

ЛИСТ ЗАДАНИЯ

кабинета Анатомия растений

(выдается каждому участнику, сдается по окончании работы, не подписывается и не проверяется)

АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

Оборудование и объекты исследования: микроскоп, предметное стекло, 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: фрагмент органа высшего 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:

- a. 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; понаблюдайте 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. Поднимите руку и **продемонстрируйте преподавателю приготовленный Вами препарат для оценки его качества.**

Критерии оценивания качества микропрепарата:

Тонкий в 1-2 клетки/толстый, но с различимыми анатомическими структурами	2/0
Строго ровный поперечный срез / скошенный, неравномерной толщины	2/0
Хорошо окрашенный / 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: оценивается в 0 баллов:

1. толстый срез, на котором анатомические структуры различимы только пятнами,
2. продольный срез

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 **весь срез (полный круг)**. Прорисовка отдельных клеток не нужна, ткани разного строения необходимо обозначить различными вариантами условных обозначений (штриховка или точковка) (**схематичный рисунок**). Рисунок должен быть крупным (занимать большую часть поля).

Критерии оценивания рисунка:

Рисунок крупный, должна быть изображена требуемая часть среза (целый срез)	2/0
На рисунке должны быть изображены все, характерные для поперечного среза данного объекта, анатомические структуры.	2/0
На схеме ясно читаются использованные условные обозначения тканей и структур (штриховка, точковка и т.д.).	2/0
Линии, обозначающие границы тканей, должны быть четкими не разорванными, отражать реальную картину соотношения границ тканей и размеров анатомических структур.	2/0

Примечание: при отсутствии положительно оцененного 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. Стрелка (линия) должна точно указывать на выбранный объект, доходить до него. **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. Судя по анатомическим особенностям, изученный Вами орган это:

- А. стебель (первичное строение);
- Б. чешуевидный лист;
- В. корень (первичное строение);
- Г. корень (вторично утолщенный).

2. Проводящая система данного органа представлена:

- А. эктофлойной сифоностелой;
- Б. эустелой непучкового строения;
- В. тетрархным радиальным проводящим пучком;
- Г. диархным радиальным проводящим пучком.

3. Основной функцией данного органа в той части, где сделан срез, является:

- А. проведение веществ;
- Б. защита от поедания;
- В. ассимиляция углекислого газа;
- Г. опора листовой пластинки.

4. Изучив Ваш препарат, можно утверждать, что в наблюдаемых тканях больше всего (по массе) содержится вещества:

- А. крахмала;
- Б. лигнина;
- В. хлорофилла;
- Г. кутина.

Тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 7 верных утверждений). В матрице ответов поставьте крестик напротив каждого варианта в графе «верно» или «неверно».

5. Если Вы изучите анатомический препарат поперечного среза фотосинтезирующего листа данного растения, то среди прочих тканей и структур на препарате Вы обнаружите:

- А. хлоренхиму;
- Б. амфикрибральные проводящие пучки;
- В. звездчатые трихомы;
- Г. клетки кранц-обкладки;
- Д. парехнимные клетки;
- Е. эпидермальные клетки;
- Ж. камбий.

6. Для растения, анатомический препарат которого Вы изучили, характерно:

- А. наличие гаплоидного эндосперма;
- Б. образование воздушных мешков в спородерме;
- В. наличие свободноживущего гаметофита;
- Г. образование стробилов из спорофиллов;
- Д. образование сорусов из спорангиев;
- Е. организация проводящих тканей по типу сифоностелы;
- Ж. автотрофный способ питания.

БЛАНК ОТВЕТОВ

на задания кабинета Анатомия растений

(выдается каждому участнику, сдается по окончании работы, подписывается и проверяется)

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

на задания кабинета Анатомия растений

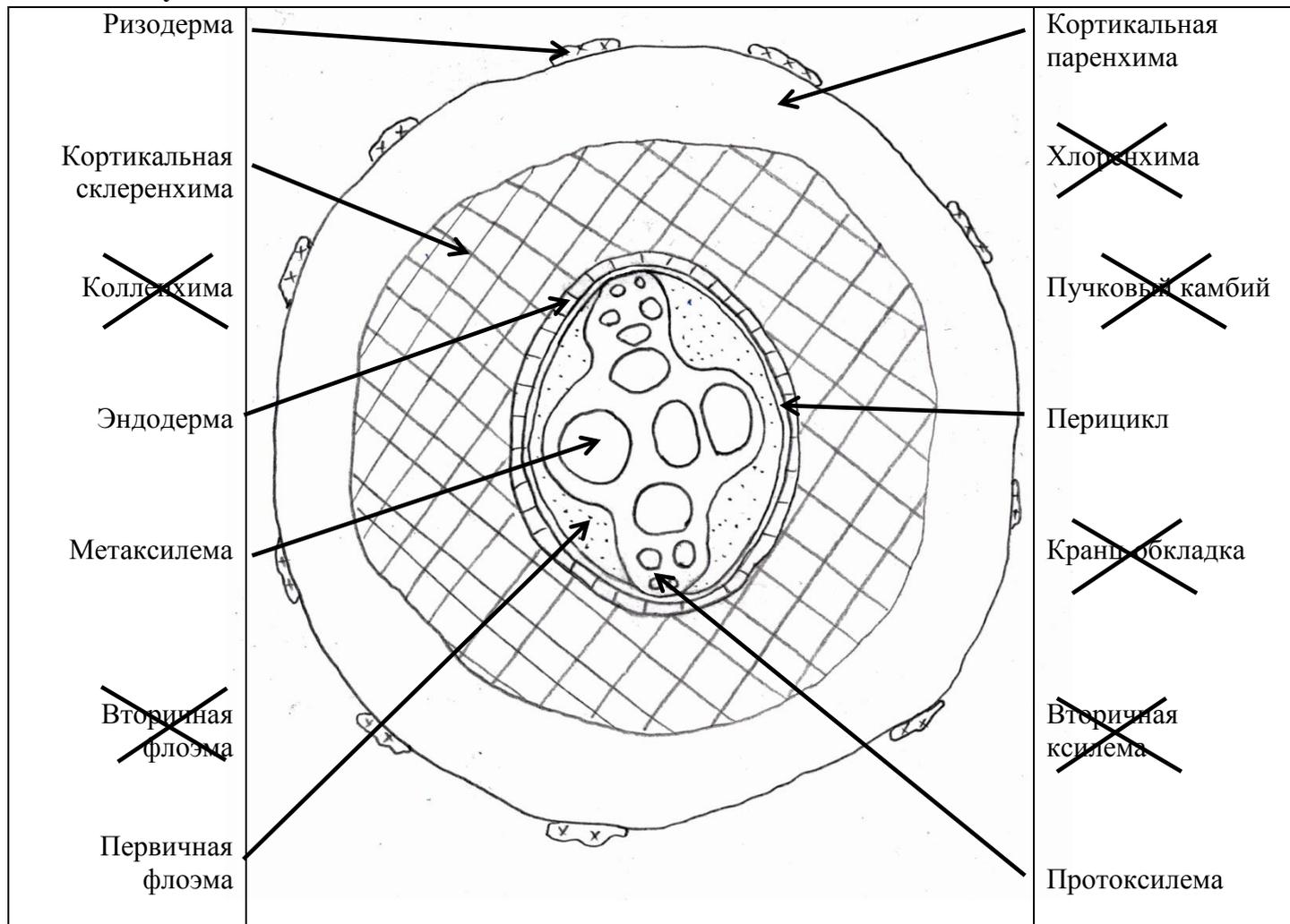
Шифр _____
 Рабочее место _____

Итого: _____ (макс. 50 баллов)

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

5. Качество микропрепарата _____ (макс.10 баллов) Критерий: 1□, 2□, 3□, 4□, 5□

6. Рисунок объекта:



Качество рисунка: _____ (макс. 8 баллов). Критерий: 1□, 2□, 3□, 4□

7. Обозначения структур: _____ (макс. 14 баллов)

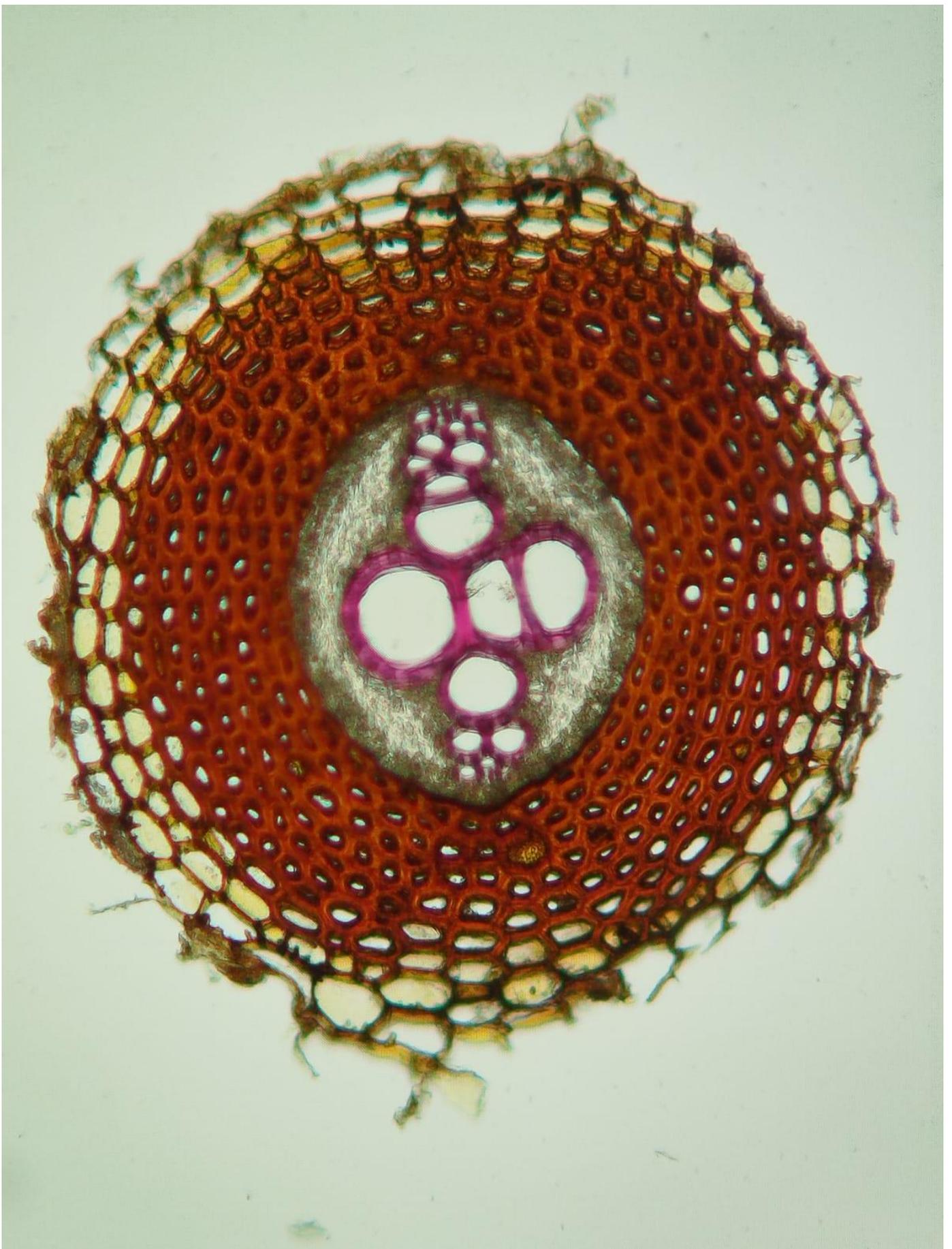
8. Ответы на вопросы:

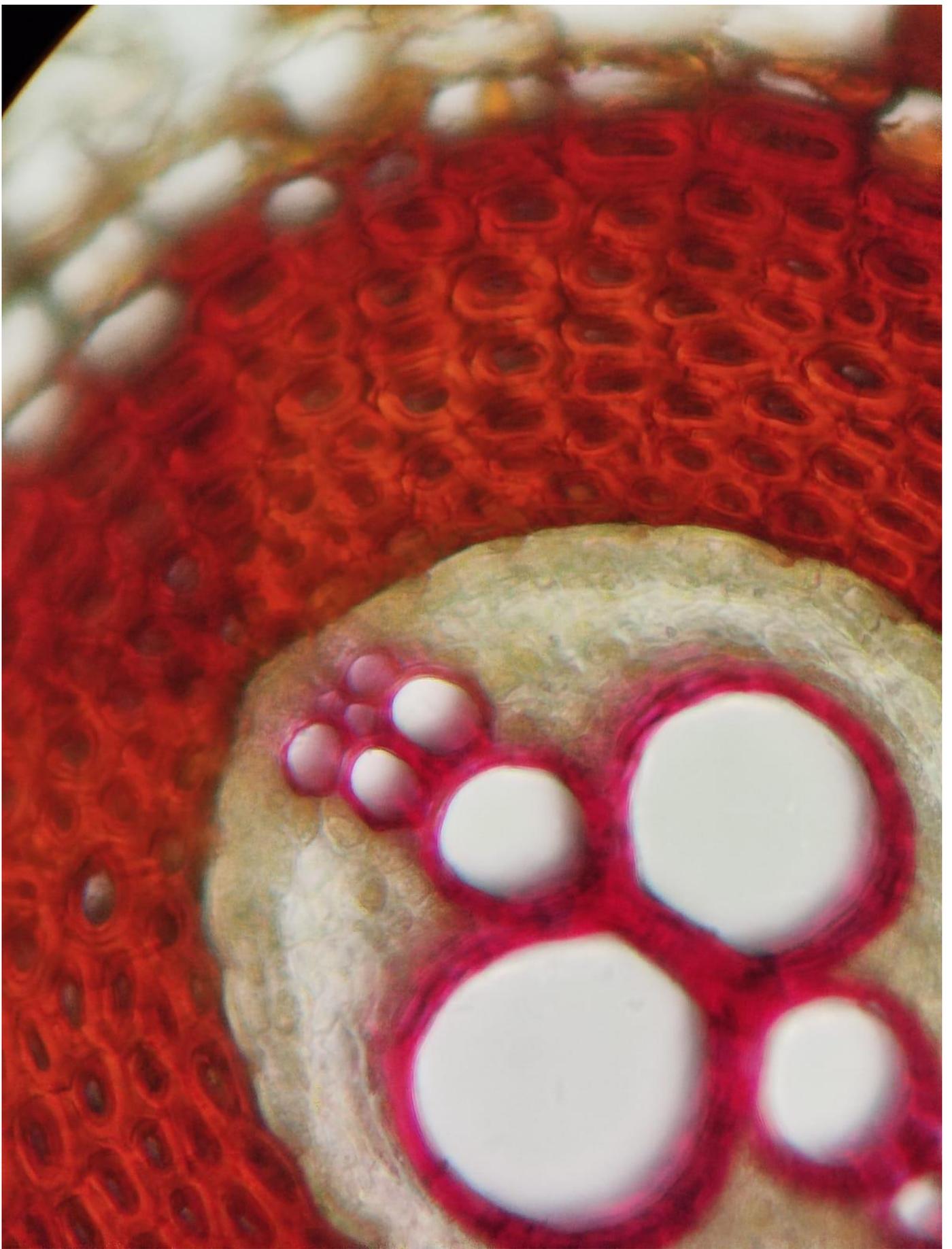
Вопрос №	Ответ (одна буква, крестики в матрице, буквы соотв. цифрам):								Баллы
1	В								_____ (макс. 1)
2	Г								_____ (макс. 1)
3	А								_____ (макс. 1)
4	Б								_____ (макс. 1)
5		А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	_____ (макс. 7, по 1 баллу за соответствие)
	верно	Х	Х			Х	Х		
	неверно			Х	Х			Х	
6		А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	_____ (макс. 7, по 1 баллу за соответствие)
	верно			Х		Х	Х	Х	
	неверно	Х	Х		Х				

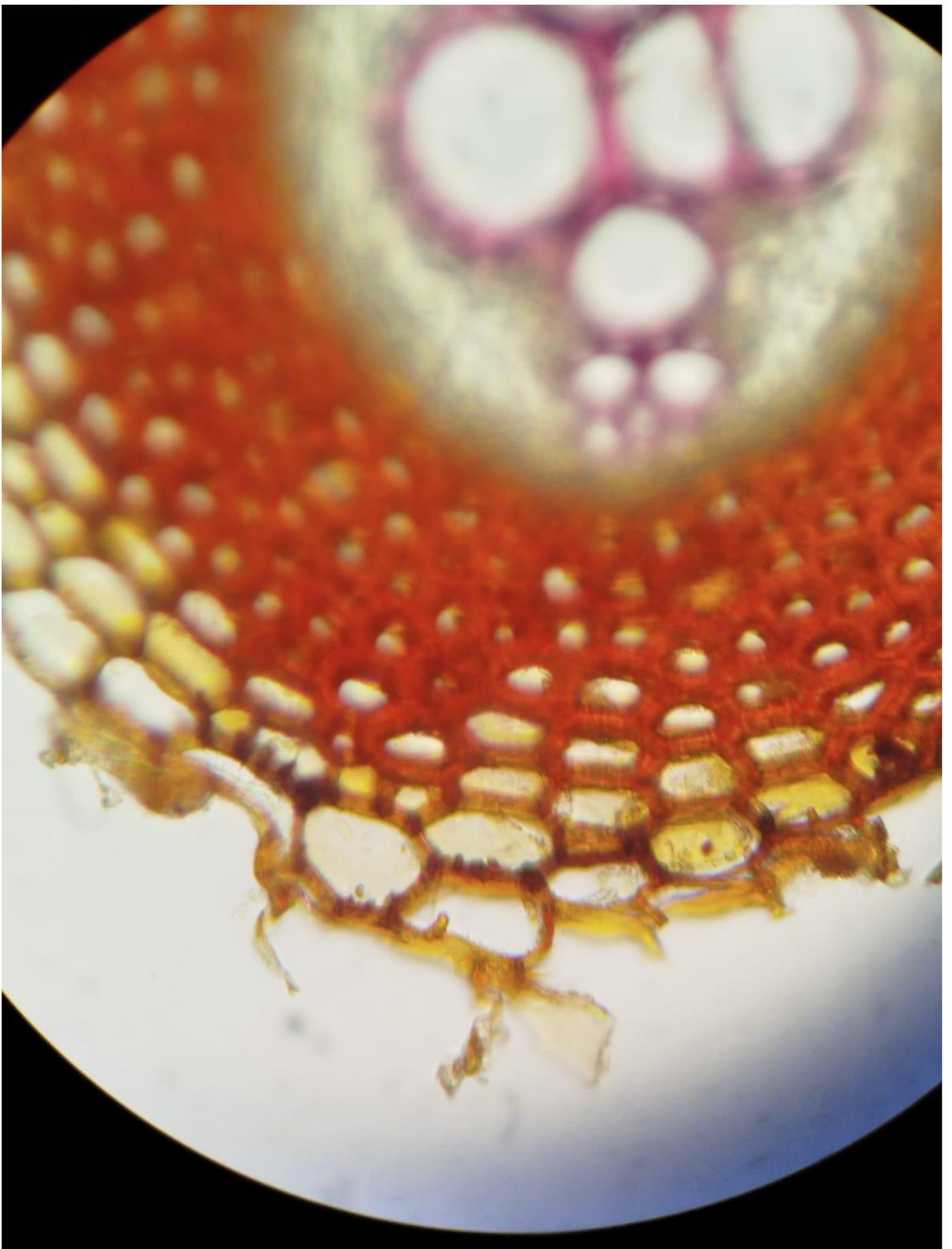
ФОТО ПРЕПАРАТА

для использования при разборе задания

Объект: корень папоротника Щитовник мужской – *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott

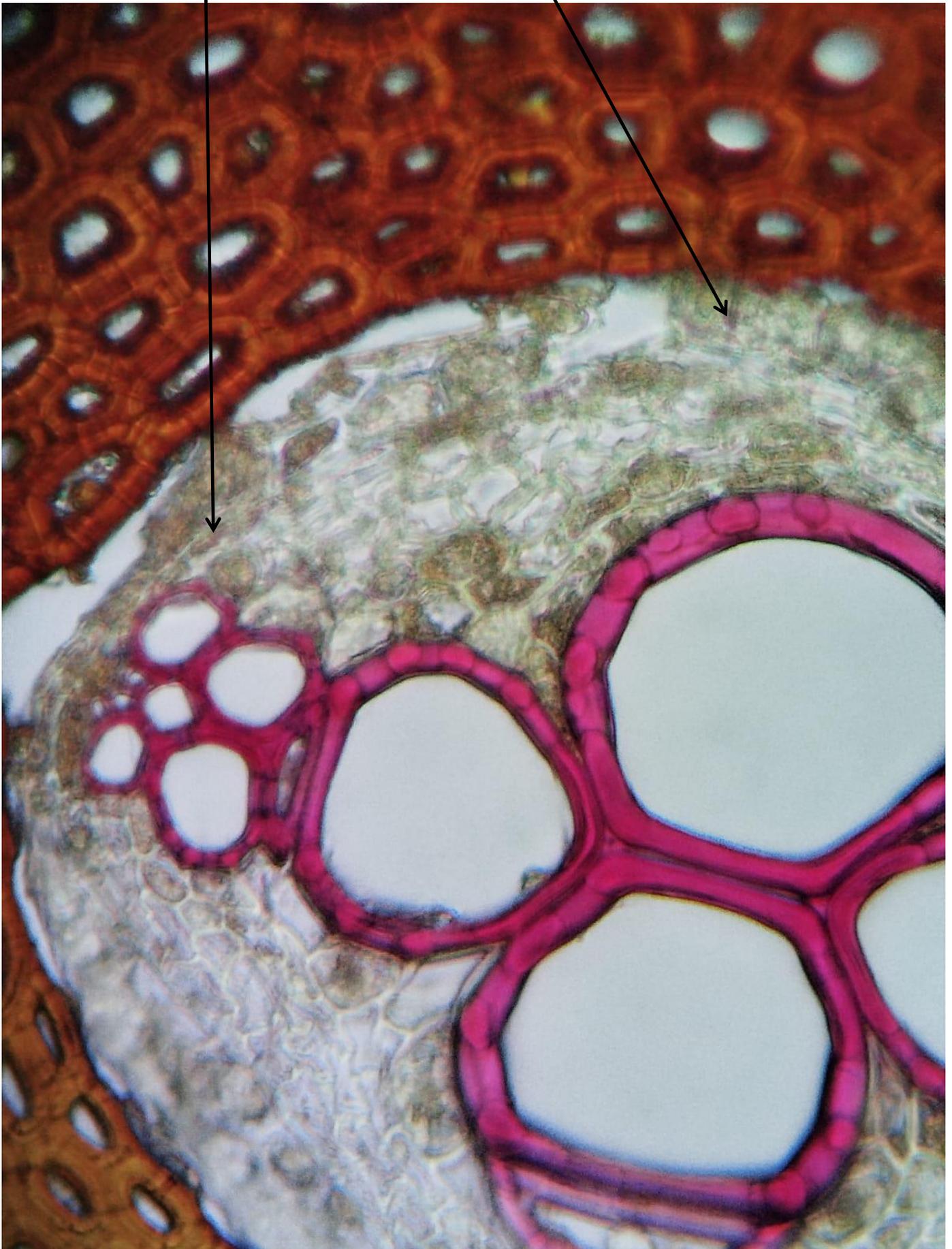






Эндодерма (поясок Каспари)

Перицикл (немного сплюснутые клетки)



ЗАДАНИЯ

практического тура заключительного этапа 41-ой Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2024-25 уч. год. 10 класс

БИОХИМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Для ассимиляции углекислого газа растения используют **цикл Кальвина**. Однако в зависимости от условий обитания растений, темновая фаза фотосинтеза может протекать с определёнными особенностями.

Классический вид темновой фазы – **C3-фотосинтез**, в ходе которого фиксацию CO_2 осуществляет фермент **РуБисКО**. Первичными продуктами этого процесса являются C3-соединения. При повышении температуры концентрация CO_2 в клетках падает, что снижает карбоксилазную активность РуБисКО и повышает вероятность оксигеназной реакции. В результате эффективность цикла Кальвина снижается. Поэтому растения аридных зон в ходе эволюции приобрели способность разделения этапов первичной фиксации CO_2 и синтеза углеводов (сахаров) в цикле Кальвина как в пространстве, так и во времени.

У **C4-растений** первичную фиксацию углекислоты в клетках мезофилла обеспечивает фермент **ФЕП-карбоксилаза**, одной из особенностей которого является использование в качестве субстрата **гидрокарбоната**, а не **углекислого газа**. Образующееся при этом **C4-соединение (органическая кислота)** затем **восстанавливается** и диффундирует в клетки обкладки сосудистого пучка, где подвергается декарбоксилированию с образованием CO_2 , который используется РуБисКО для синтеза углеводов (сахаров) в цикле Кальвина.

Иным способом избегания оксигеназной активности РуБисКО у ряда растений является классический **САМ-фотосинтез** (Crassulacean Acid Metabolism) - разделение процессов первичной фиксации CO_2 и его включения в состав сахаров не в пространстве, а во времени. У этих растений в одно время суток происходит первичная фиксация углекислоты **ферментом ФЕП-карбоксилазой**. Полученное **C4-соединение затем восстанавливается и запасается в одном из компартментов** клетки в основном в протонированной форме. В другое время суток в тех же клетках это запасённое соединение **декарбоксилируется, и полученный CO_2** включается в цикл Кальвина.

Для изучения процесса накопления C4-органической кислоты Толстянкой яйцевидной (*Crassula ovata*) - растением, в котором протекает САМ-фотосинтез, ученые провели следующее исследование. Были получены два экстракта из листьев толстянки: для этого в каждом случае по **100 г** листьев измельчили и прогомогенизировали, после чего гомогенат развели дистиллированной водой до объема **1 литр** и профильтровали. Один экстракт был приготовлен из листьев, собранных в темное время суток (**Ночь**), а второй – в середине светового дня (**День**). Экстракты обозначили буквами **X** и **Y**, но лаборант забыл отметить, в какое время суток был получен каждый из этих экстрактов. Это вам и предстоит установить.

Реактивы и оборудование. На рабочем месте в штативе в пробирках **X** и **Y** находится по 5 мл растворов, причем раствор в пробирке **X** – это экстракт **X**, а раствор в пробирке **Y** – это экстракт **Y, разведенный в 5 раз**. На рабочем месте также находятся: бюретка, заполненная раствором **NaOH** с концентрацией **1 мМ**; раствор фенолфталеина в капельнице; промывалка с дистиллированной водой; 4 колбы для титрования; автоматическая пипетка на 1 мл; коробка с наконечниками для автоматической пипетки; пластиковый одноразовый стаканчик для использованных наконечников; бумага для черновиков.

Ход работы. Добавьте в коническую колбу автоматической пипеткой **1 мл** раствора из пробирки **X**, долейте в колбу **примерно 10 мл** дистиллированной воды и добавьте **4-5 капель** раствора фенолфталеина. Оттитруйте раствор в колбе щелочью. Для этого установите уровень **NaOH** в бюретке на любое значение (**значение запишите в черновике!**) и, добавляя из бюретки в

колбу по несколько капель раствора щелочи, добейтесь появления устойчивой бледно-розовой окраски, не исчезающей при перемешивании раствора. **Запишите значение** уровня NaOH в бюретке. **Повторите титрование** 1 мл раствора X ещё раз в новой колбе, а затем таким же образом два раза проведите титрование 1 мл раствора Y.

Задание 1 (16 баллов). Рассчитайте **объемы** раствора NaOH, ушедшие на титрование в каждой из колб, и внесите в Таблицу в **Листе ответов**. Рассчитайте средние значения (мл) объема щелочи, ушедшей на титрование 1 мл растворов из пробирки X и пробирки Y, концентрацию протонов (H^+ , мМ) в растворах в пробирках X и Y и концентрацию органической кислоты (мМ) в **неразведенных экстрактах X и Y** (считайте, что данная кислота в экстрактах диссоциирует полностью). **Все значения округлите до 1 знака после запятой.**

Задание 1 (16 баллов).

Экстракт	Объем NaOH, ушедший на титрование, мл	Среднее значение, мл	Концентрация протона в растворах в пробирках, мМ	Концентрация кислоты в неразведенных экстрактах, мМ
X=2	2,2 - 2,6 – 2 балла	2,4 – 1 балл	2,4 – 1 балл	1,2 – 2 балла
X=2	2,0 - 2,8 – 1 балл	Любое СРЕДНЕЕ	= Среднее	= Среднее : 2
Y=2	5,2 – 5,8 - 2 балла	5,5 – 1 балл	5,5 – 1 балл	13,8 - 2 балла
Y=2	5,0 – 6,0 - 1 балл	Любое СРЕДНЕЕ	= Среднее	= Среднее × 5 :2
		по 1 баллу только точные значения	по 1 баллу только точные значения	по 2 балла только точные значения

За «до первого знака после запятой» снимаем по 0,5, но в минус не уходим.

Задание 2 (1 балл). Определите, в какое время суток были взяты листья толстянки для получения экстрактов X и Y. Ответ запишите в **Лист ответов**, поставив « + » в соответствующей ячейке.

Задание 2 (1 балл). **ВСЁ или НИЧЕГО**

Экстракт	День	Ночь
X	X	
Y		X

Задание 3 (7 баллов). Рассчитайте скорость накопления кислоты в листьях толстянки в ммоль/час на 1 кг сырой массы листьев. Для этого используйте результаты, полученные при титровании. Считайте, что процесс накопления данной кислоты продолжался **10 часов**, а скорость накопления была равномерной. Значение округлите до 1 знака после запятой. Ответ запишите в **Лист ответов**.

Задание 3 (7 баллов).

Скорость накопления яблочной кислоты в листьях толстянки составляет

_ 12,6 (концентрация кислоты Y – концентрация кислоты X × 10 (1 кг-100 г) : 10 (время час)) _____ ммоль/час на 1 кг сырой массы листьев.

Исследуемые пробы были получены из растения, в котором протекает классический вариант САМ-фотосинтеза. Внимательно рассмотрите схему, представленную на рисунке 1, и ответьте на следующие далее вопросы.

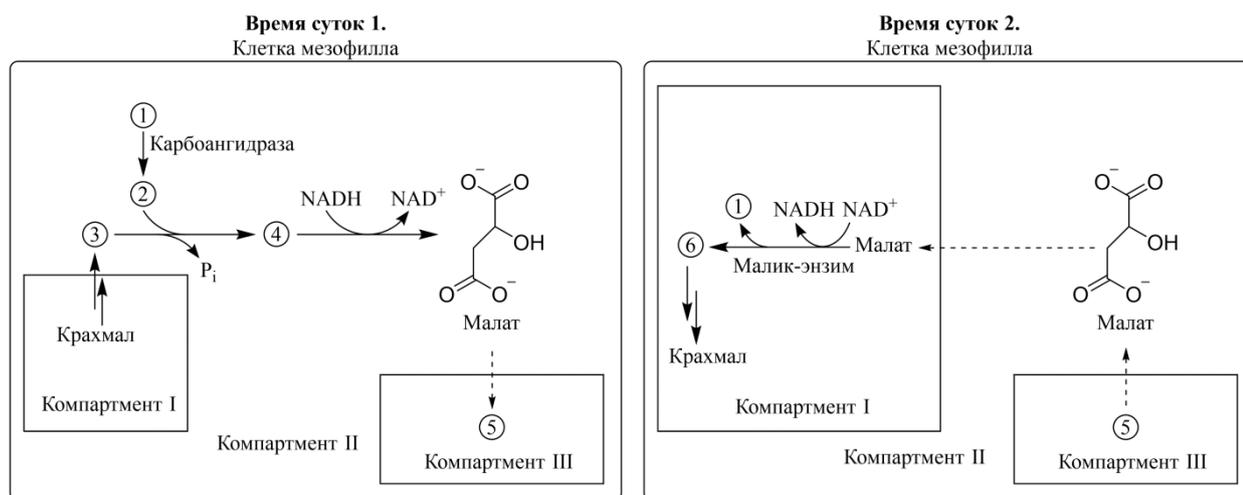


Рис. 1. Схема классического варианта САМ-фотосинтеза. Слева представлены процессы, протекающие в клетке мезофилла в одно время суток, а справа – в другое. Названия клеточных компартментов и ряд веществ скрыты под условными обозначениями.

Задание 4 (1 балл). В какое время суток протекают процессы, представленные в левой и в правой части рисунка? Ответ занесите в **Лист ответов**, поставив знак « + » в соответствующей ячейке.

Задание 4 (1 балл). **ВСЁ или НИЧЕГО.**

	День	Ночь
Время суток 1		X
Время суток 2	X	

Задание 5 (1 балл). Какие клеточные компартменты обозначены на рисунке цифрами I-III? Выберите из списка (названия даны в избытке): А) Хлоропласт; Б) Лейкопласт; В) Амилопласт; Г) Пероксисома; Д) Цитозоль; Е) Вакуоль; Ж) Митохондрия. Ответ занесите в таблицу в Листе ответов.

Задание 5 (1 балл). Названия компартментов.

Компартмент	I	II	III
Название буквы А-Ж	А	Д	Е

За 2 правильных 0,5 балла

Задание 6 (6 баллов). Как называются вещества, обозначенные на Рис. 1 арабскими цифрами 1-6? Выберите из списка (названия даны в избытке): А1) Глицерин; Б1) Фосфоенолпируват; В1) 3-Фосфоглицерат; Г1) Пируват; Д1) Яблочная кислота; Е1) Оксалоацетат; Ж1) Фумарат; З1) Сукцинат; И1) Эритроза; К1) Углекислый газ; Л1) Гидрокарбонат-анион; М1) Глицеральдегид-3-фосфат. Ответ занесите в таблицу в Листе ответов.

Задание 6 (6 баллов). Названия веществ.

Номер на Рис. 1	1	2	3	4	5	6
Название соединения	К1	Л1	Б1	Е1	Д1	Г1

По 1 баллу за ячейку.

Задание 7 (6 баллов). Установите соответствие между веществами, обозначенными на Рис. 1 арабскими цифрами 1-6 и их формулами. Формулы веществ представлены на рисунке 2 (даны в избытке). Ответ занесите в таблицу в **Листе ответов**.

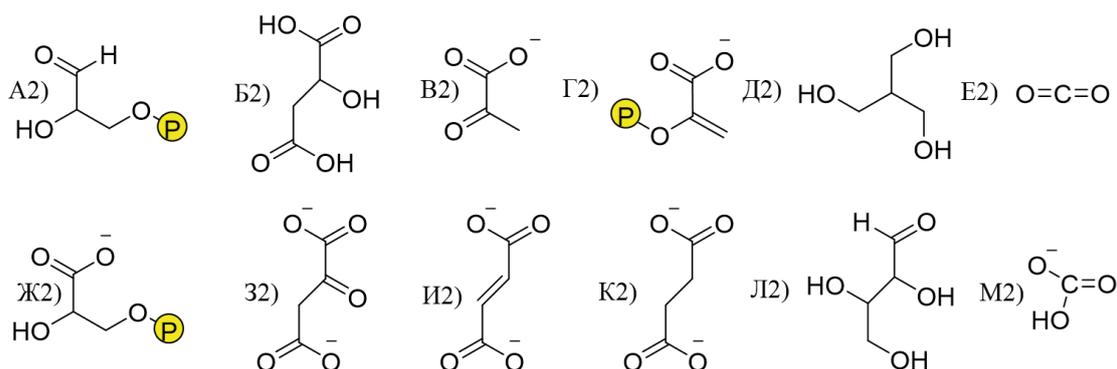
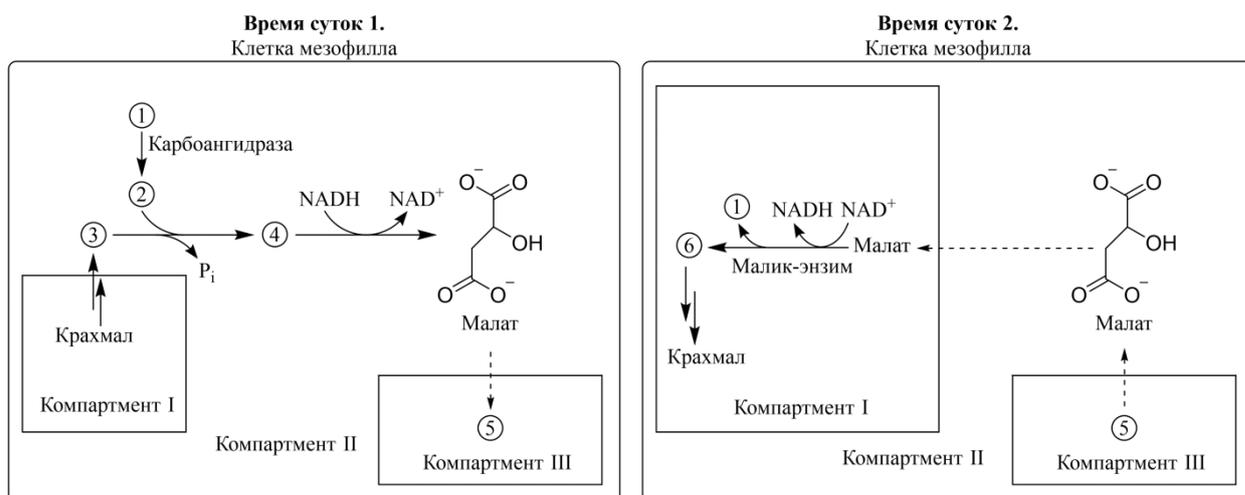


Рис. 2. Структуры различных веществ. Обратите внимание, конфигурация молекулы (стереоизомерия) не учитывается.

Задание 7 (6 баллов). Формулы веществ.

Номер на Рис. 1	1	2	3	4	5	6
Химическая формула	E2	M2	Г2	32	Б2	В2

По 1 баллу за ячейку.



Задание 8 (1 балл). Агавы обладают тем же типом фотосинтеза, что и толстянка. Традиционные напитки, производимые в Мексике из разных видов агав (*Agave*, сем. Спаржевые), такие как текила, мескаль и пульке, пользуются достаточно высокой популярностью. Из-за длительного периода роста агавы (до 12 лет), математическое моделирование процесса роста агавы, учитывающее особенности САМ-метаболизма, имеет прикладное значение (Wang et al., 2023). Рассмотрите графики, полученные при расчете математической модели, описывающей процесс потребления углекислого газа агавой, а также накопления C₄-кислоты и изменения pH в вакуоли (Рис.3). Ответьте на следующие далее вопросы.

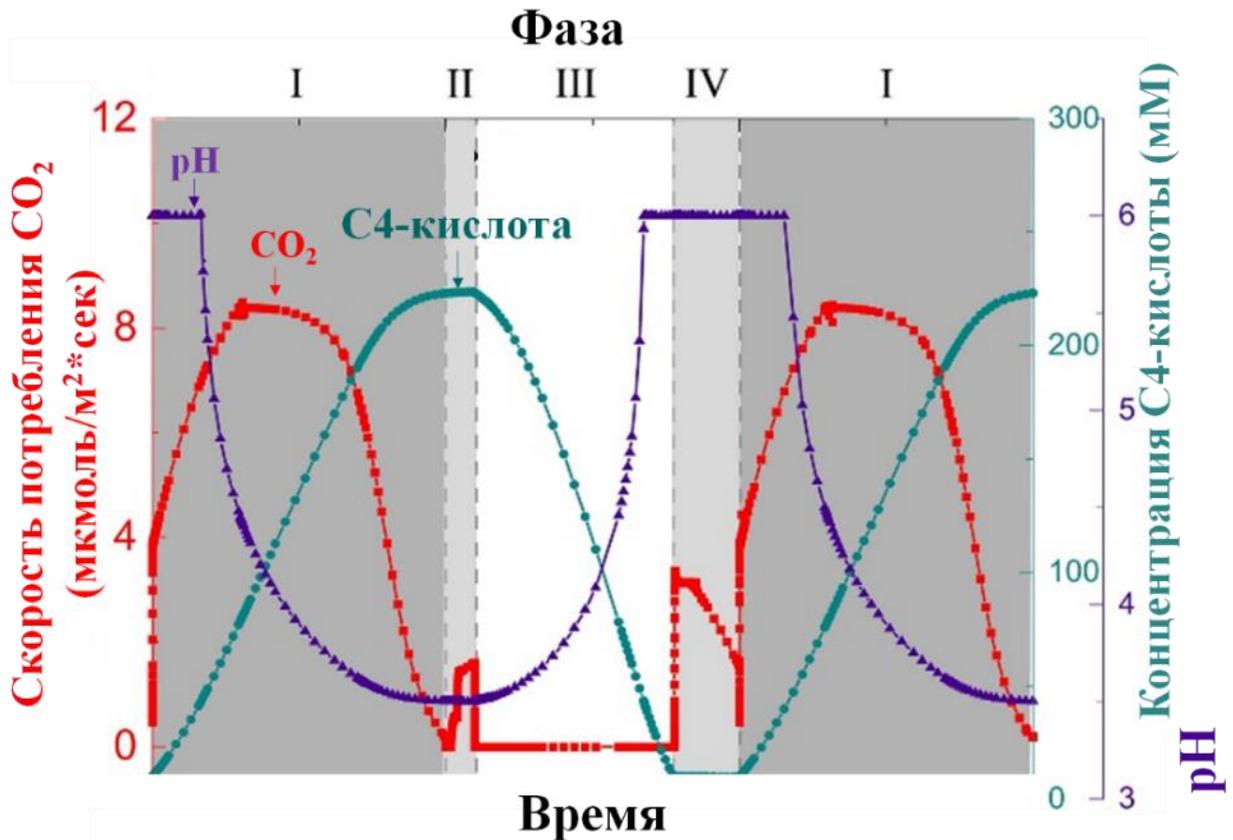


Рис. 3. Математическая модель процессов потребления углекислого газа, накопления С4-кислоты, и изменения рН в вакуоли.

Задание 8 (1 балл). Определите, какое время суток соответствует каждой фазе (I-IV), обозначенной на рисунке 3. Ответ занесите в таблицу в Листе ответов.

Задание 8 (1 балл). Сопоставление времени суток с метаболическими фазами на графике. **ВСЁ или НИЧЕГО.**

Время суток	День	Закат	Ночь	Рассвет
Фаза	III	IV	I	II

Задание 9 (10 баллов). В зависимости от времени суток в клетках агавы зачастую происходят противоположные процессы. Перед Вами список физиологических процессов, которые могут протекать в разное время суток (в метаболические фазы I, II, III, IV из Рисунка 3): А3) Устьица открыты; Б3) Устьица закрыты; В3) Гидролиз крахмала; Г3) Синтез крахмала; Д3) Фиксация НСО₃⁻ ФЕП-карбоксилазой; Е3) Фиксация СО₂ РуБисКО; Ж3) Повышение концентрации С4-кислоты в вакуоли; З3) Понижение концентрации С4-кислоты в вакуоли; И3) Цикл Кальвина функционирует; К3) Цикл Кальвина не функционирует. Какие метаболические процессы (А3-К3) протекают во время каждой из этих фаз (I-IV)? Если Вы считаете, что процесс происходит, то в соответствующей ячейке поставьте знак «+», если нет, то знак «-». Ответ занесите в таблицу в Листе ответов. **По 1 баллу за столбец. Оценивается ВСЁ столбец целиком. Если ячейка не заполнена, она оценивается как неверная.**

Фаза/ Процесс	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К
I НОЧЬ	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+
II РАССВЕТ	+	-			-	+	-	-	+	-
III ДЕНЬ	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-
IV ЗАКАТ	+	-			-	+	-	-	+	-

Задание 10 (1 балл). Учет особенностей метаболизма позволяет наиболее точно рассчитывать годовой прирост агавы, что позволяет прогнозировать продуктивность плантации на годы вперед. Результаты этого прогнозирования представлены на рисунке 4. Сбор урожая агавы проводят, как правило, после достижения растениями 6-ти летнего возраста, так как к этому времени растения накапливают наибольшее количество крахмала.

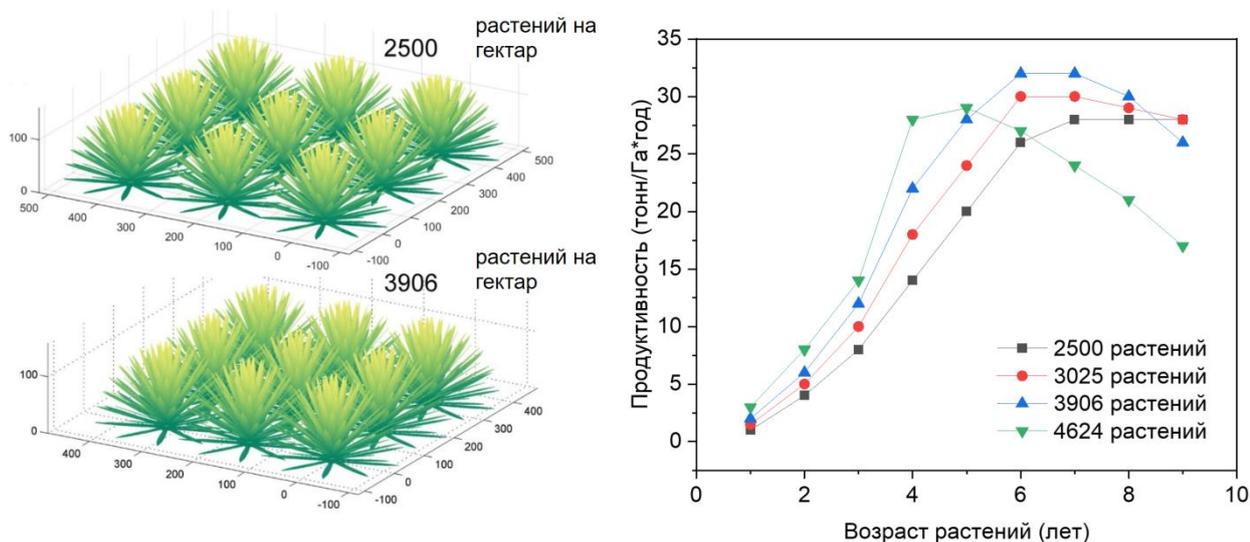


Рис. 4. Модель плотности посадки агавы на плантации и рассчитанная продуктивность годового прироста биомассы.

При какой плотности посадки растений будет достигаться наиболее эффективное использование плантации, при условии, что оптимальный возраст растения для сбора урожая лежит в интервале от 5,5 до 8 лет? Ответ внесите в **Лист ответов**.

Задание 10 (1 балл). Оптимальная плотность посадки 3906 растений/гектар

КАБИНЕТ ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ - 2025

Вариант включал 3 блока практических заданий.

Первое задание – на видовое определение тушек позвоночных животных по определительным ключам. У каждого участника был свой набор из 3 объектов: влажный препарат рыбы, череп млекопитающего, тушка птицы или млекопитающего. Используя предложенные определители (Кузнецов Б.А. «Определитель позвоночных животных фауны СССР», 1974 г.; Васильева Е.Д. «Рыбы Чёрного моря», 2007 г.), необходимо было установить систематическое положение объектов.

Второе задание – на определение видовой принадлежности птиц по аудиозаписям их голосов. Было заготовлено 4 варианта заданий, отличавшихся наборами файлов с голосами птиц. В каждом варианте было по 4 голоса разной степени сложности. В первой части этого задания необходимо было указать название вида птицы по голосу. Во второй части необходимо было указать номер фотографии из 18 предложенных, на которой изображена птица-исполнитель этой песни. (При этом ответ по второй части этого задания оценивался только в случае правильного ответа по первой части.)

Третье задание подразумевало просмотр видеофрагмента длиной около 2,5 минуты, в котором были показаны пять опытов по изучению пищедобывательного поведения серой жабы. В задании требовалось сначала кратко описать результаты опытов, а затем сделать по ним выводы о том, на чём основано зрительное распознавание пищевых объектов у амфибий. Это вариант задания с открытым ответом.

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ

ВАРИАНТ 1.

(Все необходимые файлы для выполнения заданий находятся в папке «Вариант 1» на Рабочем столе Вашего компьютера.)

Задание 1.

Перед Вами на столе лежат 3 объекта - позвоночные животные. Каждый объект имеет номер:

- 1 – рыба (в отдельной ванночке)
- 2 – череп млекопитающего
- 3 – тушка птицы или млекопитающего

В папке «Определители» на компьютере Вы найдёте книги для определения позвоночных.

С помощью предложенного определителя выясните видовую принадлежность объектов и укажите, к каким отрядам и семействам они относятся. Ответы занесите в таблицу 1 листа ответов. (Систематическое положение надо указать по предложенному Вам определителю!)

Задание 2.

В папке «Голоса» на компьютере Вы найдёте 4 звуковых файла с записями голосов отечественных видов птиц.

1. Прослушайте записи голосов птиц и определите вид каждой из них. Ответы занесите в таблицу 2 листа ответов.
2. Среди предложенных Вам фотографий на последующих двух слайдах найдите птиц, чьи голоса Вы определили. Впишите соответствующие номера фотографий в таблицу 2. (Этот ответ оценивается только при верно определённом голосе птицы!)



Задание 3.

В папке «Видео» на компьютере Вы найдёте видеофайл.

Просмотрите видеосюжет, в котором представлены пять опытов по изучению одного из аспектов поведения серой жабы:

1-ый опыт – 00:00-00:37 (время)

2-ой опыт – 00:37-01:10

3-ий опыт – 01:10-01:26

4-ый опыт – 01:26-02:05

5-ый опыт – 02:05-02:29

В каждом опыте используются разные животные.

Выполните следующие задания:

1. Сформулируйте результаты 1-ого опыта.
2. Сформулируйте результаты 2-ого опыта.
3. Сделайте общий вывод на основе результатов 1-ого и 2-ого опытов.
4. Сделайте общий вывод на основе результатов опытов 3, 4 и 5.

Имейте в виду, что описание условий опыта в качестве ответов при проверке учитываться не будет.

ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ и ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Задание 1. Запишите в таблицу 1 напротив номера определённого Вами объекта его видовое название, семейство и отряд (систематическое положение указать по предложенному Вам определителю).

Таблица 1.

Номер объекта	Отряд	Семейство	Видовое название
1 – рыба	1 балл	1 балл	4 балла (2 балла – если верен только РОД)
2 – череп млекопитающего	1 балл	1 балл	4 балла (2 балла – если верен только РОД)
3 – тушка птицы/млекопитающего	1 балл	1 балл	4 балла (2 балла – если верен только РОД)

За указание латинского названия баллы не добавляются.

Оценка за Задание 1: 18 баллов

ПРИМЕР. РАБОЧЕЕ МЕСТО 1

Номер объекта	Отряд	Семейство	Видовое название
1	Окунеобразные (Perciformes)	Ставридовые (Carangidae)	Средиземноморская ставрида, ставридка, тавридка, сафрит, скумбрейка (<i>Trachurus mediterraneus</i>)
2	Грызуны (Rodentia)	Мышиные (Muridae)	Хомяк обыкновенный (<i>Cricetus cricetus</i>)
3	Воробьинообразные (Passeriformes)	Синицевые (Paridae)	Большая синица (<i>Parus major</i>)

Задание 2. Занесите в таблицу 2 видовое название птицы, которой принадлежит соответствующий голос, а также номер фотографии с изображением этого вида.

Таблица 2.

Голос	Видовое название (по голосу)	Номер фотографии
А	2 балла	1 балл (оценивается только, если верно определён голос)
Б	3 балла	1 балл (оценивается только, если верно определён голос)
В	4 балла	1 балл (оценивается только, если верно определён голос)
Г	5 баллов	1 балл (оценивается только, если верно определён голос)

За указание латинского названия баллы не добавляются.

Оценка за Задание 2: ____18____ баллов

ПРИМЕР. ВАРИАНТ 1.

Голос	Видовое название (по голосу)	Номер фотографии
А	Сорока	4
Б	Большая синица	14
В	Певчий дрозд	15
Г	Пеночка-весничка	10

Задание 3. Выполните задания по видеосюжету.

Оцениваются только ответы, касающиеся пищедобывательного поведения или зрительно-направляемого поведения. Описание условий опыта в качестве ответа не учитывается.

1. Сформулируйте результаты 1-ого опыта (2 балла).

Ответ: Движущийся относительно жабы объект вызывает у неё пищевое поведение (схватывание объекта языком). Когда объект не движется, жаба на него не реагирует. – 2 балла

2. Сформулируйте результаты 2-ого опыта (2 балла).

Ответ: Если жаба движется относительно объекта, она реагирует на него пищевым поведением (схватыванием объекта языком). (У жабы возникает иллюзия движения самого объекта.) – 2 балла

3. Сделайте общий вывод на основе результатов 1-ого и 2-ого опытов (4 балла).

Ответ: Для восприятия объекта как пищевого необходимо движение (это основной ответ). При этом не важно, движется ли жаба относительно объекта или объект относительно жабы. – 3 балла

Более точный ответ: Жаба воспринимает объект как пищевой (схватывает объект языком), если он смещается относительно её глаза (сетчатки глаза или поля зрения). – 4 балла

4. Сделайте общий вывод на основе результатов опытов 3, 4 и 5 (6 баллов).

Ответ:

Результаты (эти формулировки не оцениваются, т.к. являются описанием происходящего, а не выводом по всем трём опытам):

Почему жаба схватывает объект на белом фоне, когда сама движется, уже известно из опыта 2 – для восприятия объекта как пищевого, необходимо его движение относительно сетчатки глаза животного. Если объект движется относительно жабы на неоднородном (структурированном, узорчатом) фоне, жаба воспринимает его как пищевой объект (жаба способна распознать объект на неоднородном фоне). Если жаба движется относительно неподвижного объекта на неоднородном (структурированном, узорчатом) фоне, жаба не воспринимает его как пищевой объект.

Вывод (варианты ответов):

- Структура (неоднородность) фона, на котором находится объект, используется жабой для оценки неподвижности объекта: движение объекта относительно глаза (сетчатки глаза) сопоставляется с движением объекта относительно окружающего фона.

- Жаба «понимает», что, несмотря на её собственное движение, объект (шарик) не двигается относительно фона, когда фон неоднородный, поэтому она его не воспринимает как пищу.

- Для восприятия объекта как пищевого жаба может оценить его движение как относительно сетчатки глаза, так и относительно окружающего фона. При наличии неоднородного (структурированного фона) второй механизм является основным.

- Если объект не двигается относительно неоднородного фона, то жаба воспринимает этот объект как элемент фона и не проявляет на него пищевую реакцию.

Обязательно должно быть упомянуто в выводе:

- жаба может оценить движение объекта относительно окружающего фона (**3 балла**)

- на неоднородном фоне жаба не воспринимает неподвижный объект как пищевой (т.е. воспринимает его как часть фона) (**3 балла**)

Дело не в контрастности фона, не в маскировке объекта на фоне, не в «шуме» фона!

Оценка за **Задание 3**: 14 баллов

Максимальная оценка по кабинету: 50 баллов

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАВШИЕ У ШКОЛЬНИКОВ:

В целом с заданием основная масса участников справилась хорошо. Разброс в баллах составил от 0 до 44 баллов из 50 возможных. Средний балл 23,5. Большинство участников набрали баллы в диапазоне 10-40 баллов. Выделялась также категория «плохо подготовленных» детей, около 15 человек, которые получили менее 5 баллов из 50 возможных (рис. 1). Эти участники оставляли пустыми большую часть ячеек для ответов, несмотря на то, что задания по определению черепов и тушек уже многие годы предлагаются не только на Заключительном этапе Всероссийской олимпиады, но и на Региональном этапе. Соответственно возникает вопрос, как такие «плохо подготовленные» участники смогли пройти на Заключительный этап – это вопрос к региональным жюри.

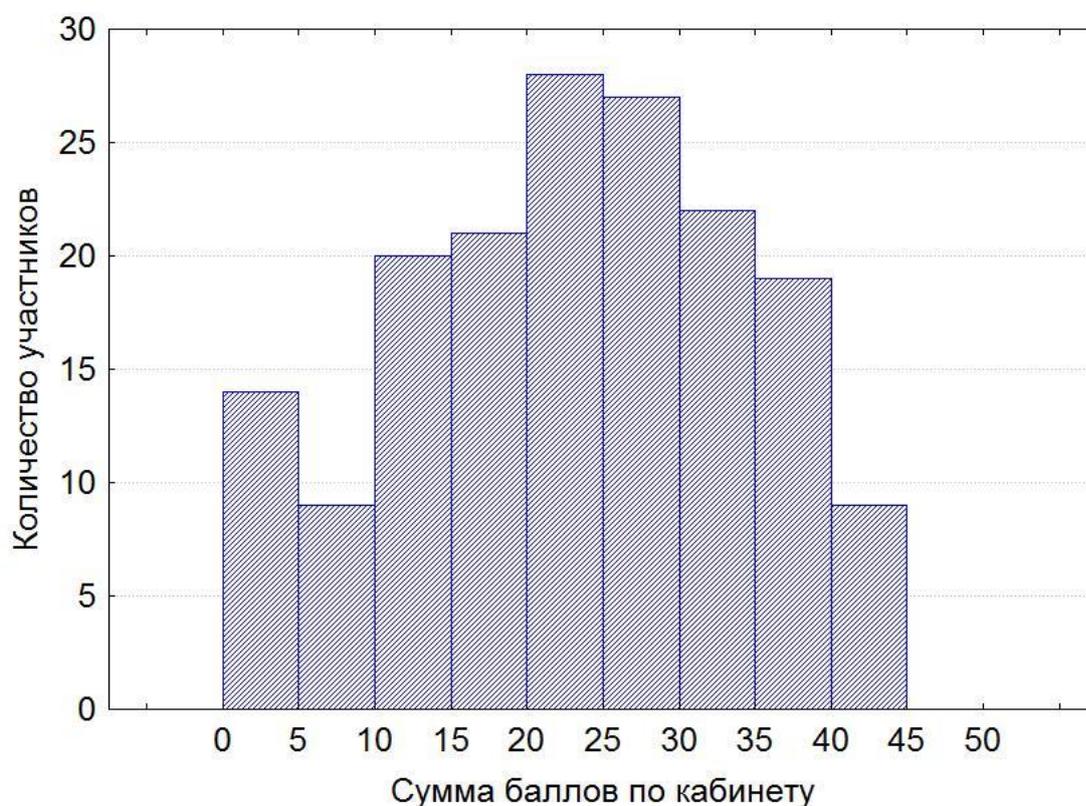


Рис. 1. Распределение суммарных баллов за задания по кабинету «Зоология позвоночных».

«Задание 1» с определением черепов и тушек у большинства участников серьёзных проблем не вызвало. Это задание даётся не первый год, и участников к ним учителя готовят. Большинство школьников в этом задании полностью верно определяли по 1-2 объекта. Все три объекта с полным указанием систематического положения смогли определить чуть более 10 из 169 участников.

«Задание 2» с узнаванием голосов птиц, включаемое в Практический тур уже не первый год, также не вызвало сложностей у большинства участников. По сравнению с прошлым годом заметно выросла доля школьников, верно определяющих все голоса. Однако чуть менее 30 участников из 169 всё-таки не смогли распознать ни один из предложенных голосов.

«Задание 3» вызвало наибольшие проблемы – это задание на анализ видеосюжета о поведении животного. Из 4 вопросов внутри задания два были связаны с описанием результатов опытов, а два с необходимостью сделать вывод (обобщение) по двум или более опытам. Судя по баллам около 70 из 169 участников смогли корректно описать результаты только 1 опыта из 5. Также вместо требовавшегося от ребята по заданию анализа материала, некоторые школьники просто описательно пересказывали условия опыта и не получали за это никаких баллов в соответствии с критериями оценивания. По сравнению с прошлым годом таких участников стало заметно меньше. Большинство участников так или иначе справились с 3 вопросами из 4 в этом задании. Однако на последний вопрос, требовавший обобщения нескольких опытов, почти никто из участников верно не смог ответить. В целом, судя по выполнению этого задания, можно констатировать хорошее развитие логического мышления у школьников. Однако обобщение материала им даётся нелегко. Многие не понимают, чем отличается результат от вывода – простое описание событий от анализа этих событий. И этому надо ребят учить. Также трудности в ответе на это задание очевидно были связаны с плохими знаниями у школьников по части биологии такой группы позвоночных, как класс Амфибии. Школьники совершенно ничего не знают об уникальных свойствах зрительной системы земноводных, которая по сути на основе рефлексов чётко выделяет из окружающего мира пищевые или опасные для них объекты. Эта самая яркая часть в поведении амфибий была изучена ещё в 70-ых годах прошлого столетия, и не знать об этом будущим биологам стыдно. Также у школьников присутствует стойкое и неверное представление о том, что амфибии не видят неподвижные объекты. Очевидно, что детей этому неверному утверждению учат. Учителям и школьникам следует сделать соответствующие выводы и обратиться за информацией к более профессиональной литературе, чем Википедия, где до сих пор констатируется это неверное суждение.

Шифр _____

Итого _____

Рабочее место № _____

ЛИСТ ОТВЕТОВ

практического тура заключительного этапа 41-й Всероссийской
олимпиады школьников по биологии, 2024-25 уч. год. 10 класс

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Задание 1. Изучите строение органов и впишите их названия (12 баллов): Оценка: _____

по 2 балла за каждый верно указанный орган:

Орган А ПЕЧЕНЬ

Орган Б СКЕЛЕТНАЯ МЫШЦА

Орган В ЛЕГКОЕ

Орган Г СЕРДЦЕ

Орган Д ПОЧКА

Орган Е ТРАХЕЯ

Задания 2-4: Заполните таблицу в соответствии со списком кодов (01-30): Оценка: _____

Задания Органы	2.1. Органогенез: код 01-07 (6 баллов)	2.2. Расположение: код 08-10 (6 баллов)	2.3. Функции: код 11-20 (6 баллов)	3. Регуляция: код 21-25 (6 баллов)	4. Эксперимент: код 26-30 (8 баллов)
А	02	10	18	21	–
Б	07	08	13	25	27, 29
В	02	09	12	22/25	–
Г	03	09	17	22	26, 30
Д	06	10	11	25	–
Е	02/03	09	15	24	–
Оценка:	по 1 баллу за каждый верный код	по 1 баллу за каждый верный код	по 1 баллу за каждый верный код	по 1 баллу за каждый верный код	по 1 баллу за каждый верный код и прочерк

Задание 5: Патопфизиология (6 баллов) Оценка: _____

Клинический случай	5.1. Заболевание: код 31-42 (3 балла)	5.2. Поврежденный орган: буквы А-Е (3 балла)
I	37	Б
II	41	–
III	40	А
Оценка:	по 1 баллу за каждый верный код	по 1 баллу за каждую верную букву и прочерк