

**ЗАДАНИЯ**  
**теоретического тура заключительного этапа XXVI Всероссийской**  
**олимпиады школьников по биологии. 2009-10 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!*

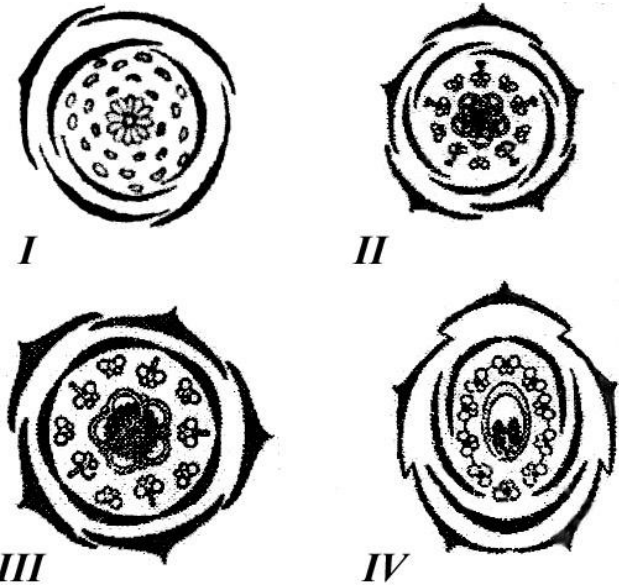
**Часть I.** Вам предлагаются тестовые задания, требующие выбора только одного ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 97 (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов.

- 1. Различия между цианобактериями (сине-зелеными) и водорослями (красными, бурыми и зелеными водорослями) выражаются в том, что цианобактерии:**
  - а) обнаруживаются только в морских средах обитания;
  - б) всегда имеют жгутики;
  - в) никогда не бывают диплоидными;
  - г) всегда используют сероводород ( $H_2S$ ) для фотосинтеза.
- 2. Актиномицеты относятся к:**
  - а) грибам;
  - б) цианобактериям;
  - в) микоплазмам;
  - г) бактериям.
- 3. На спорофите ламинарии формируются:**
  - а) женские гаметангии (оогонии);
  - б) мужские гаметангии (антеридии);
  - в) спорангии;
  - г) оогонии и антеридии.
- 4. У диатомовых водорослей:**
  - а) преобладает гаплоидное поколение;
  - б) преобладает диплоидное поколение;
  - в) диплоидна только зигота;
  - г) гаплоидны только гаметы.
- 5. Обязательным условием жизни всех грибов является:**
  - а) достаточная освещенность;
  - б) наличие органических веществ, необходимых для их питания;
  - в) совместное обитание с растениями;
  - г) возможность формирования плодового тела, необходимого для размножения.
- 6. Ткань (или структура), преобладающая в теле грибов:**
  - а) покровная, проводящая;
  - б) механическая, основная;
  - в) основная, проводящая;
  - г) ложная плектенхима.
- 7. Семянка – это плод:**
  - а) сухой, односемянный с кожистым околоплодником, не срастающимся с семенной кожурой;
  - б) сухой, односемянный с кожистым околоплодником, срастающимся с семенной

кожурой;  
 в) сухой, односемянный с деревянистым околоплодником;  
 г) сухой, односемянный с пленчатым околоплодником, срастающимся с семенной кожурой.

8. Диаграмма представляет собой схему строения цветка, а точнее бутона. Укажите диаграммы с апокарпным гинецеем:

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



9. Плод ягода формируется из верхней завязи у:

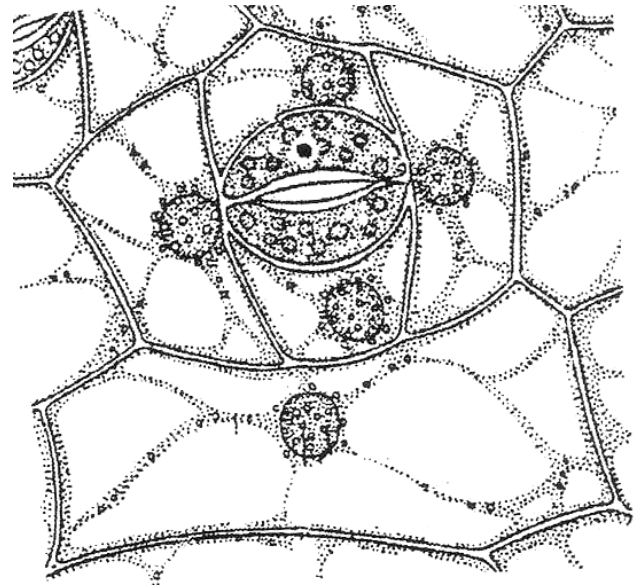
- а) крыжовника;
- б) винограда;
- в) черники;
- г) арбуза.

10. Сочной у апельсина является ткань:

- а) механическая;
- б) проводящая;
- в) первичная покровная;
- г) вторичная покровная.

11. На рисунке вы видите клетки кожицы листа традесканции (*Tradescantia*), образец которой поместили в каплю слабого раствора сахарозы. Рассмотрев данный образец при большом увеличении микроскопа, в одной клетке вы можете обнаружить следующее число типов пластид:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.



12. Мертвыми элементами проводящей ткани растений могут быть:

- а) ситовидные клетки и сосуды;
- б) ситовидные трубки и трахеиды;
- в) сосуды и трахеиды;
- г) ситовидные клетки и трубки.

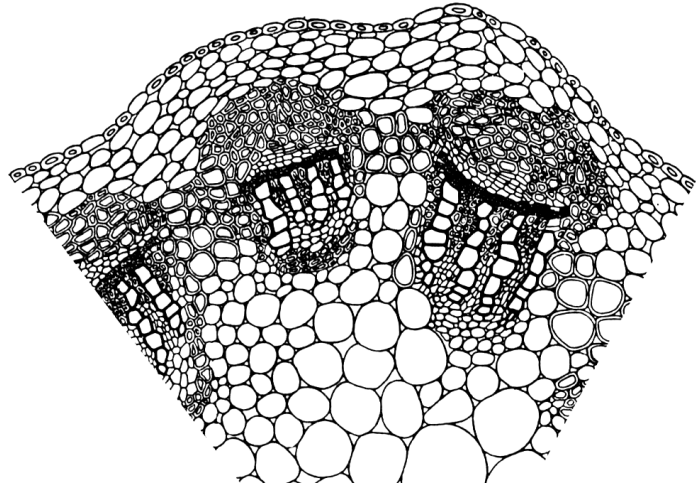
13. Экзархная протоксилема формируется непосредственно под:

- а) флоэмой;
- б) перициклом;
- в) эндодермой;
- г) пропускными клетками.

14. На рисунке изображен поперечный срез стебля клевера ползучего (*Trifolium repens*).

Тип проводящего пучка:

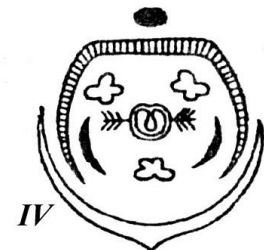
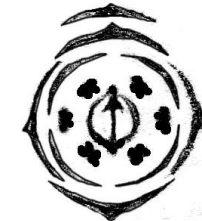
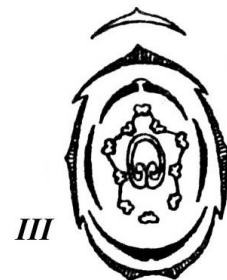
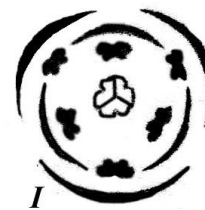
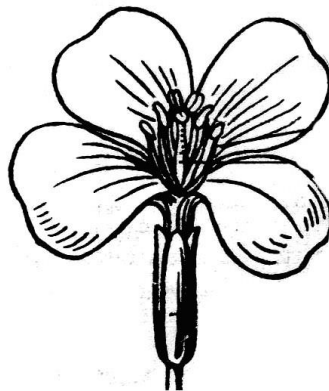
- а) открытый биколлатеральный;
- б) закрытый сосудисто-волоконный;
- в) открытый коллатеральный, сосудисто-волоконный;
- г) открытый проводящий.



15. У злаков встречаются следующие типы соцветий:

- а) простой колос, початок, метелка, щиток;
- б) метелка, корзинка, початок, простой колос;
- в) сложный колос, метелка, початок, султан;
- г) початок, простой колос, кисть, щиток.

16. Выберите из четырех диаграмм ту, которая соответствует цветку, изображенному на рисунке:



- а) I;
- б) II;
- в) III;
- г) IV.

17. Морковь (*Daucus carota*) может расти несколько лет без цветения, если:

- а) выращивать ее на очень бедной почве;
- б) опрыскивать ее гибберелином каждый второй месяц;
- в) выкапывать корнеплоды каждую осень и помещать в холодильник;
- г) содержать ее в теплице при постоянной температуре 20 °С.

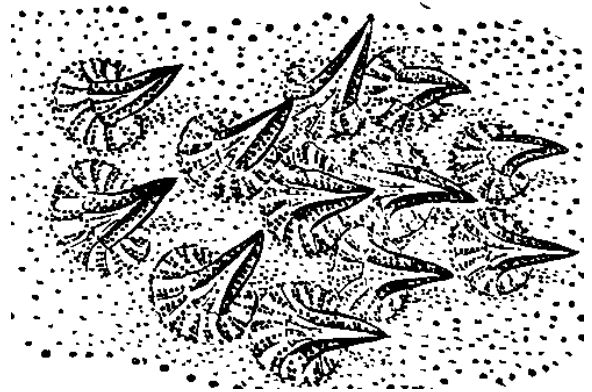
18. Формула цветка тюльпана:

- а)  $*O_{k3+3}T_{3+3}\underline{P}_{(6)}$ ;
- б)  $*C_3L_3T_6P_1$ ;
- в)  $*C_6L_3T_6P_{(1)}$ ;
- г)  $O_{k3+3}T_{3+3}\underline{P}_{(3)}$ .

19. При захвате насекомых насекомоядные растения получают из них:

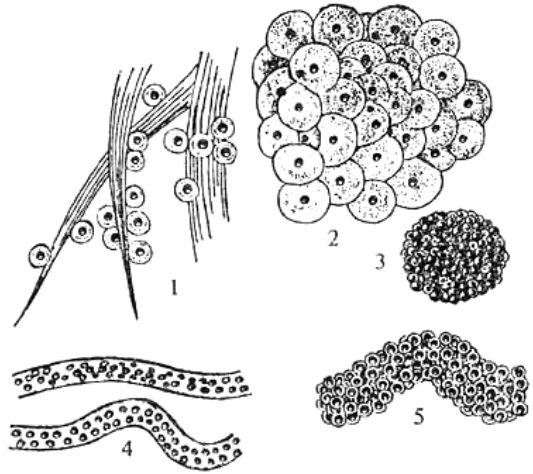
- а) воду, которая необходима для жизненных процессов при произрастании на сухой почве;
- б) фосфор, который необходим для синтеза белка;

- в) углеводы, так как они не могут образовываться в достаточном количестве при фотосинтезе;  
г) азот, который необходим для синтеза белка.
- 20. Если сравнить частоту сокращения сократительной вакуоли у простейших, отличающихся размерами, то у мелких, по сравнению с более крупными, она окажется:**
- выше;
  - ниже;
  - одинаковой;
  - не зависящей от объема клетки.
- 21. Для водных рачков дафний характерно:**
- половое размножение с участием самцов и самок;
  - партеногенетическое размножение;
  - бесполое размножение путем почкования;
  - чередование партеногенетического и амфимиктического размножения.
- 22. Из перечисленных ниже морских обитателей спасается от нападения хищника, выбрасывая свои внутренности:**
- актиния;
  - голотурия;
  - каракатица;
  - устрица.
- 23. На рисунке изображена чешуя рыбы:**
- плакоидная;
  - циклоидная;
  - ганоидная;
  - ктеноидная.
- 24. Илестые прыгуны (*Periophthalmidae*), обитающие в мангровых зарослях, могут по несколько часов находиться вне воды. В это время их дыхание происходит:**
- с помощью плавательного пузыря;
  - с помощью наджаберного лабиринтового аппарата;
  - через влажную кожу, богатую кровеносными сосудами;
  - за счет запаса воды, сохраняющегося под жаберными крышками и в ротовой полости.
- 25. Азот выводится у костистых рыб преимущественно в составе:**
- аммиака;
  - мочевой кислоты;
  - мочевины;
  - нитратов.
- 26. Возможность развития пресмыкающихся без метаморфоза обусловлена:**
- большим запасом питательного вещества в яйце;
  - распространением в тропической зоне;
  - преимущественно наземным образом жизни;
  - строением половых желёз.
- 27. Ворона относится к отряду:**
- дневных хищников;
  - куриных;
  - воробьинообразных;
  - врановых.



28. На рисунке изображены формы кладки икры бесхвостых земноводных. Под номером 1 представлена кладка:

- а) травяной лягушки;
- б) серой жабы;
- в) жерлянки;
- г) обыкновенной чесночницы.



29. Кайры (*Uria lomvia*) – морские колониальные птицы, гнездящиеся на скалистых берегах северных морей. В их яйцах в ходе насиживания происходит смещение центра тяжести, что:

- а) является результатом неравномерного нагревания;
- б) уменьшает риск падения с карниза;
- в) является результатом увеличения толщины скорлупы в месте соприкосновения с поверхностью скалы;
- г) облегчает вылупление птенцов.

30. Многие птицы легко переносят значительное повышение температуры среды и при этом не страдают от перегрева. Это объясняется:

- а) уменьшением интенсивности обмена веществ и выделения тепла;
- б) увеличением теплоотдачи за счет повышения температуры кожных покровов;
- в) увеличением испарения влаги с поверхности кожи;
- г) увеличением теплоотдачи за счет учащенного дыхания.

31. У представителей семейства полорогих (отряд Парнокопытные) в верхней челюсти резцов:

- а) три пары;
- б) две пары;
- в) одна пара;
- г) нет совсем.

32. Прямые предки китообразных и ластоногих:

- а) хоботные;
- б) грызуны;
- в) насекомоядные;
- г) хищные.

33. Отдел головного мозга, осуществляющий регуляцию циркадных ритмов:

- а) конечный;
- б) средний;
- в) промежуточный;
- г) продолговатый.

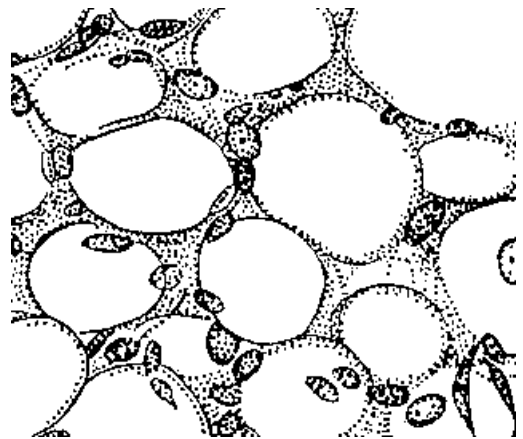
34. Информация от мышечных и кожных рецепторов поступает в мозжечок по волокнам:

- а) лиановидным;
- б) моховидным;
- в) параллельным;
- г) Пуркинью.

35. Регуляция перистальтики желудка может осуществляться гуморальным путем. Перистальтику желудка тормозит:

- а) гастрин;

- б) холин;  
в) гистамин;  
г) адреналин.
- 36. Нейронами боковых рогов грудного отдела спинного мозга осуществляется:**  
а) иннервация проприорецепторов;  
б) иннервация мускулатуры;  
в) симпатическая иннервация внутренних органов;  
г) парасимпатическая иннервация внутренних органов.
- 37. Нарушения равновесия наиболее выражены при следующем из перечисленных поражений полукружных каналов уха**  
а) остром одностороннем;  
б) остром двустороннем;  
в) хроническом одностороннем;  
г) хроническом двустороннем.
- 38. Частота основного ритма перистальтических сокращений максимальна у :**  
а) желудка;  
б) двенадцатиперстной кишки;  
в) тонкого кишечника;  
г) сигмовидной кишки.
- 39. При наложении кристаллика поваренной соли на продолговатый мозг лягушки у нее происходит:**  
а) остановка сердца;  
б) учащение дыхания;  
в) активация оборонительных рефлексов;  
г) повышение температуры тела.
- 40. Функции фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) и лютеинизирующего гормона (ЛГ) не ограничиваются влиянием на фолликулогенез и протекание овуляции соответственно. Например, в мужском организме они:**  
а) являются более мощными адаптогенами, чем пролактин;  
б) воздействуют на сустоноциты (ЛГ), стимулируют рост семенных канальцев (ФСГ);  
в) стимулируют фолликулогенез (ФСГ), увеличивают синтез и секрецию эстрогенов;  
г) стимулируют рост семенных канальцев (ФСГ), стимулируют выработку тестостерона (ЛГ), влияя на гранулоциты.



- 41. На рисунке изображена соединительная ткань:**

- а) костная;  
б) хрящевая;  
в) жировая;  
г) волокнистая.

- 42. Из перечисленных ниже органов является доступным для клеток иммунной системы :**

- а) глаз;  
б) семенник;  
в) надпочечник;  
г) почка.

- 43. Зная, что у слепых людей белеет кожа, укажите, секреция каких эндокринных факторов эпифизом будет максимальной в ночные часы:**

- а) меланоцитостимулирующий гормон;
  - б) мелатонин;
  - в) серотонин;
  - г) тиролиберин.
- 44. Первая фаза гастрюляции у человека осуществляется путём:**
- а) деляминации;
  - б) инвагинации;
  - в) миграции;
  - г) эпифолии.
- 45. Питьевая вода, потребляемая популяцией млекопитающих, загрязнена модифицированным бифенолом А, который не разрушается в организме, в результате чего содержание этого соединения в крови повышается до такой степени, что его можно определить. Если бы модифицированный бифенол А был соединением, имитирующим действие эстрогенов, то:**
- а) у мужских особей было бы снижено образование спермы;
  - б) у женских особей был бы повышен уровень гонадотропин-освобождающего (рилизинг) гормона;
  - в) у мужских особей был бы повышен уровень тестостерона в крови;
  - г) у женских особей осуществлялось бы стимулирование созревания фолликулов.
- 46. Гипофиз регулирует артериальное давление при помощи:**
- а) секреции антидиуретического гормона;
  - б) запуска выброса адреналина из надпочечников;
  - в) секреции соматостатина;
  - г) увеличения выброса инсулина из поджелудочной железы.
- 47. В состав биоценоза южноамериканского тропического леса (сельвы) могут входить:**
- а) пума, скунс, койот, вилорогая антилопа;
  - б) леопард, бородавочник, зеленая мартышка, окапи;
  - в) серебристый гиббон, малая панда, тупайя, мангуст;
  - г) тапир, ягуар, паукообразная обезьяна, капибара.
- 48. Семена ожики волосистой (*Luzula pilosa*) разносятся муравьями, поедающими их мясистые придатки. Это явление носит название:**
- а) карпофагия;
  - б) мирмекофилия;
  - в) зоохория;
  - г) комменсализм.
- 49. Популяция может увеличивать численность экспоненциально:**
- а) когда ограничена только пища;
  - б) при освоении новых мест обитания;
  - в) только в случае отсутствия хищников;
  - г) только в лабораторных условиях.
- 50. Из перечисленных животных наибольшее количество пищи в единицу времени, по сравнению с собственным весом, требуется:**
- а) синице;
  - б) ястребу тетеревятнику;
  - в) бурому медведю;
  - г) слону.





- 57. У живущего в подземных реках Балканского полуострова европейского протей (*Proteus anguinus*) редуцированы органы зрения, кожа лишена пигментов, зато имеются наружные жабры и живорождение. Эти признаки являются проявлением:**
- а) адаптации;
  - б) дегенерации;
  - в) биологического регресса;
  - г) неотении.
- 58. Для географического способа видообразования характерно:**
- а) обострение внутривидовой конкуренции, расхождение популяций по разным экологическим нишам в пределах прежнего ареала;
  - б) расширение ареала, появление физических преград между популяциями, возникновение мутаций, действие естественного отбора;
  - в) возникновение мутаций, действие естественного отбора на популяции без расширения ареала;
  - г) обитание отдельных групп особей в разных экологических условиях.
- 59. Известно, что Ч. Дарвин занимался разведением кур и голубей. Используя данные, полученные при скрещивании представителей разных пород этих домашних животных, он доказал, что:**
- а) все породы произошли от одного дикого вида-родоначальника;
  - б) разные породы произошли от разных диких видов;
  - в) путем скрещивания можно создавать новые виды;
  - г) меняя условия содержания, можно превращать один вид в другой.
- 60. Факторами-поставщиками эволюционного материала являются:**
- а) мутационный процесс, дрейф генов, волны численности;
  - б) борьба за существование, естественный отбор;
  - в) волны численности, изоляция, дрейф генов;
  - г) дрейф генов, естественный отбор, изоляция.
- 61. Утрата конечностей и одинаковая вытянутая форма тела у червяг, безногих ящериц и змей является результатом:**
- а) дегенерации;
  - б) параллелизма в эволюции;
  - в) мимикрии;
  - г) случайного сходства.
- 62. Некоторые растения, такие как красный дуб (*Quercus rubra*), могут выносить в течение длительного времени сильную засуху без нарушения фотосинтеза. Этой способности содействует адаптация:**
- а) закрытие устьиц;
  - б) большой отрицательный водный потенциал листьев;
  - в) клетки обкладки проводящего пучка содержат хлоропласты (наличие у листьев Кранц-анатомии);
  - г) мочковатая корневая система.
- 63. Изменения, происходящие в плодах при созревании (цвет, строение и химический состав), вызваны:**
- а) содержанием CO<sub>2</sub> в атмосфере;
  - б) изменением продолжительности светового дня;
  - в) синтезом этилена в плодах;
  - г) изменением концентрации индолилуксусной кислоты в плодах.
- 64. С помощью светового микроскопа можно наблюдать, что при потере воды растительные клетки сжимаются меньше, чем животные.**

**Причина этого явления связана с:**

- а) подвижностью плазмалеммы;
- б) числом пор в плазмалемме;
- в) осмотическим потенциалом клетки;
- г) наличие целлюлозной оболочки у растительной клетки.

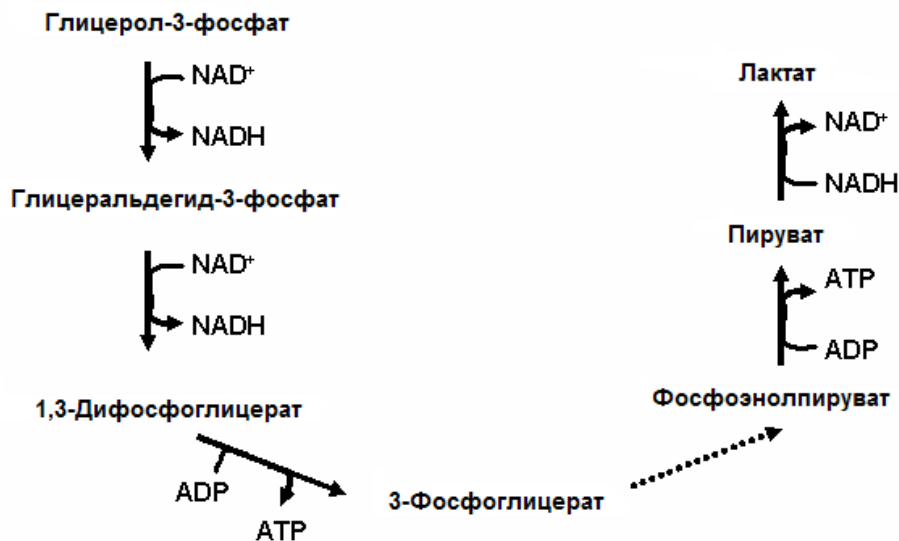
**65. Проводя опыт, исследователь обработал чистую культуру пресноводных одноклеточных организмов слабым раствором трипсина, после чего промыл ее физраствором. Затем он поместил эту культуру в гипотоническую среду и наблюдал, как набухали и лопались клетки. Из этого опыта можно сделать вывод:**

- а) раствор трипсина нарушил целостность плазматической мембраны;
- б) раствор трипсина резко понизил осмотический потенциал цитоплазмы;
- в) у организма имеется центральная вакуоль;
- г) оболочка клеток состоит из гликопротеинов.

**66. Нитчатое строение и способность к скользящему движению свойственны микроорганизмам:**

- а) филоплены;
- б) ризосферы;
- в) иловых отложений;
- г) обитателям поверхностной пленки воды.

**67. В ходе научной работы ученый предположил, что исследуемый организм: относится к молочнокислым бактериям, является анаэробом, растет на глицерол-3-фосфате, используя его в качестве единственного источника углерода в следующем метаболическом пути:**



**Однако научное сообщество отклонило это предположение, поскольку:**

- а) число образующихся молекул АТФ недостаточно для поддержки роста;
- б) число восстановленных молекул  $NAD^+$  не соответствует числу молекул  $NADH$ , окисленных в данном метаболическом пути;
- в) источник углерода не настолько восстановлен, как глюкоза, и поэтому не может поддерживать рост;
- г) величина отрицательного заряда молочной кислоты (которая образуется) не соответствует таковому глицерол-3-фосфата (который потребляется).

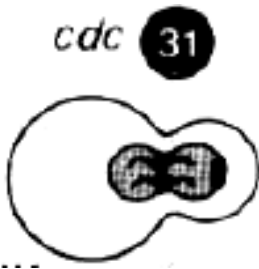
**68. Из прогретой до  $100^\circ C$  почвы выделена культура микроорганизмов, способных в анаэробных условиях сбраживать глюкозу. Можно предположить, что это:**

- а) дрожжи;
- б) термофильные метаногены;

- в) клостридии;  
г) пропионовокислые бактерии.
- 69. Селен нужен живым организмам для:**  
а) образования структурных белков;  
б) синтеза ферментов;  
в) компактной упаковки ДНК;  
г) синтеза РНК.
- 70. Во время синтеза белка:**  
а) аминоацил-тРНК-синтетаза принимает участие в синтезе аминокислот;  
б) С-С-А-конец тРНК используется для присоединения транспортных РНК к мРНК;  
в) каждая новая аминокислота, добавляемая к системе, вначале присоединяется к участку А большой субъединицы рибосомы;  
г) пептидил-трансфераза перемещает новосформированный пептид с участка А в участок Р.
- 71. Натрий-калиевая АТФ-аза в клетках эпителия почечного канальца расположена:**  
а) в апикальной мембране;  
б) в базолатеральной мембране;  
в) равномерно в апикальной и базолатеральной мембранах;  
г) в мембране эндоплазматического ретикулума.
- 72. В состав белка коллагена входит большое количество аминокислоты пролина или ее производного оксипролина. Боковой радикал пролина обеспечивает:**  
а) увеличение прочности полипептидной цепи;  
б) усиление/другой тип спирализации полипептидной цепи;  
в) уменьшение способности белка к расщеплению под действием протеаз;  
г) увеличение возможности для гликозилирования коллагена.
- 73. Вторичный мессенджер инозитол-1,4,5-трисфосфат образуется из фосфолипидов под действием фермента:**  
а) фосфолипазы А1;  
б) фосфолипазы А2;  
в) фосфолипазы С;  
г) фосфолипазы D.
- 74. В обеспечении взаимодействия между клетками не принимают участие белки:**  
а) кадгерины;  
б) иммуноглобулин-подобные белки;  
в) селектины;  
г) аннексины.
- 75. При возникновении проблем со зрением многие офтальмологи рекомендуют пить препараты витамина А вместе с солями цинка. Ионы цинка необходимы для:**  
а) функционирования Zn-зависимых ферментов, осуществляющих превращение витамина А в пигмент ретиналь;  
б) активации Zn-зависимых протеаз, участвующих в превращении зрительного сигнала в нервный импульс;  
в) активации Zn-зависимых факторов, содержащих мотивы «цинковых пальцев» и регулирующих транскрипцию белков, участвующих в восприятии зрительного сигнала;  
г) образования комплекса с ретиноевой кислотой, которая сама является фактором, регулирующим транскрипцию.

- 76. Увеличение уровня антиоксидантов в крови предотвращает развитие атеросклероза за счет:**
- снижения уровня окисленности фосфолипидов мембран, в которые встраивается холестерол;
  - снижения уровня окисленности липопротеидов, что приводит к уменьшению их поглощения макрофагами;
  - увеличения скорости превращения холестерола в желчные кислоты;
  - усиления выведения желчных кислот из организма.
- 77. Гормон тироксин усиливает теплоотдачу у млекопитающих за счет:**
- увеличения гидролиза молекул АТФ, находящихся в растворенном виде;
  - влияния на экспрессию белка термогенина, который обеспечивает утечку протонов через мембрану митохондрий, не сопряженную с синтезом АТФ;
  - увеличения скорости переноса кислорода по дыхательной цепи внутренней мембраны;
  - снижения скорости переноса кислорода по дыхательной цепи.
- 78. Известно, что кортизол ингибирует синтез белка в большинстве тканей организма, исключая ткань X. Через некоторое время после инъекции кортизола выявлено увеличение в ней триптофанпирролазы, серин-треониндегидратазы, фосфоенолпируваткарбоксикиназы и тирозинаминотрансферазы. На основании этих данных можно сделать вывод, что ткань X – это:**
- мышечная ткань (поперечно-полосатая мышца);
  - соединительная ткань (жировая ткань);
  - эпителиальная ткань (печень);
  - нервная ткань (кора мозга).
- 79. В эксперименте с изолированными митохондриями в качестве окисляемого субстрата использовали изоцитрат. Окисление изоцитрата не будет тормозиться в присутствии:**
- амитала натрия;
  - НАДН+Н<sup>+</sup>;
  - 2, 4,-динитрофенола;
  - АТФ.
- 80. При β-окислении жирных кислот:**
- от карбоксильного конца молекулы ацил-КоА последовательно отщепляется по одному атому углерода;
  - от карбоксильного конца молекулы ацил-КоА последовательно отщепляется по два атома углерода;
  - одна молекула пальмитоил-КоА дает 12 молекул ацетил-КоА;
  - одна молекула пальмитоил-КоА дает 6 молекул ацетил-КоА.
- 81. В-клетки под действием интерлейкина-2 превращаются в:**
- макрофаги;
  - Т-хелперы;
  - цитотоксические Т-клетки;
  - плазматические клетки (плазмациты).
- 82. Ионы Са<sup>2+</sup>, выступающие в роли вторичных мессенджеров, запасаются в:**
- митохондриях;
  - пероксисомах;
  - хлоропластах;
  - эндоплазматическом ретикулуме.

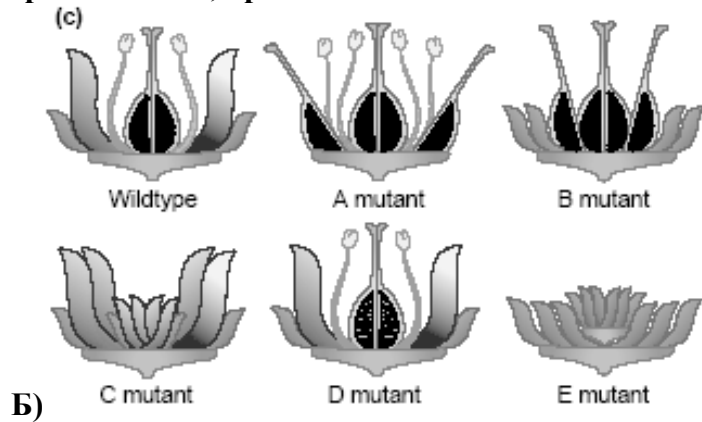
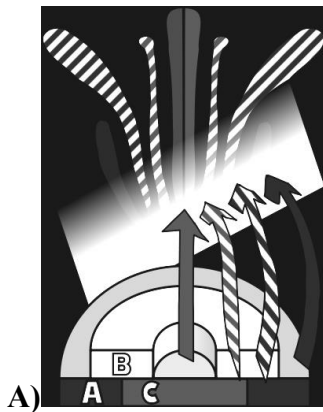
83. Фторацетат является аналогом ацетата, но при включении в обмен веществ дает неметаболизируемое вещество (фторцитрат), которое является ингибитором аконитазы. Его можно использовать при исследовании обмена веществ в качестве ингибитора одного из метаболических путей:
- гликолиза;
  - цикла Кальвина;
  - цикла Кребса;
  - ацетогенеза.
84. При мейозе у тетраплоидных организмов образуются диплоидные гаметы, при этом расхождение всех четырех гомологичных хромосом можно считать случайным. Соотношение гамет, которые продуцирует тетраплоид ААаа:
- 1 АА:1 Аа:1 аа;
  - 1 АА:4 Аа:1 аа;
  - 1 АА:2 Аа:1 аа;
  - 1 АА: 1 аа;
85. У бабочек-огневок *Ephestia kuhniella* цвет глаз гусеницы зависит не только от генотипа самой личинки, но и от генотипа материнского организма. Аномальный красный цвет глаз является следствием дефекта синтеза пигмента кинуренина (рецессивная мутация а). Расщепление по признаку цвет глаз у гусениц можно ожидать только в скрещивании:
- $Aa^{\ominus} \times aa^{\ominus}$ ;
  - $Aa^{\ominus} \times Aa^{\ominus}$ ;
  - $aa^{\ominus} \times Aa^{\ominus}$ ;
  - $aa^{\ominus} \times AA^{\ominus}$ ;
86. У почкующихся дрожжей встречаются так называемые «петит-мутации», при которых клетки не способны к митохондриальному окислению, а колонии растут медленно и остаются маленькими в размерах. При этом если гаплоидов «петит» скрещивать с нормальными гаплоидными клетками, а потом стимулировать у полученного диплоида споруляцию (мейоз), то в некоторых случаях все дочерние гаплоидные клетки будут нормальными. Это объясняется тем, что мутация «петит»:
- была аутосомной рецессивной;
  - была аутосомной доминантной;
  - была сцеплена с полом дрожжей;
  - была связана с потерей митохондриальной ДНК.
87. Если личинке дрозофилы пересадить имагинальный диск - зачаток глаза от другой дрозофилы, то такой глаз разовьется, и будет окрашен в зависимости от генотипов донора и реципиента. Если гомозиготной по мутации *scarlet* (красные глаза) личинке пересадить диск от личинки, гомозиготной по *vermilion* (тоже красные глаза), то из него разовьется глаз с пигментацией дикого типа. Это означает, что:
- ген *vermilion* отвечает за более ранний этап синтеза пигмента, чем ген *scarlet*;
  - ген *vermilion* отвечает за более поздний этап синтеза пигмента, чем ген *scarlet*;
  - гены *vermilion* и *scarlet* отвечает за синтез разных пигментов;
  - мутации *vermilion* и *scarlet* произошли в одном и том же гене;
88. У почкующихся дрожжей с гапло-диплофазным жизненным циклом известно большое число мутантов по генам *cdc*, регулирующим клеточный цикл. Фенотип одного из них, гаплоида *cdc31*, представлен на рисунке ниже.



Мутации *cdc 31* останавливают клетку во время прохождением фазы:

- а) G<sub>1</sub>;
  - б) S;
  - в) G<sub>2</sub>;
  - г) M.
- 89. Частота самок, гомозиготных по рецессивной аллели *a*, сцепленной с X-хромосомой, в популяции мышей составляет 16%. Если предположить свободное скрещивание, то какое наиболее частое скрещивание между генотипами мышей можно в ней ожидать:**
- а) ♀X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> x ♂X<sup>a</sup>Y;
  - б) ♀X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> x ♂X<sup>A</sup>Y;
  - в) ♀X<sup>a</sup>X<sup>a</sup> x ♂X<sup>a</sup>Y;
  - г) ♀X<sup>A</sup>X<sup>A</sup> x ♂X<sup>A</sup>Y.
- 90. Мужчина, страдающий наследственным заболеванием, женился на здоровой женщине. У них было 4 детей: 2 девочки и 2 мальчика. Обе девочки унаследовали болезнь отца, оба мальчика здоровы. Какой тип наследования можно гарантированно исключить для этой болезни?**
- а) аутосомно-доминантный;
  - б) аутосомно-рецессивный;
  - в) сцепленный с X хромосомой, рецессивный;
  - г) сцепленный с Y хромосомой.
- 91. У гороха аллель, отвечающий за желтую окраску семян (*Y*), доминирует над аллелем, отвечающим за зеленую окраску (*y*), а аллель, отвечающий за гладкие семена (*R*), доминирует над аллелем, отвечающим за морщинистую форму (*r*). Какова вероятность того, что две горошины, случайно выбранные Вами из боба, выросшего на дигетерозиготном самоопылявшемся растении, окажутся разными:**
- а) 39/64;
  - б) 10/64;
  - в) 27/64;
  - г) 9/16.
- 92. При пенетрантности рецессивного заболевания 30% в гомозиготе, вероятность того, что из 2 детей в браке больных мужчины и женщины оба ребенка будут здоровы, составит:**
- а) 49%;
  - б) 70%;
  - в) 42%;
  - г) 60%.
- 93. В идеальной популяции присутствуют 3 аллели гена *A*:  $p(A_1)=0,1$ ;  $p(A_2)=0,3$ ;  $p(A_3)=0,6$ . Какое утверждение справедливо:**
- а) доля гетерозигот *A*<sub>2</sub>*A*<sub>3</sub> составляет 18%;
  - б) доля гетерозигот *A*<sub>1</sub>*A*<sub>2</sub> составляет 12%;
  - в) доля гомозигот *A*<sub>2</sub>*A*<sub>2</sub> составляет 18%;
  - г) общая гетерозиготность популяции составляет 54%.

94. Регуляция развития элементов цветка в 4 кругах осуществляется генами 5 групп в соответствии с моделью «войны кругов», также называемой ABC – моделью. За развитие каждого круга отвечает собственная комбинация генов. На рисунках ниже представлены: А) схема ABC – модели, Б) фенотипы мутаций по генам разных групп, В) диаграмму цветка львиного зева, гомозиготного по мутации *plena*, эта мутация затрагивает ген, принадлежащий:

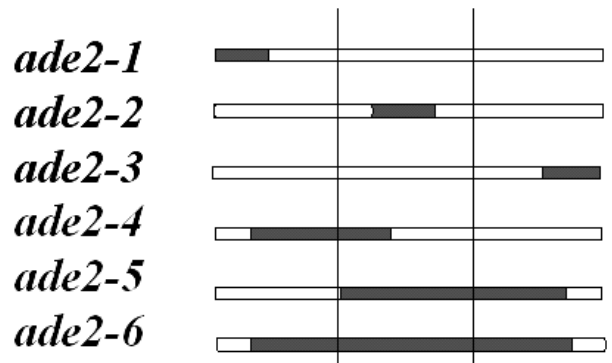


- В)  
 а) А – группе генов;  
 б) В – группе генов;  
 в) С – группе генов;  
 г) D – группе генов.

95. В аскоспорах нейроспоры после споруляции гетерозиготы соотношение генотипов по анализируемому признаку иногда составляет 5:3, это является результатом:

- а) мутаций во время митотического деления внутри аска;  
 б) генной конверсии и репликации гетеродуплексов;  
 в) митотического кроссинговера;  
 г) мейотического кроссинговера.

96. При скрещивании почкующихся дрожжей, имеющих различные делеции в гене *ade2*, имеющих красную окраску, иногда у диплоида может наблюдаться возвращение к дикому типу – способность к синтезу аденина и белый цвет колоний. Схема делеций приведена на рисунке ниже. Это явление называется межallelельной комплементацией. Комплементация будет проявляться у дрожжей:

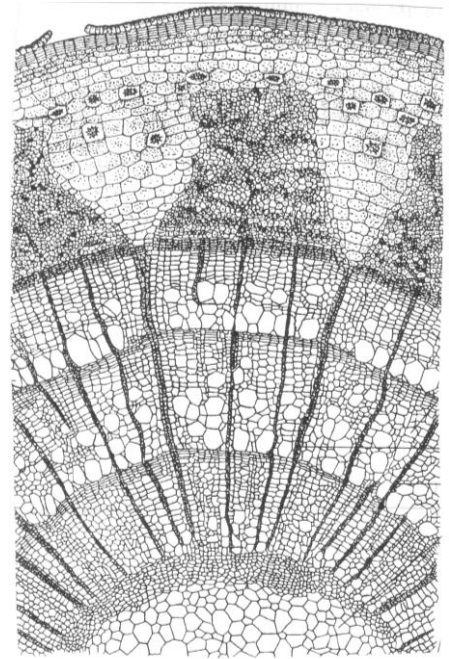


- а) *ade2-1 ade2-6*;  
 б) *ade2-2 ade2-5*;  
 в) *ade2-1 ade2-3*;  
 г) *ade2-4 ade2-4*;

97. У самцов дрозофилы нет кроссинговера. Самцов с узкими глазами (мутация *Bar*) скрестили с самками с красными глазами (гомозиготы по мутации *vermilion*). Получили F1, а затем и F2. Расщепление по фенотипу среди самцов в F2 было - 54 самцов с красными и узкими глазами, 66 самцов дикого типа, 187 самцов с красными глазами нормального размера, 193 самца с узкими нормально пигментированными глазами. Расстояние между *vermilion* и *Bar*:
- 38 сантиморганид;
  - 24 сантиморганиды;
  - 19 сантиморганид;
  - 12 сантиморганид.

**Часть II.** Вам предлагаются тестовые задания с одним вариантом ответа из четырех возможных, но требующих предварительного множественного выбора. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 60 (по 2 балла за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным укажите в матрице ответов.

1. На рисунке представлен поперечный срез трехлетнего стебля липы. У данного объекта основной тканью (по происхождению) является:
- 1) основная паренхима коры;
  - 2) пластинчатая колленхима;
  - 3) сердцевина;
  - 4) первичная флоэма;
  - 5) вторичная ксилема.



- 1;
  - 2, 4;
  - 1, 3, 4;
  - 1, 2, 3.
2. Из перечисленных растений однодольным не является:
- 1) вороний глаз;
  - 2) спаржа;
  - 3) алоэ;
  - 4) кирказон;
  - 5) пролеска.
- 1, 5;
  - 2, 5;
  - 1, 3, 4;
  - 4.
3. При исследовании микробного сообщества в пробе обнаружен микроорганизм, локомоторный орган которого на поперечном срезе имеет  $9 \times 2 + 2$  микротрубочек. Это дает основание предположить, что он может относиться к:
- 1) археям;
  - 2) инфузориям;
  - 3) энтеробактериям;
  - 4) зеленым водорослям;
  - 5) динофлагеллятам.
- 1, 4, 5;
  - 1, 2, 5;
  - 2, 4, 5;
  - 2, 3, 4.
4. Из перечисленных болезней простейшие вызывают:
- 1) дизентерию;
  - 2) холеру;
  - 3) малярию;
  - 4) сонную болезнь;
  - 5) лямблиоз.
- 1, 2, 4;
  - 2, 3, 4;
  - 1, 3, 4, 5;
  - 1, 2, 3, 5.
5. Среди брюхоногих моллюсков (класс *Gastropoda*) есть:
- 1) фильтраторы;
  - 2) детритофаги;
  - 3) фитофаги;
  - 4) паразиты;
  - 5) хищники.



- а) 1, 3, 5;  
 б) 1, 2, 5;  
 в) 2, 3, 4, 5;  
 г) 2, 3, 4.
- 6. Из приведенных черт ехидны являются характерными только для класса млекопитающих:**  
 1) часть ее тела покрыта волосами;  
 2) полное разделение малого и большого круга кровообращения и четырехкамерное сердце;  
 3) грудная и брюшная полости тела разделены мышечной диафрагмой.  
 4) температура тела не зависит от температуры окружающей среды;  
 5) эритроциты безъядерные.  
 а) 1, 3, 5;  
 б) 2, 3, 4;  
 в) 1, 3, 4;  
 г) 2, 3, 5.
- 7. Орган/органы, в котором капиллярную сеть образуют не артерии, а вены:**  
 1) конечный мозг; 2) сердце; 3) желудок; 4) печень; 5) пищевод.  
 а) 1, 2;  
 б) 3, 4;  
 в) 5;  
 г) 4;
- 8. Из названных пигментов в поглощении света в органе зрения участвуют:**  
 1) хлорофилл; 2) гемоглобин; 3) родопсин; 4) цитохром с; 5) йодопсин.  
 а) 2, 4;  
 б) 3, 4;  
 в) 1, 3, 5;  
 г) 3, 5.
- 9. Из перечисленных нервов головного мозга вегетативные ядра имеют:**  
 1) глазодвигательный; 2) отводящий; 3) блуждающий; 4) лицевой;  
 5) подъязычный.  
 а) 1, 2, 3;  
 б) 1, 3, 4;  
 в) 2, 5;  
 г) 4, 5.
- 10. Зрительные агнозии (неспособность узнавать предметы) возникают при поражении:** 1) первичных отделов зрительной коры;  
 2) зрительного нерва; 3) вторичных отделов зрительной коры; 4) хиазмы;  
 5) третичных отделов коры.  
 а) 1, 2;  
 б) 2, 4;  
 в) 3, 4;  
 г) 3, 5.
- 11. По механизмам возникновения и скорости проявления эффекты инсулина можно разделить на три группы: очень быстрые (секунды), быстрые (минуты), медленные (от минут до часов). Механизм и характер очень быстрых эффектов инсулина обусловлен:**  
 1) перемещением белков-переносчиков глюкозы и жирных кислот из цитозоля в мембрану;  
 2) изменением активности ферментов путем фосфорилирования и дефосфорилирования;

- 3) индукцией и репрессией синтеза ферментов;  
 4) перемещением фосфодиэстеразы из мембраны в цитозоль;  
 5) влиянием на локализацию и конформацию белков мембран.
- а) 1, 2, 3;  
 б) 1, 3, 4;  
 в) 1, 4, 5;  
 г) 2, 4, 5.
- 12. В тимусе происходит: 1) синтез тироксина; 2) синтез тиреотропного гормона; 3) синтез тирозина; 4) селекция лимфоцитов; 5) запасание тиреоидных гормонов впрок на 2-3 месяца.**
- а) 1, 2, 3, 5;  
 б) 1, 2, 4, 5;  
 в) 1, 3, 4, 5;  
 г) 1, 2, 3, 4.
- 13. Мочегонные препараты могут действовать на:**
- 1) клетки проксимальных извитых канальцев почки;  
 2) собирательные трубочки почки; 3) гипофиз; 4) сердце; 5) надпочечники.
- а) 1, 3, 4;  
 б) 1, 2, 5;  
 в) 1, 2, 3, 4;  
 г) 1, 2, 3, 4, 5.
- 14. При некоторых заболеваниях (например, аутоиммунных, воспалительных) проводится лечение больных преднизолоном (аналогом кортизола - гормона коры надпочечников). После прекращения лечения наблюдается «синдром отмены» – больные чувствуют упадок сил, снижение давления и т.д. Синдром отмены обусловлен следующими событиями:**
- 1) снижением синтеза тироксина;  
 2) снижением синтеза глюкокортикоидов;  
 3) снижением синтеза адренокортикотропного гормона (АКТГ);  
 4) увеличением синтеза минералокортикоидов;  
 5) увеличением синтеза соматотропина.
- а) 1, 2;  
 б) 1, 4, 5;  
 в) 2, 3;  
 г) 2, 4, 5.
- 15. Гормонами задней доли гипофиза являются:**
- 1) окситоцин;  
 2) АКТГ;  
 3) тестостерон;  
 4) вазотоцин;  
 5) вазопрессин релизинг-фактор.
- а) 2, 3, 5;  
 б) 1, 4;  
 в) 2, 3, 4;  
 г) 1, 2, 3, 5.
- 16. Механизмами приспособления микроорганизмов к высокой солености служат:**
- 1) повышение внутриклеточной концентрации ионов калия;  
 2) образование капсул; 3) синтез осмопротекторных соединений;  
 4) минерализация чехлов; 5) накопление серы в клетках.
- а) 1, 3, 4;  
 б) 1, 3;

- в) 3, 5;  
г) 3, 4, 5.
- 17. Образование метана может происходить при использовании микроорганизмом:**  
1)  $H_2$ ; 2)  $H_2S$ ; 3)  $NH_3$ ; 4) ацетата; 5) глюкозы.  
а) 1, 4;  
б) 1, 3, 4;  
в) 2, 5;  
г) 1, 2, 5.
- 18. Фотосистема включает в себя:**  
1) набор пигментов светособирающей антенны;  
2)  $\alpha$ -фетопротеины;  
3) набор переносчиков электронов;  
4) фотореакционные центры;  
5) белки-шапероны.  
а) 1, 3, 5;  
б) 1, 4, 5;  
в) 2, 3, 5;  
г) 1, 3, 4.
- 19. Принято считать, что хлоропласты растений произошли путем эндосимбиоза от предшественников, подобных цианобактериям. Эту гипотезу подтверждают следующие положения:**  
1) хлоропласты и цианобактерии имеют сходные фотосинтетические пигменты и тилакоидные мембраны;  
2) цианобактерии осуществляют кислородный фотосинтез;  
3) хлоропласты содержат собственную ДНК и рибосомы;  
4) жизнеспособные хлоропласты могут быть изолированы из клеток, но не могут быть культивированы *in vitro*;  
5) в хлоропластах успешно осуществляется экспрессия прокариотических генов.  
а) 1, 2, 4;  
б) 1, 3, 4, 5;  
в) 1, 3, 4;  
г) 1, 2, 3, 5.
- 20. К реакциям матричного синтеза относятся:**  
1) синтез ДНК; 2) синтез белка; 3) синтез РНК; 4) синтез жирных кислот;  
5) синтез полисахаридов.  
а) 1, 3;  
б) 1, 2;  
в) 1, 2, 3;  
г) 1, 3, 5.
- 21. Для определения вида как таксономической единицы важны критерии**  
1) морфологический; 2) физиологический; 3) генетический;  
4) географический; 5) экологический.  
а) 2, 3, 5;  
б) 1, 3, 4;  
в) 2, 3, 4, 5;  
г) 1, 2, 3, 4, 5.
- 22. К повышению уровня глюкозы в крови может привести:**  
1) снижение концентрации гормона инсулина в крови;  
2) потеря чувствительности рецепторов к инсулину при нормальном уровне инсулина в крови;

- 3) увеличение уровня гормона глюкагона;  
 4) увеличение уровня гормона адреналина;  
 5) увеличение уровня гормона вазопрессина.  
 а) 1, 5;  
 б) 1, 2, 5;  
 в) 1, 2, 3, 4;  
 г) 1, 2, 3, 4, 5.
23. Для пациентов, больных сахарным диабетом, характерен запах ацетона, который является продуктом обмена веществ. Ацетон появляется в результате следующих процессов:  
 1) усиления окисления глюкозы;  
 2) усиления окисления холестерина;  
 3) усиления окисления жирных кислот;  
 4) усиления распада гликогена;  
 5) подавления пентозо-фосфатного шунта.  
 а) 3;  
 б) 1, 5;  
 в) 4, 5;  
 г) 1, 2, 4.
24. Закисление среды необходимо для протекания следующих процессов:  
 1) расщепления полимерных молекул в лизосомах;  
 2) роста метастазов при раке;  
 3) перестройки костной ткани, осуществляемой остеокластами;  
 4) синтеза АТФ в тилакоидах;  
 5) окисления жирных кислот в митохондриях.  
 а) 1, 2;  
 б) 1, 2, 3;  
 в) 1, 2, 3, 4;  
 г) 1, 2, 3, 4, 5.
25. Белки теплового шока:  
 1) синтезируются в ответ на нагревание организма;  
 2) синтезируются в ответ на охлаждение организма;  
 3) гидролизуют АТФ;  
 4) обеспечивают правильное сворачивание белков (фолдинг);  
 5) обеспечивают перенос АТФ через мембрану.  
 а) 1, 2;  
 б) 1, 2, 3;  
 в) 1, 2, 3, 4;  
 г) 1, 2, 3, 4, 5.
26. Большая часть водорастворимых витаминов или их производные – это коферменты. Коферментами не являются следующие витамины:  
 1) пантотеновая кислота; 2) витамин А (ретинол);  
 3) витамин D (холекальциферол); 4) биотин; 5) витамин К (филлохинон).  
 а) 1, 2;  
 б) 2, 3;  
 в) 1, 2, 3;  
 г) 3, 4, 5.
27. Если расстояние между сцепленными генами А и В составляет 24 сантиморганиды, а между генами В и С – 32 сантиморганиды, то доля рекомбинантных гамет по маркерам А и С может составлять:  
 1) 8%; 2) 28%; 3) 50%.; 4) 56%. 5) 100%.

- а) 1, 2;  
 б) 1, 4;  
 в) 2, 3;  
 г) 3, 5.
- 28. Хромосомное определение пола характерно для:**  
 1) нематоды *Caenorhabditis elegans*; 2) пчелы *Apis mellifera*; 3) бабочки *Pieris brassicae*. 4) щавелька *Rumex acetosella*. 5) курицы *Gallus gallus*.  
 а) 1, 5;  
 б) 2, 3, 5;  
 в) 3, 4, 5;  
 г) 1, 3, 4, 5.
- 29. Являются акроцентрическими хромосомами: 1) X-хромосома дрозофилы; 2) X-хромосома человека; 3) Y-хромосома человека; 4) 2-ая хромосома человека; 5) 2а хромосома шимпанзе.**  
 а) 1, 3, 5;  
 б) 1, 4, 5;  
 в) 2, 4;  
 г) 2, 4, 5.
- 30. Аутомное наследование характерно для: 1) дальтонизма; 2) синдрома Марфана; 3) синдрома Лебера; 4) хореи Хантингтона; 5) муковисцидоза.**  
 а) 1, 2;  
 б) 2, 4, 5;  
 в) 1, 4, 5;  
 г) 2, 3, 4, 5.

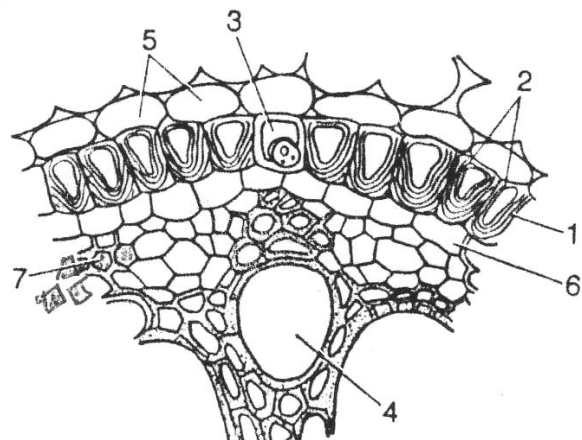
**Часть 3.** Вам предлагаются тестовые задания в виде суждений, с каждым из которых следует либо согласиться, либо отклонить. В матрице ответов укажите вариант ответа «да» или «нет». Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 27.

1. Клетки спороносного слоя грибов являются диплоидными.
2. В семенах фасоли присутствуют триплоидные клетки.
3. Для кукурузы, как и для всех злаков, характерно отсутствие сердцевинки в стебле.
4. Черешок выполняет важнейшую функцию – ориентирует листовую пластинку относительно света.
5. Млечный сок растений является эмульсией.
6. У простейших-эндопаразитов человека сократительная вакуоль отсутствует.
7. Приспособление к ночному образу жизни у животных выражается, прежде всего, в строении глаза.
8. Основная масса мышц у птиц располагается на брюшной стороне.
9. Как и у других млекопитающих, у жирафа всего семь шейных позвонков.
10. Сердечный ритм человека формируют сами клетки сердечной мышцы, а нервная система только ускоряет или тормозит работу сердца в зависимости от потребностей организма.
11. И кислород, и углекислый газ транспортируются кровью, главным образом, в виде обратимых соединений с гемоглобином.
12. Поджелудочная железа является железой смешанной секреции: одни и те же клетки этой железы выбрасывают в кровь гормоны инсулин и глюкагон, а в панкреатический проток – ферменты поджелудочного сока.

13. При гипертрофии левого желудочка сердца длительность QRS комплекса кардиограммы увеличивается.
14. При форсированном (частом и глубоком) дыхании кровь закисляется.
15. Обычно резус-конфликт возникает при первой беременности у резус-отрицательной матери и резус-положительном ребенке .
16. Если самке кулика-сороки положить рядом с ее яйцами муляж, в несколько раз больший по размеру, она перестает обращать внимание на настоящие.
17. Птицы, для которых характерен гнездовой паразитизм, не могут совершать движения, связанные с гнездованием.
18. Согласно учению Н.И.Вавилова, возделываемые сорта бразильского кофе происходят из эфиопского центра происхождения культурных растений.
19. Все фототрофные микроорганизмы синтезируют пигменты хлорофилльной природы.
20. Метан является одним из конечных продуктов анаэробного разложения органических остатков микробным сообществом.
21. Использование микроорганизмами  $H_2$  как источника энергии осуществляется только в аэробных условиях.
22. Положительные геотропические реакции корня растений связаны с функционированием клеток корневого чехлика.
23. Фотосинтез характерен для всех органов растительного организма.
24. В клетке бактерий содержится больше ДНК, чем в клетке дрожжей.
25. За счет переноса электронов по дыхательной цепи митохондрий протоны переносятся из матрикса митохондрий в межмембранное пространство, а при транспорте электронов по электрон-переносящей цепи тилакоида из стромы хлоропласта в полость тилакоида.
26. Синтез АТФ невозможен без участия мембран.
27. Гомологичные хромосомы отличаются по последовательности нуклеотидов.

**Часть 4.** Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 16. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. [маx. 3,5 балла] На рисунке изображен сегмент поперечного среза корня ириса (*Iris*). Соотнесите обозначения (1-7) с названиями структурных элементов строения данного корня (А-Ж).



- А – эндодерма
- Б – пропускная клетка
- В – поясok Каспари
- Г – ксилема
- Д – перицикл
- Е – паренхима коры
- Ж – флоэма

обозначения	1	2	3	4	5	6	7
структура							

2. [маx. 3 балла] Решив добиться большей декоративности комнатных растений, хозяйка внесла под каждое из них высокие дозы минеральных удобрений. В результате наблюдалось увядание растений. Смоделируйте с соблюдением условий наглядности процессы, происходящие в клетках корня в результате воздействия высоких доз минеральных удобрений. Для этого укажите, используя коды (01–10), объект исследования (А), воздействующее на объект химическое вещество (Б) и верное описание результата эксперимента (В).

**А. Объект исследования:**

01. Поперечный срез клубня картофеля;
02. Эпидермис чешуи красного лука;
03. Поперечный срез сочной чешуи лука;

**Б. Действующее вещество:**

04. 1М р-р NaCl;
05. спиртовой р-р I<sub>2</sub> в KI
06. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH;

**С. Результат эксперимента:**

07. Плазмолиз в клетках растения благодаря поступлению в нее воды из-за разницы концентраций внешнего раствора и содержимого клетки;
08. Явление плазмолиза в клетках растения вследствие их погружения в изотонический раствор;
09. Плазмолиз в клетках растительной ткани вследствие ее погружения в гипертонический раствор;
10. В клетках растения наблюдается плазмолиз вследствие нарушения целостности плазмалеммы.

Элементы модели	А	Б	В
Код			

3. [маx. 4 балла] В среду, содержащую органические соединения азота (например, пептон, белок), засевают в разных комбинациях следующие микроорганизмы, осуществляющие разные процессы круговорота азота: а) *Bacillus sp.* (аммонификация), в) *Nitrosomonas sp.* (1 фаза нитрификации), с) *Nitrobacter* (2 фаза нитрификации). Сопоставьте комбинации засеянных микроорганизмов и образующиеся в результате их жизнедеятельности соединения азота.

**Комбинации:**

1. а + в + с
2. а + с
3. а + в
4. в + с

**Результаты роста:**

- А. аммоний
- Б. нитрит
- В. нитрат
- Г. органические соединения азота

Комбинации	1	2	3	4
Структуры				

4. [маx. 2,5 балла] Сопоставьте названия белков (А–Д) с их функциями в организме человека (1–5).

Белок	Функция
А. Трипсин	1. Структурная
Б. Миозин	2. Каталитическая
В. Гемоглобин	3. Защитная
Г. Тубулин	4. Двигательная
Д. Гамма-глобулин	5. Транспортная

Комбинации	1	2	3	4	5
Структуры					

5. [маx. 3 балла] Для украшения сада в грунт высадили рассаду однолетников бальзамина и астры. Несмотря на регулярный полив растений, через некоторое время появились признаки их увядания. Вскоре большая часть их погибла. Анализ почвы, взятой с участка, показал высокую концентрацию в ней ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$ . Используя коды (01–06), составьте логическую цепочку (А–Е), описывающую последовательность возникновения нарушений в функционировании растительного организма и их причину:
01. Пассивный транспорт солей с током воды в клетки растения;
  02. Плазмолиз в клетках корня;
  03. Общий дефицит воды в условиях интенсивной транспирации;
  04. В почве создается резко отрицательный осмотический потенциал;
  05. Гибель растения;
  06. Повреждение плазмалеммы клеток корня.

Цепочка	А	Б	В	Г	Д	Е
Код						