

**ОЧНЫЙ ТУР МОСКОВСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
ПО БИОЛОГИИ 2020 Г.**

**8 КЛАСС**

*Уважаемые участники Олимпиады!*

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

1. Ниже приведен список из 10 органов тела человека. Для каждого из перечисленных органов укажите его функции.

1) печень – производит желчь, обезвреживает вредные для организма вещества путем перевода их в менее токсичные, запасает глюкозу в виде гликогена.

2) тонкая кишка – участвует в переваривании и всасывании питательных веществ. В ней перевариваются жиры, белки, углеводы, нуклеиновые кислоты.

3) щитовидная железа – железа внутренней секреции. Гормоны щитовидной железы ускоряют обменные процессы в организме.

4) желудок – участвует в пищеварении, в нем перевариваются белки.

5) сердце – орган, обеспечивающий ток крови по кровеносным сосудам.

6) гипофиз – железа внутренней секреции. Выделяет гормоны, регулирующие деятельность других желез внутренней секреции (например, щитовидной железы), и гормоны, которые непосредственно влияют на процессы в органах и тканях (например, гормон роста).

7) селезенка – депо крови, разрушение эритроцитов, иммунная и кроветворная функции.

8) легкие – органы газообмена, получение кислорода из воздуха, выделение углекислого газа.

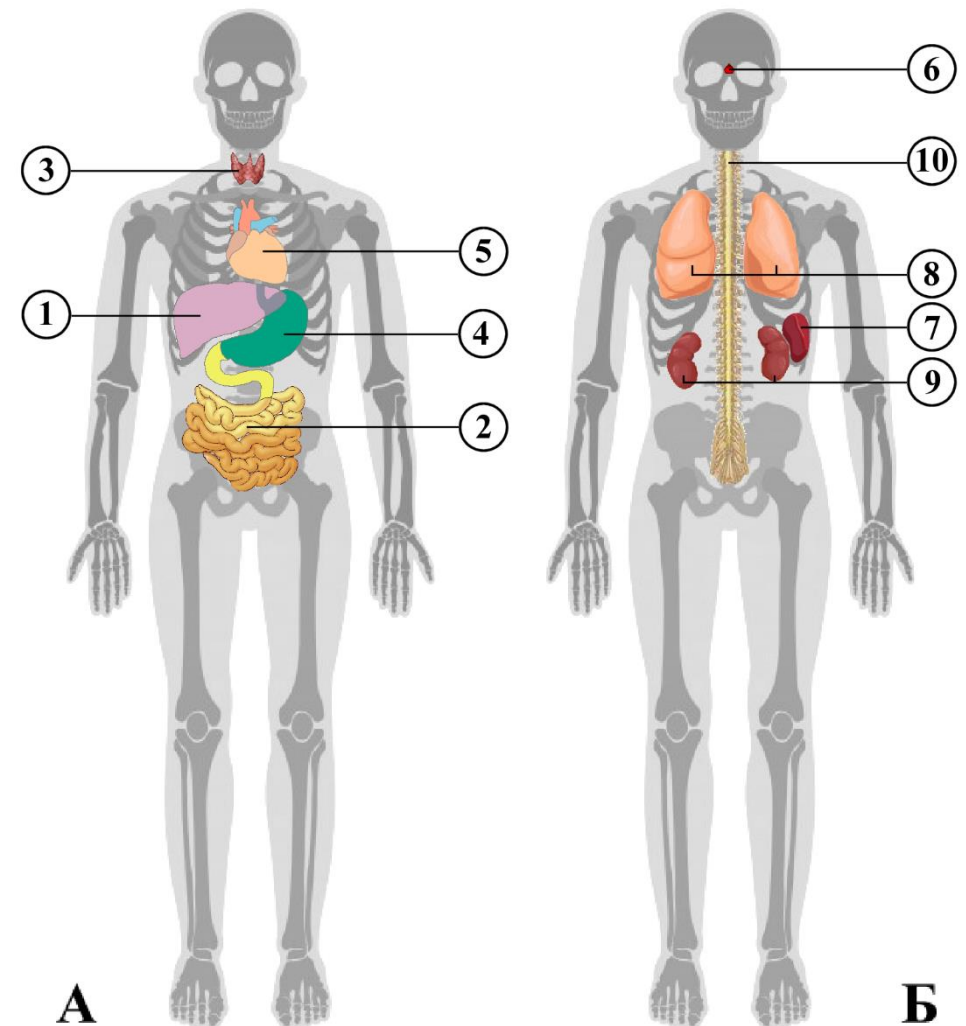
9) почки – очищение крови от продуктов обмена, регуляция водно-солевого баланса.

10) спинной мозг – рефлекторная функция; проводниковая функция; в спинном мозге есть центральные отделы симпатической и парасимпатической систем.

На рисунках справа нарисуйте и подпишите эти органы. На рисунке А – первые пять органов, на рисунке Б – остальные пять.

**Максимальная оценка за задание – 20 баллов.**

*Для каждого органа: 1 балл – за функции, 1 балл за верный рисунок (учитывали местоположение нарисованного органа, его размеры и точность изображения).*



2. В природе часто можно найти примеры очень тесной связи животных с конкретными видами растений. Например, большие панды связаны с бамбуком, листьями которого они питаются, а коалы – с эвкалиптом. Но давайте посмотрим на наши леса. Представьте, что в каком-то лесном массиве Европейской части России по какой-то причине исчезли абсолютно все дубы. Какие виды позвоночных животных и почему могут от этого пострадать?

**Максимальная оценка за задание – 15 баллов**

### ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №2

- 1) Сойки. Основу осеннего и зимнего питания соек в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах составляют жёлуди, поэтому исчезновение дуба сильно обеднит их кормовую базу
- 2) Белки. Жёлуди – отличный корм для белок и основа их зимних запасов. Исчезновение дуба сильно затруднит белкам зимовку.
- 3) Желтогорлые мыши. Как и для белок, жёлуди для желтогорлых мышей – основа осеннего и зимнего питания и основной материал их зимних запасов.
- 4) Сони (лесная, садовая, полчок). Сони не делают запасов, т.к. зиму проводят в спячке, но включение желудей в их рацион осенью позволяет соням быстро набрать необходимое количество жира для успешной спячки.
- 5) Кабаны. Рацион кабана очень разнообразен, но жёлуди занимают в нем очень важное место. Исчезновение дуба и желудей может вынудить кабанов мигрировать в другие места.
- 6) Мелкие птицы-дуплогнезники (синицы, горихвостки, поползни, мухоловки). В стволах дуба часто возникают естественные дупла (на месте выгнивших сучков или глубоких трещин в коре), которые мелкие птички, не умеющие сами долбить дупла, активно используют для гнездования. Исчезновение дуба приведет к уменьшению подходящих мест для размещения гнезд этих птиц.
- 7) Совы (ушастая, неясыти, сычи). Дуб – дерево большое, с крупными сучками, на месте которых при выгнивании образуются большие дупла, подходящие для таких крупных птиц, как совы. Устроить гнездо в дупле дятла ни ушастая сова, ни неясыть не может, поэтому исчезновение дуба отразится на успешности их гнездования.

8) Мелкие млекопитающие, обитающие в толще лесной подстилки (рыжие полёвки, лесные мыши, бурозубки). Листва дуба долго не гниёт, создавая толстый слой подстилки, в котором живут все эти мелкие зверьки. Без дубов слой листовой подстилки будет заметно меньше и беднее, будет сильнее промерзать.

9) Дубы – место обитания многих насекомых и их личинок, поэтому исчезновение дубов скажется на рационе насекомоядных птиц (например, дятлов и синиц).

3. Среди многих представителей беспозвоночных описано такое явление как биолюминесценция. Как Вы думаете, для каких целей беспозвоночные используют биолюминесценцию? Приведите примеры.

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

*Ответ состоит из нескольких пунктов, за каждый из которых можно получить по 2 балла: 1 балл за указание цели использования биолюминесценции, 1 балл – за пример. Для получения максимальной оценки не требовалось перечисление всех пунктов ответа, а также указание рода/вида.*

### ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №3

- 1) для привлечения добычи (многие организмы обладают положительным фототаксисом); личинки новозеландских комаров *Arachnocampa* плетут ловчую сеть и сами ее подсвечивают, привлекая таким образом насекомых;
- 2) для отпугивания хищников; например, улитка *Hinea brasiliana* использует диффузную биолюминесценцию, чтобы в глазах хищника казаться больше в размерах и таким образом отпугнуть его;
- 3) для ослепления добычи (очень яркое свечение способствует дезориентации потенциальной жертвы); кальмар *Taningia danae* испускает ряд ярких вспышек при помощи своих щупалец для ослепления своей добычи (также считается, что это помогает кальмару определить расстояние до жертвы);
- 4) для межвидовой коммуникации; наземный брюхоногий моллюск *Quantula striata* способен к мигающей биолюминесценции: в неактивный период особи не светятся, начинают мигать при движении, а при

потреблении пищи их мигающее свечение усиливается.

5) для привлечения особи противоположного пола в период размножения. Так делают, например, рачки рода *Cypridina* / кальмары *Watasenia scintellans*; такое явление получило название массовых свадеб.

6) для камуфляжа и мимикрии; например, свечение у кальмара *Abralia veranyi* делает его контур менее заметным для тех, кто смотрит на кальмара снизу.

4. В 2020 году в Москве введена программа раздельного сбора твердых коммунальных отходов, которые мы обычно называем «мусором».
- Какие виды мусора надо выбрасывать отдельно, в контейнер «Вторсырьё»?
  - Объясните с экологической точки зрения смысл раздельного сбора мусора. Ваши соображения изложите на обратной стороне этого листа.
  - Какие виды мусора нельзя выкидывать ни в контейнер «Вторсырьё», ни в контейнер «Смешанные отходы»? Почему?

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

#### ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №4

**1) Какие виды мусора надо выбрасывать отдельно, в контейнер «Вторсырьё»?**

В этот контейнер надо выбрасывать то, что может быть переработано: **стекло, пластик, бумагу и металлические предметы**. Они не должны быть загрязнены органикой, т.е. отходами от пищи.

**2) Объясните с экологической точки зрения смысл раздельного сбора мусора.**

*Описание может быть разным, творческий подход приветствуется.*

Если мусор не перерабатывать, то его надо либо захоранивать на специальных полигонах, либо сжигать.

Мусорные полигоны загрязняют огромные территории. **Вредные для природы и человека вещества попадают в воздух и в грунтовые воды**. Так как на разложение мусора требуется большое количество времени (*например, офисная бумага разлагается около 2 лет,*

*пластиковая бутылка 150 лет, алюминиевая банка – 400 лет, стеклянная бутылка – 1000 лет*) **под мусорные полигоны приходится выделять все новые и новые природные территории**. В границах города Москвы организация таких полигонов невозможна, мусор приходится далеко возить (горючее + выбросы выхлопных газов).

Загрязнение или засорение поверхностных или подземных вод оказывает негативное воздействие на растительный мир водоемов, на водных и околоводных животных, на состояние почв, лесов. Таким образом, **раздельный сбор мусора способствует сохранению биоразнообразия**.

Сжигание мусора требует топлива, при сгорании мусора происходит выброс в атмосферу парниковых газов. **При раздельном сборе до 50% мусора можно переработать. Это существенно снизит потребность в захоронении или сжигании отходов.**

**При переработке мусора затрачивается меньше природных ресурсов.** Например, деревья или руды. Бумага может быть переработана 5-7 раз, а из одного килограмма старых стеклянных бутылок может быть произведен 1 кг новых!

**При изготовлении изделий из вторсырья на производство продукции затрачивается гораздо меньше энергии – надо добывать меньше ископаемых источников энергии, снижаются вредные выбросы.**

**3) Какие виды мусора нельзя выкидывать ни в контейнер «Вторсырьё», ни в контейнер «Смешанные отходы»? Почему?**

В контейнеры на обычных площадках для сбора твердых бытовых отходов не следует выкидывать **аккумуляторы, батарейки, люминесцентные лампы, ртутные термометры, электронику и бытовую технику**. В состав всех этих предметов входят ядовитые химические вещества, которые требуют специальной переработки. Например, ртуть или соли тяжелых металлов.

**Полезную информацию об утилизации отходов можно найти:**

- на официальном сайте Мэра Москвы: <https://www.mos.ru/news/item/67800073/>
- на сайте компании «МКМ-Логистика»: <http://www.mkmlogistics.ru/news/0405Poster.pdf>



# 370 кг

отходов в год образует каждый житель Москвы



ОКОЛО **88%** образуемых отходов идёт на захоронение



до **50%** может идти на переработку и производство новых товаров



### Пластик

Большое количество типов пластика. Для каждого своя технология переработки и утилизации.

Переработанный пластик не может быть использован при производстве тары для пищевых продуктов. Переработка пластиковых бутылок направлена на создание других продуктов из пластика.



### Металл

При плавлении лома алюминия используется значительно меньше энергии, чем при производстве.

Может быть переработан неограниченное количество раз. В среднем алюминиевая банка содержит до 40% вторичного сырья.



### Бумага

Может быть переработана 5-7 раз, после чего волокна целлюлозы разрушаются.

Для улучшения качества бумаги при производстве из вторичного сырья добавляется небольшое количество нового волокна целлюлозы. Некоторые виды бумажной продукции могут быть на 100% сделаны из вторичного сырья.



### Стекло

Вторичная переработка стекла проходит при более низкой температуре, поэтому в процессе обработки используется меньше энергии. Стекло может быть переработано неограниченное количество раз. Из 1 кг старых стеклянных бутылок может быть произведено 1 кг новых.



## Программа по разделному сбору и накоплению отходов



mos.ru

С 2020 года в городе Москве вводится раздельный сбор твердых коммунальных отходов

На контейнерных площадках появятся синие емкости, предназначенные для сбора перерабатываемых отходов - пластика, стекла, бумаги/картона и металла

Вывоз собранного в контейнерах вторичного сырья будет осуществляться отдельными мусоровозами синего цвета

Полезные компоненты будут рассортированы и переработаны на специализированных предприятиях по производству различных товаров из вторсырья

Система раздельного сбора позволит увеличить долю вторичной переработки и сократить объемы захоронения отходов на мусорных полигонах

Центр информационной поддержки по вопросам раздельного сбора:

Многоканальный телефон: +7 (495) 150-75-43

Сайт: www.mos.ru

## Площадка по сбору и накоплению отходов

### Вторсырье



В синий бак помещаются следующие виды отходов:

**Пластик**  
бутылки из-под напитков, емкости от моющих средств, упаковки от продуктов питания

**Металл**  
жестяные и алюминиевые банки

**Стекло**  
бутылки, банки

**Макулатура**  
бумага, картон

Переработка, производство новых товаров

### Смешанные отходы



В серый бак помещаются следующие виды отходов:

Средства личной гигиены

Емкости, загрязненные продуктами питания

Пищевые отходы

На вашей контейнерной площадке появился контейнер с табличкой **ВТОРСЫРЬЕ**.

Используйте его для сбора перерабатываемых отходов: **тетрапака, металла, стекла, бумаги и пластика**.

За перерабатываемыми отходами приедет отдельный мусоровоз с синими наклейками на борту, чтобы отвезти на станцию сортировки, где мы разберем «полезные» отходы по видам и отправим на переработку.

Как подготовить **ВТОРСЫРЬЕ**? Важно разделять сразу – установите дома отдельную емкость и собирайте в нее перерабатываемые отходы. Проверяйте маркировку:

Ополаскивайте от остатков пищи, чтобы не образовалась плесень, трамбуйте для экономии места.

Разбитое стекло можно сложить в отдельную тару, а макулатуру завернуть в пакет.

# ВТОРСЫРЬЕ



### МАКУЛАТУРА

белая и цветная бумага, бумажные пакеты, конверты, картон, книги, газеты, журналы



### ТЕТРАПАК

пакеты от напитков и молочных продуктов



### СТЕКЛО

(коричневое, зеленое, прозрачное) бутылки и банки, разбитое стекло



### МЕТАЛЛ

алюминиевые и жестяные банки, металлические крышки, аэрозольные баллончики, инструменты, сковородки, кастрюли, метизы



### РЕТЕ/РЕТ (ПОЛИЭТИЛЕН-ТЕРЕФТАЛАТ)

бутылки от напитков, молочных продуктов, растительного масла, соусов



### ПНД, HDPE, PEHD (ПОЛИЭТИЛЕН ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ)

пакеты, флаконы от замороженных продуктов, строительные мусорные мешки, стретч-пленка



### ПВД, LDPE, PELD (ПОЛИЭТИЛЕН НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ)

пакеты от стирального порошка, пакеты от замороженных продуктов, строительные мусорные мешки, стретч-пленка



### PP (ПОЛИПРОПИЛЕН)

ведра, контейнеры, трубочки для напитков, баночки от лекарств, мусорные мешки, пластиковая упаковка



### PS (ПОЛИСТИРОЛ)

стаканчики от молочной продукции, пенопласт, упаковка от яиц, вспененные подложки для нарезок

ЭТИ ОТХОДЫ ПОХОЖИ НА ПЕРЕРАБАТЫВАЕМЫЕ, НО НА САМОМ ДЕЛЕ ЯВЛЯЮТСЯ **СМЕШАННЫМИ ОТХОДАМИ**

**ПЛАСТИК** **ПВХ** натяжные потолки и линолеум, занавески для ванной, скатерти, блистеры

**ПЛАСТИК** **ПРОЧИЙ (ПА, ПК и др.)** бутылки для кулеров, детские бутылочки, тюбики от зубной пасты

• бумажные стаканчики, ламинированная бумага, обои, пачки от сигарет, чеки, фотографии

• бумажные салфетки и полотенца, туалетная бумага и втулки

• зеркала, керамика, фарфор, фаянс, хрусталь

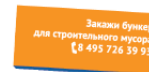
• емкости из-под топлива, газовые баллоны, фольга

**ОПАСНЫЕ ОТХОДЫ** лампы, градусники, батарейки, аккумуляторы, электронинструмент, бытовая техника и т.п. – нельзя помещать в контейнеры для смешанных отходов,

Сдавайте **ОПАСНЫЕ ОТХОДЫ** в специализированные пункты приема. Подробнее на [www.recyclemap.ru](http://www.recyclemap.ru)

Список **неперерабатываемых отходов** постоянно сокращается – следите за новостями

[mkm.logistika](http://mkm.logistika)



Вывоз отходов  
8 495 726 39 93

[mkmlogistics.ru](http://mkmlogistics.ru)



**МКМ**  
ЛОГИСТИКА

## 5. Максимальная оценка за задание – 40 баллов.



Расскажу я вам, ребята, сказку. Но не простой она будет. Вместе подумать нам надо, как помочь герою главному. Иначе ждет его смерть лютая...



В некотором царстве, в некотором государстве жил-был Иван-Царевич с Василисой Премудрой, но похитил ее Кощей Бессмертный. И пошел Иван в Тридесятое Царство, Кощеево Государство жену свою выручать. Долго шел Царевич через леса дремучие, горы высокие, переправлялся через реки глубокие. Днем шел и ночью шел. Видит Иван-Царевич – огонек недалеко светится. Подошел, а это избушка на курьих ножках, кругом себя поворачивается.

Говорит Иван-Царевич:

— Избушка, избушка, повернись к лесу задом, ко мне передом!

Нехотя развернулась избушка, дверь со скрипом распахнула. Вошел Иван-Царевич в избу и видит: лежит на печи Баба-Яга – костяная нога, еле дышит.

Увидела она Царевича и говорит:

— Помоги мне, добрый молодец. Стара я стала, почки отказывают. А аппаратик мой для диализа совсем сломался. Починил бы ты его, а я тебе пригожусь.

### Миссия 1. Помогите Ивану-Царевичу спасти Бабу-Ягу.

Ивану-Царевичу необходимо каким-то образом вывести из кровеносной системы Бабы-Яги избыточную мочевину и по возможности - другие вредные для организма вещества. Сломанный прибор и его схему (рисунок 1) он быстро нашел. Нашел он и набор полупроницаемых мембран, которые пропускают только ионы и небольшие органические молекулы, и два насоса. Были у Бабы-Яги и банки с разными веществами, которые могут пригодиться:

- гирудин
- глюкоза
- дистиллированная вода
- раствор NaCl
- раствор KCl
- $H_2CO_3/NaHCO_3$
- раствор  $MgCl_2$
- раствор  $CaCl_2$
- мочевина

**1.1.** Для того, чтобы починить прибор, нужно правильно установить полупроницаемую мембрану (дорисуйте ее на схеме прибора пунктирной линией) и 2 насоса (дорисуйте каждый насос в виде прямоугольника и укажите стрелкой направление движения перекачиваемой им жидкости).

**1.2.** В поле для ответа опишите принцип действия собранной установки.

**1.3.** В поле для ответа напишите, какие из найденных веществ будут входить в состав жидкости, которую нужно будет залить в бак. Объясните, почему.

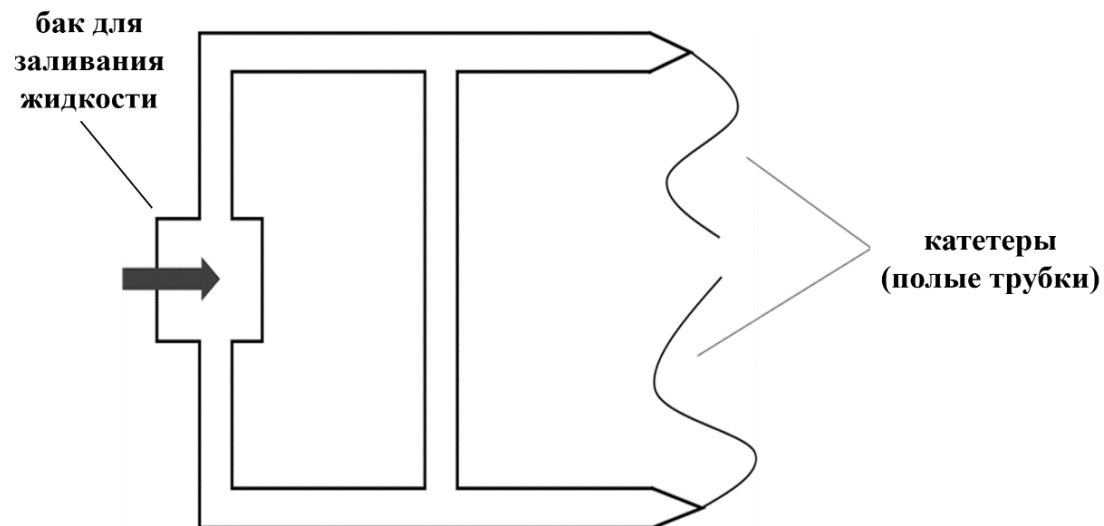
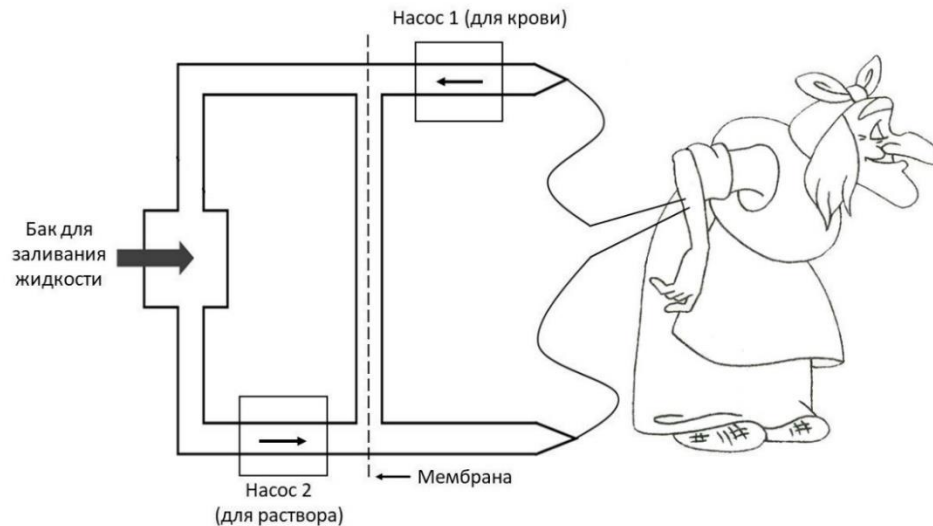


Рисунок 1. Схема аппарата для диализа.

## ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №5: Миссия 1

**1.1.** Для того, чтобы починить прибор, нужно правильно установить полупроницаемую мембрану (дорисовать ее на схеме прибора пунктирной линией) и 2 насоса (дорисовать каждый насос в виде прямоугольника и указать стрелкой направление движения перекачиваемой им жидкости). Все это сделано на рисунке.



**1.2.** Опишите принцип действия собранной установки.

Принцип основан на том, что полупроницаемая мембрана может пропускать небольшие органические молекулы по градиенту концентрации, т.е. из того раствора, в котором вещества много, в другой раствор, в котором этого вещества меньше. В нашем случае, чтобы мочевина перешла из крови Бабы-Яги в созданный нами раствор для диализа. Для этого мембрану надо поставить так, чтобы образовалось два контура. По одному будет идти кровь, а по другому – раствор для диализа. Насосы надо установить так, чтобы кровь и раствор двигались вдоль мембраны в разных направлениях. Это позволит реализовать принцип противотока и увеличить скорость диффузии. Мочевина перейдет в раствор для диализа, и кровь «очистится».

**1.3.** Какие из найденных веществ будут входить в состав жидкости для диализа и почему?

В состав раствора для диализа будет входить все, кроме мочевины и гирудина. Все остальные вещества надо добавить в дистиллированную воду в тех количествах, в которых они находятся в плазме крови. Гирудин (вещество из слюны пиявок) можно добавить в кровь Бабы-Яги, чтобы снизить ее свертываемость. Мочевину никуда добавлять не нужно – ее и так больше, чем надо.

**Максимальная оценка за миссию 1 – 10 баллов.**



*Починил Иван-Царевич аппарат, полегчало бабушке. Накормила она Ивана щами вкусными и открыла ему тайну страшную, как Кощея-супостата убить можно. Рассказала про иглу заколдованную, которую сломать надобно.*

*— Нелегко с Кощеем сладить. — говорит Баба-Яга. — Трудно будет иглу из сундука достать. Замок у сундука хитрый, на зону поглощения корня похожий. Возьмешь молекулу воды живой, запустишь ее по пути правильному. Откроется тогда замок.*

*— Теперь к Лешему ступай. Он в лесу больше меня живет, многое ведает. Может что подскажет или посоветует, как к дубу Кощееву добраться, на котором сундук висит.*

*Отправился Иван в самую чащу леса и нашел там хозяина лесного.*

*— Да, — задумался Леший, — нелегкая задача. Сонное Царство окружает дуб Кощеев. Развел он мух заморских. Кого не укусят, все в сон погружаются. И тебя такая участь ждет. Но слышал я, что есть растения, которые живность всякую поедают. Глядишь, и с мухами справятся. Поезжай, Иван, за три моря. Привези мне растения нужные. А я тебе их миглом клонирую в количестве необходимом.*

*Скоро сказка сказывается, да не скоро дело делается. Поехал Иван за растениями. Пришел на рынок иноземный. Растений там не счесть!*

## Миссия 2. Помогите Ивану-Царевичу выбрать нужные растения.

Помогите Ивану выбрать те из них, которые оптимально подойдут для истребления заморских мух. Для этого надо ответить на несколько вопросов:

**2.1.** Как отличить насекомоядные растения? Например, все ли растения на *рисунке 2А* являются насекомоядными? Если на рисунке есть растения, которые не станут завтракать насекомыми, – зачеркните их. Обоснуйте свой ответ в отведённом для этого поле.

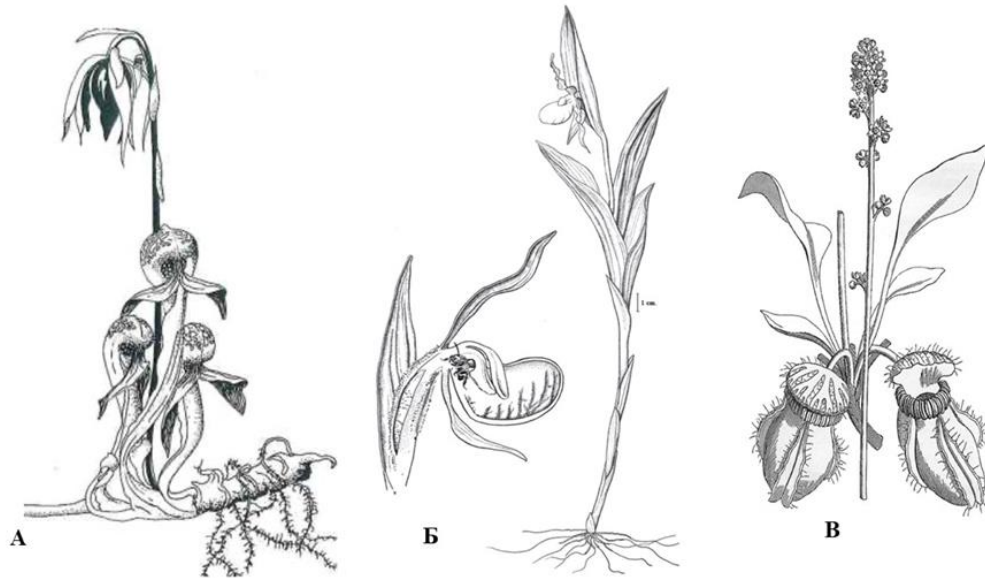


Рисунок 2А

**2.2.** Чтобы выбрать нужное растение, надо рассчитать, сколько именно пищеварительного секрета оно должно выделять. Какое из трёх растений, изображенных на *рисунке 2Б*, должно выделять большее количество пищеварительного секрета, и с чем это связано? Обведите его на рисунке и объясните в поле для ответа, на чём основан Ваш выбор.

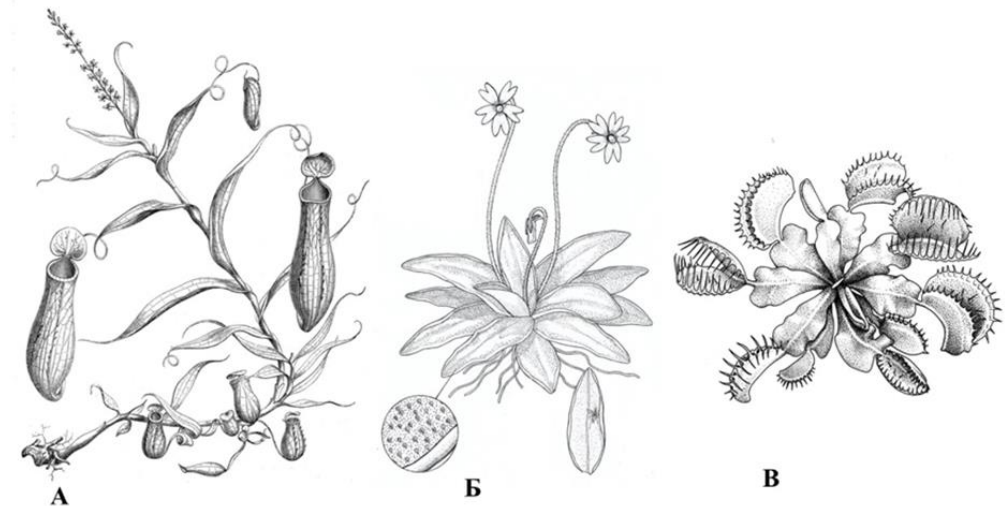


Рисунок 2Б

**2.3.** Вроде бы, дело сделано.... Но тут Ивана осеняет одна блестящая идея: дело вовсе не в количестве пищеварительного секрета, а в размерах добычи, на которую может охотиться это растение! Вам необходимо определить, какие два из трёх растений, изображенных на *рисунке 2Б*, ориентированы на более крупную добычу? Размеры самого растения на картинке в расчёт не принимаются. Подчеркните эти растения на рисунке. В поле для ответа обоснуйте свою точку зрения.

### ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №5: Миссия 2

**2.1. (3 балла):** Растение Б не является насекомоядным – это орхидея. Цветок создаёт своеобразную временную ловушку для насекомых, из которой они легко выбираются, проползая под тычинками и совершая опыление. Цветок никогда не работает на уничтожение насекомых

На рисунках А и В хорошо видно, что цветки не задействованы в ловле добычи!

**2.2. (3 балла):** Больше всего секрета выделяет растение Б (это жирянка) по той простой причине, что листья смотрят во внешнюю среду,

следовательно, секрет смывается атмосферными осадками и его необходимо очень много. У непентеса (А) кувшин в молодости прикрыт крышечкой (от разбавления пищеварительного сока), мухоловка (В) выделяет секрета совсем немного – ровно столько, сколько нужно для переваривания уже пойманного насекомого.

**2.3. (3 балла):** Очевидно, что на более крупную добычу ориентированы растения А и В, так как имеют механизмы удержания такой добычи. В кувшин непентеса падают все – и малые насекомые, и большие (зависит только от размера кувшина у данного вида); мухоловка ориентирована на крупных насекомых, так как мелкие могут удрать между смыкающимися «иглами» по краю листа. А вот к листу жирянки (Б) крупное насекомое просто не приклеится, и поэтому легко с него уползёт!

**Максимальная оценка за миссию 2 – 9 баллов.**

Итак, вы с Иваном определились и купили оба выбранных растения. Поспешим спасти Василису!



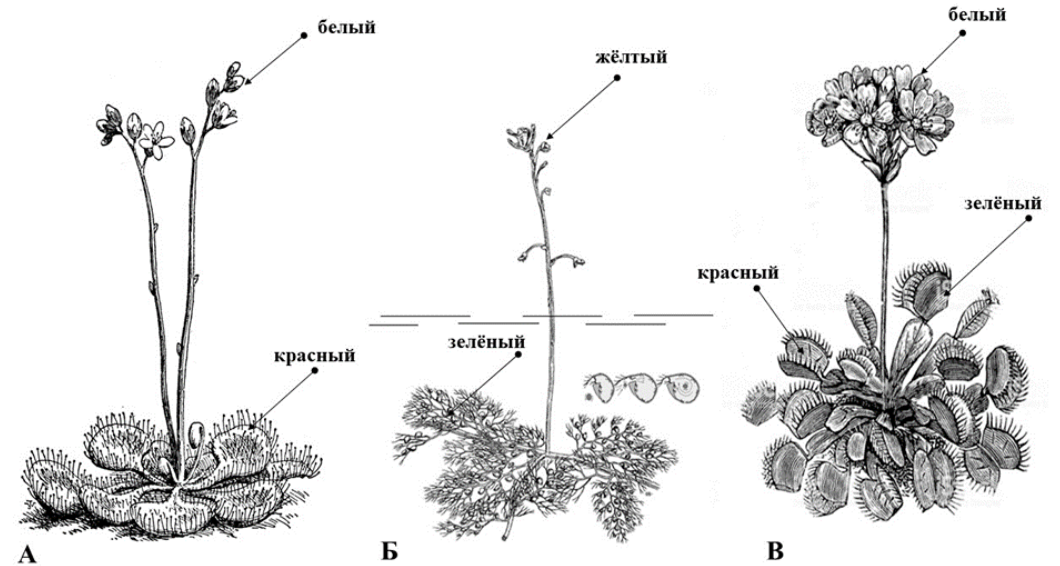
*Понравились Лешему растения, но обеспокоился он вопросом одним. Не хочет растения клонировать, пока ответа дельного не получит.*

*— Как же так? — спрашивает Леший. — Если растения насекомых едят, то кто же их опылять будет? Ведь съедят они своих опылителей. И пропадет дело хорошее!*

**Миссия 3. Ответить на вопрос Лешего.**

Помогите Ивану с ответом, используя для объяснения **рисунок 3**. Смогли ли представленные на рисунке растения изобрести какой-нибудь механизм, направленный на сохранение своих опылителей? Одинаков ли этот механизм (или механизмы) у трёх растений, изображенных на **рисунке 3**? Ответ обоснуйте.

Вам будет проще все объяснить, если Вы раскрасите растения цветными карандашами в соответствии с цветами, указанными на рисунке.



**Рисунок 3**

### **ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №5: Миссия 3**

Да, смогли.

У растения А: можно отметить разницу в уровне расположения цветков и ловчих листьев, а также разный цвет листьев и цветков.

У растения Б: ловчие листья находятся в различных средах.

У растения В: можно отметить разницу в уровне расположения цветков и ловчих листьев, а также красный цвет ловчей поверхности, который отличается от цвета цветков и сигнализирует опылителям об опасности!

**Максимальная оценка за миссию 3 – 6 баллов.**

*6 баллов за ответ с объяснениями и указанием трех основных механизмов: 1) разные среды для растения Б; 2) разница в уровнях, на которых находятся ловчие листья и цветки у растений А и В; 3) различие в окраске ловчей и «неловчей» поверхности листьев, цветков, а также различие запахов. За каждый указанный механизм по 2 балла.*





*Клонировал Леший Царевичу растения нужные. Пришел Иван к Кощееву дубу, переловили растения мух заморских. Добрался Царевич до сундука, радуется. Но вот беда, замок-то хитроумный... И вспомнил тут Иван то, что ему Баба-Яга говорила.*

#### Миссия 4. Открыть сундук.

Для того, чтобы открыть сундук, надо поместить в замок (*рисунок 4*) молекулу воды. Она должна преодолеть расстояние от старта (“С”) и до финиша (“Ф”). Тогда замок откроется. Молекула может перемещаться двумя способами: 1) по стенкам клеток (между макрофибриллами молекул целлюлозы), т.е. в обход живого протопласта; 2) либо идти, пересекая цитоплазматическую мембрану и внутреннее содержимое клеток.

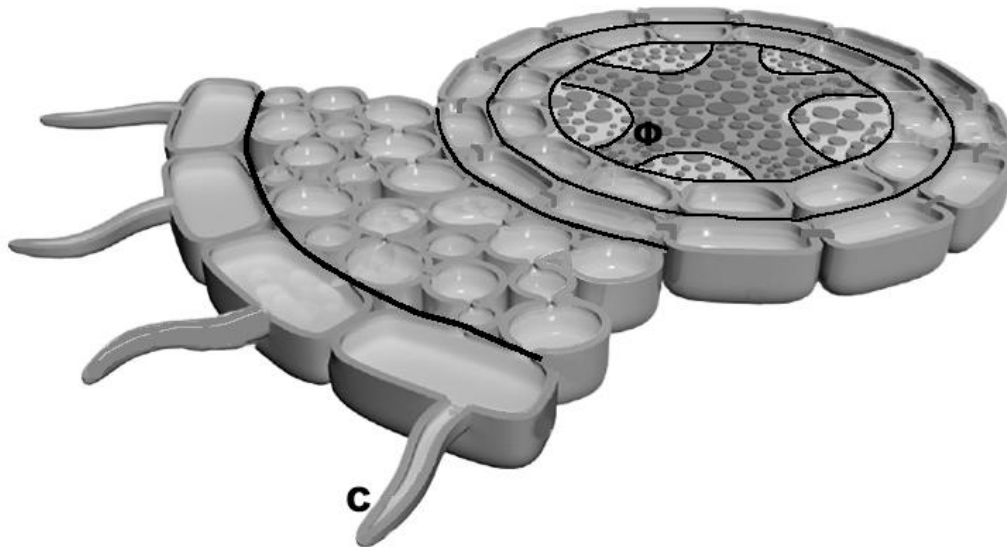


Рисунок 4

**4.1.** Прочертите на *рисунке 4* путь молекулы воды при двух вариантах движения. Лучше – разными цветами. Вариант 1 – молекула проходит только по клеточным стенкам (апопласт). Вариант 2 – пересекает

цитоплазматическую мембрану и внутреннее содержимое клеток (симпласт).

**4.2.** Какое препятствие Вы встретите примерно в середине Вашего пути, передвигаясь по апопласту, и как будете его преодолевать?

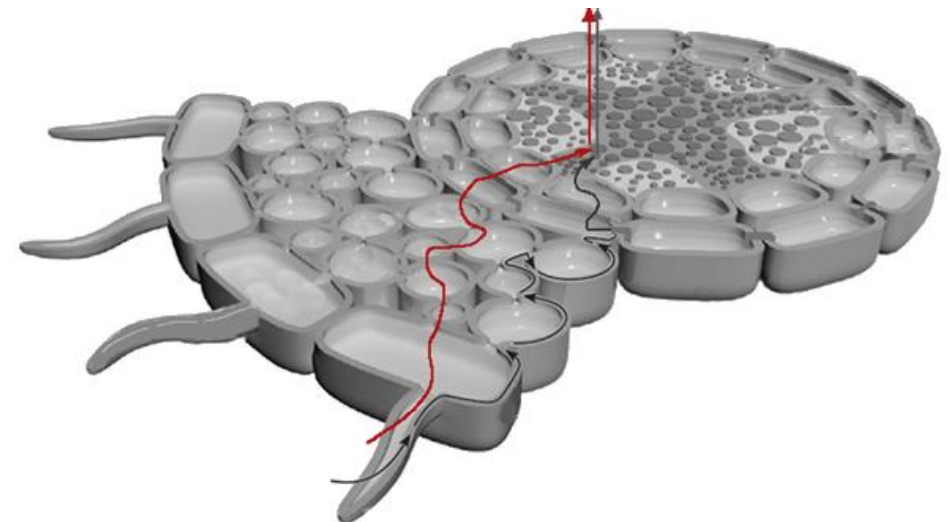
**4.3.** Удастся ли Вам добраться до финиша в варианте 1 и в варианте 2?

**4.4.** Какая ткань, обозначенная на рисунке буквой “Ф”, является конечной целью путешествия? Что произойдет с молекулой воды дальше, если она достигнет этой ткани?

**4.5.** Сможет ли молекула воды преодолеть обратный путь от “Ф” до “С”, если с первого раза что-то не сработает, и сундук не откроется? Запишите все Ваши ответы и рассуждения в поле для ответа.

#### ОТВЕТ НА ЗАДАНИЕ №5: Миссия 4

**4.1. (3 балла): Вариант 1** – Вы проходите только по клеточным стенкам (апопласт). До “Ф” Вы не дойдёте, если не смените путь по оболочкам на путь через мембраны в области эндодермы. **Вариант 2** – Вы пересекаете цитоплазматическую мембрану и внутреннее содержимое клеток (симпласт). Можете дойти от “С” до “Ф”.



**Черная линия** – начало – апопласт, затем в области эндодермы апопласт меняется на симпласт, потому что пояски Каспари клеток эндодермы перекрывают движение молекул и ионов по апопласту. **Красная линия** – симпласт.

**4.2. (3 балла):** Какое препятствие Вы встретите примерно в середине Вашего пути, передвигаясь по апопласту, и как будете его преодолевать?

Ответ: Эндодерма, придётся менять апопласт на симпласт.

**4.3. (3 балла):** Удастся ли Вам добраться до финиша в варианте 1 и в варианте 2?

Ответ: В варианте 1, не меняя апопластический путь, нет. В варианте 2 – да.

**4.4. (3 балла):** Какая ткань, обозначенная на рисунке буквой “Ф”, (Финиш) является конечной целью путешествия?

Ответ: Ксилема.

Что произойдёт с молекулой воды дальше, если она достигнет этой ткани?

Ответ: Попадет из паренхимных клеток в сосуды и поднимется вверх.

**4.5. (3 балла):** Сможет ли молекула воды преодолеть обратный путь от “Ф” до “С”, если с первого раза что-то не сработает, и сундук не откроется?

Ответ: Нет, никогда не сможет! Молекулу воды не выпустит эндодерма, так как вода не сможет пройти по оболочкам, а на симпласт от клетки Вы разрешение не получите (вода нужна в центре корня, чтобы создавать там корневое давление и двигаться вверх – так работает механизм «загрузки» ксилемы).

**Максимальная оценка за миссию 4 – 15 баллов.**



*Ура! Открылся сундук! Сломал Иван-Царевич иглу, умер Кощей-супостат. Вышла к Ивану-Царевичу Василиса Премудрая, и стали они жить дружно, в любви и согласии. А кто помог им, тому благодарность от героев, и оценки высокие ☺*