

в) увеличения скорости превращения холестерина в желчные кислоты;

г) усиления выведения желчных кислот из организма.

77. Гормон тироксин усиливает теплоотдачу у млекопитающих за счет:

а) увеличения гидролиза молекул АТФ, находящихся в растворенном виде;

б) влияния на экспрессию белка термогенина, который обеспечивает утечку протонов через мембрану митохондрий, не сопряженную с синтезом АТФ;

в) увеличения скорости переноса кислорода по дыхательной цепи внутренней мембраны;

г) снижения скорости переноса кислорода по дыхательной цепи.

78. Известно, что кортизол ингибирует синтез белка в большинстве тканей организма, исключая ткань Х. 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 Х — это:

а) мышечная ткань (поперечно-полосатая мышца);

б) соединительная ткань (жировая ткань);

в) эпителиальная ткань (печень);

г) нервная ткань (кора мозга).

79. В эксперименте с изолированными митохондриями в качестве окисляемого субстрата использовали изоцитрат. Окисление изоцитрата не будет тормозиться в присутствии:

а) амитала натрия;

в) 2,4-динитрофенола;

б) НАДН + H⁺;

г) АТФ.

80. При β-окислении жирных кислот:

а) от карбоксильного конца молекулы ацил-КоА последовательно отщепляется по одному атому углерода;

б) от карбоксильного конца молекулы ацил-КоА последовательно отщепляется по два атома углерода;

в) одна молекула пальмитоил-КоА дает 12 молекул ацетил-КоА;

г) одна молекула пальмитоил-КоА дает 6 молекул ацетил-КоА.

81. В-клетки под действием интерлейкина-2 превращаются в:

- а) макрофаги;
- б) Т-хелперы;
- в) цитотоксические Т-клетки;
- г) плазматические клетки (плазмоциты).

82. Ионы Ca^{2+} , выступающие в роли вторичных мессенджеров, запасаются в:

- а) митохондриях;
- б) пероксисомах;
- в) хлоропластах;
- г) 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:

- а) гликолиза;
- б) цикла Кальвина;
- в) цикла Кребса;
- г) 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 $AAaa$:

- а) $1 AA : 1 Aa : 1 aa$;
- б) $1 AA : 4 Aa : 1 aa$;
- в) $1 AA : 2 Aa : 1 aa$;
- г) $1 AA : 1 aa$.

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 a). Расщепление по признаку цвет глаз у гусениц можно ожидать только в скрещивании:

- а) $AA \text{♀} \times aa \text{♂}$;
- б) $Aa \text{♀} \times Aa \text{♂}$;
- в) $aa \text{♀} \times Aa \text{♂}$;
- г) $aa \text{♀} \times AA \text{♂}$.

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 клет-

ками, 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:

- а) аутосомной рецессивной;
- б) аутосомной доминантной;
- в) сцеплена с полом дрожжей;
- г) 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:

- а) ген *vermilion* отвечает за более ранний этап синтеза пигмента, чем ген *scarlet*;
- б) ген *vermilion* отвечает за более поздний этап синтеза пигмента, чем ген *scarlet*;
- в) гены *vermilion* и *scarlet* отвечают за синтез разных пигментов;
- г) мутации *vermilion* и *scarlet* произошли в одном и том же гене.

88. Гены *A* и *B* сцеплены на расстоянии 12 единиц карты. Какое соотношение между гаметами можно ожидать от гетерозиготного организма, родители которого имели генотипы *AAbb* и *aaBB*?

- а) 44% *AB*; 6% *Ab*; 6% *aB*; 44% *ab*;
- б) 6% *AB*; 44% *Ab*; 44% *aB*; 6% *ab*;
- в) 12% *AB*; 38% *Ab*; 38% *aB*; 12% *ab*;
- г) 6% *AB*; 6% *Ab*; 44% *aB*; 44% *ab*.

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) ♀ $X^A X^a \times \sigma X^a Y$;
- б) ♀ $X^A X^a \times \sigma X^A Y$;
- в) ♀ $X^a X^a \times \sigma X^a Y$;
- г) ♀ $X^A X^A \times \sigma X^A Y$.

90. Мужчина, страдающий наследственным заболеванием, женился на здоровой женщине. У них было четверо детей: две девочки и два 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 самоопыляющемся растении, окажутся разными?

- а) $\frac{39}{64}$;
- б) $\frac{10}{64}$;
- в) $\frac{27}{64}$;
- г) $\frac{9}{16}$.

92. При пенетрантности рецессивного заболевания 30% в гомозиготе вероятность того, что из двух 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 три аллеля гена A : $p(A_1) = 0,1$; $p(A_2) = 0,3$; $p(A_3) = 0,6$. Какое утверждение справедливо?

- а) Доля гетерозигот A_2A_3 составляет 18%;
- б) доля гетерозигот A_1A_2 составляет 12%;
- в) доля гомозигот A_2A_3 составляет 18%;
- г) общая гетерозиготность популяции составляет 54%.

94. Наследственная близорукость — доминантный признак, а дальтонизм — рецессивное заболевание, сцепленное с полом. От брака близорукого дальтоника с нормальной женщиной родилась дочь-дальтоник, не больная близорукостью. Вероятность рождения от этого брака близорукого сына, не больного дальтонизмом:

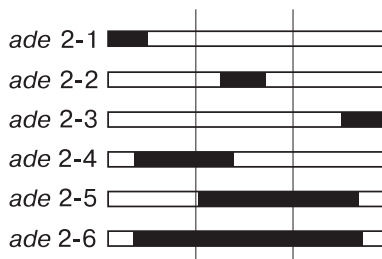
- а) 0,25;
- б) 0,5;
- в) 0,125;
- г) 0,375.

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 F_1 , а затем и F_2 . Расщепление по фенотипу среди самцов в F_2 было: 54 самца 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*:

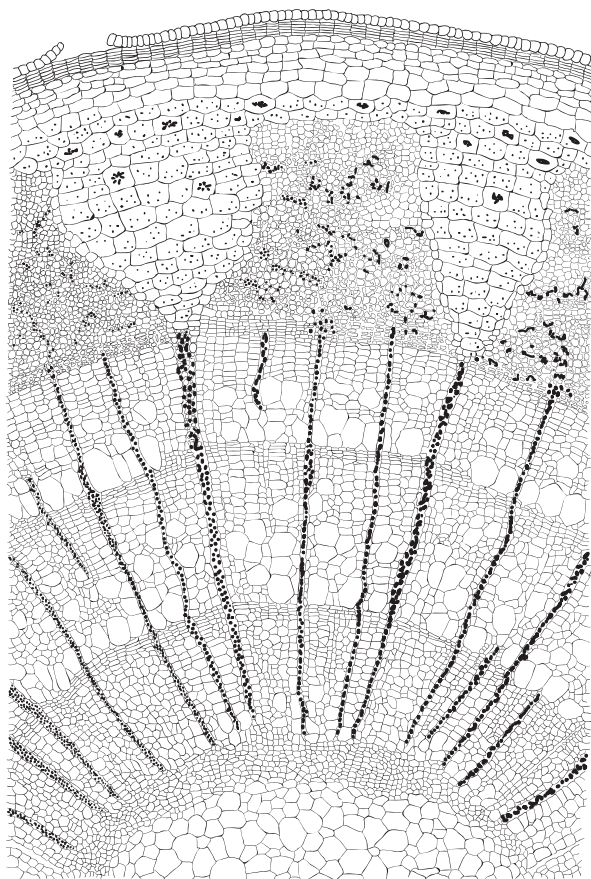
- а) 38 сантиморганид;
- б) 24 сантиморганиды;
- в) 19 сантиморганид;
- г) 12 сантиморганид.

Часть II. Вам предлагаются тестовые задания с одним вариантом ответа из четырех представленных, но требующих предварительного множественного выбора. Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, внесите в матрицу ответов.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать, — 60 (по 2 балла за каждое тестовое задание).

1. На рисунке представлен поперечный срез трехлетнего стебля липы. У данного объекта основной(ыми) тканью(ями) (по происхождению) является(ются):

- 1) основная паренхима коры;
- 2) пластинчатая колленхима;
- 3) сердцевина;



- 4) первичная флоэма;
- 5) вторичная ксилема.

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

2. Из перечисленных растений однодольным(и) не является(ются):

- 1) вороний глаз;
- 2) спаржа;
- 3) алоэ;
- 4) кирказон;
- 5) пролеска.

а) 1, 5; б) 2, 5; в) 1, 3, 4; г) 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.

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

4. Из перечисленных болезней простейшие вызывают:

- 1) дизентерию;
- 2) холеру;
- 3) малярию;
- 4) сонную болезнь;
- 5) лямблиоз.

а) 1, 2, 4; б) 2, 3, 4; в) 1, 3, 4, 5; г) 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 характерными только для класса млекопитающих являются:

- 1) покрытие части ее тела волосами;
- 2) полное разделение малого и большого круга кровообращения и четырехкамерное сердце;

3) разделение мышечной диафрагмой грудной и брюшной полостей тела;

4) независимость температуры тела 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(ы), в котором(ых) 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. При утомлении в цитоплазме мышечной клетки происходит:

1) увеличение концентрации креатинфосфата;

2) уменьшение количества гликогена;

3) увеличение концентрации H^+ -ионов;

4) увеличение концентрации АТФ;

5) уменьшение концентрации лактата.

а) 2, 4; б) 2, 3; в) 1, 2, 5; г) 1, 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 рилизинг-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) α -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 относят:

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 пентозофосфатного 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. Является ли клетка прокариотической или эукариотической, можно заключить на основании следующих признаков:

- 1) генетический материал существует в виде комплекса нуклеиновых кислот с белками;
- 2) генетический материал отделен от остального содержимого клетки ядерной мембраной;
- 3) имеется клеточная стенка;
- 4) клетка подвижна;
- 5) клетка использует в качестве источника энергии H_2S .

а) 1, 2; б) 1, 4; в) 4, 5; г) 2, 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 *Callus gallus*.

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

29. Акроцентрическими хромосомами являются:

1) X-хромосома дрозофилы;

2) X-хромосома человека;

3) Y-хромосома человека;

4) 2-я хромосома человека;

5) 2-я хромосома шимпанзе.

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

30. Аутосомное наследование характерно для:

1) дальтонизма;

2) синдрома Марфана;

3) синдрома Лебера;

4) хорей Хантингтона;

5) муковисцидоза.

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

Часть III. Вам предлагается задание на определение правильности утверждений. В матрице ответов укажите знаком «X» свое решение в графе «Да» (утверждение верно) или в графе «Нет» (утверждение неверно).

Максимальное количество баллов, которое можно набрать в этой части, — 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 сердцевины 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 действия, 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 IV. Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Заполните матрицы ответов, расположенные после заданий.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать в этой части, — 16.

1 (макс. 2,5 балла). В таблице приведены физиологические параметры следующих организмов: А — человек; Б — слон; В — летучая мышь; Г — домовая мышь; Д — карп.

Номер строки	Температура тела, °С	Частота сердечной деятельности, уд/мин	Максимальная скорость передвижения, м/с
1	1—30	30—40	1,5
2	38	450—550	3,5
3	31	500—660	14
4	36,2	22—28	11
5	36,6	60—90	10

Соотнесите строку параметров (1—5) с соответствующим ей организмом (А—Д).

Номер строки	1	2	3	4	5
Организм					

2 (макс. 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 I₂ в KI.
- 06. C₂H₅OH.

В. 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 (макс. 4 балла). В среду, содержащую органические соединения азота (например, пептон, белок), засевают в разных комбинациях следующие микроорганизмы, осуществляющие разные процессы круговорота азота:

- a) *Bacillus sp.* (аммонификация);
- b) *Nitrosomonas sp.* (1-я фаза нитрификации);
- c) *Nitrobacter* (2-я фаза нитрификации).

Сопоставьте комбинации засеянных микроорганизмов и образующееся в результате их жизнедеятельности соединение азота.

Комбинации

- 1) $a + b + c$;
- 2) $a + c$;
- 3) $a + b$;
- 4) $b + c$;

Результаты роста

- А) Аммоний;
- Б) нитрит;
- В) нитрат;
- Г) органические соединения азота.

Комбинации	1	2	3	4
Структуры				

4 (макс. 2,5 балла). Сопоставьте названия белков (А—Д) с их функциями в организме человека (1—5).

Белок

- А) Трипсин;
- Б) миозин;
- В) гемоглобин;
- Г) тубулин;
- Д) гамма-глобулин;

Функция

- 1) структурная;
- 2) каталитическая;
- 3) защитная;
- 4) двигательная;
- 5) транспортная.

Комбинации	1	2	3	4	5
Структуры					

5 (макс. 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 Na^+ и Cl^- . Используя коды (01—06), составьте логическую цепочку (А—Е), описывающую последовательность возникновения нарушений в функционировании растительного организма и их причину.

Причина нарушений

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						

1.4. Тренировочные задания для подготовки к теоретическому туру

Тестовые задания с одним правильным ответом из четырех предложенных

1. Большинство клеток зародышевого мешка цветковых растений имеет:

- а) гаплоидный набор хромосом;
- б) диплоидный набор хромосом;
- в) триплоидный набор хромосом;
- г) тетраплоидный набор хромосом.

2. В корнях семенных растений начало феллогену дает(ют):

- а) экзодерма;
- б) производные перицикла;
- в) паренхима первичной коры;
- г) эндодерма.

3. В листе молекулы воды осуществляют восходящий путь в следующей последовательности:

- а) устьице — мезофилл — ксилема;
- б) ксилема — мезофилл — устьице;
- в) флоэма — ксилема — мезофилл;
- г) флоэма — мезофилл — устьице.

4. В металлургии, пиротехнике и медицине раньше применяли споры:

- а) папоротников;
- б) мхов;
- в) хвощей;
- г) плаунов.

5. Весной по проводящим элементам ксилемы стебля в восходящем направлении осуществляется транспорт только:

- а) растворов минеральных веществ;
- б) воды;
- в) растворов органических веществ;
- г) растворов органических и минеральных веществ.

6. Для мероприятия, которое состоится через три дня, необходимы спелые груши. Однако те груши, что были куплены для этой цели, еще не созрели. Процесс созревания можно ускорить, положив их:

- а) в темное место;
- б) в холодильник;
- в) на подоконник;
- г) в пакет из плотной темной бумаги вместе со спелыми яблоками.

7. 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.

8. Красные водоросли растут на глубине, ниже границы проникновения красного и синего света. Это возможно благодаря тому, что:

- а) у красных водорослей существуют дополнительные пигменты, которые поглощают свет при длине волн, проникающих на данную глубину;
- б) красные водоросли пользуются энергией инфракрасных лучей для фотосинтеза;
- в) светоабсорбирующая система красных водорослей более эффективна по отношению к красному и синему свету;
- г) красные водоросли являются гетеротрофами.

9. Прививки используют для размножения растений в связи с тем, что:

а) это более быстрый способ размножения, чем другие;

б) при этом сохраняется желаемый набор генетических признаков;

в) от данного растения можно получить больше прививочного материала, чем семян;

г) в результате получают более крепкие и здоровые растения.

10. Взрослый овод питается:

а) нектаром;

б) кровью теплокровных животных;

в) другими насекомыми;

г) ничем не питается.

11. Аскарида выделяет вредные для человека продукты метаболизма через:

а) кожу;

в) протонефридии;

б) почки;

г) ротовое отверстие.

12. Изучение добытого экземпляра губки выявило наличие у нее прочного, но хрупкого кремниевое скелета. Наиболее вероятно, что данная губка является:

а) мелководным обитателем;

б) глубоководным обитателем;

в) наземным обитателем;

г) обитателем приливо-отливной зоны.

13. Некоторые виды мух-журчалок имеют такую же черно-желтую полосатую окраску тела, как и осы. Это является проявлением:

а) бейтсовской мимикрии;

б) мюллеровской мимикрии;

в) дивергентного сходства;

г) случайного сходства.

14. При употреблении в пищу сырой или плохо прожаренной рыбы возможно заражение человека плоским червем кошачьей двуусткой (заболевание описторхозом). При этом окончательный хозяин этого паразита:

а) моллюск битиния;

в) водный рачок циклоп;

б) карповая рыба;

г) кошка или человек.

15. Ареал голубой сороки (*Cyanopica cyanus*) разобщен. Одна его часть находится на Дальнем Востоке и в Китае, другая — в Испании. Это объясняется:

- а) миграцией из Азии в Европу;
- б) расширением ареала и освоением новых территорий;
- в) разрывом единого ареала во время последнего оледенения;
- г) это виды-двойники, возникшие от разных предков.

16. Белковые компоненты желтка у птиц синтезируются под влиянием:

- а) гормона роста;
- б) женских половых гормонов;
- в) мужских половых гормонов;
- г) гонадотропного гормона.

17. В большинстве водоемов европейской части России популяции серебряного карася представлены одними самками. В этом случае поддержание численности происходит путем:

- а) бесполого размножения;
- б) межвидовой гибридизации;
- в) заноса оплодотворенной икры птицами из водоемов, где есть и самцы и самки;
- г) гиногенеза.

18. Головастик лягушки с удаленной щитовидной железой:

- а) продолжит нормальный метаморфоз;
- б) продолжит метаморфоз, но навсегда останется с хвостом;
- в) прекратит метаморфоз и погибнет;
- г) прекратит метаморфоз и останется жить в воде, став личинкой-гигантом.

19. Большинство представителей семейства кошачьих охотятся, подкрадываясь к добыче и нападая на нее из засады. И только один вид охотится, догоняя свою добычу на открытой местности, это:

- а) тигр;
- б) ягуар;
- в) леопард;
- г) гепард.

20. Болевые рецепторы (ноцицепторы) у человека представлены:

- а) колбами Краузе;
- б) тельцами Паччини;
- в) неинкапсулированными нервными окончаниями;
- г) тельцами Руффини.

21. Антитела в организме человека представлены:

- а) тромбоцитами;
- б) альбуминами;
- в) глобулинами;
- г) фибриногеном.

22. В темноте фоторецепторы сетчатки:

- а) деполяризуются;
- б) гиперполяризуются;
- в) палочки гиперполяризуются, колбочки не изменяют потенциала;
- г) палочки деполяризуются, колбочки гиперполяризуются.

23. В процесс дрессировки собак для выполнения команд (вперед, сидеть, стоять и др.) вовлекается поведенческий механизм:

- а) импринтинг;
- б) условный рефлекс;
- в) привыкание;
- г) повышение чувствительности.

24. В настоящее время широко используются искусственные кровезамещающие средства, которые создаются на основе:

- а) модифицированного хлорофилла;
- б) перфторорганических соединений (перфторуглеродов);
- в) модифицированного гемоглобина животных;
- г) солевого раствора, в точности повторяющего плазму крови.

25. В отличие от взрослого человека, у ребенка до 6—7 лет отсутствуют:

- а) резцы;
- б) клыки;
- в) малые коренные зубы;
- г) большие коренные зубы.

26. Задержка дыхания приводит к потере сознания. Если условия относительно нормальные, то это происходит в результате:

- а) изменения концентрации CO_2 в крови;
- б) утраты эритроцитами гемоглобина;
- в) поражения легких;
- г) высокой потери O_2 гемоглобином.

27. Значение желчи, вырабатываемой печенью и поступающей в двенадцатиперстную кишку, заключается в том, что она:

- а) расщепляет трудноперевариваемые белки;
- б) расщепляет трудноперевариваемые углеводы;
- в) расщепляет белки, углеводы и жиры;
- г) повышает активность ферментов, выделяемых поджелудочной и кишечными железами, облегчает расщепление жиров.

28. Концентрация этого вещества в Боуменовых капсулах здоровой почки равняется 0,1, в то время как концентрация данного вещества в моче в норме равна нулю. Это вещество:

- а) фосфат кальция;
- б) глюкоза;
- в) мочевины;
- г) хлористое железо.

29. «Барабанная дробь» дятла в лесу:

- а) своеобразная форма токования;
- б) побочный эффект добычи пищи;
- в) способ защиты от хищника;
- г) способ привлечения личинок насекомых, которыми он питается.

30. Для большинства животных и растений средних широт сигнальным, определяющим направление важнейших биологических процессов, является абиотический фактор:

- а) температура воздуха;
- б) влажность воздуха;
- в) длина светового дня;
- г) доступность питательных веществ.

31. Видовая самостоятельность трех видов бабочек из семейства белянок — капустницы, брюквенницы и репницы — поддерживается существованием между ними изоляции:

- а) географической;
- б) экологической;
- в) этологической;
- г) хронологической.

32. В середине океана формируется новый вулканический остров. Каждое столетие риф заселяет в среднем десять видов кораллов, из которых 10% за это же время исчезает. Можно предположить, что фауна кораллового рифа будет включать по крайней мере 50 различных видов кораллов примерно через:

- а) 300 лет;
- б) 450 лет;
- в) 500 лет;
- г) 800 лет.

33. Завезенные в Австралию в XIX в. кролики настолько размножились, что для борьбы с ними пришлось прибегнуть к чрезвычайным мерам. Добиться снижения их численности удалось только благодаря:

- а) разрешению круглогодичной охоты;
- б) широкому применению ядов;
- в) заражению их вирусным заболеванием миксоматозом;
- г) завозу собаки динго.

34. Преимущество полового размножения перед неполовым связано с:

- а) большим числом потомков;
- б) большим генетическим разнообразием;
- в) большей областью распространения;
- г) более низкой чувствительностью индивидуума к воздействию среды.

35. В отличие от других змей, у питонов и удавов в скелете есть парные подвздошные и бедренные кости, представляющие собой:

- а) рудиментарные образования;
- б) атавистические признаки;
- в) аномалии развития;
- г) результат мутации.

36. В Японии обнаружены две популяции черных крыс (*Rattus ratlus*), имеющие в кариотипе 38 и 42 хромосомы. Они могли возникнуть в результате:

- а) аллопатрического видообразования;
- б) автополиплоидии;
- в) межвидовой гибридизации;
- г) хромосомной аберрации.

37. Актиновые микрофиламенты найдены:

- а) только в клетках животных, где они обеспечивают сокращение саркомеров;
- б) только в клетках растений, где они обеспечивают перемещение хлоропластов;
- в) в клетках эукариот, где они обеспечивают перемещение везикул;
- г) во всех эукариотических клетках, где они обеспечивают перенос пирувата из цитозоля в матрикс митохондрий.

38. Для клетки высших растений, в отличие от животной клетки, характерно:

- а) отсутствие веретена деления в митозе;
- б) отсутствие центриолей;
- в) репликация хромосом;
- г) исчезновение ядерной мембраны в митозе.

39. Возникновение рогов у самцов благородного оленя и отсутствие их у самок является следствием отбора:

- а) случайного;
- б) целенаправленного;
- в) дизруптивного;
- г) полового.

40. Вирусы отличаются от бактерий:

- а) тем, что у вирусов нет ядра, а у бактерий оно есть;
- б) тем, что они не могут синтезировать белки;
- в) наличием клеточной стенки;
- г) отсутствием нуклеиновых кислот.

41. В связи с паразитическим образом жизни у ленточных червей отсутствуют дыхательная и пищеварительная системы. Такое упрощение строения можно рассматривать как:

- а) морфофизиологический прогресс;
- б) морфофизиологический регресс;

- в) биологический регресс;
- г) идиоадаптацию.

42. Биолог измельчил кусочек растительной ткани и подверг смесь центрифугированию. Он перенес из осадка в пробирку некоторые органеллы. Они поглощали CO_2 и выделяли O_2 . Вероятнее всего, эти органеллы являются:

- а) хлоропластами;
- б) рибосомами;
- в) ядрами;
- г) митохондриями.

43. Биотехнология — это:

а) использование продуктов биологического происхождения (торфа, угля, нефти) для приведения в действие машин и механизмов;

б) использование техники в животноводстве и растениеводстве;

в) использование живых организмов и биологических процессов в производстве;

г) использование живых организмов в качестве моделей при создании различных сооружений и механизмов.

44. В докембрии произошли следующие ароморфозы:

- а) четырехкамерное сердце и теплокровность;
- б) цветы и семена;
- в) фотосинтез и многоклеточность;
- г) внутренний костный скелет.

45. Большое количество рибосом наблюдается в клетках, специализирующихся в образовании:

- а) липидов;
- б) полисахаридов;
- в) белков;
- г) глюкозы.

46. В растительных клетках АТФ синтезируется в ответ на освещение. Электронно-транспортная цепь, вовлеченная в этот процесс, находится:

- а) в тилакоидной мембране хлоропластов;
- б) в строме хлоропластов;
- в) во внутренней мембране митохондрий;
- г) в цитозоле.

47. Биохимик получил образец растения от коллеги, который заметил, что у данного растения устьица днем закрыты. Биохимик установил, что радиоактивная двуокись углерода, поглощенная ночью, сначала находится в органических кислотах вакуоли, а в течение дня метка переходит в сахара, образуемые в хлоропластах. Биохимик сделал вывод:

- а) растение фиксирует углерод по типу САМ;
- б) растение является растением типа C_4 ;
- в) реакции фиксации углерода происходят в разных клетках;
- г) растение использует митохондрии вместо хлоропластов.

48. Наименьшее количество энергии при расчете на одну молекулу вещества клетка получает при:

- а) окислении жиров;
- б) анаэробном расщеплении углеводов;
- в) гидролизе АТФ;
- г) аэробном расщеплении углеводов.

49. Аминокислота триптофан кодируется триплетом УГГ, следовательно, в антикодоне тРНК находится триплет:

- а) АЦЦ; б) ГГУ; в) ЦЦА; г) УГГ.

50. Атомы кислорода, используемые для образования H_2O на конечном этапе окислительного фосфорилирования (также называемом конечным окислением), происходят от:

- а) двуокиси углерода;
- б) глюкозы;
- в) молекулярного кислорода;
- г) пирувата.

51. АТФ не образуется в процессе:

- а) гликолиза;
- б) клеточного дыхания;
- в) фотофосфорилирования;
- г) фотодыхания.

52. Для идентификации белков применяется метод:

- а) саузерн-блоттинг;
- б) нозерн-блоттинг;

- в) вэстерн-блоттинг;
- г) полимеразная цепная реакция (ПЦР).

53. Белок клатрин нужен для отшнуровывания пузырьков от:

- а) ядерной мембраны;
- б) наружной мембраны;
- в) митохондриальной мембраны;
- г) мембраны ЭПР.

54. В последнее время появились данные, что маргарин вреднее для здоровья, чем сливочное масло. Это связано с тем, что в маргарине по сравнению с маслом:

- а) больше нейтральных жиров и меньше фосфолипидов;
- б) в жирах больше трансизомеров ненасыщенных жирных кислот;
- в) больше холестерина;
- г) больше машинного масла.

55. В одной цепочке молекулы ДНК на долю аденина приходится 22%, а на долю цитозина — 34%, при этом доля аденина + цитозина во всей молекуле составляет:

- а) 22%; б) 28%; в) 50%; г) 56%.

56. В митохондриальной ДНК закодированы:

- а) ферменты гликолиза;
- б) ферменты цикла Кребса;
- в) РНК-полимеразы;
- г) рибосомные РНК.

57. При браках между людьми белой и черной расы во втором поколении обычно не бывает людей с белым цветом кожи. Это связано с:

- а) неполным доминированием гена пигментации кожи;
- б) полимерностью генов пигментации кожи;
- в) эпигеномной наследственностью;
- г) нехромосомной наследственностью.

58. В пробирку с питательной смесью поместили 9 самок дрозофилы с белыми глазами и 3 самцов с красной окраской глаз. Потомков каждого поколения изолировали от родите-

лей и позволяли им свободно скрещиваться. Отношение самцов с красными и белыми глазами в восьмом поколении будет:

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

59. Аминокислотная последовательность одной из разновидностей человеческого глобина отличается от нормального белка 40-м и 60-м аминокислотными остатками. Число нуклеотидов между двумя точковыми мутациями в ДНК соответствующего гена должно быть непременно:

- а) кратным 3; в) не менее 60;
б) кратным 20; г) не менее 57.

60. В двух искусственных популяциях дрозофилы красная окраска глаз обусловлена одним и тем же рецессивным аллелем и обе популяции равны по численности. В первой популяции число красноглазых мух равно 4% , а во второй — 16% . Через три поколения после полного слияния этих популяций красноглазые мухи составляли:

- а) 9% ; б) 10% ; в) 11% ; г) 12% .

**Тестовые задания
с несколькими правильными ответами
(от 0 до 5)**

1. Большинство известных бактерий живет при температурах от 30 до 40 °С, однако термофилы способны выживать при температурах, достигающих 80 °С. Причины выживания термофилов следующие:

- а) крупный размер;
б) маленький размер;
в) особый состав клеточной мембраны;
г) ускоренные процессы репарации клеток;
д) термостабильность белков.

2. В процессе своего развития и жизнедеятельности нуждаются в кислороде:

- а) уксуснокислые бактерии;
б) клостридии;
в) аскарида;
г) рис;
д) шампиньон.

3. Видоизмененные листья кактуса могут выполнять следующие функции:

- а) конденсировать водяные пары из воздуха;
- б) осуществлять фотосинтез;
- в) защищать от поедания животными;
- г) запасать воду;
- д) защищать от палящих лучей солнца.

4. Для C_4 -растений характерно:

- а) преобладание фотодыхания над фотосинтезом;
- б) высокая эффективность фиксации CO_2 ;
- в) наличие двойного слоя обкладки проводящих пучков;
- г) отсутствие граней или их сильная редукция в хлоропластах мезофилла;
- д) использование фосфоенолпирувата как единственного фиксатора CO_2 .

5. При плазмолизе в растительной клетке:

- а) тургорное давление равно нулю;
- б) цитоплазма сжалась и отошла от клеточной стенки;
- в) объем клетки уменьшился;
- г) объем клетки увеличился;
- д) клеточная стенка не может больше растягиваться.

6. Медузой называется:

- а) пелагическая форма коралловых полипов;
- б) пелагическая форма гидроидных;
- в) пелагическая форма сцифоидных;
- г) половое поколение кишечнополостных;
- д) бесполое поколение кишечнополостных.

7. Из перечисленных животных межвидовыми гибридами являются:

- а) овцебык;
- б) бестер;
- в) гиеновая собака;
- г) архаромеринос;
- д) ястребиный канюк.

8. Из названных рыб может использовать для дыхания атмосферный воздух:

- а) речной угорь;
- б) гурами;
- в) протоптерус;
- г) илистый прыгун;
- д) летучая рыба.

9. Большие гнездовые колонии чистиковых птиц на севере называют птичьими базарами. Их возникновение связано с тем, что:

- а) не хватает удобных мест для устройства гнезд;
- б) гнездящиеся здесь птицы всегда охотятся большими стаями;
- в) птенцам легче выжить, так как возвращающиеся с добычей взрослые птицы кормят не только своих птенцов, а всех подряд;
- г) в таких скоплениях температура среды всегда выше, поэтому меньше энергии тратится на обогрев птенцов;
- д) коллективная защита птенцов от хищников более эффективна.

10. Глутаминовая кислота (глутамат) может являться:

- а) основным тормозным медиатором ЦНС;
- б) модулятором синаптической пластичности;
- в) пищевой добавкой;
- г) предшественником других аминокислот;
- д) медиатором нервно-мышечной передачи у насекомых.

11. Направительные тельца, образующиеся в процессе овогенеза:

- а) принимают избыточный хромосомный материал;
- б) принимают участие в обеспечении питания зародыша;
- в) способствуют оплодотворению;
- г) обеспечивают нормальное протекание мейоза;
- д) способны заменить яйцеклетку в случае ее гибели.

12. Основная функция гормона, вырабатываемого в сердце, состоит в регуляции:

- а) объема крови в организме;
- б) ионного состава плазмы крови;
- в) клеточного состава крови;
- г) насыщенности крови кислородом;
- д) среднего артериального давления крови.

13. Периодические колебания численности (популяционные волны), наблюдаемые у хищников и фитофагов, входящих в состав одного биоценоза:

- а) никак не связаны друг с другом;
- б) полностью совпадают по времени и амплитуде;
- в) находятся в противофазе;
- г) у хищников всегда запаздывают по отношению к фитофагам;
- д) у хищников имеют меньшую амплитуду, чем у фитофагов.

14. Из названных животных входили в состав фауны пермского периода:

- а) котилозавры;
- б) крокодилы;
- в) териодонты;
- г) динозавры;
- д) стегоцефалы.

15. Активный центр — это участок молекулы фермента:

- а) который формируется за счет третичной структуры полипептидной цепи;
- б) в котором происходит катализ биохимической реакции;
- в) к которому присоединяется субстрат;
- г) в построении которого часто принимают участие коферменты или атомы металлов;
- д) который образуется функциональными группами аминокислотных остатков, расположенными строго определенным образом в пространстве.

16. Апоптоз (запрограммированная клеточная смерть) индуцируется:

- а) при недостатке ростовых факторов;
- б) Т-киллерами с помощью секретируемых ими протеаз;

- в) белком р53 при наличии многочисленных повреждений ДНК;
- г) рецептором фактора некроза опухолей (TNF);
- д) при выходе из митохондрий цитохрома C.

17. Метаболической ролью цикла трикарбоновых кислот является:

- а) завершение окисления углеводов;
- б) поставка метаболических предшественников для биосинтеза некоторых аминокислот;
- в) поставка НАДН для дыхательной цепи;
- г) поставка НАДФН для реакций биосинтеза;
- д) образование АТФ или ГТФ.

18. Конечными продуктами бактериальных брожений могут быть кислоты:

- а) молочная;
- б) полигидроксимасляная;
- в) масляная;
- г) серная;
- д) муравьиная.

19. К развитию анемии могут привести:

- а) мутации в гене глобина;
- б) мутации в генах белков цитоскелета;
- в) дефицит железа;
- г) дефицит витаминов;
- д) гельминтозы.

20. Из перечисленных методов селекции в XX в. появились:

- а) межвидовая гибридизация;
- б) искусственный отбор;
- в) полиплоидия;
- г) искусственный мутагенез;
- д) клеточная гибридизация.

Тестовое задание на определение правильности утверждений

1. Молоко кокоса — это эндосперм, не разделенный клеточными стенками.

2. Все прокариоты — микроорганизмы.

3. Для бактерий брожения характерно аэробное дыхание.
4. Гелиофиты являются экологической группой растений, существующей в условиях избытка солнечного света.
5. Для передвижения по растению вирусы используют флоэму.
6. В дикой природе обезьяны в Европе не обитают.
7. В кровеносной системе круглоротых действует двухкамерное сердце.
8. Аммиак, образующийся при окислении белков, в печени превращается в менее ядовитое вещество — мочевину.
9. В организме мужчины при отсутствии патологий никогда не образуются женские половые гормоны.
10. В регуляции работы желез внутренней секреции принимает участие только нервная система.
11. Вдох у человека осуществляется без затрат энергии в виде АТФ.
12. В двух молекулах пирувата меньше энергии, чем в одной молекуле глюкозы.
13. Гидрофобные хвосты молекул липидов всегда состоят из ненасыщенных жирных кислот.
14. Информационная РНК у эукариот является точной копией участка ДНК, в которой тимин заменен на урацил.
15. Для процесса фотосинтеза обязательно необходим хлорофилл.
16. Полиненасыщенные жирные кислоты растительного происхождения можно отнести к витаминам, так как в нашем организме они не синтезируются.
17. У человека и других млекопитающих митохондриальный геном наследуется от матери.
18. В генетическом коде каждому виду аминокислоты соответствует только один триплет (кодон).
19. При скрещивании двух особей, различающихся по двум признакам, все потомки первого поколения будут одинаковыми.
20. Совокупность рецессивных мутаций в генотипах особей популяции образует резерв наследственной изменчивости.

Раздел II

Задания практического тура Всероссийской олимпиады школьников по биологии

Морфологическое описание растения

План описания

1. Жизненная форма растения.
2. Подземные органы.
3. Побеги:
 - а) по функциям;
 - б) по структуре;
 - в) по положению в пространстве.
4. Стебель (форма и опушение).
5. Листорасположение.
6. Лист:
 - а) черешковый, сидячий;
 - б) наличие прилистника;
 - в) простой или сложный;
 - г) жилкование.
7. Тип соцветия.
8. Характеристика цветка.
9. Формула и диаграмма цветка.
10. Определите растение и семейство, к которому оно относится.

Зоология беспозвоночных

Задание. Выясните систематическое положение трех особей членистоногих, вписав для каждой из них русские названия всех таксонов.

Ранг таксона	Особь № 1	Особь № 2	Особь № 3
Тип			
Класс			
Отряд			
Семейство			
Род			
Вид			

Гистология и эмбриология

Задание. Опишите 5 микропрепаратов, предложенных вам (т. е. определите ткань или стадию эмбриогенеза и укажите ее особенности, позволившие вам сделать свой вывод). Результаты оформите в виде таблицы.

№ препарата	Ткань или стадия эмбриогенеза	Характерные особенности

Анатомический анализ органов растений

Оборудование и объекты исследования: микроскоп, предметные и покровные стекла, лезвия, препаровальные иглы, раствор йода, спирт, раствор флюороглюцина, концентрированная соляная кислота, глицерин, фильтровальная бумага, сердцевина бузины (или

кусочки клубня картофеля), части исследуемых органов растений, стакан с водой.

Ход работы

1. Приготовьте поперечный срез из предложенных вам растительных объектов, соблюдая правильную методику и технику.

2. Зарисуйте срез и обозначьте его составляющие ткани, используя наиболее подходящие коды.

3. Определите орган растения, который вы исследовали.

4. Укажите систематическое положение изучаемого растения. Ответ обоснуйте.



Обозначения к рисунку
(коды):

Исследуемый срез
органа растения

Коды для обозначения анатомио-систематической характеристики исследуемого среза, органа растения и его систематического положения

- 01. Верхний эпидермис.
- 02. Ризодерма.
- 03. Нижний эпидермис.
- 04. Устьице.
- 05. Столбчатая ассимиляционная паренхима.
- 06. Губчатая ассимиляционная паренхима.
- 07. Ассимиляционный складчатый мезофилл.
- 08. Мезофилл листа однодольного растения.
- 09. Гиподерма.
- 10. Мезофилл листа папоротника.
- 11. Водоносные (гиалиновые) клетки мха.

12. Моторные клетки.
13. Друзы.
14. Склерейды.
15. Рафиды.
16. Цистолит.
17. Жилка листа.
18. Пробка.
19. Кора.
20. Пластинчатая колленхима.
21. Уголковая колленхима.
22. Смоляной ход.
23. Склеренхима.
24. Экзодерма.
25. Эндодерма.
26. Пропускные клетки эндодермы.
27. Перицикл.
28. Флоэма.
29. Ксилема.
30. Сердцевина.
31. Пучковый камбий.
32. Межпучковый камбий.
33. Сердцевинный луч.
34. Годичное кольцо.
35. Воздухоносная полость.
36. Основная паренхима.
37. Коллатеральный пучок.
38. Биколлатеральный пучок.
39. Концентрический пучок.
40. Радиальный пучок.
41. Пластинки ассимиляторы листа мха.
42. Корень.
43. Лист.
44. Стебель.
45. Отдел Моховидные.
46. Отдел Папоротниковидные.
47. Отдел Голосеменные.
48. Отдел Покрывтосеменные.
49. Класс Однодольные.
50. Класс Двудольные.

Объект исследования (код): _____

Систематическое положение изучаемого растения
(код): _____

Обоснование ответов: _____

Зоология позвоночных

Оборудование: набор из 5 тушек мелких млекопитающих (птиц, рыб, земноводных, пресмыкающихся) и их черепов.

Ход работы

1. Определите животных по тушкам (до отряда, семейства, вида).

2. Определите, кому принадлежат черепа (по номерам).

3. Определите по зубам (особенностям строения клюва и нижних конечностей) характер питания, укажите место в трофической цепи.

4. По строению тела определите образ жизни (принадлежность к определенной экологической группе).

Цитология и генетика

Задание 1

1. Определите, к каким отделам скелета относятся кости, предложенные вам для изучения.

2. Дайте им названия.

3. Опишите строение и функции каждой кости.

Задание 2

Определите, какие структуры клетки представлены на электронных микрофотографиях.

Задание 3

Решите генетическую задачу.

Определение органических веществ с помощью качественных реакций

Задание. Используя в качестве реагентов только данные растворы: CuSO_4 , NaOH и I_2 , определите, в какой из пробирок (1—5) находится:

— полисахарид, представляющий собой запасное вещество у растений;

— полисахарид, обладающий способностью накапливаться у животных;

— моносахарид, чрезвычайно широко распространенный в природе;

— раствор, содержащий ценнейший пищевой продукт (белок) и большое количество молочного сахара;

— раствор гликопротеина.

1. Составьте план эксперимента.

2. Результаты опытов поясните.

3. Где возможно, объясните химизм соответствующих качественных реакций.

4. Поясните роль идентифицированных вами веществ в процессах жизнедеятельности.

Изучение плазмолиза и деплазмолиза

Оборудование: чешуи лука, предметные и покровные стекла, микроскоп, лезвие бритвы, стаканчики с водой, спиртом, раствором йода и 1М раствором сахарозы, препаровальные иглы, фильтровальная бумага, пипетка.

Ход работы

1. Приготовьте микропрепарат эпидермиса лука.

2. Рассмотрите микропрепарат под микроскопом и зарисуйте несколько клеток (рис. 1).

3. Вызовите явление плазмолиза клеток эпидермиса лука.

В качестве плазмолитика был использован _____

Сделайте рисунки в начале и конце плазмолиза (рис. 2 и 3).

4. Получите явление деплазмолиза. Какой процесс (плазмолиз или деплазмолиз) протекает с большей скоростью?

5. Сделайте рисунок клеток после окончания деплазмолиза (рис. 4).

6. После окончания деплазмолиза введите под покровное стекло спиртовой раствор йода. Затем замените раствор йода на 1М раствор сахарозы. Рассматривая препарат в микроскоп, установите, что происходит. Сделайте вывод.

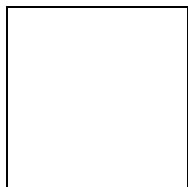


Рис. 1

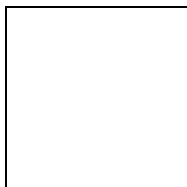


Рис. 2



Рис. 3

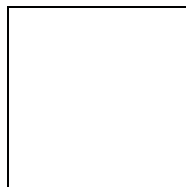


Рис. 4

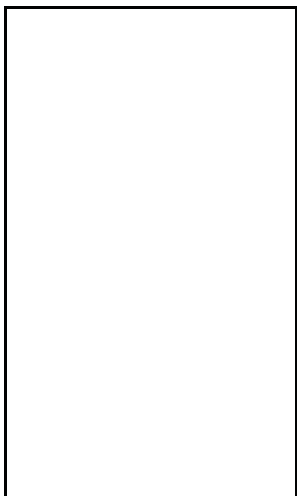
Разделение пигментов методом бумажной хроматографии

Оборудование и материалы: спиртовая вытяжка, химический стакан, капиллярная трубка, полоски хроматографической бумаги, колбочка со спиртом.

Ход работы

1. С помощью капиллярной трубки нанесите спиртовую вытяжку на стартовую линию, проведенную простым карандашом на расстоянии 2 см от основания полоски. После полного высыхания повторите операцию, нанося каплю вытяжки рядом с предыдущей. Проведите 10 повторов операции, после чего поместите полоску хроматографической бумаги с нанесенной вытяжкой в химический стакан, в который предварительно налейте 2 мл спирта. Работа проводится до четкого разделения пигментов.

2. Наклейте хроматограмму и подпишите находящиеся на ней пигменты.



3. Объясните, почему пигменты располагаются на разном уровне. _____

4. Перечислите основные и вспомогательные пигменты фотосинтеза, находящиеся на хроматограмме. _____

5. Почему пигменты имеют различную окраску?

Микробиология

Оборудование и материалы: микроскоп, спиртовка, предметные и покровные стекла, петли, пипетки, вода, раствор Люголя, фильтровальная бумага, иммерсионное масло; красители (генциан фиолетовый, сафранин), 96% -й этиловый спирт, 3% -й раствор КОН, бактериологическая петля, капельницы, пинцеты, чашки Петри или пробирки с культурами микроорганизмов.

**Два теста на определение
отношения бактерий к окраске по Граму
и сравнение полученных результатов**

Ход работы

Задание 1. Проведите окраску бактерий по Граму классическим методом.

1. Приготовьте мазок культуры исследуемых бактерий. Для этого:

— нанесите на предметное стекло каплю воды;

— внесите в нее петлю с биомассой бактерий (для этого нужно, соблюдая правила стерильности, отобрать петлей небольшое количество биомассы бактерий с агаризованной среды);

— размажьте биомассу бактерий по поверхности стекла;

— высушите мазок на воздухе;

— фиксируйте жаром над пламенем горелки или спиртовки.

2. На фиксированный мазок поместите бумагу, окрашенную генциан фиолетовым, смочите водой и выдержите 1—2 мин.

3. Снимите бумагу. Не промывая водой, налейте на препарат 2—3 капли раствора Люголя и выдержите 1 мин — до почернения мазка.

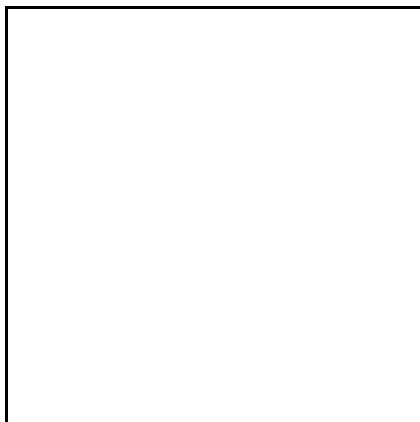
4. Слейте раствор Люголя и обесцветьте препарат этиловым спиртом. Для этого поместите на препарат 2—3 капли этилового спирта, слегка покачав стекло и слив спирт. Повторите операцию 2 раза.

5. Промойте препарат водой.

6. Нанесите на препарат 1—2 капли сафранина, выдержите 1 мин.

7. Слейте краситель, промойте препарат водой, высушите с помощью фильтровальной бумаги, нанесите 1 каплю масляной иммерсии.

8. Сфокусируйте препарат под микроскопом. Зарисуйте бактерии и отметьте их цвет.



(Грамположительные бактерии окрашиваются в фиолетовый цвет, грамотрицательные — в красный.)

Оценка за технику _____

Задание 2. Проведите ускоренный тест на принадлежность бактерий по Граму.

1. На предметное стекло нанесите каплю 3%-го раствора КОН.

2. Петлей внесите в нее небольшое количество биомассы бактерий и интенсивно растирайте в течение 10—15 с.

3. Осторожно отделите петлю от стекла и посмотрите, тянется суспензия бактерий или нет. Сделайте вывод.

(Если суспензия тянется, то клетки грамотрицательные, если не тянется — грамположительные.)

Задание 3. Сравните результаты, полученные двумя методами. Напишите, с чем связано различие микроорганизмов в окраске по Граму и что вы знаете о грамположительных и грамотрицательных бактериях.

Оценка _____

**Тест на определение запасного продукта
у разных групп водорослей
и сравнение полученных результатов**

Задание 1. Проведите тест на наличие крахмала.

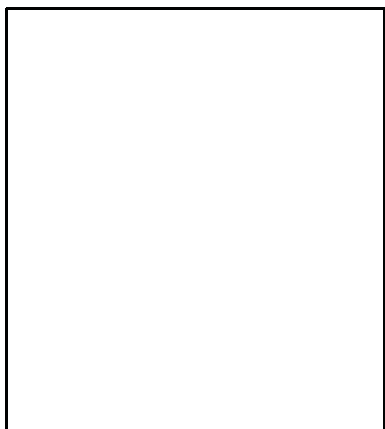
1. Приготовьте препарат водорослей. Для этого:

— нанесите на предметное стекло каплю воды с водорослями из предложенных образцов;

— расправьте с помощью препаровальных иголок нити водорослей;

- внесите 2—3 капли раствора Люголя, выдержите 1—2 мин;
- накройте препарат покровным стеклом;
- с помощью фильтровальной бумаги удалите избыток воды.

2. Сфокусируйте препарат под микроскопом (сначала на малом увеличении, затем на большом). Зарисуйте фрагменты талломов водорослей и отметьте цвет запасного окрашенного продукта (фиолетовый, кирпично-красный, окраска отсутствует). Сделайте вывод.



Оценка _____

Задание 2. Сравните полученные результаты. Напишите, к какому классу водорослей относятся предложенные образцы, и объясните свой ответ.

Биохимия

Определение активности ферментов гликолиза в гомогенате мышечной ткани

Описание эксперимента. Скелетные мышцы кролика были измельчены и прогомогенизированы в буферном растворе для получения мышечного экстракта. После центрифугирования экстракта при $100\,000 \times g$ был получен супернатант, содержащий белки растворимой фракции цитоплазмы скелетных мышц, в том числе **все ферменты гликолиза**. К 9 мл слабозабуференного раствора, содержащего глюкозу, НАД⁺ и все необходимые минеральные соли, был добавлен 1 мл полученного супернатанта, после чего смесь инкубировали 10 мин и останавливали реакцию нагреванием на кипящей водяной бане. Смесь была профильтрована, и по 1 мл полученного фильтрата было перенесено в колбочки для титрования (стоят на столах, на колбочках указан номер рабочего места). В пробирку № 1 поместили 1 мл исходного супернатанта, используемого в эксперименте.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, пипетки, бюретка с 0,01 н раствором NaOH, химический стакан для слива, 2 колбочки для титрования, раствор фенолфталеина, биуретовый реактив (пробирка № 2), дистиллированная вода, стандартный ряд пробирок сравнения (стоит на столе), в которые было добавлено 0, 1, 2, 3, 4 и 5 мг белка и биуретовый реактив.

Ход работы

Задание 1 (5 баллов). Перенесите 0,5 мл супернатанта из пробирки № 1 в пустую пробирку и добавьте 2 мл биуретового реактива из пробирки № 2. После развития окраски (через 20—30 мин) сравните свою пробирку со стандартным рядом и определите в ней содержание белка. Рассчитайте концентрацию белка в исходном супернатанте. Внесите результаты в таблицу.

Содержание белка в пробе	Размерность, единицы	Концентрация белка в исходном супернатанте	Размерность, единицы

Задание 2 (10 баллов). Пока в биуретовой реакции развивается окраска, определите **концентрацию** кислоты, образовавшейся в ходе реакций гликолиза в описанном эксперименте. Для этого в одну из колбочек для титрования добавьте **дистиллированную воду (до метки)** и **1—2 капли** раствора фенолфталеина. Установите уровень NaOH в бюретке на произвольную исходную отметку и аккуратно, по каплям, проведите титрование до появления розовой окраски. Запишите в таблицу, **сколько миллилитров щелочи** потребовалось для нейтрализации кислоты.

Повторите титрование еще раз, взяв вторую колбочку для титрования.

Зная нормальность NaOH в бюретке, рассчитайте в фильтрате **нормальность** кислоты, образовавшейся в ходе эксперимента. Зная, какая кислота образуется в процессе гликолиза, и считая, что она диссоциирует полностью, рассчитайте **молярную** концентрацию образовавшейся кислоты. Результаты занесите в таблицу.

	Миллилитры щелочи	Нормальная концентрация кислоты	Молярная концентрация кислоты	Среднее значение молярной концентрации
Проба 1				
Проба 2				

Задание 3 (3 балла). Рассчитайте **количество** кислоты в 1 мл фильтрата. Исходя из описания эксперимента, рассчитайте **активность ферментов гликолиза** в микромолях в минуту на 1 мг белка. Результаты внесите в таблицу.

Количество кислоты в 1 мл раствора в пробирке № 1	Размер- ность, единицы	Активность ферментов гликолиза	Размерность, микромоль/мин на 1 мг белка

Задание 4 (2 балла). Исходя из полученных вами результатов, рассчитайте количество глюкозы, расщепившейся в ходе эксперимента, и количество образовавшегося при этом АТФ. Результаты внесите в таблицу.

Количество расщепившейся глюкозы	Размер- ность, единицы	Количество син- тезированной АТФ	Размер- ность, единицы

Анатомия растений

Оборудование и объекты исследования: микроскоп, предметные и покровные стекла, спирт, лезвие, препаровальные иглы, раствор флороглюцина, концентрированная соляная кислота, фильтровальная бумага, кусочки пенопласта или клубня картофеля, стаканчик с водой, части исследуемых органов растений, готовый постоянный микропрепарат.

Ход работы

1. Сделайте поперечный срез из предложенного вам растительного объекта и приготовьте временный микропрепарат (препарат А), соблюдая правильную методику приготовления среза и технику работы с микроскопом (вашу работу оценивают!). Качество приготовления среза проконтролируйте с помощью микроскопа. Когда препарат будет готов, поднимите руку. Подойдет преподаватель (ассистент) и оценит качество приготовленного вами среза.

2. Изучите временный микропрепарат под микроскопом. На основе анализа анатомической структуры определите исследуемый орган и систематическое положение исследуемого растения.

3. Используя соответствующие коды (прилагаются), заполните таблицу, характеризующую анатомическую структуру исследуемого объекта (препарат А).

4. Изучите под микроскопом предложенный вам постоянный микропрепарат (препарат Б). На основе анализа анатомической структуры определите: исследуемый орган и систематическое положение исследуемого объекта.

5. Используя соответствующие коды (прилагаются), заполните таблицу, характеризующую анатомическую структуру исследуемого объекта (препарат Б).

Результаты работы

1. Методика приготовления среза и техника работы с микроскопом _____ (макс. 2,5 балла).

2. Качество среза _____ (макс. 2,5 балла).

3. Характеристика временного (А) и постоянного (Б) микропрепаратов _____ (макс. 10 баллов)¹.

Объект	Орган	Систематическое положение	Покровная ткань		Мезофилл	Пучок		Механические ткани или механические элементы	Кора	Центральный цилиндр
			название	устьица		по расположению ксилемы и флоэмы	по составу проводящих элементов			
А										
Б										

¹ По 0,5 балла за правильную ячейку.

4. Обоснование систематического положения.

Препарат А _____
_____ (макс. 2,5 балла).

Препарат Б _____
_____ (макс. 2,5 балла).

Общая оценка за работу _____
_____ (макс. 20 баллов).

Коды для характеристики объектов

Органы растений:

- I — корень;
- II — стебель;
- III — лист.

Систематическое положение:

- IV — папоротникообразные;
- V — голосеменные;
- VI — покрытосеменные однодольные;
- VII — покрытосеменные двудольные.

Покровная ткань:

- 01 — эпидерма;
- 02 — ризодерма;
- 03 — пробка;
- 04 — устьице непогруженное;
- 05 — устьице погруженное;
- 06 — устьице в крипте.

Мезофилл листа:

- 07 — дифференцирован на столбчатую и губчатую паренхиму;
- 08 — однородный, образован хлоренхимой;
- 09 — складчатый;
- 10 — имеются друзы оксалата кальция;
- 11 — склереиды;
- 12 — смоляной ход.

Проводящий пучок:

по расположению ксилемы и флоэмы

- 13 — коллатеральный;
- 14 — биколлатеральный;
- 15 — концентрический амфивазальный;
- 16 — концентрический амфикрибральный;
- 17 — радиальный;

по составу проводящих элементов

- 18 — сосуды;
- 19 — трахеиды;
- 20 — ситовидные трубки с клетками-спутницами;
- 21 — ситовидные клетки.

Механические ткани / механические элементы:

- 22 — уголковая колленхима;
- 23 — пластинчатая колленхима;
- 24 — склеренхима.

Кора:

- 25 — экзодерма;
- 26 — мезодерма;
- 27 — эндодерма;
- 28 — первичная кора стебля.

Центральный цилиндр:

- 29 — центральный цилиндр стебля;
- 30 — центральный цилиндр корня.

Экология растений

Материал исследования, реактивы и оборудование:

чашки Петри, заранее выращенные (за трое суток) в разных условиях проростки кресс-салата (*Lepidium sativum* L.), фильтровальная бумага, марлевые салфетки, препаровальные иглы, пинцет, линейки, карандаш, компьютер с установленной программой Excel.

Цель: выявить зависимость роста и развития проростков кресс-салата от различных экологических факторов.

Группа	Время экспозиции, сут	Условия эксперимента (экологические факторы)		
		температура, °С	освещенность	водно-солевой режим
Контроль	2	+22—23	Есть, 12 ч/сут	H ₂ O дист.
Группа 1	2	+22—23	Есть, 24 ч/сут	H ₂ O дист.
Группа 2	2	+22—23	Нет	H ₂ O дист.
Группа 3	2	+22—23	Есть, 12 ч/сут	1М раствор NaCl
Группа 4	2	+2	Есть, 12 ч/сут	H ₂ O дист.

Ход работы

1. Проведите измерения длины корневой системы проростков кресс-салата, выращенных при разных условиях, данные внесите в компьютер (в таблицу Microsoft Excel) (макс. 5 баллов).

2. Проведите измерения длины побегов проростков кресс-салата, выращенных при разных условиях, данные внесите в компьютер (в таблицу Microsoft Excel) (макс. 5 баллов).

3. Проанализируйте полученные диаграммы и сделайте выводы о закономерностях прорастания, роста и развития проростков кресс-салата в зависимости от условий эксперимента (макс. 10 баллов).

Выводы: _____

Ответы на задания (матрицы ответов)

Ответы на задания муниципального этапа

7 класс

Часть I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	б	б	г	в	в	а	г	г	в	б
11—20	б	г	б	б	г	в	б	в	в	б

Часть II

	1	2	3	4	5	6
1—10	авд	бг	аг	авд	авд	авгд

Часть III

Правильные суждения: 5, 6, 7, 8.

8 класс

Часть I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	б	в	в	б	в	г	в	в	в	в
11—20	а	б	б	а	а	г	г	б	в	а
21—30	в	в	а	б	г	б	в	б	б	а

Часть II

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	а б д	в д	а в	а в г	а б в д	а в	б	в г д	а в д	а г д

Часть III

Правильные суждения: 1, 4, 6, 7, 10.

9 класс

Часть I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	а	а	в	б	в	б	б	г	а	в
11—20	а	а	в	в	а	в	б	б	б	б
21—30	в	в	г	г	в	в	б	б	г	в
31—40	в	в	г	б	г	в	в	б	а	г

Часть II

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	б в г	а б в г д	а б	а б в г д	а б в г д	а в г	а б д	нет	в г	а г
11—15	а в г д	в г д	а в	а б в	а г д					

Часть III

Правильные суждения: 2, 4, 6, 9, 10, 11, 14.

10 класс

Часть I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	в	в	в	г	в	г	в	а	г	г
11—20	а	а	г	г	в	б	в	б	в	б
21—30	в	б	а	в	б	а	а	б	в	б
31—40	в	а	в	б	а	б	а	в	б	б

Часть II

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	а в	а б в г	а б в д	в д	в д	а б в г д	а в	а б	б в	а в д
11—20	б в д	а в	а г	б д	б д	а в	а б д	а б	а б г	б г

Часть III

Правильные суждения: 1, 5, 8, 11, 12, 17, 18, 19.

11 класс

Часть I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	б	г	а	в	г	г	б	б	в	в
11—20	в	а	в	а	в	г	в	г	в	г
21—30	г	г	б	б	а	а	б	б	а	в
31—40	б	г	г	г	а	б	в	а	в	г
41—50	г	г	в	г	в	в	в	г	г	а
51—60	г	в	г	в	в	в	а	г	в	в

Часть II

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	а б г	а в	а б г д	а в г	б в	а б	а б в	а в д	а в д	а б
11—20	а б	в г	в г д	б г	а б г	в г	а б д	б в г	б в д	б в
21—25	а д	в г д	б д	а б г д	а б д					

Часть III

Правильные суждения: 2, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 17, 21, 25.

Ответы на задания регионального этапа

9 класс

Часть I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	г	а	а	г	в	а	в	г	г	а
11—20	г	а	в	г	в	а	в	г	г	б
21—30	в	а	а	а	а	б	а	в	б	б
31—40	г	г	а	г	а	б	г	г	б	б
41—50	г	г	в	а	а	б	г	г	а	в

Часть II

	1	2	3	4	5	6	7	8
1—8	в	б	б	а	г	г	б	б

Часть III

Патологические признаки	1	2	3	4
Голодание по элементам	В	Г	А	Б

10—11 классы

Часть I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	б	а	г	б	в	б	а	г	б	а
11—20	г	б	б	а	а	в	б	в	б	в
21—30	в	г	г	б	в	а	б	в	а	а
31—40	г	г	г	а	г	б	а	б	в	г
41—50	б	в	б	г	б	г	б	б	б	а
51—60	г	в	а	б	б	а	в	б	г	в

Часть II

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	в	а	б	г	в	б	г	а	в	б
11—20	г	г	в	г	в	в	в	б	в	а
21—25	г	в	в	г	б					

Часть III

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ДА			Х	Х	Х			Х	Х	Х
НЕТ	Х	Х				Х	Х			

№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ДА	X	X		X	X		X		X	X
НЕТ			X			X		X		
№	21	22	23	24	25					
ДА				X	X					
НЕТ	X	X	X							

Ответы на задания заключительного этапа

9 класс

Часть I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	г	а	б	г	в	а	в	г	а	в
11—20	г	б	б	б	б	б	в	г	а	а
21—30	в	в	б	б	в	а	б	г	г	а
31—40	в	в	г	а	г	а	в	г	б	в
41—50	в	б	г	б	б	в	в	г	в	г
51—60	а	а	а	в	в	г	а	б	г	б
61—69	г	б	в	в	а	б	в	в	а	

Часть II

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	в	а	а	г	а	б	б	в	г	в
11—20	г	в	б	б	г	б	г	в	г	г

Часть III

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ДА	X	X	X	X						
НЕТ					X	X	X	X	X	X
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ДА		X			X	X	X	X		X
НЕТ	X		X	X					X	
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ДА						X	X	X	X	
НЕТ	X	X	X	X	X					X

Часть IV

1

Орган растения	А	Б	В	Г
Тип пучков		2		

2

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

3

Цифровые обозначения	1	2	3	4
Процедуры	В	А	Б	Г

4

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

10—11 классы

Часть I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	в	г	в	г	б	г	а	в	б	в
11—20	а	в	б	в	в	б	г	г	г	а
21—30	г	б	а	в	а	а	в	в	б	г
31—40	г	г	в	а	г	в	а	б	а	г
41—50	в	г	б	а	а	а	г	в	б	а
51—60	в	г	в	г	г	г	г	б	а	а
61—70	б	б	в	г	г	в	а	в	б	в
71—80	б	в	в	г	а	б	б	в	в	б
81—90	г	г	в	б	в	г	а	б	б	г
91—97	а	а	г	в	б	в	б			

Часть II

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	г	г	в	в	в	а	г	г	б	г
11—20	в	б	г	в	б	б	а	г	г	в
21—30	г	в	а	в	в	б	г	г	а	б

Часть III

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ДА				X	X	X	X	X	X	X
НЕТ	X	X	X							

Окончание табл.

№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ДА			X			X		X		X
НЕТ	X	X		X	X		X		X	
№	21	22	23	24	25	26	27			
ДА		X			X		X			
НЕТ	X		X	X		X				

Часть IV

1

Номер строки	1	2	3	4	5
Организм	Д	Г	В	Б	А

2

Элементы модели	А	Б	В
Код	02	04	09

3

Комбинации	1	2	3	4
Структуры	В	А	Б	Г

4

Комбинации	1	2	3	4	5
Структуры	Г	А	Д	Б	В

5

Цепочка	А	Б	В	Г	Д	Е
Код	04	02	06	01	03	05

Ответы на тренировочные задания для подготовки к теоретическому туру

Тестовые задания с одним верным ответом из четырех предложенных

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	а	б	б	г	г	г	г	а	б	г
11—20	в	б	а	г	в	б	г	г	г	в
21—30	в	а	б	б	в	а	г	б	а	в
31—40	б	г	в	б	а	г	в	б	г	б
41—50	б	а	в	в	в	а	а	в	в	в
51—60	г	в	б	б	в	г	б	б	г	а

Тестовые задания с несколькими верными ответами (от 0 до 5)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—10	в г д	а в г д	а в д	б в	а б	б в г	б г	б в г	а д	в г д
11—20	а б г	а б д	г д	а в д	а б в г д	а б в г д	а в д	а в д	а б в г д	в г д

Тестовое задание на определение правильности суждений

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ДА		Х		Х	Х		Х	Х		
НЕТ	Х		Х			Х			Х	Х
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ДА		Х					Х			Х
НЕТ	Х		Х	Х	Х	Х		Х	Х	

Приложение

Содержание заданий теоретического тура

— — — — — 9 класс — — — — —

Система органического мира. Система органического мира. Классификация организмов. Основные систематические категории: царство, тип (отдел), класс, отряд (порядок), семейство, род, вид; их соподчиненность.

Царство бактерий. Особенности строения и жизнедеятельности бактериальной клетки. Бактерии — возбудители заболеваний растений, животных, человека. Профилактика заболеваний, вызываемых бактериями. Использование бактерий в биотехнологии. Значение работ Р. Коха и Л. Пастера.

Царство грибов. Особенности строения и жизнедеятельности грибов на примере шляпочных грибов, плесневых грибов и дрожжей. Роль грибов в природе и жизни человека. Съедобные и ядовитые грибы. Правила сбора грибов. Меры профилактики заболеваний, вызываемых грибами. Оказание первой помощи при отравлении грибами. Грибы-паразиты, вызывающие болезни растений и человека. Использование грибов в биотехнологии.

Царство растений. Лист, корень, стебель: морфологическое строение, видоизменения. Побеги. Типы ветвления и нарастания.

Анатомическое строение органов растений. Структура и функции тканей. Проводящие пучки. Эволюция стелы.

Строение цветков. Опыление. Механизмы оплодотворения у растений. Соцветия.

Семена и механизмы их прорастания. Распространение семян. Плоды.

Основные физиологические процессы у растений. Механизмы фотосинтеза, транспирации и обмена газов, транспорта воды, минеральных и питательных веществ. Рост и развитие растений.

Жизненный цикл растений. Гаметофит и спорофит. Чередование поколений у семенных растений, папоротников и мхов. Размножение растений: вегетативное и половое.

Роль растений в природе и жизни человека. Важнейшие сельскохозяйственные культуры. Заболевания, вызываемые растениями, их профилактика.

Царство животных. Строение организма животного на примере млекопитающего: клетки, ткани, органы, системы органов. Процессы жизнедеятельности животных: питание (растительноядные, хищные, всеядные, паразиты), дыхание, транспорт веществ, выделение, обмен веществ и превращения энергии, размножение, рост, развитие, движение, раздражимость. Регуляция жизнедеятельности организма животного. Поведение животных (рефлексы, инстинкты, элементы рассудочного поведения). Животные — возбудители и переносчики заболеваний. Профилактика. Заболевания, вызываемые животными, их профилактика. Роль животных в природе, жизни и деятельности человека. Домашние животные. Охрана животного мира.

Многообразие и эволюция живой природы. Учение об эволюции органического мира. Ч. Дарвин — основоположник учения об эволюции. Движущие силы эволюции: наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор. Искусственный отбор. Результаты эволюции: многообразие видов, приспособленность организмов к среде обитания.

Усложнение растений в процессе эволюции: водоросли, мхи, папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные. Главные признаки основных отделов. Классы и семейства покрытосеменных растений. Разнообразие видов растений — основа устойчи-

ности биосферы, результат эволюции. Сохранение биологического разнообразия растений. Сельскохозяйственные растения.

Многообразие животных — результат эволюции. Одноклеточные и многоклеточные животные. Бесполовые животные: кишечнополостные, черви, моллюски, членистоногие. Усложнение животных в процессе эволюции на примере позвоночных: рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие. Сохранение биологического разнообразия животных как основа устойчивости биосферы. Сельскохозяйственные животные.

Теория эволюции. Доказательства эволюции живой природы. Биогенетический закон. Закон зародышевого сходства.

Развитие эволюционных идей. Значение работ К. Линнея, учения Ж. Б. Ламарка и теории Ч. Дарвина. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира.

Движущие силы эволюции. Мутации. Естественный отбор. Репродуктивная изоляция. Адаптация. Приспособленность. Формы естественного отбора. Взаимосвязь движущих сил эволюции. Синтетическая теория эволюции.

Вид, его критерии. Популяция — элементарная единица эволюции. Элементарные факторы эволюции. Исследования С. С. Четверикова. Закономерности наследования признаков в популяциях разного типа. Закон Харди—Вайнберга. Результаты эволюции. Формирование приспособленности к среде обитания. Образование новых видов. Способы видообразования. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы.

Микро- и макроэволюция. Пути и направления эволюции: дивергенция, конвергенция, параллелизм. Причины биологического прогресса и биологического регресса.

Гипотезы происхождения жизни на Земле. Этапы эволюции органического мира на Земле. Основные ароморфозы в эволюции растений и животных.

Эволюция человека (антропогенез). Гипотезы происхождения человека. Этапы эволюции человека. Происхождение человеческих рас. Критика расизма и социального дарвинизма.

Признаки живых организмов. Признаки живых организмов, их проявление у растений, животных, грибов и бактерий: клеточное строение, особенности химического состава, обмен веществ и превращения энергии, рост, развитие, размножение, движение, раздражимость, приспособленность к среде обитания.

Клеточное строение организмов как доказательство их родства, единства живой природы. Строение клетки. Клетки растений, грибов, бактерий, животных. Гены и хромосомы. Деление клетки — основа размножения, роста и развития организмов. Нарушения в строении и функционировании клеток — одна из причин заболеваний организмов.

Особенности химического состава живых организмов. Неорганические и органические вещества, их роль в организме. Обмен веществ и превращения энергии — признак живых организмов. Питание. Различия организмов по способу питания. Дыхание. Транспорт веществ, удаление из организма продуктов обмена, координация и регуляция функций, движение и опора у растений и животных. Рост и развитие организмов. Размножение. Бесполое и половое размножение. Половые клетки. Оплодотворение.

Наследственность и изменчивость — свойства организмов. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Генетика — наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Наследственность и изменчивость — основа искусственного отбора. Порода, сорт. Применение знаний о наследственности, изменчивости и искусственном отборе при выведении новых пород и сортов. Приемы выращивания и разведения культурных растений и домашних животных, ухода за ними.

Разнообразие организации живых объектов: клетка, организм, вид, экосистема. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Ткани, органы, системы органов, их взаимосвязь как основа целостности многоклеточного организма. Признаки вида. Экосистема.

Человек. Науки о человеке: анатомия, физиология, гигиена, психология. Методы изучения организма человека, их значение и использование в собственной жизни.

Место и роль человека в системе органического мира, его сходство с животными и отличие от них.

Строение и процессы жизнедеятельности организма человека. Ткани организма человека и животных: классификация, особенности строения и функции.

Структура и функции органов и их систем, принимающих участие в основных физиологических процессах человека.

Механизмы обмена веществ (метаболизма) в организме гетеротрофов. Организм как единое целое. Основные системы органов и их значение.

Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма. Нервная система: центральная нервная система (спинной мозг и головной мозг, строение и функции) и периферическая нервная система: симпатический и парасимпатический отделы. Нарушения деятельности нервной системы и их предупреждение. Нервные импульсы, механизмы их образования и передачи. Рефлекторный характер деятельности нервной системы. Безусловные и условные рефлексы. Возбуждение и торможение. Органы чувств. Анализаторы. Нарушения зрения и слуха, их профилактика.

Эндокринная система. Железы внешней и внутренней секреции, их строение и функции. Гипофиз, щитовидная железа, островки Лангерганса, мозговое вещество надпочечников, кора надпочечников, яичники и семенники. Гормоны: строение и механизмы работы. Регуляция деятельности желез. Взаимодействие нервной и гуморальной регуляции.

Опора и движение. Строение и функции опорно-двигательной системы. Профилактика травматизма. Приемы оказания первой помощи себе и окружающим при травмах опорно-двигательной системы. Предупреждение плоскостопия и искривления позвоночника. Признаки хорошей осанки.

Питание. Исследования И. П. Павлова в области пищеварения. Пища как биологическая основа жизни. Пищевые продукты и питательные вещества: белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, вода, витамины. Пищеварение. Строение и функции пищеварительной системы. Пищеварительные железы. Роль ферментов в пищеварении. Профилактика пищевых отравлений, кишечных инфекций, гепатита. Регуляция механизмов питания и пищеварения. Эволюция пищеварительной системы.

Дыхание. Система органов дыхания и ее роль в обмене веществ. Механизм вдоха и выдоха и их регуляция. Газообмен. Заболевания органов дыхания и их профилактика. Предупреждение распространения инфекционных заболеваний и соблюдение мер профилактики для защиты собственного организма. Чистота атмосферного воздуха как фактор здоровья. Приемы оказания первой помощи при отравлении угарным газом, спасении утопающего. Эволюция дыхательной системы.

Внутренняя среда организма: кровь, лимфа, тканевая жидкость. Значение постоянства внутренней среды организма. Кровь, ее функции. Состав крови: плазма, красные кровяные тельца (эритроциты), белые кровяные тельца (лимфоциты, их виды), кровяные пластинки (тромбоциты). Свертывание крови. Группы крови. Переливание крови. Лимфатическая система: тканевая жидкость, лимфа.

Иммунитет. Иммунная система человека. Факторы, влияющие на иммунитет. Значение работ Л. Пастера и И. И. Мечникова в области иммунитета. Вакцинация.

Транспорт веществ. Кровообращение. Движение крови по сосудам: артерии, капилляры, вены. Значение кровообращения. Сердце и кровеносные сосуды. Сердечно-сосудистые заболевания, причины и предупреждение. Артериальное и венозное кровотоечения. Приемы оказания первой помощи при кровотечениях. Лимфатическая система. Значение лимфообращения. Связь кровеносной и лимфатической систем. Эволюция кровеносной системы.

Выделение. Строение органов выделительной системы. Мочеполовая система. Образование мочи. Регуляция выделения. Эволюция выделительной системы. Мочеполовые инфекции, меры их предупреждения. Кожа: ее строение и роль в процессах выделения и терморегуляции (на примере человека). Покровы тела. Уход за кожей, волосами, ногтями. Приемы оказания первой помощи себе и окружающим при травмах, ожогах, обморожениях и их профилактика.

Обмен веществ и превращения энергии как необходимое условие жизнедеятельности организма. Пластический и энергетический обмен. Обмен и роль белков, углеводов, жиров. Водно-солевой обмен. Витамины, их роль в организме, содержание в пище. Суточная потребность организма в витаминах. Проявления авитаминозов и меры их предупреждения.

Размножение. Строение и функции мужской и женской половой системы. Гермафродитизм и его значение. Строение половых клеток. Оплодотворение. Овуляция и менструальный цикл (на примере человека). Эволюция половых систем организмов. Регуляция размножения.

Развитие. Типы развития: полное и неполное превращение. Этапы развития: эмбриональное и постэмбриональное. Дробление. Зародышевые листки и их образование. Регуляция процессов развития.

Наследование признаков у человека. Наследственные болезни, их причины и предупреждение. Роль генетических знаний в планировании семьи. Забота о репродуктивном здоровье. Инфекции, передающиеся половым путем, их профилактика. ВИЧ-инфекция и ее профилактика.

Психология и поведение человека. Высшая нервная деятельность. Исследования И. М. Сеченова, И. П. Павлова, А. А. Ухтомского, П. К. Анохина в создании учения о высшей нервной деятельности. Безусловные и условные рефлексы, их биологическое значение.

Биологическая природа и социальная сущность человека. Познавательная деятельность мозга. Сознание человека. Память, эмоции, речь, мышление. Особенности психики человека: осмысленность восприя-

тия, словесно-логическое мышление, способность к накоплению и передаче из поколения в поколение информации.

Значение интеллектуальных, творческих и эстетических потребностей. Цели и мотивы деятельности. Индивидуальные особенности личности: способности, темперамент, характер. Роль обучения и воспитания в развитии психики и поведения человека. Рациональная организация труда и отдыха. Сон и бодрствование. Значение сна.

Культура отношения к собственному здоровью и здоровью окружающих. Соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил здорового образа жизни. Укрепление здоровья: двигательная активность, закаливание, аутотренинг, рациональное питание. Факторы риска: стрессы, гиподинамия, переохлаждение, переутомление. Вредные и полезные привычки, их влияние на состояние здоровья.

Этология. Методология изучения поведения. Врожденное и приобретенное поведение. Коммуникация и социальная организация. Мотивация поведения. Поиск и потребление пищи. Защитное поведение. Брачное поведение и забота о потомстве.

Организм и окружающая среда. Экология. Экология — наука о взаимосвязях организмов и окружающей среды. Среда — источник веществ, энергии и информации. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные, их влияние на организмы. Закон оптимума. Закон минимума. Приспособления организмов к различным экологическим факторам.

Биологические ритмы. Фотопериодизм.

Экосистемы. Компоненты экосистемы. Продуценты, консументы, редуценты.

Видовая и пространственная структуры экосистемы. Трофическая структура. Пищевые связи в экосистеме. Пищевые сети. Трофические уровни. Типы пищевых цепей. Правила экологической пирамиды. Круговорот веществ и превращения энергии в экосистеме. Поток энергии. Продуктивность: валовая и чистая пер-

вичная продуктивность, эффективность преобразования энергии. Глобальные биогеохимические циклы.

Саморегуляция в экосистеме. Устойчивость и динамика экосистем. Стадии развития экосистемы. Сукцессия. Агроэкосистемы.

Экология вида. Биотические сообщества. Богатство и разнообразие видов. Ниша, принцип конкурентного исключения. Межвидовые взаимодействия: конкуренция, хищничество, симбиоз, паразитизм. Биомы суши. Водные биомы.

Экология популяций. Структура популяции: пространственная, возрастная и половая структуры. Динамика популяции: уровень рождаемости, уровень смертности; экспоненциальный и логистический рост, несущая способность. Регуляция популяции. Динамика метапопуляции.

Биосфера — глобальная экосистема. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Границы биосферы. Распространение и роль живого вещества в биосфере. Особенности распределения биомассы на Земле. Биологический круговорот. Биогенная миграция атомов. Эволюция биосферы.

Биосфера и человек. Социальная и природная среда, адаптация к ней человека. Значение окружающей среды как источника веществ и энергии. Зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды. Соблюдение правил безопасного поведения в окружающей среде, в экстремальных и чрезвычайных ситуациях.

Экологические проблемы, их влияние на жизнь людей: парниковый эффект, кислотные дожди, опустынивание, сведение лесов, появление озоновых дыр, загрязнение окружающей среды.

Рост человеческой популяции. Загрязнение: угроза видовому разнообразию, сохранение компонентов биологического разнообразия *in situ* (в их естественной среде обитания) и *ex situ* (вне их естественной среды обитания — в питомниках, зоопарках и т. п.). Глобальные антропогенные изменения в биосфере. Проблема устойчивого развития биосферы.

Цитология. Цитология — наука о клетке. М. Шлейден и Т. Шванн — основоположники клеточ-

ной теории. Основные положения современной клеточной теории. Методы изучения клетки.

Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Строение и функции молекул неорганических и органических веществ. Взаимосвязи строения и функций молекул. Репликация молекулы ДНК.

Строение и функции частей и органоидов клетки. Взаимосвязи строения и функций частей и органоидов клетки. Ядро. Хромосомы. Химический состав, строение и функции хромосом. Соматические и половые клетки. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные и негомологичные хромосомы.

Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Вирусы — неклеточные формы жизни. Особенности строения и жизненные циклы вирусов. Меры профилактики распространения инфекционных заболеваний.

Обмен веществ и превращения энергии в клетке. Энергетический обмен. Стадии энергетического обмена. Брожение и дыхание. Фотосинтез. Световые и темновые реакции фотосинтеза. Хемосинтез. Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле. Пластический обмен. Генетическая информация в клетке. Ген. Генетический код. Биосинтез белка. Матричный характер реакций биосинтеза.

Клетка — генетическая единица живого. Жизненный цикл клетки: интерфаза и митоз. Фазы митоза. Мейоз, его фазы. Развитие половых клеток у растений и животных.

— — — — — 10—11 классы¹ — — — — —

Биология как наука. Методы научного познания. Биология как наука. Отрасли биологии, ее связи с другими науками. Объект изучения биологии — биологические системы. Общие признаки биологических систем. Современная естественнонаучная картина мира. Роль биологических теорий, идей, гипотез в форми-

¹ Содержание заданий теоретического тура для 10—11 классов обязательно включает содержание заданий для 9 класса.

ровании современной естественнонаучной картины мира. Методы познания живой природы.

Биология клетки. Молекулярная биология. Биохимия. Клеточная теория и ее роль в формировании современной естественнонаучной картины мира.

Химический состав клетки. Неорганические вещества: вода, минеральные вещества, микро- и макроэлементы. Углеводы: строение, классификация, функции. Липиды: структура, классификация, функции. Белки: структура, классификация, номенклатура, функции. Аминокислоты. Белки-ферменты: апофермент и кофермент, механизм действия ферментов. Денатурация белков. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК, их виды, строение, функции. Азотистые основания. Механизм репликации ДНК. Другие важные соединения клетки: АМФ, АДФ и АТФ, НАД⁺ и НАДН, НАДФ⁺ и НАДФН, их строение и функции.

Прокариоты и эукариоты. Органоиды (органеллы) клетки, их строение и функции. Клеточная мембрана. Ядро: ядерная мембрана, нуклеоглиаоплазма, хромосомы, ядрышки. Цитоплазма: гиалооплазма, митохондрии, эндоплазматическая сеть, рибосомы, диктиосомы (аппарат Гольджи), лизосомы, вакуоли, пластиды (хлопопласты, хромопласты, лейкопласты).

Метаболизм клетки. Расщепление углеводов: анаэробное расщепление глюкозы (анаэробное дыхание), гликолиз; аэробное расщепление глюкозы (аэробное дыхание); цикл лимонной кислоты, окислительное фосфорилирование. Диссимиляция жиров и белков. Ассимиляция: фотосинтез, световые реакции, темновые реакции (цикл Кальвина); синтез белка: транскрипция, трансляция, генетический код. Мембранный транспорт: диффузия, осмос, плазмолиз, активный транспорт.

Клеточный цикл. Стадии клеточного цикла: интерфаза и деление. Типы деления клетки: митоз и мейоз. Гаплоидность и диплоидность. Геном. Соматические и половые клетки (гаметы). Кроссинговер.

Микробиология и биотехнология. Организация клеток прокариот. Морфология и систематика микроорганизмов. Типы питания: фототрофность, хемотрофность, гетеротрофность. Экология микроорганизмов, роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека. Брожение. Патогенные микроорганизмы.

Генетические изменения организмов. Генная инженерия.

Биология организма. Генетика. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Ткани, органы, системы органов, их взаимосвязь как основа целостности организма. Гомеостаз. Автотрофы (хемотрофы и фототрофы). Гетеротрофы. Сапротрофы, паразиты.

Воспроизведение организмов, его значение. Бесполое и половое размножение. Оплодотворение. Оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных. Внешнее и внутреннее оплодотворение. Индивидуальное развитие организма (онтогенез). Эмбриональное и постэмбриональное развитие. Причины нарушений развития организмов. Жизненные циклы и чередование поколений. Последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на развитие зародыша человека.

Наследственность и изменчивость — свойства организмов. Генетика. Методы генетики. Методы изучения наследственности человека. Генетическая терминология и символика. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем, их цитологические основы. Моногибридное скрещивание. Дигибридное скрещивание. Полигибридное скрещивание. Множественные аллели, рекомбинация. Наследование, сцепленное с полом. Закон Т. Моргана. Определение пола. Типы определения пола. Взаимодействие генов. Генотип как целостная система. Развитие знаний о генотипе. Геном человека. Хромосомная теория наследственности. Теория гена. Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Наследственная изменчивость: комбинативная и мутационная. Виды мутаций, их причины. Последствия влияния мутаге-

нов на организм. Меры защиты окружающей среды от загрязнения мутагенами. Меры профилактики наследственных заболеваний человека.

Селекция, ее задачи. Вклад Н. И. Вавилова в развитие селекции. Учение о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Методы селекции, их генетические основы. Особенности селекции растений, животных, микроорганизмов. Биотехнология, ее направления. Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии (клонирование человека, направленное изменение генома).

Умения, необходимые для практического тура

I. Общенаучные умения

- Наблюдение.
- Измерение.
- Группирование или классификация.
- Нахождение взаимосвязей.
- Вычисление.
- Организация данных и их представление: графики, таблицы, списки, диаграммы, фотографии.
- Прогнозирование / планирование.
- Формулирование гипотезы.
- Оперативное описание: цель, условия, предположение.
- Экспериментирование: моделирование эксперимента, проведение эксперимента, запись результатов / данных, интерпретация результатов и выводы.
- Представление числовых результатов с надлежащей достоверностью (правильное число единиц).

II. Биологические умения

- Умение работать с лабораторным оборудованием: с оптическими инструментами — лупой, световым микроскопом (в том числе с иммерсионным объективом), стереомикроскопом (бинокуляром).

- Зарисовка препаратов (под микроскопом и т. п.).
- Описание биологических рисунков с использованием таблиц биологических терминов, обозначенных цифровыми кодами.

III. Применение методов биологического исследования¹

- Цитологические методы: мацерация и техника приготовления давленных препаратов. Приготовление мазка. Окраска клеток и приготовление препаратов.
- Методы изучения анатомии и физиологии растений: препарирование цветка растения и предположение формулы цветка; препарирование других частей растения: корней, стеблей, листьев, плодов; изготовление срезов и приготовление препаратов растительных тканей (с окрашиванием); элементарное измерение фотосинтеза; измерение испарения.
- Методы изучения анатомии и физиологии животных: препарирование членистоногих и кольчатых червей; изготовление препаратов мелких беспозвоночных; элементарное измерение дыхания.
- Этологические методы: определение и интерпретация поведения животных.
- Экологические методы и методы изучения окружающей среды: определение плотности популяции; определение биомассы; элементарные способы определения качества воды; элементарные способы определения качества воздуха.
- Таксономические методы: использование дихотомических ключей (определителей); построение простых дихотомических ключей; определение наиболее известных семейств цветковых растений; определение отрядов насекомых; определение типов и классов других организмов.

¹ Если какой-либо метод требует дополнительной специфической информации, относящейся к процедуре, зависящей от специального технического оборудования, то необходимо предоставление инструкции.

IV. Применение физических и химических методов

- Методы разделения: хроматография, фильтрация, центрифугирование.
- Стандартные методы определения моносахаридов, полисахаридов, липидов, белков (реактив Фелинга, раствор Люголя, биуретовый реактив).
- Титрование.
- Количественные определения при помощи индикаторных полосок.
- Метод разведения.
- Пипетирование, включая умение пользоваться микропипетками. Микроскопирование, включая использование счетной камеры.
- Определение абсорбции света.
- Гель-электрофорез.

V. Применение микробиологических методов

- Приготовление питательных сред.
- Асептические приемы (стерилизация пламенем и прокалывание стеклянных материалов).
- Методы инокуляции.

VI. Применение статистических методов

- Вероятность и распределение вероятности.
- Приложения математического ожидания, медиан, процентов, дисперсии, среднеквадратичного отклонения, среднеквадратичной ошибки, Т-критерия, χ^2 -критерия.

Оглавление

Введение	3
Раздел I. Задания теоретического тура Всероссийской олимпиады школьников по биологии	8
1.1. Задания муниципального этапа	8
1.2. Задания регионального этапа	58
1.3. Задания заключительного этапа	88
1.4. Тренировочные задания для подготовки к теоретическому туру	147
Раздел II. Задания практического тура Всероссийской олимпиады школьников по биологии	164
Ответы на задания (матрицы ответов)	182
Приложение	192
Содержание заданий теоретического тура	192
Умения, необходимые для практического тура	204

