

**Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.
2020 - 2021 учебный год. Заключительный этап.
7 - 8 классы**

Для выполнения заданий заключительного этапа необходимы знания по ботанике, зоологии, оказанию первой помощи. Участники должны уметь производить расчёты. Главное – творческий подход к ответам на вопросы, умение мыслить логически и находить ответ в самом задании.

Задание 1. *(За правильный и развернутый ответ 20 баллов)*

Гельминтозы — наиболее распространенные паразитарные заболевания человека, вызываемые различными представителями низших червей — гельминтов. Гельминтозами в России ежегодно заболевает не менее 15 млн человек. На развитие патологического процесса оказывают влияние пути и способы проникновения возбудителя в организм, степень адаптации гельминта к организму человека, плотность популяции паразита, сопутствующие инфекции и другие факторы, связанные с состоянием «хозяина». Жизненный цикл многих паразитов очень сложен. Возбудители ряда паразитарных болезней для завершения своего развития используют двух, а иногда и трех хозяев — животных различных видов.

Аскариды — это семейство паразитических червей, принадлежащее типу Круглые черви. Все виды аскарид паразиты, сходные между собой по строению и жизненному циклу, однако обитающие в разных хозяевах (лошадях, свиньях, человеке и в других млекопитающих).



На фото представлена аскарида человеческая.

Вопросы:

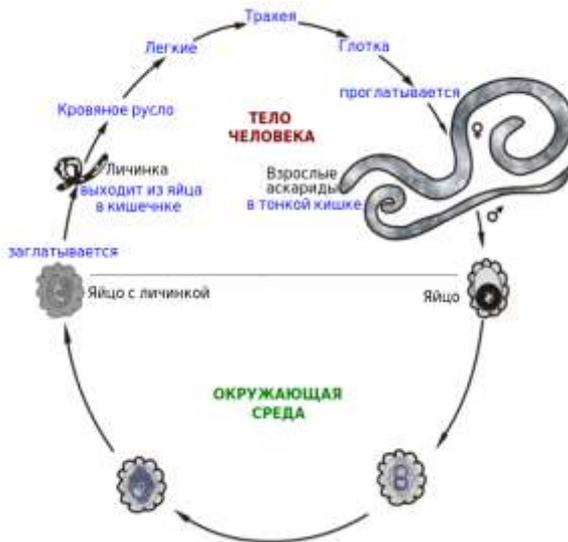
1. Дайте краткую характеристику данному виду круглых червей.
2. Как происходит заражение человека?
3. Опишите и схематично изобразите жизненный цикл человеческой аскариды. Сколько хозяев использует аскарида для своего развития?
4. Какой вред наносят аскариды человеку?
5. Какие профилактические меры необходимо соблюдать для предотвращения заражения?

Ответ:

1. *Человеческая аскарида широко распространена, обитает в тонком кишечнике. Длина 20-40 см, самцы меньшего размера. Отличается мощным развитием*

кутикулы (10 слоев), выполняющей защитную функцию от пищеварительных соков человека, механического повреждения, и играющей роль наружного скелета. Имеются органы чувств (осязательные бугорки), трубкообразный кишечник, нервная система в виде ганглия и нервных стволов. В кишечнике человека они удерживаются благодаря постоянному движению вперед (навстречу пищи), не имеют органов прикрепления. Размножение половое, раздельнополые организмы. Самка откладывает в кишечнике человека около 200 тыс. яиц в сутки, которые с каловыми массами выводятся во внешнюю среду.

2. Заражение человека происходит через немытые овощи, грязную воду, путем переноса яиц аскарид насекомыми (мухи, тараканы). Заболеваемости аскаридозом в большей мере подвержены дети, рабочие очистных сооружений, сельскохозяйственные работники, садоводы и др. Сезон повышенной опасности заражения длится с весны по осень.



в жизненном цикле аскарид только один хозяин.

3. Когда яйцо аскариды попадает в пищеварительный тракт хозяина, то в кишечнике из нее выходит личинка, которая с помощью своего крючковидного отростка через стенку кишки человека попадает в кровеносные сосуды. С током крови личинка должна попасть в легкие, так как для ее развития нужен кислород. Из легочных пузырьков личинки попадают в бронхи, далее в ротовую полость хозяина, который снова их заглатывает. Личинки второй раз оказываются в кишечнике, но теперь они уже достаточно развиты и превращаются во взрослых особей аскариды. Таким образом,

4. Взрослые аскариды могут вызвать закупорку кишечника, его повреждение, приводят к расстройству пищеварения. Продукты жизнедеятельности аскарид являются ядовитыми, что приводит к отравлению организма, которое проявляется через повышение температуры, рвоту, нарушение сердцебиения и др. Личинки аскарид, мигрирующие с током крови, могут повреждать внутренние органы (печень, поджелудочную железу, лёгкие, сердце, головной мозг), при прохождении личинок через стенки легких может появляться кровь при кашле.
5. Профилактика: индивидуальная – соблюдение правил личной гигиены, тщательное мытье овощей, фруктов и ягод горячей водой. Яйца аскарид покрыты пятью оболочками, поэтому они очень устойчивы к неблагоприятным условиям. Их могут убить только вещества, растворяющие жир: спирт, эфир, бензин или горячая вода, прямые солнечные лучи. Необходимо защищать продукты питания от мух и тараканов – механических переносчиков яиц аскариды. Общественная – выявление и лечение больных, компостирование свежих человеческих фекалий, используемых в качестве удобрений, охрана окружающей среды (почва, источники воды) от загрязнения яйцами аскарид, санитарно-просветительская работа.

Задание 2. Необходимо решить задачу, записать решение и ответ. (За правильное решение 15 баллов)



Грудной ребенок (3 месяца, массой 6720г) питается смесью «Нутрилон» по 140 мл каждые 3 часа. Используя справочные данные, рассчитайте фактический объем питания за сутки (мл). **Вычислите** количество белков, жиров, углеводов и килокалорий (ккал), которые ребенок получает за сутки питаясь молочной смесью.

В смеси «Нутрилон» содержание углеводов (У), жиров (Ж), белков (Б) в граммах в 100 мл смеси: У - 7,1 г; Ж - 3,5 г; Б - 1,4 г. Энергетическая ценность 1 г глюкозы составляет 4,1 ккал, 1 г жира примерно 9,3 ккал, 1 г белка

- 4,1 ккал. **Полученные результаты округлить до сотых.**

Решение:

Необходимо рассчитать фактический объем питания за сутки (мл):

Объем разового кормления (мл) x число кормлений.

Объем питания за сутки = 140 мл x 8 кормлений = 1120 мл/сут

Рассчитать количество белков, жиров и углеводов и килокалорий, которые ребенок получит за сутки.

Углеводы = 1120 x 7,1/100 = 79,52 г; 79,52г x 4,1 = 326,03 ккал

Белки = 1120 мл x 1,4/100 = 15,68 г; 15,68 x 4,1 = 64,29 ккал

Жиры = 1120 мл x 3,5/100 = 39,2 г; 39,2 x 9,3=364,56 ккал

Общая калорийность = 326,03 ккал + 64,29 ккал + 364,56 ккал = 754,88 ккал

Ответ: за сутки ребенок получает: белки - 15,68 г; жиры - 39,2 г; углеводы - 79,52 г; общая калорийность - 754,88 ккал

Задание 3. (За каждый правильный ответ – 1 балл, всего 10 баллов за задание).

Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки. Напишите эти предложения правильно.

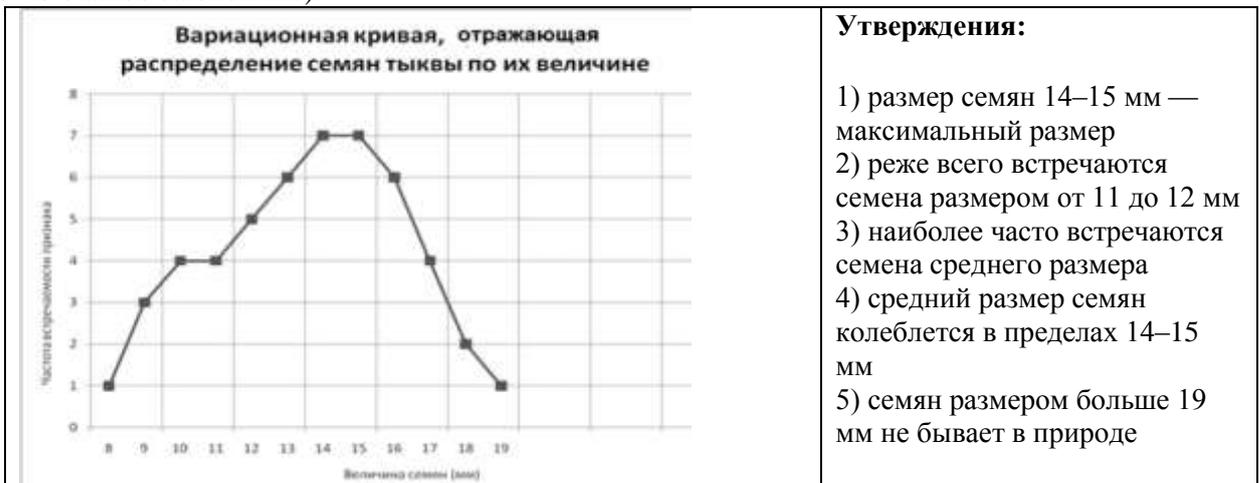
1. Жизненный цикл хламидомонады идет с чередованием гаплоидной и диплоидной форм.
2. Бактерии – микроорганизмы, имеющие кольцевую одноцепочечную ДНК и (за исключением микоплазм) клеточные стенки.
3. У Хищных сумчатых (семейство млекопитающих) конечности стопоходящие; пальцы не срастаются между собой, передние и задние конечности (у наземных видов) пятипалые.
4. Преобладающее большинство цветковых - автотрофные растения, но среди них встречаются: паразиты, полностью утратившие хлорофилл и способность к фотосинтезу.
5. Отростки первого вида проводят импульсы от тела нервной клетки к другим клеткам или тканям рабочих органов, они называются дендритами.
6. Главным показателем травянистых растений является отсутствие многолетних надземных частей, способных переживать неблагоприятный сезон.
7. Большая часть летучих мышей питается насекомыми, однако крупные представители (например, гигантская вечерница) могут питаться птицами, ящерицами, лягушками, немногие — рыбой, известны летучие мыши, охотящиеся на другие виды рукокрылых.
8. Позвонок имеет следующие части: тело и дугу позвонка, между которыми имеется позвоночное отверстие, и 6 отростков – два поперечных и 4 суставных.

9. Пепсинами принято называть ферменты класса гидролаз (подкласс пептидаз), гидролизующие белки с максимальной скоростью при pH 7,5-10,0.
10. Большой круг кровообращения заканчивается небольшими венами, которые сливаются в две крупные вены (полые вены) и возвращают кровь в правое предсердие

Ответ: ошибки сделаны в предложениях - 2, 3, 5, 8, 9

1. Жизненный цикл хламидомонады идет с чередованием гаплоидной и диплоидной форм
2. Бактерии – микроорганизмы, имеющие кольцевую **двухспиральную ДНК** и (за исключением микоплазм) клеточные стенки.
3. У Хищных сумчатых (семейство млекопитающих) конечности стопоходящие; пальцы не срастаются между собой, **передние конечности пятипалые, а задние (у наземных видов) — без большого пальца.**
4. Преобладающее большинство цветковых - автотрофные растения, но среди них встречаются: паразиты, полностью утратившие хлорофилл и способность к фотосинтезу
5. Отростки первого вида проводят импульсы от тела нервной клетки к другим клеткам или тканям рабочих органов, они называются **аксонами.**
6. Главным показателем этой жизненной формы является отсутствие многолетних наземных частей, способных пережить неблагоприятный сезон.
7. Большая часть летучих мышей питается насекомыми, однако крупные представители (например, гигантская вечерница) могут питаться птицами, ящерицами, лягушками, немногие — рыбой, известны летучие мыши, охотящиеся на другие виды рукокрылых.
8. Позвонок имеет следующие части: тело и дугу позвонка, между которыми имеется позвоночное отверстие, и **7 отростков – остистый**, два поперечных и 4 суставных.
9. Пепсинами принято называть ферменты класса гидролаз (подкласс пептидаз), гидролизующие белки с максимальной скоростью при pH **1,5-2,0.**
10. Большой круг кровообращения заканчивается небольшими венами, которые сливаются в две крупные вены (полые вены) и возвращают кровь в правое предсердие

Задание 4. Проанализируйте график «Вариационная кривая, отражающая распределение семян тыквы по их величине». Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основе анализа таблицы. Объясните ваш выбор. (За правильный ответ на каждый вопрос – 2 балла, всего 10 баллов за задание)



Ответ:

Проанализировав таблицу «Вариационная кривая, отражающая распределение семян тыквы по их величине», находим верные выводы:

- 3) наиболее часто встречаются семена среднего размера;

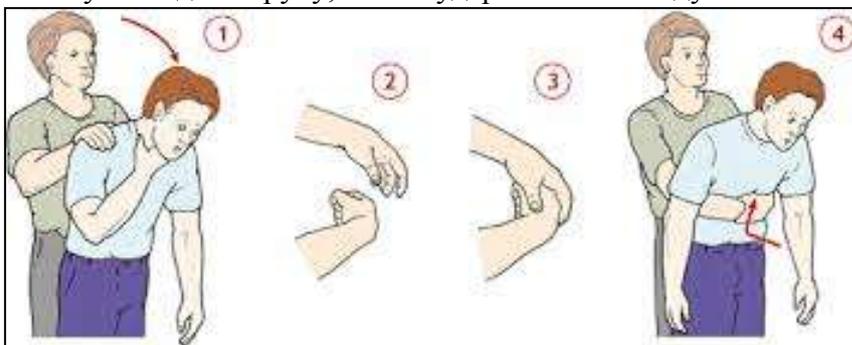
4) средний размер семян колеблется в пределах 14–15 мм.

Остальные выводы нельзя сделать из данной таблицы. Ответ 1 неверный, т. к. максимальный размер семян 19 мм. Ответ 2 неверный, т.к. реже всего встречаются семена размером 8-9 мм

Ответ 5 — семян размером больше 19 мм не бывает в природе — не можем утверждать по данной выборке.

Задание 5. (За правильный ответ 12 баллов).

Мужчина за ужином поперхнулся едой и закашлялся. Кашляет, краснеет, встал, опершись рукой о стол. Его жена знала про приём Геймлиха, встала позади него, обхватила мужа руками под ребрами и готовилась сделать резкий толчок по направлению к позвоночнику и вверх. В эту секунду их 16-летний сын закричал: «Не надо! Не делай этого! Пусть кашляет». На шум из комнаты прибежала бабушка. «Постучите его по спине!» - закричала она и уже подняла руку, чтобы ударить зятя между лопатками.



Вопросы:

1. Прав ли мальчик? Навредил ли он отцу или помог? Обоснуйте ваш ответ
2. Как могли бы развиваться события дальше, если бы мать не остановилась и выполнила приём Геймлиха?
3. Вы согласны с действием, которое предложила бабушка? Обоснуйте ваш ответ

Ответ:

1. Мальчик прав. Он помог отцу. Если человек может кашлять – значит может дышать. А это самое главное. Резким сдавливанием можно повредить органы брюшной полости. Когда речь идёт о спасении жизни – это менее опасно, чем умереть. Но если человек кашляет – значит, он может вдохнуть. И помощь заключается в том, чтобы создавать спокойную обстановку и поощрять подавившегося откашливаться. Предлагать ему делать медленный вдох и резкий выдох. Возможно, наклонившись вперед.
2. Повреждение органов брюшной полости, перелом рёбер.
3. Нет, стучать не нужно, потому что это может сместить инородное тело, и оно плотнее закупорит дыхательные пути.

Задание 6. (За правильный ответ 10 баллов).

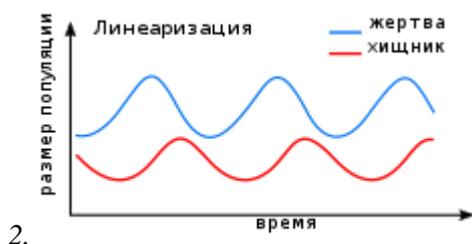
Учёные А.Д. Лотка (США) и В. Вольтерра (Италия) предложили модельные уравнения, описывающие взаимодействия двух видов типа «хищник – жертва». Но эта модель не описывает ситуацию, если популяция одного из видов исчезает полностью.

Вопросы:

1. Что произойдёт с численностью популяции зайца в краткосрочном и долгосрочном прогнозах, если человек полностью уничтожит популяцию волка? Ответ обоснуйте.
2. Представьте графическое изображение изменения размера популяция хищников и их жертв в зависимости от времени.

Ответ:

1. Сначала численность зайцев возрастает, т.к. зайцы не будут уничтожаться волками. В дальнейшем численность популяции зайца сократится, поскольку в результате увеличения численности зайцев сократятся пищевые ресурсы и начнется голод, а также болезни (в результате роста численности паразитов).



Задание 7. (За правильный ответ 14 баллов)

Нарушение осанки – это устойчивое отклонение туловища от нормального положения. Сопровождается усилением или сглаживанием физиологических изгибов позвоночника.



Вопросы:

1. Какое повреждение позвоночника изображено на рисунке?
 2. Каковы причины этого состояния у взрослых и детей?
 3. К каким анатомическим и физиологическим последствиям приводит данная патология? Ответ поясните.
4. Какими видами спорта можно заниматься при данной патологии, а какими нельзя?
 5. Доктор какой специальности занимается исправлениями данной патологии?

Ответ:

1. На рисунке изображено искривление позвоночника – сколиоз (боковое искривление позвоночника). Изгиб позвоночного столба вправо или влево от срединной линии.

2. Развитие сколиоза у детей происходит в результате неправильной позы во время учебных занятий, сидения за компьютером, ношение тяжелого портфеля в одной руке, у взрослых - результат длительных асимметричных нагрузок на мышцы спины (сколиоз скрипача и других музыкантов, швеи, носильщика) или перелома позвонков.

3. У больных изменяется осанка, форма грудной клетки, плечо и лопатка на выпуклой стороне позвоночника выше, чем на вогнутой, уменьшается подвижность позвоночника, физические нагрузки утомительны. Затруднена работа сердца, легких, уменьшается жизненная емкость лёгких, нарушается обмен веществ.

4. Детям со сколиозом не рекомендуется заниматься несимметричными видами спорта (теннис, бадминтон, фехтование), связанными с вертикальными нагрузками, на позвоночный столб (велосипед, конный спорт, бег), а также травмоопасными (дзюдо, борьба, бокс). Можно симметричные виды спорта – плавание, лыжи, художественная гимнастика на любительском уровне, танцы бодибилдинг, скандинавская ходьба.
5. Травматолог-ортопед, врач лечебной физкультуры.

Задание 8. (За каждый правильный термин 0,5 балла, всего 9 баллов за задание)

Найдите 18 терминов, относящихся к строению растений. Выделите их графически, впишите в ответ. Слова могут располагаться по горизонтали или вертикали.

Г	А	М	Е	Т	О	Ф	И	Т	С	П
П	Ж	С	П	О	Р	О	Ф	И	Т	О
Л	С	О	Ц	В	Е	Т	И	Я	Ы	Б
А	Т	Ш	К	П	Р	О	Б	К	А	Е
С	Е	М	Я	Л	З	С	Х	С	Ю	Г
Т	Б	Х	Ь	О	К	И	П	И	Ш	С
И	Е	И	Ю	Д	О	Н	О	Л	И	Т
Д	Л	И	С	Т	Р	Т	Ч	Е	Ш	В
Ы	Ь	Ч	Ф	Ь	Н	Е	К	М	К	О
М	И	К	О	Р	И	З	А	А	А	Л

Ответ:

По горизонтали: гаметофит, спорофит, соцветия, пробка, семя, лист, микориза

По вертикали: пластиды, стебель, мхи, плод, корни, фотосинтез, почка, ксилема, шишка, побег, ствол

Г	А	М	Е	Т	О	Ф	И	Т	С	П
П	Ж	С	П	О	Р	О	Ф	И	Т	О
Л	С	О	Ц	В	Е	Т	И	Я	Ы	Б
А	Т	Ш	К	П	Р	О	Б	К	А	Е
С	Е	М	Я	Л	З	С	Х	С	Ю	Г
Т	Б	Х	Ь	О	К	И	П	И	Ш	С
И	Е	И	Ю	Д	О	Н	О	Л	И	Т
Д	Л	И	С	Т	Р	Т	Ч	Е	Ш	В
Ы	Ь	Ч	Ф	Ь	Н	Е	К	М	К	О
М	И	К	О	Р	И	З	А	А	А	Л

Итого – 100 баллов