

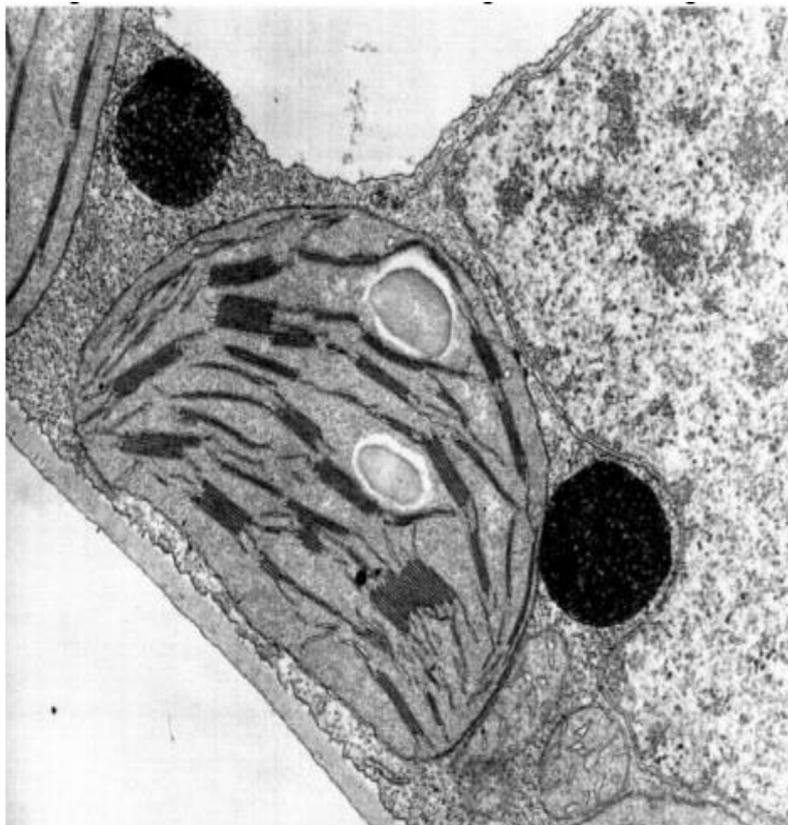
**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО БИОЛОГИИ. 2020–2021 уч. г.  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС  
Задания, ответы и критерии оценивания**

**ЧАСТЬ I.** Вам предлагаются тестовые задания, требующие выбора только одного ответа из четырех возможных. **МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ, КОТОРОЕ МОЖНО НАБРАТЬ – 30** (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в бланке ответов.

**1. Цитогенетический метод позволяет изучить:**

- а) развитие признаков у близнецов;
- б) наследование признаков из поколения в поколение;
- в) строение хромосом человека;
- г) синтез биологически активных веществ.

**2. В листьях иногда можно наблюдать контакт между тремя типами органелл: хлоропластами, митохондриями и пероксисомами. Какую основную биохимическую функцию выполняют пероксисомы в данном случае?**

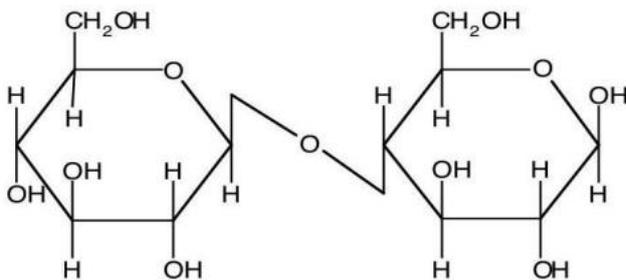


- а) каталаза пероксисом разрушает перекись водорода, которая образуется в хлоропласте в световой фазе фотосинтеза;
- б) каталаза пероксисом разрушает перекись водорода, которая образуется в митохондриях при работе электрон-транспортной цепи;
- в) ферменты пероксисом у растений занимаются  $\beta$ -окислением жирных кислот, что необходимо для энергообеспечения клеток;
- г) с помощью молекулярного кислорода происходит окисление  $C_2$ -соединений, при этом в пероксисомах образуется перекись водорода.

**3. Вирусные частицы содержат ДНК в качестве наследственного вещества у вируса:**

- а) гриппа;
- б) бактериофага лямбда;
- в) ВИЧ;
- г) кори.

**4. На рисунке изображена формула целлобиозы – одного из продуктов расщепления целлюлозы. Можно однозначно утверждать, что целлобиоза:**

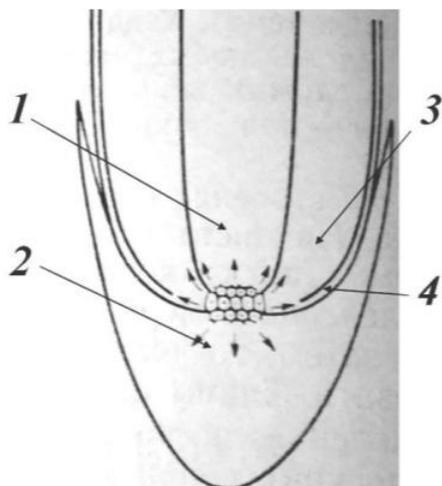


- а) усваивается организмом человека;
- б) является восстанавливающим (редуцирующим) сахаром;
- в) является непосредственным предшественником в биосинтезе целлюлозы;
- г) выступает в роли основной транспортной формы углеводов в растениях.

**5. Среди гормонов животных не встречается производных:**

- а) аминокислот;
- б) углеводов;
- в) белков;
- г) жиров.

**6. Согласно теории гистогенов в апексе корня ряда покрытосеменных растений имеются группы меристематических клеток, из которых формируются ткани корня. Выберите название верно указанной структуры апекса корня.**



- а) 1 – плерома;
- б) 2 – периблема;
- в) 3 – дерматоген;
- г) 4 – инициальные клетки.

**7. Постоянный уровень глюкозы в крови поддерживается при участии глюкорецепторов:**

- а) эпифиза;
- б) гипофиза;
- в) гипоталамуса;
- г) продолговатого мозга.

**8. Стрептококки используют Cas9 в системе CRISPR-Cas, в которой гидовые РНК синтезируются со специального участка генома, названного локус CRISPR. В этот локус копируются фрагменты экзогенной ДНК, попадающей в клетки бактерий.**

**Белок Cas9 используется стрептококками для:**

- а) подавления иммунной системы хозяина;
- б) защиты от бактериофагов;
- в) репликации геномной ДНК;
- г) транскрипции.

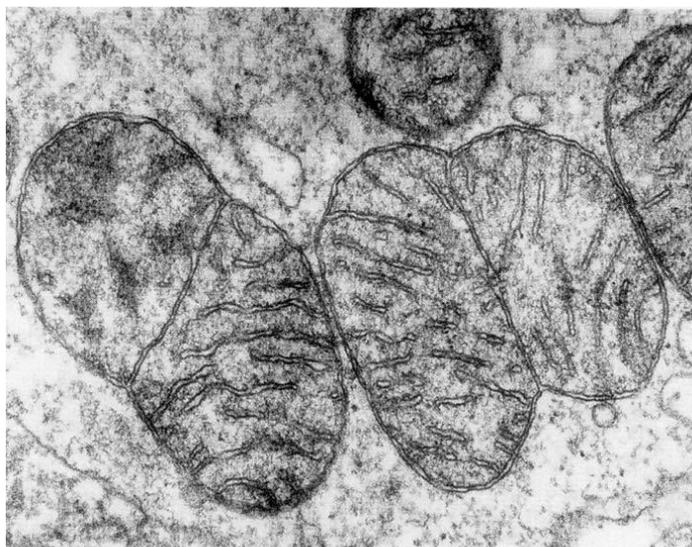
**9. Какие процессы не происходят при сперматогенезе?**

- а) уменьшается вдвое число хромосом;
- б) есть стадия формирования;
- в) образуются четыре половые клетки с гаплоидным набором хромосом;
- г) образуются клетки с набором хромосом как у исходной клетки.

**10. Стенки желудка не перевариваются пищеварительным соком, потому что:**

- а) в пищеварительном соке отсутствуют протеолитические ферменты;
- б) внутренняя стенка желудка покрыта слизью;
- в) пищеварительные ферменты не способны гидролизовать протеины организма, который их производит;
- г) повреждения незначительные и эпителий быстро восстанавливается.

**11. На фотографии видны делящиеся органоиды на стадии G2 клеточного цикла. Какое утверждение подходит для данных органоидов?**



- а) расщепляют крахмал до глюкозы;
- б) характеризуются анаэробным способом получения энергии;
- в) их ферментативные комплексы расположены в гранах;
- г) имеют наружную и внутреннюю мембраны.

3

**12. Анализ истории существования любой популяции показывает, что, несмотря на появление в окружающей среде нового фактора – изменение климата, нового хищника или конкурента, загрязнение окружающей среды человеком, популяции способны быстро адаптироваться к нему. Если учитывать низкую частоту появления мутаций и главное, их случайность и не направленность, эта способность популяций кажется невероятной. За счёт чего же осуществляется адаптивная эволюция популяций?**

- а) за счёт модификационной изменчивости мутационный процесс идёт быстрее;
- б) мутации происходят постоянно, поэтому в популяциях присутствует резерв изменчивости;
- г) в адаптивной эволюции главную роль играют популяционные волны;
- д) ведущая роль в этом случае принадлежит миграциями дрейфу генов.

**13. В роли нейромедиаторов в ЦНС могут выступать аминокислоты:**

- а) аланин;
- б) валин;
- в) аспарагиновая кислота;
- г) триптофан.

**14. В тканях японского угря (*Anguilla japonica*), широко используемого в японской кухне, в частности, для приготовления японского деликатеса «унаги», содержится особый флуоресцентный белок UnaG, который является билирубинсвязывающим белком. Только в таком комплексе UnaG проявляет свои флуоресцентные свойства. В настоящее время японский угорь – единственное позвоночное, для которого достоверно показано наличие флуоресцентного белка.**

Другой флуоресцентный белок GFP был получен из медузы (*Aequorea victoria*). На рисунках ниже приведены реконструкции трехмерных структур молекул этих двух флуоресцентных белков, полученные на основании кристаллографических данных.

**Флуоресцентный белок UnaG, в отличие от флуоресцентного белка GFP:**



Флуоресцентный белок UnaG



Флуоресцентный белок GFP

- а) является глобулярным белком;
- б) неспособен к флуоресценции в отсутствие небелкового компонента;
- в) содержит альфа-спирали;

г) содержит бета-складчатые слои.

**15. Предок малярийного плазмодия был свободноживущим фотосинтезирующим организмом. В связи с этим, в клетке малярийного плазмодия находится:**

- а) один геном, в ядре;
- б) один геном, в нуклеоиде;
- в) два генома: в ядре и в митохондриях;
- г) три генома: в ядре, в митохондриях и в апикопласте.

**16. Быстрее всего убедиться в том, что избранная в качестве родоначальника породы особь не несет вредной рецессивной мутации можно, скрестив ее с**

- а) рецессивной по фенотипу особью;
- б) доминантной гомозиготной особью;
- в) такой же по генотипу особью;
- г) особью другой породы.

**17. Какие новые гаметы могут появиться у родителей с генотипами  $BC=bc$ , если между некоторой частью генов произойдет кроссинговер:**

- а)  $BC$  и  $bc$ ;
- б)  $Bb$  и  $Cc$ ;
- в)  $BB$  и  $bb$ ;
- г)  $Bc$  и  $bC$ .

**18. В качестве транспортной формы углеводов живые организмы используют:**

- а) крахмал
- б) гликоген
- в) сахарозу
- г) мальтозу

**19. Межвидовые гибриды с использованием полиплоидии впервые были получены:**

- а) Мичуриным И.В.;
- б) Вавиловым Н.И.;
- в) Карпеченко Г.Д.;
- г) Астауровым Б.Л.

**20. Ростовые гормоны растений называются:**

- а) ауксины;
- б) цитокинины;
- в) ферромоны;
- г) аллюмоны.

**21. Органогенез у ланцетника начинается на стадии:**

- а) бластулы;
- б) гастролы;
- в) нейрулы;
- г) зиготы.

**22. В состав белков не входит:**

- 1. тирозин;
- 2. тироксин;
- 3. триптофан;
- 4. треонин.

**23. Ферменты трипсин и химотрипсин синтезируются в:**

- а) печени;
- б) селезенке;
- в) вилочковой железе;
- г) поджелудочной железе.

**24. Растройство деятельности нервной системы, судорожные сокращения мышц, паралич конечностей наблюдаются у человека при недостатке витамина -(ов):**

- а) А и группы В;
- б) группы В;
- в) С;
- г) D.

**25. Гормон прогестерон выделяется:**

- а) граафовым пузырьком;
- б) желтым телом;
- в) созревающей яйцеклеткой;
- г) овулирующей яйцеклеткой.

**26. Брожение может протекать:**

- а) только в присутствии кислорода в среде;
- б) только в присутствии углекислого газа в среде;
- в) только в отсутствии кислорода в среде;
- г) в присутствии и отсутствии кислорода в среде.

**27. Интенсивный синтез белков и АТФ происходит в периоде жизненного цикла клеток:**

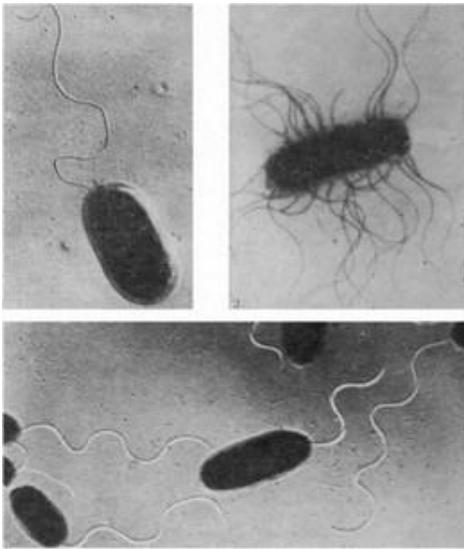
- а) G1;
- б) S;

- в) G2;
- г) митозе.

**28. Сплайсинг – это:**

- а) процесс объединения субъединиц рибосом;
- б) процесс удаления участков и-РНК, соответствующих интронам в генах эукариот;
- в) процесс объединения фрагментов ДНК в единую молекулу;
- г) разделения фрагментов ДНК по длине.

**29. Какие признаки характерны для организмов, которые изображены на фотографии?**



- а) клеточная стенка состоит в основном из муреина;
- б) хроматин содержится в ядрышке;
- в) хорошо развита эндоплазматическая сеть;
- г) пищеварение происходит в лизосомах.

**30. При недостатке кислорода в мышечной клетке:**

- а) повысится рН из-за уменьшения концентрации CO<sub>2</sub>;
- б) повысится рН из-за уменьшения концентрации молочной кислоты;
- в) понизится рН из-за повышения концентрации CO<sub>2</sub>;
- г) понизится рН из-за уменьшения концентрации молочной кислоты.

**ЧАСТЬ II. Вам предлагаются тестовые задания с одним вариантом ответа из четырех возможных, но требующих предварительного множественного выбора. МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ, КОТОРОЕ МОЖНО НАБРАТЬ – 20 (по 2 балла за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в бланке ответов.**

**1. Выберите углеводы, входящие в состав животных и бактериальных клеток:**

- 1) муреин;
- 2) хитин;
- 3) гликоген;
- 4) целлюлоза;

5) крахмал;

6) амилоза;

а) 1, 2, 6;

в) 1, 2, 3.

б) 2, 3, 5;

г) 3, 5, 6.

**2. Выберите характеристики, относящиеся к кислородному этапу обмена веществ:**

1) происходит в цитоплазме клетки;

2) происходит в митохондриях;

3) завершается образованием пировиноградной кислоты или этилового спирта;

4) энергетический эффект – 38 молекул АТФ;

5) завершается образованием АТФ, двуокси углерода и воды;

6) энергетический эффект – 36 молекул АТФ.

а) 1, 3, 4.

в) 2, 3, 6;

б) 2, 5, 6;

г) 1, 4, 5.

**3. Постройте последовательность элементов дуги соматического рефлекса:**

1) эффектор;

2) центростремительный нейрон;

3) вставочный нейрон;

4) центробежный нейрон;

5) рецептор.

а) 1, 5, 3, 2, 4.

в) 1, 2, 4, 5, 3.

б) 5, 2, 3, 4; 1.

г) 1, 4, 2, 3, 5.

**4. Укажите признаки, по которым вибрион отличается от бактериофага:**

1) состоит из РНК и белка;

2) размножается делением;

3) имеется кольцевая ДНК, расположенная в цитоплазме;

4) прикрепляется к бактериальной клетке;

5) относится к прокариотам;

6) проявляет свойства жизни только внутри организма;

7) размер (0,4–0,7 × 1,5–2,3 мкм).

а) 2, 3, 5, 6, 7;

в) 2, 3, 5;

б) 1, 2, 4, 7;

г) 2, 3, 5, 7.

**5. Выберите имена ученых, внесших серьезный вклад в борьбу с инфекционными заболеваниями:**

1) Кувье Ж.Л.;

2) Ларвин Ч.;

3) Пастер Л.;

4) Мечников И. И.;

5) Сеченов И.М.;

6) Кох Р.

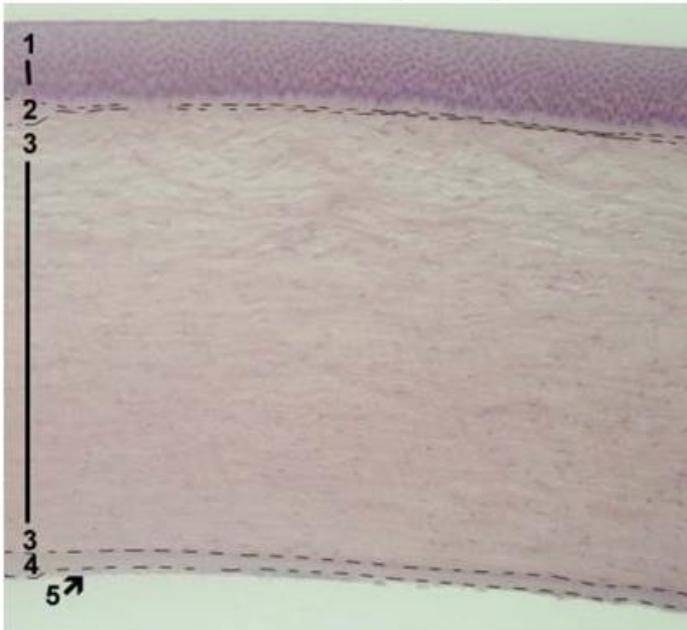
а) 1, 2, 3, 6;

в) 2, 4, 5, 6;

б) 3, 4, 6;

г) 2, 3, 6.

6. Глаз – крайне сложно устроенная структура. На этой фотографии изображен гистологический препарат одной из оболочек глаза — роговицы (окраска гематоксилин-эозин). Выберите правильную последовательность структурных элементов:



1) Боуменова мембрана;

2) Десцеметова мембрана;

3) однослойный плоский эпителий;

4) собственное вещество роговицы;

5) многослойный плоский неороговевающий эпителий.

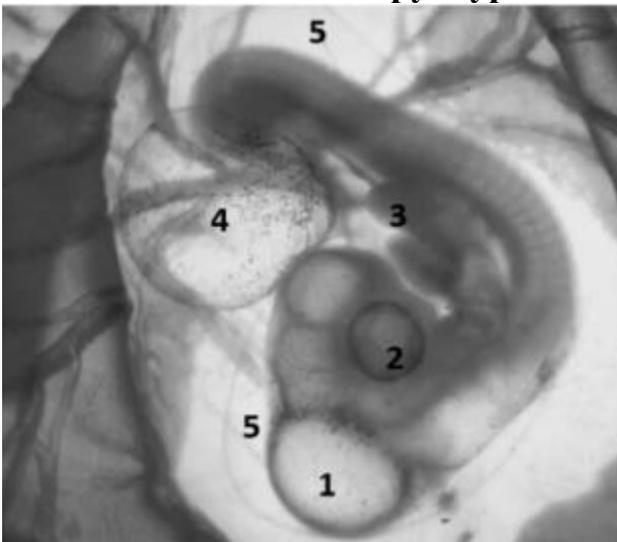
а) 4, 1, 3, 2, 5;

б) 2, 1, 3, 4, 5;

в) 1, 3, 4, 3, 5;

г) 5, 1, 4, 2, 3.

7. На рисунке изображён эмбрион курицы. Выберите правильную последовательность структурных элементов:



- 1) амнион;
- 2) аллантоис;
- 3) глаз;
- 4) почка передней конечности;
- 5) мозжечок;
- 6) полушария переднего мозга.

- а) 5, 3, 1, 2, 4;
- б) 2, 3, 5;

- в) 5, 3, 4, 2, 1;
- г) 6, 5, 4, 2, 1.

8. Перечислены процессы: 1) плавление; 2) рестрикция; 3) отжиг; 4) элонгация; 5) терминация; 6) инициация. Один цикл ПЦР последовательно включает:

- а) 3, 1, 4, 2;
- б) 1, 3, 4;

- в) 1, 3, 2;
- г) 3, 1, 2, 5.

9. К функциям печени относят:

- 1) синтез протромбина и гепарина
- 2) расщепление белков и углеводов до конечных продуктов
- 3) очищение крови от ядовитых веществ
- 4) образование желчи
- 5) выделение панкреатического сока
- 6) синтез гормонов, регулирующих сахар в крови

- а) 1, 3, 5;
- б) 1, 2, 3;

- в) 3, 4, 5;
- г) 1, 3, 4.

10. Какие функции в организме человека выполняет жёлчь?

- 1) обеспечивает барьерную функцию
- 2) активизирует ферменты панкреатического сока
- 3) дробит жиры в мелкие капли, увеличивая площадь соприкосновения с ферментами
- 4) содержит ферменты, расщепляющие жиры, углеводы и белки
- 5) стимулирует перистальтику кишечника
- 6) обеспечивает всасывание воды

- а) 1, 3, 5;
- б) 2, 3, 5;

- в) 1, 3, 5;
- г) 1, 4, 5.

**ЧАСТЬ III.** Вам предлагаются тестовые задания в виде суждений, с каждым из которых следует либо согласиться, либо отклонить. В бланке ответов укажите вариант ответа «да» или «нет». **МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ, КОТОРОЕ МОЖНО НАБРАТЬ – 15 (по 1 баллу за каждое тестовое задание).**

1. Точность движений обеспечивает средний мозг.

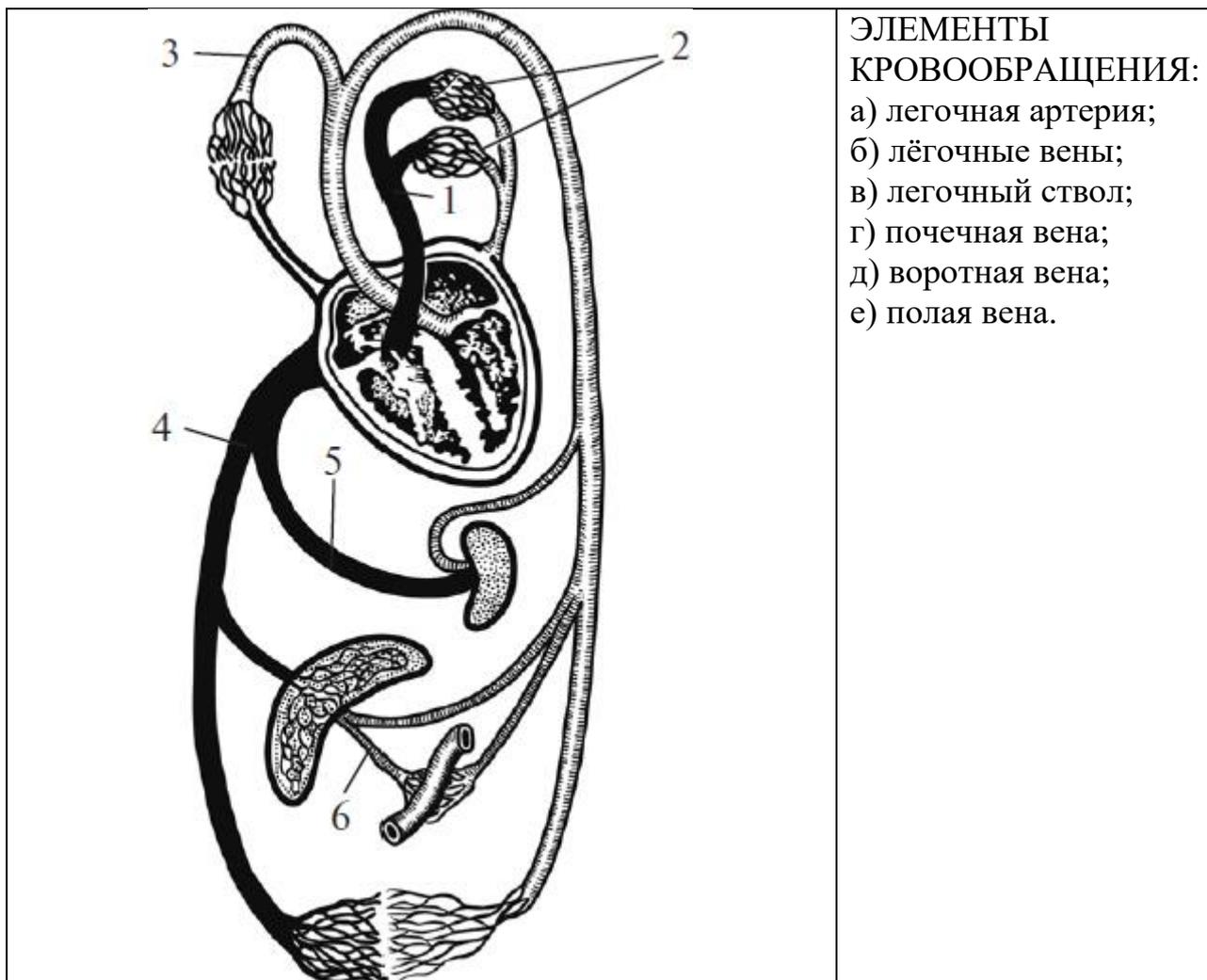
2. Анализ звуковых раздражений в слуховом анализаторе происходит в полукружных каналах.
3. В лизосомах происходит синтез молекул АТФ.
4. Рибосомы могут находиться в митохондриях.
5. Гликоген не содержит аминокислот.
6. Лактоза не относится к дисахаридам.
7. В растительных клетках нет запасов гликогена.
8. Биосинтез белка происходит во всех клетках организма человека за исключением эритроцитов.
9. При внутривенном введении адреналина содержание глюкозы не изменится.
10. Пищеварительные железы у позвоночных животных формируются из энтодермы.
11. В-лимфоциты осуществляют функцию фагоцитоза.
12. Декодирование нервного импульса происходит в среднем мозге.
13. Основной причиной синдрома Дауна (трисомия по 21 паре хромосом) является нарушение процесса митоза.
14. Исходным материалом для микроэволюции являются модификации.
15. Гетерономная сегментация тела насекомых на отделы – это ароморфоз.

#### Часть 4

**Задание 1.** [3 max (по 0,5 балла за каждое правильное соответствие)]  
**Соотнесите название составляющих частей рефлекторной дуги с рисунком:**

	<p><b>ЭЛЕМЕНТЫ РЕФЛЕКТОРНОЙ ДУГИ:</b></p> <p>а) рецептор;          б) тело вставочного нейрона;          в) белое вещество;          г) тело двигательного нейрона;          д) аксон исполнительного нейрона;          е) тело чувствительного нейрона.</p>
--	--

**Задание 2.** [3 max (по 0,5 балла за каждое правильное соответствие)]  
**Соотнесите элементы схемы кровообращения с рисунком:**



**ЭЛЕМЕНТЫ  
КРОВООБРАЩЕНИЯ:**  
а) легочная артерия;  
б) лёгочные вены;  
в) легочный ствол;  
г) почечная вена;  
д) воротная вена;  
е) полая вена.

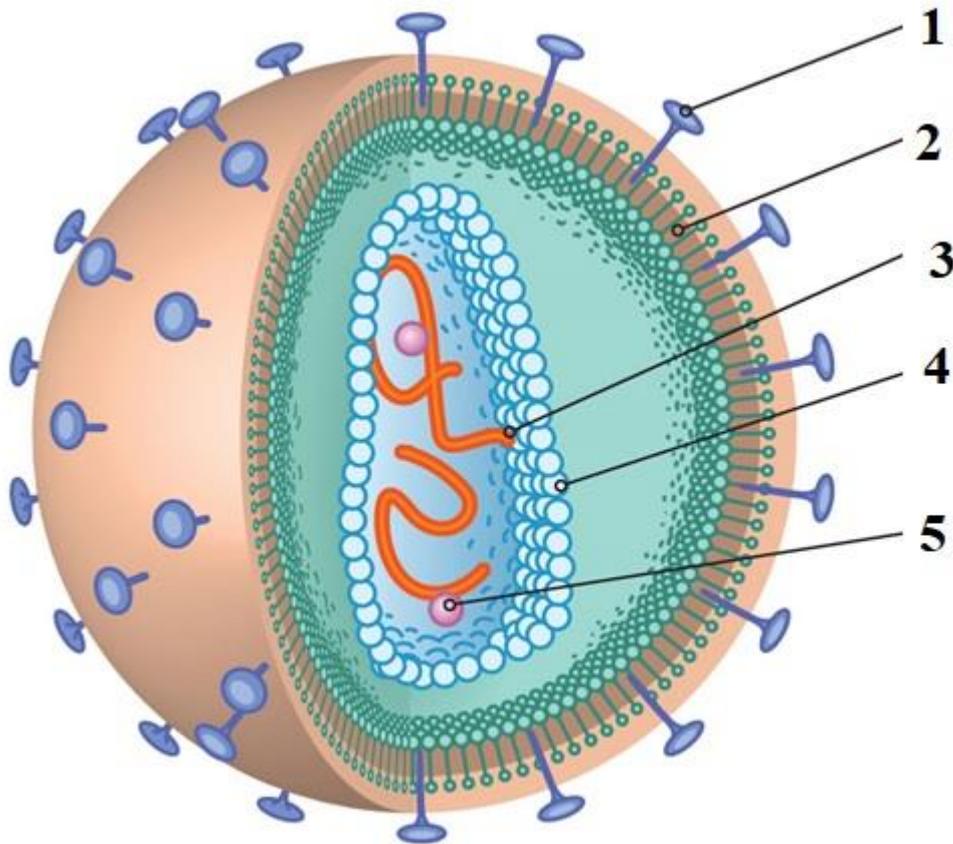
**Задание 3.** [3,5 max (по 0,5 балла за каждое правильное соответствие)]  
**Соотнесите стадии цикла развития печеночного сосальщика (*Fasciola hepatica*) с рисунком.**

	<p><b>СТАДИИ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) адолескария;</li> <li>б) мирацидий;</li> <li>в) церкария;</li> <li>г) половозрелая форма;</li> <li>д) рении;</li> <li>е) спороциста;</li> <li>ж) яйцо.</li> </ul>
--	---

**Задание 4.** [5 max (по 0,5 балла за каждый правильный ответ)] Согласно морфологической классификации эпителия, соотнесите вид эпителия с рисунком:

	<p>а) однослойный (однорядный) столбчатый (призматический) эпителий;</p> <p>б) однослойный кубический эпителий;</p> <p>в) однослойный плоский эпителий;</p> <p>г) псевдомногослойный, столбчатый эпителий;</p> <p>д) однослойный многорядный;</p> <p>е) многослойный кубический эпителий;</p> <p>ж) многослойный плоский неороговевающий эпителий;</p> <p>з) многослойный столбчатый эпителий;</p> <p>и) переходный эпителий (уротелий);</p> <p>к) многослойный плоский ороговевающий эпителий.</p>
--	---

**Задание 5.** [2,5 max (по 0,5 балла за каждый правильный ответ)] **На рисунке изображен вирус гриппа. Соотнесите цифры, которыми обозначены структуры, с соответствующими им названиями.**



**Структуры:**

- а) капсид
- б) супер капсид
- в) РНК
- г) обратная транскриптаза
- д) гликопротеин