

**Ответы**  
**на задания заключительного этапа олимпиады для школьников «Юный медик»**  
**2022-2023 учебного года**

**Критерии оценивания работы:**

- ✓ правильный ответ на задания с выбором одного варианта правильного ответа (10 заданий) оценивается в 1 балл;
- ✓ правильный ответ на задания на заполнение таблицы (1 задание) оценивается в 3 балла;
- ✓ правильный ответ на задания на работу с рисунком (3 рисунка) оценивается в 3 балла; правильный ответ на задания с развернутым ответом (6 заданий) оценивается в 5 баллов.
- ✓ частично правильный ответ на задания 11-20 и полностью неправильный ответ оценивается в диапазоне от максимально возможного балла за данное задание до 0 баллов, исходя из полноты, правильности и обоснованности данного ответа.

**Задания с выбором одного варианта правильного ответа(1 балл)**

**1. Вдох в состоянии покоя осуществляется сокращением**

- 1) диафрагмы
- 2) лестничных мышц
- 3) внутренних межреберных мышц
- 4) грудино-ключично-сосцевидных мышц
- 5) мышц живота

Ответ: \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

**2. Синтез основного количества АТФ происходит в реакциях**

- 1) гликолиза
- 2) спиртового брожения
- 3) окислительного фосфорилирования
- 4) цикла Кальвина
- 5) цикла Кребса

Ответ: \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

**3. Синусно–предсердный узел расположен**

- 1) в левом предсердии в устье легочных вен
- 2) в правом предсердии в устье полых вен
- 3) в правом предсердии около предсердно–желудочковой перегородки
- 4) в левом предсердии около предсердно–желудочковой перегородки
- 5) в межпредсердной перегородке

Ответ: \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_

**4. В норме диастолическое давление взрослого человека в большом круге кровообращения**

- 1) 20-25 мм рт. ст.
- 2) 60-90 мм рт. ст.
- 3) 100-120 мм рт. ст.
- 4) 140-160 мм рт. ст.
- 5) 180-200 мм рт. ст.

Ответ: \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_

**5. Специализированные структуры, воспринимающие действие раздражителя на организм - это**

- 1) сенсорная система
- 2) анализаторы
- 3) рецепторы
- 4) проводниковая система

5) нейроны детекторы

Ответ: \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

**6. Кортиев орган – это**

- 1) рецепторный аппарат улитки на основной мембране
- 2) спиральный ганглий улитки
- 3) скопление рецепторов в ампулах полукружных каналов
- 4) часть евстахиевой трубы
- 5) нейроны кохлеарных ядер

Ответ: \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

**7. Создателем учения о высшей нервной деятельности и об условных рефлексах является**

- 1) И.М. Сеченов
- 2) И.П. Павлов
- 3) И.И. Мечников
- 4) П.К. Анохин
- 5) Н.И. Пирогов

Ответ: \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_

**8. Образование эмоций в наибольшей степени связано с**

- 1) базальными ядрами
- 2) корой височной доли
- 3) корой затылочной доли
- 4) лимбической системой
- 5) передней центральной извилиной

Ответ: \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

**9. Слуховая сенсорная система человека воспринимает звуки в диапазоне от**

- 1) 0 до 20000 Гц
- 2) 6 до 10000 Гц
- 3) 10 до 30000 Гц
- 4) 16 до 20000 Гц
- 5) 30 до 15000 Гц

Ответ: \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

**10. К стероидным гормонам относятся**

- 1) окситоцин, тимозин, кальцитонин
- 2) инсулин, глюкагон, альдостерон
- 3) тироксин, кальцитонин, паратгормон
- 4) адреналин, норадреналин, вазопрессин
- 5) кортизон, прогестерон, тестостерон

Ответ: \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_

**Задания на заполнение таблицы (3 балла)**

**11. Укажите особенности строения выделительной системы животных**

№	Группа животных	Особенности строения выделительной системы
1	Простейшие	
2	Кишечнополостные	
3	Плоские и круглые черви	
4	Кольчатые черви	
5	Членистоногие	
6	Рыбы	
7	Земноводные	
8	Пресмыкающиеся	

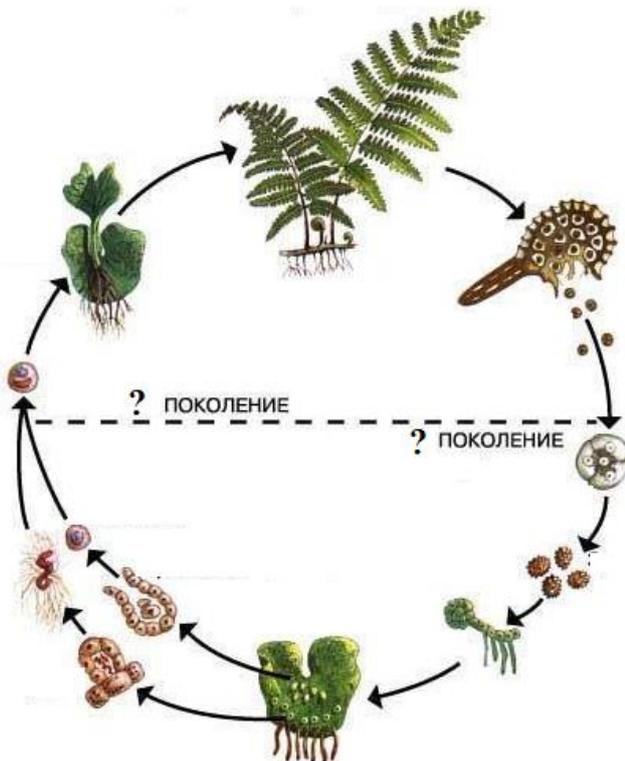
9	Птицы	
10	Млекопитающие	

**Ответ:**

Простейшие:	Клеточная мембрана, сократительная вакуоль
Кишечнополостные:	Клетки эктодермы
Плоские и круглые черви:	Система выделительных трубочек – протонефридии
Кольчатые черви:	Метанефридии
Членистоногие:	2 пары железистых органов (зеленая железа) у Ракообразных и мальпигиевы сосуды у Паукообразных и Насекомых
Рыбы:	Туловищная почка – мочеточник – мочевой пузырь – мочеиспускательный канал
Земноводные:	Туловищная почка – мочеточник – клоака – мочевой пузырь
Пресмыкающиеся:	Тазовая почка – мочеточник – клоака – мочевой пузырь
Птицы:	Тазовая почка – мочеточник – клоака
Млекопитающие:	Тазовая почка – мочеточник – мочевой пузырь – мочеиспускательный канал

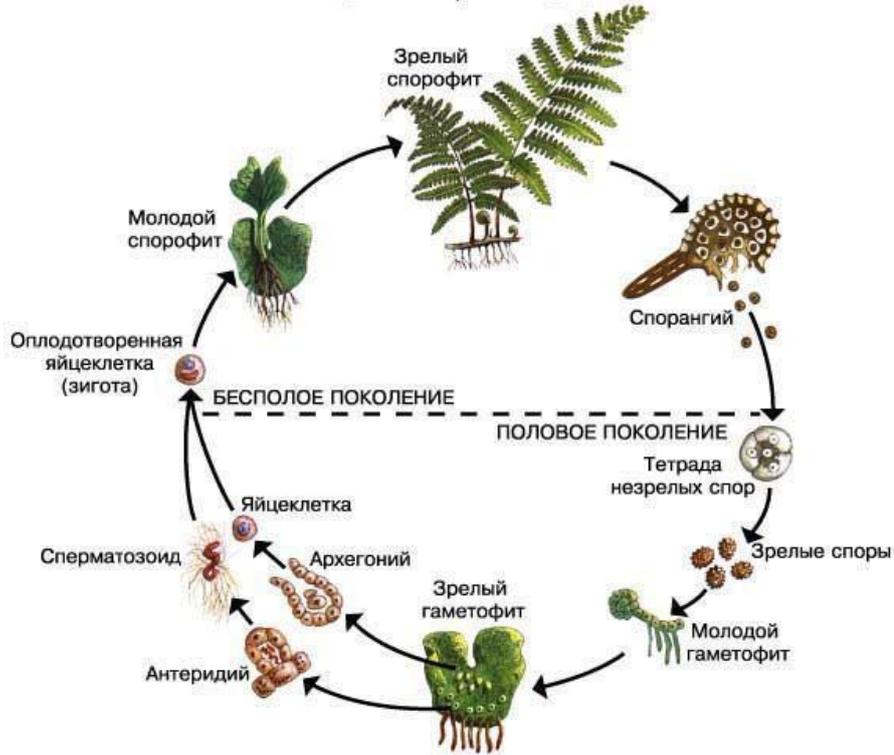
**Задания на работу с рисунком (3 балла)**

12. Подпишите схему: дайте название изображенного процесса, укажите поколения и все этапы, изображенные на ней.

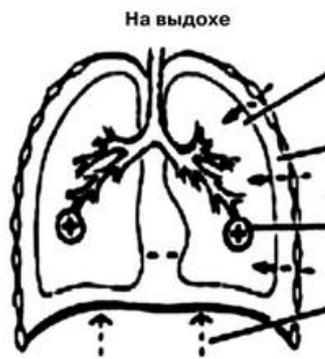
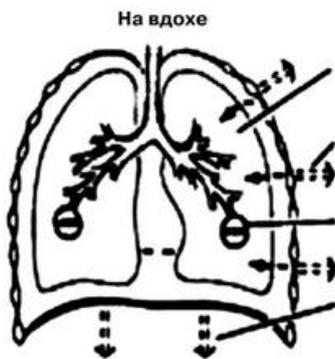
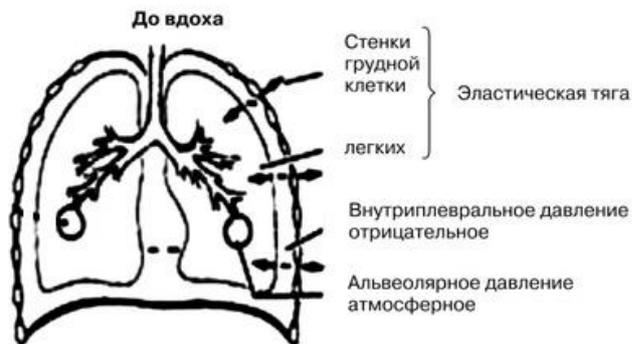


**Ответ:**

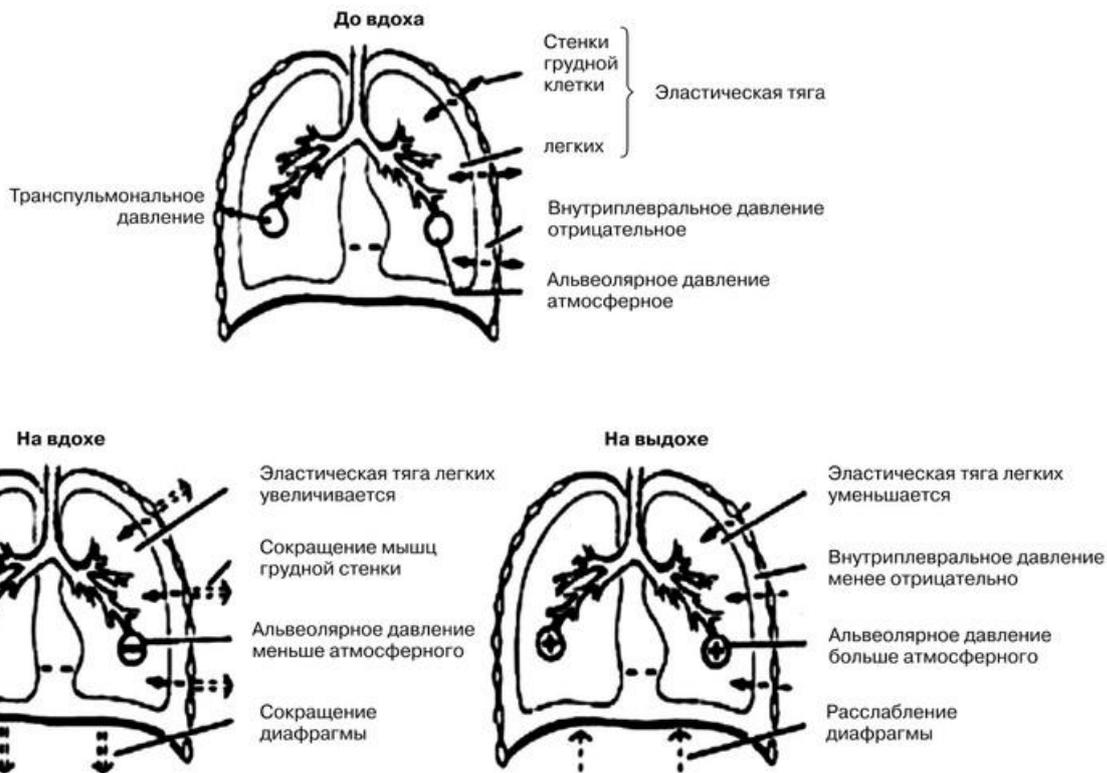
ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПАПОРОТНИКА



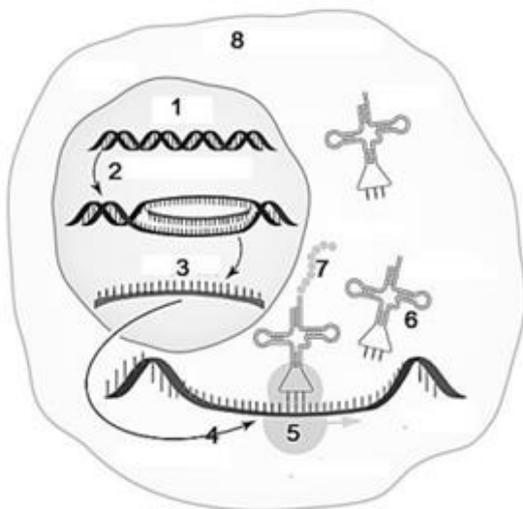
13. Отметьте изменения представленных на картинке физиологических параметров при вдохе и выдохе:



Ответ:



14. В организме человека все признаки, и нормальные, и измененные, которые могут стать причиной как повышенной устойчивости человека к воздействию различных факторов среды, так и причиной болезней, формируются в соответствии с генетической программой. Назовите структуры и процессы, обеспечивающие формирование всех признаков у человека.



Ответ:

- 1 – ДНК
- 2 – Транскрипция
- 3 – Информационная РНК
- 4 – Трансляция
- 5 – Рибосома
- 6 – Транспортная РНК
- 7 – Белок/полипептид
- 8 - Цитоплазма

Задания с развернутым ответом (5 баллов)

15. Укажите, по каким анатомическим особенностям строения тела человека мы можем классифицировать наш вид как «всеядные»? Поясните свой ответ.

Ответ: Всеядность – это способность потреблять как мясо, так и растительную пищу. Наши анатомические особенности «хищника» - бинокулярное зрение; наличие на черепе клыковой ямки *Fossacarina*; однокамерный желудок; наличие пальцев и ногтей («когтей»); гибкий позвоночный столб. При этом наличие и форма больших коренных зубов (моляров), приспособленных для перетирания растительной пищи, наличие рудиментарной «тёрки» в передней части твердого неба, наличие специализированной микрофлоры в толстом кишечнике позволяют нам употреблять растительную пищу в большом объеме.

16. Учеными была обнаружена неприятная особенность вируса Covid19 – способность поражать «бета»-клетки поджелудочной железы с нарушением их функции, что является серьезным утяжеляющим фактором для течения болезни. В этом контексте укажите, какова связь между уровнем сахара в крови и состоянием иммунитета? Поясните свой ответ.

**Ответ:** «Бета»-клетки поджелудочной железы продуцируют инсулин. Недостаток инсулина ведет к гипергликемии, которая приводит к интенсивному проникновению глюкозы в стенку сосуда и накоплению там сорбитола и фруктозы. Происходит повышение проницаемости внутреннего слоя сосуда, результатом чего становится притягивание жидкости, развитие отека и утолщения. Может активироваться процесс тромбообразования, что еще больше замедляет ток крови. Сужение сосудистого просвета приводит к тому, что клетки и ткани не получают достаточного количества питательных веществ и кислорода. Как следствие происходит резкое снижение тканевого иммунитета.

17. По каким признакам мы можем утверждать, что сосуды и протоки лимфатической системы в своём развитии имеют тесную связь с венозной системой? Поясните свой ответ.

**Ответ:** Их основная функция – транспорт, лимфа при этом движется ОТ тканей и органов, как и венозная кровь; в лимфатических сосудах имеются клапаны, как и в венах; вся лимфа в конце своего пути попадает в верхнюю полую вену (т.е. нет собственной циркуляции); анатомически лимфатические сосуды сопровождают вены, в том числе поверхностные, которые не имеют соответствующих им артерий.

18. В процессе кислородного этапа клеточного дыхания образовалось 468 молекулы АТФ. Сколько молекул глюкозы подверглось расщеплению? Сколько молекул АТФ образовалось в результате полного расщепления этого же количества глюкозы? Объясните полученные результаты.

**Ответ:** В результате кислородного этапа клеточного дыхания (кислородного этапа энергетического обмена) из 1 молекулы глюкозы образуется 36 молекул АТФ. Расщеплению подверглось  $468 : 36 = 13$  молекул глюкозы. При полном окислении (гликолиз + кислородный этап) выделяется 38 молекул АТФ. При полном расщеплении 13 молекул глюкозы образуются  $13 \times 38$  АТФ = 494 молекул АТФ.

19. Что понимают под «физиологическим остеолизом» и с помощью каких клеток он осуществляется? Какие еще функции выполняют эти клетки?

**Ответ:** Физиологический остеолиз - процесс резорбции костной ткани, превалирующий в условиях нормы, что и обусловило его название. Он осуществляется остеоцитами, во-первых, для поддержания кальциевого гомеостаза, во-вторых, с целью запуска локальных процессов перестройки костной ткани. Кроме физиологического остеолиза, остеоциты способны к синтезу и минерализации внеклеточного матрикса костной ткани.

20. В X-хромосоме человека имеются доминантные гены Н и А, продукты которых участвуют в свертывании крови. Такую же роль играет аутосомный ген Р. Отсутствие любого из этих доминантных генов приводит к гемофилии. Назовите форму взаимодействия между генами А, Н и Р. Определите вероятность рождения гемофилика в семье, где муж гомозиготен по генам а и н и гетерозиготен по гену Р, а жена гомозиготна по генам А и Н и тоже гетерозиготна по гену Р (аутосомно-рецессивная гемофилия – парагемофилия, склонность к кожным и носовым кровотечениям). Составьте схему решения задачи. Укажите генотипы и фенотипы родителей, генотипы, фенотипы возможного потомства. Ответ поясните.

**Ответ:**

Дано:

X <sup>H</sup>	норма
X <sup>h</sup>	гемофилия
X <sup>A</sup>	норма
X <sup>a</sup>	гемофилия
P	норма
p	парагемофилия

**Решение:**

**P<sub>1</sub>** ♀  $X^{AH}X^{AH}Pp$  × ♂  $X^{ah}YPr$   
отсутствие гемофилии гемофилия  
**G**  $X^{AH}P$ ,  $X^{AH}p$   $X^{ah}P$ ,  $X^{ah}p$ ,  $YP$ ,  $Yp$   
**F<sub>1</sub>**

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

$X^{AH}X^{ah}PP$  - отсутствие гемофилии

$X^{AH}X^{ah}Pp$  - отсутствие гемофилии

$X^{AH}X^{ah}Pp$  - отсутствие гемофилии

$X^{AH}X^{ah}pp$  – гемофилия (парагемофилия)

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

$X^{AH}YPP$  - отсутствие гемофилии

$X^{AH}YPp$  - отсутствие гемофилии

$X^{AH}YPp$  - отсутствие гемофилии

$X^{AH}Ypp$  – гемофилия (парагемофилия)

Вероятность рождения ребенка-гемофилика в семье составляет 25 %.

Взаимодействие между указанными в задаче неаллельными генами происходит по комплементарному типу.