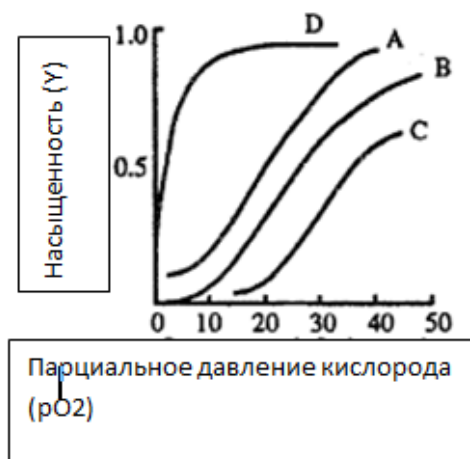


Республиканский научно-практический центр “Дарын”

Практический тур - 120 минут (10-11 классы)

Задание 1. (18 баллов)



Гемоглобин(Нб) и миоглобин(Мб) являются белками, которые переносят кислород у позвоночных. Нб состоит из четырех полипептидных цепей, каждый имеет прикрепленную гем-группу. Эти четыре цепи связаны нековалентно. Сродство к кислороду у Нб у разных видов животных варьирует в зависимости от таких факторов как кровяной рН, стадия развития и размера тела. График слева показывает кривые диссоциации кислорода (А, В,С) и миоглобина (D). Доля кислорода, которая выходит из Нб по мере того, как кровь проходит через тканевые капилляры называется *коэффициентом утилизации*. Физиологически нормальное его значение равно

примерно 0,25. Основываясь на этих данных и на свои знания и физиологии Нб и Мб, ответьте на следующие вопросы.

1. Лама теплокровное млекопитающее живущее в высокогорьях и соответственно имеет Нб, который адаптирован к окружающей среде. Если кривая В соответствует Нб лошади, то какая кривая будет наиболее соответствовать Нб ламы?
А) кривая А
Б) кривая В
В) кривая С
Г) кривая D
2. Если кривая В соответствует кривой диссоциации кислорода Нб слона, то какая кривая будет наиболее соответствовать Нб мышки? А) кривая А
Б) кривая В
В) кривая С
Г) кривая D
3. Если кривая В соответствует кривой диссоциации кислорода Нб взрослого человека, то какая кривая будет наиболее соответствовать Нб плода?
А) кривая А
Б) кривая В
В) кривая С

Г) кривая D

4. Укажите причину такой модели кривой в вопросе 3?

А) Метаболизм тканей плода интенсивнее, чем у взрослого

Б) Метаболизм тканей плода менее интенсивнее, чем у взрослого

В) Hb плода имеют большее сродство к кислороду, чем Hb взрослого

Г) Hb плода имеют меньшее сродство к кислороду, чем Hb взрослого

5. Молекула Hb взрослого человека была помещена в 8 М раствор мочевины, что привело к разрушению нековалентных связей. После этого α -цепь была выделена. Какая кривая будет наиболее соответствовать кривой выделенной α -цепи? (Предположите, что кривая В соответствует кривой диссоциации кислорода Hb взрослого человека)

А) кривая А

Б) кривая В

В) кривая С

Г) кривая D

6. Коэффициент утилизации постоянно меняется в соответствии с интенсивностью метаболизма. Какое значение будет наиболее соответствовать коэффициенту утилизации Hb взрослого человека в период сильного физического упражнения?

А) 0,0

Б) 0,125

В) 0,25

Г) 0,75

Задание 2. (18 баллов)

Аммиак, образующийся в результате катаболизма аминокислот, может стать токсичным, если не метаболизуется и не выделяется в виде азотистых остатков. Аналогично, накопление некоторых солей, участвующих в химическом балансе веществ и обмене жидкостей, может повредить циркуляторную, сердечную и дыхательную систему.

Diabetes Insipidus (Несахарный диабет) возникает, если АДГ является неэффективным. В результате, почки не могут концентрировать мочу, что ведет к большой потребности в воде. Есть два вида Diabetes Insipidus- центральный и нефрогенный. Первый возникает, если проблема в количестве или качестве продуцированного АДГ. А второй возникает, когда нефронные трубочки индифферентны к АДГ. Чтобы исследовать эти два вида, был проведен эксперимент. Осмолярность мочи 4 пациентов была измерена до терапии и после воздержания от приема воды в течение 24 часов. Терапия заключалась во введении экзогенного АДГ двум группам пациентов и снова осмолярность была измерена. Все

результаты приведены внизу. Допустим, что осмолярность со значением 285 мОсм/л – физиологическая норма

Таблица 1. Осмолярность мочи(мОсм/л)

Пациент	До терапии	После 24 ч не приема воды	После АДГ
А	285	765	765
Б	180	765	765
В	180	180	400
Г	180	180	180

Ответьте на следующие вопросы.

7. Повышенный и потенциально токсичный уровень аммиака в крови может возникнуть в результате дефекта в ферменте участвующего в:

- А) гликолизе
- Б) разрушении жирных кислот
- В) цикле мочевины
- Г) деградации нуклеиновых кислот

8. В соответствии с текстом, в результате катаболизма аминокислот образуется аммиак. Поэтому после приема богатой в белках пищи, ожидается ли накопление аммиака в полости малого кишечника?

- А) Да, потому что аммиак не может диффузировать в эпителий кишечника.
- Б) Да, потому что скорость разрушения аммиака медленнее чем его образование
- В) Нет, потому что аммиак будет проходит в эпителий кишечника и выделяться почками
- Г) Нет, потому что аммиак образуется внутри клетки, а не в полости кишечника

9. Какое вещество не должно быть в мочи здорового индивидуума?

- А) Альбумин
- Б) Натрий
- В) калий
- Г) нет правильного ответа

10. Что из нижеперечисленного будет характерно для пациента с несахарным диабетом?

- А) уменьшенная осмолярность плазмы
- Б) увеличенная осмолярность мочи
- В) высокий уровень глюкозы
- Г) Увеличенное мочевыделение

Рисунок 1.

13. Какой из следующих методов был бы наиболее эффективным, чтобы определить, что инфекционный агент является бактерией?

- А) Сделать гибридизацию инфекционного агента с радиоактивной пробой, специфичную для генов кодирующих вирусный капсид; только вирусные гены будут гибридизироваться
- Б) Окрасить инфекционный агент на наличие РНК; только бактерии будут окрашиваться
- В) Окрасить инфекционный агент на наличие белков; только бактерии будут окрашиваться
- Г) Анализировать сыворотку пациента с помощью спектрофотометра на специфическое поглощение определенной длины волны; фотосинтетический пигмент который есть у всех бактерий будет различать их от вирусов, неимеющих этот пигмент

14. Какую структуру не нашел бы ученый исследуя строение микроба R?

- А) Ядерную мембрану
- Б) ДНК
- В) Клеточную оболочку
- Г) Рибосомы

15. Какая аминокислота является незаменимым для бактерии Q?

- А) Серин
- Б) Треонин
- В) Фенилаланин
- Г) Пролин

16. Какую среду использовал бы ученый для определения эффективности антибиотиков против патогенных бактерий?

- А) Среда 1
- Б) Среда 2
- В) Среда 3
- Г) Среда 4

17. Допустим теперь, что бактерии R,S и T являются патогенными. Какую среду не использовал бы ученый для определения эффективности антибиотиков против этих штаммов?

- А) Среду только с цистеином, фенилаланином, серином и треонином
- Б) Среду только с цистеином, фенилаланином, пролином и триптофаном
- В) Среду только с цистеином, пролином, треонином и триптофаном
- Г) Среду только с фенилаланином, серином, треонином и триптофаном

18. Основываясь на рисунок 1, какой из следующих антибиотиков эффективный против бактерии Q и T?

- А) Антибиотик X
- Б) Антибиотик Y
- В) Антибиотик Z
- Г) Оба антибиотика Y и Z эффективны

19. Какая процедура была бы наиболее легкой, чтобы отделить микробы Q от T, когда они одновременно находятся у одного и того же пациента?

- А) Центрифугировать сыворотку пациента; два штамма должны быть на разных слоях и поэтому микробы могут быть разделены
- Б) Взять кровь у пациента и капнуть на две разные среды: один с содержанием только фенилаланина и другой с содержанием только цистеина. Инкубировать и выделить колонии.
- В) Взять кровь у пациента и капнуть на две разные среды: один с содержанием всех аминокислот за исключением только фенилаланина и другой с содержанием всех аминокислот за исключением только цистеина. Инкубировать и выделить колонии.
- Г) Невозможно отделить друг от друга эти штаммы, потому что оба нуждаются в одинаковых питательных средах и одинаковы структурно

20. Сравнивая бактерий Q и T, можно сказать, что:

- А) Бактерия T имеет плазмиду с генами кодирующую резистентный белок против как минимум двух разных антибиотиков
- Б) Бактерия Q имеет плазмиду с генами кодирующую резистентный белок только против одного антибиотика
- В) Треонин не является незаменимой аминокислотой для бактерии Q
- Г) А+Б

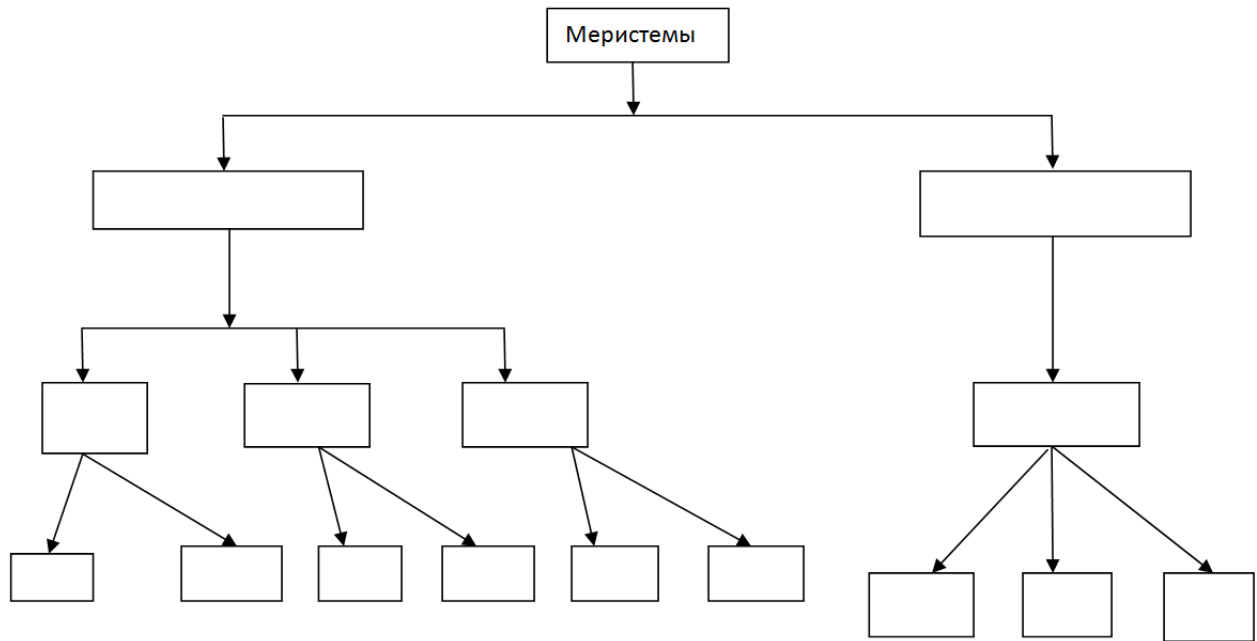
Задание 4. (10 баллов)

Клетки *E.coli* имеют форму цилиндра высотой 2 мкм и диаметром 0.8 мкм. Объем цилиндра вычисляется по формуле $\pi r^2 h$.

21. Сколько весит одна клетка E.coli если ее плотность равна в среднем 1.1г/см³? _____

22. Толщина защитной клеточной стенки E.coli равна 10 нм. Какую долю(в процентах) общего объема бактерии составляет клеточная стенка? _____

Задание 5.(15 баллов) Заполните схему нужными числами

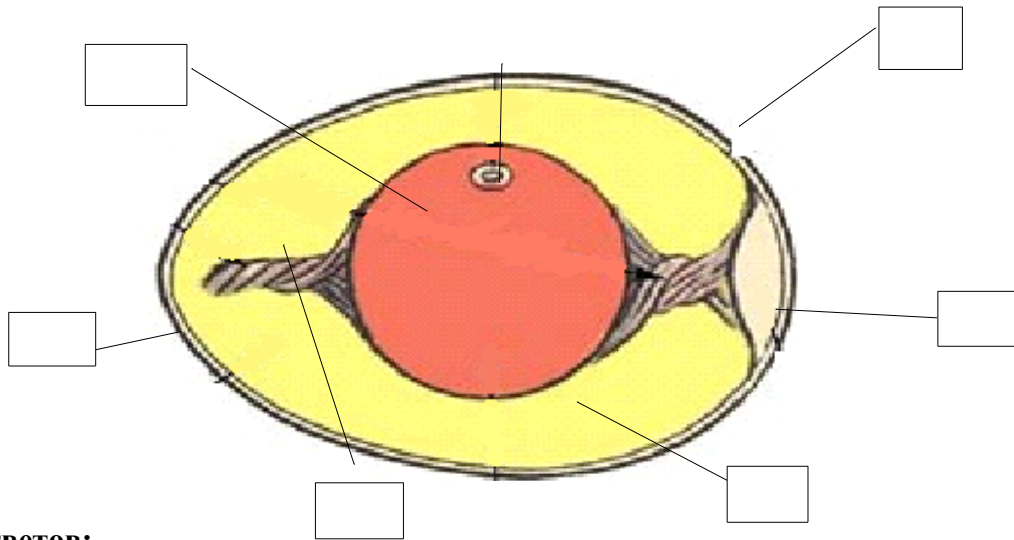


Коды ответов: Основание листа-1, прокамбий-2, камбий-3,латеральные-4, первичные-5, вторичные-6, третичные-7, апикальные -8, интеркалярные-9, основание междоузлия-10, перицикл-11, апекс стебля-12, апекс корня-13, феллоген-14, раневые-15

Заметьте: один код используется дважды и один код не используется вообще

Задание 6. (11 балла) Заполните таблицу нужными числами

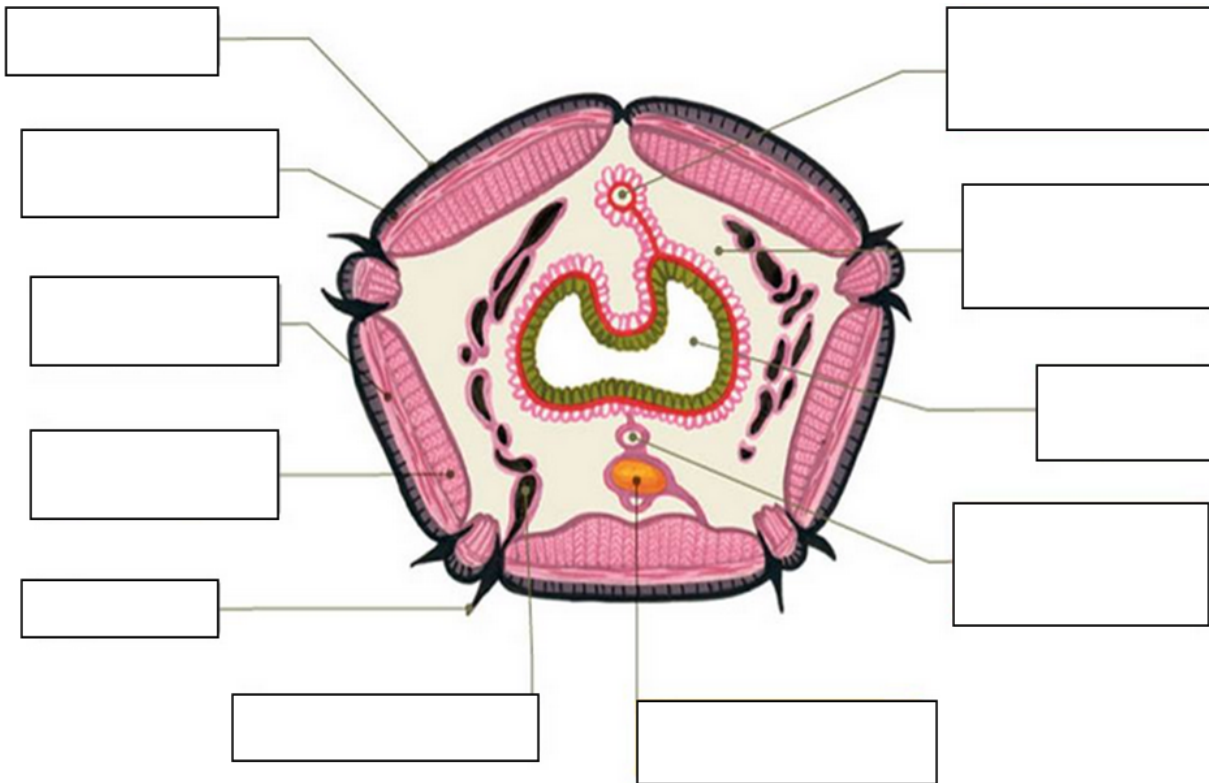
Характер околоплодника	Многосемянные	Односемянные
	Коробочковидные	Ореховидные
Сухой		
Сочный	Ягодovidные	Костянкovidные



Коды ответов:

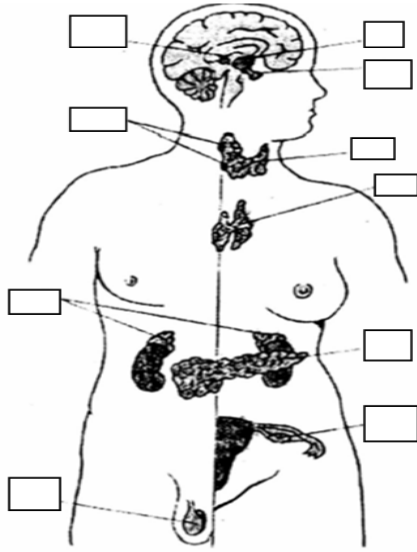
Халазы-1, скорлупа-2, зародышевый диск-3, воздушная камера-4, белок-5, желток-6, подскорлуповая оболочка-7

Задание 9. (5,5 балла) Заполните рисунок поперечного среза дождевого червя нужными числами



Коды ответов :

Кутикула-1, полость тела-2, щетинки-3, кольцевая мускулатура-4, продольная мускулатура-5, кожный эпителий-6, брюшной кровеносный сосуд-7, спинной кровеносный сосуд-8, целом-9, полость кишки-10, метанефридий-11



Задание 10.(5 баллов) Заполните рисунок (на следующей странице или листе) соответствующими цифрами

Коды ответов:

Надпочечник -1, эпифиз-2, щитовидная железа-3, яичник-4, гипофиз-5, гипоталамус-6,яичко-7, островки лангерганса-8, вилочковая железа-9, парашитовидные железы-10

Задание 11.(3 балла) Заполните таблицу нужными цифрами.

Безусловный рефлекс	Условный рефлекс

Коды ответов: Врожденный-1, приобретенный-2, постоянный-3, индивидуальный-4, непостоянный-5, видоспецифичный-6

Задание 12.(7 баллов) Определите состояние структурных генов в составе оперона(конститутивное, репрессированное, индуцибельное, поставьте знак X где надо) для следующих генотипов lac-оперона:

Генотип	Конститутивные гены	Репрессированные гены	Индуцированные гены
$I^+O^+Z^+$			
$I^+O^+Z^+$			
$I^+O^cZ^+$			
$I^+O^+Z^+/F^I^+$			
$I^+O^cZ^+/F^O^+$			
$I^sO^+Z^+$			
$I^sO^+Z^+/F^I^+$			

Задание 13. Решите задачу (3 балла)

Если в популяции заболевание обнаруживается примерно у 1 из 3600 новорожденных детей, то какова частота носителей мутации в данной популяции, учитывая, что она находится в равновесии Харди-Вайнберга? Покажите ход решения задачи.



Ответ: _____

УДАЧИ!!!