

**ЗАДАНИЯ**

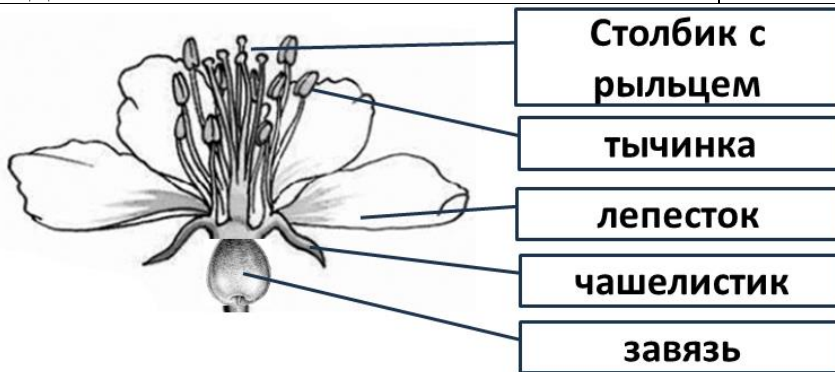
**практического тура регионального этапа XL Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2023-24 уч. год. 9 класс**

**МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ**

Здравствуйте, дорогие участники олимпиады! Перед Вами плоды хорошо Вам известного растения - **Яблони домашней (*Malus domestica* Borkh.)**. Для детального изучения отдельных структур воспользуйтесь необходимыми инструментами и стереомикроскопом или иными увеличительными приборами. **Выполняйте задания строго в указанной последовательности!** Оформите результаты исследования в таблице. **Рисунки выполняйте максимально крупно, используя всю площадь отведенного под них поля.** **Засчитывается только комбинация четкого, адекватного изображения и верной подписи из предложенного нами списка.**

<b>ЗАДАНИЕ №1</b>		<b>12 баллов</b>
<p>Сделайте <b>поперечный</b> срез плода в медианной плоскости при помощи канцелярского ножа. Внимательно рассмотрите полученный препарат невооруженным глазом. Сделайте его рисунок. <b>Подпишите имеющиеся структуры, используя ТОЛЬКО предложенные названия:</b> <i>плодолистик, семя, эндокарпий (внутренний слой околоплодника), завязь (обозначить фигурной скобкой), цветочная трубка образованная гипантием и другими частями цветка) обозначить фигурной скобкой, проводящий пучок</i></p>		<p>Засчитывается <u>только комбинация</u> четкого, адекватного изображения и верной подписи из предложенного нами списка. За каждый элемент 0, 1 или 2 балла. Рисунок продольного среза вместо поперечного – 0 баллов за все задание!</p>
<b>ЗАДАНИЕ №2</b>		<b>10 баллов</b>
<p>Извлеките из плода семя. При помощи бритвы или скальпеля аккуратно сделайте <b>продольный</b> разрез семени в плоскости, перпендикулярной плоскости семядолей зародыша. Если сразу не получится правильно сориентировать срез – не отчаивайтесь, попробуйте еще раз, яблоко – многосемянный плод, и все семена ваши! <b>Изучите срез на предметном стекле с использованием стереомикроскопа. Зарисуйте схему внутреннего строения семени и зародыша. Подпишите имеющиеся структуры, используя ТОЛЬКО предложенные названия:</b> <i>семенная кожура, зародыш (обозначить фигурной скобкой), семядоли, зародышевый корень, зародышевая почка</i>.</p>		<p>Засчитывается <u>только комбинация</u> четкого, адекватного изображения и верной подписи из предложенного нами списка. За каждый элемент 0, 1 или 2 балла.</p>

Как известно, плод растения— это видоизмененный после оплодотворения яйцеклеток в семязачатках цветок. Используя имеющиеся у вас знания морфологии цветка яблони, а также изученное вами только что строение плода, сделайте рисунок цветка яблони. Дорисуйте элементы цветка вокруг изображенного в поле ответа яблока (на рисунке оно должно олицетворять завязь). Передавать точное количество частей цветка не обязательно. **Подпишите имеющиеся структуры, используя ТОЛЬКО предложенные термины:** чашелистик, лепесток, тычинка, завязь, столбик с рыльцем.

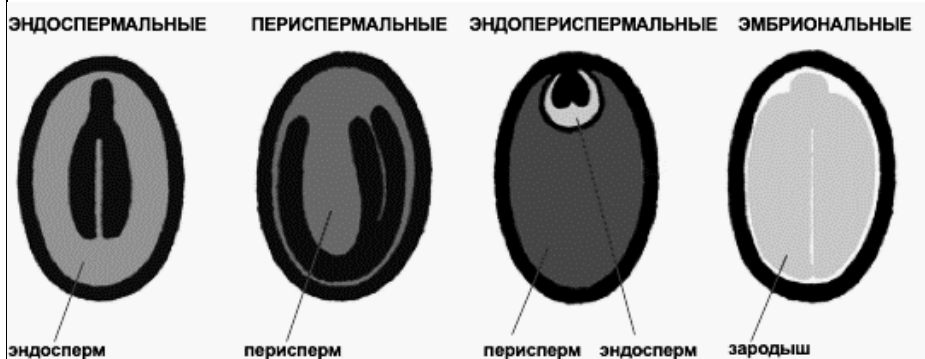


Засчитывается только комбинация четкого, адекватного изображения и верной подписи из предложенного нами списка. За каждый элемент 0, 1 или 2 балла, плюс 2 балла за общее качество рисунка. Число частей цветка не оценивается, наиболее важно оценить верное понимание последовательности расположения элементов цветка и положение завязи. **Если завязь показана как верхняя, перепутано взаимное расположение элементов - 0 баллов за все задание!**

ЗАДАНИЕ №4

3 балла

Определите принадлежность семени яблони к группе в зависимости от места отложения запасных веществ согласно схеме:



- а) Эндоспермальные;
- б) Периспермальные
- в) Эндопериспермальные

г) Эмбриональные +

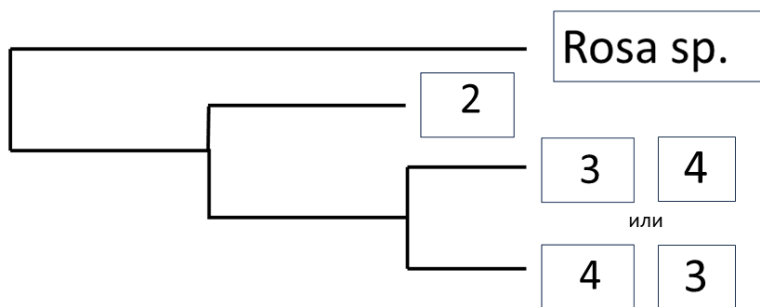
Возможные оценки - 3 балла- верно, 0 баллов не верно.

ЗАДАНИЕ №5

3 балла

Вам дан небольшой фрагмент последовательности ITS ДНК для каждого растения. Предполагая, что все замены одного нуклеотида на другой равноценны, рассчитайте расстояние между последовательностями в условных единицах, считая, что замена одного нуклеотида на другой равна одной условной единице (у.е.). На предложенном филогенетическом дереве укажите номера таксонов в листьях филогенетического дерева (пустые прямоугольники).

1. р. Роза (Rosa sp.)  
GAAUCCUAGUAAGCG
2. р. Спирея (Spiraea sp.)  
CCCUUGGGAGGGGAAC
3. р. Слива (Prunus sp.)  
GCCCUUGGGAGGGGAA
4. р. Яблоня (Malus sp.)  
GCCCUUGGGGGGGGAA



Возможные оценки - 3 балла- верно, 0 баллов не верно.

ЖЕЛАЕМ УДАЧИ!

Общая сумма баллов (макс. 40)

**ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (максимум 40 баллов)  
ОТВЕТЫ и КРИТЕРИИ**

**Задание 1. Всего: 26 баллов**

**Верные ответы определяются зависимости от конкретного объекта:  
до начала проверки жюри уточняет, каково состояние каждого из перечисленных признаков у тех объектов, которые выданы участникам.**

**Распределение баллов:**

Признаки		Варианты для выбора или инструкции	Объект 1	Объект 2	
1. Тип головы		прогнатическая			
		гипогнатическая			
		опистогнатическая			
		втяжная или незаметна			
2. Ротовой аппарат		впишите тип ротового аппарата			
3. Глаза		сложные			
		простые			
		отсутствуют			
4. Антенны (усики)		не видны			
		не длиннее головы			
		длиннее головы			
5. Грудные ноги		1-я пара: впишите тип ноги			
		2-я пара: впишите тип ноги			
		3-я пара: впишите тип ноги			
6. Крылья	Передние	отсутствуют			
		недоразвиты			
		развиты: впишите тип крыла			
	Задние	отсутствуют			
		недоразвиты			
		развиты: впишите тип крыла			
7. Брюшко		впишите число сегментов брюшка			
8. Органы газообмена и их расположение		трахеи (дыхальца)	на каких сегментах груди или «нет»		
			на каких сегментах брюшка или «нет»		
		жабры	на каких сегментах груди или «нет»		
			на каких сегментах брюшка или «нет»		
9. Ложные ножки		грудные: на каких сегментах или «нет»	1	1	
		брюшные: на каких сегментах или «нет»			
«Хвостовые» придатки		впишите число придатков на последнем сегменте брюшка			
11. Среда обитания		впишите тип среды обитания	1	1	
12. Стадия развития		впишите название стадии			
13. Тип развития		впишите: полное или неполное превращение			
14. Отряд		впишите название отряда (русское, если можете – то и латинское)			

\* В строках 3, 5, 6, 8, 9 выставляется 1 балл, если участник верно описал все органы зрения, газообмена, ноги, крылья одного объекта, номера сегментов груди и/или брюшка, на которых расположены органы газообмена. Если описание неполное или частично верное – 0 баллов. 0,5 балла в этих пунктах не выставляется. Например, если у объекта отчетливо видны и простые, и сложные глаза, а участник отметил только один пункт – 0 баллов; если указан (даже верно) только тип одной пары

крыльев или одной пары ног – 0 баллов.

\*\* За название отряда по-русски – 1,5 балла, по-латыни (допускаются незначительные искажения в написании) – 2 балла. Если указано верно русское название и дополнительно неверное латинское – оценивать только русское. Если указано только неверное латинское название – 0 баллов.

### **Задание 2. Всего: 8 баллов**

Верно нарисованы и подписаны отделы тела: 1 балл (без подписей, но с верным количеством сегментов: 0,5; в других случаях 0).

Верно изображены глаза, то есть по рисунку ясно, имеются сложные глаза или группа простых глазков: 1 балл (если глаза не нарисованы (при том, что у объекта они видны) или показано только их расположение на голове – 0).

Верно нарисованы и подписаны антенны: 1 балл.

Верно передано число, размеры и строение крыльев, их расположение на средне- и заднегруди: 1 балл.

Верно изображено число членистых ног и ложных ножек, их расположение на сегментах: 1 балл.

Верно изображено число и расположение дыхалец либо трахейных жабр: 2 балла.

Верно нарисованы церки и/или другие каудальные придатки (верно передано их число, длина, форма): 1 балл.

**В случае неточностей в любом пункте снимается 1 балл из 2 либо 0,5 из 1. В случае грубых ошибок либо если признак не отражён на рисунке, оценка за соответствующий пункт 0.**

### **Задание 3. Всего: 6 баллов**

Верно изображена форма сегмента (округлая, уплощенная и т.п.): 0,5 балла

Верно переданы относительные размеры и расположение тергита, стернита, плеурита: 1,5 балла, они верно подписаны: +1,5 (если плеуриты не выражены, они не должны быть нарисованы и подписаны)

Верно передана разница в толщине кутикулы на различных участках хитинового кольца сегмента: 1,5 балла

Верно показано положение органов дыхания (при наличии подписи): 1 балл.

## Матрица ответов

## Практический тур регионального этапа XL Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2024 год. 9 класс

## ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ

*Материалы: хирургические перчатки, скальпель или канцелярский нож, лупа, булавки, лоток препаровальный, два фрагмента органов разных животных.*

## Задание 1.1 (6 баллов).

Поставьте цифры, соответствующие слою или группе клеток препарата А, пользуясь списком из бланка Задания 1.1.

структура	А	Б	В	Г	Д	Е
название	3	5	8	7	10	12

## Задание 1.2. (8 баллов).

Препарат Б: разрез желудка птицы.

Препарат В: разрез желудка коровы.

Название отдела: мускульный желудок 1Б      Название отдела: рубец 1Б

6,9,12

Может быть 3,7

10,11 – если правильно расположены.

Правильный рисунок среза -16

Подписи с ошибками + 16

Все верно + 26

4,6,9,12

Может быть 3,7

10,11 – если правильно расположены.

## Задание 2. (5 баллов). Заполните таблицу. Каждый 0,25, лишние буквы – вычитаем баллы

Поставьте в таблицу букву, отражающую свойства, наиболее присущие данному отделу желудка	Фрагмент желудка человека	Фрагмент желудка птицы	Фрагмент желудка коровы
Основной процесс (процессы) в норме (А: переваривание, Б: измельчение, В: брожение)	А, Б	Б	В
Преобладающий слой (А: секреторный, Б: серозный, В: мышечный)	А	В	В
Количество микроорганизмов на 1 мл содержимого (А: $10^3$ , Б: $10^7$ , В: $10^{10}$ шт)	А	Б	В
Кератинизированный эпителий (А: есть Б: нет)	Б	А	А
Какого размера частицы выходят из данного отдела желудка (А: 1-1,5 мм Б: до 5 мм, В: до 10 см)?	А	Б	В
В какой из соседних отделов в норме попадает пища дальше (возможно несколько ответов)? (А: 12-перстная кишка, Б: секреторный желудок, В: ротовая полость)	А	А, Б	В

**Задание 3.1. (10 баллов).** Вставьте в таблицу цифру с электронных микрофотографий, соответствующую каждой структуре и укажите ее функцию.

Название структуры	Номер на фотографии	Функция
Ядро	2	1
Митохондрия	1	3
секреторная гранула	3	6
складки наружной цитоплазматической мембраны	7	7
эндоплазматический ретикулум	4	2
жировая капля	5	5
аппарат Гольджи	6	4

Основные функции структур: 1- синтез РНК, 2- синтез белка, 3- синтез АТФ, 4- активный транспорт протонов, 5- запасание, 6- расщепление белка, 7- барьерная.

Назовите клетки.

Клетка А, это: главная. Клетка Б: гладкая мышца Клетка В: париетальная (обкладочная)

**Задание 3.2. (5 баллов).** Какая из клеток Задания 3.1. активировалась? В

Номера структур, увеличивших активность: 1, 5, 6.

Объясните, что стала делать эта клетка (основной процесс):

**3 балла: продуцировать HCL (соляную кислоту)**

**Задание 4 (6 баллов).** Вставьте в текст пропущенные слова из таблицы Задания 4.

Мышцы стенки желудка человека относятся к гладкому1 типу. Для начала сокращения требуется поступление в цитоплазму ионов кальция3, что позволяет фосфату4 связаться толстыми7 филаментами и начать сокращение. Медиатор симпатического9 отдела вегетативной нервной системы норадреналин11, связываясь преимущественно в В2 рецепторами, вызывает увеличение13 концентрации вторичного посредника цАМФ6, что приводит к снижению14 сродства белка кальмодулина с миозинкиназой. Это приводит к снижению14 связывания миозина с фосфатом4 и снижению14 тонуса мышцы.

Фамилия \_\_\_\_\_  
Имя \_\_\_\_\_  
Регион \_\_\_\_\_  
Шифр \_\_\_\_\_

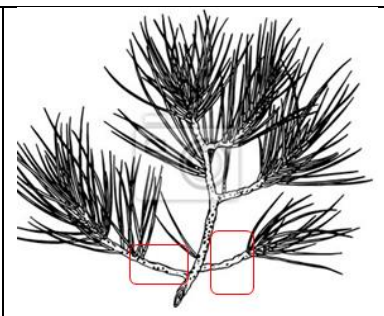
Шифр \_\_\_\_\_  
Рабочее место № \_\_\_\_\_  
Итого баллов \_\_\_\_\_

## 10 КЛАСС. АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ ПОЯСНЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАТОРОВ И ПРОВЕРЯЮЩИХ

**Листы задания:** Лист задания состоит из двух страниц и может быть распечатан двусторонней печатью. Лист задания должен быть предоставлен каждому участнику на любом носителе. Сам лист задания не обязательно подписывать, поскольку он не проверяется. Бланк для ответов занимает одну страницу А4, подписывается и проверяется только он.

**Объект:** Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*). В качестве объекта нужно дать кусочек однолетнего стебля (ветки), т.е. такой, в котором уже есть вторичное строение, заложились феллоген, но стебель все еще покрыт эпидермой (не пробкой).

Например, на картинке справа выделены однолетние приросты ветки, которые удобно брать в качестве объекта. Это участки без хвоинок, чтобы те не мешали при изготовлении препарата, не выдавали слишком очевидно само растение и чтобы ученики не стали резать хвоинку в качестве объекта. Такие побеги легко найти у сосен, произрастающих в тенистых условиях.



Материал можно собрать как с молодых растений (просто срезать), так и с взрослых деревьев (искать свежие опавшие ветки на земле). Сосна обыкновенная широко распространена на территории России.

При возникновении проблем с наличием материала допустимо его заменить на другой вид сосны (*Pinus sibirica*, *Pinus pumila*, *Pinus nigra* и т.д.) или, в крайнем случае, на хвойное растение другого рода (ель, лиственница, кедр). В этом случае организаторы должны проверить заранее, все ли структуры, указанные в задании, видны на срезе измененного объекта и при необходимости скорректировать проверку работ.

**Оценка препарата:** Согласно критериям, данным в задании. За каждый критерий либо 2 балла, либо 0 (**баллы не дробятся**).

**Оценка рисунка:** Согласно критериям, по каждому критерию ставится либо 2 балла, либо 0 (**баллы не дробятся**). Достаточно зарисовать сектор стебля!

**Оценка подписей к рисунку:** На бланке даны 20 названий структур, однако для подписей надо использовать не все, а только те, которые реально есть в препарате. Невыбранные названия структур участник должен зачеркнуть, показав этим, что они на срезе отсутствуют. Таким образом, начисляется по одному баллу за каждую правильно использованную подпись (проведенную стрелку) и за каждую правильно неиспользованную подпись (зачеркнутую). Если ученик не зачеркнул неиспользованное название, то балл не начисляется – он не показал, что проделана работа.

### Тестовые вопросы:

Задания 1–3 это тестовые задания с множественными вариантами ответа (может быть от 0 до 5 верных ответов). В задании сказано, что надо поставить крестик в матрице ответов напротив каждого из пяти вариантов утверждений (А-Д) в графе «верно» или «неверно». Графа «Баллы» сделана для удобства жюри при проверке работ. При оценивании используйте прогрессивную шкалу оценивания. Подсчет баллов за один вопрос:

Если все пять ваших ответов правильные, то вы получите **2,5 балла**.

Если только четыре ответа правильные, то вы получите **1,5 балла**.

Если только три ответа правильные, то вы получите **1 балл**.

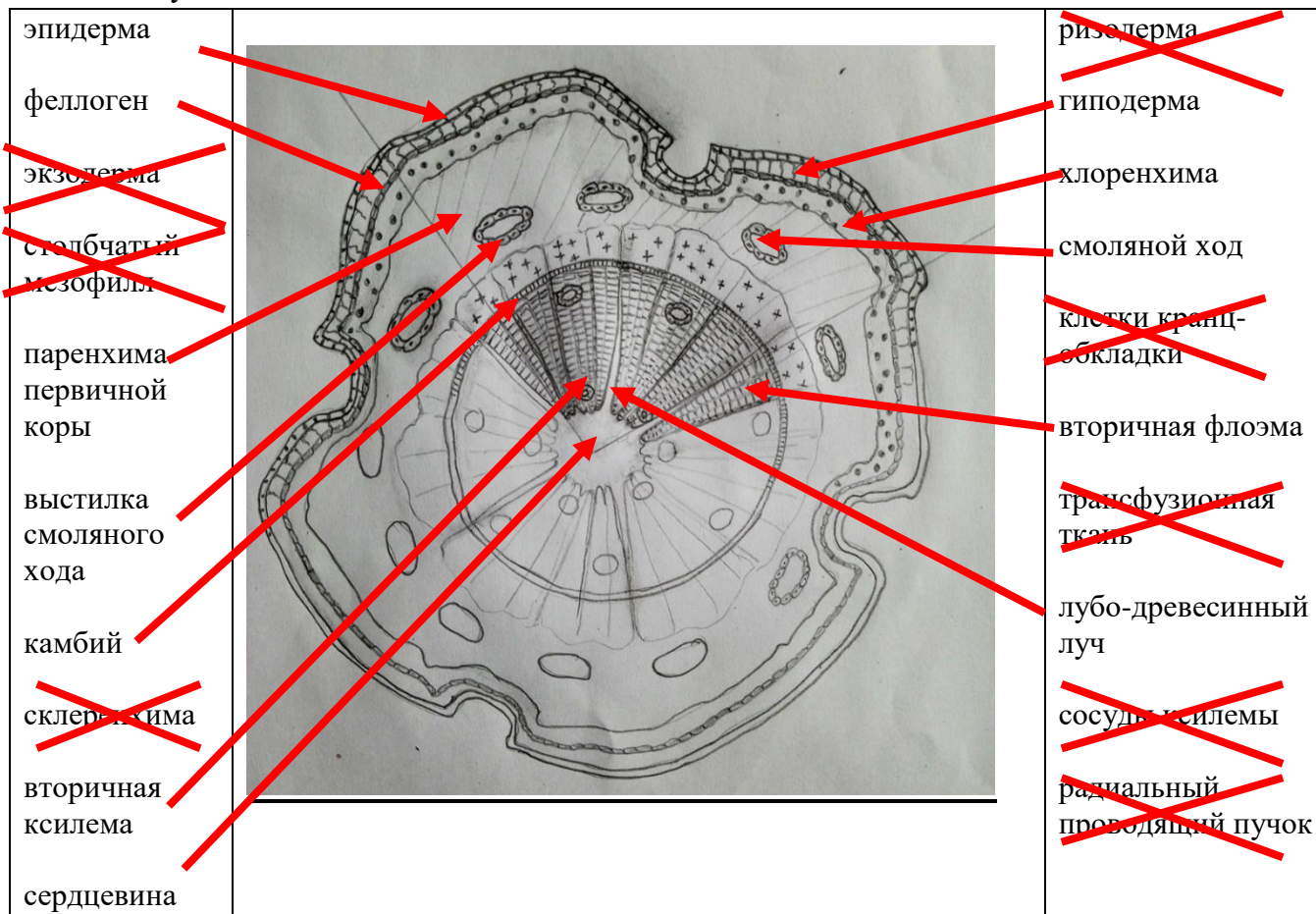
Если только два ответа правильные, то вы получите **0,5 балла**.

Если правильными являются менее двух ответов, то вы ничего не получите (**0 б.**).

Задания 4–5 на установление соответствия букв и цифр. Обратите внимание, что есть лишние буквы, которые не должны быть использованы в ответе. На одну цифру должен быть дан ответ одной буквой, иначе соответствие не засчитывается. Одно правильное соответствие оценивается в **0,5 балла**.

1. Качество микропрепарата \_\_\_\_\_ (макс. 10 баллов)

2. Рисунок объекта:



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			X			
неверно	X	X		X	X	

Вопрос 2	а	б	в	г	д	Баллы
верно			X	X		
неверно	X	X			X	

Вопрос 3	а	б	в	г	д	Баллы
верно			X		X	
неверно	X	X		X		

Вопрос 4					Баллы	
Номера на рисунке	1	2	3	4	5	
Названия структуры (буква)	<b>В</b>	<b>Б</b>	<b>А</b>	<b>З</b>	<b>Ж</b>	

Вопрос 5					Баллы
Номера на рисунке	1	2	3	4	
Названия структуры (буква)	<b>Г</b>	<b>Ж</b>	<b>Б</b>	<b>З</b>	



## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ (маx. 50 баллов)

**Обращаем внимание, что определители в кабинете Зоологии позвоночных на Региональном этапе участникам НЕ выдаются!** Предупреждаем, что наличие у участника определителя является поводом для его дисквалификации, т.к. в определителе имеются подсказки по всем заданиям практического тура.

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

1. Рассмотрите череп млекопитающего. Определите, к какому отряду принадлежит данный объект (4 балла – за полностью верный ответ).

Отряд \_\_\_\_\_

- При указании названия таксона в равной степени оценивается использование как русских, так и латинских названий.

- Ответ «Хищники» (вместо «Хищные») не принимается – 0 баллов.

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 – за полностью верный ответ).

Зубная формула \_\_\_ например, I 3/3 C 1/1 P 3/3 M 1/2 \_\_\_\_\_

- За верно указанное число зубов по каждой категории I, C, P - по 1 баллу, отдельно за верхнюю челюсть и отдельно за нижнюю.

- За верно указанное число зубов категории M - по 2 балла, отдельно за верхнюю челюсть и отдельно за нижнюю.

- Объединение предкоренных и коренных в щёчные зубы (P+M) не засчитывается за верный ответ.

- Вместо букв I, C, P, M разрешается написать русские названия категорий зубов: резцы, клыки, предкоренные (премоляры) и коренные (моляры).

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 – за полностью верный ответ).

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

- В большинстве случаев в таблице должен стоять только один знак «X» разные сезоны года разное питание, поэтому верно будет отметить и «травоядное», и «ветви, кора, листья» (если для зайцев и лосей участник отметил только один вариант, то дать только 2 балла за частично верный ответ).

- Если животное, является только «Плотоядным» или только «Растительным», но участник отметил оба варианта одновременно («наудачу»), то такой ответ не засчитывается (0 баллов).

- Если «Смешанное» животное (например, бурый медведь, барсук, имеющие бугорчатую поверхность жевательных зубов) отмечено ТОЛЬКО как «Хищник», то - 2 балла (частично правильный ответ).

**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.

При указании названия таксона в равной степени оценивается использование как русских, так и латинских названий.

Дробные баллы (0,5 балла) не ставим!

Характеристика	Объект №2 (макс. 16 баллов)	Объект №3 (макс. 16 баллов)
<i>Класс</i>	1 балл	1 балл
<i>Отряд</i>	1 балл	1 балл
<i>Семейство</i>	1 балл	1 балл
<i>Род</i>	макс. 2 балла - при орфографической ошибке засчитывается только 1 балл	макс. 2 балла - при орфографической ошибке засчитывается только 1 балл
<i>Вид</i>	2 балла - засчитывается только полное видовое название (с видовым эпитетом)  повтор родового названия без видового эпитета не засчитывается (0 баллов)  - близкородственные виды (и виды-двойники) засчитываются только, если по тушке или влажному препарату отличить их внешне не возможно	2 балла - засчитывается только полное видовое название (с видовым эпитетом)  - повтор родового названия без видового эпитета не засчитывается (0 баллов)  - близкородственные виды (и виды-двойники) засчитываются только, если по тушке или влажному препарату отличить их внешне не возможно
<i>Место в пищевой цепи</i>	макс. 3 балла - если указано <b>ТОЛЬКО</b> «консумент» без порядка – 1 балл  - если указано «консумент» и <b>ТОЛЬКО</b> один порядок (при 2 и более возможных) – 2 балла  - если указано «консумент» и два порядка (при 2 и более возможных) – 3 балла  - если указано «консумент» 1 и 2 порядка (т.е. один неверный и один верный порядок) – 1 балл	макс. 3 балла - если указано <b>ТОЛЬКО</b> «консумент» без порядка – 1 балл  - если указано «консумент» и <b>ТОЛЬКО</b> один порядок (при 2 и более возможных) – 2 балла  - если указано «консумент» и два порядка (при 2 и более возможных) – 3 балла  - если указано «консумент» 1 и 2 порядка (т.е. один неверный и один верный порядок) – 1 балл

## ЗАДАНИЕ 2 (продолжение).

Характеристика	Объект №2	Объект №3
<p><i>Специфические особенности биологии ВИДА</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>мах. 6 баллов</b></p> <p>- этот пункт оценивается <b>ТОЛЬКО</b> в том случае, если выше в графе РОД или ВИД участник указал <b>ВЕРНОЕ</b> название объекта !!!</p> <p>- если в графе РОД или ВИД участник указал <b>НЕВЕРНОЕ</b> название объекта, то здесь выставляется <b>0 баллов</b> (независимо от того, какие особенности биологии перечислил участник)</p> <p>- по 1 баллу за каждую специфическую особенность биологии <u>Семейства, Рода и/или Вида</u> (но не более 6 баллов в сумме)</p> <p>- повтор «места в пищевой цепи» в этом пункте не засчитывается !</p> <p><u>описание внешних признаков препарата засчитывать только, если эти признаки описаны в сравнении с другими видами</u> и л</p>	<p style="text-align: center;"><b>мах. 6 баллов</b></p> <p>- этот пункт оценивается <b>ТОЛЬКО</b> в том случае, если выше в графе РОД или ВИД участник указал <b>ВЕРНОЕ</b> название объекта !!!</p> <p>- если в графе РОД или ВИД участник указал <b>НЕВЕРНОЕ</b> название объекта, то здесь выставляется <b>0 баллов</b> (независимо от того, какие особенности биологии перечислил участник)</p> <p>- по 1 баллу за каждую специфическую особенность биологии <u>Семейства, Рода и/или Вида</u> (но не более 6 баллов в сумме)</p> <p>- повтор «места в пищевой цепи» в этом пункте не засчитывается !</p> <p><u>описание внешних признаков препарата засчитывать только, если эти признаки описаны в сравнении с другими видами или при объяснении их адаптивного значения !!!</u></p>

В задании 2 спрашивается про особенности ВИДА, чтобы стимулировать участников на сужение спектра описаний и на указание конкретных фактов по биологии. При проверке можно пойти школьникам навстречу и засчитать более общие описания особенностей биологии, но для проверяющих надо обозначить границы таких допущений - для этого в критериях оценки указано

К специфическим особенностям биологии вида можно отнести любые особенности морфологии, анатомии, физиологии, поведения и экологии. Среди таковых могут быть: особенности строения черепа или зубов по сравнению с другими видами, особенности зимней спячки/зимовки, конкретные объекты питания и способы охоты, характеристика следовых дорожек, поведенческие особенности размножения и заботы о потомстве, особенности пения, роль в распространении природно-очаговых заболеваний и т.п.

**Описание внешних признаков тушки или влажного препарата (например, окраска тела, форма клюва, длина ног и т.п. – то, что можно описать, не зная биологии) засчитывать только, если эти признаки либо описаны в сравнении с другими конкретными видами, либо их описание даётся с объяснением адаптивного значения этих внешних признаков !!!**

**Матрица ответов**

**Практический тур регионального этапа XXXX Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2023-24 уч. год. 10 класс**

**ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ (максимум 50 баллов)**

**В связи с тем, что проводимые измерения будут зависеть от особенностей печати и используемой линейки, в каждом кабинете необходимо провести перерасчет. В данном образце все измерения и расчеты приведены для 1-секундного отрезка длиной 27 мм.**

**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.

Оценивается заполнение таблиц для каждой пробы. Расхождения измерений в 1 мм не учитываются. Если общий порядок цифр совпадает, каждая проба оценивается в 1 балл.

**Проба №1:**

№ RR	мм
RR1	21
RR2	21
RR3	21
RR4	22
RR5	21
RR6	22
RR7	22
RR8	22
RR9	22
RR10	22

№ RR	мм
RR11	22
RR12	22
RR13	22
RR14	22
RR15	22
RR16	21
RR17	22
RR18	22
RR19	22
RR20	22

№ RR	мм
RR21	22
RR22	22
RR23	22
RR24	23
RR25	23
RR26	22
RR27	23
RR28	23
RR29	22
RR30	22

№ RR	мм
RR31	22
RR32	23
RR33	22
RR34	22
RR35	22
RR36	22
RR37	22
RR38	21
RR39	21
RR40	21

**Проба №2:**

№ RR	мм
RR1	22
RR2	22
RR3	22
RR4	22
RR5	22
RR6	22
RR7	22
RR8	21
RR9	21
RR10	21

№ RR	мм
RR11	20
RR12	20
RR13	21
RR14	21
RR15	21
RR16	22
RR17	22
RR18	21
RR19	21
RR20	22

№ RR	мм
RR21	23
RR22	24
RR23	24
RR24	25
RR25	25
RR26	25
RR27	24
RR28	23
RR29	23
RR30	23

№ RR	мм
RR31	23
RR32	23
RR33	23
RR34	23
RR35	24
RR36	24
RR37	23
RR38	22
RR39	23
RR40	23

**Проба №3:**

№ RR	мм
RR1	17
RR2	17
RR3	17
RR4	17
RR5	16
RR6	17
RR7	16
RR8	16
RR9	16
RR10	16

№ RR	мм
RR11	16
RR12	16
RR13	17
RR14	17
RR15	17
RR16	17
RR17	17
RR18	17
RR19	17
RR20	17

№ RR	мм
RR21	17
RR22	17
RR23	16
RR24	16
RR25	16
RR26	16
RR27	16
RR28	16
RR29	16
RR30	16

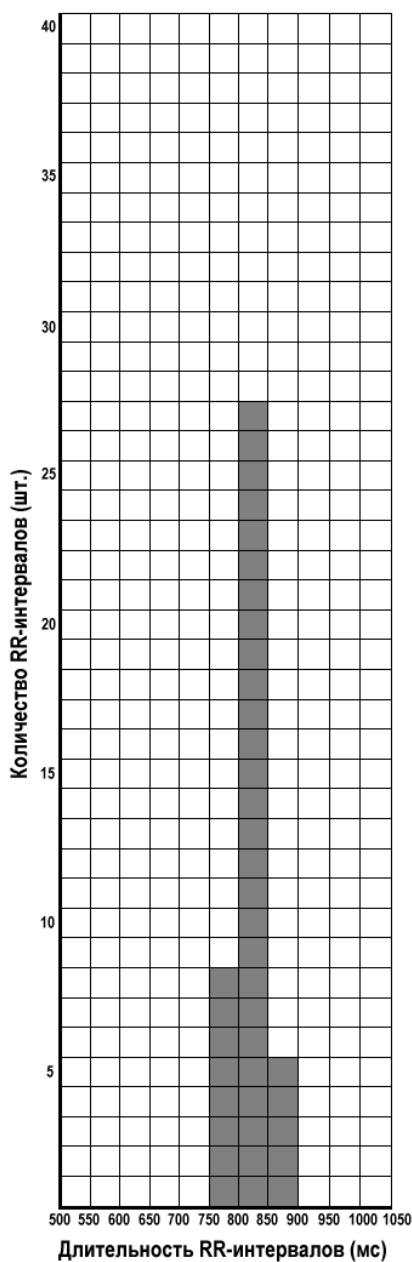
№ RR	мм
RR31	16
RR32	17
RR33	16
RR34	16
RR35	16
RR36	16
RR37	16
RR38	16
RR39	16
RR40	16

**Задание 2 (1 балл).** Впишите правильный ответ (а-г): **В** (с дыхательной аритмией)

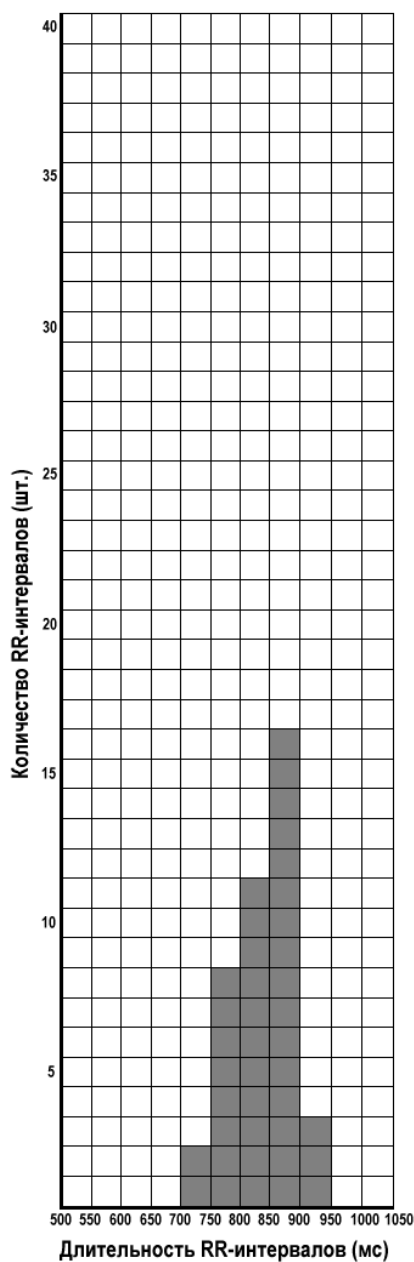
### Задание 3 (15 баллов). Гистограммы распределения RR-интервалов.

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).

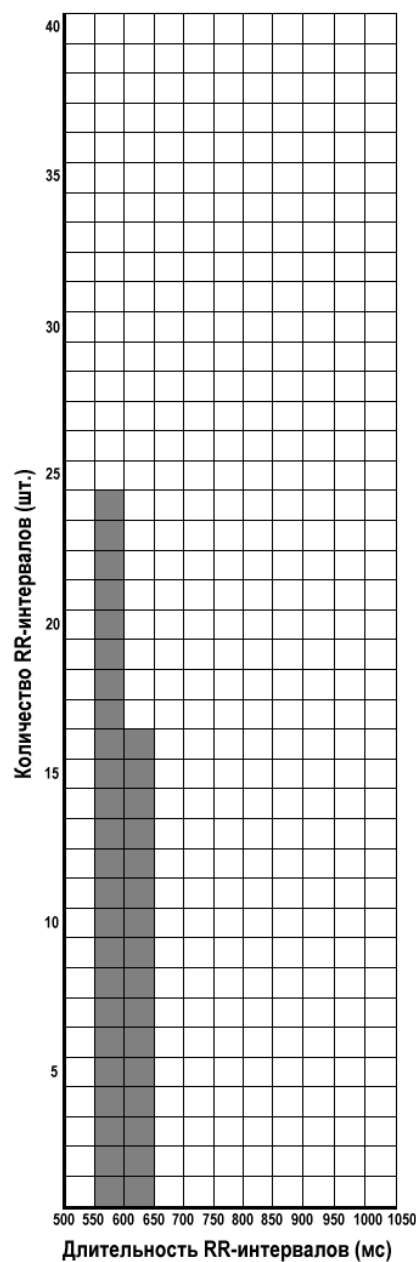
Проба №1:



Проба №2:



Проба №3:



Оценивается общее умение строить гистограмму распределения и проводить перерасчет длительности RR-интервалов из миллиметров в миллисекунды. Небольшие расхождения в 1-4 RR-интервала (?) на каждом столбике гистограммы не учитываются. Гистограмма для каждой пробы оценивается в 5 баллов.

Согласно проведенным ранее измерениям, в трех записях ЭКГ могут встречаться RR-интервалы длиной от 16 мм до 25 мм.

**Проба №1:** RR (21 мм) – 8 интервалов; RR (22 мм) – 27 интервалов; RR (23 мм) – 5 интервалов.

**Проба №2:** RR (20 мм) – 2 интервала; RR (21 мм) – 8 интервалов; RR (22 мм) – 11 интервалов; RR (23 мм) – 11 интервалов; RR (24 мм) – 5 интервалов; RR (25 мм) – 3 интервала.

**Проба №3:** RR (16 мм) – 24 интервала; RR (17 мм) – 16 интервалов.

**Перерасчет мм в мс:** 1 секунда = 1000 мс = 27 мм

RR (16 мм) =  $(16 \times 1000)/27 = 593$  мс – на гистограмме отмечаются в ячейке 550-600 мс

RR (17 мм) =  $(17 \times 1000)/27 = 630$  мс – на гистограмме отмечаются в ячейке 600-650 мс

RR (20 мм) =  $(20 \times 1000)/27 = 741$  мс – на гистограмме отмечаются в ячейке 700-750 мс

RR (21 мм) =  $(21 \times 1000)/27 = 778$  мс – на гистограмме отмечаются в ячейке 750-800 мс

RR (22 мм) =  $(22 \times 1000)/27 = 815$  мс – на гистограмме отмечаются в ячейке 800-850 мс

RR (23 мм) =  $(23 \times 1000)/27 = 852$  мс – на гистограмме отмечаются в ячейке 850-900 мс

RR (24 мм) =  $(24 \times 1000)/27 = 889$  мс – на гистограмме отмечаются в ячейке 850-900 мс

RR (25 мм) =  $(25 \times 1000)/27 = 926$  мс – на гистограмме отмечаются в ячейке 900-950 мс

**Задание 4 (2 балла).** Правильный ответ для каждого задания отметьте знаком «X»:

№	4.1	4.2
а		X
б	X	
в		

По 1 баллу за каждый ответ.

**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. По 3 балла за каждый ответ.

Расхождения  $\pm 1$  уд/мин не учитывать. Если ответ отличается на 2 уд/мин, снижать на 1 балл.

Проба №1:	Проба №2:	Проба №3:
ЧСС = 74 уд/мин	ЧСС = 72 уд/мин	ЧСС = 99 уд/мин

**Средняя ЧСС = 60 000 мс / средняя длительность RR-интервала (мс)**

Расчет средней длительности RR-интервала для каждой пробы можно провести тремя способами: через среднее значение в мм (из задания 1), через среднее значение в мс (из задания 3), через измерение общей длительности пробы с 1-го до 40-го R-зубца.

**Задание 6 (6 баллов).** Установите соответствие между пробами №1-№3 и состояниями, во время которых проводили регистрацию ЭКГ. По 2 балла за каждый ответ.

Спокойное бодрствование:	Физическая активность:	Решение заданий:
Проба № 2	Проба № 3	Проба № 1

**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	X		X		X		
П						X	X
Н		X		X			

По 2 балла за каждый ответ.

# 11 класс. БИОХИМИЯ (максимум 50 баллов)

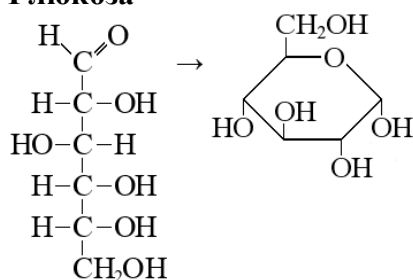
## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

**Структурные формулы веществ (11 баллов)** Любые разумные **структурные формулы** (см. ниже). Глюкоза линейная или циклическая, **но не C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>**. То, что лактат – это молочная кислота, а ацетат – уксусная кислота, написано в задании.

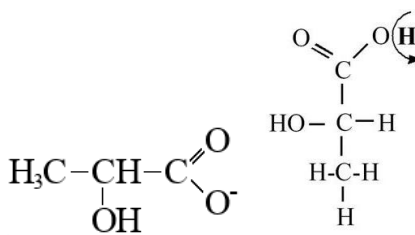
Если формула правильная – **полный балл**, неправильная или её нет – **0 баллов**.

Глюкоза (4 балла)	Лактат (2 балла)	Ацетат (1 балл)	АТФ (4 балла)
-------------------	------------------	-----------------	---------------

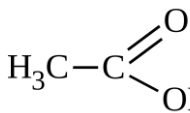
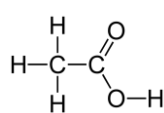
**Глюкоза**



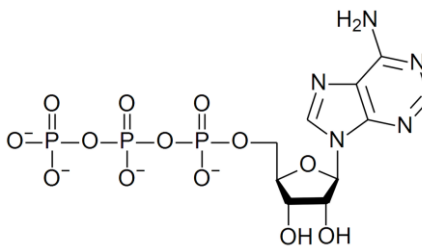
**Лактат**



**Ацетат**



**АТФ**



**Таблица 1. (14 баллов)**

	Количество щелочи, затраченное на титрование, мл (8 баллов) 4 × 2 балла	Среднее количество щелочи, затраченное на титрование, мл (2 балла) 2 × 1 балл	Концентрация кислоты в пробирках X1 и X2, мМ (2 балла) 2 × 1 балл	Концентрация кислоты в неразведенных культуральных средах 1 и 2, мМ (2 балла) 2 × 1 балл
X1	5,0	5,0	25,0	500,0
	5,0			
X2	4,0	4,0	20,0	400,0
	4,0			

### Первый столбец:

Полный балл 5,0 ± 0,2 мл (4,8 – 5,2)

2 балла за клетку

Полный балл 4,0 ± 0,2 мл (3,8 – 4,2)

2 балла за клетку

Половина баллов 5,0 ± 0,5 мл (4,5 – 5,5)

1 балл за клетку

Половина баллов 4,0 ± 0,5 мл (3,5 – 4,5)

1 балл за клетку

Если разница больше

0 баллов

Если приведены значения, **не до 1 знака после запятой** (5,25, 5, 25, 20, 500, 400 и т.п.) – минус 0,5 балла за каждое значение. **В минус не уходить!**

**Второй столбец** – среднее значение для двух измерений, округленное до 1 знака после запятой, независимо от величины. 1 балл.

Если приведены значения, **не до 1 знака после запятой** – минус 0,5 балла за каждое значение

**Третий столбец** - среднее значение × 5

1 балл

Если приведены значения, **не до 1 знака после запятой** – минус 0,5 балла за каждое значение. **В минус не уходить!**

**Четвертый столбец - среднее значение × 100**

**1 балл**

Если приведены значения, **не до 1 знака после запятой** – минус 0,5 балла за каждое значение. **В минус не уходить!**

*Правильность титрования – только первый столбец. Все остальные – правильность расчетов. Два раза школьник не наказывается.*

**Таблица 2. (10 баллов)**

№ пробирки	Концентрация глюкозы, мг/мл	Объем внесенного раствора, мл	Объем добавленной воды, мл	Оптическая плотность, A <sub>470</sub>	мг глюкозы в пробе	Средняя концентрация глюкозы в неразведенных культуральных средах 1 и 2, мг/мл
1	0	1,0	0	0		
2	2,0	1,0	0	0,14		
3	4,0	1,0	0	0,25		
4	6,0	1,0	0	0,40		
5	8,0	1,0	0	0,51		
6	10,0	1,0	0	0,65		
7	X1	0,5	0,5	0,49	<b>7,5</b>	<b>76</b>
8	X1	0,5	0,5	0,50	<b>7,7</b>	
9	X2	0,5	0,5	0,32	<b>4,9</b>	<b>48</b>
10	X2	0,5	0,5	0,31	<b>4,7</b>	

**Столбец мг глюкозы в пробе:**

Полный балл  $7,5 \pm 0,1$  мг (**7,4 – 7,6**)

2 балла за клетку

Половина баллов  $7,5 \pm 0,2$  мг (**7,3 – 7,7**)

1 балл

Полный балл  $7,7 \pm 0,1$  мг (**7,6 – 7,8**)

2 балла за клетку

Половина баллов  $7,7 \pm 0,2$  мг (**7,5 – 7,9**)

1 балл за клетку

Полный балл  $4,9 \pm 0,1$  мг (**4,8 – 5,0**)

2 балла за клетку

Половина баллов  $4,9 \pm 0,2$  мг (**4,7 – 5,1**)

1 балл за клетку

Полный балл  $4,7 \pm 0,1$  мг (**4,6 – 4,8**)

2 балла за клетку

Половина баллов  $4,7 \pm 0,2$  мг (**4,5 – 4,9**)

1 балл за клетку

Если разница больше

0 баллов

Если приведены значения, **не до 1 знака после запятой** (4,85, 5 и т.п.) – минус 0,5 балла за каждое значение. **В минус не уходить!**

**Столбец средняя концентрация глюкозы в культуральных средах:**

Среднее значение по двум клеткам × 10

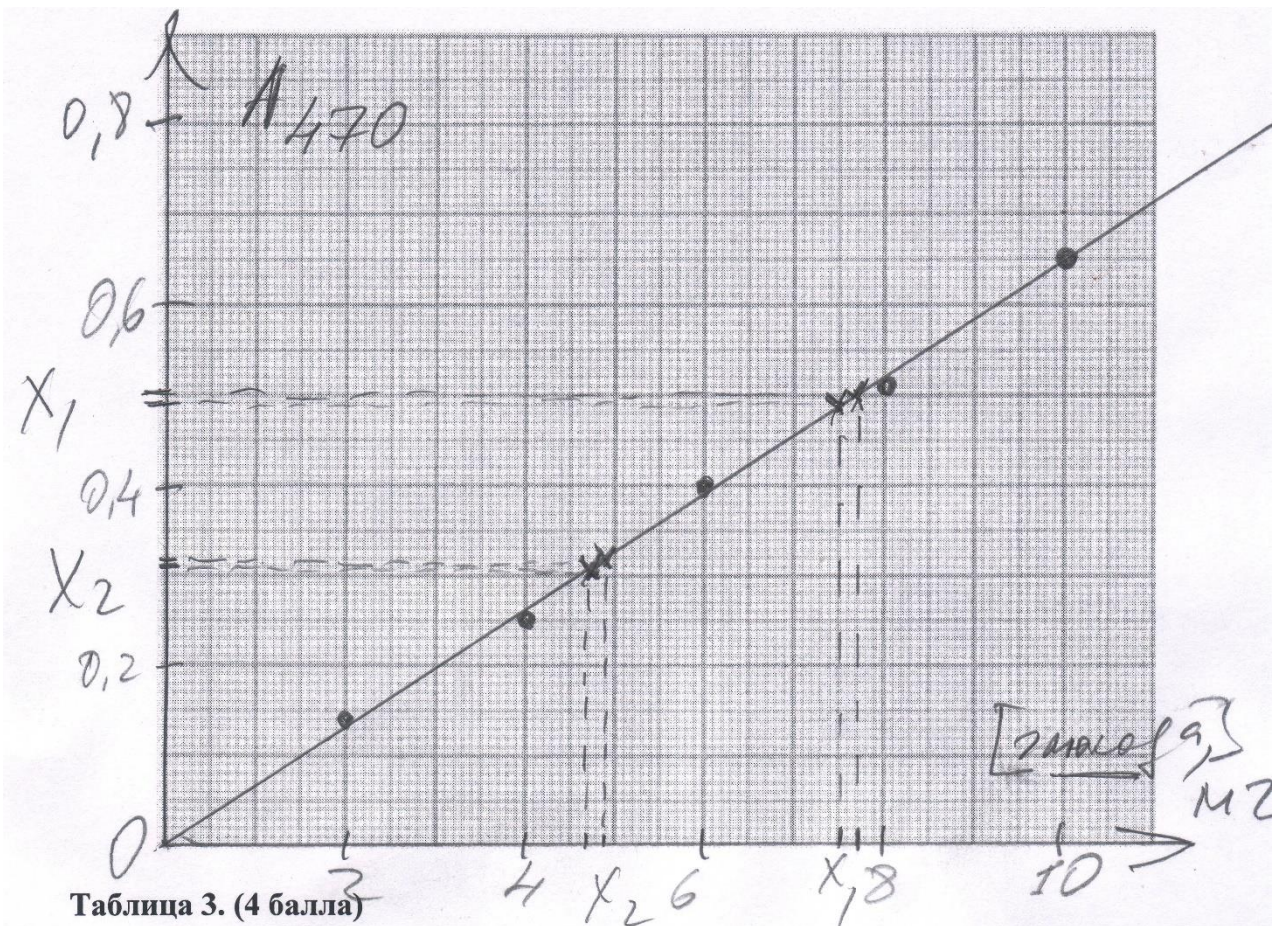
1 балл

Если приведены значения, **не до 1 знака после запятой** (9,55, 15 и т.п.) – минус 0,5 балла за каждое значение. **В минус не уходить!**

*Правильность работы с графиком – левый столбец, правый - правильность расчетов. Два раза школьник не наказывается*

График зависимости оптической плотности от количества глюкозы в пробах (**7 баллов**)  
(приведен для примера)





Оси – 4 балла (по 2 за ось, если всё хорошо)

**Ось X – мг глюкозы, содержание глюкозы в мг и т.п.**

**НО НЕ КОНЦЕНТРАЦИЯ! Если концентрация – минус 1 балл.**

На оси есть разметка, всё подписано. **Не обязательно** до 1 знака после запятой, вполне можно **целые числа**. На оси хоть как-то отмечены точки (значения по глюкозе) для проб X1 и X2, и они соответствуют цифрам в Таблице 2.

**Ось Y – A470, ОП470, D470, оптическая плотность при 470 нм, поглощение при 470 нм и т.п. Если нет цифры 470 – минус 1 балл.** На оси есть разметка, всё подписано. На оси хоть как-то отмечены точки (значения по оптической плотности) для проб 1 и 2, и они соответствуют цифрам в Таблице 2.

**Если перепутаны местами оси X и Y – минус 2 балла.**

Калибровочная прямая (кривая) – 3 балла, если всё хорошо:

**все точки видны,**

**прямая проходит через 0 и точки стандартного ряда,**

**отмечены экспериментальные точки для проб 1 и 2,**

**размер графика не меньше четверти отведенного пространства.**

Если что-то не так, **снимается по 0,5 балла за каждую ошибку.**

Таблица 3. (4 балла)

Среда	Концентрация глюкозы в культуральной среде, мМ	Количество глюкозы, оставшейся в культуральной среде, ммОли
1	422,2 (больше чем было изначально, но так получается по расчетам)	84,4 (больше чем было изначально, но так получается по расчетам)

<b>2</b>	<b>266,7</b>	<b>53,3</b> (больше чем было изначально, но так получается по расчетам)
----------	--------------	---

**Таблица 4. (4 балла)**

Среда	Количество потребленной глюкозы, использованной в энергетическом обмене, <b>ммоли</b>	Количество потребленной глюкозы, использованной в пластическом обмене, <b>ммоли</b>
<b>1</b>	<b>40,0</b>	<b>НЕЛЬЗЯ ОПРЕДЕЛИТЬ</b>
<b>2</b>	<b>40,0</b> (больше, чем ушло глюкозы по определению по графику!)	<b>НЕЛЬЗЯ ОПРЕДЕЛИТЬ</b>

#### **Место для расчетов**

Итак, был взят раствор **глюкозы с концентрацией 63 г/л** или 63000 мг/л : 180 мг = **350 мМ** (180 – молекулярная масса глюкозы).

Следовательно, в **200 мл** культуральной среды 1 и 2 исходно **было по 70 ммолей** глюкозы (умножаем концентрацию на объём).

Титрование показало, что концентрация кислоты в культуральных жидкостях 1 и 2 составила **500 мМ и 400 мМ**, то есть в обоих случаях концентрация глюкозы (превратившейся в кислоту) уменьшилась на **200 мМ** (из 1 молекулы глюкозы образуется 2,5 или 2 молекулы кислоты соответственно). Смотри Таблицу 1. Следовательно, в обоих культурах на энергетический обмен было потрачено по **40 ммолей глюкозы** (с учетом объема 200 мл раствора). **Ответ для Таблицы 4.**

Следовательно, в культуральной среде (объем 200 мл, концентрация 350 – 200 = **150 мМ**), должно было остаться по **30 ммолей глюкозы** (было 70 ммолей и 40 ммолей ушло на энергетический обмен или 150 ммолей/л × 0,2 л).

**Однако измерение глюкозы показало (Смотри Таблицу 2), что в среде осталось больше глюкозы, чем было изначально, или больше, чем должно бы быть согласно данным титрования.**

**Конкретные цифры**, полученные школьниками, должны исходить из результатов титрования кислоты (500 мМ и 400 мМ, Таблица 1) и определения глюкозы (96 и 48 мг/мл, Таблица 2), **поэтому могут отличаться** от приведенных в данном примере. Но если они соответствуют **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ДАННЫМ школьника**, т.е. все **расчеты** школьник сделал **правильно**, за эти цифры должны выставляться **максимальные баллы**.

**ОТВЕТЫ и КРИТЕРИИ ПРОВЕРКИ ГЕНЕТИКА 11 класс**

1. 14 баллов (по 2 за каждое число). В пункте А допускается ответ 3686, он оценивается в 1 балл, поскольку участник не исключил стоп-кодон, являющийся частью кодирующей последовательности, но не кодирующий аминокислоту. В пункте Б в этом случае допускается ответ 428, поскольку мы не снимаем баллы дважды за 1 и ту же ошибку. Если расчет в пункте Б верен, но ответ дан в дальтонах, а не килодальтонах, он оценивается в 1 балл. В пунктах В-Ж разрешено давать ответы с более высокой точностью, например, если участник ответит в пункте Е "12,2 часа", а не "12 часов", он получит полный балл.

А (аминокислоты)	Б (кДА)	В (%)	Г (нуклеотиды)	Д (килобазы)	Е (ч)	Ж (%)
3685	427	0,6	177	28	12	0,01

2. 8 баллов (по 1 за каждое утверждение). Оценивается точное совпадение.

А		Б		В		Г		Д		Е		Ж		З	
В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н
X			x	x			x	X		X			x	x	

3. 4 балла (по 1 за каждое соответствие). Оценивается точное совпадение.

Актин	Дистрофин	Миозин	Титин
2	1	3	4

4. 9 баллов (по 1 за каждое соответствие). Поставьте знак «X» в нужных клетках. Оценивается точное совпадение.

Выпадающий экзон	46	47	48	49	50	51	52	46 и 47	50 и 51
Дистрофия Дюшенна	x				x	x	x	x	
Дистрофия Беккера		x	x	x					x

5. 8 баллов. Запишите консервативные нуклеотиды экзон-интронных границ. Оценивается точное совпадение, по 4 балла за каждый динуклеотид. Если участники напишут тринуклеотиды sag и gta, такие тринуклеотиды оцениваются в 3 балла, поскольку из последовательностей вокруг экзонов 47 и 50 понятно, что третий от границы нуклеотид интрона не всегда строго консервативен.

мРНК 5` - интрон ag \_\_\_\_\_ экзон \_\_\_\_\_ gt \_\_\_\_\_ интрон -3`

6. 7 баллов (по 1 за каждое утверждение). Оценивается точное совпадение.

А		Б		В		Г		Д		Е		Ж	
В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н
X		x			x	x			x		x	x	

**ЛИСТ ОТВЕТОВ**

**на задания практического тура регионального этапа XXXIX Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2023-24 уч. год. 11 класс**  
**ФИЗИОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ**

**I. Осмотические явления в тканях клубня картофеля и корнеплода моркови****Таблица 1. Создание серии разведений (6 баллов)**

	0M	0,2M	0,4M	0,8M
Объём воды, мл	8	6	4	0
Объём раствора сахарозы (0,8M), мл	0	2	4	8

*Если участник допустил в любой ячейке ошибку, то он не получает баллов вовсе за это задание. Если участник вместо нуля поставит прочерк или же вовсе ничего не поставит, то это не считается ошибкой. Если участник все верно рассчитал, но перепутал конечный объём, то ему полагается половина баллов.*

**Таблица 2. Результаты измерений полосок**

*Используйте таблицу для проверки правильности определения изотонической концентрации. Полоски должны не измениться в размере после инкубации в изотоническом растворе. Если изотоническая концентрация оказалась ровно посередине между двумя (например, в 0,4 M длина полоски 32 мм, а в 0,8 M – 28 мм, то следует засчитать любую из этих концентраций (0,4 M или 0,8M)). В случае неверного определения изотонической концентрации баллы ставятся только за формулу осмотического давления.*

Изотоническая концентрация полосок картофеля (2 балла) \_\_\_\_\_

Изотоническая концентрация полосок моркови (2 балла) \_\_\_\_\_

Формула осмотического давления (4 балла).  $\pi = iCRT$ . Если участник дал верную формулу со знаком «-», считать это правильным ответом. Все расчеты по этой формуле также считать верными.

**Задание 3. Расчёт осмотического давления для картофеля (5 баллов):**

*Пример:*

$$\pi = iCRT = 1 * (0,2 \text{ моль}/0,001 \text{ м}^3) * 8,31 \text{ Дж/моль} * K * 298 \text{ K} = 495276 \text{ Па} = 0,50 \text{ МПа}$$

$$\pi = iCRT = 1 * (0,4 \text{ моль}/0,001 \text{ м}^3) * 8,31 \text{ Дж/моль} * K * 298 \text{ K} = 990552 \text{ Па} = 0,99 \text{ МПа}$$

$$\pi = iCRT = 1 * (0,8 \text{ моль}/0,001 \text{ м}^3) * 8,31 \text{ Дж/моль} * K * 298 \text{ K} = 1981104 \text{ Па} = 1,98 \text{ МПа}$$

*При неправильном округлении ответ не засчитывать.*

Расчёт осмотического давления для моркови (5 баллов):

*См. выше.*

Задание 4. Ответ на тестовое задание (3 балла): \_\_\_б, г\_\_\_ При указании одной правильной буквы (в отсутствие неправильных букв) давать 1 балл.

## II. Морфологические и анатомические особенности клубня картофеля

Задание 1 (10 баллов). Морфологическое строение клубня картофеля



*По 2 балла за структуру. Обратите внимание на направление дуг листовых рубцов. Если участник нарисовал их в противоположном направлении от расположения верхушечной почки, то это считается неправильным.*

**Задание 2 (10 баллов).** Анатомические особенности клубня картофеля. Впишите названия тканей и структур из списка данного Вам в бланке заданий.

*По 2 балла за структуру.*

1. *медуллярная зона сердцевины (6)* \_\_\_\_\_
2. *перимедуллярная зона сердцевины (3)* \_\_\_\_\_
3. *ксилема (2)* \_\_\_\_\_
4. *кортикальная паренхима (7)* \_\_\_\_\_
5. *перидерма (4)* \_\_\_\_\_

**Задание 3 (3 балла).** Ответ на тестовое задание: \_\_\_\_\_ *в,г* При указании одной правильной буквы (в отсутствие неправильных букв) давать 1 балл.