

Междисциплинарные задачи
8–9 классы
1 Вариант

Задача № 1. Распределите предложенные характеристики для различных форменных элементов крови.

- | | |
|-------------------------|--|
| А – эритроциты. | 1. имеют ядро; |
| Б – лейкоциты. | 2. не имеют ядра; |
| В – кровяные пластинки. | 3. образуются в красном костном мозге; |
| | 4. образуются в лимфоузлах; |
| | 5. участвуют в ступенчатой ферментативной реакции свёртывания крови; |
| | 6. участвуют в клеточном и гуморальном иммунитете; |
| | 7. способны фагоцитировать; |
| | 8. способны самостоятельно выходить за пределы кровеносного русла; |
| | 9. содержат большое количество лизосом; |
| | 10. на мембране фиксирован белок-резус. |

Ответ: А – 2, 3, 10; Б – 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9; В – 2, 3, 5

Задача № 2. Для культивирования клеток Вам надо приготовить питательную среду, добавив к уже имеющейся композиции дополнительные компоненты – сыворотку и глутамин. В Вашем распоряжении 500 мл среды, 50 мл 100% сыворотки, 10 мл 100-кратного глутамин (его молярная концентрация 200 мМ) ($1 \text{ мМ} = 1 \text{ ммоль/л}$, $1 \text{ ммоль} = 10^{-3} \text{ моль}$)

В готовой смеси в питательной среде должно содержаться 10% сыворотки и 2 мМ глутамин.

Как приготовить 100 мл такой готовой смеси? Хватит ли Вам имеющихся реактивов?

Решение:

90 мл среды + 10 мл 100% сыворотки + 1 мл 100-кратного глутамин.

(высчитывать точное количество глутамин в данном случае необязательно.

Если совсем дотошно рассчитывать, то 100 мл готовой смеси = 89 мл среды + 10 мл 100% сыворотки + 1 мл 100-кратного глутамин). Да, реактивов хватит.

Задача № 3. Камера Горяева – это оптическое устройство для подсчёта количества клеток или иных частиц соответствующего размера в объёме жидкости. Камера Горяева состоит из следующих элементов:

- предметное стекло с прямоугольной лункой (собственно, камера);
- покровное стекло небольшой толщины.

На предметное стекло нанесена сетка особой структуры. Её пространство разделено на 225 больших квадратов, из которых 25 разделены на 16 малых квадратов.

Размеры малого квадрата камеры Горяева $0,05 \times 0,05$ мм.

Размеры большого квадрата камеры Горяева $0,2 \times 0,2$ мм.

Глубина камеры $0,1$ мм.

Объём жидкости под одним малым квадратом $0,00025 \text{ мм}^3$ (мкл) = $1/4000 \text{ мм}^3$ (мкл).

Объём жидкости под одним большим квадратом $0,004 \text{ мм}^3$ (мкл) = $1/250 \text{ мм}^3$ (мкл).

Объём камеры Горяева $0,9 \text{ мм}^3$ (мкл).

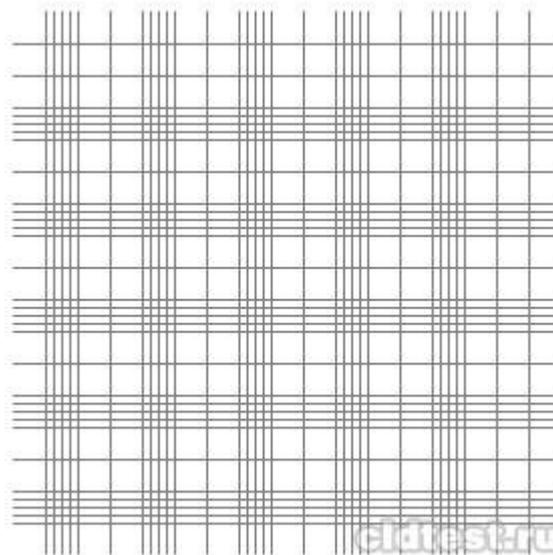


Рис. 1. Сетка камеры Горяева

Между работой камера должна храниться в сухом месте. После работы камера погружается на 30 минут в раствор этилового спирта (70 %) или на 60 минут в раствор формалина (4 %) после чего камера промывается дистиллированной водой и протирается мягкой салфеткой.

Как можно назвать процесс (-сы), происходящие во время погружения камеры в раствор? Чем обусловлена его продолжительность? Каковы свойства растворов, участвующих в этом процессе?

Ответ:

Процесс дезинфицирования, деконтаминации, очистки (но механической и биологической).

Продолжительность процесса зависит от дезинфицирующих свойств растворов, жизнестойкости и опасности объектов, которые находились в образцах.

Свойства растворов - дезинфицирующие, бактерицидные.

Задача № 4. Соотнесите характеристики и отдел семенных растений (Голосеменные/Покрытосеменные), некоторые пункты могут совпадать.

1. Голосеменные

2. Покрытосеменные

А. Имеют травянистые формы

Б. Имеют древесные формы

В. Древесина представлена сосудами и трахеидами

Г. Ситовидные трубки имеют простое строение

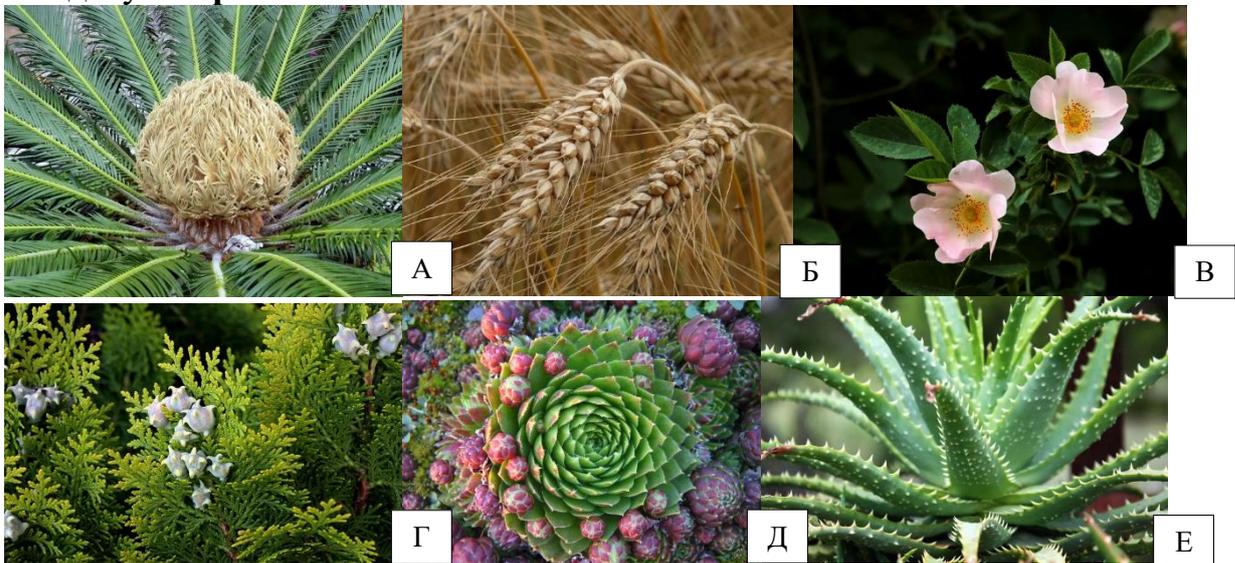
Д. Оплодотворение одним спермием одной яйцеклетки

Е. Есть рыльце, способствующее улавливанию и прорастанию пыльцы

Ж. Пыльца попадает прямо на семязачаток

3. Имеют семязачатки

Выберите среди картинок те, на которых представлены растения, относящиеся к отделу **покрытосеменных**:



Ответ:

Голосеменные – Б, Г, Д, Ж, 3

Покрытосеменные – А, Б, В, Е, 3

Картинки с покрытосеменными растениями: Б, В, Д, Е

Междисциплинарные задачи
8–9 классы
2 Вариант

Задача № 1. Научно обоснуйте, почему вредны:

- нерегулярное питание;
- питание всухомятку;
- употребление пищи наскоро, без хорошего пережёвывания;
- употребление слишком горячей и острой пищи;
- обильная еда на ночь;
- употребление плохо проваренного или прожаренного мяса, рыбы;
- еда грязными руками.

Дайте физиологическое обоснование пословицам: «Когда я ем, я глух и нем», «Аппетит приходит во время еды».

1. Какой вывод можно сделать из следующего опыта: «Анализ крови показал, что у животного после кормления в вене, входящей в печень, содержится 0,3 % глюкозы, а в вене, выходящей из печени, – 0,12 % глюкозы». Какие органы, кроме печени, участвуют в этом процессе?

2. Объясните, почему медики и физиологи называют печень «химической лабораторией, продовольственным складом и диспетчером организма».

Задача № 2. Для стерилизации поверхностей и всего, с чем работают в ламинаре с клетками и микроорганизмами используют 70% этиловый спирт. Приготовьте 1 л 70 % спирта из 96 % спирта и воды.

Решение:

В 1 л 70% спирта имеется 700 мл 100% спирта. Сколько мл 96% спирта нужно взять, чтобы в этом объеме было 0,7 л 100% спирта – $x \cdot 0,96 = 0,7$ $x = 0,73$ (округлено)

Берем 730 мл 96% спирта и доводим водой до 1 л, т.е. добавляем 270 мл воды.

Задача № 3. Дайте общее определение этим терминам: Порода, сорт, штамм.

К какой науке относятся данные понятия и к каким биологическим объектам они применимы? Каковы особенности их взаимодействия с окружающим миром?

Ответ:

Породы, сорта, штаммы — искусственно созданные человеком популяции организмов с наследственно закрепленными особенностями: продуктивностью, морфологическими, физиологическими признаками.

Селекция - наука о создании новых и улучшение уже существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов.

Породы животных

Сорта растений

Штаммы микроорганизмов

Не могут существовать без вмешательства и поддержки человека.

Задача № 4. О каком растении идёт речь?

Fragaria moschata – популярная ягода, многолетнее травянистое растения семейства розоцветных. Растения обладают высокой пластичностью, приспособленностью к различным погодным условиям, быстрым созреванием и высокими урожаями ягод. Растение может достигать высоты 15–35 см. Стебель укороченный, опушённый, прямостоячий, с боковыми разветвлениями – рожками. Количество рожков ежегодно увеличивается, их верхушки заканчиваются плодовыми почками, образующими цветонос.

Ответ: клубника

Междисциплинарные задачи
8–9 классы
3 Вариант

Задача № 1. Распределите предложенные характеристики для различных форменных элементов крови.

- | | |
|-------------------------|--|
| А – эритроциты. | 1. имеют ядро; |
| Б – лейкоциты. | 2. не имеют ядра; |
| В – кровяные пластинки. | 3. образуются в красном костном мозге; |
| | 4. образуются в лимфоузлах; |
| | 5. участвуют в ступенчатой ферментативной реакции свёртывания крови; |
| | 6. участвуют в клеточном и гуморальном иммунитете; |
| | 7. способны фагоцитировать; |
| | 8. способны самостоятельно выходить за пределы кровеносного русла; |
| | 9. содержат большое количество лизосом; |
| | 10. на мембране фиксирован белок-резус. |

Ответ: А – 2, 3, 10; Б – 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9; В – 2, 3, 5

Задача № 2. Для культивирования клеток Вам надо приготовить питательную среду, добавив к уже имеющейся композиции дополнительные компоненты – сыворотку и глутамин. В Вашем распоряжении 500 мл среды, 50 мл 100 % сыворотки, 10 мл 100-кратного глутамина (его молярная концентрация 200 мМ) ($1 \text{ мМ} = 1 \text{ ммоль/л}$, $1 \text{ ммоль} = 10^{-3} \text{ моль}$)

В готовой смеси в питательной среде должно содержаться 10% сыворотки и 2 мМ глутамина.

Как приготовить 100 мл такой готовой смеси? Хватит ли Вам имеющихся реактивов?

Решение:

90 мл среды + 10 мл 100% сыворотки + 1 мл 100-кратного глутамина.

(высчитывать точное количество глутамина в данном случае необязательно.

Если совсем дотошно рассчитывать, то 100 мл готовой смеси = 89 мл среды + 10 мл 100% сыворотки + 1 мл 100-кратного глутамина). Да, реактивов хватит.

Задача № 3. Камера Горяева – это оптическое устройство для подсчёта количества клеток или иных частиц соответствующего размера в объёме жидкости. Камера Горяева состоит из следующих элементов:

- предметное стекло с прямоугольной лункой (собственно, камера);
- покрывное стекло небольшой толщины.

На предметное стекло нанесена сетка особой структуры. Её пространство разделено на 225 больших квадратов, из которых 25 разделены на 16 малых квадратов.

Размеры малого квадрата камеры Горяева $0,05 \times 0,05 \text{ мм}$.

Размеры большого квадрата камеры Горяева $0,2 \times 0,2$ мм.

Глубина камеры 0,1 мм.

Объем жидкости под одним малым квадратом $0,00025 \text{ мм}^3$ (мкл) = $1/4000 \text{ мм}^3$ (мкл).

Объем жидкости под одним большим квадратом $0,004 \text{ мм}^3$ (мкл) = $1/250 \text{ мм}^3$ (мкл).

Объем камеры Горяева $0,9 \text{ мм}^3$ (мкл).

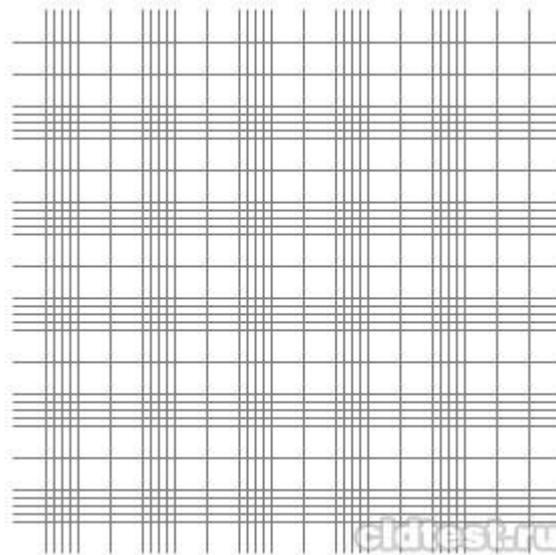


Рис. 1. Сетка камеры Горяева

Между работой камера должна храниться в сухом месте. После работы камера погружается на 30 минут в раствор этилового спирта (70 %) или на 60 минут в раствор формалина (4 %) после чего камера промывается дистиллированной водой и протирается мягкой салфеткой.

Как можно назвать процесс (-сы), происходящие во время погружения камеры в раствор? Чем обусловлена его продолжительность? Каковы свойства растворов, участвующих в этом процессе?

Ответ:

Процесс дезинфицирования, деконтаминации, очистки (но механической и биологической).

Продолжительность процесса зависит от дезинфицирующих свойств растворов, жизнестойкости и опасности объектов, которые находились в образцах.

Свойства растворов - дезинфицирующие, бактерицидные.

Задача № 4. О каком растении идет речь?

Fragaria moschata – популярная ягода, многолетнее травянистое растения семейства розоцветных. Растения обладают высокой пластичностью, приспособленностью к различным погодным условиям, быстрым созреванием и высокими урожаями ягод. Растение может достигать высоты 15–35 см. Стебель укороченный, опушённый, прямостоячий, с боковыми разветвлениями – рожками. Количество рожков ежегодно увеличивается, их верхушки заканчиваются плодовыми почками, образующими цветонос.

Ответ: клубника

Междисциплинарные задачи

8–9 класс

4 Вариант

Задача № 1. Научно обоснуйте, почему вредны:

- нерегулярное питание;
- питание всухомятку;
- употребление пищи наскоро, без хорошего пережёвывания;
- употребление слишком горячей и острой пищи;
- обильная еда на ночь;
- употребление плохо проваренного или прожаренного мяса, рыбы;
- еда грязными руками.

Дайте физиологическое обоснование пословицам: «Когда я ем, я глух и нем», «Аппетит приходит во время еды».

3. Какой вывод можно сделать из следующего опыта: «Анализ крови показал, что у животного после кормления в вене, входящей в печень, содержится 0,3 % глюкозы, а в вене, выходящей из печени, – 0,12 % глюкозы». Какие органы, кроме печени, участвуют в этом процессе?

4. Объясните, почему медики и физиологи называют печень «химической лабораторией, продовольственным складом и диспетчером организма».

Задача № 2. Для стерилизации поверхностей и всего, с чем работают в ламинаре с клетками и микроорганизмами используют 70% этиловый спирт. Приготовьте 1 л 70 % спирта из 96 % спирта и воды.

Решение:

В 1 л 70% спирта имеется 700 мл 100% спирта. Сколько мл 96% спирта нужно взять, чтобы в этом объеме было 0,7 л 100% спирта – $x \cdot 0,96 = 0,7$ $x = 0,73$ (округлено)

Берем 730 мл 96% спирта и доводим водой до 1 л, т.е. добавляем 270 мл воды.

Задача № 3. Дайте общее определение этим терминам: Порода, сорт, штамм.

К какой науке относятся данные понятия и каким биологическим объектам они применимы? Каковы особенности их взаимодействия с окружающим миром?

Ответ:

Породы, сорта, штаммы — искусственно созданные человеком популяции организмов с наследственно закрепленными особенностями:

продуктивностью, морфологическими, физиологическими признаками.

Селекция - наука о создании новых и улучшение уже существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов.

Породы животных

Сорта растений

Штаммы микроорганизмов

Не могут существовать без вмешательства и поддержки человека.

Задача № 4. Соотнесите характеристики и отдел семенных растений (Голосеменные/Покрытосеменные), некоторые пункты могут совпадать.

1. Голосеменные

2. Покрытосеменные

А. Имеют травянистые формы

Б. Имеют древесные формы

В. Древесина представлена сосудами и трахеидами

Г. Ситовидные трубки имеют простое строение

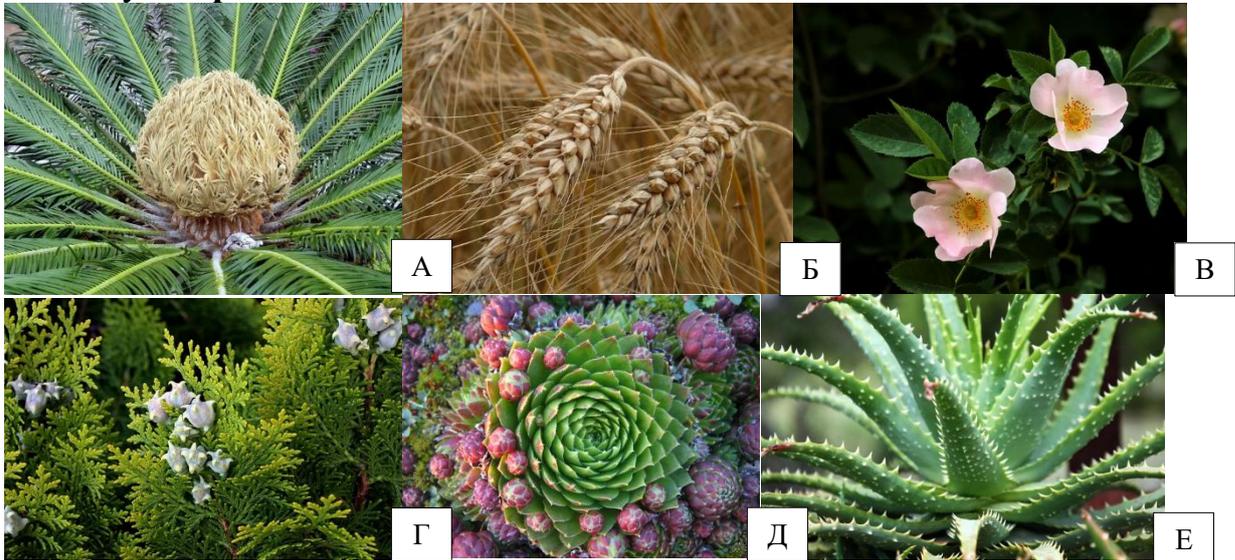
Д. Оплодотворение одним спермием одной яйцеклетки

Е. Есть рыльце, способствующее улавливанию и прорастанию пыльцы

Ж. Пыльца попадает прямо на семязачаток

3. Имеют семязачатки

Выберите среди картинок те, на которых представлены растения, относящиеся к отделу **покрытосеменных**:



Ответ:

Голосеменные – Б, Г, Д, Ж, 3

Покрытосеменные – А, Б, В, Е, 3

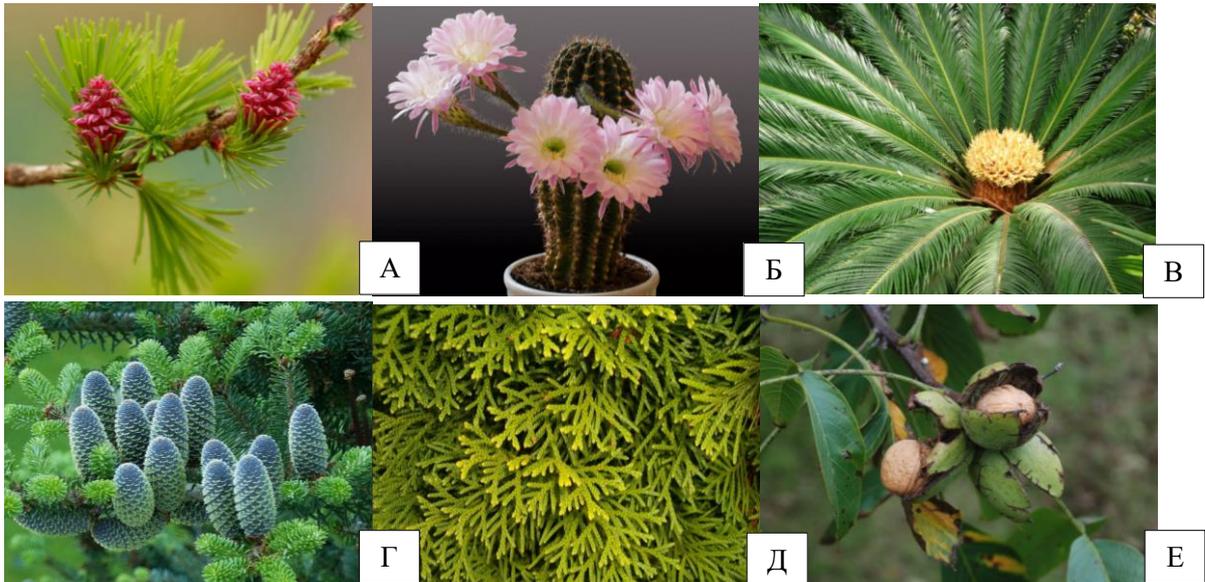
Картинки с покрытосеменными растениями: Б, В, Д, Е

Междисциплинарные задачи
10-11 класс
1 Вариант

Задача № 1. Соотнесите характеристики и отдел семенных растений (Голосеменные/Покрытосеменные), некоторые пункты могут совпадать.

1. Голосеменные
2. Покрытосеменные
- А. Образуют семена
- Б. Развивают Цветок
- В. Развивают плоды
- Г. Семязачатки лежат открыто на чешуе шишки
- Д. Опыление производится ветром
- Е. Опыление производится животными
- Ж. Нет специального органа, улавливающего пыльцу
3. Древесина представлена исключительно трахеидами

Выберите среди картинок те, на которых представлены растения, относящиеся к отделу **ГОЛОСЕМЕННЫХ**:



Ответ:

Голосеменные – Б, Г, Д, Ж, З

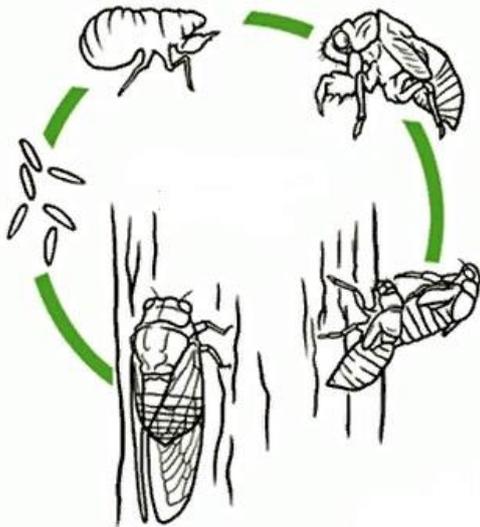
Покрытосеменные – А, Б, В, Е, З

Картинки с покрытосеменными растениями: Б, В, Д, Е

№2. Заполните пропуски

На данном рисунке представлен цикл развития насекомого с _____ (полным / **неполным**) превращением. Личинки этих насекомых живут _____ (в деревьях / паразитируют на других животных / **в земле** / личинка отсутствует). Личинка характеризуется _____ (1–2-недельным / годовым / **13-17-летним**) циклом жизни. Имаго живёт _____

(несколько недель / несколько месяцев / несколько лет). Механизм выживания данных насекомых реализуется посредством _____ (массового появления / развития в определённое время года / развития в местах, хорошо укрытых от хищников). Они также известны под названием _____ (бабочки мёртвых листьев / убийцы коров / семнадцатилетняя саранча). Речь идёт о.....(цикадах / саранче / кузнечиках / блохе)



Задача № 3. Экспериментально установлено, что за 5 мин. при спокойном состоянии воздуха на площадь 100 см^2 оседает столько микроорганизмов, сколько их содержится в 10 л воздуха.

Сколько микроорганизмов находится в 1 л воздуха, если на поверхность протертой спиртом плитки размером $10 \times 10 \text{ см}$ за 1 минуту осело $1,5 \cdot 10^8$ клеток микроорганизмов? Как изменится это число, если открыть окно и проветрить помещение в зимнее время года и почему?

Решение:

За 5 минут осело: $5 \cdot 1,5 \cdot 10^8 = 7,5 \cdot 10^8$ клеток

По условию в 1 литре воздуха находится $7,5 \cdot 10^7$ клеток

Ответ:

$7,5 \cdot 10^7$ клеток

Так как воздух на улице города, как правило, содержит около 5 тысяч клеток в куб. метре, что значительно уменьшит общую концентрацию микробных клеток в воздухе.

Задача № 4. Для эксперимента по тестированию какого-либо вещества или материала на клетках *in vitro* Вам надо приготовить планшет с клетками, т.е. посадить клетки в 60 лунок 96-луночного планшета. Задача – в каждую лунку посадить 5×10^3 клеток в 100 мкл среды (1 мкл = 10^{-6} л).

В культуральном «матрасе» T75 клетки образовали монослой. После снятия клеток со дна матраса трипсином и перевода их в суспензию в Вашем распоряжении оказалось 5 мл такой суспензии клеток в питательной среде.

Для определения концентрации клеток в суспензии Вы из неё взяли 100 мкл, добавили 900 мкл буфера и из получившегося 1 мл взяли небольшую порцию для автоматического счетчика клеток. Счётчик выдал результат – концентрацию клеток в измеряемом образце 2×10^5 клеток/мл.

Вопросы:

- 1) Сколько всего клеток в исходной суспензии в Вашем распоряжении? Хватит ли этого количества клеток для эксперимента?
- 2) Как приготовить новую суспензию, чтобы её разлить по лункам и получить искомые 5×10^3 клеток в 100 мкл в каждой лунке планшета?

Решение:

По результатам автоматического подсчета разведенной в 10 раз (100 от 1000 мкл) порции образца получаем, что в исходной суспензии концентрация клеток в 10 раз больше, т.е. 2×10^6 клеток/мл. Всего такой суспензии 5 мл, то есть общее количество – 10×10^6 клеток. Этого более чем достаточно, потому что для засева 60 лунок по 5×10^3 клеток в лунку необходимо 300×10^3 клеток.

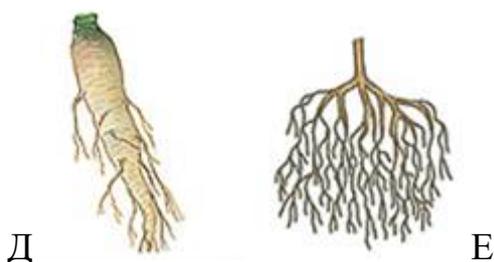
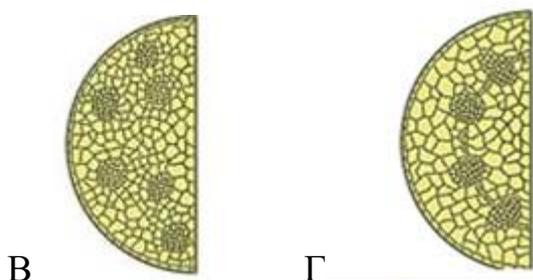
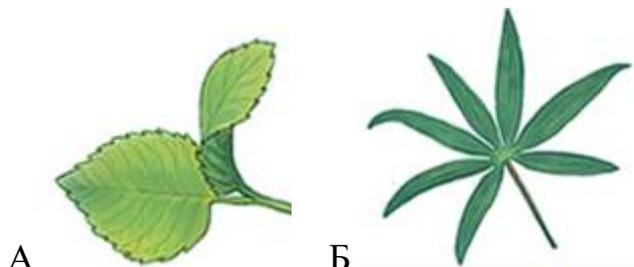
Чтобы в каждой лунке оказалось 100 мкл и 5×10^3 клеток, в 1 мл рабочей суспензии должно быть 5×10^4 клеток. В исходной суспензии 2×10^6 клеток /мл – это намного более концентрированная суспензия, поэтому ее надо развести питательной средой. Во сколько раз - 2×10^6 делим на 5×10^4 . Получаем 40. Т.е. развести в 40 раз. Для плашки приготовим 10 мл суспензии (впритык хватит и 6 мл = 60×100 мкл, но лучше готовить с запасом, благо, что клетки в наличии с избытком). 10 мл делим на 40, получаем 0,25 мл. Среды берем ($10 - 0,25 = 9,75$ мл). Добавляем 0,25 мл суспензии, пипетируем и разливаем по 100 мкл в каждую лунку.

Междисциплинарные задачи

10-11 класс

2 Вариант

Задача № 1. Распределите иллюстрации по классам растений. Каковы различия растений этих классов?



Задача № 2. О каком растении идёт речь? Напишите примеры его применения.

Род многолетних декоративных кустарников. Известно более 350 видов этого растения, многие из которых разводят исключительно в садах и оранжереях. Для выращивания в открытом грунте наиболее подходят такие виды, как: гибридные, полиантовые, флорибунда и парковые.

Химический состав

- * эфирные масла;
- * сахара;
- * горькие вещества;
- * слизи;
- * таниновые вещества;
- * смолы;
- * флавоновый гликозид;
- * кверцетин;
- * макро- и микроэлементы;
- * витамины В, С, К и каротин.

Медицинские и косметические средства, как правило, применяются наружно, противопоказано такое лечение лишь при индивидуальной непереносимости. При употреблении в пищу ограничением является наличие заболеваний ЖКТ и ранний детский возраст.

Задача № 3. Камера Горяева – это оптическое устройство для подсчёта количества клеток или иных частиц соответствующего размера в объёме жидкости. Камера Горяева состоит из следующих элементов:

- предметное стекло с прямоугольной лункой (собственно камера);
- покровное стекло небольшой толщины.

На предметное стекло нанесена сетка особой структуры. Её пространство разделено на 225 больших квадратов, из которых 25 разделены на 16 малых квадратов.

Размеры малого квадрата камеры Горяева $0,05 \times 0,05$ мм.

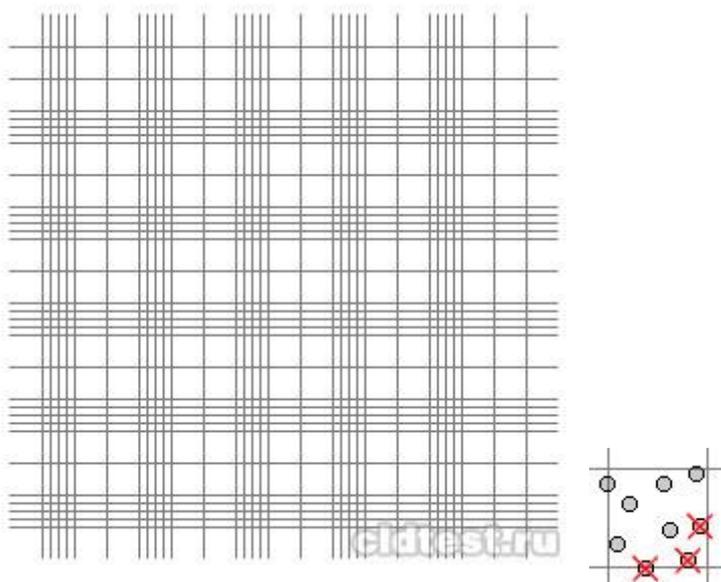
Размеры большого квадрата камеры Горяева $0,2 \times 0,2$ мм.

Глубина камеры $0,1$ мм.

Объём жидкости под одним малым квадратом $0,00025 \text{ мм}^3$ (мкл) = $1/4000 \text{ мм}^3$ (мкл).

Объём жидкости под одним большим квадратом $0,004 \text{ мм}^3$ (мкл) = $1/250 \text{ мм}^3$ (мкл).

Объём камеры Горяева $0,9 \text{ мм}^3$ (мкл).



В каждом квадрате считаются клетки, строго лежащие внутри или касающиеся левой и верхней границ. Расчёт ведётся по 20 любым большим клеткам.

Количество клеток в образце можно вычислить по следующей формуле:

$$x = \frac{a}{20} \cdot N \cdot k \cdot b$$

Где a – число клеток в 20 квадратах;

$N = 225$ – число больших квадратов в камере Горяева;

$k = \frac{1}{v} = \frac{1}{0,0009} = 1111$ – коэффициент, равный величине, обратной объёму камеры Горяева ($v = 0,9 \text{ мм}^3 = 0,9 \times 10^{-3} \text{ мл}$);

b – разведение исходной взвеси микроорганизма (10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-5} и т.д.).

Известно, что в малом квадрате камеры Горяева находится 100 клеток, 60 % из которых находятся внутри него. Остальные клетки равномерно распределены по сторонам и касаются границ квадрата. Подсчитайте количество клеток, которые находятся в третьем десятикратном разведении образца.

Задача № 4. Вы провели тест на цитотоксичность исследуемого вещества, используя MTS-тест и клетки *in vitro*. Сырые данные этого теста – оптическая плотность лунок планшета с питательной средой, клетками и с получившимся продуктом реакции между MTS-реагентом и ферментами митохондрий жизнеспособных клеток. Чем выше оптическая плотность, тем больше живых клеток в данной лунке, зависимость линейная.

Бланки – лунки со средой, MTS-реагентом, но без клеток – показывают базовые значения оптической плотности. Их следует вычесть из полученных значений в опытных и контрольных лунках.

Положительный контроль – лунки с клетками, питательной средой и MTS-реагентом, но без тестируемого вещества.

Опыт, контроль и бланки «ставят» в трех повторностях, чтобы определить средня значения оптической плотности в каждом случае.

Вы получили следующие значения:

ОПТИЧЕСКАЯ ПЛОТНОСТЬ (ОП)	Опытные лунки	Положительный контроль	бланки
Повторность 1	1,252	1,345	0,250
Повторность 2	1,124	1,401	0,255
Повторность 3	1,109	1,377	0,252

Определите, как повлияло тестируемое вещество на клетки – их стало больше или меньше по сравнению с контролем и насколько?

Принимая положительный контроль за 100% – какая доля клеток имеется в опытных лунках после воздействия вещества?

Междисциплинарные задачи
10-11 класс
3 Вариант

Задача № 1. Соотнесите характеристики и отдел семенных растений (Голосеменные/Покрытосеменные), некоторые пункты могут совпадать.

1. Голосеменные

2. Покрытосеменные

А. Образуют семена

Б. Развивают Цветок

В. Развивают плоды

Г. Семязачатки лежат открыто на чешуе шишки

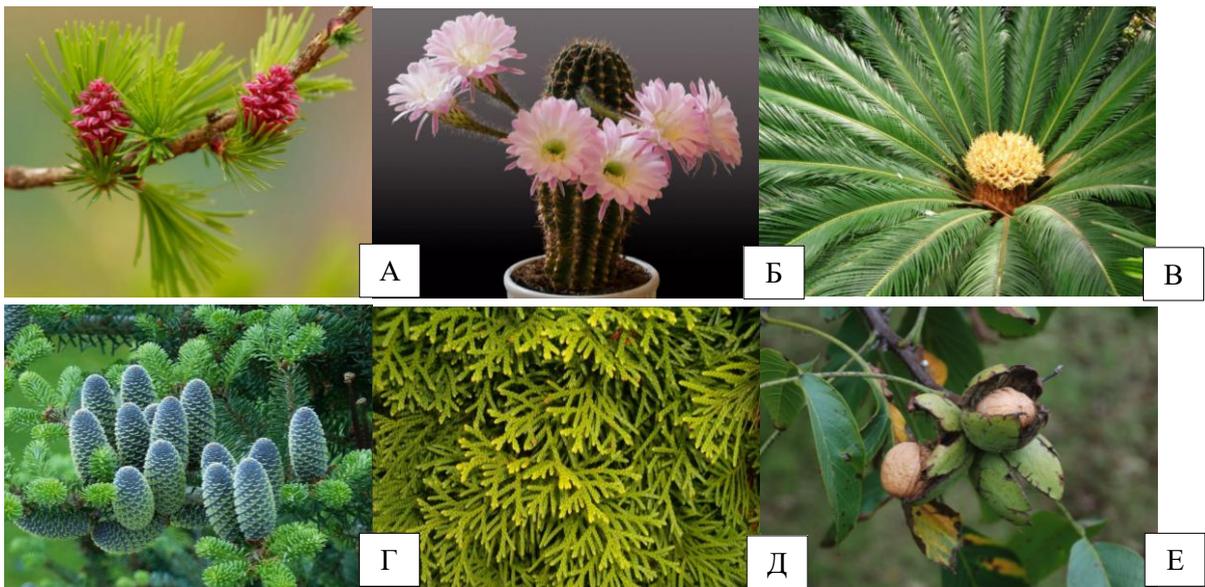
Д. Опыление производится ветром

Е. Опыление производится животными

Ж. Нет специального органа, улавливающего пыльцу

3. Древесина представлена исключительно трахеидами

Выберите среди картинок те, на которых представлены растения, относящиеся к отделу **ГОЛОСЕМЕННЫХ**:



№2. О каком растении идёт речь? Напишите примеры его применения.

Род многолетних декоративных кустарников. Известно более 350 видов этого растения, многие из которых разводят исключительно в садах и оранжереях. Для выращивания в открытом грунте наиболее подходят такие виды, как: гибридные, полиантовые, флорибунда и парковые.

Химический состав

* эфирные масла;

* сахара;

* горькие вещества;

* слизи;

* таниновые вещества;

* смолы;

* флавоновый гликозид;

- * кварцетин;
- * макро- и микроэлементы;
- * витамины В, С, К и каротин.

Медицинские и косметические средства, как правило, применяются наружно, противопоказано такое лечение лишь при индивидуальной непереносимости. При употреблении в пищу ограничением является наличие заболеваний ЖКТ и ранний детский возраст.

Задача № 3. Экспериментально установлено, что за 5 мин. при спокойном состоянии воздуха на площадь 100 см² оседает столько микроорганизмов, сколько их содержится в 10 л воздуха. **Сколько микроорганизмов находится в 1 л воздуха, если на поверхность протёртой спиртом плитки размером 10 x 10 см за 1 минуту осело $1,5 \times 10^8$ клеток микроорганизмов? Как изменится это число, если открыть окно и проветрить помещение в зимнее время года и почему?**

Задача № 4. Вы провели тест на цитотоксичность исследуемого вещества, используя MTS-тест и клетки *in vitro*. Сырые данные этого теста – оптическая плотность лунок планшета с питательной средой, клетками и с получившимся продуктом реакции между MTS-реагентом и ферментами митохондрий жизнеспособных клеток. Чем выше оптическая плотность, тем больше живых клеток в данной лунке, зависимость линейная.

Бланки – лунки со средой, MTS-реагентом, но без клеток – показывают базовые значения оптической плотности. Их следует вычесть из полученных значений в опытных и контрольных лунках.

Положительный контроль – лунки с клетками, питательной средой и MTS-реагентом, но без тестируемого вещества.

Опыт, контроль и бланки «ставят» в трех повторностях, чтобы определить средние значения оптической плотности в каждом случае.

Вы получили следующие значения:

ОПТИЧЕСКАЯ ПЛОТНОСТЬ (ОП)	Опытные лунки	Положительный контроль	бланки
Повторность 1	1,252	1,345	0,250
Повторность 2	1,124	1,401	0,255
Повторность 3	1,109	1,377	0,252

Определите, как повлияло тестируемое вещество на клетки – их стало больше или меньше по сравнению с контролем и насколько?

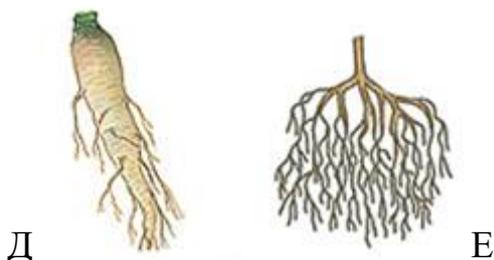
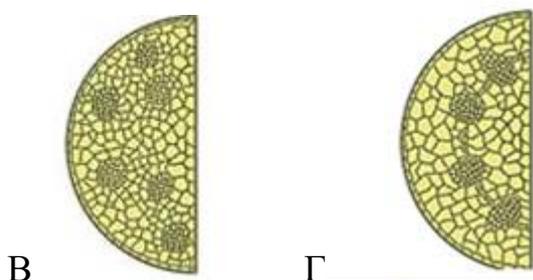
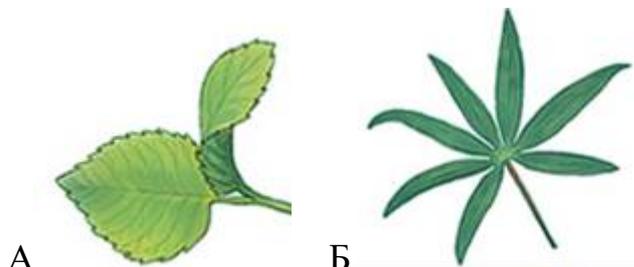
Принимая положительный контроль за 100% – какая доля клеток имеется в опытных лунках после воздействия вещества?

Междисциплинарные задачи

10-11 класс

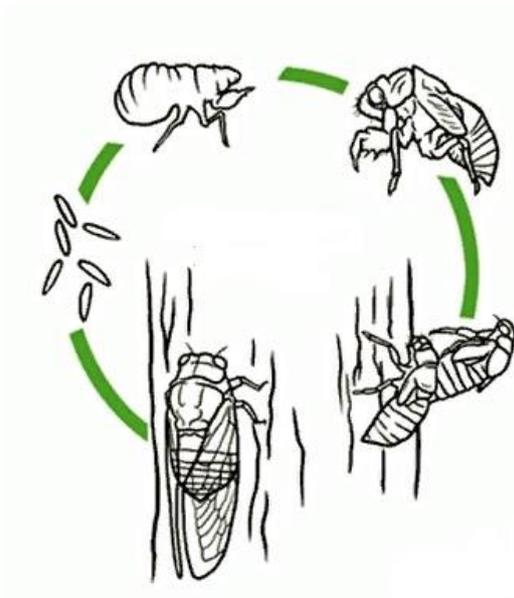
4 Вариант

Задача № 1. Распределите иллюстрации по классам растений. Каковы различия растений этих классов?



Задача № 2. Заполните пропуски

На данном рисунке представлен цикл развития насекомого с _____ (полным / неполным) превращением. Личинки этих насекомых живут _____ (в деревьях / паразитируют на других животных / в земле / личинка отсутствует). Личинка характеризуется _____ (1–2-недельным / годовым / 13–17-летним) циклом жизни. Имаго живёт _____ (несколько недель / несколько месяцев / несколько лет). Механизм выживания данных насекомых реализуется посредством _____ (массового появления / развития в определенное время года / развития в местах, хорошо укрытых от хищников). Они также известны под названием _____ (бабочки мёртвых листьев / убийцы коров / семнадцатилетняя саранча). Речь идет о.....(цикадах / саранче / кузнечиках / блохе)



Задача № 3. Камера Горяева – это оптическое устройство для подсчёта количества клеток или иных частиц соответствующего размера в объёме жидкости. Камера Горяева состоит из следующих элементов:

- предметное стекло с прямоугольной лункой (собственно, камера);
- покровное стекло небольшой толщины.

На предметное стекло нанесена сетка особой структуры. Ее пространство разделено на 225 больших квадратов, из которых 25 разделены на 16 малых квадратов.

Размеры малого квадрата камеры Горяева $0,05 \times 0,05$ мм.

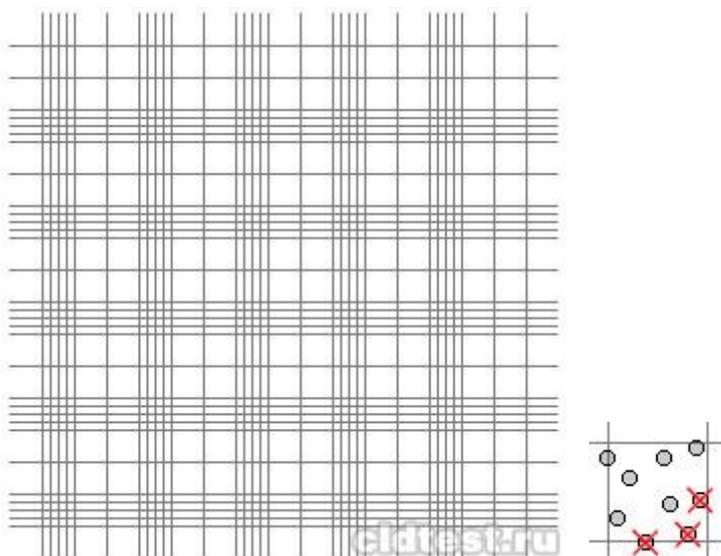
Размеры большого квадрата камеры Горяева $0,2 \times 0,2$ мм.

Глубина камеры $0,1$ мм.

Объём жидкости под одним малым квадратом $0,00025 \text{ мм}^3$ (мкл) = $1/4000 \text{ мм}^3$ (мкл).

Объём жидкости под одним большим квадратом $0,004 \text{ мм}^3$ (мкл) = $1/250 \text{ мм}^3$ (мкл).

Объём камеры Горяева $0,9 \text{ мм}^3$ (мкл).



В каждом квадрате считаются клетки, строго лежащие внутри или касающиеся левой и верхней границ. Расчёт ведётся по 20 любым большим клеткам.

Количество клеток в образце можно вычислить по следующей формуле:

$$x = \frac{a}{20} \cdot N \cdot k \cdot b$$

Где a – число клеток в 20 квадратах;

$N = 225$ – число больших квадратов в камере Горяева;

$k = \frac{1}{v} = \frac{1}{0,0009} = 1111$ – коэффициент, равный величине, обратной объему камеры Горяева ($v = 0,9 \text{ мм}^3 = 0,9 \times 10^{-3} \text{ мл}$);

b – разведение исходной взвеси микроорганизма (10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-5} и т.д.).

Известно, что в малом квадрате камеры Горяева находится 100 клеток, 60 % из которых находятся внутри него. Остальные клетки равномерно распределены по сторонам и касаются границ квадрата. Подсчитайте количество клеток, которые находятся в третьем десятикратном разведении образца.

Задача № 4. Для эксперимента по тестированию какого-либо вещества или материала на клетках *in vitro* Вам надо приготовить планшет с клетками, т. е. посадить клетки в 60 лунок 96-луночного планшета. Задача – в каждую лунку посадить 5×10^3 клеток в 100 мкл среды (1 мкл = 10^{-6} л).

В культуральном «матрасе» T75 клетки образовали монослой. После снятия клеток со дна матраса трипсином и перевода их в суспензию в Вашем распоряжении оказалось 5 мл такой суспензии клеток в питательной среде.

Для определения концентрации клеток в суспензии Вы из неё взяли 100 мкл, добавили 900 мкл буфера и из получившегося 1 мл взяли небольшую порцию для автоматического счётчика клеток. Счётчик выдал результат – концентрацию клеток в измеряемом образце 2×10^5 клеток/мл.

Сколько всего клеток в исходной суспензии в Вашем распоряжении?

Хватит ли этого количества клеток для эксперимента?

Как приготовить новую суспензию, чтобы ее разлить по лункам и получить искомые 5×10^3 клеток в 100 мкл в каждой лунке планшета?