

**ЗАДАНИЯ**  
**теоретического тура заключительного этапа XXVIII Всероссийской**  
**олимпиады школьников по биологии. 2011-12 уч. год.**

**10-11 классы**

*Дорогие ребята!*

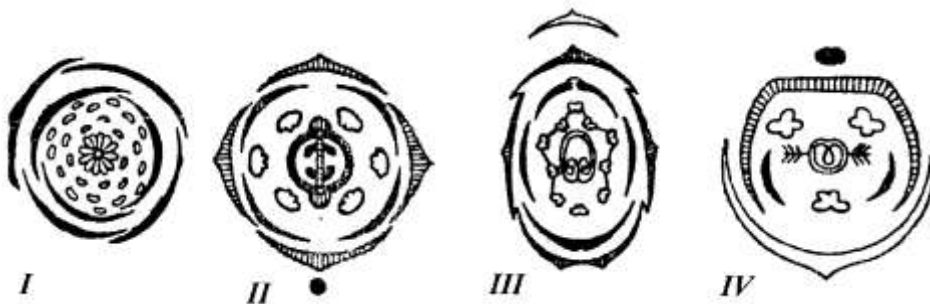
*Поздравляем вас с участием в заключительном этапе Всероссийской олимпиады школьников по биологии! Отвечая на вопросы и выполняя задания, не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только биологических знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода. Максимальное количество баллов, которое вы можете набрать в теоретическом туре, – 255. Успеха Вам в работе!*

**Часть I.** Вам предлагаются тестовые задания с одним вариантом ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 60 (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов знаком «X». Образец заполнения:

№	а	б	в	г
...		X		

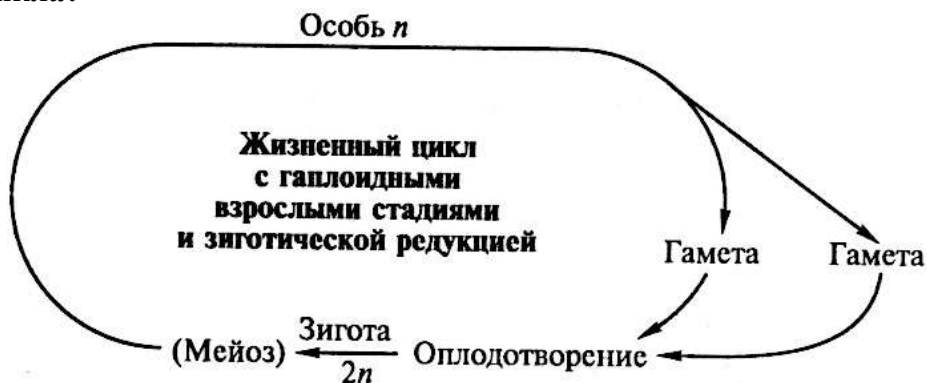
- 1. Растения хвоща полевого (*Equisetum arvense*) могут иметь побеги:**  
**1 - надземные фотосинтезирующие; 2 - надземные спороносные, лишенные зелёной окраски; 3 - подземные клубневидные; 4 - подземные длиннокорневищные.**
  - а) только 1, 3;
  - б) только 1, 2, 3;
  - в) только 2, 3, 4;
  - г) 1, 2, 3, 4.
- 2. В отделе Голосеменные насчитывается около 700 видов растений, из которых на хвойные приходится около:**
  - а) 250 видов;
  - б) 400 видов;
  - в) 500 видов;
  - г) 600 видов.
- 3. Растения одного рода (например, Чина (*Lathyrus*)) могут произрастать в разных условиях обитания. Наибольшее число устьиц на единицу площади имеется в эпидерме у:**
  - а) чины лесной (*L. silvester L.*);
  - б) чины луговой (*L. pratensis L.*);
  - в) чины венгерской (*L. pannonicus L.*);
  - г) чины весенней. (*L. vernus L.*).
- 4. Влагалище листа злака - это:**
  - а) видоизменённый черешок;
  - б) изменённая часть листовой пластинки;
  - в) сросшиеся прилистники;
  - г) разросшееся основание листа.
- 5. Покровная ткань двухлетней ветки липы может быть представлена:**
  - а) эпидермой;
  - б) остатками эпидермы и перидермой;

- в) коркой;  
г) корой.
6. **Впервые зелёные и жёлтые пигменты в чистом виде выделил из хлоропластов:**  
а) К.А.Тимирязев;  
б) И. Ганштейн;  
в) М.С. Цвет;  
г) И.Д. Чистяков.
7. **Плод арбуза - это:**  
а) многокостянка;  
б) ягода;  
в) многосемянная коробочка;  
г) тыква.
8. **Корни-присоски, которые внедряются в ткань растения-хозяина и поглощают из его клеток питательные вещества, имеются у следующих растений-паразитов и полупаразитов: 1 – омела; 2 – мать-и-мачеха; 3 – погребок; 4 – иван-да-марья:**  
а) 1, 2;  
б) 2, 3;  
в) 1, 3, 4;  
г) 2, 3, 4.
9. **В составе корневой системы взрослого растения картофеля по происхождению можно обнаружить корни: 1- главный, 2 - боковые, 3- придаточные:**  
а) только 1, 2;  
б) только 1, 3;  
в) только 2, 3;  
г) 1, 2, 3.
10. **Перицикл в корне двудольных растений может: 1– участвовать в формировании вторичных образовательных тканей; 2 – участвовать в образовании пробкового камбия (феллогена); 3 – давать начало меристематическому бугорку бокового корня; 4 – давать начало почкам у корнеотпрысковых растений.**  
а) только 1, 2;  
б) только 1, 3;  
в) только 3, 4;  
г) 1, 2, 3, 4.
11. **На рисунке представлены диаграммы цветков. Выберите те, которые соответствуют синкарпному гинецею:**



- а) I;  
б) II;  
в) I, III, IV;  
г) II, III, IV.

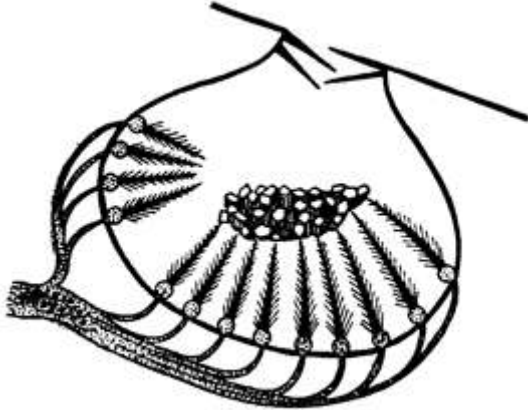
12. В листьях эвкалипта (*Eucalyptus camaldulensis*) молекулы воды могут осуществлять путь в следующей последовательности:
- передний дворик – устьичная щель – задний дворик – воздухоносная полость – мезофилл – сосуды;
  - флоэма – мезофилл – воздухоносная полость – задний дворик – устьичная щель – передний дворик;
  - сосуды ксилемы – мезофилл – воздухоносная полость – задний дворик – устьичная щель – передний дворик;
  - сосуды ксилемы – камбий – флоэма – мезофилл – воздухоносная полость – устьичная щель.
13. Галина Алексеевна купила в магазине рис, картофель, томаты, морскую капусту, кедровые орехи, вешенки, финики, маринованный орляк, бананы и початки кукурузы. Основываясь на современной иерархической классификации, к скольким различным царствам принадлежат эти объекты?
- 2;
  - 3;
  - 4;
  - 5.
14. Среди сосальщиков-паразитов человека раздельнополыми являются:
- возбудитель описторхоза;
  - возбудитель шистосомоза;
  - ни один из сосальщиков, так как все они гермафродиты;
  - все сосальщики раздельнополы.
15. Из перечисленных паразитов не может быть найден в сердце человека:
- аскарида;
  - кошачья двуустка;
  - трихинелла;
  - токсокара.
16. Важнейшим событием в эволюции брюхоногих моллюсков стал торсион (торсия) – поворот туловища относительно ноги на  $180^\circ$ . Из перечисленных особенностей брюхоногих не является прямым следствием торсиона:
- асимметрия в строении жабр и сердца;
  - петлеобразный кишечник;
  - перекрёст стволлов плевровисцеральной дуги в нервной системе;
  - переднее положение мантийной полости.
17. Для какого организма подходит представленная на рисунке схема жизненного цикла?



- токсоплазма;
- амёба-протей;

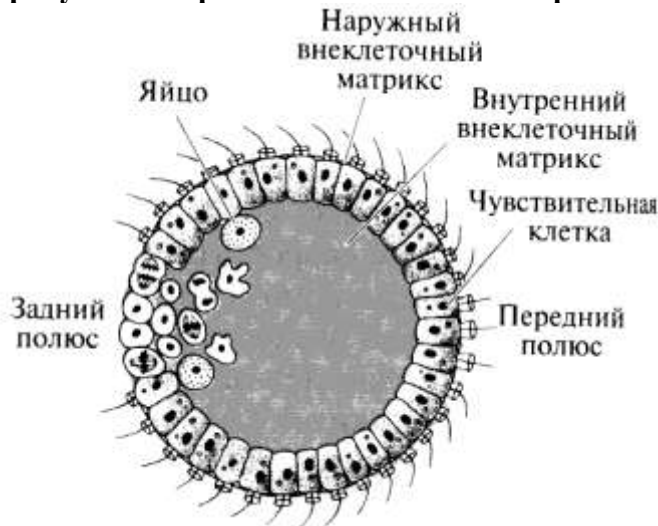
- в) инфузория-трубач;
- г) трипаносома.

18. На рисунке изображён разрез через один из органов чувств беспозвоночного животного. На основании его строения предположите, что это за орган:



- а) глаз;
- б) контактный хеморецептор;
- в) орган слуха;
- г)статоцист.

19. На рисунке изображён гипотетический организм.



Так мог выглядеть предок многоклеточных животных в рамках гипотезы происхождения многоклеточных, автором которой является:

- а) Г. Бючли;
- б) Э. Геккель;
- в) И.И. Мечников;
- г) И. Хаджи.

20. Смертельно опасными для человека являются брюхоногие моллюски рода:



а) Strombus;



б) Murex;



в) Cassis;



г) Conus.

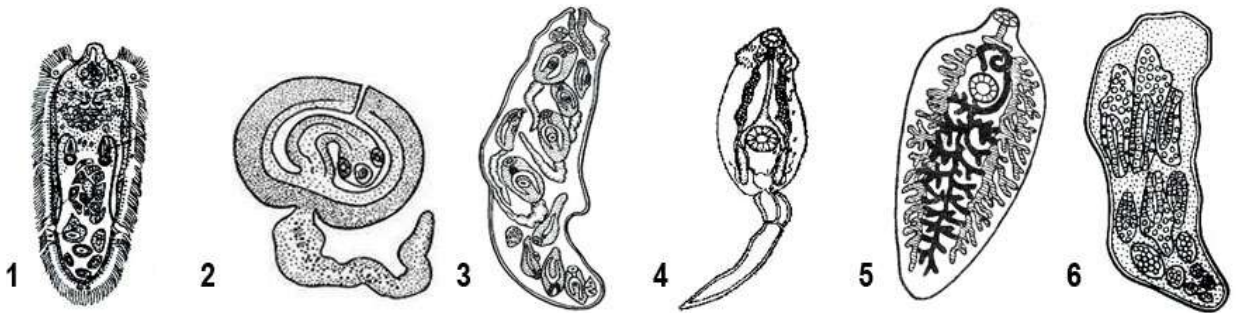
21. Непереваренные остатки пищи у плоских ресничных червей (класс *Turbellaria*) выводятся через:

- а) анальное отверстие;
- б) ротовое отверстие;
- в) порошицу;
- г) нефридии.

22. Среди двукрылых насекомых живорождение наблюдается у:

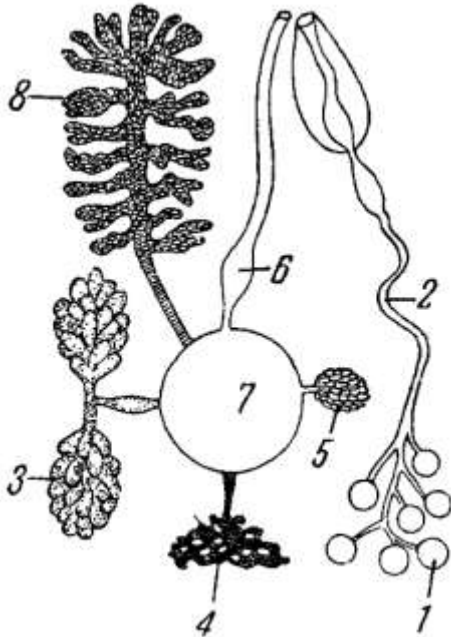
- а) комнатной мухи;
- б) зелёной падальной мухи;
- в) серой мясной мухи;
- г) рыжей навозной мухи.

23. Выберите вариант, верно описывающий последовательность стадий жизненного цикла плоского червя.



- а) 6-3-4-2-5;
- б) 1-6-3-4-2-5;
- в) 5-1-2-6-3;
- г) 5-1-6-3-4.

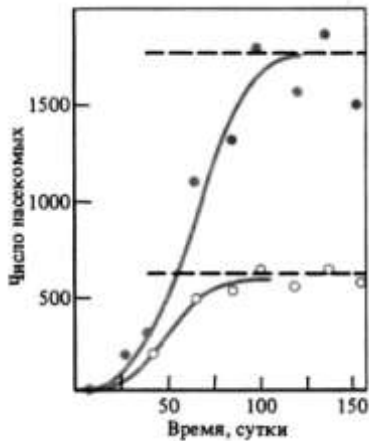
24. На рисунке представлена схема половой системы ленточного червя, отдельные органы обозначены цифрами (1 – 8).



В какой структуре происходит оплодотворение яйцеклеток?

- а) 6;
- б) 7;
- в) 8;
- г) ни в одной из структур, так как черви размножаются партеногенетически.

25. На рисунке представлены две кривые, отражающие изменение численности особей в двух экспериментальных популяциях мучного хрущака (*Tribolium confusum*).



Наиболее вероятно, что их различие определяется:

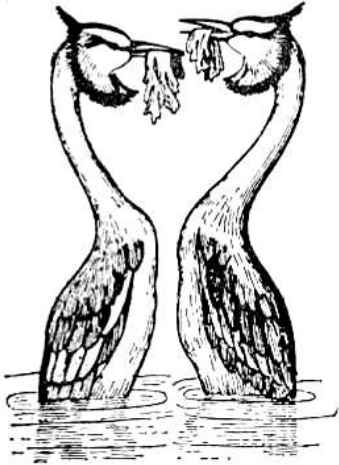
- исходным количеством пищи;
  - температурой выращивания;
  - влажностью среды;
  - уровнем освещенности.
26. Колебания численности популяции землеройки (*Sorex araneus*), показанные на графике сплошной линией, находятся в зависимости от фактора, обозначенного пунктиром.



Этим фактором является:

- уровень влажности лесной подстилки;
  - глубина промерзания почвы;
  - среднемесячная температура в начале сезона размножения (апрель-май);
  - высота снежного покрова.
27. В состав экосистемы песчаной пустыни могут входить:
- скарабей, ушастая круглоголовка, хамелеон, мохноногий тушканчик, верблюд;
  - сольпуга, степная агама, стрела-змея, тонкопалый суслик, пегий пугорак;
  - песчаный удавчик, саджа, серый варан, лемминг, пустынная саранча;
  - саксаульная сойка, огненная саламандра, эфа, полуденная песчанка, фенек.

28. Изображенная на рисунке поза, характерная для чомги (*Podiceps cristatus*), является:



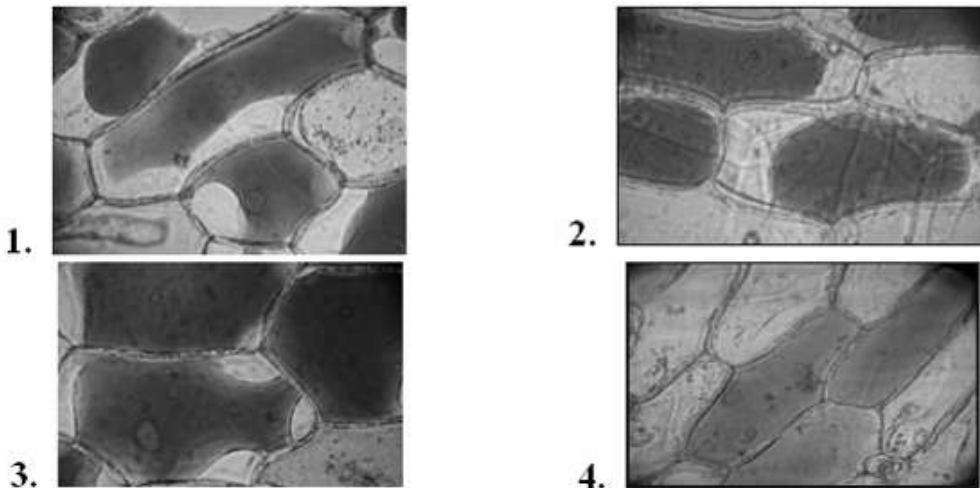
- а) демонстрацией угрозы вторгшимся соседям;  
 б) выражением соперничества между самцами;  
 в) частью брачного ритуала;  
 г) кормлением молодой птицы.
29. «...Дурману девочка наелась,  
 Тошнит, головка разболелась,  
 Пылают щечки, клонит в сон.  
 Но сердцу сладко, сладко, сладко:  
 Все непонятно, все загадка,  
 Какой-то звон со всех сторон...»  
 Иван Бунин, 1916 г.
- Основываясь на описании симптомов отравления, заключите, блокаторами каких рецепторов являются токсины дурмана.
- а) М-холинорецепторов;  
 б) Н-холинорецепторов;  
 в) Альфа-адренорецепторов;  
 г) Бета-адренорецепторов.
30. Расставьте клетки в порядке возрастания количества  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  насосов в мембране:
- а) эритроцит, лимфоцит, эпителий почечного канальца;  
 б) лимфоцит, эритроцит, эпителий почечного канальца;  
 в) эпителий почечного канальца, эритроцит, лимфоцит;  
 г) эритроцит, эпителий почечного канальца, лимфоцит.
31. В периферическом нерве после повреждения:
- а) роста не происходит, функция не восстанавливается;  
 б) аксоны растут в произвольных направлениях, иногда случайно «находя» свои мышцы;  
 в) аксоны находят места разрыва и срастаются заново;  
 г) аксоны растут по каналу, сформированному Шванновскими клетками.
32. Русский физиолог Л.А. Иванов первым попытался связать фотосинтез и урожай с помощью математической формулы, где:  
 Р – Фотосинтезирующая поверхность (в основном поверхность листьев)  
 М – конечный урожай, общая сухая масса, накопленная к моменту уборки  
 m – масса сухого вещества, синтезированного растениями, но не вошедшая в конечный урожай  
 T<sub>1</sub> – продолжительность жизни всех органов  
 F – интенсивность фотосинтеза

**T** – продолжительность работы фотосинтезирующего аппарата  
**P<sub>1</sub>** – масса всех дышащих органов  
**A** – интенсивность дыхания

Пользуясь обозначениями, предложенными Л.А. Ивановым, укажите правильный вариант данной формулы:

- а)  $P + F = M T T_1 - P_1 A m$ ;
- б)  $T_1 + T = M P F - P_1 A m$ ;
- в)  $M + F = P T m - P_1 A T_1$ ;
- г)  $M + m = F P T - A P_1 T_1$ .

**33. Уголковый плазмолиз в клетках эпидермиса лука представлен на микрофотографии:**



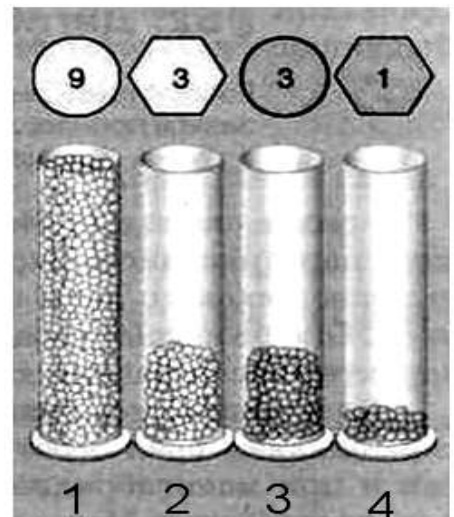
- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

**34. Озимые зерновые культуры в оптимальных условиях урожайнее яровых, так как:**

- а) у них ассимиляционный аппарат работает дольше;
- б) у них быстрее происходит отток ассимилятов в акцепторные зоны;
- в) они относятся к C<sub>4</sub>-растениям;
- г) они более устойчивы к высоким амплитудам температур.

**35. На рисунке изображены результаты одного из опытов Г. Менделя, который получил расщепление по признакам, касающимся цвета и формы семян гороха – желтые и зеленые, гладкие и морщинистые соответственно. Укажите генотипы гибридов F<sub>2</sub>, находящихся в цилиндре №3.**

- а) AA<sub>bb</sub>, aaBB;
- б) AaBB, AaBb;
- в) aabb, AABV;
- г) aaBB, aaBb.



**36. Впервые найденные окаменевшие останки динозавров были научно описаны:**

- а) в конце XVIII века во Франции;
- б) в середине 1820-х гг. в Англии;
- в) в начале 1860-х гг. в США;
- г) в 1878 г. в Бельгии.



37. Большинство попугаев мирные птицы. Они имеют ряд приспособлений к жизни в кронах деревьев, в том числе мощные когти и подвижно сочлененное с черепом надклювье. Однако попугай кеа (*Nestor notabilis*) является хищником. Как можно расценивать наличие у него мощного клюва и когтей по отношению к его хищному образу жизни?

- а) идиоадаптация;
- б) преадаптация;
- в) конвергенция;
- г) ароморфоз.

38. Туннельная микроскопия применяется для:

- а) изучения живых клеток;
- б) изучения окрашенных клеток;
- в) изучения рельефа клеточной поверхности;
- г) все варианты верны.

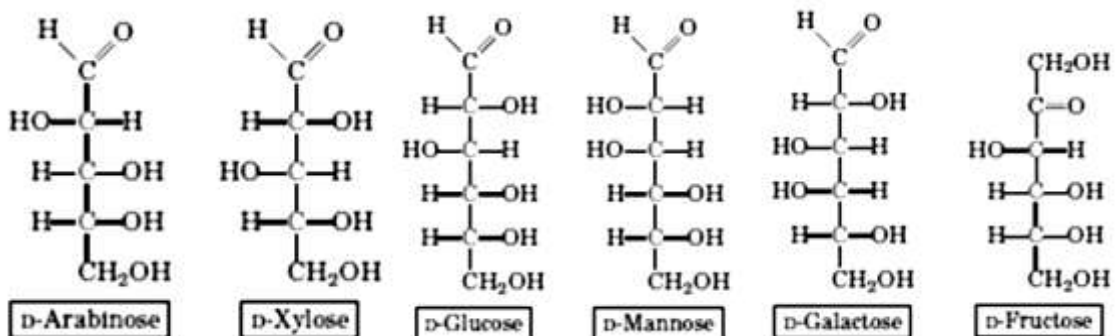
39. Какой из перечисленных признаков не является синапоморфией для узла 3 на схеме, отражающей филогению кольчатых червей?



- а) наличие щетинок;
- б) гермафродитизм;
- в) наличие пояска;
- г) отсутствие трохофорной личинки.

40. Известно, что фермент гексокиназа:

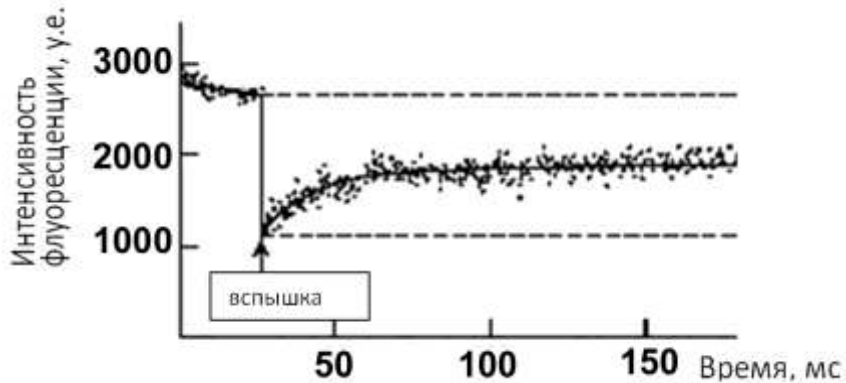
- фосфорилирует глюкозу с образованием глюкозо-6-фосфата;
- фосфорилирует фруктозу с образованием фруктозо-6-фосфата;
- фосфорилирует маннозу с образованием маннозо-6-фосфата;
- не фосфорилирует галактозу;
- в присутствии D-ксилозы проводит гидролиз АТФ до АДФ и Фн.



Основываясь на этих данных можно утверждать, что гексокиназа будет:

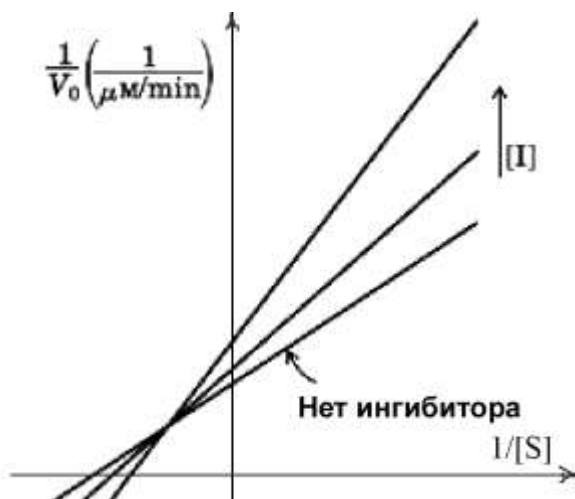
- а) фосфорилировать D-арабинозу;
- б) осуществлять гидролиз АТФ до АДФ и Фн в присутствии D-арабинозы;
- в) фосфорилировать L-арабинозу;
- г) осуществлять гидролиз АТФ до АДФ и Фн в присутствии L-арабинозы.

41. Поверхность клетки обработали флуоресцентным реагентом, связывающимся со специфическим белком. Затем лазерным пучком реагент «выжигался» в маленькой области мембраны. Через некоторое время флуоресценция начала восстанавливаться. Перед вами график зависимости флуоресценции в исследуемой области от времени.



Какая доля данного белка может свободно диффундировать в мембране?

- а) 50%;  
 б) 33%;  
 в) 66%;  
 г) нельзя заключить по результатам опыта.
42. Кинетика ферментативной реакции, осуществляемой ферментом в присутствии ингибитора, представлена на графике Лайнуивера-Бэрка, где  $I$  — концентрация ингибитора.

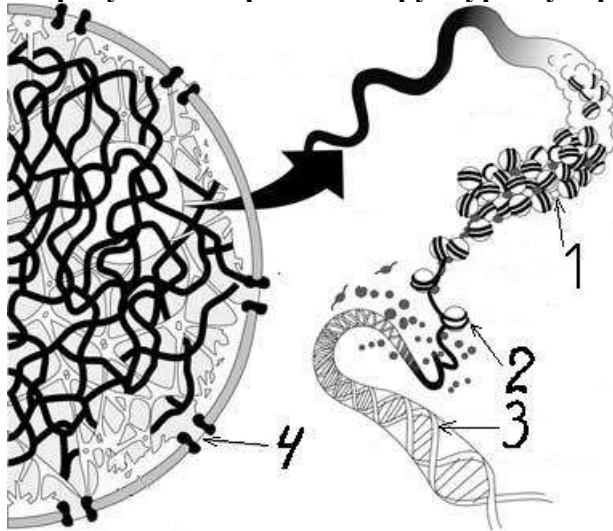


Каков тип ингибирования?

- а) конкурентное ингибирование;  
 б) неконкурентное ингибирование;  
 в) смешанное ингибирование;  
 г) нельзя определить.
43. *ade2* — ген, продукт которого участвует в биосинтезе аденина. Колонии дрожжей, имеющие дефектный ген *ade2*, окрашены в красный цвет из-за накопления красящего интермедиата. Но иногда на красных колониях образуются белые пятна. Какое из приведенных ниже объяснений этого явления наиболее вероятно?
- а) происходила обратная мутация в гене;  
 б) продукт гена *ade2* образовал прионоподобные структуры;  
 в) ген расположен в митохондриальном геноме, дрожжи перешли на гликолиз;  
 г) ген расположен в плазмиде, которая была утрачена.

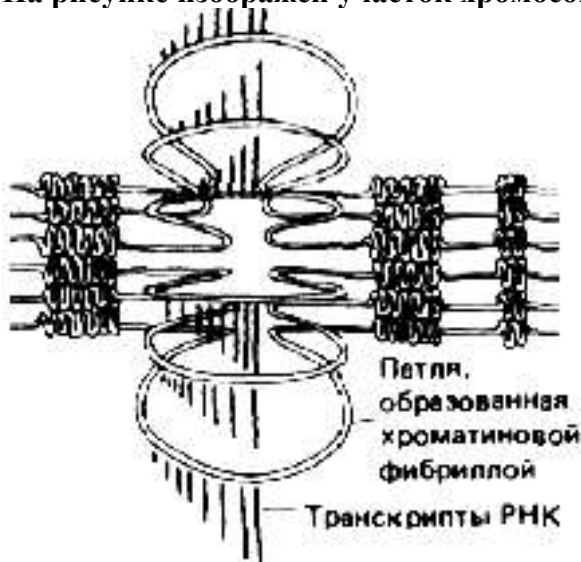
- 44. Какие рецепторы ацетилхолина являются метаботропными?**  
 а) никотиновые;  
 б) мускариновые;  
 в) А и Б;  
 г) ни А, ни Б.
- 45. Спираль коллагена отличается от обычной альфа-спирали белка тем, что в ней:**  
 а) на один виток приходится 6 аминокислотных остатков;  
 б) отсутствуют внутривиточные водородные связи;  
 в) отсутствует пролин;  
 г) имеются разветвления.
- 46. Расположите перечисленные аминокислоты в порядке увеличения числа кодонов, соответствующих им в генетическом коде: 1) лейцин; 2) тирозин; 3) метионин; 4) изолейцин; 5) глицин.**  
 а) 1, 2, 5, 3, 4;  
 б) 2, 1, 4, 5, 3;  
 в) 3, 2, 4, 5, 1;  
 г) 5, 4, 3, 1, 2.
- 47. У ракообразных передняя граница экспрессии гомеобоксного гена *Ubx* (*Ultrabithorax*) маркирует самый передний грудной сегмент, на котором развиваются не ногочелюсти, а ходильные ноги. Можно предположить, что эволюционные изменения в регуляции экспрессии *Ubx* могли привести к дивергенции по признакам, характеризующим:**  
 а) виды ракообразных;  
 б) рода ракообразных;  
 в) семейства ракообразных;  
 г) отряды ракообразных.
- 48. Пенетрантность – это:**  
 а) рецессивное аутосомное заболевание;  
 б) степень выраженность признака у особи;  
 в) доля индивидов с данным генотипом, проявляющих ожидаемый признак;  
 г) способ сингамного определения пола.
- 49. В результате исследования установлено, что брюхоногий моллюск *Phisa* может иметь как право-, так и левозавитую раковину, причем тип завитка однозначно соответствует такому, который был у материнского организма. В данном случае, мы имеем дело с:**  
 а) функционированием генов материнского эффекта;  
 б) геномным импринтингом;  
 в) компенсацией дозы;  
 г) ошибочными выводами исследования.
- 50. Гаметы *aBcDEF* с наибольшей вероятностью можно получить от особи:**  
 а) *AaBbCcDdEeFf*;  
 б) *aaBbCcDDeeFF*;  
 в) *aaBBCCDdEeFf*;  
 г) *AabbCcDDEEFF*.

51. На рисунке изображены структуры эукариотического ядра и хроматина.



Верные подписи к этому рисунку:

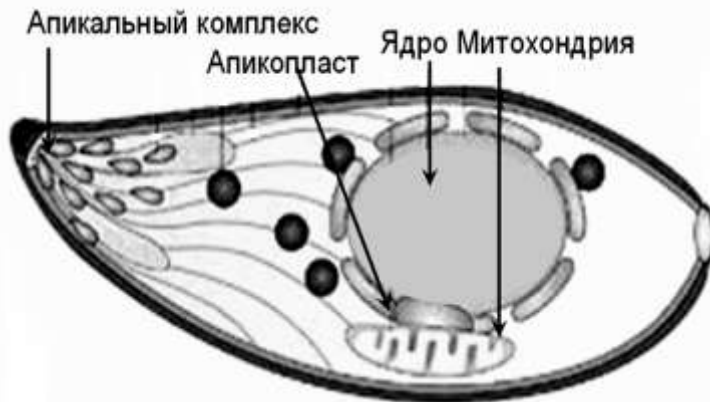
- а) 1–хромосома, 2–хроматида, 3–ДНК, 4 –ядро;
  - б) 1–хромосома, 2–нуклеосома, 3–ДНК, 4 – внутренний ядерный матрикс;
  - в) 1–фибрилла 30 нм, 2–нуклеосома, 3–ДНК, 4 –ядерная пора;
  - г) 1–фибрилла 30 нм, 2–фибрилла 10 нм, 3–фибрилла 1 нм, 4 – внешний ядерный матрикс.
52. Суммарная длина генетической карты мужчины – 2800 сантиморганид, женщины – 4800 сантиморганид. Из этого следует, что:
- а) у женщин хромосомы примерно на 70% длиннее, чем у мужчин;
  - б) у женщин число хромосом примерно на 70% больше, чем у мужчин;
  - в) у женщин число генов примерно на 70% больше, чем у мужчин;
  - г) у женщин кроссинговер идет примерно на 70% чаще, чем у мужчин.
53. На рисунке изображен участок хромосомы дрозофилы.



Анализ рисунка позволяет утверждать, что:

- а) хромосома политенная, это пуф;
- б) хромосома политенная, это интердиск;
- в) хромосома митотическая, это петлевой домен;
- г) хромосома мейотическая, это кроссинговер.

54. Генетик Шигеказу Нагата получил мышей с неработающим (нокаутированным) геном ДНКазы II в гетерозиготном состоянии. Затем он скрестил их между собой и обнаружил, что гомозиготные по мутации ДНКазы II эмбрионы останавливают развитие на 12-й день после оплодотворения и становятся полупрозрачными, в отличие от нормальных эмбрионов, которые в это время становятся телесно-розовыми. Это можно объяснить тем, что:
- а) мутация ДНКазы II вызвала расщепление ядерной ДНК во всех клетках;
  - б) мутация ДНКазы II вызывала расщепление меланинов в меланоцитах;
  - в) мутация ДНКазы II нарушала функции макрофагов и созревание эритроцитов;
  - г) мутация ДНКазы II была обычной доминантной леталью.
55. В клетке изображенного на рисунке паразитического простейшего токсоплазмы (*Toxoplasma gondii*) генетическая информация отсутствует в:



- а) ядре;
  - б) апикальном комплексе;
  - в) апикопласте;
  - г) митохондрии.
56. В процессе конъюгации у инфузорий не происходит:
- а) мейоз микронуклеусов;
  - б) митоз макронуклеусов;
  - в) обмен гаплоидными пронуклеусами;
  - г) деградация «лишних» гаплоидных ядер.

57. На рисунке справа схематично изображен процесс расхождения хромосом во время митоза. Объект, у которого клеточное деление идет по приведенной схеме:
- а) кишечная палочка (*E. coli*);
  - б) почкующиеся дрожжи (*S. cerevisiae*);
  - в) репчатый лук (*A. cepa*);
  - г) плодовая мушка (*D. melanogaster*).



58. Геном паразита человека *Encephalitozoon intestinalis* из родственного грибам таксона микроспоридии содержит около 2000 генов и имеет размер 2,3 млн. пар оснований. Выберите правильные утверждения:
1. Эукариотический геном может быть меньше прокариотического генома.
  2. Эукариотический геном может быть меньше вирусного генома.
  3. Геном одного эукариота может быть меньше одного гена другого эукариота.
  4. В геноме микроспоридиев минимальное число интронов.
  5. Минимальный размер генома связан с тем, что *Encephalitozoon intestinalis* является внутриклеточным паразитом.

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

**59. Бактерия может передать свою генетическую информацию:**

1. Бактериофагам.
2. Бактериям того же штамма.
3. Бактериям другого вида
4. Человеку во время заболевания.
5. Растению-хозяину.

- а) I, II, V;
- б) I, II, III, V;
- в) II, IV, V;
- г) II, III, V.

**60. Расположите перечисленные хромосомы человека в порядке от наибольшей к наименьшей: 1) 1-ая хромосома; 2) 11-ая хромосома; 3) 21-ая хромосома; 4) X-хромосома; 5) Y-хромосома.**

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

**Часть II.** Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 100 (по 2,5 балла за каждое тестовое задание). Индексы верных ответов/Да(д) и неверных ответов/Нет(н) укажите в матрице знаком «X». Образец заполнения матрицы:

№	?	а	б	в	г	д
...	д		X	X		X
	н	X			X	

**1. Ясень – древесное покрытосеменное растение. В составе его древесины имеются:**

- а) сосуды;
- б) только Трахеиды;
- в) древесная паренхима;
- г) волокна;
- д) волокнистые трахеиды.

**2. У ряда голосеменных растений ученые выявили сосуды в составе древесины. Среди них:**

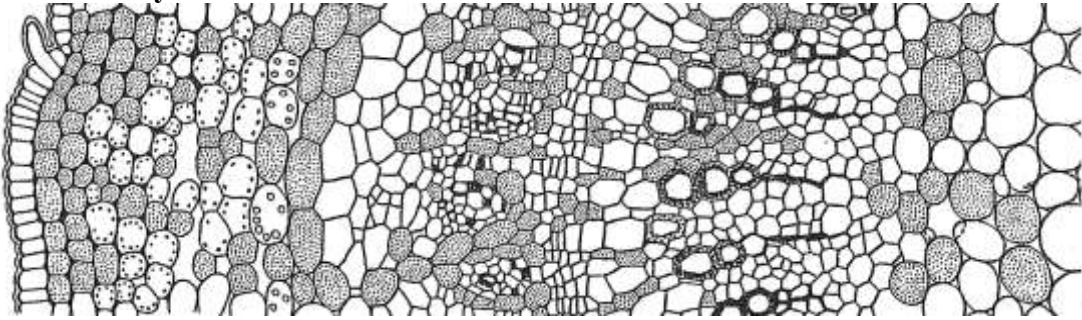
- а) ель
- б) эфедра;
- в) лиственница;
- г) вельвичия;
- д) сосна.

**3. Триплоидные клетки присутствуют в семенах: 1-фасоли; 2-стрелолиста; 3-частухи; 4-гороха; 5-ясеня; 6-томата.**

- а) 1, 4;
- б) 1, 2, 4;
- в) 3, 2;

- г) 5, 6;  
д) 3, 6.
- 4. У представителей двудольных растений, в отличие от однодольных, формируются плоды:**
- а) многокосточковые костянки;
  - б) ягоды;
  - в) гранатина;
  - г) коробочка;
  - д) стручок.
- 5. Только на верховом болоте можно встретить:**
- а) костянику;
  - б) кислицу обыкновенную;
  - в) росянку;
  - г) кассандру болотную;
  - д) клюкву обыкновенную.
- 6. Нижние плоды у:**
- а) яблони;
  - б) рябины;
  - в) редьки;
  - г) горчицы;
  - д) василька.
- 7. Колленхима - механическая ткань, у которой:**
- а) клетки живые;
  - б) клетки по происхождению могут быть первичными или вторичными;
  - в) оболочки клеток полностью целлюлозные, одревесневшие;
  - г) пластичность оболочек клеток повышена;
  - д) клетки расположены в листьях и побегах.
- 8. У древесных растений передача растворов органических веществ из листьев в корень осуществляется: 1 – по лубу; 2 – по древесине; 3 – по основной паренхиме; 4 – по первичной покровной ткани; 5 – по вторичной покровной ткани.**
- а) 1;
  - б) 1, 2, 3;
  - в) 1, 3, 4;
  - г) 2, 4;
  - д) 2, 4, 5.
- 9. Растения, имеющие для человека пищевое значение и культивируемые ради мезокарпия: 1 – яблоня; 2 – миндаль; 3 – вишня; 4 – земляника.**
- а) 1, 2;
  - б) 2, 3;
  - в) 3, 4;
  - г) 1, 3;
  - д) 2, 4.
- 10. Цветки с нижней завязью свойственны:**
- а) пшенице;
  - б) огурцу;
  - в) колокольчику;
  - г) вишне;
  - д) рябине.

11. На рисунке представлен поперечный срез молодого стебля сливы в начале появления у него камбия.

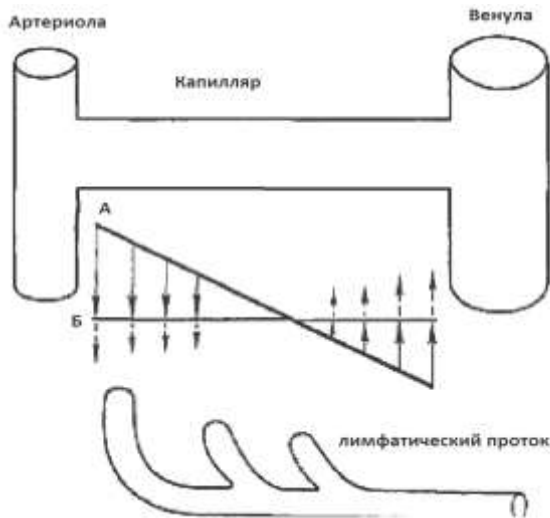


Основной тканью по происхождению у данного стебля является:

- а) основная паренхима коры;  
 б) уголковая колленхима;  
 в) сердцевина;  
 г) первичная флоэма;  
 д) первичная ксилема.
12. У насекомых отряда чешуекрылых (*Lepidóptera*) на разных стадиях развития ротовой аппарат:
- а) грызущий;  
 б) сосущий;  
 в) лижущий;  
 г) колюще-сосущий;  
 д) лакающий.
13. Из перечисленных животных, пространство между кожно-мышечным мешком заполнено паренхимой у:
- а) плоских червей;  
 б) круглых червей;  
 в) всех малощетинковых червей;  
 г) всех многощетинковых червей;  
 д) пиявок.
14. Партеногенетическое размножение характерно для отрядов насекомых:
- а) палочников;  
 б) перепончатокрылых;  
 в) тлей;  
 г) вшей;  
 д) блох.
15. Выделение продуктов обмена у молочной планарии *Dendrocoelum lacteum* (тип Плоские черви) происходит через:
- а) ротовое отверстие;  
 б) анальное отверстие;  
 в) кожные железы;  
 г) протонефридии;  
 д) метанефридии.
16. Для малощетинковых червей (класс *Oligochaeta*) характерно размножение:
- а) половое, с перекрёстным оплодотворением;  
 б) партеногенетическое;  
 в) отпочковыванием дочерних особей;  
 г) половое с самооплодотворением;  
 д) делением на большое число фрагментов (4, 8, 16 и т.д.).



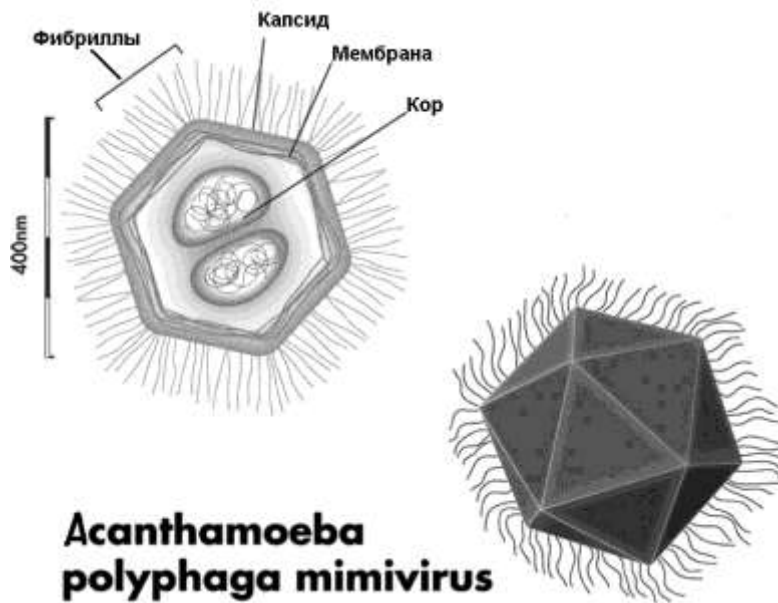
- 17. Представители класса голотурий (тип Иглокожие):**
- а) ползают по дну;
  - б) зарываются в грунт;
  - в) прикреплены к субстрату;
  - г) пассивно парят в толще воды;
  - д) активно плавают в толще воды.
- 18. Жужжальца, имеющиеся у двукрылых насекомых (отряд *Diptera*), являются органом:**
- а) слуха;
  - б) пространственной ориентации;
  - в) звуковой коммуникации;
  - г) равновесия;
  - д) осязания.
- 19. Артериальный конус имеется у:**
- а) круглоротых;
  - б) хрящевых рыб;
  - в) хрящекостных рыб;
  - г) костных ганоидных рыб;
  - д) костистых рыб.
- 20. Классы позвоночных, у которых кровь движется прямо от органов дыхания к тканям тела, не проходя предварительно через сердце:**
- а) Костные рыбы;
  - б) взрослые Земноводные;
  - в) Пресмыкающиеся;
  - г) Птицы;
  - д) Млекопитающие.
- 21. Гормоны могут продуцироваться следующими клетками:**
- а) экзокринными;
  - б) эндокринными;
  - в) нервными;
  - г) эпителиальными;
  - д) эндотелиальными.
- 22. Снижение силы сокращений сердца приводит к:**
- а) сужению периферических сосудов;
  - б) расширению периферических сосудов;
  - в) увеличению частоты сердцебиения;
  - г) падению частоты сердцебиения;
  - д) отеку тканей.
- 23. Механизмы, позволяющие костистым рыбам адаптироваться к обитанию в соленой воде:**
- а) наличие изоосмотичных тканей, поэтому адаптация, как таковая, не требуется;
  - б) постоянное поглощение воды, с последующим выведением солей через жабры;
  - в) уменьшение размера и количества почечных клубочков;
  - г) всасывание воды в кишечнике;
  - д) выделение кристалликов соли мочевым пузырем.
- 24. На рисунке изображена схема обмена жидкости через стенку капилляра. Артериальное давление (А) крови при входе в капилляр выше, чем осмотическое давление плазмы крови (Б), удерживающее жидкость в просвете сосуда. Напротив, на выходе из капилляра (со стороны вен), это соотношение обратное.**



**Такое распределение давлений по ходу капилляра может привести:**

- а) к увеличению фильтрации через стенку капилляра;
  - б) к появлению потока жидкости между клетками, параллельного току крови;
  - в) к большему распространению бактерий по ткани при инфекции;
  - г) к повышению тканевого газообмена;
  - д) к риску денатурации белков.
- 25. Исходя из анализа данных, представленных на рисунке выше (см. вопрос №24), предположите, что последует за увеличением венозного давления (например, у больного сердечной недостаточностью)?**
- а) отечность тканей;
  - б) вымывание белков из внеклеточной жидкости;
  - в) дефицит жидкости в тканях;
  - г) усиление тканевой фильтрации;
  - д) снижение тока лимфы.
- 26. Возбуждающий постсинаптический потенциал можно вызвать:**
- а) увеличением тока натрия;
  - б) блокадой тока калия;
  - в) увеличением тока кальция;
  - г) активацией внутриклеточных каскадов;
  - д) открытием хлорных каналов.
- 27. Для осветления соков используют ферменты бактерий:**
- а) пектиназу;
  - б) протеазу;
  - в) мальтазу;
  - г) ксиланазу;
  - д) аспартазу.
- 28. Концепция абиогенеза предполагает образование органических веществ в «первичном бульоне» без участия ферментов. Эта гипотеза объясняла проблему:**
- а) образования аминокислот;
  - б) образования пептидов;
  - в) оптической чистоты соединений;
  - г) образования моносахаридов;
  - д) возникновения метаболических путей.
- 29. В регуляции превращения фруктозо-6-фосфата в фруктозо-1,6-бисфосфат в клетках животных участвуют:**

- а) АТФ;
  - б) АДФ;
  - в) фосфат;
  - г) цитрат;
  - д) фруктозо-2,6-бисфосфат.
- 30. Мультиферментными комплексами, состоящими из различных ферментов, являются:**
- а) пируватдегидрогеназа;
  - б) лизоцим;
  - в) целлюлозосинтаза;
  - г) синтаза жирных кислот человека;
  - д) синтаза жирных кислот кишечной палочки.
- 31. Гетерохроматин – совокупность огромного числа форм хроматина, специализированных на выполнении определенных функций. Гетерохроматин выполняет функции:**
- а) формирование теломер;
  - б) формирование центромер;
  - в) регуляция экспрессии генов;
  - г) защита генома от транспозонов;
  - д) взаимодействие хромосом с ядерной оболочкой.
- 32. Для разделения белков используются методы:**
- а) абсорбционная хроматография;
  - б) ионообменная хроматография;
  - в) SDS-электрофорез;
  - г) двумерный гель-электрофорез;
  - д) высаливание.
- 33. Рост плотности популяции могут ограничивать факторы:**
- а) территориальность;
  - б) наличие паразитов;
  - в) недостаток пищевого ресурса;
  - г) накопление продуктов обмена;
  - д) наличие хищников.
- 34. Анализируя график в координатах Лайнуивера-Бэрка, можно определить следующие параметры:**
- а) молекулярную массу белка;
  - б) аминокислотный состав белка;
  - в) константу Михаэлиса;
  - г) максимальную скорость ферментативной реакции;
  - д) тип ингибирования ферментативной реакции.
- 35. В типичной базальной пластинке эпителия позвоночных могут быть найдены:**
- а) кератин;
  - б) ламинин;
  - в) фиброин;
  - г) гиалуроновая кислота;
  - д) коллаген IV.
- 36. На рисунке представлено строение мимивируса APMV – одного из крупнейших известных на данный момент вирусов, в геноме которого содержится более 900 генов.**



Выберите правильные утверждения о нем:

- а) геном АРМV состоит из двуцепочечной ДНК.
  - б) геном АРМV состоит из двуцепочечной РНК.
  - в) АРМV – крупнейший из бактериофагов.
  - г) у АРМV икосаэдрический капсид.
  - д) хозяин мимивируса АРМV – амёба.
- 37. Самый большой из генов человека – DMD. Он отвечает за синтез белка дистрофина, а его нарушения вызывают заболевание – миодистрофию Дюшенна-Беккера, поражающее в основном мальчиков. Выберите правильные утверждения:**
- а) ген *DMD* находится в X-хромосоме;
  - б) ген *DMD* находится в Y-хромосоме;
  - в) размер гена *DMD* достигает 2,4 миллионов пар оснований;
  - г) миодистрофия связана с нарушением расположения мышечных волокон в отсутствие белка дистрофина;
  - д) в связи с большим размером гена *DMD*, во время гаметогенеза мутации часто возникают в нем *de novo*.
- 38. Основной структурный полисахарид клеточной стенки растений является полимером. Какие из следующих утверждений, относящихся к этому полисахариду, являются правильными, а какие – нет?**
- а) Он представляет собой полимер глюкозы.
  - б) В его состав входят атомы С, Н, О и N.
  - в) Его строение полностью совпадает со строением амилозы.
  - г) Его можно использовать в промышленности для получения этилового спирта.
  - д) Этот полимер можно обнаружить в клеточной стенке большинства грибов.
- 39. Какие структуры или биохимические процессы бактерий обычно используются в качестве мишеней для антибиотиков, которые эффективно убивают бактерий и при этом обладают незначительным вредным действием на клетки человека?**
- а) ферменты гликолиза;
  - б) ферменты синтеза клеточной стенки бактерий;
  - в) компоненты рибосом;
  - г) компоненты электронтранспортной цепи, участвующие в аэробном дыхании;
  - д) ферменты, участвующие в транскрипции.



2. [маж. 2,5 балла] Определите верную последовательность зон корня в направлении от верхушки к его основанию: А – зона деления; Б – зона дифференциации; В – зона проведения и ветвления; Г – зона всасывания; Д – зона активного роста или растяжения:

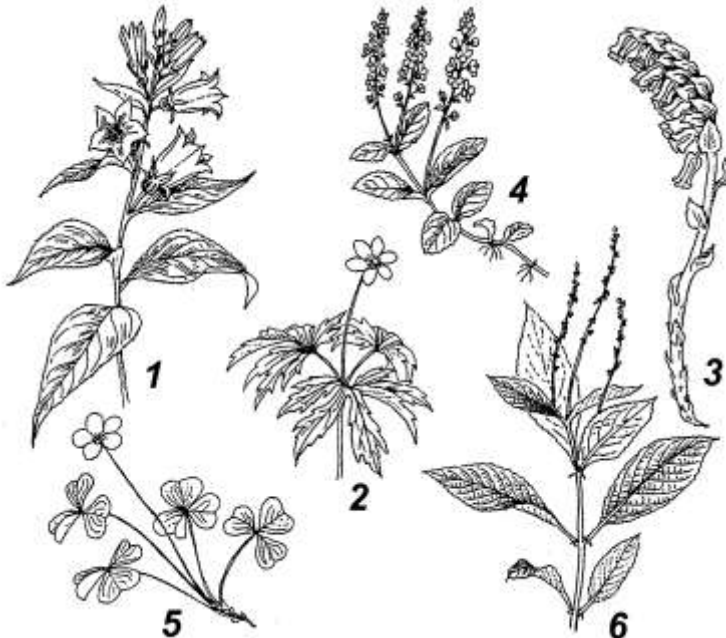
Последовательность	1	2	3	4	5
Индексы					

3. [маж. 5 баллов] Соотнесите растения (1 – 10) с характерным для них типом цветка (А – Г):

- |                 |             |   |
|-----------------|-------------|---|
| 1) магнолия;    | 6) горох;   | А) гомохламидный,<br>Б) гетерохламидный,<br>В) монохламидный или гаплохламидный<br>Г) ахламидный. |
| 2) купальница;  | 7) крапива; |   |
| 3) лилия;       | 8) вяз;     |   |
| 4) гвоздика;    | 9) лебеда;  |   |
| 5) колокольчик; | 10) ясень.  |   |

Растение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тип цветка										

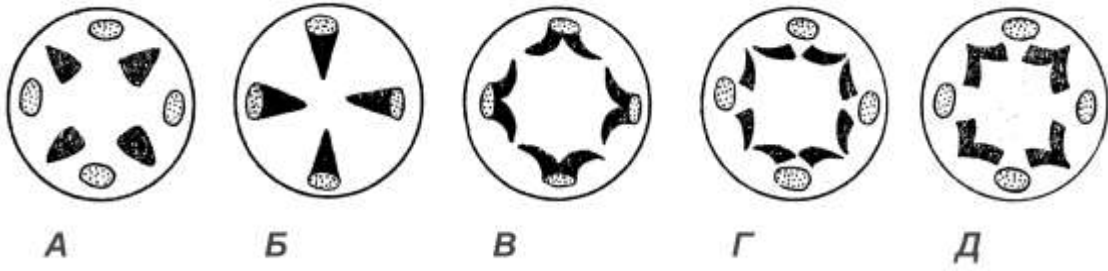
4. [маж. 3 балла] Рассмотрите рисунок, на котором изображены растения, характерные для хвойного (А) и широколиственного леса (Б):  
1 – колокольчик широколистный, 2 – ветреница дубравная, 3 – поддельник обыкновенный, 4 – вероника лекарственная, 5 – кислица обыкновенная, 6 – пролесник многолетний.



Соотнесите каждое растение с типом леса, в котором его можно обнаружить.

Растения	1	2	3	4	5	6
Тип леса						

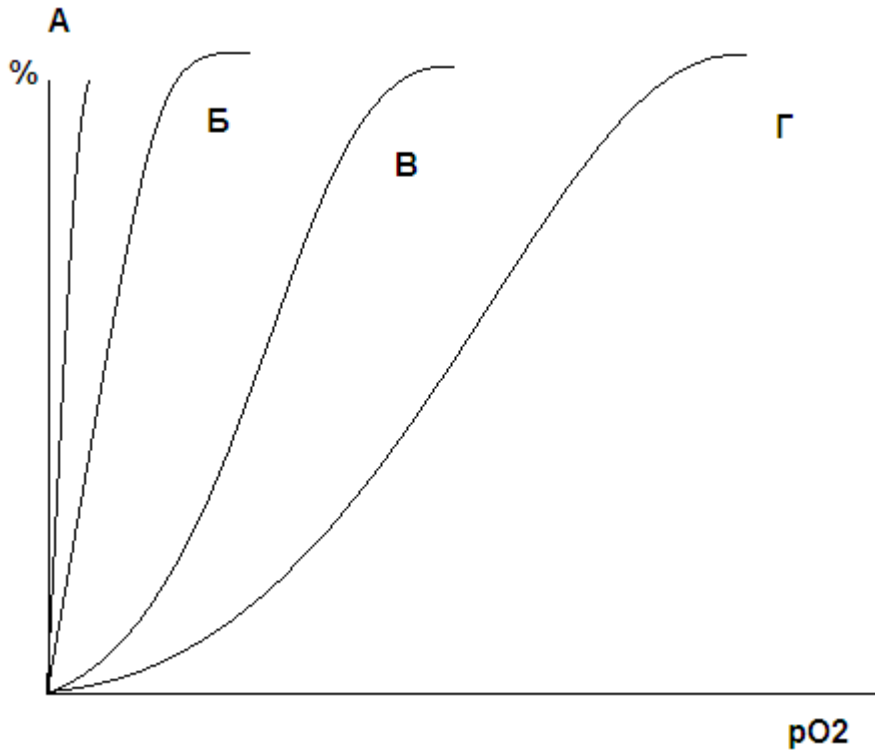
5. [маx. 2,5 балла] Вам представлена схема перехода корня в стебель (по Имсу и Мак-Даниельсу).



Определите верную последовательность данного перехода.

Последовательность	1	2	3	4	5
Индексы					

6. [маx. 2 балла] На рисунке изображены кривые (А–Г) насыщения кислородом четырех белков (1–4), принадлежащих морским полихетам: 1) цитохромоксидаза; 2) гемоглобин крови; 3) гемоглобин целомческой жидкости; 4) миоглобин. Соотнесите их между собой.



Белки	1	2	3	4
Кривые				







**13. [маx. 2,5 балла] Расставьте этапы воспаления (А–Д) в правильном порядке (1–5):**

- А. Выделение факторов воспаления (таких как гистамин, простагландины и др.) из поврежденной ткани.
- Б. Выход жидкости из капилляров в поврежденную область.
- В. Проникновение лейкоцитов в очаг воспаления.
- Г. Прорастание фиброзной ткани в область повреждения.
- Д. Увеличение кровотока через очаг воспаления.

<b>Последовательность</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Индекс</b>					

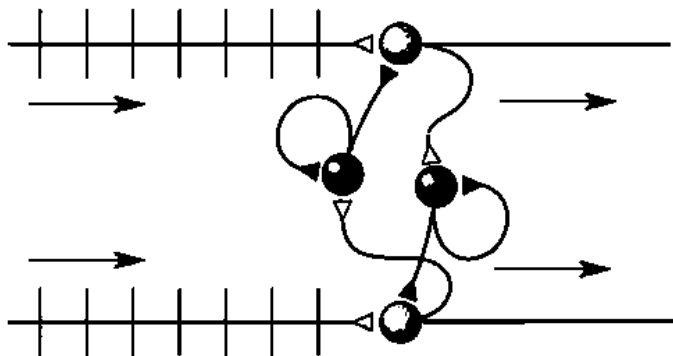
**14. [маx. 4 балла] Сопоставьте симптомы заболеваний человека (1–4) с основными нарушениями структур мозга (А–Г), приводящими к их возникновению:**

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Нарушение планирования движений (хорея Хантингтона)</li> <li>2. Тремор, гипокинезия, мышечная ригидность (болезнь Паркинсона)</li> <li>3. Потеря кратковременной памяти (болезнь Альцгеймера)</li> <li>4. Короткие периоды потери сознания (абсансная эпилепсия)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>А) Атрофия полосатого тела</li> <li>Б) Гибель нейронов чёрной субстанции среднего мозга,</li> <li>В) Дегенерация синапсов в коре больших полушарий</li> <li>Г) Гиперактивность тормозных нейронов таламуса</li> </ul> |
|---|--|

<b>Симптомы (заболевание)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Причины</b>				

**15. Перед вами схема, состоящая из двух возбуждающих (светлые) и двух тормозных (темные) нейронов, получающих непрерывную импульсацию (стрелки слева). Ответив на приведенные ниже вопросы, отметьте ответы знаком «X» в таблице.**

**I. [маx. 2 балла] Выберите, каков будет ответ возбуждающих нейронов (стрелки справа)?**



- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <p>А)</p> | <p>Б)</p> | <p>В)</p> | <p>Г)</p> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

**II. [маx. 2,5 балла] Для иллюстрации каких видов активности может быть использована данная схема?**

- А) рефлекс ходьбы;
- Б) слежение за объектом;
- В) плавание рыб;
- Г) оборонительный рефлекс;
- Д) воротный механизм боли.

<b>Ответ</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
<b>Часть I</b>					
<b>Часть II</b>	<b>Да</b>				
	<b>Нет</b>				

**16. [маx. 4 балла] Существуют различные варианты ассоциации ферментов: 1 – ферменты расположены в одном компартменте; 2 – ферменты объединены в мультиферментный комплекс; 3 – домены, ответственные за катализ определенных реакций, объединены в составе мультифункционального фермента; 4 – несколько ферментов иммобилизованы на белковом скэффолде.**

**Соотнесите примеры ферментов (1–4) с вариантами ассоциаций (А–Г).**

- А) синтаза жирных кислот крысы;
- Б) пируватдегидрогеназа;
- В) ферменты цикла Кребса;
- Г) MAP-киназы.

<b>Ассоциации</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Ферменты</b>				

**17. [маx. 4 балла] Соотнесите молекулярные моторы (1–4), осуществляющие механохимическое сопряжение, с типом движения, которое он осуществляет (А–Б).**

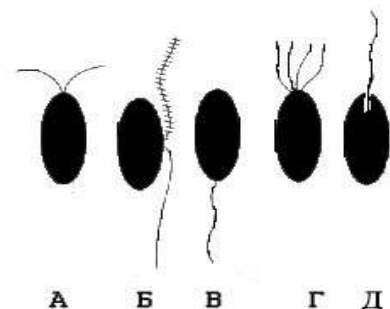
- |   |  |  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1) кинезин</li> <li>2) ДНК-полимераза</li> <li>3) АТФ-синтаза</li> <li>4) базальное тело бактериального жгутика</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>А) Вращательное</li> <li>Б) Поступательное</li> </ul> |
|---|--|--|

<b>Моторы</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Тип движения</b>				

**18. [маx. 3 балла] Соотнесите перечисленные ниже организмы (1–5) с характерными для них жгутиковыми стадиями, представленными на рисунке (все объекты ориентированы передним концом вверх).**

**Организмы:**

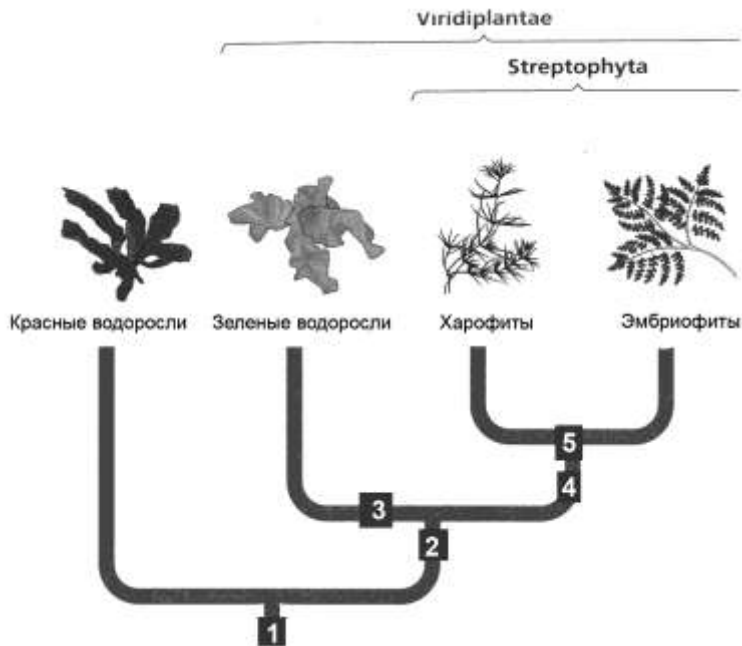
- 1) зеленая водоросль улотрикс (царство Растения).
- 2) эвглена (царство Эвгленозоа).
- 3) бурая водоросль фукус (царство Страменопилы).
- 4) оомицет сапролегния (царство Страменопилы).
- 5) хитридиевый гриб (царство Грибы).



Организмы	1	2	3	4	5
Жгутиковые стадии					

19. [маx. 5 баллов] В процессе оформления результатов научной работы исследователь обозначил цифрами на представленном эволюционном древе империи Археопластидные (Планта) следующие приобретения:

1. Первичный эндосимбиоз с цианобактерией.
2. Появление хлорофилла *c*.
3. Наличие фикопласта при делении клеток.
4. Наличие фрагмопласта при делении клеток.
5. Симметричное расположение микротрубочковых корешков жгутиков.

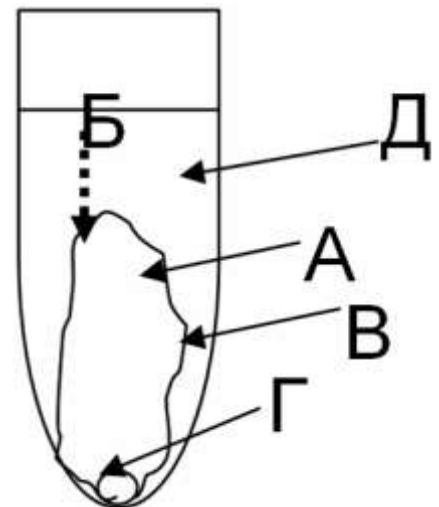


Проанализируйте полученные результаты исследования и отметьте, используя знак «X», положения, с которыми следует согласиться (да), и с которыми соглашаться не стоит (нет).

Положения	1	2	3	4	5
Да					
Нет					

20. [маx. 2,5 балла] На факультативных занятиях школьники получали «клеточку» Траубе. На схеме изображена пробирка с характерным результатом этой химической реакции. Соотнесите компоненты химической реакции (А–Д), с их названиями (1–5).

1. кристаллик желтой кровяной соли
2.  $Cu_2[Fe(CN)_6]$
3. р-р  $K_4 [Fe(CN)_6]$
4. направление тока  $H_2O$
5. р-р  $CuSO_4$



Компоненты	1	2	3	4	5
Обозначение					

**21. [маx. 5,5 баллов] Исходя из особенностей протекания фотосинтеза, различают так называемые C<sub>3</sub>-растения (А) и C<sub>4</sub>-растения (Б). Используя коды (01–10), соотнесите данные группы растений с характерными для них особенностями строения и функционирования.**

- 01. Рибулозобисфосфат (Рубиско) служит акцептором CO<sub>2</sub> в темновую фазу фотосинтеза.
- 02. Низкий расход воды при фотосинтезе (250-350г воды/г сухой массы).
- 03. Особая кранц-структура листа.
- 04. Наиболее активным карбоксилирующим ферментом является ФЕП-карбоксилаза.
- 05. Температурный оптимум фотосинтеза – около 35-45°C.
- 06. Цикл восстановления CO<sub>2</sub> разделен в пространстве: протекает как в мезофилле, так и в обкладке.
- 07. Высокий расход воды при фотосинтезе (450-950г воды/г сухой массы).
- 08. Высокая скорость роста и высокая продуктивность.
- 09. В клетках обкладки листа карбоксилирующим ферментом служит Рубиско.
- 10. Температурный оптимум фотосинтеза – 20-28 °С.

А – \_\_\_\_\_.

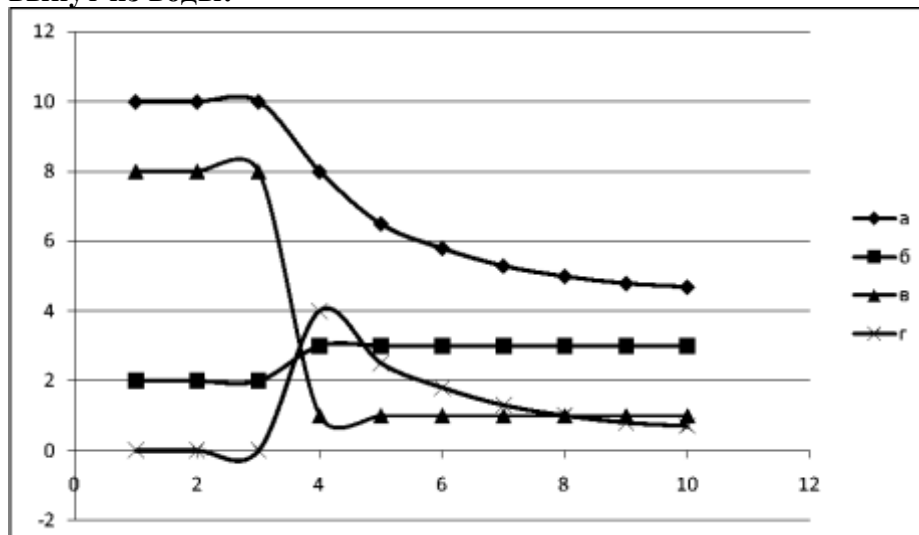
В – \_\_\_\_\_.

**22. [маx. 3 балла] Соотнесите компоненты системы (1–6), осуществляющей транспорт воды в растении, со значением водного потенциала, соответствующего каждому из них (А–Е).**

- |   |   |
|---|---|
| 1) Лист                                     | А) -0,05МПа<br>Б) -0,09 МПа<br>В) -0,2 МПа<br>Г) -0,5 МПа<br>Д) -1,5 МПа<br>Е) -100 МПа |
| 2) Стебель                                  |   |
| 3) Почвенный раствор                        |   |
| 4) Корень (первичная кора)                  |   |
| 5) Воздух (при относительной влажности 50%) |   |
| 6) Корневой волосок                         |   |

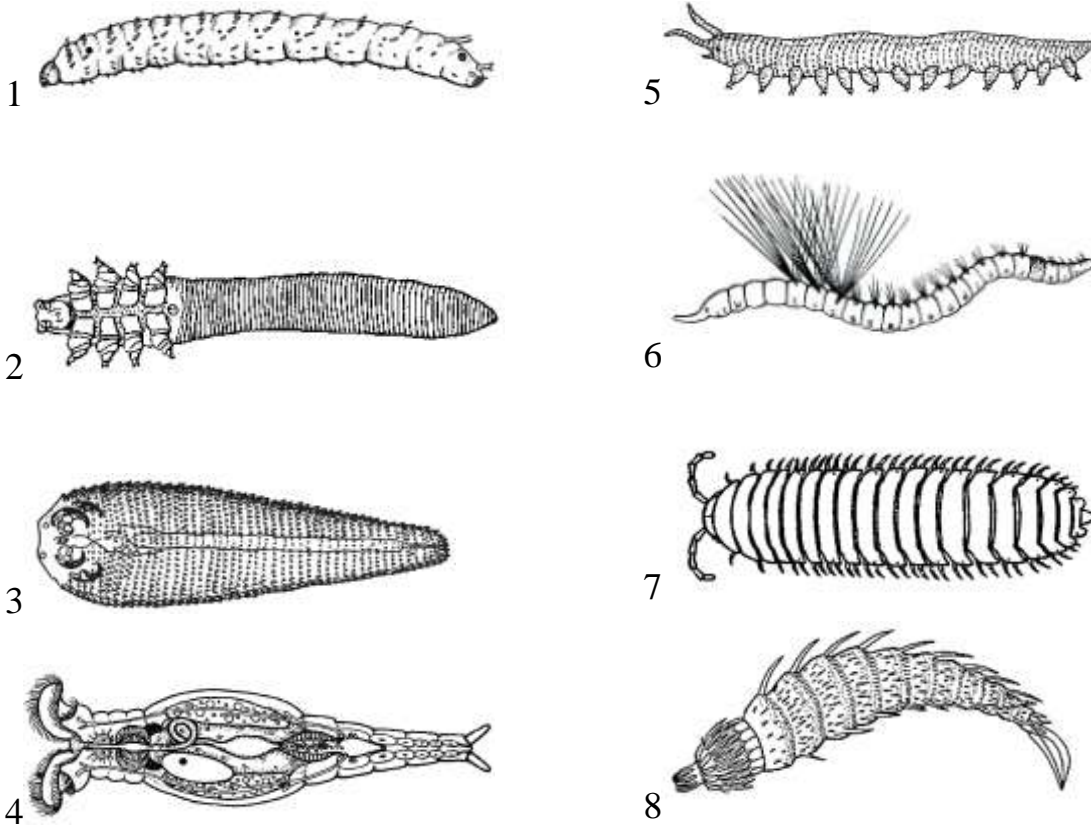
Компоненты системы	1	2	3	4	5	6
Водный потенциал						

**23. [маx. 4 балла] Обыкновенный угорь обычно дышит жабрами, но может долго оставаться на суше, даже совершать наземные миграции, используя кожное дыхание. На рисунке изображены кривые изменения показателей, характеризующие уровень насыщения крови угря кислородом, как только он был вынут из воды:**



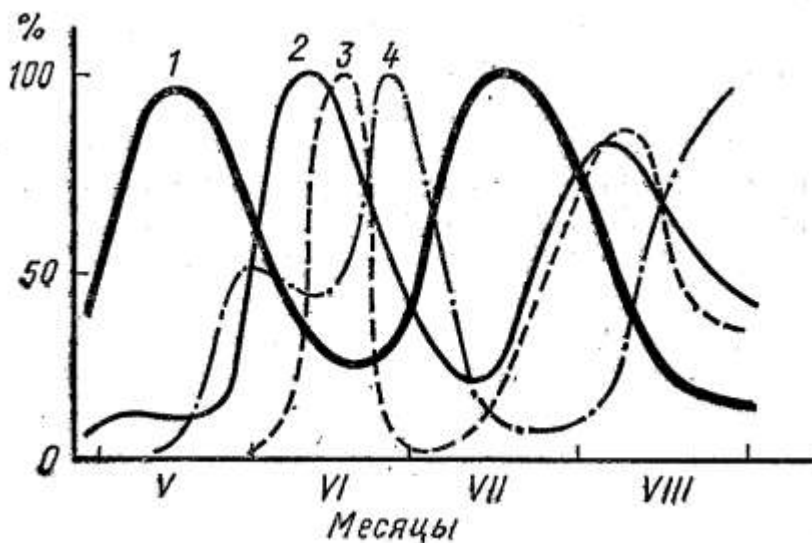


25. [мах. 4 балла] На рисунках (1–8) представлены животные, имеющие червеобразную форму тела. Отметьте в таблице знаком «X» номера рисунков, на которых изображены представители кольчатых червей, и те, на которых изображены представители других таксонов.



Рисунки	1	2	3	4	5	6	7	8
Кольчатые черви								
Другие таксоны								

26. [мах. 2 балла] На графике приведены сезонные изменения продукции разных групп организмов в Рыбинском водохранилище (в % от их максимальной величин).

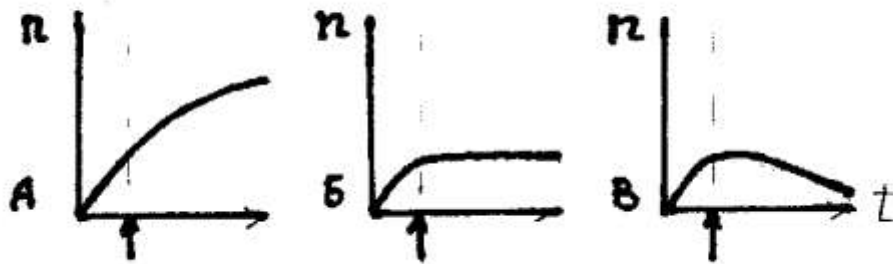


Соотнесите номера кривых (1–4) с биомассами популяций организмов, динамику продукции которых они описывают (А–Г).

- А – биомасса инфузорий
- Б – биомасса зоопланктона
- В – биомасса фитопланктона
- Г – биомасса бактерий

Кривые	1	2	3	4
Биомасса				

27. [маx. 3 балла] Даны графики изменения концентрации (n) клеток микроорганизмов в питательной среде при проточном культивировании (хемостат). Стрелка снизу обозначает момент включения протока.



Соотнесите графики (А–В) со скоростью разбавления D (1–3)?

- 1)  $D < \mu_{max}$
- 2)  $D = \mu_{max}$
- 3)  $D > \mu_{max}$

( $\mu_{max}$  - максимальная скорость размножения микроорганизмов)

Скорость	1	2	3
График			