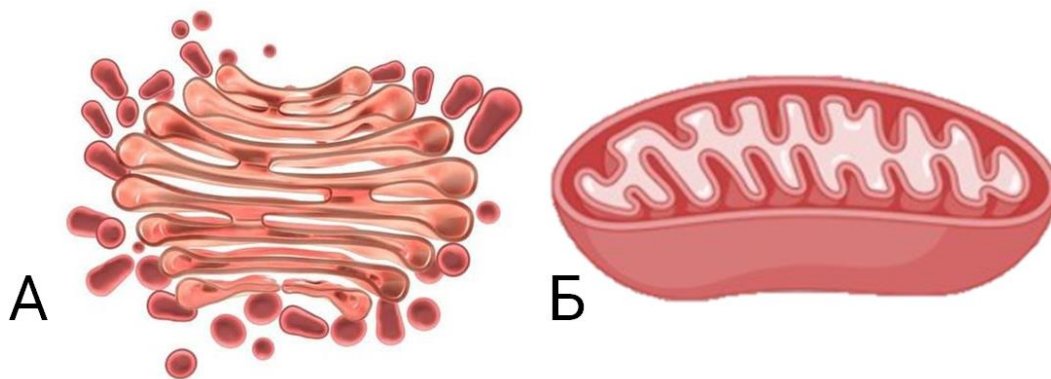
Ответ:

А — 1, 2, 3

В — 4, 5,

С — 6, 7, 8

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	

Ответ:

А — 1, 2, 3

Б — 4, 5, 6

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.

Ответ: 1000

Решение.

Подставим в формулу известные значения N_1 , N_2 , N_x , получаем $100/N = 20/200$, откуда $N=1000$ особей.

- 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.

Ответ: 800

Решение.

Подставим в формулу известные значения N_1 , N_2 , N_x , получаем $200/N = 25/100$, откуда $N=800$ особей.

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.

Ответ: 6

Решение.

Поскольку аллели А и а взаимодействуют по принципу полного доминирования, то по данному гену у нас будет наблюдаться лишь два фенотипа: темная окраска (у гомозигот АА и гетерозигот Аа) и светлая окраска (у гомозигот аа). В тоже время, аллели В и b демонстрируют неполное доминирование, поэтому мы будем наблюдать три фенотипа по этому гену: длинная шерсть (у гомозигот ВВ), короткая шерсть (у гомозигот bb), шерсть средней длины (у гомозигот Bb). Комбинируя, получаем $2 \cdot 3 = 6$ различных фенотипов.

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

Ответ: 9

Решение.

При скрещивании двух дигетерозигот, по каждому из генов мы можем наблюдать по 3 различных генотипа (рецессивная и доминантная гомозиготы, гетерозигота). Отсюда, всего различных генотипов возможно $3 \cdot 3 = 9$ вариантов.

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

Ответ: 633211

Решение.

Запишем схематично расщепление фенотипов по каждому из генов при скрещивании гетерозигот: $3A-:1aa$ для гена А, и $1BB:2Bb:1bb$ для гена В. Поскольку известно, что гены А и В наследуются независимо, то итоговое расщепление можно получить в виде произведения: $(3:1)(1:2:1) = 3:6:3:1:2:1$. Запишем ответ упорядочив его согласно требованиям задачи: 633211.

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

Ответ: 422221111

Решение.

Расщепление генотипов по каждому из генов А и В при скрещивании гетерозигот будет $1:2:1$. Так как гены А и В наследуются независимо, то итоговое расщепление по генотипам можно получить в виде произведения: $(1:2:1)(1:2:1) = 1:2:1:2:4:2:1:2:1$. Запишем ответ упорядочив его согласно требованиям задачи: 42222111.

2.2. Общее условие:

Признак тёмной окраски шерсти у мышей определяется доминантным аллелем А, в то время как светлая окраска шерсти отмечается у особей с рецессивным аллелем а. Отсутствие хвоста у мышей обуславливается рецессивным аллелем b наличие длинного хвоста — доминантным аллелем В. Притом аллели В и b, в отличие от аллелей гена А, 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.

Ответ: 6

Решение.

Поскольку аллели А и а взаимодействуют по принципу полного доминирования, то по данному гену у нас будет наблюдаться лишь два фенотипа: темная окраска (у гомозигот АА и гетерозигот Аа) и светлая окраска (у гомозигот аа). В тоже время, аллели В и b демонстрируют неполное доминирование, поэтому мы будем наблюдать три фенотипа по этому гену: длинный хвост (у гомозигот ВВ), короткий хвост (у гомозигот bb), хвост средней длины (у гомозигот Vb). Комбинируя, получаем $2 \cdot 3 = 6$ различных фенотипов.

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

Ответ: 9

Решение.

При скрещивании двух дигетерозигот, по каждому из генов мы можем наблюдать по 3 различных генотипа (рецессивная и доминантная гомозиготы, гетерозигота). Отсюда, всего различных генотипов возможно $3 \cdot 3 = 9$ вариантов.

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

Ответ: 633211

Решение.

Запишем схематично расщепление фенотипов по каждому из генов при скрещивании гетерозигот: $3A-:1aa$ для гена А, и $1BB:2Bb:1bb$ для гена В. Поскольку известно, что гены А и В наследуются независимо, то итоговое расщепление можно получить в виде произведения: $(3:1)(1:2:1) = 3:6:3:1:2:1$. Запишем ответ упорядочив его согласно требованиям задачи: 633211.

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

Ответ: 422221111

Решение.

Расщепление генотипов по каждому из генов А и В при скрещивании гетерозигот будет $1:2:1$. Так как гены А и В наследуются независимо, то итоговое расщепление по генотипам можно получить в виде произведения: $(1:2:1)(1:2:1) = 1:2:1:2:4:2:1:2:1$. Запишем ответ упорядочив его согласно требованиям задачи: 422221111.