

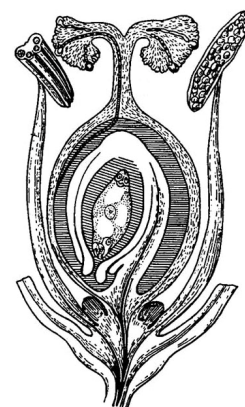
ЗАДАНИЯ
теоретического тура заключительного этапа XXX Всероссийской
олимпиады школьников по биологии. 2013-14 уч. год.

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. Успеха Вам в работе!

Часть 1. Вам предлагаются тестовые задания, требующие выбора только одного ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 80 (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов.

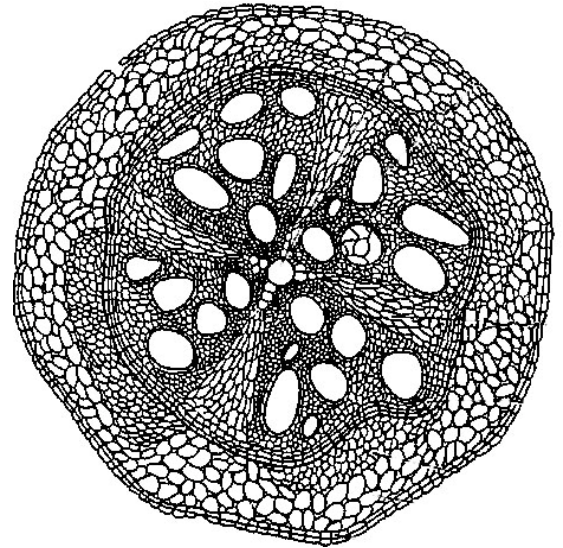
1. **Тип цветка клевера ползучего (*Trifolium repens* L.):**
 - а) гомохламидный;
 - б) гетерохламидный;
 - в) гаплохламидный;
 - г) ахламидный.
2. **Плод растения, изображенного на рисунке:**
 - а) листовка;
 - б) ягода;
 - в) орешек;
 - г) стручок.
3. **Паренхима лубодревесных лучей пятилетней ветки липы по происхождению:**
 - а) только первичная;
 - б) только вторичная;
 - в) только третичная;
 - г) первичная и вторичная.
4. **Формула цветка изображенного на рисунке растения:**
 - а) $*C_5L_{(5)}T_{\infty}P_{\infty}$;
 - б) $*C_{5+5}L_5T_{\infty}P_{\infty}$;
 - в) $*C_5L_5T_{\infty}P_1$;
 - г) $*C_{(5)}L_5T_{\infty}P_5$.
5. **Кора корня, согласно теории Ганштейна, развивается из:**
 - а) дерматогена;
 - б) плеромы;
 - в) периблемы;
 - г) всех перечисленных гистогенов.
6. **Тип изображенного на рисунке семязачатка:**
 - а) анатропный;
 - б) ортотропный;
 - в) гемитропный;
 - г) кампилотропный.
7. **Подземное прорастание семян, при котором семядоли остаются в почве, характерно для:**
 - а) липы;
 - б) тыквы;



- в) гороха;
- г) березы.

8. На рисунке представлен поперечный срез органа растения:

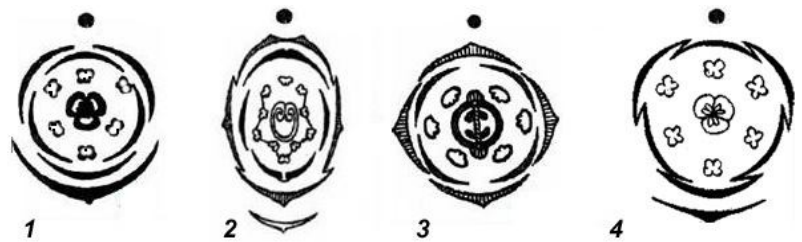
- а) стебля однодольного;
- б) стебля двудольного;
- в) корня однодольного;
- г) корня двудольного.



9. Мейоз в жизненном цикле папоротника щитовника мужского (*Dryopteris filix-mas*) происходит:

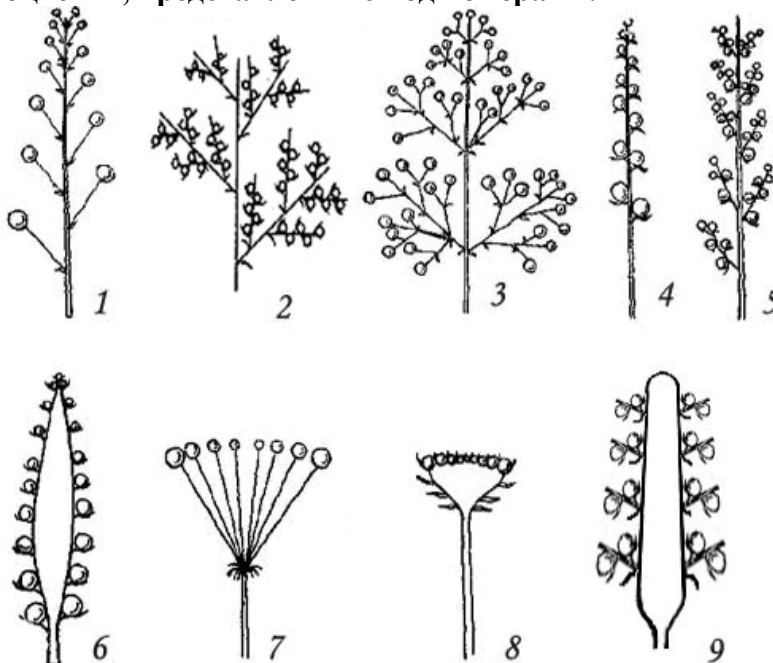
- а) при делении зиготы;
- б) перед образованием гамет;
- в) перед образованием спор;
- г) перед образованием обоеполого заростка.

10. Цветку растения, изображенного на рисунке, соответствует диаграмма:



- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

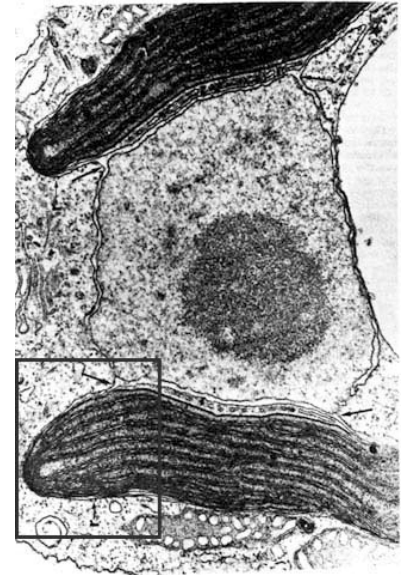
11. На рисунке представлены схемы разнообразных типов соцветий покрытосеменных растений. Для растений семейства Злаки характерны соцветия, представленные под номерами:



- а) 1, 4, 5; б) 1, 2, 8; в) 2, 3, 6; г) 2, 5, 9.

12. На фотографии изображен хлоропласт:

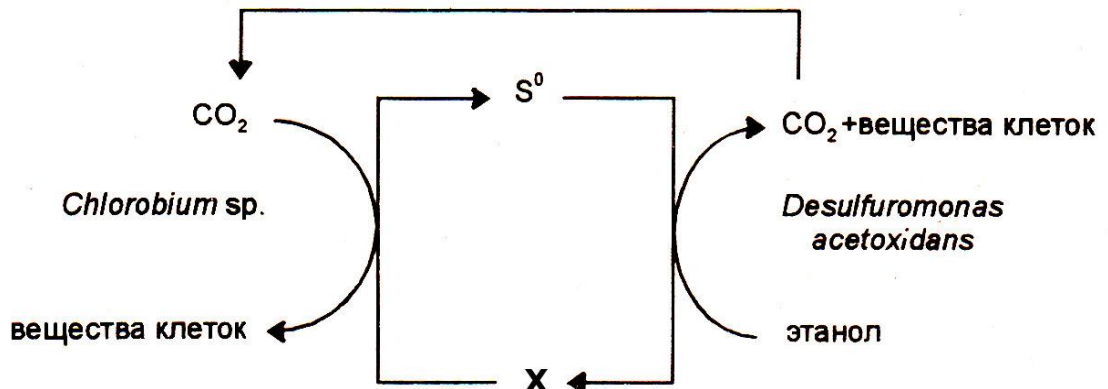
- а) зеленой водоросли;
- б) красной водоросли;
- в) бурой водоросли;
- г) эвгленовой водоросли.



13. При освещении многие микобактерии и актиномицеты синтезируют пигменты, которые принимают участие в:

- а) фотосинтезе;
- б) светосборе (функция светособирающей антенны);
- в) фототаксисе;
- г) защите от активных форм кислорода.

14. На рисунке представлена схема, иллюстрирующая взаимодействие между фотоавтотрофной бактерией *Chlorobium* и хемогетеротрофной бактерией *Desulfuromonas acetoxidans*. Обозначению «X» на схеме соответствует:

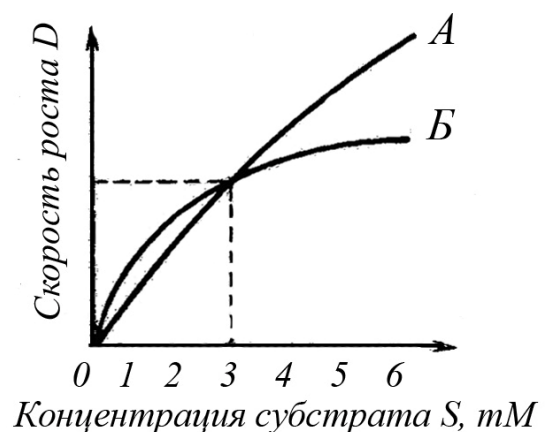


- а) S^{2-} ;
- б) SO_4^{2-} ;
- в) $S_2O_3^{2-}$;
- г) цистеин.

15. Зависимость скорости роста D двух культур бактерий (А и Б) от концентрации субстрата S иллюстрируется графиками, представленными на рисунке.

При какой концентрации субстрата в условиях совместного культивирования культура Б будет доминировать:

- а) 2 мМ;
- б) 3 мМ;
- в) 4 мМ;
- г) 0 мМ.



16. Протеазы бактерий, катализирующие разложение нерастворимого белка, действуют:

- а) в периплазматическом пространстве;
- б) в цитоплазматической мембране;
- в) на рибосомах;
- г) вне клетки.

17. Известно, что бактерии поглощают различные вещества из среды, как за счет простой диффузии, так и за счет активного транспорта. Простая диффузия

вносит минимальный вклад в поглощение веществ у бактерий:

- а) бациллы; б) кокки; в) спириллы; г) спирохеты.

18. У гриба подберезовика гаметы образуются путем:

- а) только мейоза;
б) только митоза;
в) как митоза, так и мейоза;
г) никогда не образуются, в размножении участвуют только споры.

19. Исследователь обнаружил, что по мере роста пыльцевой трубки на ее мембране наблюдается закономерное изменение электрического потенциала. Это может быть связано с перемещением через мембрану ионов:

- а) Ca^{2+} и H^+ ; б) Na^+ и Ca^{2+} ; в) K^+ и Na^+ ; г) K^+ и NO_3^- .

20. В сообществе морских бурых водорослей (*Phaeophyta*) у некоторых видов имеются две многоклеточные жизненные формы: 1) крупная и быстро растущая форма, которая сильно подвержена влиянию сезонных изменений и имеет высокую смертность; 2) мелкая и медленно растущая форма, которая менее чувствительна к сезонным изменениям и имеет низкую смертность. У всех видов происходит смена гаплоидного и диплоидного поколений.

Изоморфные виды имеют крупную форму, как в гаплоидном, так и в диплоидном поколении. Жизненная форма гетероморфных видов зависит от плоидности. Нельзя утверждать, что:

- а) пропорция изоморфных видов, вероятно, будет увеличиваться при более выраженных сезонных изменениях;
б) у гетероморфных видов крупная и быстро растущая жизненная форма наблюдается во время наиболее продуктивного сезона;
в) гетероморфные виды ограничены в течение каждого сезона (зима/лето) одним поколением;
г) у гетероморфных водорослей гаплоидное потомство от диплоидных родителей генетически менее родственно, чем диплоидное потомство от гаплоидных родителей.

21. Виды пшеницы (*Triticum*) перечислены по мере увеличения количества нуклеотидов в геномной ДНК в ряду:

- а) П. беотийская (*T. boeoticum*) → П. мягкая (*T. aestivum*) → П. твердая (*T. durum*);
б) П. мягкая (*T. aestivum*) → П. беотийская (*T. boeoticum*) → П. твердая (*T. durum*);
в) П. беотийская (*T. boeoticum*) → П. твердая (*T. durum*) → П. мягкая (*T. aestivum*);
г) П. твердая (*T. durum*) → П. беотийская (*T. boeoticum*) → П. мягкая (*T. aestivum*).

22. Если жук-опылитель по круговой траектории будет ползти по цветку растения из сем. Бобовые (Мотыльковые), то он встретит лепестки венчика в следующем порядке:

- а) два сросшихся лепестка (парус) – весло – лодочка – весло;
б) весло – два сросшихся лепестка (лодочка) – весло – парус;
в) два сросшихся лепестка (лодочка) – весло – весло – парус;
г) парус – два сросшихся лепестка (вёсла) – лодочка.

23. Эвгленовые запасают полисахарид:

- а) крахмал; б) гликоген; в) парамилон; г) миколаминарин.

24. В забуференной суспензии свежeweделенных тилакоидов, инкубируемой на свету, скорость реакции Хилла (фотолиза воды) можно измерить с использованием ДСРР. Это вещество восстанавливается фотосистемой I и изменяет свою окраску с синей на бесцветную. При постановке эксперимента значительно снизить скорость этой реакции может:

- а) повышение температуры раствора от 20°C до 30°C;
б) удаление растворимых газов из буферного раствора перед внесением тилакоидов;
в) добавление DCMU, гербицида, действующего на фотосистему II;

г) добавление 2,4-D, гербицида, действующего как синтетический ауксин.

25. У некоторых водных растений в средней полосе России наблюдается гетерофиллия: часть листьев (обычно подводные) – сильно рассечены, а другие листья (надводные) более-менее цельные. В учебниках биологии чаще всего приводится описание развития таких листьев у болотного растения стрелолиста, в качестве примера влияния окружающей среды на организм. Современная биология объясняет гетерофиллию:



- а) внутренним гормональным балансом растения;
 б) разными значениями суммы активных температур, в условиях которых развивается лист;
 в) неодинаковой степенью поглощения углекислого газа листьями в воде и над водой;
 г) разной степенью растяжения клеток под действием различной плотности среды.

26. Переход стрелолиста от образования рассеченных листьев к образованию нерассеченных листьев контролируется длиной дня и совпадает с летним обмелением водоемов. Если в течение зимы выращивать в комнатном аквариуме водное растение с рассеченными листьями, то в каком случае на растении начнут отрастать нерассеченные листья?

- а) при дополнительной досветке красным светом в течение светового дня;
 б) при регулярном кратковременном освещении белым светом ровно в полночь;
 в) при кратковременном помещении в полную темноту ровно в полдень;
 г) ни в одном из приведенных случаев не начнется отрастание нерассеченных листьев.

27. Учёный при помощи синего светодиодного осветителя изучал реакцию фототропизма. Он осветил проростки пшеницы с одной стороны, и думал, что растения наклонятся к источнику света. Однако этого не произошло. Верное объяснение этого результата:

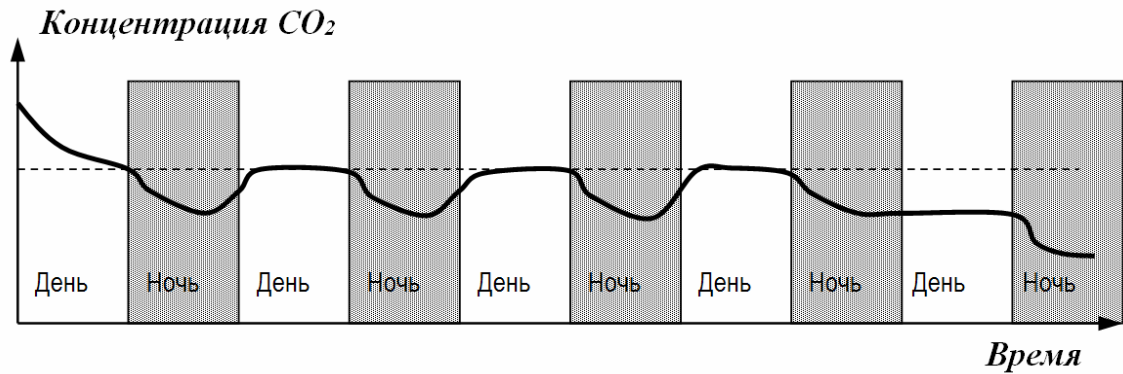
- а) выбрана неудачная интенсивность света: если проросткам дать свет с большей или меньшей интенсивностью, изгиб в сторону света произойдет;
 б) цветковые растения не могут оценивать направление синего света, для реакции фототропизма нужен красный свет;
 в) синий свет вызывает сильное замедление транспорта ауксина из верхушки к растягивающимся клеткам, поэтому рост также замедляется, и изгиб к свету не происходит;
 г) синий свет вызывает в клетках растения образование активных форм кислорода, поэтому наблюдается стресс, и растение не может изгибаться.

28. При прорастании семени у проростка проходит поэтапная смена типа питания в последовательности:

- а) миксотрофное → автотрофное → гетеротрофное;
 б) гетеротрофное → автотрофное → миксотрофное;
 в) гетеротрофное → миксотрофное → автотрофное;
 г) автотрофное → миксотрофное → гетеротрофное.

29. Под один герметичный стеклянный колпак поместили два разных растения, одним из которых была пшеница. Они находились в условиях: хорошее увлажнение, температура +25°C, 12 часов день / 12 часов ночь, интенсивность освещения оптимальна для фотосинтеза. На рисунке представлены результаты измерения концентрации углекислого газа под колпаком в течение нескольких суток. Наиболее вероятно, что второе

помещенное под колпак растение:



- а) кукуруза; б) горох; в) толстянка; г) амарант.

30. В Афганистане сотрудники ВИРа нашли ценные разновидности редьки с очень крупными корнеплодами. Однако на станции ВИР под С.-Петербургом эти сорта не дали корнеплодов, а перешли к цветению. Это объясняется тем, что:
- а) в Афганистане летом более высокая температура, а при выращивании при более низких температурах редька быстрее переходит к цветению;
 - б) в Афганистане в период вегетации выпадает мало осадков, а при выращивании при более высокой влажности редька быстрее переходит к цветению;
 - в) Афганистан расположен южнее С.-Петербурга, а на юге длина дня больше. Редька – короткодневное растение, и на севере будет всегда зацвести раньше;
 - г) Афганистан расположен южнее С.-Петербурга, а на юге длина дня меньше. Редька – длиннодневное растение, и на севере будет всегда зацвести раньше.

31. Расположите животных в порядке увеличения числа глаз: 1) циклоп, 2) дождевой червь, 3) паук-крестовик, 4) молочно-белая планария.

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

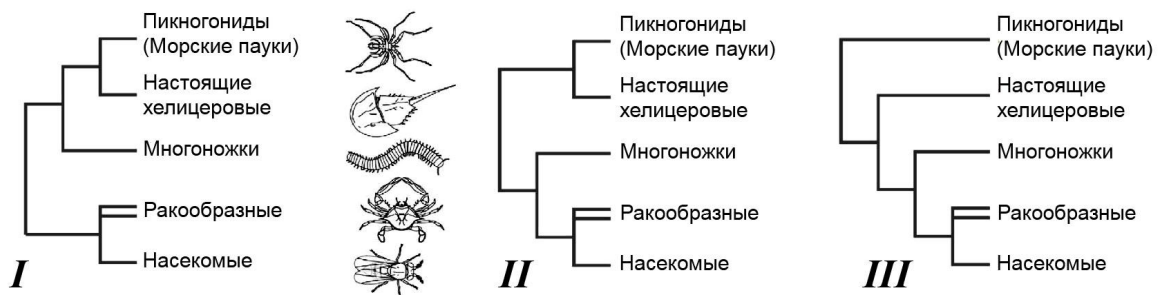
32. У моллюсков перламутр образуется:

- а) только у представителей класса Брюхоногие моллюски;
- б) только у представителей класса Головоногие моллюски;
- в) только у представителей классов Двустворчатые моллюски и Головоногие моллюски;
- г) у представителей классов Брюхоногие, Двустворчатые и Головоногие моллюски.

33. У головоногих моллюсков число щупалец возрастает в ряду:

- а) осьминог – кальмар – наутилус;
- б) осьминог – наутилус – кальмар;
- в) наутилус – осьминог – кальмар;
- г) каракатица – кальмар – наутилус.

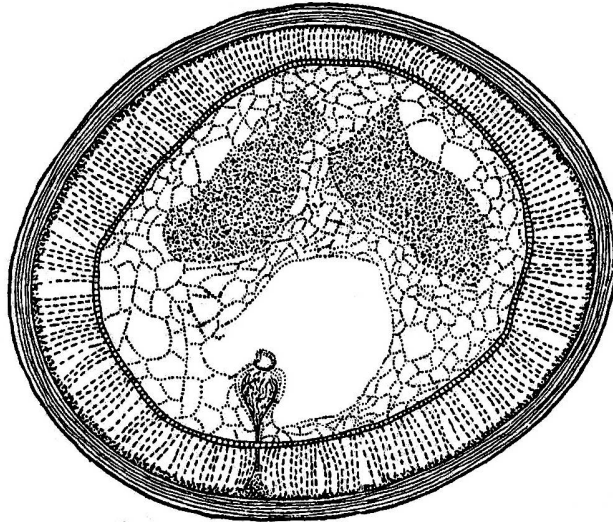
34. На рисунке представлены три варианта филогенетических деревьев, отражающих различные представления об эволюции членистоногих.



Монофилетическая группа *Mandibulata*, объединяющая всех членистоногих, у которых имеются мандибулы, выявляется на древе:

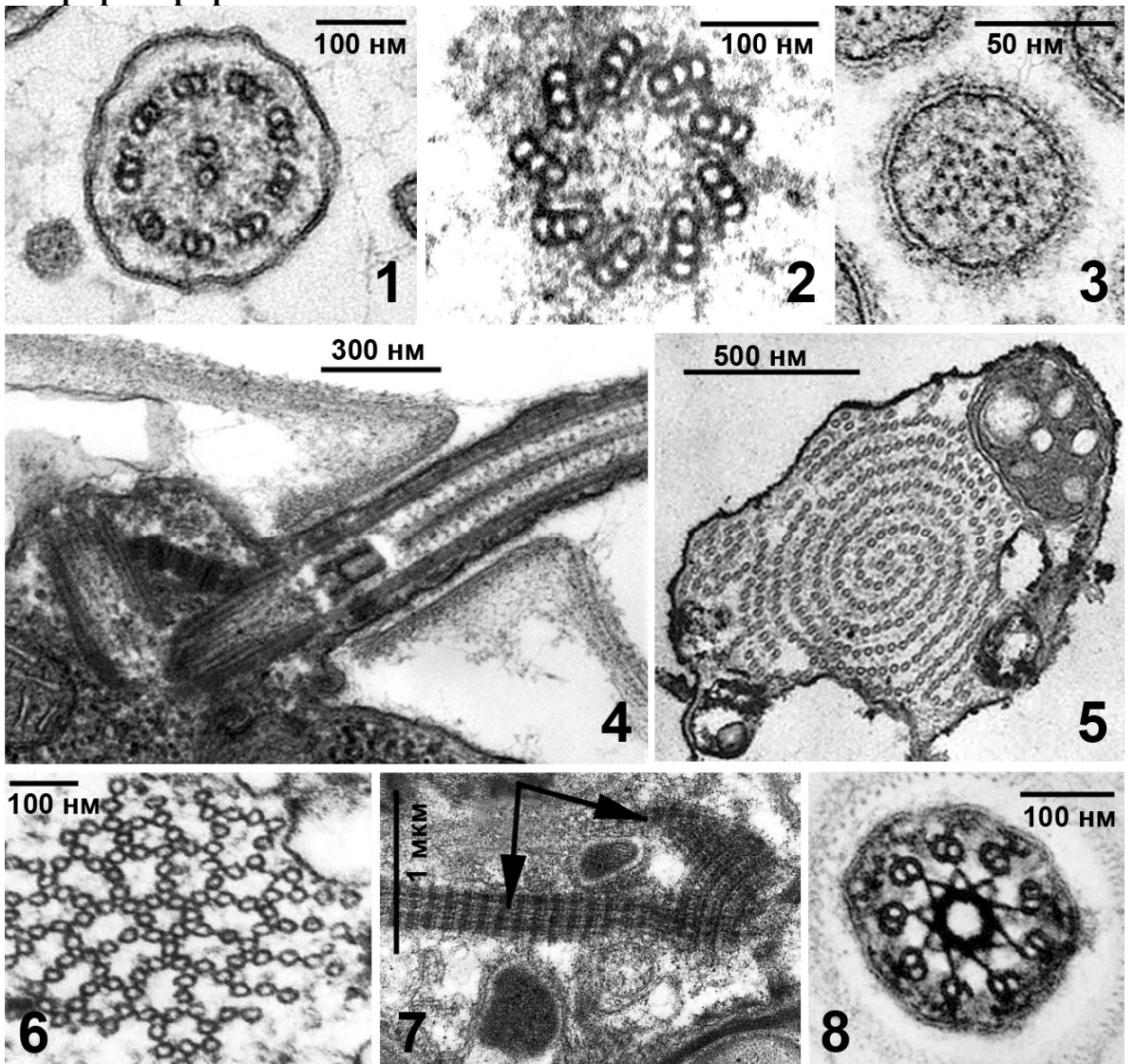
- а) только I; б) только II; в) только III; г) II и III.

35. На рисунке изображён поперечный срез:



а) дождевого червя; б) аскариды; в) волосатика; г) личинки комара.

36. Части жгутикового/ресничного аппарата клеток эукариот представлены на микрофотографиях:



а) 1, 3, 5, 7, 8;

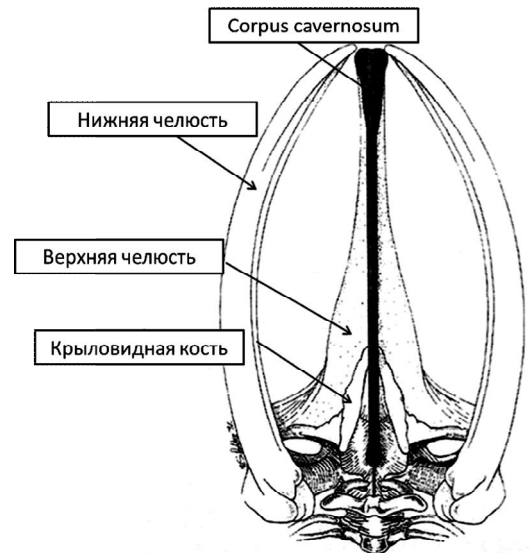
б) 2, 4, 5, 6, 7;

в) 1, 2, 4, 7, 8;

г) 1, 2, 3, 6, 8.

37. Недавно ученые обнаружили во рту у гренландского кита пещеристое тело (*corpus cavernosum*). Вероятнее всего, кит использует его для:

- а) демонстрации угрозы;
- б) привлечения самок;
- в) глотания пищи;
- г) терморегуляции.



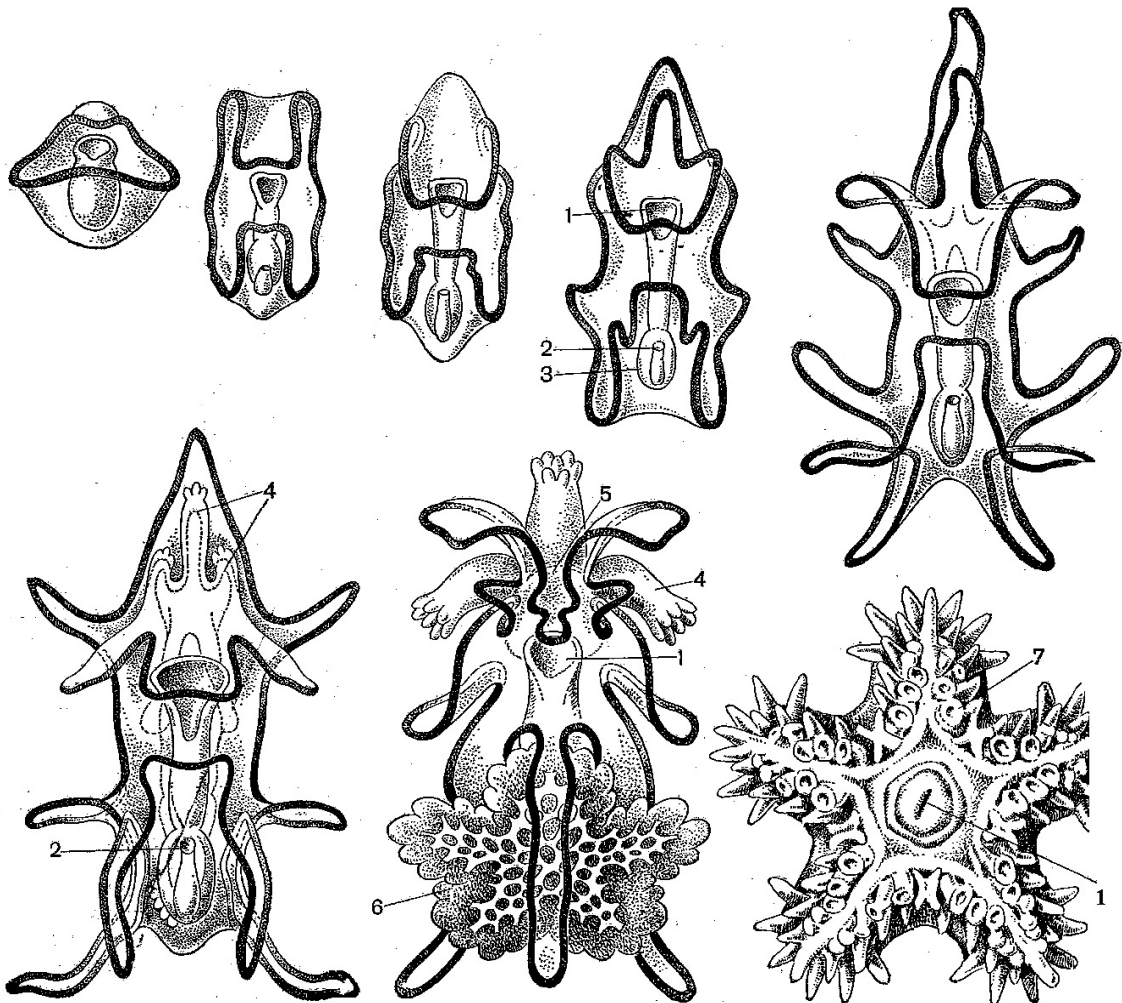
38. В тропических морях наибольшая биомасса бентоса приурочена к зоне:

- а) литорали;
- б) абиссали;
- в) батии;
- г) sublиторали.

39. Место трихинеллы в пищевой цепи:

- а) редуцент;
- б) консумент 2 порядка;
- в) консумент 3 порядка;
- г) консумент 1 и 2 порядка.

40. На рисунке представлена схема развития морской звезды. Обозначения: 1 – рот; 2 – анальное отверстие; 3 – желудок; 4 – брахиолы; 5 – присоска; 6 – луч; 7 – амбулакральная ножка.



Тип развития морской звезды:

- а) криптометаболия, при которой сходная со свободноживущей личинкой стадия проходит внутри яйцевых оболочек;

- б) некротический метаморфоз, при котором взрослые органы образуются не из личиночных, а заново, тогда как личиночные органы отмирают или рассасываются;
- в) гиперметаморфоз – сложный способ развития, при котором имеют место резкие различия в строении и образе жизни личинок разных возрастов;
- г) педогенез – половое размножение на эмбриональных, личиночных (или иных ранних) стадиях онтогенеза.

41. Сингамоз – гельминтоз птиц, вызываемый нематодами рода *Syngamus* (сем. Syngamidae). Взрослые черви *S. trachea* обитают в трахее кур, индеек, фазанов, грачей и скворцов. Черви красного цвета, самец до 6 мм длиной, самка до 20 мм, постоянно спарены. Яйца паразита из трахеи птицы попадают в ротовую полость, заглатываются и выходят с помётом во внешнюю среду. В яйце формируется личинка, которая дважды линяет, не покидая оболочку яйца. Такие инвазионные яйца заглатываются птицами с загрязнённым кормом, что приводит к заражению, либо проглатываются слизнями, личинками насекомых, а также дождевыми червями.



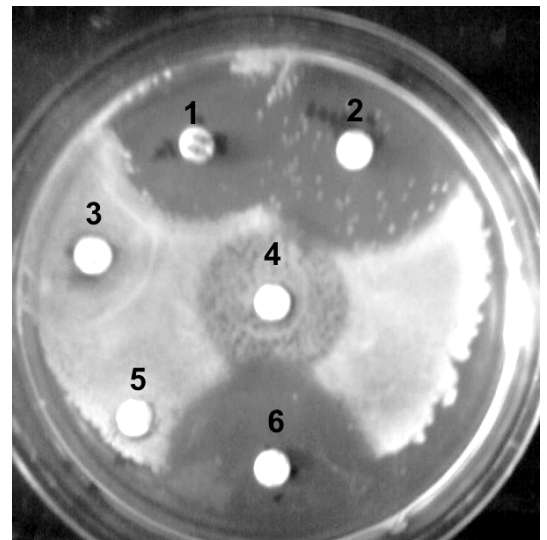
Личинки сингам проникают в мускулатуру дождевого червя, где инкапсулируются и могут оставаться в таком состоянии до трёх лет. После поедания дождевого червя птицей в её пищеварительной системе личинка освобождается от капсулы и по кровеносному руслу проникает в трахею, где достигает половой зрелости. В данной паразитарной системе дождевой червь является:

- а) факультативным окончательным хозяином;
 - б) факультативным промежуточным хозяином;
 - в) тупиковым (каптивным) хозяином;
 - г) дополнительным транспортным (паратеническим) хозяином.
42. При функционировании нейрона энергия АТФ расходуется напрямую на следующий процесс:

- а) входящий ток натрия;
- б) выходящий ток калия;
- в) выходящий ток натрия;
- г) ни на один из перечисленных.

43. При перевязке пациента проведено микробиологическое исследование отделяемого из раны с последующим выполнением антибиотикограммы. Результаты представлены на рисунке (антибиотики обозначены цифрами 1–6). Расположите антибиотики в порядке уменьшения эффективности:

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



44. На рисунке изображен фрагмент электрокардиограммы (ЭКГ) человека.



Частота сердечных сокращений у данного человека составляет (ударов в минуту):

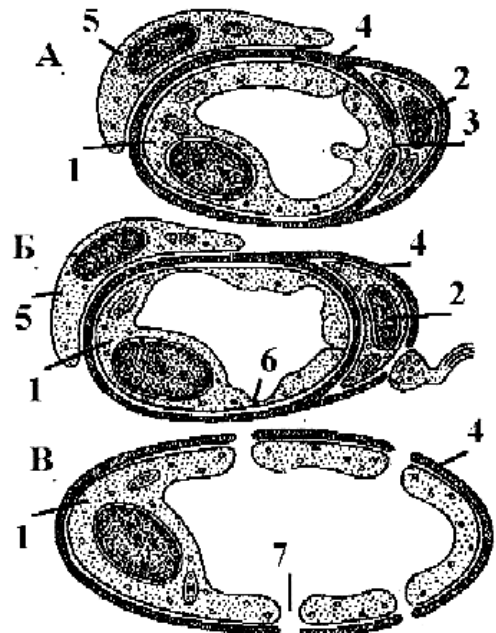
- а) 60; б) 80; в) 100; г) 120.

45. В формировании гематоэнцефалического барьера принимают участие:

- а) микроглиоциты; б) эпендимоциты; в) олигодендроциты; г) астроциты.

46. На рисунке показано строение капилляров различных типов (А–В). Клетка, обозначенная цифрой 2, участвует в:

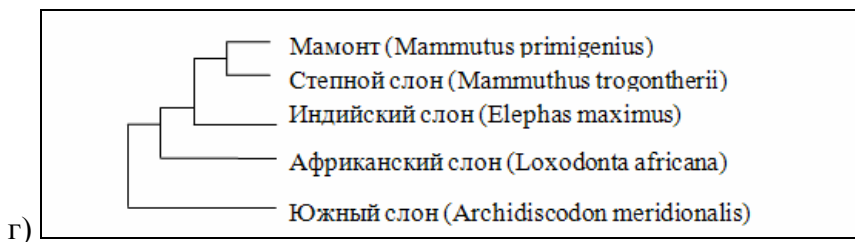
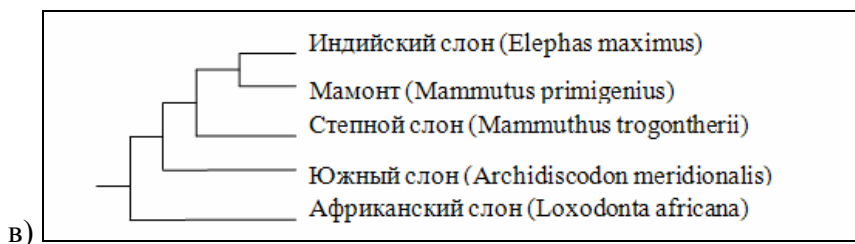
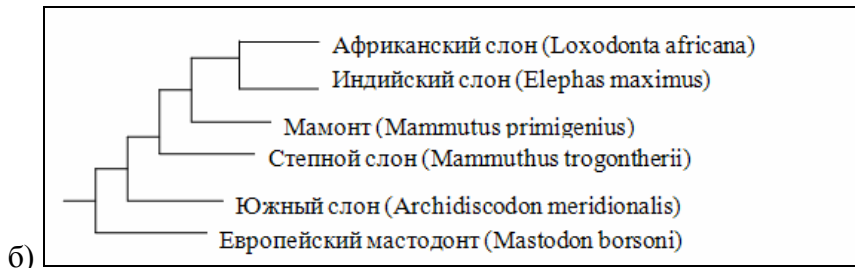
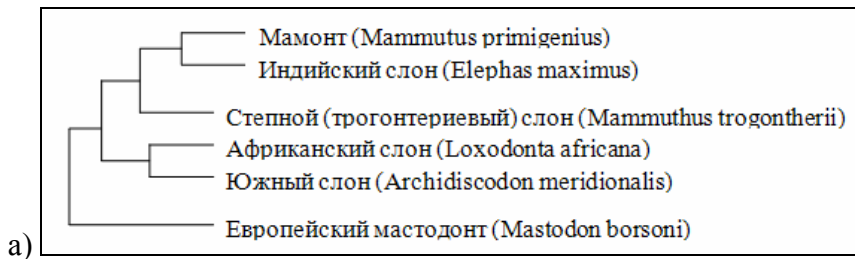
- а) регуляции просвета капилляра;
 б) передаче нервного импульса вдоль капилляра;
 в) синтезе белка и РНК для клеток эндотелия;
 г) обеспечении клеток эндотелия энергией.



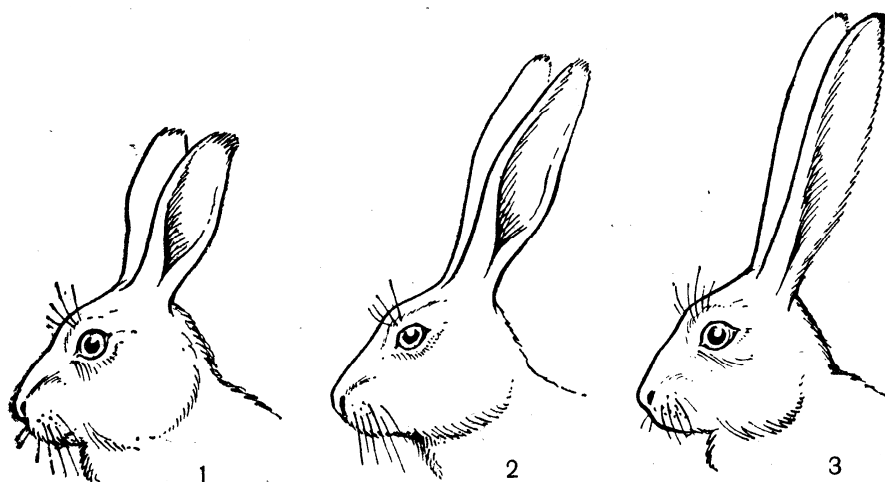
47. Из названных ископаемых гоминид на сегодняшний день рассматривается как наиболее вероятный предок современных людей:

- а) сахельантроп чадский;
 б) австралопитек афарский;
 в) человек флоресский;
 г) парантроп массивный.

48. Эволюция слонов (сем. *Elephantidae*) в антропогеновом периоде представлена на филогенетическом древе:



49. На рисунке изображены головы трех различных видов зайцев (род *Lepus*): 1) беляка (*L. timidus*); 2) толая (*L. tolay*); 3) калифорнийского (*L. californicus*).



Разница в размерах ушных раковин объясняется:

- а) разной стратегией привлечения самок;
- б) разницей в остроте слуха;
- в) разным частотным диапазоном воспринимаемых звуков;
- г) приспособлением к обитанию в различных температурно-климатических условиях.

50. Кладистический анализ – это подход для выяснения эволюционной взаимосвязи между организмами, основанный на присутствии или отсутствии

морфологических или молекулярных признаков. Для того, чтобы кладистика давала правильные результаты, необходимо выполнение трех условий:

- 1) В родословной со временем должно происходить изменение признаков.**
- 2) Любая пара организмов должна иметь общего предка.**
- 3) Эволюционное дерево разветвляется по дихотомическому принципу.**

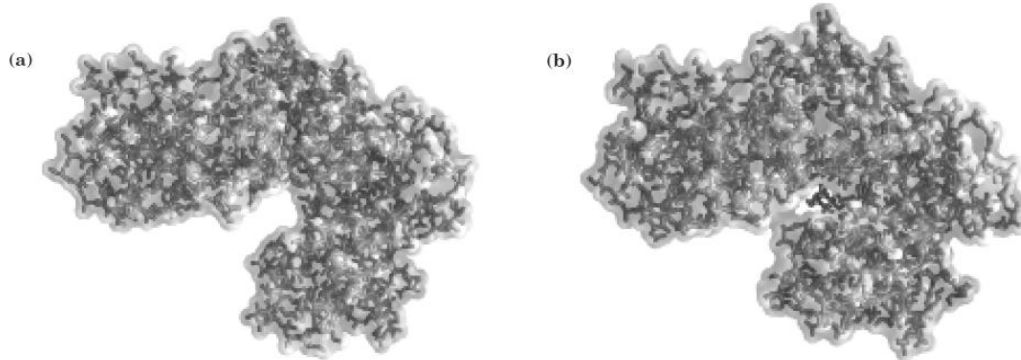
Кладистический анализ наиболее успешно можно использовать, для реконструкции филогенетической связи:

- а) у многоклеточных (metazoa) на основе выявления присутствия или отсутствия у них нематоцист (нематоцисты - это сложные клетки книдарий, которые некоторые морские голожаберные моллюски включают в свое тело для защиты от поедания актиниями);
- б) между экологически различными видами растений, из которых один получен в результате гибридизации двух разных родительских видов;
- в) между двумя видами зябликов, которые произошли от одного вида, заселившего отдаленный остров, и отличаются по длине и ширине клюва, длине тела и окраске оперения;
- г) лишайников, представляющих собой симбиоз между зелеными водорослями или цианобактериями и грибами.

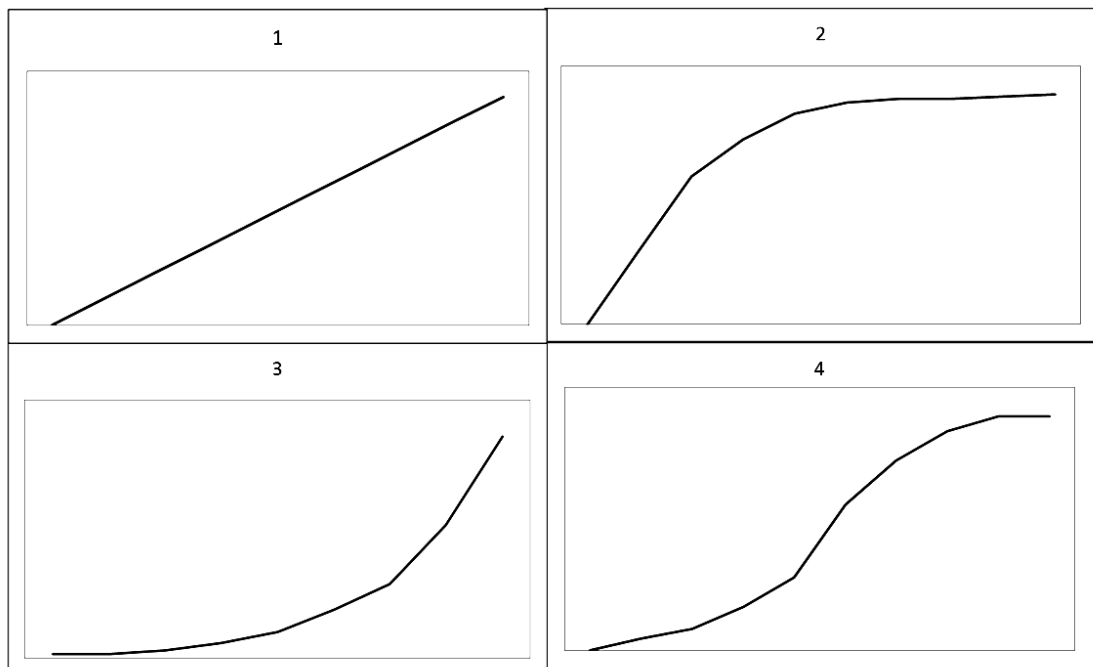
- 51. В современной теории эволюции существует концепция гандикапа, в соответствии с которой наиболее привлекательными для самки являются признаки, вредные для выживания самца. Таким образом, эти «вредные» признаки несут информацию о качестве генома. Концепция гандикапа наименее подходит для объяснения таких признаков, как:**
 - а) длинное надхвостье павлина;
 - б) яркий хвост гуппи;
 - в) рог жука носорога;
 - г) большие рога марала.
- 52. Однонитевую РНК содержат частицы вирусов:**
 - а) гепатита А;
 - б) гепатита В;
 - в) герпеса;
 - г) бактериофага Т4.
- 53. Обратная транскриптаза содержится в вирусе:**
 - а) гриппа;
 - б) ВИЧ;
 - в) желтой лихорадки;
 - г) гепатита А.
- 54. Всегда находится в открытом состоянии и является проницаемым для вещества, переносимого мембранным белком:**
 - а) потенциал-чувствительный калиевый канал;
 - б) никотиновый ацетилхолиновый рецептор (натриевый канал);
 - в) аквапорин (канал для воды);
 - г) рианодиновый рецептор (кальциевый канал).
- 55. Рибосомные РНК в клетках человека синтезируются:**
 - а) ДНК-зависимой РНК-полимеразой I;
 - б) ДНК-зависимой РНК-полимеразой II;
 - в) ДНК-зависимой РНК-полимеразой III;
 - г) РНК-зависимой РНК-полимеразой.
- 56. Определена последовательность аминокислот на участке цитохрома с у трех близких видов: 1) Фен-Лей-Мет-Лиз; 2) Фен-Вал-Мет-Лиз; 3) Фен-Вал-Тир-Лиз; Наиболее вероятно возникновение этих видов в последовательности:**
 - а) 1 → 2 → 3;
 - б) 3 → 1 → 2;
 - в) 2 → 3 → 1;
 - г) 1 → 3 → 2.
- 57. В процессе репликации у бактерий присоединение нуклеотидов осуществляет:**
 - а) праймаза;
 - б) ДНК-полимераза I;
 - в) ДНК-полимераза III;
 - г) все перечисленные ферменты.
- 58. Репрессор лактозного оперона:**

- а) связывается в конце гена β -галактозидазы и ингибирует транскрипцию;
- б) связывается с лактозой, после чего садится перед геном β -галактозидазы и ингибирует транскрипцию;
- в) связывается с ДНК перед геном β -галактозидазы и ингибирует транскрипцию;
- г) связывается с лактозой, после чего садится перед геном β -галактозидазы и активирует транскрипцию.

59. Глюкокиназа (гексокиназа IV) осуществляет фосфорилирование гексоз в печени. При связывании субстрата глюкокиназа претерпевает значительные конформационные изменения: в ходе каталитического акта «лопасти» ее субстрат-связывающего центра сходятся при связывании субстрата и расходятся при диссоциации продуктов.



Если концентрация субстрата в клетке высока, то к моменту связывания нового субстрата «лопасти» разойдутся не так значительно и на их схлопывание придется меньше времени. При этих условиях график зависимости скорости гексокиназной реакции от концентрации субстрата будет выглядеть как представлено на рисунке:

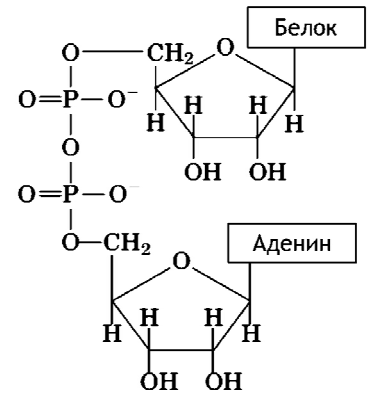


- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

60. Число пентапептидов, которое можно образовать с использованием 20 аминокислот:

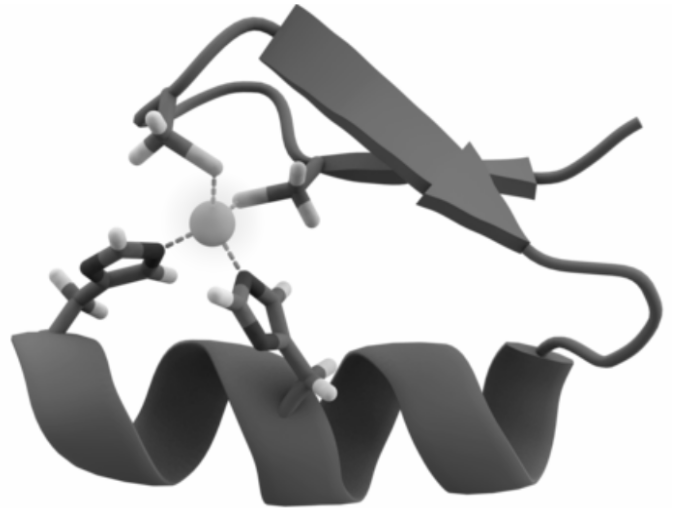
- а) равно 100000;
- б) менее 100000;
- в) менее 200000;
- г) более 200000.

61. В клетке белки претерпевают различные модификации, среди которых наиболее распространенными являются присоединения небелковых групп (фосфорилирование, гликозилирование, метилирование и т.д.) Одна из таких модификаций – АДФ-рибозилирование. Таким образом модифицируется нитрогеназа, а также некоторые эукариотические белки под действием бактериальных токсинов. Донором небелковой группы, переносимой на белок в ходе АДФ-рибозилирования в клетке служит молекула:



- а) АДФ;
- б) АТФ;
- в) НАД;
- г) НАДФ.

62. Представленный на схеме белковый мотив – «цинковый палец» - участвует в связывании белка с:



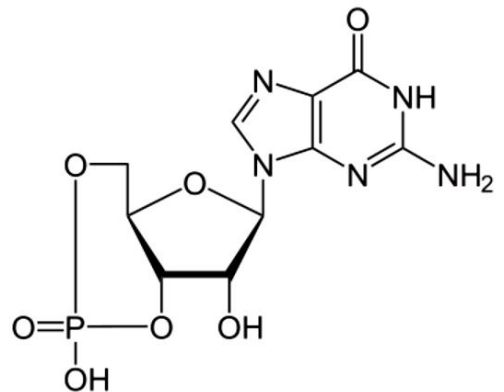
- а) рецептором на мембране;
- б) кислородом;
- в) молекулой ДНК;
- г) плазматической мембраной.

63. В молекуле РНК большинство нуклеотидов содержат свободные:

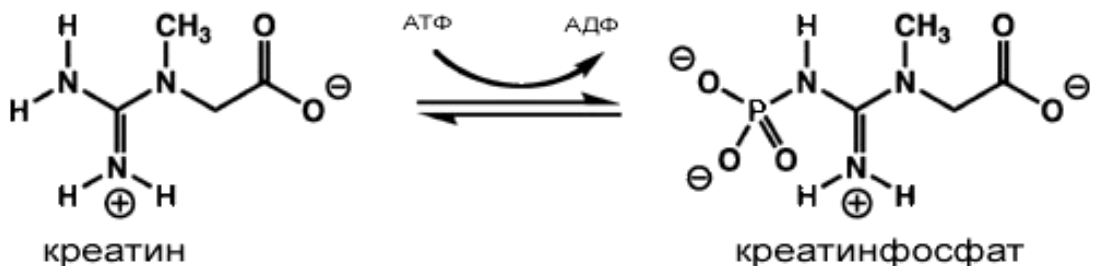
- а) 2'- гидроксилы;
- б) 3'- гидроксилы;
- в) 4'- гидроксилы;
- г) 5'- гидроксилы.

64. Представленная на рисунке молекула:

- а) участвует в передаче сигнала внутри клетки;
- б) является эффективным антиоксидантом;
- в) присутствует в РНК;
- г) используется клеткой как «энергетическая валюта».



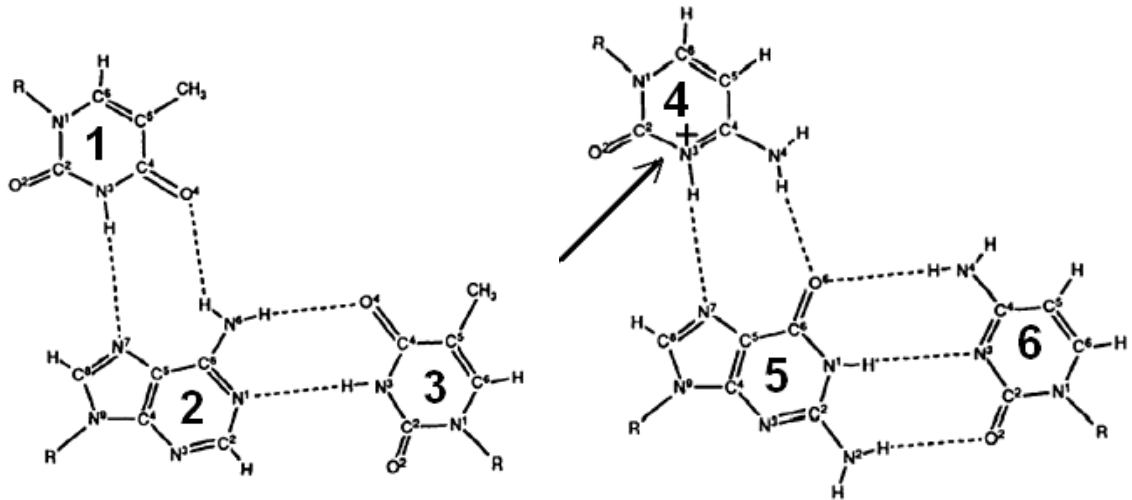
65. Фосфокреатин – один из «энергетических буферов» клетки. При недостатке АТФ остаток фосфорной кислоты переносится ферментом креатинкиназой с фосфокреатина на АДФ. Изменение свободной энергии этой реакции меньше нуля. Это достигается за счет:



- а) электростатической стабилизации продуктов распада фосфокреатина;
- б) резонансной стабилизации продуктов распада фосфокреатина;

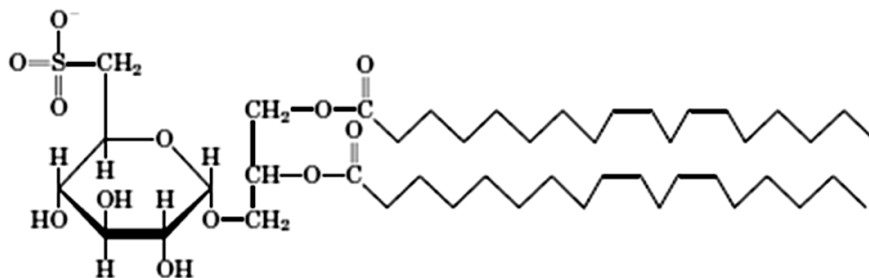
в) синтеза дополнительного АТФ; г) дополнительной ионизации АТФ.

66. **Н-форма ДНК – неканонический тип вторичной структуры ДНК, образующей тройную спираль, в составе которой нуклеотиды взаимодействуют не только в соответствии с классическими правилами Уотсона и Крика, но также в соответствии с правилами взаимодействия, описанными Керстом Хугстином. На рисунке ниже показана схематическая структура троек нуклеотидов в составе Н-формы ДНК. Обратите внимание на отмеченный стрелкой атом азота в составе азотистого основания №4.**



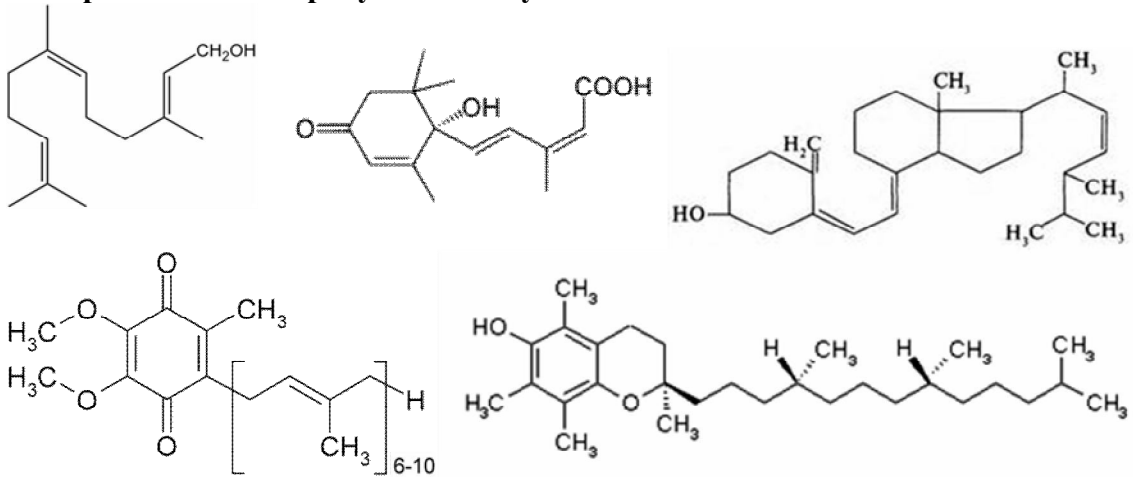
Н-форма ДНК стабилизируется при:

- а) высоких значениях рН;
 - б) низких значениях рН;
 - в) нейтральных значениях рН и высокой ионной силе;
 - г) нейтральных значениях рН и низкой ионной силе.
67. **На рисунке представлена структурная формула сульфолипида. Какое из утверждений о сульфолипидах неверное:**



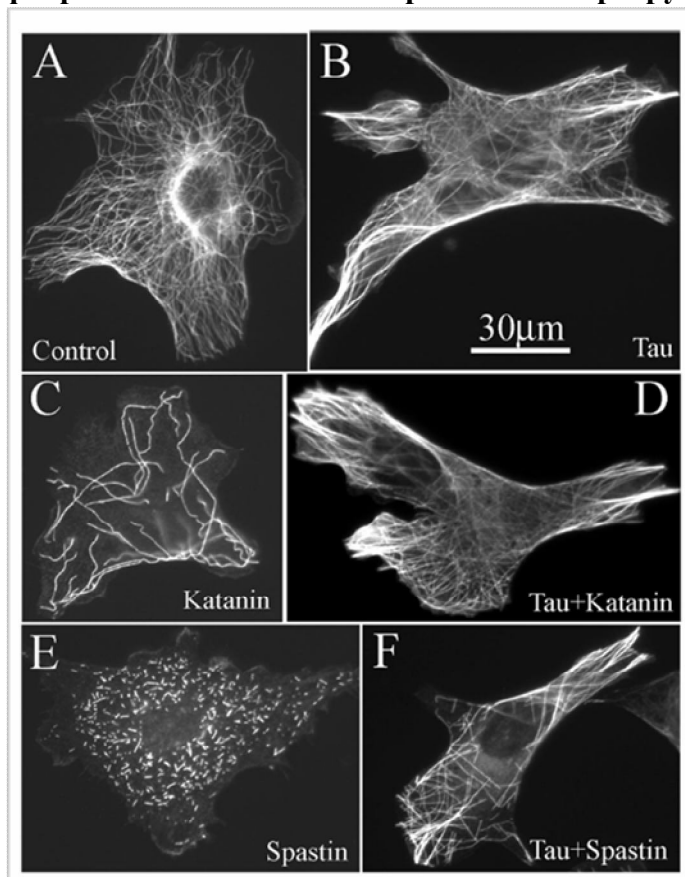
- а) сульфолипид является глицеролипидом;
 - б) сульфолипиды удобно использовать для построения мембран при недостатке фосфора;
 - в) сульфолипид является галактолипидом;
 - г) сульфолипид при расщеплении может давать диацилглицерол.
68. **Предложено несколько моделей для описания движения в биологических системах. Многие из них основаны на идее эластического храповика – механического устройства, разрешающего движение в одном направлении и запрещающего движение в противоположном направлении за счет полимеризации трека (дорожки) с одной из сторон. Модель эластического храповика позволяет объяснить движение:**
- а) эукариотического жгутика;
 - б) прокариотического жгутика;
 - в) листерии в цитоплазме клетки;
 - г) рибосомы на мРНК.

69. Все приведенные на рисунке молекулы:



- а) являются производными холестерина;
- б) являются производными изопренилпирофосфата;
- в) синтезируются в тканях животных;
- г) являются спиртами.

70. На рисунке представлены результаты опыта по одновременной сверхэкспрессии нескольких белков, ассоциированных с микротрубочками в фибробластах человека. Окраска на микротрубочки.

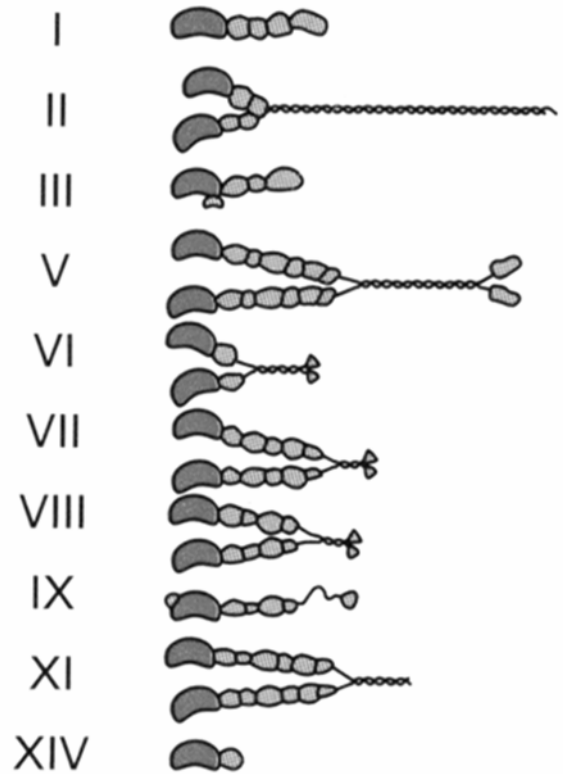


А – контроль; В – экспрессия Тау-белка; С – экспрессия катанина; Д – экспрессия Тау-белка и катанина; Е – экспрессия спастина; F – экспрессия Тау-белка и спастина.

На основании опыта, можно заключить, что:

- а) в норме в клетках человека спастин не экспрессируется;
- б) действие Тау-белка аналогично действию катанина;
- в) действие спастина аналогично действию катанина;
- г) Тау-белок стабилизирует микротрубочки.

71. На рисунке представлены молекулы миозинов различных классов. На основании этого рисунка можно утверждать, что:
- миозины I, II и III способны длительно перемещаться вдоль актинового филамента, не диссоциируя от него.
 - миозин XI способен перемещаться вдоль микротрубочек;
 - все миозины перемещаются по актиновым филаментам от плюс-конца к минус-концу;
 - миозин II развивает большую силу, чем миозин V.



72. Организм с генотипом $AabbCCDdEe$ скрещивается с организмом с генотипом $AaBBccDDee$. Если по всем генам наблюдается полное доминирование, то в потомстве будет наблюдаться:
- 4 фенотипа;
 - 8 фенотипов;
 - 16 фенотипов;
 - 32 фенотипа.
73. Система рестрикции-модификации прокариот зависит от S-аденозилметионина. Это вещество в данном случае необходимо в качестве субстрата для:
- эндонуклеаз;
 - экзонуклеаз;
 - геликаз;
 - метилаз.
74. CpG-островки в геномах эукариот, богатые метилцитозином, нужны для регуляции:
- репликации;
 - рекомбинации;
 - транскрипции;
 - трансляции.
75. В геноме цельноголовой хрящевой рыбы *Callorhynchus milii* не оказалось гомологов гена CD4, корцептора T-клеточного рецептора позвоночных. Наиболее вероятно ожидать утраты в геноме *Callorhynchus milii* еще и гомологов гена:
- провоспалительного цитокина гамма-интерферона;
 - противовоспалительного цитокина интерлейкина-10;
 - альфа-цепи главного комплекса гистосовместимости I класса;
 - транскрипционного фактора FOXP3, регулирующего развитие регуляторных T-клеток.
76. Один мейозит $AaBb$ может дать четыре рекомбинантные гаметы, если на участке AB пройдут/пройдет:
- две рекомбинации в двух хроматидах;
 - две рекомбинации в трех хроматидах;
 - две рекомбинации в четырех хроматидах;
 - одна рекомбинация в двух хроматидах.

77. Если в ходе мейотической рекомбинации разрывы-воссоединения на стадии двух полухиазм пройдут там, где это показано на рисунке тонкими линиями (одна толстая линия соответствует одной нити ДНК), то может произойти:



- а) одиночный кроссинговер;
- б) генетическая конверсия;
- в) двойной кроссинговер;
- г) транслокация.

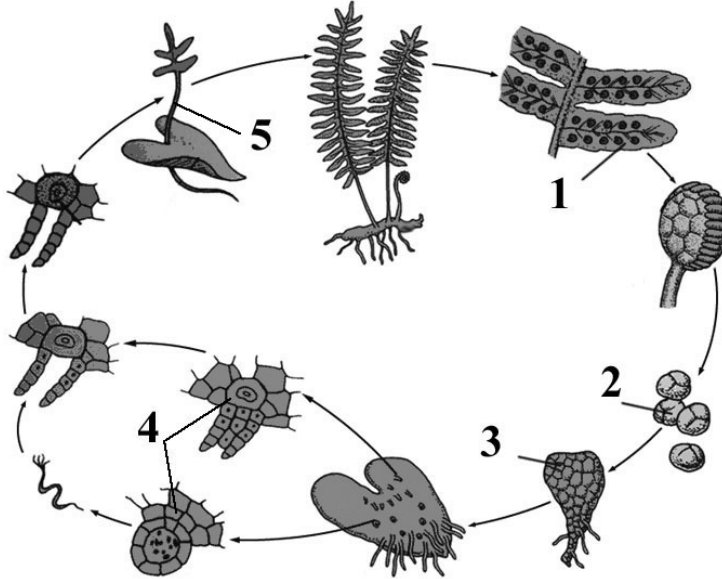
78. Ген *src* у RSV – вируса, инфицирующего птиц, гомологичен гену, имеющемуся у позвоночных, но в вирусном гене отсутствуют интроны. Какие из следующих утверждений не верны?
- а) Ген *src* позвоночных был заимствован у вируса.
 - б) Перенос гена из одного генома в другой осуществлялся с участием ревертазы.
 - в) RSV способен вызывать опухоли у птиц.
 - г) RSV является ретровирусом.
79. У кошек имеется генетический локус с двумя аллелями (*A*, *a*). В популяции 1300 кошек имеют генотип *AA*, 7400 являются гетерозиготами и 1300 особей имеют рецессивный генотип *aa*. Неверным является утверждение:
- а) частота аллеля *A* в популяции составляет 0,5;
 - б) в условиях равновесия Харди-Вайнберга, можно ожидать, что только 6000 кошек являются гетерозиготами по этому локусу;
 - в) если эта популяция находилась в изоляции и скрещивание происходило случайным образом, можно ожидать, что следующее поколение кошек будет находиться в равновесии Харди-Вайнберга;
 - г) такое распределение нельзя объяснить стерильностью гомозиготных особей.
80. У самцов муравья *Myrmecia pilosula* в кариотипе соматических клеток есть только одна хромосома, в то время как у самок этого же вида соматические клетки имеют две хромосомы. Верно утверждение:
- а) У самцов *Myrmecia pilosula* одна X-хромосома, а у самок – две.
 - б) У самцов *Myrmecia pilosula* одна Y-хромосома, а у самок – две X-хромосомы.
 - в) У *Myrmecia pilosula* самки диплоидны, а самцы гаплоидны.
 - г) Мейоз у самцов *Myrmecia pilosula* приводит к образованию половины гамет без хромосом.

Часть 2. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 125 (по 2,5 балла за каждое тестовое задание). Индексы верных ответов (В) и неверных ответов (Н) отметьте в матрице знаком «X». Образец заполнения матрицы:

№	?	а	б	в	г	д
	в		X	X		X
...	н	X			X	

1. Листья растений семейства пасленовых (*Solanaceae*):
- а) простые цельные;
 - б) сложные с прилистниками;
 - в) простые, рассеченные на разную глубину;
 - г) пальчатосложные;
 - д) непарноперистосложные.
2. К механизмам, повышающим морозоустойчивость растений, можно отнести:
- а) накопление в клетках сахарозы;
 - б) повышение в клетках количества крахмала;
 - в) снижение водного потенциала клеток;
 - г) повышение водного потенциала клеток;
 - д) синтез белков-антифризов.

3. На рисунке представлен цикл воспроизведения папоротника.



К гаплофазе относят стадии, обозначенные на рисунке:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 5.

4. Микроорганизмы могут образовывать ацетат в ходе следующих процессов:

- а) брожение;
- б) окисление этанола уксуснокислыми бактериями;
- в) окисление метана ацетокластическими метаногенами;
- г) окисление органических кислот сульфатредуцирующими бактериями;
- д) окисление органических кислот синтрофами сопряжено с межвидовым переносом водорода.

5. Выделения клеток эпителия слизистой кишечника животных могут действовать как аттрактанты на:

- а) *Salmonella typhimurium*;
- б) *Anabaena variabilis*;
- в) *Nitrobacter winogradskii*;
- г) *Vibrio cholerae*;
- д) *Methanobacterium brevis*.

6. Токсическое действие на бактерии ряда соединений связано с тем, что они являются сильными окислителями. К ним относятся:

- а) пероксид водорода;
- б) перманганат калия;
- в) озон;
- г) сульфид;
- д) галогены.

7. Бактерии, связанные трофическими взаимодействиями с метаногенами, могут поставлять для них следующие субстраты:

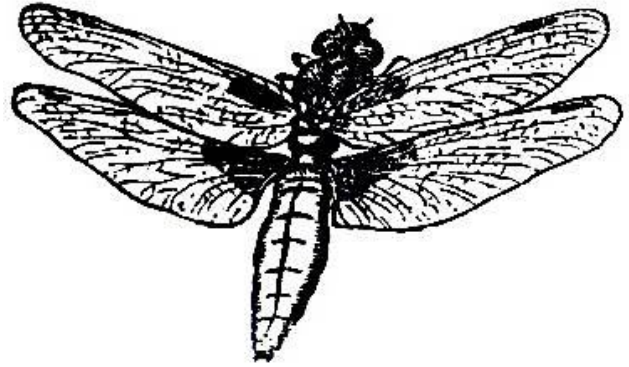
- а) H_2 ;
- б) H_2S ;
- в) ацетат;
- г) сквален;
- д) метанол.

8. Паренхима, находящаяся внутри тела у плоских червей (тип *Plathelminthes*), выполняет функцию:

- а) опорную;
- б) рецепторную;
- в) двигательную;
- г) обменную;
- д) запасаания питательных веществ.

9. У *Libellula depressa* из семейства настоящих стрекоз (*Libellulidae*) в течение онтогенеза изменяется:

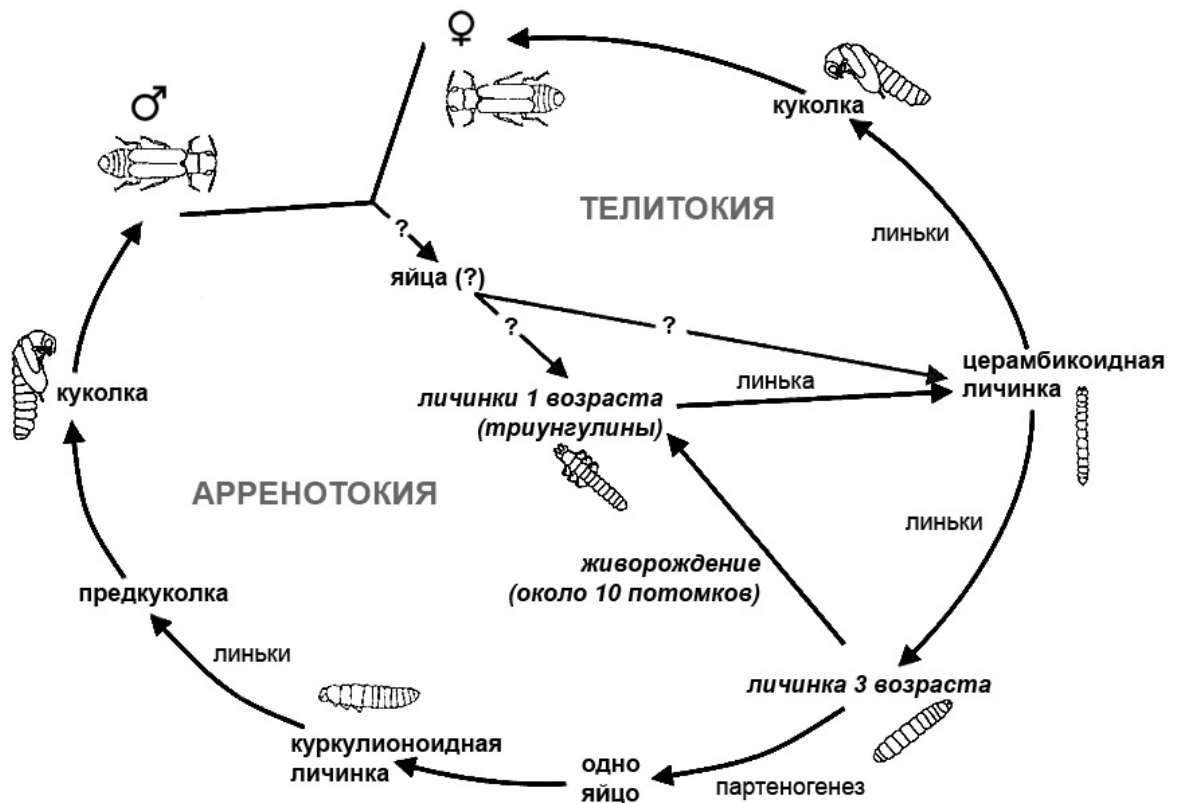
- а) способ локомоции;
- б) строение ротового аппарата;
- в) тип питания;
- г) строение глаз (простые/сложные);
- д) способ дыхания.



10. Скелетные элементы в виде известковых игл или чешуек имеются у представителей:

- а) иглокожих;
- б) гребневикулов;
- в) губок;
- г) моллюсков;
- д) стрекающих (кишечнополостных).

11. Жук микромальтус (*Micromalthus debilis* LeConte, 1878) – вредитель древесины родом из Северной Америки, завезённый оттуда в Европу и Африку. По-английски его называют "telephone-pole beetle", так как он может повреждать деревянные столбы телефонных линий. Микромальтус имеет сложный жизненный цикл, представленный на схеме. Названия личиночных стадий, которые не питаются, выделены курсивом. Знаками вопроса отмечены плохо изученные стадии.



На основе анализа данной схемы можно утверждать, что в жизненном цикле микромальтуса наблюдаются:

- а) педогенез;
- б) гиперметаморфоз;
- в) гермафродитизм;
- г) метагенез;
- д) возможный замкнутый цикл размножения без стадии имаго.

12. **Двухкамерное сердце и один круг кровообращения характерны для кровеносной системы:**
- а) малого прудовика;
 - б) большой ложноконской пиявки;
 - в) головастика озёрной лягушки;
 - г) обыкновенного ужа;
 - д) серебряного карася.
13. **Личинка, плавающая с помощью ресничек, встречается у представителей:**
- а) стрекающих (кишечнополостных);
 - б) губок;
 - в) сосальщиков;
 - г) нематод;
 - д) кольчатых червей.
14. **Среди представителей моллюсков (тип Mollusca) личиночная стадия в развитии не характерна для:**
- а) переднежаберных брюхоногих;
 - б) головоногих;
 - в) заднежаберных брюхоногих;
 - г) двустворчатых;
 - д) лёгочных брюхоногих.
15. **Кожные железы у китов и дельфинов представлены:**
- а) слюнными;
 - б) потовыми;
 - в) пахучими;
 - г) млечными;
 - д) сальными.
16. **Органами, принимающими участие в выделении продуктов азотистого обмена у земноводных, могут служить:**
- а) головные (пронефрические) почки;
 - б) кожа;
 - в) туловищные (мезонефрические) почки;
 - г) тазовые (метанефрические) почки;
 - д) мочевого пузыря.
17. **Рыбы-клоуны из рода амфиприон (*Amphiprion*) постоянно держатся рядом с актинией, плавая между её щупальцами. В свою очередь актиния не пытается их схватить или наоборот, свернуться и поджать щупальца. Можно утверждать, что таким образом амфиприоны:**
- а) спасаются от хищных рыб под защитой актинии;
 - б) очищают тело и щупальца актинии от паразитов;
 - в) совместно с актинией ловят добычу, обеспечивая себя и её пищей;
 - г) защищают актинию, отгоняя от нее рыб-бабочек (род *Chaetodon*);
 - д) развивают устойчивость к яду стрекательных клеток актинии.
18. **Микориза – это симбиотическое образование, включающее мицелий гриба и корень высшего растения. Для растения микоризообразующий гриб обеспечивает следующие функции:**
- а) улучшает корневое питание;
 - б) переводит труднодоступные соединения фосфора в усвояемую форму (фосфорное питание);
 - в) переводит труднодоступные соединения азота в усвояемую форму (азотное питание);
 - г) синтезирует витамины группы В;

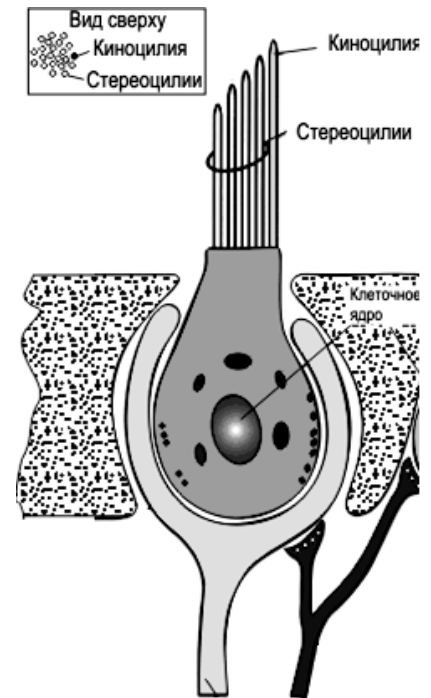
д) повышает устойчивость корней к потенциальным почвенным патогенам.

19. На рисунке изображена волосковая клетка вестибулярного аппарата человека.

В зависимости от направления тока жидкости в ней могут происходить различные процессы, связанные с изменением мембранного потенциала.

В частности, при токе жидкости:

- а) влево – мембрана деполяризуется;
- б) влево – заряд на мембране меняется незначительно;
- в) вправо – мембрана гиперполяризуется;
- г) вправо – мембрана поляризуется;
- д) вправо – волоски фиксируются в наклонном положении.



20. При отеке лимфоциты выходят из кровотока в межклеточное пространство.

Из перечисленных факторов этому способствуют:

- а) выброс цитокинов из макрофагов, уже проникших в ткань;
- б) появления молекул прилипания (адгезии) на поверхности эндотелиальных клеток;
- в) увеличение скорости кровотока;
- г) формирование в эндотелиальной клетке сквозной поры для лимфоцита;
- д) выброс биоаминов симпатическими нервами.

21. Развитию стрессорной реакции организма способствуют медиаторы:

- а) норадреналин;
- б) гамма-аминомасляная кислота;
- в) кортизол;
- г) серотонин;
- д) дофамин.

22. Потенциал действия клетки сердечной мышцы отличается от скелетной:

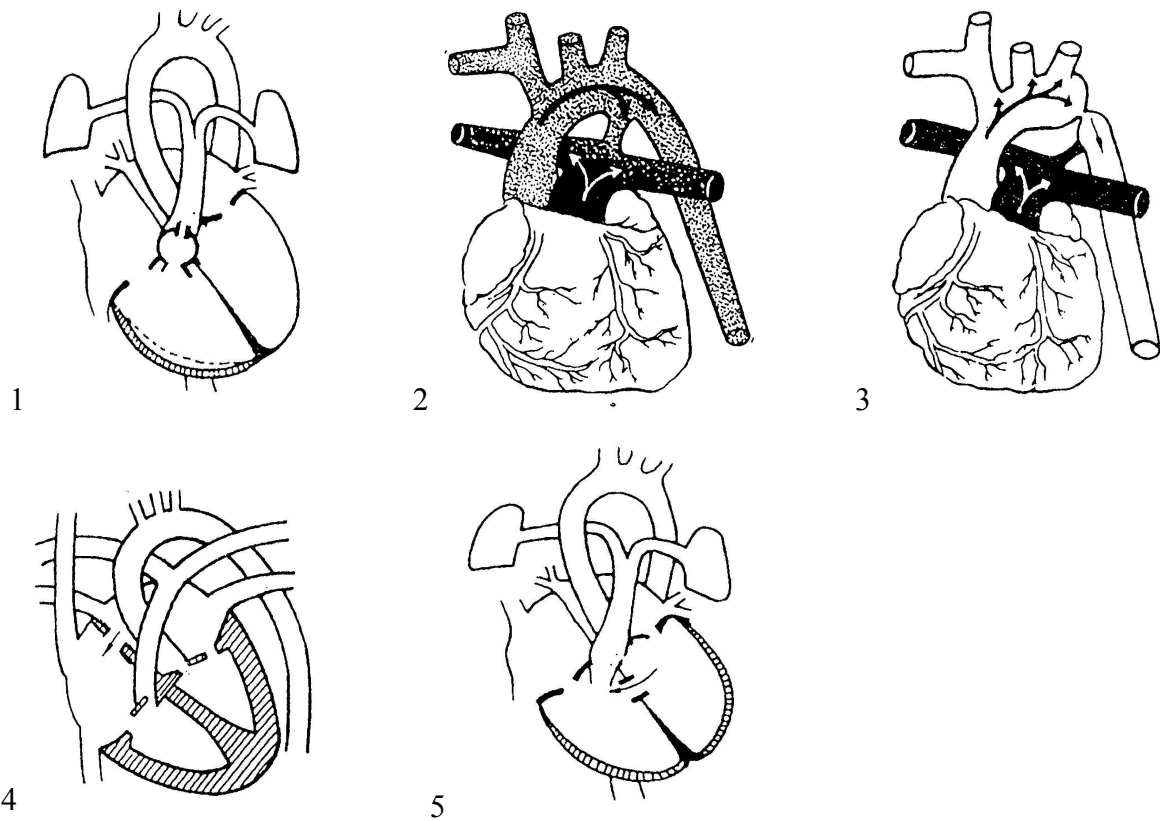
- а) наличием быстрого входящего тока натрия;
- б) наличием быстрого выходящего тока калия;
- в) наличием медленного входящего тока кальция;
- г) усилением работы натрий-кальциевого обменника;
- д) усилением работы натрий-калиевого насоса.

23. Из мембранных потенциалов способны суммироваться:

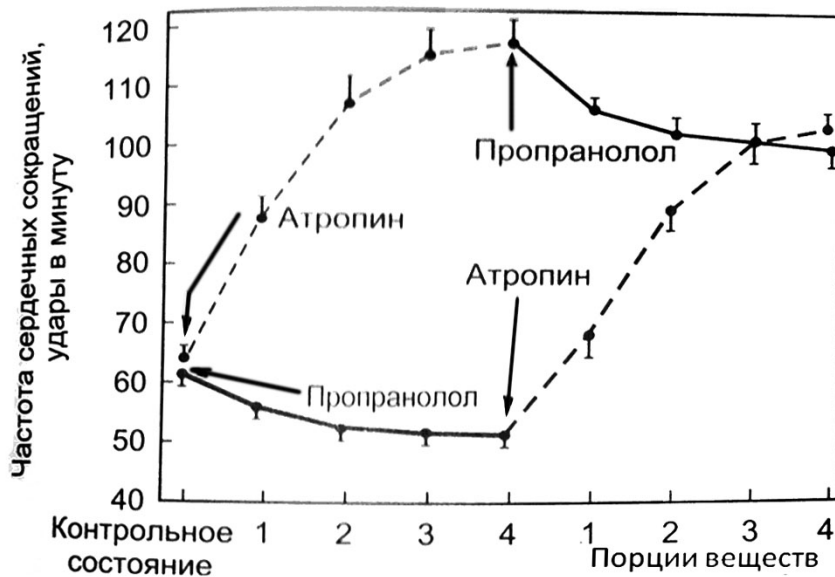
- а) потенциалы действия;
- б) рецепторные потенциалы;
- в) потенциалы концевой пластинки;
- г) постсинаптические потенциалы;
- д) миниатюрные потенциалы.

24. На рисунке схематически изображены различные пороки сердца человека (1 – 5). Выраженный цианоз (синюшность кожных покровов) характерен для больного с пороком/пороками:

- а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 5.



25. На графике ниже показано влияние введения в кровь блокаторов симпатической (пропранолол) и парасимпатической (атропин) нервной системы на частоту сердечных сокращений у двух испытуемых. Можно утверждать, что:

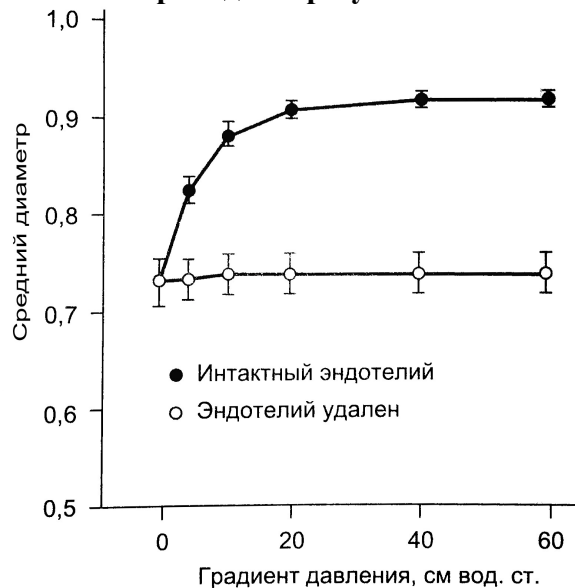


- а) симпатическая нервная система учащает работу сердца;
 б) в норме влияние симпатической системы преобладает над парасимпатической;
 в) величина эффекта атропина зависит от исходной частоты сокращений сердца;
 г) величина эффекта пропранолола зависит от исходной частоты сокращений сердца;
 д) без вегетативной регуляции сердце бьется чаще.
26. Билирубин - это продукт разрушения гема, который переносится в печень, где к нему присоединяются две молекулы глюкуроновой кислоты при помощи фермента UGT. Такой конъюгированный билирубин затем секретируется в

тонкий кишечник в составе желчи. Укажите, является ли каждое из утверждений верным или неверным:

- а) конъюгирование с глюкуроновой кислотой повышает растворимость билирубина в воде;
- б) опухоль, блокирующая желчный проток рядом с выходом в тонкий кишечник, приводит к снижению уровня конъюгированного билирубина в крови;
- в) точечная мутация, значительно снижающая активность UGT, приводит к снижению уровня неконъюгированного билирубина в крови;
- г) возросший уровень конъюгированного билирубина в крови указывает на заболевание малярией;
- д) у людей с удаленным желчным пузырем уровень неконъюгированного билирубина в крови повышен.

27. На схеме приведены результаты опыта на изолированном сосуде.



- а) при увеличении перепада давления в сосуде стенка расслабляется;
- б) эндотелий не играет значимой роли в расслаблении стенки сосуда;
- в) главную роль в расширении сосуда при увеличении в нем скорости кровотока играют факторы, выделяемые эндотелием;
- г) без эндотелия гладкая мышца не сокращается;
- д) после добавления силденафила (более известного как «виагра») к сосуду без эндотелия, просвет не изменится.

28. Какие утверждения о гемоглобинах животных верны:

- а) гемоглобины участвуют в транспорте углекислого газа;
- б) гемоглобины могут в норме присутствовать в межклеточном веществе;
- в) гемоглобины в норме содержат Fe^{3+} ;
- г) гемоглобины способны связывать угарный газ;
- д) сродство гемоглобина к кислороду зависит от pH.

29. Из перечисленных ниже суждений, касающихся проведения сердечно-легочной реанимации (СЛР) у взрослого человека, являются верными:

- а) показанием к проведению СЛР наряду с отсутствием сердечной деятельности, является не только отсутствие дыхания, но и неправильное дыхание (неритмичное, слишком частое, либо слишком редкое);
- б) СЛР выполняется в следующей последовательности: компрессия грудной клетки → освобождение дыхательных путей → искусственное дыхание;
- в) СЛР выполняется в следующей последовательности: освобождение дыхательных путей → искусственное дыхание → компрессия грудной клетки;
- г) частота компрессий грудной клетки не должна превышать нормальную частоту

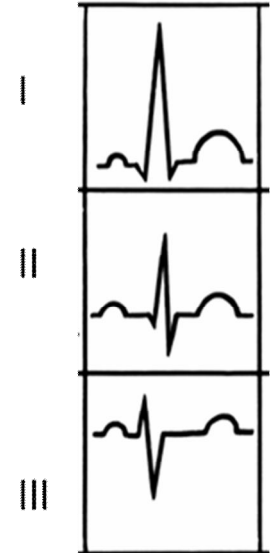
сердечных сокращений здорового человека;
 д) допустимо выполнение только компрессий грудной клетки (без освобождения дыхательных путей и искусственного дыхания).

30. Какие утверждения про Т-хелперы верны:

- а) участвуют и в клеточном, и в гуморальном иммунном ответе;
- б) распознают полисахаридные фрагменты, связанные с молекулами МНС II;
- в) являются мишенью ВИЧ;
- г) после активации выделяют цитокины;
- д) способны к переходу в состояние клеток иммунологической памяти.

31. На рисунке изображена электрокардиограмма в трех стандартных отведениях. Что можно из нее выяснить о здоровье пациента?

- а) видны признаки перенесенного инфаркта.
- б) электрическая ось сердца направлена вертикально.
- в) водитель ритма расположен в предсердно-желудочковом узле.
- г) вероятно, сердце расположено горизонтально;
- д) пациент, скорее всего, не имеет сердечных патологий.



32. Принято считать, что хлоропласты растений произошли путем эндосимбиоза от предшественников, подобных цианобактериям. Эту гипотезу подтверждают следующие положения:

- а) хлоропласты и цианобактерии имеют сходные фотосинтетические пигменты и тилакоидные мембраны;
- б) цианобактерии осуществляют кислородный фотосинтез;
- в) хлоропласты содержат собственную ДНК и рибосомы;
- г) жизнеспособные хлоропласты могут быть изолированы из клеток, но не могут быть культивированы *in vitro*;
- д) в хлоропластах успешно осуществляется экспрессия прокариотических генов.

33. ДНК бывает метилирована у:

- а) бактерий;
- б) грибов;
- в) растений;
- г) животных;
- д) бактериофагов.

34. Белки, входящие в дыхательную цепь, часто содержат:

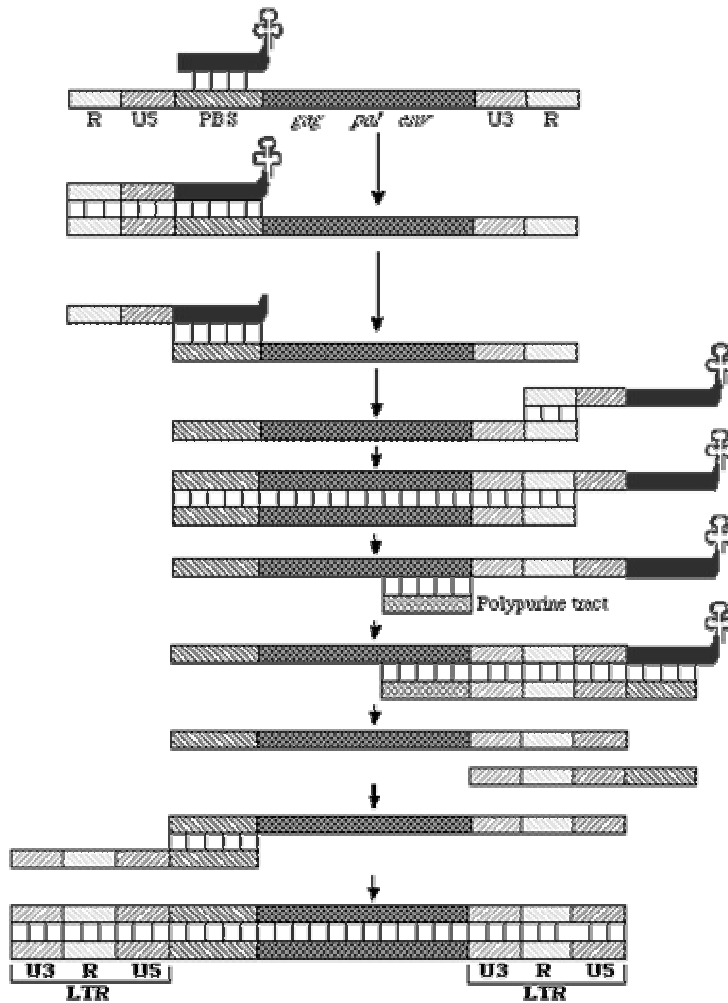
- а) гем;
- б) флавоноиды;
- в) железо-серные центры;
- г) гликозилированные аминокислоты;
- д) холестерол.

35. Методами генной инженерии можно создавать различные молекулярно-генетические конструкции. В последнее время часто используются так называемые шаттл-векторы (Shuttle vector) – плазмиды, способные реплицироваться и длительное время существовать в двух хозяевах (например, в дрожжах и *E. coli*). Какие последовательности должны присутствовать в шаттл-векторе:

- а) origin;
- б) CEN-локус (центромера);
- в) ARS (autonomous replicating sequence);
- г) теломеры;

д) ядрышковый организатор.

36. На рисунке изображена часть жизненного цикла ретровируса.



Для перехода вируса из формы одноцепочечной РНК в форму двуцепочечной ДНК необходима активность:

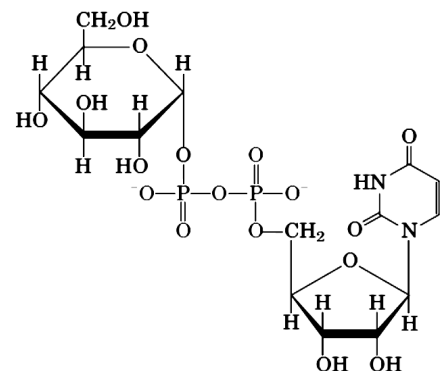
- а) РНК-зависимой-РНК-полимеразы;
- б) РНК-зависимой-ДНК-полимеразы;
- в) ДНК-зависимой-ДНК-полимеразы;
- г) ДНК-зависимой-РНК-полимеразы;
- д) рибонуклеазы.

37. Непосредственное образование АТФ в клетке могут обеспечить ферменты:

- а) гексокиназа;
- б) пируваткиназа;
- в) нуклеозиддифосфаткиназа;
- г) креатинкиназа;
- д) глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназа (ГАФД).

38. Изображенная на рисунке молекула:

- а) образуется при распаде гликогена;
- б) используется при синтезе крахмала высшими растениями;
- в) используется при синтезе целлюлозы высшими растениями;
- г) используется при синтезе сахарозы;
- д) используется при синтезе глюкозы из галактозы.

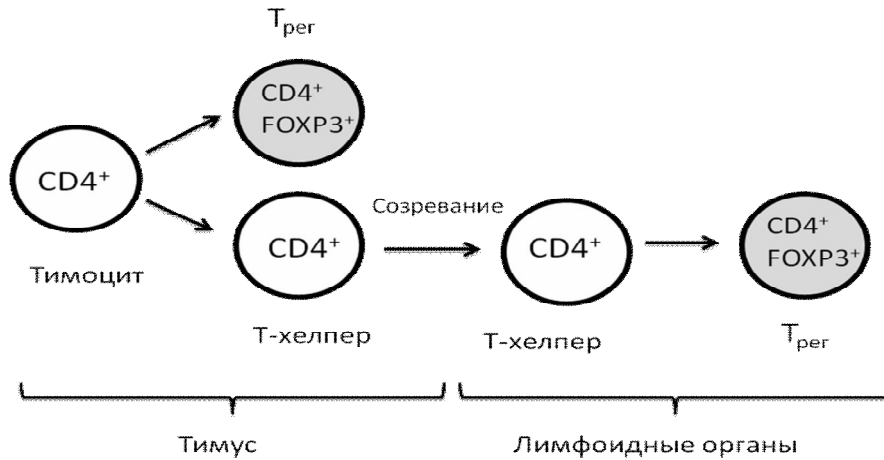


39. **Некоторые вещества должны транспортироваться (активно или пассивно) от места их синтеза к месту их временной или окончательной локализации в клетке. Из указанных веществ, могут транспортироваться из цитоплазмы в ядро:**
- рибосомные РНК;
 - рибосомные белки;
 - циклин В;
 - субъединицы цитохромоксидазы;
 - АТФ.
40. **Известно, что белки могут синтезироваться в цитоплазме эукариотической клетки либо на свободных рибосомах, либо на рибосомах, связанных с мембранами шероховатого эндоплазматического ретикулума. Из указанных белков, на свободных рибосомах синтезируются:**
- Na,K-АТФаза;
 - трипсиноген;
 - лактатдегидрогеназа;
 - кислая фосфатаза;
 - субъединицы F-АТФазы.
41. **Какое из следующих утверждений о процессе трансляции у эукариот верно:**
- сборка рибосомы осуществляется после связывания мРНК;
 - малая субъединица рибосомы связывает мРНК до тРНК^{Met};
 - поли-(А)-хвост участвует в определении времени жизни мРНК;
 - для терминации трансляции необходимо связывание специфического фактора, распознающего стоп-кодон;
 - возможна трансляция с некэпированной мРНК.
42. **У мха *Physcomitrella patens* в ядерном геноме обнаружена мутация, затрагивающая один из ферментов биосинтеза хлорофилла. Мутантные растения становятся светло-зелеными (хлоротичными). Женское зеленое растение скрестили с мужским хлоротичным. Из полученной после оплодотворения коробочки посеяли споры. Возможные варианты по расщеплению среди растений, выросших из этих спор:**
- 75 зеленых : 25 хлоротичных;
 - 50 зеленых : 50 хлоротичных;
 - 75 хлоротичных : 25 зеленых;
 - все хлоротичные;
 - все зеленые.
43. **Из перечисленных видов генетических патологий, встречающихся у человека, к трисомиям относятся синдромы:**
- Шершевского-Тернера;
 - Дауна;
 - Патау;
 - Эдвардса;
 - кошачьего крика.
44. **Волнистые попугайчики имеют окраску, зависящую от светлых пигментов липохромов (придают перьям желтую окраску) и темных пигментов меланинов (придают синюю окраску, с учетом структуры перьев). Когда у попугайчика есть и липохромы, и меланины, он имеет зеленую окраску, если нет ни липохромов, ни меланинов – белую. Ваш друг разводит дома стайку попугайчиков всех возможных окрасок, и передал Вам желтую самку и синего самца, чтобы Вы получили зеленое потомство. В зависимости от генотипов особей этой пары, зеленым может оказаться:**
- 100% потомства;

- б) 75% потомства;
в) 50% потомства;
г) 25% потомства.
д) 0% потомства.
- 45. Оперонная организация генов у прокариот позволяет им:**
а) увеличить размер генома;
б) передавать гены, отвечающие за один и тот же процесс, совместно в ходе горизонтального переноса;
в) уменьшить количество интронов в генах;
г) уменьшить уязвимость генома для бактериофагов;
д) слаженно регулировать экспрессию генов, отвечающих за один и тот же процесс.
- 46. От скрещивания двух дрозофил с черным телом было получено поколение F_1 с серым телом (фенотип дикого типа), а в поколении F_2 оказалось 88 самцов и 85 самок с серым телом, а также 73 самца и 69 самок с черным телом. Из этих данных следует, что верны утверждения:**
а) дрозофилы-родители были гомозиготны по рецессивным мутациям;
б) один из генов, отвечающих за черный цвет тела, сцеплен с полом;
в) отвечающие за черный цвет тела гены находятся на аутосомах;
г) отвечающие за черный цвет тела гены сцеплены;
д) черный цвет тела зависит как минимум от трех генов.
- 47. В идеальной популяции у одного из генов присутствуют четыре аллеля, A_1 , A_2 , A_3 и A_4 , частоты которых составляют соответственно 10%, 15%, 25% и 50%. В эту популяцию мигрирует большая группа гетерозигот A_1A_2 , размером 25% от исходной популяции. Для этой популяции после наступления равновесия Харди-Вайнберга будут верны утверждения:**
а) частота гомозигот A_1A_1 будет 10%;
б) частота гетерозигот A_1A_2 будет 3,9%;
в) частота гомозигот A_3A_3 будет 4%;
г) частота гетерозигот A_1A_4 будет 14,4%;
д) гетерозиготность популяции по гену А будет 56%.
- 48. Однородительская дисомия – ситуация, когда от одного из родителей в геном потомка попадают две какие-то определенные гомологичные хромосомы, а от другого – ни одной. При однородительской дисомии:**
а) обе родительские гаметы могут быть несбалансированны;
б) кариотип потомка сбалансирован и содержит 46 хромосом;
в) кариотип потомка несбалансирован;
г) в результате может развиваться синдром Шерешевского-Тернера;
д) в результате может развиваться синдром Ангельмана.
- 49. Рассмотрите приведенную на рисунке фотографию диплотены мейоза кузнечика *Metaleptea brevicornis*. Буква X обозначает X-хромосому, буква В обозначает В-хромосому, присутствие которой в кариотипе индивидуально и необязательно. Верно утверждать, что:**
- а) на рисунке изображен кариотип ооцита самки *Metaleptea brevicornis*;
б) у *Metaleptea brevicornis* самцы имеют половые хромосомы Х0, а самки - ХХ;
в) у *Metaleptea brevicornis* самцы имеют половые хромосомы ХВ, а самки - ХХ;
г) В-хромосомы более конденсированы, чем аутосомы;
д) В-хромосомы менее конденсированы, чем аутосомы.



50. Т-регуляторные лимфоциты (T_{reg}) в организме млекопитающих выполняют функцию подавления иммунных реакций и образуются из тимоцитов и Т-хелперов при активации транскрипционного фактора FOXP3 согласно следующей схеме –

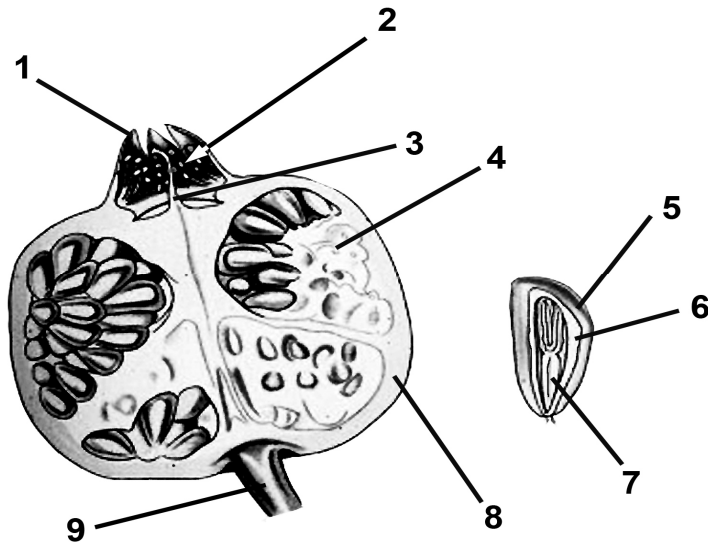


При нарушении функции гена FOXP3 наблюдается:

- а) развитие аутоиммунных заболеваний;
- б) недостаточная пролиферация лимфоцитов при воспалении;
- в) избыточная пролиферация лимфоцитов при воспалении;
- г) прерывание беременности из-за конфликта с антигенами плода;
- д) повышенная чувствительность к вирусным заболеваниям.

Часть 3. Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 72. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. [маx. 5 баллов] I) Сопоставьте, каким структурам цветка (А–Н) соответствуют части плода и семени, обозначенные цифрами на рисунке (1–9):



Структуры цветка:

- А) лепестки;
- Б) наружный интегумент;
- В) столбик;
- Г) рыльце;
- Д) оплодотворенная яйцеклетка;
- Е) оплодотворенная центральная клетка;
- Ж) тычинки;
- З) цветоножка;
- И) цветоложе;
- К) внутренний интегумент;
- Л) плаценты;
- М) чашелистики;
- Н) стенка завязи.

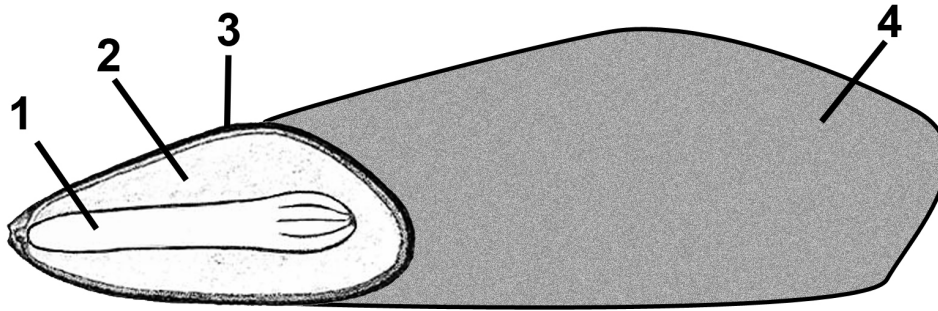
II) К какому типу относится гинецей, из которого он развивается?

Ответ укажите в матрице под №10.

- О) апокарпный;
- П) мономерный;
- Р) ценокарпный;
- С) лизикарпный.

Обозначение/№10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Индекс										

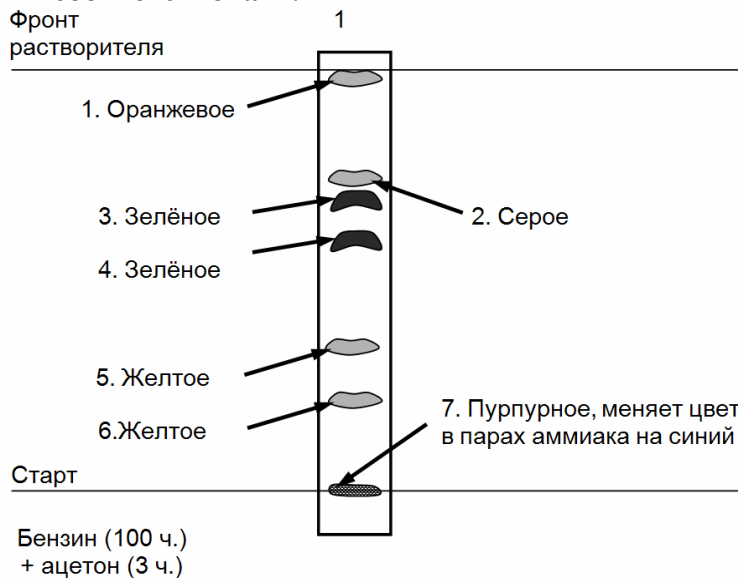
2. [маx. 2 балла] На рисунке представлена схема строения семени некоторого растения. Укажите плоидность и происхождение тканей (А–З), обозначенных на рисунке цифрами (1–4).



- А) 1n (от материнского растения);
- Б) 2n (от материнского растения);
- В) 2 (1n от материнского + 1n от отцовского растения);
- Г) 2 n (от отцовского растения);
- Д) 3n (2n от материнского + 1n от отцовского растения);
- Е) 3n (1n от материнского + 2n от отцовского растения)
- Ж) 4n (2n от материнского растения + 2n от отцовского растения);
- З) 1n (от отцовского растения).

Обозначения	1	2	3	4
Плоидность (происхождение) тканей				

3. [маx. 3,5 балла] Александр Михайлович в своем саду обнаружил необычное растение, у которого листья были коричневыми. Он получил ацетоновый экстракт пигментов листа, нанес его на хроматографическую бумагу и поместил в камеру со смесью бензина (100 мл) с ацетоном (3 мл). Через некоторое время он увидел следующее распределение пятен (см. рисунок). Соотнесите пятна (1–7) с пигментами (А–З), которым они могут соответствовать.



Пигменты:

- А) ксантофилл;
- Б) антоциан;
- В) хлорофилл *b*;
- Г) бетацианин;
- Д) хлорофилл *a*;
- Е) фикобилин;
- Ж) каротин;
- З) пигмент не указан в списке.

Пятна	1	2	3	4	5	6	7
Пигменты							

4. [маx. 5 баллов] Петя готовился к олимпиаде по биологии несколько дней, штудировал разные учебники и в результате понял, что в его голове окончательно все перемешалось и перепуталось. Помогите Пете соотнести общепотребительные (тривиальные) названия растений (1–5) с их ботаническими названиями (I–V) и названием их плодов из перечня структур (А–Е).

Тривиальное название:	Растение:	Структура:
1) «аллигаторова груша»	I) картофель	А) многосемянная ягода
2) «земляная груша»	II) авокадо	Б) семянка
3) «китайское яблоко»	III) апельсин	В) гесперидий
4) «чертово яблоко»	IV) топинамбур	Г) корнеплод
5) «золотое яблоко»	V) томат	Д) клубень
		Е) односемянная ягода

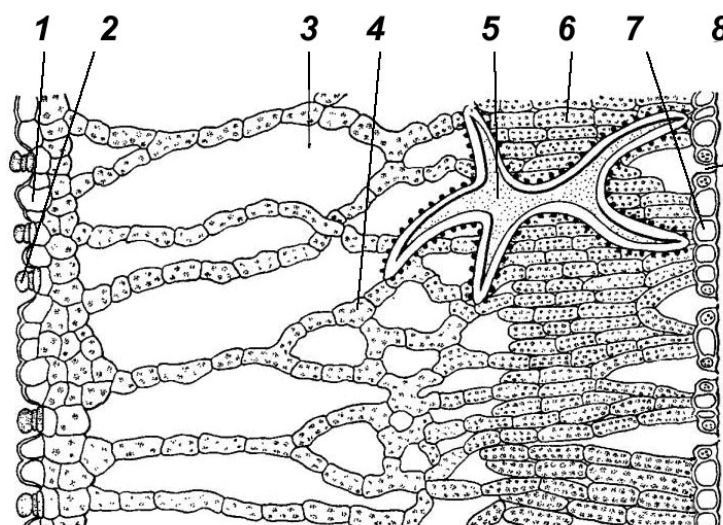
Тривиальное название	1	2	3	4	5
Растение					
Плод					

5. [маx. 2,5 балла] Укажите в матрице ответов знаком «X» наличие или отсутствие признаков (1 – 5) у водорослей, относящихся к систематическим группам (А–Б).

Признаки:	Систематическая группа:
1) Содержат хлорофиллы <i>a</i> и <i>b</i> .	А) Зеленые водоросли
2) Крестообразное расположение микротрубочковых корешков.	Б) Харовые водоросли
3) Асимметричное расположение микротрубочковых корешков.	
4) Обитают в морских водах.	
5) Обитают в пресных водах.	

Признаки	1	2	3	4	5
А) Зеленые водоросли					
Б) Харовые водоросли					

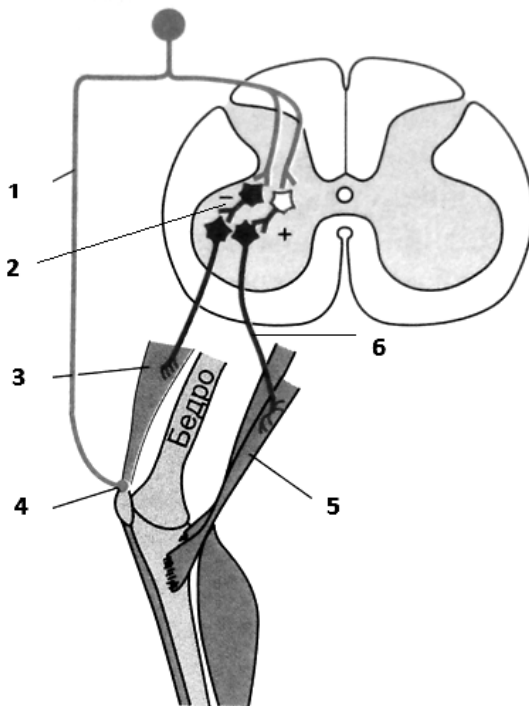
6. [маx. 4 балла] На рисунке представлен поперечный срез плавающего листа кубышки. Соотнесите обозначения рисунка (1–8) с названиями элементов строения (А–З):



- Элементы строения:**
- А) верхняя эпидерма
 - Б) воздушная полость
 - В) клетка губчатого мезофилла
 - Г) железка
 - Д) нижняя эпидерма
 - Е) склереида
 - Ж) клетка столбчатого мезофилла
 - З) устьице

Обозначения	1	2	3	4	5	6	7	8
Элемент строения								

7. [маx. 3 балла] На рисунке представлена схема известного рефлекса. Соотнесите обозначения рисунка (1–6) с их возможными подписями (А–Ж) **Внимание: некоторым подписям нет цифрового соответствия!**

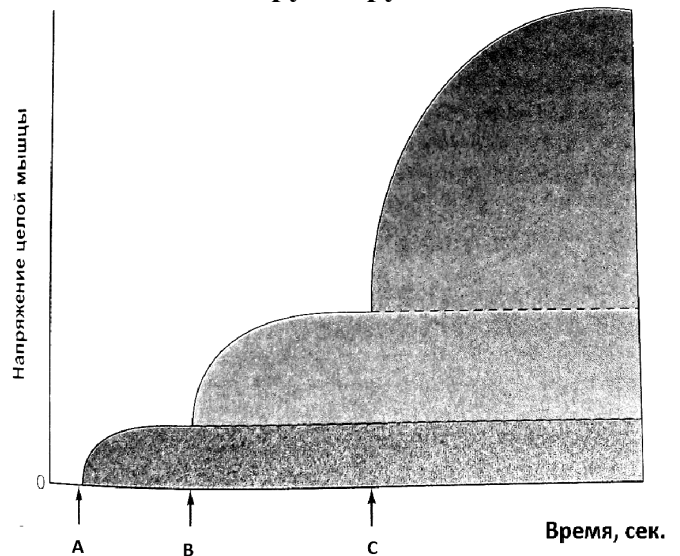
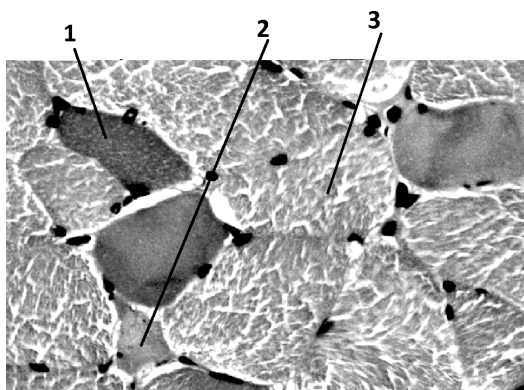


Обозначения:

- А) афферентный нейрон
- Б) альфа-мотонейрон
- В) гамма-мотонейрон
- Г) сухожильный комплекс Гольджи
- Д) мышечное веретено
- Е) прямая мышца бедра
- Ж) полусухожильная мышца
- З) тормозной интернейрон

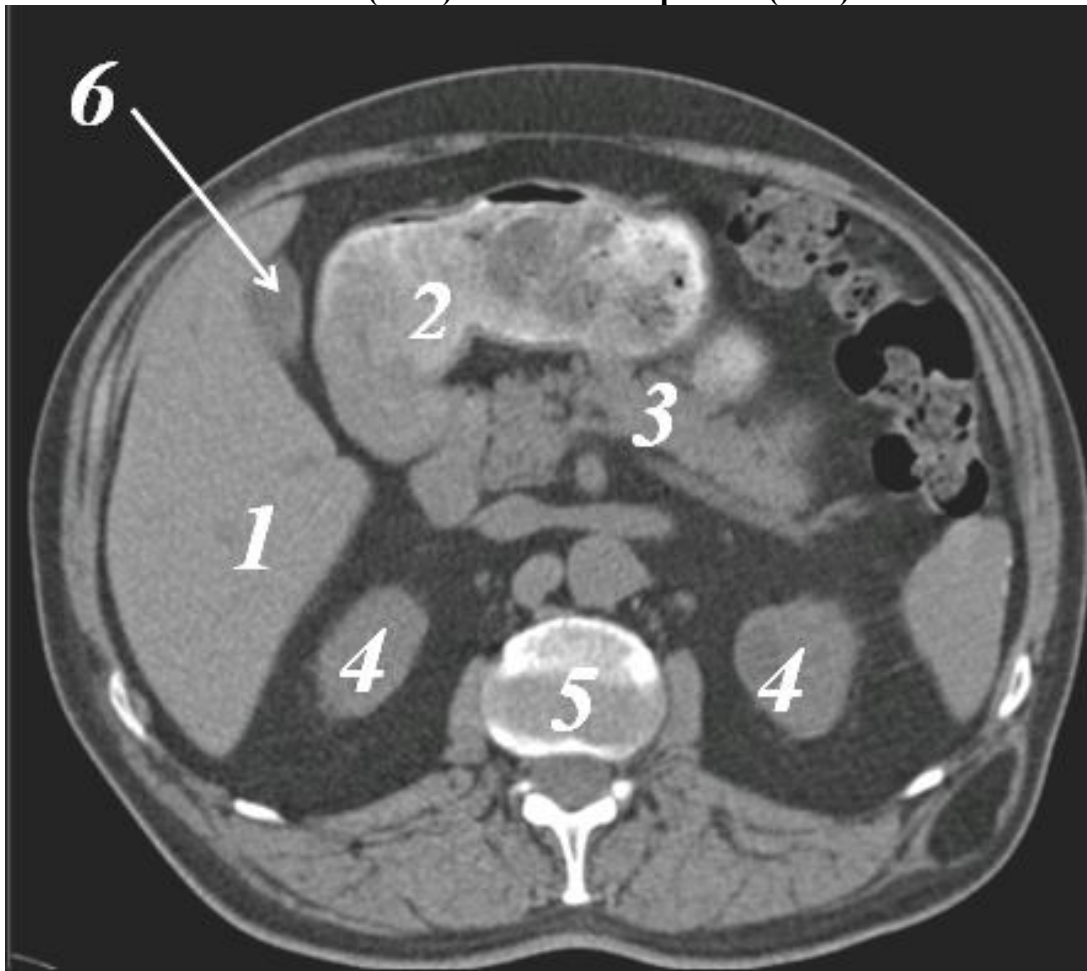
Обозначение	1	2	3	4	5	6
Подпись						

8. [маx. 3 балла] На микрофотографии изображен срез скелетной мышцы. Цифрами отмечены двигательные единицы (1-3) разных типов: I) медленные оксидативные, II) быстрые оксидативные и III) быстрые гликолитические. На графике буквами показано их последовательное вовлечение в процесс сокращения. Соотнесите все условные обозначения друг с другом:



Двигательные единицы	1	2	3
Типы двигательных единиц			
Графики			

9. [маx. 3 балла] Компьютерная томография (КТ) является одним из методов рентгеновского исследования. Получение любого рентгеновского изображения основано на различной плотности органов и тканей, через которые проходят рентгеновские лучи. При обычной рентгенографии снимок является отражением исследуемого органа или его части. При этом мелкие патологические образования могут быть плохо видны или вовсе не визуализироваться вследствие суперпозиции тканей (наложения одного слоя на другой). Для устранения этих помех в практику была введена компьютерная томография, за которую ее создатели А. Кормак и Г.Хаунсфилд удостоены Нобелевской премии. Метод дает возможность получения изолированного изображения поперечного слоя (поперечных срезов) тканей. Это достигается с помощью вращения рентгеновской трубки с узким пучком рентгеновских лучей вокруг пациента, а затем реконструкции изображения с помощью специальных компьютерных программ. Изображение в поперечной плоскости, недоступное в обычной рентгенодиагностике, часто является оптимальным для диагностики, так как дает четкое представление о соотношении органов. Ниже Вам предлагается изображение, полученное методом компьютерной томографии. Соотнесите обозначения (1 – 6) с названием органов (А–В):



Органы:

А) сердце

Б) почка

В) желчный пузырь

Г) мочевого пузырь

Д) толстая кишка

Е) желудок

Ж) печень

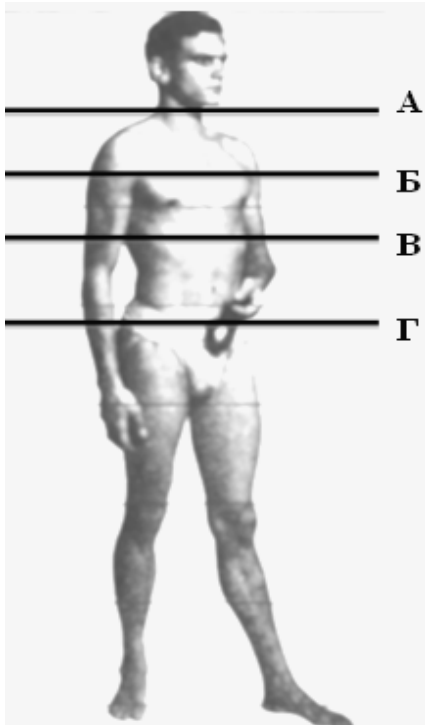
З) поджелудочная железа

И) тело позвонка

К) аорта

Обозначение	1	2	3	4	5	6
Орган						

10. [мах. 1 балл] Исходя из данных предыдущего задания, укажите уровень прохождения «поперечного среза» через тело человека (А - Г). Верный вариант ответа отметьте знаком «X».

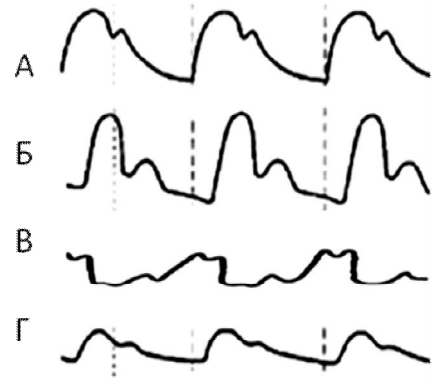


Вариант	А	Б	В	Г
Ответ				

11. [мах. 2 балла] На рисунке представлены кривые, отражающие пульсовое давление крови в разных сосудах. Соотнесите название сосуда (1–4) с кривой давления (А–Г).

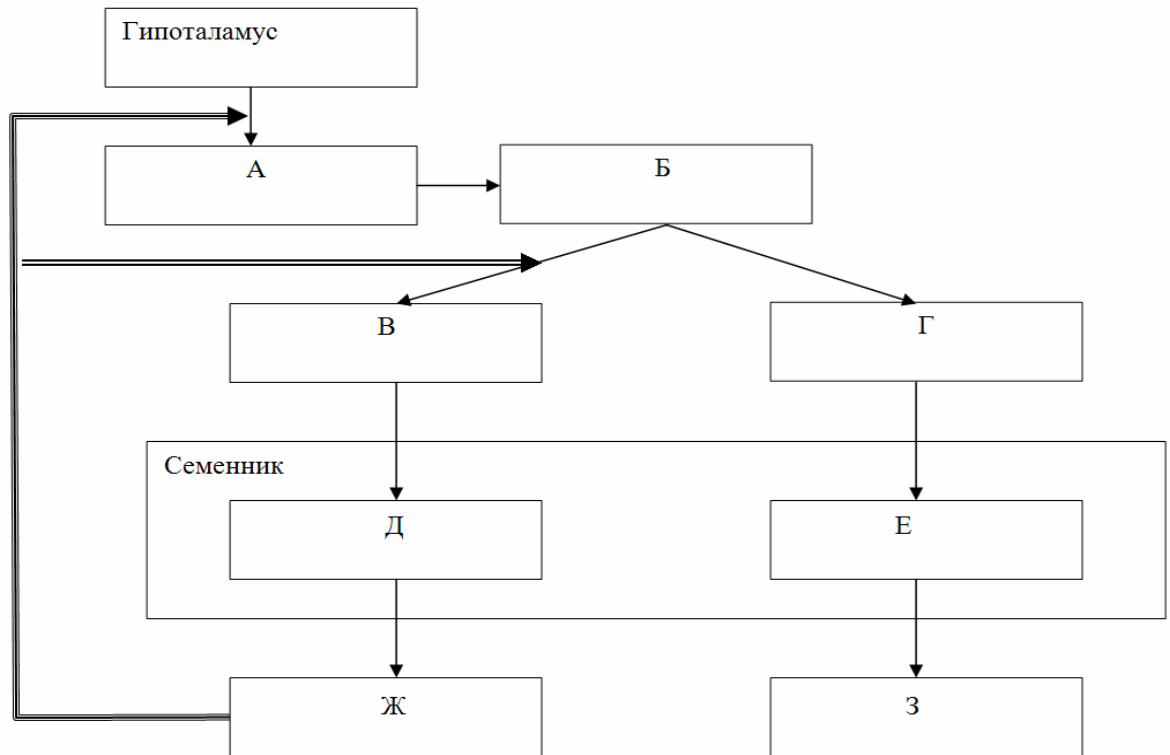
Сосуды:

- 1) аорта
- 2) бедренная артерия
- 3) лучевая артерия (запястье)
- 4) яремная вена



Сосуд	1	2	3	4
Кривая давления				

12. [мах. 4 балла] На рисунке представлена схема взаимодействия между гипоталамусом, передней долей гипофиза и мужскими половыми железами. Толстая стрелка обозначает ингибирование. Соотнесите названия структурных компонентов схемы (1–8) с их условными обозначениями на рисунке (А–З).



Структурные компоненты схемы:

- 1) клетки Сертоли;
- 2) тестостерон;
- 3) FSH – фолликулостимулирующий гормон;
- 4) клетки Лейдига (интерстициальные клетки);
- 5) ингибин;
- 6) LH – лютеинизирующий гормон;
- 7) гонадолиберин;
- 8) аденогипофиз.

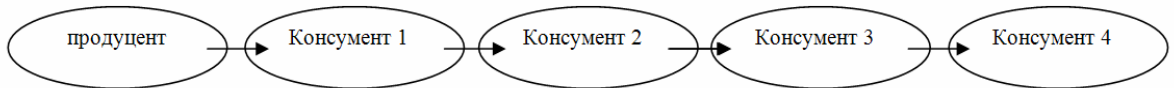
Структурные компоненты	1	2	3	4	5	6	7	8
Условные обозначения								

13. [маx. 6 баллов] Известно, что в случае взаимоотношения «хищник-жертва», популяция «хищника» оказывает влияние на численность популяции «жертвы», которая, в свою очередь оказывает влияние на численность популяции «хищника». В первом случае осуществляется нисходящий контроль, а во втором – восходящий (они так названы по направлению потока энергии в биосфере). В стабильном сообществе восходящий и нисходящий контроль уравновешивают друг друга, и численности популяций «хищника» и «жертвы» остаются постоянными. Но в реальных сообществах часто наблюдаются отклонения от равновесия, когда одна из форм контроля начинает превалировать над другой.

И) Отметьте знаком «X», какая их форм контроля будет превалировать в данных ситуациях:

Код ответа	Ситуация	Восходящий контроль (А)	Нисходящий контроль (Б)
1	В системе «хищник-жертва» резко уменьшилась численность жертвы		
2	В системе «хищник-жертва» резко увеличилась популяция хищника		
3	Пустыня в период засухи		
4	Пустыня в период дождей		

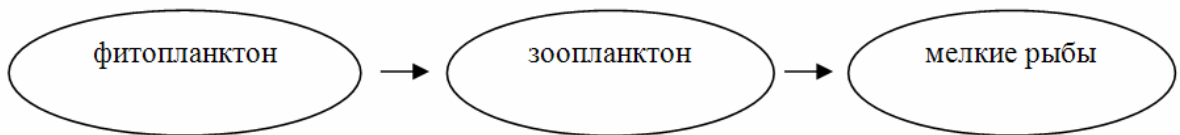
II) На рисунке ниже представлена пищевая цепь:



В результате неконтролируемого отлова была резко снижена численность консумента 3. Как это повлияет в ближайшее время на численность остальных звеньев пищевой цепи. Отметьте верный ответ знаком «X».

Код ответа	Звено пищевой цепи	Численность понизится (А)	Численность повысится (Б)
5	Продуцент		
6	Консумент 1		
7	Консумент 2		
8	Консумент 4		

III) В одно небольшое озеро в течение трех лет сливали отходы рыбообработывающего завода, а затем на заводе установили систему утилизации отходов. Их выброс резко сократился, но последствия загрязнения сохранились – наблюдалось бурное развитие фитопланктона, понижавшее качество воды озера. Пищевая цепь озера представлена ниже:



Какие из следующих методов можно применить для снижения численности фитопланктона, а какие нельзя? Правильные ответы отметьте знаком «X».

Код ответа	Метод	Можно (А)	Нельзя (Б)
9	Усиленный отлов мелких рыб, питающихся зоопланктоном		
10	Разведение мелких рыб, питающихся зоопланктоном		
11	Введение химических ядов, тормозящих рост зоопланктона		
12	Интродукция хищных рыб, которые будут питаться мелкими рыбами		

Код ответа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
А												
Б												

14. [маx. 1,5 балла] Соотнесите молекулярный мотор (1 – 3) с компонентом цитоскелета, по которому он перемещается (А – В):

Молекулярный мотор:

- 1) миозин;
- 2) кинезин;
- 3) динеин.

Компонент цитоскелета:

- А) микротрубочки;
- Б) микрофиламенты;
- В) промежуточные филаменты.

Молекулярный мотор	1	2	3
Компонент цитоскелета			

15. [маx. 2,5 балла] Соотнесите признаки (1–5) с названием структур, для которых они характерны (А–В):

Признаки:

- 1) отсутствует у цветковых растений;
- 2) связывается с кинетохором;
- 3) входит в состав жгутикового аппарата эукариот;
- 4) в клетке человека, в профазе митоза, их содержится 46 штук;
- 5) необходима для митоза томата, но отсутствует в митозе у диатомовых водорослей.

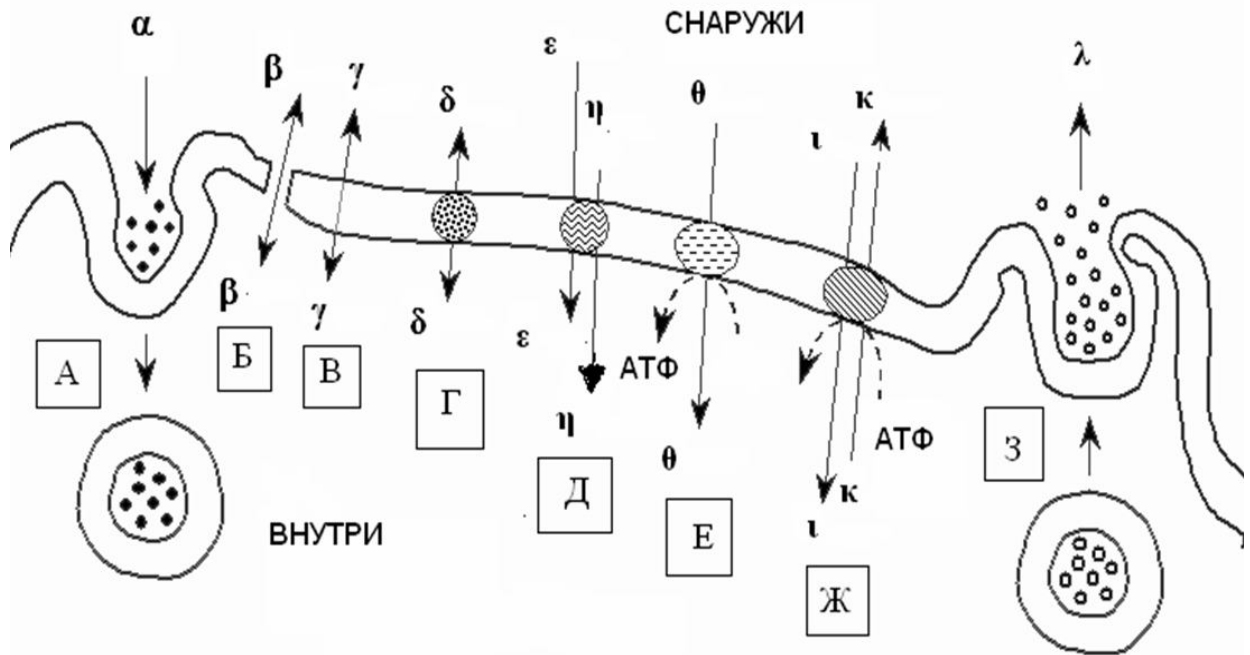
Структуры:

- А) centrosoma;
- Б) centromera;
- В) centrioles.

Признаки	1	2	3	4	5
Структуры					

[маx. 4 бала] На рисунке показаны основные пути переноса различных веществ через биологические мембраны. Греческими буквами обозначены транспортируемые вещества, а русскими буквами обозначены системы и виды транспорта.

Соотнесите буквенные обозначения рисунка (А–З), с транспортными системами/процессами (1–8), которые они представляют:



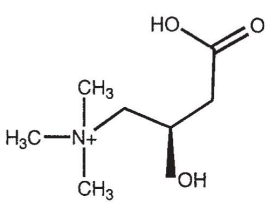
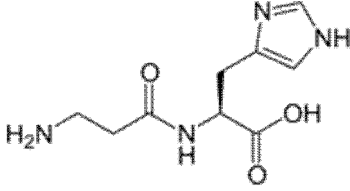
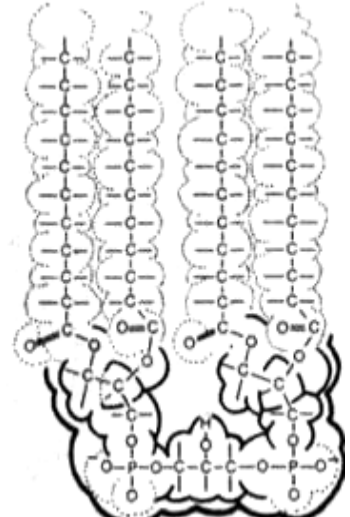
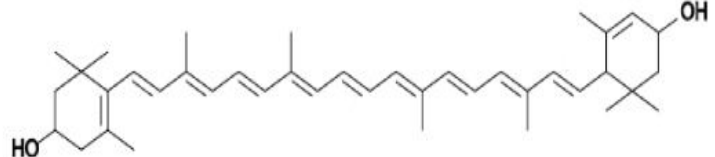
Системы/процессы:

- 1) первично-активный транспорт;
- 2) вторично активный транспорт;
- 3) эндоцитоз;
- 4) экзоцитоз;

- 5) простая диффузия;
- 6) облегченная диффузия;
- 7) диффузия через (управляемую/неуправляемую) пору;
- 8) сопряженный с переносом веществ через мембрану синтез макроэргических соединений.

Системы/процессы	1	2	3	4	5	6	7	8
Условные обозначения								

17. [маx. 2 балла] Соотнесите формулу вещества (1–4) с его названием (А–Г):

<p>1.</p> 	<p>2.</p> 
<p>3.</p> 	<p>4.</p> 

Названия веществ:

- А) карнитин; Б) карнозин; В) каротин; Г) кардиолипин.

Формула вещества	1	2	3	4
Название вещества				

18. [маx. 4 балла] Соотнесите аминокислотную последовательность участка полипептидной цепи с типом третичной структуры, которая будет наблюдаться на этом участке:

Аминокислотная последовательность:

- 1) Про-Гли-Про-Про-Гли-Про-Про-Гли-Про-Про-Гли-Про-Про-Гли-Про-Про-Гли-Про-Про-Гли-Про;
- 2) Лиз-Арг-Тре-Тре-Тир-Фен-Ала-Ала-Вал-Гли-Лей-Вал-Ала-Лей-Лей-Лей-Ала-Вал-Ала-Вал-Фен-Лей-Вал-Вал-Фен-Глу-Тре-Тир-Глу-Цис
- 3) Асп-Сер-Гли-Гли-Гли-Гли-Гли-Сер-Лиз-Ала-Гли-Гли-Про-Гли-Гли-Гли-Гли-Гли-Про-Ала-Вал-Ала-Вал-Гли-Гли-Гли-Асп-Ала-Гли-Ала
- 4) Асп-Ала-Вал-Лиз-Сер-Сер-Тре-Фен-Вал-Вал-Гли-Ала-Сер-Цис-Тре-Асп-Арг-Тир-Вал-Фен-Гис-Ала-Тре-Цис-Гис-Вал-Ала-Про-Сер-Тре

Тип структуры:

- А) участок глобулярной структуры;
- Б) участок фибриллярной структуры;
- В) трансмембранный участок;
- Г) участок, склонный к образованию амилоидной структуры.

Последовательность	1	2	3	4
Тип структуры				

19. [маx. 3 балла] Найдите в приведенной ниже последовательности из 40 пар нуклеотидов все сайты узнавания для рестриктаз BamHI, EcoRI, HindIII (приведены ниже), и отметьте в матрице знаком «X» их число:

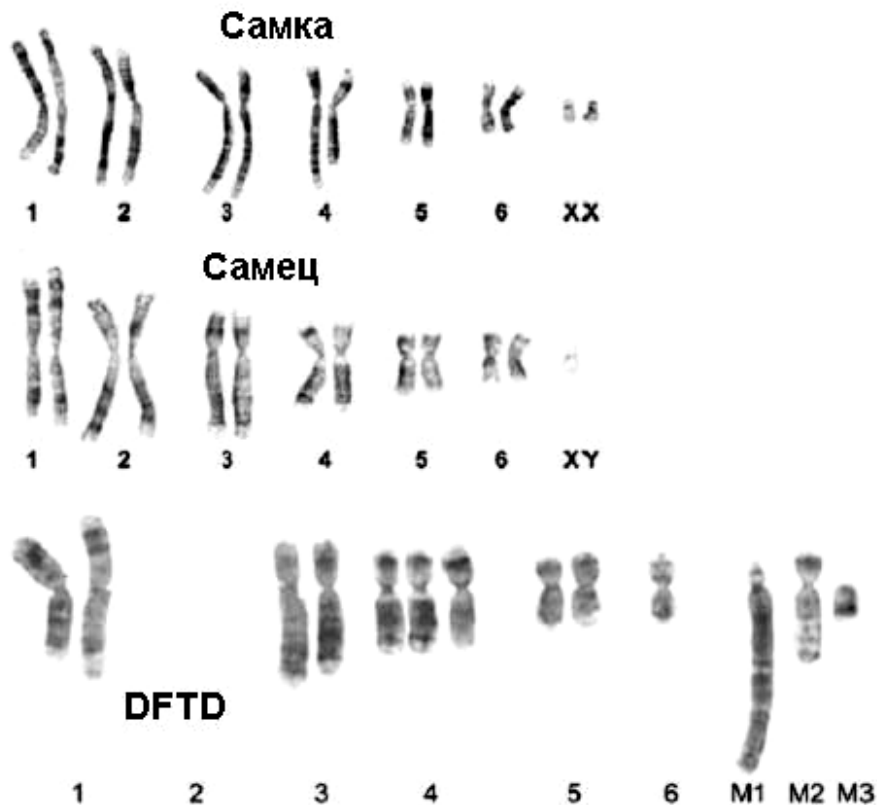


Последовательность для поиска сайтов узнавания:



Рестриктаза	Число сайтов узнавания				
	0	1	2	3	4
А) BamHI					
Б) EcoRI					
В) HindIII					

20. [маx. 3 балла] Тасманские дьяволы *Sarcophilus harrisii* в настоящее время подвержены пандемии опухолевого заболевания DFTD (*Devil Facial Tumor Disease*), исходно поражающего в основном покровные ткани морды и ротовой полости. Опухоль DFTD способна к метастазированию и практически всегда приводит к смерти зараженного животного. По своему происхождению эта опухоль представляет собой претерпевшие злокачественную трансформацию Шванновские клетки. Для исследования кариотипа DFTD у пяти больных самцов и пяти больных самок были отобраны биоптаты нормальной и опухолевой ткани. К удивлению, оказалось, что кариотип опухоли во всех десяти случаях был одинаковым и отличался как от нормального кариотипа самца, так и от нормального кариотипа самки (см. рисунок ниже).

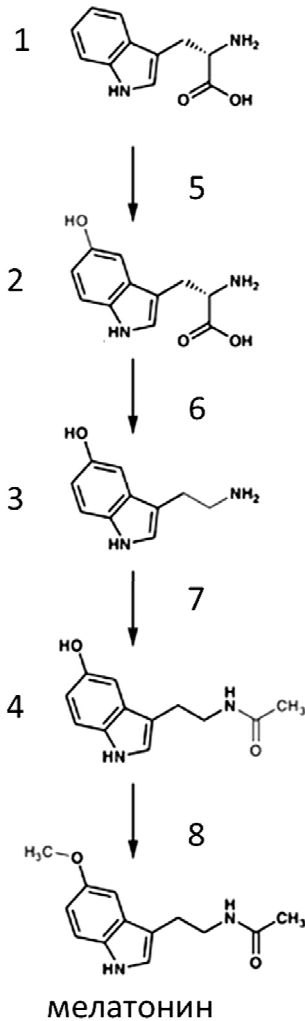


Отметьте знаком «X» верные и неверные утверждения (1–6), характеризующие тасманского дьявола и/или его опухоль DFTD, и заполните таблицу:

- 1) Одинаковый генотип опухолей DFTD объясняется тем, что к ее возникновению в каждом случае ведут одни и те же хромосомные перестройки.
- 2) Одинаковый генотип опухолей DFTD связан с тем, что опухоли передаются от одного тасманского дьявола к другому, например, при укусах.
- 3) У тасманских дьяволов самцы гетерогаметны, а самки гомогаметны.
- 4) В кариотипе тасманского дьявола 14 хромосом, а в кариотипе DFTD – 13 хромосом.
- 5) В кариотипе DFTD присутствуют три половые хромосомы.
- 6) Генотип DFTD несбалансирован по числу аллелей части генов по сравнению с нормальными диплоидными клетками.

Утверждение	1	2	3	4	5	6
Верное						
Неверное						

21. [маx. 4 балла] Аминокислота триптофан является предшественником многих биологически активных аминов (серотонин, мелатонин, ниацин и прочие). На рисунке представлен путь синтеза мелатонина. Изучив рисунок, соотнесите обозначения рисунка (1–8) с названиями интермедиатов синтеза мелатонина и названиями ферментов, катализирующих реакции синтеза (А–З).



Название веществ:

А) 5-гидроксииндол-О-метилтрансфераза;

Б) декарбоксилаза ароматических аминокислот;

В) N-ацетил трансфераза;

Г) триптофан гидроксилаза;

Д) 5-гидрокситриптамин;

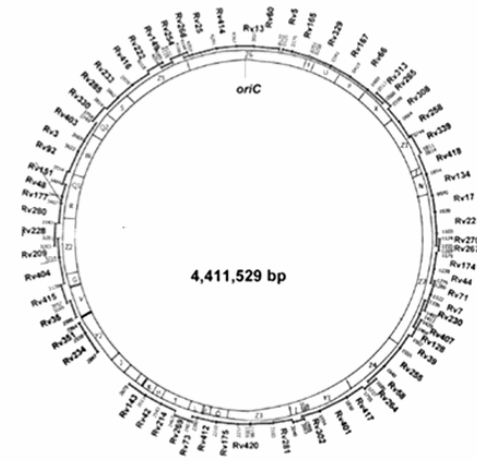
Е) 5-гидрокситриптофан;

Ж) N-ацетил-5-гидрокситриптамин;

З) триптофан.

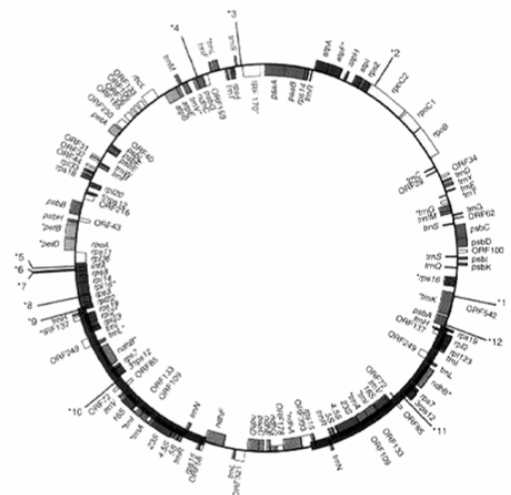
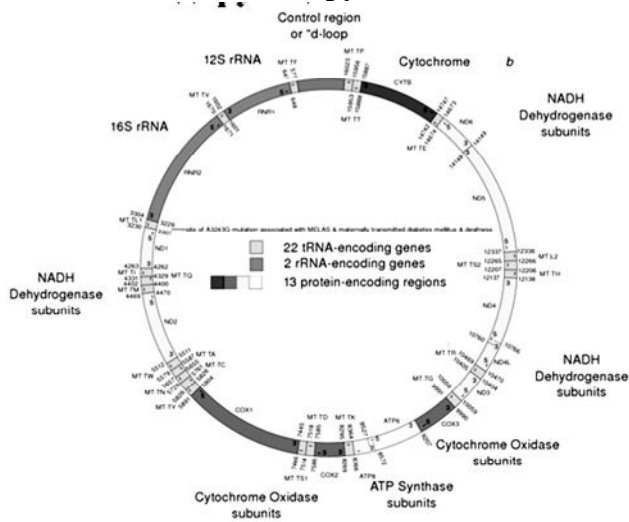
Обозначение	1	2	3	4	5	6	7	8
Название в-ва								

22. [маж. 4 балла] Соотнесите изображенные на рисунках 1 – 4 кольцевые геномы с объектами (организмами или органеллами), обладающими ими:
 1) 580 тысяч пар оснований, 484 гена 2) 4,41 млн. пар оснований, 4052 гена



- 3) 16,6 тысяч пар оснований, 37 генов
из них 13 кодирующих белок

- 4) 134,5 тысяч пар оснований, 4 гена
рРНК, 30 генов тРНК и 107 генов,
кодирующих белок



- А) митохондрия человека;
 Б) бактерия *Mycoplasma genitalium*;
 В) бактерия *Mycobacterium tuberculosis*;
 Г) хлоропласт риса.

Изображение	1	2	3	4
Объект				

Фамилия _____
 Имя _____
 Регион _____
 Класс _____
 Шифр _____

Шифр _____

МАТРИЦА ОТВЕТОВ (Части 1 и 2)
на задания теоретического тура XXX Всероссийской олимпиады
школьников по биологии. г. Саранск - 2014 год
10 - 11 классы [маж. 205 баллов]

Внимание! Образец заполнения: правильный ответ - отмена ответа -

Часть 1. маж. 80 баллов

№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г	№	а	б	в	г
1					16					31					46					61					76				
2					17					32					47					62					77				
3					18					33					48					63					78				
4					19					34					49					64					79				
5					20					35					50					65					80				
6					21					36					51					66									
7					22					37					52					67									
8					23					38					53					68									
9					24					39					54					69									
10					25					40					55					70									
11					26					41					56					71									
12					27					42					57					72									
13					28					43					58					73									
14					29					44					59					74									
15					30					45					60					75									

Часть 2. маж. 125 баллов

№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д	№	?	а	б	в	г	д
1	в						11	в					21	в					31	в					41	в								
	н							н						н						н						н								
2	в						12	в					22	в					32	в					42	в								
	н							н						н						н						н								
3	в						13	в					23	в					33	в					43	в								
	н							н						н						н						н								
4	в						14	в					24	в					34	в					44	в								
	н							н						н						н						н								
5	в						15	в					25	в					35	в					45	в								
	н							н						н						н						н								
6	в						16	в					26	в					36	в					46	в								
	н							н						н						н						н								
7	в						17	в					27	в					37	в					47	в								
	н							н						н						н						н								
8	в						18	в					28	в					38	в					48	в								
	н							н						н						н						н								
9	в						19	в					29	в					39	в					49	в								
	н							н						н						н						н								
10	в						20	в					30	в					40	в					50	в								
	н							н						н						н						н								

Итого за части 1 и 2: _____

Проверил ФИО _____

Перепроверил ФИО _____

Фамилия _____
 Имя _____
 Регион _____
 Класс _____
 Шифр _____

Шифр _____

МАТРИЦА ОТВЕТОВ (Часть 3)
на задания теоретического тура XXX Всероссийской олимпиады
школьников по биологии. г. Саранск - 2014 год
10–11 классы [маx. 72 балла]

1. [маx. 5 баллов]

Обозначение/№10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Индекс										

2. [маx. 2 балла]

Обозначения	1	2	3	4
Плоидность (происхождение) тканей				

3. [маx. 3,5 балла]

Пятна	1	2	3	4	5	6	7
Пигменты							

4. [маx. 5 баллов]

Тривиальное название	1	2	3	4	5
Растение					
Плод					

5. [маx. 2,5 балла]

Признаки	1	2	3	4	5
А) Зеленые водоросли					
Б) Харовые водоросли					

6. [маx. 4 балла]

Обозначения	1	2	3	4	5	6	7	8
Элемент строения								

7. [маx. 3 балла]

Обозначение	1	2	3	4	5	6
Подпись						

8. [маx. 3 балла]

Двигательные единицы	1	2	3
Типы двигательных единиц			
Графики			

9. [маx. 3 балла]

Обозначение	1	2	3	4	5	6
Орган						

10. [маx. 1 балл]

Вариант	А	Б	В	Г
Ответ				

11. [маx. 2 балла]

Сосуд	1	2	3	4
Кривая давления				

