

## ЗАДАНИЕ 9

Почва является средой обитания различных микроорганизмов. Ежегодно описываются десятки новых видов различных организмов обитающих в почве, в том числе и одноклеточных эукариот (простейших). Вам предстоит сбор биологического материала и последующее установление видового состава простейших живущих в почве на исследуемой Вами территории. Опишите необходимое для этого оборудование и последовательность действий, которая, по-вашему мнению, необходима для успешного отбора проб (получения биологического материала) и последующего определения видового состава почвенных простейших.

начало ответа

Возможный вариант ответа:

Исследование по выяснению видового состава почвенных простейших логически разбивается на два этапа: (1) отбор почвенных проб и (2) лабораторное исследование.

Для первого этапа необходим инструмент, позволяющий взять почвенные пробы (лопатки, шпатели и т.п.), а так же контейнеры, куда эти пробы будут помещены. Пробы берутся на разной глубине (обычно с куском дерна). Глубина взятия пробы, а так же другие параметры и особенности (например, характеристика места, где взята проба) тщательно протоколируются.

Лабораторный этап начинается с «изъятия» простейших из почвенных проб. Поскольку простейшие небольшого размера, то разбирать почвенные пробы (даже при помощи микроскопа не эффективно). Чтобы выделить простейших из проб почву промывают водой, получая почвенные вытяжки. Именно почвенные вытяжки анализируются при помощи микроскопов.

Обнаруженных простейших, зачастую, культивируют на питательных средах (поскольку определять видовую/родовую принадлежность по единичному экземпляру гораздо сложнее, чем по культуре). Для определения таксономической принадлежности так же проводятся молекулярные исследования - из исследуемых простейших выделяют ДНК (или её фрагменты) и «сравнивают» её нуклеотидные последовательности с таковыми уже известных видов.



окончание ответа

место проведения

дата



# САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ по БИОЛОГИИ



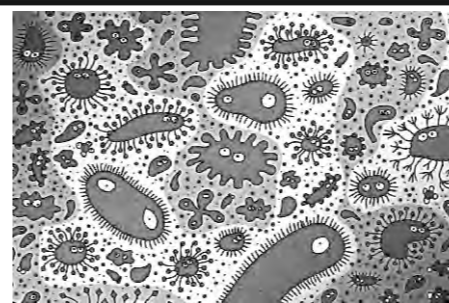
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
2016/2017 учебный год  
7-8 класс  
2 вариант

шифр

итоговая оценка,  
подпись зам. председателя жюри

1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	ИТОГ

заполняется членами жюри и шифровальной группы



### Дорогие ребята!

Мир вокруг нас многообразен и удивителен, но в повседневной жизни мы видим только его маленькую часть. Стоит вооружиться лупой или микроскопом, и мы оказываемся в «параллельной Вселенной» - микромире со своими особенностями и законами. В ходе путешествия в микромир вам предстоит узнать много нового и, воспользовавшись не только биологическими знаниями, но и опытом предшественников, выполнить все задания.

### ЗАДАНИЕ 1

Начнём мы с теоретического экзамена. Выберите **ВСЕ** правильные варианты ответов на вопрос.

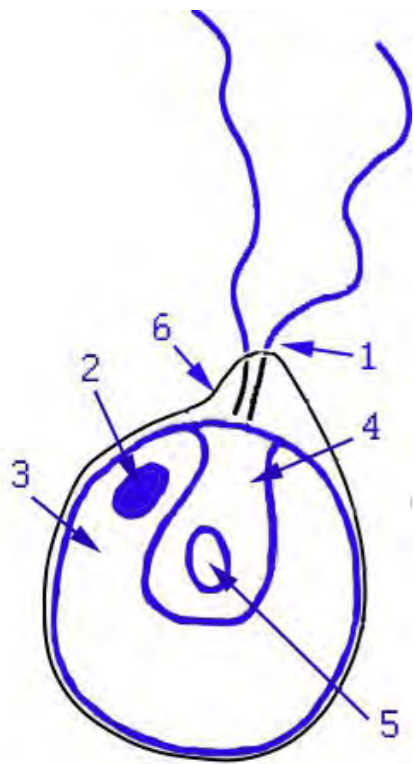
*Правильные ответы следует подчеркнуть, исправления не допускаются*

- Длина туловища большинства представителей подкласса клещей – не более половины миллиметра. Различные клещи могут потреблять в пищу:
  - **кожу, перья, шерсть хозяина**
  - **растения**
  - **кровь хозяина**
  - **других членистоногих**
  - **пыль в жилищах человека**
- Хлоропласты легко можно отличить от других органоидов клетки, особенно если рассматривать ее под микроскопом. В клетках каких из перечисленных ниже организмов присутствуют хлоропласты?
  - **эвглена зеленая**
  - **ягель**
  - крокодил
  - сине-зеленая водоросль
  - **морская капуста (ламинария)**
- Каким из перечисленных способов можно стерилизовать (освободить от всех видов микроорганизмов) хирургические инструменты?
  - **обработка антисептическим средством**
  - **кипячение**
  - помыть с мылом
  - замораживание жидким азотом
  - **обработать паром под давлением**
- Благодаря накоплению остатков каких групп организмов формируется мел (горная порода)?
  - **простейшие**
  - бактерии
  - губки
  - головоногие моллюски
  - споровые растения
- Какие из перечисленных клеток можно найти в крови человека, болеющего малярией?
  - **лимфоциты**
  - клетки дизентерийных амёб
  - **безъядерные эритроциты**
  - ядерные эритроциты
  - **клетки малярийных плазмодиев**
- В результате деятельности бактерий:
  - **разлагается древесина**
  - **скисает молоко**
  - чернеет потолок в ванной
  - зеленеет хлеб
  - **гноится рана**



## ЗАДАНИЕ 2

Различные хламидомонады встречаются в пресных водоемах, почве и даже на снегу, который благодаря им становится розовым. Дорисуйте основные структуры и органеллы этой одноклеточной водоросли обозначьте их цифрами и запишите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.








№	Структура
1	Жгутик
2	Глазок
3	Хроматофор (хлоропласт)
4	Цитоплазма
5	Ядро
6	Клеточная стенка

## ЗАДАНИЕ 3

Помогите восстановить повреждённый текст, дошедший до нас от предшественников, вписав недостающие слова в таблицу в соответствии с номерами в тексте, и объясните смысл их употребления.

### Отрывок из истории изучения микромира.

Сегодня трудно представить себе научную деятельность человека без  - оптического прибора для получения увеличенного изображения мелких объектов, не видимых невооруженным глазом. Считается, что первая модель была изобретена Хансом и Захарием Янсенами в 1590 году, и имела вид трубки с двумя выпуклыми линзами внутри. В 1665 г. англичанин Роберт Гук с помощью этого инструмента рассматривал срезы растительной пробки, где он увидел ячейки и назвал их клетками. В 1676 г. Левенгук при большом увеличении рассматривал каплю воды, в которой увидел «очень маленьких животных», в том числе , некоторые из которых являются возбудителями туберкулеза, сибирской язвы и столбняка. В 1831 г. в одной из своих работ Роберт Броун пишет, что в клетке растения он наблюдал «одиночную округлую ареолу, обычно более темную, чем оболочка клетки». Эта ареола, или , клетки, как обозначает ее Броун, наблюдалось во всех тканях растения. Как позже было выяснено, эта структура несет в себе наследственную информацию. В середине XIX века Рудольф Вирхов доказал, что все клетки образуются только из других клеток путем их  («каждая клетка из клетки»). В это же время из-за накопившегося большого числа знаний о строении и процессах, проходящих в клетках, возникла новая наука – .

№	Слово	Объяснение
1	Микроскоп	Микроскоп - оптический прибор с одной или несколькими линзами для получения увеличенных изображений объектов, невидимых невооруженным глазом.
2	Бактерии	Патогенные (болезнетворные) бактерии способны вызывать инфекционные заболевания человека, например, сибирскую язву, столбняк, туберкулез, чуму, дифтерию и т.д.
3	Ядро	Клеточное ядро - окружённая мембраной органелла эукариотической клетки, в которой заключена большая часть генетического материала, представленного несколькими молекулами ДНК, связанными с белками — хромосомами.
4	Деления	Деление клетки — процесс образования из родительской клетки двух и более дочерних клеток.
5	Цитология	Цитология - раздел биологии, изучающий живые клетки, их органоиды, строение, функционирование, процессы клеточного размножения, старения и смерти.

## ЗАДАНИЕ 7

Для микроскопического ветвистого рачка дафнии характерен циклический партеногенез. В благоприятных условиях – летом в небольшой непересыхающей луже - в популяциях дафний присутствуют только партеногенетические самки - 5000. Каждая самка образует 60 яиц, из 70% которых развивается следующее поколение самок. При следующем размножении осенью, когда условия становятся неблагоприятными, только из 10 % яиц развиваются дафнии, треть из которых самцы. Один самец оплодотворяет одну самку. После спаривания самка образует 2 яйца, дающие новое поколение партеногенетических самок. Сколько партеногенетических самок будет следующим летом в луже?

### Ответ

1.  $5000 \times 60 \times 0,7 = 210000$  самок летом
2.  $210000 \times 60 \times 0,1 = 1260000$  дафний осенью
3.  $1260000 / 3 = 420000$  самцов
4.  $420000 \times 2 = 840000$  партеногенетических самок следующим летом



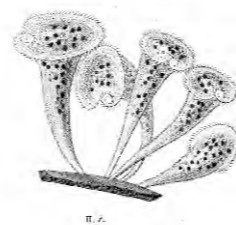
## ЗАДАНИЕ 8

Для успешного продолжения изучения микромира вам нужно ответить на 5 вопросов. Прочитайте вопрос и впишите ответ в соответствующую графу таблицы.

**Вопрос 2.** Если поместить тонкую кожу обратной стороны листа под микроскоп, то в поле зрения обязательно попадет одна или несколько этих структур. Они состоят из двух крупных клеток и отверстия между ними, которое закрыто днем и открыто ночью. Что это?

**Вопрос 3.** Отрубив одну из голов чудовища, Геракл обнаружил, что на ее месте выросло две таких же. Какое небольшое пресноводное животное, названное в честь этого мифического существа, тоже обладает способностью к регенерации и почкованию.

**Вопрос 1.** Эти одноклеточные организмы - самые древние «домашние животные» человека. С незапамятных времен они используются в пивоварении и хлебопечении. Их ключевую роль в процессе брожения доказал еще Луи Пастер. Ни одну генетическую или цитологическую лабораторию нельзя представить себе без них. Кто это?



№	Ответ
1	Дрожжи
2	Устьица
3	Гидра
4	Ручейники
5	Туберкулёз

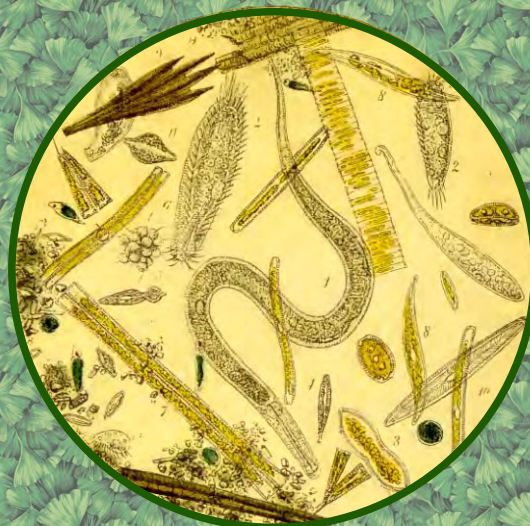
**Вопрос 5.** Классическими симптомами этого инфекционного заболевания являются лихорадка и мокрый кашель с кровью. Среди людей, умерших от этой болезни, такие известные личности как Антон Павлович Чехов и Джейн Остин. Бактерия, вызывающая это заболевание, была впервые открыта в 1882 году Робертом Кохом. Что это за болезнь?

**Вопрос 4.** Название этого отряда насекомых дословно переводится с латинского языка как «щетинокрылые». Представители этого отряда во взрослом состоянии ведут наземный образ жизни, при этом они практически не питаются и имеют короткий срок жизни – около 1-2 недель. Личинки этих насекомых являются водными детритофагами. Их интересной особенностью является наличие шелковых желез, с помощью которых они строят различные причудливые домики из фрагментов листьев и веточек, а также песчинок, мелких камушков и ракушек. Этой способностью стали пользоваться ювелиры, создавая таким образом оригинальные украшения.



**ЗАДАНИЕ 4**

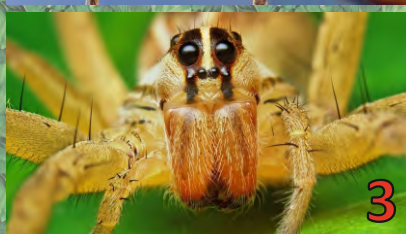
В 1850 году вышла в свет работа знаменитого микроскописта Артура Гассала о составе вод Темзы и окрестных водохранилищ. Обыватели Лондона были шокированы количеством омерзительных существ, обитающих в их питьевой воде. Бенджамин Холл (в честь которого назван знаменитый Биг Бен) даже начал реформу водоснабжения. Перед Вами иллюстрации из этой работы. Назовите 5 организмов и отметьте, к какому царству они относятся.



Организм	Царство
<b>Нематода (круглый червь)</b>	<b>Животные</b>
<b>Инфузория</b>	<b>Животные</b>
<b>Одноклеточная водоросль</b>	<b>Растения</b>
<b>Нитчатая водоросль</b>	<b>Растения</b>
<b>Дафния (рачок)</b>	<b>Животные</b>

**ЗАДАНИЕ 5**

В подборку макрофотографий, под названием «Насекомые с грызущим ротовым аппаратом», попали лишние снимки. Напишите, какие из снимков соответствуют теме, а какие нужно удалить. Выпишите номера фотографий, на которых действительно присутствуют соответствующие насекомые (раздел «оставить»), и номера фотографий, на которых есть другие животные или насекомые не имеющие грызущего ротового аппарата (раздел «убрать»).



Оставить: **2, 4, 5**

Убрать: **3, 1**



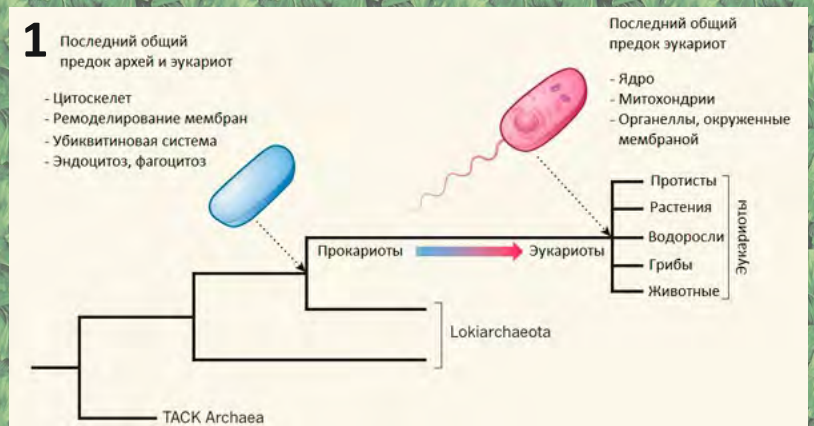
## ЗАДАНИЕ 6

Внимательно прочитайте предложенный фрагмент текста и рассмотрите рисунок, затем переходите к выполнению заданий.

В донных осадках на глубине 3283 м в Северном Ледовитом океане обнаружены микроорганизмы из надцарства архей, более близкие к эукариотам, чем любые другие прокариоты. Судя по набору генов, новая группа микробов, получившая название локиархей, обладает многими важными признаками эукариот, включая актиновый цитоскелет и способность к фагоцитозу. Скорее всего, именно благодаря этой способности предкам эукариот удалось захватить бактериального симбионта, давшего начало митохондриям. Открытие подтвердило, что эукариоты не просто имели общего предка с современными археями (что соответствует «трехдоменному» древу жизни), а произошли от одной, вполне определенной, группы архей, что соответствует «двухдоменному» древу и формально (с точки зрения кладистической систематики) заставляет считать эукариот подгруппой архей.

Если локиархеи — ближайшая родня эукариот, то у них могут найтись гены и признаки, характерные для эукариот, но отсутствующие у других прокариот. И действительно, в геноме *Lokiarchaeum* нашлось целых 175 белок-кодирующих генов (3,3% от общего числа генов в геноме), похожих на эукариотические, в том числе на так называемые ESPs (eukaryotic signature proteins) — белки, считающиеся уникальными для эукариот. Этот факт, наряду с вышеупомянутым эволюционным деревом, — второй весомый довод в пользу близкого родства локиархей и эукариот. Таким образом, локиархеи оказались своеобразными переходными формами, заполняющими брешь между типичными про- и эукариотами.

**Рисунок 1.** Положение локиархей (*Lokiarchaeota*) на эволюционном древе. Эукариоты — одна из ветвей локиархей. TACK — надтип архей, включающий типы *Thaumarchaeota*, *Aigarchaeota*, *Crenarchaeota*, *Korarchaeota*.



**Рисунок 2.** Трехдоменный (а) и двухдоменный (б) варианты древа жизни. Согласно классической трехдоменной версии, эукариоты отделились от общих с археями предков до того, как началось расхождение групп современных архей (эвриархей, кренархей и др.). Согласно двухдоменной версии, эукариоты — одна из веточек архей, обособившаяся уже после начала их дивергенции.



Используя информацию текстового фрагмента и данные рисунка, укажите, какие утверждения являются верными. Обведите «Да» или «Нет».

Актиновый цитоскелет и способность к фагоцитозу – признак общий для эукариот и локиархей

ДА

НЕТ

Последний общий предок эукариот обладал ядром и митохондриями

ДА

НЕТ

С точки зрения кладистической систематики эукариоты это подгруппа архей

ДА

НЕТ

Белки ESPs (eukaryotic signature proteins) встречаются только у эукариот

ДА

НЕТ

Согласно «двухдоменному» варианту древа жизни, кренархеи более близкородственны эукариотам, чем эвриархеи

ДА

НЕТ