

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по**  
**биологии. 2025-26 уч. год. 10 класс**

**АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ**

**Оборудование и объекты исследования:** микроскоп, предметное стекло с матовой областью для подписи, покровные стекла, лезвие, препаровальные иглы, краситель (смесь спиртового раствора флороглюцина и концентрированной соляной кислоты), фильтровальная бумага, кусочек пенопласта, стакан с водой, пипетка, капельница с глицерином, исследуемый объект.

**Ход работы:**

1. Рассмотрите предложенные Вам объекты: три идентичных органа высшего растения. Приготовьте временный анатомический препарат. Для этого сделайте несколько тонких поперечных срезов центральной (наиболее толстой) части любого из трех данных объектов с помощью лезвия, перенесите их с помощью иглы в каплю воды на предметное стекло. При необходимости (если первого объекта недостаточно для получения хорошего среза) используйте второй и/или третий объект. С помощью игл выберите один или несколько лучших срезов и проведите их окраску.

Методика окрашивания микропрепарата:

- а. Фильтровальной бумагой уберите лишнюю воду и проведите окрашивание срезов смесью флороглюцина и соляной кислоты. Добавьте к препарату несколько капель данной смеси; с помощью иглы проконтролируйте, что срезы вступили в контакт с красителем; наблюдайте за срезами не более минуты, чтобы убедиться, что окраска прошла.
- б. Когда проявится окрашивание, уберите лишнюю жидкость фильтровальной бумагой и добавьте каплю глицерина. Накройте препарат покровным стеклом. Подпишите микропрепарат своим шифром. После завершения работы **сдайте подписанный препарат преподавателю** для дальнейшей оценки. При наличии в сданном препарате нескольких срезов оценивается лучший из них.

Критерии оценивания качества микропрепарата (пункт 1 в **ЛИСТЕ ОТВЕТОВ**):

1	Тонкий в 1-2 клетки/толстый, но с различимыми анатомическими структурами	2/0
2	Строго ровный поперечный срез / скошенный	2/0
3	Хорошо прокрашенный / не окрашенный (реакция с флороглюцином не прошла)	2/0
4	Целостный / разорванный, фрагментарный	2/0
5	Отсутствие пузырьков воздуха и включений в поле зрения/наличие пузырьков воздуха и включений, мешающих изучению структур	2/0

**Примечание: толстый срез, на котором анатомические структуры неразличимы, оценивается в 0 баллов.**

2. Изучите временный микропрепарат с помощью светового микроскопа на малом и большом увеличении. Зарисуйте поперечный срез в бланке для ответов в поле для рисунка. На рисунке должен быть изображен **полный срез (не сектор)**. Прорисовка отдельных клеток не нужна, сделайте **схематичный рисунок**, используя для изображения различных тканей условные обозначения, **указанные в таблице 1**. Рисунок должен быть крупным (занимать большую часть поля).

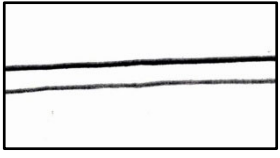
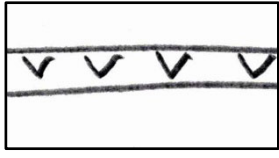
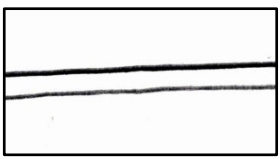
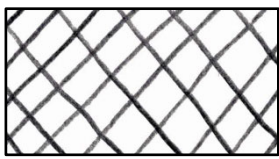
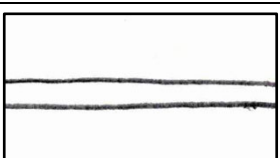
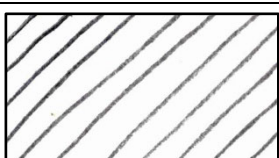
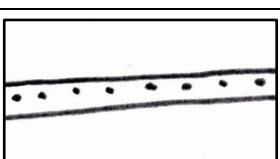
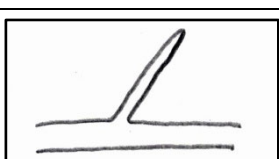
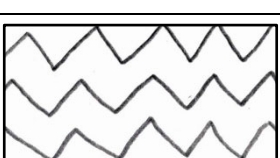
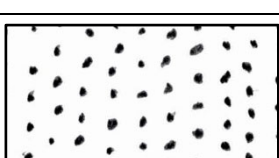
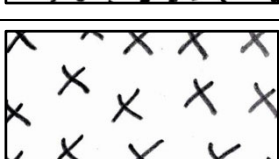
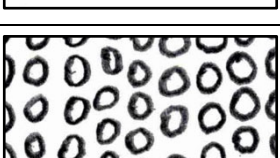
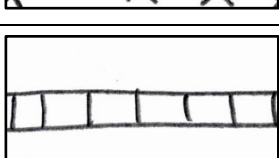
Критерии оценивания качества рисунка (пункт 2 в **ЛИСТЕ ОТВЕТОВ**):

1	Рисунок крупный, верно ориентированный, изображена требуемая часть среза (как это указано в задании).	1/0
2	Рисунок среза соответствует сданному препарату. Должны быть изображены все действительно присутствующие на Вашем препарате анатомические структуры из перечня, предоставленного рядом с полем для рисунка.	1/0
3	Ткани и структуры должны быть изображены согласно условным обозначениям, данным в таблице 1.	1/0
4	Линии, обозначающие границы тканей, должны быть четкими не разорванными, отражать реальную картину соотношения границ тканей и размеров анатомических	1/0

структур.

**Примечание:** при отсутствии сданного на оценку препарата поперечного среза рисунок оценивается в 0 баллов.

**Таблица 1.** Условные обозначения тканей и структур на схематичном рисунке.

Название ткани или структуры	Способ изображения на схематичном рисунке	Название ткани или структуры	Способ изображения на схематичном рисунке
Абаксиальная эпидерма		Обкладка смоляного хода	
Адаксиальная эпидерма		Склеренхима (волокна)	
Выстилка смоляного хода (эпителий)		Трансфузионная ткань	
Гиподерма		Трихома	
Колленхима		Флоэма	
Кранц-обкладка		Хлоренхима	
Ксилема		Эндодерма	

**3.** Из предоставленного перечня анатомических структур (рядом с полем для рисунка), найдите те, которые Вы наблюдали на приготовленном препарате. Соедините стрелками (линиями) их местоположение на рисунке с названием. Помните, что на рисунке должны быть изображены действительно присутствующие на Вашем препарате анатомические структуры. **Невыбранные структуры зачеркните, обозначив тем самым их отсутствие на препарате.**

4. Ответьте на тестовые вопросы к заданию. Ответы впишите в матрицу на листе ответов:

Тестовые задания с единственным вариантом ответа. В матрице ответов впишите букву верного варианта напротив номера вопроса.

1. Судя по анатомическим особенностям, изученное Вами растение можно отнести к таксону:

- А. Зеленые мхи (Bryopsida);
- Б. Плауновые (Lycopodiopsida);
- В. Хвойные (Pinopsida);
- Г. Покрытосеменные (Magnoliopsida).

2. Установить принадлежность изученного растения к данному таксону можно по наличию на изготовленном Вами срезе:

- А. множества массивов ксилемы, окруженных единым массивом флоэмы;
- Б. вторичной ксилемы и флоэмы;
- В. гиалоцистов и хлороцистов;
- Г. трансфузионной ткани, окруженной эндодермой.

3. Особенности строения ассимиляционной ткани, наблюдаемые на изготовленном Вами препарате, позволяют утверждать, что для данного растения характерен фотосинтез:

- А. С3 типа;
- Б. С4 типа;
- В. САМ типа;
- Г. растение бесхлорофилльное.

Тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5 верных утверждений). В матрице ответов поставьте крестик напротив каждого варианта в графе «верно» или «неверно».

4. В изученном Вами органе растения можно обнаружить клетки следующих типов (возможно, не все из них попали в плоскость Вашего среза):

- А. клетки-спутницы;
- Б. членики сосудов;
- В. ситовидные клетки;
- Г. трахеиды;
- Д. замыкающие клетки устьиц.

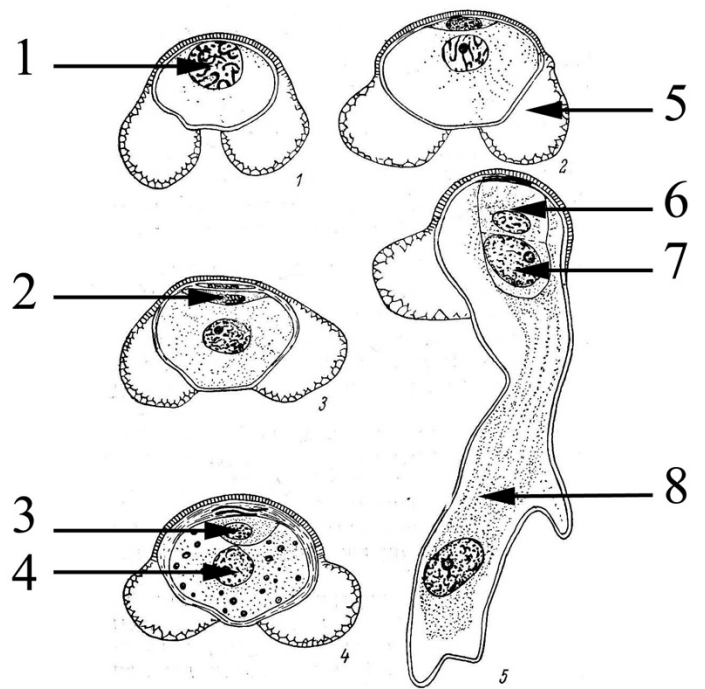
5. Для растения, орган которого Вы изучили на срезе, характерно:

- А. вторичное утолщение стебля и корня;
- Б. наличие торусов в порах трахеид;
- В. надземное прорастание семян;
- Г. наличие триплоидного эндосперма в семени;
- Д. развитие зародышевого мешка.

Задания, требующие установления соответствия. В матрице ответов проставьте по одной букве напротив каждой цифры.

6. На рисунке справа изображены стадии развития пыльцевого зерна, характерные для исследованного Вами растения. Укажите соответствие названий структур с номерами на рисунке:

- А. ядро сифоногенной клетки;
- Б. пыльцевая трубка;
- В. проталлиальная клетка;
- Г. базальная клетка (клетка-ножка);
- Д. генеративная клетка;
- Е. сперматогенная клетка;
- Ж. ядро микроспоры;
- З. воздушный мешок.



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:

СТРУКТУРА:		СТРУКТУРА:
Адаксиальная эпидерма		Хлоренхима
Гиподерма		Эндодерма
Колленхима		Кранц-обкладка
Ксилема		Обкладка смоляного хода
Флоэма		Выстилка смоляного хода (эпителий)
Склеренхима (волокна)		Абаксиальная эпидерма
Трансфузионная ткань		Трихома

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											_____ (макс. 1)	
2											_____ (макс. 1)	
3											_____ (макс. 1)	
4		А	Б	В	Г	Д					_____ (макс. 2,5)	
	верно											
	неверно											
5		А	Б	В	Г	Д					_____ (макс. 2,5)	
	верно											
	неверно											
6	цифры	1	2	3	4	5	6	7	8			_____ (макс. 4)
	буквы											

**Задания практического тура регионального этапа  
42-й Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2025–26 уч. год. 10 класс**

**ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ (макс. 40 баллов)**

**ЗАДАНИЕ 1. (макс. 9 баллов) – ОБЪЕКТ №1: череп млекопитающего**

1. Рассмотрите череп млекопитающего. Определите, к какому отряду принадлежит данный объект (2 балла).

**Отряд** \_\_\_\_\_

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).

**Зубная формула** \_\_\_\_\_

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).

Плотоядное животное		Растительноядное животное			Смешанноядное (употребляет и растительный, и животный корм)
Хищник	Насекомоядное	Преимущественно травоядное	Питается преимущественно семенами	Поедающее преимущественно кору, ветви и/или их листья	

**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.

Характеристика	Объект №2 (макс. 15,5 балла)	Объект №3 (макс. 15,5 балла)
<i>Класс</i>		
<i>Отряд</i>		
<i>Семейство</i>		
<i>Род</i>		
<i>Вид</i>		
<i>Место в пищевой цепи</i>		

**ЗАДАНИЕ 2 (продолжение).**

<b>Характеристика</b>	<b>Объект №2</b>	<b>Объект №3</b>
<i>Специфические особенности биологии ВИДА</i>		

Шифр \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура регионального этапа 42-й Всероссийской олимпиады школьников**  
**по биологии. 2025-26 уч. год. 10 класс**

**ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ (максимум 40 баллов)**

Дорогие участники! В видеозаписи продолжительностью 6 минут 40 секунд вам будут представлены лабораторные исследования крови. Внимательно посмотрите видеозапись, проанализируйте процедуры, происходящие на экране, и ответьте на вопросы **заданий 1 – 9**. Видеозапись будет многократно повторяться в течение всего времени проведения кабинета.

**Часть 1 (20 баллов): Исследование №1.**

Оборудование, используемое в видеофрагменте: планшет серологический, пипетка-дозатор, наконечники для дозатора, пастеровские пипетки, перчатки, халат лабораторный.

Материалы, используемые в видеофрагменте: образцы крови (3 шт., в пробирках 1-3), цоликлоны анти-А, анти-В, анти-АВ, анти-D супер, изотонический 0,9% раствор хлорида натрия.

**Задание 1: Определение группы крови и резус-принадлежности (6 баллов).** Используя видеозапись, проведите определение группы крови и резус-принадлежности (антиген D) для каждого пациента. Ответы внесите в виде цифрового и буквенного обозначения в таблицу в **Листе ответов**.

*Список цифровых и буквенных обозначений для заполнения полей в таблице:*

I	III	Rh-
II	IV	Rh+

**Задание 2: Раствор хлорида натрия (1 балл).** Кратко поясните, зачем при типировании крови в видеозаписи был использован изотонический раствор хлорида натрия? Запишите свой ответ в специальное поле в **Листе ответов**.

**Задание 3: Переливание крови (13 баллов).** Понятно, что человеку нужно переливать кровь своей группы с учетом дополнительных факторов. Тем не менее, в безвыходной ситуации иногда приходится переливать кровь и других групп. Определите, какую кровь можно переливать каждому из пациентов без тяжелых последствий, при условии:

**3.1.** Первого переливания крови в жизни пациента (первичного контакта с кровью другого человека);

**3.2.** Повторного переливания крови того же донора.

В **Листе ответов** впишите «ДА» в ячейку таблицы, если переливать кровь можно, или впишите «НЕТ», если переливать кровь нельзя.

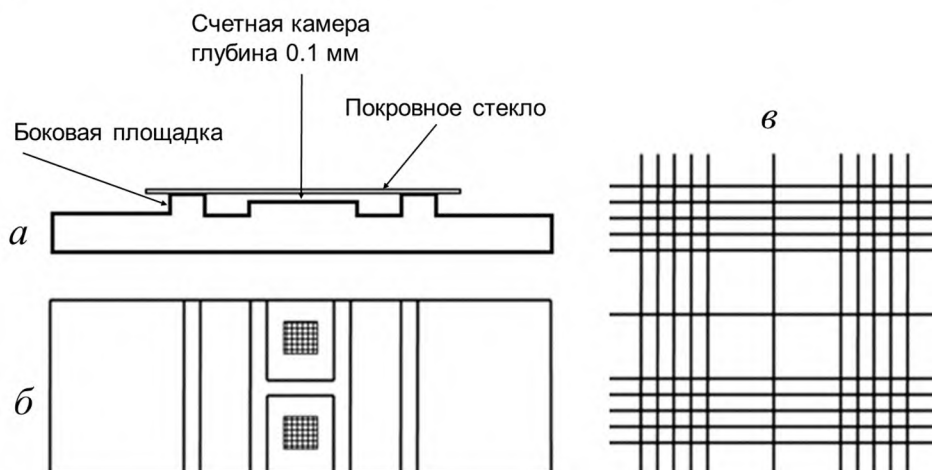
**3.3.** Плазму крови какого пациента можно перелить двум остальным пациентам в экстренном случае, при отсутствии одногруппной плазмы? В **Листе ответов** обведите нужный ответ.

**Часть 2 (8 баллов): Исследование №2.**

Оборудование, используемое в видеофрагменте: стеклянная пипетка (5 мл) с грушей, пипетка-дозатор 20 мкл, пробирка для разведения, пастеровская пипетка, камера Горяева, микроскоп, перчатки, халат лабораторный.

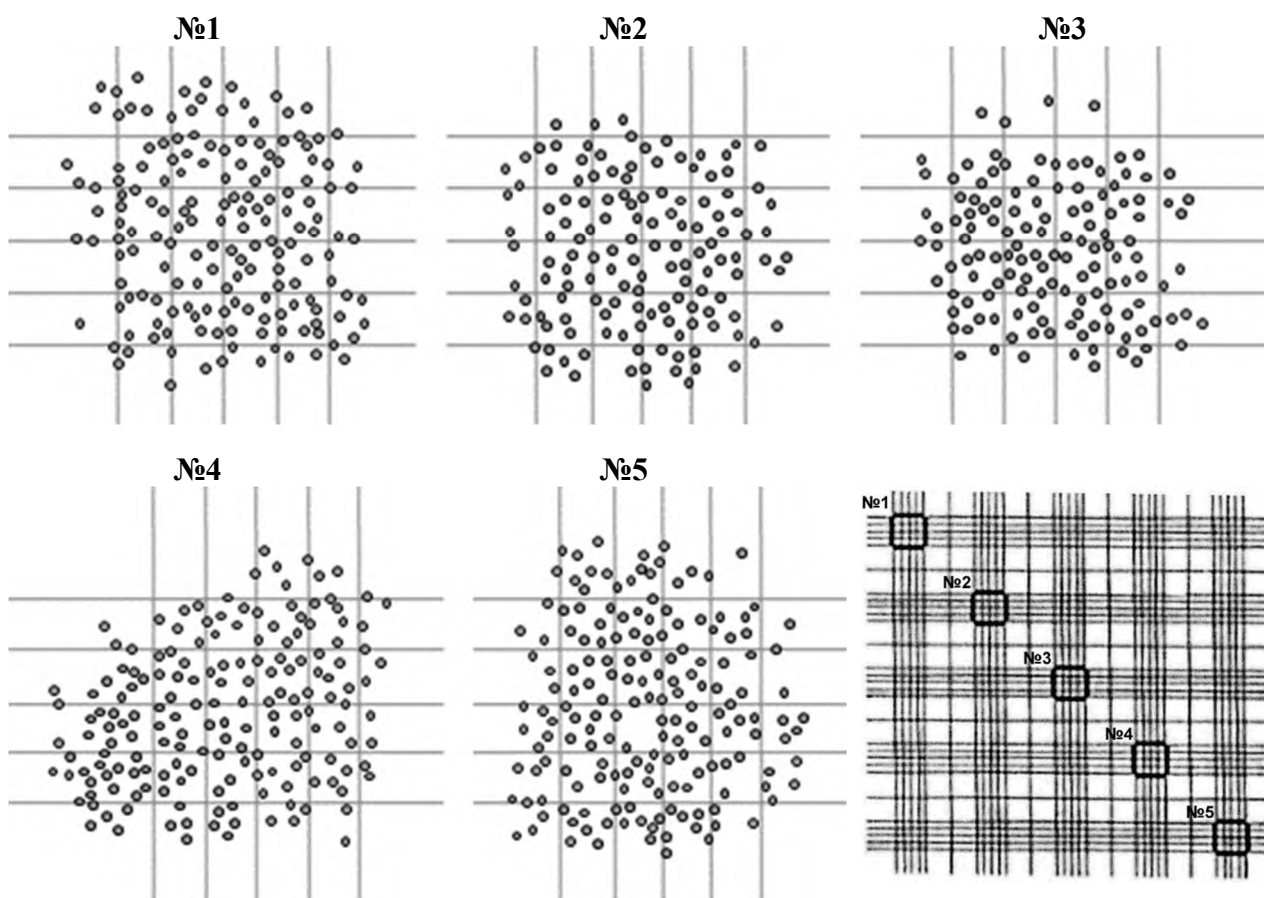
Материалы, используемые в видеофрагменте: образец крови (в пробирке), изотонический 0,9% раствор хлорида натрия.

**Задание 4: Подсчет эритроцитов в камере Горяева (3 балла).** Посмотрите видеозапись, проанализируйте процедуры, происходящие на экране, и рассмотрите рисунок 1. Проведите подсчет эритроцитов в камере Горяева, используя схематичное изображение на рисунке 2.



**Рисунок 1.** Схема камеры Горяева (а – вид сбоку, б – вид сверху, в – деление камеры на квадраты).

Подсчет эритроцитов ведется в 5 больших квадратах, расположенных по диагонали. Каждый из больших квадратов имеет деление на 16 малых. Сторона малого квадрата – 0,05 мм, сторона большого квадрата – 0,2 мм. В процессе подсчета эритроцитов соблюдайте правило Егорова, согласно которому необходимо считать клетки внутри квадрата, а также на его левой и верхней границах. Определите число эритроцитов в каждом из больших квадратов на рисунке 2 и впишите эти числа, а также общее число эритроцитов в 5-ти больших квадратах в специальное поле в **Листе ответов**.



**Рисунок 2.** Увеличенные фрагменты сетки камеры Горяева. Для удобства подсчета на рисунке приведено схематичное изображение эритроцитов в 5 больших квадратах.

**Задание 5: Число эритроцитов в 1 л крови (4 балла).** Рассчитайте число эритроцитов, которое содержится в 1 л крови у данного пациента. Для расчетов используйте полученные вами данные, а также информацию, приведенную в видеозаписи и в тексте задания. Общее число эритроцитов в 1 л крови впишите в специальное поле в **Листе ответов**.

**Задание 6: Нормативные данные (1 балл).** Соответствует ли полученное число эритроцитов в 1 л крови нормативным данным? Ответ внесите в виде одного буквенного обозначения в таблицу в **Листе ответов**.

**Варианты ответов:**

- А) соответствует норме;
- Б) ниже нормы;
- В) выше нормы.

**Часть 3 (12 баллов): Исследование №3 (без видео).**

Рассмотрим гипотетическую ситуацию. Пациенту в реанимации в бедренную вену был введен лекарственный препарат, обладающий гипотензивным действием, но не влияющий на миокард и вязкость крови. При этом производили инвазивный мониторинг артериального давления в задней большеберцовой артерии.

Установите кратчайший путь, который препарат пройдет от бедренной вены до сосуда, в котором ведется мониторинг. В ответ запишите последовательность цифр из списка с сосудами

**Задание 7: Путь лекарственного препарата (4 балла).** Установите кратчайший путь, который препарат пройдет от бедренной вены до сосуда, в котором ведется мониторинг. Ответ внесите в виде последовательности букв в таблицу в **Листе ответов**. Обратите внимание на то, что в списке предложенных ответов могут быть лишние названия.

**Варианты ответов:**

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| А) аорта;                                   | Л) легочная артерия;     |
| Б) бедренная артерия;                       | М) легочная вена;        |
| В) бедренная вена;                          | Н) легочный ствол;       |
| Г) верхняя полая вена;                      | О) подвздошная артерия;  |
| Д) воротная вена печени;                    | П) нижняя полая вена;    |
| Е) задняя большеберцовая артерия;           | Р) подключичная артерия; |
| Ж) капилляры большого круга кровообращения; | С) поясничная артерия;   |
| З) капилляры малого круга кровообращения;   | Т) правый желудочек;     |
| И) левый желудочек;                         | У) правое предсердие.    |
| К) левое предсердие;                        |                          |

**Задание 8: Задача (6 баллов).** Известно, что сопротивление объёмному потоку крови, которое оказывает определённый участок кровяного русла определяется перепадом давления в сосудах данного типа и на входе и выходе из участка (см. формулу 1).

**Формула 1:** 
$$R = \frac{P_i - P_o}{Q}$$
 где  $R$  – сопротивление кровотоку,  $P_i$  – давление на входе в сосуды,  $P_o$  – давление на выходе из сосудов,  $Q$  – объёмная скорость тока крови.

При этом, Жан Леонар Мари Пуазейл вывел формулу отражающую зависимость сопротивления току жидкости от длины и радиуса жестких трубок, по которым идет ток (см. формулу 2):

**Формула 2:** 
$$R = \frac{8 \times l \times \eta}{\pi \times r^4}$$
 где  $R$  – сопротивление кровотоку,  $l$  – длина трубки,  $\eta$  – коэффициент вязкости протекающей жидкости,  $r$  – радиус трубки.

Известно, что введённое вещество привело к изменению объёмного тока крови через артерию, в которой вёлся мониторинг давления, от 4 мл/мин до 16 мл/мин. Показания среднего давления в задней большеберцовой артерии до и после введения препарата приведены в таблице 1.

**Таблица 1.** Средние значения давления в задней большеберцовой артерии при инвазивном мониторинге.

Давление	на входе ( $P_0$ ), мм рт.ст.	на выходе ( $P_1$ ), мм рт.ст.
до введения	125	121
после введения	101	97

**8.1.** Определите, во сколько раз изменился диаметр задней большеберцовой артерии? Ответ внесите в виде числа (с точностью до одного знака после запятой) в таблицу в **Листе ответов**.

**8.2.** Какова направленность изменений просвета сосуда (сужение/расширение)? В **Листе ответов** обведите нужный ответ.

**Задание 9: Аналог лекарственного препарата (2 балла).** С действием какого вещества(веществ) сопоставим эффект введённого препарата? Ответ внесите в виде буквенного шифра в таблицу в **Листе ответов**.

**Варианты ответов:**

- А) ангиотензин;
- Б) ацетилхолин;
- В) мускарин;
- Г) норадреналин;
- Д) серотонин.

*Внимание! Работа с кровью человека связана с повышенным риском. Поэтому все манипуляции с кровью должны осуществляться исключительно квалифицированным медицинским персоналом.*

ЖЕЛАЕМ ВАМ УСПЕХА!

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:
Пациент 1			
Пациент 2			
Пациент 3			

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
РЕЦИПИЕНТЫ	Пациент 1	ДА			ДА		
	Пациент 2		ДА			ДА	
	Пациент 3			ДА			ДА

**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 балла)	6) Нормативные данные (1 балл)
№1 =	№2 =	№3 =		
№4 =	№5 =	Сумма =		

**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)
		Обведите ответ: сужение расширение	