

**ЗАДАНИЕ 10.** Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Фиторемедиация - совокупность методов очистки загрязнённых вод, почв и воздуха с использованием растительных организмов. Предложите приемы фиторемедиации с использованием растений с разными свойствами. Приведите примеры таких растений.

Ответ:

Применение растений для очистки загрязненной окружающей среды предусматривает ряд подходов. Основным является ризофилтрация — результат поглощения загрязняющих веществ растениями. Часто результатом ризофилтрации является фитоэкстракция — аккумуляция в организме растения опасных загрязнений (в том числе, тяжёлых металлов). Фитоволатилизация — перевод поглощенных веществ в летучую форму (касается ограниченного числа химических элементов: серы, селена и мышьяка). Фитостабилизация — перевод химических соединений - токсикантов растениями в менее ядовитую и / или подвижную форму (снижается риск распространения загрязнений). Фитодеградация — разрушение загрязнителей растениями. Фитостимуляция — стимуляция растениями разрушения экотоксикантов под действием почвенных микро- и макроорганизмов, обитающих в ризосфере. Для очистки загрязненных сточных вод используют поля орошения и поля филтрации, где растения дополняются микроорганизмами. Для этих целей часто применяют микроводоросли (хлореллу и хламидомонаду), а также тростник, иву, ряску и водяной гиацинт. Быстрорастущие растения эффективно поглощают как минеральные загрязнители, так и избыток органических илов. Широко применяют растения и для фитоэкстракции загрязнителей из почв. Для этого применяют или быстрорастущие растения с безбарьерным типом накопления, которые аккумулируют экотоксиканты прямо пропорционально их содержанию в почве (подсолнечник, рапс, горчица, злаки). После очистки растительная масса, содержащая экотоксикант, удаляется из очищаемой зоны. Другой подход предполагает применение растений-гипераккумуляторов, которые специализируются на накоплении какого-либо отдельного соединения. Так есть растения-селенофиты, растения-металлофиты и т.п. Особенно много таких растений встречается среди сем. Крестоцветные, Сложноцветные и Маревые. Некоторые растения-гипераккумуляторы предлагается даже использовать для промышленного получения тяжелых металлов. Для этого растительную массу, содержащую экотоксикант, надо будет сжечь, а из золы путем электролиза получить необходимый металл. Можно применять растения и для очистки воздуха от пыли и газообразных загрязнителей. Наиболее подходящими для этой цели являются мелколиственные деревья и кустарники.

**10 баллов**

Окончание ответа

Место проведения (город):

Дата:



Общеобразовательный предмет: Биология

					2014-2015 учебный год						
					Вариант 4			ШИФР			
					10-11 класс						
итоговая оценка, подпись зам. председателя жюри											
1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	10 задание	ИТОГ	

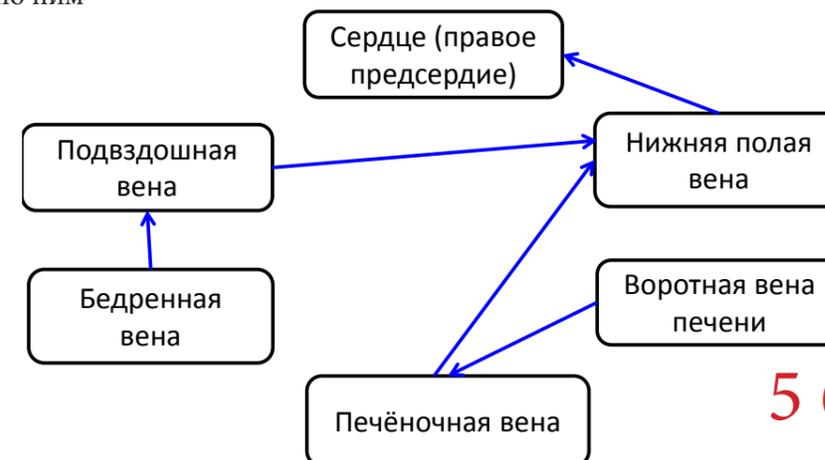
заполняется членами жюри и шифровальной группы

**ЗАДАНИЕ 1.** Выберите **ВСЕ** правильные ответы из пяти предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

- Жизненный цикл большинства ленточных червей происходит со сменой хозяев. В качестве промежуточного хозяина ленточных червей может выступать
  - Свинья
  - Ракообразное
  - Крупный рогатый скот
  - Человек
  - Клещ
- Какие мышцы человеческого организма участвуют в осуществлении дыхательных движений?
  - Наружные межрёберные мышцы
  - Дельтовидная мышца
  - Диафрагма
  - Прямая мышца живота
  - Косые мышцы живота
- Существуют разнообразные механизмы транспорта веществ между клеткой и окружающей средой. Так, при помощи простой диффузии через плазматическую мембрану могут проникать
  - Глюкоза
  - Кислород
  - Углекислый газ
  - Аргинин
  - ДНК
- Элементы сегментации в строении тела встречаются у
  - Кольчатых червей
  - Членистоногих
  - Круглых червей
  - Губок
  - Позвоночных
- Организмы, полученные в результате горизонтального переноса генов (генетической трансформации), называются
  - Мутантами
  - Гибридами
  - Трансгенными
  - Генетически модифицированными
  - Регенерантами
- Примером адаптации к распространению плодов и семян животными может служить
  - Образование огромного количества мелких семян
  - Сладкий вкус и привлекательный запах плодов
  - Опушение семян
  - Выросты в виде шипиков и крючков на поверхности семян и плодов
  - Плоские крыловидные выросты семян

**30 баллов**

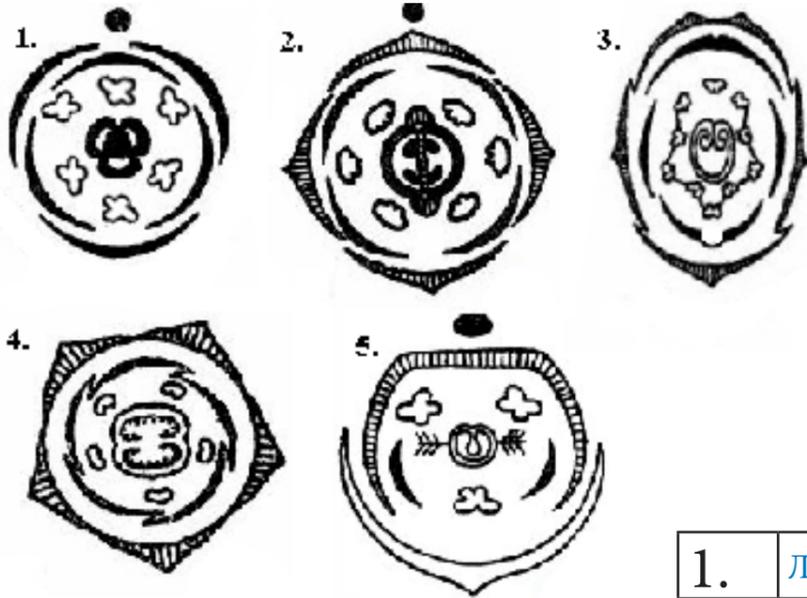
**ЗАДАНИЕ 2.** Соедините при помощи пяти стрелок органы кровеносной системы человека в направлении продвижения крови по ним



**5 баллов**

**ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.**

На рисунке представлены диаграммы цветков, характерных для различных семейств растений. Внесите названия **семейств** в таблицу рядом с соответствующими номерами.

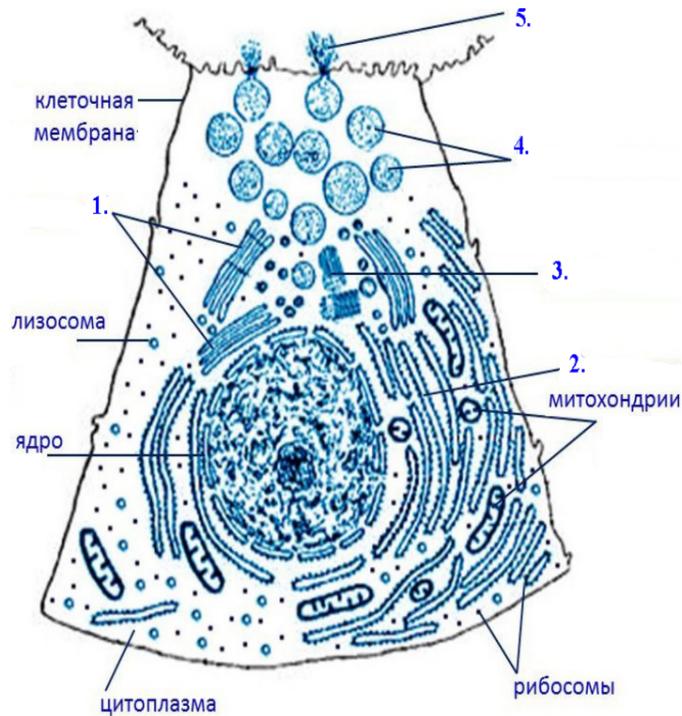


**5 баллов**

1.	Лилейные
2.	Крестоцветные (Капустные)
3.	Бобовые (Мотыльковые)
4.	Пасленовые
5.	Злаки (Мятликовые)

**ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.**

Перед Вами схематический рисунок клетки железистого эпителия. Дорисуйте **пять** её компонентов, уделив особое внимание структурам, связанным с её характерными функциями, обозначьте их стрелками с цифрами и внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



**10 баллов**

1.	Аппараты Гольджи
2.	Эндоплазматическая сеть
3.	Клеточный центр
4.	Секреторные вакуоли
5.	Секрет

**ЗАДАНИЕ 9. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.**

Осмотическое давление крови – важный параметр, который определяется соотношением в плазме крови воды и растворённых веществ. Так, чем больше концентрация веществ в плазме крови (чем меньше воды), тем выше осмотическое давление. Вместе с тем, значение данного параметра должно поддерживаться на относительно постоянном уровне. Один из механизмов регуляции осмотического давления крови в организме человека связан с гормоном гипоталамуса вазопрессином (антидиуретическим гормоном, АДГ), который влияет на реабсорбцию воды в почках. Как организм может «измерить» осмотическое давление крови? Опишите, как срабатывает данный механизм регуляции в случае, когда поступление воды в организм снижается.

Ответ:

**ВОЗМОЖНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА**

За «измерение» осмотического давления плазмы крови в организме человека отвечают осморорецепторы. Центральные осморорецепторы располагаются в супраоптическом и паравентрикулярном ядрах гипоталамуса, периферические обнаружены в сонной артерии, воротной вене, а также в печени. Общепринятой является гипотеза, согласно которой осморорецепторы работают по принципу осмометра: понижение осмотического давления окружающей среды ведёт к набуханию рецепторной клетки и торможению передачи сигнала, повышение – к сморщиванию и активации рецептора.

Механизм поддержания водно-солевого гомеостаза с участием вазопрессина можно представить следующим образом:

1. При снижении поступления в организм воды повышается осмотическое давление крови. Это регистрируется чувствительными клетками (осморорецепторами), в том числе и центральными, которые локализованы в гипоталамусе.

2. Происходит активация синтеза вазопрессина клетками гипоталамуса.

3. Вазопрессин усиливает реабсорбцию воды в канальцах нефронов. Снижается объём выделяемой организмом мочи, которая также становится более концентрированной.

4. Организм теряет меньше воды при выделении.

5. Осмотическое давление крови возвращается к прежнему уровню.

**10 баллов**

**ЗАДАНИЕ 8.** Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Пищевые качества плода у болотной горгулианы контролируются генами *S* и *R*. Доминантная аллель *S* отвечает за развитие ядовитого плода, доминантная аллель *R* – за развитие ароматного. Особи, рецессивные по обоим генам, имеют съедобные, но абсолютно безвкусные плоды. Какое расщепление по фенотипу следует ожидать в потомстве, полученном от самоопыления растения *SsRr*, если гены наследуются независимо друг от друга, а пыльцевые нити, несущие аллель *s*, избегают зародышевых мешков, несущих эту же аллель?

Ответ:

1. При самоопылении дигетерозиготного растения, в соответствии с III законом Менделя, должно получиться потомство с расщеплением по фенотипу  
 $9 S-R- : 3 S-rr : 3 ssR- : 1 ss rr$ .
2. Однако из-за того, что пыльцевые нити, несущие аллель *s*, избегают зародышевых мешков, несущих эту же аллель, потомки *ssR-* и *ss rr* возникнуть не смогут.
3. В результате получим итоговое расщепление  $9 S-R- : 3 S-rr$ .  
 Сокращаем расщепление до  $3 S-R- : 1 S-rr$
4. С учетом функций генов *S* и *R* получаем соотношение:  
 3 ядовитых и ароматных : 1 ядовитому и безвкусному.
5. Задача решена.

10 баллов

Окончание ответа

**ЗАДАНИЕ 5.** Анализ рисунка.

Выберите все правильные характеристики объекта, представленного на фотографии, отметив их знаком «плюс» (+) в соответствующей ячейке.

ШИФР



5 баллов

1) Относится к типу Кольчатые черви	
2) Планктонный организм	
3) Передний конец тела несет чувствительные щупальца	+
4) Характерна двусторонняя симметрия тела	+
5) Замкнутая кровеносная система	
6) Известковая раковина	
7) Является хищником	+
8) Первичноротый организм	+
9) Относится к классу Головоногие моллюски	
10) Относится к типу Моллюски	+

**ЗАДАНИЕ 6.** Работа с текстом.

Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

Насекомоядные растения распространены в Северной и Южной Америке, в Австралии, в Африке, в Азии - в тропических, субтропических и умеренных областях обоих полушарий. Они приобрели в ходе эволюции свои инстинкты ловли добычи в связи с тем, что растут на бедных почвах: питаюсь насекомыми, они восполняют запас источников энергии.

Повсеместно в лесах умеренного пояса растут неприметные **росянки**. Росянка круглолистная имеет маленькие круглые листочки, прижатые к земле. Летом росянка цветёт крошечными белыми цветочками на длинном цветоносе. Капельки жидкости на волосках её листьев раньше принимали за росу (потому и назвали растение росянкой), но оказалось, что это особая жидкость, привлекающая насекомых. Насекомое, привлеченное капельками жидкости, садится на лист и попадает в ловушку, поскольку лист мгновенно сворачивается и захватывает свою пищу. Росянка переваривает насекомое внутри свернутого листа, а после этого вновь расправляет лист.

Другое насекомоядное растение - **жирянка** - обитает в сходных биотопах. Листья у жирянки собраны в крупную розетку и преобразованы в ловчие кувшинчики. Кроме того, листья покрыты слоем «жира», к которому и прилипают пойманные насекомые.

5 баллов

1.	Понятие «инстинкт» применимо только к организмам, обладающим нервной системой.
2.	Насекомоядные растения восполняют недостаток минеральных веществ, в первую очередь азота.
3.	Росянки обитают в бедных минеральными веществами местообитаниях. В умеренном поясе это верховые болота.
4.	Лист росянки сворачивается постепенно, но насекомое не может улететь, поскольку прилипает к капелькам липкой жидкости.
5.	Листья жирянки плоские и не преобразованы в кувшинчики.

## ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий.

**Фрагмент 1.** Губки – водные животные, ведущие прикрепленный образ жизни на дне водоемов. Они сильно отличаются от других многоклеточных животных как формой тела, так и отсутствием настоящих тканей и органов. Губки питаются путем фильтрации, извлекая из воды мельчайшие съедобные частицы – в основном бактерий и мелких протистов. В связи с этим тело губки пронизано водоносной системой полостей и каналов (Рисунок 1). Через остии и оскулюм – отверстия на поверхности тела – водоносная система сообщается с окружающей средой. Поверхность тела, как и большая часть водоносной системы, выслана специальными клетками-пинакоцитами, совокупность которых образует пинакодерму. Стенка жгутиковых камер образована хоанодермой, сложенной клетками-хоаноцитами. Они несут в апикальной области по единственному жгутику, биение которых вызывает ток воды. Хоаноциты захватывают путем фагоцитоза большую часть съедобных частиц, хотя к фагоцитозу способны также и некоторые пинакоциты. Между пинакодермой и хоанодермой располагается мезохил – полость, содержащая скелет и различные клетки.

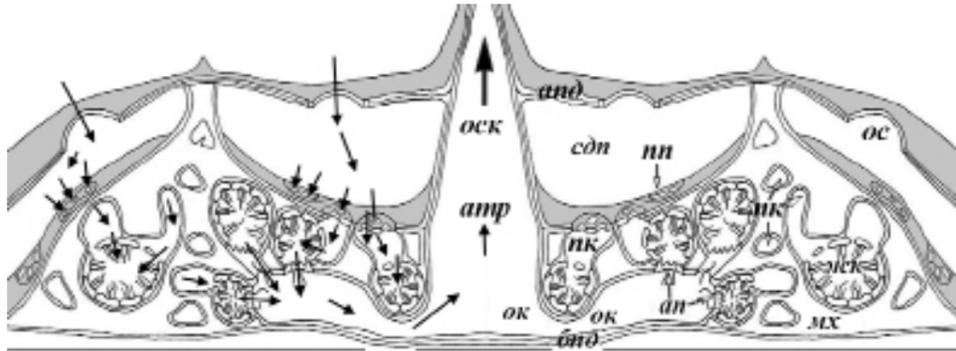


Рисунок 1. Строение молодой пресноводной губки *Ephydatia muelleri* (по Elliott, Leys, 2007): *оск* – оскулюм, *апд*, *бнд* – апикальная и базальная пинакодерма, *ос* – остии, *сдп* – субдермальная полость, *пк* – приводящие каналы, *жк* – жгутиковые камеры, *пн* – прозопилы (отверстия, ведущие в жгутиковые камеры), *ап* – апопили (отверстия, ведущие из жгутиковых камер), *ок* – отводящие каналы, *атр* – атриум, *мх* – мезохил. В левой части рисунка черными стрелками показан ток воды.

**Фрагмент 2** (по Elliott, Leys, 2007). Одна из главных проблем губок – замусоривание каналов несъедобными частицами. У *Ephydatia muelleri* недавно была описана реакция резкого выброса воды из водоносной системы в ответ на введение экспериментатором частиц туши, названная «чиханием». Сразу же после попадания частиц туши в приводящие каналы начинается расслабление оскулюма (Рисунок 2), за которым следует наполнение каналов и атриума водой. При этом расслабляются элементы пинакодермы, а диаметр остий уменьшается. Затем следует пауза, после которой остии резко открываются. Это сопровождается увеличением диаметра оскулюма с последующим его перистальтическим сокращением. Одновременно с этим резко сокращаются клетки апикальной пинакодермы и уменьшается диаметр каналов, вследствие чего происходит резкий выброс воды вместе с посторонними частицами. Весь цикл занимает примерно 30 минут. Данная серия событий представляет собой ряд четко согласованных реакций пинакоцитов, что говорит о наличии координации в их работе. Продолжительность цикла отражает, скорее, не скорость сокращения (она составляет до десятков микрометров в секунду), а скорость координации, которая происходит в отсутствие нервной системы и настоящей мускулатуры.

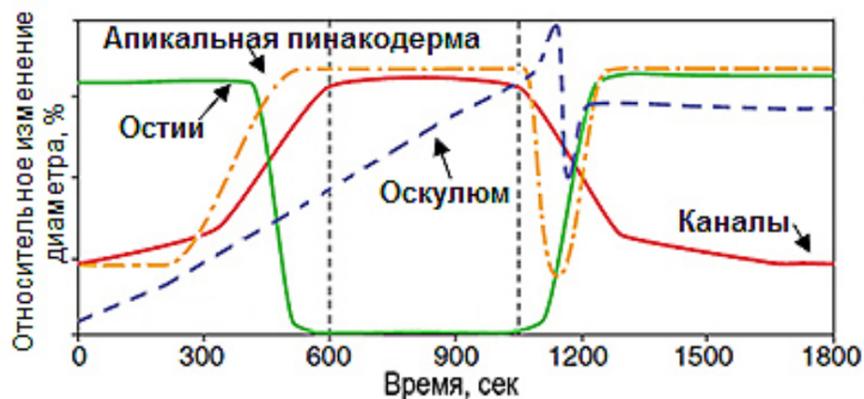


Рисунок 2. Диаграмма, иллюстрирующая координацию реакции сокращения / расслабления различных элементов тела молодой губки (по Elliott, Leys, 2007).

Выберите **ВСЕ** правильные ответы из четырех предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

Прочтите фрагмент 1, рассмотрите рисунок 1 и выберите все правильные варианты ответа.

### 1. Губки – организмы, у которых

- Большая часть пищи поглощается в стенках жгутиковых камер
- В жгутиковую камеру может впадать только один приводящий канал
- Водоносная система представляет собой систему органов пищеварения
- В мезохиле находятся элементы скелета

### 2. Как движется вода в теле губки?

- Остия – субдермальная полость – прозопил – жгутиковая камера – апопил – отводящий канал – атриум – оскулюм
- Остия – субдермальная полость – апопил – жгутиковая камера – апопил – отводящий канал – атриум – оскулюм
- Оскулюм – атриум – приводящий канал – апопил – жгутиковая камера – прозопил – отводящий канал – субдермальная полость – остия
- Остия – субдермальная полость – прозопил – мезохил – жгутиковая камера – апопил – отводящий канал – атриум – оскулюм

### 3. Прочтите фрагмент 2, рассмотрите рисунок 2 и выберите все правильные варианты ответа.

- Резкое увеличение диаметра оскулюма происходит в момент сокращения пинакодермы
- Минимальный диаметр оскулюма наблюдается в момент резкого выброса воды
- Через 10 минут после начала цикла каналы полностью наполняются водой
- Сокращение апикальной пинакодермы – необходимое условие для наполнения каналов

### 4. Охарактеризуйте сократительную реакцию «чихания» губок.

- Значение данной реакции – очистка водоносной системы
- Данная реакция осуществляется за счет сокращения мышечных клеток
- Данная реакция носит комплексный характер, т.к. в нее вовлечены различные элементы водоносной системы губки
- Данные, представленные на рисунке 2, получены в результате экспериментального исследования

### 5. Используя информацию, представленную в текстах и рисунках, а также Ваши знания, выберите все правильные утверждения.

- Губки относятся к числу наиболее примитивных многоклеточных животных
- Губки представляют собой переходную форму между животными и растениями
- В основе регуляции «чихания» губок, как и у других животных, лежит рефлекторный принцип
- Судя по скорости регуляции, цикл «чихания» регулируется преимущественно гуморальным способом.

10 баллов