

ШИФР _____

**Задания практического тура
муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников
по биологии**

2023-2024 учебный год

11 класс

Максимальный балл – 56 баллов

ЗАДАНИЕ 1. БИОХИМИЯ

(max. 15 баллов)

1. Хорошо известно, что в организме поддержание pH крайне важно. Для этого есть разные буферные системы. Посчитаем какая концентрация молекул воды в воде?

Ответ: _____

2. Рассмотрим карбонатную буферную систему. Это очень простая и в то же время важнейшая система поддержания pH. Углекислый газ получающийся как продукт метаболизма, а также в виде газа из атмосферы в крови находится в форме гидрокарбонат иона и угольной кислоты. Для угольной кислоты $pK = 6$, однако содержание гидрокарбоната в крови на порядок больше. Какой из следующих метаболитов данная система будет буферить: мочевины, молочная кислота, полиамины. Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

3. Углеводы в клетке выполняют различные роли, самая важная из них — энергетическая. Представим, что в ткани по какой-то причине отсутствуют митохондрии. Сколько молей АТФ синтезируется при метаболизме 3,42 грамм мальтозы? Ответ обоснуйте. (Молекулярная масса глюкозы = 180,156 г/моль)

Ответ: _____

4. Представим, что ткань достаточно обеспечена кислородом, что позволяет митохондриям работать. Сколько молекул АТФ получится при метаболизме 3.42 грамма мальтозы? (считаем, что одна молекула NADH позволяет получить 2,5 молекулы АТФ, а FADH₂ - 1,5 молекулы.

Ответ _____

ЗАДАНИЕ 2. БИОИНФОРМАТИКА

(max. 22 балла)

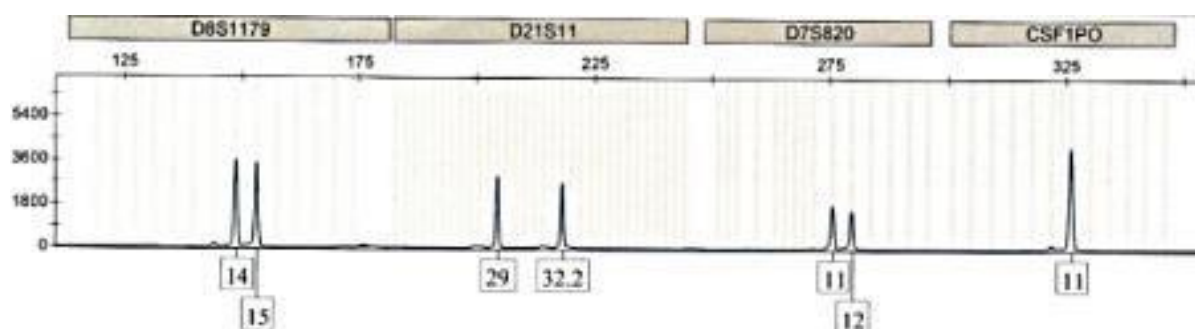
В настоящее время для установления биологического родства используют STR - локусы. Аббревиатура STR происходит от английского словосочетания Short Tandem Repeat - короткий тандемный повтор. STR - локусы представляют собой цепочки ДНК, состоящие из небольших, длиной 2-5 нуклеотидов, одинаковых последовательностей (мономеров) или «повторов». STR - локусы имеют относительно равномерное распределение по всем хромосомам человека. С помощью современных молекулярно-генетических методов проводить быстрое и точное типирование образцов по данным локусам. На рисунках показан пример представления результатов типирования исследуемых пациентов генетическим анализатором 3500 Genetic Analyzer, выпускаемым фирмой Applied Biosystems, для STR-локусов (D8S1179, D21S11, D7S820, CSF1PO, D3S1358, THO1, D13S317, D16S539, D2S1338, D19S433, VWA, TPOX, D18S51, D5S818, FGA и AMELOGININ). В ряду данных Ladder в виде пиков представлена панель аллельных маркеров STR - локусов с указанием аллелей, соответствующих каждому пику.

На установление биологического отцовства были отправлены пробирки с геномной ДНК от трех людей: предполагаемая мать, предполагаемый отец и ребенок. 50% генетического материала ребенок получает от матери, столько же — от биологического отца.

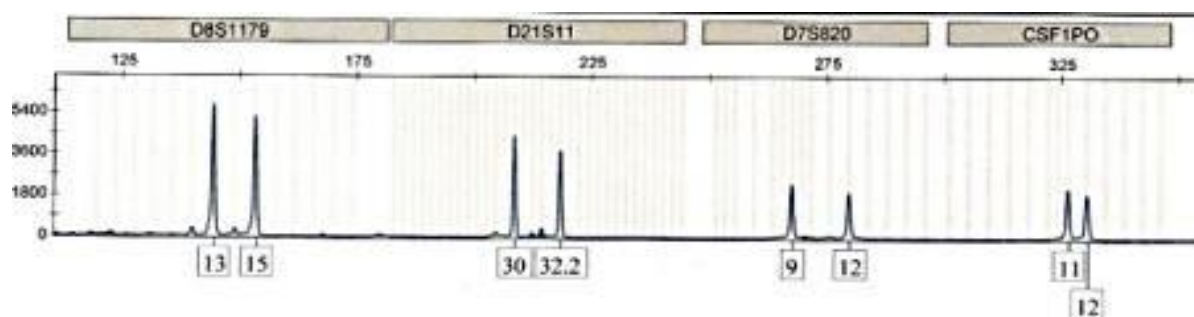
Определите кому принадлежит какой график типирования STR-локусов, если известен график предполагаемой матери.

ШИФР _____

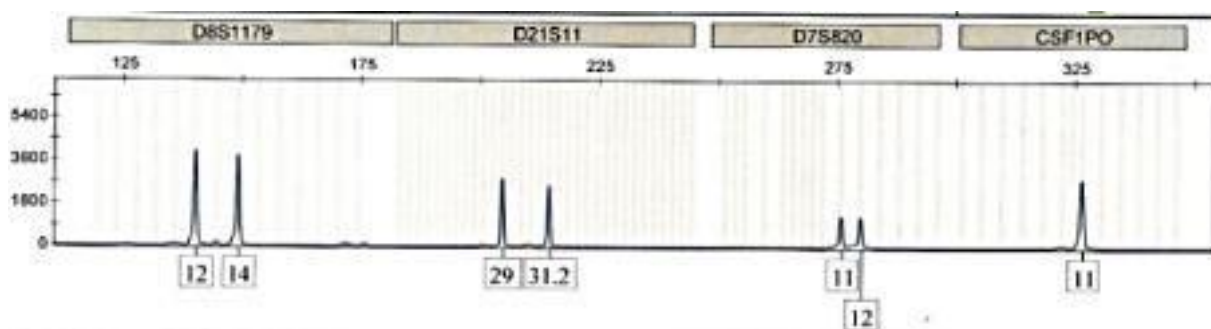
Образец №1



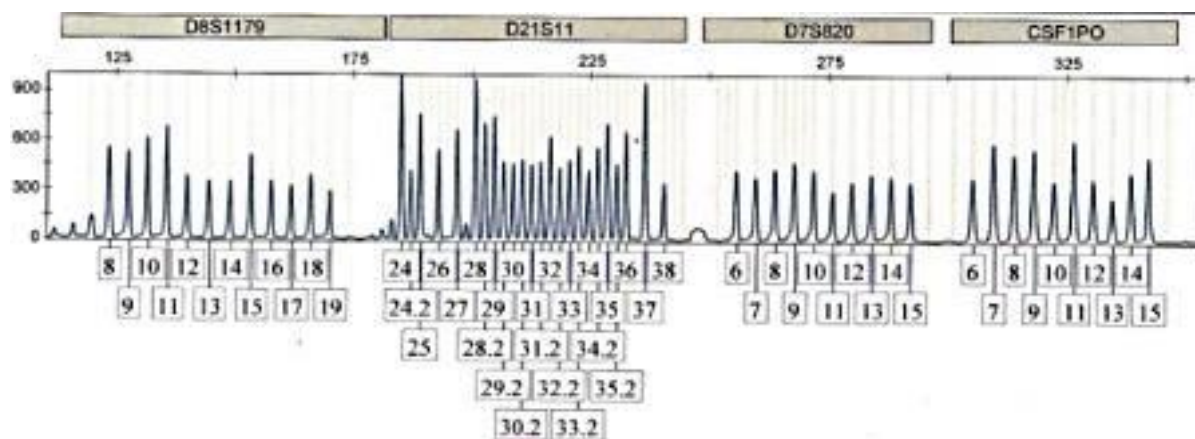
Образец №2



Предполагаемый мать

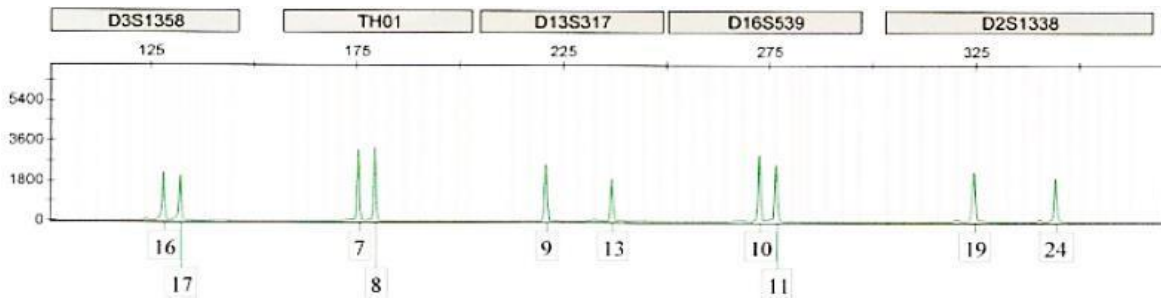


Ladder

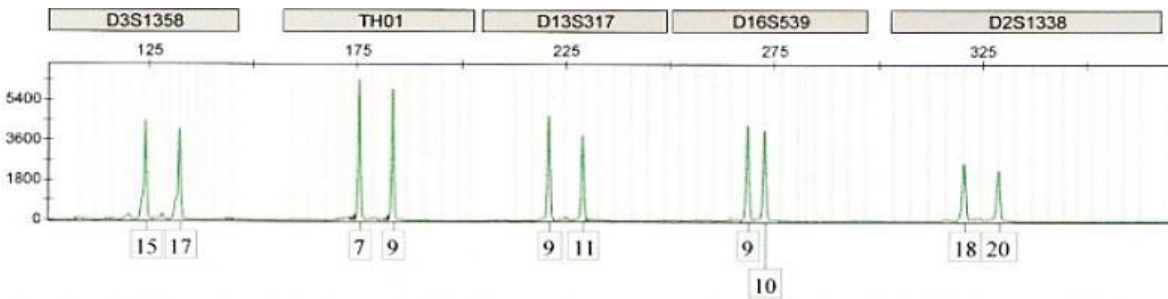


ШИФР _____

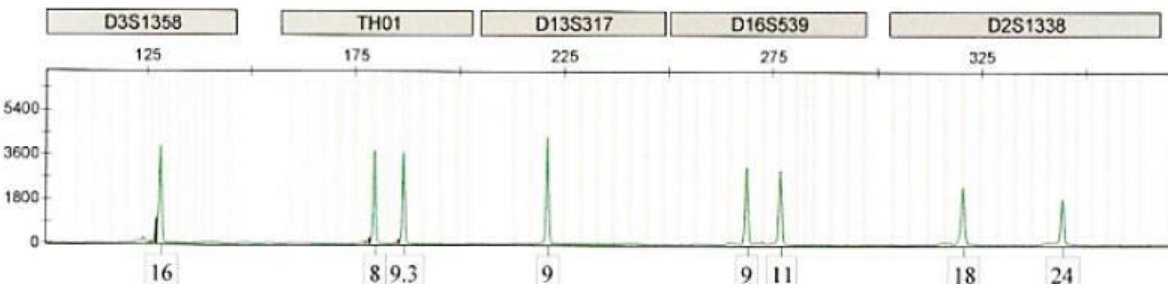
Образец №1



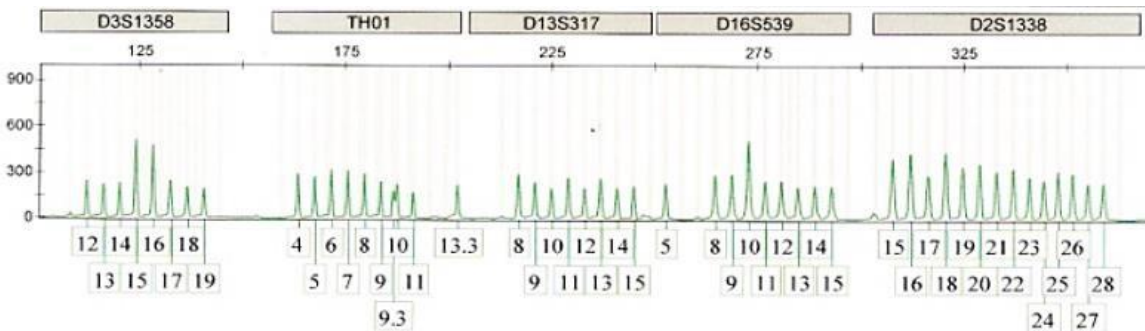
Образец №2



Предполагаемая мать

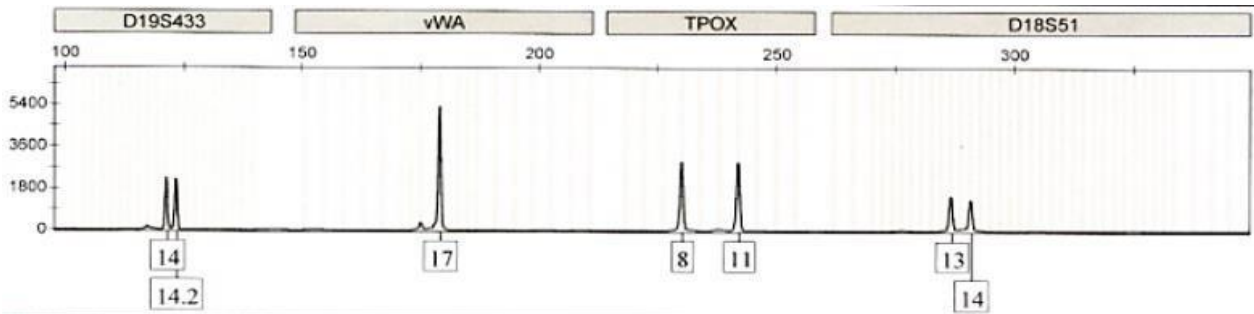


Ladder

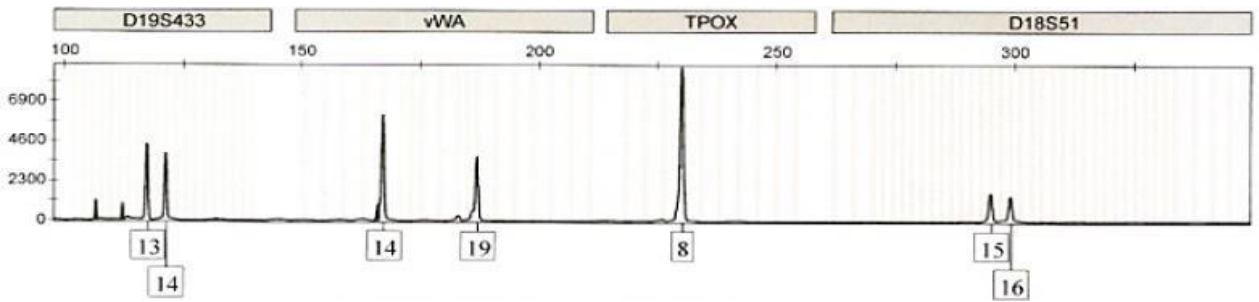


ШИФР _____

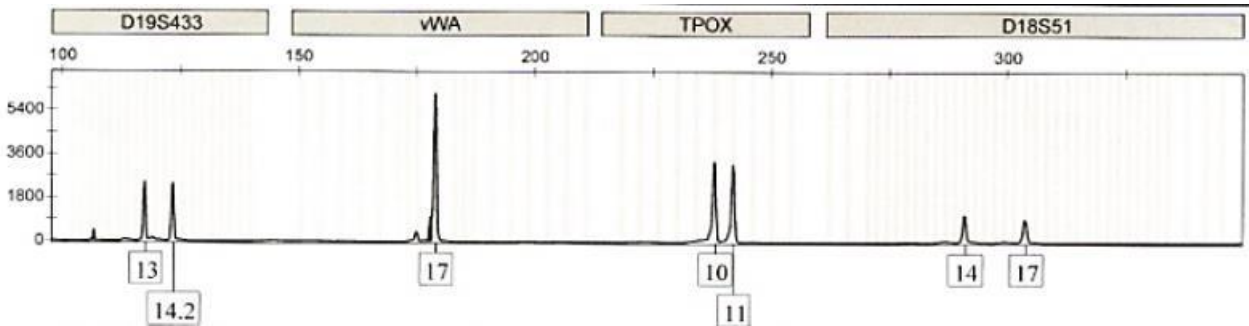
Образец №1



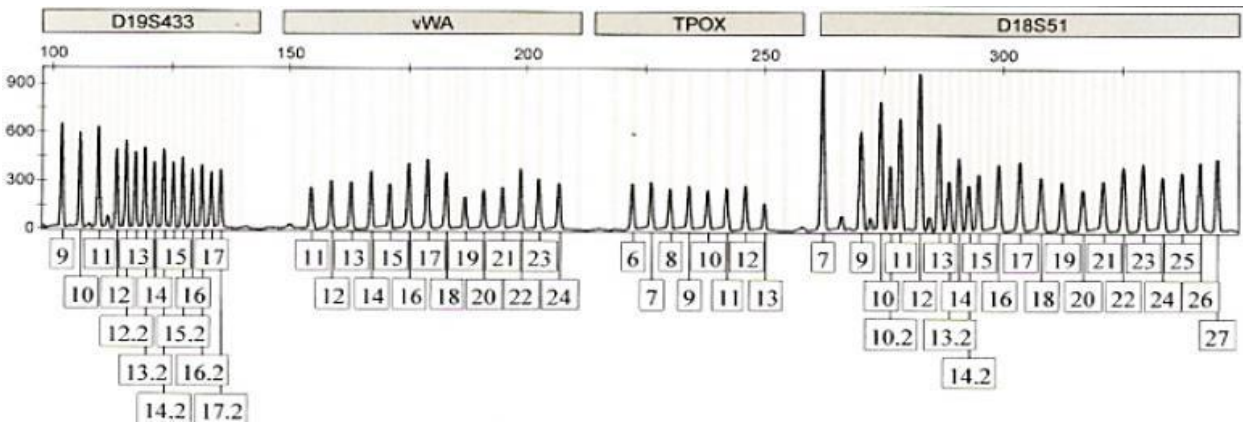
Образец №2



Предполагаемый мать

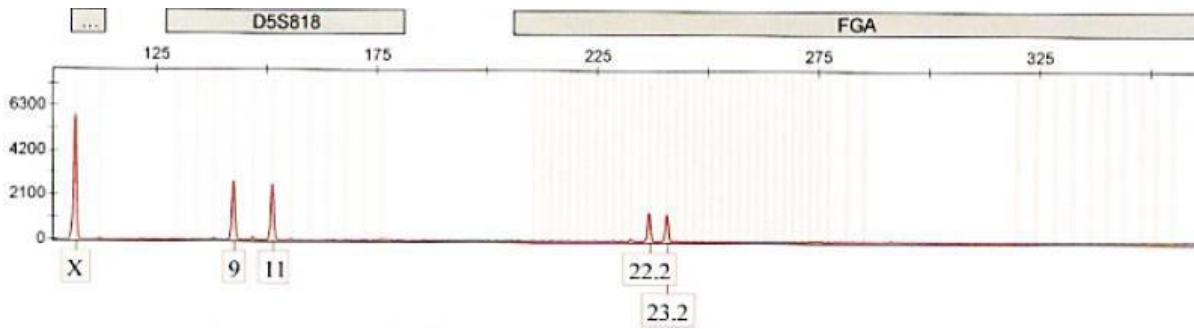


Ladder

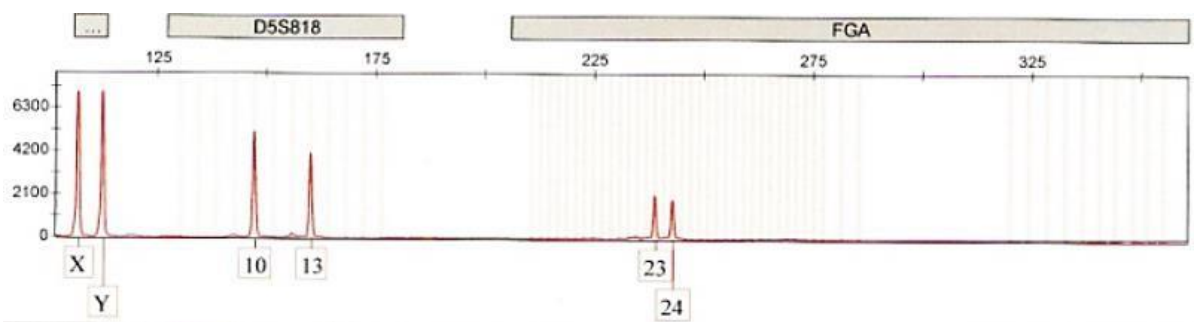


ШИФР

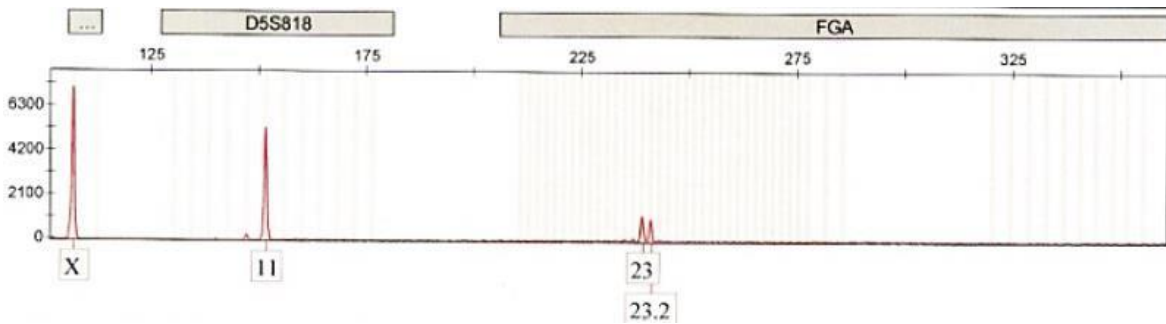
Образец №1



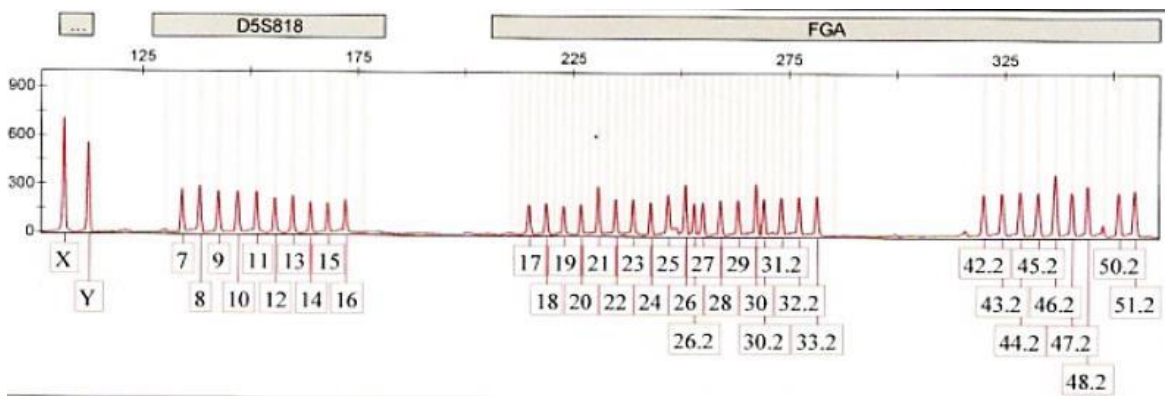
Образец №2



Предполагаемый мать



Ladder



ШИФР _____

1. Распределение графиков типирования STR - локусов

Образец №1 - _____

Образец №2 - _____

Образец №3 - предполагаемая мать

2. Напишите какие аллели STR-локусов у предполагаемых родителей и ребенка.

STR-локус	Ребенок	Предполагаемый отец	Предполагаемая мать
THO1			
D2S1338			
TPOX			
vWA			
FGA			

3. Являются ли предполагаемые мать и отец истинными биологическими родителями ребенка? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

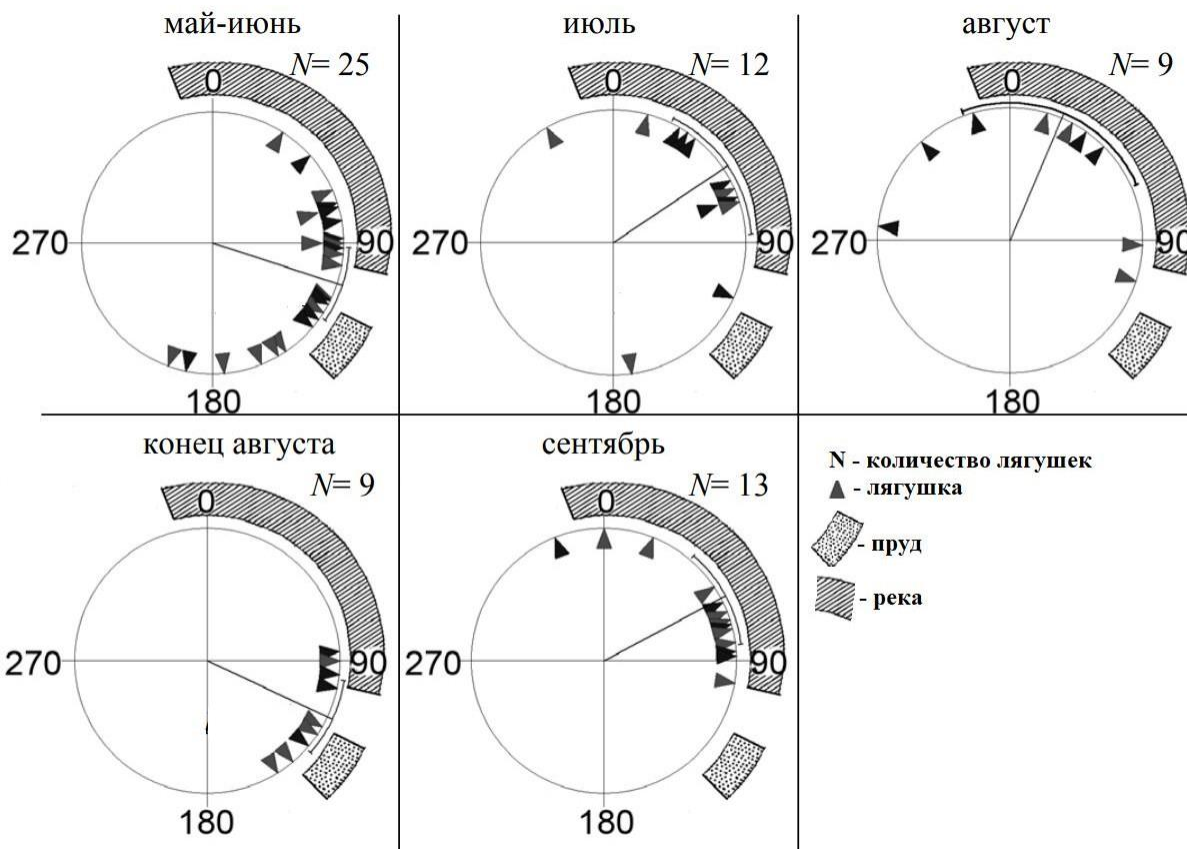
ЗАДАНИЕ 3. ЭТОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

(max. 19 баллов)

В настоящее время этологические наблюдения становятся неотъемлемой частью любого полноценного зоологического исследования по биологии вида. Исследования поведения животных в природе ведутся в разных направлениях. В одних случаях изучается какая-либо часть поведенческого комплекса, например, агрессивное поведение, миграции, гнездостроительная или орудийная деятельность.

Известно, что бесхвостые амфибии обладают привязанностью к местам нереста и летним участкам обитания и могут возвращаться к ним с больших расстояний. Рассмотрите внимательно рисунок сезонных изменений в ориентации озёрной лягушки на примере выпуска в 350 метрах от прудов и 120 метрах от реки. Для проведения исследования лягушек отлавливали в водоёме, затем уносили на нужное расстояние и выпускали.

ШИФР _____



1. Предположите какие ориентиры используют лягушки для того, чтоб найти свой водоем?

Ответ: _____

2. В каком направлении движутся лягушки в разные месяцы?

Май - июнь — _____

Июль — _____

Август — _____

Конец августа — _____

Сентябрь — _____

3. Опишите с чем связано движение лягушек в разные месяцы?

Май - июнь — _____

Июль — _____

Август — _____

Конец августа — _____

Сентябрь — _____

4. Самки или самцы лягушек более мотивированы для возвращения в свой водоем в период с мая по июнь? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
по биологии
2023-2024 учебный год
11 класс
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР
Максимальный балл – 82,5**

ЧАСТЬ 1. Задание включает 40 тестов. К каждому из них предложено по 4 варианта ответа. Вам необходимо выбрать только один ответ, который Вы считаете наиболее полным и правильным. Ответы занесите в матрицу.

1. Химические формулы каких растительных пигментов изображены на рисунках 1 и 2?

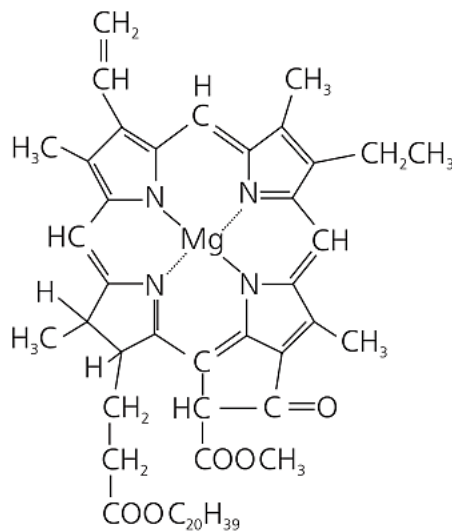


Рис. 1

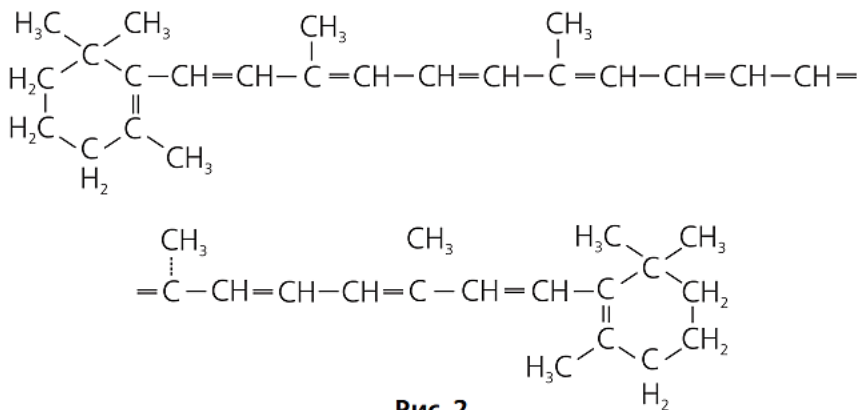


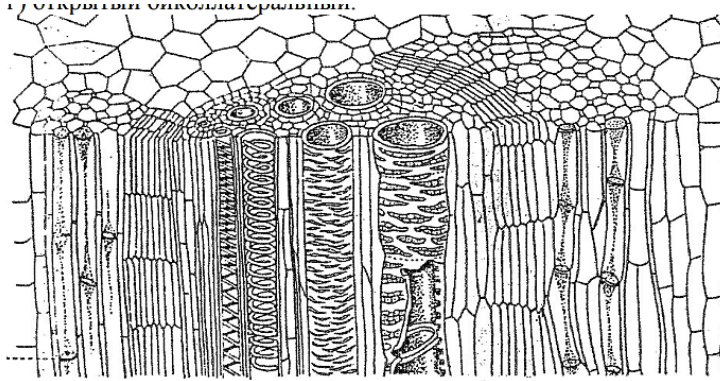
Рис. 2

- а) 1 — хлорофилл а; 2 — β-каротин;
- б) 1 — гемоглобин; 2 — хлорофилл а;
- в) 1 — хлорофилл b; 2 — гемоглобин;
- г) 1 — β-каротин; 2 — ксантофилл

2. На рисунке представлен фрагмент поперечного и продольного среза стебля тыквы (*Cucurbita pepo*).

Тип проводящего пучка:

- а) открытый коллатеральный;
- б) закрытый коллатеральный;
- в) концентрический;
- г) открытый биколлатеральный



3. Основу элементарной мембраны составляют:

- а) мономолекулярный слой липидов;
- б) бимолекулярный слой липидов, гидрофильные концы которых обращены друг к другу;
- в) сплошной слой белковых молекул;
- г) бимолекулярный слой липидов, гидрофобные концы которых обращены друг к другу

4. Способы поступления веществ в клетку:

- а) диффузия и экзоцитоз;
- б) осмос и экзоцитоз;
- в) диффузия и эндоцитоз;
- г) активный транспорт и экзоцитоз

5. Пассивный транспорт — это:

- а) осмос;
- б) фагоцитоз и пиноцитоз;
- в) прохождение иона или молекул через ячейку стенке вдоль градиента концентрации или из области высокой концентрации в область низкой концентрации;
- г) поступление в клетку веществ против градиента концентрации.

6. Органоиды катаболической системы клетки:

- а) митохондрии;
- б) рибосомы, глиоксисомы и эндоплазматическая сеть;
- в) эндоплазматическая сеть и митохондрии;
- г) комплекс Гольджи и пероксисомы

7. Функции глиоксисом:

- а) расщепление белков и жиров;
- б) синтез полисахаридов и превращение жиров в углеводы;
- в) расщепление полисахаридов;
- г) превращение жиров в углеводы.

8. Реакции анаэробного этапа энергетического обмена:

- а) пировиноградная кислота расщепляется до H_2O и CO_2 ;
- б) глюкоза расщепляется на 2 молекулы молочной кислоты, синтезируются 36 молекул АТФ;
- в) крупные органические молекулы расщепляются на мономеры;
- г) глюкоза расщепляется на 2 молекулы молочной кислоты, синтезируются 2 молекулы АТФ.

9. Химический состав кариолимфы:

- а) ДНК, РНК и углеводы;
- б) комплекс ДНК и гистонов H2A;
- в) нуклеотиды, РНК и углеводы;
- г) РНК и рибосомы.

10. Идиограмма — это:

- а) несистематизированный кариотип;
- б) систематизированный кариотип;
- в) порядок расположения генов в хромосоме;
- г) расположение хромосом кариотипа по мере увеличения их величины.

11. Лизогенным вирусом называется:

- а) вирулентный вирус, вызывающий лизис клетки;
- б) вирус, находящийся в состоянии профага;
- в) умеренный вирус, вызывающий лизис клетки;
- г) вирион.

12. Нуклеоид — это:

- а) хромосома эукариот;
- б) кольцевая молекула ДНК, образующая комплекс с белками гистонами;
- в) кольцевая молекула ДНК, образующая комплекс с негистоновыми белками;
- г) мономер нуклеиновой кислоты.

13. Содержание генетического материала в клетке в конце синтетического периода интерфазы:

- а) 1n1chr1c;
- б) 1n2chr2c;
- в) 2n1chr2c;
- г) 2n2chr4c

14. Уровни упаковки генетического материала эукариот:

- а) нуклеосомный;
- б) нуклеотидный;
- в) суперхроматидный;
- г) фибриллярный

15. Биосинтез белка угнетают:

- а) противоопухолевые препараты;
- б) анаболические стероиды и модифицированные азотистые основания;
- в) предшественники нуклеотидов и нуклеозиды;
- г) антибиотики и анаболические стероиды

16. Следствие геномного уровня организации наследственного материала эукариот:

- а) сцепленное наследование генов и кроссинговер;
- б) независимое наследование генов и хромосомные мутации;
- в) мутации отдельных генов и кроссинговер;
- г) геномные мутации

17. Особенности головного мозга рыб:

- а) интегрирующий центр — средний мозг, 12 пар черепно-мозговых нервов;
- б) интегрирующий центр — передний мозг, 10 пар черепно-мозговых нервов;
- в) интегрирующий центр — средний мозг, 10 пар черепно-мозговых нервов;
- г) интегрирующий центр — задний мозг, 10 пар черепно-мозговых нервов

18. Первая и вторая жаберные дуги у высших позвоночных преобразуются:

- а) в подъязычную кость и первичные челюсти;
- б) слуховые косточки и хрящи гортани;
- в) первичные челюсти и слуховые косточки;
- г) в подъязычную кость и слуховые косточки

19. Появление конечности на месте глаза у членистоногих представляет собой:

- а) разновидность физиологической регенерации;
- б) гипоморфоз;
- в) соматический эмбриогенез;
- г) атипичную регенерацию

20. К какому отделу растений относится дикранум метловидный, изображенный на рисунке?

- а) Голосеменные;
- б) Папоротниковидные;
- в) Моховидные;
- г) Хвощевидные



21. Мякоть плодов груши имеет крупчатую консистенцию. Ботаник решил выяснить, в чем причина крупчатой консистенции, и обнаружил, что в мякоти плодов груши присутствуют округлые мертвые клетки с очень толстыми одревесневшими оболочками. Эти клетки были названы:

- а) трахеиды;
- б) склереиды;
- в) чечевички;
- г) лубяные волокна

22. Элементом ацинуса не являются

- а) терминальная бронхиола;
- б) дыхательная бронхиола;
- в) альвеолярные ходы;
- г) альвеолярные пузырьки

23. К облигатным паразитам относятся возбудитель:

- а) мучнистой росы крыжовника;
- б) пыльной головни овса;
- в) серой гнили моркови;
- г) ложной мучнистой росы

24. В плодовом теле белого гриба образуются споры:

- а) только аскоспоры;
- б) только базидиоспоры;
- в) только конидии;
- г) конидии и базидиоспоры

25. Эпигеогенное формирование корневищ можно наблюдать у:

- а) фиалки и земляники;
- б) гравилата и пырея ползучего;
- в) земляники и вероники длиннолистной;

г) копытня и ландыша

26. Русский физиолог Л.А. Иванов первым попытался связать фотосинтез и урожай с помощью математической формулы, где: P – Фотосинтезирующая поверхность (в основном поверхность листьев) M – конечный урожай, общая сухая масса, накопленная к моменту уборки m – масса сухого вещества, синтезированного растениями, но не вошедшая в конечный урожай T_1 – продолжительность жизни всех органов F – интенсивность фотосинтеза T – продолжительность работы фотосинтезирующего аппарата P_1 – масса всех дышащих органов A – интенсивность дыхания Пользуясь обозначениями, предложенными Л.А. Ивановым, укажите правильный вариант данной формулы:

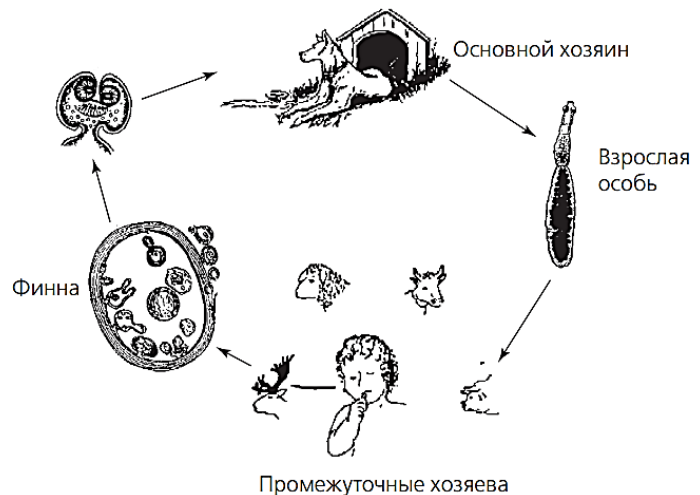
- а) $P + F = M T T_1 - P_1 A m$;
- б) $T_1 + T = M P F - P_1 A m$;
- в) $M + F = P T m - P_1 A T_1$;
- г) $M + m = F P T - A P_1 T_1$.

27. Цирри у инфузорий – это:

- а) короткие ряды слипшихся ресничек;
- б) длинные ряды слипшихся ресничек;
- в) реснички, собранные в пучки;
- г) ундулирующие мембраны

28. На рисунке изображен цикл развития одного из паразитических червей. Укажите какого...

- а) Бычий цепень;
- б) Ланцетовидный сосальщик;
- в) Свиной солитер;
- г) эхинококк



29. Волосовидные выросты на поверхности синцитиального эпителия цестод называются:

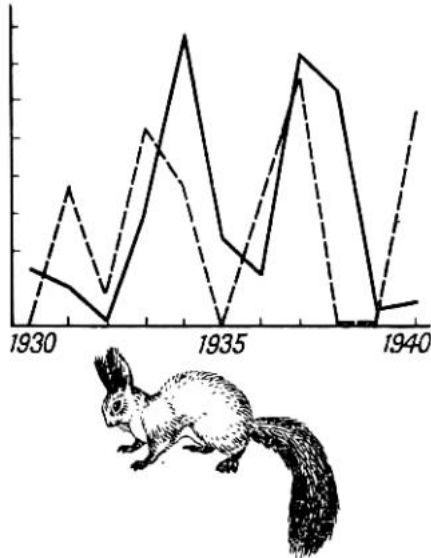
- а) мерцательным пламенем;
- б) пролоттидами;
- в) микрофиламентами;
- г) микротрихиями (микроворсинки)

30. Лакунарная система пиявок представляет собой:

- а) остаточный целом;
- б) остатки кровеносной системы;
- в) щели между внутренними органами;
- г) остатки первичной полости тела

31. Характерный пример информационного экологического фактора для зайца – это:
- а) скорость ветра;
 - б) внешний вид и запах хищника;
 - в) влажность воздуха;
 - г) температура почвы

32. Колебания численности белки, показанные на графике сплошной линией, находятся в зависимости от фактора, обозначенного пунктиром.



Этим фактором является:

- а) высота снежного покрова;
- б) урожай семян ели;
- в) среднемесячная температура в начале сезона размножения (апрель-май);
- г) урожай грибов

33. Расставьте клетки в порядке возрастания плотности Na/K-насосов в мембране:

- а) эритроцит, лимфоцит, эпителий почечного канальца;
- б) лимфоцит, эритроцит, эпителий почечного канальца;
- в) эпителий почечного канальца, эритроцит, лимфоцит;
- г) эритроцит, эпителий почечного канальца, лимфоцит.

34. Значительная потеря веса при базедовой болезни обусловлена следующим:

- а) в кишечнике не всасываются жиры;
- б) в клетках не осуществляется гликолиз;
- в) внутренняя мембрана митохондрий становится проницаемой для H^+ ;
- г) всеми перечисленными выше причинами

35. Находящееся в растении Гимнема лесная *Gymnema sylvestre* вещество блокирует восприятие сладкого вкуса сахара, а также блокирует всасывание сахара в тонком кишечнике. Каков механизм действия этого вещества?

- а) оно расщепляет сахарозу до глюкозы и фруктозы;
- б) оно полимеризует сахар до олигосахаридов;
- в) оно связывается с рецепторами и переносчиками сахара;
- г) оно связывается с рецепторами инсулина

36. Органеллы растительной клетки, возникающие путем дифференцировки из других мембранных систем (de novo):

- а) пластиды;

- б) центральная вакуоль;
- в) митохондрии;
- г) эндоплазматический ретикулум

37. В реакционном центре фотосистемы II находится:

- а) альфа-каротин;
- б) ксантофилл;
- в) хлорофилл а – 680 нм;
- г) хлорофилл а – 700 нм

38. Что произойдет с фотодыханием у риса и кукурузы, если температура окружающей среды возрастёт на 5°C?

- а) усилится у риса, снизится у кукурузы;
- б) усилится у кукурузы, снизится у риса;
- в) усилится у риса, почти не изменится у кукурузы
- г) возрастет у кукурузы, почти не изменится у риса

39. Рост культуры микроорганизма в анаэробных условиях сопровождался подкислением среды без газообразования. Можно предположить, что эти микроорганизмы осуществляют:

- а) гомоферментативное молочнокислое брожение;
- б) анаэробное дыхание;
- в) маслянокислое брожение;
- г) спиртовое брожение

40. Мышцы задней группы бедра

- а) большая ягодичная;
- б) двуглавая мышца бедра;
- в) берцовая;
- г) тонкая

ЧАСТЬ II. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от «а» до «д»). Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 25 (по 2,5 балла за каждое тестовое задание). Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. Известно, что осмотическое давление в растительной клетке равно 0,7 МПа. Клетку помещают в растворы с разным осмотическим давлением. Укажите, в каких растворах будет происходить плазмолиз растительной клетки.

- а) 0,09 МПа;
- б) 0,5 МПа;
- в) 0,7 МПа;
- г) 0,9 МПа;
- д) 1,1 МПа; б — 0,2 МПа.

2. Локализация коркового центра двигательного анализатора артикуляции речи (речедвигательный центр Брока)

- а) задний отдел средней лобной извилины;
- б) задний отдел верхней лобной извилины;
- в) задний отдел нижней лобной извилины;
- г) задний отдел верхней височной извилины;
- д) задний отдел нижней теменной извилины

3. Пластинка стремечка вставлена в

- а) овальное окно;
- б) округлое окно;
- в) окно преддверия;
- г) окно улитки;
- д) кортиев орган

4. Потенциал действия обладает следующими свойствами:

- а) распространяется с затуханием;
- б) имеет одинаковую амплитуду по всей длине волокна;
- в) всегда запускается потенциал чувствительными натриевыми каналами;
- г) имеет фазу рефрактерности;
- д) проводится только в направлении от аксонного холмика к синапсу

5. При развитии болезни Альцгеймера в мозгу наблюдается:

- а) нарушение проницаемости стенок капилляров;
- б) нарушение скорости кровотока в сосудах;
- в) нарушение синаптической передачи;
- г) образование амилоидных бляшек;
- д) образование фибриллярных клубков в нейронах

6. Из перечисленных характеристик для мохообразных (Bryophyta) характерны:

- а) отсутствие корней;
- б) преобладание в цикле воспроизведения гаметофита;
- в) спорофит всегда связан с гаметофитом;
- г) из споры развивается зародыш с ризоидами;
- д) присутствие воды необходимо для оплодотворения

7. Укажите признаки, которые характеризуют эволюционно молодые (специализированные) группы покрытосеменных растений

- а) актиноморфные цветки;
- б) зигоморфные цветки;
- в) апокарпный гинецей;
- г) ценокарпный гинецей;
- д) спиральные цветки

8. Растительные гормоны ауксины обладают свойствами:

- а) синтезируются всеми клетками растения;
- б) транспортируются полярно: от апекса корня к апексу побега;
- в) транспортируются полярно: от апекса побега к апексу корня;
- г) синтезируются в апикальной меристеме корня;
- д) синтезируются в апикальной меристеме побега

9. В каких из перечисленных групп животных есть виды, использующие грибы как основной пищевой объект, по меньшей мере, на одной из стадий своего развития?

- а) двукрылые;
- б) перепончатокрылые;
- в) жесткокрылые;
- г) круглые черви;
- д) кольчатые черви

10. Насекомые, у которых передняя пара крыльев не используется для полёта:

- а) уховёртки;
- б) стрекозы;
- в) перепончатокрылые;

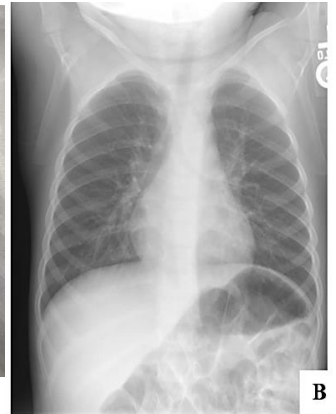
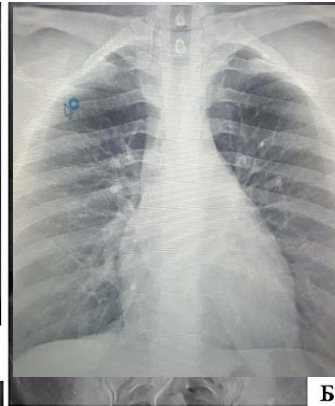
- г) двукрылые;
- д) жесткокрылые

ЧАСТЬ III. Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 17,5 (по 0,5 балла за каждое правильное сопоставление). Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий

1. Рентгенография — исследование внутренней структуры объектов, которые проецируются при помощи рентгеновских лучей на специальную плёнку или бумагу. На рисунках (А-Е) представлены рентгеновские снимки органов человека.

Установите соответствие между снимками и органами человека:

- 1) сердце
- 2) почки
- 3) желудок
- 4) легкие
- 5) печень
- 6) щитовидная железа



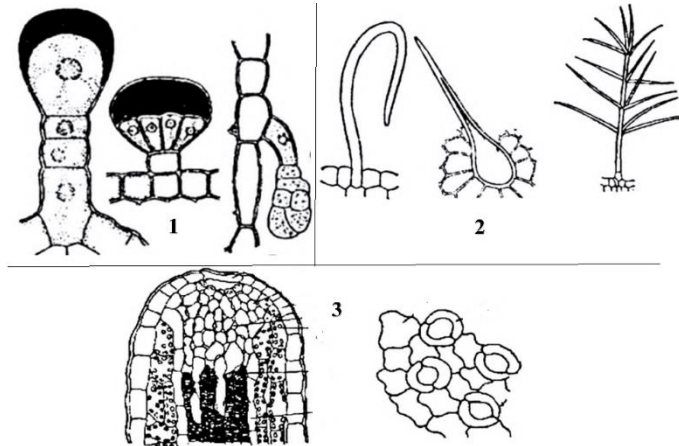
2. Определите какое соцветие (1-8) соответствует представителям покрытосеменных растений (А-К)

- 1) зонтик
- 2) початок
- 3) головка
- 4) кисть
- 5) корзинка
- 6) щиток
- 7) метелка
- 8) колос



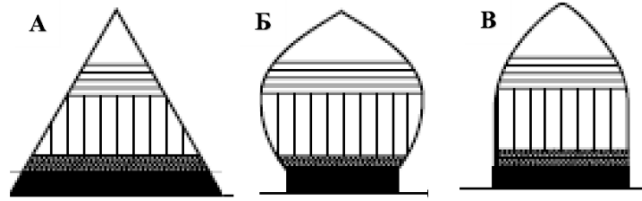
3. У растений роль выведения продуктов обмена ядовитых и вредных соединений выполняют отдельные структуры, которые не образуют целостной выделительной системы, а рассеяно встречаются во всех органах растения. Определите, какой цифрой обозначена выделительная структура, которая

- А) выделяет воду с некоторыми минеральными веществами
- Б) выделяет смолистые вещества, протеолитические ферменты
- В) заполнена воздухом



4. У полевки-экономки возрастная структура популяции за летний сезон постепенно усложняется. Сначала население состоит лишь из особей прошлого года рождения, затем добавляются молодые первого и второго пометов. К периоду появления третьего и четвертого приплодов наступает половая зрелость у представителей первых двух и в популяцию вливаются генерации внучатого поколения. Осенью популяция состоит преимущественно из разновозрастных особей текущего года рождения, так как старшие погибают. В соответствии с развитием популяции делится на 3 периода:

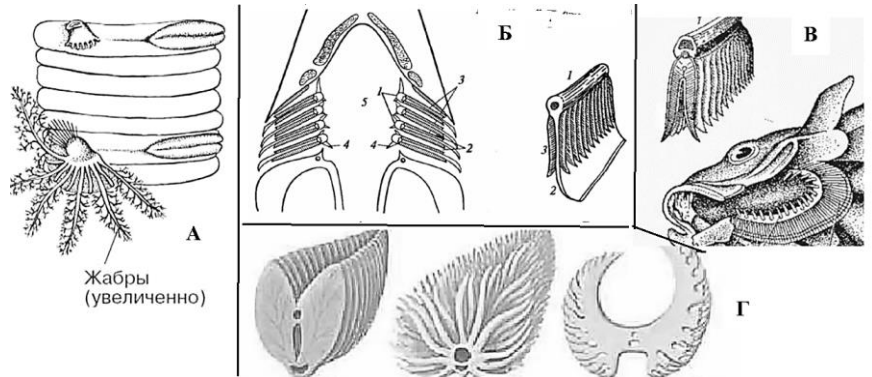
- 1) растущая популяция
- 2) стабильная популяция
- 3) сокращающаяся популяция



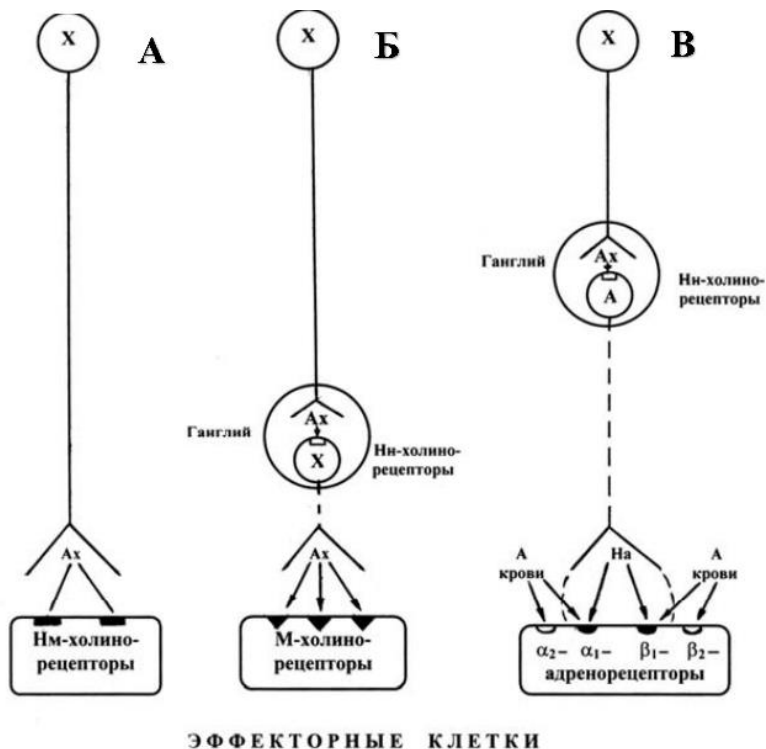
Различная штриховка — разные возрастные группы

5. Определите кому из представителей животного мира (1-4) соответствуют органы дыхания, представленные на рисунках (А-Г).

- 1) Членистоногие
- 2) Костные рыбы
- 3) Многощетинковые
- 4) Хрящевые рыбы



6. На рисунках представлены схемы взаимодействия медиаторов соматической и вегетативной нервных систем с рецепторами в ганглиях и на эффекторных клетках. Определите какая схема (А-В) соответствует соматической (1), симпатической (2) и парасимпатической (3) нервным системам



7. Какие из перечисленных животных относятся к эктопаразитам (А) и эндопаразитам (Б)?

- 1) вошь свиная
- 2) блоха крысиная
- 3) эхинококк
- 4) лентец широкий
- 5) минога речная
- 6) ланцетовидный сосальщик