

ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАНИЯ
четвёртого этапа республиканской олимпиады
по учебному предмету «Биология»
в 2021–2022 учебном году

Первый теоретический тур, XI класс
Вариант 1

Уважаемые участники олимпиады!

Вам предлагается **85 тестовых заданий**, каждое из которых имеет **несколько** правильных ответов. В каждом задании – четыре утверждения, которые вы должны определить как **верные** (да) или **неверные** (нет).

За четыре правильных утверждения вы получите 1 балл.

За три правильных утверждения вы получите 0,6 балла.

За два правильных утверждения вы получите 0,2 балла.

За одно правильное утверждение вы не получите баллов (0).

Если при самоконтроле Вы обнаружите ошибку, неправильный ответ зачеркните, новый ответ заштрихуйте и дополнительно обведите кружком.

Пример:

No		да	нет
1	А	■	
	Б	■	○■
	В	■	
	Г		■

Утверждение А – дан ответ «да»

Утверждение Б – **сначала дан ответ «да»,
который затем исправлен на ответ «нет»**

Утверждение В – дан ответ «да»

Утверждение Г – дан ответ «нет»

ВНИМАНИЕ!

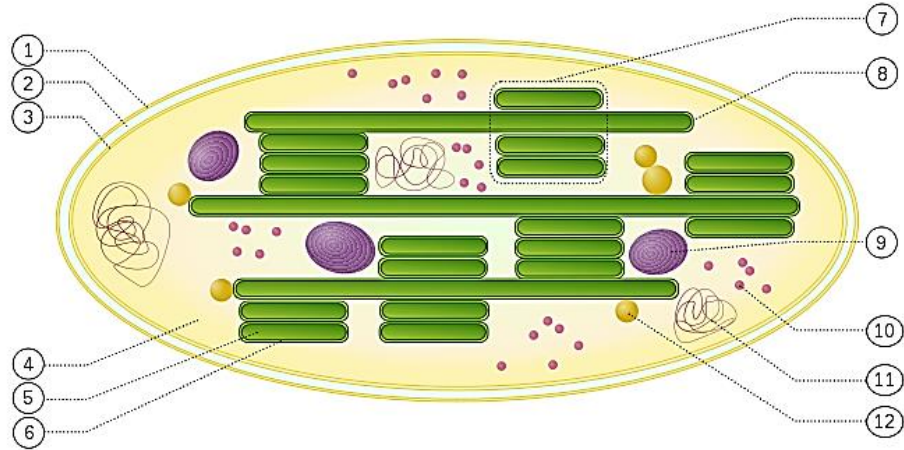
Ответы на вопросы давайте только в контрольном листе ответов!

Выполнение задания рассчитано на 4 часа.

Будьте внимательны! Желаем Вам успеха!

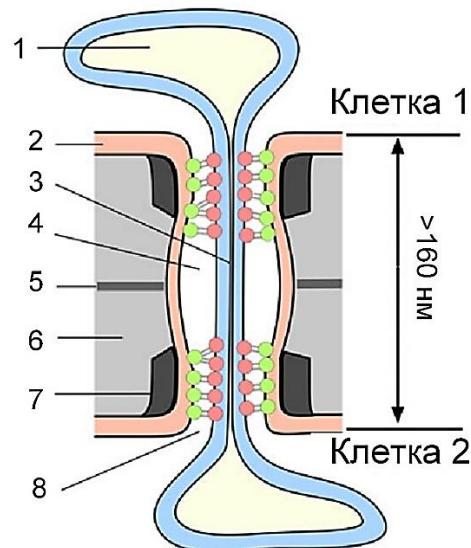
I. ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

1. На рисунке ниже представлено схематичное строение уникальной растительной органеллы – хлоропласта. Отметьте какими цифрами обозначены люмен и ламелла?



- A) 5
- Б) 6
- В) 7
- Г) 8

2. Внимательно рассмотрите схему строения плазмодесмы и укажите какие структуры отмечены номерами 2 и 3.

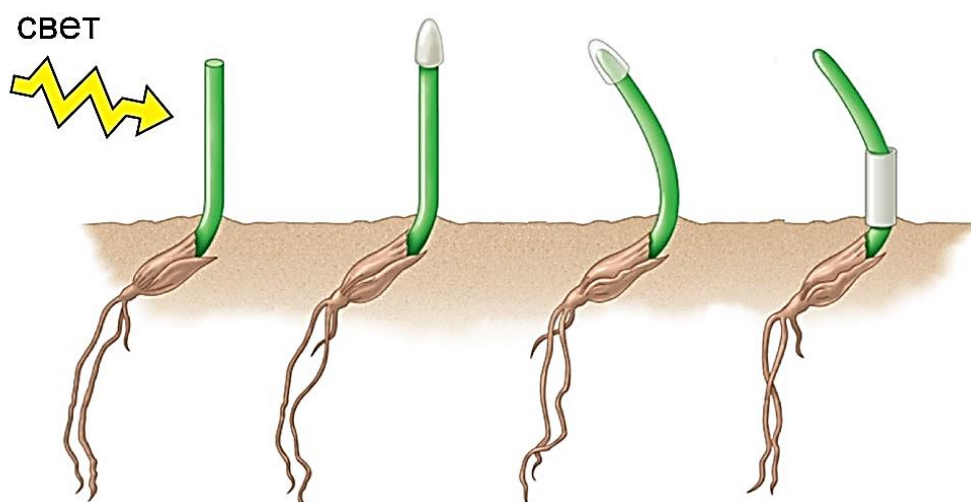


- A) эндоплазматический ретикулум
- Б) клеточная стенка
- В) плазматическая мембрана
- Г) десмотрубка

3. Какими путями осуществляется прямой переход хлорофилла из возбужденного состояния, вызванного поглощением кванта красного света в основное синглетное состояние?

- А) фотохимическая работа
- Б) флуоресценция
- В) фосфоресценция
- Г) выделение тепла

4. В конце XIX века Чарльз Дарвин и его сын Фрэнсис Дарвин провели эксперименты по фототропизму и обнаружили, что проростки загибаются к свету, только если кончик coleoptily intact и освещён. Схема эксперимента представлена на рисунке ниже. Действие какого вещества было изучено Дарвинами?



- А) фототропин
- Б) ауксин
- В) криптохром
- Г) фитохром

5. Дыхательный коэффициент (ДК) – отношение объёма выделенного при дыхании CO_2 к объёму поглощённого за этот же период O_2 ($\text{ДК} = \text{CO}_2/\text{O}_2$). По величине ДК можно определить природу дыхательного субстрата. Если в процессе дыхания используются углеводы, то процесс идёт согласно общеизвестному уравнению: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$.

В этом случае ДК будет равен 1. Однако если разложению в процессе дыхания подвергаются вещества более или менее окисленные, чем углеводы, поглощение кислорода изменяется, а вместе с ним и ДК.

Выберите верные утверждения относительно ДК при разложении органических кислот.

- А) ДК при разложении органических кислот выше, чем при использовании в качестве дыхательного субстрата углеводов;
- Б) органические кислоты более окисленные, чем углеводы в связи с чем при их разложении ДК становится меньше единицы;
- В) ДК при разложении органических кислот ниже, чем при использовании в качестве дыхательного субстрата углеводов;
- Г) органические кислоты менее окисленные, чем углеводы в связи с чем при их разложении ДК становится больше единицы.

6. Выберите утверждения верные относительно первой фазы дыхания, проходящей в анаэробных условиях у растений.

- А) в ходе процесса при распаде молекулы глюкозы образуются две молекулы пирувата и четыре молекулы АТФ
- Б) в завершении данной анаэробной фазы из молекулы глюкозы образуется две молекулы ацетил-коэнзима А
- В) в ходе процесса при распаде молекулы глюкозы образуются две молекулы пирувата и две молекулы АТФ
- Г) данная фаза протекает в матриксе митохондрии

7. Для каких организмов из предложенных ниже невозможно наличие хлорофилла b в светособирающих комплексах?

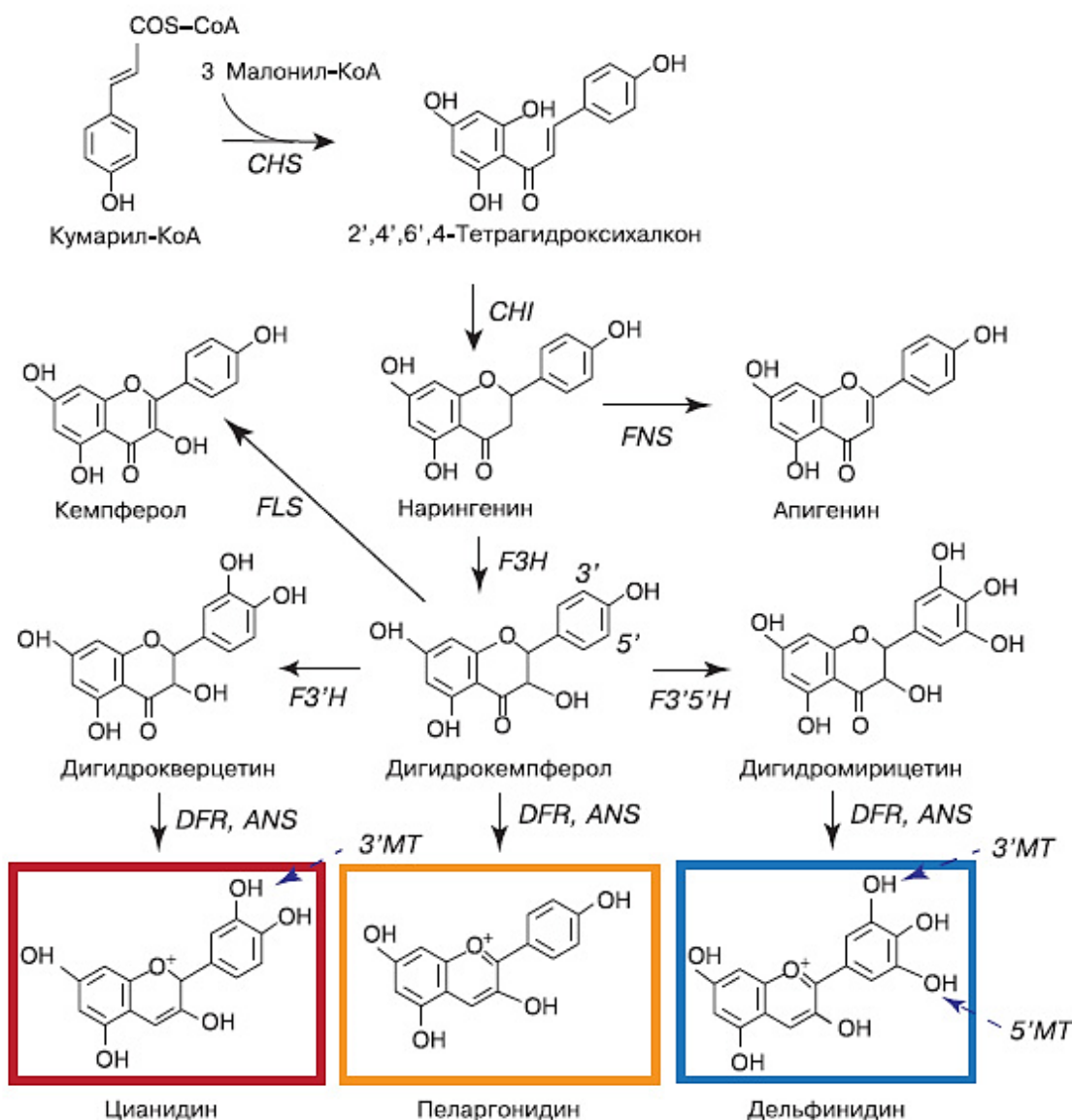
- А) папоротникообразные
- Б) высшие растения
- В) мохообразные
- Г) бурые водоросли

8. Выберите верные утверждения относительно транспорта воды по растению.

- А) притяжение между молекулами воды, наблюдаемое при ее восходящем движении в сосудах растения называют когезией
- Б) основной движущей силой транспорта воды по растению является гуттация
- В) за поднятие корневого водного раствора (пасоки) вверх по сосудам ксилемы отвечает корневое давление
- Г) радиальный транспорт воды по растению осуществляется сосудами ксилемы

9. Растительные пигменты антоцианы сыграли важную роль в открытии законов Менделя, мобильных генетических элементов, РНК-интерференции – все эти открытия были сделаны благодаря наблюдениям за окраской растений. На сегодняшний день достаточно подробно исследованы биохимическая природа антоцианов, а также их биосинтез и его регуляция. Полученные данные позволяют создавать необычно окрашенные сорта самых разнообразных декоративных растений. Так были созданы голубые розы, в то время как в природе у роз не синтезируется синих антоцианов.

Внимательно рассмотрите схему биосинтеза антоцианов и укажите какие генные модификации необходимо произвести для получения голубой окраски у красных роз?



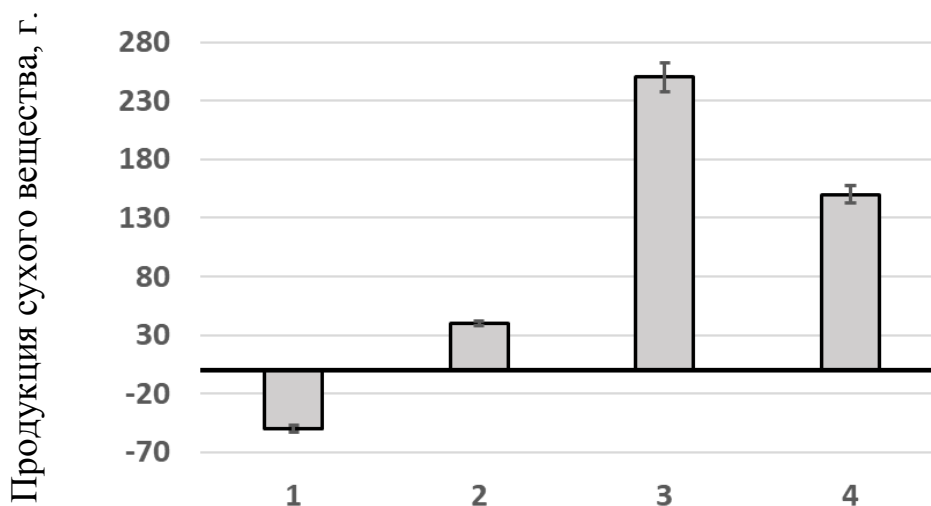
- А) выключить ген, ответственный за синтез фермента флаванон-3-гидроксилазы (F3H)
- Б) внести ген синтеза фермента флавоноид-3',5'-гидроксилазы (F3'5'H)
- В) выключить ген, ответственный за синтез флавоноид-3'-гидроксилазы (F3'H)
- Г) внести ген синтеза фермента флавоносинтазы (FNS)

10. В ходе адаптации к разнообразным условиям существования растения выработали большое количество приспособлений, в частности и для привлечения насекомых. Одним из таких способов приманки является создание «привлекательных» ароматов, например, запах разлагающейся органики, вызываемый амином путресцином.

Какие растения привлекают насекомых с помощью путресцина?

- А) венерина мухоловка
- Б) венерин башмачок
- В) раффлезия
- Г) росянка

11. Толстянка Хелмса (*Crassula helmsii*) – широко распространенный вид толстянок на большей части современных континентов. Во многих странах является инвазийным видом. Толстянка Хелмса является классическим примером растений с САМ-фотосинтезом. В эксперименте, представленном ниже, изучалось влияние интенсивности освещения и количества CO₂ на прирост сухого вещества у данного растения. Внимательно рассмотрите график представленный ниже и выберите верные утверждения.



- 1 – низкая интенсивность освещения и низкий уровень CO₂;
- 2 – низкая интенсивность освещения и высокий уровень CO₂;
- 3 – высокая интенсивность освещения и низкий уровень CO₂;

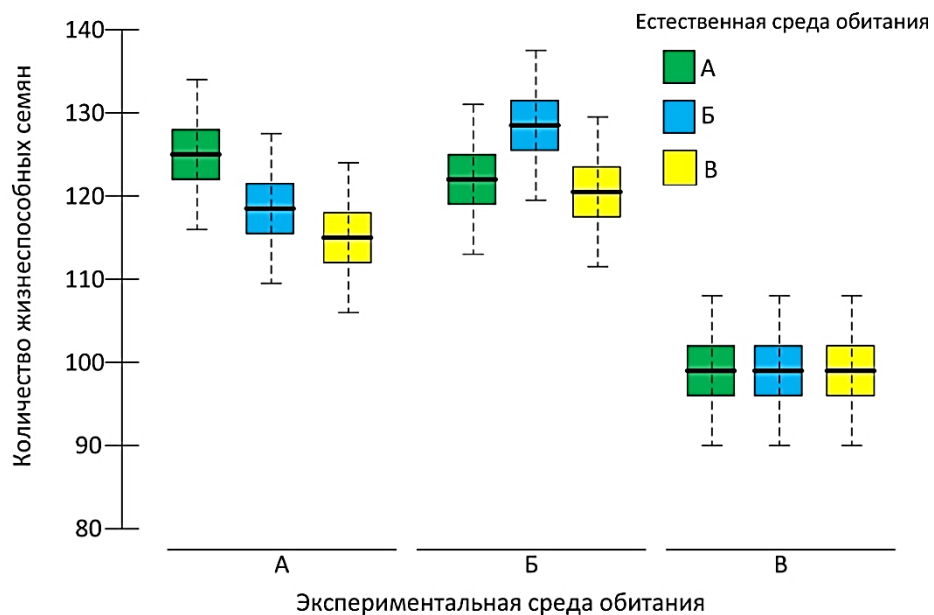
4 – высокая интенсивность освещения и высокий уровень CO_2 .

- А) САМ фотосинтез помогает толстянке выживать в водах, богатых углеродом
- Б) циркадный ритм открытия/закрытия устьиц САМ-растений позволяет им поглощать CO_2 в ночное время
- В) в ночное время у растений с САМ фотосинтезом увеличивается процессы фотодыхания
- Г) при слабом освещении вырабатывается меньше сухого вещества, потому что САМ-растениям также требуется свет для фотосинтеза

12. Выберите стимулы, которые способны вызывать тигмотропизм:

- А) понижение температуры
- Б) механическое раздражение
- В) этилен
- Г) брассиностероиды

13. Три вида растений произрастают в трех различных местообитаниях А, Б и В соответственно. И популяции этих видов в разных местообитаниях также различаются генетически. Чтобы проверить, вызваны ли некоторые из этих генетических различий местной адаптацией, проводится так называемый эксперимент по взаимной пересадке, в котором семена, собранные из разных мест обитания, выращиваются во всех трех местах обитания. Через год приспособленность растений измеряют, подсчитывая количество жизнеспособных семян, произведенных на одну особь. Основываясь на результатах, представленных на графиках, выберите верные утверждения.



- А) растения из среды обитания А адаптировались к своей естественной среде
- Б) растения из среды обитания Б адаптировались к своей естественной среде
- В) растения из среды обитания В адаптировались к своей естественной среде
- Г) среда обитания В меньше всего подходит для этих видов растений, чем среда обитания А или Б

14. Для формирования органов цветка необходимо пять гомеозисных гена А, В, С, D и Е. Функционирование этих генов легло в основу ABCED-модели развития цветка, которая после уточнения молекулярных механизмов взаимодействия генов получила название модели квартетов. Согласно этой модели, продукты генов А+Е необходимы для образования чашелистиков, А+В+Е – лепестков, В+С+Е – тычинок, С+Е – плодолистиков и D+Е – семязачек. На рисунках ниже представлены растения арабидопсиса дикого типа (1) и с мутациями по генам А, В, С, Е, D (2-5). Внимательно рассмотрите рисунки и выберите верные утверждения ниже.



- А) фенотип цветка 2 лучше всего объясняется потерей функции гена Е
- Б) фенотип цветка 3 лучше всего объясняется потерей функции гена В
- В) фенотип цветка 5 лучше всего объясняется потерей функции генов В и С
- Г) фенотип цветка 2 лучше всего объясняется мутацией гена А

15. Многие цветы, которые кажутся человеческому глазу однородными по цвету, но имеют тёмные и светлые узоры, если смотреть на них в ультрафиолетовом свете. Обычно тёмная область или область «бычьего глаза» находится в центре цветка. Более того, эти тёмные области больше у цветов, произрастающих в районах, расположенных ближе к экватору. Выберите верные утверждения об адаптивном значении этого признака у таких цветов.



- А) более тёмные участки цветка хуже поглощают УФ-излучение и играют защитную роль
- Б) многие насекомые-опылители хорошо видят в ультрафиолетовой области света, поэтому тёмная область помогает привлечь больше опылителей
- В) большая площадь «бычьего глаза» у цветов, растущих вблизи экватора, компенсирует недостаток солнечного света
- Г) чем больше площадь тёмных областей у цветка в ультрафиолетовом свете, тем дальше от экватора они произрастают

16. В процессе эволюции растения выработали механизмы рецепции и реагирования на изменения длины светового дня в зависимости от поры года. В настоящее время, многие растения, особенно в городской среде, растут рядом с уличными фонарями, что влияет на их рост и развитие. Выберите верные утверждения из представленных ниже.

- А) листопадное древесное растение умеренных широт, если его выращивать очень близко к уличному фонарю, скорее всего, позже сбросит листья, чем аналогичное растение, расположенное вдалеке от фонаря
- Б) растение длинного дня, скорее всего, будет цвести меньше дней, если растёт рядом с уличным фонарем
- В) растение короткого дня, скорее всего, будет цвести больше дней, если растёт рядом с уличным фонарем
- Г) меньше всего свет уличных фонарей влияет на цветковые растения родом из экваториального региона

17. Рост и развитие растений при низких температурах существенно зависят от функционирования мембран клетки. Липиды этих мембран должны находиться в вязко-жидком состоянии, чтобы заякоренные в них белки и белковые комплексы могли выполнять свои функции. Температура плавления и вязкость липидов зависят от длины входящих в их состав жирных кислот и степени их ненасыщенности. В таблице представлена информация о точках плавления основных жирных кислот, содержащихся в растительных мембранах, а также сравнивается состав митохондриальных мембран двух видов растений. Внимательно изучите таблицу и выберите верные утверждения.

Основные жирные кислоты	Точка плавления (°C)	% от общего количества жирных кислот	
		Ростки гороха (холодостойкие)	Ростки кукурузы (чувствительные к холоду)
Пальмитиновая кислота (16:0)	62,8	12,8	28,3
Стеариновая кислота (18:0)	69,4	2,9	1,6
Олеиновая кислота (18:1)	13-14	3,1	4,6
Линолевая кислота (18:2)	-5	61,9	54,6
Линоленовая кислота (18:3)	-11,3	13,2	6,8

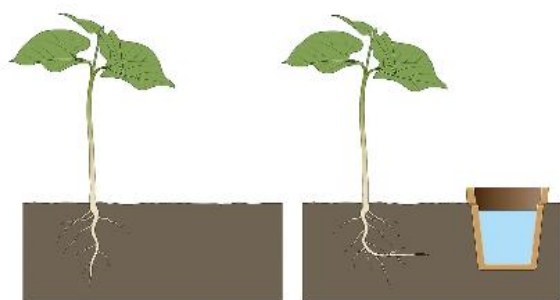
- А) чем короче цепь жирных кислот, тем менее вязкое состояние липидов при более низких температурах
- Б) чем выше степень ненасыщенности жирной кислоты, тем ниже вязкость липидов при более низких температурах
- В) чувствительные к холоду растения имеют более высокий процент полиненасыщенных жирных кислот в своих митохондриальных мембранах по сравнению с насыщенными жирными кислотами
- Г) растения, чувствительные к холоду, имеют более низкое соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот по сравнению с растениями, устойчивыми к холоду

18. В лабораторию фототропизма имени графа Дракулы поступили три сорта (I, II и III) растений Кровохлёбки лекарственной для определения влияния длины светового дня на скорость роста и цветения. Результаты экспериментов представлены в таблице ниже. Проанализируйте результаты экспериментов и выберите верные утверждения.

Продолжительность светового дня (ч)	Время в днях от появления всходов до цветения		
	I	II	III
5	22	23	27
7	21	21	26
12	21	21	28
15	20	62	110

- А) I: растение нейтральное к длине дня
Б) II: растение короткого дня
В) III: растение короткого дня
Г) II: растение длинного дня

19. Рассмотрите картинки ниже и выберите те, на которых изображен тигмотропизм.



1



2



3



4

- А) 1
Б) 2
В) 3
Г) 4

20. Органеллы растений можно выделить из растительного лизата путём многократного центрифугирования и отмывания. Чтобы различить фракции с разными органеллами, после центрифугирования проводят несколько простых анализов:

- 1) измерение концентрации глюкозы и других альдоз с помощью реакции Фелинга;
- 2) обнаружение присутствия ДНК путём измерения абсорбции при 260 нм;
- 3) наблюдение пузырьков газа.

Основываясь на этой информации, выберите верные утверждения.

- А) реакция Фелинга до и после инкубации на свету позволяет отличить фракцию хлоропластов от фракции амилопластов
- Б) реакция Фелинга до и после инкубации с глюкозой поможет отличить фракцию аппарата Гольджи от митохондрий
- В) фракции с эндоплазматическим ретикулумом и ядрами можно различить путём инкубации с липазами и протеазами с последующим центрифугированием и измерением поглощения при 260 нм в обоих супернатантах;
- Г) наличие или отсутствие пузырьков газа после инкубации с H_2O_2 позволяет отличить фракции пероксисом от фракций эндосом.

II. ГЕНЕТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ

21. Кроссинговер – явление рекомбинации генов. Что верно в отношении данного явления?

- А) кроссинговер происходит на стадии четырех хроматид в профазе мейоза
- Б) весь процесс инициируется однонитевыми разрывами в цепях одинаковой полярности
- В) в точке перекреста рвутся только нити, в которых были первичные разрывы
- Г) кроссинговер бывает как мейотический, так и митотический

22. Генотип является важнейшей характеристикой организма. Выберите верные утверждения:

- А) особи с одинаковым генотипом всегда похожи между собой по фенотипу
- Б) генотип – совокупность всех генов, расположенных в ядре клетки
- В) генотип – совокупность всех генов организма
- Г) генотип характеризует особь, а не группу особей

23. Хромосомный механизм определения пола широко распространен в природе. Выберите правильные утверждения:

- А) у дрозофил пол определяется не наличием Y-хромосомы, а отношением числа X-хромосом к числу наборов аутосом
- Б) у особей женского пола одна из X-хромосом инактивируется. Такой процесс приводит к уравниванию дозы работающих генов у мужчин и женщин
- В) у растений нет механизмов хромосомного определения пола
- Г) хромосомное определение пола характерно для всех теплокровных (млекопитающих и птиц)

24. Установите верно ли соответствие между примерами клеток и их наборами хромосом.

- А) генеративная клетка пыльцевого зерна яблони (n)
- Б) клетки заростка папоротника (2n)
- В) клетки спорофита мхов (n)
- Г) клетки эндосперма сосны (n)

25. Популяция – совокупность особей одного вида с общим генофондом, находящихся во взаимодействии между собой и населяющих общую территорию. Размеры популяций подвержены постоянным колебаниям. Причины этих колебаний разнообразны. Выберите утверждения, которые корректны в отношении эффекта «бутылочного горлышка»:

- А) проявляется в популяциях из-за неблагоприятных условий окружающей среды, стихийных бедствий
- Б) характерен для популяций многих видов насекомых, резко сокращающих свою численность в осенне-весенний период
- В) способствует увеличению разнообразия аллелей в популяции
- Г) в популяции, прошедшей через «бутылочное горлышко» уровень генетической изменчивости снижен по сравнению с исходной популяцией

26. У мужчины гетерозиготного по гену D (находится в аутосомах), также имеется рецессивный X-сцепленный аллель e. Какая часть его гамет будет de?

- А) $\frac{1}{4}$
- Б) 0
- В) $\frac{1}{16}$
- Г) $\frac{1}{2}$

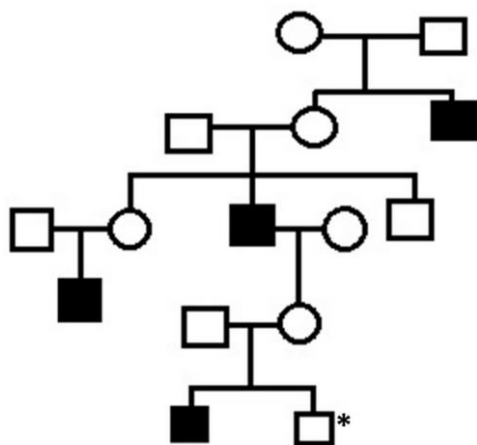
27. Хромосомные перестройки – тип мутаций, который изменяет структуру хромосом в пределах кариотипа. Они бывают как внутрихромосомные, так и межхромосомные. Что верно в отношении данного типа мутаций? Выберите правильное.

- А) инверсии – тип перестроек чаще всего встречающийся в природных популяциях
- Б) к сбалансированным перестройкам относятся дупликации, кольцевые хромосомы, делеции
- В) Робертсоновские транслокации относятся к межхромосомным перестройкам, играют роль в видообразовании, являются частым механизмом эволюции кариотипа
- Г) вероятность передачи сбалансированных перестроек потомкам составляет 0%, т.к. они запрещают мейоз

28. Скрещена полосатая курица с белым петухом. Полосатость у кур детерминируется сцепленным с полом доминантным геном В, а отсутствие полосатости его рецессивная аллель – в. Получено потомство F1 и F2. Какие из утверждений будут верными:

- А) у птиц гетерогаметным полом является – женский
- Б) в F1 наблюдается единообразие
- В) соотношение генотипов F2 – 1:1:1:1
- Г) соотношение фенотипов в F2 соответствует расщеплению по генотипам

29. В семье В. (обозначен – *) наблюдается передача по наследству тяжёлого заболевания. Он обратился за консультацией к генетикам. Ему важно знать – будет ли у его детей данное заболевание? Что можно сказать на основании приведённого ниже генеалогического дерева? Выберите верное.



Условные обозначения:

- – женщина
- – мужчина
- – брак
- – дети одного брака
- ● – проявление исследуемого признака

- А) данное заболевание наследуется по рецессивному типу
- Б) исследуемое наследственное заболевание не сцеплено с полом
- В) носителем «дефектного гена» является мать
- Г) у пришедшего за консультацией мужчины среди детей будут носители данного заболевания

30. Геномы растений различаются между собой по коротким повторяющимся последовательностям ДНК ядра (хромосом) и органелл – микросателлитам. Они представляют собой тандемно повторяющиеся последовательности длиной меньше 9 пар оснований. Имеются карты расположения микросателлитов на хромосомах для многих видов растений. Разные образцы одного и того же вида могут отличаться друг от друга по количеству повторов в микросателлитном маркере. Этот тип маркеров широко используют в селекции, пищевой промышленности и т.д.

В таблице представлены результаты микросателлитного анализа ДНК, выделенной из семян разных партий ячменя, поставленных на завод Аливария, которые по документам являются сортом «Злата». Рассмотрите таблицу, созданную на основании анализа ДНК ячменя по микросателлитным маркерам. Какие из утверждений верные?

SSR маркер	Мотив повтора ДНК с количеством повторений (характерный для сорта Злата)	Партия семян 1	Партия семян 2	Партия семян 3	семена сорта Злата (стандарт)
Vmac0090	(AC)20	209 п.н.	209 + 213 п.н.	209 п.н.	209 п.н.
Vmag0032	(AC)7T(CA)15(AT)9	211 п.н.	211+256 п.н.	211 п.н.	211 п.н.
HVM20	(GA)19	151 п.н.	150+154 п.н.	150 п.н.	150 п.н.
Vmag0125	(AG)19	136 п.н.	136+142 п.н.	136 п.н.	136 п.н.
Vmag0378	(AG)14	150 п.н.	150+152 п.н.	150 п.н.	150 п.н.
HVM36	(GA)13	124 п.н.	124 п.н.	124 п.н.	124 п.н.
HVM54	(GAT)14	167 п.н.	166+169 п.н.	166 п.н.	166 п.н.
Vmag0749	(AG)11	180 п.н.	180+184 п.н.	184 п.н.	180 п.н.

* п.н. – размер амплифицированного фрагмента ДНК в парах нуклеотидов

- А) микросателлиты – стабильно наследующиеся маркеры, пригодные для идентификации сортов и сортообразцов
- Б) по данным, полученным для партии семян 1 не понятно, является ли она сортом «Злата» или другим. Возможно, проблемы с ДНК-маркированием, требуется повторить анализ по локусам HVM20 и HVM54.
- В) партия 3 – сорт, отличный от «Злата», не имеющий с ним общего происхождения
- Г) разница между сортами по длине микросателлитного ДНК-маркера может составлять 1 повтор или величину кратную размеру повтора

31. В лаборатории генетики животных изучали вопрос о наследовании окраски у мышей. Если в скрещивании участвовали чёрные мыши, то всегда потомство было чёрным. При скрещивании между собой жёлтых мышей получали в потомстве расщепление – 1/3 черных мышей, 2/3 желтых. Какая генетическая база данного явления?

- А) наблюдаемое расщепление можно объяснить действием гена модификатора
- Б) жёлтая окраска детерминируется доминантным аллелем, чёрная – рецессивным
- В) наблюдаемое расщепление можно объяснить неполной пенетрантностью гена окраски шерсти
- Г) гомозиготных жёлтых мышей не бывает, т.к. присутствие двух доминантных аллелей данного гена в гомозиготном состоянии летально

32. Предположим, что растение А имеет уникальные цитоплазматические геномы, отличающиеся от цитоплазматических геномов растения В. Многие комплексы фотосинтетических мембран и дыхательной цепи органелл состоят из субъединиц как ядерного, так и органельного кодирования, т.е. у растения А эволюционно коадаптированы ядро и цитоплазма.

Для изучения ядерно-цитоплазматических взаимодействий необходимо получить растение с цитоплазмой А и ядром В. Как получить такие гибриды? Для каждого утверждения отметьте верное оно или нет.

- А) растение А опылить сортом В, затем гибрид опылить сортом В и т.д., т.е. провести ряд беккроссов растения А растением В
- Б) для диплоидного растения с небольшим количеством хромосом (например, ячмень) для замещения хромосом растения А на хромосомы растения В достаточно 3–4 беккроссирования отцовским сортом В
- В) провести слияние протопластов
- Г) путём микроманипуляций, если это возможно, перенести ядро А в цитоплазму В

33. Частота встречаемости людей с синдромом Жильбера (рецессивное моногенное заболевание) в Минске 9 из 100 человек. Определите частоту аллелей В и в и различных генотипов в популяции. Выберите правильное:

- А) частота аллели $b=0,3$, $B = 0,7$
- Б) частота аллели $b=0,09$, $B=0,91$
- В) соотношение генотипов: $bb-0,09$; $BB -0,49$; $Bb -0,42$
- Г) соотношение генотипов: $bb-0,09$; $BB -0,42$; $Bb -0,49$

34. Явление полиплоидии широко распространено в природе. Много полиплоидов и среди культурных растений. Чаще всего полиплоидные ряды – результат объединения разных геномов посредством гибридизации, т.е. аллополиплоидии. Что верно в отношении аллополиплоидов?

- А) не фертильны вообще
- Б) фертильны с обоими родителями и между собой
- В) фертильны с одним из родителей
- Г) фертильны только между собой

35. В лаборатории генетики растений получили автотетраплоид FfFfGGgg. Каждый из генов F и G детерминирует различный признак. Оба локуса расположены очень близко от центromеры на разных хромосомах. Что будет верным в отношении данного растения и его потомков?

- А) при самоопылении данного растения генотип ffffgggg будет у 1/1296 потомков
- Б) при самоопылении данного растения генотип ffffgggg будет у 1/324 потомков
- В) типы гамет, которые продуцирует данное растение – 1/36 FFGG, 4/36 FFGg, 1/36 FFgg, 16/36 FfGg, 4/36 FfGG, 4/36 Ffgg, 1/36 ffGG, 4/36 ffGg, 1/36 ffgg
- Г) типы гамет данного растения – 1/18 FFGG, 2/18 FFGg, 1/18 FFgg, 6/18 FfGg, 2/18 FfGG, 2/18 Ffgg, 1/18 ffGG, 2/18 ffGg, 1/18 ffgg

III. КЛЕТОЧНАЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

36. Соотнесите вакцину против COVID-19 и технологию, положенную в ее основу:

- | | |
|------------------------|--|
| А – Pfizer | 1 – вирусная векторная вакцина (аденовирус с геном S-белка SARS-CoV-2) |
| Б – Moderna | 2 – субъединичная вакцина (S-белок с поверхности коронавируса) |
| В – Novavax | 3 – вакцина на основе генетического материала (иРНК с информацией об антигене – белке SARS-CoV-2) |
| Г – AstraZeneca | 4 – инактивированная вакцина (нежизнеспособные коронавирусные частицы) |
| Д – Спутник V | 5 – живая ослабленная вакцина (ослабленный SARS-CoV-2) |

- А) А – 2, Б – 5, В – 5, Г – 2, Д – 4
- Б) А – 1, Б – 2, В – 1, Г – 4, Д – 3
- В) А – 4, Б – 4, В – 3, Г – 5, Д – 1
- Г) А – 3, Б – 3, В – 2, Г – 1, Д – 1

37. Структуры, которые позволяют осуществлять транслокацию белков через мембрану без помощи переносчиков, присутствуют у:

- А) митохондрий и хлоропластов
- Б) ЭПР и митохондрий
- В) пероксисом и митохондрий
- Г) ЭПР и хлоропластов

38. К хромосомным болезням относят:

- А) синдром Патау
- Б) синдром Шерешевского-Тёрнера
- В) синдром Клайнфельтера
- Г) синдром Марфана

39. Для большинства регуляторных белков характерны следующие свойства:

- А) имеют ДНК-связывающий домен
- Б) взаимодействуют с РНК-полимеразой, препятствуя или активируя её работу
- В) специфически связываются с оператором
- Г) имеют несколько доменов

40. Преодоление негативных эффектов холодового шока бактериальная клетка осуществляет при помощи:

- А) увеличение степени насыщенности мембранных липидов
- Б) стабилизации вторичных структур РНК и ДНК
- В) снижения степени насыщенности мембранных липидов
- Г) синтез Gsp-белков

41. Выберите из перечисленного ниже белки теплового шока:

- А) GroES
- Б) GroEL
- В) DnaK
- Г) Lon

42. При выравнивании коротких прочтений на референс можно использовать следующие алгоритмы выравнивания последовательностей:

- А) с использованием алгоритма ClustalW
- Б) алгоритм Нидлмана-Вунша
- В) множественное выравнивание
- Г) алгоритм Смита-Ватермана

43. Выберите верные утверждения:

- А) контиги представляют собой собранные прочтения
- Б) скаффолды представляют собой контиги, ориентированные друг относительно друга
- В) контиги представляют собой объединенные скаффолды
- Г) из скаффолдов можно сконструировать хромосомы

44. В структуре геномов факультативных патогенов, в отличие от облигатных:

- А) более высокое содержание регуляторных генов
- Б) более высокое содержание ГЦ пар
- В) более низкое содержание ГЦ пар
- Г) более низкое количество транспозонов

45. Полимеразу для использования в ПЦР получают из следующих организмов:

- А) *Thermus aquaticus* (Taq-полимераза)
- Б) *Bacillus subtilis* (Bac- полимераза)
- В) *Pyrococcus furiosus* (Pfu-полимераза)
- Г) *Escherichia coli* (Eco- полимераза)

46. В среде, в которой присутствует глюкоза и лактоза:

- А) *Escherichia coli* будет сначала утилизировать лактозу из-за снижения количества комплекса БАК-цАМФ
- Б) *Escherichia coli* будет сначала утилизировать глюкозу из-за «глюкозного эффекта»
- В) *Escherichia coli* будет примерно с одинаковой частотой утилизировать как лактозу, так и глюкозу
- Г) при культивировании *Escherichia coli* можно будет наблюдать явление диауксии

47. Гетерошизомерами называют:

- А) ферменты, распознающие и разрезающие одну и ту же целевую последовательность в одинаковых местах
- Б) ферменты, расщепляющие одну и ту же целевую последовательность в ДНК, но по-разному отвечающие на её метилирование
- В) ферменты, распознающие разные и по-разному разрезающие целевые последовательности в ДНК
- Г) ферменты, распознающие разные последовательности, но образующие одинаковые концы

48. Правила дизайна праймеров для проведения ПЦР включают в себя следующее:

- А) температура отжига двух праймеров не должна отличаться более чем на 5 °С
- Б) на 5' конце праймера должны быть гуанин или цитозин
- В) длина праймеров не должна превышать 30 нуклеотидов
- Г) должны формировать обязательную структурную шпильку

49. В процессе РНК-интерференции участвуют следующие молекулы:

- А) белковый комплекс RISC
- Б) белок Argonaute
- В) фермент Dicer
- Г) РНК-зависимая ДНК-полимераза

50. Выберите верные утверждения про прионы:

- А) не все прионные заболевания неизлечимы
- Б) прионные белки есть у некоторых грибов
- В) размножение прионов происходит без участия нуклеиновых кислот
- Г) представляют собой белки с аномальной первичной структурой

51. К методам секвенирования нового поколения относится:

- А) IonTorrent
- Б) Illumina
- В) пиросеквенирование
- Г) нанопоровое секвенирование

52. При аттенуации терминаторная шпилька будет образовываться если:

- А) участок 1 спарится с участком 2
- Б) участок 2 спарится с участком 3
- В) участок 3 спарится с участком 4
- Г) участок 2 спарится с участком 4

53. Выберите верные утверждения про «Золотой рис»:

- А) это отдельный сорт риса (*Oryza aurum*)
- Б) генетически модифицированный сорт риса посевного (*Oryza sativa*)
- В) содержит повышенное количество бета-каротина, в сравнении с традиционным посевным рисом
- Г) содержит повышенное количество витамина А в сравнении с традиционным посевным рисом

54. Футпринтинг ДНК – метод, позволяющий...:

- А) отыскать в нуклеотидной последовательности участки, содержащие энхансеры
- Б) отыскать в нуклеотидной последовательности участки связывания ДНК-связывающих белков
- В) отыскать в нуклеотидной последовательности участки, содержащие сайленсеры
- Г) отыскать в нуклеотидной последовательности участки, содержащие промоторы

55. Для промоторов архей характерно:

- А) наличие СААТ-бокса
- Б) наличие ТАТА-бокса
- В) наличие Прибнов-бокса
- Г) наличие BRE-элемента

IV. БОТАНИКА

56. Выберите организм(-ы), с гапло-диплофазным жизненным циклом со спорической редукцией:

- А) Хвощ болотный (*Equisetum palustre*)
- Б) Сальвиния плавающая (*Salvinia natans*)
- В) Фрагилярия аркообразная (*Fragilaria arcus*)
- Г) Многоножка обыкновенная (*Polypodium vulgare*)

57. Выберите вид(-ы), у которого(-ых) спорогон анатомически связан с ложной (гаплоидной) ножкой:

- А) “фонарный мох” (*Anderea rupestris*)
- Б) Буксбаумия безлистная (*Buxbaumia aphylla*)
- В) Сфагнум волосолистный (*Sphagnum capillifolium*)
- Г) Кукушкин лён обыкновенный (*Polytrichum commune*)

58. Выберите лишайник(-и), который(-е) образует(-ют) открытые плодовые тела – апотеции леканорового типа:

- А) калоуплака восковая (*Caloplaca cerina*)
- Б) анаптихия реснитчатая (*Anaptychia ciliaris*)
- В) леканора разнообразная (*Lecanora allophana*)
- Г) плевростикта блюдчатая (*Pleurosticta acetabulum*)

59. Выберите утверждение(-я), которое(-ые) верно(-ы) в отношении растения на рисунке:



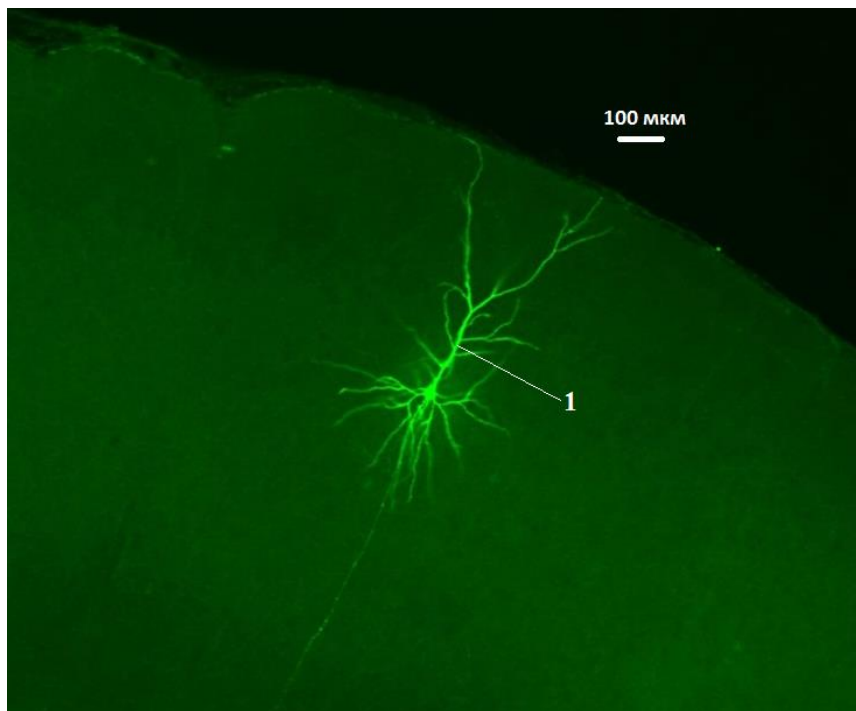
- А) является гетеротрофным растением
- Б) соцветие представлено простым колосом
- В) листья редуцированы полностью или до белых чешуек
- Г) является представителем порядка Ясноткоцветные (Lamiales)

60. Выберите признаки несовершенных грибов:

- А) образование спородохий
- Б) парасексуальный процесс
- В) дикариотический мицелий
- Г) открытое спорообразование

V. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

61. На рисунке ниже представлена флуоресцентная микрофотография пирамидального нейрона неокортекста человека. Укажите верные утверждения относительно данного нейрона.



- А) Цифрой 1 обозначен аксон
- Б) Средний диаметр тела нейрона больше 100 микрометров
- В) Тело нейрона расположено в молекулярном слое коры больших полушарий
- Г) Нейрон является тормозным

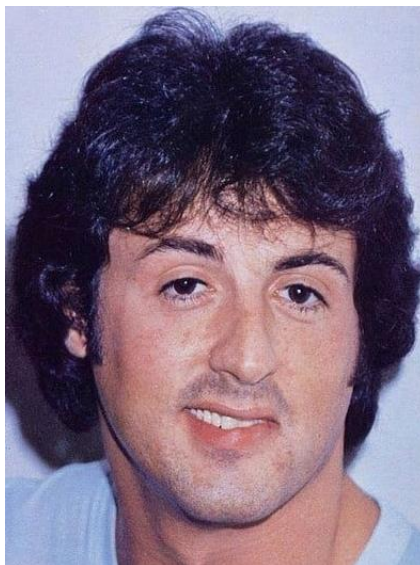
62. Образование новых нейронов во взрослом возрасте происходит

- А) В гиппокампе
- Б) В гипоталамусе
- В) В латеральных областях боковых желудочков
- Г) Вдоль Сильвиева водопровода

63. В формировании грудной клетки человека участвуют

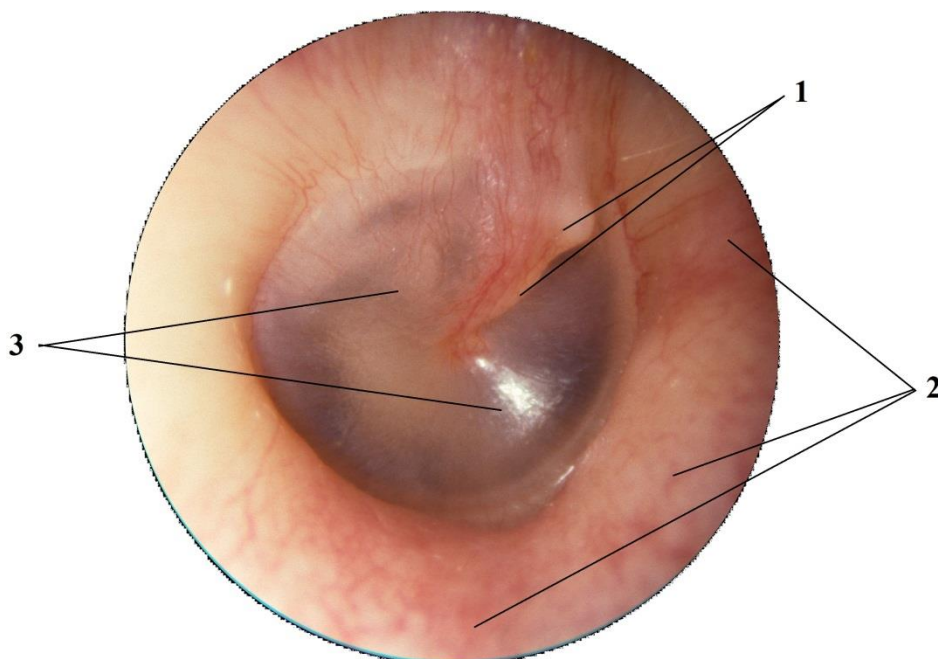
- А) Ребра
- Б) Лопатки
- В) Ключицы
- Г) Грудина

64. У мужчины на фотографии ниже осложнение определенной процедуры родовспоможения привело к формированию характерной улыбки. Повреждение какого нерва могло привести к таким особенностям?



- А) Нижний альвеолярный нерв (ветвь V пары черепных нервов)
- Б) Щечная ветвь VII пары черепных нервов
- В) Скуловые ветви VII пары черепных нервов
- Г) Глазной нерв (ветвь V пары черепных нервов)

65. Представленная ниже фотография получена в ходе эндоскопического обследования здорового человека. Отметьте верные утверждения ниже.



- А) Структура №3 иннервируется IX парой черепных нервов
- Б) Поверхность под №2 – однослойный эпителий полого внутреннего органа
- В) Структура №3 иннервируется VIII парой черепных нервов
- Г) Под №1 отмечено образование из плотной волокнистой соединительной ткани

66. Выберите верные утверждения о черной субстанции среднего мозга

- А) Разрушение нейронов в этой области – ключевой механизм развития болезни Паркинсона
- Б) Более темный цвет области по сравнению с окружающими тканями объясняется наличием в черной субстанции мелатонина
- В) Участвует в координации сложных стереотипных движений (жевание, ходьба и др.)
- Г) Содержит большое количество дофаминергических нейронов

67. Прозопагнозия – расстройство, при котором теряется способность идентифицировать людей по лицу. Повреждение какой области мозга приводит к такому феномену?

- А) Миндалевидное тело
- Б) Боковая затылочно-височная извилина
- В) Полосатое тело
- Г) Прецентральная извилина

68. Отметьте верные утверждения о проводящей системе сердца

- А) Волокна проводящей системы сердца состоят из атипичных нервных клеток
- Б) Зарождение нового цикла волны возбуждения в норме происходит в предсердно-желудочковом узле
- В) Пучок Гиса делится на две ножки в межжелудочковой перегородке
- Г) Синусо-предсердный узел иннервируется блуждающим нервом

69. Гематоэнцефалический барьер – высокоселективный физиологический фильтр на границе между кровеносной системой и центральной нервной системой. Какие особенности барьера обеспечивают его функции?

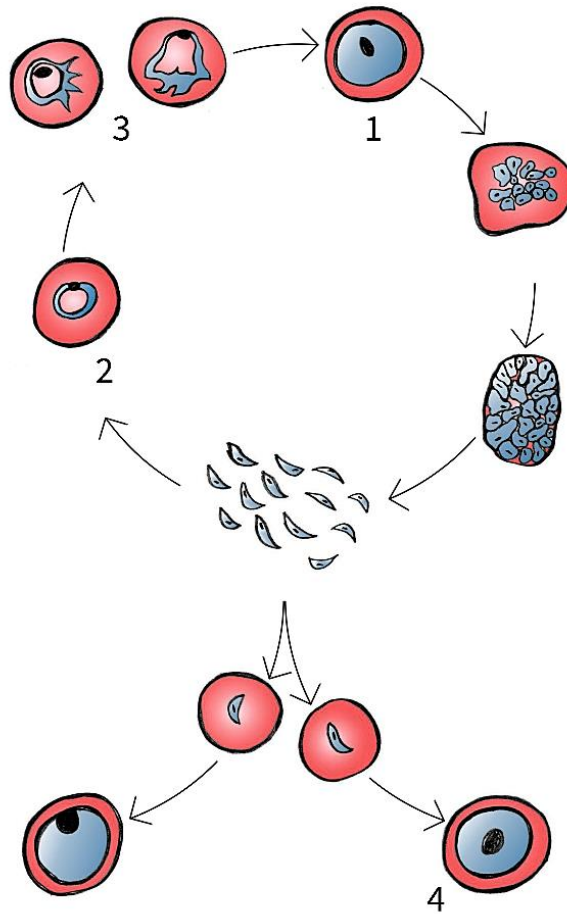
- А) Наличие фенестр в капиллярах мозга
- Б) Регуляторная и гомеостатическая функция астроцитов
- В) Наличие плотных контактов между эндотелиоцитами
- Г) Макрофагальная активность перицитов

70. Выберите верные утверждения о функциональной анатомии гипофиза:

- А) В нейрогипофизе синтезируются окситоцин и антидиуретический гормон
- Б) Гипофиз является высшим центром эндокринной системы
- В) Передняя доля гипофиза преимущественно состоит из нервной ткани
- Г) Гипофиз располагается в ямке турецкого седла затылочной кости

VI. ПАРАЗИТОЛОГИЯ

71. Перед вами часть жизненного цикла развития малярийного плазмодия рода *Plasmodium* – эритроцитарная шизогония. Выберите верно подписанные стадии:



- А) 1 – зрелый шизонт, 2 – шизонт в форме кольца, 3 – растущий шизонт с псевдоподиями, 4 – гамонт
- Б) 1 – молодой шизонт, 2 – зрелый шизонт, 3 – амёбовидный шизонт, 4 – гамонт
- В) 1 – шизонт в форме кольца, 2 – зрелый шизонт, 3 – растущий шизонт с псевдоподиями, 4 – женский гамонт
- Г) 1 – зрелый шизонт, 2 – молодой шизонт в форме кольца, 3 – амёбовидный шизонт, 4 – мужской гамонт

72. К характеристике эктопаразитизма можно отнести:

- А) происхождение путём перехода от полифагии к монофагии
- Б) прикрепление к телу хозяина по типу якоря
- В) в большинстве случаев цикл развития проходит в покровах или на них
- Г) сплющенное в дорзовентральном направлении тело

73. Выберите те из форм паразитов, которые не относятся к внутренностным:

- А) формы, живущие в кишечнике
- Б) формы, живущие в соединительной ткани
- В) формы, живущие в мускулатуре
- Г) формы, живущие в печени, мочевом пузыре

74. Выберите эктопаразита, у которого помимо эктопаразитической стадии присутствует внутренностная:

- А) человеческая аскарида (*Ascaris lumbricoides*)
- Б) малярийный комар (*Anopheles sp.*)
- В) усконогий рак (*Sacculina sp.*)
- Г) бычий овод (*Hypoderma bovis*)

75. Проникновение паразита в клетку хозяина может осуществляться следующими путями:

- А) механический способ, через покровы, фагоцитоз
- Б) механический способ, эндоцитоз, фагоцитоз
- В) через покровы, фагоцитоз, эндоцитоз
- Г) слияние мембран, эндоцитоз

76. У каких эктопаразитов наблюдается латеральное сплющивание тела:

- А) клещи (*Acari*)
- Б) клопы (*Heteroptera*)
- В) блохи (*Siphonaptera*)
- Г) вши (*Anoplura*)

77. В отличие от кишечных эндопаразитов, внутренностные имеют:

- А) тенденцию к шаровидной или овальной форме теле
- Б) тенденцию к удлинению тела
- В) тенденцию к расчленению тела в поперечном направлении
- Г) тенденцию к увеличению поверхности тела

78. Перед вами внутренние системы печеночного сосальщика (*Fasciola hepatica*). Соотнесите систему и рисунок:



А



Б



В

- 1 – нервная система**
- 2 – выделительная система**
- 3 – пищеварительная система**
- 4 – половая система**

- А) А – 1, Б – 4, В – 2
- Б) А – 2, Б – 1, В – 3
- В) А – 4, Б – 3, В – 1
- Г) А – 3, Б – 2, В – 4

79. Среди протистов крючки встречаются у:

- А) споровики
- Б) инфузории
- В) грегарины, инфузории
- Г) грегарины, споровики

80. У паразитов, питающихся кровью, встречается гипертрофия некоторых частей пищеварительной системы. С чем это связано?

- А) периодическое питание, зачастую с длинными паузами
- Б) частое питание, иногда в непрерывном режиме
- В) увеличение наружной поверхности тела
- Г) переходом к осмотическому питанию через поверхность тела

81. По результатам анализов в организме животного были обнаружены финны типа ценура. Какому паразиту они могут принадлежать?

- А) карликовый цепень (*Hymenolepis nana*)
- Б) широкий лентец (*Diphyllobothrium latum*)
- В) бычий цепень (*Taenia saginata*)
- Г) мозговик овечий (*Taenia multiceps*)

82. Соотнесите паразитов и болезнь (паразитоз), которую они вызывают:

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1 – акантоцефалёз | А – скребни |
| 2 – демодекоз | Б – острицы |
| 3 – описторхоз | В – сосальщики |
| 4 – энтеробиоз | Г – клещи |

- А) 1 – А, 2 – Г, 3 – Б, 4 – В
- Б) 1 – Г, 2 – А, 3 – Б, 4 – В
- В) 1 – В, 2 – Г, 3 – А, 4 – Б
- Г) 1 – В, 2 – Б, 3 – А, 4 – Г

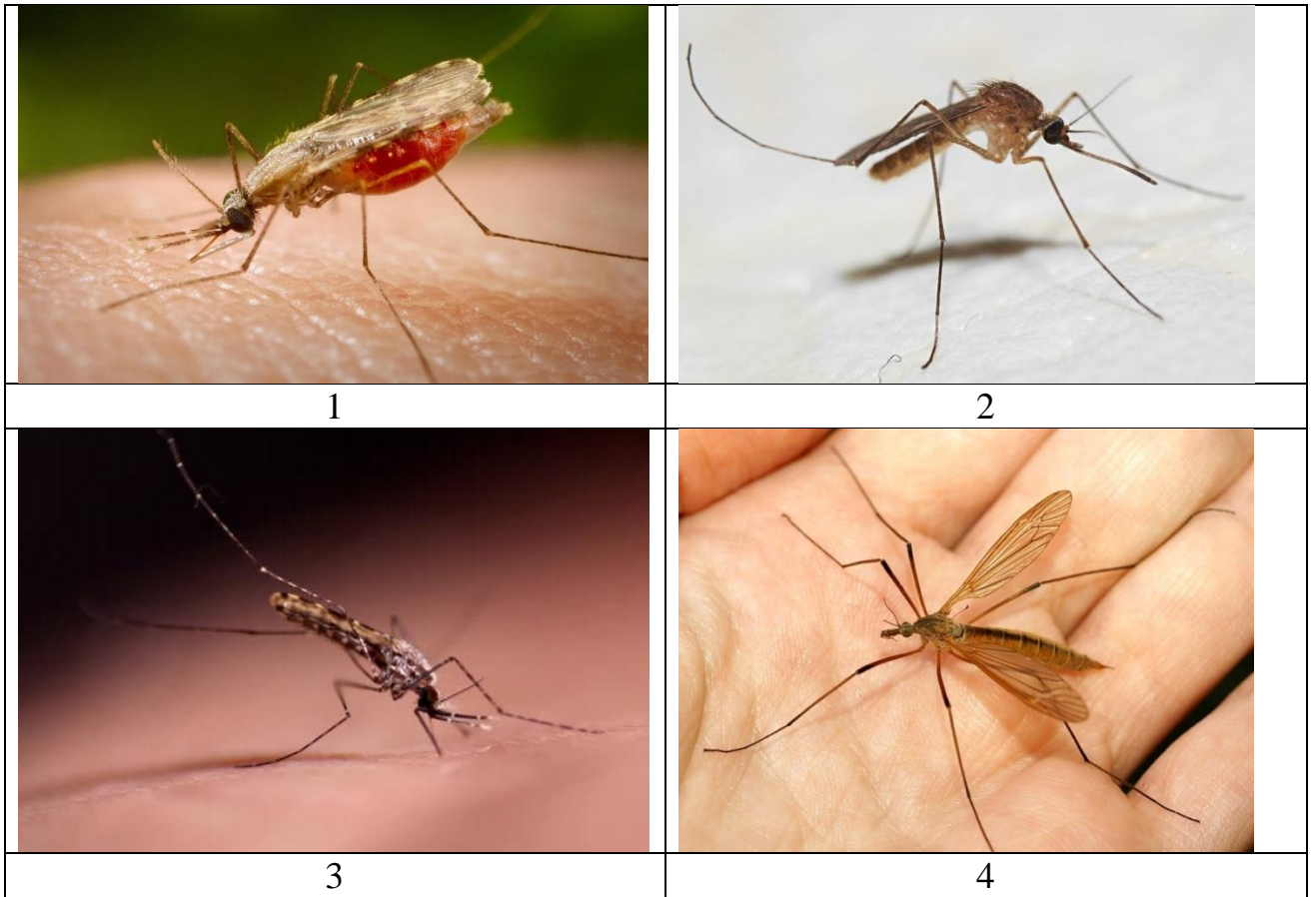
83. На злаковых растениях, произрастающих на сельскохозяйственном поле, можно обнаружить следующие грибы-паразиты:

- А) ржавчинный гриб (*Puccinia graminis*)
- Б) грифола курчавая (*Grifola frondosa*)
- В) заразиха прелестная (*Orobanchе amoena*)
- Г) решёточник красный (*Clathrus ruber*)

84. Выберите верные утверждения про опалин (Opaline):

- А) обитают в желудке земноводных, размножаются путем деления митозом
- Б) обитают в кишечнике земноводных, размножаются путем почкования
- В) обитают в желудке некоторых диапсид, размножаются путем самооплодотворения
- Г) обитают в кишечнике некоторых диапсид, размножаются путем деления митозом

85. Выберите из предложенных фотографий те, на которых изображен малярийный комар:



- A) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4