

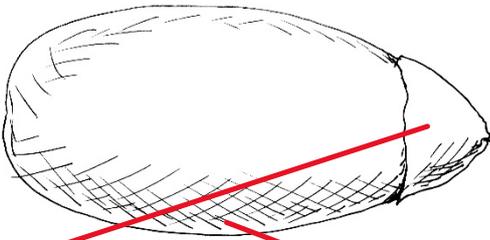
Шифр \_\_\_\_\_

Рабочее место \_\_\_\_\_

Итого: \_\_\_\_\_ (макс. 40 баллов)

**ЛИСТ ОТВЕТА К ЗАДАНИЮ практического тура регионального этапа  
Всероссийской олимпиады школьников по биологии в 2025/26 учебном году.  
МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ**

**Задание 1.1. [8 баллов] ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ, ЧТО СПИСОК СТРУКТУР МОЖЕТ БЫТЬ ИЗБЫТОЧНЫМ.**

СТРУКТУРА:		СТРУКТУРА:
Апекс побега		Саркотеста
Гипокотиль		Семядоли
Зародышевый корень		Склеротеста
Зародышевый мешок		Фуникулюс
Интегумент		Халаза
Оперкулюм		Эндосперм 3n
Остатки нуцеллярного колпачка		Эндосперм n
Подвесок (суспензор)		Эндотеста

**«Остатки нуцеллярного колпачка» - 3 балла**

**«Эндосперм n» - 1 балл. Т.е. суммарно максимум за подписи – 4 балла**

**Все остальные варианты – неправильные. О отнимаем по 0,25 балла за каждый неправильный ответ, при этом суммарный балл за подписи не был меньше 0 баллов.**

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РИСУНКОВ (ЗАДАНИЕ 1.1)**

Критерий	Балл	
Рисунок крупный, на нем изображены требуемые части объекта, видны все предложенные для обозначения структуры.	<b>1</b>	<b>Если не нарисован нуцеллярный колпачок – 0 баллов по этому критерию</b>
Все детали объекта нарисованы правдоподобно с соблюдением реальных пропорций.	<b>1</b>	
Рисунок выполнен аккуратно, все границы тканей или структур показаны четко, линиями. Штриховкой или точками показаны характер поверхности или объем.	<b>2</b>	<b>Если нет попытки передать объем или характер поверхности – то ставим только 1 балл</b>

**Задание 1.2. [12 баллов] ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ, ЧТО СПИСОК СТРУКТУР МОЖЕТ БЫТЬ ИЗБЫТОЧНЫМ.**

СТРУКТУРА:		СТРУКТУРА:
<p>Апекс побега</p> <p>Гипокотиль</p> <p>Зародышевый корень</p> <p>Зародышевый мешок</p> <p>Интегумент</p> <p>Оперкулюм</p> <p>Остатки нуцеллярного колпачка</p> <p>Подвесок (суспензор)</p>		<p>Саркотеста</p> <p>Семядоли</p> <p>Склеротеста</p> <p>Фуникулюс</p> <p>Халаза</p> <p>Эндосперм 3n</p> <p>Эндосперм n</p> <p>Эндотеста</p>

**Каждая правильная подпись, кроме «подвесок (суспензор)» – 1 балл.  
«Подвесок (суспензор)» – 2 балла. Т.е. максимум за подписи – 5 баллов**

**Если подписано «остатки нуцеллярного колпачка», «Эндосперм n» - ничего не ставим и не снимаем**

**Если подписано «Апекс побега» - ничего не ставим, т.к. в задании требуется зарисовать внешний вид зародыша. Апекс побега виден только на его продольном срезе.**

**Если подписано остальное: «зародышевый мешок», «интегумент», «оперкулюм», «саркотеста», «склеротеста», «фуникулюс», «халаза», «эндосперм 3n», «эндотеста» - отнимаем по 0,25 балла за каждый неправильный ответ, при этом суммарный балл за подписи не был меньше 0 баллов.**

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РИСУНКОВ (ЗАДАНИЕ 1.2)**

Критерий	Балл	
Рисунок крупный, на нем изображены требуемые части объекта, видны все предложенные для обозначения структуры	1	
Все детали объекта нарисованы правдоподобно с соблюдением реальных пропорций	2	
Рисунок выполнен аккуратно, все границы тканей или структур показаны четко, линиями. Штриховкой или точками показаны характер поверхности или объем.	2	<b>Если нет попытки передать объем или характер поверхности – то ставим только 1 балл</b>
Рисунок детализирован, правдоподобно показаны мелкие детали структур, или правильно передана информация количестве изображенных структур.	2	<b>Если число ВИДИМЫХ семядолей на рисунке существенно отличается от оригинала (обычно видно 3-5) , но остальное прорисовано тщательно и подробно – ставим 1 балл</b>

**Задание 1.3. [3 балла]**

Что именно удалятся при машинной обработке неочищенных кедровых орехов?

Ответ: склеротеста (1 балл), эндотеста (2 балла).

**Допустим ответ – «семенная кожура» если не указаны «склеротеста, эндотеста» – 0,5 балла**

**Задание 2.1 [3 балла]**

Структура	1	2	3	4	5	6
Название	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>А</b>	<b>Д</b>	<b>Г</b>	<b>Е</b>

**Задание 2.2 [3 балла]**

2.2.1	<b>Б</b>	<b>0,5 балла</b>
2.2.2	<b>А</b>	<b>0,5 балла</b>
2.2.3	<b>А</b>	<b>2 балла</b>

**Задание 3. [3 балла]**

Структура	1	2	3	4	5	6
Название	<b>Е</b>	<b>Г</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Д</b>	<b>А</b>

**Задание 4.1 [4 балла]**

<b>Структура</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Название</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Е</b>	<b>Ж</b>	<b>Б</b>	<b>З</b>	<b>Д</b>	<b>А</b>

**Если правильно подписано от 4х до 7 структур – ставим 2 балла**

**Задание 4.2 [1 балл]**

**Ответ: \_\_\_\_\_Г\_\_\_\_\_.**

**Задание 5 [3 балла]**

**По 1 баллу за каждый верный ответ.**

<b>Строение листа</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Тип листа</b>	<b>В</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>

Шифр \_\_\_\_\_  
Рабочее место № \_\_\_\_\_

Итого \_\_\_\_\_

**9 класс. ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ (максимум 40 баллов)**

**ЛИСТ ОТВЕТОВ**

**Задание 1 (19 баллов). Изучение микропрепарата под микроскопом. Оценка: \_\_\_\_\_**

Укажите номер микропрепарата \_\_\_\_\_

1.1. Тип органа 1 балл	1.2. Название органа 2 балла	1.3. Система органов 1 балл	1.4. Органы 2 балла	1.5. Структуры 8 баллов	1.6. Заболевания 5 баллов
Б	лёгкое	3	трахея, бронхи, гортань, носоглотка, носовая полость	11, 12, 14, 15, 16, 18	30, 35

**Задание 2 (2 балла). Решение задачи. Оценка: \_\_\_\_\_**

Сопротивление увеличится в 16 раз.

**Задание 3 (5 баллов). Регуляция просвета бронхов. Оценка: \_\_\_\_\_**

Фактор(ы), вызывающие сужение просвета бронхов: 1, 2, 3, 5, 7, 10

**Задание 4 (7 баллов). Работа с микрофотографией. Оценка: \_\_\_\_\_**

Заполните таблицу.

Структура	Буква на фотографии	Функция(и)
ламеллярные гранулы	В	7
шероховатый эндоплазматический ретикулум	Г	10
митохондрия	Б	8, 9
ядро	А	1, 4
плазма	Е	3
коллагеновые волокна	Д	6

**Задание 5 (7 баллов). Предел Хейфлика. Оценка: \_\_\_\_\_**

5.1. Тип клеток 2 балла	5.2. Газ 2 балла	5.3. Предел Хейфлика 3 балла
В	углекислый газ	40

- Задание 4: при проверке учитывать, что если структура определена неверно, то баллы за функции этой структуры также не начисляются.
- В заданиях 1.5, 1.6 и 3 по 0,5 б. даётся при выборе правильного ответа и при «невыворе» неправильного ответа.

## ВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (max 40 баллов)

#### Задание 1 (10 баллов)

Отряд: отряд 7–2 балла.

За любой другой ответ (включая латинское или русское название) выставляется 0 баллов.

К нужному отряду ведет 9 тез (1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15). За полностью верную последовательность ставится 8 баллов. Если в скобках рядом с тезами выписаны антитезы – снимается половина баллов. Если не вся последовательность выписана верно, то за каждую верную тезу ставится 1 балл, за каждую неверную тезу или за ненаписанную верную тезу (если участник не дошел до нужного отряда) снимается 0,5 баллов.

#### Задание 2 (6 баллов)

Тип: Членистоногие / Arthropoda (1 балл за латинское или русское название)

Признаки: за любой правильно названный признак типа – 1 балл.

Класс: Ракообразные (Crustacea) (1 балл за латинское или русское название)

Также 1 балл выставляется за указание класса Высшие раки (Malacostraca)

Признаки: за любой правильно названный признак класса – 1 балл.

Отряд: Десятиногие (Decapoda) (1 балл за латинское или русское название)

Признаки: за любой правильно названный признак отряда – 1 балл.

#### Задание 3 (10 баллов)

3.1. Максимальная сумма – 5 баллов.

Пол животного: \_\_\_\_\_ (1 балл).

Обоснование (признаки):

*Для самки:*

1. Половое отверстие расположено на 3 паре ходильных ног (2 балла).
2. Первый сегмент брюшка несет рудиментарные конечности, второй сегмент с плавательными ножками / Первые сегменты брюшка не имеют половых ножек (2 балла).

*Для самца (ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ, ЧТО ПРИ РАБОТЕ С ВЫСЛАННЫМИ ФОТОГРАФИЯМИ ИСПОЛЬЗОВАЛСЯ ОБРАЗЕЦ САМЦА):*

1. Половое отверстие расположено на 5 паре ходильных ног (2 балла).
2. Первые два сегмента брюшка несут половые ножки (гоноподии) (2 балла).

3.2 Максимальная сумма – 5 баллов. Критерии:

1. Нарисовано 7 сегментов конечностей – 1 балл.
2. Последний сегмент конечности в виде коготка у самца / в виде клешни у самки – 1 балл.
3. Правильно нарисовано расположение полового отверстия – 1 балл.
4. Подписано половое отверстие – 1 балл.
5. Указано, что конечность относится к грудному отделу (переону) – 1 балл.

#### **Задание 4 (4 балла)**

Количество пар конечностей с настоящими клешнями: 3 пары – 2 балла.

Отделы тела, на которых расположены конечности с настоящими клешнями: все 3 пары расположены на грудном отделе (переоне) – 2 балла.

#### **Задание 5 (10 баллов)**

При проверке задания нужно сфотографировать вскрытого рака так, чтобы был виден номер рабочего стола и четко (в фокусе) было видно место, в которое воткнута булавка, – это позволит перепроверить правильность выполнения задания в случае апелляции.

Фотографирование и проверку нужно провести в перерыве между заходами участников. Подсказки участникам во время работы недопустимы!

- 5.1. Техника вскрытия – 3 балла. За вскрытие по контурам на схеме в задании – 2 балла. Вскрытие произведено аккуратно, внутренние органы не повреждены – 1 балл.
- 5.2. Булавка воткнута в одну из долей печени – 4 балла.
- 5.3. Функции печени:
  1. Секреция пищеварительных ферментов – 1 балл.
  2. Переваривание пищи – 1 балл.
  3. Всасывание переваренной пищи – 1 балл.

Шифр \_\_\_\_\_

Итого \_\_\_\_\_

## 10 класс. ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ (максимум 40 баллов)

## ЛИСТ ОТВЕТОВ

Часть 1 (20 баллов):

Оценка: \_\_\_\_\_

1) Определение группы крови и резус-принадлежности (6 баллов)			2) Раствор хлорида натрия (1 балл)
Пациенты	Номер группы (I-IV)	Резус-фактор	Краткий письменный ответ:  <b>для контроля</b>
Пациент 1	<b>III</b>	<b>Rh+</b>	
Пациент 2	<b>I</b>	<b>Rh+</b>	
Пациент 3	<b>IV</b>	<b>Rh-</b>	

3.1) Первое переливание крови (6 баллов)				3.2) Повторное переливание крови (6 баллов)		
Кровь пациентов	ДОНОРЫ			ДОНОРЫ		
	Пациент 1	Пациент 2	Пациент 3	Пациент 1	Пациент 2	Пациент 3
<b>РЕЦИПИЕНТЫ</b>	Пациент 1	<b>ДА</b>	<b>ДА</b>	<b>НЕТ</b>	<b>ДА</b>	<b>НЕТ</b>
	Пациент 2	<b>НЕТ</b>	<b>ДА</b>	<b>НЕТ</b>	<b>ДА</b>	<b>НЕТ</b>
	Пациент 3	<b>ДА</b>	<b>ДА</b>	<b>ДА</b>	<b>НЕТ</b>	<b>ДА</b>

3.3) Переливание плазмы (1 балл):  
Обведите донора плазмы:            пациент 1 /    пациент 2 /    **пациент 3**

Часть 2 (8 баллов):

Оценка: \_\_\_\_\_

4) Подсчет эритроцитов в камере Горяева (3 балла)	5) Число эритроцитов в 1 л крови (4 баллов)	6) Нормативные данные (1 балл)
№1 ≈ 106    №2 ≈ 94    №3 ≈ 101 №4 ≈ 95    №5 ≈ 92    Сумма ≈ 488	<b><math>4,85 \times 10^{12} - 4,91 \times 10^{12}</math></b> <i>4 балла, если ответ соответствует сумме в задании 4 и правильно указан порядок (например, 488 и <math>4,88 \times 10^{12}</math>); 2 балла, если ответ соответствует сумме в задании 4, но порядок неверный.</i>	<b>A</b>

Часть 3 (12 баллов):

Оценка: \_\_\_\_\_

7) Путь лекарственного препарата (4 балла)	8.1) Числовой ответ (5 баллов)	8.2) Просвет сосуда (1 балл)	9) Аналог (2 балла)
<b>ВПУТ НЛЗМ КИА ОБЕ</b> <i>по 1 баллу за каждый фрагмент</i>	<b>1,4</b> <i>3 балла, если ответ верный, но количество знаков после запятой иное</i>	Обведите ответ: <b>расширение</b>	<b>БВ</b> <i>по 1 баллу за букву</i>



# КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

## ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ (макс. 40 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. (макс. 9 баллов) – ОБЪЕКТ №1: череп млекопитающего**

1. Рассмотрите череп млекопитающего. Определите, к какому отряду принадлежит данный объект (2 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 (5 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 0,5 баллу, отдельно за верхнюю челюсть и отдельно за нижнюю.

- За верно указанное число зубов категории M - по 1 баллу, 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).

- Написание диапазона количества зубов вместо их точного количества (например, «2-3», вместо точного «2» или «3») не засчитывается.

- Если участник указывает верно количество зубов каждого типа, но без деления на половинки каждой челюсти, то засчитываем ответ за верный.

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 (2 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 кору, ветви и/или их листья	

- В большинстве случаев в таблице должен стоять только один знак «X» (**преимущественный** тип питания). Могут быть исключения. Например, у зайцев и лосей в разные сезоны года разное питание, поэтому верно будет отметить и «травоядное», и «кора, ветви и/или их листья» (если для зайцев и лосей участник отметил только один вариант, то дать только 1 балл 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 - 1 балл (частично правильный ответ).

**ЗАДАНИЕ 2 (макс. 31 балл) – 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.

Характеристика	Объект №2 (макс. 15,5 балла)	Объект №3 (макс. 15,5 балла)
<i>Класс</i>	<b>0,5 балл</b>	<b>0,5 балл</b>
<i>Отряд</i>	<b>1 балл</b>	<b>1 балл</b>
<i>Семейство</i>	<b>1 балл</b>	<b>1 балл</b>
<i>Род</i>	<b>макс. 2 балла</b> - при орфографической ошибке засчитывается только <b>1 балл</b>	<b>макс. 2 балла</b> - при орфографической ошибке засчитывается только <b>1 балл</b>
<i>Вид</i>	<b>2 балла</b> - 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	<b>2 балла</b> - 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>	<b>макс. 3 балла</b> - если указано ТОЛЬКО «консумент» без порядка – 1 балл - если указано «консумент» и ТОЛЬКО 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 - если указано «консумент» 1 и 2 порядка, но в обеих цифрах ошибка, то оцениваем только термин «консумент» - 1 балл	<b>макс. 3 балла</b> - если указано ТОЛЬКО «консумент» без порядка – 1 балл - если указано «консумент» и ТОЛЬКО 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 - если указано «консумент» 1 и 2 порядка, но в обеих цифрах ошибка, то оцениваем только термин «консумент» - 1 балл

## ЗАДАНИЕ 2 (продолжение).

Характеристика	Объект №2	Объект №3
<p><i>Специфические особенности биологии ВИДА</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>маж. 6 баллов</b></p> <p>- этот пункт оценивается ТОЛЬКО в том случае, если выше в графе РОД ИЛИ ВИД участник указал ВЕРНОЕ название объекта !!!</p> <p>- если в графах И РОД, И ВИД участник указал НЕВЕРНЫЕ названия объекта, то здесь выставляется 0 баллов (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</u> засчитывать только, если эти признаки описаны в <u>сравнении с другими видами</u> или <u>при объяснении их адаптивного значения</u> !!!</p>	<p style="text-align: center;"><b>маж. 6 баллов</b></p> <p>- этот пункт оценивается ТОЛЬКО в том случае, если выше в графе РОД или ВИД участник указал ВЕРНОЕ название объекта !!!</p> <p>- если в графе РОД или ВИД участник указал НЕВЕРНОЕ название объекта, то здесь выставляется 0 баллов (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</u> засчитывать только, если эти признаки описаны в <u>сравнении с другими видами</u> или <u>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 «Семейство, Род и/или Вид».

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 !!!**

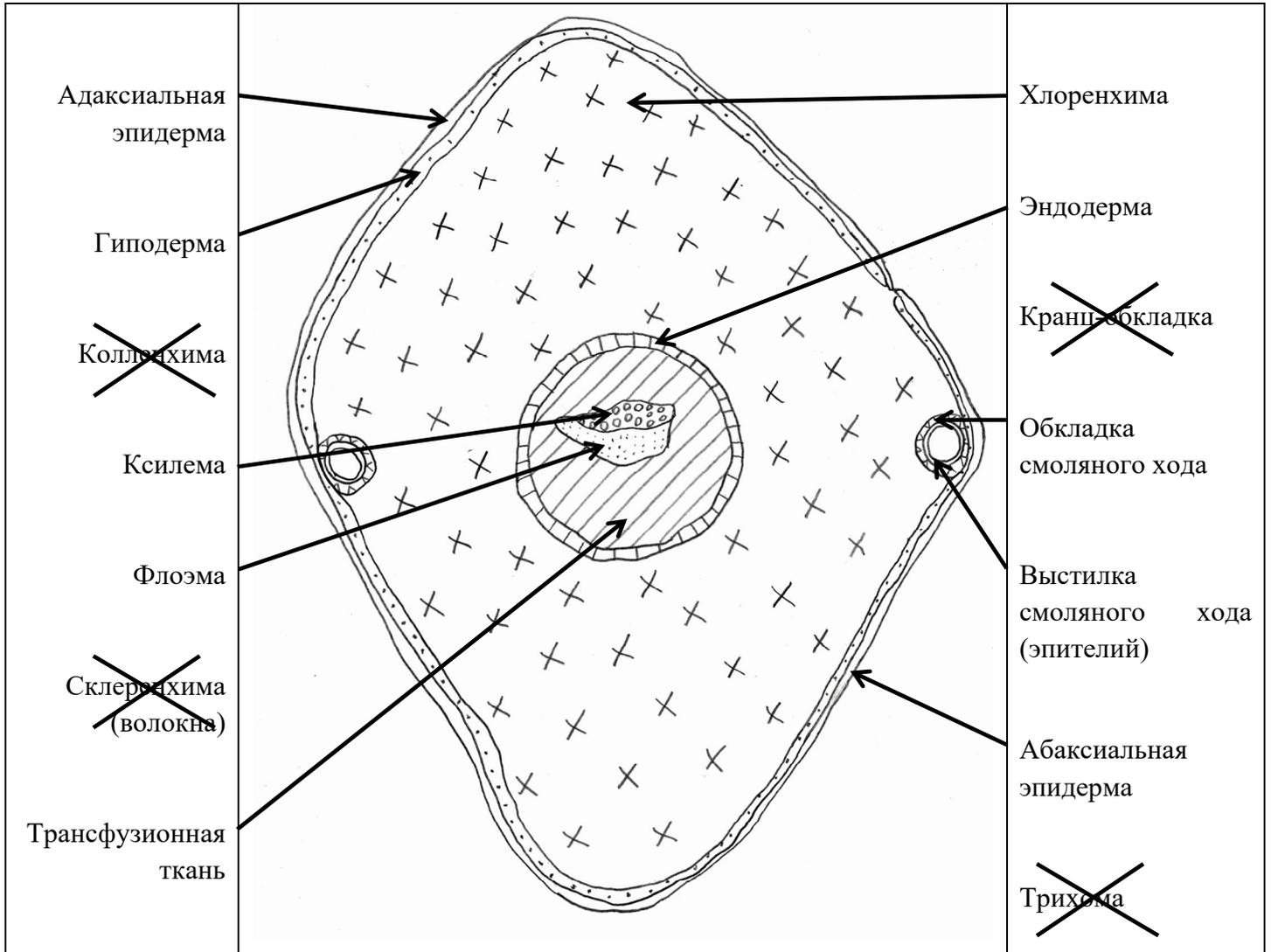
**ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ**  
**на задания кабинета Анатомия растений**  
**(высылаются после проведения тура олимпиады)**

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

Итого: \_\_\_\_\_ (макс. 40 баллов)

**ЛИСТ ОТВЕТА К ЗАДАНИЮ практического тура регионального этапа  
 Всероссийской олимпиады школьников по биологии в 2025/26 учебном году.  
 АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ**

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



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)

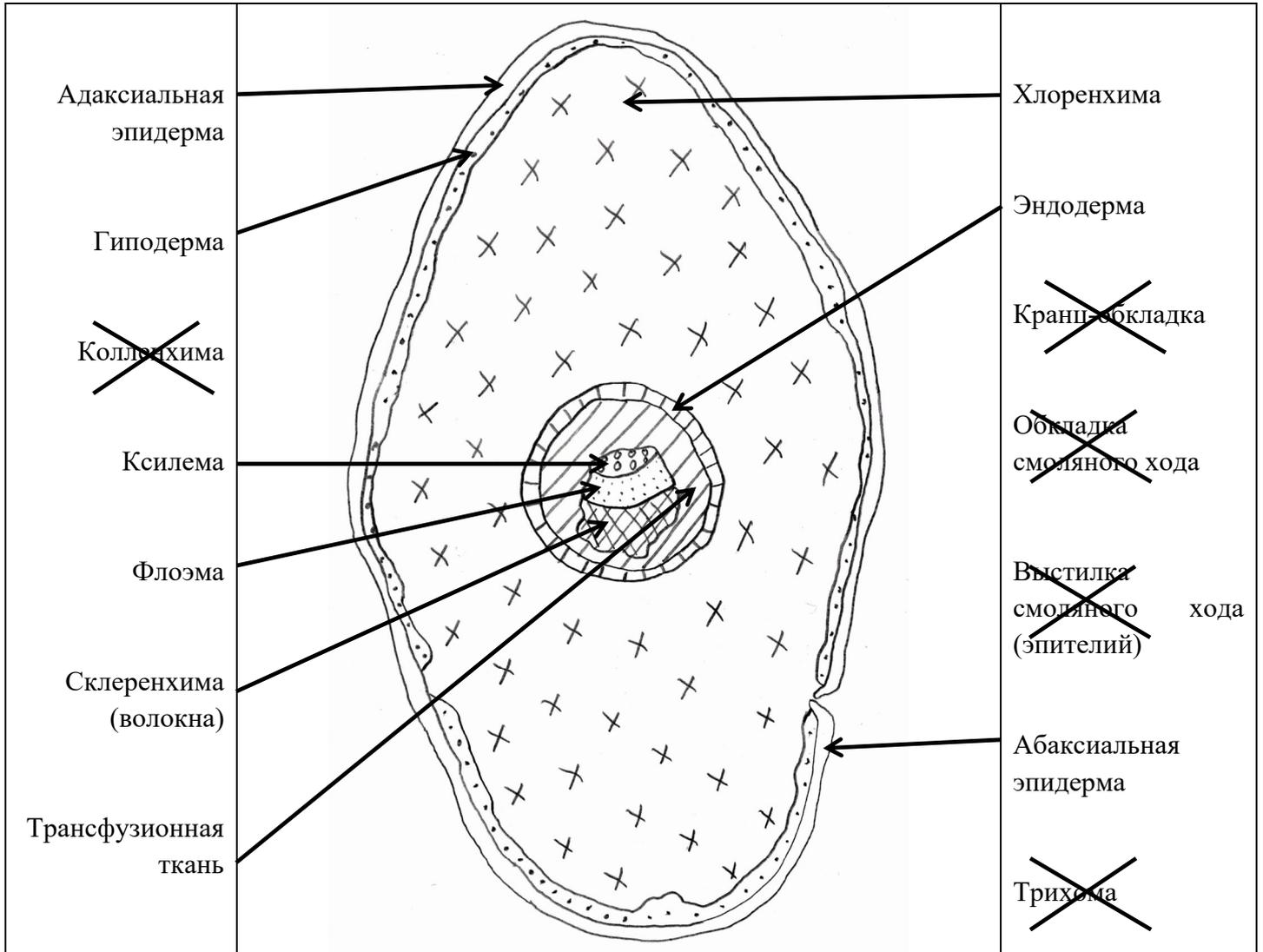
Вопрос №	Ответ (одна буква, крестики в матрице, буквы соотв. цифрам):										Баллы
1	В										_____ (макс. 1)
2	Г										_____ (макс. 1)
3	А										_____ (макс. 1)
4		А	Б	В	Г	Д					_____ (макс. 2,5)
	верно			X	X	X					
	неверно	X	X								
5		А	Б	В	Г	Д					_____ (макс. 2,5)
	верно	X	X	X					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

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

Итого: \_\_\_\_\_ (макс. 40 баллов)

**ЛИСТ ОТВЕТА К ЗАДАНИЮ практического тура регионального этапа  
 Всероссийской олимпиады школьников по биологии в 2025/26 учебном году.  
 АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ**

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



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	<b>В</b>										_____ (макс. 1)
2	<b>Г</b>										_____ (макс. 1)
3	<b>А</b>										_____ (макс. 1)
4		А	Б	В	Г	Д					_____ (макс. 2,5)
	верно			<b>Х</b>	<b>Х</b>	<b>Х</b>					
	неверно	<b>Х</b>	<b>Х</b>								
5		А	Б	В	Г	Д					_____ (макс. 2,5)
	верно	<b>Х</b>	<b>Х</b>	<b>Х</b>							
	неверно				<b>Х</b>	<b>Х</b>					
6	цифры	1	2	3	4	5	6	7	8		_____ (макс. 4)
	буквы	<b>Ж</b>	<b>В</b>	<b>Д или ничего</b>	<b>А</b>	<b>З</b>	<b>Г</b>	<b>Е или Д или Е, Д</b>	<b>Б</b>		

**ПОЯСНЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРЯЩИХ**  
**(высылаются после проведения тура олимпиады)**

## ПОЯСНЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРЯЩИХ

(высылаются после проведения тура олимпиады)

**Оценка качества препарата:** Оценка согласно критериям, данным в задании. За каждый критерий дается либо 2 балла, либо 0 (баллы не дробятся). На бланке ответов в графе с оценкой качества препарата приведены пять квадратиков – в них удобно проставлять + или – при проверке заданий, чтобы при просмотре работы было сразу ясно, по каким критериям даны или удержаны баллы.

			
Хороший срез. По всем критериям «плюс»	Не целостный срез. «Минус» по критерию 4.	Толстый и с пузырьками воздуха. Минусы по критериям 1 и 5.	Срез с пузырьками воздуха. Минус по критерию 5.
1☑, 2☑, 3☑, 4☑, 5☑	1☑, 2☑, 3☑, 4☐, 5☑	1☐, 2☑, 3☑, 4☑, 5☐	1☑, 2☑, 3☑, 4☑, 5☐

**Оценка рисунка:** Согласно критериям, по каждому критерию ставится либо 1 балл, либо 0 (баллы не дробятся). На бланке ответов в графе с оценкой рисунка приведены четыре квадратика – в них удобно проставлять + или – при проверке заданий, чтобы при просмотре работы было сразу ясно, по каким критериям даны или удержаны баллы. Рисунок должен быть верно ориентирован – это означает, что адаксиальная эпидерма должна быть обращена к верхней части рисунка, а абаксиальная – к нижней. Перевернутый или «лежащий на боку» рисунок получает минус по данному критерию. Рисунок должен соответствовать препарату. В отдельных хвоинках может быть всего один смоляной ход или же они могут вовсе отсутствовать, наличие склеренхимных волокон вдоль проводящего пучка также варьирует. Участник должен изобразить именно свой препарат – если смоляных ходов нет на срезе, но они есть на рисунке, то рисунок получает минус по критерию 2. Если на рисунке изображено, например, устьице, присутствующее на срезе, но названия такой структуры нет в перечне для подписей рядом с полем для рисунка, то это не дает минуса, но и не приносит дополнительных баллов.

**Оценка подписей к рисунку:** На бланке даны 14 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 балу за каждый 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. Обратите внимание, что наличие склеренхимных тяжей и смоляных ходов может отличаться в отдельных хвоинках. Если смоляного хода нет в препарате, то его и не должно быть на рисунке, а соответствующие названия тканей должны быть перечеркнуты. Подписи к структурам, нарисованным «из головы» не дают баллы. В файле с «правильными ответами» приведено несколько вариантов рисунка, учитывающие различие в строении хвоинок, «правильные» подписи к ним также должны быть выполнены соответственно их реальному строению. Таким образом, оценку препарата и оценку рисунка удобнее проводить одновременно, сверяя их соответствие друг другу.

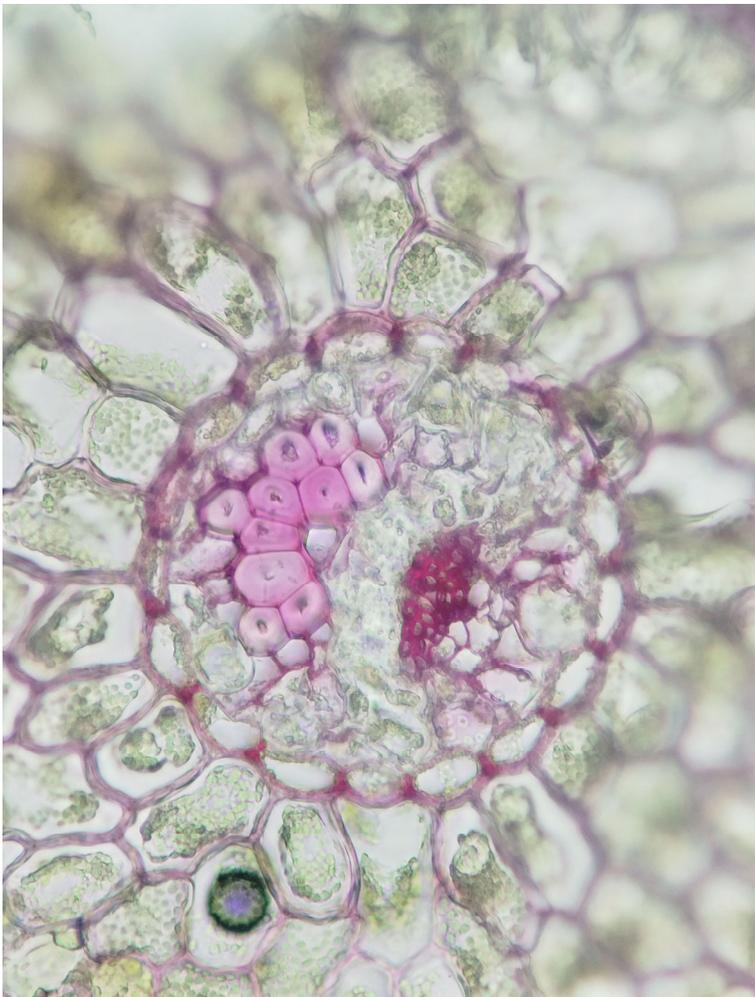
Отдельно стоит отметить, что вариант подписи «Склеренхима (волокна)» предназначен для обозначения волокон, расположенных вдоль проводящего пучка. Однако, гиподерма также представлена одревесневшими клетками, поэтому формально по строению ее можно назвать склеренхимой. Если ученик провел стрелку к гиподерме от подписи «Склеренхима (волокна)» при условии, что в проводящем пучке склеренхима отсутствует, то это следует также расценивать в 1 балл.

**Тестовые вопросы:** Задания 1–3 имеют ответ в виде одной буквы, оцениваются в 1 балл. Любой другой ответ кроме одной правильной буквы (например, 2 буквы) оценивается в 0 баллов.

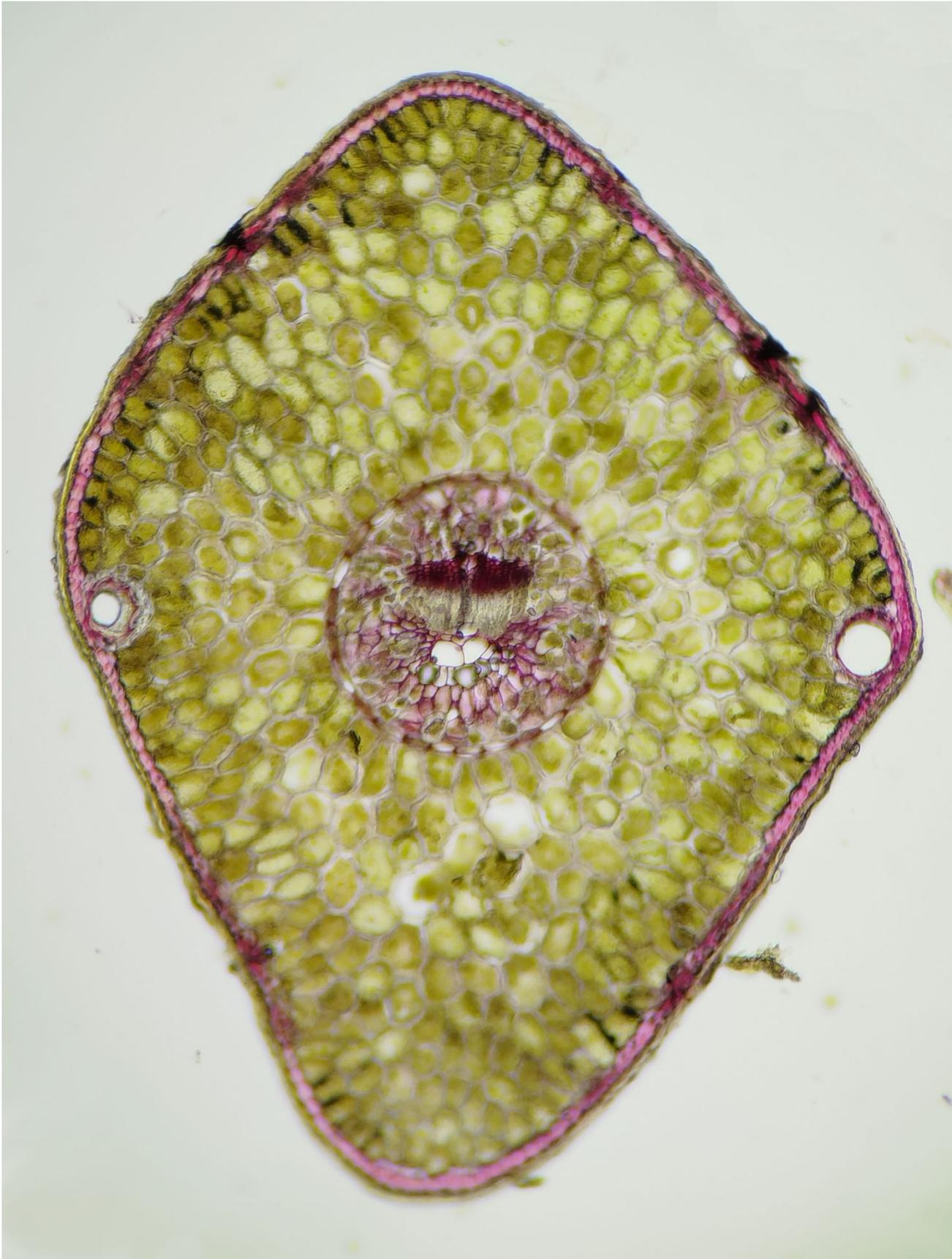
Задания 4–5 с множественным ответом. В задании сказано, что надо поставить крестик в матрице ответов напротив каждого из пяти вариантов утверждений (А–Д) в графе «верно» или «неверно». Каждый правильно поставленный крестик оценивается в 0,5 балла; отсутствие крестика оценивается в 0 баллов; два крестика, одновременно проставленные в графу «верно» и в графу «неверно» напротив варианта ответа, оцениваются в 0 баллов; в сумме за задание дается максимально 2,5 балла.

Задания 6 на установление соответствия букв и цифр: напротив одной цифры должна стоять одна правильная буква – такая буква оценивается в 0,5 балла любой другой ответ напротив цифры (например, 2 буквы) оценивается в 0 баллов. В пунктах 3 и 7 любой из вариантов, перечисленных в таблице правильных ответов, оценивается в 0,5 балла. В сумме за задание можно набрать 4 балла.

*Picea abies* (L.) H.Karst.



*Picea pungens* Engelm.





## ЛИСТ ОТВЕТОВ

на задания практического тура регионального этапа XXXXI Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2025-26 уч. год. 11 класс

## БИОХИМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Таблица 1. Изменение окраски гомогената мякоти яблока

	Без добавления NaCl	С добавлением NaCl
Цвет гомогената	<i>Появилась коричневая окраска</i>	<i>Изменений окраски почти нет</i>

*Таблица не оценивается, но если в ней нет никаких результатов, то задания 1 и 2 не оцениваются.*

**Задание 1** (обведите нужное) (2 балла). **А Б В Г Д**

**Задание 2** (5 баллов). Объясните действие NaCl в данном эксперименте:

*Потемнение яблочного гомогената – это результат работы фермента полифенолоксидазы, которая производит окисление фенольных соединений, что вызывает потемнение. При добавлении соли меняется ионная сила раствора (происходит высаливание белков из-за того, что нивелируются заряженные группы белка противоионами соли), что может приводить к нарушению конформации белков или даже к выпадению осадка.*

*Если участник написал только одно слово, например, высаливание – 1 балл;*

*Чуть более подробно – 2 балла;*

*Логичное и правильное повествование – 5 баллов.*

Таблица 2. Изменение окраски кожуры яблока

	Исходный цвет	После добавления NaOH	После добавления HCl
Цвет кожуры	<i>Красный/красно-зелёный</i>	<i>Изменений окраски почти нет/желтоватая окраска</i>	<i>Изменений окраски почти нет</i>

*Таблица не оценивается, но если в ней нет никаких результатов, то задания 3 и 4 не оцениваются.*

**Задание 3**(обведите нужное) (1 балл). **А Б В**

**Задание 4** (3 балла). ПОДРОБНО объясните почему вы выбрали такой ответ в задании 3:

*Особенностью антоцианов являются их рН-переходы: при увеличении щёлочности раствора они становятся фиолетовыми или сине-зелёными или жёлтыми, в кислотах – малиново-красными. У беталаинов тоже есть рН-переходы: в кислотах они становятся более малиновыми, а в щёлочах (но только при достаточно высоком уровне щёлочности) – жёлтыми. В данном эксперименте дана слабая щёлочь и никаких вышеописанных изменений окраски не наблюдается, поэтому методом исключения – яблоко окрашивается каротиноидами.*

*Если участник написал только «рН-переход антоцианов» и ничего больше не объяснил – 1 балл;*

*Подробно описан рН-переход антоцианов, но ничего не сказано про беталаины – 2 балла;  
В остальных случаях – 3 балла.*

*Если был куплен сорт яблок, у которых окраску придают антоцианы, то участник должен написать следующее: Особенностью антоцианов являются их рН-переходы: при увеличении щёлочности раствора они становятся фиолетовыми или сине-зелёными или жёлтыми, в кислотах – малиново-красными. У беталаинов тоже есть рН-переходы: в кислотах они становятся более малиновыми, а в щёлочах (но только при достаточно высоком уровне щёлочности) – жёлтыми. Изменение окраски растворов у каротиноидов практически не происходит при добавлении данных концентраций кислот и щелочей.*

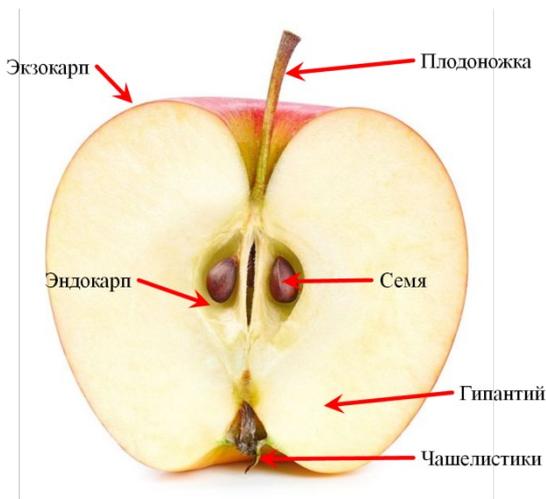
*Если участник написал только «рН-переход антоцианов» и ничего больше не объяснил – 1 балл;*

*Подробно описан рН-переход антоцианов, но ничего не сказано про беталаины и каротиноиды – 2 балла;*

*В остальных случаях – 3 балла.*

**Шифр \_\_\_\_\_**

**Задание 5 (8 баллов).**



*Чашелистики должны быть обязательно обозначены. Лепестки и тычинки могут сохраняться в виде сухих остатков. Не будет ошибкой, если участник изобразил их на срезе, но в общий зачет баллов не входит. Прицветнички есть только у боковых цветков яблони, но по плоду невозможно определить это боковой или верхушечный был цветок, поэтому на рисунке брактеолы не должны быть обозначены. Эндокарпу соответствуют ткани, выстилающие внутреннюю камеру. Экзокарпу – кожура. Гипантию у яблони соответствует подчашечная трубка.*

*На рисунке гипантий должен быть обозначен в верхней части яблока (под чашелистиками, на рисунке снизу) – в этом случае 3 балла. Если стрелка от гипантия указывает на середину яблока – 2 балла. Если стрелка от гипантия указывает в часть рядом с плодоножкой – 1 балл.*

*Все остальные структуры, указанные на приведённом выше рисунке, по 1 баллу за правильное указание. Лепестки и тычинки, указанные на рисунке, не оцениваются, так как у других участников они могут отсутствовать.*

**Проверка выполнения практической части (1 балл) \_\_\_\_\_ подпись преподавателя**

### **Расчетные задачи**

*Концентрация аскорбиновой кислоты в соке составила 436 мкмоль/л, что равно 176 мкг/мкмоль (молекулярная масса)  $\times 436$  мкмоль/л = 76736 мкг/л, или 7673,6 мкг/100 мл, или 7,6736 мг/100 мл. Сокращаем до 1 знака после запятой 7,7 мг/100 мл.*

*Если школьник вообще не округлял и пишет 7,6736 мг, снимается 1 балл!*

**Задание 6 (4 балла).** В яблочном соке содержится \_\_\_\_\_ **7,7** \_\_\_\_\_ мг витамина С на 100 мл сока.

*Выход сока составил 600 мл из 1 кг свежих яблок, что равно 120 мл из 200 г свежих яблок. В 120 мл сока содержится  $7,7 \text{ мг} \times 1,2 = 9,24 \text{ мг}$  аскорбиновой кислоты. Если суточная потребность человека в витамине С составляет 90 мг, то  $9,24 \text{ мг}/90 \text{ мг}$  составляет 10,3% после округления. Если школьник сначала округлил 9,24 до 9,2, то результат будет 10,2%. Оба ответа считать верными.*

*Если школьник вообще не округлял и пишет 10,27% или 10,22%, снимается 1 балл!*

**Задание 7 (4 балла).** Употребление 200 г свежих яблок обеспечит **10,3** или **10,2** % от суточной потребности в витамине С.

*Согласно закону Бугера-Ламберта-Бера оптическая плотность (поглощение) раствора бета-каротина при 455 нм в кювете с длиной оптического пути 1 см при концентрации 1 моль/л составляет 134000 единиц оптической плотности, при концентрации 1 ммоль/л – 134 единицы, и при концентрации 1 мкмоль/л - 0,134 единицы. Измеренная оптическая плотность составила 0,415 единицы, значит концентрация бета-каротина в экстракте была равна  $0,415/0,134 = 3,097$  или  $3,1$  мкмоль/л. Зная молекулярную массу бета-каротина, можем подсчитать, что это соответствует  $537 \text{ мкг}/\text{мкмоль} \times 3,097 \text{ мкмоль/л} = 1,663 \text{ мг/л}$  или  $537 \text{ мкг}/\text{мкмоль} \times 3,1 \text{ мкмоль/л} = 1,665 \text{ мг/л}$ . Для экстрагирования брали 10 г сырой моркови и 500 мл растворителя, что соответствует 20 г моркови на 1 литр. Следовательно, на 1 грамм моркови приходится 0,0833 или 0,0832 мг бета-каротина. Если суточная потребность в нем составляет 5 мг, то необходимо съесть 60,0 или 60,1 г моркови. Если школьник округлил ранее концентрацию до 1,7 мг/л, ответ будет 58,8 г, или если округлил 0,083х до 0,1 мг/г моркови, ответ будет 50 г. **ОКРУГЛЯЕТСЯ ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТВЕТ!***

**Задание 8 (7 баллов).** Чтобы удовлетворить суточную потребность в бета-каротине, человеку нужно ежедневно съедать **60,0** или **60,1** г сырой моркови.

Если ответ **50,0** или **58,8**, снимать 1 балл. Если школьник пишет **50** или **60**, а не **50,0** или **60,0**, тоже снимать 1 балл.

*Итак, содержание бета-каротина в моркови составляет 3,097 или 3,1 мкмоль/л, что в пересчете на 1 грамм будет равно  $3,097/20$  мкмоль/г или  $3,1/20$  мкмоль/г. Нужно умножить это на полученное школьником значение в Задании 8 (в граммах). Так как в ретиналь превращается только половина бета-каротина, нужно поделить это значение на 2, а из одной молекулы бета-каротина получается две молекулы ретиналя, то умножить на 2, то есть ничего не изменится, и этот делать не нужно. Итак, ответ будет:*

$$3,097/20 \times 60,0 = 9,3 \text{ мкмоль} \text{ или } 3,1/20 \times 60,0 = 9,3 \text{ мкмоль}$$

$$3,097/20 \times 60,1 = 9,3 \text{ мкмоль} \text{ или } 3,1/20 \times 60,1 = 9,3 \text{ мкмоль}$$

$$3,097/20 \times 58,8 = 9,1 \text{ мкмоль} \text{ или } 3,1/20 \times 58,8 = 9,1 \text{ мкмоль}$$

$$3,097/20 \times 50,0 = 7,7 \text{ мкмоль} \text{ или } 3,1/20 \times 50,0 = 7,8 \text{ мкмоль}$$

*Все эти ответы считать правильными в зависимости от ответа на Задание 8.*

*Если школьник считал иначе: в таком количестве моркови содержится 5 мг бета-каротина. В ретиналь превращается половина = 2,5 мг. Делим это количество на молекулярную массу, и получаем:*

*$2500 \text{ мкг} / 284 \text{ мкг}/\text{мкмоль} = 8,8 \text{ мкмоль}$ . Этот ответ тоже можно считать правильным, хотя и некоторой натяжкой! Две молекулы ретиналя весят больше, чем одна молекула бета-каротина, так как при образовании ретиналя в каждую «половинку» бета-каротина включается кислород! Учитывая это, нужно вводить поправку: делить на молекулярную массу бета-каротина и результат умножить на*

два. Тогда получим правильное значение, совпадающее со значением, полученным выше исходя из концентрации бета-каротина в соке:

$$(2500 \text{ мкг} / 537 \text{ мкг/мкмоль}) \times 2 = 9,3 \text{ мкмоль.}$$

**Задание 9 (5 баллов).** При употреблении такого количества сырой моркови в организме человека будет образовываться 9,3 микромоля ретиналя в сутки.

**ВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**  
**ЭКОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА ЖИВОТНЫХ**

**Задание 1. Морфология объекта (16 баллов).**

1.1. Ответьте на вопросы, представленные в таблице. (10 баллов)

**За каждый верный ответ 2 балла.**

Количество сегментов брюшка	<b>6</b>
Количество пар брюшных ног	<b>5 ИЛИ 6</b>
Количество лопастей в хвостовом веере	<b>5 (4)</b>
Количество ходильных ног	<b>10 (если указано 5–1 балл)</b>
Количество пар усиков	<b>2 (если указано 4 – 1 балл)</b>

1.2. Выберите букву, соответствующую отпрепарированной вами мандибулы.

Ответ: **В (6 баллов).**

**Задание 2. Систематическое положение объекта (4 балла).**

2.1. Семейство: **Б (4 балла).**

**Задание 3. Популяционная экология креветок (20 баллов).**

3.1. Численность популяции креветок в акватории: **46667 (4 балла; принимаем диапазон от 46200 до 47100).**

3.2. Среднее значение ( $\bar{X}$ ): **32896 (4 балла принимаем диапазон от 32696 до 33096).**

Выборочное стандартное отклонение ( $S$ ): **10514 (6 баллов принимаем диапазон от 10314 до 10714).**

3.3.

Верхняя граница интервала: **39212 (3 балла принимаем диапазон от 39012 до 39412).**

Нижняя граница интервала: **20788 (3 балла принимаем диапазон от 20588 до 20988).**

# 11 класс. ГЕНЕТИКА

## ЛИСТ ВЕРНЫХ ОТВЕТОВ

**Всего 40 баллов, 4 задания, дробные баллы не предусмотрены**

Задание 1 (11 баллов)

Число растений	Всего (1б.)	P-L- (1 б.)	ppL- (1 б.)	P-lL. (1 б.)	ppll (1 б.)
Наблюдаемое		4831	391	390	1338
Ожидаемое	6950	3909	1303	1303	434
Наблюдаемая доля гомозигот <i>ppll</i> (1 б.)	Частота гаметы <i>pl</i> (2 б.)		Расстояние между генами P и L (2 б.)		Гены у <i>PpLl</i> были в <u>цис</u> -положении
0,193	0,439		12		1 (б), ответ впишите

Комментарий – сначала находим общую сумму наблюдаемых потомков, потом от этой суммы вычисляем 1/16, 3/16 и 9/16. (Из-за округлений ожидаемое число потомков в сумме будет 6949, это не страшно). Если ожидаемое число потомков написано верно, но без округления, десятичной дробью, ставится полный балл. Для нахождения частоты гамет *pl* нужно извлечь квадратный корень из частоты гомозигот *ppll*, эти гаметы нерекомбинантные, как и *PL*, на рекомбинантные гаметы *Pl* и *pL* придется по 6%, в сумме 12% – то есть 12 сМ.

Задание 2 (13 баллов)

доля ооцитов с рекомбинацией 6% (1 б.) доля сперматоцитов с рекомбинацией 0% (1б.)

Комментарий: одной рекомбинации в мейозе соответствует 50% рекомбинантных гамет (сантиморганид), значит 3% рекомбинантных гамет соответствует 6% ооцитов с рекомбинацией. У самцов дрозофилы во-первых нет кроссинговера (но школьникам это знать не обязательно), во-вторых, X и Y хромосомы дрозофилы слабо гомологичны и не рекомбинируют (даже у самок с Y хромосомой)

в поколении F<sub>1</sub> все самки с нормальными (темно-красными) глазами (1 б.),

в поколении F<sub>1</sub> все самцы с белыми глазами (1б.)

самцы F <sub>2</sub> , белые глаза (2 б.)	самцы F <sub>2</sub> , ярко-красные глаза (2 б.)	самцы F <sub>2</sub> , нормальные глаза (2 б.)	самки F <sub>2</sub> , белые глаза (1 б.)	самки F <sub>2</sub> , ярко-красные глаза (1 б.)	самки F <sub>2</sub> , нормальные глаза (1 б.)
50%	35%	15%	50%	0%	50%

Комментарий: расстояние *w* равно 29,4 сМ, соответственно частота рекомбинантных гамет 15%, а нерекомбинантных 35%. При это надо учитывать крисс-кросс наследование по эпистатирующему гену *w*.

Задание 3 (9 баллов)

Функция Морганя - A (1 б.), Холдейна - C (1 б.), Касамби - B (1 б.),

Значения *r*, определенные для картирующей функции В составляют:

для *d*=40 *r*= 32 или 33 (1б.) для *d*=50 *r*= 38 (1б.) для *d*=60 *r*= 41 или 42 (1б.)

Значения  $r$ , определенные для картирующей функции  $C$  составляют:

для  $d=40$   $r=$  27 или 28 (1б.) для  $d=50$   $r=$  31 или 32 (1б.) для  $d=60$   $r=$  35 (1б.)

Комментарий: поскольку степени в числителе и знаменатели дроби функции Касамби равны ( $e^{4d}$ ), то при больших значениях  $d$  числитель почти равен знаменателю и вся функция Касамби довольно быстро приближается к асимптоте 0,5, значит это функция В. А – очевидно, что функция Моргана, тогда методом исключения. функция Холдейна – С. Для значений  $r$ , указанных с союзом «или», любое из двух засчитывается как верное.

Задание 4 (7 баллов)

Значение  $\lambda=$  1 (1 б.) для  $k=0$   $f(k)=$  0,368 (1 б.) для  $k=1$   $f(k)=$  0,368 (1 б.)

для  $k=2$   $f(k)=$  0,184 (1 б.) ожидаемая частота рекомбинантных гамет  $r=$  0,316 (2 б.)

Распределение Пуассона использует картирующая функция Холдейна (1 б.)

Комментарий: 50 сантиморганид соответствуют одному событию рекомбинации, значит  $\lambda=1$ , что сильно упрощает формулу и вычисления. По сути, надо найти значения  $1/e$  и  $1/2e$ . Для расчета  $r$  надо понимать, что фактически значение  $r$  определяется долей клеток без кроссинговера, поэтому нужно найти эту долю  $f(k=0)=0,368$ . Тогда доля клеток, в которых был хотя бы один кроссинговер будет  $1 - 0,368 = 0,632$ . Это число надо поделить на 2 (потому что даже при кроссинговере половина гамет останется нерекомбинантной), получаем 0,316 (32%). Это значение надо сопоставить со значениями из задания 3, когда  $d=50$  и  $r=31$  или 32 для функции Холдейна. Функции Моргана и Касамби не подходят.