

## АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ. 10 КЛАСС

**Оборудование и объекты исследования:** микроскоп, предметное стекло с матовой областью для подписи, покровные стекла, лезвие, препаровальные иглы, краситель (смесь спиртового раствора флороглюцина и концентрированной соляной кислоты), фильтровальная бумага, кусочек пенопласта, стакан с водой, пипетка, капельница с глицерином, исследуемый объект.

### Ход работы:

1. Рассмотрите предложенный Вам объект: стебель сосудистого растения. Приготовьте временный анатомический препарат. Для этого сделайте несколько тонких поперечных срезов данного органа с помощью лезвия, перенесите их с помощью иглы в каплю воды на предметное стекло. С помощью игл выберите один или несколько лучших срезов и проведите их окраску.

Методика окрашивания микропрепарата:

- а. Фильтровальной бумагой уберите лишнюю воду и проведите окрашивание срезов смесью флороглюцина и соляной кислоты. Добавьте к препарату несколько капель данной смеси; с помощью иглы проконтролируйте, что срезы вступили в контакт с красителем; наблюдайте за срезами не более минуты, чтобы убедиться, что окраска прошла.
- б. Когда проявится окрашивание, уберите лишнюю жидкость фильтровальной бумагой и добавьте каплю глицерина. Накройте препарат покровным стеклом. Подпишите микропрепарат своим шифром. После завершения работы **сдайте подписанный препарат преподавателю** для дальнейшей оценки.

Критерии оценивания качества микропрепарата:

Тонкий в 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 воздуха и включений в поле зрения/наличие пузырьков воздуха и включений, мешающих изучению структур	2/0

**Примечание: толстый срез, на котором анатомические структуры различимы только пятнами, оценивается в 0 баллов.**

2. Изучите временный микропрепарат с помощью светового микроскопа на малом и большом увеличении. Зарисуйте поперечный срез в бланке для ответов в поле для рисунка. На рисунке должен быть изображен **сектор среза, отражающий общее строение данного органа**. Прорисовка отдельных клеток не нужна, ткани разного строения необходимо обозначить различными вариантами штриховки (или точковки) (**схематичный рисунок**). Рисунок должен быть крупным (занимать большую часть поля).

Критерии оценивания рисунка:

Рисунок крупный, должна быть изображена требуемая часть среза (целый срез или сектор, если это указано в задании).	1/0
На рисунке должны быть изображены все, характерные для поперечного среза данного объекта, анатомические структуры.	1/0
Разные ткани должны быть изображены разной штриховкой или точковкой, при этом одни и те же анатомические структуры должны быть показаны одинаково.	1/0
Линии, обозначающие границы тканей, должны быть четкими не разорванными, отражать реальную картину соотношения границ тканей и размеров анатомических структур.	1/0

**Примечание: при отсутствии сданного на оценку препарата рисунок оценивается в 0 баллов.**

3. Из предоставленного перечня анатомических структур (рядом с полем для рисунка), найдите те, которые Вы наблюдали на приготовленном срезе. Соедините стрелками (линиями) их местоположение на рисунке с названием. **Невыбранные структуры зачеркните, обозначив тем самым их отсутствие на препарате.**

4. Ответьте на тестовые вопросы к заданию. Ответы впишите в матрицу на листе ответов:

Тестовые задания с единственным вариантом ответа. В матрице ответов впишите букву верного варианта напротив номера вопроса.

**1.** Тип стелы стебля изученного Вами растения можно охарактеризовать как:

- А. эустела, претерпевшая вторичное утолщение;
- Б. эустела, имеющая первичное строение;
- В. атактостела пальмового типа;
- Г. атактостела традесканциевого типа.

**2.** На поперечном срезе корня данного растения проводящие ткани располагаются в виде:

- А. полиархного радиального проводящего пучка;
- Б. олигоархного радиального проводящего пучка;
- В. атактостелы пальмового типа;
- Г. атактостелы традесканциевого типа.

**3.** Изучив Ваш препарат, можно утверждать, что для данного растения характерен фотосинтез:

- А. С3 типа;
- Б. С4 типа;
- В. САМ типа;
- Г. растение бесхлорофилльное.

Тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5 верных утверждений). В матрице ответов поставьте крестик напротив каждого варианта в графе «верно» или «неверно».

**4.** Если Вы изучите анатомический препарат поперечного среза листа (номофилла) данного растения, то среди прочих тканей на препарате Вы обнаружите:

- А. основные клетки эпидермы;
- Б. литоцисты, содержащие цистолиты;
- В. клетки с поясками Каспари;
- Г. клетки кранц-обкладки;
- Д. проводящие элементы ксилемы.

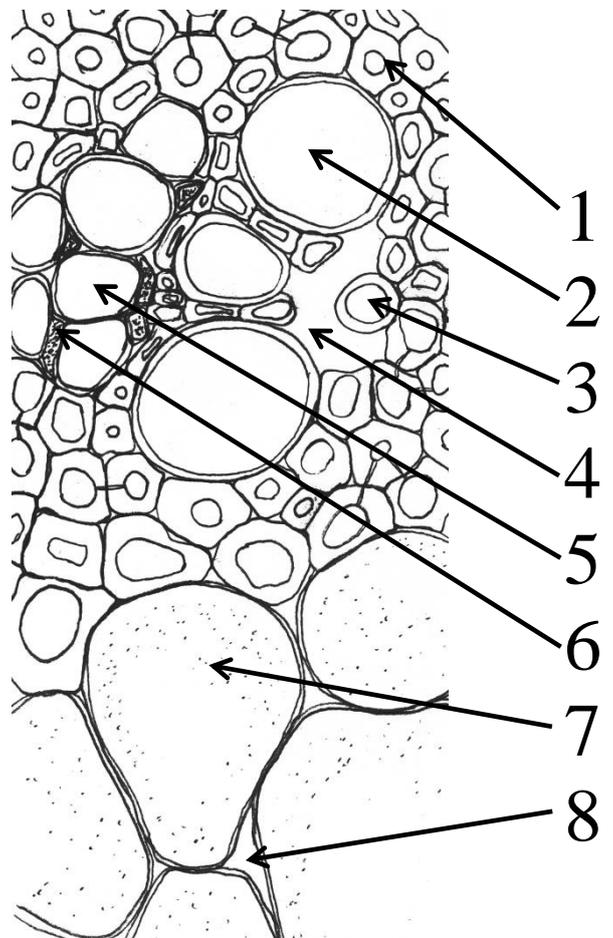
**5.** Для растения, стебель которого Вы изучили на срезе, характерно:

- А. наличие свободноживущего мегagamетофита;
- Б. эндоспорическое развитие микрогаметофита;
- В. размножение семенами;
- Г. наличие цветков на спорофите;
- Д. дихотомическое ветвление стебля.

Задания, требующие установления соответствия. В матрице ответов проставьте по одной букве напротив каждой цифры.

**6.** На рисунке справа подробно изображен небольшой участок исследованного Вами препарата. Укажите соответствие названий структур с номерами на рисунке:

- А. водоносный канал;
- Б. механическая обкладка;
- В. межклетник в паренхиме;
- Г. паренхимная клетка;
- Д. клетка-спутница;
- Е. ситовидная трубка;
- Ж. сосуд протоксилемы;
- З. сосуд метаксилемы.



Шифр \_\_\_\_\_  
 Рабочее место \_\_\_\_\_

Итого: \_\_\_\_\_ (макс. 40 баллов)

**ЛИСТ ОТВЕТА К ЗАДАНИЮ практического тура регионального этапа  
 Всероссийской олимпиады школьников по биологии в 2024/25 учебном году.**

**АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ**

1. Качество микропрепарата \_\_\_\_\_ (макс.10 баллов) Критерий: 1□, 2□, 3□, 4□, 5□  
 2. Рисунок объекта:

Эпидерма		Колленхима
Ризодерма		Хлоренхима
Экзодерма		Пучковый камбий
Кранц-обкладка		Склеренхима
Межпучковый камбий		Вторичная флоэма
Первичная флоэма		Вторичная ксилема
Первичная ксилема		Паренхима

Качество рисунка: \_\_\_\_\_ (макс. 4 балла). Критерий: 1□, 2□, 3□, 4□

3. Обозначения структур: \_\_\_\_\_ (макс. 14 баллов)

4. Ответы на тестовые вопросы 1-6: \_\_\_\_\_ (макс. 12 баллов)

Вопрос №	Ответ (одна буква, крестики в матрице, буквы соотв. цифрам):	Баллы
1		_____ (макс. 1)
2		_____ (макс. 1)
3		_____ (макс. 1)
4	А Б В Г Д	_____ (макс. 2,5)
	верно неверно	
5	А Б В Г Д	_____ (макс. 2,5)
	верно неверно	
6	цифры 1 2 3 4 5 6 7 8	_____ (макс. 4)
	буквы	