

**БЛАНК ЗАДАНИЙ**  
**муниципального этапа**  
**всероссийской олимпиады школьников по биологии.**  
**Ставропольский край 2022/23 уч. год**  
**11 КЛАСС**

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) и тестовые задания.

Время выполнения заданий теоретического тура 2 (два) астрономических часа (120 минут).

**Выполнение тестовых заданий целесообразно организовать следующим образом:**

- не спеша, внимательно прочитайте тестовое задание и уясните суть вопроса;
- внимательно прочитайте все предложенные варианты ответа и проанализируйте каждый из них, учитывая формулировку задания;
- определите, какой из предложенных вариантов ответа наиболее верный и полный;
- если требуется выбрать все правильные ответы, их может быть более одного;
- в этом случае выявите все верные варианты ответа, соответствующие поставленным в задании условиям;
- запишите букву (или буквы), соответствующую выбранному Вами ответу, на черновике или бланке задания;
- продолжайте таким же образом работу до завершения выполнения тестовых заданий;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз проверьте правильность ваших ответов;
- не позднее, чем за 10 минут до окончания времени работы начните переносить верные ответы в бланк ответов;
- если потребуется корректировка выбранного Вами варианта ответа, то неправильный вариант ответа зачеркните крестиком и рядом напишите новый.

**Предупреждаем Вас, что:**

- при оценке тестовых заданий, где необходимо определить один верный ответ, 0 баллов выставляется за неверный ответ, а также если участник отметил несколько ответов (в том числе верный) или все ответы;
- при оценке тестовых заданий, где необходимо определить все правильные ответы, 0 баллов выставляется, если участником отмечены неверные ответы, большее количество ответов, чем предусмотрено в задании (в том числе правильные ответы) или все ответы.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри.

**Максимальная оценка – 75 баллов.**

**Задание 1.** Вам предлагаются тестовые задания, требующие выбора только одного ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 30 (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов.

**1. Определите увеличение светового микроскопа, если в нем используется окуляр 15х и объектив 40х(при этом другие увеличительные системы не используются):**

- а) 600х;
- б) 65х;
- в) 6000х;
- г) 400х.

**2. Организм, представленный на рисунке, изучает наука:**

- а) Лихенология;
- б) Альгология;
- в) Бриология;
- г) Акарология.



**3. Пурпурные бактерии это группа фотосинтезирующих протеобактерий, обитающих в солёных и пресных водах. В качестве побочного продукта фотосинтеза они выделяют:**

- а) Кислород;
- б) Серу;
- в) Азот;
- г) Железо.

**4. Какими пигментами НЕ обладают сине-зелёные водоросли (цианобактерии)?**

- а) каротиноидами;
- б) хлорофиллами;
- в) фикобилинами;
- г) бактериохлорофиллами.

**5. На рисунке показан цикл развития линейной ржавчины злаков. Цифрой 9 на нем подписана:**

- 

а) Базидии с базидиоспорами  
б) Спорангии со спорангиоспорами;  
в) Аски с аскоспорами;  
г) Конидии с конидиоспорами.



**7. Приспособлением к какому способу распространения обладает растение, изображённое на фотографии:**

- а) зоохория;
- б) автохория;
- в) анемохория;
- г) гидрохория.



**8. По современным представлениям в истории жизни имеется всего два случая получения первичных пластид от цианобактерий. Первое событие произошло около 1,5 млрд. лет назад и дало начало супергруппе Архепластид, в которую входят, красные, глаукофициевые и зеленые водоросли а также все наземные растения. Второй случай произошел с совершенно другой предковой формой цианобактерий около 200 млн. лет назад и дал начало пластидам:**

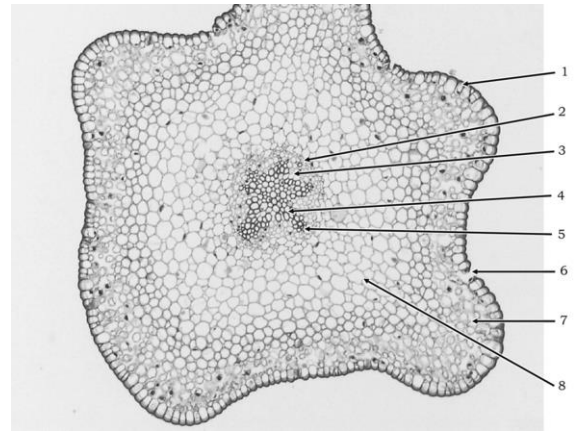
- а) Диатомовых водорослей;
- б) Раковинной амёбы (поулинела);
- в) Эвгленовых водорослей;
- г) Криптофитовых водорослей.

**9. Самое важное преимущество САМ-фотосинтеза —.:**

- а) возможность держать большинство устьиц листа закрытыми в течение дня;
- б) снижение потерь сахаров через фотодыхание;
- в) возникновение обширной обкладки проводящего пучка;
- г) повышение эффективности фотосинтеза в условиях переувлажнения.

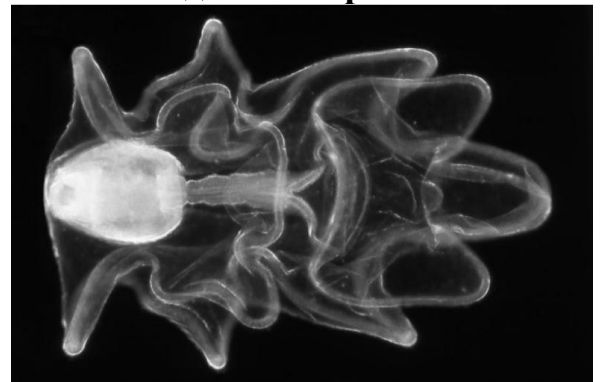
**10. Рассмотрите фотографию микрофотографию части поперечного среза органа растения и укажите, к какому таксону оно относится:**

- а) Папоротниковые (*Polypodiopsida*);
- б) Хвощовые (*Equisetopsida*);
- в) Псилотовидные (*Psilotopsida*);
- г) Хвойные (*Pinopsida*).



**11. Рассмотрите фотографию одной из стадий жизненного цикла животного и выберите, к какой группе относится данный организм:**

- а) Плеченогие моллюски (*Brachiopoda*);
- б) Сцифоидные медузы (*Scyphozoa*);
- в) Морские звезды (*Asteroidea*);
- г) Кубомедузы (*Cubozoa*).



**12. Относительно недавно ученые обнаружили в прудах США и Канады странных лягушек, у которых имеются дополнительные лапы. Это вызвано повышенным (более чем на 50%) содержанием в их организме ретиноевой кислоты, которая может играть роль сигнального вещества при превращении головастика во взрослую особь. Причиной этому могли послужить:**



- а) сосальщики рода *Ribeiroia*, выделяют ретиноевую кислоту при проникновении в тело головастика, чтобы сделать таких лягушек легкой добычей птиц, которые являются окончательным хозяином паразита;
- б) загрязнение мест обитания лягушек пестицидами, которые являются предшественниками ретиноевой кислоты;

- в) мутациями в популяциях городских лягушек, которые оказываются полезными и мутанты получают адаптивное преимущество (дальше и лучше прыгают, быстрее передвигаются, меньше устают;
- г) изменением режима питания головастики.

**13. Укажите тип ротового аппарата данного насекомого:**

- а) Грызущий;
- б) Сосущий;
- в) Лижущий;
- г) Колюще-сосущий.

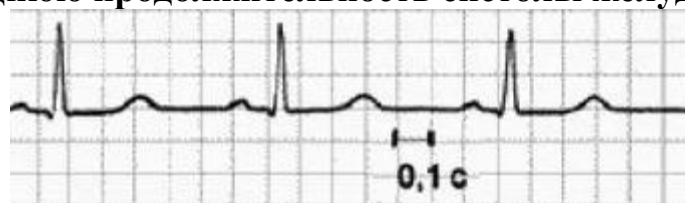


**14. На фотографии представлен череп в трех проекциях. Укажите отряд к которому он относится.**



- а) Отряд Рукокрылые (Chiroptera);
- б) Отряд Насекомоядные (Eulipotyphla);
- в) Отряд Приматы (Primates);
- г) Отряд Хищные (Carnivora).

**15. На рисунке представлена кардиограмма. Определите по ней примерную среднюю продолжительность систолы желудочков.**



- а) 0,2-0,3 с.
- б) 0,3-0,4 с.;
- в) 0,5-0,6 с.;
- г) 0,6-0,8 с.

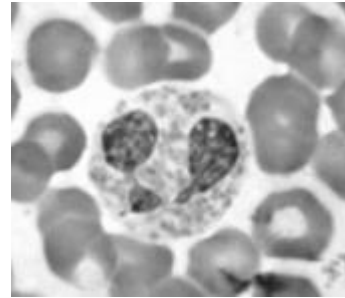
**16. Гормон альдостерон вырабатывается надпочечниками. Каковы его функции?**

- а) Регулирует процессы роста и созревания, скорость обменных процессов в организме;
- б) Контролирует артериальное давление;

- в) Управляет формированием костей и регулирует выведение кальция и фосфора с мочой;
- г) Участвует в регуляции водно-солевого обмена: удерживает натрий и воду, выводит калий.

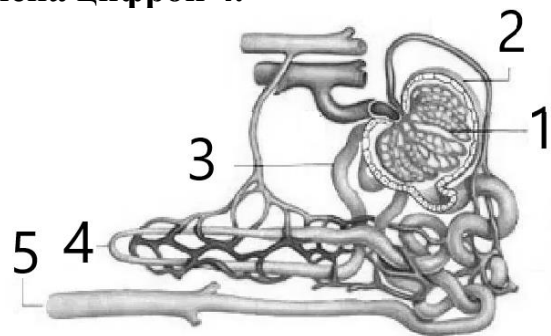
**17. На рисунке показаны клетки, которые имеют сегментированное ядро и обеспечивают противогельминтный иммунитет (выделяют токсичные вещества и активные формы кислорода из гранул рядом с паразитом). Также они эффективно защищают организм от простейших. Способны к рециркуляции, то есть возвращению в кровь из тканей. Их называют:**

- а) Моноциты;
- б) Базофилы;
- в) Эозинофилы;
- г) Нейтрофилы.



**18. На рисунке показано строение и кровоснабжение нефрона. Определите, какая структура обозначена цифрой 4.**

- а) Клубочек;
- б) Капсула;
- в) Петля Генле;
- г) Проксимальный извитой каналец.



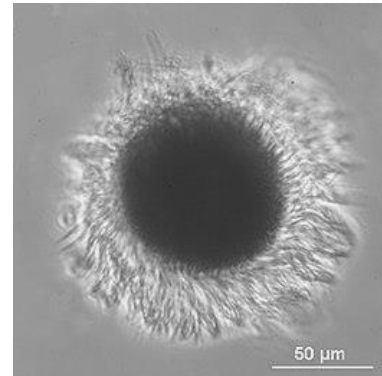
**19. На фото показаны плодовые тела Трихии обманчивой (*Trichia decipiens*). Этот вид входит в класс Собственно слизевики, или Миксомицеты (Mycetozoa). В современной систематике они относятся к таксону:**

- а) Ризарии (Rhizaria);
- б) Животные (Animalia);
- в) Грибы (Fungi);
- г) Амёбозои (Amoebozoa).



20. В отличие от типичных представителей своей группы, инфузория *Mesodinium rubrum* может самостоятельно питаться путем фотосинтеза. Необычное автотрофное свойство было обнаружено в 2006 году, когда генетическое секвенирование показало, что их фотосинтезирующие органеллы, пластиды, были получены из основной пищи этих инфузорий, водорослей, называемых криптомонадами (*Geminigera cryophila*). Такое явление называется:

- а) Клептопластия;
- б) Копрофагия;
- в) Конкуренция;
- г) Эндосимбиоз.



21. Часть хроматина, которая в интерфазе сохраняет деспирализованное состояние и содержит большое количество негистидиновых белков, называется:

- а) эухроматин;
- б) гетерохроматин;
- в) нуклеоплазма.
- г) центромера.

22. На рибосомах шероховатой эндоплазматической сети синтезируются:

- а)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -АТФаза, тиреотропный гормон, адреналин, альбумин;
- б)  $\text{Ca}^{2+}$ -АТФаза, лизосомные протеазы, гормон роста, трансферрин;
- в)  $\text{H}^+$ -АТФаза, гемоглобин, альдостерон, актин, миозин;
- г) гистоны, иммуноглобулины, стероиды.

23. Парантроп массивный (*Paranthropus robustus*), Флоресский человек «хоббит» (*Homo floresiensis*) и Австралопитек гари (*Australopithecus garhi*) являются примерами:



*Paranthropus robustus*



*Homo floresiensis*



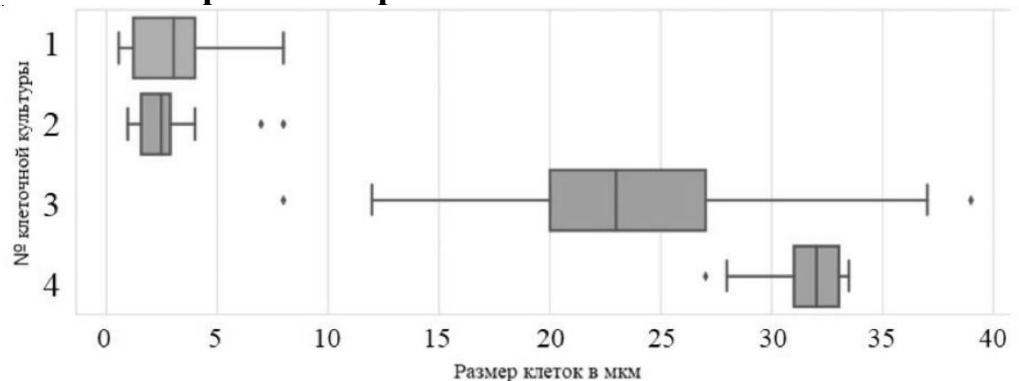
*Australopithecus garhi*



- а) Прямых предков всех современных людей;
- б) Общих предков современного человека и человекообразных обезьян;
- в) «Тупиковых» линий в эволюции Гоминид, которые скорее всего не дали современных потомков;
- г) Родственных Человеку разумному (*Homo sapiens sapiens*) видов гоминид, которые были ассимилированы кроманьонцами в процессе расселения из Африки и имеют общие гены с некоторыми современными популяциями людей.

**24. На рисунке ниже представлены 4 диаграммы размаха. Каждая диаграмма размаха соответствует определённому типу клеточной культуры (эукариотической или прокариотической) и отображает размер клеток на основе 100 наблюдений. Необходимо выбрать эукариотическую культуру клеток, в которой дисперсия значений размера клеток в межквартильном размахе минимальна:**

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.



**25. Наиболее близкими в эволюционном плане видами млекопитающих являются**

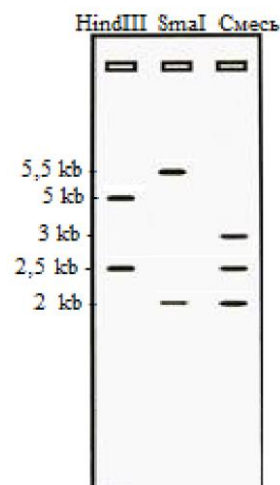
- а) Косатка (*Orcinus orca*) и Зубр (*Bison bonasus*);
- б) Ламантин (*Trichechus manatus*) и Морж (*Odobenus rosmarus*);
- в) Обыкновенный ёж *Erinaceus europaeus* и Индийский дикобраз (*Hystrix indica*);
- г) Девятипоясный броненосец (*Dasypus novemcinctus*) и гигантский панголин (*Manis gigantea*).

**26. У плодов арбуза корка может быть зелёная или полосатая, а форма плода – длинная или круглая. Гомозиготное растение с длинными зелёными плодами скрещено с гомозиготным растением, имеющим круглые полосатые плоды. В F1 плоды круглые зелёные. Определите, какая часть потомков F2, полученных от скрещивания двух гибридов F1 будут гомозиготными по обоим признакам (цвет и форма плода).**

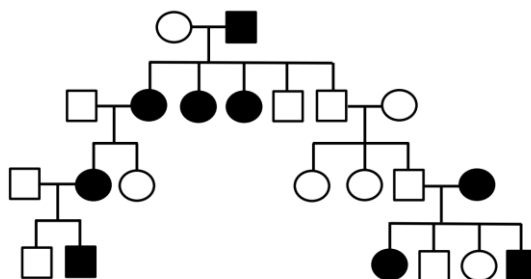
- а) 1/16;
- б) 2/16;
- в) 4/16;
- г) 4/32.

27. Линейный фрагмент двухцепочечной ДНК обработали рестриктазами *HindIII* и *SmaI*, а затем их смесью. После проведения электрофореза была получена следующая картинка. Определите количество нуклеотидов в исходной двухцепочечной цепи ДНК.

- а) 10000 kb;
- б) 15000 kb;
- в) 12000 kb;
- г) 20000 kb.



28. На рисунке приведена схема наследования заболевания. Назовите тип наследования.



- а) Сцепленное с полом доминантное наследование;
- б) Сцепленное с полом рецессивное наследование;
- в) Аутосомно-доминантное наследование;
- г) Аутосомно-рецессивное наследование.

29. Установите последовательность реакции фотосинтеза:

1. Образование глюкозы
2. Образование запасного крахмала
3. Поглощение молекулами хлорофилла квантов света
4. Соединение углекислого газа с рибулозодифосфатом
5. Образование АТФ и НАДФ\*Н

- а) 4,3,5,1,2.
- б) 3,5,4,2,1.
- в) 3,4,5,1,2
- г) 3,5,4,1,2.

30. В клетке корня растения 26 хромосом. Каково число хромосом в яйцеклетке и центральной клетке зародышевого мешка до оплодотворения.

- а) 26, 26;
- б) 13, 13;
- в) 13, 26;
- г) 26,13.

**Задание 2.** Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 25 (по 2,5 балла за каждое тестовое задание). Индексы верных ответов/Да и неверных ответов/Нет укажите в матрице знаком «X».

**1.** Студент биолог 3 месяца кормил одну группу из 10 лабораторных мышей овсянкой, и все они прибавили в весе. Какие выводы НЕ требуют дальнейшего экспериментального подтверждения?

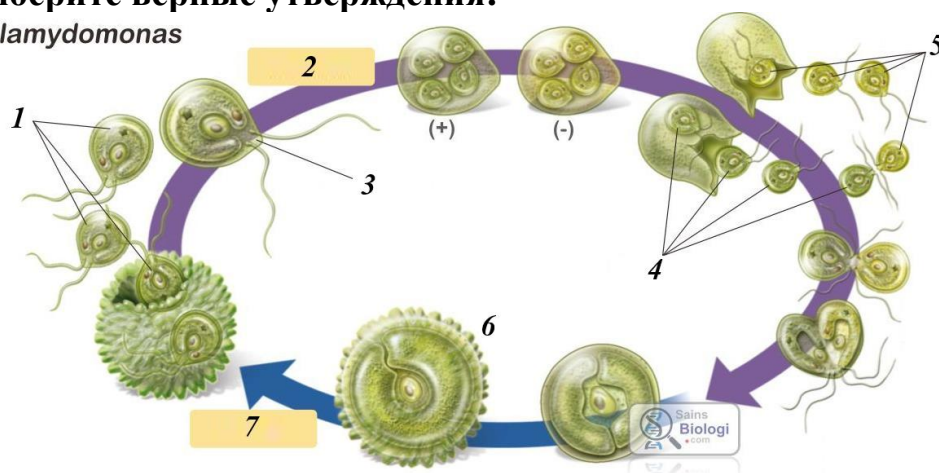
- а) Овсянка не смертельна для данных животных;
- б) Все мыши прибавляют в весе при питании овсянкой;
- в) Овсянка – это лучшее питание для мышей;
- г) Овсянка содержит все необходимые для мышей минеральные вещества и витамины;
- д) Некоторые мыши прибавляют в весе при питании овсянкой.

**2.** В каких внутриклеточных процессах участвует железо?

- а) Окислительно-восстановительные реакции;
- б) Перенос протона;
- в) Обратимое связывание кислорода;
- г) Транспорт кислорода;
- д) Образование активных форм кислорода.

**3.** Рассмотрите жизненный цикл зелёной водоросли хламидомонады и выберите верные утверждения:

*Chlamydomonas*



- а) При образовании гамет (цифра 2) происходит мейоз;
- б) Тип полового процесса данного вида – изогамия;
- в) Нижняя короткая стрелка обозначает диплоидные стадии жизненного цикла;
- г) Цифра 7 обозначает начальные этапы конъюгации;
- д) Цифрой 1 обозначены гаплоидные зооспоры.

4. Ученые рассмотрели годовичные кольца дерева, чтобы исследовать историю климата. Была получена следующая диаграмма (рис. 1). На рис. 2 показано увеличенное изображение годовичных колец.

На основе предоставленных данных проанализируйте следующие утверждения

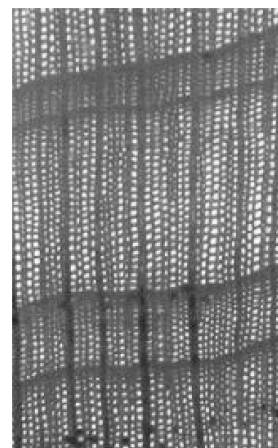
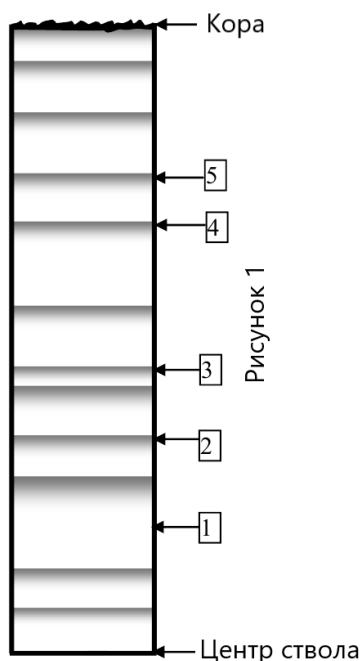


Рисунок 2

- Стрелка 3 указывает период выпадения сильных дождей.
- На 3-й и 8-й год жизни дерева (рис.1) наблюдается оптимальная обеспеченность необходимыми растению факторами.
- Рисунок 1 и рисунок 2 не могут принадлежать одному и тому же образцу, потому что рисунок 1 представляет покрытосеменное растение, а рисунок 2 представляет голосеменное растение.
- Темные области на рисунке 2 указывают на заболонь, образовавшуюся в течение четырехлетнего периода.
- Возраст дерева (рис. 1) 12 лет.

5. Рождение нескольких пар близнецов в родильном отделении в короткий период времени вызвало сомнение в их правильной идентификации. У близнецов взяли пробы крови, используя зонд, гибридизирующий с короткими tandemными повторами (STRs), разбросанными по разным участкам генома. Определите, какие из близнецов относятся к монозиготным:

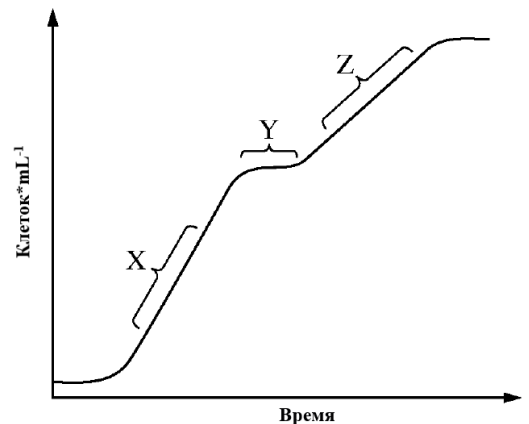
- 2 и 8;
- 1 и 7;
- 4 и 5;
- 3 и 6;
- 4 и 7;



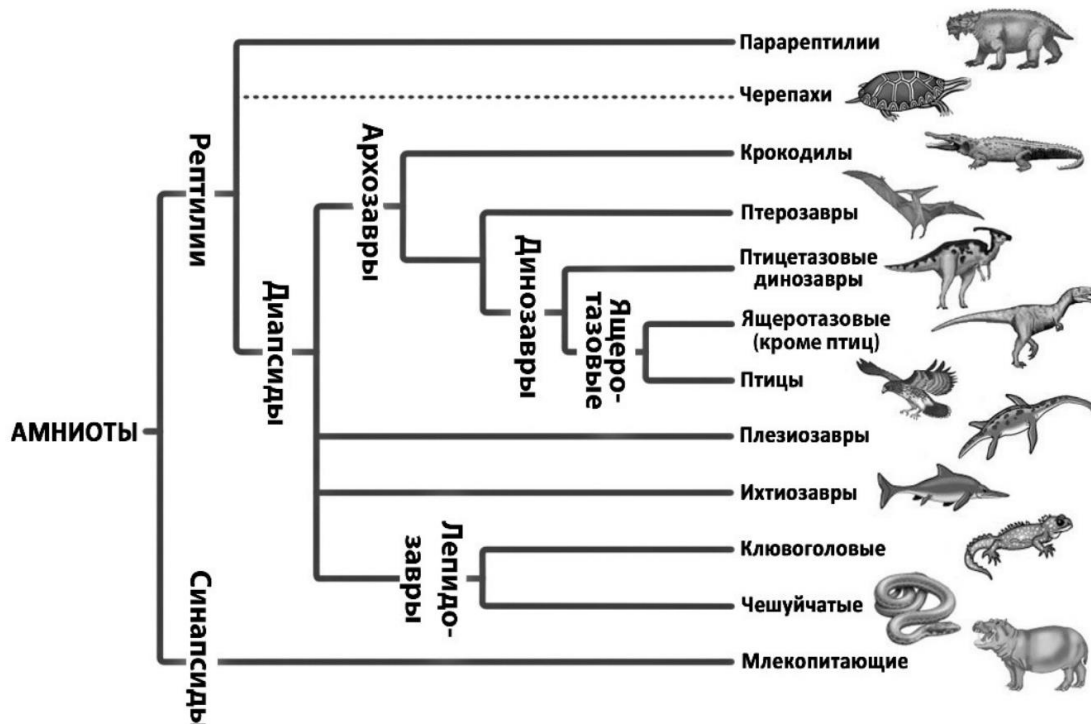
6. Культуру *E. coli* выращивают на смеси глюкозы и лактозы в качестве источников питания. Кривая роста культуры представлена на рисунке.

Отметьте верные утверждения:

- а) экспоненциальному росту культуры соответствуют участки X и Z;
- б) экспоненциальному росту культуры соответствует участок Y;
- в) Задержка роста в области Y объясняется тем, что синтезируются новые ферменты, необходимые для метаболизма лактозы;
- г) Задержка роста в области Y объясняется тем, что синтезируются новые ферменты, необходимые для метаболизма глюкозы.
- д) Данная кривая роста является результатом процесса торможения обратной связи



7. Внимательно рассмотрите гипотезу о родственных связях амниот, представленную на рисунке, и выберите правильные утверждения:



- а) ихтиозавры относятся к лепидозаврам;
- б) диапсиды — полифилетический таксон;
- в) парарептилии - более близкие родственники диапсид, нежели синапсиды;
- г) все динозавры вымерли;

д) ближайшие родственники динозавров – птерозавры.

**8. В судебных исследованиях невозможно определить, кто из близнецов совершил преступление, не прибегая секвенированию генома. Ученые нашли способ идентификации близнецов выявляя эпигенетические модификации, так как изменения метилирования в исходных ДНК близнецов оказывают влияние на характер плавления полученных модифицированных молекул и позволяют уверенно различить образцы, принадлежащие разным близнецам. Найдите верные утверждения:**

- а) Температура плавления ДНК зависит от количества и качественного состава нуклеотидов индивида;
- б) Фенотип индивида определяется генотипом и эпигенетическими модификациями;
- в) Проблема идентификации личности касается в большей степени монозиготных близнецов;
- г) Эпигенетические модификации индивидуальны и неизменны в течение всей жизни;
- д) Эпигенетические модификации приводят к изменению количества нуклеотидов в геноме индивида.

**9. В эксперименте по изменению пола у нематод, полностью отключили ген *gen-1* при помощи РНК-интерференции. В результате вместо самок развились полноценные самцы. Определите какие молекулы участвовали в РНК-интерференции, если ген «*gen-1*» – 5'ТАТАТАГЦГЦГЦЗ':**

- а) 3'АТАТАТЦГЦГЦГ5';
- б) 5'УАУАУАГЦГЦГЦЗ';
- в) 3'АУАУАУЦГЦГЦГ5';
- г) 5'ТАТАТАГЦГЦГЦЗ';
- д) 3'ТАТАТАГЦГЦГЦ5'.

**10. В виртуальном эксперименте при моделировании наследования резус-фактора популяции города N принято, что исследуемых с отрицательным резус фактором - 9%. Найдите верные утверждения:**

- а) частота встречаемости аллеля отрицательного резус фактора  $r_h^-$  - 30%;
- б) частота встречаемости аллеля положительного резус фактора  $R_h^+$  - 30%;
- в) частота встречаемости генотипа гетерозигот с положительным резус фактором – 42%;
- г) частота встречаемости аллеля положительного резус фактора  $R_h^+$  - 70%;
- д) частота встречаемости генотипа гетерозигот с положительным резус фактором – 70%

**Задание 3.** Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать за каждое задание, представлено в его условиях. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

**1.** Установите соответствие между прибором на фотографии (1-6) и возможной областью его применения (А-Е)

[0,5 баллов за ответ, макс. 3 балла]:

А) Изучение строения вируса;

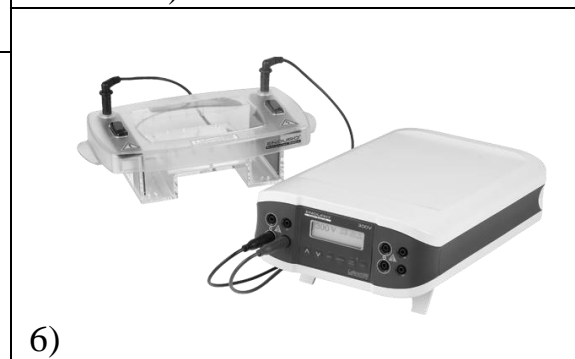
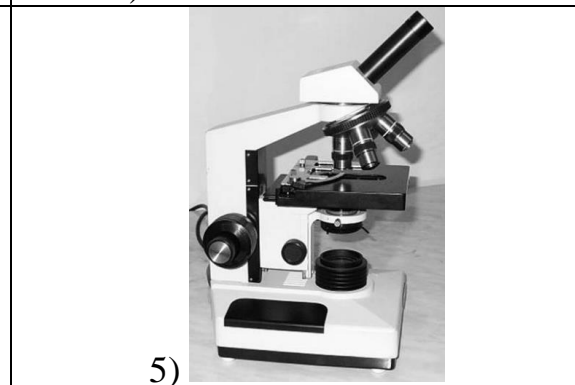
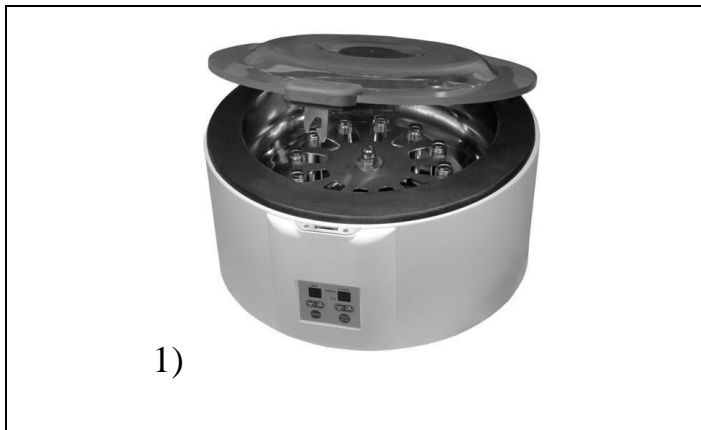
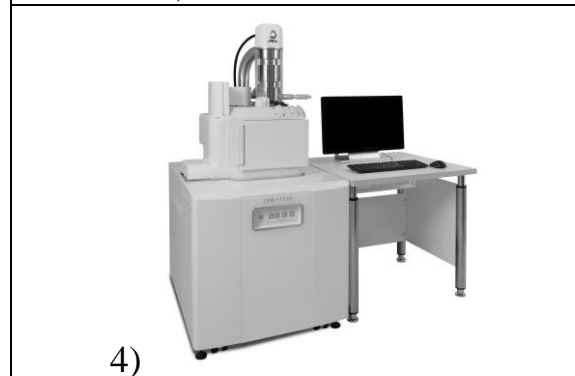
Б) Изучение строения тканей растений;

В) Создание стерильных условий для работы;

Г) Разделение смеси молекул ДНК в зависимости от их длины;

Д) Разделение смеси частиц при помощи центробежной силы;

Е) Определение нуклеотидной последовательности генома человека.



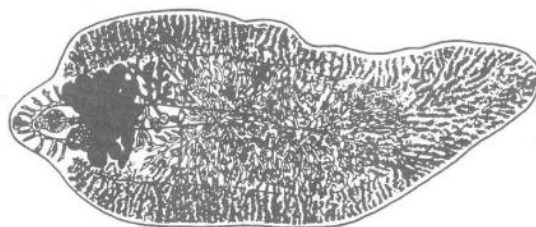
**2. Соотнесите организмы и структуры, которые у них встречаются.**  
**[0,5 баллов за ответ, макс. 3 балла]:**

- 1) чернильный мешок
- 2) биссусная железа
- 3) мальпигиевы сосуды

- 4) ротовая присоска
- 5) madreporная пластина
- 6) мезоглея



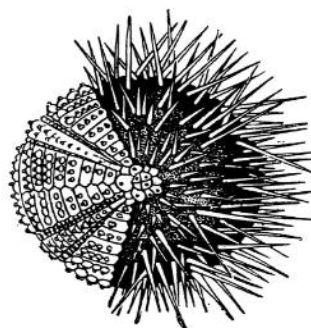
А



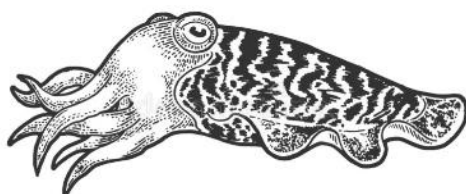
Б



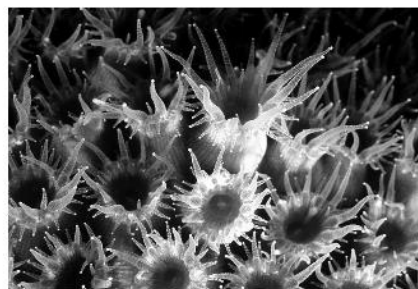
В



Г



Д



Е



3. Перед Вами микрофотография поперечного среза корня лютика (*Ranunculus*). Соотнесите цифры на фотографии и названия тканей. [0,5 баллов за ответ, макс. 3 балла]:

А) Перицикл;

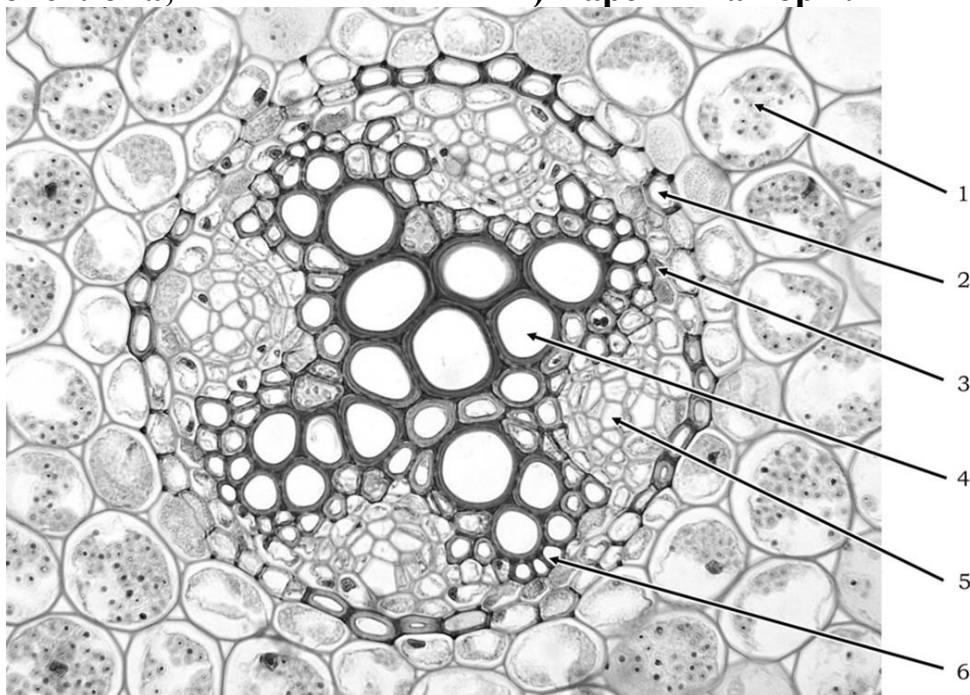
Б) Флоэма;

В) Протоксилема;

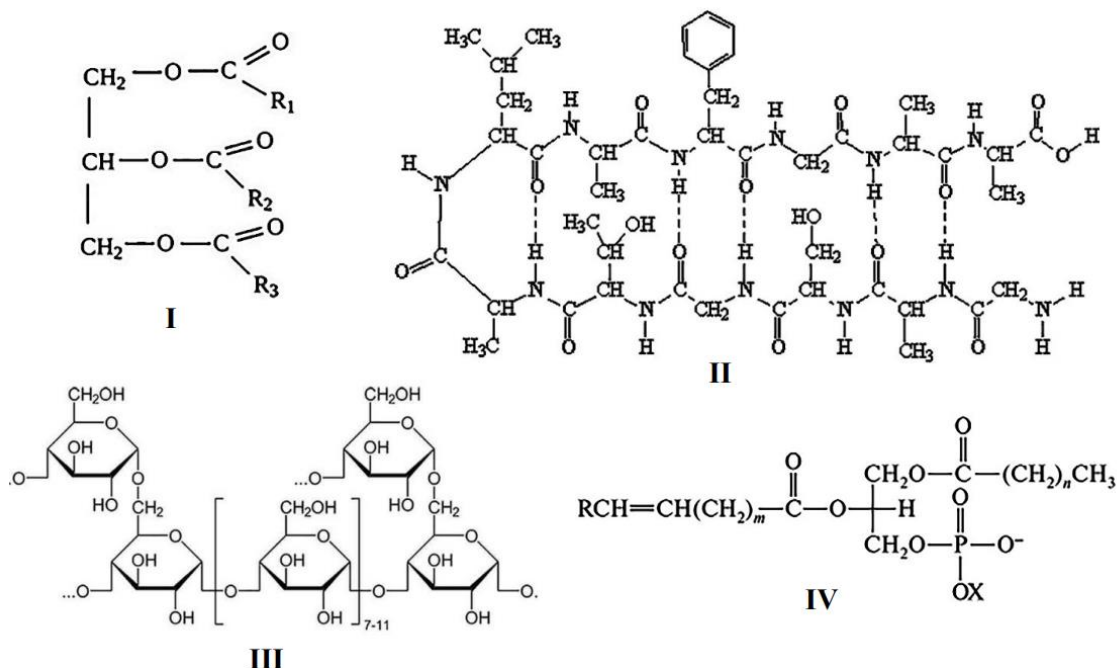
Г) Метаксилема;

Д) Эндодерма с поясками Каспари;

Е) Паренхима коры.



4. Установите соответствие между химическим веществом клетки, принадлежностью к классу соединений, функциями и свойствами. Для каждого соединения укажите по два элемента из списка функций и свойств. Впишите соответствующие буквы и цифры в свободные ячейки таблицы бланка для ответов. [0,5 баллов за ответ, макс. 6 баллов]:



<b>КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ:</b> А) Биополимер Б) Не является биополимером	<b>ФУНКЦИИ, СВОЙСТВА:</b> 1) Входит в состав клеточных мембран; 2) Разрушается пептидазой; 3) Главный источник метаболической воды; 4) Запасается в мышцах и печени; 5) В ходе пищеварения расщепляется и в ротовой полости и в 12-перстной кишке; 6) В ходе пищеварения у взрослого человека большая часть молекул расщепляется в тонком кишечнике; 7) Поворот цепи стабилизирован водородными связями.
--	---

5. Плазмида размером 2800 п. н. была выделена из клеток бактерий. Затем ДНК данной плазмиды разрежали тремя рестриктазами в разных комбинациях: 1) с помощью *Bam*HI и *Hind*III; 2) с помощью *Bam*III и *Eco*RI; 3) с помощью *Hind*III и *Eco*RI. После этого рестрикционные фрагменты плазмиды были разделены с использованием электрофореза и на основании полученных результатов построена рестрикционная карта. Какие из точек рестрикции (1-5) на карте плазмиды соответствуют каждой из рестриктаз (А, Б или В):

А - *Bam*HI; Б - *Eco*RI; В - *Hind*III.

[1 балл за ответ, макс. 5 баллов]:

