

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по биологии  
для 10 класса

2024/25 учебный год

Максимальное количество баллов — 63

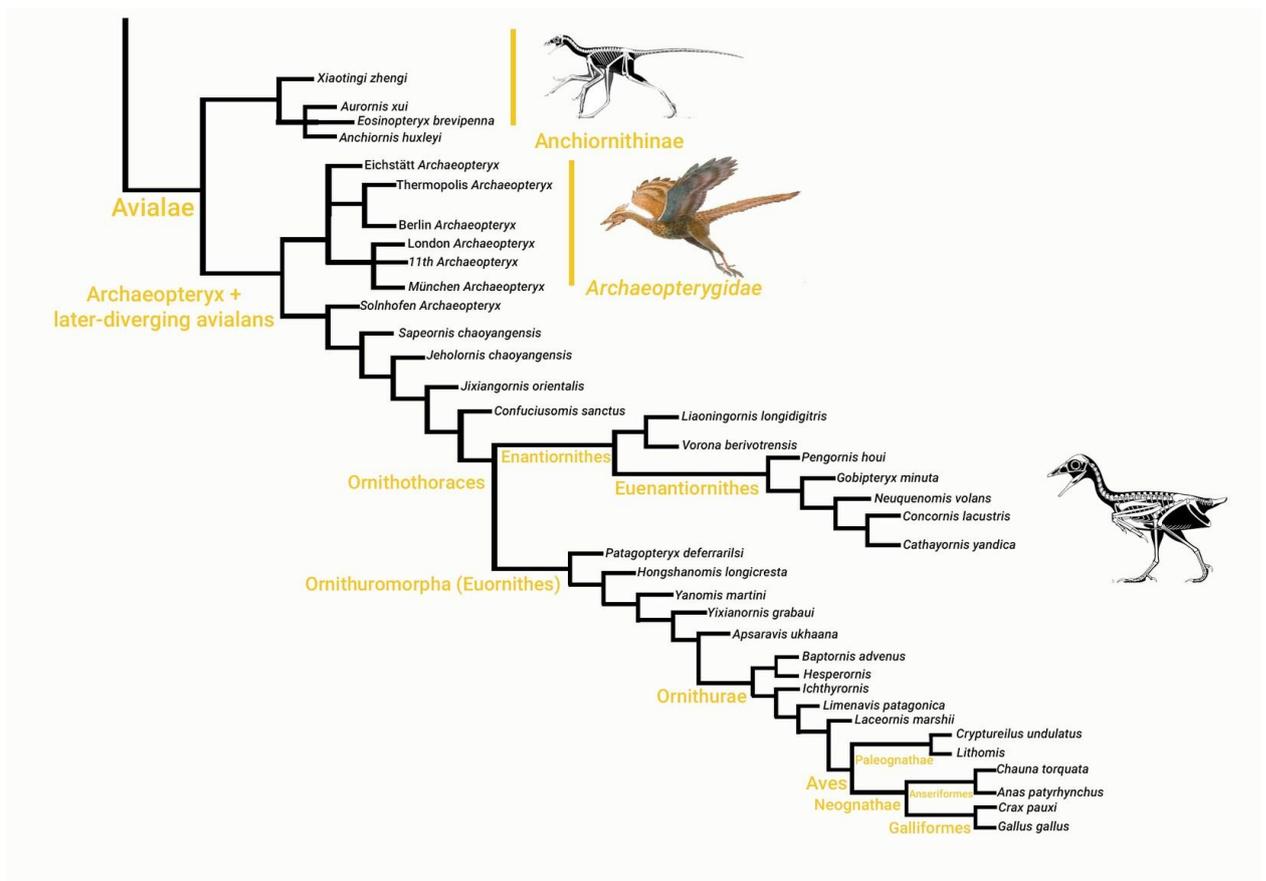
Блок № 1

В заданиях этого блока нужно выбрать один верный ответ из списка.

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.

Максимальный балл за все задания блока № 1 — 25.

1. Рассмотрите фрагмент филогенетического дерева группы Avialae и выберите верное утверждение:



Ответ:

- Группа Avialae является парафилетической (включает лишь часть потомков последнего общего предка)

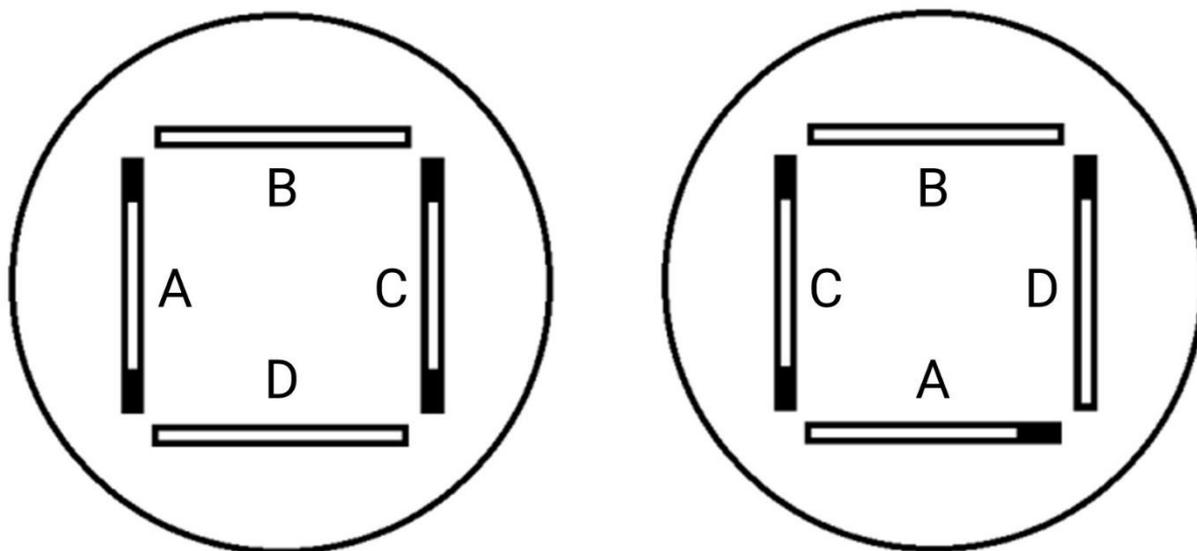
- Enantiornithes не имеют общего предка с Ornithomorpha
- ✓ Paleognatha и Neognatha — сестринские группы
- Archaeopterygidae — предковая группа для Ornithoraces

2. Сколько разных фенотипов может быть получено в первом поколении при скрещивании двух особей с генотипами  $AaBbDdNn$  и  $AaBbDDnn$ , если известно, что все аллельные гены взаимодействуют по принципу неполного доминирования?

**Ответ:**

- 8
- 10
- 36
- 54

3. Вы получили четыре бактериальных мутанта, у каждого из которых нарушен один из генов пути биосинтеза аминокислоты X. Вы высеяли их штрихами на чашки Петри, содержащие минимальное количество этой аминокислоты (для поддержания слабого роста клеток). Вы расположили штрихи в виде четырёхугольника таким образом, чтобы они не соприкасались друг с другом. На концах некоторых штрихов вы отмечаете обильный рост (зачернён).



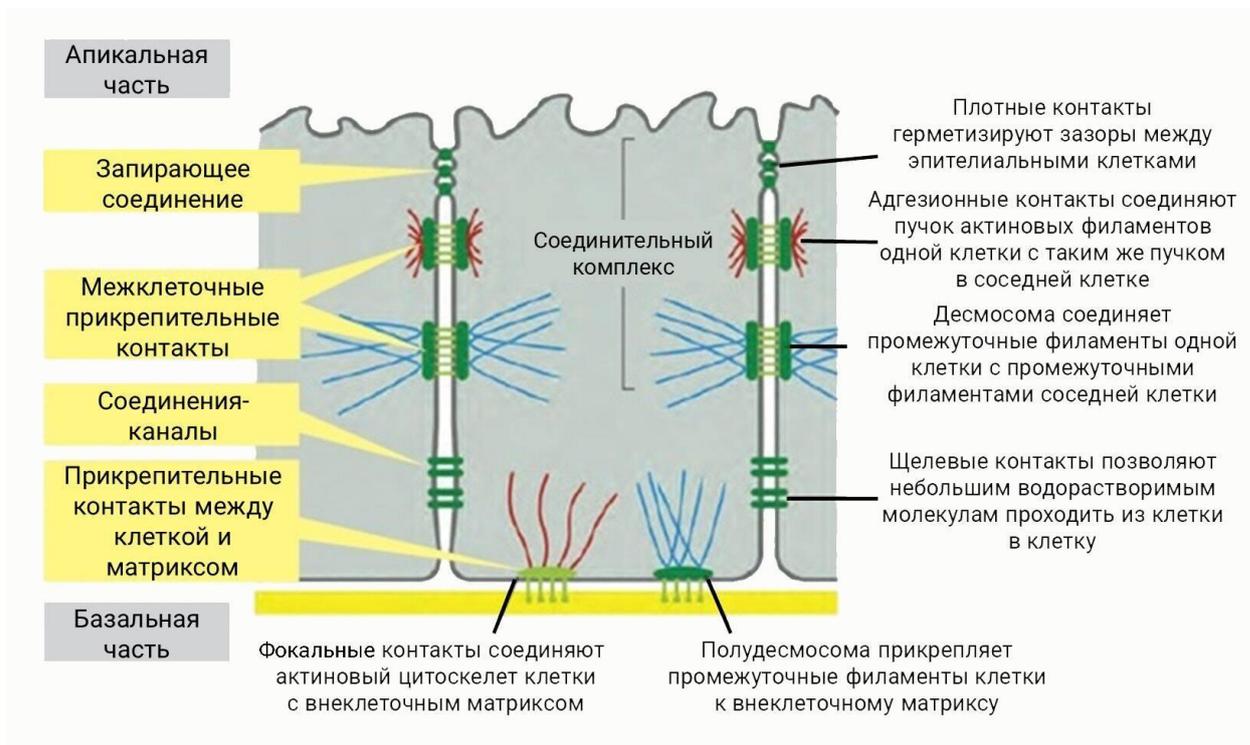
Как вы догадались, рост наблюдается в случае, если «соседи» выделяют в среду вещество, из которого можно синтезировать аминокислоту X.

У какого мутанта нарушен ген, отвечающий за самую раннюю стадию биосинтеза X?

**Ответ:**

- A
- B
- C
- D

#### 4. Синхронное сокращение миокарда возможно благодаря присутствию в мембране кардиомиоцитов ...



**Ответ:**

- ПЛОТНЫХ КОНТАКТОВ
- АДГЕЗИОННЫХ КОНТАКТОВ
- ЩЕЛЕВЫХ КОНТАКТОВ
- ПОЛУДЕСМОСОМ

5. Клеточный цикл — период существования клетки от момента её образования путём деления материнской клетки до собственного деления или гибели.

Клеточный цикл эукариот состоит из двух периодов:

I. Период клеточного роста (интерфаза), во время которого идёт синтез ДНК и белков, и осуществляется подготовка к делению клетки. Состоит из нескольких стадий:

- G1-фазы (от англ. gap — промежуток), или фазы начального роста, во время которой идёт синтез мРНК, белков, других клеточных компонентов;
- S-фазы (от англ. synthesis — синтез), во время которой идёт репликация ДНК клеточного ядра, также происходит удвоение центриолей (если есть).
- G2-фазы, во время которой идёт подготовка к митозу.

II. Период клеточного деления (фаза М, от слова mitosis — митоз). Включает две стадии:

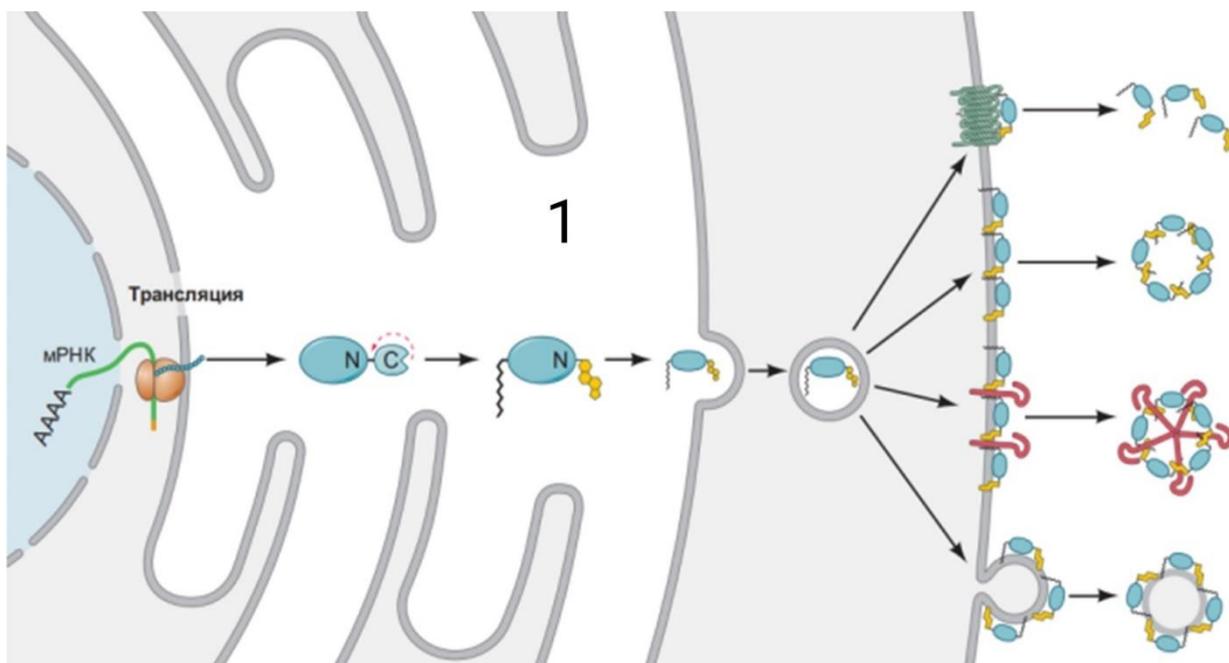
- кариокинез (деление клеточного ядра);
- цитокинез (деление цитоплазмы).

Митоз, в свою очередь, делится на пять стадий. Выберите самую продолжительную фазу жизненного цикла:

**Ответ:**

- G1-фаза
- S-фаза
- G2-фаза
- Кариокинез

6. На рисунке изображена схема созревания и секреции определённого сигнального белка.



Выберите неверное утверждение:

**Ответ:**

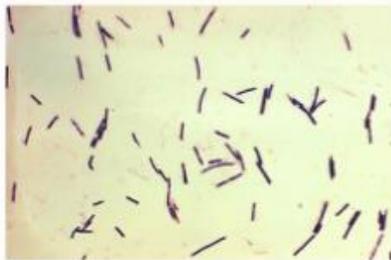
- ✓ Цифрой 1 на схеме обозначен аппарат Гольджи
- В ходе созревания этого белка происходит автопротеолиз
- В ходе созревания этого белка происходит его модификация с образованием гидрофобных частей
- Этот белок может секретироваться как в виде мономеров, так и в виде олигомеров

7. К вам попала неизвестная культура бактерий. Вы решили её покрасить.



Выберите бактерию, которая с наименьшей вероятностью изображена на картинке с результатом ваших действий:

Ответ:



*Clostridium perfringens*



*Bacillus subtilis*

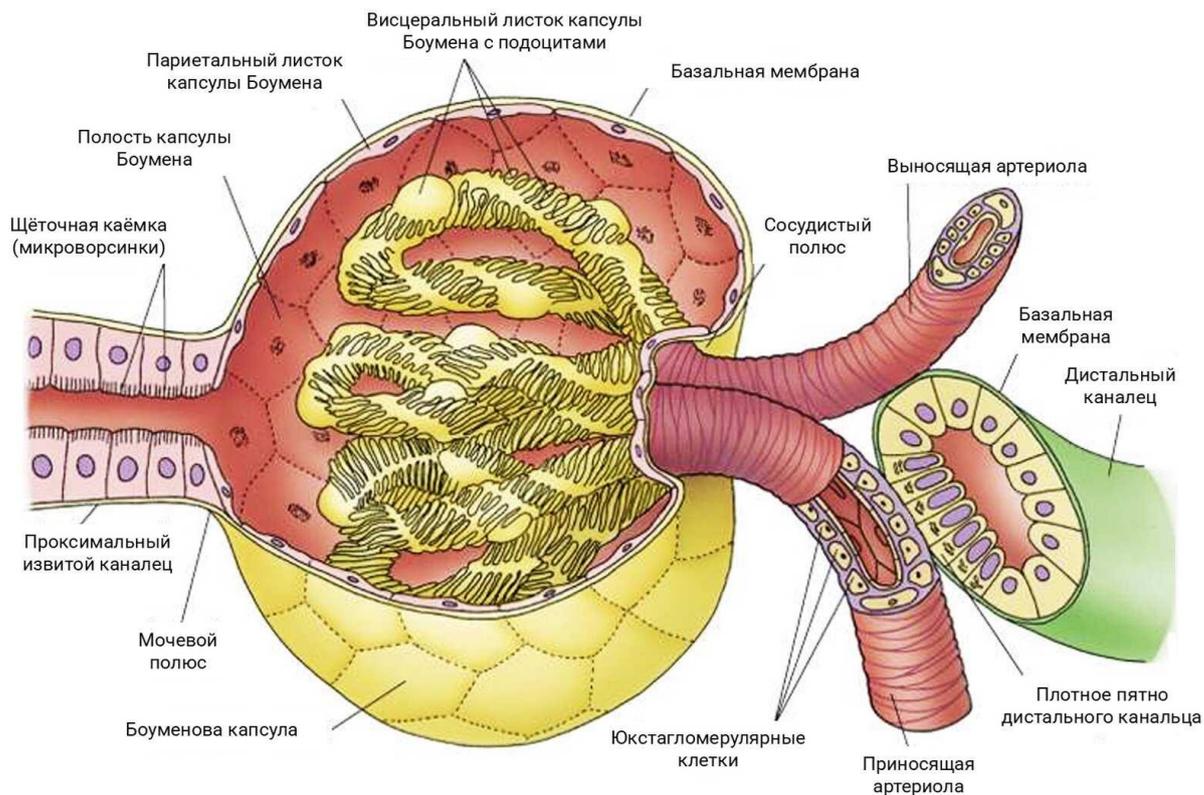


*Clostridium botulinum*



*Anabaena monilifera*

8. Установите верную последовательность прохождения мочи по мере её образования.



**Ответ:**

- ✓ Висцеральный листок капсулы нефрона
- ✓ Полость капсулы
- ✓ Проксимальный извитой каналец
- ✓ Петля Генле
- ✓ Дистальный извитой каналец
- ✓ Собирательная трубочка

9. Ветеринары часто сталкиваются с различными проблемами при оказании медицинской помощи животным, находя неочевидные решения для, казалось бы, простых для человеческой медицины задач. Каким образом ветеринары лечат переломы ключиц у крупного рогатого скота?

**Ответ:**

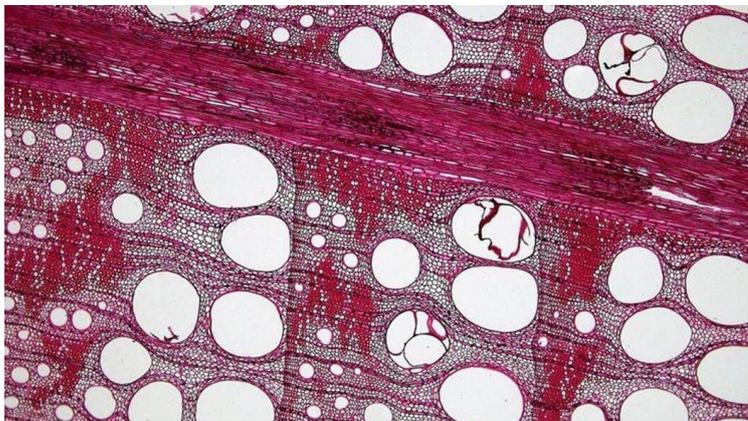
- Накладывается давящая повязка через надплечье и шею
- С помощью имплантов скрепляются осколки кости
- Животное переводится на особый режим движения, повреждённая область фиксируется гипсом
- ✓ Указанные среди вариантов ответа подходы и приёмы не могут быть использованы

10. Акросома — структура сперматозоида, содержащая ферменты, необходимые для растворения оболочки яйцеклетки при оплодотворении. Производным какой органеллы является акросома?

**Ответ:**

- Вакуоли
- Митохондрии
- Комплекса Гольджи
- Центриоли

11. Какое из перечисленных веществ окрашивается в красный цвет при обработке растительных тканей флороглюцином и соляной кислотой? Результат такого окрашивания вы можете видеть на иллюстрации.

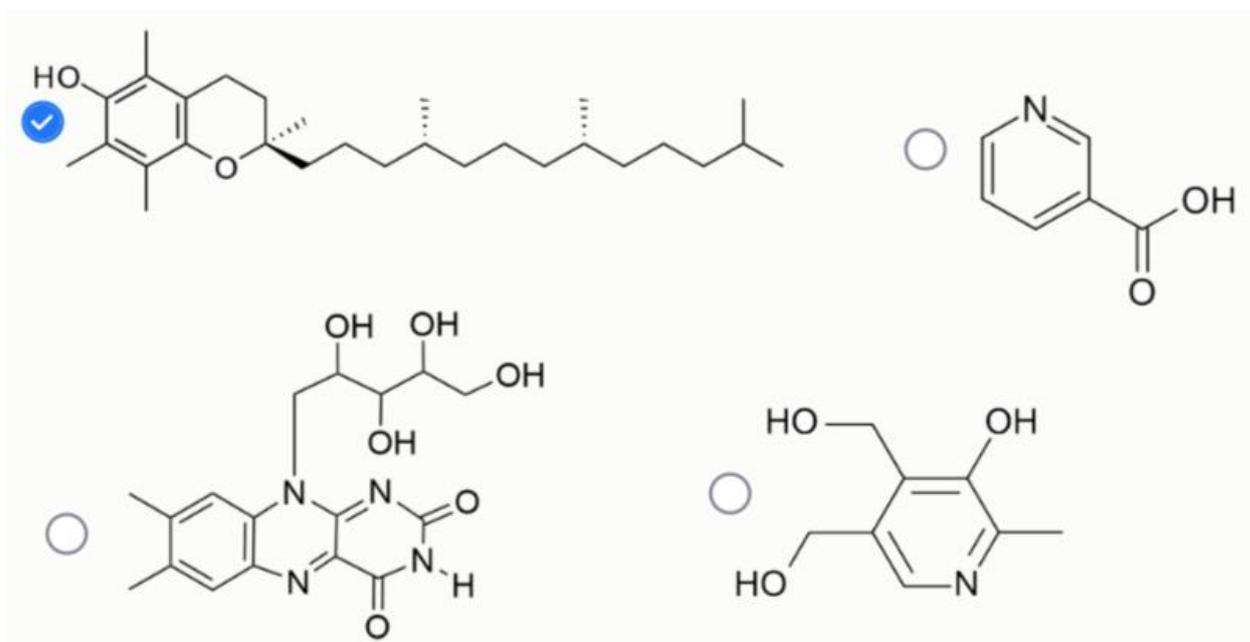


**Ответ:**

- Кутин
- Суберин
- Лигнин
- Муреин

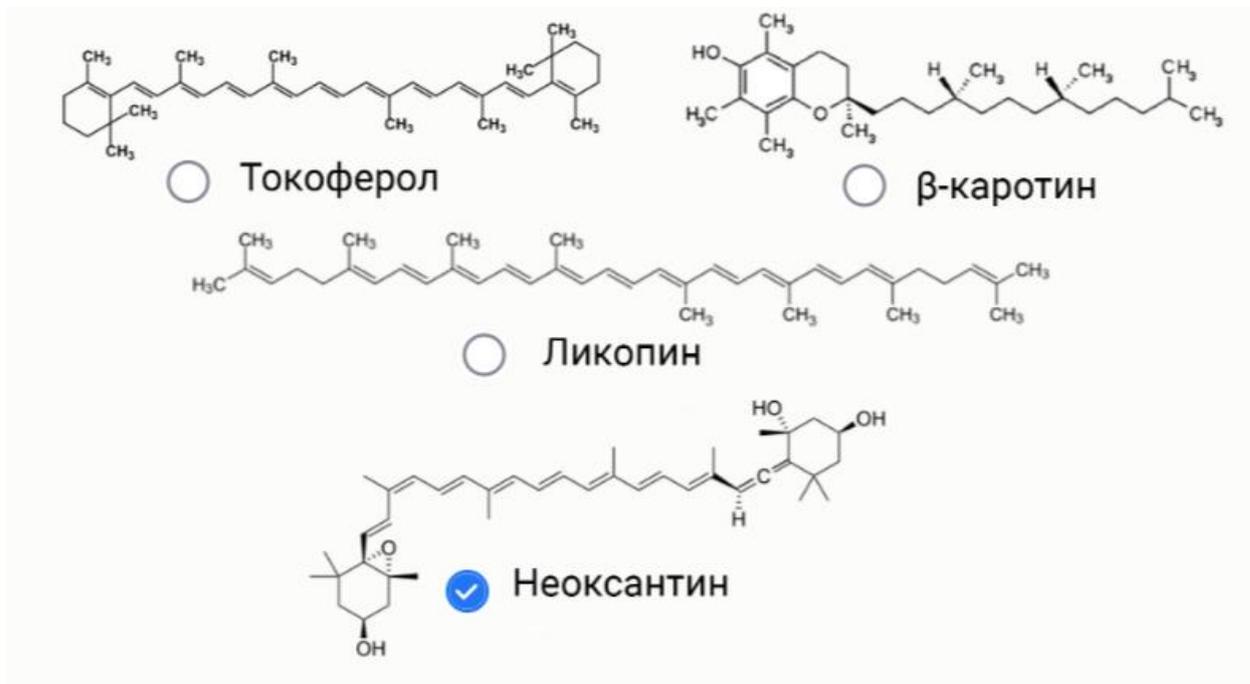
12. Витамины — группа органических соединений разнообразной химической природы, объединённых по признаку абсолютной необходимости для гетеротрофного организма в качестве составной части пищи. Витамины делят на водорастворимые и жирорастворимые. Выберите формулу жирорастворимого витамина:

Ответ:

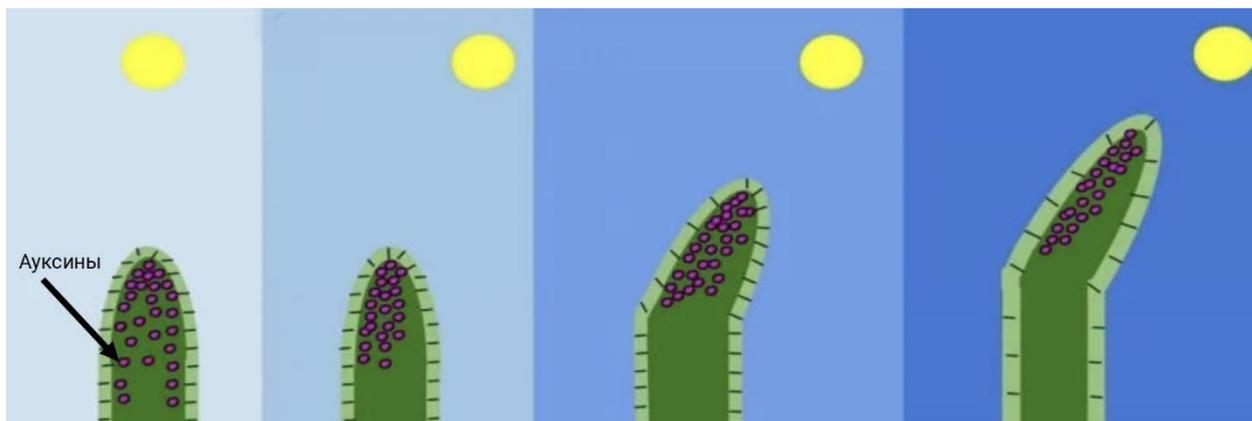


13. Какой компонент живых организмов при нормальных условиях является наиболее полярным?

Ответ:



14. Фитогормоны — низкомолекулярные органические вещества, вырабатываемые растениями и выполняющие регуляторные функции.

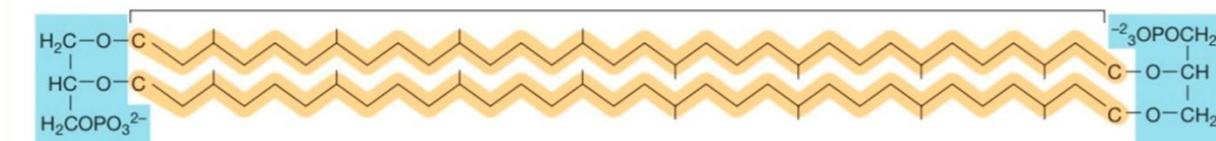


Например, гормон гиббереллин отвечает за рост стебля в длину, пробуждение спящих почек, переход к цветению и развитие органов цветка. Охарактеризуйте действие гормона ауксина:

**Ответ:**

- Увеличивает вес клеток
- Усиливает транспорт питательных веществ по растению
- Увеличивает растяжение клеток
- Обеспечивает движение органелл внутри клеток

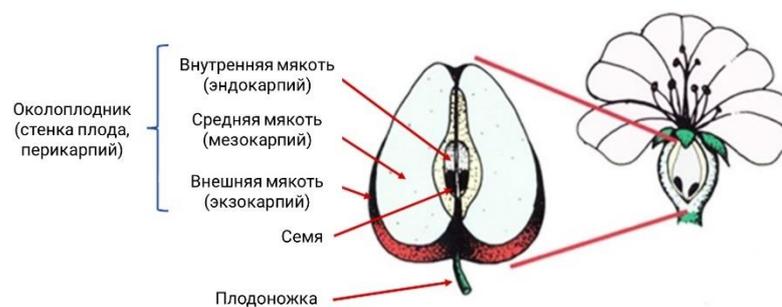
15. Какая группа живых организмов содержит в составе мембран клеток изоб-  
ражённое соединение?



**Ответ:**

- Растения
- Грибы
- Бактерии
- Археи

16. На схеме изображено строение плода на примере яблока.



Чем образована сочная часть плода клубники?



**Ответ:**

- Мезокарпием
- Эндокарпием
- Экзокарпием
- Разросшимся цветоложем

17. Как известно, в ДНК формируются преимущественно пары А-Т и Г-Ц. Почему?

**Ответ:**

- Только эти пары могут формировать друг с другом водородные связи
- Между А и Т формируется две водородные связи, между Г и Ц — три
- Только эти пары могут образовать фосфодиэфирные связи и сформировать цепь ДНК
- ✓ Геометрия этих пар позволяет сделать молекулу ДНК упорядоченной

18. Закончив изучение строения лягушки, Евгений Базаров решил перейти к другому классу позвоночных животных.



Рассмотрите картинку и помогите Евгению найти правильное утверждение для описания этого черепа:

**Ответ:**

- Череп диапсидный
- Нет сросшихся костей
- Гетеродонтная зубная система
- Отсутствует стремечко

19. Чем характеризуются красные мышечные волокна?

**Ответ:**

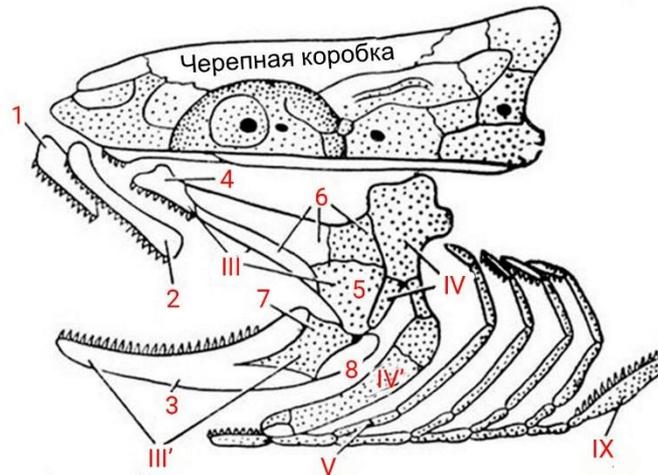
- Основной путь получения энергии — гликолиз
- Быстро истощают свои запасы энергии и устают при продолжительной работе
- Содержат малое количество митохондрий
- ✓ Основная функция — поддержание позы и осуществление движений, требующих низкой, но длительной мышечной активности (ходьба, стояние)

20. Целом — вторичная полость тела животных, имеющая собственную эпителиальную выстилку. Выберите функцию, которую целом **НЕ** может выполнять:

**Ответ:**

- Созревание половых клеток
- Гидроскелет
- Выделение
- Пищеварение

21. Дана схема черепа костной рыбы (висцеральный скелет отделён от черепной коробки); кости: 1 — предчелюстная; 2 — верхнечелюстная; 3 — зубная; 4 — нёбная; 5 — квадратная; 6 — крыловидные; 7 — сочленовная; 8 — угловая; III — нёбноквадратный хрящ; III' — меккелев хрящ; IV — расчленённый подвесок; IV' — гиоид; V — IX — жаберные дуги.

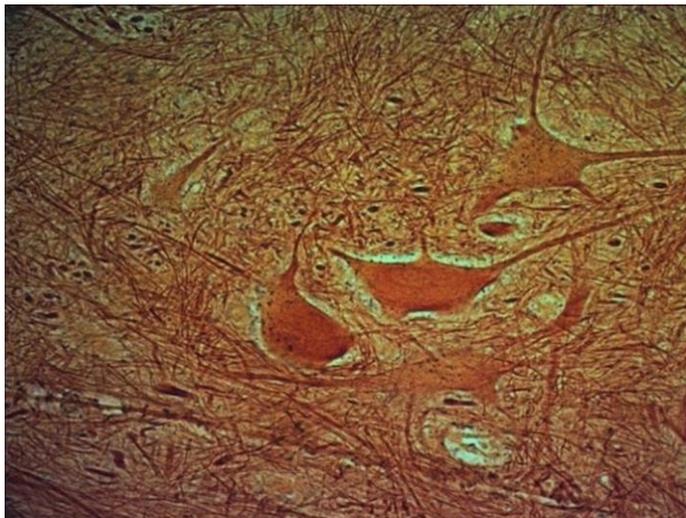


Между жаберными дугами и челюстной дугой (на ней расположены зубы) расположена подъязычная дуга, она подвешивает челюстную дугу к осевому черепу. Выберите элемент подъязычной дуги:

**Ответ:**

- Сочленовная кость
- Меккелев хрящ
- Гиоид
- Квадратная кость

22. На картинке представлена структура...



**Ответ:**

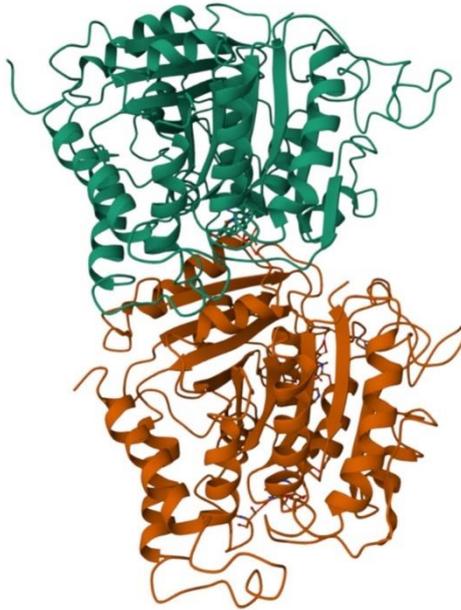
- печени
- кости
- спинномозгового ганглия
- щитовидной железы

23. Dikarya — это группа настоящих грибов, характеризующаяся септированным мицелием, способностью образовывать плодовые тела и наличием дикариотической стадии в жизненном цикле. Выберите организм, **НЕ** относящийся к кладе Dikarya:

**Ответ:**

- Спорынья ржи
- Белый гриб
- Опёнок летний
- Фитофтора

24. Перед вами 3D-структура димера белка тубулина, обладающего ГТФ-азной активностью.

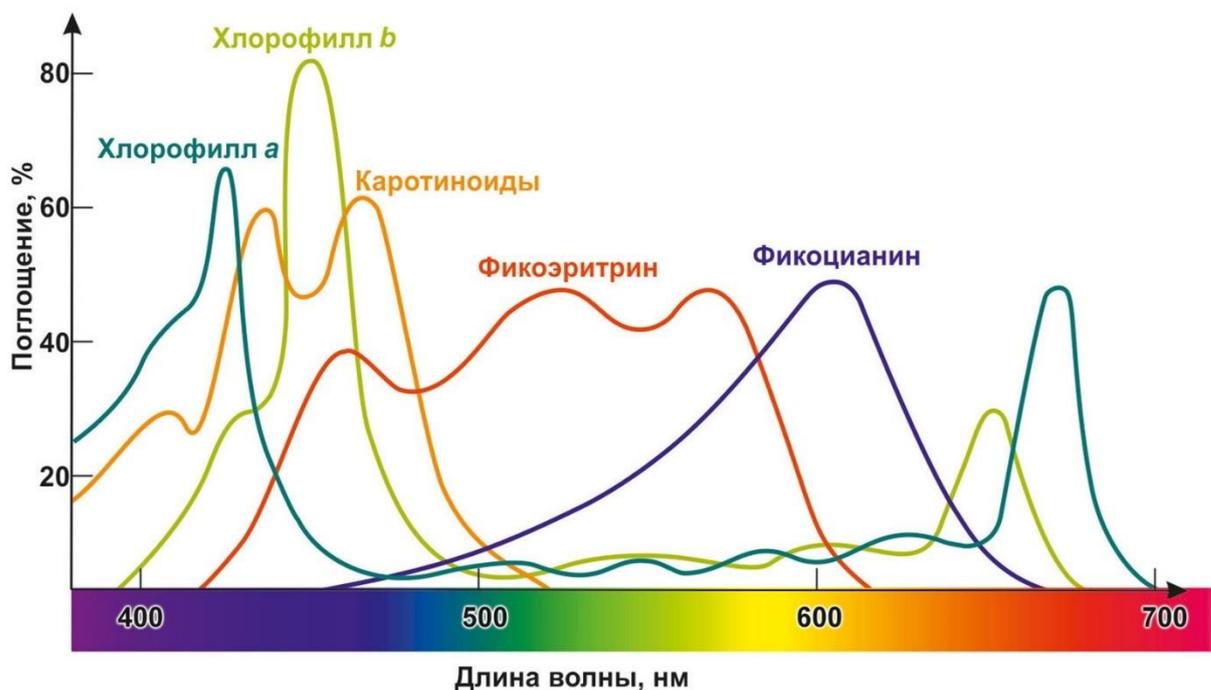


В состав какой клеточной структуры входит этот белок?

**Ответ:**

- Тонких филаментов
- Промежуточных филаментов
- Микротрубочек
- G-белкового рецептора

25. Красные водоросли — отдел водорослей, относящийся к Archaeplastida. Эти организмы имеют в пластидах специальные светособирающие комплексы — фикобилисомы, содержащие пигменты — фикобилипротеины: фикоэритрин и фикоцианин. На картинке представлены спектры поглощения некоторых пигментов.



Выберите неверное утверждение:

**Ответ:**

- Фикобилипротеины поглощают в той части спектра, где не поглощают хлорофиллы, благодаря чему красные водоросли живут на большой глубине
- Фикоэритрин поглощает более 40 % при длине волны 550 нм
- Хлорофилл a поглощает в более длинноволновой области, чем хлорофилл b
- Пик поглощения фикоцианина — около 600 нм

## Блок № 2

---

**В заданиях этого блока нужно выбрать один или несколько верных 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. Фазовое разделение жидкость-жидкость (LLPS) — это особая форма фазового перехода, при которой одна жидкость самопроизвольно разделяется на две отдельные несмешивающиеся жидкости (простейший пример — капля масла в воде). Оказывается, в основе клеточной компартментализации может лежать не только разделение с помощью мембран, но и фазовое разделение жидкость-жидкость. Выберите структуры клетки, обособление которых происходит при помощи фазового разделения жидкость-жидкость:

**Ответ:**

- Кристаллы оксалата кальция
- Ядрышко
- Лизосома
- Митохондрия
- Актиновые филаменты

2. Экологическая группа — совокупность видов, характеризующаяся сходными потребностями по отношению к конкретному экологическому фактору. Выберите экологические группы, характеризующиеся потребностью в определённом количестве света:

**Ответ:**

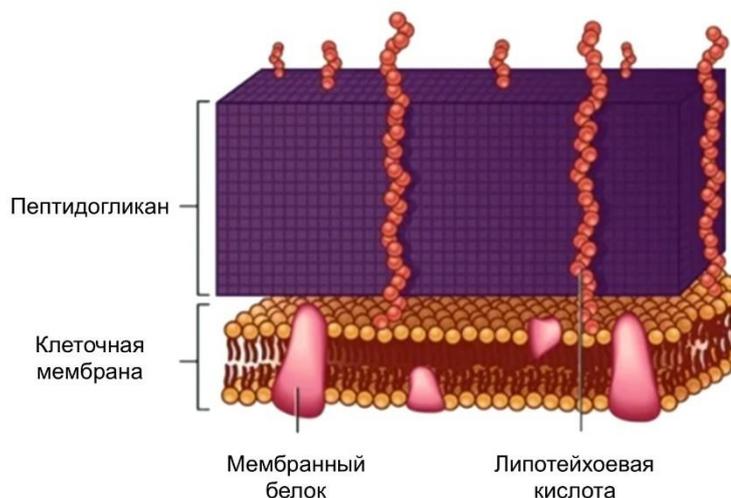
- Гигрофиты (от др.-греч. ὑγρός — влажный и φυτόν — растение)
- Гелиофиты (от др.-греч. ἥλιος — солнце и φυτόν — растение)
- Олиготрофы (от др.-греч. ὀλίγος — немногий, незначительный и τροφή — питание)
- Сциофиты (от др.-греч. σκιά — тень и φυτόν — растение)
- Галофиты (от др.-греч. ἅλς — соль и φυτόν — растение)

3. Вам дан организм с генотипом AaBBccddEe. Какие гаметы данный организм образовывать **НЕ** может?

**Ответ:**

- ABCdE
- ABCDE
- aBCdE
- Abcde
- abcde

4. На картинке изображена клеточная стенка, которая характерна для некоторой группы организмов.



Выберите верные утверждения о представителях группы:

**Ответ:**

- ✓ В состав клеточной стенки представителей группы входит муреин
- ✓ Среди представителей группы отсутствуют фотосинтезирующие организмы
- ✓ Среди представителей группы встречаются возбудители сибирской язвы
- Представители группы имеют 2 мембраны
- Антигены представителей группы являются токсинами

5. Перед вами срез спороносного колоска селлагинеллы, представителя отдела Плауновидные.

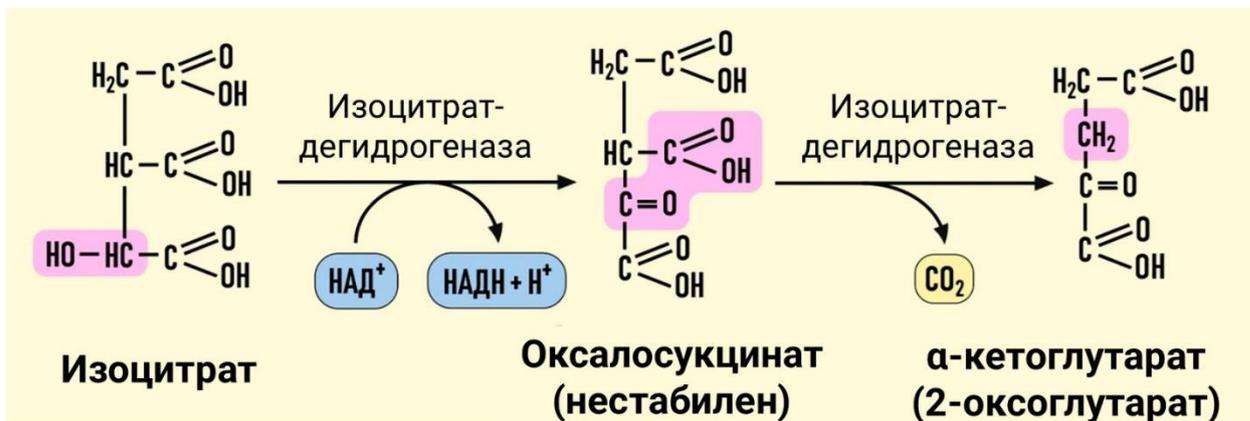


Выберите верные характеристики строения и жизненного цикла селлагинеллы:

**Ответ:**

- Равноспоровость
- Разноспоровость
- Гаплоидные споры
- Диплоидные споры
- Преобладание стадии гаметофита в жизненном цикле

6. На схеме показано превращение изоцитрата в цикле Кребса, осуществляемое ферментом изоцитратдегидрогеназой.



Выберите процессы, которые происходят во время этого превращения:

**Ответ:**

- Карбоксилирование
- Декарбоксилирование
- Окисление
- Метилирование
- Фосфорилирование

7. Выберите верные утверждения о конечностях рака речного (вид из отряда Десятиногие):

**Ответ:**

- У рака 38 конечностей
- У рака 10 пар конечностей
- У рака 5 пар ходильных ног
- У рака 1 пара максилл
- Все конечности рака двуветвистые

8. Выберите верные утверждения о трёх видах форели, обитающих в пресном озере при разных температурах:



(*Salvelinus namaycush*)

6–13 °C



(*Oncorhynchus mykiss*)

12–18 °C



(*Salmo trutta*)

11–23 °C

**Ответ:**

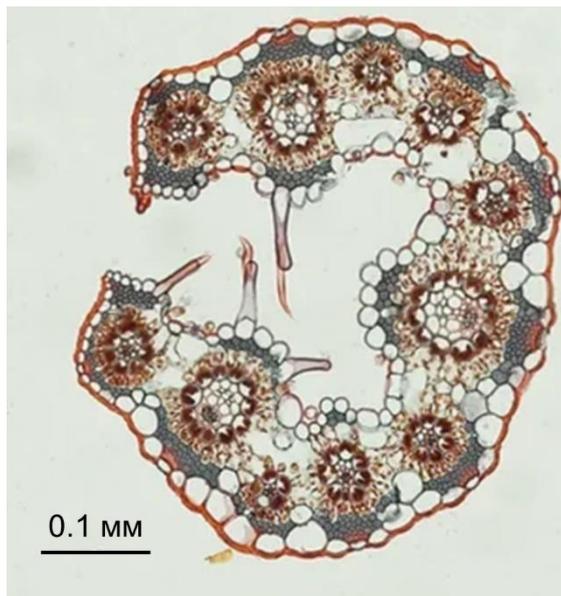
- ✓ Экологические ниши трёх видов перекрываются
- ✓ Виды сформировались скорее путём симпатрического видообразования
- У вида *Salmo trutta* самый узкий оптимум температуры
- ✓ Некоторые виды форели могут обитать в более холодных водах, избегая межвидовой конкуренции
- Температура является ограничивающим фактором для всех трёх видов

9. Теория эндосимбиоза — одна из ключевых концепций эволюционной биологии, объясняющая происхождение некоторых органелл в клетках эукариот. Какие из следующих утверждений о теории эндосимбиоза являются верными?

**Ответ:**

- ✓ Согласно теории эндосимбиоза, митохондрии и пластиды произошли из древних бактерий, которые были поглощены анаэробными прокариотическими клетками
- ✓ Одним из доказательств теории эндосимбиоза является наличие собственной ДНК, рибосом и системы синтеза белка в митохондриях и пластидах
- ✓ Теория эндосимбиоза объясняет, почему митохондрии и пластиды имеют кольцевую ДНК, характерную для прокариотических клеток
- Согласно теории эндосимбиоза, поглощение цианобактерии, давшей начало пластидам, произошло раньше поглощения альфа-протеобактерии, давшей начало митохондриям
- ✓ Теория эндосимбиоза объясняет, почему митохондрии и пластиды могут делиться независимо от деления ядра клетки

10. Перед вами срез листа цветкового растения.



Исходя из анатомического строения, выберите верные утверждения:

**Ответ:**

- Растение относится к суккулентам
- Растение относится к склерофитам
- В эпидермисе растения присутствуют трихомы
- На срезе можно найти клетки проводящего пучка
- У растения отсутствуют устьица

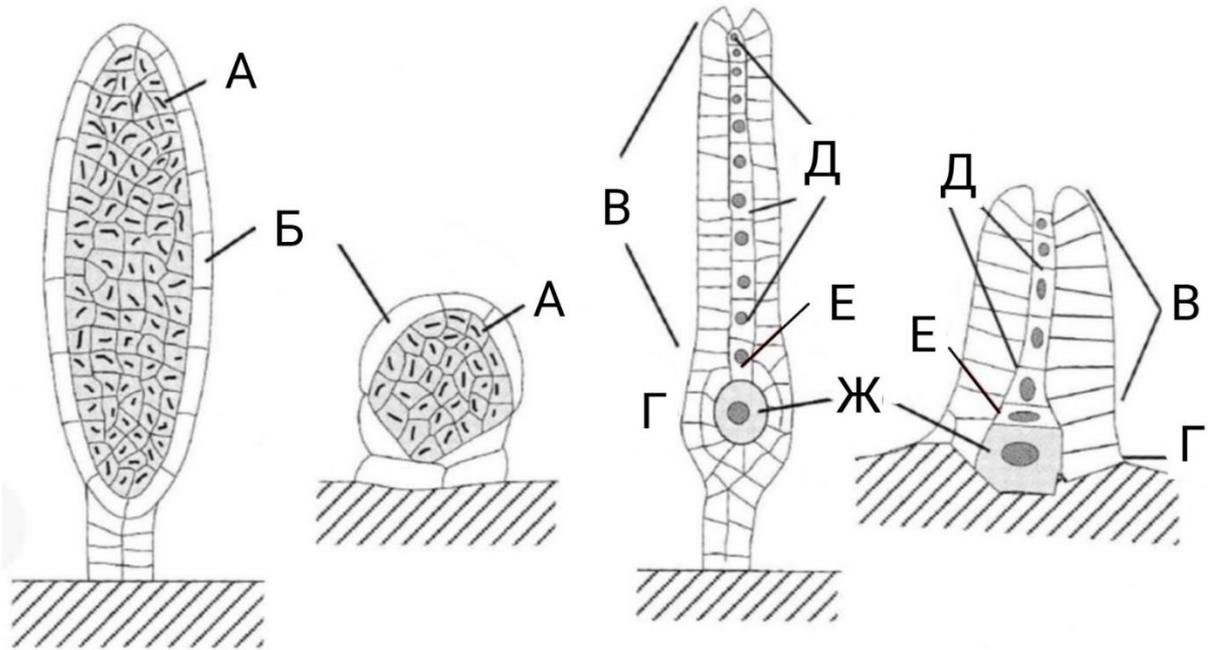
**Блок № 3**

**В заданиях этого блока нужно установить соответствие.**

**За каждое правильное соответствие начисляется 0.5 балла.**

**Максимальный балл за все задания блока № 3 — 12.**

1. На картинке изображены органы полового размножения растений.

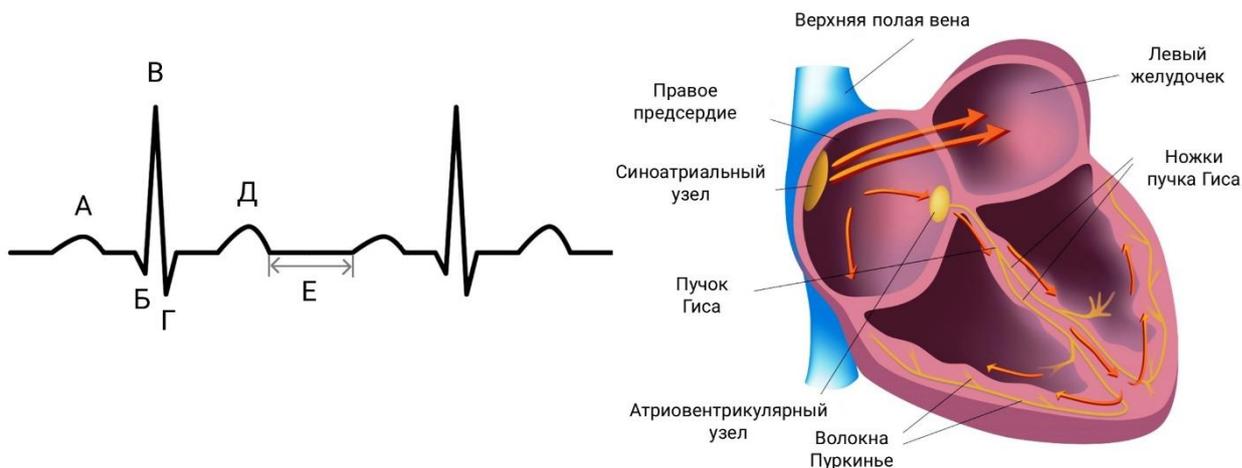


Установите соответствие между названиями структур и их обозначениями.

**Ответ:**

А	Сперматоцит
Б	Стенка антеридия
В	Шейка
Г	Брюшко
Д	Шейковые каналцевые клетки
Е	Брюшная каналцевая клетка
Ж	Яйцеклетка

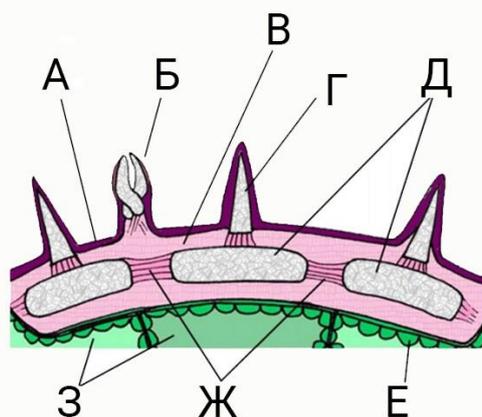
2. Установите соответствие между элементами ЭКГ и электрическими явлениями в сердце, которые отображают эти элементы.



**Ответ:**

А	Распространение возбуждения по предсердиям
Б	Возбуждение межжелудочковой перегородки
В	Распространение возбуждения по верхушке сердца (верхушка направлена книзу и кпереди сердца)
Г	Возбуждение желудочков в основании сердца (основание направлено кверху и кзади сердца)
Д	Реполяризация желудочков
Е	Отсутствие разности потенциалов

3. На картинке изображён срез покрова иглокожих.



Установите соответствие между названиями структур и их обозначениями.

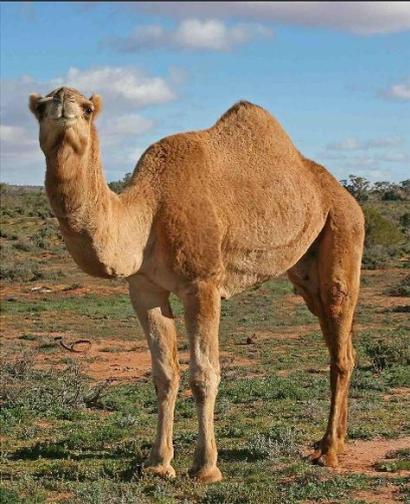
**Ответ:**

А	Эпидермис
Б	Педицеллярия (для защиты от врагов и очистки тела от чужеродных частиц)
В	Дерма
Г	Игла
Д	Склериты (пластинки скелета)
Е	Целомический эпителий
Ж	Межсклеритные мышцы
З	Целом

4. Установите соответствие между животными и их эволюционными адаптациями.

*В этом задании каждому варианту из левого столбца соответствует ровно один вариант из правого столбца. Ответы приведены ниже в нужном порядке.*

**Ответ:**

Животное	Эволюционная адаптация
	Острое зрение
	Развитие специализированного пищеварительного тракта для переваривания клетчатки
	Редукция органов чувств

## Блок № 4

В этом блоке нужно решить количественные задачи.

Максимальный балл за задания блока № 4 — 6.

1. Известно, что пептиды могут являться эффективным транспортным средством для внутриклеточной доставки большого круга разнообразных веществ. Вы тестируете 4 разных пептида, которые содержат по 4 аминокислоты (обозначены буквами А, Б, В, Г). К сожалению, вы забыли, из каких аминокислот состоят ваши пептиды, но вы помните их молекулярную массу и последовательность, записанную буквами А-Г. Данные представлены в таблице.

Пептид	Последовательность аминокислот	Молекулярная масса (Да)
1	АБВГ	552
2	АВББ	512
3	ГВАА	602
4	ВБВБ	464

Определите, какие аминокислоты прячутся под буквами А-Г. При подсчёте не учитывайте отщепление воды при образовании пептидной связи, считайте, что, например, пептид ДЕ имеет массу Д+Е.

**Ответ:**

Обозначение	Аминокислота
А	Фенилаланин (165 Да)
Б	Пролин (115 Да)
В	Валин (117 Да)
Г	Гистидин (155 Да)

За каждый верный ответ — 1 балл

Максимальный балл за задание — 4

*Решение.*

Составляем систему из 4 уравнений:

$$A + B + \Gamma + B = 552$$

$$A + 2B + B = 512$$

$$2A + B + \Gamma = 602$$

$$2B + 2B = 464$$

Решаем систему и получаем молекулярные массы аминокислот:

$$A — 165$$

$$B — 115$$

$$B — 117$$

$$\Gamma — 155$$

Находим в таблице и сопоставляем с названиями аминокислот:

A — Фенилаланин (молекулярная масса = 165).

B — Пролин (молекулярная масса = 115).

B — Валин (молекулярная масса = 117).

\Gamma — Гистидин (молекулярная масса = 155).

2. Радиоактивные изотопы широко используются в медицине и биологии. Например, йод-131 применяется для диагностики и лечения заболеваний щитовидной железы. Однако содержание радиоактивного соединения в организме уменьшается с течением времени, причём по двум причинам: из-за радиоактивного распада и в результате выведения из организма.

Период полураспада йода-131 составляет 8 суток; это означает, что каждые 8 суток содержание радиоактивного йода в результате распада уменьшается вдвое. Период полувыведения некоторого препарата на основе йода-131 составляет 30 суток.

Через сколько суток после введения содержание этого препарата в организме уменьшится вдвое? Ответ округлите до целых.

**Ответ:** 6

**Точное совпадение ответа — 2 балла**

**Максимальный балл за задание — 2**

*Решение.*

Строгое решение:  $2^{-t \div T_1} \cdot 2^{-t \div T_2} = 2^{-(1 \div T_1 + 1 \div T_2)t} = 2^{-t \div T}$ , откуда  $T = \frac{T_1 T_2}{(T_1 + T_2)}$

$\approx 6$  суток. Здесь  $T$  — искомый период,  $T_1 = 8$  суток,  $T_2 = 30$  суток,  $t$  — переменная. Интуитивное решение: очевидно, что в ответе должно получиться меньше 8 суток, поэтому варианты  $30 + 8$ ,  $30 - 8$  и  $(30 + 8) \div 2$  отвергаются. Далее нужно сообразить, что в нашем случае складываются скорости, а скорость обратно пропорциональна времени. Поэтому  $\frac{1}{T} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2}$ , то есть

$$T = \frac{T_1 T_2}{(T_1 + T_2)} \approx 6 \text{ суток.}$$