

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по**  
**биологии. 2025–26 уч. год. 9 класс**  
**МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ (макс. 40 баллов)**

**Оборудование:** стереомикроскоп, лезвие или скальпель, препаровальные иглы (x2), пинцет, предметное стекло (x2), черная гелевая ручка.

**Объект исследования (на 1 человека):** кедровый орех (x4).

**Ход выполнения работы:**

1. Внимательно рассмотрите внешний вид предложенного объекта и аккуратно выполните задания.
2. **Внимательно внесите все свои ответы в ЛИСТ ОТВЕТОВ! Черновики и ответы на листе заданий не оцениваются.**
3. Рисунки и подписи к ним делайте черной ручкой. Рисунки, которых не будет видно на скан-копии работы, не будут оценены.
4. **Будьте аккуратны при использовании скальпеля или лезвия!**

**Критерии оценки рисунков:**

- рисунок крупный, на рисунке изображены требуемые части объекта, видны все предложенные для обозначения структуры;
- все детали объекта нарисованы правдоподобно с соблюдением реальных пропорций;
- рисунок выполнен аккуратно, все границы тканей или структур показаны четко, линиями; штриховкой или точками показаны характер поверхности или объем;
- рисунок детализирован, правдоподобно показаны мелкие детали структур, или правильно передана информация количестве изображенных структур.

**Задание 1.1.** Поместите объект (очищенный кедровый орех сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) на предметном стекле и внимательно рассмотрите его. Зарисуйте внешний вид очищенного ореха в ЛИСТЕ ОТВЕТОВ. Подпишите все увиденные структуры на поверхности объекта.

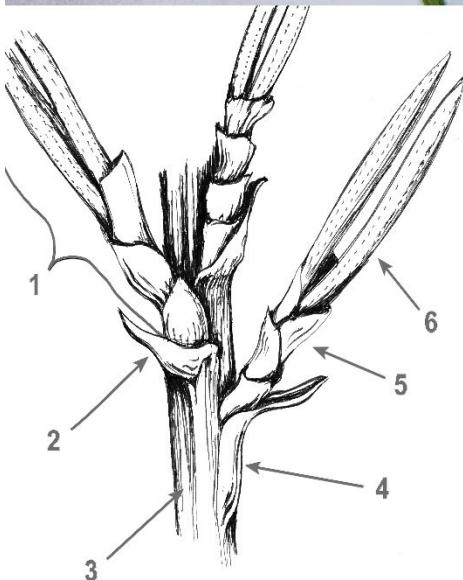
**Задание 1.2.** Осторожно продольно разломите содержимое кедрового ореха препаровальными иглами так, чтобы было видно исходное расположение целого зародыши внутри (также, для препаровки можно воспользоваться лезвием или скальпелем). Зарисуйте в ЛИСТЕ ОТВЕТОВ внешний вид зародыши, лежащего среди окружающих его структур. Подпишите все части зародыши, которые видны.

**Задание 1.3.** На предложенном изображении вы видите цельные неочищенные кедровые орехи и кедровые орехи с надломленной и частично снятой кожурой. Ответьте на вопрос:



Что именно удаляется при машинной обработке неочищенных кедровых орехов? Напишите ваш ответ в соответствующее поле в ЛИСТЕ ОТВЕТОВ.

**Задание 2.1.** Рассмотрите предложенные фотографии и рисунок однолетнего побега сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). В ЛИСТЕ ОТВЕТОВ сопоставьте структуры этого объекта (A-E) с их обозначениями на схеме (1-6).



- A) ауксибласт
- Б) брахибласт
- В) катафилл ауксибласта
- Г) катафилл брахибласта
- Д) листовая подушка
- Е) номофиляр

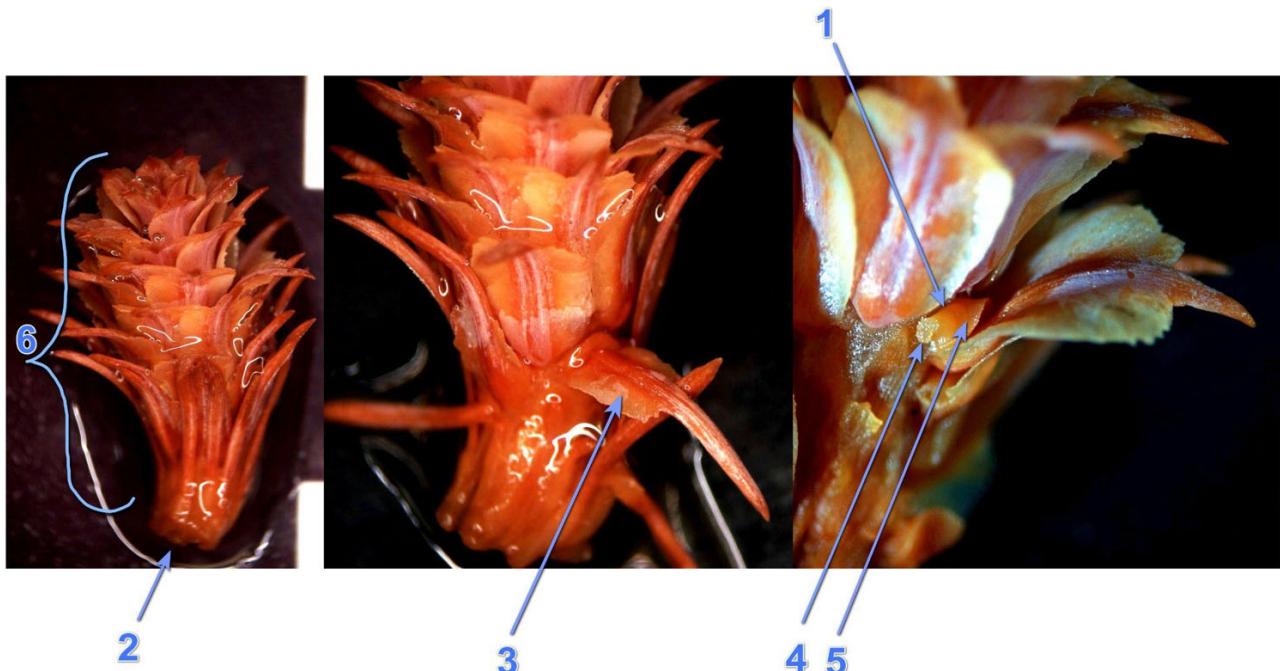
**Задание 2.2.** Ответьте на предложенные вопросы используя представленные в задании 2.1 фотографии. В ЛИСТЕ ОТВЕТОВ отметьте правильную букву.

**2.2.1.** Почки сосны открытые (A) или закрытые (B)?

**2.2.2.** Для сосны характерен моноподиальный (A) или симподиальный (B) тип нарастания?

**2.2.3.** Для сосны характерно акротонное (A) или базитонное (B) ветвление?

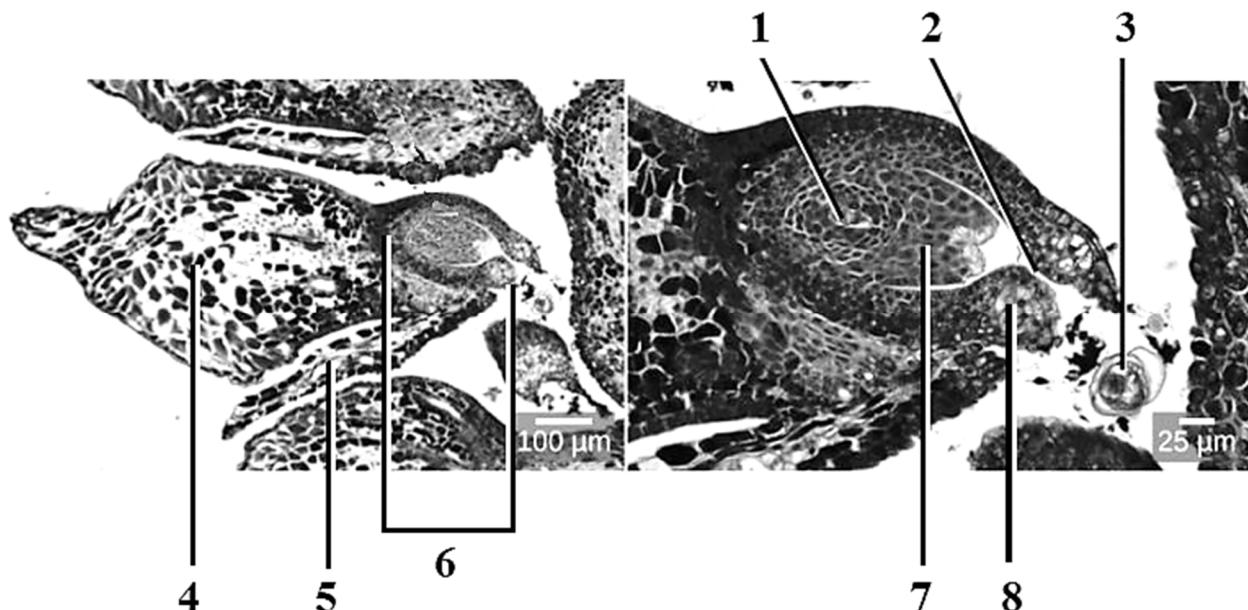
**Задание 3.** Рассмотрите предложенные фотографии молодой шишки лиственницы европейской (*Larix decidua* Mill.) В ЛИСТЕ ОТВЕТОВ сопоставьте структуры этого объекта (A-E) с их обозначениями на схеме (1-6).



- A) женская шишка  
Б) кроющая чешуя  
В) микропиле

- Г) ось первого порядка  
Д) семенная чешуя  
Е) семязачаток

**Задание 4.1.** Какие структуры можно увидеть на продольном срезе молодой шишки сосны? В ЛИСТЕ ОТВЕТОВ сопоставьте структуры этого объекта (A-3) с их обозначениями на срезе (1-8).



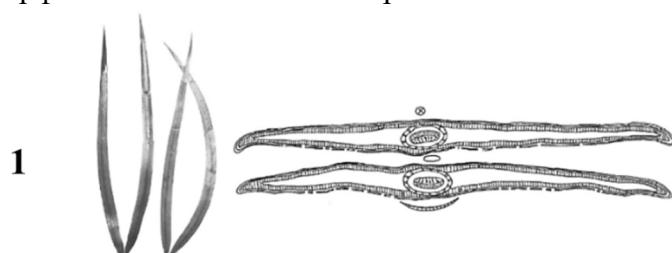
- А) интегумент  
Б) кроющая чешуя  
В) мегаспора  
Г) микропиле

- Д) нуцеллярный колпачок  
Е) пыльцевое зерно  
Ж) семенная чешуя  
З) семязачаток

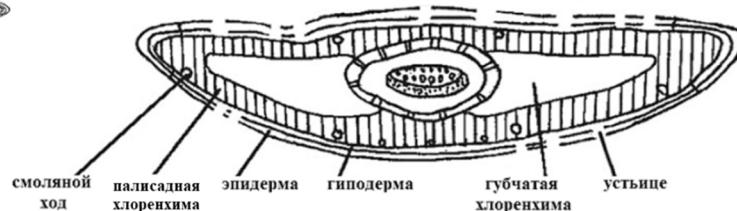
**Задание 4.2.** Когда происходит оплодотворение у сосны? В ЛИСТЕ ОТВЕТОВ запишите правильную букву.

- А. Через несколько часов после опыления  
Б. Через несколько дней после опыления  
В. Через несколько месяцев после опыления  
Г. Через год после опыления

**Задание 5.** Изучена морфология и анатомия зеленых листьев сосны Кремпфа (*Pinus krempfii* Lecomte), собранных в Южном Вьетнаме. Сосне Кремпфа в отличие от других сосновых, свойственны диморфные зеленые листья брахибластов. Особенности строения пластинки зеленых листьев позволяют говорить о наличии у данной сосны теневых и световых листьев, а также листьев переходного типа, что свойственно многим древесным растениям. Соотнесите морфологико-анатомическое строение листа с его типом:



- А) листья переходного типа  
Б) световые листья  
В) теневые листья



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 нутцеллярного колпачка		Эндосперм п
Подвесок (суспензор)		Эндотеста

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РИСУНКОВ (ЗАДАНИЕ 1.1)**

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.	1
Рисунок выполнен аккуратно, все границы тканей или структур показаны четко, линиями. Штриховкой или точками показаны характер поверхности или объем.	2

**Задание 1.2. [12 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 Зп
Остатки нутцеллярного колпачка		Эндосперм п
Подвесок (супензор)		Эндотеста

**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
Рисунок детализирован, правдоподобно показаны мелкие детали структур, или правильно передана информация количестве изображенных структур.	2

**Задание 1.3. [3 балла]**

Что именно удаляются при машинной обработке неочищенных кедровых орехов?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 2.1 [3 балла]**

Структура	1	2	3	4	5	6
Название						

**Задание 2.2 [3 балла]**

2.2.1		0,5 балла
2.2.2		0,5 балла
2.2.3		2 балла

**Задание 3. [3 балла]**

Структура	1	2	3	4	5	6
Название						

**Задание 4.1 [4 балла]**

Структура	1	2	3	4	5	6	7	8
Название								

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

**Задание 4.2 [1 балл]**

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Задание 5 [3 балла]**

Строение листа	1	2	3
Тип листа			

**Задания**  
**практического тура регионального этапа**  
**XXXXII Всероссийской олимпиады школьников по биологии.**  
**2025–26 уч. год. 9 класс**  
**ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (40 баллов)**

**Оборудование:** увеличительный прибор (стереомикроскоп, штативная или ручная лупа), настольная лампа (при отсутствии встроенного осветителя), пинцет, ножницы, препаровальные иглы (2 шт), препаровальная ванночка (в ней выдается объект), цветные булавки, ластик, чёрная гелевая ручка.

Все задания выполняются на **ЛИСТЕ ОТВЕТОВ**. Черновики и ответы на бланке заданий не оцениваются.

**Задание 1 (10 баллов)**

Используя предложенный определительный ключ (*Приложение 1*), выясните номер отряда, к которому принадлежит **объект** и запишите номер отряда в **ЛИСТ ОТВЕТОВ**. Запишите в **ЛИСТЕ ОТВЕТОВ** номера тез, по которым Вы дошли до нужного отряда.

**Как пользоваться определительным ключом:** Прочтите утверждение, указанное в пункте определительного ключа (*Приложение 1*). Если Вы согласны с этим утверждением, спускаетесь на один пункт ниже. Если не согласны, то переходите к пункту, указанному в скобках. Следуйте от пункта к пункту, пока не дойдете до номера отряда.

**Список терминов, используемых в определительном ключе:**

*Карапакс (головогрудной щит)* – панцирный щиток, прикрывающий часть сегментов тела со спинной и иногда с боковых сторон.

*Тельсон (анальный сегмент)* – последний сегмент тела, на котором открывается анальное отверстие.

*Фурка* – нерасчленённые парные придатки тельсона ракообразных, часто вооружённые шипами или щетинками.

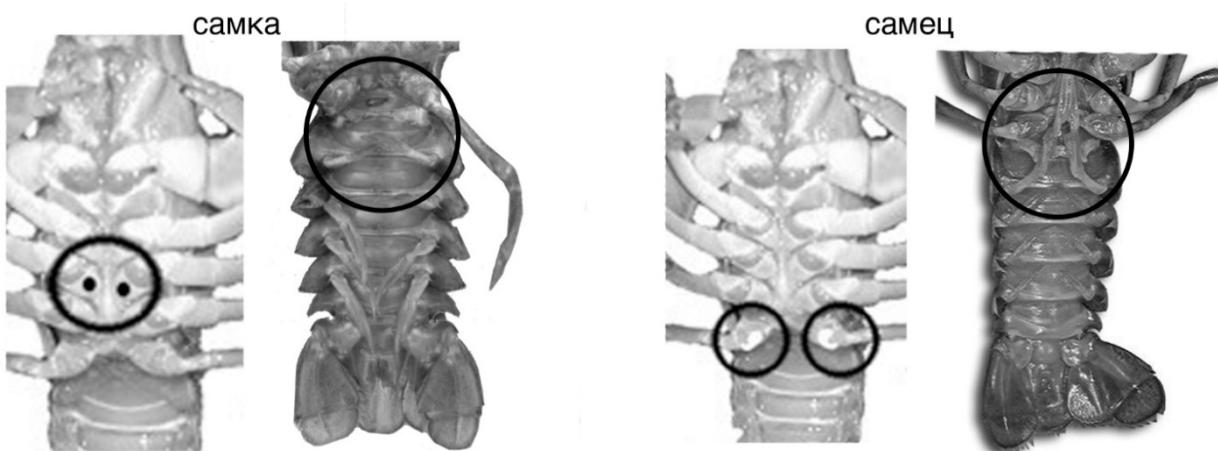
## Задание 2 (6 баллов)

Назовите тип, класс и отряд, к которому принадлежит объект. В **ЛИСТ ОТВЕТОВ** впишите названия таксонов на русском или на латыни. Укажите по одному определительному признаку, характерному для данного типа, класса и отряда.

## Задание 3 (10 баллов)

3.1. Определите пол животного, ориентируясь на схемы, данные ниже. В **ЛИСТ ОТВЕТОВ** впишите, самец это или самка, и напишите, по каким признакам Вы это определили.

3.2. В **ЛИСТЕ ОТВЕТОВ** зарисуйте конечность, на которой расположено половое отверстие, обращая внимание на точное количество члеников конечности и их форму. **Подпишите половое отверстие.** Укажите, к какому отделу тела относится эта конечность.



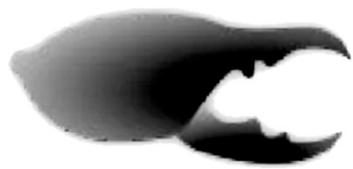
## Задание 4 (4 балла)

Внимательно рассмотрите объект и определите количество пар конечностей с настоящими креплениями. В **ЛИСТЕ ОТВЕТОВ** запишите число (обратите внимание, что это должно быть число пар конечностей, а не общее число ножек). Назовите отделы тела, на которых расположены конечности с креплениями, и укажите, сколько пар крепленосных конечностей на каждом из этих отделов.

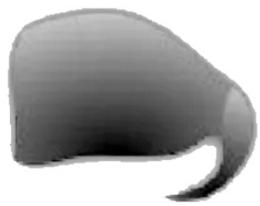
*Настоящая крепление* – крепление, образованная двумя параллельными «пальцами», один из которых (неподвижный) является продолжением предпоследнего членика конечности, а другой (подвижный) является последним члеником, прикрепленным к выступу предпоследнего членика.

*Ложная крепление* – крепление, образованная подвижным последним члеником, который сгибается к предпоследнему членику.

настоящая клешня



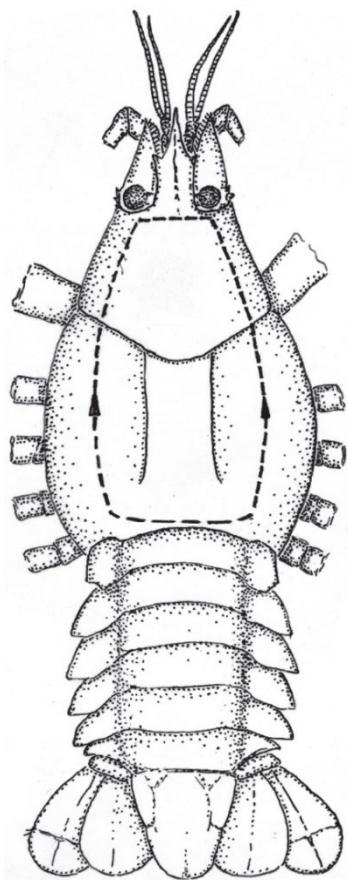
ложная клешня



**Задание 5 (10 баллов)**

5.1. Вскройте объект ножницами так, как показано на схеме ниже. Аккуратно удалите вырезанную часть панциря. На вскрытом объекте найдите пищеварительную железу (печень) и отметьте ее расположение булавкой. Отложите вскрытый объект на край рабочего стола рядом с номером стола. Задание будет проверено после завершения тура, поэтому важно аккуратно воткнуть булавку строго в печень.

5.2. Напишите в **ЛИСТЕ ОТВЕТОВ**, какие функции выполняет печень в организме объекта.



*Приложение 1.*

**Определительный ключ**

- 1 (35) Не прикрепленные формы.
- 2 (26) Бентосные организмы. Если организм плавающий, то размеры не превышают 5 мм. На брюшке, если оно не редуцировано, есть конечности.
- 3 (17) Карапакс (головогрудной щит) имеется.
- 4 (5) Сегментов брюшка семь. Брюшко до четвертого сегмента включительно закрыто карапаксом. Тельсон с фуркой. ----- **Отряд 1**
- 5 (4) Сегментов брюшка не более 6. Ни один из них не закрыт карапаксом. Тельсон без фурки.
- 6 (7) Карапакс значительно шире брюшка. Последние брюшные конечности палочковидные. ----- **Отряд 2**
- 7 (6) Ширина карапакса ненамного превышает ширину брюшка или равна ей. Последние брюшные конечности, если они есть, широкие и плоские.
- 8 (9) Глаза сидячие. ----- **Отряд 3**
- 9 (8) Глаза стебельчатые или редуцированы.
- 10 (11) Жабры не прикрыты карапаксом. ----- **Отряд 4**
- 11 (10) Жабры прикрыты карапаксом.
- 12 (13) Рострума нет. ----- **Отряд 5**
- 13 (12) Рострум есть.
- 14 (15) Карапакс расширен и имеет треугольную форму. Брюшко подогнуто под грудь. ----- **Отряд 6**
- 15 (14) Карапакс узкий, продолговатый. Брюшко не подогнуто под грудь. -- **Отряд 7**
- 17 (3) Карапакса нет.
- 18 (21) Тело цилиндрическое или уплощенное в спиннобрюшном направлении. Брюшко никогда не редуцировано.
- 19 (20) Вторая пара грудных ног несет клешни. ----- **Отряд 8**
- 20 (19) Вторая пара грудных ног без клешней. ----- **Отряд 9**
- 21 (18) Тело сжато с боков или тонкое, длинное, палочковидное. Брюшко есть или редуцировано.
- 22 (23) Брюшкоrudиментарно, 5 пар грудных конечностей. ----- **Отряд 10**
- 23 (22) Брюшко хорошо развито, 7 пар грудных ног.
- 24 (25) Сегментов брюшка 4. Пелагические формы. ----- **Отряд 11**
- 25 (24) Сегментов брюшка 6. Формы в основном бентосные. ----- **Отряд 12**
- 26 (2) Планктонные организмы. Размер животных обычно меньше 1 мм, конечностей на брюшке нет.
- 27 (28) Тело явственно расчленено и не заключено в раковину. ----- **Отряд 13**
- 28 (27) Сегментация выражена не ясно, тело заключено в раковину.
- 29 (30) Глаза слабо развиты или их нет. ----- **Отряд 14**
- 30 (29) Имеется крупный непарный глаз. ----- **Отряд 15**
- 35 (1) Прикрепленные к субстрату формы. ----- **Отряд 16**

## ЛИСТ ОТВЕТОВ

### ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

#### Задание 1 (10 баллов)

Номер отряда: \_\_\_\_\_ (2 балла).

Последовательность тез: \_\_\_\_\_ (8 баллов).

#### Задание 2 (6 баллов)

Тип: \_\_\_\_\_ (1 балл).

Признак типа: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (1 балл).

Класс: \_\_\_\_\_ (1 балл).

Признак класса: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (1 балл).

Отряд: \_\_\_\_\_ (1 балл).

Признак отряда: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (1 балл).

#### Задание 3 (10 баллов).

3.1 (5 баллов).

Пол животного: \_\_\_\_\_.

Обоснование (не менее 2 признаков): \_\_\_\_\_

---

---

---

---

**3.2 (5 баллов).**

Конечность, на которой расположено половое отверстие (рисуйте и подписывайте ручкой). *Подпишите половое отверстие и к какому отделу тела относится эта конечность.*

**Задание 4 (4 балла).**

Количество пар конечностей с настоящими клешнями: \_\_\_\_\_ (2 балла).

Отделы тела, на которых расположены конечности с настоящими клешнями (с указанием количества пар конечностей на каждом из этих отделов:

---

---

(2 балла).

**Задание 5 (10 баллов).**

Вскрытие и определения органа (заполняется жюри): \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (7 баллов).

Функции печени (3 балла): \_\_\_\_\_

---

---

---

---

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по**  
**биологии. 2025-26 уч. год. 9 класс**  
**ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ (максимум 40 баллов)**

**Оборудование:**

1. Микроскоп
2. Калькулятор
3. Салфетки
4. Листы с заданиями
5. Лист ответов

**Материалы:**

1. Микропрепарат

*Перед работой убедитесь, что препарат не поврежден. Если это не так, поднимите руку, и к Вам подойдет член жюри.*

**Задание 1 (19 баллов). Изучение микропрепарата под микроскопом.**

*Будьте осторожны при работе с микроскопом и микропрепаратором. В случае повреждения Вами препарата его замена не производится, а баллы за работу с этим препаратом не начисляются.*

*После завершения работы с заданием 1 поднимите руку и дождитесь члена жюри, который проверит сохранность микропрепарата и его номера. Данное задание необходимо выполнить не позже, чем за **15 минут** до окончания кабинета!*

Каждый микропрепарат имеет свой уникальный номер. Внесите этот номер в **Лист ответов**. Поместите микропрепарат в микроскоп, настройте необходимое освещение, резкость. Изучите препарат при двух разных увеличениях, затем выполните предложенные задания (1.1-1.6).

**1.1. (1 балл)** Определите, является ли орган, срез которого представлен на вашем микропрепараторе, полым (А), паренхиматозным (Б) или данное определение к нему не применимо (В). Впишите соответствующую букву в **Лист ответов**.

**1.2. (2 балла)** Определите орган, срез которого представлен на микропрепараторе. Впишите название органа в **Лист ответов**.

**1.3. (1 балл)** Выберите из списка, к какой системе органов относится данный орган. Впишите выбранный номер в **Лист ответов**.

**Системы органов:**

- 1 – Пищеварительная
- 2 – Нервная
- 3 – Дыхательная
- 4 – Эндокринная
- 5 – Кровеносная
- 6 – Выделительная
- 7 – Половая
- 8 – Опорно-двигательная
- 9 – Органы чувств
- 10 – Ни к одной из выше перечисленных

**1.4. (2 балла)** Впишите в **Лист ответов** названия ещё двух органов, относящихся к той же системе органов.

**1.5. (8 баллов)** Изучите структуры, которые видны на микропрепарate. Выберите из списка структуры, которые различимы на микропрепарate при увеличении 40x10, впишите их номера (или номер) в **Лист ответов**.

**Структуры:**

- 11 – кровеносный сосуд
- 12 – эпителий
- 13 – капсула
- 14 – эритроцит
- 15 – альвеола
- 16 – хрящ
- 17 – тельце Гассала
- 18 – железа
- 19 – фолликул
- 20 – синапс
- 21 – крипта
- 22 – центросома
- 23 – саркомер
- 24 – десцеметова мембрана
- 25 – ядерная пора
- 26 – вставочный диск

**1.6. (5 баллов)** Выберите из списка заболевания, которые непосредственно связаны с нарушением работы органа, срез которого на Вашем микропрепарate. Впишите их номера (или номер) в **Лист ответов**. Если ни одно из заболеваний не подходит, поставьте прочерк.

**Заболевания:**

- 27 – Инсульт
- 28 – Цистит
- 29 – Колит
- 30 – Пневмония
- 31 – Гастрит
- 32 – Миозит
- 33 – Сколиоз
- 34 – Миопия
- 35 – Астма
- 36 – Дерматит

**Задание 2 (2 балла). Решение задачи.**

При бронхиальной астме происходит сужение просвета бронхов. Пусть нормальный диаметр крупного бронха составляет 8 мм, а при астме диаметр уменьшается на 50%. Длина бронха 5 см. Вязкость воздуха  $\eta=1.8 \times 10^{-5}$  Па·с. Рассчитайте, во сколько раз увеличится сопротивление воздуха в бронхе при его сужении. Впишите целое число в **Лист ответов**. Сопротивление рассчитывается по формуле Пуазейля:

$$R = \frac{8 * \eta * l}{\pi * r^4}$$

где  $r$  — радиус бронха (м),  $l$  — длина бронха (м).

**Задание 3 (5 баллов). Регуляция просвета бронхов.**

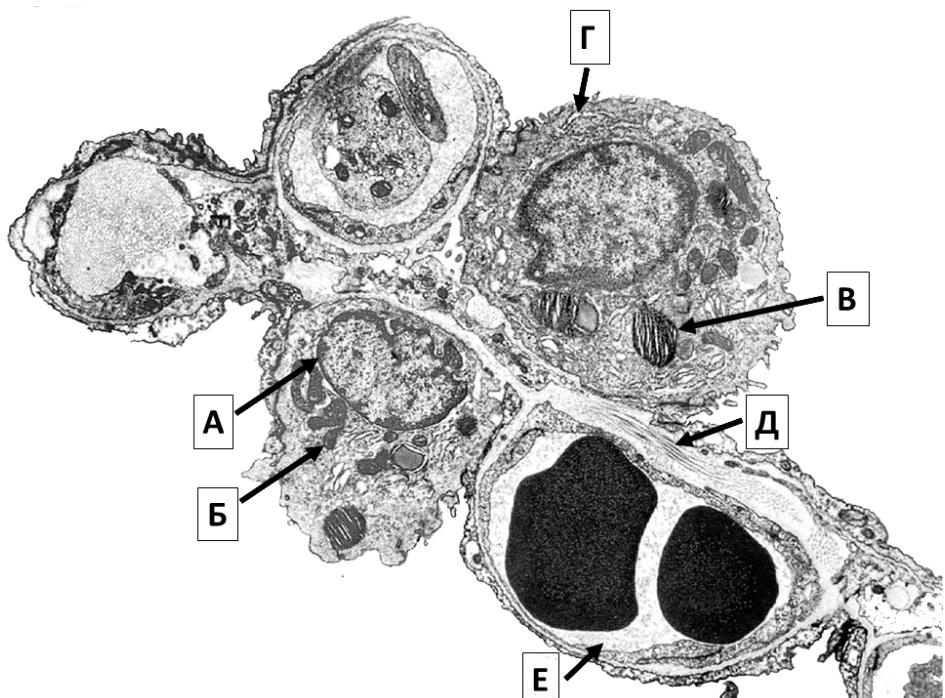
Какие из перечисленных факторов могут вызывать сужение просвета бронхов? Впишите выбранные номера (номер) в **Лист ответов**.

1. Спазм гладкой мускулатуры бронхов

2. Отёк слизистой оболочки дыхательных путей
3. Воспаление и гиперсекреция слизи
4. Пониженное артериальное давление
5. Курение
6. Повышение уровня кислорода в крови
7. Повреждение эпителия бронхов
8. Гипервентиляция лёгких
9. Активация симпатической нервной системы
10. Активация парасимпатической нервной системы

**Задание 4 (7 баллов). Работа с микрофотографией.**

Перед Вами электронная микрофотография (Рисунок 1) стенки альвеолы, на которой буквами обозначены различные структуры (А-Е). Соотнесите эти структуры с их названиями в таблице и функциями из списка ниже (1-10). Каждой структуре может соответствовать несколько функций. При ответе могут быть использованы не все функции из списка. Заполните таблицу в **Листе ответов**.



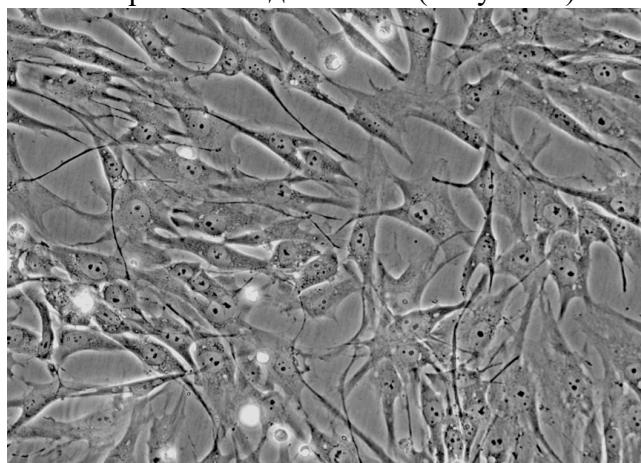
**Рисунок 1. Микрофотография стенки альвеолы.**

**Функции:**

1. Хранение и передача основной генетической информации
2. Генерация потенциала действия
3. Содержит фибриноген
4. Синтез мРНК коллагена I типа
5. Деградация и утилизация повреждённых органелл
6. Обеспечение прочности внеклеточного матрикса
7. Формирование защитного липидного слоя
8. Окислительное фосфорилирование
9. Регуляция апоптоза с участием цитохрома С
10. Синтез белкового компонента сурфактанта

**Задание 5 (7 баллов). Предел Хейфлика.**

В 1962 году учеными Леонардом Хейфликом и Полом Мурхедом из легочной ткани abortивного эмбрионального материала была получена первичная клеточная линия, микрофотографию клеток которой Вы видите ниже (Рисунок 2).



**Рисунок 2. Микрофотография клеток линии, полученной из легочной ткани abortивного эмбрионального материала.**

**5.1. (2 балла)** Выберите, к какому типу относятся клетки этой линии, и впишите выбранную букву ответа в поле в **Листе ответов**:

- А) Нейроны
- Б) Кардиомиоциты
- В) Фибробlastы
- Г) Остеобlastы
- Д) Гепатоциты
- Е) Адипоциты

Изучая клетки полученной линии, Хейфлик с коллегами пришли к выводу, что клетки могут произвести только определенное ограниченное количество делений, после чего теряют эту способность. Обнаруженное явление было названо пределом Хейфлика, и для клеток упомянутой клеточной линии он составляет приблизительно 50 делений.

**5.2. (2 балла)** В лабораторных условиях культивировали первичную культуру, полученную Хейфликом и коллегами. Для нормального роста клеток их высевали в культуральные чашки Петри, содержащие среду со всеми необходимыми компонентами. Далее эти чашки Петри помещали в инкубатор, где были созданы определенные условия: температура около 37°C, нужная влажность. Кроме того, в инкубаторе необходимо было поддерживать повышенное относительно атмосферного парциальное давление определенного газа. Впишите название этого газа в поле в **Листе ответов**.

**5.3. (3 балла)** После выделения клетки линии делились до получения монослоя, а затем их пересевали (пассировали) в новые культуральные чашки Петри. На 4-м пассаже, когда клетки культуры уже совершили несколько делений с момента выделения, была определена плотность клеточной культуры: она составила  $1 \times 10^5$  клеток на миллилитр. Для продолжения эксперимента пересеяли часть этих клеток в новую культуральную чашку Петри в концентрации  $1 \times 10^4$  клеток на миллилитр общим объемом 5 мл. Культивирование снова проводилось до получения монослоя, при этом было зафиксировано, что за этот период клетки совершили 2 полных удвоения популяции. Сколько клеточных делений осталось до достижения культурой предела Хейфлика, если

принять, что клетки этой культуры всегда делятся с одинаковой скоростью? Ответ в виде целого числа впишите в поле в **Листе ответов**.

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 \_\_\_\_\_

<b>1.1. Тип органа</b> <b>1 балл</b>	<b>1.2. Название органа</b> <b>2 балла</b>	<b>1.3. Система органов</b> <b>1 балл</b>	<b>1.4. Органы</b> <b>2 балла</b>	<b>1.5. Структуры</b> <b>8 баллов</b>	<b>1.6. Заболевания</b> <b>5 баллов</b>

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

Сопротивление увеличится в \_\_\_\_\_ раз.

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

Фактор(ы), вызывающие сужение просвета бронхов: \_\_\_\_\_

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

Заполните таблицу.

<b>Структура</b>	<b>Буква на фотографии</b>	<b>Функция(и)</b>
ламеллярные гранулы		
шероховатый эндоплазматический ретикулум		
митохондрия		
ядро		
плазма		
коллагеновые волокна		

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

<b>5.1. Тип клеток</b> <b>2 балла</b>	<b>5.2. Газ</b> <b>2 балла</b>	<b>5.3. Предел Хейфлика</b> <b>3 балла</b>