

Задания
практического тура регионального этапа
XXXVIII Всероссийской олимпиады школьников по биологии.
2021-22 уч. год. 9 класс
Биология и систематика растений (максимум 40 баллов)

Дорогие участники олимпиады, сегодня мы с вами будем изучать хвощи. Внимательно рассмотрите представленные изображения деталей внешнего и внутреннего строения этих замечательных растений, проанализируйте текстовую информацию, вспомните всё, что вам известно об этой группе растений, и ответьте на вопросы.

Хвощ (*Equisétum* L.) — род сосудистых растений, в силу своей уникальности иногда выделяемый в особый отдел Хвощевидные. Научное название этого рода - *Equisetum* - происходит от латинских слов equus («лошадь») и saeta («грива, щетина»). Русское название «хвощ» это растение также получило за сходство с хвостами некоторых животных. Ныне живущие хвощи (Рис.1) – это всего 18 видов одного, чудом дошедшего до нас рода, раннемезозойских растений. Все они очень похожи друг на друга, и имеют базовое число хромосом $n = 108$.

Древние хвощи отличались куда более разнообразным строением. Их размеры варьировали от нескольких сантиметров до десятков метров длины стебля у древовидных форм (Рис.2). Большинство имели развитые, относительно крупные листья. Расцвет группы пришелся на каменноугольный период, а к середине мезозоя ее видовое разнообразие заметно сократилось. Семейство Equisetaceae, к которому и принадлежит род Хвощ (*Equisetum*), ведет свою историю с пермского периода палеозойской эры. На рис. 3. представлена реконструкция и фотография ископаемых остатков наиболее известного вымершего представителя этого семейства - *Equisetites arenaceus*.

В жизненном цикле хвощей преобладает спорофит. Гаметофиты питаются за счет фотосинтеза и, по всей видимости, потенциально обоепопы, но, в зависимости от условий среды, могут становиться раздельнопопыми (Рис. 4).

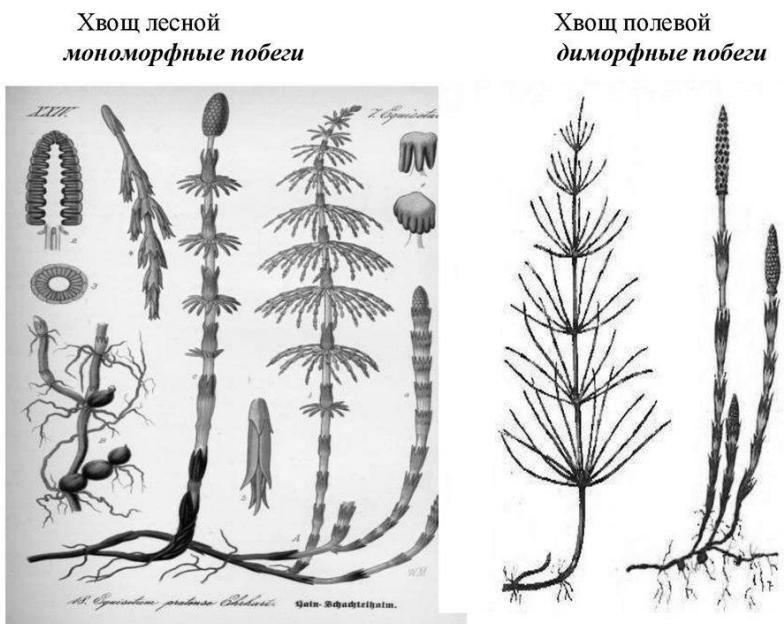


Рис. 1. Современные хвощи

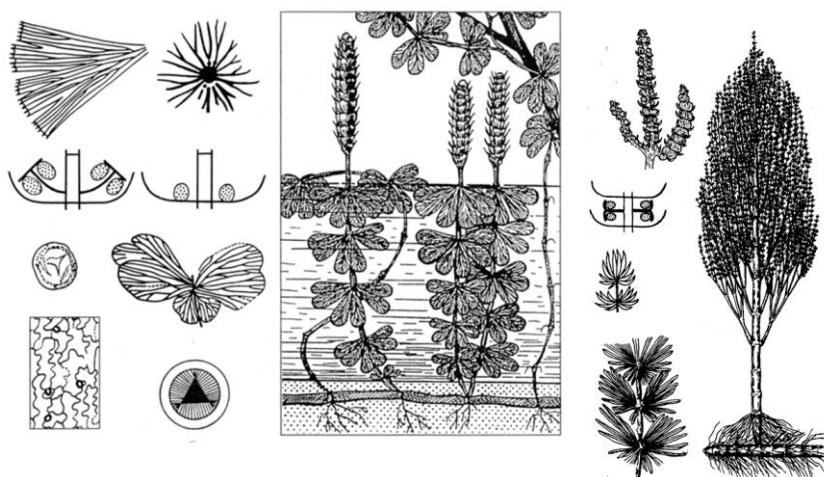


Рис. 2. Вымершие хвощи.

Систематическое положение хвощей на первый взгляд не вызывает вопросов. В соответствии с современной системой (Рис. 5), построенной по данным геносистематики, это один из классов или подотделов папоротников, т.е. сестринская группа по отношению ко всем другим таксонам папоротников. Однако, учитывая разнообразие ископаемых форм и уникальность признаков, хвощи вполне заслуживают выделения в ранге самостоятельного отдела.

Что же это за признаки?
Перечислим основные из них:

1. Строение спороносного колоска (стробила), которое можно встретить только у хвощей. На главной оси расположены особые структуры – спорангиофоры, не встречающиеся у других растений. Они имеют ножку и щиток со спорангиями, расположенными перпендикулярно главной оси стробила (Рис. 6).

2. В спорангиях созревают споры, у которых формируется особая оболочка – перина, несущая своеобразные выросты – элатеры (Рис. 7). Когда воздух сухой, споры расправляют их, как крылья и зацепляются друг за друга, образуя комки наподобие ваты, которые подхватываются ветром и летят в надежде попасть всей группой в подходящее место. Когда спора оказывается во влажном, благоприятном для прорастания месте, элатеры сворачиваются, и споры падают и тесно прижимаются к субстрату. Такой механизм распространения очень эффективен, ведь споры имеют ограниченный запас питательных веществ, и для нормального роста им очень важно быстро оказаться в подходящих условиях.

«Танец» спор можно пронаблюдать на малом увеличении микроскопа на препарате без покровного стекла. Для этого достаточно аккуратно подышать у объектива и быстро заглянуть в окуляр. Для опыта подойдут даже мертвые, пролежавшие десятки лет в лаборатории споры любых видов хвощей.



Рис. 3. Ископаемые остатки и реконструкция *Equisetites arenaceus* (триас).

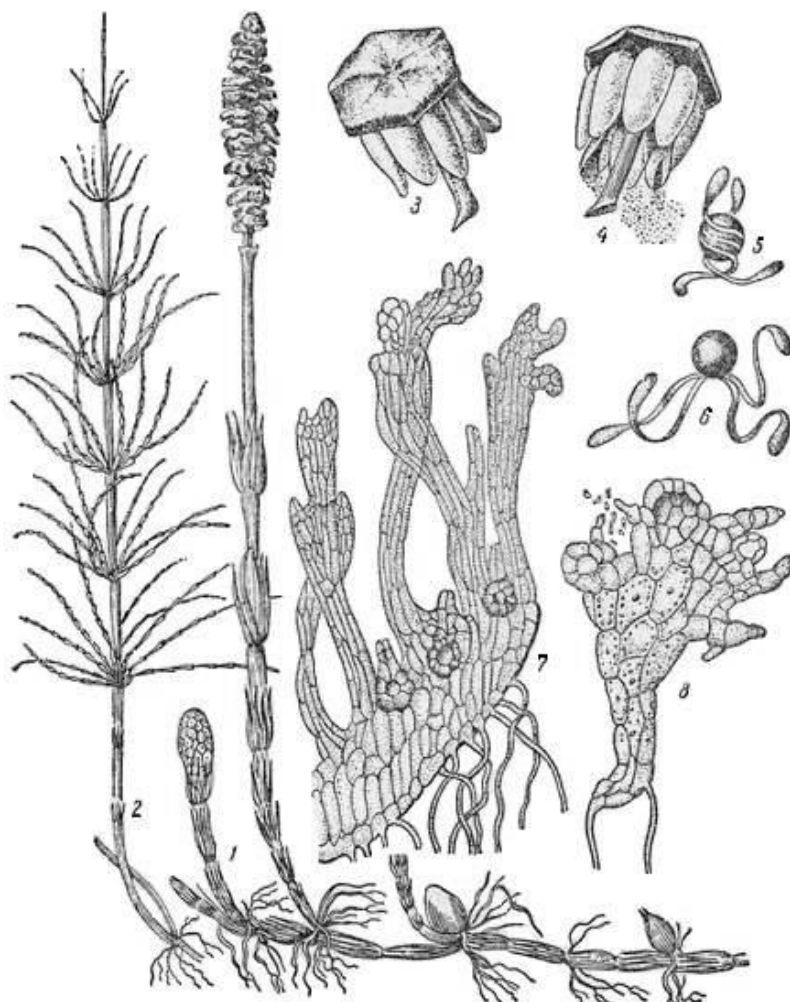


Рис. 4. Жизненный цикл хвоща полевого.

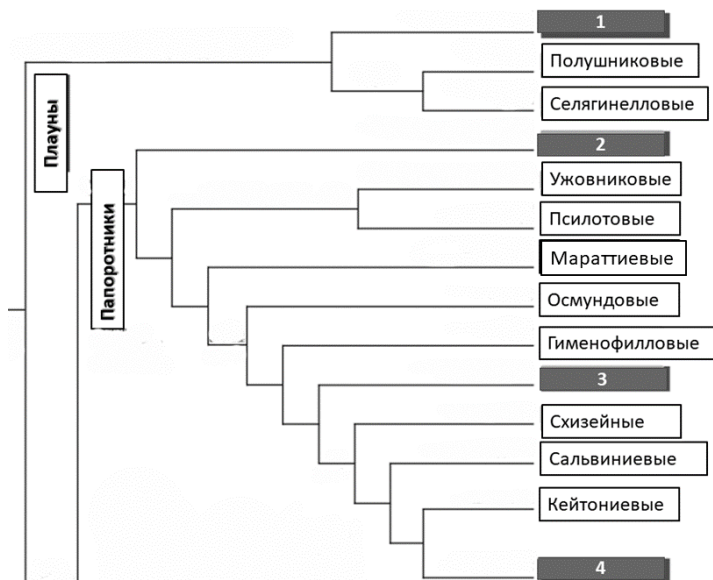


Рис. 5 Фрагмент филогенетической системы эмбриофитов. Некоторые таксоны умышленно затенены и пронумерованы.

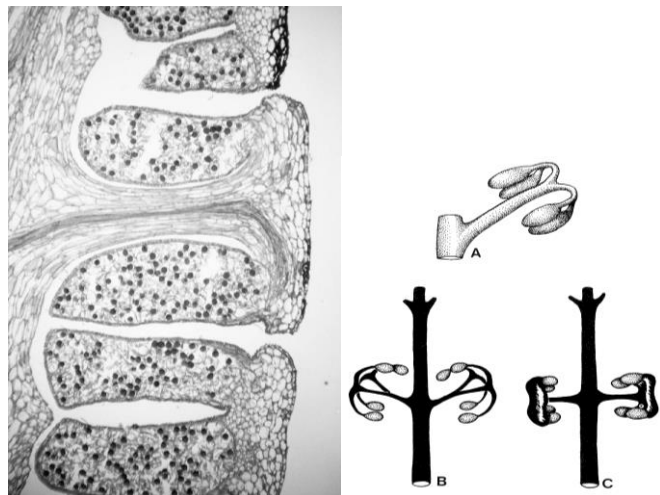


Рис. 6. Продольный срез спорангиофора и схема его возникновения в эволюции (а-с).

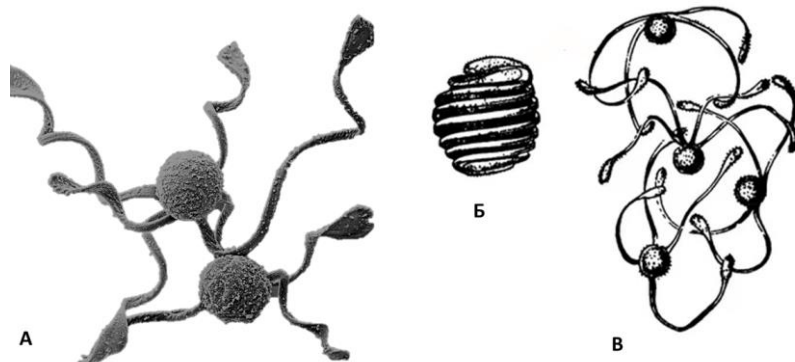


Рис. 7. Спора хвоща. А – Изображение спор, полученных при помощи сканирующего электронного микроскопа. Б – изображение спор с прижатыми элатерами, В - с оттопыренными сцепленными элатерами.

3. Совершенно особый план строения стебля и организации проводящей системы - артростела. т.е. «членистая» (Рис. 8). И действительно, внешнее строение членистостебельных, а именно так нередко называют хвощи благодаря их внешнему строению, нашло свое воплощение на анатомическом уровне. Особый интерес представляет наличие специализированных полостей и каналов, выполняющих функции газообмена и поддержания водного баланса.

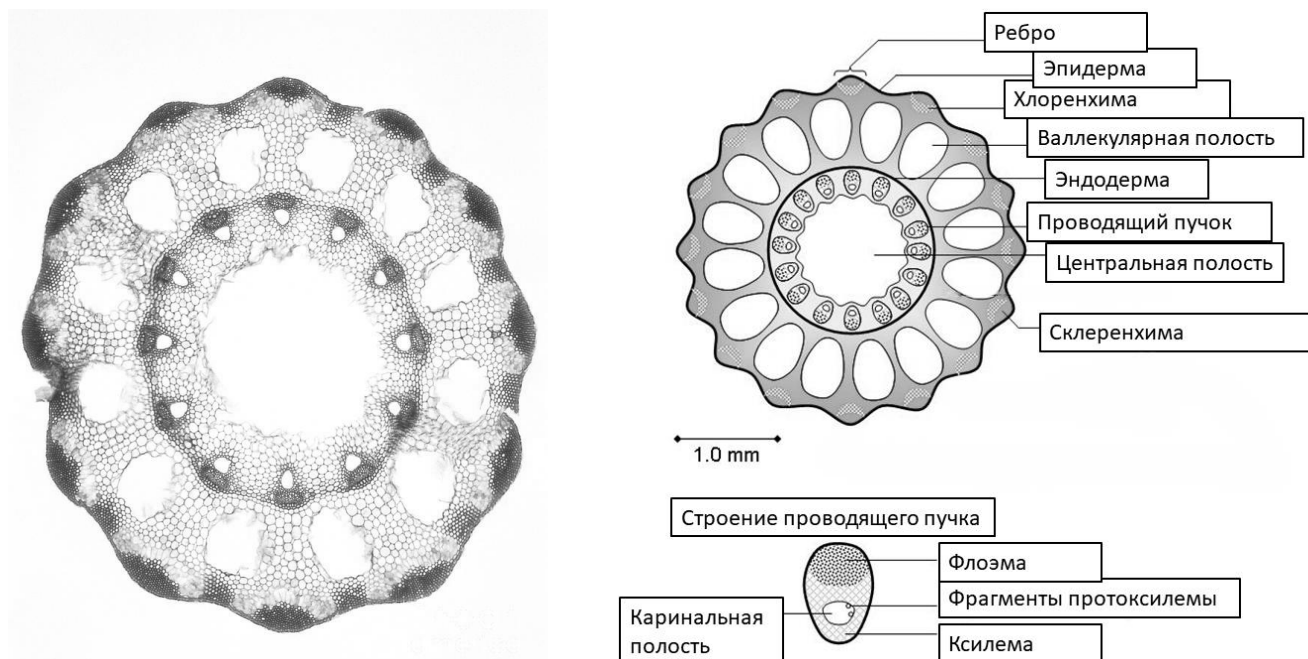


Рис. 8. Фотография и схема поперечного среза молодого побега хвоща.

4. Помимо лигнифицированных элементов, выполняющих механическую функцию, у хвощей есть еще и механические ткани, клетки которых содержат кремнезем. Содержание кремниевых кислот в их надземных побегах может достигать 25%.

Род *Equisetum* является одним из старейших на планете и по праву считается «живым ископаемым». В феврале 2021 года было опубликовано исследование по молекулярной филогении этого рода, проведенное с использованием новейших технологий получения и обработки данных молекулярных исследований. Результаты этого исследования представлены на *рис. 9* в виде филогенетической схемы рода с данными о времени дивергенции видов и трех подродов.

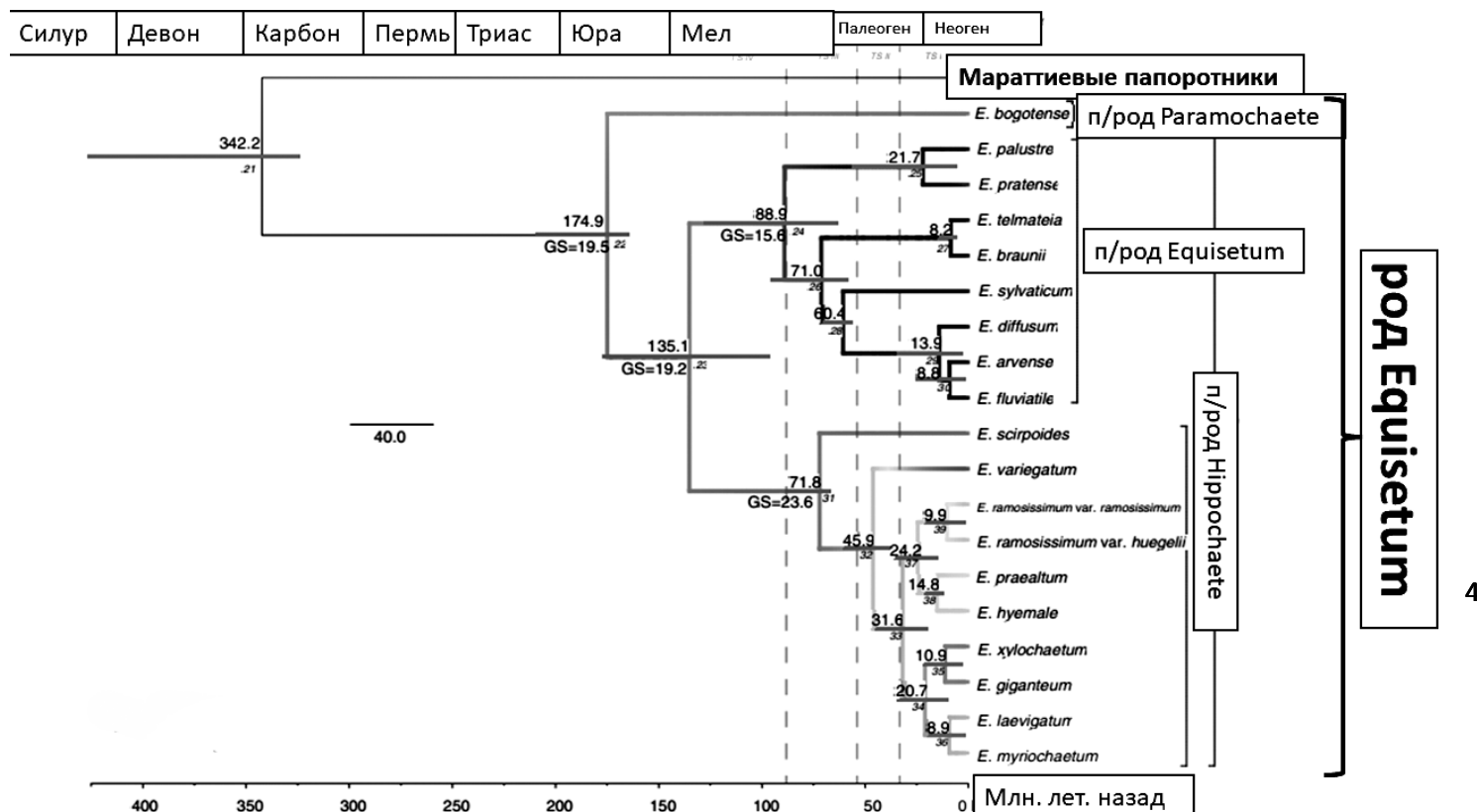


Рис. 9. Филогения рода Equisetum, по Maarten J. M. Christenhusz et al., Annals of Botany 127: 681–695, February 2021

Все ныне живущие хвощи - травянистоподобные растения с многолетним корневищем, иногда с запасными крахмал клубеньками и обычно с ежегодно отмирающими надземными побегами. У некоторых видов наземные побеги также многолетние, даже в регионах с сезонным климатом.

Хвощи в той или иной степени ядовиты для большинства животных. Поэтому мало найдется любителей полакомиться их зелеными побегами. В большей степени ядовитость хвощей, как и папоротников, обусловлена высоким содержанием фермента тиаминазы, катализирующей гидролиз тиамина. Помимо этого, хвощи содержат особый сапонин – эквизетонин, являющийся поверхностно активным веществом и детергентом, изменяющим свойства мембран клеток многих животных, что может нарушать их нормальную жизнедеятельность, а иногда и приводить к гибели.

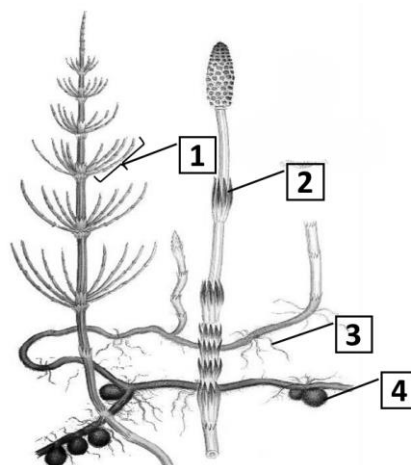


Рис.10. На этом рисунке цифрами обозначены элементы строения растения.

Используя знания в пределах школьной программы, умение логически мыслить и оперировать биологической информацией, ответьте на вопросы 9 и 10 из Раздела I.

**А теперь ответьте, пожалуйста, на вопросы.
Результат зафиксируйте в ЛИСТЕ ОТВЕТОВ.**

Раздел I. Выберите и отметьте на бланке для ответов один правильный ответ из 4 предложенных. 10 баллов.

1. Латинское название хвощ получил потому, что:
 - а) Имеет лошадиную силу и выносливость;
 - б) Похож на жесткие волосы хвоста и гривы;
 - в) Часто поедается лошадьми;
 - г) Ядовит для лошадей.
2. Орган размножения, изображенный на рисунке 4 на объекте под цифрой 8 называется:
 - а) Антеридий;
 - б) Архегоний;
 - в) Спорангий;
 - г) Выводковая почка.
3. На представленной на рисунке 5 схеме современной системы эмбриофитов положение хвощей скрыто под номером?
 - а) 1;
 - б) 2;
 - в) 3;
 - г) 4.
4. Спорангиофор у хвощей возник в результате метаморфоза:
 - а) Системы боковых осей;
 - б) Главной оси;
 - в) Мутовки листьев;
 - г) Придаточных корней.
5. В основе механизма «танца спор» лежит:
 - а) Изменение физических свойств некоторых веществ под действием влаги;
 - б) Энергозависимое сокращение белковых молекул, индуцированное присутствием воды;
 - в) Потеря тургора клетками элатер;
 - г) Изменение объема споры при высыхании.
6. Какие функции могут выполнять определенные полости и каналы в стебле хвоща?
 - а) Каринальная, валлекулярная и центральная – газообмен;
 - б) Каринальная, валлекулярная и центральная – водный обмен;
 - в) Каринальная и валлекулярная – газообмен, центральная – водозапасающая;
 - г) Каринальная – водный обмен, валлекулярная и центральная – газообмен.
7. Листья у современных хвощей:
 - а) Редуцированы;
 - б) Метаморфизированы;
 - в) Членистые;
 - г) Цилиндрические.
8. Чрезмерное употребление в пищу хвощей может вызвать у человека недостаток витамина:
 - а) А;
 - б) В₁;
 - в) В₁₂;
 - г) С.
9. Цифрой 3 на рис. 10 обозначено:
 - а) Боковой корень;
 - б) Придаточный корень;
 - в) Гифа гриба микоризообразователя;
 - г) Боковое ответвление корневища.
10. Цифрой 1 на рис. 10 обозначено:
 - а) Боковая ветвь;
 - б) Цилиндрический лист;
 - в) Главная ось;
 - г) Стробил.

5

Раздел II. Выберите и отметьте на бланке для ответов все правильные ответы из 5 предложенных. 30 баллов.

1. Выберите признаки, характерные для ВСЕХ видов рода *Equisétum*:
 - а) Имеют два типа побегов – вегетативные и спороносные;
 - б) Членистое строение;
 - в) Многолетнее корневище;
 - г) Ежегодно отмирающие наземные побеги;
 - д) Клубеньки на корневище.
2. Укажите признаки, встречающиеся и у ископаемых (рис. 2), и у ныне живущих хвощей.
 - а) Фотосинтезирующие листья;
 - б) Членистостебельность;
 - в) Наличие стробила со спорангиофорами;
 - г) Мутовчатое расположение листьев;
 - д) Травянистые жизненные формы.

3. Укажите признаки, общие для *Equisetites arenaceus* и *Equisétum*.

- а) Редукция листьев;
- б) Членистостебельность;
- в) Наличие стробила;
- г) Мутовчатое расположение листьев;
- д) Мутовчатое расположение боковых ветвей.

5. Выберите верные утверждения о проводящих пучках, изображенных на рис. 8.

- а) Закрытые;
- б) Коллатеральные;
- в) Расположены напротив ребер;
- г) Содержат только первичные ткани;
- д) Чередуются с хлоренхимой.

7. Выберите периоды палеозойской эры, в которых уже существовали хвощи?

- а) Триас;
- б) Ордовик;
- в) Силур;
- г) Пермь;
- д) Карбон.

9. Для чего хвощи могут использовать фермент тиаминазу?

- а) Для синтеза витамина В₁;
- б) Для защиты от консументов 1 порядка;
- в) Для интерференционной конкуренции с другими видами рода;
- г) Для собственных процессов метаболизма;
- д) Для гидролиза целлюлозы.

4. На рис. 4 представлены стадии жизненного цикла хвоща полевого. Выберите те из них, для которых в норме характерен диплоидный набор хромосом.

- а) 1;
- б) 2;
- в) 6;
- г) 7;
- д) 8.

6. Какую функцию могут выполнять структуры, обозначенные цифрой 4 на рис. 10?

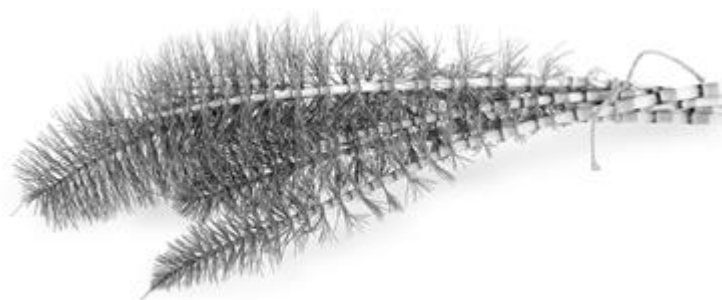
- а) Запасающую;
- б) Вегетативного размножения;
- в) Полового размножения;
- г) Расселения;
- д) Азотфиксации.

8. Какие утверждения, исходя из анализа данных, представленных на рис. 9, верны?

- а) Современные хвощи распределяются по трем под родам, включающим 18 видов, один из которых представлен двумя подвидами;
- б) Подрод *Equisétum* является самым древним в роде;
- в) Разделение на три под рода произошло уже в юрском периоде;
- г) Подавляющие большинство современных видов хвощей появились только в Кайнозойской эре;
- д) Предки рода *Equisétum* отделились от общего ствола папоротников еще в каменноугольном периоде.

10. Люди издавна использовали хвощи для мытья посуды и полировки различных изделий. Благодаря каким свойствам хвощей это возможно?

- а) Членистостебельность;
- б) Высокое содержание тиаминазы;
- в) Высокое содержание эквизетонина;
- г) Высокое содержание кремнезёма;
- д) Высокое содержание воды.



Желаем успеха!!!

Задания
практического тура регионального этапа
XXXVIII Всероссийской олимпиады школьников по биологии.
2021-22 уч. год. 9 класс

ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (максимум 40 баллов)

ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ и ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТРЕМАТОД

ОБОРУДОВАНИЕ: линейка с ценой деления 1 мм, калькулятор.

ХОД РАБОТЫ. Выполните задания 1 – 5. Рекомендуется делать задания по порядку. Справочные сведения и инструкции имеются в тексте заданий и Приложениях 1– 4. Ответы запишите в таблицах на Листе ответов.

Задание 1. Прочтите описание строения сосальщиков (трематод) в Приложении 1 и соотнесите его с обобщённой схемой строения трематод (Рис. 1 на Листе ответов). Заполните таблицу на Листе ответов: впишите в пустую колонку цифры, которыми на схеме обозначены различные органы червя.
(0,5 балла за каждый орган, всего 10 баллов)

Задание 2. Определите, какими цифрами обозначены различные органы на фотографии сосальщика (Приложение 2, Рис. 2). Впишите соответствующие цифры напротив названий органов в таблицу на Листе ответов.
(0,5 балла за каждый орган, всего 6 баллов)

Задание 3. *Печёночные сосальщики – группа видов трематод, которые паразитируют в печени и желчевыводящих путях теплокровных животных. В организме человека могут паразитировать несколько видов печёночных сосальщиков. Разные виды имеют различную патогенность (то есть различаются по симптомам и тяжести вызываемого заболевания), различное географическое распространение, жизненные циклы и пути заражения. Для диагностики и лечения больных, а также для организации профилактических мероприятий важно определять паразитов до вида. Представители нескольких видов печёночных сосальщиков имеют сходные размеры и форму тела, поэтому для видового определения необходимо изучать строение половой системы.*

Рассмотрите фотографии сосальщиков (Приложение 2, Рис. 3). Животные 1 – 4 относятся к четырём разным видам. Ключевые признаки, которые позволят их различить, описаны в Приложении 3. Определите состояние этих признаков у каждого из Животных 1 – 4 и впишите в таблицу на Листе ответов. Сравните с данными из Приложения 3 и определите, к каким видам относятся Животные 1 – 4. Впишите их названия в таблицу на Листе ответов.
(0,5+0,5 балла за признаки + 1 балл за определение каждого червя, всего 8 баллов)

Задание 4. Определите, какие из Животных 1 – 4 (Приложение 2, Рис. 3) принадлежат к одному роду. Ответы внесите на Листе ответов.
(1 балл)

Задание 5. *Важнейший метод диагностики гельминтозов, в том числе вызываемых трематодами – анализ кала и, реже, мочи на наличие яиц паразитических червей. Видовую принадлежность паразитов устанавливают по морфологии зрелых яиц.*

Определите, каким видам сосальщиков принадлежат яйца 1 – 5, изображённые на фотографиях (Приложение 2, Рис. 4).

5.1 Измерьте линейкой длину и ширину яиц на фотографиях в миллиметрах. Результаты измерений запишите в таблице на Листе ответов.

5.2 Переведите результаты измерений в микроны (мкм) по формуле:

$$l = (L \cdot m) / L_m$$

где L – размер яйца (длина или ширина) на фотографии в миллиметрах;

L_m – длина масштабного отрезка в миллиметрах;

m – значение масштабного отрезка в микронах (указано в подписях к Рис. 4);

Округлите значения длины и ширины яиц до целых чисел и запишите в таблицу на Листе ответов.

5.3. Сравните строение оболочки, форму и размеры Яиц 1 – 5 с описаниями в Приложении 4, и определите, каким видам червей принадлежат эти яйца.

(по 1 баллу за измерение длины, по 1 баллу за измерение ширины, по 1 баллу за идентификацию каждого яйца, всего 15 баллов)

Приложение 1

Характеристика и строение трематод.

Трематоды, или Дигенетические сосальщики (Trematoda, или Digenea) – группа широко распространенных плоских червей, ведущих эндопаразитический образ жизни. Включает около 18000 видов, некоторые вызывают опасные заболевания человека. Тело трематод уплощенное, листовидное, ланцетовидное, овальное, реже другой формы. Имеются прикрепительные органы: шипики на поверхности тела, а также две присоски: ротовая на переднем конце тела и брюшная.

Пищеварительная система начинается ртом, расположенным на дне ротовой присоски. Имеется мускульная глотка, пищевод и кишечник, у большинства видов разделяющийся на две ветви.

Выделительная система протонефридиального типа, главный выделительный канал, открывается на заднем конце тела.

Половая система. Большинство видов – гермафродиты, но есть и исключения: например, кровяные сосальщики (шистосомы) – раздельнополые животные.

Мужская половая система включает пару семенников. От семенников отходят два семяпровода, которые затем сливаются в семяизвергательный канал, впадающий в копулятивный орган (циррус).

Женская половая система имеет сложное строение, её центральным органом является оотип. В оотип открываются протоки следующих органов: яйцевода (проток, идущий из яичника), семяприемника, желточников, тельца Мелиса. Яичник – непарный орган, в котором образуются яйцеклетки, по яйцеводу они поступают в оотип. Желточники – многочисленные округлые пузырьки, которые располагаются в боковых частях тела. В желточниках образуются желточные клетки, которые помещаются в яйцо вместе с оплодотворённой яйцеклеткой и используются развивающимся зародышем как источник питательных веществ. От желточных

пузырьков отходят протоки, они сначала идут в продольном направлении, затем объединяются в левый и правый поперечные протоки, которые сливаются в один общий желточный проток, а он открывается в оотип. От оотипа отходит матка – узкая трубка, образующая многочисленные петли. Один конец матки открывается в оотип, а другой заканчивается на переднем конце тела женским половым отверстием. Оно часто располагается вместе с мужским половым отверстием на дне общего углубления – полового атриума. У сосальщиков при спаривании через матку поступают мужские половые клетки, которые собираются в семяприемнике. Семяприемник располагается рядом с яичником, открывается в оотип. Из семяприемника мужские половые клетки в дальнейшем периодически поступают в оотип. Тельце Мелиса – скопление одноклеточных желез возле оотипа. От оотипа отходит Лауреров канал – трубочка, которая открывается во внешнюю среду; предположительно, служит для удаления избытка половых продуктов.

Оплодотворение яйцеклеток и формирование яиц происходит в оотипе, куда поступают из яичника по яйцеводу яйцеклетки, а из семяприемника – сперматозоиды. После оплодотворения яйцеклетка окружается желточными клетками и вместе с ними покрывается плотной скорлуповой оболочкой. Секрет, выделяемый железами тельца Мелиса, заполняет оотип и образует основу оболочки яйца. Из оотипа яйца перемещаются в матку, где созревают: происходит развитие зародыша и окончательное формирование скорлуповой оболочки за счёт веществ, выделяемых желточными клетками. Зрелые яйца выводятся наружу через женское половое отверстие.

Жизненный цикл трематод сложный, протекает со сменой двух или трех хозяев. Первыми промежуточными хозяевами обычно являются брюхоногие или двустворчатые моллюски. В роли второго промежуточного хозяина могут выступать рыбы, земноводные, моллюски, олигохеты, пиявки, членистоногие и другие. Окончательными хозяевами всегда являются позвоночные, в теле которых трематоды обычно поселяются в пищеварительном тракте и связанных с ним железах, реже в легких, почках, кровеносных сосудах, полости тела, половых протоках.

Жизненный цикл трематод обычно включает два партеногенетических и одно гермафродитное поколение. Половозрелые гермафродитные особи (мариты) живут в теле окончательного хозяина и откладывают яйца, которые выводятся во внешнюю среду. Обычно для дальнейшего развития яйца должны попасть в водоём, где выходят свободноплавающие ресничные личинки – мирацидии. Мирацидий проникает в первого промежуточного хозяина, проходит метаморфоз и превращается в партеногенетическую особь – спороцисту. В теле спороцисты из эмбрионов развиваются редии – особи второго партеногенетического поколения. В редиях развиваются эмбрионы, которые превращаются в церкарий. Церкарии – личинки, которые покидают промежуточного хозяина и обычно попадают в воду, где передвигаются с помощью мускулистого хвоста. У большинства трематод церкарии находят второго промежуточного хозяина, проникают в него, отбрасывая хвост, и превращаются в метацеркарий. Второго промежуточного хозяина вместе с метацеркариями проглатывает окончательный хозяин, в нём метацеркарии развиваются в мариты. У тех видов трематод, у которых второго промежуточного хозяина нет, церкарии либо инцистируются на водной растительности, где остаются в состоянии покоя, пока их не проглотит окончательный хозяин, либо активно проникают непосредственно в окончательного хозяина.

Приложение 2

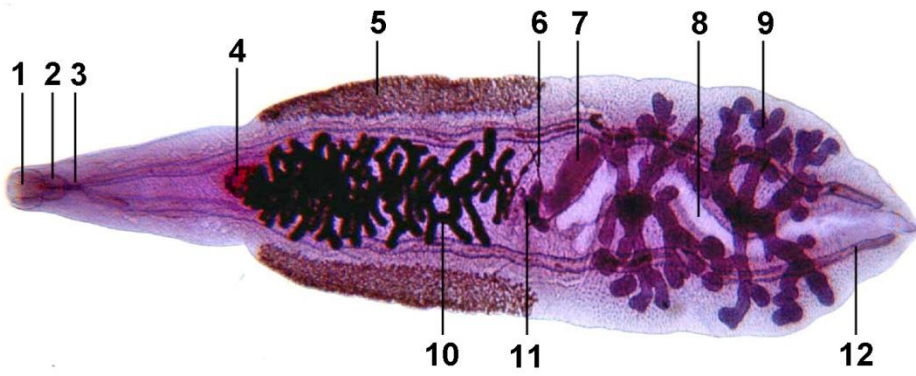


Рисунок 2
(к заданию 2).

Сосальщик
(окрашенный
тотальный
препарат).



Рисунок 3
(к заданиям 3; 4).

Сосальщики
(окрашенные
тотальные
препараты)

Животное 1

Животное 2

Животное 3

Животное 4



Рисунок 4
(к заданию 5).
Яйца сосальщиков.

Значение
масштабного
отрезка (*m*):
Яйцо 1: 50 мкм,
Яйцо 2: 50 мкм
Яйцо 3: 50 мкм
Яйцо 4: 15 мкм
Яйцо 5: 20 мкм.

Яйцо 1

Яйцо 2



Яйцо 3



Яйцо 4



Яйцо 5

Приложение 3

Детали строения половой системы некоторых печёночных сосальщиков (к Заданию 3).

		<i>Dicrocoelium lanceatum</i>	<i>Opisthorchis viverrini</i>	<i>Opisthorchis felineus</i>	<i>Clonorchis sinensis</i>
Положение семенников	позади матки	–	+	+	+
	впереди матки	+	–	–	–
Форма семенников	слабо-дольчатые	+	–	+	–
	с хорошо выраженными лопастями	–	+	–	–
	ветвистые	–	–	–	+

Приложение 4

Описание яиц некоторых сосальщиков (к Заданию 5).

	Описание яиц	Размеры яиц, мкм (длина × ширина)
<i>Dicrocoelium lanceatum</i>	Яйца мелкие, асимметричные: одна сторона уплощена или слегка вогнута; с толстой двухконтурной оболочкой, уплотнённой на одном из полюсов яйца, на этом же полюсе находится слабо заметная крышечка. В зрелом яйце виден зародыш, в его основании выделяются две крупные овальные клетки.	38–45 × 20–33
<i>Opisthorchis felineus</i>	Яйца с нежной двухконтурной тонкой, гладкой оболочкой, с крышечкой на одном полюсе и утолщением скорлупы на противоположном конце. Боковые выступы оболочки перед крышечкой выражены слабо.	23–34 × 11–18
<i>Opisthorchis viverrini</i>	Яйца с тонкой двухконтурной оболочкой, с выпуклой крышечкой и с бугорком на противоположном конце. Боковые выступы оболочки перед крышечкой выражены хорошо.	25–35 × 14–18
<i>Fasciola hepatica</i>	Яйца овальные, имеют двухконтурную оболочку с крышечкой, на противоположном полюсе оболочка уплотненная, может быть виден небольшой бугорок.	130–150 × 63–90
<i>Schistosoma mansoni</i>	Яйца удлинённо-овальные, оболочка с крупным заострённым боковым шипом.	112–175 × 50–73
<i>Schistosoma haematobium</i>	Яйца овальные, без крышечки, с крупным заострённым шипом на одном полюсе, шип вытянут вдоль продольной оси яйца.	140–187 × 55–70
<i>Schistosoma japonicum</i>	Яйца широкоовальные, без крышечки, могут иметь небольшой боковой шип в виде притупленного крючка.	70–100 × 50–65

ЛИСТ ОТВЕТОВ
практического тура регионального этапа
XXXVIII Всероссийской олимпиады школьников по биологии.
2021-22 уч. год. 9 класс

ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (максимум 40 баллов)

ВНИМАНИЕ! ПОЛЕ «ОЦЕНКА» ЗАПОЛНЯЕТ ТОЛЬКО ЖЮРИ!

Задание 1. Впишите цифровые обозначения названных органов на Рис. 1.
(Оценка: _____)

	Органы	Обозначения
 <p>Рисунок 1 (к Заданию 1). Схема строения трематод.</p>	передняя присоска	
	брюшная присоска	
	ротовое отверстие	
	глотка	
	пищевод	
	ветвь кишечника	
	семенник	
	семяпровод	
	семяизвергательный канал	
	циррус	
	оотип	
	яичник	
	яйцевод	
	желточники	
	общий желточный проток	
	семяприемник	
	железы тельца Мелиса	
	матка	
	женское половое отверстие	
	половой атриум	

Задание 2. Впишите цифровые обозначения названных органов на Рис. 2.

(Оценка: _____)

Органы	Цифры	Органы	Цифры
брюшная присоска		яичник	
ротовая присоска		желточники	
пищевод		желточный проток	
глотка		семяприемник	
кишечник		матка	
выделительный канал		семенник	

Задание 3. Впишите признаки и названия животных 1-4, изображенных на Рис. 3.

(Оценка: _____)

Животное	Семенники впереди матки/ /позади матки	Семенники по форме: ветвистые/слабодольчатые/ /с выраженными лопастями	Название (впишите)
1			
2			
3			
4			

Задание 4. Из Животных 1–4 к одному роду относятся (поставьте + или –):

(Оценка: _____)

Животное 1	Животное 2	Животное 3	Животное 4

Задание 5. Запишите в таблицу результаты измерений яиц 1 – 5 и названия червей, которым они принадлежат.

(Оценка: _____)

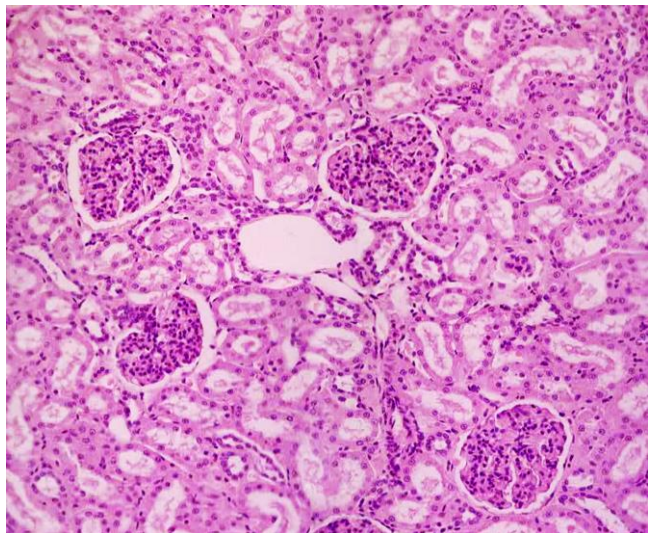
	Яйцо 1	Яйцо 2	Яйцо 3	Яйцо 4	Яйцо 5
Длина, в мм					
Длина, в мкм					
Ширина, в мм					
Ширина, в мкм					
Какому виду принадлежит					

Задания
практического тура регионального этапа
XXXVIII Всероссийской олимпиады школьников по биологии.
2021-22 уч. год. 9 класс

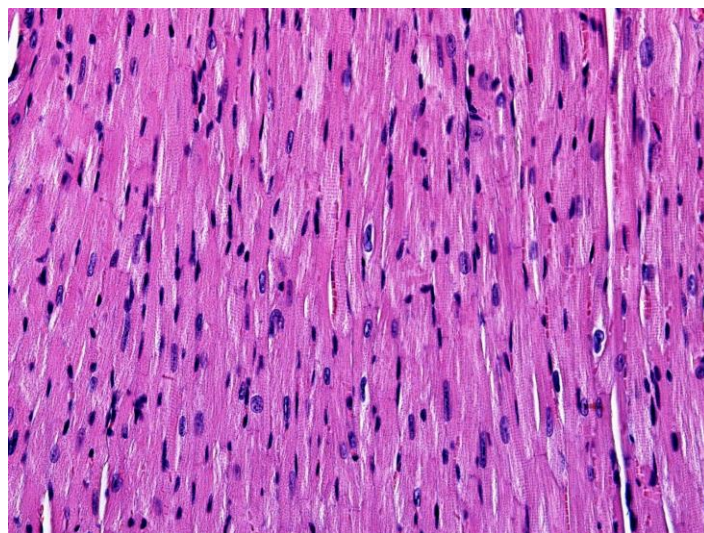
АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ
(максимум 40 баллов)

Задание 1. (23 балла)

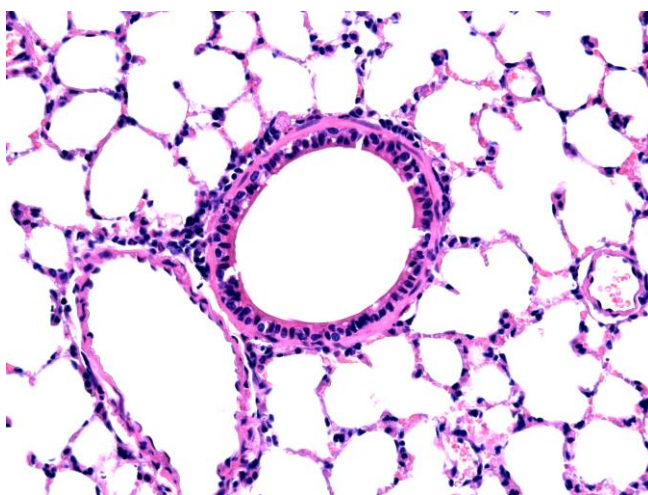
На рисунке ниже представлены микрофотографии образцов тканей четырех разных органов человека (А-Г). Определите, какие органы использовались для приготовления образцов, и составьте их краткое морфо-анатомическое описание. Обратите внимание: для приготовления микропрепаратов использовались только здоровые органы и ткани! Коды ответов внесите в Лист Ответов.



А



Б



В



Г

Таблица кодов:

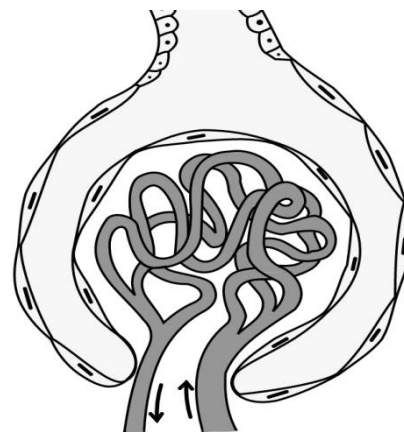
01 – Печень	14 – Альвеолит
02 – Почка	15 – Образование желчи
03 – Сердце	16 – Гепатит
04 – Легкое	17 – Пневмония
05 – Пищеварительная	18 – Эндокардит
06 – Кровеносная	19 – Поддержание водно-солевого баланса организма
07 – Выделительная	20 – Выделение сахара в кровь при голодании
08 – Дыхательная	21 – Насосная функция
09 – Биосинтез мочевины	22 – Эмфизема
10 – Выведение мочевины из организма	23 – Пилонефрит
11 – Детоксикация продуктов обмена	24 – Эктодерма
12 – Газообмен	25 – Мезодерма
13 – Выделение избыточного тепла организмом	26 – Энтодерма

На микрофотографии органа А видны некоторые характерные структуры, одна из которых схематично изображена на рисунке. Ответьте на следующие вопросы. Свои ответы впишите в Лист Ответов.

Как называется эта структура?


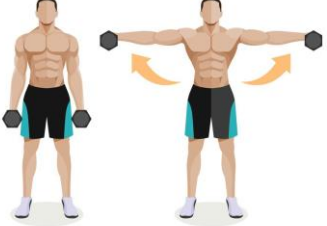


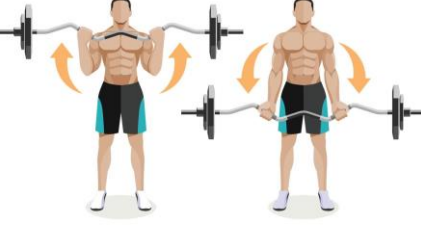

В состав какой функциональной единицы внутри органа входит эта структура?

Какой основной процесс осуществляется внутри этой структуры?

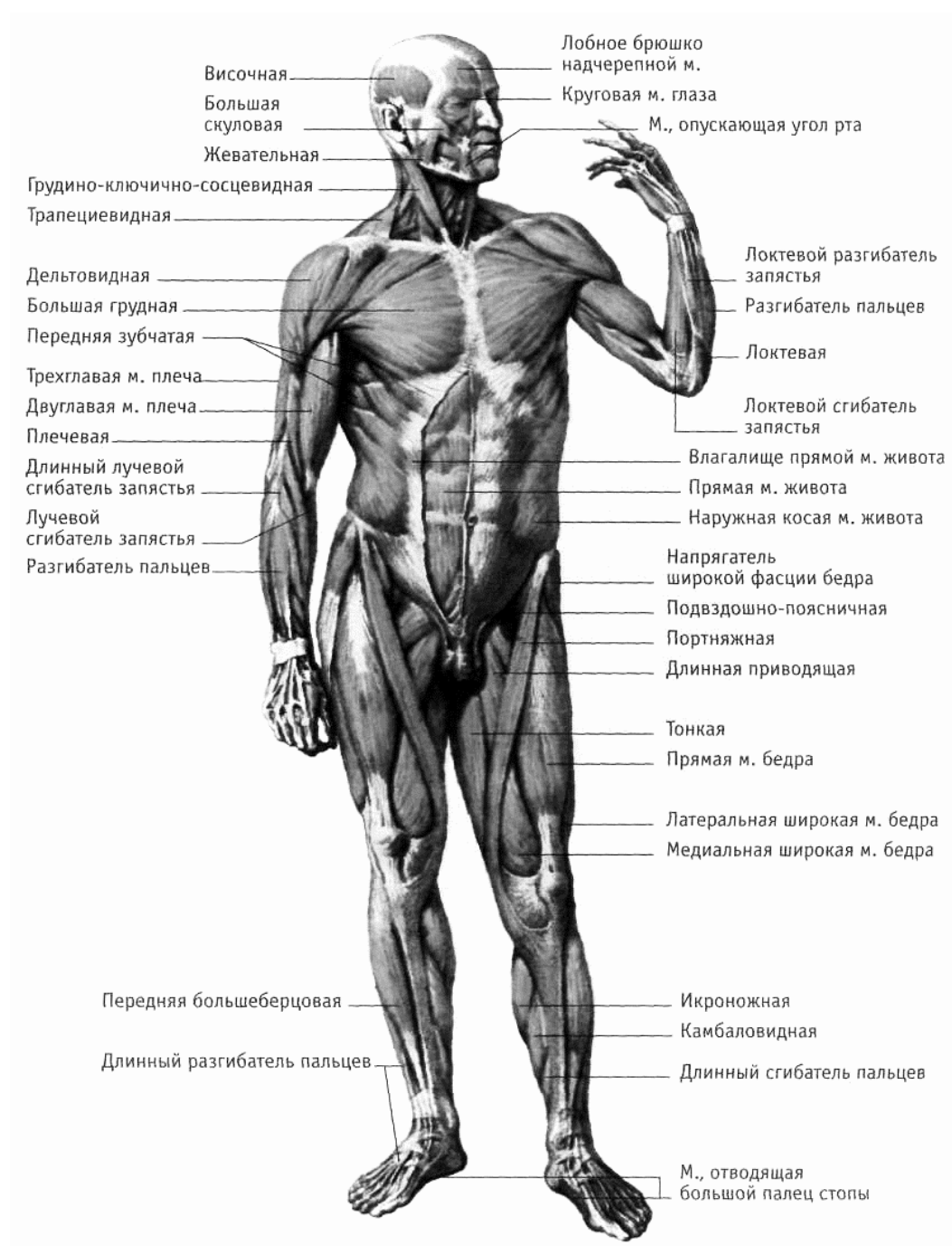


Задание 2. (12 баллов)

Один из участников регионального этапа с целью повышения общей работоспособности занимается в спортзале, при этом выполняет ряд упражнений, иллюстрации и описания некоторых из них приведены в таблице ниже:

	Иллюстрация	Описание
Упражнение 1		<p>Скручивания на скамье. При подъеме вверх не задерживайте дыхание и следите за тем, чтобы нагрузка не переходила на поясницу.</p>
Упражнение 2		<p>Подъемы гантелей в стороны. Движения медленные, спина должна быть прямой, руки не должны сгибаться в локтях.</p>
Упражнение 3		<p>Жим гантелей из-за головы. Локти должны быть параллельны друг другу и не должны уходить в сторону при движении гантелей. Спина прямая, неподвижная.</p>
Упражнение 4		<p>Жим штанги лежа. Лежа на скамье, поднимайте штангу от груди. При выполнении на горизонтальной скамье не поднимайте ноги вверх.</p>
Упражнение 5		<p>Сгибание рук в локтевом суставе, ладони вверх. Движение выполняется плавно, корпус неподвижен.</p>
Упражнение 6		<p>Обратные отжимания на скамье. Руки сведены вместе, при сгибании рук корпус не провисает. Не сутультесь.</p>

При подготовке к практическому туру ему стало интересно, какие мышцы испытывают наибольшие нагрузки при выполнении этих упражнений. Для этого он обратился к топографическому атласу мышц человека.



Отметьте, какие мышцы из приведенного списка испытывают наибольшую нагрузку в каждом из упражнений. Ответ внесите в Лист Ответов, воспользовавшись кодами, приведенными ниже:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| (А) Прямая мышца живота | (Г) Прямая мышца бедра |
| (Б) Большая и малая грудные мышцы | (Д) Двуглавая мышца плеча |
| (В) Дельтовидная мышца | (Е) Трехглавая мышца плеча |

Задание 3. (5 баллов)

Один знакомый, увидев, как участник регионального этапа занимается спортом, тоже решил попробовать поднять штангу. Взяв слишком большой вес без разминки, незадачливый спортсмен уронил штангу на кисть руки, да так неудачно, что на следующее утро рука распухла, покраснела, стала болеть кисть и предплечье. Опасаясь за здоровье, человек обратился в травмпункт, где его осмотрел врач. Сделав рентгеновский снимок, врач с удивлением обнаружил в одной из костей руки пациента титановую пластину. Оказалось, что школьник год назад сломал руку, после чего перенес операцию, о которой забыл сказать врачу травмпункта.



На какую руку пациент уронил штангу - левую или правую?

В какой кости у пациента титановая пластина?

Какой диагноз поставил врач травмпункта пациенту? (нужное подчеркнуть)

перелом/трещина/вывих/ушиб

Сравните кость травмированного с рентгеном здоровой руки (на фото, без пластины). Если травма у школьника есть, то укажите букву, указывающую на поврежденную кость или их сочленение (например А, либо А-Г и т.д.; если на рентгене изменений не видно, напишите слово «нет»)

Какое лечение назначил врач? (нужное подчеркнуть)

наложил гипс/наложил холодный компресс/наложил фиксирующую повязку/нанес разогревающую мазь/наложил противовоспалительный гель



Всего баллов: _____

Шифр _____

ЛИСТ ОТВЕТОВ. 9 класс
ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ (максимум 40 баллов)

Задание 1.

Описание органов. Для описания органов используйте предложенную таблицу кодов:

Орган А

Название органа: _____

Система органов, к которой он относится: _____

Основные функции, выполняемые органом: _____

Заболевания, связанные с нарушением функционирования этого органа: _____

Из какого зародышевого листка развивается большая часть тканей органа: _____

Орган Б

Название органа: _____

Система органов, к которой он относится: _____

Основные функции, выполняемые органом: _____

Заболевания, связанные с нарушением функционирования этого органа: _____

Из какого зародышевого листка развивается большая часть тканей органа: _____

Орган В

Название органа: _____

Система органов, к которой он относится: _____

Основные функции, выполняемые органом: _____

Заболевания, связанные с нарушением функционирования этого органа: _____

Из какого зародышевого листка развивается большая часть тканей органа: _____

Орган Г

Название органа: _____

Система органов, к которой он относится: _____

Основные функции, выполняемые органом: _____

Заболевания, связанные с нарушением функционирования этого органа: _____

Из какого зародышевого листка развивается большая часть тканей органа: _____

Как называется эта структура? _____

В состав какой функциональной единицы внутри органа входит эта структура? _____

Какой основной процесс осуществляется внутри этой структуры? _____

Задание 2

Упражнение 1 _____

Упражнение 2 _____

Упражнение 3 _____

Упражнение 4 _____

Упражнение 5 _____

Упражнение 6 _____

Задание 3

*На какую руку пациент уронил штангу? _____

*В какой кости у пациента титановая пластина? _____

*Какой диагноз поставил врач травмпункта пациенту? (нужное подчеркнуть)
перелом/трещина/вывих/ушиб

*Сравните кость травмированного с рентгеном здоровой _____

*Какое лечение назначил врач? (нужное подчеркнуть, возможно несколько вариантов)
наложил гипс/наложил холодный компресс/наложил фиксирующую повязку/нанес разогревающую мазь/наложил противовоспалительный гель