

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; понаблюдайте 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).

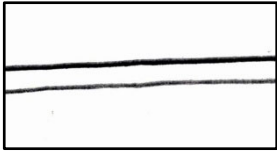
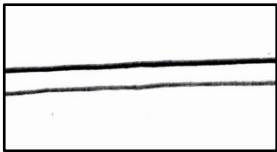
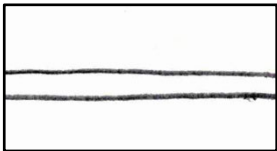
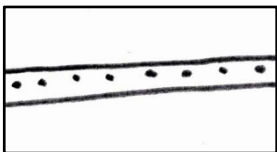

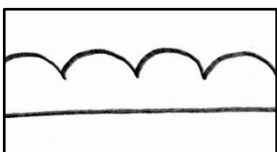

Критерии оценивания качества рисунка (пункт 2 в **ЛИСТЕ ОТВЕТОВ**):

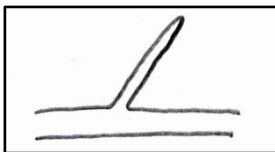

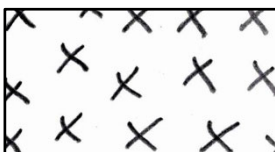
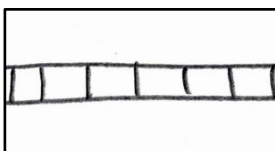
1	Рисунок крупный, верно ориентированный, изображена требуемая часть среза (как это указано в задании).	1/0
2	Рисунок среза соответствует сданному препарату. Должны быть изображены все действительно присутствующие на Вашем препарате анатомические структуры из перечня, предоставленного рядом с полем для 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
Абаксиальная эпидерма	
Адаксиальная эпидерма	
Выстилка смоляного хода (эпителий)	
Гиподерма	
Колленхима	
Кранц-обкладка	
Ксилема	

Название ткани или структуры	Способ изображения на схематичном рисунке
Обкладка смоляного хода	
Склеренхима (волокна)	
Трансфузионная ткань	
Трихома	
Флоэма	
Хлоренхима	
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.

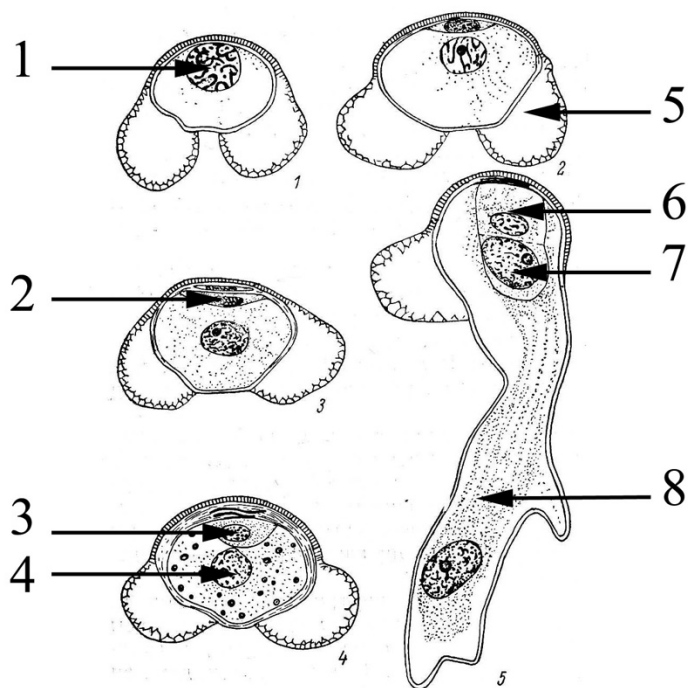
5. Для растения, орган которого Вы изучили на срезе, характерно:

- 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.



**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).

Характеристика	Объект №2	Объект №3
<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.

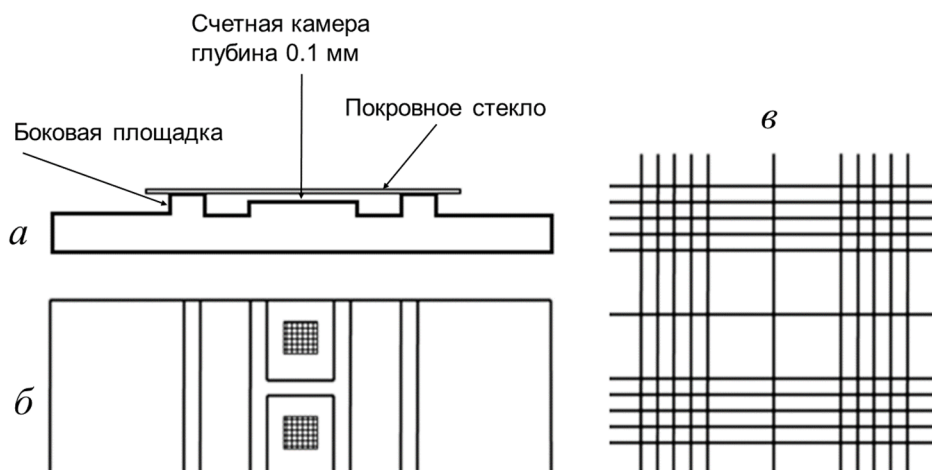


Рисунок 1. Схема камеры Горяева (а – вид сбоку, б – вид сверху, в – деление камеры на квадраты).

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**.

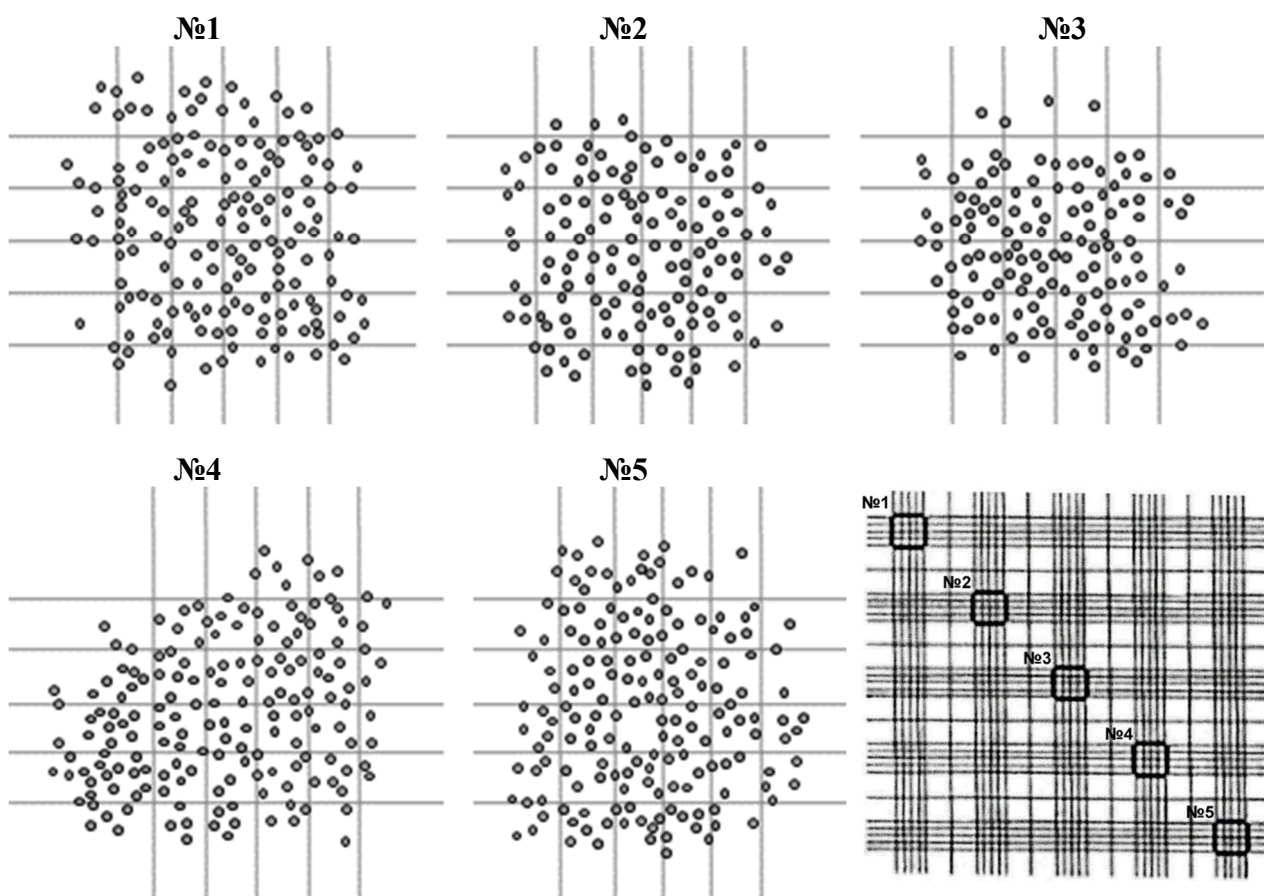


Рисунок 2. Увеличенные фрагменты сетки камеры Горяева. Для удобства подсчета на рисунке приведено схематичное изображение эритроцитов в 5 больших квадратах.

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, η – 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_i), 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 баллов)	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)
		<i>Обведите ответ:</i> сужение расширение	