

Письменная работа участника Олимпиады школьников СПбГУ «Дорога в медицину».

2013-2014 учебный год. Заключительный этап. 9 класс.

**Задание 1.** Дедушке Марины 70 лет. Он часто жалуется на головную боль, головокружение, слабость. Артериальное давление у него равно 180/100 мм.рт. ст., пульс 100 ударов в минуту. Дедушка курит с 20-летнего возраста по полпачки сигарет в день. Участковый врач назначил ему мочегонные средства, рекомендовал снизить употребление соли и прекратить курение. (За подробный, полный и развёрнутый ответ – 20 баллов)

1. Назовите нормальные значения артериального давления (АД) и частоты пульса у здорового человека в возрасте 18-20 лет) (2 балла)

*Ответ:* АД = 120/80 мм рт.ст., пульс 60-80 ударов в минуту

2. Назовите факторы, которые определяют величину артериального давления у человека. (6 баллов)

*Ответ:* объем циркулирующей крови и величина общего периферического сопротивления сосудов

3. Объясните смысл назначения больным гипертонической болезнью мочегонных средств с точки зрения физиологии. (4 балла)

*Ответ:* мочегонные средства увеличивают диурез, следовательно, уменьшается объем циркулирующей крови. Это приводит к снижению артериального давления.

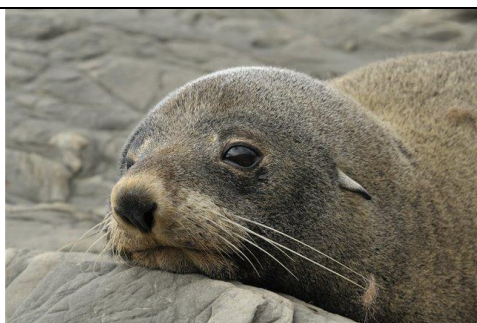
4. Почему больным гипертонической болезнью рекомендуют бессолевую диету? (4 балла)

*Ответ:* употребление соли способствует увеличению объема циркулирующей крови, так как NaCl повышает осмотическое давление крови. Вода поступает из тканей в кровеносное русло в сторону большей осмотической концентрации. Следовательно, повышается объем циркулирующей крови и повышается АД.

5. Как никотин влияет на функции сердечно-сосудистой системы и величину артериального давления? (4 балла)

*Ответ:* никотин вызывает сокращение сосудов, следовательно, повышается величина общего периферического сопротивления сосудов и повышается АД.

**Задание 2.** Прочитайте задание и решите задачу (За подробный ответ и правильное решение – 10 баллов)



Вид северного морского котика был описан в 1741 году на Командорских островах неподалеку от побережья Аляски. Это млекопитающие животные, относящиеся к ушастым тюленям. Название «котик» эти животные получили благодаря своим длинным усам, украшающим их острые мордочки. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, чтобы в море вырос один морской котик массой 200 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, ракообразные, головоногие моллюски, морской котик.

*Решение:* Морской котик, питаясь головоногими моллюсками, накопил в своем теле только 10% от общей массы пищи, зная, что он весит 200 кг, составим пропорцию.

200 кг – 10%,            X – 100%.

Найдем чему равен X. X=2000 кг (головоногие моллюски) Этот вес составляет только 10% от массы ракообразных, которыми они питались.

Снова составим пропорцию    2000 кг – 10%    X – 100%            X=20 000 кг (масса ракообразных)

Сколько же им пришлось съесть планктона, для того чтобы иметь такой вес? Составим пропорцию

20 000кг - 10%      X - 100%      X = 200 000кг

Ответ: Для того что бы вырос морской котик массой 200 кг необходимо 200 000 кг планктона


**Задание 3.** Известно более десяти тысяч видов различных бактерий. Многие из них вызывают болезни человека, животных и растений, другие играют исключительно важную роль в функционировании биосферы. Опишите подробно воздействие бактерий на окружающую среду, имеющее негативные последствия для здоровья и хозяйственной деятельности человека. (За подробный, полный и развёрнутый ответ – 12 баллов)

Ответ: 1. Бактерии, попадающие на пищевые продукты (мясо, рыба, масло и др.), приводят их к порче. 2. Бактериальная коррозия - разрушение различных материалов (металлы, минералы, древесина, бумага, нефтепродукты и т.д.) и объектов, созданных в результате трудовой деятельности человека (здания, мосты, ткани, скульптуры, картины и т.д.). 3. Воздействие патогенных бактерий - возбудителей заболеваний на организм человека и животных. Развитие заболеваний человека, таких как, ангина, холера, чума, туберкулез и т.д. 4. Выделение в окружающую среду токсинов, негативно воздействующих на организм человека и животных. Например, при заболеваниях ботулизм, дифтерия, при пищевых отравлениях и др.

**Задание 4.** Какой процесс появился в эволюции раньше – возбуждение или торможение? Объясните почему. (За подробный, полный и развёрнутый ответ – 3 балла)

Ответ: Процесс торможения приводит к подавлению или ослаблению процесса возбуждения. Поэтому процесс торможения мог появиться в процессе эволюции только после того как возник процесс возбуждения.

**Задание 5.** Прочитайте задание и ответьте на вопросы (За подробный, полный и развёрнутый ответ – 5 баллов)

	<p>Пиявки относятся к подклассу кольчатых червей. Большинство представителей обитают в пресных водоёмах. В мире известно около 500 видов пиявок, в России — 62 вида. Русское слово «пиявка» образовано от глагола «пить». Все пиявки — хищники, питающиеся кровью позвоночных, моллюсков, червей.</p>
---	---

1. Как называется фермент, который вырабатывается слюнными железами пиявки и для чего он нужен ей?

Ответ: Основной фермент слюнных желез пиявки – гирудин. Пиявки могут питаться, если высасываемая ими кровь не будет свертываться. Гирудин подавляет реакцию свертывания крови.

2. На что направлено действие лекарственного препарата, изготавливаемого из пиявок?

Ответ: Действие препарата - противосвертывающее.

**Задание 6.** Прочитайте задание и ответьте на вопросы (За подробный, полный и развёрнутый ответ – 25 баллов)

	<p>Органы и ткани организма человека пронизаны не только кровеносными сосудами. Наряду с ними имеются сосуды, которые несут прозрачную жидкость.</p> <p>Как называются эти (не кровеносные) сосуды, образующие вместе с другими органами многофункциональную систему в теле человека? (5 баллов)</p> <p>2. Дайте названия органам, которые обозначены на рисунке цифрами 1 - 5. (5 баллов)</p> <p>3. Как называется прозрачная жидкость, находящаяся в сосудах этой системы и чем она отличается по составу от крови? (5 баллов)</p> <p>4. Какова функция образований, помеченных на рисунке цифрой 2? (5 баллов)</p> <p>5. Обратите внимание, жидкость в системе сосудов (на что указывают стрелки) транспортируется от периферии к крупным венам только в центростремительном направлении. За счет чего создается однонаправленный ток жидкости? (5 баллов)</p>
--	---

1. Ответ: лимфатические сосуды.

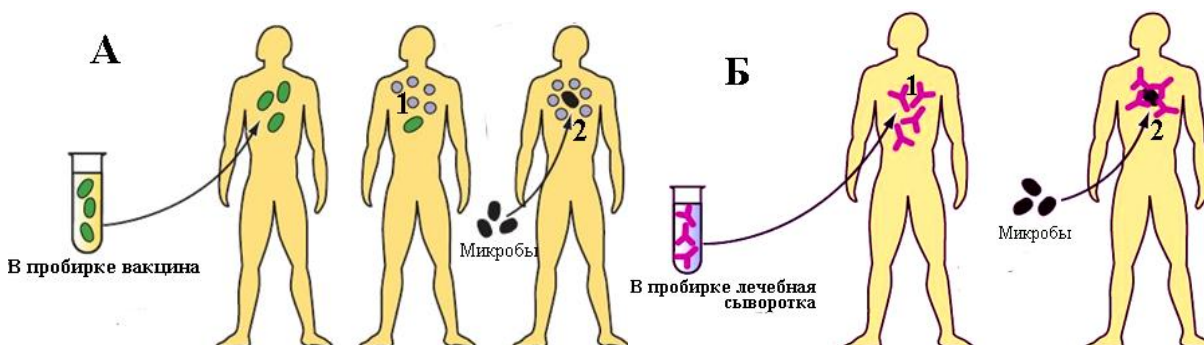
2. Ответ: 1 - лимфатические капилляры, 2 - лимфатические узлы, 3 - грудной проток, 4 - верхняя полая вена, 5 - тонкая кишка.

3. Ответ: лимфа. Лимфа не содержит эритроцитов, но содержит большое количество лимфоцитов. В лимфе концентрация белков меньше, чем в плазме крови.

4. Ответ: лимфатические узлы. В лимфатических узлах находятся лимфоциты, выполняющие защитную функцию. Лимфоциты обеспечивают гуморальный иммунитет (выработка антител), клеточный иммунитет (контактное взаимодействие с чужеродными клетками и их уничтожение).

5. Ответ: лимфа движется в одном направлении благодаря сокращениям стенок лимфатических сосудов и наличию клапанов, которые открываются только в сторону верхней полой вены и препятствуют обратному току лимфы.

**Задание 7.** Прочитайте задание и ответьте на вопросы (За подробный, полный и развернутый ответ – 25 баллов)



На рисунках А и Б изображены два пути формирования одного из видов иммунитета. Ответьте на следующие вопросы:

1. Назовите вид иммунитета, который формируется у человека при введении в организм вакцин и лечебных сывороток. (2 балла)

Ответ: иммунитет – приобретенный активный - при введении в организм вакцин (А), приобретенный пассивный при введении в организм лечебных сывороток (Б).

2. Объясните механизм возникновения иммунитета в случае А. Опишите процессы, происходящие в организме человека на картинке А (ситуация 1 и ситуация 2). (8 баллов)

*Ответ: в случае А в организм человека вводится вакцина, содержащая ослабленных возбудителей заболевания (антиген), на которые организм человека вырабатывает антитела (обозначены на рис. А цифрой 1). При попадании в организм человека микробов, возбудителей заболевания, от которого была сделана вакцина (на рис. цифра 2), они уничтожаются уже выработанными к этим микробам антителами.*

3. Объясните механизм возникновения иммунитета на картинке Б и опишите процессы, происходящие в организме человека, в случае 1 и 2. (8 баллов)

*Ответ: в случае Б в организм человека вводится лечебная сыворотка, которая содержит уже готовые антитела к патогенным микроорганизмам. В результате собственный организм человека получает готовые антитела (обозначены на рисунке Б цифрой 1), которые позволяют организму бороться с инфекцией в результате проникновения болезнетворных микробов, как показано на рисунке Б цифрой 2.*

4. Что такое иммунитет? (5 баллов)

*Ответ: Иммунитет (от лат. immunitas — освобождение, избавление от чего-либо), невосприимчивость организма к инфекционным агентам и чужеродным веществам антигенной природы, несущим чужеродную генетическую информацию. Иммунитет также обеспечивает невосприимчивость, сопротивляемость организма к инфекциям и инвазиям.*

5. Назовите структуры на поверхности клеток крови, с помощью которых распознаются генетически отличные от данного организма ткани. (2 балла)

*Ответ: рецепторы.*