

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура регионального этапа Всероссийской**  
**олимпиады школьников по биологии. 2023-24 уч. год. 10 класс**

**АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ**

**Объекты исследования, оборудование и реактивы:** микроскоп, предметные и покровные стекла, лезвие, препаровальные иглы, спиртовой раствор флороглюцина, концентрированная соляная кислота, фильтровальная бумага (или салфетка), кусочки пенопласта, стаканчик с водой, объект исследования – часть стебля растения.

**Ход работы:**

1. Приготовьте поперечный срез предложенного Вам растительного объекта, соблюдая правильную технику работы с микроскопом и методику приготовления среза. Качество приготовления среза проконтролируйте с помощью микроскопа. Отберите из полученных срезов тот, на котором хорошо видны анатомические структуры объекта.
2. Проведите окрашивание наиболее удачного среза объекта флороглюцином в присутствии концентрированной соляной кислоты. Для этого добавьте к препарату 1-2 капли раствора флороглюцина, подождите около минуты. После этого добавьте 1-2 капли концентрированной соляной кислоты.
3. После окрашивания уберите реагент фильтровальной бумагой и добавьте несколько капель воды, завершите приготовление временного микропрепарата. **Когда препарат будет готов, поднимите руку.** Подойдет преподаватель и оценит качество изготовленного Вами микропрепарата.

Критерии оценивания качества микропрепарата:

Тонкий (1-2 клетки) / толстый, но с различимыми анатомическими структурами	2/0
Строго ровный поперечный срез /скошенный	2/0
Хорошо прокрашенный / не окрашенный (реакция с флороглюцином не прошла)	2/0
Целостный / разорванный, фрагментарный	2/0
Отсутствие пузырьков и включений в поле зрения / есть включения и пузырьки воздуха, мешающие изучению структур	2/0

*Примечание: толстый срез, на котором невозможно различить анатомические структуры, оценивается 0 баллов*

4. Изучите временный микропрепарат под микроскопом. Зарисуйте поперечный срез в поле для рисунка. На рисунке должны быть показаны общие очертания среза и подробно прорисован сектор: **прорисовка отдельных клеток не обязательна**, разные ткани необходимо обозначить различными вариантами штриховки (или точковки) (схематичный рисунок). Рисунок должен быть крупным (занимать большую часть поля).

Критерии оценивания рисунка:

Линии, обозначающие границы тканей, должны быть четкими не разорванными, показывающими слои тканей.	2/0
Рисунок крупный, должна быть изображена требуемая часть среза.	2/0
Очертания и положение структур должны соответствовать тому, что видно на срезе, выдержаны их правильные относительные величины.	2/0
Разные ткани должны быть изображены разной штриховкой или точковкой, при этом одни и те же анатомические структуры должны быть показаны одинаково.	2/0

5. Из предложенных в листе ответа анатомических структур (и тканей) выберите те, которые можно наблюдать на выполненном Вами срезе, укажите их стрелками, точно показывающими локализацию каждой. **Невыбранные названия структур зачеркните**, показав этим, что они на срезе отсутствуют.
6. Ответьте на тестовые вопросы к заданию (см. следующую страницу):

Тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5 верных утверждений). В матрице ответов поставьте крестик напротив каждого варианта в графе «верно» или «не верно»  
При оценивании будет использована прогрессивная шкала оценивания, максимально 2,5 балла за вопрос:

**1. (2,5 балла) Изученный Вами объект является стеблем:**

- А. двудольного растения без вторичного утолщения;
- Б. двудольного растения с вторичным утолщением;
- В. голосеменного растения с вторичным утолщением;
- Г. однодольного растения без вторичного утолщения;
- Д. однодольного растения с аномальным вторичным утолщением.

**2. (2,5 балла) Данный орган (объект) является частью:**

- А. мужского гаметофита;
- Б. женского гаметофита;
- В. спорофита;
- Г. диплоидного организма;
- Д. гаплоидного организма.

**3. (2,5 балла) Укажите верные утверждения о растении, орган которого Вы изучили на срезе:**

- А. в жизненном цикле данного растения преобладает гаметофит;
- Б. относится к равноспоровым растениям;
- В. растение размножается семенами;
- Г. женский гаметофит данного растения является свободноживущим;
- Д. опыление этого растения происходит за счет ветра.

Задания, требующие установления соответствия. В матрице ответов проставьте по одной букве напротив каждой цифры. Оценивается по 0,5 балла за каждое правильное соответствие:

**4. (2,5 балла) На Рисунке А подробно изображен небольшой участок поперечного среза исследованного Вами объекта. Из списка структур выберите нужные и укажите соответствие их названий номерам на рисунке:**

- А. лучевая трахеида;
- Б. окаймленная пора;
- В. лучевая паренхима;
- Г. сосуд ксилемы;
- Д. камбий;
- Е. ситовидный элемент;
- Ж. смоляной ход;
- З. трахеида поздней древесины

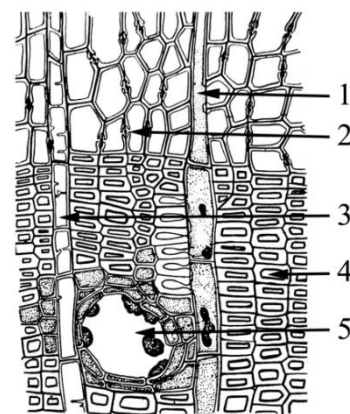


Рисунок А

**5. (2 балла) Если сделать продольный разрез через терминальную почку изученного Вами побега, можно обнаружить структуру, которая изображена на Рисунке Б. Из списка структур выберите нужные и укажите соответствие их названий номерам на рисунке.**

- А. цветоложе;
- Б. микроспоры/пыльцевые зерна;
- В. семенные чешуи;
- Г. микроспорофиллы;
- Д. тычиночные нити;
- Е. семязачатки;
- Ж. микроспорангий;
- З. ось микростробила.

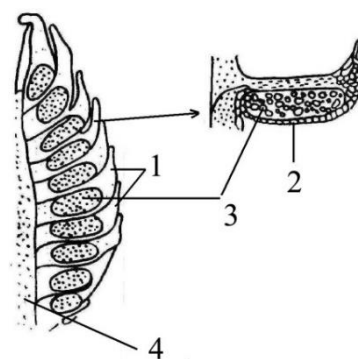


Рисунок Б

Шифр \_\_\_\_\_

Итого \_\_\_\_\_

**10 класс. АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ****ЛИСТ ОТВЕТОВ****1. Качество микропрепарата** \_\_\_\_\_ (макс. 10 баллов)**2. Рисунок объекта:**

эпидерма		ризодерма
феллоген		гиподерма
экзодерма		хлоренхима
столбчатый мезофилл		смоляной ход
паренхима первичной коры		клетки крапц-обкладки
выстилка смоляного хода		вторичная флоэма
камбий		трансфузионная ткань
склеренхима		лубо-древесинный луч
вторичная ксилема		сосуды ксилемы
сердцевина		радиальный проводящий пучок

Качество рисунка \_\_\_\_\_ (макс. 8 баллов)

**3. Обозначения структур** \_\_\_\_\_ (макс. 20 баллов)**4. Ответы на тестовые вопросы:** \_\_\_\_\_ (макс. 12 баллов)

Вопрос 1	а	б	в	г	д	Баллы
верно						
неверно						

Вопрос 4						Баллы
Номера на рисунке	1	2	3	4	5	
Названия структуры (буква)						

Вопрос 2	а	б	в	г	д	Баллы
верно						
неверно						

Вопрос 5					Баллы
Номера на рисунке	1	2	3	4	
Названия структуры (буква)					

Вопрос 3	а	б	в	г	д	Баллы
верно						
неверно						

**ЗАДАНИЯ И ЛИСТ ОТВЕТОВ**  
**практического тура регионального этапа Всероссийской**  
**олимпиады школьников по биологии. 2023-24 уч. год. 10 класс**

**ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ**

**ЗАДАНИЕ 1. (макс. 18 баллов) – ОБЪЕКТ №1: череп млекопитающего**

1. Рассмотрите череп млекопитающего. Определите, к какому отряду принадлежит данный объект (4 балла).

**Отряд** \_\_\_\_\_

2. Особенности строения зубов млекопитающих (число, особенности расположения, степень дифференцировки, сочетание типов зубов и т.д.) служат одним из систематических признаков. Запишите зубную формулу для того же черепа млекопитающего (10 баллов).

**Зубная формула** \_\_\_\_\_

3. Определите, преимущественно к какой экологической группе по типу питания относится млекопитающее, чей череп представлен на Вашем рабочем месте. Укажите знаком **X** положение объекта в соответствующей графе таблицы (4 балла).

Плотоядное животное		Растительноядное животное			Смешанноядное (употребляет и растительный, и животный корм)
Хищник	Насекомоядное	Преимущественно травоядное	Питается преимущественно семенами	Поедающее преимущественно ветви, кору, листья	

**ЗАДАНИЕ 2 (макс. 32 балла) – ОБЪЕКТЫ №2 И №3: тушки / влажные препараты**

Отметьте систематическое положение двух объектов, вписав для каждого из них русские (или латинские) названия таксонов. Определите место этих животных в пищевой цепи и опишите специфические особенности биологии этих двух видов.

Характеристика	Объект №2	Объект №3
<i>Класс</i>		
<i>Отряд</i>		
<i>Семейство</i>		
<i>Род</i>		
<i>Вид</i>		
<i>Место в пищевой цепи</i>		

**ЗАДАНИЕ 2 (продолжение).**

Характеристика	Объект №2	Объект №3
<i>Специфические особенности биологии ВИДА</i>		

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура регионального этапа Всероссийской**  
**олимпиады школьников по биологии. 2023-24 уч. год. 10 класс**

**ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

В задании приведены три фрагмента с записью электрокардиограммы (ЭКГ), зарегистрированной в трех разных состояниях у одного и того же человека: при спокойном бодрствовании, во время физической активности, при решении прошлых заданий ВсОШ по биологии. Каждое состояние случайным образом пронумеровано: Проба №1, Проба №2, Проба №3. Записи ЭКГ для проб №1-№3 размещены на отдельных страницах.

**Задание 1 (3 балла).** Используя линейку, проведите измерение длительности RR-интервалов в каждой пробе (в мм, с точностью до 1 мм). Если Вы получили промежуточное значение, кратное 0,5 мм, округлите его в сторону большего числа. Полученные значения впишите в таблицы в **Матрице ответов**.

**Задание 2 (1 балл).** С чем может быть связано то, что у данного человека величины RR-интервалов в пределах одной пробы неодинаковы?

- а) с экстрасистолией;
- б) с мерцательной аритмией;
- в) с дыхательной аритмией;
- г) с пароксизмальной аритмией.

Выберите один ответ и внесите его в **Листе ответов**.

**Задание 3 (15 баллов).** Постройте гистограммы распределения RR-интервалов для каждой пробы, используя шаблоны, представленные в **Листе ответов**.

**Задание 4 (2 балла).** Используя гистограммы распределения RR-интервалов, в каждой пробе оцените вариационный размах (разницу между максимальным и минимальным значением) и амплитуду моды (процент наиболее часто встречающихся RR-интервалов), после чего ответьте на два вопроса.

**4.1.** Предположите, с чем может быть связано увеличение вариационного размаха на гистограмме распределения RR-интервалов:

- а) с повышением активности симпатической системы;
- б) с повышением активности парасимпатической системы;
- в) с повышением активности метасимпатической системы.

**4.2.** Предположите, с чем может быть связано увеличение амплитуды моды на гистограмме распределения RR-интервалов:

- а) с повышением активности симпатической системы;
- б) с повышением активности парасимпатической системы;
- в) с повышением активности метасимпатической системы.

В каждом из заданий (4.1 и 4.2) выберите один ответ и внесите его в таблицу в **Листе ответов**.

**Задание 5 (9 баллов).** Рассчитайте среднюю частоту сердечных сокращений для каждой пробы. Полученные значения округлите до целого числа и впишите в таблицу в **Листе ответов**.

**Задание 6 (6 баллов).** Установите соответствие между пробами №1-№3 и состояниями, во время которых проводили регистрацию ЭКГ. Ответы впишите в таблицу в **Листе ответов**.

**Задание 7 (14 баллов).** В списке приведенных утверждений отметьте знаком «X»:

- верные утверждения, следующие из полученных данных (В);
- правильные утверждения, но не относящиеся к полученным данным (П);
- неверные высказывания (Н).

- 1) Анализ вариабельности ритма сердца позволяет оценить уровень активации организма.
- 2) В состоянии спокойного бодрствования сердце сокращается через одинаковые промежутки времени.
- 3) При физической нагрузке длительность RR-интервалов меньше, чем в состоянии спокойного бодрствования.
- 4) Во время решения заданий ВсОШ по биологии частота сердечных сокращений и длительность RR-интервалов увеличиваются по сравнению с состоянием спокойного бодрствования.
- 5) Во время решения заданий ВсОШ по биологии вариабельность ритма сердца уменьшается.
- 6) В состоянии спокойного бодрствования частота сердечных сокращений у физически тренированной женщины ниже, чем у нетренированного мужчины.
- 7) Увеличение частоты сердечных сокращений возможно как при увеличении активности симпатической системы, так и при снижении активности парасимпатической системы.

Ответы внесите в таблицу в **Листе ответов**.

**10 класс. ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ****ЛИСТ ОТВЕТОВ****Задание 1 (3 балла). Измерение длительности RR-интервалов (в мм, с точностью до 1 мм).**

Проведите измерение длительности RR-интервалов, используя записи ЭКГ, приведенные в Задании. Если Вы получили промежуточное значение, кратное 0,5 мм, округлите его в сторону большего числа. Полученные значения для каждой пробы впишите в таблицы.

**Проба №1:**

№ RR	мм
RR1	
RR2	
RR3	
RR4	
RR5	
RR6	
RR7	
RR8	
RR9	
RR10	

№ RR	мм
RR11	
RR12	
RR13	
RR14	
RR15	
RR16	
RR17	
RR18	
RR19	
RR20	

№ RR	мм
RR21	
RR22	
RR23	
RR24	
RR25	
RR26	
RR27	
RR28	
RR29	
RR30	

№ RR	мм
RR31	
RR32	
RR33	
RR34	
RR35	
RR36	
RR37	
RR38	
RR39	
RR40	

**Проба №2:**

№ RR	мм
RR1	
RR2	
RR3	
RR4	
RR5	
RR6	
RR7	
RR8	
RR9	
RR10	

№ RR	мм
RR11	
RR12	
RR13	
RR14	
RR15	
RR16	
RR17	
RR18	
RR19	
RR20	

№ RR	мм
RR21	
RR22	
RR23	
RR24	
RR25	
RR26	
RR27	
RR28	
RR29	
RR30	

№ RR	мм
RR31	
RR32	
RR33	
RR34	
RR35	
RR36	
RR37	
RR38	
RR39	
RR40	

**Проба №3:**

№ RR	мм
RR1	
RR2	
RR3	
RR4	
RR5	
RR6	
RR7	
RR8	
RR9	
RR10	

№ RR	мм
RR11	
RR12	
RR13	
RR14	
RR15	
RR16	
RR17	
RR18	
RR19	
RR20	

№ RR	мм
RR21	
RR22	
RR23	
RR24	
RR25	
RR26	
RR27	
RR28	
RR29	
RR30	

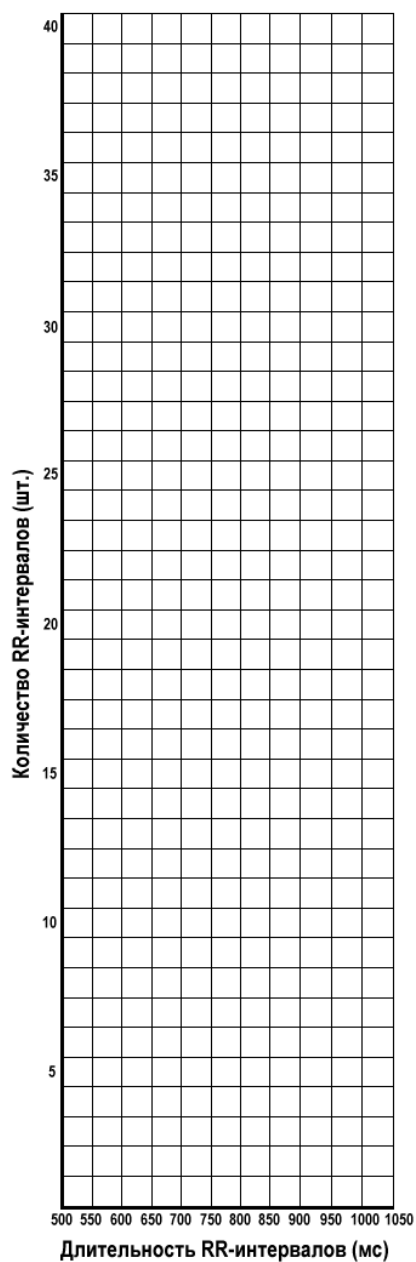
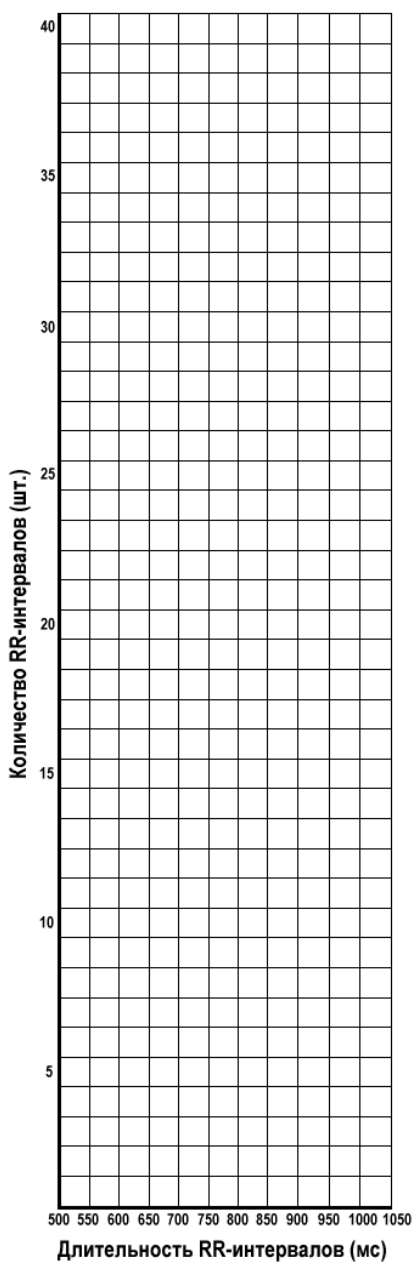
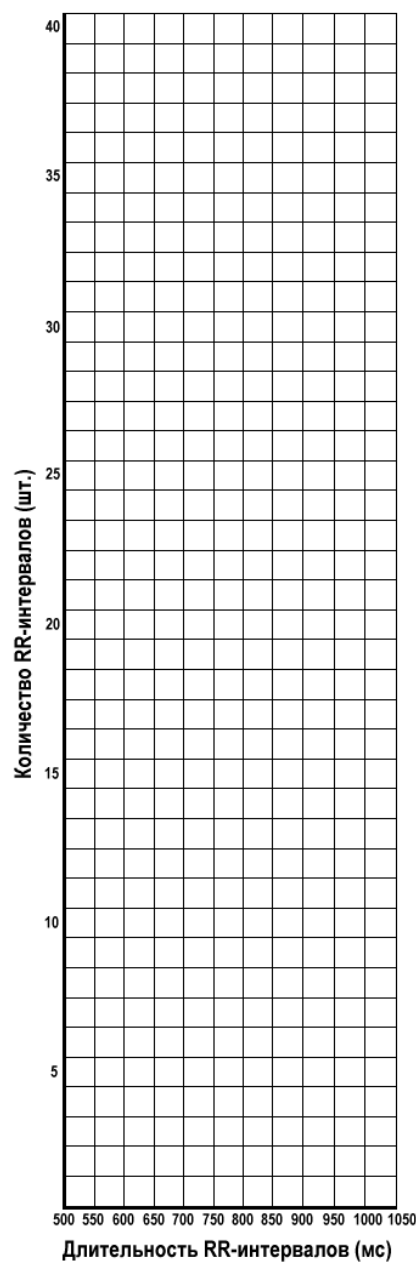
№ RR	мм
RR31	
RR32	
RR33	
RR34	
RR35	
RR36	
RR37	
RR38	
RR39	
RR40	

**Задание 2 (1 балл). Впишите правильный ответ (а-г):** \_\_\_\_\_.



**Задание 3 (15 баллов). Гистограммы распределения RR-интервалов.**

При построении гистограммы закрасьте или поставьте крестики в нужных ячейках. В каждой гистограмме ось X – длина RR-интервала (от 500 до 1050 мс, с шагом 50 мс), ось Y – количество RR-интервалов, имеющих одну и ту же длину (от 0 до 40 интервалов).

**Проба №1:****Проба №2:****Проба №3:****Задание 4 (2 балла). Правильный ответ для каждого задания отметьте знаком «X»:**

№	4.1	4.2
а		
б		
в		

**Задание 5 (9 баллов). Средняя частота сердечных сокращений.**

Рассчитайте среднюю частоту сердечных сокращений для каждой пробы. Полученные значения округлите до целого числа и впишите в таблицу.

Проба №1:	Проба №2:	Проба №3:
ЧСС =	ЧСС =	ЧСС =

**Задание 6 (6 баллов). Установите соответствие между пробами №1-№3 и состояниями, во время которых проводили регистрацию ЭКГ.**

Спокойное бодрствование:	Физическая активность:	Решение заданий:
Проба № _____	Проба № _____	Проба № _____

**Задание 7 (14 баллов). В списке утверждений, приведенных в Задании, выберите:**

- верные утверждения, следующие из полученных данных (**В**);
- правильные утверждения, но не относящиеся к полученным данным (**П**);
- неверные высказывания (**Н**).

Правильный ответ для каждого утверждения обозначьте знаком «X»:

№	1	2	3	4	5	6	7
В							
П							
Н							