



## Всесибирская олимпиада по биологии 2021–2022.

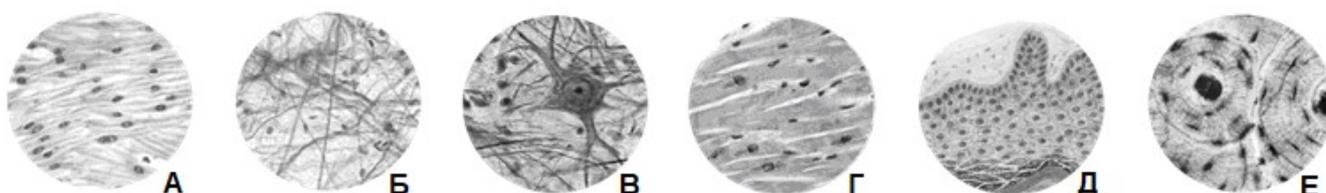
Первый этап. 24 октября 2021.

### 9 класс

Время выполнения задания – 4 часа.

#### 1. Гистология (9 баллов)

Рассмотрите указанные на рисунке ткани человека. Впишите в таблицу ответов название типа ткани. Сопоставьте рисунки с названиями клеток, входящих в состав этих тканей, а также со свойствами, перечисленными в условиях. Учтите, что некоторые пункты могут быть лишними.



Свойства ткани	Клетки
1. Большое количество твёрдого межклеточного вещества, которое содержит коллаген, соли кальция и магния. Выполняет структурную функцию.	I. Эпителиоциты
2. Однойдерные клетки имеют поперечную исчерченность, образуют разветвлённые пучки. Способна к быстрым сокращениям. Не регенерирует.	II. Хондроциты
3. Регуляторная функция. Клетки многоугольные с множеством коротких разветвлённых и одним длинным неразветвлённым отростком.	III. Кардиомиоциты
4. Представлена веретеновидными клетками с палочковидными ядрами. Способна к медленному сокращению.	IV. Нейроны
5. Клетки многоядерные, имеют поперечную исчерченность. Образуют неразветвлённые пучки. Способны к быстрым сокращениям.	V. Остеоциты
6. Характеризуется малым количеством межклеточного вещества. Состоит из нескольких слоёв, верхний слой представлен мёртвыми клетками.	VI. Миоциты
7. Характеризуется большим количеством межклеточного вещества. Цитоплазма заполнена крупной гранулой, содержащей запас жиров.	VII. Фиброциты
8. Большое количество жидкого межклеточного вещества. Выполняет транспортную, трофическую и защитную функции.	VIII. Гландулоциты
9. Подстилает эпителиальные ткани, выполняя трофическую и защитную функцию. Окружает нервы. Образует строму внутренних органов.	IX. Тромбоциты

#### 2. Заболевания эндокринной системы (10 баллов)

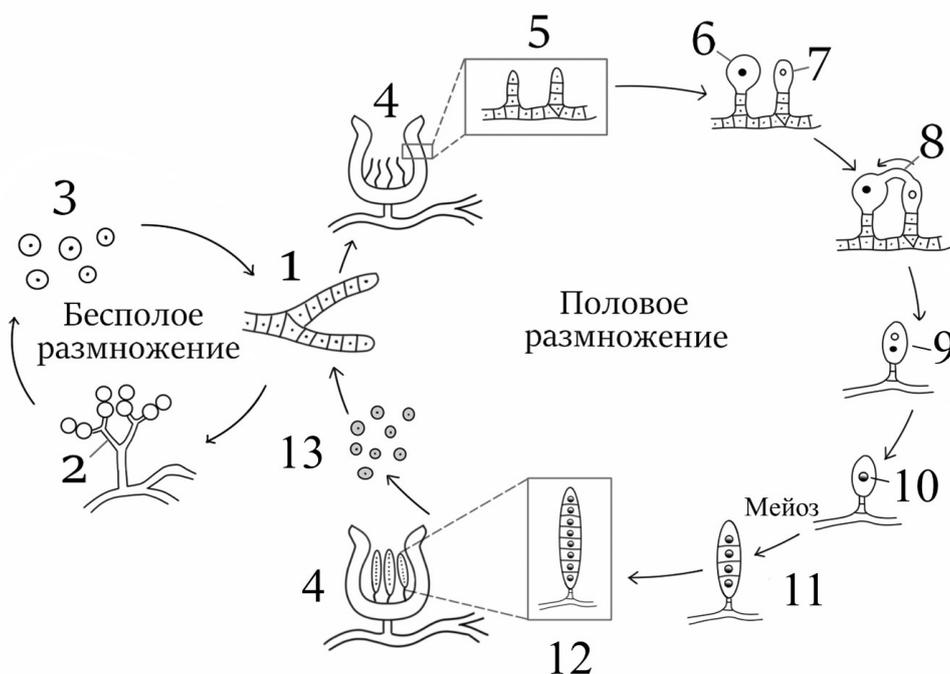
В клинической практике врач довольно часто сталкивается с заболеваниями эндокринной системы. Соотнесите заболевание, симптомы данных заболеваний и вещество, используемое для их лечения.

Заболевание	Симптомы	Вещество для лечения
1. Базедова болезнь	I) Отёки по всему телу, сужение глазных щелей	А) инсулин
2. Сахарный диабет I типа	II) Ожирение по мужскому типу, угревая сыпь	Б) гидрокортизон (аналог кортизола)

3. Болезнь Аддисона (гипокортицизм)	III) Тёмные пятна на коже, резкое похудение, появление морщин	В) левотироксин (аналог тироксина)
4. Микседема	IV) Расширение глазной щели, гиперпигментация вокруг глаз, тремор	Г) прогестины
5. Синдром поликистозных яичников	V) Гиперпигментация всей кожи, брадикардия, раздражительность	Д) тиамазол (ингибитор синтеза тироксина)

### 3. Ведьмины круги (18 баллов)

На рисунке показана схема жизненного цикла сумчатого гриба, найденная в дневниках ведьмы времён раннего Средневековья. Этот гриб вызывал массовые пищевые отравления среди населения. Ведьма, гонимая огнём Святого Антония, не успела сделать подписи к стадиям цикла. Однако названия и указания хромосомного набора необходимы для того, чтобы понять, как предотвратить очередную волну эпидемии. Сопоставьте современные названия структур (А–М), цифрами на рисунке (1–13). Для каждой цифры в свободной ячейке напишите пloidность ( $1n$ ,  $2n$  или  $1n+1n$ ), которой обладают указанные структуры.



**А** – антеридий; **Б** – аскогенные гифы; **В** – аскогон (женский гаметангий); **Г** – аскоспоры; **Д** – вегетативный мицелий; **Е** – стадия дикариона; **Ж** – зрелый аск (сумка) с аскоспорами; **З** – конидиеносцы; **И** – конидии; **К** – молодой аск (сумка); **Л** – плодовое тело (аском); **М** – трихогина.

### 4. От очагов малярии до солнечного курорта (14 баллов)

Примерно до второй половины XX века в Сочи и в прилегающих прибрежных территориях Чёрного моря была широко распространена малярийная лихорадка, которой болела большая часть населения. Ровно 100 лет назад, в 1921 году в Сочи началась сложнейшая противомаларийная кампания под руководством Сергея Юрьевича Соколова – известного врача-бактериолога. Уже тогда было известно, что малярию распространяют комары. Теплый и влажный сочинский климат и обилие болотистых мест – отличные условия для размножения малярийных комаров, поэтому меры борьбы с малярией направлены на уничтожение очагов их распространения. Среди методов борьбы использовались: разведение в водоемах рыбок гамбузий (*Gambusia*); массовая высадка эвкалиптов (*Eucalyptus*); нефтевание воды (в водоёмы выливались бочки нефти или бензина). По итогу нелегкой



борьбы 1956 год оказался первым годом, в течение которого не было зафиксировано ни одного случая заболевания малярии в г. Сочи.

**Вопрос 1.** Каким образом каждый перечисленный метод борьбы помогал против распространения малярии?

**Вопрос 2.** Напишите, кто является возбудителем малярии, кто промежуточным, а кто окончательным хозяином.

**Вопрос 3.** Известно, что малярийный плазмодий, как и его родственники – кокцидии – паразитические водоросли. В клетке малярийного плазмодия была обнаружена пластида, называемая апикопластом, которая потеряла способность к фотосинтезу, но тем не менее, другие немало важные функции пластиды сохранены. Перечислите любые две функции, помимо фотосинтетической, которые выполняют пластиды.

**Вопрос 4.** Перечислите ещё трёх простейших, которые способны вызывать заболевания у человека.

### 5. Аспергиллёз птиц (17 баллов)

Популяции нелетающих какапо (также известных как совиные попугаи), обитающих в Новой Зеландии, грозит вымирание из-за грибка *Aspergillus*, вызывающего заболевание, которое поражает лёгкие. По мнению местных специалистов, в 2019 году лето в Новой Зеландии было очень жарким, что привело к размножению спор смертоносного грибка. Однако, именно у нелетающих птиц грибок вызывает тяжёлые поражения лёгких.

**Вопрос 1.** Объясните причину поражения легких преимущественно у нелетающих птиц.

**Вопрос 2.** Как вы думаете, какие условия содержания животных и птиц в неволе будут способствовать развитию аспергиллёза?

**Вопрос 3.** Аспергиллёз – далеко не единственное грибковое заболевание животных. Выберите из предложенного списка грибковые заболевания: стригущий лишай, грипп, холера, демодекоз, хитридиомикоз, туберкулез, кандидоз, парша, эхинококкоз, паротит, чесотка.

**Вопрос 4.** Можно ли лечить грибковое заболевание антибактериальными препаратами?

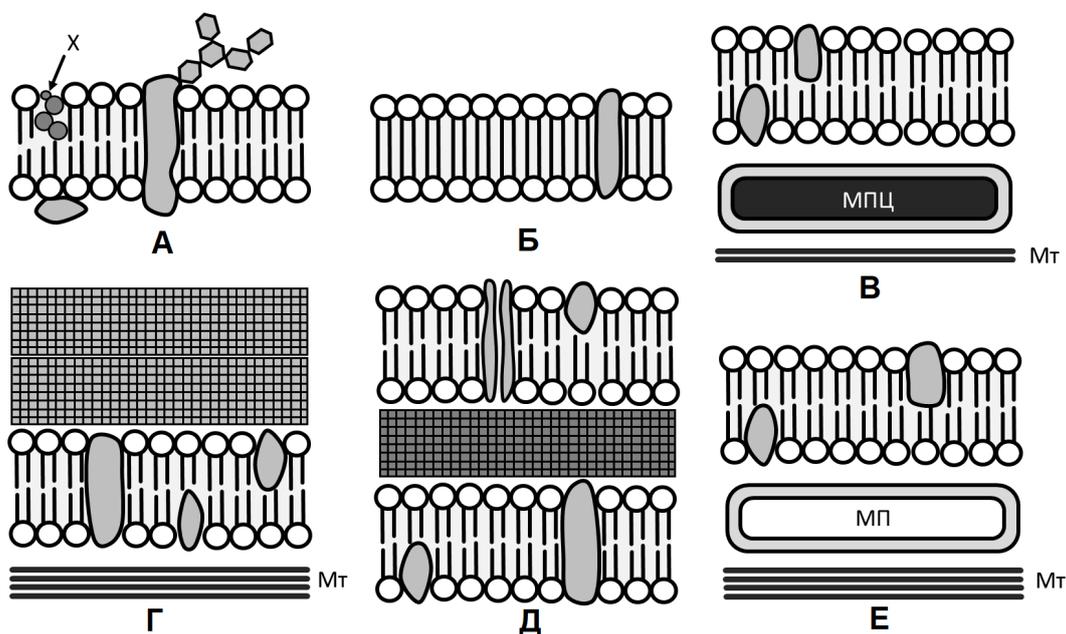
### 6. Клеточные оболочки (20 баллов)

Соотнесите группы организмов со схемами строения клеточных оболочек (А–Е), для которых они характерны. Ответьте на вопросы ниже.

**X** – холестерол; **Мт** – микротрубочки; **МП** – мембранный пузырьрёк;

**МПЦ** – мембранный пузырьрёк с целлюлозой внутри.

Под мембраной на схемах – цитоплазматическое пространство.



**Группы организмов:** инфузория-туфелька, археи, цианобактерии, многоклеточные животные, большинство динофлагеллят, высшие растения

**Вопрос 1.** Перечислите четыре функции, которые выполняет клеточная мембрана.

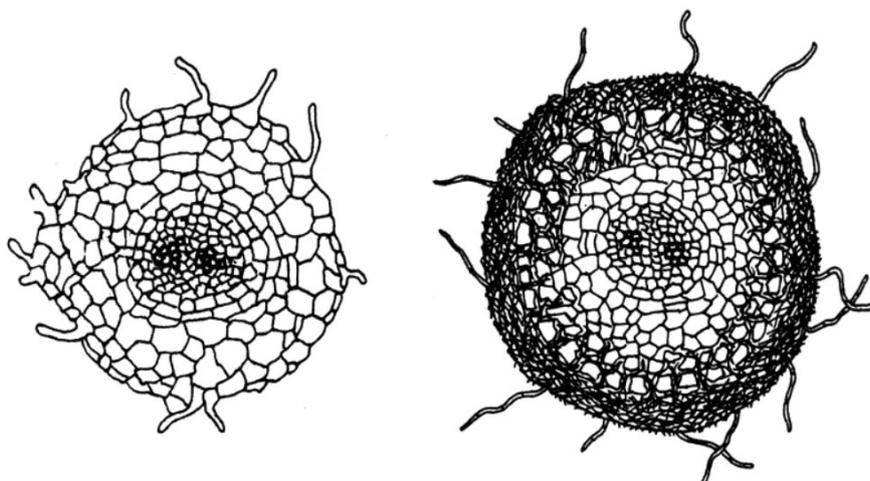
**Вопрос 2.** Для чего нужен холестерол в клеточной мембране организмов группы А?

**Вопрос 3.** Какими свойствами должна обладать молекула фосфолипида, чтобы сформировать мембрану?

**Вопрос 4.** Известно, что растительное масло формирует жировые капли в воде. Изобразите и опишите, из каких молекул состоит растительное масло. Нарисуйте структуру жировой капли в воде. В чем заключается принципиальное отличие строения жировой капли от клеточной мембраны?

### 7. Грибы и деревья (20 баллов)

**Вопрос 1.** На рисунке вы видите поперечный срез корня. На каком из рисунков вы видите корень с микоризой? Обозначьте его буквой В, корень без микоризы – буквой А. Объясните ваш выбор.



На рисунке А обозначьте следующие элементы корня:

- 1 – осевой цилиндр;
- 2 – сосуды ксилемы;
- 3 – флоэма;
- 4 – корневой волосок;
- 5 – эндодерма;
- 6 – первичная кора (паренхима)

**Вопрос 2.** Укажите, как называется тип взаимодействия гриба и растения? Какую роль играет в этом взаимодействии каждый участник?

**Вопрос 3.** У таких быстрорастущих пород, как тополь и эвкалипт, микориза отсутствует. Объясните это явление.

**Вопрос 4.** Применение метода изотопов позволило установить, что через грибные гифы, протягивающиеся от одних корней к другим и от одного дерева к другому в пределах одной экосистемы, происходит обмен органическими веществами между отдельными растениями. Оцените, сколько деревьев сосны может обмениваться питательными веществами друг с другом, если известно, что в данном месте произрастает гриб масленок с общей длиной гиф 4,5 тысяч километров, при этом в квадратном метре почвы находится примерно 25 метров гиф, а одна сосна занимает площадь примерно 60 кв.м.

**Вопрос 5.** Очень интересное растение – подъяльник одноцветковый (*Monotropa uniflora*), растущий под пологом темного леса. Мертвенно-бледный цвет его побегов объясняется отсутствием хлорофилла, в котором у растения нет нужды в связи с особым типом питания. При этом растение очень требовательно к наличию плотной подстилки. Предположите, как питается данное растение.

**8. Синтез веществ в клетке (20 баллов)**

Скорость образования вещества X в клетке определяется формулой  $V = (3 \cdot N_A) / (2 \cdot N_B)$ , где V – скорость образования вещества X в клетке;  $N_A$  – количество молекул вещества A;  $N_B$  – количество молекул вещества B.

**Вопрос 1.** Как соединение B влияет на скорость синтеза вещества X? Увеличивает или уменьшает её? На основании чего можно сделать такой вывод?

**Вопрос 2.** Известно, что вещество F подавляет синтез вещества B, а соединение C, наоборот, ускоряет этот процесс. На основании этих данных запишите формулу скорости синтеза вещества X. В качестве примера используйте закон нахождения для скорости образования вещества A, представленный выше. Свой ответ аргументируйте.

***Желаем успехов в выполнении заданий!***