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

Критерии оценивания работы:

- ✓ правильный ответ на з**адания 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 з**адания на работу с рисунком (3 рисунка)** оценивается в 3 балла; правильный ответ на з**адания 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 межпредсерднойперегородке

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	

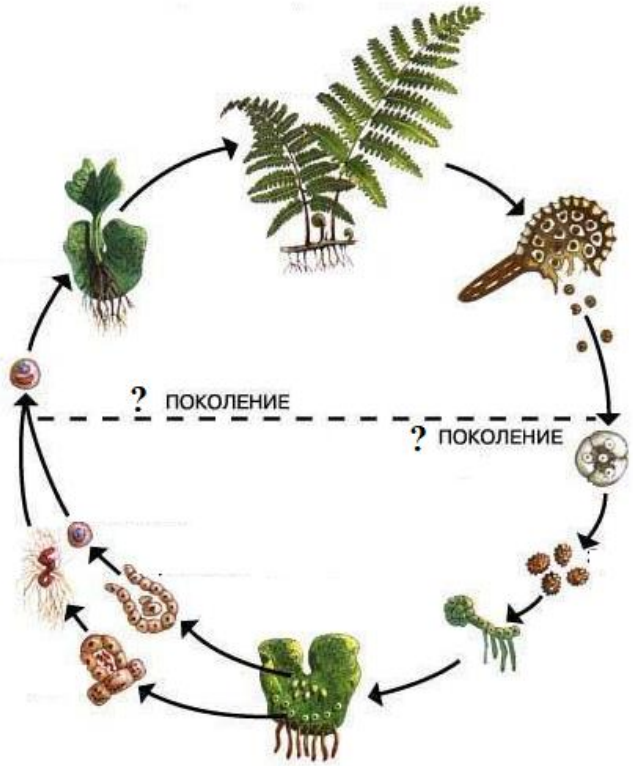
9	Птицы	
10	Млекопитающие	

Ответ:

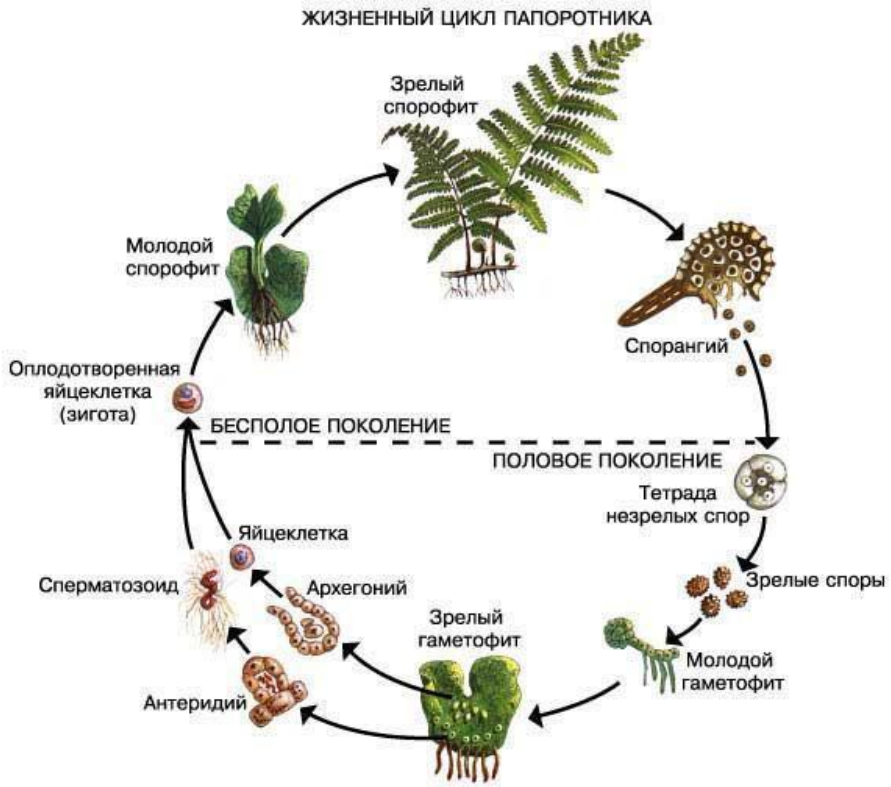
Простейшие:	Клеточная мембрана, сократительная вакуоль
Кишечнополостные:	Клетки эктодермы
Плоские и круглые черви:	Система выделительных трубочек – протонефридии
Кольчатые черви:	Метанефридии
Членистоногие:	2 пары железистых органов (зеленая железа) у Ракообразных и мальпигиевы сосуды у Паукообразных 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)

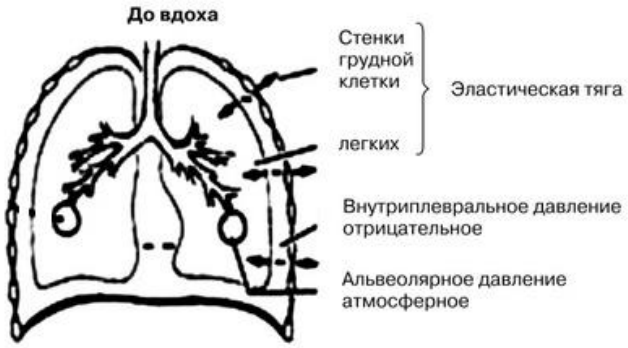
12. Подпишите схему: дайте название изображенного процесса, укажите поколения и все этапы, изображенные на ней.

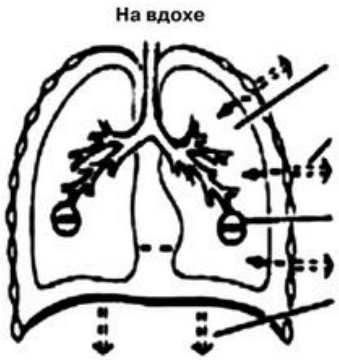


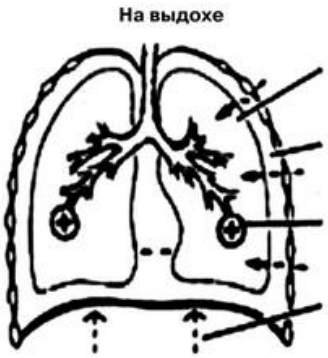
Ответ:



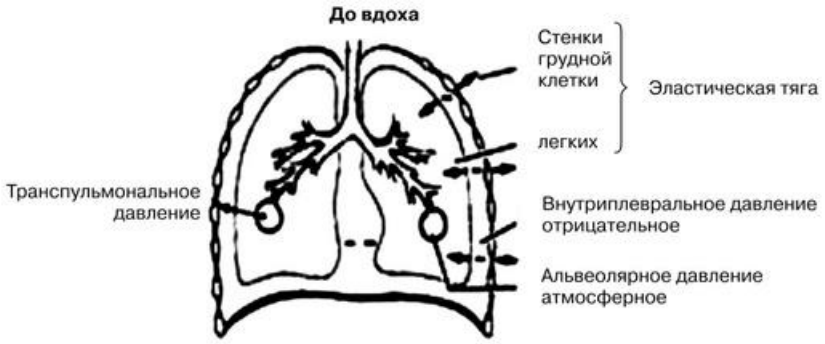
13. Отметьте изменения представленных на картинке физиологических параметров при вдохе и выдохе:



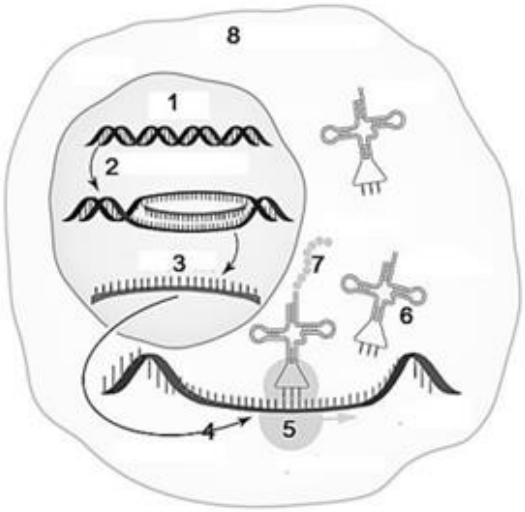




Ответ:



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 Fossacanina; 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 объёме.*

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 накапливанию 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 × 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 Х-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 h и гетерозиготен по гену Р, а жена гомозиготна по генам А и Н и тоже геторозиготна 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^H	норма
X^h	гемофилия
X^A	норма
X^a	гемофилия
P	норма
p	парагемофилия

Решение:

P_1	♀ $X^{AH}X^{AH}Pp$	×	♂$X^{ah}YPp$
	отсутствие гемофилии		гемофилия
G	$X^{AH}P$, $X^{AH}p$		$X^{ah}P$, $X^{ah}p$, YP , Yp

F_1

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.