

## ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ

### теоретического тура заключительного этапа XXV Всероссийской олимпиады школьников по биологии. г. Белгород, 2009 г. 10-11 классы

#### Дорогие ребята!

Поздравляем вас с участием в юбилейной Всероссийской олимпиаде школьников по биологии! Олимпиада – важнейшее средство не только проверки уровня Вашей биологической подготовки, но и развития мышления, представлений о жизни и ее проявлениях. 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. Успеха Вам в работе!

**Часть I.** Вам предлагаются тестовые задания, требующие выбора только одного ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 99 (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов.

1. На рисунке изображена Ваниль душистая (*Vanilla fragrans* Ames) – многолетняя цепляющаяся лиана сем. Орхидные (Orchidaceae). В кондитерском производстве используется ее:

а) стебли;  
б) стебли и листья;  
в) соцветия;  
г) плоды. +



2. Это ядовитое растение относят к семейству Пасленовых (*Solanaceae*). Его плод – коробочка, заключенная внутри чашечки, разрастающейся и отвердевающей во время плодоношения. На вершине коробочки имеется крышечка. Встречается у дорог, в огородах, на пустырях. Это растение (формула цветка):

а) белена (\*Ca<sub>5</sub>Co<sub>5</sub>A<sub>5</sub>G<sub>(2)</sub>); +  
б) дурман (\*Ca<sub>5</sub>Co<sub>5</sub>A<sub>5</sub>G<sub>(2)</sub>);  
в) белена (\*Ca<sub>5</sub>Co<sub>5</sub>A<sub>5</sub>G<sub>(2)</sub>);  
г) дурман (\*Ca<sub>5</sub>Co<sub>5</sub>A<sub>5</sub>G<sub>(2)</sub>).

3. В листьях клевера ползучего вода осуществляет движение по восходящему пути в следующей последовательности:

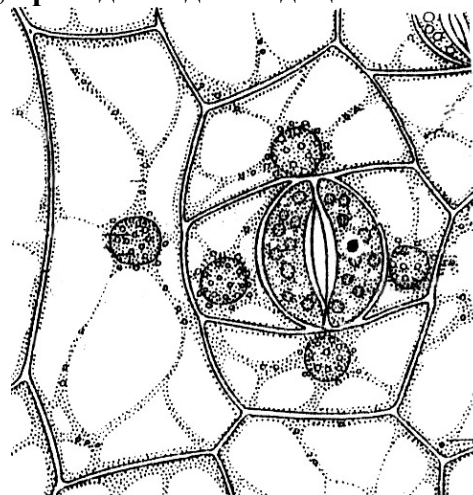
а) устьичная щель – воздухоносная полость – мезофилл – сосуды;  
б) сосуды ксилемы – мезофилл – воздухоносная полость – устьичная щель; +  
в) флоэма – мезофилл – воздухоносная полость – задний дворик – устьичная щель – передний дворик;  
г) камбий – флоэма – мезофилл – устьице.

4. В нашей стране (в России) очищенный пенициллин, пригодный для медицинских целей, впервые был получен З.В. Ермольевой в:

а) 1929 г;  
б) 1940 г;  
в) 1942 г; +  
г) 1945 г.

5. На рисунке изображены клетки кожицы листа традесканции виргинской (*Tradescantia virginiana* L). Тип устьичного аппарата:

а) анизоцитный;  
б) парацитный;  
в) тетрацитный; +  
г) аномоцитный.

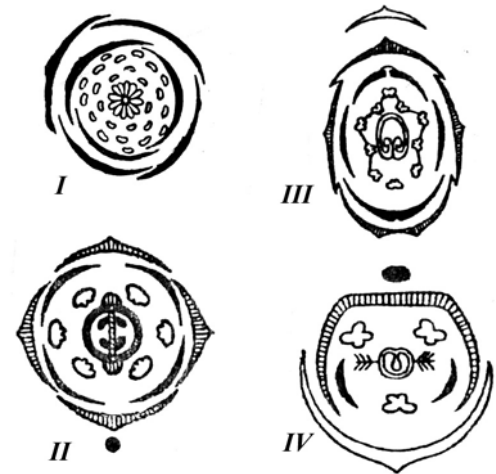


6. **Морфологически оформленного ядра нет у водорослей:**

- а) зеленых;
- б) красных;
- в) бурых;
- г) сине-зеленых. +

7. **Гинецеем называют совокупность плодолистиков в цветке, образующих один или несколько пестиков. Апокарпный гинецей представлен на диаграммах цветков:**

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



8. **Вегетативное размножение соредиями и изидиями характерно для:**

- а) слизевиков;
- б) водорослей;
- в) лишайников; +
- г) низших грибов.

9. **Конидиальное спороношение характерно для:**

- а) мхов;
- б) хвощей;
- в) низших грибов;
- г) высших грибов. +

10. **Фитофтороз картофеля (картофельная гниль) – распространенное опасное заболевание (возможен недобор урожая до 70 %), вызывает поражение листьев, клубней. Возбудителем является гриб рода *Phytophthora*, относящийся к классу:**

- а) зигомицетов;
- б) оомицетов; +
- в) аскомицетов;
- г) базидиомицетов.



11. **Отложения извести в качестве клеточных включений можно наблюдать:**

- а) в клетках черешка бегонии в виде друз;
- б) в клетках листовой пластинки фикуса каучуконосного в виде цистолитов; +
- в) в клетках молодого стебля винограда в виде рафид;
- г) в клетках наружных чешуй луковицы репчатого лука в виде одиночных кристаллов.

12. **Это растение, описанное вначале как новый вид таксодиума, австрийский ботаник Стефан Эндлихер в 1847 г. выделил в самостоятельный род и дал ему название в честь выдающегося вождя племени ирокезов:**

- а) гевея;
- б) секвойя; +
- в) папайя;
- г) араукария.

13. **Для реализации своего плана пересечь Тихий океан и достичь берегов Полинезии норвежский исследователь Тур Хейердал построил плот из стволов:**

- а) секвойи вечнозеленой (*Sequoia sempervirens*);
- б) бальсового дерева (*Ochroma lagopus*); +
- в) лиственницы американской (*Larix laricina*);
- г) сандалового дерева (*Santalum album*).

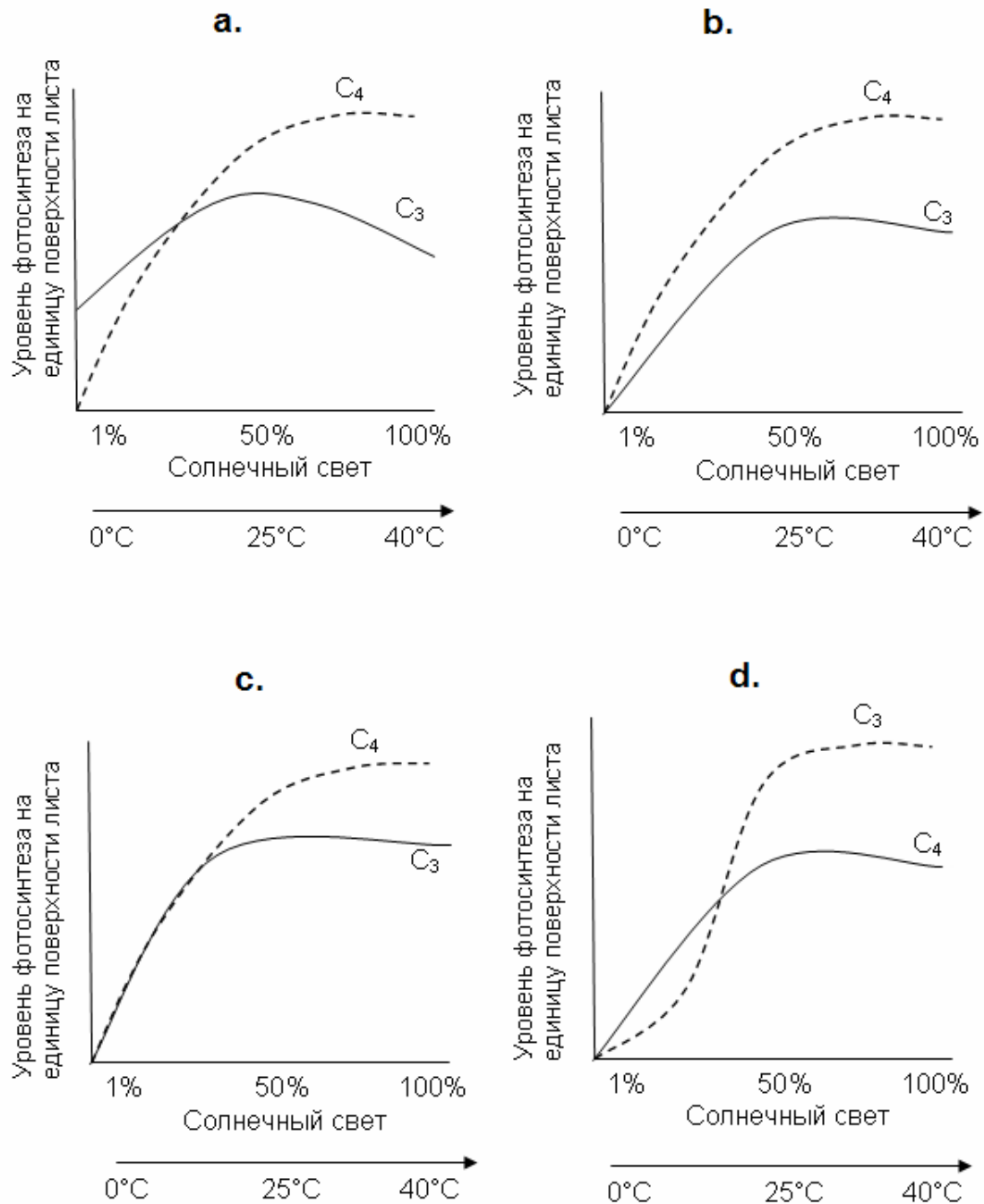
14. **Контрактивные корни характерны для:**

- а) сельдерея и георгина;
- б) крокуса и лилии кудрявой; +

в) пшеницы и кукурузы;

г) плюща и монстеры.

15. Выберите график, правильно отражающий эффективность фотосинтеза у  $C_3$  – и  $C_4$  – растений.



а) а; +      б) b;      в) с;      г) d.

16. Спиртовую вытяжку пигментов, полученную из листьев крапивы двудомной, нанесли на стартовую линию полоски хроматографической бумаги. Полоску опустили в стакан с бензином. Растворитель, поднимаясь по фильтровальной бумаге, распределил пигменты листа в следующем порядке (начиная от стартовой линии):

а) хлорофилл а → хлорофилл в → каротин → ксантофилл;

б) хлорофилл в → хлорофилл а → каротин → ксантофилл;

в) каротин → хлорофилл а → хлорофилл в → ксантофилл;

г) хлорофилл в → хлорофилл а → ксантофилл → каротин. +

17. Известно, что краситель нейтральный красный в растворе с рН около 7 находится в форме недиссоциированных молекул, хорошо растворимых в липидах мембран. В кислой среде ( $pH < 6$ ) это вещество диссоциирует на ионы, плохо растворимые в

липиды. В каплю раствора красителя с pH около 7 поместили срез эпидермиса лука. Спустя несколько минут исследователь смог наблюдать:

- а) окрашивание вакуолей в живых клетках; +
- б) окрашивание ядра и цитоплазмы в живых клетках;
- в) окрашивание лишь клеточных стенок живых клеток;
- г) отсутствие какого-либо окрашивания вследствие невозможности проникновения красителя сквозь плазмалемму.

18. В случае, если светособирающая антенна фотосистемы II получит существенный избыток квантов света по сравнению с фотосистемой I:

- а) эффективность использования квантов света в ФС II уменьшится; +
- б) эффективность использования квантов света в ФС II увеличится;
- в) эффективность не изменится, но на участке цепи переноса электронов между ФС I и ФС II накопится избыток окисленных переносчиков;
- г) это невозможно.

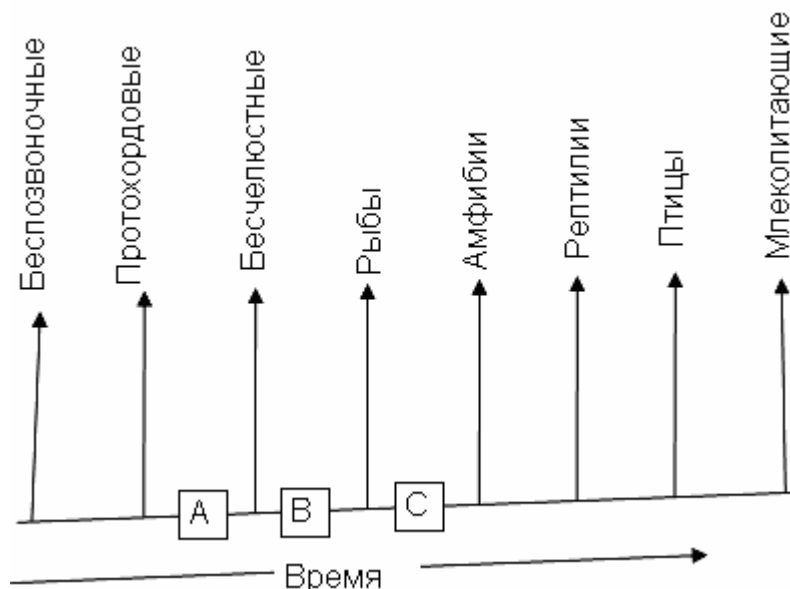
19. Термитов часто называют «белыми муравьями» из-за коллективного образа жизни и сложной социальной организации. Такое сходство между ними объясняется:

- а) систематической близостью;
- б) случайным совпадением;
- в) конвергенцией; +
- г) взаимным подражанием в ходе совместной эволюции.

20. Морские игуаны, живущие на Галапагосских островах, питаются водорослями. Избыток соли из их организма выводится:

- а) с мочой;
- б) через солевые железы; +
- в) через поры в коже;
- г) с экскрементами.

21. Рассмотрите предложенную схему эволюционного развития животного мира. Буквы А, В и С соответственно обозначают:



- а) позвоночный столб и череп, челюсть, пятипалые конечности; +
- б) хвост, сердце, зубы;
- в) сердце, жабры, череп;
- г) череп, клоака, печеночная система воротной вены.

22. У птенцов в момент вылупления на клюве имеется яйцевой зуб. Он является:

- а) рудиментарным органом;
- б) атавистическим признаком;
- в) эмбриоадаптацией; +
- г) вторичным половым признаком.

23. К млекопитающим Голарктической зоогеографической области относятся виды:

- а) утконос, волк, сурок, косуля;
- б) бобр, бизон, рысь, сайгак; +
- в) лемминг, верблюд, горностай, кошачий лемур;
- г) суслик, лось, ягуар, выхухоль.

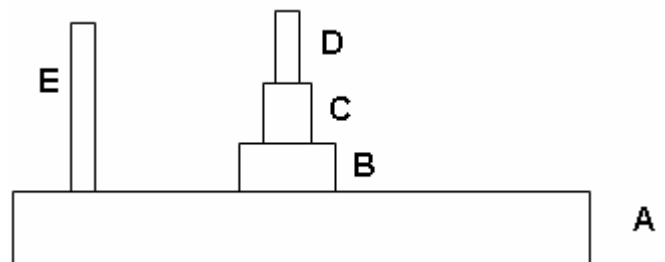
24. Многие обитатели тундры способны к миграциям. Среди них самые большие расстояния преодолевает:

- а) норвежский лемминг;
- б) мохноногий канюк;
- в) северный олень;
- г) полярная крачка; +

25. На рисунке представлена типичная пирамида биомасс.

Если А представляет первичного продуцента, то Е, вероятно, является:

- а) фотолитогетеротрофом;
- б) хемоорганогетеротрофом;
- в) хемолитоавтотрофом;
- г) фотоорганогетеротрофом. +



26. В водной экосистеме общая сухая

биомасса каждой из трех групп организмов составляет: I – Инфузории (1,1062 г), II. личинки насекомых (0,9623 г), III – Олигохеты (1,005 г). Из представленных пищевых цепей, образованной этими видами, наиболее вероятной является:

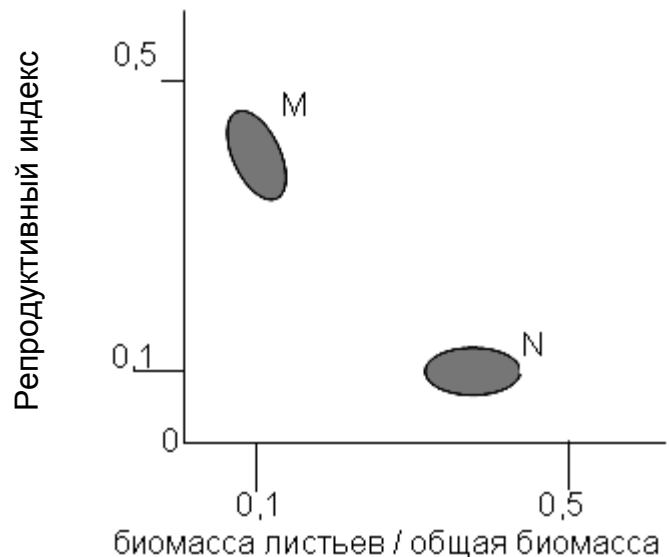
- а) I → II → III;
- б) II → I → III;
- в) I → III → II; +
- г) II → III → I.

27. Репродуктивный индекс растения определяется как соотношение сухого веса его репродуктивных органов к сухому

весу его надземных тканей. На рисунке графически представлен репродуктивный индекс двух видов растений М и N, размножающихся исключительно половым путем, в сравнении с относительной биомассой их листьев.

Такое соотношение можно объяснить тем, что:

- а) вид М - r-стратег, адаптированный к сильно поврежденной среде; +
- б) вид N - k-стратег, адаптированный к сильно поврежденной среде;
- в) вид N - r-стратег, растущий при благоприятных условиях окружающей среды;
- г) вид М - k- стратег, растущий при благоприятных условиях окружающей среды.



28. Наибольшее видовое многообразие обитателей Мирового океана наблюдается:

- а) на коралловых рифах; +
- б) в открытом океане в тропиках;
- в) в приполярных областях;
- г) в глубоководных впадинах.

29. **Наиболее биологически продуктивными районами Мирового океана являются:**
  - а) приповерхностные воды открытых участков океана в тропическом поясе;
  - б) прибрежные воды тропического пояса;
  - в) воды умеренного пояса в районах столкновения морских течений; +
  - г) глубоководные участки океанов.
30. **При измерении артериального давления тонометром получают две цифры систолическое (С) и диастолическое (Д) давление. При этом среднее давление вычисляется как:**
  - а) разность между С и Д;
  - б) среднее между С и Д;
  - в) Д плюс 30% от С;
  - г) 60% от Д плюс 40% от С. +
31. **Сокращение мочевого пузыря осуществляется за счет активности:**
  - а) симпатических нервов;
  - б) парасимпатических нервов; +
  - в) соматических нервов;
  - г) соматических и парасимпатических нервов.
32. **Гамма петля – это:**
  - а) циркуляция излучения в электронном микроскопе;
  - б) эволюционная волна третьего порядка;
  - в) рефлекс, запускающий сокращение скелетных мышц; +
  - г) петля для микробиологических манипуляций.
33. **Укажите правильное расположение тел нейронов на срезе спинного мозга (в направлении от спины к животу):**
  - а) мотонейроны разгибателей, мотонейроны сгибателей, симпатические нейроны, болевые афференты;
  - б) болевые афференты, мотонейроны сгибателей, симпатические нейроны, мотонейроны разгибателей;
  - в) симпатические нейроны, болевые афференты, мотонейроны сгибателей, мотонейроны разгибателей;
  - г) болевые афференты, симпатические нейроны, мотонейроны сгибателей, мотонейроны разгибателей. +
34. **В анатомии человека парусом называют:**
  - а) соединительнотканную капсулу сердца;
  - б) вместилище cerebro-спинальной жидкости 4-го желудочка мозга; +
  - в) воронку, собирающую вторичную мочу в почке;
  - г) перепонку, разделяющую среднее и внутреннее ухо.
35. **Железо запасается в организме человека в виде:**
  - а) гемоглобина эритроцитов;
  - б) гемоглобина печени;
  - в) ферритина печени; +
  - г) неорганических солей железа крови и кишечника.
36. **На межклеточное пространство приходится следующая часть объема тела:**
  - а) 1/30;
  - б) 1/15;
  - в) 1/6; +
  - г) 1/3.
37. **К пластичным относят, в первую очередь нейроны:**
  - а) ГАМКергические;
  - б) глутаматные; +
  - в) дофаминовые;
  - г) серотониновые.
38. **Считается, что при переносе информации из кратковременной памяти в долговременную теряется информации:**



- а) 5%;
  - б) 10%;
  - в) 50%;
  - г) более 90%. +
- 39. Заболевание пеллагра, которое еще до середины 20-го века было характерно для жителей южных штатов США, питающихся в основном кукурузой, вызвано дефицитом:**
- а) цинка;
  - б) никотиновой кислоты; +
  - в) липоевой кислоты;
  - г) холина.
- 40. Убиквитин – это:**
- а) специфическая форма убихинона;
  - б) белок, специфически связывающийся с белками, подлежащими расщеплению протеазами и метящий их для последующего расщепления; +
  - в) препарат из панциря лангустов, используемый для регенерации кожи;
  - г) фермент, катализирующий превращение убихинона.
- 41. Целлюлоза, попавшая в желудочно-кишечный тракт человека:**
- а) не расщепляется из-за отсутствия специфического фермента;
  - б) частично расщепляется бактериями в толстом кишечнике; +
  - в) расщепляется  $\alpha$ -амилазой слюны;
  - г) расщепляется панкреатической  $\alpha$ -амилазой.
- 42. Инсулин снижает уровень глюкозы в крови за счет:**
- а) активации ферментов крови, обеспечивающих окисление глюкозы;
  - б) активации выведения глюкозы из организма;
  - в) активации транспорта глюкозы в клетки; +
  - г) активации работы митохондрий в сердце.
- 43. Гормоном, обладающим ферментативной активностью, является:**
- а) вазопрессин;
  - б) окситоцин;
  - в) ренин; +
  - г) тиреотропный гормон.
- 44. В процессе развития коры головного мозга:**
- а) сосудистая сеть проникает в закладку неокортекса раньше, чем в ней начинаются первые деления;
  - б) на первых стадиях закладывается шесть зон, в которых происходит активное деление нейробластов, формирующих впоследствии шесть слоев коры;
  - в) нейроны, образовавшиеся ранее, мигрируют дальше образовавшихся позднее, при этом они используют адгезионные контакты с клетками радиальной глии;
  - г) позднее образовавшиеся нейроны мигрируют дальше образовавшихся ранее, используя радиальные глиальные элементы. +
- 45. Из нижеследующих утверждений о гормонах и эндокринной системе неверно:**
- а) гормоны выделяются в кровь;
  - б) действие гормонов более длительно, чем действие нервных импульсов;
  - в) эндокринные органы могут быть построены из нервной ткани;
  - г) гормоны оказывают действие только на клетки-мишени, имеющие на мембране рецепторы. +
- 46. Известно, что при заболевании холерой наблюдается быстрое обезвоживание организма, которое часто приводит к летальному исходу. Потеря жидкости происходит вследствие того, что:**
- а) холерный токсин вызывает активацию  $G_s$ -белка, в результате этого повышается концентрация цАМФ, усиливается секреция кишечного сока; +
  - б) холерный токсин вызывает активацию  $G_i$ -белка, в результате этого повышается концентрация цАМФ, усиливается секреция кишечного сока;

в) холерный токсин вызывает гибель нормофлоры, из-за этого в полости кишечника накапливаются лактоза и полисахариды, повышающие осмотическое давление, обуславливающее выход воды в полость кишечника;

г) холерный токсин поражает клетки, расщепляющие лактозу, в результате их гибели в полости кишечника накапливается лактоза, повышающая осмотическое давление, обуславливающее выход воды в полость кишечника.

47. В ходе выполнения контрольной работы четыре студента (I–IV) схематически изобразили процесс диализа при помощи искусственной почки с использованием следующих обозначений:

○ – эритроциты

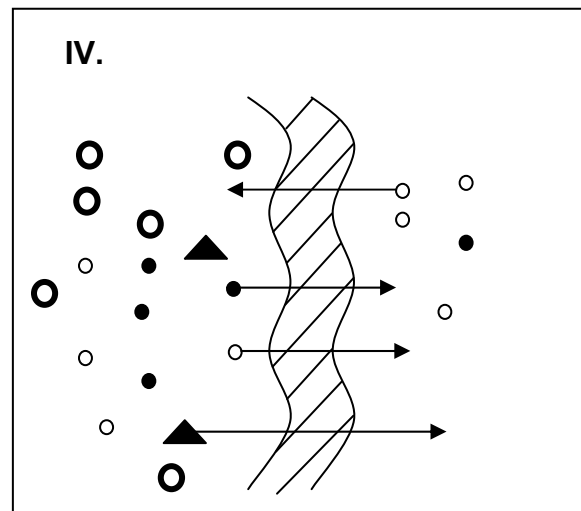
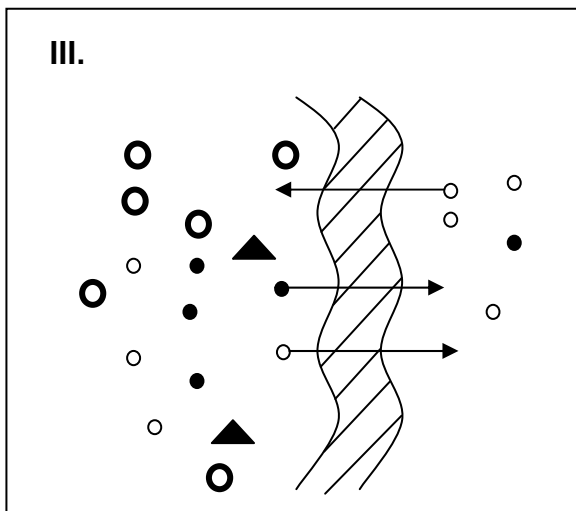
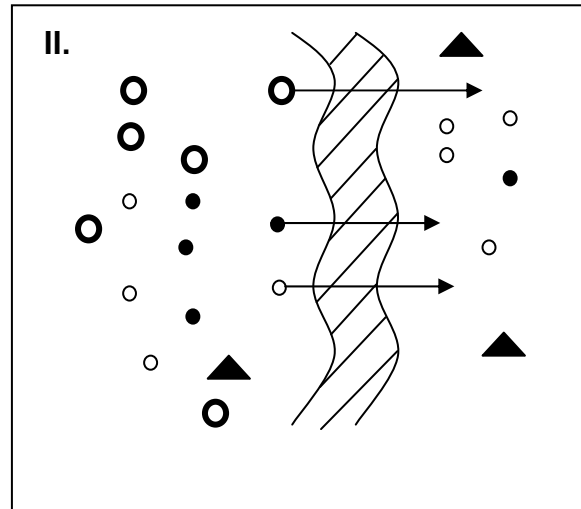
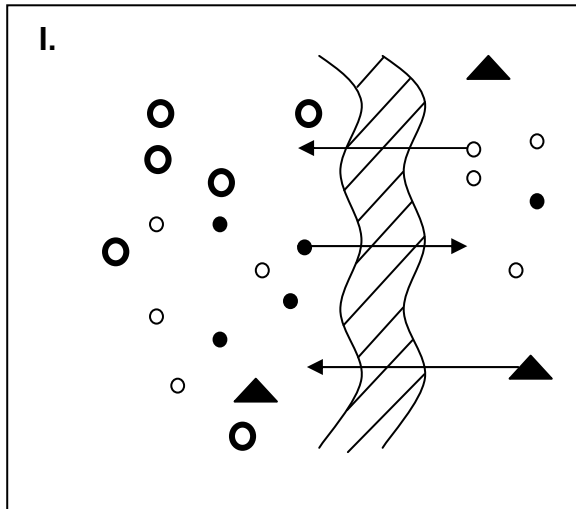
○ – соли



– полупроницаемая мембрана

● – мочевины

▲ – белки



Наиболее точно изобразил данный процесс студент:

- а) I;
- б) II;
- в) III; +
- г) IV.

48. Гормоны щитовидной железы не оказывают влияния на:

- а) регуляцию суточных биоритмов; +
- б) тонус мускулатуры;
- в) клеточное дыхание;
- г) артериальное давление.

49. Гликозид флоридзин, находящийся в коже яблок, может препятствовать нормальной реабсорбции глюкозы из почечных канальцев. В результате этого сахар



**почти полностью выводится с мочой. У мышей, получавших флоридзин вместе с сукцинатом натрия, будет развиваться:**

- а) гипогликемия, и сахар не будет определяться в пробах мочи;
- б) гипергликемия, и тест на сахар в моче будет положительным;
- в) гипергликемия, и сахар не будет определяться в пробах мочи;
- г) гипогликемия, и тест на сахар в моче будет положительным. +

**50. Ровно 150 лет назад была опубликована знаменитая книга Чарльза Дарвина «Происхождение видов...». В ней Дарвин впервые в науке:**

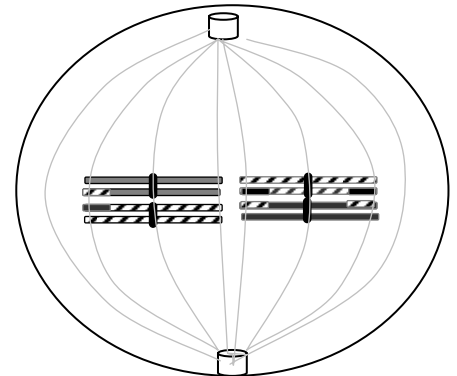
- а) доказал, что виды в природе постепенно изменяются;
- б) объяснил, как признаки предков передаются потомкам;
- в) правильно показал механизм эволюционных изменений; +
- г) указал на значение влияния условий окружающей среды на организм.

**51. Галапагосские земляные выюрки, разнообразие которых было изучено Ч.Дарвином во время кругосветного путешествия, являются примером:**

- а) конвергентного сходства;
- б) параллелизма в развитии;
- в) адаптивной радиации; +
- г) внутривидовой изменчивости.

**52. На рисунке изображена фаза клеточного деления:**

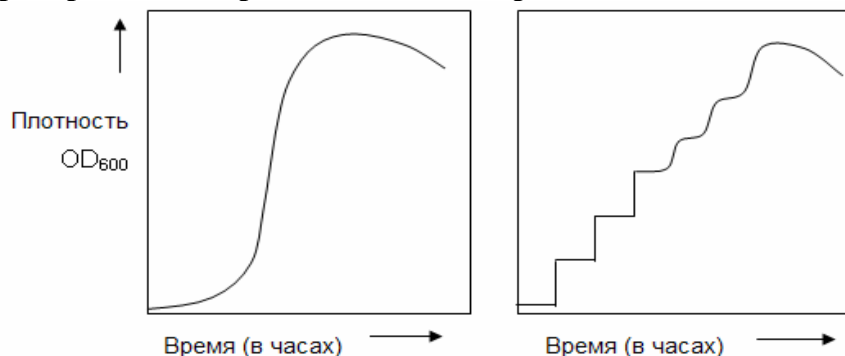
- а) метафаза I мейоза с  $n = 4$ ;
- б) метафаза II мейоза с  $n = 4$ ;
- в) метафаза II мейоза с  $n = 8$ ;
- г) метафаза I мейоза с  $n = 2$ . +



**53. Ученые отказываются от модели биологических или других естественных процессов когда:**

- а) в эксперименте получены новые данные, противоречащие данной модели; +
- б) старая модель существует длительное время;
- в) авторы, предложившие данную модель, умерли;
- г) эксперименты в рамках этой модели давно не проводились.

**54. Кривая роста бактериальной культуры, растущей на богатой питательной среде при 37°C, показана на рис.А. Если тот же организм выдержать 30 минут при 45°C, а затем перенести на богатую питательную среду при 37°C, то кривая роста приобретет вид, представленный на рис.В.**



**Рисунок А**

**Рисунок В**

**Наиболее приемлемое объяснение характера роста, изображенного на рис.В, следующее:**

- а) нагревание убивает начальную бактериальную популяцию, а наблюдаемый характер роста вызван загрязнением новым бактериальным штаммом;
- б) нагревание вызывает задержку роста на определенной стадии, приводя к синхронизации клеток, т.е. к их делению в одно и то же время; +
- в) нагревание изменяет свойства поверхности клеток, приводя к ошибкам в измерениях плотности;
- г) возрастание плотности вызвано не ростом, а возрастанием со временем лизиса клеток, подвергнутых нагреву.

55. При посеве *E. coli* (кишечной палочки) в среду с глюкозой и сорбитолом наблюдается диауксия (двухфазный характер роста, опыт Моно). В какой из указанных моментов времени клетки бактерии способны утилизировать глюкозу?

- а) только в I;
- б) только в II;
- в) только в III;
- г) во все указанные моменты. +

56. Образование  $H_2$  катализируется ферментом нитрогеназой. Какое из указанных веществ будет тормозить фотовыделение водорода у пурпурных серных бактерий?

- а)  $CaCO_3$ ;
- б)  $NH_4Cl$ ; +
- в)  $NaCl$ ;
- г)  $Na_2S$ .

57. Рост культуры микроорганизма в анаэробных условиях сопровождался подкислением среды и газообразованием. Можно предположить, что эти микроорганизмы осуществляют:

- а) сульфатредукцию;
- б) денитрификацию;
- в) гомоферментативное молочнокислое брожение;
- г) маслянокислое брожение. +

58. Из прогретой до  $100^\circ C$  почвы выделена культура микроорганизмов, способных в анаэробных условиях сбраживать глюкозу. Наиболее вероятно, что они окажутся:

- а) грамотрицательными бактериями;
- б) грамположительными бактериями; +
- в) одноклеточными эукариотами;
- г) археями.

59. Исследуемый образец ДНК содержит 60% пуринов. Наиболее вероятно этот образец принадлежит:

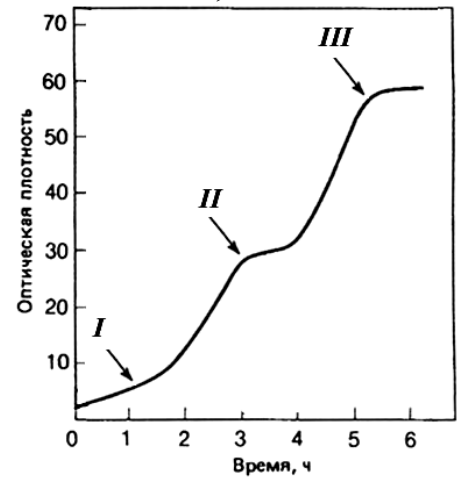
- а) эукариотической клетке;
- б) бактериальной клетке;
- в) бактериофагу с двухцепочечной ДНК;
- г) бактериофагу с одноцепочечной ДНК. +

60. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) является методом быстрой амплификации сегментов ДНК. Если к двухцепочечной ДНК добавить необходимые прямой и обратный праймеры (как показано на рисунке ниже), то минимальное число циклов для получения по крайней мере одной копии желаемого фрагмента PQ в виде двухцепочечной ДНК без одноцепочечных концов должно составить:



- а) 2;
- б) 3; +
- в) 4;
- г) 10.

61. Одно редкое генетическое заболевание характеризуется иммунодефицитом, отставанием в умственном и физическом развитии, а также микроцефалией. В экстракте ДНК пациента с этим синдромом обнаружили почти равные количества длинных и очень коротких отрезков этой нуклеиновой кислоты. Можно



предположить, что наиболее вероятно у этого пациента отсутствует или является дефектным фермент:

- а) ДНК-лигаза; +
- б) топоизомераза;
- в) ДНК-полимераза;
- г) геликаза.

62. Для амплификации при помощи ПЦР данной последовательности гена

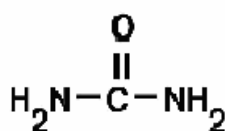
5'-GCGTTGACGGTATCAAAAACGTTAT...

...TTTACCTGGTGGGCTGTTCTAATC-3'

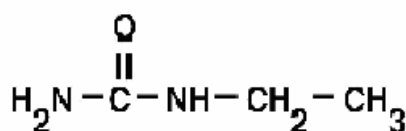
необходима следующая пара праймеров:

- а) 5'-GCGTTGACGGTATCA-3' и 5'-TGGGCTGTTCTAATC-3';
- б) 5'-CGCAACTGCCATAGT-3' и 5'-TGGGCTGTTCTAATC-3';
- в) 5'-GCGTTGACGGTATCA-3' и 5'-GATTAGAACAGCCCA-3'; +
- г) 5'-TGATACCGTCAACGC-3' и 5'-GATTAGAACAGCCCA-3'.

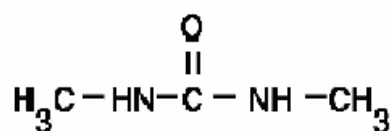
63. К суспензии эритроцитов, находящейся в трех разных пробирках, были добавлены растворы мочевины, этилмочевины и диметилмочевины с одинаковой молярной концентрацией. Относительный уровень диффузии молекул этих веществ в эритроциты будет:



1. Мочевина



2. Этилмочевина



3. Диметилмочевина

- а)  $1 > 2 > 3$ ;
- б)  $1 > 2 = 3$ ;
- в)  $3 > 2 > 1$ ; +
- г)  $3 = 2 > 1$ .

64. На схеме представлен участок двуцепочечной ДНК, на котором черточками обозначены последовательности неопределенной длины:

```

5' ----GACTAG GACTA-----GTACA TGCTA----3'
3' ----CTGATC CTGAT-----CATGT ACGAT----5'
  
```

Участок ДНК, заключенный в квадрат, был подвергнут инверсии. Правильно отражает представленный выше участок ДНК после инверсии последовательность:

```

5' ----GACTAG ACATG-----ATCAG TGCTA----3'
3' ----CTGATC TGTAC-----TAGTC ACGAT----5'
  
```

а)

```

5' ----GACTAG ATCAG-----ACATG TGCTA----3'
3' ----CTGATC TAGTC-----TGTAC ACGAT----5'
  
```

б)

```

5' ----GACTAG TGTAC-----TAGTC TGCTA----3'
3' ----CTGATC ACATG-----ATCAG ACGAT----5'
  
```

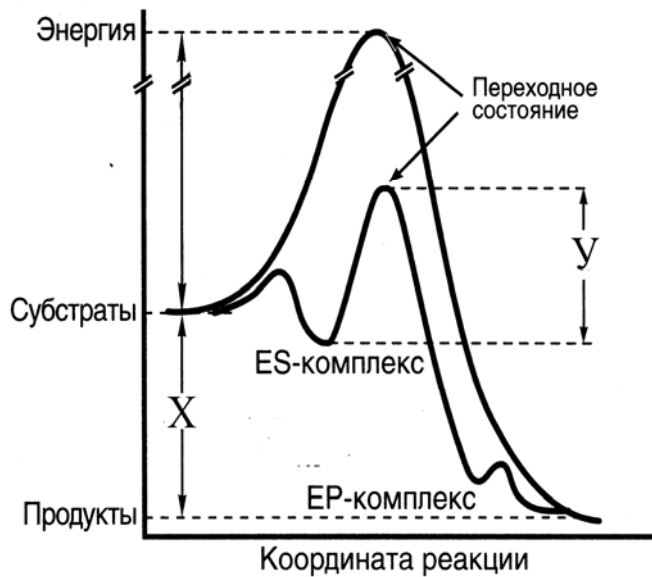
в)

```

5' ----GACTAG CTGAT-----CATGT TGCTA----3'
3' ----CTGATC GACTA-----GTACA ACGAT----5'
  
```

г)

65. На данном рисунке представлен энергетический профиль реакции.



Выберите правильное утверждение:

- а) X и Y представляют из себя  $\Delta G$  для прямой и обратной реакций соответственно;
- б) X — это  $\Delta G$ , а Y — энергия активации ферментативной реакции; +
- в) Y — это  $\Delta G$ , а X — энергия активации ферментативной реакции;
- г) X — это  $K_m$ , Y — это  $\Delta G$ .

66. Выберите положение, неверно характеризующее  $\alpha$ -окисление жирных кислот:

- а) протекает в нервной ткани;
- б) характеризуется участием интермедиатов, содержащих КоА;
- в) сопровождается образованием богатых энергией фосфорных связей; +
- г) одноуглеродные фрагменты отщепляются от  $\text{COOH}$  конца молекулы ЖК.

67. Прием здоровым человеком этанола натошак оказывает негативное влияние на ЦНС. Однако в приведенном ниже перечне его отрицательных эффектов один указан ошибочно. Какой?

- а) окисление этанола ведет к большим затратам  $\text{НАДФН} + \text{H}^+$  в каждом отдельно взятом нейроне, что в целом ухудшает энергоснабжение нервной ткани; +
- б) этанол негативно влияет на текучесть мембран нейронов, вызывая их разжижение;
- в) при взаимодействии этанола с мембраной нейрона увеличивается входящий ток  $\text{Cl}^-$ ;
- г) прием этанола вызывает образование в печени избыточного количества  $\text{НАДН} + \text{H}^+$ , которое ингибирует глюконеогенез.

68. РНК одного из онкогенных вирусов содержит 24% аденина, 28% гуанина, 26% урацила и 22% цитозина. В клетке человека на этой РНК синтезируется ДНК, встраивающаяся в геном хозяина. Содержание тимина в таком фрагменте ДНК будет равно:

- а) 24%;
- б) 25%; +
- в) 26%;
- г) 27%.

69. В гаплоидном наборе гороха 7 хромосом. В клетках мезофилла имеется около 50 хлоропластов. В таких клетках содержится:

- а) 7 молекул ДНК;
- б) 14 молекул ДНК;
- в) около 70 молекул ДНК;
- г) более 200 молекул ДНК. +

70. Свободные рибосомные белки токсичны для клетки, поэтому их количество в клетке должно быть равно количеству молекул рРНК. Это достигается главным образом при помощи:

- а) регуляции синтеза рРНК;
- б) регуляции транскрипции генов рибосомных белков;
- в) регуляции трансляции мРНК рибосомных белков; +
- г) деградации рибосомных белков.

**71. Транскрипция оперона, обеспечивающего метаболизм арабинозы у кишечной палочки, регулируется двумя белками: белком-регулятором, который является репрессором оперона в свободном состоянии, теряет активность, присоединяя 1 молекулу арабинозы, и становится активатором, присоединяя две молекулы арабинозы, и активатором катаболизма (CAP-белком), активирующем транскрипцию ряда генов в отсутствие глюкозы. У этого оперона возможны:**

- а) три уровня активности;
- б) четыре уровня активности;
- в) пять уровней активности; +
- г) шесть уровней активности.

**72. Ферменты класса оксидоредуктаз не встречаются в:**

- а) митохондриях;
- б) хлоропластах;
- в) лизосомах; +
- г) цитоплазме.

**73. Белки, которые секретируются клеткой, синтезируются на:**

- а) рибосомах эндоплазматического ретикулума; +
- б) свободных рибосомах, находящихся в цитоплазме;
- в) рибосомах, находящихся в матриксе митохондрий;
- г) рибосомах внутри комплекса Гольджи.

**74. Гель-фильтрация – это:**

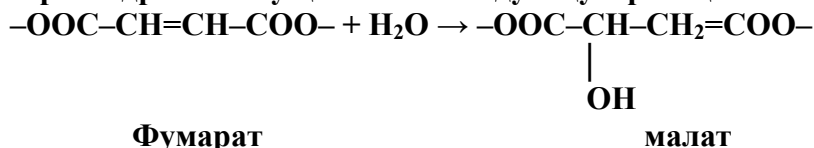
- а) диффузия белков во внеклеточной жидкости;
- б) метод разделения белков с использованием принципа «молекулярного сита»; +
- в) прохождение белков через гель при электрофорезе;
- г) фильтрация геля перед использованием для получения частиц одного размера.

**75. Константа Михаэлиса для фермента характеризует:**

- а) соотношение констант скоростей образования и распада комплекса фермент-субстрат; +
- б) количество каталитических циклов, осуществляемых ферментом в единицу времени;
- в) время полужизни фермента в организме;
- г) константу диссоциации комплекса фермент-субстрат.

**76. Имеется 6 классов ферментов, которые осуществляют различные типы реакций.**

**Фермент фумаратгидратаза осуществляет следующую реакцию:**



**К какому классу относится этот фермент:**

- а) гидролазы;
- б) трансферазы;
- в) лиазы; +
- г) лигазы.

**77. Антигены групп крови человека (0, А или В) представлены следующими типами соединений:**

- а) белки;
- б) сфинголипиды; +
- в) нуклеиновые кислоты;
- г) гликопротеиды.

**78. К растворимым белкам у эукариот относится:**

- а) цитохром а;

- б) цитохром b;
- в) цитохром c; +
- г) цитохром P<sub>450</sub>.

**79. Основной путь метаболизма этанола (у здорового человека):**

- а) окисление этанола протекает при участии цитохром P<sub>450</sub>-зависимой микросомальной системы, с использованием НАДФН+H<sup>+</sup> и O<sub>2</sub>;
- б) окисление этанола протекает при участии цитохром P<sub>450</sub>-зависимой микросомальной системы, с использованием НАДФН+H<sup>+</sup> и АТФ;
- в) при окислении этанола образуется ацетальдегид, который затем окисляется в цитоплазме при участии альдолазы до ацетата;
- г) при окислении этанола образуется ацетальдегид, который затем окисляется в митохондриях при участии ацетальдегидгидрогеназы до ацетата. +

**80. На схемах показана возможная ориентация F<sub>1</sub>F<sub>0</sub>-АТФ-азы вместе с направлением транспорта H<sup>+</sup> и синтезом/гидролизом АТФ. Из предложенных схем верной является/ются:**

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

**81. Изоферменты – это:**

- а) ферменты, функционирующие при одинаковых температурах;
- б) ферменты, превращающие одни и те же субстраты;
- в) ферменты, осуществляющие одну и ту же реакцию, но с разными кинетическими параметрами; +
- г) ферменты, осуществляющие одну и ту же реакцию, но в разных организмах.

**82. Транспорт АДФ внутрь митохондрий осуществляется:**

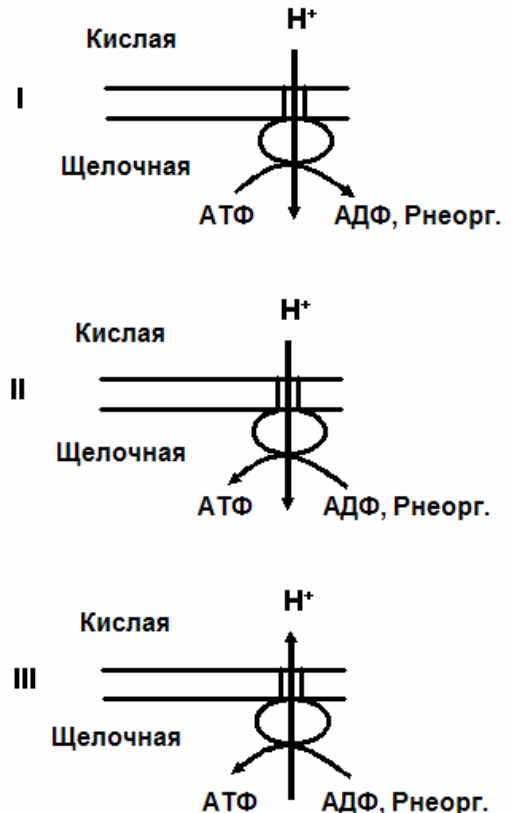
- а) путем простой диффузии по градиенту концентраций;
- б) за счет функционирования АТФ-синтетазы;
- в) за счет работы АТФ/АДФ антипортера; +
- г) за счет функционирования АТФ, Ca, Mg-котранспортера.

**83. Заболевание, вызванное отсутствием потовых желез в результате мутации, называется эктодермальной ангидротической дисплазией. Женщина, страдающая от этого заболевания, имеет участки кожи, не несущие потовых желез. Вероятнее всего эта женщина:**

- а) гомозиготна по аутосомной рецессивной мутации;
- б) гетерозиготна по аутосомной доминантной мутации;
- в) гомозиготна по рецессивной мутации, сцепленной с X-хромосомой;
- г) гетерозиготна по рецессивной мутации, сцепленной с X-хромосомой. +

**84. Предприниматель, занимающийся разведением норок, обнаружил, что в условиях свободного спаривания в среднем 9% его норок имели жесткий мех, что при продаже стало приносить меньше дохода. Поэтому он решил увеличить процент норок с мягким мехом путем исключения из произвольного спаривания норок с жестким мехом, признак которого наследуется как аутосомный рецессивный аллель. Таким образом, в следующем поколении он теоретически сможет получить следующий процент норок с жестким мехом:**

- а) 7,3;





- б) 5,3; +  
в) 2,5;  
г) 1,2.

85. При разведении кроликов окраска меха контролируется множественными аллелями со следующим взаимоотношением доминантности:

$C$  (агути)  $> c^{ch}$  (шиншилла)  $> c^h$  (гималайская окраска)  $> c$  (альбинос).

В результате экспериментального скрещивания между кроликами агути и с гималайской окраской было получено 50% потомков агути и 50% потомков с гималайской окраской. Из перечисленных скрещиваний

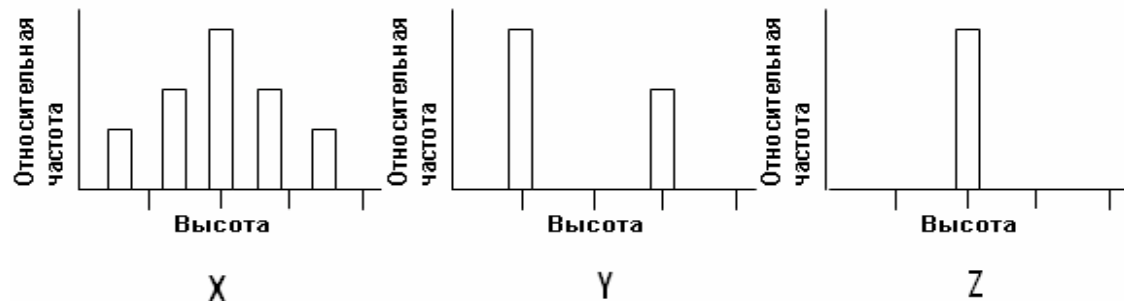
не могло привести к такому результату:

- а)  $Cc^h \times c^h c^h$ ;  
б)  $Cc \times c^h c$ ; +  
в)  $Cc^h \times c^h c$ ;  
г)  $Cc \times c^h c^h$ .

86. Аллели  $I^A$  и  $I^B$ , находящиеся в 9 хромосоме, ответственны за группы крови А и В, соответственно. Группа крови 0 возникает в том случае, если эти аллели отсутствуют, либо не происходит их экспрессия. Аллели  $I^A$  и  $I^B$  экспрессируются только в том случае, если аллель  $h$  присутствует в хромосоме 19 в гомозиготном, либо гетерозиготном состоянии. Рецессивный аллель обозначен  $h$ . У Ивана группа крови АВ. У его сестры Елены группа крови А, тогда как их отец имеет группу крови 0. Соответственно генотипы матери и отца следующие:

- а)  $H/H, I^A/I^B$      $H/h, I^0/I^0$ ;  
б)  $H/h, I^B/I^0$      $h/h, I^A/I^0$ ; +  
в)  $h/h, I^0/I^0$      $h/h, I^A/I^0$ ;  
г)  $h/h, I^B/I^0$      $H/h, I^0/I^0$ .

87. Фенотипы трех экспериментальных популяций растений показаны на следующих графиках.



Три популяции X, Y и Z представляют соответственно поколения:

- а)  $F_1, F_2$  и  $F_3$ ;  
б)  $P, F_1$  и  $F_2$ ;  
в)  $F_2, P$  и  $F_1$ ; +  
г)  $F_3, F_1$  и  $F_2$ .

88. 40% мужских особей в популяции мышей несут доминантный признак, сцепленный с X-хромосомой. Если предположить свободное скрещивание, то какое наиболее частое скрещивание между генотипами можно ожидать:

- а)  $X^B X^b$  и  $X^b Y$ ; +  
б)  $X^B X^B$  и  $X^b Y$ ;  
в)  $X^B X^b$  и  $X^B Y$ ;  
г)  $X^b X^b$  и  $X^b Y$ .

89. Частота двух кодоминантных аллелей в популяции лабораторных мышей со сходным уровнем приспособляемости составляла 0,55 и 0,45.

После пяти поколений уровень изменился соответственно до 0,35 и 0,65. Какие из перечисленных механизмов наиболее вероятно ответственны за это явление? I.

**Точечная мутация. II. Неслучайное скрещивание;**

**III. Дрейф генов. IV. Давление отбора.**

а) I и IV;                      б) II и IV;                      в) I и III;                      г) II и III. +

- 90. 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 ( $r$ ). Результаты экспериментального скрещивания таких растений гороха представлены ниже в виде таблицы:**

Фенотип семян	Количество
Желтые гладкие	32
Желтые морщинистые	28
Зеленые гладкие	12
Зеленые морщинистые	9

**Наиболее вероятно родительские генотипы были:**

а)  $YyRr$  и  $Yyrr$ ; +  
 б)  $Yyrr$  и  $YyRR$ ;  
 в)  $YyRr$  и  $YyRr$ ;  
 г)  $YyRR$  и  $yyRr$ .

- 91. В популяции число гетерозигот в 6 раз превышает число рецессивных гомозигот. При этом частота рецессивного аллеля будет составлять:**

а)  $1/3$ ;  
 б)  $1/4$ ; +  
 в)  $1/2$ ;  
 г)  $1/6$ .

- 92. Если к популяции, в которой известны частоты генотипов в нескольких поколениях, применить уравнение Харди-Вайнберга, то из следующего можно заключить:**

**I. Происходила ли эволюция в популяции.**

**II. Направление эволюции, в случае если она происходила.**

**III. Причина эволюции, если она происходила.**

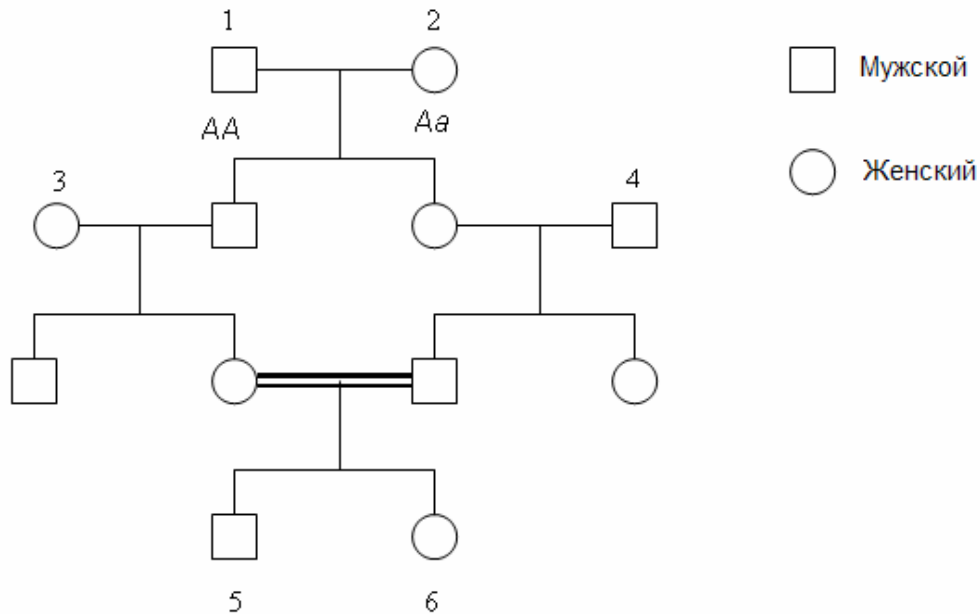
а) только I и II; +  
 б) только I и III;  
 в) только II и III;  
 г) I, II и III.

- 93. Отходы рудников часто содержат такие высокие концентрации токсических металлов (например, меди или свинца), что большинство растений неспособно расти на них. Однако исследование показало, что определенные травы из окружающей незагрязненной среды расселяются на таких гудах отходов. Эти растения приобрели устойчивость к токсическим металлам, в то время как их способность к росту на незагрязненной почве снизилась. Поскольку травы опыляются ветром, происходило скрещивание между растениями устойчивой и неустойчивой популяций. Со временем менее устойчивые растения в популяции на загрязненной территории и более устойчивые растения в популяции на незагрязненной территории вымерли. Этот процесс указывает на:**

а) движущий (направляющий) отбор;  
 б) эффект бутылочного горлышка;  
 в) симпатрическое видообразование;  
 г) дизруптивный (разрывающий) отбор. +

- 94. Одно из генетических заболеваний относится к рецессивно-аутосомному типу. Особь 2 на представленной ниже родословной является носителем этого признака.**

Допустив, что особи 3 и 4 являются доминантными гомозиготами, какова вероятность того, что у особи 6 проявится это заболевание?



- а) 1/16;
- б) 1/32;
- в) 1/64; +
- г) 1/128.

95. 90% аллелей в популяции в Rh локусе представлено 'R'. Альтернативной формой этого аллеля является 'r'. Сорок детей из этой популяции посещают специальный детский сад. Вероятность того, что все они являются Rh-положительными, составляет:

- а)  $40^{0,81}$ .
- б)  $0,99^{40}$ ; +
- в)  $40^{0,75}$ ;
- г)  $1-0,81^{40}$ .

96. При скрещивании дрожжей дикого типа и мутантов *ade-*, имеющих красную окраску, может наблюдаться явление мейотической сегрегации: из некоторых спор вырастают колонии, половина которых окрашена в красный цвет, а вторая – бесцветная. Это явление происходит в результате:

- а) взаимодействия негомологичных хромосом двух штаммов;
- б) обмена участками хромосом при кроссинговере;
- в) репарации мутации *ade-*;
- г) образовании в мейозе участков ДНК, в которых две нити происходят от разных родителей. +

97. При скрещивании двух жёлтых мышей в потомстве получили жёлтых и чёрных мышей в отношении 2:1, а при скрещивании жёлтых и чёрных мышей первого поколения происходит расщепление в отношении 1:1.

- а) жёлтая окраска вызывается наличием доминантных аллелей двух генов;
- б) жёлтая окраска развивается у гетерозигот по двум генам;
- в) ген жёлтой окраски доминантен, но летален в гомозиготном состоянии; +
- г) при наследовании жёлтой окраски наблюдается неполное доминирование.

98. Наибольшее количество потомков с генотипом *AabbCc* может быть получено при скрещивании:

- а) *AabbCC* x *AaBbCc*;
- б) *aaBbCc* x *AABbCc*;
- в) *AABbcc* x *AabbCC*; +
- г) *AabbCc* x *AaBBCc*.

- 99. При скрещивании зеленого и бесцветного штаммов хламидамонады всё потомство первого и второго поколений было зелёным. Это обусловлено:**
- а) рецессивностью бесцветного аллеля;
  - б) наличием рецессивного эпистаза;
  - в) наличием полимерных генов окраски;
  - г) цитоплазматической наследственностью. +
- 100. Пигментация кожи у человека определяется тремя полимерными генами, при этом у европейцев все они представлены рецессивными аллелями, а у негров – доминантными. Вероятность рождения ребенка с белой кожей от брака двух мулатов первого поколения равна:**
- а) 0,125;
  - б) 0,0625;
  - в) 0,0156; +
  - г) 0,00625.

**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. Покровной тканью трехлетней ветки липы может быть:**
  - I. Кorka.**
  - II. Перидерма. +**
  - III. Эпидерма. +**
  - IV. Кора.**
  - V. Кутикула.**
  - а) I, II, III, IV;
  - б) I, II, III;
  - в) II, III; +
  - г) II, III, IV.
- 2. Триплоидные клетки присутствуют в семенах:**
  - I. лютика. +**
  - II. стрелолиста.**
  - III. гинкго-билоба.**
  - IV. фиалки. +**
  - V. частухи подорожниковой.**
  - а) I, IV; +
  - б) I, II, IV;
  - в) II, IV, V;
  - г) III.
- 3. Клубеньки с азотфиксирующими бактериями имеются на корнях:**
  - I. люцерны. +**
  - II. барбариса.**
  - III. термопсиса. +**
  - IV. физалиса.**
  - V. облепихи. +**
  - а) I, III, V; +
  - б) II, IV, V;
  - в) II, III, V;
  - г) I, III, IV, V.
- 4. Для «световых» листьев двудольных растений, в отличие от «тенивых», характерны следующие особенности строения и функционирования:**
  - I. Наличие более мощной кутикулы, воскового налета или опушения; +**
  - II. Более крупные клетки всех тканей, слагающих листовую пластинку;**

- III. Хорошо развитая механическая ткань; +**
- IV. Преобладание столбчатого мезофилла; +**
- V. Преобладание губчатого мезофилла с множеством межклетников;**
- VI. Соотношение хлорофилла *a* к хлорофиллу *b* – 3:2;**
- VII. Соотношение хлорофилла *a* к хлорофиллу *b* – 5:1. +**

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

**5. Среди представителей Плоских червей (тип Plathelminthes) есть:**

- I. фитопаразиты.**
- II. хищники. +**
- III. эктопаразиты. +**
- IV. эндопаразиты. +**
- V. фитофаги.**

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

**6. К насекомым с неполным типом превращения (Hemimetabola) относятся отряды:**

- I. богомолов. +**
- II. палочников. +**
- III. равнокрылых. +**
- IV. ручейников.**
- V. термитов. +**

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

**7. Животными, ведущими прикрепленный (сидячий) образ жизни, но имеющими свободноплавающих личинок, являются:**

- I. кораллы. +**
- II. губки. +**
- III. асцидии. +**
- IV. коловратки.**
- V. усоногие раки. +**

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

**8. У бескилевых птиц встречается тип брачных отношений:**

- I. полигамия. +**
- II. моногамия. +**
- III. полигиния. +**
- IV. полиандрия.**
- V. промискуитет.**

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

**9. Из названных птиц к перелетным видам относится:**

- I. белая трясогузка. +**
- II. сизый голубь.**
- III. серая ворона.**

**IV. зяблик. +**

**V. большая синица.**

а) I, IV, V;

б) I, II, IV;

в) I, IV; +

г) IV.

**10. При помощи клыков защищаются от врагов:**

**I. слоны.**

**II. свиньи. +**

**III. крысы.**

**IV. дельфины.**

**V. обезьяны. +**

а) I, II, V;

б) II, III, V;

в) II, III, IV;

г) II, V. +

**11. Дофамин в мозге:**

**I. тормозит выработку молока у женщин. +**

**II. вызывает чувство удовольствия. +**

**III. повышает двигательную активность. +**

**IV. повышает аппетит.**

**V. вызывает сонливость.**

а) I, III, IV;

б) I, II, IV, V;

в) I, II, III; +

г) I, II, IV, V.

**12. Привыкание к каким веществам приводит к снижению токов кальция в мозге?**

**I. кофеин. +**

**II. никотин.**

**III. этанол. +**

**IV. марихуана.**

**V. героин.**

а) I, II, III;

б) I, III; +

в) II, IV, V;

г) III, IV.

**13. Какие из названных веществ являются нейромедиаторами ЦНС:**

**I. Адреналин.**

**II. Норадреналин. +**

**III. Ацетилхолин. +**

**IV. Вещество Р. +**

**V. Глутамат. +**

а) I, II, III, IV;

б) II, III, IV, V; +

в) II, IV, V;

г) I, IV, V.

**14. Как известно, стабильность кровоснабжения головного мозга обеспечивается большим количеством анастомозов между крупными артериями, а также особым строением кровеносного русла. Эта система характеризуется тем, что:**

**I. Головной мозг кровью снабжается из бассейна общей сонной артерии. +**

**II. Головной мозг снабжается кровью из бассейна подключичной артерии. +**

**III. Артериальная кровь к головному мозгу поступает по внутренней сонной и позвоночной артериям. +**

**IV. Артериолы головного мозга извитые, что смягчает пульсацию кровеносного**



русла. +

**V. Для большей интенсивности обмена веществ нейроны входят в непосредственный контакт с эндотелием гемокapилляров.**

а) II, III, IV;

б) I, III, V;

в) II, III, IV;

г) I, II, III, IV. +

- 15. Организм животных способен защищаться от вторжения посторонних организмов, которые содержат полимерные молекулы иного состава, чем организм хозяина (иммунный ответ). Иммуный ответ бывает специфическим и неспецифическим. Неспецифический иммунитет обеспечивается:**

**I. системой комплемента. +**

**II. В-лимфоцитами.**

**III. нейтрофилами. +**

**IV. моноцитами. +**

**V. антителами.**

а) I, II, III, IV;

б) I, III, IV; +

в) II, III, IV;

г) II, III, IV, V.

- 16. У животных имеется два типа рецепторов для гормонов: мембранные и ядерные. Из перечисленных ниже гормонов цитозольные рецепторы имеют следующие:**

**I. кортикостерон. +**

**II. прогестерон. +**

**III. вазопрессин.**

**IV. глюкагон.**

**V. адреналин.**

а) I, II, III, IV;

б) III, IV, V;

в) I, III, IV;

г) I, II. +

- 17. РНК может находиться в следующих органоидах клетки:**

**I. ядро. +**

**II. гиалоплазма. +**

**III. митохондрии. +**

**IV. рибосомы. +**

**V. аппарат Гольджи.**

а) II, III, IV, V;

б) I, II, III, IV, V;

в) I, II, III, IV; +

г) II, III, IV.

- 18. Белки могут выполнять различные функции. Какие из перечисленных ниже белков являются ферментами:**

**I. α-кератин.**

**II. тромбин. +**

**III. казеин.**

**IV. фибрин.**

**V. папаин. +**

а) I, IV;

б) I, II, III;

в) II, IV;

г) II, V. +

- 19. Микротрубочки клетки обеспечивают следующие функции:**

**I. биение ресничек. +**

**II. движение жгутиков. +**

**III. перемещение хромосом при митозе или мейозе внутри клетки животных. +**

**IV. перемещение хромосом при митозе или мейозе внутри клетки растений. +**

**V. перемещение везикул внутри клетки. +**

а) I, III, IV, V;

б) I, II, IV, V;

в) I, II, III, IV;

г) I, II, III, IV, V. +

**20. Эффективные способы регуляции активности белков фотосинтетического аппарата:**

**I. Red-Ох-регуляция путем восстановления тиоловых групп аминокислот регуляторных белков. +**

**II. Фотосинтетический контроль. +**

**III. Регуляция посредством частичного протеолиза.**

**IV. Фосфорилирование данных белков.+**

**V. Регуляция с помощью отщепления или присоединения шаперонов.**

а) I, II, III, IV;

б) I, II, IV, V;

в) I, II, IV; +

г) I, IV, V.

**21. Охарактеризуйте  $\alpha$ -окисление жирных кислот:**

**I. Протекает в цитоплазме.**

**II. Протекает в матриксе митохондрий.**

**III. Протекает в ЭПР. +**

**IV. В норме у человека незначительное количество жирных кислот окисляется по этому пути. +**

**V. Катализируется гидроксилазами при участии цитохрома P<sub>450</sub>. +**

а) II, III, IV;

б) I, II;

в) I, III, IV, V;

г) III, IV, V. +

**22. В процессе созревания рибосомных РНК может происходить:**

**I. Разрезание транскрипта на фрагменты. +**

**II. Присоединение последовательности поли А.**

**III. Удаление интронов. +**

**IV. Выщепление пуриновых нуклеотидов.**

**V. Удаление лишних нуклеотидов с 5'- и 3'- концов. +**

а) I, II, III, V;

б) I, III, V; +

в) I, II, III, IV;

г) I, III, IV, V.

**23. В генетической инженерии используются:**

**I. ДНК-полимеразы. +**

**II. ДНК-лигазы. +**

**III. ДНК-топоизомеразы.**

**IV. ДНКазы. +**

**V. ДНК-хеликазы.**

а) I, II, IV; +

б) I, II, III;

в) I, II, IV, V;

г) I, II, III, IV, V.

**24. Образуют комплекс в процессе функционирования:**

**I. Актин и кинезин.**

**II. Тубулин и кинезин. +**

**III. Актин и динеин.**

**IV. Актин и миозин. +**

**V. Тубулин и динеин. +**

а) I, III, IV, V;

б) II, III, IV;

в) II, IV, V; +

г) I, II, IV, V.

- 25. Клетка может использовать энергию, которая сохраняется в различном виде.**

**Энергия, используемая клеткой, может производиться в результате:**

**I. гидролиза пирогосфатной связи АТФ. +**

**II. гидролиза пирогосфатной связи другого нуклеотида. +**

**III. перемещения протонов ( $H^+$ ) по градиенту концентраций. +**

**IV. перемещения ионов  $Na^+$  по градиенту концентраций. +**

**V. окислительно-восстановительных реакций.**

а) I, II, III, IV; +

б) I, II, III, V;

в) I, II, IV, V;

г) I, III, IV, V.

- 26. Если один признак определяется двумя генами, то при скрещивании гетерозигот по обоим генам в случае полного доминирования можно ожидать расщепления в отношении:**

**I. 3:1.**

**II. 15:1. +**

**III. 9:3:3:1. +**

**IV. 9:7. +**

**V. 9:4:3. +**

а) II, IV, V;

б) I, II, IV, V;

в) I, III, V;

г) II, III, IV, V. +

- 27. Стандартные дозы лекарств вызывают нестандартные реакции у разных индивидуумов. В основном это связано с метаболизацией лекарств (или других соединений) в печени с участием монооксидаз, содержащих цитохром P-450.**

**Нестандартные реакции могут быть обусловлены:**

**I. одновременным приемом других лекарств, в результате чего возникает конкуренция за фермент, обеспечивающий превращение двух (или более) лекарств в печени. +**

**II. употреблением вместе с лекарством сока грейпфрута. +**

**III. различной скоростью превращения лекарства в печени. +**

**IV. курением. +**

**V. генетической вариабельностью ферментов, обеспечивающих метаболизм лекарств в печени. +**

а) I, III, IV, V;

б) I, II, IV, V;

в) I, II, III, IV;

г) I, II, III, IV, V. +

- 28. Известно, что свободные жирные кислоты способны проникать через внутреннюю мембрану митохондрий. К каким последствиям может привести неконтролируемое накопление в клетках свободных жирных кислот?**

**I. уменьшится скорость реакций цикла Кребса.**

**II. увеличится теплопродукция в клетке. +**

**III. снизится скорость переноса электронов в цепи переноса электронов.**

**IV. снизится скорость синтеза АТФ. +**

**V. снизится скорость синтеза белка в митохондриях.**

а) I, III, V;

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

**29. Белки-цитохромы могут присутствовать:**

- I. в мембране эндоплазматической сети. +**
- II. во внутренней мембране митохондрий. +**
- III. во внешней мембране митохондрий.**
- IV. в мембране тилакоидов. +**
- V. в плазматической мембране. +**

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

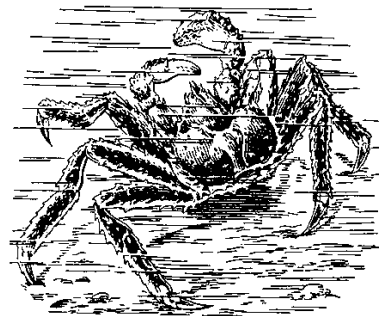
**30. В разных типах клеток эндоплазматическая сеть может выполнять следующие функции:**

- I. депо ионов кальция. +**
- II. депо ионов магния.**
- III. синтез стероидных гормонов. +**
- IV. детоксикация ксенобиотиков. +**
- V. посттрансляционная модификация белков. +**

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

**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 – 39.

1. В отличие от гетеротрофных зародышей проросток растения представляет собой самостоятельный организм с гетеротрофным и автотрофным питанием. +
2. Некоторые брюхоногие моллюски плавают в толще воды с помощью плавников. +
3. Камчатский краб – это рак-отшельник, для которого характерно недоразвитие брюшного отдела. +
4. Первые крокодилы были сухопутными рептилиями. +
5. ~~Отличительным признаком млекопитающих является гетеродонтная зубная система.~~
6. Характерной особенностью всех млекопитающих является живорождение.
7. В отряде Китообразных (*Cetacea*) нет видов, обитающих в пресных водоемах.
8. Органы боковой линии имеются только у рыб.
9. К семейству Выхухолевых относится только один вид – Русская выхухоль (*Desmana moschata*).
10. Фибрилляция предсердий представляет большую опасность, так как делает невозможным заполнение желудочков кровью.
11. Суммарный объем крови, протекающий по артериальному и венозному руслу, одинаков.
12. В том случае, если направление действия центральных (медиаторы и гормоны) и местных (давление, уровень углекислоты) факторов на кровеносный сосуд противоположно, «побеждают» местные факторы. +



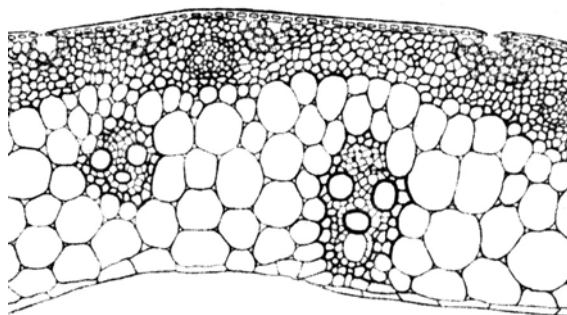
13. Выражение «пухнуть с голода» не имеет под собой физиологического основания, так как с голоду «сохнут».
14. В среднем глиальная клетка мозга потребляет столько же глюкозы, сколько нервная.
15. При рассматривании удаленных предметов активируются симпатические нервы, а при разглядывании приближенных – парасимпатические. +
16. Введение адреналина может вызывать как сужение, так и расширение сосудов. +
17. Печень – удивительный орган: она способна быстро и без последствий регенерировать до 70% своего объема, удаленного при хирургической операции. +
18. При тяжелой физической работе температура тела может подниматься до 39 градусов. +
19. Наибольшую роль в общем преломлении света играет хрусталик.
20. Для снижения опасности поражения человека переменным током большой силы следует повысить его частоту. +
21. Мозг человека потребляет примерно вдвое больше энергии на грамм веса, чем у крысы.
22. Во всех синапсах сигнал передается с использованием медиаторов.
23. Для обеспечения нормального свертывания крови необходимы только тромбоциты.
24. Уровень сахара в крови регулируется только тремя гормонами: инсулином, глюкагоном и адреналином.
25. В «артериальной» части капилляра вода выходит из крови в ткань, неся с собой кислород и питательные вещества, а в «венозной» части капилляра она полностью возвращается обратно, неся с собой в кровь углекислый газ и продукты обмена веществ.
26. Гипервитаминоз известен только для жирорастворимых витаминов. +
27. Ацетилхолин стимулирует секрецию желудочного сока. +
28. Температура тела верблюда в течение суток может колебаться в пределах 7-8 градусов (от 34-35°C до 41-42°C). +
29. Холодовое оцепенение (торпор), при котором температура тела снижается до температуры окружающей среды, характерно не только для некоторых видов млекопитающих, но и для некоторых видов птиц. +
30. Уменьшение размеров насекомых является свидетельством их биологического регресса.
31. Молекулы коллагена, формирующие сверхскрученную тройную спираль, образуют коллагеновую фибриллу за счет формирования ковалентных S-S связей между тройными спиралью.
32. Вирусы содержат нуклеиновую кислоту, белковую оболочку, а некоторые из них окружены фосфолипидными мембранами. +
33. Одна из субъединиц холерного токсина является ферментом. +
34. Гем входит в состав только цитохромов и гемоглобина.
35. Вода проходит через клеточную мембрану только путем диффузии.
36. Интермедиаты цикла Кребса необходимы, в частности, для обеспечения катаболизма аминокислот. +
37. Все антибиотики – это ингибиторы синтеза белка.
38. Четвертичная структура молекул антител поддерживается за счет S-S-связей. +

39. Без карнитина свободные жирные кислоты не могут проходить через внутреннюю мембрану митохондрий.

40. Недостаточность по фактору Фон Виллебранда приводит к гемофилии. +

**Часть 4.** Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 18,5. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. [мах. 2 балла] На рисунке изображен поперечный срез органа травянистого растения (А – стебля двудольного; Б – стебля однодольного; В – листа двудольного; Г – листа однодольного), имеющего пучки (1 – закрытые проводящие коллатеральные; 2 – закрытые сосудисто-волокнистые; 3 – открытые проводящие коллатеральные; 4 – открытые сосудисто-волокнистые).



Соотнесите орган растения и тип его пучков.

Орган растения	А	Б	В	Г
Тип пучков		2		

2. [мах. 2 балла] В таблице ниже приведены некоторые характеристики для четырех групп фототрофных организмов (1–4): А) глубоководные водоросли; Б –  $C_4$ -растения; В – светолюбивые  $C_3$ -растения; Г – теневыносливые  $C_3$ -растения. Установите верное соответствие между номером группы растений и ее буквенным обозначением.

№ группы	Точка компенсации света (в единицах килолюкс)	Точка светового насыщения (в единицах килолюкс)	Точка компенсации $CO_2$ (ppm)
1	1 – 3	> 80	0
2	1 – 2	50 – 80	> 40
3	0.2 – 0.5	5 – 10	> 40
4	Данные отсутствуют	1 – 2	Данные отсутствуют

№ группы	1	2	3	4
Фототрофные организмы	Б	В	Г	А

3. [мах. 2 балла] Учеными выяснено, что внесение солей калия в почву повышает урожайность культуры. Это объясняется, в том числе тем, что калий снижает вязкость цитоплазмы и участвует в регуляции осмотического потенциала клетки. Смоделируйте процессы (с соблюдением условий наглядности), происходящие в клетках корня растения, при воздействии на него солями калия. Укажите правильную последовательность цифр, отражающих объект исследования, действующее вещество и характеристику полученных результатов.

Объект исследования:

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

Действующее вещество:

04. 10%-ный р-р  $KNO_3$ ;



05. спиртовой р-р  $I_2$  в KI06.  $KMnO_4$ **Наблюдаемая картина исследования:**

07. Через 20-30 минут после погружения в раствор действующего вещества в клетках растительной ткани наблюдается вогнутый плазмолиз; вогнутый плазмолиз в выпуклый не переходит;

08. Явление плазмолиза в клетках растения вследствие их погружения в изотонический раствор наступает через 10-15 минут;

09. Спустя 20-30 сек после погружения в раствор действующего вещества, в клетках растения, наблюдается вогнутый плазмолиз который быстро переходит в выпуклый.

**Вышеописанная картина исследования объясняется следующим:**

11. Ионы K в равной степени проникают сквозь плазмалемму и тонопласт, вызывая разные виды плазмолиза в клетках;

12. Ионы K быстро проникают сквозь плазмалемму, но не проникают сквозь тонопласт, вызывая тем самым в клетках быстрый плазмолиз, в том числе и выпуклый (колпачковый);

13. Ионы K не проникают сквозь цитоплазматическую мембрану и тонопласт, а вода по градиенту концентрации выходит из клетки, вследствие чего последовательно наблюдается вогнутый и выпуклый плазмолиз.

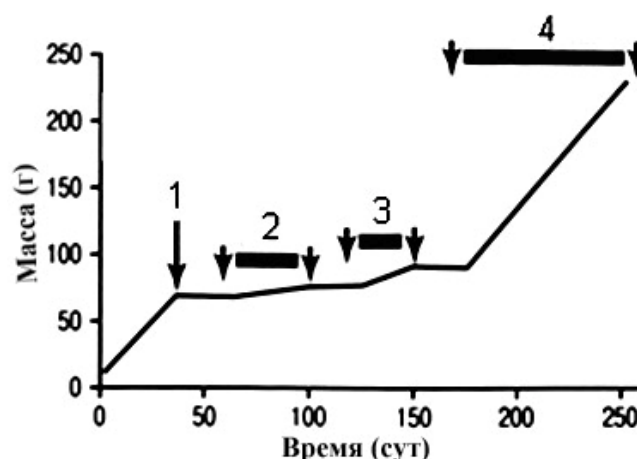
<b>Ответ:</b>	02; 04; 09; 12.
---------------	-----------------

4. [мах. 3 балла] Кровь (гемолимфа) у беспозвоночных животных имеет различную окраску. Выберите для объектов (1–6) характерный цвет крови/гемолимфы (А–Е).

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1) дождевой червь;                                   | А – красная;         |
| 2) многощетинковый червь серпула;                    | Б – голубая;         |
| 3) каракатица;                                       | В – зеленая;         |
| 4) речной рак;                                       | Г – оранжево-желтая; |
| 5) личинка комара-толкунца (род <i>Chironomus</i> ); | Д – черная;          |
| 6) марокканская саранча.                             | Е – бесцветная.      |

Объект	1	2	3	4	5	6
Цвет крови/гемолимфы	А	В	Б	Е	А	Г

5. [мах. 4 балла] На рисунке изображена кривая набора веса лабораторной крысы с возрастом. В ходе эксперимента с животным были проделаны следующие процедуры: А – введение соматотропина; Б – введение инсулина; В – выключение поджелудочной железы и гипофиза; Г – совместное введение соматотропина и инсулина. Соотнесите этапы цифры на кривой (1–4) с соответствующими процедурами (А–Г).



Цифровые обозначения	1	2	3	4
Процедуры	В	А	Б	Г

6. [мах. 2,5 балла] Соотнесите красящие реактивы (1 – глицерин; 2 – гематоксилин; 3 – фуксин; 4 – хлор–цинк–йод; 5 – раствор Люголя) с эффектами от их применения в процессе приготовления микропрепаратов: А – окрашивание ядер клеток; Б – окрашивание цитоплазмы; В – окрашивание зерен крахмала в клетках; Г – просветление препарата; Д – окрашивание целлюлозных оболочек клеток.

Красящие реактивы	1	2	3	4	5
Эффект применения	Б	В	Д	А	Г

7. [мах. 3 балла] На рисунке представлены графики роста *E. coli* (кишечной палочки) на среде с глюкозой и сорбитолом в разных соотношениях (А-3:1; Б-1:3; В-2:2;). Сопоставьте варианты концентраций и графики роста (1–3).

Графики	1	2	3
Концентрация глюк./сорб.	Б	В	А

