

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

Мочевыделительная система является жизненно важной для человека, поскольку она обеспечивает выведение (экскрецию) из организма различных соединений и, таким образом, играет ключевую роль в поддержании гомеостаза. Какие методы позволяют врачам исследовать внутреннее строение и работу органов мочевыделительной системы человека? Какую информацию данные методы позволяют получить?

- Ответ:
- Основные пункты, которые можно указать в ответе:
1. Внешний осмотр: значительные и распространяющиеся отёки являются свидетельством дисфункции почек.
 2. Пальпация: почки в норме не прощупываются, можно диагностировать увеличение или смещение данных органов. Также путём пальпации можно определить увеличение мочевого пузыря.
 3. Перкуссия (простукивание): болевые ощущения у пациента при простукивании почек свидетельствуют о наличии камней или воспалении.
 4. Эндоскопия: обследование внутреннего состояния мочевого пузыря, выходных отверстий (устьев) мочеточников и (при помощи специальных катетеров) почечных лоханок на предмет воспаления, наличия камней или новообразований (опухолей). Можно наблюдать, как выделяется моча из обоих мочеточников. Иногда используют хромоскопию, при которой пациенту вводят в вену краситель и наблюдают время выделения окрашенной мочи.
 5. Рентгенография: обычная рентгенография даёт лишь общие представления о форме, размерах, положении органов мочевыделительной системы, а также наличии камней или опухолей. Более детальную информацию можно получить с применением контрастных веществ (урография), которые вводятся обычно либо в кровь, либо в почечные лоханки с помощью мочеточниковых катетеров.
 6. Компьютерная, магнитно-резонансная томография: подробная информация о форме, размерах, положении элементов данной системы органов, а также наличии камней или опухолей.
 7. Ультразвуковая диагностика: форма, расположение, размер органов, наличие камней, жидкостных или опухолевых образований.
 8. Биопсия: забор материала из органа и последующее исследование под микроскопом на предмет повреждений, воспалительных, онкологических заболеваний и т.д. В случае почек делается чрескожная (пункционная) биопсия.
 9. Клинический анализ мочи: например, повышенное содержание белка в моче свидетельствует о нарушениях процессов фильтрации плазмы и реабсорбции в почечных канальцах. Кровь, клетки эпителия или повышенное содержание лейкоцитов в моче – признаки воспалительного процесса.
 10. Биохимический анализ крови: например, повышенное содержание мочевины в крови – признак нарушения процессов фильтрации плазмы в почках.
 11. Функциональные пробы: исследование частоты мочеиспусканий, объёма и состава выделяемой мочи при установленном режиме приёма пищи и жидкости

10 баллов

Окончание ответа.

Место проведения (город):

Дата:



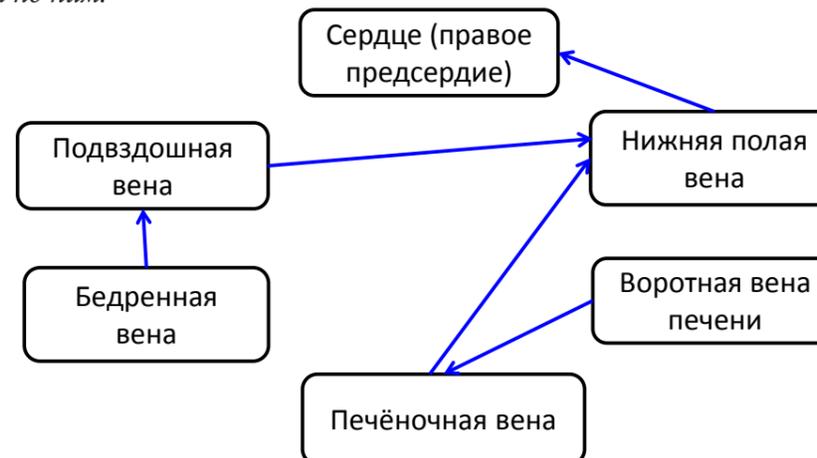
				2014-2015 учебный год				ШИФР			
				Вариант 2							
				10-11 класс							
итоговая оценка, подпись зам. председателя жюри											
1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	10 задание	ИТОГ	
заполняется членами жюри и шифровальной группы											

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

1. Исключительно древесными жизненными формами растений являются
 - a. Кустарники
 - b. Лианы
 - c. Кустарнички
 - d. Корневищные растения
 - e. Растения-подушки
2. Головастик отличается от взрослой лягушки
 - a. Отсутствием легких
 - b. Наличием жабер
 - c. Присутствием одного круга кровообращения
 - d. Наличием глаз
 - e. Наличием боковой линии
3. У представителей разных царств нередко обнаруживаются одинаковые гены. Это может быть результатом
 - a. Гибридизации
 - b. Распределения хромосом при делении клетки
 - c. Горизонтального переноса генов
 - d. Наследования этих генов от общего предка
 - e. Кроссинговера
4. Какие структуры могут отсутствовать в живых клетках эукариот?
 - a. Хлоропласты
 - b. Цитоплазматическая мембрана
 - c. Митохондрии
 - d. Ядро
 - e. Клеточный центр
5. Организмы, полученные в результате действия химических реагентов, изменяющих наследственный материал, называются
 - a. Мутантами
 - b. Гибридами
 - c. Трансгенными
 - d. Генетически-модифицированными
 - e. Регенерантами
6. Непосредственными участниками сокращения мышечной клетки являются
 - a. АТФ
 - b. Рибосомы
 - c. Лизосомы
 - d. Актиновые филаменты
 - e. Миозиновые филаменты

30 баллов

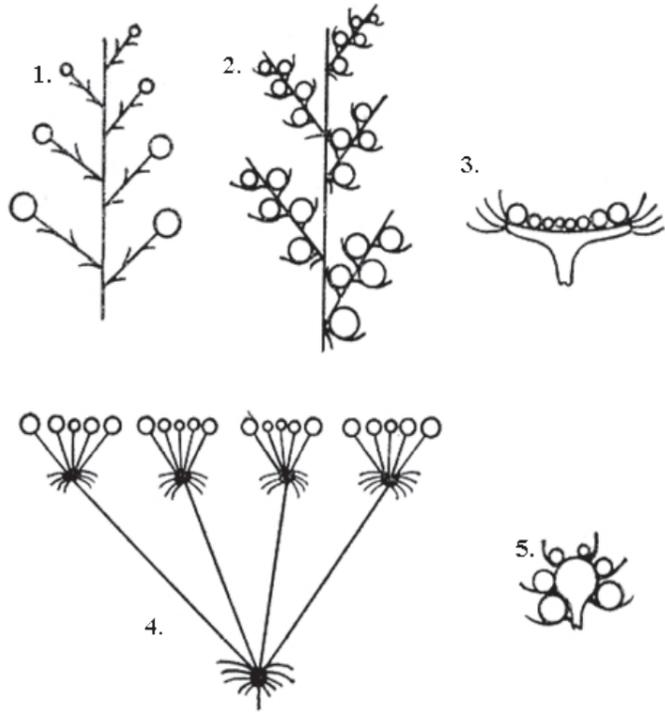
ЗАДАНИЕ 2. Соедините при помощи пяти стрелок органы кровеносной системы человека в направлении продвижения крови по ним.



5 баллов

ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

На рисунке представлены схематические изображения различных соцветий. Внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.

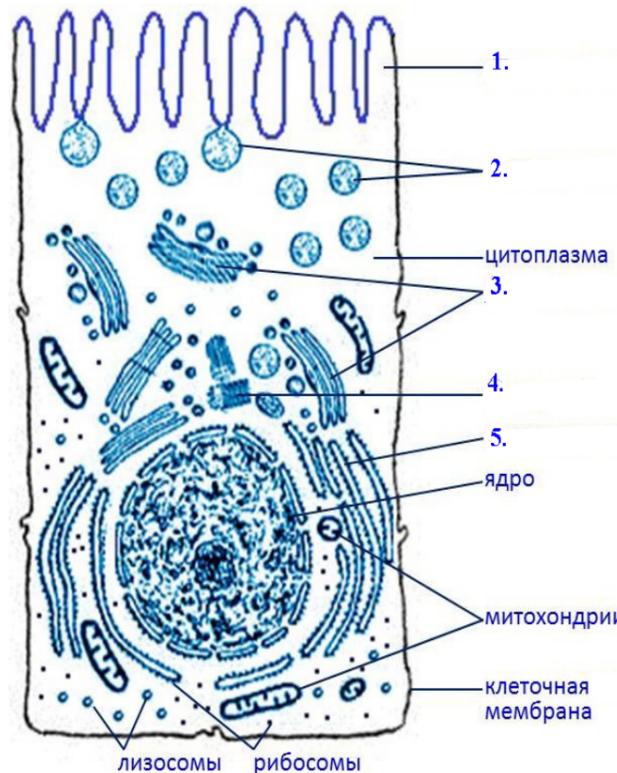


5 баллов

1.	Кисть
2.	Сложный колос (кисть колосьев)
3.	Корзинка
4.	Сложный зонтик
5.	Головка

ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Дорисуйте схему строения клетки всасывающего эпителия тонкого кишечника. Обозначьте пять её элементов стрелками с цифрами, уделив особое внимание структурам, связанным с её характерными функциями, и внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



10 баллов

Цифрами на рисунке обозначены обязательные элементы, связанные с характерными функциями клетки.

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

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

Высшие растения отличаются от низших разделением тела на ткани и органы. Вспомните основные морфологические типы таллома водорослей и проследите последовательность их эволюционных преобразований от простых одноклеточных форм до наиболее сложных многоклеточных.

Типы организации таллома. Биологические формы водорослей.

1. Монадная организация характеризуется активной подвижностью в водной среде с помощью жгутиков. Иногда имеется глазок(стигма). Монады представлены одноклеточными организмами, могут формировать колонии и ценобии, т.е. колонии, в которых число клеток определяется на ранних стадиях развития и не меняется до следующей репродуктивной фазы.
2. Ризоподиальная (амебоидная) организация наблюдается у некоторых лишённых клеточной стенки форм. Перемещение клеток с помощью временно образующихся цитоплазматических отростков (псевдоподии: ризоподии, лобоподии, филоподии, аксеподии) - амебоидное движение. Встречается у фотоавтотрофных протистов (водорослей) крайне редко.
3. Гемимонадная (пальмеллоидная, или капсальная) организация характеризуется сочетанием отсутствия подвижности с наличием слизистых капсул, что помогает переносить неблагоприятные условия, связанные с временным обезвоживанием, например, у почвенных водорослей.
4. Коккоидная организация характеризуется неподвижными в вегетативном состоянии клетками, одиночными или соединёнными в колонии и ценобии. Является адаптивной, например, для планктонных водорослей.
5. Нитчатая (трихальная) организация представлена клетками, соединёнными в нити в один или несколько рядов, простыми или разветвлёнными. Клетки нити неподвижны, непрерывно делятся в одном направлении, в плоскости, перпендикулярной главной оси ядерного веретена. Все клетки, как правило, морфологически и функционально равноценны.
6. Гетеротрихальная, или разнонитчатая, организация представляет собой усложнённый вариант нитчатого строения, для которого характерны морфологическая дифференциация участков слоевища в связи с выполнением различных функций. Стелющиеся по субстрату нити выполняют функцию прикрепления, могут срастаться в пластину-подшву. Отходящие от них вертикальные нити - ассимиляторная и воспроизводительная функции.
7. Пластинчатая организация легко выводится из нитчатой: в результате способности клеток делиться в трех взаимно перпендикулярных направлениях, образуя двуслойные слоевища. Возникает функциональная и морфологическая дифференциация разных участков слоевища, специализация клеток, что ведёт к образованию тканей.
8. Тканевая организация представлена крупными объёмными слоевищами, которые образовались в результате строго определенных делений образовательных (меристематических) тканей таллома. Известны у представителей некоторых бурых и красных водорослей, вероятно возникали в результате специализации к факторам наземно-воздушной среды, у организмов, обитающих в приливно-отливной зоне морей (литорали). Такие фотоавтотрофные протисты достигали похожего уровня анатомо-морфологической дифференциации тела, как и примитивные высшие растения на суше.
9. Сифональная организация занимает совершенно особое положение в системе биоморф фотоавтотрофных протистов. По сути это одна крупная клетка, характеризующаяся сложнейшей морфологической дифференциацией. Она содержит большое количество ядер и других органоидов. Отчасти напоминает синцитиальную организацию некоторых беспозвоночных животных. Характерна для представителей некоторых групп зеленых и желто-зеленых водорослей (последние по современной системе протистов оказываются в одной группе с грибоподобными протистами - оомицетами).
10. Сифонокладальная структура. Организмы, для которых она характерна, в онтогенезе обязательно проходят стадию первичного многоядерного сифона, который впоследствии делится перегородками на многоядерные участки или сегменты, приобретая вид многоклеточного слоевища (гетеротрихальной формы). Наиболее полная независимость митотического деления ядер от цитокинеза.

Монадный тип структуры, по всей видимости, является исходным для эукариот. Он объединяет как черты животных и растений, так и примитивных грибоподобных протистов. Одной из важных тенденций эволюции водорослей монадного типа в ходе специализации к различным экологическим условиям является переход к неподвижности с сохранением или потерей жгутикового аппарата, что могло привести к возникновению коккоидных, гемимонадных, реже амебоидных организмов. Амебоидный тип таллома является, в известном смысле, эволюционным тупиком для фотоавтотрофных протистов.

Появление сифональной и сифонокладальной организации трудно объяснить с позиции постулатов клеточной теории, развитие таких форм однозначно является боковой линией эволюции тела фотоавтотрофных протистов и частично объясняется необходимостью сохранения ядерно-цитоплазматических отношений по мере увеличения размеров тела.

Разнообразие нитчатой структуры и способов её образования в разных филах водорослей свидетельствует о неоднократном её возникновении в ходе эволюции. Это одна из самых примитивных форм организации многоклеточного организма, известная даже у прокариот - сине-зеленых водорослей (цианобактерий). Появление тканевой структуры, напротив, является вершиной эволюции фотоавтотрофных протистов, протекающей конвергентно с начальными этапами эволюции.

Разумеется, здесь рассмотрены только основные биоморфы водорослей - экологической группы, объединяющей (по современным данным) совершенно неродственные линии эволюции фотоавтотрофных протистов. Реальное разнообразие жизненных форм существенно шире. Например, существует множество переходных форм, а также мы не упомянули сложные типы талломов, такие как формы образования таллома харовых.

10 баллов

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

Форма хвоста у броненосных плоскохвостов контролируется геном *T*. Доминантная мутация *T-34* имеет два проявления. Во-первых, она приводит к развитию спирально закрученного хвоста и, во-вторых, вызывает рецессивный летальный эффект. Какое расщепление по фенотипу следует ожидать в потомстве, полученном при скрещивании гетерозиготной самки с гетерозиготным самцом, если влияние мутации *T-34* на форму хвоста характеризуется 30-процентной пенетрантностью (спиральный хвост формируется только у 30% особей, несущих эту мутацию)?

Ответ:

Решение:

1. В потомстве, полученном при скрещивании двух гетерозигот ($T-34 t \times T-34 t$), по законам менделевского наследования должно наблюдаться расщепление по генотипу

$$1 T-34 T-34 : 2 T-34 t : 1 t t$$

2. Поскольку мутация *T-34* вызывает рецессивный летальный эффект, гомозиготы по этой мутации нежизнеспособны. Поэтому реальное расщепление будет $2 T-34 t : 1 t t$

3. Для удобства умножим это соотношение на 10 ($20 T-34 t : 10 t t$) и перейдем к расщеплению по фенотипу.

4. Все 10 особей генотипа *t t* имеют плоский хвост. Среди 20 гетерозигот из-за неполной пенетрантности мутации *T-34* будет наблюдаться расщепление по фенотипу:

$$6 \text{ со спиральным хвостом (30\% от 20)} : 14 \text{ с плоским хвостом (70\% от 20)}$$

5. Получаем итоговое соотношение:

$$6 \text{ со спиральным хвостом} : 24 (10 + 14) \text{ с плоским. Сокращаем до } 1 : 4$$

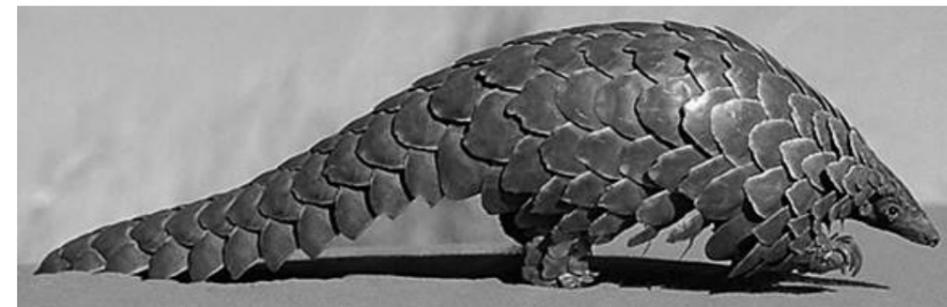
6. Задача решена.

10 баллов

Окончание ответа

ЗАДАНИЕ 5. Анализ рисунка.

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



1) Относится к классу Млекопитающие	+
2) Имеет трёхкамерное сердце	
3) Обитает в Австралии	
4) Питается насекомыми	+
5) Имеет плаценту	+
6) Является яйцекладущим животным	
7) Имеет диафрагму	+
8) Развитие происходит с метаморфозом	
9) Имеет два круга кровообращения	+
10) Относится к классу Пресмыкающиеся	

5 баллов

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.

Кембрийский эволюционный взрыв – одно из самых интересных событий в истории развития жизни на Земле, поскольку в течение короткого времени мир оказался заселённым невероятным разнообразием многоклеточных организмов, в том числе обладающих твёрдым скелетом. В кембрийском периоде обнаружены представители большинства современных типов животных, за исключением моллюсков. До этого - в конце протерозойской эры - жизнь была представлена лишь одноклеточными или колониальными формами. Все известные виды животных кембрийской биоты были водными. Суша к тому времени уже приобрела очертания современных континентов, однако оставалась практически безжизненной, так как в атмосфере отсутствовал кислород.

Кембрийский период стал и временем возникновения особой группы членистоногих - трилобитов. Название «трилобит» означает «трёхлопастной», ведь тело этих древних беспозвоночных, покрытое мощным панцирем, было, подобно современным насекомым, разделено на голову, грудь и брюшко. Эти древние членистоногие занимали различные экологические ниши. Среди них встречались как донные формы, так и плавающие в толще воды.

5 баллов

1.	Моллюски также появились в кембрийском периоде
2.	В конце протерозойской эры (эдиакарский период) уже существовали истинно многоклеточные организмы
3.	Современные очертания континенты приобретают гораздо позже
4.	Атмосфера Земли кембрийского периода содержала кислород, хотя и в меньшем количестве, чем современная
5.	Тело трилобита разделено на 3 части: головной отдел (цефалон), туловищный отдел (торакас), хвостовой отдел (пигидий)

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.

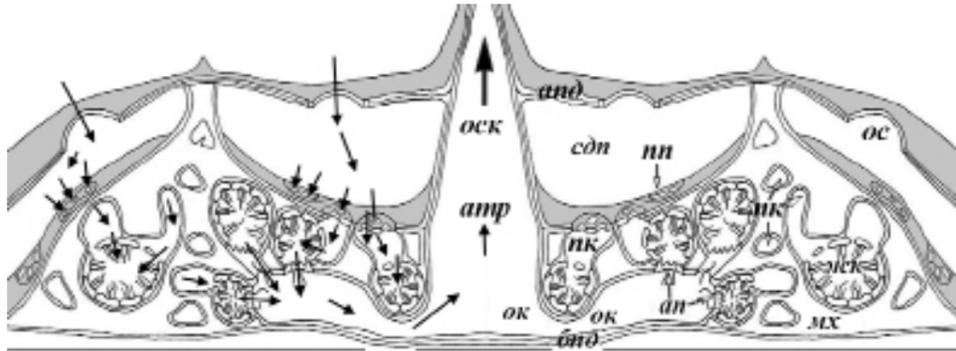


Рисунок 1. Строение молодой пресноводной губки *Ephydatia muelleri* (по Elliott, Leys, 2007): оск – оскулюм, апд, бнд – апикальная и базальная пинакодерма, ос – остии, сдп – субдермальная полость, жк – приводящие каналы, жк – жгутиковые камеры, пп – прозопилы (отверстия, ведущие в жгутиковые камеры), 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 происходит уменьшение диаметра 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.

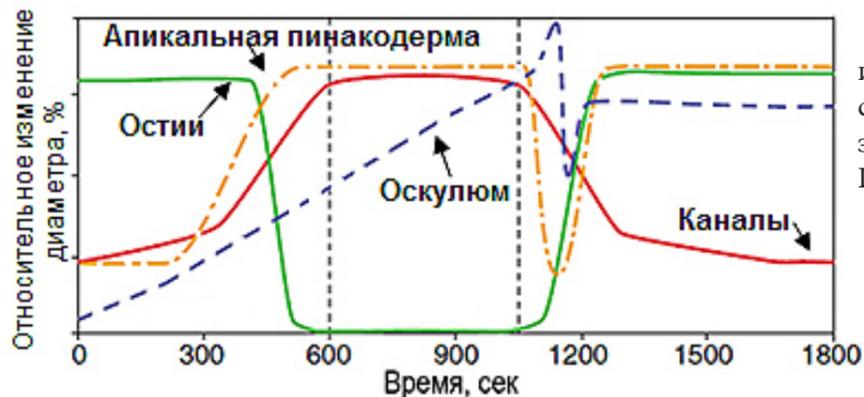


Рисунок 2. Диаграмма, иллюстрирующая координацию реакции сокращения / расслабления различных элементов тела молодой губки (по Elliott, Leys, 2007).

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

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

2. Как движется вода в теле губки?

- a. Остия – субдермальная полость – прозопил – жгутиковая камера – апопил – отводящий канал – атриум – оскулюм
- b. Остия – субдермальная полость – апопил – жгутиковая камера – апопил – отводящий канал – атриум – оскулюм
- c. Оскулюм – атриум – приводящий канал – апопил – жгутиковая камера – прозопил – отводящий канал – субдермальная полость – остия
- d. 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.

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

4. Охарактеризуйте сократительную реакцию «чихания» губок.

- a. Значение данной реакции – очистка водоносной системы
- b. Данная реакция осуществляется за счет сокращения мышечных клеток
- c. Данная реакция носит комплексный характер, т.к. в нее вовлечены различные элементы водоносной системы губки
- d. 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.

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

10 баллов