

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ ПО МЕДИЦИНЕ. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
2017-2018 учебный год. 7-8 классы

**Задание 1.** Прочитайте фрагмент текста и вставьте цифры, соответствующие пропущенным словам. (За правильный ответ – 1 балл, всего 14 баллов за задание)

Характерной особенностью цветковых растений и отличием цветка от \_\_\_ голосеменных является наличие \_\_\_\_. \_\_\_ цветковых растений крайне упрощены и миниатюрны, что позволяет им развиваться значительно быстрее, чем \_\_\_ голосеменных. Образуются они в результате минимального числа митотических делений, используя минимальное количество строительного материала. Даже развитие более сложного \_\_\_ осуществляется путём всего лишь трёх \_\_\_ делений (которым предшествуют два \_\_\_ деления мегаспороцита). Развитие мужского гаметофита цветковых растений вместе с процессом \_\_\_ сводится всего лишь к 2 \_\_\_ делениям. В связи с резким сокращением процесса индивидуального развития (\_\_\_) и крайним упрощением гаметофиты цветковых растений утратили гаметангии - \_\_\_\_. \_\_\_ у цветковых растений передвинулся на столь раннюю стадию развития гаметофита, что гаметангии уже не могут образоваться даже в зачаточной форме. В результате сокращается также формирование самих \_\_\_\_, особенно мужских гамет, или \_\_\_\_, которые крайне упрощаются.

1. митотических	6. мейотических	11. спермиев
2. митотическим	7. рыльца	12. зародышевого мешка
3. антеридии и архегонии	8. гаметофиты	13. гаметогенеза
4. стробилов	9. гаметофитам	14. гаметогенез
5. гамет	10. онтогенеза	

**Ответ:** 4,7,8,9,12,1,6,13,2,10,3,14,5,11

**Задание 2.** Решите ситуационную задачу. За правильный ответ – 8 баллов

На прием к врачу-стоматологу пришел пациент для планового лечения. Врач видит у пациента следующую клиническую картину: группа скученных пузырьков с прозрачным содержимым на воспалённом основании в области красной каймы губ. Со слов пациента высыпанию предшествовал зуд, жжение кожи, озноб, недомогание. 1. Как вы думаете, какая возможная причина высыпания на губах? 2. Является ли данное заболевание инфекционным? 3. Может ли врач на данный момент обращения пациента оказать ему стоматологическое лечение? Обоснуйте свой ответ.

**Ответ:** 1. Простой герпес, простуда (3 балла) 2. Да, является (2 балла). 3. В связи с максимальной инфицированностью содержимого пузырьков плановое стоматологическое лечение следует перенести до наступления выздоровления. Стоматологическое лечение при наличии герпеса производится только по острым показаниям. (3 балла)

**Задание 3.** За правильный ответ – 5 баллов.

Мы все знаем, что студенты-медики на первом курсе начинают изучать латынь. В латинской пословице «Человек человеку волк» несколько слов: **homo, lupus** выпали из строки.

«\_\_\_\_\_ **homīni** \_\_\_\_\_ **est** ». Подставьте их в текст пословицы, чтобы её смысл не терялся.

**Ответ:** «**Homo homīni lupus est**».

**Задание 4.** Необходимо решить задачу и записать решение. (За правильное решение - 10 баллов)

Какой объем воздуха необходим подростку весом 45 кг в течение 45 минут в состоянии покоя, если известно, что в 1 л крови содержится 135 г гемоглобина. Один грамм гемоглобина может связать 1,34 мл кислорода? В организме подростка кровь составляет примерно 6% от его веса. Один полный оборот кровь совершает за 30 секунд.

**Решение:** В организме подростка  $45 \text{ кг} \times 6\% : 100\% = 2,7 \text{ кг}$  (л) крови.

За один полный оборот (за 30 с) гемоглобин крови связывает:

$135 \text{ г (гемоглобин)} \times 2,7 \text{ л (крови подростка)} \times 1,34 \text{ мл (кислород)} = 488,43 \text{ мл кислорода.}$

Соответственно, за 45 минут, а это 2700 с, связывается  $488,43 \text{ мл} \times 2700 \text{ с} : 30 \text{ с} = 43\,958,7 \text{ мл} = 43,9587 \text{ л}$  кислорода.

Но кислород – это всего 21% в составе воздуха. Следовательно, воздуха потребуется больше на 79%:  $43,9587 \text{ л}$  - это 21%

X - 100%

X = 209,33 л воздуха

**Ответ:** 209,33 л воздуха

**Задание 5.** Обоснуйте, какое семейство цветковых - розоцветные или сложноцветные - является более эволюционно древним. (За правильный ответ - 5 баллов)

**Ответ.** Розоцветные древнее. Примитивные черты их цветка: неопределенно большое число частей цветка, эти части расположены по спирали и никогда не сливаются, они не окончательно дифференцированы - бывают переходы между тычинками и лепестками. У сложноцветных частей цветка строго 5, они расположены по кругу и часто сростаются. Чашелистики превращаются в пучки волосков (служат для распространения ветром). Соцветия розоцветных одноцветковые или простые, а у сложноцветных - корзинки со специализированными цветками. За каждый правильный ключевой компонент развернутого ответа дается один балл.

**Задание 6.** За правильный ответ – 10 баллов



Известно, что до появления людей в XIII в. на океанических островах, например, образующих Новую Зеландию обитало не менее 37 видов разнообразных бескрылых птиц, среди них было несколько видов гигантских моа (высотой до 4 м). Новая Зеландия – рай для эндемиков, на островах сохранилось много животных, которых нигде в мире не осталось. 1. Почему на многих океанических островах независимо друг от друга возникли бескрылые виды птиц и насекомых? 2. В каком направлении действует естественный отбор на островные виды? 3. Как отсутствие крыльев сказалось на особенностях их строения? 4. Назовите представителя бескрылых птиц.

**Ответ:** 1. Нет хищников, от которых необходимо спастись бегством как можно быстрее (2 балла). 2. Здесь наблюдаются четыре главные тенденции: гигантизм, карликовость, бескрылость, внутривидовое разнообразие (3 балла). 3. Сильные, сравнительно низкие ноги; три передние пальца вооружены копающими когтями; задний палец короткий и не достигает земли. Голова маленькая; шея сравнительно короткая. Тело сплошь покрыто длинными редкими висячими перьями, похожими на волосы. Анатомическое строение этих птиц: шейные позвонки весьма многочисленны, кости крыла развиты чрезвычайно слабо, хвост короткий. Они имеют вполне развитую диафрагму, (у остальных птиц бывает только зачаточная диафрагма), состоящую, как у млекопитающих, из мышечной и сухожильной частей; отверстие, сообщающее полость правого желудочка сердца с правым предсердием, замыкается не мускульным клапаном, как у прочих птиц, а перепончатой трехстворчатой заслонкой, как у млекопитающих. Пищеварительный аппарат с его придатками (печень, поджелудочная железа), органы дыхания и половые органы устроены, как у прочих птиц (4 балла). 4. Отряд бегающие, Киви, казуары, такахе (1 балл).

**Задание 7.** За правильный и полный ответ 10 баллов

Крестьяне в России издавна заготавливали ивовые прутья, лыко с липы, бересту, березовый сок, живицу (смолу сосны). Оцените вред этих промыслов для упомянутых видов растений.

**Ответ:** По степени ущерба, который эти промыслы наносили дереву, их можно разделить на три группы: а) Ивовые прутья. Наносится минимальный вред дереву, так как срезаются ветви предыдущего года (более старые слишком толсты), которые легко возобновляются. Кроме того, ива настолько стремительно размножается вегетативно и семенами, что подорвать «запасы» этого вида сырья достаточно сложно. б) Березовый сок и живица. Деревьям наносится более значительный ущерб, так как через надрезы легко проникает инфекция (главным образом споры патогенных грибов). Кроме того, дерево может быть истощено слишком интенсивным промыслом. Но если промысел организован разумно, ущерб, наносимый дереву, невелик. в) Береста и липовое лыко. Этот промысел наносит деревьям наибольший вред, так как повреждения, наносимые деревьям, смертельны. С молодого дерева обычно снималась кора (корка и луб) «кольцом», из-за чего полностью прерывается ток органических веществ через луб (флоэму), и дерево погибает. Даже если кора снимается «полукругом», дерево не выдерживает более двух-трех таких операций. Истребляется

подрост, в результате чего нарушается возобновление леса. Вероятно, промысел лыка был главной причиной почти полного уничтожения некогда огромных массивов липняков в европейской части страны.

**Задание 8.** За правильный ответ – 4 балла, всего 8 баллов за задание.



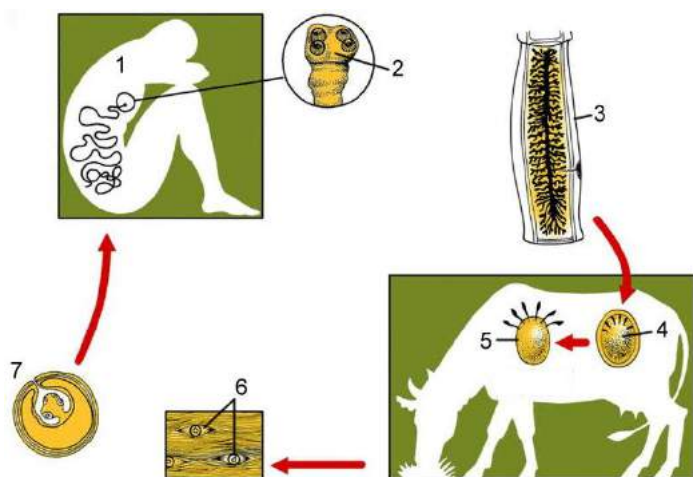
Если в летнее время зачерпнуть воды из небольшого пруда или озера и рассмотреть каплю под микроскопом, можно увидеть организмы шаровидной, удлинённой, грушевидной формы. Это – протисты. Они различаются не только по форме тела, но и по величине. Протисты живут в пресных и морских водоемах, во влажной почве и на коре деревьев. Известно, что у морских протистов сократительные вакуоли пульсируют очень редко или вообще отсутствуют. 1. Объясните, с чем это связано? 2. Какую роль протисты играют в жизни природы?

**Ответ:** 1. Основная функция сократительных вакуолей – выведение из клеток избытка воды. В морской воде содержание солей такое же, как в клетках протистов, либо выше. Поэтому вода не поступает в клетки морских протистов, а наоборот, может выходить из них путём осмоса (если содержание солей в клетке протиста ниже, чем в морской воде). 2. В водоёмах протисты питаются бактериями и гниющими органическими остатками, очищая воду (санитарная роль). Они также сами являются пищей для многих животных, играют большую роль в почвообразовательных процессах. Среди протистов есть паразиты растений, животных и человека. Малярийный плазмодий, поселяясь в эритроцитах человека, разрушает их, вызывая тяжёлое заболевание – малярию.

**Задание 9.** За подробный и правильный ответ – 20 баллов.

Высокая частота случаев заболевания гельминтозом, вызванного Бычьим цепнем, регистрируется в странах Африки, Южной Америки, Австралии. На территории России этот гельминтоз регистрируется в Ямало-Ненецком автономном округе, Чеченской Республике, Республике Алтай, Коми, Дагестане и некоторых других регионах.

1. Нарисуйте схему цикла развития Бычьего цепня (5 баллов за ответ).
2. Опишите цикл развития данного гельминта. Кто является его основным хозяином? Кто – промежуточным? (5 баллов за ответ).
3. Назовите особенности его строения (4 баллов за ответ).
4. Заразен ли больной человек для окружающих людей? Как называется это заболевание? (3 балла за ответ).
5. Какова профилактика данного заболевания? Какие меры предосторожности надо соблюдать? Почему данное заболевание распространено в перечисленных районах? (3 балла за ответ).



**Ответ:** 1. Обозначения: 1 - Человек, зараженный паразитом; 2 - Головка цепня с четырьмя присосками 3 - Членик тела слепня 4 - Яйцо червя 5 - Личинка червя 6 - Цисты в мышцах зараженного животного 7 - Головка с шейкой, образующаяся из финны

2. Из организма человека выходят зрелые проглоттиды, отрывающиеся от тела червя — стробилы. Попадая вместе с человеческими испражнениями во внешнюю среду, проглоттиды некоторое время ползают по почве, рассеивая яйца, в которых уже имеются инвазионные личинки. Яйца могут быть случайно проглочены крупным рогатым скотом. В кишечнике коров из яиц выходят шестикрючные личинки-онкосферы, которые пробуравливают стенку кишки и с током крови и лимфы разносятся по всему организму, в том числе в мышцы, где превращаются в финны (типа цистицерков). Для продолжения жизненного цикла, необходимо, чтобы заражённое мясо съел человек. В кишечнике человека финны высвобождаются из мяса, их головки выворачиваются. Оставшийся на конце тела пузырь финны через некоторое время отваливается. Головка с шейкой начинают усиленно расти, продуцируя всё новые и новые проглоттиды, червь увеличивается в размерах, зрелые проглоттиды, набитые яйцами, постепенно отрываются и выводятся вместе с каловыми массами во внешнюю среду. Промежуточными хозяевами бычьего цепня являются коровы, реже буйволы, яки, у которых в мышечной ткани развиваются личинки — цистицерки (финны), а также северный олень, у которого цистицерки развиваются в головном мозге. Больной тениаринхозом человек выделяет в окружающую среду зрелые членики гельминта, содержащие яйца (членики начинают выделяться через 2,5 — 4 мес после заражения человека). Выделение члеников происходит не только с фекалиями, они могут активно выползать из заднего прохода и перемещаться по телу больного.

3. Бычий цепень имеет тело длиной 4 — 6 м; состоит из головки (сколекса) без крючьев и стробилы, содержащей множество (более тысячи) члеников. В конечных зрелых члениках матка содержит зрелые яйца. Яйца круглой формы, имеют тонкую прозрачную оболочку. Внутри яйца находится зародыш (онкосфера). Срок жизни бычьего цепня в организме человека может достигать нескольких десятков лет.

4. Человек заражается тениаринхозом при употреблении в пищу зараженного мяса: сырого, недостаточно термически обработанного либо слабосоленого или вяленого. Больной человек не может быть источником заражения для других людей, например, при рукопожатии. Но его испражнения — источник гельминтоза.

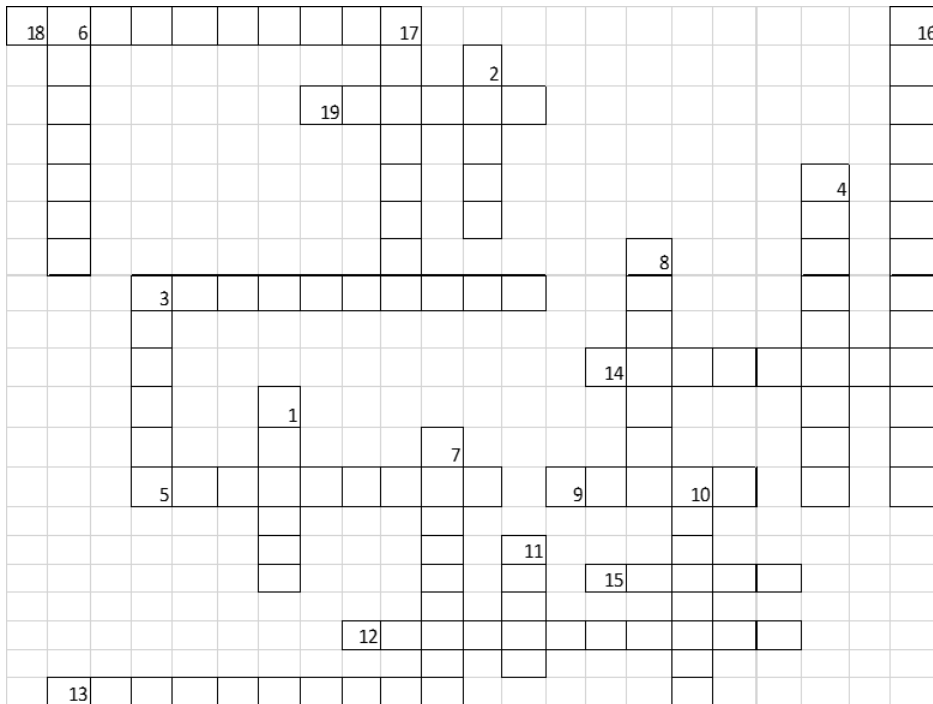
5. Профилактика заболевания включает раннее выявление и дегельминтизацию больных и их диспансерное наблюдение после лечения в течение 5 мес. Необходимо проводить регулярное обследование лиц, постоянно контактирующих с крупным рогатым скотом (пастухов, доярок, телятниц). На мясокомбинатах и рынках следует проводить исследование туш крупного рогатого скота на наличие финн. Необходима санитарно-просветительная работа и гигиеническое воспитание населения, особенно животноводов. Индивидуальная профилактика - употребление в пищу только хорошо проваренного или прожаренного мяса. Тениаринхоз чаще встречается в районах, где развито животноводство и употребляется в пищу строганина (сырое замороженное мясо или рыба).

**Задание 10.** Решите кроссворд. За каждый правильный ответ — 0,5 балла, всего 10 баллов за решение.

По вертикали: 1. Грибы, осуществляющие спиртовое брожение. 2. Защитная оболочка, окружающая куколки насекомых. 3. Скопление пылевых зёрен семенных растений. 4. Морская капуста из

класса бурых морских водорослей. 6. Полное или частичное нарушение целостности кости при нагрузке, превышающей прочность травмируемого участка скелета. 7. Деление оплодотворенного яйца и превращение его в многоклеточный зародыш. 8. Русский физиолог, автор работы «Рефлексы головного мозга». 10. Процесс выхода зрелой яйцеклетки в полость тела при разрыве фолликула у человека. 16. Отряды млекопитающих, не имеющие дифференцированных зубов. 17. Врач, специалист по внутренним болезням

По горизонтали: 3. Форма антибиоза, при которой организмы могут использовать другие виды не только как место обитания, но и как постоянный источник питания. 5. Внешняя оболочка биосферы. 9. Часть головного мозга, образованная продолговатым мозгом, мостом и средним мозгом. 11. Концевая часть дыхательного аппарата в лёгком, имеющая форму пузырька, участвующая в акте дыхания, осуществляющая газообмен с лёгочными капиллярами. 12. Форма отрицательных взаимоотношений между видами, возникающая в случае сходных потребностей у двух близких видов. 13. Форма бесполого размножения. 14. Околосердечная сумка, отделяющая сердце от других органов. 15. Система проводящих пучков листовой пластинки. 18. Острая форма воспаления придатка слепой кишки (червеобразного отростка). 19. Внешняя зародышевая оболочка амниот, окружающая эмбрион.



**Ответ:** По вертикали: 1. Дрожжи 2. Кокон 3. Пыльца 4. Ламинария 6. Перелом 7. Дробление 8. Сеченов 10. Овуляция 16. Насекомоядные 17.Терапевт

По горизонтали: 3. Паразитизм 5. Атмосфера 9. Ствол 11. Альвеола 12. Конкуренция 13. Почкование 14. Перикард 15. Жилка 18 Аппендицит 19. Хорион