

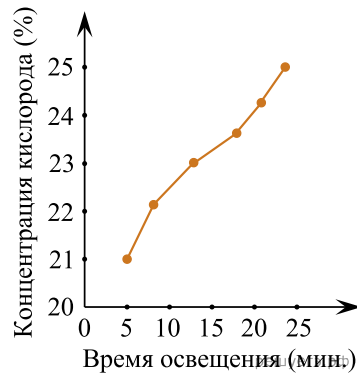
ЕГЭ по биологии 13.06.2023. Основная волна. Разные города

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор изучал особенности жизнедеятельности культуры хлореллы. Для этого в герметичные пробирки с питательной средой он добавлял фиксированное количество клеток хлореллы и после закачивал туда определенное количество атмосферного воздуха. Пробирки освещались с одинаковой интенсивностью, после чего исследователь измерял концентрацию кислорода. Результаты эксперимента представлены на графике.



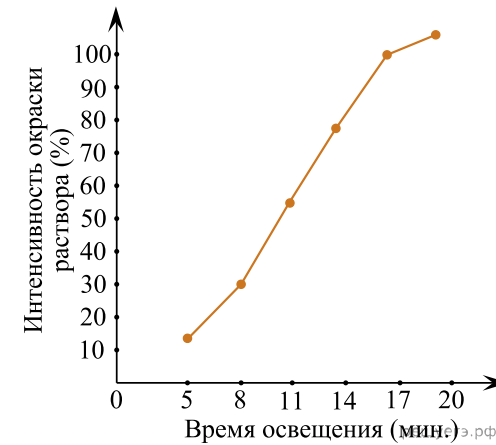
1. Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Наличие какого газа в атмосферном воздухе необходимо для проведения эксперимента и почему? Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что измерения проводились при различной температуре в помещении?

*Нулевая гипотеза — принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

2. Как изменится скорость деления хлореллы в ходе эксперимента? Ответ поясните. Как изменятся результаты эксперимента, если перед его началом обработать культуру хлореллы ингибитором фотосистемы II? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор изучал процессы, протекающие в хлоропластах листа герани. Для этого он приготовил суспензию хлоропластов, которую добавил в пробирки с избытком АДФ, Фн, НАДФ+, минеральных солей и воды. Затем пробирки освещали различное время, после чего в них добавляли раствор йода одинаковой концентрации. В результате раствор в пробирках окрашивался в синий цвет различной интенсивности. Результаты эксперимента представлены на графике.



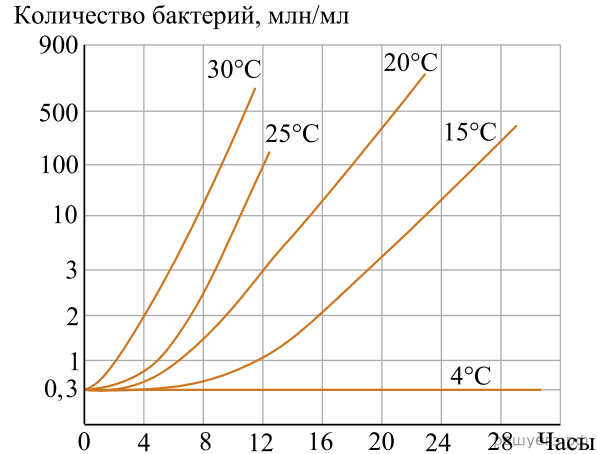
3. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая — зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

*Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

4. Объясните, чем обусловлено окрашивание раствора. Почему цвет раствора не изменится, если добавить в состав суспензии амилазу? Как изменятся результаты эксперимента, если перед его началом в суспензию хлоропластов внести концентрированную уксусную кислоту, которая снизит pH раствора до 2 единиц? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор изучал скорость размножения молочнокислых бактерий при различной фиксированной температуре. Для этого он вносил некоторое количество бактерий в молоко и подсчитывал количество микроорганизмов в разных пробах каждые 4 часа. Результаты эксперимента показаны на графике.



5. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая — зависимой (изменяющейся в эксперименте)?

Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

**Отрицательный контроль* — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

6. За счет какого метаболического процесса молочнокислые бактерии получают энергию? Какие продукты реакции при этом образуются? Какова положительная роль молочнокислых бактерий в жизни человека? Приведите два примера.

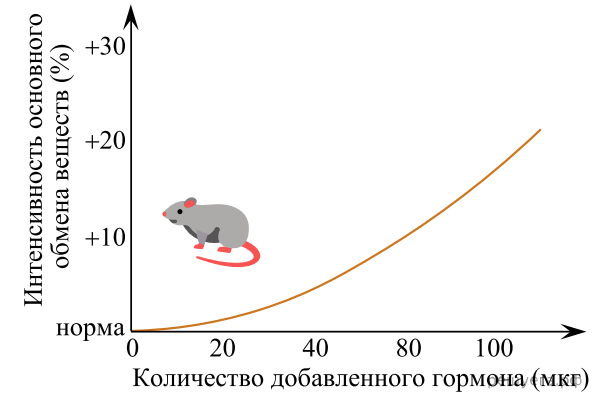
7. Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему в этом эксперименте нет необходимости насыщать молоко в пробирке кислородом. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в каждой пробирке использовали молоко разных производителей (от разных коров)?

**Нулевая гипотеза* — принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

8. Как влияет температура на скорость деления молочнокислых бактерий? Ответ поясните. Из какого соединения молочнокислые бактерии производят лактат (молочную кислоту)? До каких конечных продуктов и при каком условии расщепляется молочная кислота в клетках человека?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор решил изучить интенсивность основного обмена веществ у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого он вводил в брюшную полость мышам разные дозы гормона щитовидной железы в физиологическом растворе. Результаты эксперимента представлены на графике.



9. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая — зависимой (изменяющейся в эксперименте)?

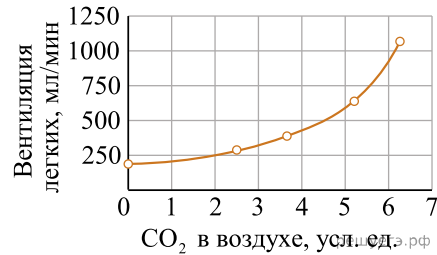
Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

**Отрицательный контроль* — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

10. К какому заболеванию у человека приведет хроническое увеличение концентрации гормонов щитовидной железы. Почему при этой патологии усиливается потоотделение?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор провёл эксперимент на курах для изучения регуляции дыхания. Для этого он поместил птиц в герметичную камеру, где менял концентрацию углекислого газа в подаваемом воздухе. Результаты эксперимента представлены на графике.



11. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая — зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

**Отрицательный контроль* — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

12. Как можно объяснить полученные в эксперименте результаты? За счет каких физиологических изменений в работе легких может усилиться насыщение крови кислородом? Какие мышцы у птиц обеспечивают дыхание в покое?

13. Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему необходимо, чтобы все куры в эксперименте были одной породы. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если измерения проводились в различное время суток?

**Нулевая гипотеза* — принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

14. Какие два изменения в работе дыхательной системы птиц могут обеспечить эффективную вентиляцию легких и удаление CO₂ из их организмов? Назовите и опишите тип дыхания, характерный для птиц. Какие преимущества он дает птицам? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

В рубце жвачных животных обитают бактерии, например, *Ruminococcus spp.*, *Ruminobacter spp.*, *Prevotella spp.* Экспериментатор для исследования пищеварения коров ввёл в их рацион кормовую добавку в виде мочевины. Через месяц он взял у пяти коров рубцовую жидкость и подсчитал количество микроорганизмов в ней. Результаты эксперимента отражены в таблице.

Этапы исследования	Количество бактерий в 1 мл рубцовой жидкости				
	Корова 1	Корова 2	Корова 3	Корова 4	Корова 5
До начала эксперимента	2 700 000	3 600 000	3 000 000	3 500 000	3 100 000
Через 1 месяц использования кормовой добавки	6 100 000	6 300 000	6 800 000	2 500 000	6 200 000

15. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая — зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

**Отрицательный контроль* — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

16. Как изменится количество бактерий в рубцовой жидкости, если вместо мочевины ввести в рацион здорового животного антибиотик? Объясните, как и почему в этом случае изменится масса животного.

17. Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему экспериментатор выбрал для эксперимента коров одной породы. Почему результаты могут быть недостоверными, если в эксперименте будут использовать пищевую добавку разных производителей?

**Нулевая гипотеза* — принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

18. Наличием какого химического элемента в кормовой добавке можно объяснить наблюдаемый эффект на бактерии? Ответ поясните. Какую роль выполняют бактерии в рубце коров?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор, используя методы генной инженерии, сконструировал несколько вариантов лизоцима, заменив некоторые аминокислоты в этом белке на серосодержащие. В результате количество дисульфидных (S–S) связей в белке увеличилось. Затем он исследовал некоторые характеристики полученных вариантов лизоцима (A–F). Результаты эксперимента представлены в таблице.

Вариант лизоцима	Количество дополнительных S-S связей	Температура денатурации, °С
A	1	46,7
B	1	48,3
C	1	52,9
D	2	57,6
E	2	58,9
F	3	65,5

19. Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Почему необходимо, чтоб варианты лизоцима не имели других различий в составе аминокислот, кроме количества дополнительных S–S связей? Объясните, почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что для измерения температуры денатурации для вариантов лизоцима A–C использовали один прибор, а для вариантов D–F — другой?
 *Нулевая гипотеза — принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

20. Объясните, почему в последующих экспериментах вариант лизоцима с тремя дополнительными S–S связями не проявлял специфической ферментативной активности, изначально характерной для этого белка. Какие изменения в кодирующем лизоцим участке должны произойти, чтобы в клетке синтезировался полипептид с дополнительными S–S связями? Ответ поясните.

21. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая — зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте. С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?
 *Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

22. Как можно объяснить полученные в эксперименте результаты, исходя из знаний о структуре полипептидов? Какова функция лизоцима в организмах животных и человека? Какие еще белки имеют ту же биологическую функцию?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор решил изучить процессы обмена веществ на культуре клеток сердечной мышцы. Для этого он выделил клетки сердечной мышцы кролика и измерял потребление ими глюкозы при пониженной концентрации кислорода (в организме в норме насыщение кислородом составляет 90–95%). Результаты эксперимента представлены в таблице.

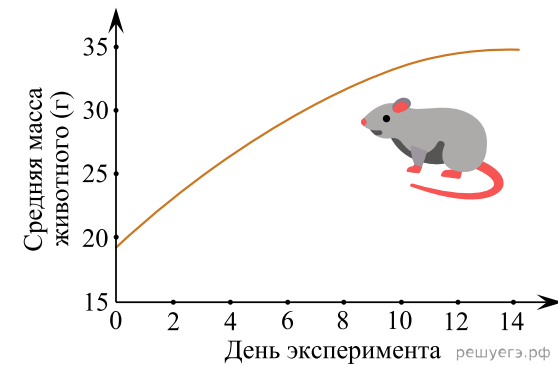
Насыщение кислородом (%)	50	45	40	35	30	25	20
Потребление глюкозы (%)	23	27	27	29	37	41	45

23. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая — зависимой (изменяющейся в эксперименте)?
 Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте? С какой целью необходимо такой контроль ставить?
 *Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

24. На каких этапах энергетического обмена происходит образование АТФ? Сравните энергетический выход в этих процессах. Почему при низкой концентрации кислорода в среде с культурой клеток постепенно возрастает кислотность среды?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Ученый провел эксперимент со взрослыми домовыми мышами (*Mus musculus*). Для этого он кормил их в течение 14 дней пищей, солёность которой превышала нормальную в 1,2 раза. В течение всего периода наблюдения он измерял массу тела мышей. Полученные данные представлены на графике.



25. Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему для эксперимента использовалась группа мышей, а не одна особь.

Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если состав корма в разные дни различался, но степень солености сохранялась?

*Нулевая гипотеза — принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

26. Предположите, как изменились артериальное давление и интенсивность реабсорбции солей в почках у мышей в ходе эксперимента. Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Группу спортсменов привезли на туристическую базу, находящуюся на высоте 4000 м. Через 7 и 14 дней у спортсменов взяли кровь и определили уровень гематокрита*. Полученные данные приведены в таблице.

*Гематокрит — отношение объема эритроцитов к объему жидкой части крови, выраженное в % или долях единицы.

Спортсмен, №	1	2	3	4	5
Уровень гематокрита через 7 дней, %	42,1	43,9	44,5	45,3	43,9
Уровень гематокрита через 14 дней, %	47,7	48,1	49,2	47,1	50,3

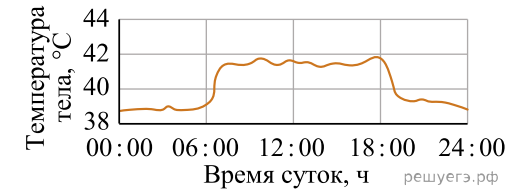
27. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая — зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля* в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

*Отрицательный контроль — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию с сохранением всех остальных условий.

28. Как и почему изменился состав крови спортсменов в условиях описанного эксперимента. Какое биологическое значение это имеет? Дайте аргументированный ответ. Какой метод использует ученый для определения уровня гематокрита?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор изучал особенности физиологии птиц тауи из семейства Овсянковых, измеряя температуру тела в течение суток. Для этого он помещал птиц в камеру, где поддерживалась постоянная температура 23 °С. В 6:00 он включал свет, а в 18:00 выключал. Результаты эксперимента представлены на графике.

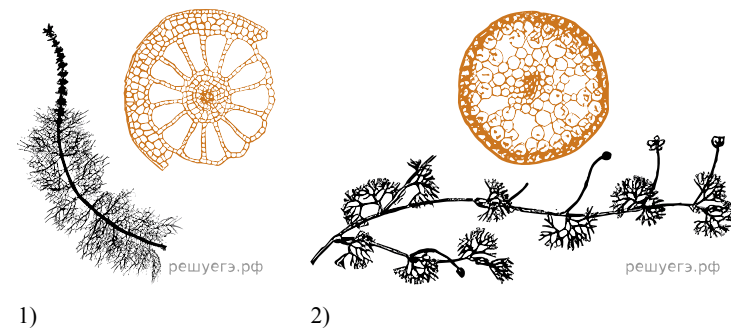


29. Какую нулевую гипотезу* можно сформулировать перед постановкой эксперимента? Объясните, почему в эксперименте была использована группа птиц, а не одно животное. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если в нем использовали птиц разных полов?

*Нулевая гипотеза — принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

30. На какие экологические группы делятся птицы по отношению к свету? К какой группе согласно графику можно отнести птицу тауи? Ответ поясните. Почему температура тела является важнейшим показателем активности птиц?

31. На рисунке 1 изображено растение и внутреннее строение его стебля. На рисунке 2 изображено другое растение и внутреннее строение его листа. Определите экологическую группу по отношению к фактору влажности, к которой относят оба эти растения. Поясните, по каким внешнему и внутреннему признакам Вы это установили. Обоснуйте приспособительные значения этих признаков.



32. Рассмотрите схему сердечного цикла у человека на рисунках 1 и 2. На каком рисунке изображена фаза систолы предсердий? Ответ поясните. В каком состоянии находятся полулунные и створчатые клапаны сердца? Каковы функции клапанов в фазе систолы предсердий?

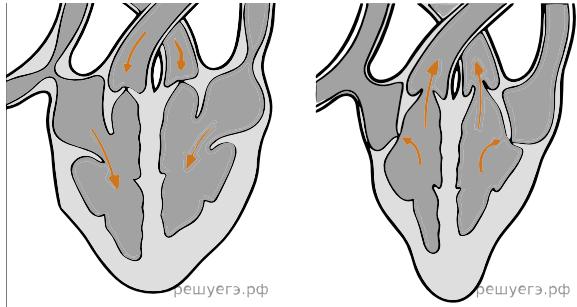
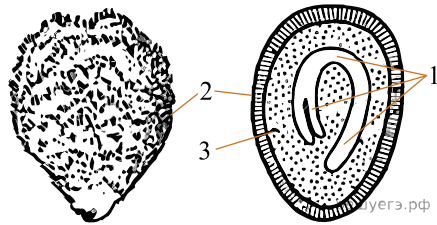


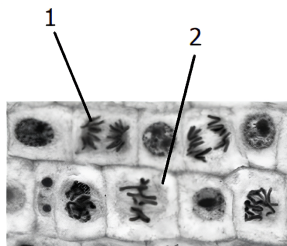
Рис. 1

Рис. 2

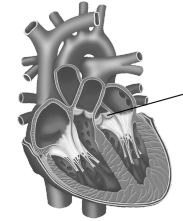
33. На рисунках показаны внешний вид и схема внутреннего строения семени томата. Назовите структуры семени, обозначенные цифрами 1, 2, 3. Из каких исходных клеток образуются эти структуры? Укажите функцию каждой из структур.



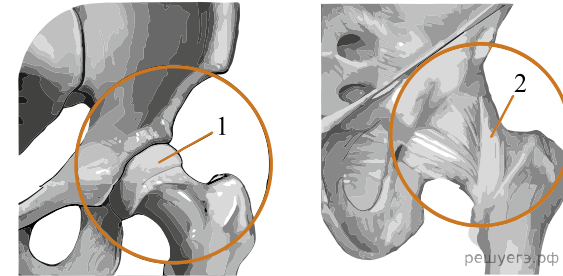
34. Рассмотрите световую микрофотографию клеток кончика корня лука. Назовите фазы митоза, в которых находятся клетки, обозначенные цифрами 1 и 2. Обоснуйте свой ответ. Срез какой зоны корня был взят для приготовления данного препарата? Ответ поясните.



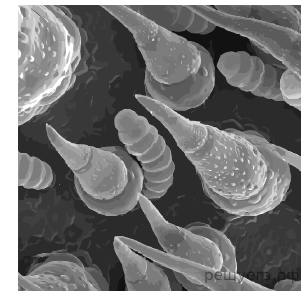
35. Какая структура сердца человека отмечена на рисунке цифрой 1? Ответ обоснуйте. В чем заключается функция этой структуры? В какой части сердца ещё можно обнаружить подобную структуру?



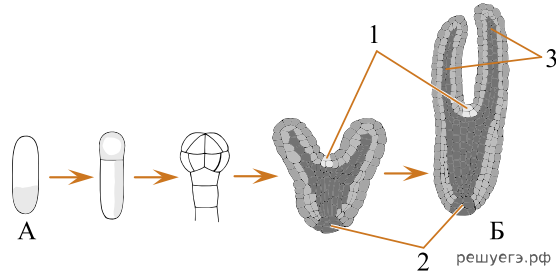
36. Какие структуры сустава обозначены цифрами 1 и 2? Какую функцию выполняет каждая из этих структур? Какие характеристики этих структур обеспечивают выполнение их функций?



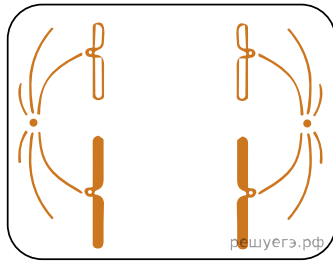
37. Рассмотрите электронную фотографию поверхности листа растения. Как называются структуры на поверхности листа? Какие функции они выполняют? Укажите не менее трёх функций. Производными какой ткани являются эти структуры?



38. На схеме изображены начальные стадии развития двудольного растения с момента оплодотворения. Назовите объекты, обозначенные на рисунке буквами А и Б. Назовите структуры семени покрытосеменных растений, развивающиеся из участков 1, 2, 3. Какую функцию выполняет ткань, образующая структуры 1 и 2?



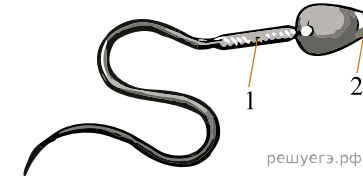
39. Определите тип и фазу деления клетки, изображенной на рисунке, учитывая, что исходная клетка была диплоидной. Ответ обоснуйте. Какое количество хромосом и молекул ДНК наблюдается в изображенной клетке?



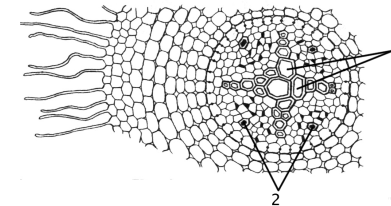
40. Какой клеточный органоид обозначен на микрофотографии вопросительным знаком? Как будет различаться количество этих органоидов в клетках ассимиляционной ткани и покровной ткани листа? Ответ поясните с учетом особенностей строения и функции каждого типа ткани.



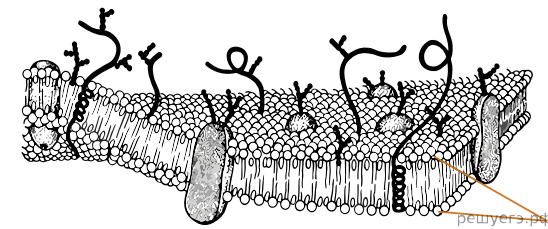
41. На рисунке изображена половая клетка животных — сперматозоид. Какие структуры обозначены цифрами 1 и 2? Какую функцию в сперматозоиде выполняет каждая из них? Что произойдет со сперматозоидом, если на этапе формирования повредить его центросому (клеточный центр)? Ответ поясните.



42. Назовите структуры анатомического строения корня, обозначенные на рисунке цифрами 1, 2. Укажите функцию каждой из них. В какой зоне корня сделан данный поперечный срез?



43. Определите клеточную структуру, модель строения которой изображена на рисунке. Молекулы какого вещества обозначены цифрой 1? Какова его основная функция в этой структуре? Какая особенность строения и какие свойства молекул этого вещества позволяют ему выполнять эту функцию? Как расположены молекулы данного вещества в представленной клеточной структуре?



44. В руководстве для садоводов-любителей были приведены следующие утверждения: «Клубень картофеля представляет собой корень с запасом питательных веществ»; «Использование фразы “стручки фасоли” верно с биологической точки зрения»; «Корневище осота необходимо уничтожать в почве путем его рубки на части лопатой». Дайте аргументированные ответы, подтверждающие или опровергающие эти утверждения.

45. Количество белка миоглобина в разных мышцах тела животного различается. При изучении сердец уток и гусей оказалось, что содержание миоглобина в стенке левого желудочка было выше, чем в стенке правого.

Какова функция миоглобина в мышцах? Чем можно объяснить полученный в исследовании результат?

46. Количество миоглобина в мускулатуре разных птиц различается. Так, у пингвинов концентрация миоглобина в грудных мышцах в среднем в 10 раз выше, чем у наземных птиц. Какова химическая природа миоглобина? Какова его функция в организме? Почему у пингвинов концентрация миоглобина в мышцах выше, чем у наземных птиц? Ответ поясните, учитывая особенности жизни пингвинов.

47. Явление воспаления было описано древнеримским ученым и врачом Цельсом, выделявшим следующие признаки этого процесса: *tumor* — краснота (местное покраснение кожных покровов или слизистой); *tumor* — опухоль (отек); *calor* — жар (повышение местной температуры); *dolor* — боль. С чем связано покраснение в области воспаления? Почему в области поврежденного участка возникает отек, жар и боль?

48. Известно, что у прибрежных водорослей, обитающих в арктических морях, концентрация органических веществ (липидов, аминокислот и сахаров) в цитоплазме клеток существенно выше, чем у родственных им групп из экваториальных и субэкваториальных вод. Как можно объяснить такое различие? Температура плавления ненасыщенных жирных кислот ниже, чем у насыщенных. Предположите, в какое время года концентрация ненасыщенных жирных кислот в составе мембранных липидов у водорослей северных морей будет максимальной. Поясните свой ответ. Почему для водорослей опасно изменение агрегатного состояния внутренней среды?

49. Самец рыбы сиамского петушка (*Betta splendens*) проявляет заботу о потомстве. В случае опасности он принимает наклонную позу и начинает быстро трепетать грудными плавниками с определенной частотой. В эксперименте с ослеплением мальков оказалось, что при восприятии этого сигнала они тут же начинают плыть к родителю. В каком органе находятся рецепторы, с помощью которых мальки воспринимают сигнал родителя? К какой группе по характеру раздражителя относят эти рецепторы? Будет ли реакция мальков аналогичной, если те же действия произведет самец другого вида петушка, имеющий в 2 раза больший размер тела и плавников? Ответ поясните. Укажите условие местообитания рыб, для которых эти рецепторы являются основными при ориентации в пространстве.

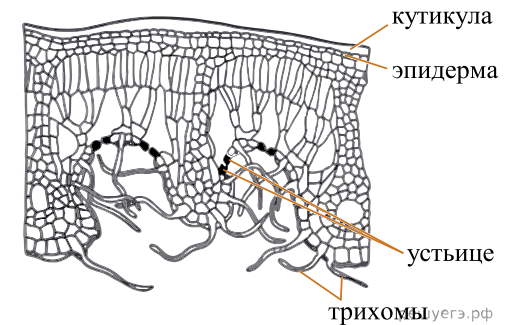
50. Известно, что у животных система кровообращения функционально связана с другими системами органов. При сравнении двух одинаковых по размеру представителей типа Членистоногие — ракообразного и насекомого — в большинстве случаев обнаруживается, что кровеносная система у ракообразных развита лучше, так как имеет более разветвленное строение, чем у насекомых. С особенностями строения какой системы органов ракообразных и насекомых это связано? Какими органами она представлена у ракообразного и насекомых? Ответ поясните.

51. Аскаридоз развивается при заражении человека круглым червём — аскаридой. На какой стадии жизненного цикла аскариды происходит заражение человека? Опишите этапы жизненного цикла аскариды после попадания паразита в организм человека. Почему через некоторое время после заражения у человека появляется кашель?

52. Почему такие анатомические особенности травянистых растений, как густая сеть жилок и сильно развитая механическая ткань позволяют им адаптироваться к засушливым условиям? Ответ поясните.

53. Известно, что транспирация у растений осуществляется в основном через устьица. Укажите два значения транспирации в жизни растений. Какие структурные защитные приспособления для уменьшения транспирации имеют растения засушливых мест обитания — ксерофиты? Приведите четыре примера.

54. На листьях определенных растений можно встретить погруженные устьица, обильное опушение из волосков (трихом) на нижней стороне и толстый слой кутикулы на верхней стороне. К какой экологической группе можно отнести данные растения? Какое адаптивное значение имеет каждый описанный признак? Предположите, в какое время суток у данного растения наибольшее количество устьиц закрыто. Ответ поясните.



55. Подавляющее большинство взрослых амфибий населяет пресные водоемы. Однако некоторые амфибии могут обитать в соленых водоемах. Например, лягушка крабоед (*Fejervarya cancrivora*) может некоторое время находиться в морской воде. Как при переходе лягушки из пресной воды в морскую у нее изменится концентрация мочевины в крови, объем мочи и интенсивность реабсорбции воды в почках? Ответ поясните.

56. Тренер замерил частоту дыхания у трех спортсменов одинаков роста, возраста и веса, после чего попросил их пробежать 3 км с одинаковой скоростью. На финише он снова замерил у них частоту дыхания. Через 5 минут после пробежки тренер провел третий замер частоты дыхания у каждого. Результаты всех трех замеров отражены в таблице.

Имя	Частота дыхания до пробежки, дв./мин.	Частота дыхания сразу после пробежки, дв./мин.	Частота дыхания через 5 мин. после пробежки, дв./мин.
Виктор	20	52	32
Егор	18	61	37
Дмитрий	14	34	17

Кого из спортсменов можно считать более тренированным? приведите два аргумента. За счет каких физиологических изменений в работе легких в момент тренировки усиливается насыщение крови кислородом?

57. В зависимости от строения своей молекулы дыхательный белок гемоглобин может иметь различную степень сродства к кислороду, то есть различную способность присоединять кислород к железосодержащему гему. Чем меньше сродство гемоглобина к кислороду, тем медленнее кровь связывает кислород из внешней среды. Как различается сродство гемоглобина к кислороду у высокогорных лам, в отличие от верблюдов, обитающих в степях Монголии? Ответ аргументируйте. Какие параметры форменных элементов крови обеспечивают её кислородную емкость (способность насыщаться кислородом) у различных групп позвоночных животных?

58. Птицы, особенно дневные хищники, способны видеть очень мелкие объекты на большом расстоянии. За счёт каких особенностей структур глаза у таких птиц обеспечивается высокая острота зрения? Какие фоторецепторы преобладают в сетчатке глаза коршуна по сравнению с сетчаткой глаза у совы? Ответ поясните.

59. В практике сельского хозяйства широко используются ядохимикаты гербициды (лат. herba — трава) и инсектициды (лат. insecta — насекомые). На продуктивность какого трофического уровня агроценоза оказывает влияние каждое из этих веществ? Ответ поясните. Как изменяется видовое разнообразие животных агроценоза при использовании инсектицидов?

60. В XX веке массово применялся пестицид ДДТ для защиты урожая от различных вредителей (насекомых, моллюсков). Одним из следствий применения ДДТ стало исчезновение в Центральной России хищных птиц сапсанов. Причиной вымирания сапсанов явилось негативное воздействие ДДТ на кальциевый обмен в организме птиц. Как сказалось нарушение этого обмена на формирование яиц и развитие эмбрионов? Почему применение пестицидов привело к гибели сапсанов, если токсичная для беспозвоночных концентрация ДДТ была безвредна для птиц?

Предположите, какая из представленных последовательностей принадлежит гистону (ДНК-связывающему белку, обеспечивающему электростатическое взаимодействие), а какая — белку, расположенному внутри билипидного слоя мембраны клетки. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу «Свойства аминокислот».

Свойства	Аминокислоты
Основные (положительный заряд)	лиз, арг, гис
Кислотные (отрицательный заряд)	асп, глу, тир
Гидрофильные (незаряженные)	глу, сер, тре, цис, асп, три
Гидрофобные	вал, лей, иле, про, мет, фен

62. Известно, что гектар 20-летнего сосняка поглощает в год до 9 тонн углекислого газа, гектар 60-летнего — 13 тонн, 80-летнего — 11 тонн. По правилам санитарной рубки можно вырубать только старые деревья, оставляя средневозрастные. Объясните, какова экологическая основа этого правила. Укажите не менее трёх положений. Почему особенно важно сохранять деревья среднего возраста в промышленных районах и городах?

63. После выхода книги Ч. Дарвина «Происхождение видов...» английский инженер Ф. Дженкин раскритиковал идею естественного отбора как движущей силы эволюции. Дженкин утверждал, что при появлении особи с удачным наследственным признаком он со временем исчезает; например, если один из родителей имеет признак А, то у его детей количественное выражение признака будет А/2, у внуков А/4, у правнуков А/8 и так далее. Каким представлением о наследовании признаков Ф. Дженкин руководствовался в своих расчетах? Почему Ч. Дарвин в свое время не мог найти аргументы в споре с Ф. Дженкином? Какая биологическая теория начала XX века помогла решить противоречие между Дженкином и Дарвином? Ответ поясните.

64. Ученый поместил культуру аэробных бактерий в чашку Петри на среду с глюкозой, все молекулы которой содержали радиоактивный углерод. Рядом с открытой чашкой Петри росло в горшке зеленое растение. Через три дня культивирования ученый разрушил клеточные стенки бактерий и провел химический анализ содержимого бактериальных клеток. Количество радиоактивного углерода оказалось значительно меньше, чем ожидалось по расчетам ученого. Он сделал вытяжку из листьев комнатного растения и обнаружил в ней радиоактивный углерод. Объясните полученные ученым результаты. В составе какого вещества был обнаружен радиоактивный углерод в растении?

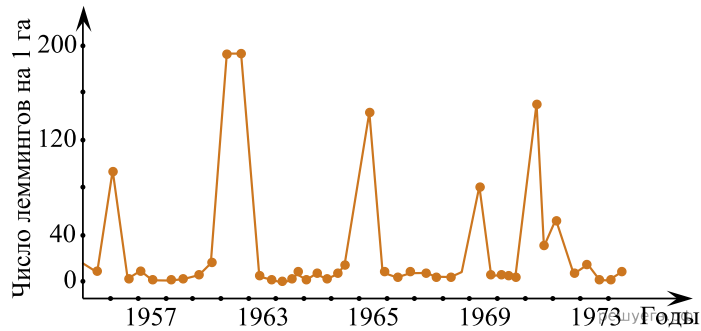
65. В августе в березовом лесу прошлогодних опавших листьев практически нет, а в хвойном лесу под елями лежит много старой хвои. Объясните такую особенность хвойного леса. Как это явление отражается на ярусности фитоценоза? Ответ поясните.

66. У представителей отряда Приматов появились особенности в строении скелета свободных верхних конечностей, связанные с адаптацией к древесному образу жизни. Укажите две адаптации и их приспособительное значение.

67. Объясните с позиции современного эволюционного учения, как сформировались и сохранились в процессе эволюции ядовитые железы у древесной квакши.

68. В 2012 г. на Кавказ вместе с растениями для озеленения городской среды завезли бабочек огневок, которые стали очень быстро размножаться. Гусеницы огневок питаются листьями самшита. В результате к 2016 году от реликтовых самшитовых лесов остались лишь отдельные группы растений. Почему численность бабочек в новых условиях быстро увеличилась? Почему после уничтожения самшита в темных самшитовых лесах вымерли многие виды растений подлеска?

69. При исследовании двадцатилетней динамики численности леммингов на Дальнем Востоке было замечено, что их численность в разные годы то возрастала, то сокращалась (см. график). Проявлением какого эволюционного фактора является данный пример? Назовите не менее двух причин, в результате которых возникает данное явление. Что происходило с генофондом популяции леммингов в те годы, когда их численность снижалась до 10–20 особей на 1 га? Чем такое изменение генофонда может быть опасно для дальнейшей эволюции вида?



70. Сложность взаимоотношений между организмами была более 100 лет назад проиллюстрирована Ч. Дарвином, доказавшим, что численность сов определяется урожаем сосновых шишек. Объясните эту подмеченную Ч. Дарвином взаимосвязь в природе. Как называют периодические колебания численности сов, связанные с обилием или недостатком шишек? Какое значение для эволюции могут иметь эти колебания?

71. В Якутии в слое вечной мерзлоты были обнаружены хорошо сохранившиеся останки мамонта. Исследования показали, что мамонты были короткохвосты, а площадь их ушной раковины была в 15–20 раз меньше, чем у африканского слона. Этот пример является типичной иллюстрацией правила Аллена, описывающего взаимосвязь между строением тела теплокровного животного и климатом, в котором он живёт. Какой физический принцип лежит в основе этого правила? Какие преимущества давали мамонтам такие особенности внешнего строения в их среде обитания? Почему под правило Аллена не подпадают почвенные млекопитающие, обитающие в разных климатических зонах? Укажите две причины.

72. Серповидно-клеточная анемия — летальная рецессивная мутация, при которой нарушается форма эритроцитов. В человеческой популяции встречается три возможных фенотипа: люди без анемии с нормальными эритроцитами, люди с легкой формой анемии, при которой часть эритроцитов изменена, и люди с летальным эффектом действия гена, все эритроциты которых изменены. В таких эритроцитах не может размножаться возбудитель малярии — малярийный плазмодий. В Африке, где распространена малярия, встречаемость людей с легкой формой анемии очень высока. Какая форма естественного отбора проявляется в данном примере? Определите генотипы, соответствующие всем возможным фенотипам по гену серповидно-клеточной анемии. Объясните с позиции эволюционного учения высокую встречаемость в Африке людей, больных легкой формой анемии.

73. Биологи выяснили, что у позвоночных животных в среднем 10% из всех происходящих мутаций являются вредными и могут снижать приспособленность организмов. Почему наличие вредного аллеля часто не приводит к гибели организма и отбраковыванию аллеля естественным отбором? Почему возникновение подобных мутаций эволюционист рассматривают в качестве эволюционного фактора? В каких популяциях, больших или малых, естественный отбор выбраковывает вредные мутации наиболее эффективно?

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У Ц А Г

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплете берётся из левого вертикального ряда; второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

74. Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена, включающая старт-кодон и стоп-кодон, называется открытая рамка считывания. Старт-кодон соответствует тириплету, кодирующему аминокислоту мет. Фрагмент бактериального гена, содержащий полную открытую рамку считывания, имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5' - ЦАТГЦАГГТГАЦТГАГЦГТТААГЦАТА - 3'
3' - ГТАЦГТЦЦАЦТГАЦТЦГЦААТТЦГТАТ - 5'.

Определите транскрибируемую цепь ДНК, поясните свой выбор. Запишите открытую рамку считывания на иРНК и последовательность аминокислот полипептидной цепи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

75. Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена, включающая старт-кодон и стоп-кодон, называется открытая рамка считывания. Старт-кодон соответствует тириплету, кодирующему аминокислоту мет. Фрагмент бактериального гена, содержащий полную открытую рамку считывания, имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5' - ТЦТЦТЦАГЦЦТГЦТАЦГЦАТАЦЦАТГ - 3'
3' - АГАГАГТЦГГАЦАТГЦГТАТГГТАЦ - 5'.

Определите транскрибируемую цепь ДНК, поясните свой выбор. Запишите открытую рамку считывания на иРНК и последовательность аминокислот полипептидной цепи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

76. Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена, включающая старт-кодон и стоп-кодон, называется открытая рамка считывания. Старт-кодон соответствует тириплету, кодирующему аминокислоту мет. Фрагмент бактериального гена, содержащий полную открытую рамку считывания, имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5' - ГААТГЦААТГТЦАГЦТГАГЦТГАГЦТГ - 3'
3' - ЦТТАЦГТГТАЦАГТЦАГЦТЦГАЦТЦГА - 5'.

Определите транскрибируемую цепь ДНК, поясните свой выбор. Запишите открытую рамку считывания на иРНК и последовательность аминокислот полипептидной цепи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

77. Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена, включающая старт-кодон и стоп-кодон, называется открытая рамка считывания. Старт-кодон соответствует триплету, кодирующему аминокислоту мет. Фрагмент бактериального гена, содержащий полную открытую рамку считывания, имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5' - ЦАТГААТГГЦТТГГТЦГГТТГАГЦАТА - 3'
3' - ГТАЦТТАЦЦГААЦЦАГЦЦЦАЦТЦГТАТ - 5'.

Определите транскрибируемую цепь ДНК, поясните свой выбор. Запишите открытую рамку считывания на иРНК и последовательность аминокислот полипептидной цепи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

78. Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая):

5' - ЦАГТЦГАЦГТТААЦГ - 3'
3' - ГТЦАГЦТГЦААТГГЦ - 5'.

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Укажите последовательность этапов выполнения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

79. Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5' - ГАТТЦГАТГЦГАТТА - 3'
3' - ЦТААГЦТАЦГЦТААТ - 5'.

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Укажите последовательность этапов выполнения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

80. Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5' - АТЦГЦГАТЦГЦАТГА - 3'
3' - ТАГЦГЦТАГЦГТАЦТ - 5'.

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Укажите последовательность этапов выполнения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

81. Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. В рибосому входят молекулы тРНК в следующей последовательности (указаны антикодоны в направлении от 5' к 3' концу):

ГАУ, ЦЦГ, ГАЦ, УГА, ЦУУ.

Установите нуклеотидную последовательность участка иРНК, который служит матрицей при синтезе полипептида, и аминокислотную последовательность этого фрагмента полипептида. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи. Изменится ли последовательность полипептида, если вместо тРНК с антикодоном 5'-ГАЦ-3' с рибосомой свяжется тРНК, несущая антикодон 5'-УАЦ-3'? Поясните ответ.

82. Какой хромосомный набор характерен для клеток стебля и спор плауна булавовидного? Из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются?

83. Какой хромосомный набор характерен для клеток хвоинок и спермиев ели? Из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются?

84. Какой хромосомный набор характерен для клеток чешуй женских шишек и макроспоры (женской споры) ели? Из каких сходных клеток и в результате какого деления образуются клетки шишки и макроспора ели?

85. Какой хромосомный набор характерен для микроспоры и спермиев цветкового растения? Из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки?

86. Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетке семязачатка в метафазе I мейоза и в конце телофазы I мейоза. Объясните результаты в каждом случае.

87. В кариотипе яблони 34 хромосомы. Определите количество хромосом в клетках корня и клетках (ядрах) женского гаметофита (восьмиядерного зародышевого мешка) яблони. Из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются?

88. При скрещивании высокого растения томата с заостренными плодами и карликового растения с круглыми плодами все потомство получилось высокое с круглыми плодами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы, две из них составили по 16% от общего количества потомков. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы, фенотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, долю каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние (в %) между ними. Определите тип наследования генов указанных выше признаков.

89. При скрещивании высокого растения томата с гладкими плодами и карликового растения с опушенными плодами все потомство получилось высокое с опушенными плодами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы, две из них составили по 12% от общего количества потомков. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы, фенотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, долю каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние (в %) между ними. Определите тип наследования генов указанных выше признаков.

90. При скрещивании высокого растения томата со сложными соцветиями и карликового растения с простыми соцветиями все потомство получилось высокое с простыми соцветиями. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы, две из них составили по 20% от общего количества потомков. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы, фенотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, долю каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние (в %) между ними. Определите тип наследования генов указанных выше признаков.

91. На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, содержащие аллели одного гена, между которыми может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает аномалии в развитии кисти. Рецессивный аллель гена атрофии зрительного нерва наследуется сцепленно с полом. Женщина с нормальным развитием кисти и атрофией зрительного нерва вышла замуж за гетерозиготного мужчину с аномалией развития кисти и нормальным зрительным нервом. Его мать, гомозиготная по гену аномалии кисти, имела нормальную кисть. Родившаяся в этом браке дочь с аномалией развития кисти вышла замуж за мужчину без названных заболеваний. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение во втором браке ребенка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

92. На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, содержащие аллели одного гена, между которыми может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает пигментную ксеродерму (повышенную чувствительность к ультрафиолетовому облучению). Рецессивный аллель гена атрофии зрительного нерва наследуется сцепленно с полом. Женщина с пигментной ксеродермой и атрофией зрительного нерва вышла замуж за гетерозиготного мужчину без этих заболеваний. Его мать, гомозиготная по гену пигментной ксеродермы, страдала названным заболеванием. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину с пигментной ксеродермой и нормальным зрительным нервом. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

93. У кур признаки наличия гребня, оперённых ног аутосомные. При скрещивании курицы с гребнем, оперёнными ногами и петуха с гребнем, голыми ногами $1/4$ часть потомства получилась без гребня, но всё потомство имело оперённые ноги. Во втором скрещивании другой курицы с гребнем, оперёнными ногами и этого же петуха в потомстве получилось расщепление по фенотипу $3 : 3 : 1 : 1$. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в двух скрещиваниях. Какова вероятность получения во втором скрещивании потомства, генотипически сходного с петухом?

94. У человека аллели генов атрофии зрительного нерва и ихтиоза (заболевание кожи) находятся в одной хромосоме и наследуются сцепленно с полом. Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой был ихтиоз, а у отца — атрофия зрительного нерва, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний. Родившаяся в этом браке гомозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их семье родился ребенок, страдающий ихтиозом. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение ребенка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.