

Шифр \_\_\_\_\_

Рабочее место № \_\_\_\_\_

Итого баллов \_\_\_\_\_

## ЗАДАНИЯ

практического тура заключительного этапа XXXIV Всероссийской олимпиады школьников по биологии 2018 г. г. Ставрополь. 10 класс

### АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

**Оборудование, материалы и объекты исследования:** микроскоп, предметные и покровные стекла, лезвие, препаровальные иглы, раствор флороглюцина, концентрированная соляная кислота, фильтровальная бумага, кусочки пенопласта, стаканчик с водой, исследуемые объекты (А и Б).

Уважаемый участник! Вам предлагается исследовать два органа одного растения.

**Для этого:**

1. Приготовьте поперечный срез предложенного Вам растительного объекта А., соблюдая правильную технику работы с микроскопом и методику приготовления среза. Качество приготовления среза проконтролируйте с помощью микроскопа.
2. Проведите окрашивание среза объекта флороглюцином в присутствии концентрированной соляной кислоты. Для этого добавьте к препарату 1-2 капли раствора флороглюцина, затем – 1-2 капли концентрированной соляной кислоты.

**Внимание! Пипетка не должна контактировать с кожей, со столом или другими растворами! Срочно закройте склянку пробкой – соляная кислота летуча!**

3. После окрашивания замените р-р флороглюцина с соляной кислотой на воду. **Когда препарат будет готов, поднимите руку.** Подойдет преподаватель и оценит качество изготовленного Вами среза.

*Техника приготовления среза – \_\_\_\_\_ (маx. 2 балла)*

*Качество среза – \_\_\_\_\_ (маx. 4 балла)*

4. Зарисуйте срез в поле для рисунка (рис.1) и соедините необходимые структурные элемента среза с их обозначениями.

Эпидерма ●

Археспориальная  
ткань ●

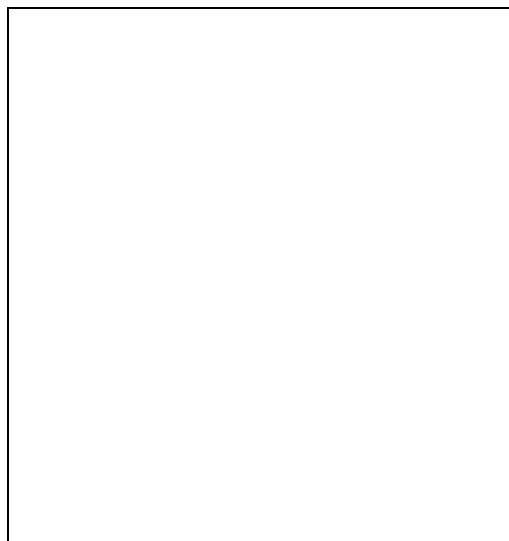
Основания листьев,  
сросшиеся со стеблем  
(листовые подушки) ●

Камбий ●

Сердцевина ●

Ксилема ●

Прокамбий ●



● Гиподерма

● Листовой след

● Флоэма

● Феллоген

● Лубодревесный луч

● Смоляной ход

● Танетум

● Перимедулярная зона

● Хлорофиллоносная  
паренхима коры

*Рис. 1*

*Техника выполнения рисунка – \_\_\_\_\_ (маx. 4 балла)*

*Точность описания (обозначения) – \_\_\_\_\_ (маx. 16 баллов)*



Шифр \_\_\_\_\_

Рабочее место № \_\_\_\_\_

---

**БЛАНК ДЛЯ ОТВЕТОВ**  
**на задания практического тура XXXIV Всероссийской олимпиады**  
**школьников по биологии. г. Ставрополь, 2018 г. - 10 класс**

**ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ**

**Задание 1.** Занесите подписи к обозначениям органов в таблицу.

Обозначения на фото	Название органа или кровеносного сосуда
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Шифр \_\_\_\_\_

Рабочее место № \_\_\_\_\_

---

Определите пол особи 1 и особи 2:

Особь	Пол
1	
2	

Оценка за **Задание 1**: \_\_\_\_\_ баллов

**Задание 2.** Запишите в каждую таблицу номер определённого Вами объекта и его систематическое положение.

<b>Номер объекта</b>	
класс	
отряд	
семейство	
вид	

<b>Номер объекта</b>	
класс	
отряд	
семейство	
вид	

<b>Номер объекта</b>	
класс	
отряд	
семейство	
вид	

Оценка за **Задание 2:** \_\_\_\_\_ баллов

Шифр \_\_\_\_\_

Рабочее место № \_\_\_\_\_

**Задание 3.** Занесите названия птиц, изображённых на фотографиях, в таблицу и сопоставьте им соответствующие песни.

№ Фото	Видовое название	Буквенное обозначение песни (А, Б или В)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Внимание! В самой правой колонке нужно проставить буквы только в трёх ячейках. В остальных ячейках надо проставить прочерк.

Оценка за **Задание 3**: \_\_\_\_\_ баллов

Сумма баллов \_\_\_\_\_

Подпись члена жюри \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура заключительного этапа XXXIV Всероссийской олимпиады**  
**школьников по биологии. г. Ставрополь. 2017-18 уч. год. 10 класс**

**МИКРОБИОЛОГИЯ**

Начинающий сотрудник микробиологической лаборатории изучал наличие известных «факторов патогенности» у определенной непатогенной бактерии. Для этого он проводил ряд тестов, в том числе мультиплексную ПЦР с несколькими парами праймеров на гены, участвующие в синтезе интересующих исследователя факторов патогенности. Закончив анализ, он с ужасом обнаружил, что забыл надписать пробирку с изучаемой культурой бактерии, и она перепуталась с другой неподписанной культурой.

**Цель работы:** определить, какую из двух предложенных бактерий (А, В) на самом деле изучал исследователь, ориентируясь на полученные им результаты и на ваши личные наблюдения.

**Даны:** две культуры непатогенных бактерий А и В, выращенные в чашках Петри на плотной среде; фотография результатов гель-электрофореза продуктов ПЦР с маркерной ДНК.

**Задача работы:** исследовать предложенные культуры доступными методами: с помощью микроскопирования и окрашивания по Граму; сопоставить полученные данные с результатами электрофореза и определить, к какой культуре они относятся.

**Оборудование и материалы:** Микроскоп, спиртовка, предметные и покровные стекла, бактериологические петли, красители на фильтровальной бумаге (генцианвиолет, фуксин), раствор Люголя, 96% спирт, иммерсионное масло, пипетки, пинцеты, полоски фильтровальной бумаги, 3% раствор КОН, стакан для слива, вода, чашки Петри с культурами микроорганизмов.

**Ход работы (для каждой культуры бактерий)**

**Часть 1.**

**1. Определить морфологию бактерий и их принадлежность по Граму.**

**Ход определения.**

1. Приготовить мазок культуры исследуемых бактерий. Для этого:

- нанести на предметное стекло каплю воды и внести в нее петлю с биомассой бактерий;
- распределить биомассу микроорганизмов по поверхности стекла;
- высушить мазок на воздухе;
- фиксировать жаром над пламенем горелки или спиртовки.

2. На фиксированный мазок поместить бумагу, окрашенную генцианвиолетом, смочить водой и выдержать 1-2 мин.

3. Снять бумагу и слить излишки красителя. Не промывая водой, налить на препарат 2-3 капли раствора Люголя и выдержать 1 мин.

4. Слить раствор Люголя и обесцветить препарат этиловым спиртом. Для этого поместить на препарат 2-3 капли этилового спирта, слегка покачать стекло и слить спирт; повторить операцию 2 раза.

5. Промыть препарат водой.

6. Поместить на препарат бумагу, окрашенную фуксином, выдержать 1-2 мин.

7. Промыть препарат водой, высушить с помощью фильтровальной бумаги, нанести 1 каплю масляной иммерсии.

8. Сфокусировать препарат под микроскопом с максимальным увеличением.

*Показать преподавателю.*

Зарисовать клетки в листе ответов, отметить их морфологию и принадлежность по Граму (грамотрицательные клетки окрашиваются в красный цвет, грамположительные – в фиолетовый), а также наличие других особенностей, если они имеются.

**Примечание.** Если кому-то не удастся правильно приготовить или сфокусировать окрашенный препарат, можно провести упрощенное исследование. 1. Приготовить препарат раздавленная капля (на предметное стекло поместить каплю воды, петлей внести в нее клетки, накрыть покровным стеклом, поместить на столик микроскопа, сфокусировать с объективом 60х, показать преподавателю). 2. Провести экспресс-тест по Граму (поместить на предметное стекло каплю 3% КОН, внести петлей клетки, интенсивно растирать в течение 10-15 секунд, осторожно приподнять петлю: *если суспензия тянется за петлей, то клетки грамотрицательные, а если отрывается - грамположительные*).

### **2. Определение наличия или отсутствия изучаемых генов у культур А и В.**

Изучите таблицу 1. В ней перечислены гены, наличие которых у исходной бактериальной культуры пытался выявить незадачливый сотрудник микробиологической лаборатории. Попробуйте, исходя из имеющихся у вас данных, определить наличие или отсутствие приведенных в таблице генов у культур А и В. В форме для ответов поставьте «+» или «-», а также напишите краткий комментарий, обосновывающий ваш выбор. Если из имеющихся данных определить наличие или отсутствие гена невозможно, поставьте «?» без обоснования.

### **3. Определить искомую культуру.**

Рассмотрите рисунок 1. Это фотография результатов гель-электрофореза продуктов мультиплексной ПЦР с праймерами на специфические участки генов, перечисленных в таблице 1. Используя эти данные, а также результаты собственной работы, определите, с какой из двух культур А или В работал сотрудник микробиологической лаборатории.

## **Часть 2.**

Многие из «факторов патогенности», которые исследовал микробиолог, не вредят организму человека напрямую, и поэтому могут встречаться у непатогенных бактерий. Часто они являются компонентами поверхностных структур или гомологичных образований, и поэтому закономерно встречаются у конкретных групп микроорганизмов. Их участие в патогенезе может заключаться как в придаче бактериальной клетке защитных свойств, так и в их иммуногенности.

Рассмотрите структурные формулы и названия восьми химических соединений, характерных для поверхностных структур и оболочек различных микроорганизмов (рисунок 2). В форме для ответов укажите, какие из них встречаются у каких групп микроорганизмов, используя следующие обозначения: «А» – археи, «В» – грамположительные и грамотрицательные бактерии, «Е» – эукариоты, «G+» – только грамположительные бактерии, «G-» – только грамотрицательные бактерии. Если соединение встречается у нескольких групп, укажите все группы через запятую. Для соединений также отметьте, существуют ли на клетках иммунной системы человека и других многоклеточных животных рецепторы, специфически узнающие такие соединения («+» если рецептор есть, «-» если рецептора нет).



Шифр \_\_\_\_\_

Номер стола \_\_\_\_\_

Итого: \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ОТВЕТОВ НА ЗАДАНИЯ**  
**практического тура заключительного этапа XXXIV Всероссийской олимпиады**  
**школьников по биологии. 2018 г. г. Ставрополь. 10 класс**

**МИКРОБИОЛОГИЯ**

**Часть 1**

Признак	Бактерия А	Бактерия В
<b>1</b> Рисунок клеток		
Морфология, окрашивание по Граму, особенности		
<b>2</b> Наличие анализируемых генов <i>Отметьте «+» или «-», с кратким обоснованием в поле «комментарий». Если определить невозможно, укажите «?» без обоснования.</i>		
<b>lpxA</b>		
<i>комментарий</i>		
<b>spoVFA</b>		
<i>комментарий</i>		
<b>murA</b>		
<i>комментарий</i>		
<b>pks13</b>		
<i>комментарий</i>		
<b>pilA1</b>		
<i>комментарий</i>		
<b>3</b> Определите, какую же бактерию исследовал сотрудник лаборатории (поставьте «X»)		

Дополнительные комментарии (если понадобятся):

## Часть 2.

Заполните таблицу в соответствии с указаниями, данными в тексте задания.

Соединение	Микроорганизмы	Рецепторы
альфа-миколовая кислота		
2-метил-гопанол		
кальдархеол		
липополисахарид		
пептидогликан (оба типа)		
фосфатидилсерин		
целлюлоза		
эргостерол		

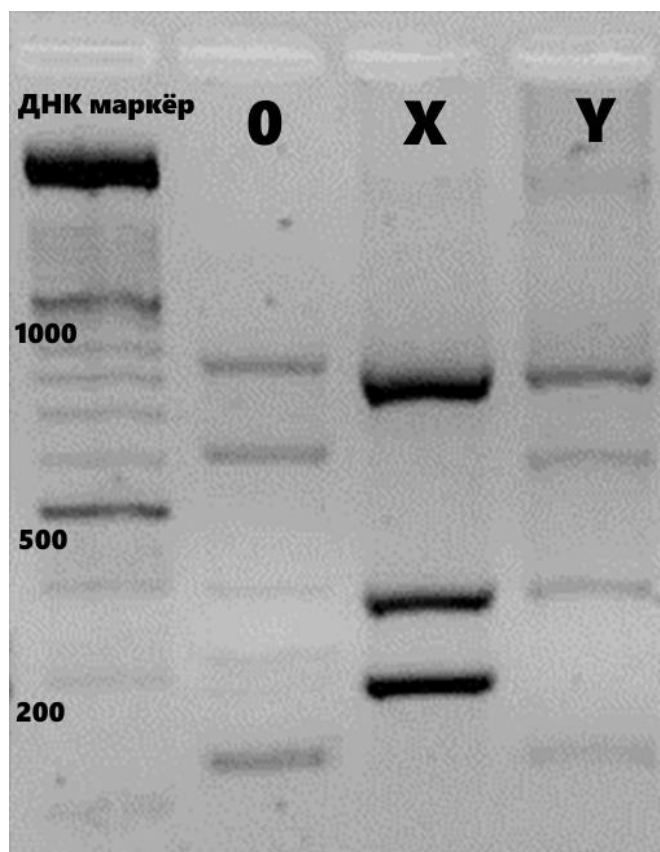
**Таблица 1.**

Гены, связанные с «факторами патогенности».

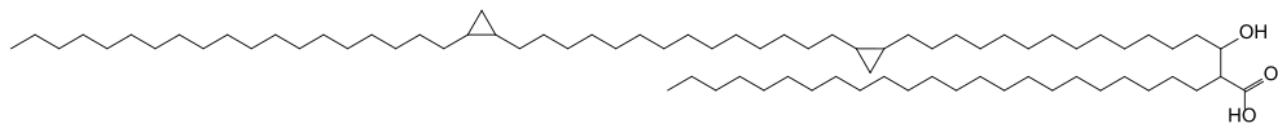
Ген	Размер участка гена, амплифицируемого в ПЦР (пары оснований)	Краткое описание
lpxA	227	Катализирует ацилирование остатка N-ацетилглюкозамина на ранних стадиях биосинтеза липида А (эндотоксина).
spoVFA	605	Участвует в образовании дипиколиновой кислоты из её предшественника.
murA	787	Катализирует преобразование остатка N-ацетилглюкозамина в N-ацетилмурамовую кислоту.
pks13	495	Участвует в начальном этапе биосинтеза всех миколовых кислот.
pilA1	393	Основной белок, входящий в состав пилей IV типа.

**Рисунок 1.**

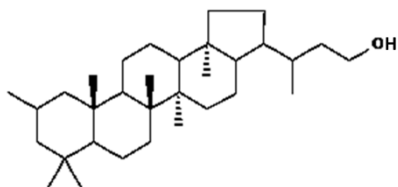
Фотография агарозного гель-электрофореза продуктов ПЦР с праймерами к участкам генов, представленных в таблице 1. Культура, изучавшаяся незадачливым сотрудником микробиологической лаборатории, помечена «Х».



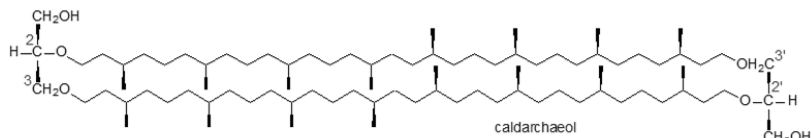
**Рисунок 2. Химические соединения, характерные для поверхностных структур и оболочек различных микроорганизмов.**



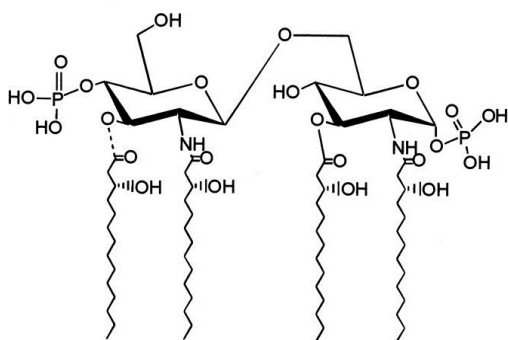
альфа-миколовая кислота *Mycobacterium tuberculosis*



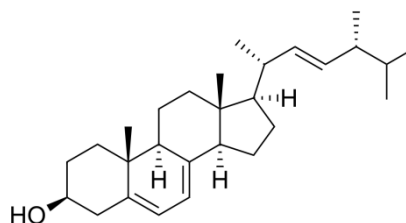
2-метил-гопанол *Streptomyces griseus*



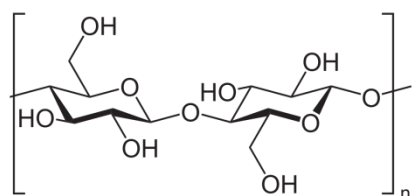
кальдархеол *Thermococcus barophilus*



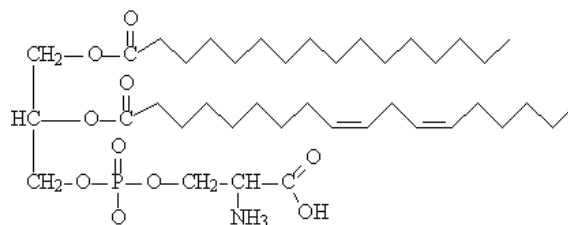
липид А липополисахарида *Yersinia pestis*



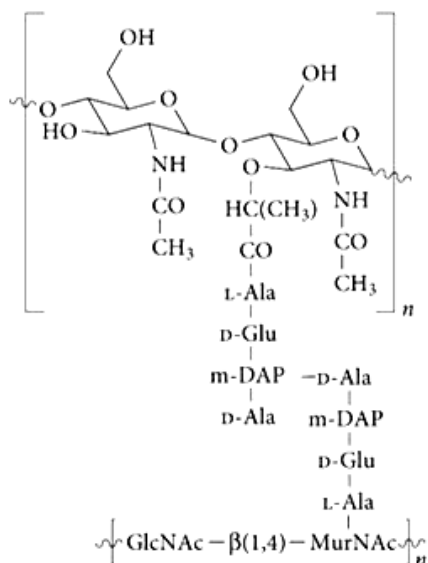
кальдархеол *Thermococcus barophilus*



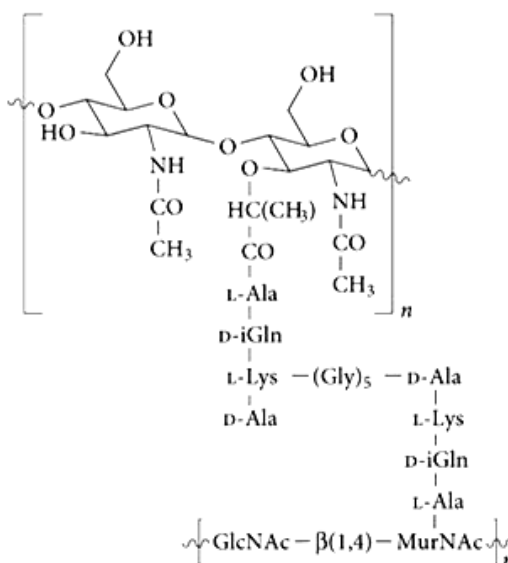
целлюлоза *Sarcina ventriculi*



фосфатидилсерин *Nostoc pruniforme*



DAP-пептидогликан *Escherichia coli*



Lys-пептидогликан *Staphylococcus aureus*

**ЗАДАНИЯ**  
**практического тура заключительного этапа**  
**XXXIV Всероссийской олимпиады школьников по биологии 2018 г.**  
**г. Ставрополь. 10 класс.**

**ВНИМАНИЕ!** На данном бланке ничего не писать!

**Задание № 1.**

На Земле мы живем в гравитационном поле и настолько привыкли к этому, что не замечаем влияния силы тяжести, которая влияет на работу большинства регуляторных систем нашего организма. Во время космического полета эта сила исчезает, и некоторые системы становятся ненужными. Постепенно (начиная с нескольких недель пребывания на орбите) происходят значительные изменения в строении и работе органов и их регуляции, поэтому возвращение к земным условиям становится трудной задачей.

Одна из систем, на работу которой сильно влияет гравитация – сердечно-сосудистая. На Земле кровь в сосудах движется благодаря работе сердца, но вместе с тем подвергается влиянию силы тяжести. Так, когда человек лежит, давление крови в артериях рук и ног примерно одинаково. Когда он встает, кровь устремляется вниз, что может привести к падению общего артериального давления, снижению мозгового кровотока, вплоть до потери сознания. Чтобы этого не происходило, при переходе из положения лежа в положение стоя, в организме человека срабатывают регуляторные механизмы, изменяющие работу сердца и сосудов так, чтобы давление значимо не менялось. В условиях невесомости такие механизмы становятся ненужными и частично отключаются. После возвращения на Землю утраченные навыки не могут восстановиться мгновенно, поэтому могут возникнуть сложности с распределением крови по разным частям тела. Чтобы подготовить сердечно-сосудистую систему к встрече с гравитацией, на орбите, начиная с двух недель до посадки, космонавты проводят ежедневные тренировки в пневмовакуумном костюме «Чибис». Костюм представляет собой двухслойные брюки, у которых наружный слой жесткий, а внутренний плотно прилегает к поверхности тела. Между двумя слоями, при помощи вакуумного насоса, создается отрицательное давление. Вакуум притягивает кровь в сосуды к нижней части тела, как это бывает при земном тяготении. Об особенностях тренировки вам расскажет наш космонавт, герой России Сергей Николаевич Рязанский.

**Откройте и посмотрите видеофайл на рабочем столе компьютера.**

**По материалам задания и фильма заполните таблицу 1 в матрице ответов.**

**Задание № 2.**

**Откройте файл «ортопроба» на рабочем столе компьютера.**

Перед вами данные, отражающие изменения систолического и диастолического артериального давления на левом плече, а также частоты сердцебиений у космонавта при ортостатической пробе – быстром переходе из положения лежа в положение стоя. Одно тестирование проводилось за несколько дней до космического полета, а другое - через несколько часов после возвращения на Землю.

**Пользуясь графиками и схемой рефлекторной регуляции давления человека, внесите ответы в таблицу №2 в матрице ответов.**

**Задание №3.**

**Пользуясь схемой барорефлекса (рефлекторной регуляции давления человека, файл «ортопроба» на рабочем столе компьютера), внесите ответы в таблицу №3 в матрице ответов.**

**Задание № 4.**

Моча – радость для врача.  
*Медицинская поговорка.*

**ВНИМАНИЕ!** Выполняйте данное задание **строго** в халатах и защитных перчатках!

Моча – самый доступный для исследования биологический материал, свойства и состав которого изменяются при различных заболеваниях и состояниях.

Перед Вами 4 промаркированные пробирки, содержащие следующие биоматериалы:

**А. Первичную мочу здорового человека.**

**Б. Вторичную мочу здорового человека.**

**В. Вторичную мочу больного сахарным диабетом.**

**Г. Вторичную мочу больного с гломерулонефритом (воспалением и нарушением функции почечных клубочков).**

1. Используя специальные тест-полоски определите значение рН, а также содержание белка и глюкозы в биоматериале из каждой пробирки (**1 – 4**). Для этого:

- 1) Выберите соответствующую цели исследования тест-полоску;
- 2) Индикаторную часть тест-полоски погрузите в мочу на 2-3 секунды таким образом, чтобы сенсор был полностью покрыт биологической жидкостью;
- 3) После извлечения тест-полоски избыток мочи удалите касанием ребра полоски о емкость;
- 4) Поместить тест-полоску на ровную, чистую, сухую поверхность таким образом (на бумажную салфетку), чтобы индикаторный элемент находился наверху;
- 5) Примерно через 60 секунд сравните окрашенный индикатора тест-полоски с цветовой шкалой (имеется на Вашем рабочем месте) для точного установления исследуемого параметра.

*Обратите внимание, что все изменения в цвете, возникшие исключительно на краях индикаторного элемента или позднее, чем через 5 минут после смачивания тест-полоски диагностического значения не имеют.*

2. Установите соответствие между номером пробирки (**1 – 4**) и содержащего в ней биоматериала

(**А – Г**), кратко обоснуйте Ваш выбор в матрице ответов.

**Внесите ответы в таблицу №4 в матрице ответов.**

## ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА \_\_\_\_\_

**Практический тур заключительного этапа XXXIV Всероссийской  
олимпиады школьников по биологии. 2018 год. 10 класс**

**БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

**Матрица ответов**

**Задание №1. (6 баллов)**

ТАБЛИЦА № 1				
На осциллографе видна электрокардиограмма. Изобразите ее, обозначьте зубцы и укажите, какому событию (процессу) в сердце соответствует каждый из зубцов	Вид ЭКГ:	Событие:		Название зубца:
На левом плече С.Н. Рязанского надета манжета для измерения артериального давления. Как будет изменяться артериальное давление (АД) при откачке воздуха в костюме (подчеркните правильный ответ)?		Повысится	Снизится	Не изменится
Будет ли какое-то из значений АД изменяться сильнее – систолическое, или диастолическое (подчеркните правильный ответ)?		Систолическое	Диастолическое	Оба в равной степени
С работой какого отдела сердечно-сосудистой системы, в первую очередь, будет связано такое изменение АД во время процедуры (выберите <b>один</b> отдел)?	Крупные артерии	Артериолы	Вены	Сердце
Почему во время тренировки С.Н. Рязанский не стоит на месте? Какое влияние на сосуды ног оказывают такие «шагательные» движения (напишите, максимальный объем – 2 предложения)?				
В какую сторону происходит изменение объема крови у космонавтов для приспособления к условиям невесомости?		Увеличивается	Снижается	
Какая регуляторная система играет ведущую роль в этом изменении (напишите)?				
Как изменяется активность отделов автономной нервной системы во время снижения давления в костюме у космонавта (укажите для каждого: + - увеличится; - - снизится; = 0 не изменится)?	Активность симпатического отдела:	Активность парасимпатического отдела:		
Какие рецепторы будут запускать такие изменения нервной регуляции кровообращения (укажите основные)?				

Шифр \_\_\_\_\_

Секреция каких гормонов будет изменяться во время тренировки космонавта в костюме (укажите для каждого гормона: +- увеличится; - - снизится; = 0 не изменится)?	Адреналин	Тестостерон		Кортизол
	Вазопрессин	Предсердный натрийуретический пептид		Тироксин
Как изменяется ударный объем левого и правого желудочков сердца при снижении давления в костюме (укажите для каждого: +- увеличится; - - снизится; = 0 не изменится)?			Ударный объем левого желудочка:	Ударный объем правого желудочка:
Как изменяется сопротивление сосудов большого и малого кругов кровообращения при снижении давления в костюме у космонавта (увеличивается, уменьшается или не изменяется - впишите нужное)	Сопротивление сосудов верхних конечностей	Сопротивление сосудов нижних конечностей	Сопротивление сосудов малого круга	
Почему тренировки в костюме Чибис НЕ рекомендуется проводить сразу после приема пищи? (Напишите ответ, максимальный объем – два предложения).				

### Задание № 2 (8 баллов)

ТАБЛИЦА № 2			
Укажите, на каком рисунке изображены результаты теста ДО полета (подчеркните верное):		График А	График Б
Как у человека изменяется ударный объем сердца при ортостазе ДО полета?	Увеличивается	Снижается	Значимо не меняется
Как у человека изменяется минутный объем сердца при ортостазе ДО полета?	Увеличивается	Снижается	Значимо не меняется
Как у человека изменяется сопротивление сосудов большого круга кровообращения при ортостазе ДО полета?	Увеличивается	Снижается	Значимо не меняется
Как у космонавта изменяется объем крови в нижних конечностях при ортостазе ДО полета?	Увеличивается	Снижается	Значимо не меняется
Опишите, что происходит у космонавта при ортостазе в норме (до полета, не более 3трех предложений):			
Как у космонавта изменяется объем нижних конечностей при ортостазе ПОСЛЕ полета?	Увеличивается	Снижается	Значимо не меняется
Какая система регуляции кровотока космический полет нарушает больше других (выберите)	Сердечный выброс	Тонус сосудов	Объем крови
Исходя из графиков, определите, какой отдел автономной нервной системы активируется после возвращения на Землю	Симпатический	Пара-симпатический	Метасимпатический (внутриорганный)



Шифр \_\_\_\_\_

Опишите, что происходит у космонавта при ортостазе после полета (не более 3-х предложений):	
Объясните тренировочные эффекты костюма «Чибис» на <b>системные</b> регуляторные механизмы кровообращения (не более 2х предложений)	
Объясните тренировочные эффекты костюма «Чибис» непосредственно <b>на сосуды ног</b> (не более 2х предложений)	
Какое давление вносит больший вклад в регуляцию частоты сердечных сокращений при ортостазе (подчеркните):	систолическое                      диастолическое

**Задание №3 (12 баллов)**

<b>ТАБЛИЦА № 3</b>			
<b>Название структуры</b>	<b>Номер (номера) в приложении №2</b>	<b>Функция</b>	<b>Номер (номера) в приложении №2</b>
блуждающий нерв		увеличение силы сердечных сокращений	
ганглий		снижение силы сердечных сокращений	
интернейроны ЦНС		вызывают сужение сосудов	
Каротидный синус		вызывают расширение сосудов	
корковое вещество надпочечников		выделение ацетилхолина	
мозговое вещество надпочечников		выделение норадреналина	
парасимпатический нейрон		выделение глутамата	
постганглионарный нейрон		имеют механорецепторы	
преганглионарный нейрон		покрыты миелиновой оболочкой	
сенсорный нейрон		имеют самую большую скорость проведения импульса	
сердечно-сосудистый центр		активность в космосе растёт	
симпатический нейрон		активность в космосе падает	
эфферентный нейрон		Во время тренировки в костюме «Чибис» активность растёт	
языкоглоточный нерв		Во время тренировки в костюме «Чибис» активность падает	

Шифр \_\_\_\_\_

**Задание №4 (14 баллов)**

**ТАБЛИЦА № 4**

Номер пробирки (1 – 4)	Параметры			Био-материал (А – Г)	Обоснование ответа
	рН	Содержание белка, г/л	Содержание глюкозы, ммоль/л		
1					
2					
3					
4					