

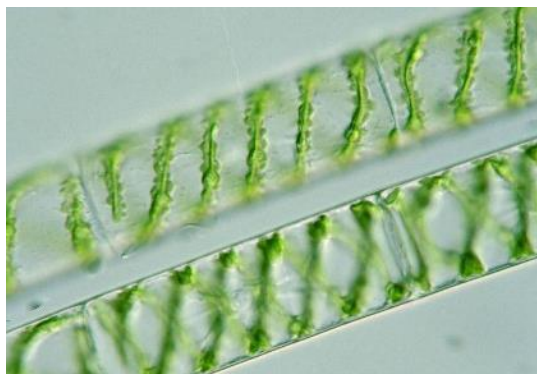
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО БИОЛОГИИ. 2021–2022 уч. г.  
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС

Критерии и ответы

Часть 1

Вам предлагаются тестовые задания с выбором **ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО** варианта ответа из четырёх.  
За каждый правильный ответ – 1 балл.

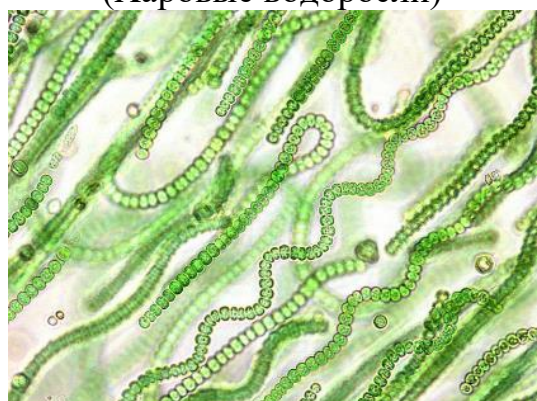
1. В клетках какой водоросли отсутствует ядро?



а) спирогиры  
(Харовые водоросли)



б) эвглёны зелёной  
(Эвгленовые водоросли)



в) ностока  
(Синезелёные водоросли)



г) фукуса (Охрофитовые водоросли,  
класс Бурые водоросли)

2. Выберите признак, который **НЕ** характерен для растительных вирусов.

- а) Могут распространяться по плазмодесмам.
- б) Могут распространяться по проводящей ткани.
- в) Заражение растения может происходить при питании тлей.
- г) Заражение происходит путём разрушения вирусными белками клеточной стенки.

3. Выберите морфологический признак, по которому можно однозначно установить побеговое происхождение корневища.

- а) наличие клеток-спутниц во флоэме проводящего пучка
- б) верхушечный рост
- в) наличие корней на поверхности корневища
- г) наличие узлов с маленькими чешуями

4. Какие элементы механической ткани обеспечивают прочность стебля на разрыв?

- а) клетки уголкового колленхимы
- б) склереиды звёздчатой формы
- в) волокна склеренхимы
- г) членики ситовидных трубок

5. Структура, отмеченная на фотографии красной стрелкой, является непосредственным производным:



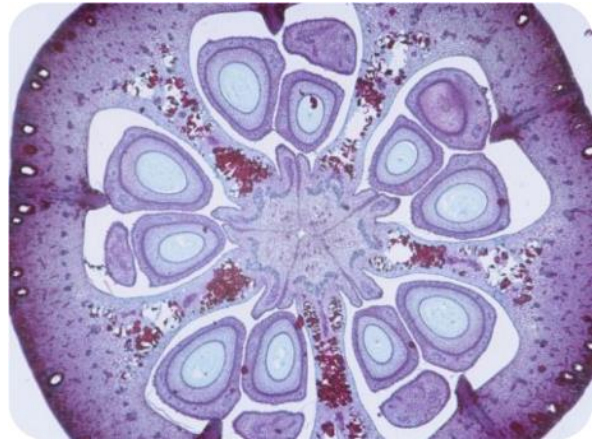
- а) листа
- б) листочка околоцветника
- в) пестика
- г) тычинки

6. В жизненном цикле отдела Мохообразные присутствует характерная для них стадия – протонема. Протонема развивается из споры и в дальнейшем даёт начало взрослому растению. Выберите верное утверждение относительно протонемы Мохообразных.

- а) Это – ранняя стадия развития гаметофита.
- б) На протонеме могут развиваться органы бесполого размножения – спорангии.
- в) Протонема является диплоидной стадией развития.
- г) Протонема образуется в результате двойного оплодотворения.

7. На рисунке изображён срез плода определённого растения. Данный плод является:

- а) односемянным одногнёздным
- б) односемянным многогнёздным
- в) многосемянным одногнёздным
- г) многосемянным многогнёздным



8. Выберите комбинацию органелл и структур, присутствующих у данного организма. 1 – лейкопласт, 2 – сократительная вакуоль, 3 – митохондрия, 4 – рибосома, 5 – клеточная стенка.

- а) 2, 3, 4
- б) 1, 2, 3, 4, 5
- в) 1, 3, 4
- г) 3, 4



9. Выберите верный порядок **ТОЛСТЫХ** мышечных слоёв в теле белой планарии, начиная с самого наружного.

- а) кольцевые, продольные, диагональные
- б) кольцевые, диагональные, продольные
- в) продольные, кольцевые, диагональные
- г) продольные, диагональные, кольцевые

10. Укажите тип ротового аппарата данного насекомого.

- а) грызущий
- б) сосущий
- в) лижущий
- г) колюще-сосущий

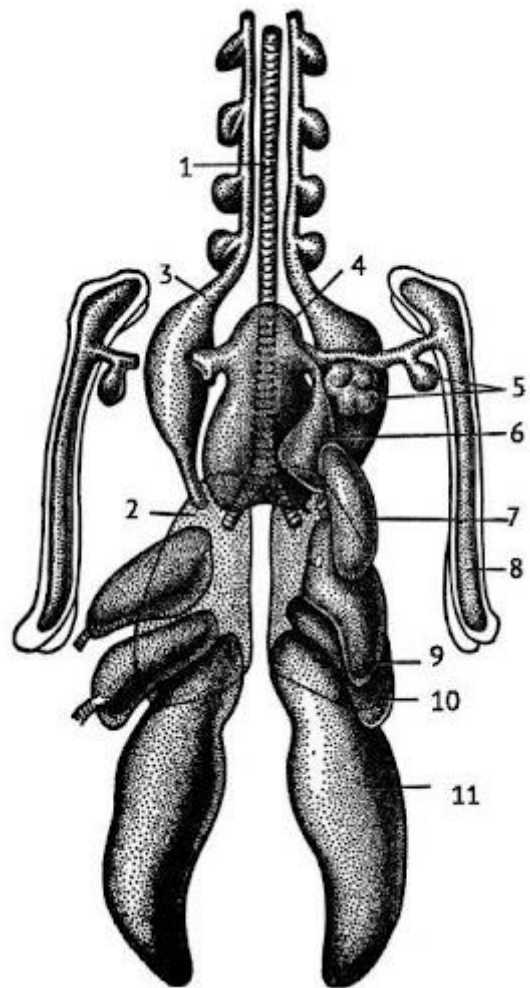


11. Раздельнополыми животными являются:

- а) адский кальмар-вампир
- б) виноградная улитка
- в) дождевой червь
- г) чёрная планария

12. На иллюстрации изображены лёгкие

- а) мускусного оленя
- б) гребенчатого тритона
- в) индийской кобры
- г) птицы-секретаря



13. Сколько отделов мозга у серой жабы?

- а) 3
- б) 4
- в) 5
- г) 6

**14. По типу питания данное млекопитающее является:**

- а) хищником, охотящимся на копытных
- б) рыбадным хищником
- в) всеядным
- г) травоядным

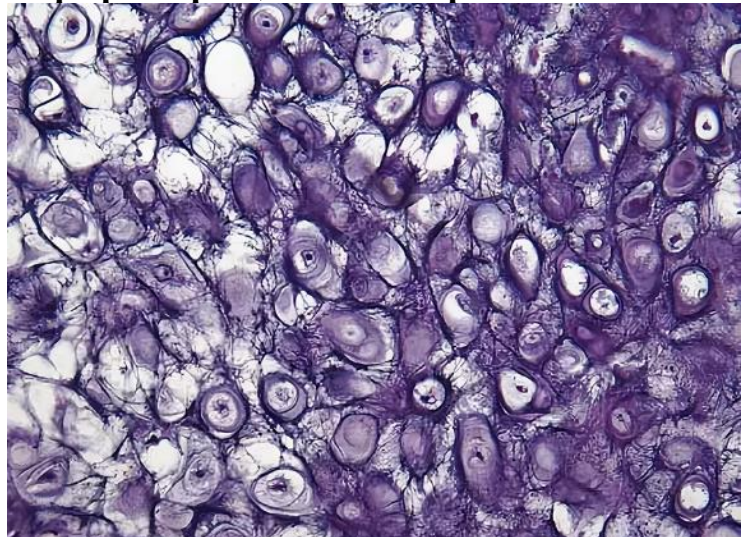


**15. Хозяином кошачьей двуустки НЕ может являться представитель**

- а) семейства Карповые
- б) отряда Непарнокопытные
- в) класса Брюхоногие
- г) семейства Куньи

**16. Изображённый на микрофотографии хрящ можно встретить в составе**

- а) трахеи
- б) межпозвоночного диска
- в) зуба мудрости
- г) ушной раковины



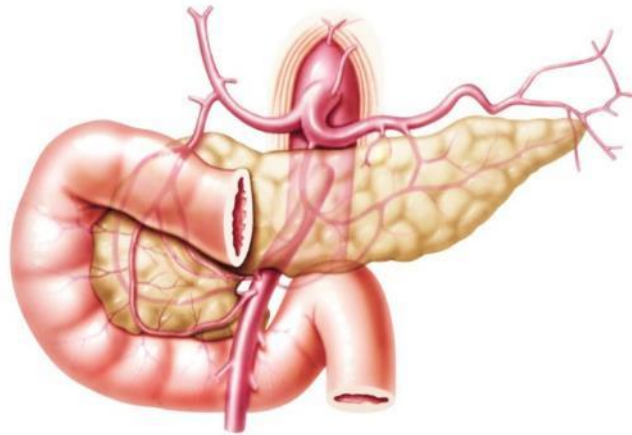
**17. Антитела секретируются в плазму крови**

- а) гепатоцитами
- б) лимфоцитами
- в) тромбоцитами
- г) моноцитами

**18. Выберите НЕверное утверждение о строении и функционировании дыхательной системы человека.**

- а) В составе альвеол встречается не менее двух разных типов клеток: одни участвуют в газообмене, вторые выделяют сурфактант.
- б) Уменьшение секреции сурфактанта приводит к увеличению эластической тяги лёгких.
- в) Бронхиальная непроходимость приводит к увеличению доли оксигенированного гемоглобина в крови.
- г) Бронхиальная астма связана с гиперактивацией воспалительных процессов.

**19. Жёлтым цветом на рисунке обозначена поджелудочная железа. Выберите верное утверждение об изображённом отделе кишечника.**



- а) Это – отдел тонкой кишки.
- б) Это – отдел толстой кишки.
- в) Эпителий данного отдела кишки многослойный.
- г) Данный отдел кишки имеет эктодермальное происхождение.

**20. Гематокрит – это доля объёма крови, занятая форменными элементами. Какие адаптационные изменения гематокрита происходят у бегуна-марафонца?**

- а) Гематокрит увеличивается, возрастает доля красных кровяных телец.
- б) Гематокрит уменьшается, возрастает доля белых кровяных телец.
- в) Гематокрит увеличивается, уменьшается доля красных кровяных телец.
- г) Гематокрит уменьшается, возрастает доля тромбоцитов.

**21. Человек способен распознавать пять различных вкусов. Выберите наиболее подходящее объяснение тому, что сильнее всего влияет на вкус, который человек почувствует при употреблении пищи.**

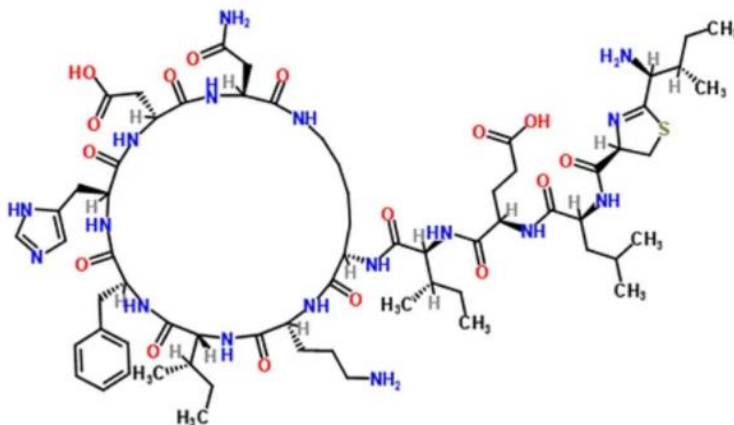
- а) Химическое строение молекулы, которая в большом количестве содержится в употребляемом продукте.
- б) Природное происхождение продукта, то есть, из какого организма он получен (растения/животного).
- в) Суммарная концентрация всех высокомолекулярных веществ, которые присутствуют в продукте.
- г) Вкус появляется только после приготовления блюда за счёт протекания особых химических реакций.

**22. Каков механизм физиологического поддержания постоянства сердечного ритма у человека?**

- а) Постоянная генерация ритма нейронами коры больших полушарий и его поддержание за счёт центров продолговатого мозга.
- б) Генерация импульсов специальными клетками в составе сердечной мышцы.
- в) Особая структура сердечных миофибрилл, позволяющая циклично осуществлять сократительные процессы.
- г) Наличие сердечного ганглия, где происходит генерация нервных импульсов.

**23. Представленное химическое вещество является**

- а) нуклеиновой кислотой
- б) углеводом
- в) пептидом
- г) липидом

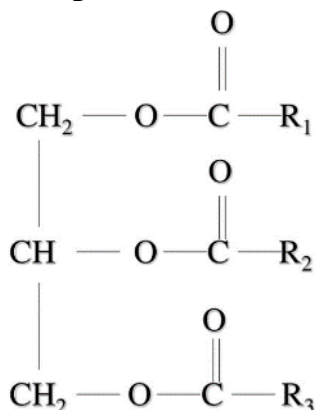


**24. Брожение – это неполное окисление питательных веществ, к которому способны некоторые прокариоты и эукариоты. Выберите верное утверждение о брожении.**

- а) Ни одна клетка тела человека не способна к брожению.
- б) Все типы брожений требуют присутствия в среде кислорода.
- в) Брожение всегда сопровождается выделением углекислого газа.
- г) Брожение сопровождается выделением побочных продуктов.

25. На рисунке представлена формула триглицерида – одного из представителей липидных молекул в клетках.  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  обозначают гидрофобные «хвосты» жирных кислот. В состав триглицеридов могут входить насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, причём ненасыщенные могут занимать только вторую позицию в триглицериде. Сколько разных видов триглицеридов можно составить из двух насыщенных и одной ненасыщенной жирной кислоты при условии, что один и тот же «хвост» жирной кислоты может быть использован в триглицериде несколько раз?

- а) 6
- б) 9
- в) 12
- г) 27



26. Ненасыщенные жирные кислоты встречаются не только в триглицеридах, но и в других липидных молекулах, например, в фосфолипидах. Наличие двойных связей в ненасыщенных жирных кислотах приводит к тому, что содержащие их фосфолипиды занимают в мембране больше пространства, чем соответствующие фосфолипиды с насыщенными жирными кислотами. Как наличие ненасыщенных жирных кислот сказывается на свойствах мембраны?

- а) Чем больше ненасыщенных жирных кислот, тем выше температура плавления мембраны.
- б) Чем больше ненасыщенных жирных кислот, тем ниже температура плавления мембраны.
- в) Температура плавления мембраны не зависит от её жирнокислотного состава.
- г) Чем больше ненасыщенных жирных кислот, тем меньше «текучесть» мембраны.

27. Белок А является цитоплазматическим ферментом клетки. Какой параметр НЕ влияет на стационарную концентрацию свободного белка А в цитоплазме?

- а) скорость синтеза фермента А
- б) время жизни фермента А
- в) взаимодействие фермента А с другими белками клетки
- г) активность фермента А



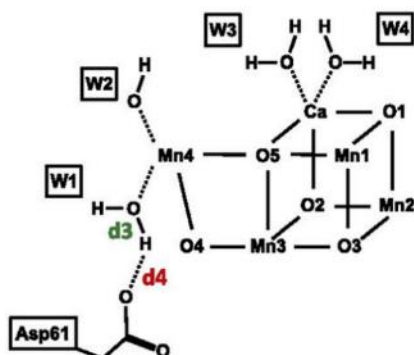
**28. Белок А кодируется геном А. Аллель А1 кодирует функциональную форму белка, аллель А2 кодирует форму белка, содержащую одну аминокислотную замену, что никак не отражается на работе фермента, а аллель А3 кодирует укороченную нефункциональную форму белка. Выберите верное утверждение.**

- а) Клетки всех гетерозигот по гену А будут содержать хоть какое-то количество функциональных ферментов А в цитоплазме.
- б) В клетках гомозигот по аллелю А2 реакция, осуществляемая ферментом А, будет протекать хуже, чем в клетках гомозигот по аллелю А1.
- в) В клетках гомозигот по аллелю А1 реакция, осуществляемая ферментом А, будет протекать хуже, чем в клетках гомозигот по аллелю А3.
- г) Если считать белок А жизненно необходимым для клетки, то в популяции, скорее всего, не будет происходить отбор против носителей аллелей А2 и А3.

**29. Вы исследуете последствия изменения частот аллелей гена, отвечающего за группы крови по системе АВ0, в некой популяции людей. К чему приведёт снижение частоты аллеля I<sup>B</sup> при неизменной частоте аллеля I<sup>A</sup>?**

- а) к увеличению доли людей с третьей группой крови
- б) к уменьшению доли людей с четвёртой группой крови
- в) к уменьшению доли людей с первой группой крови
- г) к уменьшению доли людей со второй группой крови

**30. Структура металлсодержащих кластеров в белках очень часто напоминает элементарные ячейки природных минералов, например, Mn-кластер в составе водоокисляющего комплекса фотосистемы 2 похож на слоистые минералы марганца, а железосерные кластеры в составе некоторых белков напоминают минерал пирит. Такое явление может служить подтверждением:**



- а) происхождения жизни на поверхности минеральных пород
- б) липидной гипотезы о захвате минеральной частицы внутрь древнего прототипа клетки
- в) синтеза первых органических веществ из неорганических
- г) обладания минералами подобием жизни, о чём высказывался ещё Карл Линней, выделявший минералы в отдельное царство

## Часть 2

Вам предлагаются тестовые задания с **МНОЖЕСТВЕННЫМИ** вариантами ответа (от 1 до 5).  
По 0,4 балла за каждый верный выбор, за ошибку минус 0,2 балла.  
Максимум за задание - 2 балла.

1. Выберите верные утверждения об организме, представленном на фотографии.



- а) обладает клеточной стенкой
- б) содержит глазок
- в) содержит пластиды
- г) способен к вегетативному размножению
- д) относится к высшим споровым

2. Липиды являются преобладающим запасным веществом в семенах

- а) льна обыкновенного
- б) боба конского
- в) хурмы кавказской
- г) подсолнечника однолетнего
- д) ячменя гривастого

3. Выберите верные утверждения о представленном поперечном срезе.

- а) Это – срез корня высшего растения.
- б) Это – срез стебля высшего растения.
- в) Это – срез листа однодольного.
- г) В данном органе есть полости для проведения воды.
- д) Данное растение обладает дифференцированным мезофиллом.



4. Какие из представленных организмов относятся к типу Губки?



а) морское перо



б) органчик



в) кубок Нептуна

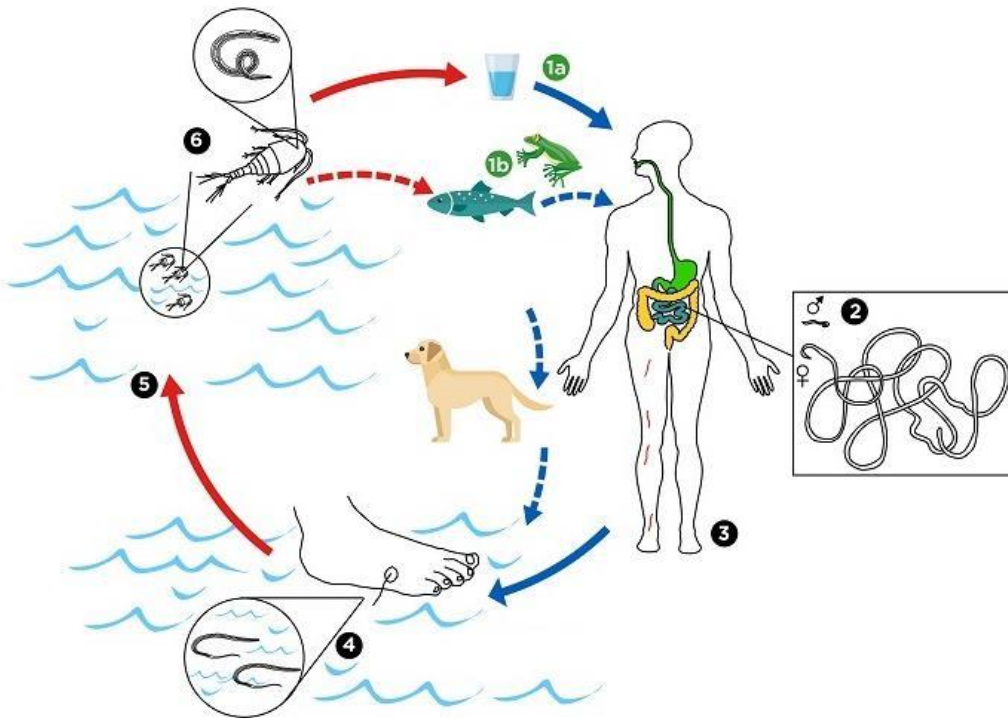


г) корзинка Венеры



д) огнетелка

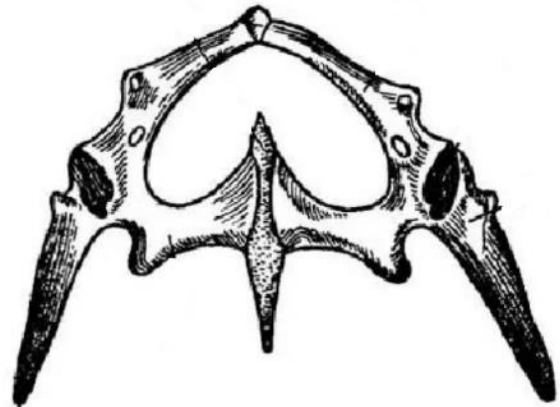
5. На схеме представлен жизненный цикл ришты (*Dracunculus medinensis*). Выберите верные утверждения об этом паразите.



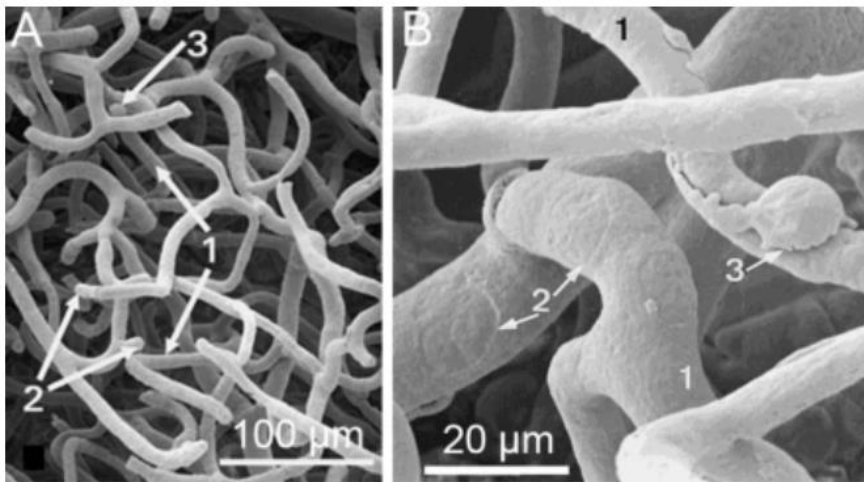
- а) Ришта относится к типу Плоские черви, классу Сосальщики.
- б) Ришта относится к типу Круглые черви.
- в) Человек может заразиться риштой при употреблении некипячённой воды.
- г) Окончательным хозяином ришты является веслоногий рачок.
- д) Взрослый червь живёт под кожей человека и откладывает личинок при контакте кожи с водой.

**6. В состав тазового пояса ящериц входят**

- а) подвздошные кости
- б) сочленовные кости
- в) седалищные кости
- г) ключицы
- д) лобковые кости



**7. На микрофотографиях показана реконструкция капиллярной сети лобной доли больших полушарий в разных масштабах. Выберите верные утверждения.**

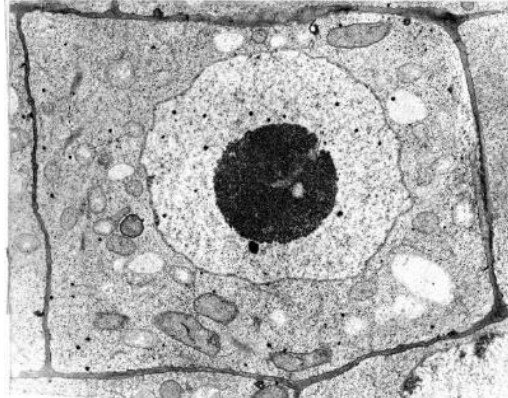


- а) Цифрой 2 отмечены ядра нейронов.
- б) Цифрой 2 отмечены ядра клеток эндотелия.
- в) Цифрой 2 отмечены отдельные клетки эндотелия.
- г) Средний диаметр капилляра в лобной доле коры составляет менее 50 микрон.
- д) Изображённые на микрофотографиях структуры участвуют в формировании гематоэнцефалического барьера.

**8. Какие из перечисленных желёз способны выделять в кровь стероидные гормоны?**

- а) поджелудочная
- б) щитовидная
- в) надпочечники
- г) яичники
- д) тимус

**9. Что верно о представленной клетке?**



- а) обладает клеточной стенкой
- б) обладает мембраной
- в) в клетке присутствуют митохондрии
- г) в ядре видны области с разной степенью конденсации генетического материала
- д) это – клетка археи

**10. Витронектин – это гликопротеин, присутствующий в плазме крови, а также в межклеточном матриксе. В каких внутриклеточных компартментах можно в норме обнаружить витронектин?**

- а) в ядре
- б) в комплексе Гольджи
- в) в эндоплазматической сети
- г) в митохондриях
- д) в хлоропластах

### Часть 3

**Вам предлагаются тестовые задания в виде суждений. Выберите верные. По 1 баллу за каждый верный выбор, за ошибку минус 0,5 балла.**

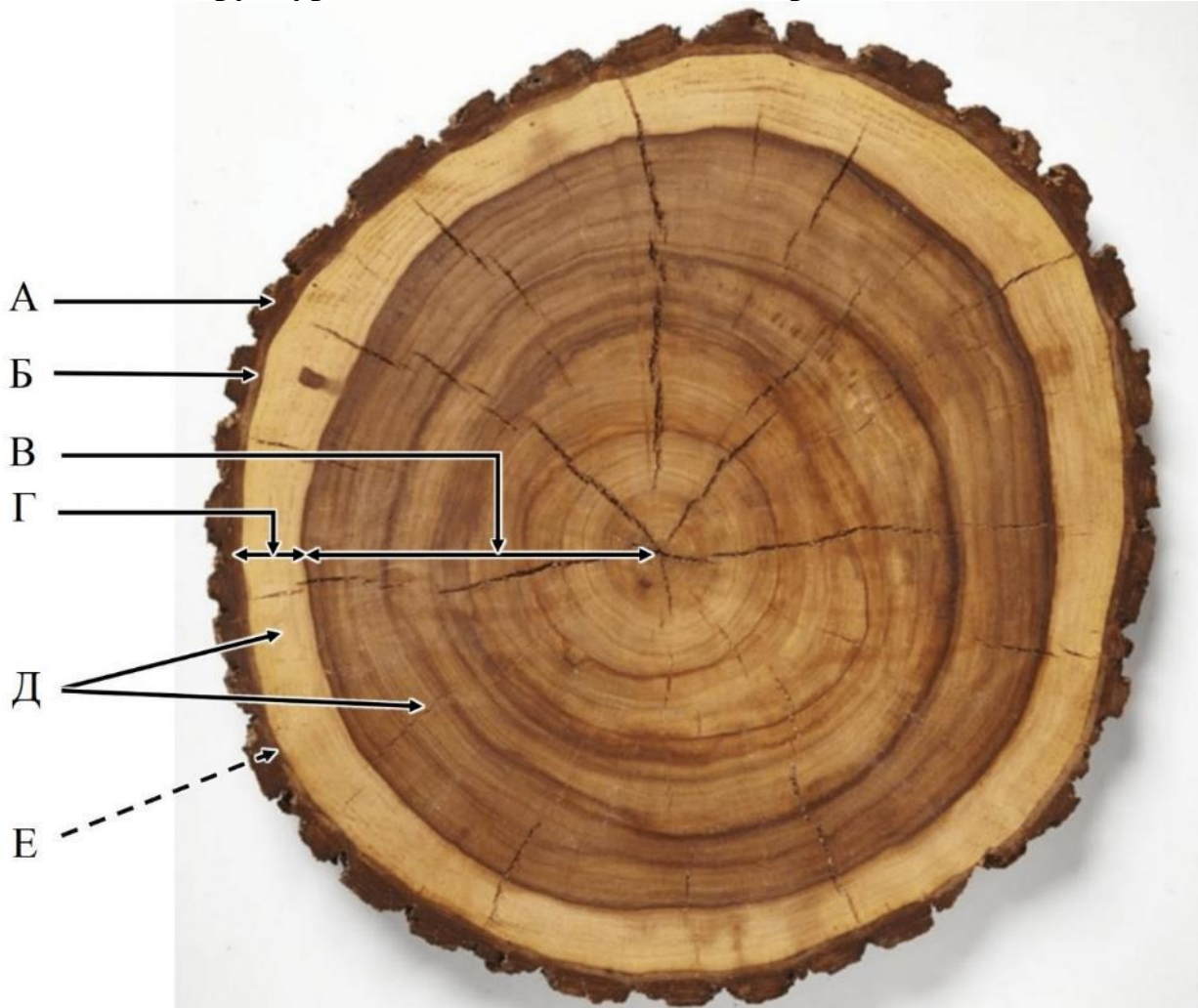
1. В сложных соцветиях ветвление осей мелких порядков может отличаться от ветвления главной оси.
2. Для хвоща полевого характерны спорангии, расположенные на нижней стороне листьев.
3. Среди Голосеменных не встречаются двудомные растения.
4. Строение проводящего пучка в листе орляка ничем не отличается от строения проводящего пучка в листе берёзы.
5. Каждый членик бычьего цепня имеет собственную изолированную нервную систему.
6. Цикады, сверчки и муравьиные львы являются крылатыми насекомыми
7. При оплодотворении у птиц сперматозоид самца растворяет известковую оболочку яйца.
8. Сумчатые млекопитающие обладают хорошо развитой клоакой.
9. Факторы свёртывания, как и многие другие белки крови, вырабатываются клетками печени, а затем попадают в плазму.
10. Эпителии слизистых содержат меньше функционально различающихся слоёв, чем эпидермис кожи.
11. Все мышцы тела человека хотя бы одним сухожильным концом прикрепляются к костям.
12. При аутокринной регуляции клетка секретирует сигнальную молекулу, которая далее взаимодействует с рецепторами этой же клетки.
13. Тетраплетный генетический код на основе 4 типов нуклеотидов являлся бы более вырожденным, чем триплетный.
14. Чем сильнее различаются последовательности, кодирующие один и тот же белок у двух видов, тем менее родственны, скорее всего, эти виды друг другу.
15. Формирование торфа привело к изъятию определённой массы углерода из биогеохимического цикла.

### Часть 4

Вам предлагаются задания на соответствие.

#### Задание 1.

Соотнесите структуры спила ствола цветкового растения и их названия.



- 1) флоэма
- 2) ксилема
- 3) ядровая древесина
- 4) перидерма
- 5) заболонная древесина
- 6) камбий

Структура	А	Б	В	Г	Д	Е
Название	4	1	3	5	2	6

По 0,5 балла за каждую верную пару. Максимум за задание – 3 балла.

**Задание 2.**

**Соотнесите животных и тип строения их выделительной системы.**

**Животные**

- А) Тонкопалый суслик
- Б) Свекловичная нематода
- В) Чёрная планария
- Г) Паук-серебрянка
- Д) Ахатина гигантская
- Е) Божья коровка
- Ж) Дождевой червь
- З) Актиния

**Выделительная система**

- 1) Нет специализированных структур
- 2) Метанефридии
- 3) Протонефридии с пламенными клетками
- 4) Шейная железа
- 5) Коксальные железы
- 6) Тазовые почки
- 7) Почка
- 8) Мальпигиевы сосуды и жировое тело

<b>Животное</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ж</b>	<b>З</b>
<b>Выделительная система</b>	6	4	3	5	7	8	2	1

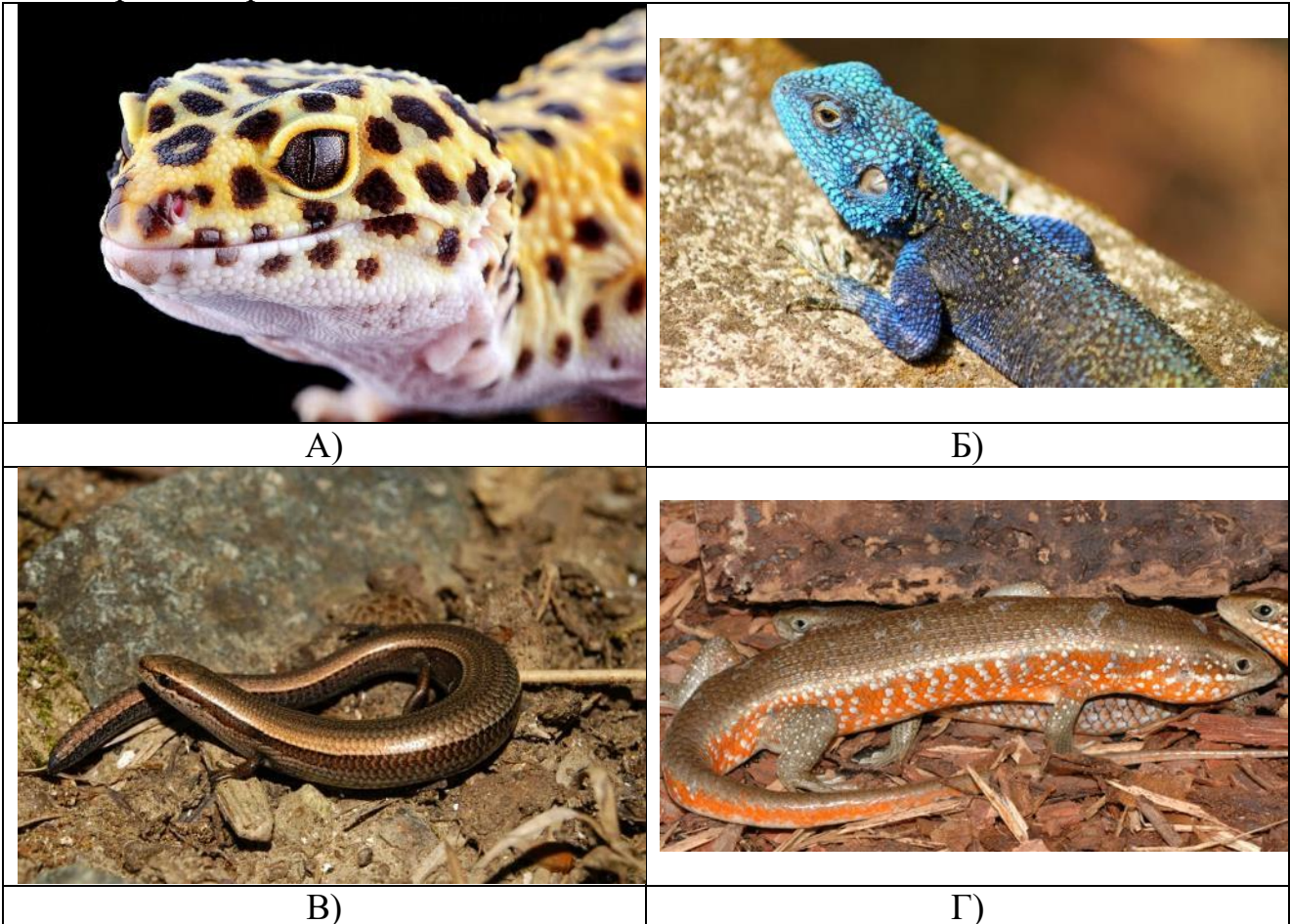
**По 0,5 балла за каждую верную пару. Максимум за задание – 4 балла.**







**Задание 3.**

**Ниже приведены краткие описания морфологических особенностей четырёх семейств ящериц. На основе этих данных распределите рептилий по семействам.**

1. Семейство Сцинковые: голова покрыта крупными симметрично расположенными щитками, спинная и брюшная чешуя по форме почти не отличаются.
2. Семейство Настоящие ящерицы: голова покрыта крупными симметрично расположенными щитками, спинная и брюшная чешуя по форме резко различаются.
3. Семейство Агамовые: голова покрыта мелкой чешуёй, веки отдельные, зрачок круглый.
4. Семейство Гекконовые: голова покрыта мелкой чешуёй, нет отдельных век, либо зрачок вертикально-эллиптический, «кошачий».



Всероссийская олимпиада школьников по биологии 2021–2022 уч. г.  
Школьный этап. 11 класс. Критерии

	
Д)	Е)
	
Ж)	З)

<b>Ящерица</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ж</b>	<b>З</b>	<b>И</b>	<b>К</b>
<b>Семейство</b>	4	3	1	1	2	4	4	2	1	3

По 0,5 балла за каждую верную пару. Максимум за задание – 5 баллов.

#### **Задание 4.**

**Соотнесите недостаточность фермента с симптомами, которые могут наблюдаться у пациента с такой недостаточностью.**

А) лактаза

Б) лизосомальные ферменты обмена полисахаридов соединительнотканного матрикса

В) гликогенфосфоорилаза печени

Г) лизосомальная мальтаза

Д) галактозо-1-фосфат-уридилтрансфераза

Е) мышечный фермент, деветвящий гликоген

1) вялость, апатия, увеличенная печень, повышенное содержание гликогена в печени.

2) вздутие живота, метеоризм, диарея после употребления молока, сахара в моче не обнаруживаются.

3) судороги после интенсивной физической нагрузки, повышенная концентрация гликогена в мышцах.

4) вздутие живота, метеоризм, диарея после употребления молока, в моче обнаруживается галактоза.

5) диспропорциональное строение скелета.

6) повреждение мышечных и нервных клеток по всему организму, накопление гликогена в лизосомах клеток.

Ответ: А – 2, Б – 5, В – 1, Г – 6, Д – 4, Е – 3.

**По 1 баллу за каждую верную пару. Максимум за задание – 6 баллов.**

#### **Задание 5**

**Определённый пептид состоит из семи аминокислотных остатков. Для определения его аминокислотного состава вы используете:**

- бромциан (разрушает пептидные связи, образованные карбоксильной группой метионина),
- трипсин (разрушает пептидные связи, образованные карбоксильными группами лизина или аргинина),
- химотрипсин (разрушает пептидные связи, образованные карбоксильными группами тирозина, триптофана или фенилаланина).

**Известно, что при обработке бромцианом исходный пептид разрушается на отдельную аминокислоту и гексапептид. Первой аминокислотой в исходном пептиде является аминокислота, которая кодируется единственным триплетом в классическом генетическом коде, этот триплет принято называть старт-кодоном.**

**Помимо этого известно, что в исходном пептиде два остатка лизина, один остаток лейцина и ни одного фенилаланина. Все повторяющиеся аминокислотные остатки следуют друг за другом.**

**После обработки исходного пептида трипсином образуется два трипептида и свободный лизин. После обработки исходного пептида химотрипсином образуется свободный триптофан, ди- и тетрапептид.**

**Исходя из представленных данных, расставьте аминокислоты, входящие в состав пептида, в правильном порядке.**

Аминокислоты: А – лизин, Б – аргинин, В – метионин, Г – триптофан, Д – лейцин, Е – тирозин, Ж – глицин.

Номер аминокислоты по счёту	1	2	3	4	5	6	7
Аминокислота	В	Е	А	А	Д	Г	Г

**По 1 баллу за каждую верную пару. Максимум за задание – 7 баллов.**

**Всего 90 баллов.**