

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 микропрепаратом. 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 микропрепарате, 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 микропрепарате. 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 микропрепарате. Выберите из списка структуры, которые различимы на микропрепарате 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 Гассалья
- 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 микропрепарате. 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**.

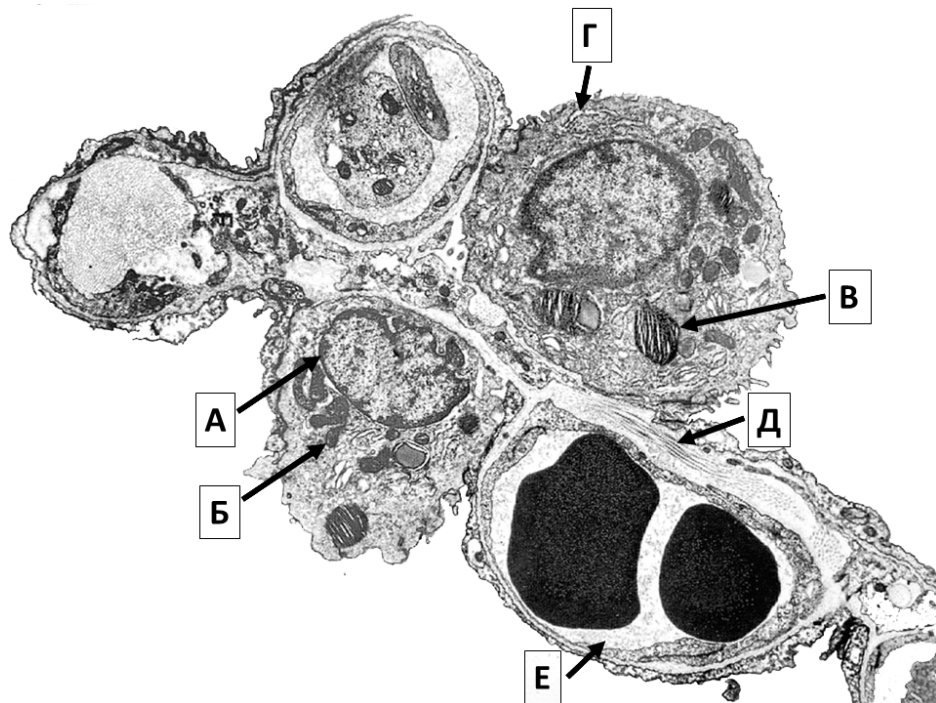


Рисунок 1. Микрофотография стенки альвеолы.

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 абортивного эмбрионального материала была получена первичная клеточная линия, микрофотографию клеток которой Вы видите ниже (Рисунок 2).

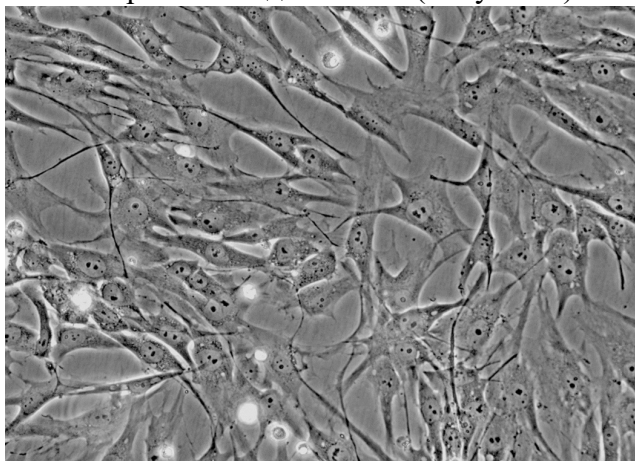


Рисунок 2. Микрофотография клеток линии, полученной из легочной ткани абортивного эмбрионального материала.

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) Фибробласты
- Г) Остеобласты
- 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 пересеивали (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 1×10^5 клеток на миллилитр. Для продолжения эксперимента пересеяли часть этих клеток в новую культуральную чашку Петри в концентрации 1×10^4 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 _____

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

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.

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

Задание 5 (7 баллов). Предел Хейфлика. Оценка: _____

5.1. Тип клеток 2 балла	5.2. Газ 2 балла	5.3. Предел Хейфлика 3 балла