

**ОЧНЫЙ ТУР МОСКОВСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
ПО БИОЛОГИИ 2019 Г.**

**8 КЛАСС**

*Уважаемые участники Олимпиады!*

*Здесь Вы найдете развернутые ответы на задания очного тура.*

1. Какие виды синиц чаще всего можно встретить в Москве? Как Вы думаете, чем можно и чем нельзя подкармливать синиц зимой? Ответ обоснуйте.

**Максимальная оценка за задание – 8 баллов.**

**ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №1**

В Москве можно чаще всего встретить большую синицу и лазоревку. Реже встречаются хохлатая синица, московка, буроголовая гаичка (пухляк) и белая лазоревка.

При выборе подкормки для синиц надо учитывать, что они насекомоядные птицы.

Исходя из этого, хорошей подкормкой для них будет сало (несоленое) или мясо. Такие продукты соответствуют пищеварительной системе синиц и дают им много энергии. Также можно кормить синиц семенами подсолнечника (несолеными и нежареными), которые содержат много растительных жиров. Подойдут для подкормки и несоленые и некопченые сорта плавленого сыра или кусочки масла. Можно предложить синицам сушеные ягоды или сухофрукты, и сушеные крошки белого хлеба.

Не надо давать синицам крупу, хлеб (особенно черный), соленые продукты: соленое сало, колбасу, чипсы, соленые сухарики. Не подходят жареные, острые, копченые и кислые продукты. Нельзя синицам поедать цитрусовые. И уж конечно, не надо кормить синиц испортившимися продуктами с нашего стола!

Зерно не соответствует природному рациону синиц, их пищеварительная система не приспособлена к перевариванию зерен. По этой причине не подойдут и готовые корма для растительноядных птиц, например, корм

для попугаев. Ни в коем случае нельзя давать синицам рис. Свежий хлеб замерзает на морозе и становится жестким, кроме того, он может разбухать в пищеварительной системе птиц, а иногда в нем начинаются процессы брожения. Соленые продукты вызывают нарушение водного баланса и негативно влияют на работу почек. Жареные и острые продукты могут раздражать непривычную к ним пищеварительную систему птиц. Испортившиеся продукты могут вызвать отравление.

2. Что представляет собой жировое тело у насекомых? Какие функции оно выполняет? Ответ поясните.

**Максимальная оценка за задание – 10 баллов.**

**ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №2**

Жировое тело – это рыхлая соединительная ткань, которая может примыкать к стенке кишечника или к стенке тела. Включает различные типы клеток.

Жировое тело выполняет разнообразные функции:

- 1) Запасающая функция – накапливает жиры, белки и углеводы. Интересно, что углеводы откладываются в жировом теле в виде гликогена, что похоже на процессы в печени позвоночных животных.
- 2) Метаболическая функция – в жировом теле происходит интенсивный обмен веществ: поступившие с пищей вещества преобразуются в вещества, нужные организму насекомого.
- 3) Выделительная и запасающая функция по отношению к продуктам азотистого обмена. Жировое тело способно накапливать соли мочевой кислоты, убирая образовавшийся в результате распада аминокислот азот из обмена веществ. Это полезно не только с точки зрения выделения ненужных продуктов обмена веществ, но и с точки зрения запаса азота в организме. Запас азота нужен, когда надо быстро синтезировать много белков, например, сплести кокон из шелковой нити.
- 4) Механическая функция – жировое тело окружает и поддерживает внутренние органы насекомого.
- 5) На основе клеток жирового тела у некоторых насекомых образуются органы свечения.

3. Известно, что невесомость оказывает влияние на организм человека, особенно во время долгосрочных космических полетов. Предположите, какие нарушения возникают в работе опорно-двигательной системы и органов чувств во время 6-месячного пребывания на Международной космической станции. Предложите средства профилактики, которые помогут улучшить состояние космонавта.

**Максимальная оценка за задание – 15 баллов.**

#### **Критерии оценивания:**

*Для получения максимальной оценки достаточно было привести несколько примеров нарушений, возникающих в работе опорно-двигательной системы (с пояснениями), и несколько примеров нарушений, наблюдающихся в работе разных органов чувств (с пояснениями). Обязательно нужно было предложить средства профилактики, которые помогут улучшить состояние космонавта во время 6-месячного пребывания на Международной космической станции.*

*Также при проверке оценивали интересные идеи, при условии, что ребята приводили обоснование к своему ответу.*

### **ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №3**

#### **ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА**

В отсутствие гравитации на Международной космической станции снижается нагрузка на опорно-двигательную систему, полностью исчезает опора на нижние конечности, основная нагрузка при передвижении приходится на руки. В результате, во время долгосрочных космических полетов, в опорно-двигательной системе космонавтов происходят следующие изменения:

- снижается костная масса;
- происходит деминерализация костной ткани (особенно в поясничном отделе позвоночника);
- растягивается позвоночник, увеличиваются межпозвоночные диски → увеличивается рост космонавта;
- происходит атрофия мышечных волокон;
- снижается мышечная сила;
- снижается мышечный тонус;

- нарушается поддержание вертикальной позы;
- снижается точность движений;
- нарушается координация движений;
- изменяется биомеханика движений;
- первое время возможны травмы, ушибы, синяки, т.к. на Международной космической станции ограниченное пространство и много выступающих деталей.

#### **ОРГАНЫ ЧУВСТВ**

##### **Органы равновесия**

В условиях невесомости отолиты (кристаллы извести в вестибулярном аппарате) теряют вес → исчезает или искажается сигнал о положении головы и ее движениях. Происходит конфликт между органами равновесия, органами зрения, мышечными рецепторами и другими сенсорными системами. Из-за этого, в первые дни, возможны вегетативные нарушения (тошнота, рвота).

##### **Зрительная система**

Роль зрения в условиях невесомости существенно возрастает.

Из-за постоянного пребывания в ограниченном пространстве и изменения работы вестибулярного аппарата у космонавтов нарушается глубинное зрение (способность определять удаленность предметов), нарушаются все формы зрительного слежения, снижается способность определять положение перемещающихся объектов в пространстве.

В связи с отсутствием гравитации жидкости в теле человека перераспределяются по направлению к голове → повышается внутричерепное давление → возможно воспаление зрительного нерва.

##### **Слуховая система**

На Международной космической станции постоянный уровень шума 58-72 Дб → у большинства космонавтов происходит временный сдвиг порога слуховой чувствительности.

##### **Обоняние**

В невесомости жидкости в теле человека перераспределяются, приливая к верхней части туловища. Из-за этого возникают отек и заложенность носа, что затрудняет работу обонятельных рецепторов.

Замкнутая атмосфера с принудительной вентиляцией на Международной космической станции довольно сильно отличается от хорошо проветриваемого земного помещения → космонавты привыкают к резким и неприятным запахам.

### **Болевая чувствительность**

В условиях невесомости основная нагрузка при передвижении приходится на руки → снижается болевая чувствительность рук.

### **Мышечное чувство**

В условиях невесомости снижение физических и механических нагрузок приводят к снижению «мышечного чувства». Возможны нарушения пространственной ориентации и нарушение «схемы тела».

## **ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА ПРОФИЛАКТИКИ, КОТОРЫЕ ИСПОЛЬЗУЮТ НА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ:**

**Физические упражнения** в условиях невесомости позволяют увеличивать нагрузку на опорно-двигательную и сердечно-сосудистую системы, стимулировать рецепторы мышц, суставов и рецепторы кожной чувствительности на подошвах стоп. Космонавты пользуются следующими тренажерами:

- беговая дорожка;
- велотренажер / велоэргометр (для рук и для ног);
- силовой тренажер (выполнение упражнений для рук, ног и спины);
- эспандеры.

**Профилактический нагрузочный костюм** обеспечивает нагрузку на опорно-двигательную систему, активизирует рецепторы, расположенные в мышцах, нормализует мышечный тонус в нижних конечностях. Главный элемент костюма – система эластичных нагрузочных элементов, которые создают нагрузку на «антигравитационные» мышцы туловища и конечностей (мышцы, которые участвуют в активном поддержании вертикальной позы и помогают в преодолении силы тяжести).

**«Космические ботинки»** позволяют имитировать физическое воздействие на стопу при ходьбе (в стельках попеременно меняется пневмомеханическое давление на пятку и передний отдел стопы, как при

естественной ходьбе).

**Миоэлектростимуляторы** позволяют воздействовать на скелетные мышцы с помощью электрических импульсов, в результате чего мышцы активно сокращаются.

**Фармакологические методы** направлены на коррекцию негативных вестибулярных, метаболических и других влияний невесомости.

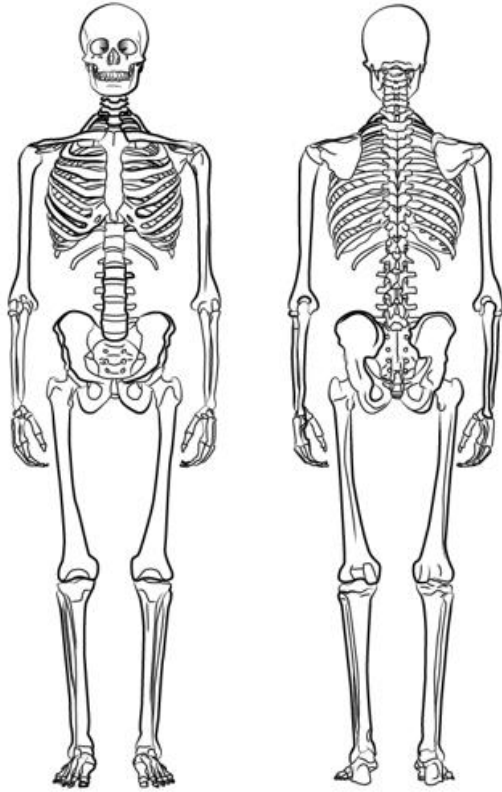
4. Вы знакомы с романом Мэри Шелли «Франкенштейн или современный Прометей»? Даже если нет, теперь Вы его главный герой! Вы Виктор Франкенштейн, гениальный ученый, работающий над созданием монстра из разных частей человеческих тел. Вашей целью является «оживление» монстра с помощью энергии электричества. Вы уже почти закончили свою работу, однако Вас предает слуга, и монстра похищает граф Дракула, стремящийся использовать его в своих целях. Вы полны решимости вернуть назад работу всей своей жизни и решаете проникнуть в пещеру, куда Дракула спрятал монстра.

### **Глава 1. Найти путь к монстру.**

К счастью, у Вас есть очень хорошие источники информации, и теперь Вы прекрасно знаете, что Дракула покинул Румынию по важному делу. Также у Вас есть сведения, где находится эта пещера, устроенная по принципу человеческого скелета. Ваше творение держат в специально оборудованной комнате, соответствующей «лопатке» этого скелета. В каждой комнате огромной пещеры на стене нацарапано название кости. Вы находите вход, это маленькая комната, на стене которой есть надпись «коленная чашечка». К стене прикован человеческий скелет. У Вас есть возможность его рассмотреть, используя рисунок ниже.

Ваша задача – составить для себя карту маршрута от комнаты «правая коленная чашечка» до комнаты «левая лопатка». Для этого необходимо:

- 4.1. **На рисунке** закрасить и подписать кости, стоящие на пути от правой коленной чашечки до левой лопатки, спереди и сзади скелета. Друг с другом сообщаются только те комнаты, «кости которых» соединены анатомическими сочленениями любых типов.
- 4.2. **В тетради** написать правильную последовательность костей скелета на Вашем пути.

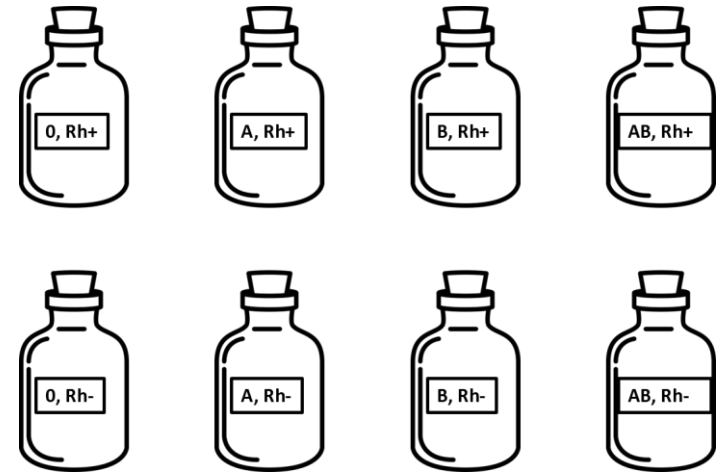


## Глава 2. Последние приготовления.

Вы находите нужную комнату и видите монстра, лежащего на операционном столе. Вы не закончили работу над своим созданием, а лаборатория была разрушена при похищении, поэтому Вы решаете закончить работу прямо здесь, пользуясь отсутствием своего врага. Итак, для «оживления» монстра необходимо снабжение тканей кислородом. Для того, чтобы кровеносные сосуды не спадались и не высыхали, Вы до похищения ввели в кровеносную систему монстра плазму своей крови. Вспомните, какая у Вас группа крови и резус-фактор. Запишите это в табличку. Если не помните, пусть будет третья положительная, но, когда придете домой, обязательно узнайте эту информацию и запомните ее.

Группа крови	
Резус-фактор (Rh)	

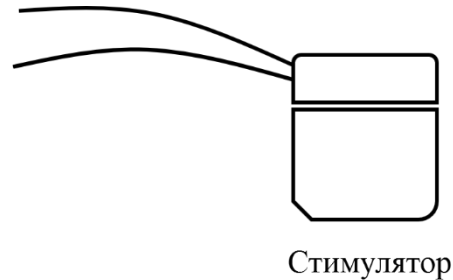
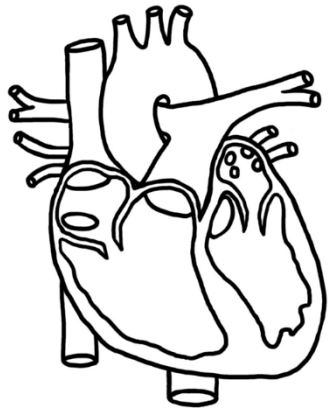
Теперь Вам нужно добавить необходимые форменные элементы крови. По иронии судьбы Вам очень повезло с похитителем, ведь в пещере Дракулы, разумеется, есть все, что касается крови.



- 4.3. Итак, выберите банку с нужными эритроцитами, обведя ее **на рисунке**. Если подходят несколько банок, обведите их и поясните в **тетради** свой выбор.
- 4.4. Теперь напишите в **тетради**, какие еще форменные элементы надо добавить. Ответ обоснуйте. Набор форменных элементов должен позволить монстру самостоятельно перебраться из пещеры в особняк Франкенштейнов. Помните, что необходимо избежать негативных последствий этого «частичного переливания» до прибытия в безопасное место.

## Глава 3. Вдохнуть жизнь.

Итак, Вам осталось «оживить» монстра. Для начала, разумеется, надо запустить сердце. Монстру сердце пересадили совсем недавно, но оно не сокращается и даже не генерирует электрические импульсы. Вы решаете запустить его с помощью генератора импульсов, который называется кардиостимулятором. От него отходят два электрода, каждый из которых может стимулировать область сердца, в которой он заканчивается. Вам предстоит ввести эти электроды в камеры сердца через сосуды, чтобы конструкция была более надежной. Вы можете ввести оба электрода в одну камеру или по одному - в две камеры.



4.5. Дорисуйте электроды стимулятора, «введя» их через сосуды в нужную камеру/камеры сердца. **В тетради** обоснуйте свой выбор, ведь от этого зависит успех всего дела! **На рисунке** можно дорисовать необходимые для объяснения структуры и подписать их.

Отлично, сердце забилося! Итак, последний штрих. Вы очень долго ждали этого момента, теперь необходимо пробудить головной мозг и сознание.

4.6. **В тетради** напишите, какую структуру нервной системы Вы простимулируете, чтобы активировать кору больших полушарий. Обоснуйте свой ответ.

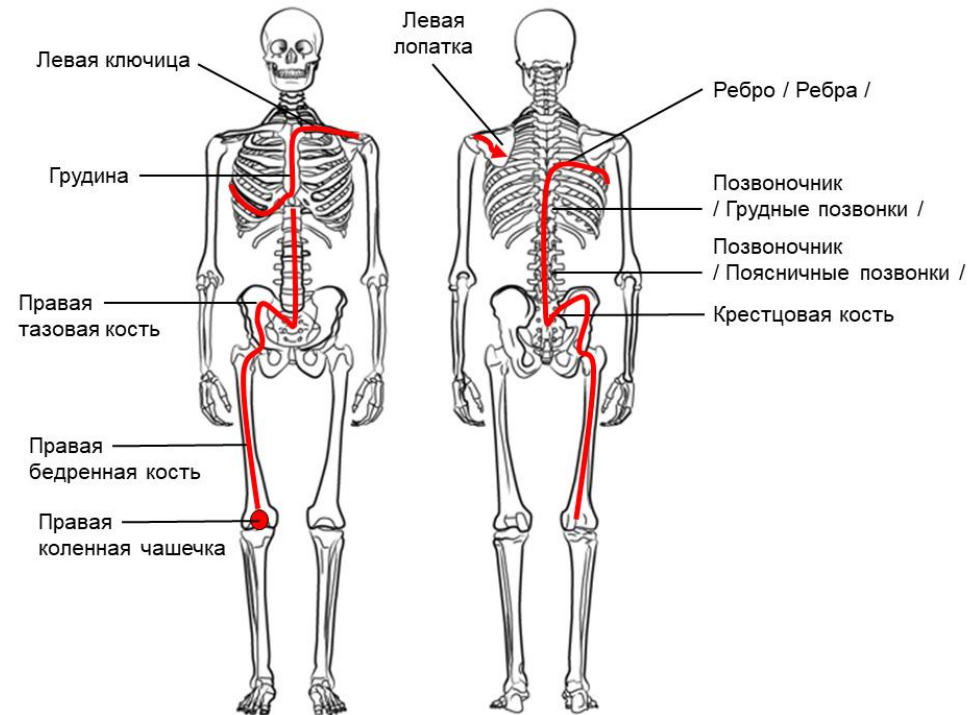
Выбор сделан, Вы пускаете ток. Монстр открывает глаза и ...

**Максимальная оценка за задание – 30 баллов.**

## ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №4

### Глава 1. Найти путь к монстру (12 баллов).

4.1. **На рисунке** закрасить и подписать кости, стоящие на пути от правой коленной чашечки до левой лопатки, спереди и сзади скелета. Друг с другом сообщаются только те комнаты, «кости которых» соединены анатомическими сочленениями любых типов (9 баллов).



4.2. **В тетради** написать правильную последовательность костей скелета на Вашем пути (3 балла).

Правая коленная чашечка → правая бедренная кость → правая тазовая кость → крестцовая кость → позвонки поясничного отдела позвоночника → позвонки грудного отдела позвоночника → ребро (ребра: в ответе допускаются любые пары ребер кроме XI и XII) → грудина → левая ключица → левая лопатка



## Глава 2. Последние приготовления (9 баллов).

4.3. Итак, выберите банку с нужными эритроцитами, обведя ее **на рисунке**. Если подходят несколько банок, обведите их и поясните в **тетради** свой выбор (5 баллов).

Ответ зависит от указанной участником Олимпиады группы крови, плазму которой ранее Франкенштейн ввел своему монстру. Варианты ответа представлены в виде таблицы: в левом столбце – группа крови Франкенштейна, в правом столбце – типы эритроцитов, которые можно ввести монстру.

Группа крови Франкенштейна	Подходящие эритроциты
I положительная	0 Rh+, 0 Rh-
II положительная	A Rh+, A Rh-, 0 Rh+, 0 Rh-
III положительная	B Rh+, B Rh-, 0 Rh+, 0 Rh-
IV положительная	Можно использовать любые эритроциты
I отрицательная	0 Rh-
II отрицательная	A Rh-, 0 Rh-
III отрицательная	B Rh-, 0 Rh-
IV отрицательная	0 Rh-, A Rh-, B Rh-, AB Rh-

Латинскими буквами А и В обозначаются агглютиногены. Это молекулы на мембране эритроцитов, которые определяют группу крови. В плазме же находятся агглютинины – антитела, которые обозначают греческими буквами  $\alpha$  и  $\beta$ . Между агглютиногенами и агглютининами может происходить реакция агглютинации. Если встречаются агглютиноген А и агглютинин  $\alpha$ , или агглютиноген В и агглютинин  $\beta$ , то эритроциты склеиваются. Группы крови содержат следующие агглютиногены и агглютинины:

Группа крови	Агглютиногены	Агглютинины
I	нет	$\alpha$ и $\beta$
II	A	$\beta$
III	B	$\alpha$
IV	A и B	нет

Очевидно, что во всех случаях можно использовать эритроциты, соответствующие группе крови Франкенштейна. Но, как правило, можно было использовать не одну банку. Кровеносная система монстра содержала только плазму, в которой могли находиться агглютинины  $\alpha$  и/или  $\beta$ , или же агглютининов могло не быть вовсе, если была введена плазма четвертой группы крови. Банки содержали только эритроциты, без плазмы, поэтому процесс агглютинации мог пройти **только между эритроцитами донора (точнее, эритроцитами из банки) и плазмой реципиента (монстра)**.

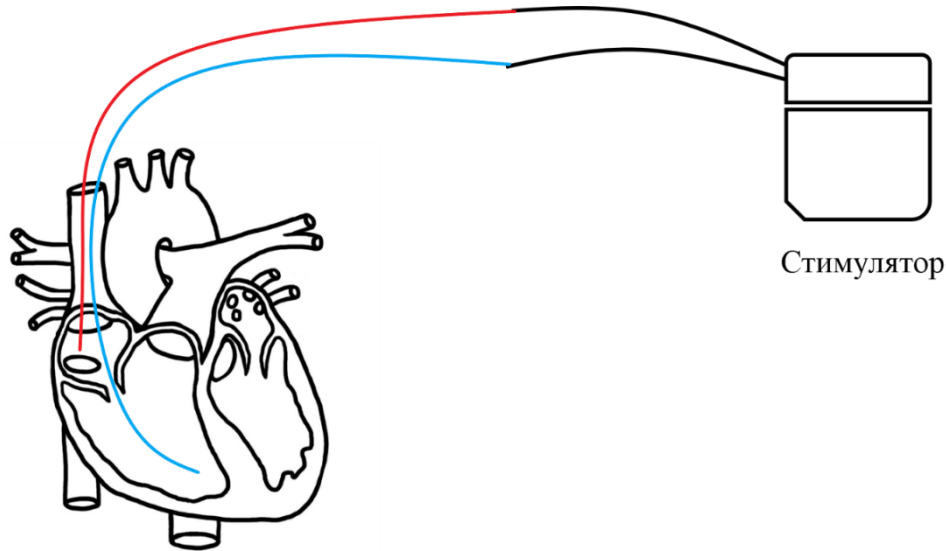
Резус-фактор – это белок на мембране эритроцитов. Если эритроциты несут этот белок, кровь называют резус-положительной, если нет – то резус-отрицательной. К плазме резус-положительной крови можно было добавлять эритроциты как с резус-фактором, так и без него. А вот если плазма соответствовала резус-отрицательной крови, то лучше было вводить эритроциты без резус-фактора, так как мы не знаем, содержит ли плазма крови монстра антитела к этому белку. Лучше перестраховаться! Первое переливание эритроцитов с резус-фактором в плазму резус-отрицательной крови пройдет без последствий, но второе подобное переливание со всей очевидностью закончится серьезными осложнениями.

4.4. Теперь напишите в **тетради**, какие еще форменные элементы надо добавить. Ответ обоснуйте. Набор форменных элементов должен позволить монстру самостоятельно перебраться из пещеры в особняк Франкенштейнов. Помните, что необходимо избежать негативных последствий этого «частичного переливания» до прибытия в безопасное место (4 балла).

В кровь монстра также нужно добавить тромбоциты. Они необходимы для нормальной свертываемости крови, а кто знает, что может случиться на пути монстра из пещеры в особняк Франкенштейнов... Лейкоциты добавлять крайне нежелательно, чтобы не усугубить отторжение тканей. Для определенных лейкоцитов сигналом для уничтожения клетки является наличие на ее мембране «незнакомых» им белков или, наоборот, отсутствие «знакомых». Монстр собран из частей разных человеческих тел, поэтому его ткани были бы обязательно атакованы лейкоцитами, введенными в кровеносную систему.

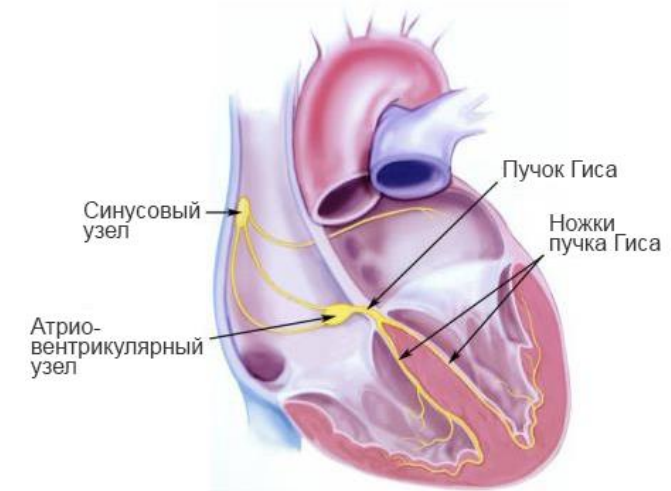
### Глава 3. Вдохнуть жизнь (9 баллов).

4.5. Дорисуйте электроды стимулятора, «введя» их через сосуды в нужную камеру/камеры сердца. **В тетради** обоснуйте свой выбор, ведь от этого зависит успех всего дела! **На рисунке** можно дорисовать необходимые для объяснения структуры и подписать их (5 баллов).



Один электрод нужно ввести в правое предсердие, а второй – в правый желудочек. В правом предсердии находится главный узел автоматии сердца, синоатриальный (или синусовый). Он генерирует электрические импульсы, благодаря которым сердце сокращается. Таким образом, один электрод мы располагаем возле этого узла. Второй узел автоматии, атриовентрикулярный узел, находится между правым предсердием и правым желудочком. Вводя второй электрод в правый желудочек, мы стимулируем этот узел, а также проводящую систему сердца.

Система автоматии сердца выглядит следующим образом:



В своей работе на рисунке можно было обозначить синоатриальный (синусовый) и атриовентрикулярный узлы автоматии. Оба электрода нужно вводить через верхнюю полую вену (*в ответе было допустимо введение электродов и через нижнюю полую вену*).

4.6. **В тетради** напишите, какую структуру нервной системы Вы простимулируете, чтобы активировать кору больших полушарий. Обоснуйте свой ответ (4 балла).

Для активации коры больших полушарий нужно было простимулировать активирующую систему мозга. Она проходит через продолговатый мозг и средний мозг (ретикулярная формация). Также в состав активирующей системы мозга входит таламус (часть промежуточного мозга). Стимулируя ретикулярную формацию спящего животного, его можно разбудить и вызвать так называемую реакцию активации. Кроме того, можно простимулировать таламус, так как там находятся скопления нервных клеток, которые активируют кору больших полушарий.

*Надо иметь в виду, что данные рассуждения относятся к вымышленному персонажу, и оживить таким образом труп не получится.*

5. Анатомическое строение чечевички тесно связано с выполняемой ею функцией газообмена в стебле древесного растения. Внимательно рассмотрите рисунок и ответьте **в тетради** на следующие вопросы:

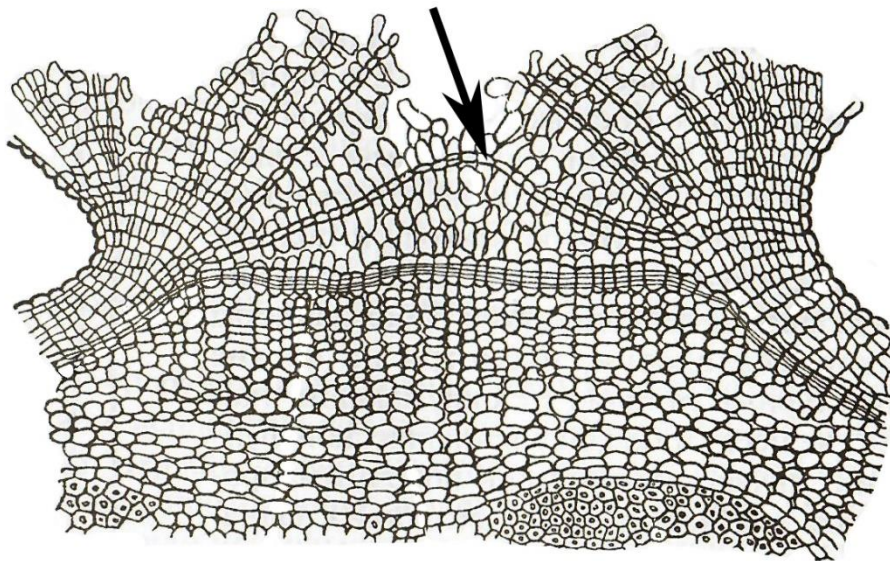
5.1. За счёт какой ткани и каким образом чечевичка обеспечивает газообмен? **На рисунке** закрасьте все области расположения этой ткани цветным карандашом. Подпишите **на рисунке** её название.

5.2. Что за слой клеток в структуре чечевички обозначен стрелкой и какова его функция? Способствует ли он или препятствует газообмену в зимний период года у растений умеренного климата?

5.3. Можно или нельзя по анатомическому строению чечевички определить, когда (в какой сезон) срезана и зафиксирована эта ветка? Если нельзя, то объясните, почему. Если можно, то определите, когда была срезана ветка, представленная на рисунке. Ответ обоснуйте.

5.4. **На рисунке** закрасьте карандашом другого цвета слой, который даёт начало всем остальным слоям чечевички. Подпишите **на рисунке**, как он называется.

5.5. Почему прожившая несколько сезонов чечевичка имеет такой «неряшливый» вид? Как это связано с работой слоя, отмеченного в предыдущем вопросе, и слоя, на который указывает стрелка?



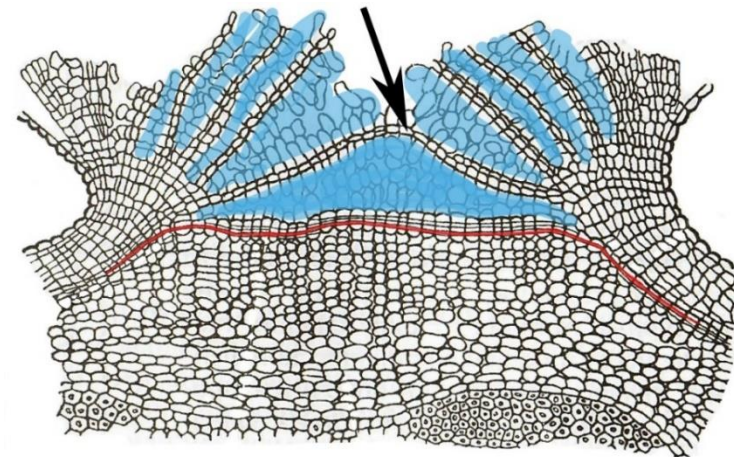
Максимальная оценка за задание – 10 баллов.

## ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №5

5.1. – 3 балла (по баллу за каждый вопрос)

Название ткани – **заполняющая или выполняющая, или феллема чечевички**. Если покровная или основная, то только с правильным описанием её функции. Зона расположения этой ткани **на схеме закрашена голубым**.

**Описание** того, как именно с помощью этой ткани происходит газообмен: газообмен происходит вследствие того, что округлые клетки этой ткани, в отличие от окружающих клеток перидермы (справа и слева), расположены очень рыхло (это видно на рисунке) и пропускают воздух.



5.2. – 2 балла (по баллу за каждый вопрос)

Название – **закрывающий слой** (назвать его ребята могут и по-другому, главное, отметить, что клетки упакованы очень плотно, без межклетников, и это видно на рисунке). При таком плотном расположении клеток этот слой тормозит газообмен и зимой не пропускает холодный воздух внутрь растения.

**Препятствует** газообмену в зимний период года.

5.3. – 2 балла (по баллу за каждый вопрос)

По анатомическому строению чечевички **можно определить**, в какой сезон срезана и зафиксирована эта ветка. Т.к. на схеме отчетливо видно, что **под замыкающим слоем, на который указывает стрелка, образовались уже новые слои заполняющей=выполняющей ткани** с



**округлыми клетками**, отложенные навверх феллогеном (на схеме закрашен красным), то сезон – весна.

**5.4. – 2 балла** (по баллу за покраску и правильное название)

Название – **феллоген или пробковый камбий (на схеме закрашен красным)**. Ответ камбий неверен, камбий – это совсем другая меристема, работает в другом месте.

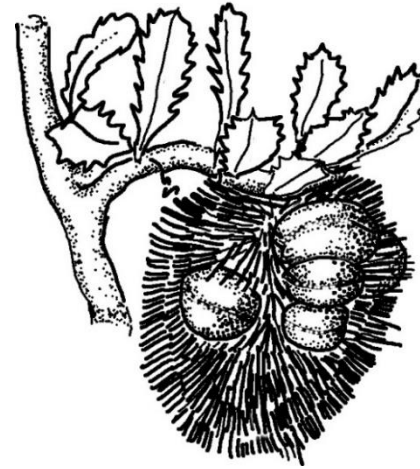
**5.5. – 1 балл**

Весной, когда феллоген (пробковый камбий), отмеченный в п. 5.4, начинает функционировать, он образует округлые клетки заполняющей (=выполняющей) ткани, которая разрывает расположенный выше замыкающий слой. И если чечевичка функционировала несколько сезонов, то она несёт в своем строении следы этих многочисленных “разрывов”. Слой в п. 5.4. всё время делится, а слой, на который указывает стрелка, каждую весну рвется.

6. Представьте, что Вы находитесь в юго-западной части Австралии, в специфическом растительном сообществе, называемом «скрэб». Это густые заросли ксерофитных кустарников и низкорослых деревьев с мелкой кожистой листвой, сильно разветвленных, с корявыми кряжистыми стволами. Путешественнику здесь нелегко – днём жарко, в воздухе разлиты специфические ароматы эфирных масел, сложно пройти из-за большого числа старых отмерших побегов у Вас под ногами. Если неосторожно зажечь спичку, мгновенно вспыхнет пожар. Огонь губит всё живое, но создаётся впечатление, что сами растения провоцируют возникновение пожара.

В этих зарослях зачастую можно встретить интересные растения из рода банксия. Внимательно рассмотрите рисунки с изображением соплодия одного из видов банксии, ещё раз прочтите приведенный выше текст и **в тетради** ответьте на несколько вопросов:

- 6.1. Могут ли эти растения сами провоцировать пожары?
- 6.2. Если да, то с помощью каких приспособлений они это делают?
- 6.3. В чём может состоять биологический смысл этого явления?
- 6.4. Могут ли эти растения в какой-либо форме сами переживать пожары? Если да, то в какой форме и как именно?
- 6.5. Остается ли после пожара в живых само взрослое растение?



*Соплодие одного из видов банксии до пожара*



*Это же соплодие банксии после пожара*

**Максимальная оценка за задание – 10 баллов.**

### ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №6

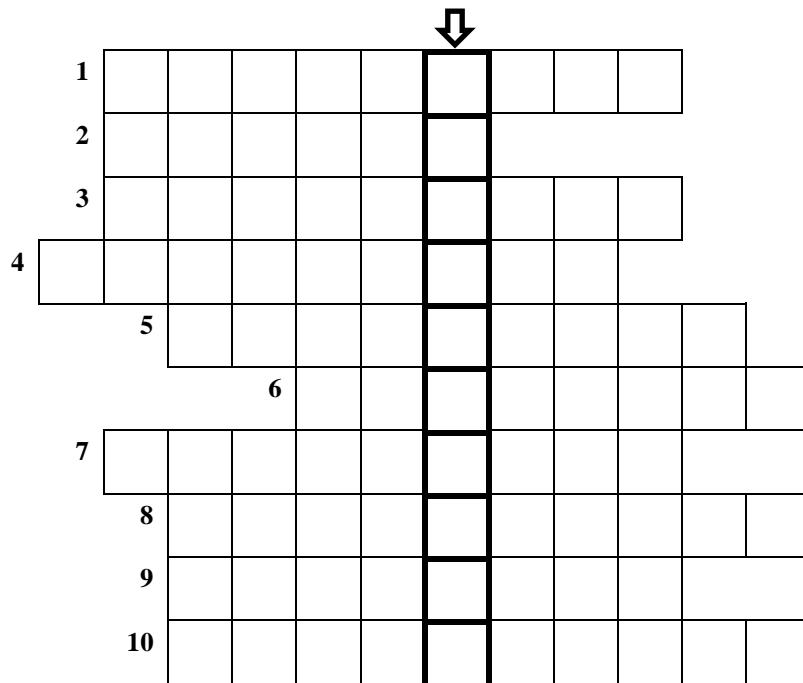
- 6.1. Да, могут (1 балл).
- 6.2. В основном за счет трёх приспособлений (3 балла):
  - опушенности соплодия (видно на рисунке);
  - эфирных масел в воздухе (есть в тексте вопроса);
  - отмерших побегов (есть в тексте вопроса).
- 6.3. Биологический смысл этого явления (3 балла):
  - облегчение вскрывания плодов (видно на рисунке);
  - отсутствие конкуренции со стороны других растений и их проростков;
  - удобрение в виде золы.
- 6.4. Да, могут (2 балла):
  - в форме семян;
  - семена спрятаны внутри плодов с толстой стенкой (видно на рисунке).
- 6.5. Само взрослое растение неизбежно отмирает (1 балл).

*Если ребята демонстрировали правильный ход рассуждений и высказывали интересные идеи (с пояснениями), эти ответы тоже засчитывали.*

### 7. Кроссворд «Анатомия и физиология человека» – 17 баллов.

В этом кроссворде зашифрованы не только значения, но и номера слов. Отгадав номер, Вы поймете, в какую строчку нужно вписать соответствующее слово. **Все слова, обозначенные цифрами, записываются по горизонтали.**

Если слова и их номера отгаданы правильно, то **в столбце, указанном стрелкой, можно будет прочесть ключевое слово.** Заполнив часть строк, Вы можете угадать ключевое слово по нескольким буквам, и тогда оно поможет угадать оставшиеся слова.



**!** Если Вы определили ключевое слово (указано стрелкой), напишите здесь определение этого термина:

№ строчки	Определите номер слова	Значение слова
	Суммарное количество резцов на верхней и нижней челюстях.	Название второго шейного позвонка.
	Суммарное количество легочных вен.	Наследственное заболевание, связанное с нарушением свертывания крови.
	Количество сосудов, отходящих от левого желудочка.	Способность сердца сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в самой сердечной мышце.
	Суммарное количество плюсневых костей в скелете человека.	Инфекционное заболевание, вызываемое палочками Коха.
	Количество пар ребер, прикрепляющихся к грудины собственными хрящами.	Дыхательная мышца, полностью отделяющая грудную полость от брюшной.
	Суммарное количество фаланг у мизинца (5-го), безымянного (4-го) и указательного (2-го) пальцев левой руки.	Базовая сократительная единица поперечнополосатых мышц, представляющая собой комплекс нескольких белков.
	Количество долей в правом легком.	Гормон мозгового вещества надпочечников, действие которого во многом совпадает с эффектами возбуждения симпатических нервных волокон.
	Количество теменных костей.	Вещество, образующее электроизолирующую оболочку, покрывающую аксоны многих нейронов.
	Количество позвонков в поясничном отделе.	Эндокринное заболевание, связанное с недостаточной функцией щитовидной железы в детстве.
	Суммарное количество слуховых косточек в среднем ухе (правое среднее ухо + левое среднее ухо).	Отдел мозга, отвечающий за тонкую координацию движений.

## ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №7

верно указан № строчки – 0.5 балла (максимум 5 баллов)

верно вписано значение слова – 1 балл (максимум 10 баллов)

верно вписано ключевое слово – 1 балл

верно дано определение ключевого слова – 1 балл

						↓								
1	А	В	Т	О	М	А	Т	И	Я					
2	М	И	Е	Л	И	Н								
3	А	Д	Р	Е	Н	А	Л	И	Н					
4	Г	Е	М	О	Ф	Л	И	Я						
		5	К	Р	Е	Т	И	Н	И	З	М			
				6	М	О	З	Ж	Е	Ч	О	К		
7	Д	И	А	Ф	Р	А	Г	М	А					
		8	Э	П	И	С	Т	Р	О	Ф	Е	Й		
			9	С	А	Р	О	М	Е	Р				
				10	Т	У	Б	Е	Р	К	У	Л	Ё	З

**АНАЛИЗАТОР** – сложный комплекс нервных образований, с помощью которых происходит **восприятие сигналов**, поступающих из внешней среды, а также от внутренних органов, и **проведение нервных импульсов** в кору больших полушарий, где поступившая информация **преобразуется в специфические ощущения** – зрительные, слуховые, вкусовые, обонятельные, тактильные и т.п.

*При проверке были засчитаны и другие верные варианты определения.*

№ строчки	Определите номер слова	Значение слова
8	Суммарное количество резцов на верхней и нижней челюстях.	Название второго шейного позвонка.
4	Суммарное количество легочных вен.	Наследственное заболевание, связанное с нарушением свертывания крови.
1	Количество сосудов, отходящих от левого желудочка.	Способность сердца сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в самой сердечной мышце.
10	Суммарное количество плюсневых костей в скелете человека.	Инфекционное заболевание, вызываемое палочками Коха.
7	Количество пар ребер, прикрепляющихся к грудине собственными хрящами.	Дыхательная мышца, полностью отделяющая грудную полость от брюшной.
9	Суммарное количество фаланг у мизинца (5-го), безымянного (4-го) и указательного (2-го) пальцев левой руки.	Базовая сократительная единица поперечнополосатых мышц, представляющая собой комплекс нескольких белков.
3	Количество долей в правом легком.	Гормон мозгового вещества надпочечников, действие которого во многом совпадает с эффектами возбуждения симпатических нервных волокон.
2	Количество теменных костей.	Вещество, образующее электроизолирующую оболочку, покрывающую аксоны многих нейронов.
5	Количество позвонков в поясничном отделе.	Эндокринное заболевание, связанное с недостаточной функцией щитовидной железы в детстве.
6	Суммарное количество слуховых косточек в среднем ухе (правое среднее ухо + левое среднее ухо).	Отдел мозга, отвечающий за тонкую координацию движений.