

*О. В. ПЕТУНИН*

**500 ЗАДАЧ  
ПО ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ С РЕШЕНИЯМИ**

Кемерово 2022

## АННОТАЦИЯ

Настоящее учебно-методическое пособие предназначено для проверки знаний и подготовки старшеклассников к ЕГЭ по биологии.

Пособие включает 500 разнообразных типов задач: по молекулярной биологии, генетике, проблемные вопросы, способствующие активному участию школьников в образовательной деятельности. К каждой задаче представлено решение.

Эта книга адресована, прежде всего, учителям биологии, но она также может быть полезна школьникам, абитуриентам и студентам биологических факультетов и специальностей вузов.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**Петунин Олег Викторович** – профессор кафедры естественно-научных и математических дисциплин ГОУ ДПО (ПК) С «Кузбасский региональный институт повышения квалификации и переподготовки работников образования», отличник народного просвещения, лауреат премии Президента РФ, лауреат премии Кузбасса, доктор педагогических наук, профессор.

## РЕЦЕНЗЕНТЫ

**Гребенщиков Валерий Михайлович**, доцент кафедры биологии с основами генетики и паразитологии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент;

**Руденко Татьяна Александровна**, учитель биологии МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 19» г. Кемерово, кандидат сельскохозяйственных наук;

**Мокрушина Наталья Васильевна**, учитель биологии МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 11» г. Кемерово, почетный работник общего образования РФ.

Петунин, О. В. 500 задач по общей биологии с решениями [Текст]: сборник заданий /О. В. Петунин. – Кемерово: Изд-во КРИПКИПРО, 2022.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемый сборник заданий «500 задач по общей биологии с решениями» содержит разнообразные задачи по общей биологии с решениями. Задачи разбиты на разделы, соответствующие содержательным блокам школьного курса общей биологии (10–11 классы). Начинается пособие с раздела «Введение в общую биологию» и заканчивается разделом – «Основы экологии». Данный сборник является результатом многолетней практики преподавания автором биологии в старших классах школы.

При составлении задач учитывались особенности школьного биологического образования и требования, предъявляемые к знаниям, умениям, навыкам и компетентностям учащихся по биологии.

Решение задач, предлагаемых в сборнике, позволит проверить, насколько глубоко школьники усвоили общебиологические закономерности и насколько свободно они могут описывать их – воспроизводить факты, законы, явления и творчески интерпретировать их при работе с заданиями эвристического характера. Работа с задачами сборника позволит школьникам лучше подготовиться к сдаче ЕГЭ по биологии.

Предлагаемые задачи помогут учителю проверить умения учащихся использовать знания в разнообразных ситуациях. Надеемся, что работа с предлагаемыми задачами, поможет вам, уважаемые коллеги, не только при проектировании уроков биологии, но и позволит лучше подготовить обучаемых Вами школьников к олимпиадам, различным интеллектуальным конкурсам и Единому государственному экзамену по биологии.

**Желаем удачи в преподавании и изучении биологии!**

## ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ БИОЛОГИЮ»

1. Ботаника – растения; зоология – животные; анатомия – строение организма; физиология – функции организма; бактериология – бактерии; вирусология – вирусы; молекулярная биология – биологически важные молекулы; биохимия – химия организмов. Приведенный перечень биологических дисциплин построен в определенном порядке. Чем вы могли бы объяснить такую последовательность списка?

2. Закончите фразу: «Благодаря знанию основ биологии я могу ...».

3. Соотнесите объекты и уровни организации жизни:

1) Береза карельская	А. Молекулярный
2) Кожа	Б. Клеточный
3) Заяц	В. Органно-тканевой
4) Эритроцит	Г. Организменный
5) Вода	Д. Популяционно-видовой

4. Как вы понимаете выражения: «прикладная биология», «приложение биологических знаний в практическую жизнь»?

5. В настоящее время промышленным путем можно получить значительное количество биологически активных веществ. Приведите конкретные примеры.

6. Назовите открытия, которые внесли существенный вклад в развитие биологии, и их авторов. Назовите не менее шести открытий.

7. Что такое метод исследования? Приведите примеры биологических методов исследования и ситуации, в которых они применяются.

## ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЖИЗНИ»

8. Прочитайте отрывок из стихотворения М. Дудника:

«Говорят, что на восемьдесят процентов  
Из воды состоит человек.  
Из воды – добавлю – родных его рек.  
Из воды – добавлю – дождей, что его напоили.  
Из воды – добавлю – из древней воды родников,  
Из которых его и деды, и прадеды пили...»

Как вы понимаете этот текст с точки зрения знаний о составе живого вещества и роли воды в живой природе?

9. Если растереть в ступке таблетку фенолфталеина и добавить несколько гранул щелочи, то между этими веществами реакция не наблюдается. Что надо сделать, чтобы реакция происходила?

10. Большой сосуд с водой, помещенный в погреб, предохраняет овощи от замерзания. Почему?

11. В ясный весенний день температура воздуха  $10^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха 80 %. Будет ли ночью заморозок?

12. Почему перед заморозком рассаду помидоров и огурцов обильно поливают?

13. В самые сухие и жаркие дни пчелы на верхних стенках камерок в улье «развешивают» капельки воды. Каково их значение?

14. Всем известно, что водомерки бегают по воде, как посуху. Воду можно налить в стакан «с верхом», и она не прольется, в отличие от других жидкостей. Как вы объясните это явление? Благодаря какому свойству воды оно возможно?

15. Как вы думаете, чем можно объяснить близость по солевому составу плазмы наземных позвоночных к морской воде?

16. К чему может привести изменение солевого состава плазмы крови?

17. Как влияет недостаток какого-либо нужного элемента в клетке и организме на их жизнедеятельность? В чем это может проявиться? Приведите примеры.

18. Верно ли утверждение: «Дигидрофосфат-ионы способны повысить рН клетки, превращаясь в гидрофосфат-ионы»?

19. Какую роль могли сыграть молекулы липидов в появлении определенной автономности такой биологической структуры, как клетка?

**20.** В клетках пойкилотермных (холоднокровных) животных содержание ненасыщенных жирных кислот обычно выше, чем в клетках гомойотермных (теплокровных) животных. Как вы это объясните?

**21.** Какова роль жира, которым заполнен горб верблюда? А какую функцию выполняет «китовый жир»?

**22.** Почему при сгорании жиров выделяется больше энергии, чем при сгорании углеводов и белков?

**23.** Почему замороженный картофель вскоре после оттаивания становится сладким?

**24.** Почему глюкоза в организмах животных хранится в форме гликогена, хотя его синтез из глюкозы требует дополнительных затрат энергии?

**25.** Почему у растений количество углеводов значительно больше, чем у животных?

**26.** Желудочно-кишечный тракт большинства животных и человека не приспособлен к перевариванию целлюлозы, тогда как крахмал и гликоген расщепляются до глюкозы и усваиваются организмом. Объясните причину такого явления, учитывая, что все перечисленные полисахариды состоят из остатков глюкозы. За счет чего происходит переваривание клетчатки в организме травоядных животных?

**27.** Юный биохимик, определяя содержание азота в чистом препарате белка, получил величину 15,9 %. Как вы можете прокомментировать этот результат?

**28.** Белок гемоглобин встречается у человека в двух вариантах:

– гемоглобин крови здорового человека (...вал – лей – лей – тре – про – вал – глу – лиз...);

– гемоглобин крови больного серповидноклеточной анемией (...вал – лей – лей – тре – про – глу – глу – лиз...). Чем вызвано заболевание?

**29.** Как по молекулярной массе определить число возможных аминокислот в белке? От чего зависит возможная погрешность этой оценки?

**30.** Сколько может существовать вариантов полипептидных цепей, включающих 20 аминокислот и состоящих из 50 аминокислотных остатков; из 200 остатков?

**31.** Заполните пропуски в тексте: «В результате взаимодействия ... различных аминокислот и образования ... связей спирализованная молекула белка образует ... структуру, которая, в свою очередь, зависит от ... структуры белка, то есть от ... аминокислот в молекуле полипептида. Субъединицы некоторых белков образуют ... структуру. Примером такого белка является ...».

**32.** Установлено, что при достаточной калорийности пищи, но при отсутствии в ней белка у животных наблюдаются патологические явления: останавливается рост, изменяется состав крови и т. д. С чем это связано?

**33.** Почему белки называют «носителями и организаторами жизни»?

**34.** Заполните пропуски в тексте: «Защитные белки называются ... . Они связываются с ... , попадающим в организм и называемыми ... . Среди тысяч разнообразных белков ... узнают только один ... и с ним реагируют. Такой механизм сопротивления возбудителям заболеваний называется ... ».

**35.** Какова природа большинства ферментов и почему они теряют свою активность при повышении уровня радиации?

**36.** Какие сходные функции в живых организмах выполняют белки, углеводы и липиды?

**37.** Из записных книжек Кифы Мокиевича: «Протеаза – фермент, расщепляющий пептидные связи в белках. Амилаза – фермент, расщепляющий гликозидные связи в углеводах. Известно, что все ферменты обладают крайне высокой специфичностью и подходят к субстрату, как ключ к замку. Раз субстраты у ферментов совпадают, то одинаковы и сами ферменты. Отсюда следует, что биохимикам достаточно изучить одну амилазу (скажем, из слюны человека) и одну протеазу (скажем, из стирального порошка) – ведь они идентичны!». Как вы могли бы возразить Кифе Мокиевичу?

**38.** Почему активность фермента может зависеть от pH?

**39.** Как вы понимаете «каталитический (ферментативный) конвейер в клетке»? В чем заключается преимущество конвейерного расположения молекул ферментов на мембране по сравнению со свободным, беспорядочным их положением в цитоплазме?

**40.** В лаборатории исследован участок одной из цепочек молекулы ДНК. Оказалось, что он состоит из 20 мономеров, которые расположены в такой последовательности: Г – Т – Г – Т – А – А – Ц – Г – А – Ц – Ц – Г – А – Т – А – Ц – Т – Г – Т – А.

Что можно сказать о строении соответствующего участка второй цепочки той же молекулы ДНК?

**41.** На фрагменте одной цепи ДНК нуклеотиды расположены в последовательности: А – А – Г – Т – Ц – Т – А – Ц – Г – Т – А – Т... .

Нарисуйте схему структуры второй цепи данной молекулы ДНК. Какова длина в нем этого фрагмента ДНК, если один нуклеотид занимает около 0,34 нм? Сколько (в %) содержится нуклеотидов в этом фрагменте молекулы ДНК?

**42.** Каков будет состав второй цепочки ДНК, если первая содержит 18 % гуанина, 30 % аденина и 20 % тимина?

**43.** В молекуле ДНК адениловых нуклеотидов насчитывается 23 % от общего числа нуклеотидов. Определите количество тимидиловых и цитозиловых нуклеотидов.

**44.** Дана молекула ДНК с относительной молекулярной массой 69 тыс., из них 8625 приходится на долю адениловых нуклеотидов (относительная молекулярная масса одного нуклеотида в среднем 345). Сколько содержится нуклеотидов по отдельности в данной ДНК? Какова длина ее молекулы?

**45.** По мнению некоторых ученых общая длина всех молекул ДНК в ядре одной половой клетки человека составляет  $\approx 102$  см. Сколько всего пар нуклеотидов содержится в ДНК одной клетки (1 нм =  $10^{-6}$  мм)?

**46.** Выделите принципиальные отличия молекулы ДНК от других биополимеров (белков, углеводов).

**47.** На чем основана огромная информационная емкость ДНК? Например, в ДНК млекопитающих содержится 4–6 млрд. бит информации, что соответствует библиотеке в 1,5–2 тыс. томов. Как эта функция отражена в строении?

**48.** Заполните пропуски в тексте: «Две цепи молекулы ДНК обращены друг к другу ... . Цепи соединены ... , причем против нуклеотида А всегда стоит ... , а против Ц – ... . Этот принцип назван принципом ... . Порядок расположения ... в молекуле ... для каждого организма ... и генетически определяет последовательность ... в ... . Таким образом, ДНК является ... . ДНК локализуется в основном в ... клеток у эукариот и в ... клеток у прокариот».

**49.** Химический анализ показал, что 28 % от общего числа нуклеотидов данной иРНК приходится на аденин, 6 % на гуанин, 40 % на урацил. Каков должен быть нуклеотидный состав соответствующего участка двухцепочечной ДНК, информация с которого «переписана» данной иРНК.

**50.** На фрагменте одной цепи ДНК нуклеотиды расположены в последовательности: А – А – Г – Т – Ц – Т – А – А – Ц – Г – Т – А – Т. Нарисуйте схему структуры двухцепочечной молекулы ДНК. Какова длина этого фрагмента ДНК? Сколько (в %) содержится нуклеотидов в этой цепи ДНК?

**51.** При быстром беге мы часто дышим, при этом происходит усиленное потоотделение. Объясните эти явления.

**52.** Почему на морозе, когда он делается чувствительным, люди начинают притопывать и подпрыгивать?

## ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КЛЕТКИ»

**53.** Как вы думаете, какие преимущества дает клеточное строение живым организмам?

**54.** С чем связана параллельность в эволюции микроскопической техники и уровня цитологических исследований?

**55.** Какие основные положения клеточной теории Т. Шванна получили дальнейшее развитие в современной биологии?

**56.** Какое значение для формирования научного мировоззрения имело создание клеточной теории М. Шлейденем и Т. Шванном?

**57.** Объясните выражение одного из ученых–биологов: «Лишь после того, как появились мембраны..., из супа, варившегося в морях, могли сформироваться первые живые организмы».

**58.** В чем выражается коммуникационная функция мембран? Какую роль она играет в пластическом и энергетическом обменах клетки?

**59.** В большинстве клеток человека транспорт глюкозы происходит пассивно. Но в клетках эпителия кишечника имеется специальный переносчик, осуществляющий активный транспорт. Зачем природа создала эту особую систему?

**60.** Какова связь между калиево-натриевым насосом и АТФ?

**61.** У растения, корни которого погружены в чистую воду, при добавлении к ней соли может наблюдаться временное завядание. Однако через некоторое время его тургорность, вероятно восстановится. Объясните это явление.

**62.** Почему моченые яблоки, соленые огурцы, помидоры нередко теряют форму?

**63.** Какова концентрация соли в физиологическом растворе? Почему?

**64.** Чем отличается диффузия от осмоса? Прекращаются ли диффузия и осмос в изотоническом растворе?

**65.** Ионы калия и хлора, сравнимые по величине с молекулой воды, проходят через клеточную мембрану в 10 000 раз медленнее, чем вода. Объясните это явление.

**66.** В извитых канальцах почек при образовании вторичной мочи идет обратное всасывание глюкозы и ионов натрия в кровь. Какой вид транспорта веществ имеет место в этом процессе?

**67.** Сравните строение митохондрий и хлоропластов. Какие черты сходства вы находите, чем это может быть обусловлено?

**68.** В каких клетках митохондрии более развиты: в клетках эпидермиса, мышечных клетках или нервных?

**69.** В клетках различных органов крысы суммарный объем митохондрий по отношению к общему объему клетки составляет: в печени – 18,4 %, в поджелудочной железе – 7,9 %, в сердце – 35,8 %. Объясните причину такой разницы в содержании митохондрий в клетках различных органов.

**70.** Сколько мембран должна пересечь молекула вещества растительной клетки, чтобы пройти из полости тилакоида в матрикс митохондрий?

**71.** Зачем нужны участки контакта двух митохондриальных мембран, внешней и внутренней?

**72.** Аппарат Гольджи наиболее развит в железистых клетках (поджелудочная железа, слюнные железы и др.). Митохондрий в этих же клетках значительно меньше. Объясните эти факты с точки зрения функций, выполняемых данными органоидами.

**73.** Какие из клеток обладают большей фагоцитирующей активностью: гепатоцит, клетка эпителия кишечника или макрофаг?

**74.** Раствор аммиака сильно угнетает способность лизосом переваривать попавшие в них частицы. Почему?

**75.** Каким образом в строении ЭПС получили отражение ее функции?

**76.** Клеточный центр считают загадочным органоидом клетки. В чем необычность этого органоида?

**77.** Какие клетки наиболее подвижны, чем по строению они отличаются от других клеток?

**78.** В клетках каких тканей встречается наибольшее количество клеточных включений? Как это связано с выполнением функций этими клетками?

**79.** Существуют ли клетки, в которых одновременно могут присутствовать хлоропласты и центриоли?

**80.** Какие особенности строения ядра клетки обеспечивают транспорт веществ из ядра и обратно?

**81.** С помощью тонких приборов у амебы было удалено ядро. Некоторое время организм продолжал передвигаться и питаться, но перестал расти и размножаться. Объясните результаты эксперимента.

**82.** Приведите 5 примеров многоядерных клеток.

## ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ»

**83.** Почему появление этапов кислородного расщепления глюкозы считают крупным положительным изменением в эволюции органического мира?

**84.** Почему при столь больших различиях в длине митохондрий (1,5–10 мкм), их ширина сравнительно постоянна (0,25–1 мкм)?

**85.** У новорожденных детенышей животных, рождающихся голыми, у животных, впадающих в зимнюю спячку, на спине расположен жир бурого цвета. Клетки его содержат много митохондрий, мембраны которых пронизаны порами. Возможен ли синтез АТФ в клетках бурого жира? Во что преобразуется в них энергия дыхания?

**86.** Полное расщепление одной молекулы глюкозы в мышцах в процессе аэробного дыхания дает в чистом виде около 21 молекулы АТФ. Сравните эту величину с количеством молекул АТФ, образующихся при гликолизе. Какой процент энергии теряет в этом случае мышца?

**87.** Общая масса митохондрий по отношению к массе клеток различных органов крысы составляет: в поджелудочной железе – 7,9 %, в печени – 18,4 %, в сердце – 35,8 %. Почему в клетках этих органов различное содержание митохондрий?

**88.** При воздействии на изолированную мышцу лягушки электрическим током в отсутствие кислорода она быстро теряет способность сокращаться. Однако, если обеспечить доступ кислорода, то мышца вновь начинает сокращаться. Объясните результаты опыта. Какое вещество образуется в мышцах в анаэробных условиях и как оно влияет на проведение электрических импульсов? Почему восстанавливается работа мышцы?

**89.** Человеку дали подышать меченым кислородом  $^{18}\text{O}_2$ . В какое вещество будут главным образом включаться атомы меченого кислорода?

**90.** Известно, что в состав некоторых промежуточных переносчиков электронов входят атомы железа. Исходя из этого, объясните, почему цианистый калий сильно ядовит.

**91.** При обработке митохондрий определенными веществами, так называемыми разобщителями, скорость их дыхания резко возрастает, но синтез АТФ полностью прекращается. Каков механизм действия разобщителей?

**92.** Какие процессы происходят на этапах энергетического обмена?

**93.** Биологическое окисление органических веществ в организме человека сходно по химическому процессу со сжиганием топлива (угля, торфа, дерева). Какие общие с

горением продукты образуются в результате этих процессов? Сравните энергетику процессов биологического окисления и горения. В чём их отличие?

**94.** Объясните, почему не вся энергия, поступившая с пищей, расходуется на рост животного. Приведите не менее трёх обоснований.

**95.** Если обработать хлоропласты каким-либо веществом, повышающим проницаемость мембран для ионов, то они перестают синтезировать АТФ. Объясните причину этого явления.

**96.** АТФ синтезируется в митохондриях и хлоропластах. Объясните, в чём сходство и различие процессов, приводящих к синтезу АТФ в этих органоидах.

**97.** Почему виноград снимают в солнечную погоду, а в пасмурную воздерживаются от уборки?

**98.** В листьях растений интенсивно протекает процесс фотосинтеза. Происходит ли он в зрелых и незрелых плодах? Ответ поясните.

**99.** Дж. Пристли обнаружил, что мышь не гибнет в закрытом сосуде, если там находится живое растение. Что еще требуется в этих условиях для того, чтобы мышь осталась жива? Выберите правильный ответ и обоснуйте его:

- а) хлорофилл;
- б) солнечный свет;
- в) ионы водорода;
- г) химическое соединение, разлагающееся с выделением углекислого газа;
- д) источник НАДФ·Н<sub>2</sub>.

**100.** Эксперимент Т. Энгельмана с водорослью спирогирой показал, что:

- а) растениям для фотосинтеза необходим весь спектр солнечного света;
- б) эффективны только длины волн красной области;
- в) эффективны только длины волн синей области;
- г) эффективны длины волн и красной и синей области;
- д) эффективны только длины волн зеленой области.

Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор.

**101.** Красные водоросли (багрянки) обитают на большой глубине. Несмотря на это, в их клетках происходит фотосинтез. Объясните, за счет чего происходит фотосинтез, если толща воды поглощает лучи красно – оранжевой части спектра.

**102.** В настоящее время говорят об экологических аспектах фотосинтеза. Как вы это понимаете?

**103.** Известно, что при очень большой интенсивности освещения иногда начинается обесцвечивание хлорофилла, и процесс фотосинтеза замедляется. Объясните этот факт. Как растения защищаются от интенсивных солнечных лучей?

**104.** К. А. Тимирязева друзья в шутку называли «солнцепоклонником». Почему?

**105.** Землю освещает одно и то же Солнце, и, казалось бы, для оптимального поглощения его лучей у всех растений должен быть один, самый лучший цвет пигментов. Почему же листья растений бывают разных оттенков и даже разных цветов?

**106.** Каким образом сведения о фотодыхании помогают объяснить влияние концентрации углекислого газа на скорость фотосинтеза?

**107.** Какое из приведенных ниже утверждений, касающихся генетического кода, неверно?

а) Кодон состоит из трех нуклеотидов;

б) каждый кодон определяет только одну какую-либо аминокислоту;

в) кодоны содержатся в иРНК;

г) для каждого вида аминокислоты есть только один кодон;

д) между кодонами нет пробелов, которые обозначали бы конец одного и начало другого.

**108.** В организме человека каждую секунду разрушается и образуется в среднем по 2 млн. эритроцитов, каждый из которых содержит 280 млн. макромолекул гемоглобина. Определите, сколько всего макромолекул гемоглобина находится в каждую секунду в процессе «сборки» белка. В каком органе происходит образование эритроцитов?

**109.** Одна макромолекула белка гемоглобина, состоящая из 574 аминокислот, синтезируется в рибосоме в течение 90 секунд. Объясните, сколько аминокислот «сшивается» в молекулу этого белка за 1 секунду. В чем заключается химическая и биологическая функция гемоглобина?

**110.** Макромолекула ДНК до редупликации имеет массу 10 мг, и обе ее цепи содержат меченые атомы фосфора. Определите, какую массу будет иметь продукт редупликации и почему? В скольких, и каких цепях дочерних молекул ДНК не будут содержаться меченые атомы? Почему?

**111.** Нам ясно, почему генетический код не мог бы состоять из кодонов, содержащих менее чем по три нуклеотида. В силу каких причин отбор мог действовать против кодонов, содержащих более трех нуклеотидов?

**112.** Как вы понимаете фразу: «Молекулы ДНК – матрицы для синтеза белков?». Объясните, почему синтез белка происходит не непосредственно по матрице ДНК, а по иРНК?

**113.** В пробирку поместили рибосомы из разных клеток, весь набор аминокислот и одинаковые молекулы иРНК и тРНК, создали все условия для синтеза белка. Почему в пробирке будет синтезироваться один вид белка на разных рибосомах?

**114.** Какую аминокислоту транспортирует тРНК с кодовым триплетом ЦГА?

**115.** Какими триплетами на ДНК закодированы аминокислоты: глн, глу, вал, арг, тре, мет?

**116.** Какова последовательность аминокислот в молекуле белка, если участок ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: ТТА ЦГГ ЦАА АТЦ?

**117.** Каков кодовый триплет тРНК, переносящей аминокислоту тирозин?

**118.** Дана последовательность нуклеотидов иРНК: АУУ ГЦЦ АЦЦ ГЦ. Сколько аминокислот закодировано такой последовательностью?

**119.** На планете Тарабумбия в составе белков у организмов обнаружено 200 аминокислот, а в составе ДНК – четыре нуклеотида. Сколько (минимум) нуклеотидов должно кодировать аминокислоту, чтобы каждой аминокислоте соответствовал свой кодон?

**120.** Согласно современным представлениям о синтезе белка:

а) молекулы тРНК, специфичные для данных аминокислот, синтезируются в цитоплазме на иРНК-матрице;

б) молекулы тРНК доставляют матричную РНК из ядра к рибосомам;

в) иРНК, синтезированная на ДНК-матрице в ядре, несет в себе информацию, определяющую последовательность объединения аминокислот в полипептидную цепь;

г) рибосомы могут начинать «считывание» инструкций по синтезу белка с любой точки молекулы иРНК;

д) тРНК присоединяется к комплементарному участку иРНК и притягивает к нему соответствующую аминокислоту.

Выберите правильные утверждения.

**121.** У каждого вида тРНК имеется для присоединения аминокислоты особый фермент. Для чего это нужно?

**122.** В состав рибосомы эукариот входят разные молекулы рРНК. В клетке около 10 тыс. рибосом. Сколько разных типов молекул рРНК имеется в клетке? А сколько в клетке разных тРНК? Разных иРНК?

**123.** Как осуществляется поступление генетической информации из ядра в рибосому?

**124.** За какое время завершится синтез одной молекулы белка, состоящей из 200 аминокислот?

**125.** Один из доводов того, что генетическим материалом является ДНК, заключается в следующем:

а) во всех соматических клетках данного индивидуума содержание и состав ДНК одинаковы, тогда как в его репродуктивных клетках содержание ДНК вдвое меньше;

б) белки в разных клетках одного индивидуума одинаковы, а ДНК различна; следовательно именно ДНК представляет собой тот материал, от которого зависят различия между тканями;

в) ДНК – это самая большая макромолекула, обнаруженная в живых организмах;

г) ДНК содержится в ядрах клеток эукариотических организмов.

Из предложенных ответов выберите один наилучший.

**126.** При обычных условиях транскрипция ДНК в РНК у прокариот регулируется:

а) путем изменения продолжительности жизни молекулы РНК;

б) путем изменения количества РНК-синтезирующего фермента, присутствующего в клетке;

в) путем переноса клеток на питательные среды с другими малыми молекулами;

г) при помощи регуляторных белков, которые отделяются от ДНК или присоединяются к ней в зависимости от присутствия в клетке других малых молекул;

д) при помощи антибиотиков, присоединяющихся к рибосомам и блокирующих синтез белков.

**127.** В каких случаях изменение последовательности нуклеотидов ДНК не влияет на структуру и функции соответствующего белка?

## ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

**128.** Расположите перечисленные ниже события митоза в хронологическом порядке: 1) хромосомы конденсируются; ядерная оболочка исчезает; 2) образуется веретено; 3) хромосомы удваиваются; 4) хромосомы направляются к противоположным полюсам веретена; 5) хромосомы выстраиваются по экватору клетки; 6) цитоплазма делится.

**129.** Может ли получившаяся в результате митоза клетка сразу поделиться еще раз?

**130.** Ученые провели исследования митоза: оказалось, что у животных, ведущих ночной образ жизни, в большинстве органов максимум митозов приходится на утро и минимум – на ночное время. У дневных животных максимум наблюдается в вечернее время, а минимум – днем. Проанализируйте эти факты.

**131.** Встречается такое явление, при котором после репродукции хромосом деление клетки не происходит, – эндомитоз (от греч. *эндос* – внутри). Это приводит к увеличению числа хромосом иногда в десятки раз. Эндомитоз встречается, например, в клетках печени. Какое биологическое значение может иметь этот процесс?

**132.** Как вы думаете, почему ученые называют метафазную пластинку своеобразным паспортом организма?

**133.** Какое деление мейоза сходно с митозом? Объясните, в чём оно выражается и к какому набору хромосом в клетке приводит.

**134.** Раскройте механизмы, обеспечивающие постоянство числа и формы хромосом во всех клетках организмов из поколения в поколение?

**135.** Почему амитоз не может считаться полноценным способом размножения клеток, хотя этот процесс встречается в соединительной ткани, в клетках кожного эпителия? В каких клетках, по вашему мнению, этот способ деления никогда не встречается?

**136.** Американский ученый Дж. Гёрдон пересадил ядро из клетки кишечника лягушки, в ее яйцеклетку, ядро которой предварительно было разрушено путем облучения ультрафиолетом. Таким образом ему удалось вырастить головастика, а затем лягушку, идентичную той особи, от которой было взято ядро. Что доказывает подобный опыт?

**137.** Молочные палочки крупнее стрептококков и поэтому размножаются медленнее. Приведите другие примеры подобные этому.

**138.** У мхов и папоротников образуются споры, с помощью которых эти организмы размножаются. Какие преимущества дает организму размножение с помощью спор по сравнению с вегетативным?

**139.** Морские звезды истребляют устриц. Поэтому попавших в сети морских звезд рыбаки разрубали на куски и выбрасывали за борт. Однако, узнав об одной особенности их размножения, они перестали так поступать. Что это за особенность и к чему она приводит?

**140.** У многих простейших, водорослей, кишечнорастных, летом наблюдается бесполое, а осенью половое размножение. Объясните, с чем связана смена форм размножения, и какие преимущества она дает организмам.

**141.** Растение кукуруза имеет два типа соцветий: початок и метёлку. Почему плоды образуются только в початке?

**142.** При делении первичной половой клетки образовалось 4 клетки. Сколько хромосом будет в каждой из них, если перед делением их было 44? Ответ поясните.

**143.** Какое биологическое значение имеет образование одной большой клетки в зоне созревания яичников?

**144.** Вам дали набор микрофотографий делящихся клеток человека, находящихся на стадии метафазной пластинки. Как определить, какие из них относятся к митозу, какие – к первому делению мейоза, какие – ко второму?

**145.** Почему у рыб, амфибий и птиц яйцеклетки очень крупные?

**146.** В чем различие анафазы первого деления мейоза и митоза?

**147.** Чем отличается хромосома от хроматиды? Когда хроматиды превращаются в хромосомы?

**148.** Даны две группы по 100 диплоидных клеток, каждая из которых содержит по 8 хромосом (А, А\*; В, В\*; С, С\*; Д, Д\*). Во всех клетках первой группы произошел митоз, второй – мейоз (в семеннике). Определите: а) сколько молодых клеток образовалось в первой группе? б) по сколько и какие хромосомы содержит каждая молодая клетка первой группы (указать их символы)? в) сколько гамет образовалось в семеннике? г) по сколько и какие хромосомы содержат эти гаметы?

**149.** Приведите примеры нескольких животных с относительно высокой плодовитостью. С чем связана высокая плодовитость животных разных видов?

**150.** Для большинства наземных позвоночных (рептилий, птиц, млекопитающих) характерно внутреннее оплодотворение. В чем преимущества внутреннего оплодотворения по сравнению с наружным? Какие механизмы обеспечивают выживание потомства при наружном оплодотворении?

**151.** Многие виды животных – гермафродиты. Однако для большинства из них характерно перекрестное оплодотворение. Объясните явление гермафродитизма. В чем

преимущество перекрестного оплодотворения? В каких случаях происходит самооплодотворение у животных?

**152.** В опыте можно разрушить яйцо яйцеклетки рентгеновскими лучами, а затем оплодотворить ее двумя сперматозоидами. После слияния их ядер может развиваться полноценное потомство. Чем будут различаться результаты таких опытов, если их удастся провести, у птиц и у млекопитающих?

**153.** «Двудомность» (раздельнополость) широко распространена у животных. Почему эта система оказалась более подходящей для животных, чем для цветковых растений?

**154.** Такие растения, как одуванчик и ястребинка, утратили способность к половому размножению, но они все же образуют цветки и в их семязачатках развиваются семена без мейоза и оплодотворения. Каковы преимущества такой системы по сравнению с более обычными способами вегетативного размножения?

**155.** В чем, по-вашему, может заключаться смысл «запрета» на самоопыление?

**156.** У земноводных, большинства насекомых постэмбриональное развитие протекает с образованием личиночной стадии. Как называется такой тип постэмбрионального развития? Какие преимущества он дает организму?

**157.** Что лежит в основе комбинативной изменчивости организмов? Ответ поясните.

## ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ»

**158.** От спаривания двух мышей – Снифля, имевшего шерсть нормальной окраски и альбиноски Эсмеральды – родилось шесть мышат с нормальной окраской шерсти. Затем Эсмеральду скрестили с Вискерсом, шерсть которого была той же окраски, что и у Снифля. В этом случае некоторые мышата в помете оказались белыми. 1) Каковы вероятные генотипы Снифля, Вискерса и Эсмеральды? 2) Какого соотношения фенотипов можно ожидать в потомстве от скрещивания самца из первого помета и самки из второго помета, имевшей шерсть нормальной окраски?

**159.** Владелец нескольких тигров, имевших шерсть нормальной окраски – с поперечными полосами – приобрел тигра с продольными полосами на шкуре. Скрестив это животное с одним из своих тигров, он получил потомство «в клеточку». При скрещивании этих тигров между собой в потомстве преобладали «клетчатые» животные, но было также несколько особей с поперечными и продольными полосами. Составьте схемы скрещиваний и укажите генотипы, определившие полученную окраску шерсти.

**160.** Мистер Браун купил у мистера Смита черного быка для своего черного стада. Увы, пятеро из 23-х родившихся телят оказались красного цвета. Мистер Браун предъявил претензии мистеру Смицу. «Да, мой бык подкачал, – сказал мистер Смит, – но часть вины несут и ваши коровы». «Нет, мои коровы тут ни при чем» – возразил мистер Браун. Кто прав в этом споре?

**161.** У коров гены красной ( $R^k$ ) и белой окраски ( $R^b$ ) кодоминантны; у гетерозиготных особей ( $R^kR^b$ ) шерсть чалая. У некоего фермера было три стада коров: белые, красные и чалые. Был у него также чалый бык Фердинанд, обслуживающий коров на всех трех полях. Какой окраски шерсти у телят следовало ожидать в каждом стаде, и в каких соотношениях? Фердинанд погиб, и фермер решил в память о нем завести стадо, состоящее только из одних чалых коров. Он продал всех красных и белых коров и решил продавать всех красных и белых телят, которые родятся в дальнейшем. Какой масти быка следовало завести взамен Фердинанда, чтобы продать возможно больше телят?

**162.** При скрещивании растений с белыми и розовыми цветками были получены такие же потомки примерно в равных соотношениях. Скрещивание двух растений с розовыми цветками дало в потомстве растения с белыми, розовыми и красными цветками. На основе приведенных данных выскажите и сформулируйте предположение о характере наследования окраски цветков у растения. Введите нужные генетические обозначения, обозначьте ими генотипы.

**163.** Какие группы крови возможны у детей, если у их матери II группа, а у отца IV группа крови?

**164.** На планете Фаэтон все растения триплоидны. При образовании гамет клетка, из которой они возникают, делится на три клетки. При оплодотворении сливаются три гаметы трёх родительских растений. На этой планете получено первое поколение гибридов от трех родителей, из которых два несут только доминантные аллели некоторого признака, а у третьего аллели этого признака рецессивны. Какое расщепление по этому признаку можно ожидать во втором поколении? Какие генотипы, и в каком соотношении возникнут?

**165.** Для генетического анализа приводим два факта из работы звероводческой фермы:

а) никак не удается вывести чистопородных «платиновых» лисиц. При многочисленных скрещиваниях «платиновых» по фенотипу самок с такими же самцами в любом случае происходит расщепление, в результате чего в потомстве, кроме «платиновых» по фенотипу лисят, всегда оказывается несколько серебристых;

б) от скрещивания «платиновых» лисиц с «платиновыми» получено 185 лисят, из них 127 «платиновых», 58 серебристых.

Объясните:

1) почему в потомстве «платиновых» лисиц всегда происходит расщепление?

2) Какой генотип у «платиновых» и серебристых лисиц?

3) Отличается ли полученное расщепление потомства от ожидаемого по законам Менделя?

**166.** Одна из пород кур отличается укороченными ногами. Признак этот доминантный. Управляющий им ген вызывает также и укорочение клюва, при этом у гомозиготных цыплят он так мал, что они не в состоянии пробить скорлупу и погибают, не вылупившись из яйца. В инкубаторе хозяйства, разводящего коротконогих кур, получено 3300 цыплят. Сколько среди них коротконогих?

**167.** У томатов круглая форма плодов (*A*) доминирует над грушевидной (*a*), красная окраска плодов (*B*) – над желтой (*b*). Растение с красными округлыми плодами скрещено с растением, обладающим грушевидными желтыми плодами. Среди гибридов 25 % растений дают красные округлые плоды, 25 % – красные грушевидные, 25 % – желтые округлые и 25 % – желтые грушевидные плоды. Каковы генотипы родителей и гибридов?

**168.** У кролика белая окраска шерсти рецессивна по отношению к серой, а волнистая шерсть доминирует над гладкой. Серый волнистый кролик скрещивается с серой гладкой самкой. В потомстве обнаружены белые волнистые кролики. Как можно, используя гибридов  $F_1$ , получить как можно больше белых волнистых кроликов?

**169.** У томатов пурпурная окраска стебля доминантна, зеленая окраска – рецессив. Рассеченные листья контролируются доминантным геном, цельнокрайние – его рецессивным аллелем. При скрещивании двух сортов томатов, один из которых имел пурпурный стебель и рассеченный лист, другой – зеленый стебель и рассеченный лист было получено потомство, состоящее из 320 растений с пурпурным стеблем и рассеченным листом; 101 – с пурпурным стеблем и цельнокрайним листом; 310 – с зеленым стеблем и рассеченным листом; 107 – с зеленым стеблем и цельнокрайним листом. Каковы наиболее вероятные генотипы родительских растений?

**170.** У тыквы белая окраска плодов ( $B$ ) доминирует над желтой ( $b$ ), а дисковидная форма плодов ( $C$ ) – над шаровидной ( $c$ ). Скрещивается тыква, имеющая белые дисковидные плоды с растением, имеющим белые шаровидные плоды. В результате этого скрещивания  $\frac{3}{8}$  потомков имело белые дисковидные плоды,  $\frac{3}{8}$  – белые шаровидные плоды,  $\frac{1}{8}$  желтые дисковидные и  $\frac{1}{8}$  – желтые шаровидные плоды. Определите генотипы родительских растений.

**171.** При скрещивании растений пшеницы, имеющих плотный остистый колос, с растениями, имеющими рыхлый безостый колос, в  $F_1$  все растения имели безостые колосья средней плотности. В  $F_2$  было получено:

- безостых с плотным колосом – 58;
- безостых с рыхлым колосом – 62;
- безостых с колосом средней плотности – 125;
- остистых с плотным колосом – 18;
- остистых с колосом средней плотности – 40;
- остистых с рыхлым колосом – 21.

Как наследуются изучаемые признаки? Каковы генотипы родительских растений?

**172.** Высокое растение душистого горошка с зелеными морщинистыми семенами скрещено с растением, имеющим карликовый рост и зеленые круглые семена. В потомстве получено расщепление:  $\frac{3}{4}$  высоких растений с зелеными круглыми семенами и  $\frac{1}{4}$  – высоких с желтыми круглыми семенами. Определите генотипы исходных растений и  $F_1$ .

**173.** У кур оперенные ноги ( $A$ ) доминируют над голыми ( $a$ ), розовидный гребень ( $B$ ) – над простым ( $b$ ), белое оперение ( $C$ ) над окрашенным ( $c$ ). Курица с оперенными

ногами, розовидным гребнем и белым оперением скрещена с таким же петухом. Среди потомства оказался цыпленок с голыми ногами, простым гребнем и окрашенными перьями. Определите генотипы родителей.

**174.** Определить частоту кроссинговера между генами, если при скрещивании серых длиннокрылых мух с черными короткокрылыми в  $F_1$  все мухи были серыми длиннокрылыми, а в анализирующем скрещивании самок  $F_1$  с черным короткокрылым самцом было получено:

- 722 мухи серые длиннокрылые;
- 139 мух серых короткокрылых;
- 161 муха черная длиннокрылая;
- 778 мух черных короткокрылых.

**175.** Если допустить, что гены А и В сцеплены и перекрест между ними составляет 10 %, то какие гаметы и в каком количестве будут образовываться дигетерозиготой  $AB \parallel ab$ ?

**176.** Гладкая форма семян кукурузы доминирует над морщинистой, окрашенные семена доминируют над неокрашенными. Оба признака сцеплены. При скрещивании кукурузы с гладкими окрашенными семенами с растением, имеющим морщинистые неокрашенные семена, получено потомство: окрашенных гладких – 4152 особи, окрашенных морщинистых – 149, неокрашенных гладких – 152, неокрашенных морщинистых – 4163. Определите расстояние между генами.

**177.** У человека гемофилия определяется рецессивным геном  $h$ , который сцеплен с полом. Здоровая женщина, гетерозиготная по гену гемофилии, вышла за муж за здорового мужчину. Какова вероятность рождения ребенка, страдающего гемофилией? У кого из детей – сыновей или дочерей – опасность заболеть выше?

**178.** Какое потомство в  $F_1$  и  $F_2$  можно получить от скрещивания белоглазой длиннокрылой самки с красноглазым короткокрылым самцом, если у дрозофилы окраска глаз сцеплена с полом, а длина крыльев не сцеплена? (Длинные крылья и красные глаза – признаки доминантные).

**179.** Юноша, не страдающий отсутствием потовых желез, женился на девушке, отец которой лишен потовых желез, а мать и ее предки здоровы. Какова вероятность того, что сыновья и дочери от этого брака будут страдать отсутствием потовых желез? (Отсутствие потовых желез у людей передается по наследству как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак).

**180.** В одной из областей изучали появление в некоторых семьях лиц, характеризующихся недостатком фосфора в крови. Это явление было связано с

заболеванием специфической формой рахита, не поддающейся лечению витамином Д. В потомстве от браков 16 мужчин, больных этой формой рахита, со здоровыми женщинами родились 22 дочери и 18 сыновей. Все дочери страдали недостатком фосфора в крови, а все сыновья были здоровыми. Какова генетическая обусловленность этого заболевания? Чем оно отличается от гемофилии?

**181.** При скрещивании серых самок аквариумных рыбок гуппи с пестро окрашенным самцом в первом поколении получены серые самки и пестрые самцы в соотношении 1:1. такое же соотношение наблюдалось во всех последующих поколениях. Как объяснить полученные результаты?

**182.** Женщина со II группой крови и нормальной свертываемостью крови (здоровая) выходит замуж за здорового мужчину с III группой крови. От этого брака родилось три ребенка: девочка – здоровая, со II группой крови; мальчик – здоровый, с I группой крови и мальчик – гемофилик, со II группой крови. Известно, что родители женщины и мужчины были здоровы. Объясните, от кого один из мальчиков унаследовал гемофилию. Определите генотипы всех членов семьи.

**183.** Скрещиваются две линии норок бежевой и серой окрасок. У гибридов  $F_1$  коричневая окраска меха; в  $F_2$  наблюдается следующее расщепление: 14 серых, 46 коричневых, 5 кремовых, 16 бежевых. Как наследуются эти окраски? Какое может быть потомство от скрещивания гибридных коричневых норок с кремовыми?

**184.** У душистого горошка два белоцветковых, но разных по происхождению растения при скрещивании дали в  $F_1$  дали пурпурноцветковые гибриды. В  $F_2$  на 9 растений с пурпурными цветками – 7 с белыми. Как получить генотип, который будет служить анализатором для любого другого генотипа, встречающегося в этом скрещивании?

**185.** Белоплодное растение тыквы скрещивается с желтоплодным. В потомстве 78 растений с белыми плодами, 61 с желтыми и 19 с зелеными. Определите генотипы родителей и потомков от скрещивания тыкв.

**186.** Окраска мышей определяется двумя парами неаллельных, несцепленных генов. Доминантный ген одной пары обуславливает серый цвет, его рецессивный аллель – черный. Доминантный ген другой пары способствует проявлению цветности, его рецессивный аллель подавляет цветность. При скрещивании серых мышей между собой получили потомство из 58 серых и 19 черных мышей. Определите генотипы родителей и потомства.

**187.** У пастушьей сумки плоды бывают треугольной формы и овальной. Форма плода определяется двумя парами несцепленных неаллельных генов. В результате

скрещивания двух растений в потомстве оказались особи с треугольными и овальными стручочками в соотношении 15 треугольных к 1 овальному. Определите генотипы и фенотипы родителей и потомков.

**188.** Степень пигментации кожи определяется двумя парами генов. В соответствии с этим по данному признаку людей можно условно разделить на 5 фенотипов:  $A_1A_1A_2A_2$  (негры),  $A_1A_1A_2a_2$  или  $A_1a_1A_2A_2$  (темные мулаты),  $A_1a_1A_2a_2$ ,  $a_1a_1A_2A_2$  или  $A_1A_1a_2a_2$  (средние мулаты),  $A_1a_1a_2a_2$  или  $a_1a_1A_2a_2$  (светлые мулаты) и  $a_1a_1a_2a_2$  (белые). Сын белой женщины и негра женился на белой женщине. Может ли ребенок от этого брака быть темнее своего отца?

**189.** При скрещивании двух пород кур, из которых одна имела белое оперение и хохол, а вторая также белая, но без хохла, в  $F_1$  все цыплята оказались белыми хохлатыми. В  $F_2$  получено следующее расщепление: 40 белых хохлатых, 3 рыжих без хохла, 12 белых без хохла и 9 рыжих хохлатых. Объясните, как наследуются анализируемые признаки.

**190.** Чем можно объяснить тот факт, что частота встречаемости наследственных заболеваний в маленьких, обособленных общинах намного выше, чем обычно?

## ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ»

**191.** Что вы можете сказать на основании следующих фактов о взаимоотношении генотипа, среды и фенотипа? «Из черенков китайской примулы выращивали два растения. Одно содержали при температуре +20°C, когда оно зацвело, то цветки оказались красными. Другое растение выращивали при температуре +35°C. Цветки были белыми».

**192.** При хорошем уходе одна порода коров дает удои до 4000 л, при плохом содержании – 2000 л. Другая порода коров при хорошем уходе – 300 л, при плохом – 1000 л. Каковы нормы реакции генотипов коров каждой породы? Можно ли прогнозировать, сколько молока дадут коровы этих пород в следующих поколениях? Объясните, почему?

**193.** Долгое время считалось, что модификационная изменчивость не играет роли в эволюции. Каково ваше мнение?

**194.** Приведите примеры, когда организмы имеют разные генотипы, но одинаковый фенотип.

**195.** Приведите примеры, когда организмы имеют разные фенотипы, но одинаковый генотип.

**196.** Объем мышц при тренировке увеличивается. Можно ли считать эти изменения объема примером модификационной изменчивости? Почему?

**197.** Почему в большинстве случаев вероятности прямой и обратной мутаций неодинаковы?

**198.** Как влияют на наследственность человека современные изменения в биосфере?

**199.** Если зигота человека имеет лишнюю хромосому № 21, то из нее развивается ребенок с синдромом Дауна; если в зиготе не хватает одной хромосомы № 21, то она гибнет (спонтанный аборт). Мать имеет 45 хромосом, так как одна из 21-й пары хромосом транлоцирована на хромосому из 15-й пары (это можно изобразить как 15/21), а отец нормальный. Какие по генотипу могут образоваться зиготы?

**200.** Древесные растения, произрастающие в местности с постоянным направлением ветра, имеют флагообразную форму кроны. Растения, выращенные из черенков этих деревьев в обычных условиях, имеют нормальную форму кроны. Объясните эти явления. Какая форма изменчивости имеет место в данном случае?

**201.** От одного растения земляники взяли несколько усов, укоренили их и получили взрослые растения, которые пересадили на другой участок плантации. Однако плоды у некоторых дочерних растения оказались более мелкими, чем на материнском

растении. Назовите используемый способ размножения земляники. Объясните причину появления мелких плодов.

**202.** Окраска шерсти зайца-беляка изменяется в течение года: зимой заяц белый, а летом серый. Объясните, какой вид изменчивости наблюдается у животного и чем определяется проявление данного признака.

## **ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «РАЗВИТИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ИДЕЙ. ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА»**

**203.** В книге «Философия ботаники» К. Линней пишет: «Виды в высшей степени постоянны... видов столько, сколько разных форм вначале произвело Бесконечное Существо; формы эти, следуя законам размножения, произвели множество других всегда подобных себе». В чем ошибочность взглядов Линнея на происхождение и постоянство видов? Какие выводы вы сделаете о мировоззрении Линнея на основании приведенного высказывания?

**204.** Какое из парных слов – деревенская ласточка, городская ласточка – относится к родовому названию, какое к видовому? Назовите третий вид птицы из того же рода.

**205.** Постарайтесь пояснить мысль, высказанную К. Линнеем: «Система – это ариаднина нить ботаника, без нее гербарное дело превращается в хаос»

**206.** Какие из перечисленных ниже объектов или признаков не способны эволюционировать: мыши в вашем городе; окраска популяций бабочек; ваш преподаватель биологии; стадо овец; бактерии, обитающие в толстом кишечнике?

**207.** Как вы думаете, можно ли, придерживаясь взглядов Ламарка о роли упражнения и неупражнения органов в эволюции, объяснить происхождение таких сложных приспособлений как покровительственная окраска у куропатки, наличие перьевого покрова у птиц и т. п.?

**208.** Ч. Дарвин дал следующую оценку учению Ламарка: «Да сохранит меня небо от Ламаркова нелепого стремления к прогрессу и приспособления вследствие длительного стремления». Почему Дарвин так резко критикует учение Ламарка?

**209.** Как, по вашему мнению, можно объяснить, что дарвинизм (научная теория об эволюции органического мира) возник именно в Англии, а не в другой стране, и в середине XIX века, а не раньше? Случайно ли это?

**210.** Какие великие открытия естествознания середины XIX века по образному выражению Ф. Энгельса «пробил» брешь» в метафизическом мировоззрении?

**211.** Каково естественно-научное и философское значение учения Ч. Дарвина?

**212.** Какое влияние оказало создание эволюционной теории на формирование современной естественнонаучной картины мира?

**213.** Внимательно прочтите высказывание К. А. Тимирязева: «Эволюционное учение только потому и восторжествовало, что приняло форму дарвинизма». Объясните, что подразумевал К. А. Тимирязев, дав такую оценку учению Дарвина.

**214.** Объясните, почему утконос и ехидну называют живыми ископаемыми и переходными формами? Между какими классами животных они являются переходными

формами? Какое значение имеют эти животные как доказательства эволюции? Почему низшие млекопитающие сохранились только в Австралии?

**215.** Почему жгутиковых простейших называют переходной формой? Какие две большие группы организмов произошли от древних жгутиковых? Можно ли считать эвглену зеленую прямым предком современной гидры?

**216.** Выберите из перечня рудименты: а) наличие хвостового придатка у новорожденного ребенка; б) третье веко у человека; в) копчик человека; г) сильно развитый волосной покров на теле человека; д) аппендикс; е) наличие нескольких пар сосков у человека; ж) незаросшие жаберные щели у человека.

**217.** Какие органы – гомологичные или аналогичные – об эволюционном родстве их обладателей? Почему?

**218.** Переходной группой между рыбами и земноводными являются кистеперые рыбы, единственный вид которых – латимерия – обитает в настоящее время в Индийском океане. Какие анатомические признаки сближают эти две группы животных?

**219.** Сравните два рядом названных вида организмов и объясните, к какому явлению относится их сходство (конвергенции ли дивергенции): а) медведка и крот (сходство формы передних ног); б) лютик жестколистный и лютик золотистый (различия в строении); в) верблюд и курдючная овца (запас жира).

**220.** Жорж Кювье славился способностью по одной кости восстановить облик ископаемого животного. Представьте, что вам в руки попала нижняя челюсть некоего млекопитающего. Опишите, как вы будете определять его систематическую принадлежность?

**221.** Какие палеонтологические находки служат доказательствами эволюции?

**222.** Некоторые палеонтологи утверждают, что подобно тому, как особь рождается, вырастает, стареет и умирает, так и виды животных имеют определенный срок жизни: они возникают, переживают период расцвета, затем у них исчерпывается запас жизненных сил, они стареют и вымирают. Какие аргументы против этой точки зрения вы можете привести?

**223.** Объясните, какие изменения претерпел скелет современной лошади при переходе ее предков к жизни на открытых пространствах.

**224.** Палеонтологам известно, что размеры тела и длина клыков саблезубых тигров постепенно увеличивались к периоду их вымирания. Учитывая сказанное, можно ли предположить, что: а) что в это время происходило потепление климата, и саблезубые тигры широко расселились по Земле; б) условия существования этих животных ограничивались своеобразными узкими пределами; в) крупные тигры с длинными

клыками уничтожили всех более мелких особей; г) одностороннее развитие некоторых органов указывает на крайнюю специализацию, результатом чего может быть вымирание; д) количество наследственных изменений у саблезубых тигров в сторону увеличения длины клыков постоянно росло. Выберите и обоснуйте правильный ответ.

**225.** Ископаемые останки морских ежей встречаются в отложениях мелководных морей ранних эпох. Но в земных пластах, относящихся к кайнозою, останки морских ежей не встречаются. Ныне живущие морские ежи обитают на глубине до 3 000 м. Объясните, как могло осуществляться историческое развитие этих животных, которые считаются очень древними.

**226.** На территории Украины, в степях, были обнаружены костные останки предка слона – динатерия. Исследование палеонтологических находок показало: на плечевой кости имелся костный гребень, свидетельствующий о прикреплении мышц, позволяющих долго и хорошо плавать; конечности динатерия были слегка отведены в боковых направлениях, в локтевых суставах, что позволяло совершать конечностям большой размах. Сделайте вывод об образе жизни динатерия. Какой вид имели украинские степи в то время, когда там жили динатерии? Почему сейчас на этой территории не обитают потомки динатериев?

**227.** Чаще всего окаменевшие останки костей наземных животных (скажем, динозавров) и растений находят в породах осадочного происхождения – древних речных наносах и морских песчаниках. Почему существует такая закономерность?

**228.** Приведите примеры эмбриологических доказательств эволюции хордовых животных и объясните значение этих доказательств.

**229.** В чем сходство гусениц бабочек с кольчатыми червями? Объясните это сходство.

**230.** В чем сходство головастика лягушки с личинкой рыбы? Объясните это сходство.

**231.** В чем сходство личинки рыбы с личинкой ланцетника? Объясните это сходство.

**232.** Почему у отдельных людей появляются атавизмы?

**233.** Вы знаете, что из споры мха развивается сначала ветвящаяся нить, похожая на нитчатую водоросль, а потом уже развивается настоящий мох. Личинки лягушек, тритонов и других земноводных имеют сходство во внешнем строении, в строении кровеносной, дыхательной систем с рыбами. О чем свидетельствуют эти факты? Могут ли в процессе развития организмов закладываться новые пути исторического развития видов? Приведите примеры.

**234.** Приведите эмбриологические доказательства в пользу того, что предками моллюсков могли быть полихеты.

## ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «ЗАКОНОМЕРНОСТИ МИКРОЭВОЛЮЦИИ»

**235.** К. Линней и Ж.–Б. Ламарк имели разные взгляды на причины разнообразия видов. Линней считал виды неизменными, созданными Богом, а Ламарк не признавал реального существования видов. В чем ошибочность взглядов этих ученых? Какие факторы говорят о реальном существовании видов и их эволюции?

**236.** Назовите основные положения теории Жана–Батиста Ламарка и объясните, в чем заключается прогрессивность этой теории.

**237.** Белый медведь обитает в арктическом и субарктическом поясах, у него белая шерсть, питается он рыбой и морскими млекопитающими. Бурый медведь распространен в лесах умеренного пояса, у него бурая шерсть, он всеяден, на зиму впадает в спячку. Какие критерии вида использованы при описании медведей?

**238.** Домовая мышь – млекопитающее, длина тела которого достигает 8 см. Обитает как в естественных условиях, так и в жилище человека. Размножается несколько раз в году, в помете 5-7 детенышей. Какие критерии вида описаны в тексте? Ответ поясните.

**239.** Два культурных растения ячмень и рожь имеют одинаковое число хромосом (14), но не скрещиваются, отличаются по внешнему виду и химическому составу (хлеб из ячменной муки не пекут). К одному или разным видам следует отнести рожь и ячмень? Какими критериями вида при этом нужно руководствоваться?

**240.** Используя генетический и морфологический критерии, определите, сколько видов указано в следующем списке: 2 воробья полевых и 2 воробья домашних (–X); 2 голубя сизых и 3 голубя породы дутыш (+X). Знак (+X) показывает, что обозначенные животные могут скрещиваться и давать плодовитое потомство; знак (–X) – указывает на нескрещиваемость. А сколько особей в этом списке?

**241.** Два вида саранчовых внешне неотличимы, занимают сходные ареалы, но имеют разное число хромосом в кариотипе. Это виды-двойники. Какой критерий вида позволяет считать их самостоятельными систематическими единицами?

**242.** Зайцы русаки обитают южнее Екатеринбурга, как в степях Зауралья, так и в степях Предуралья. Они отделены горными лесами, но внешне неотличимы, а при встречах (южнее Урала) дают плодовитое потомство. Определите, какие формы существования вида составляют эти зайцы?

**243.** В двух озерах, которые между собой не сообщаются, живут различные виды рыб: карась, плотва, лещ, язь, судак. Определите, сколько популяций рыб живет в первом

озере? Сколько популяций рыб живет во втором озере? Сколько видов рыб живет в двух озерах? Сколько популяций рыб живет в двух озерах?

**244.** Вид включает в себя большое число особей, для каждого вида характерна определенная численность. Почему вид существует значительно дольше, чем каждая входящая в него особь?

**245.** Единицей эволюции считается популяция, а не отдельная особь. Основой изменчивости генофонда популяции считают изменение генотипа особей. Объясните, почему?

**246.** Популяцию считают единицей эволюции. Обоснуйте это утверждение.

**247.** Какое явление называют микроэволюцией?

**248.** Что является результатом борьбы за существование?

**249.** В выборке, состоящей из 84 тыс. растений ржи, 210 растений оказались альбиносами, так как у них рецессивные гены  $rr$  находятся в гомозиготном состоянии. Определить частоты аллелей  $R$  и  $r$  и частоту гетерозиготных растений, несущих признак альбинизма.

**250.** В популяции безродных собак города Владивостока было найдено 245 животных коротконогих и 24 с нормальными ногами. Коротконогость у собак – доминантный признак ( $A$ ), нормальная длина ног – рецессивный ( $a$ ). Определите частоту аллелей  $A$  и  $a$  и генотипов  $AA$ ,  $Aa$  и  $aa$  в данной популяции.

**251.** В популяциях Европы на 20000 человек встречается 1 альбинос. Определите генотипическую структуру популяции.

**252.** Определить вероятное количество гетерозигот в шиншилловом стаде кроликов, насчитывающем 500 животных, если в нем выплывается около 4% альбиносов (альбинизм наследуется как рецессивный аутосомный признак).

**253.** Вычислить частоту аллелей  $M$  и  $m$  в соответствующей выборке из популяции: 180  $MM$  и 20  $mm$ .

**254.** В популяции садового гороха наблюдается появление растений, дающих желтые и зеленые бобы. Желтая окраска доминантна. Доля растений, дающих зеленые бобы, составляет 81%. Какова частота гомо – и гетерозиготных растений в этой популяции?

*Ответ:* 1% (0,1)  $aa$  : 18% (0,18)  $Aa$  : 81% (0,81)  $aa$ .

**255.** Вычислить частоту аллелей  $A$  и  $a$  в популяции: 64  $AA$ : 32  $Aa$  : 4  $aa$ .

**256.** В 1908 году английский математик Дж. Харди и немецкий генетик Г. Вайнберг независимо друг от друга сформулировали закон, суть которого в том, что из поколения в поколение при свободном скрещивании относительные частоты генов в популяциях не

меняются, следовательно, можно сделать вывод о неизменности генофонда популяции. Почему же в природных популяциях этот закон не выполняется?

**257.** Согласно закону Харди–Вайнберга, в большой свободно скрещивающейся популяции частоты генотипов  $AA$ ,  $Aa$  и  $aa$  равны  $p^2$ ,  $2pg$  и  $g^2$  соответственно, где  $p$  и  $g$  – частоты аллелей  $A$  и  $a$ , а  $(p + g) = 1$ . За счет каких явлений наблюдаемая частота гетерозигот в реальной популяции может превышать теоретическое значение?

**258.** Почему мутации повышают эффективность действия естественного отбора?

**259.** В промышленных районах Англии на протяжении XIX–XX вв. увеличилось число бабочек берёзовой пяденицы с темной окраской крыльев, по сравнению со светлой окраской. Объясните это явление с позиции эволюционного учения и определите форму отбора.

**260.** В чем проявляется значение мутаций для эволюции органического мира? Укажите не менее трех значений.

**261.** Генетиками изучено более 2 млрд. дрозофил и никогда среди них не наблюдалось мух с синими или зелеными глазами. Какова вероятность обнаружения указанных мутаций в будущем?

**262.** Как объяснить тот факт, что альбинизм встречается во всех человеческих расах и широко распространен среди млекопитающих? Известны случаи появления белых горилл, тигров и других млекопитающих.

**263.** В какой из перечисленных ниже популяций генетический дрейф имел бы наименьшее значение:

- а) группа львов в зоопарке;
- б) тараканы на городской свалке, обработанной пестицидами;
- в) потомки полиплоидного растения, происходящего от неполиплоидных родительских особей;
- г) американские журавли – редкий вид, которому грозит вымирание?

**264.** Численность популяции тигра на Дальнем Востоке составляет несколько сотен особей. Возможно ли эволюционно длительное существование такой популяции? Почему?

**265.** В какой популяции непарного шелкопряда дрейф генов имеет наибольшее значение: в популяции насекомых в глухом лесу или в саду, за которым тщательно ухаживают?

**266.** Какое эволюционное значение имеют годовые и сезонные колебания численности леммингов в Западной Сибири? Ответ поясните.

**267.** В полёте кукушка похожа на ястреба-перепелятника. Объясните биологическое значение этого явления.

**268.** Горные гуси никогда не садятся на воду, но при этом имеют плавательные перепонки. Объясните почему.

**269.** Пчеловидные мухи, не имеющие жалящего аппарата, по внешнему виду сходны с пчелами. Объясните на основе эволюционной теории возникновение мимикрии у этих насекомых.

**270.** Форма тела бабочки калимы напоминает лист. Как сформировалась подобная форма тела у бабочки?

**271.** Какая птица достигнет большего эволюционного успеха: а) откладывает 9 яиц, выводится 8 птенцов, размножается – 2; б) откладывает 2 яйца, выводится 2 птенца, размножается – 2; в) откладывает 5 яиц, выводится 5 птенцов, размножается – 3; г) откладывает 9 яиц, выводится 9 птенцов, размножается – 3; д) откладывает 7 яиц, выводится 5 птенцов, размножается – 4?

**272.** Какие виды естественного отбора вы знаете? Приведите примеры с пояснениями.

**273.** Назовите и сравните виды борьбы за существование и их роль в жизни организмов.

**274.** Многие насекомые приносят вред. Между насекомыми, растениями и врагами насекомых идет ожесточенная борьба за существование. Объясните: почему бы ни уничтожить насекомых, ведь сейчас для этого имеются эффективные средства? К каким последствиям в живой природе приведет уничтожение насекомых?

**275.** Мальки трески часто поселяются под колоколом некоторых видов медуз, щупальца которых ядовиты. Как могло возникнуть такое явление? О какой форме борьбы за существование идет речь в этом примере?

**276.** Можно ли считать симбиоз примером борьбы за существование? Приведите примеры.

**277.** В гнездах сов часто можно обнаружить разновозрастных птенцов. У полярной совы старшие птенцы появляются в июне, а младшие – в июле. Каково биологическое значение этого явления? Какими положениями эволюционного учения можно объяснить особенности размножения этой хищной птицы?

**278.** В трудное путешествие отправили через горы и пустыни караван из лошадей, ослов, мулов. Все животные были навьючены до предела возможностей. До цели дошли лишь мулы. Можно ли в этом случае говорить о том, что произошел естественный отбор? Ответ обоснуйте.

**279.** В одной из популяций наземных улиток встречаются особи с зеленой и желтой раковиной. Установлено, что весной улитки с желтой раковиной гибнут чаще. Они лучше

заметны на зеленом фоне и чаще склевываются птицами. В то же время из года в год соотношение зеленых и желтых улиток (после зимовки) остается постоянным. За счет чего восстанавливается прежнее соотношение? Предложите как можно больше объяснений.

**280.** Почему в бассейнах водоплавающие птицы ловят преимущественно тех рыб, окраска которых не соответствует цвету дна? Может ли с течением времени сохраняться определенное и постоянное количество рыбы, и при каких условиях в бассейнах? Какая закономерность эволюционного учения должна проявиться в таком случае?

**281.** После вселения в озеро всеядных рыб, питающихся, в частности, дафниями, численность дафний в этом озере возросла. Предложите различные возможные объяснения этого факта.

**282.** Какие изменения в популяциях растений с красивыми цветками могут возникнуть в результате интенсивного сбора цветущих экземпляров на букет?

**283.** В сказке С. Т. Аксакова «Аленький цветочек» младшая дочь поручает отцу привезти ей аленький цветочек. Легко ли найти в природе (на лугу, в поле, в лесу) алые, чисто красные цветы? Как такое положение могло сложиться в природе?

**284.** Относительные размеры мозга в ходе эволюции позвоночных все время возрастали. Как объяснить это с точки зрения эволюционной теории?

**285.** Как вы отнесетесь к факту, который недавно появился в научной литературе. Зоолог Р. Симменс из Намибии после длительных наблюдений за жирафами пришел к выводу, что шея у них удлинилась в результате драк между самцами. Жирафы часто сражаются за самку, ударяя друг друга шеями. Преимущество в борьбе получал тот, у кого была длинная шея, и он передавал ген такой шеи потомству. Так постепенно эти животные стали длинношеими.

**286.** Крысы легко приспосабливаются к изменяющимся условиям среды. Можно ли считать невосприимчивость некоторых крыс к ядам результатом действия искусственного отбора? Ответ поясните.

**287.** В чем проявляется относительный характер любого приспособления организмов к среде обитания?

**288.** Скачки в эволюции. Как это согласуется с высказыванием Ч. Дарвина о том, что все происходящие в природе изменения носят постепенный и плавный характер?

**289.** В пойме нижней Волги образовались виды житняка, у которых созревание семян происходит до разлива реки или после него. Каким способом образовались эти виды?

**290.** Внутри вида X существует несколько популяций. Из популяции А, обладающей преимуществами, возник новый вид А1. Как называется такой эволюционный процесс? Какие элементарные эволюционные факторы при этом участвуют?

**291.** Когда-то на Гавайских островах существовало более 20 видов цветочниц и большое число подвидов этих птиц, происшедших от одного родоначального предка. Какой это способ видообразования? Каков его механизм?

**292.** Происходит ли процесс видообразования в наше время и можно ли его наблюдать? Если происходит, то приведите примеры.

**293.** Объясните возникновение четырех видов звездчаток (семейство гвоздичных): средней, растущей по огородам, лесным сырым дорогам, полянам; ланцетовидной, растущей в широколиственных лесах на влажных участках; дубравной, растущей в сырых местах, под пологом деревьев, у ручьев, на лесных торфяниках; злаковидной, растущей на лугах, полянах, среди кустарников. У всех звездчаток цветки белые. У звездчатки средней стебель лежачий, у других – приподнимающийся. Ланцетовидная, дубравная растут в Европе и на Кавказе, а ланцетовидная, кроме этих мест, еще и в Средней Азии.

**294.** Прокомментируйте высказывание Ч. Дарвина: «Я нимало не сомневаюсь, что воззрение, до недавнего времени разделявшееся большинством натуралистов и бывшее также и моим, а именно, что каждый вид был создан независимо от остальных, ошибочно».

**295.** «Процесс образования новых видов раскрывает нам причину, почему органические существа, несмотря на очевидную связь между ними, угадываемую из их взаимного сходства или родства, не сохранили в большей части случаев фактической связи в виде переходных форм» (К. А. Тимирязев). Какую причину имел в виду К. А. Тимирязев, указывая на весьма ограниченное число переходных форм между сходными органическими существами? Дайте ей обоснование.

**296.** Английский писатель Джеймс Олдридж описал интересную особенность осьминога. Он рассказывает, как положил добытого осьминога на лист газеты и тот моментально изменил окраску, став полосатым в белую и чёрную полосу. Объясните, в чем биологический смысл описанного явления?

**297.** Назовите основные функции видоизменённых листьев.

**298.** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

1. Популяция представляет собой совокупность особей разных видов, длительное время населяющих общую территорию.

2. Популяции одного и того же вида относительно изолированы друг от друга.
3. Популяция является структурной единицей вида.
4. Популяция является движущей силой эволюции.
5. Личинки комаров, живущие в мелкой луже, представляют собой популяцию.

**299.** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они допущены, исправьте их.

1. Между видами существует репродуктивная изоляция.
2. Этот фактор способствует сохранению вида, как самостоятельной эволюционной единицы.
3. Особенно важно, чтобы изоляция возникала между генетически отдалёнными разновидностями и видами.
4. Возможность скрещивания между ними выше, чем с близкими, родственными видами.
5. Защита от чужих генов достигается разными способами: различными сроками созревания гамет, сходными местами обитания, способностью яйцеклетки различать свои и чужие сперматозоиды.

6. Межвидовые гибриды часто бывают нежизнеспособны или бесплодны.

**300.** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они допущены. Исправьте ошибки.

1. Популяция представляет собой совокупность свободно скрещивающихся особей разных видов, длительное время населяющих общую территорию.
2. Основными характеристиками популяции являются численность, плотность, возрастная, половая и пространственная структуры.
3. Популяция является структурной единицей живой природы.
4. Совокупность всех генов популяции называется ее генофондом.
5. Численность популяции всегда стабильна.
6. Популяции одного вида генетически неоднородны, т. е. обладают различными генофондами.

**301.** Муха-осовидка сходна по окраске и форме тела с осой. Назовите тип ее защитного приспособления, объясните его значение и относительный характер приспособления.

**302.** Какова роль кроссинговера в эволюционном процессе?

приспособлений к условиям окружающей среды.

**303.** Какова роль движущих сил эволюции в формировании приспособленности организмов?

**304.** Объясните механизм появления популяций насекомых-вредителей, устойчивых к ядохимикатам.

**305.** Назовите тип защитного приспособления от врагов, объясните его назначение и относительный характер у мелкой рыбки морского конька–тряпичника, обитающей на небольшой глубине среди водных растений.

**306.** Назовите тип защитного приспособления, объясните его значение и относительный характер у гусеницы бабочки-пяденицы, которая живет на ветвях деревьев и в момент опасности становится похожей на сучок.

**307.** Каково значение в эволюции галапагосских вьюрков появления клювов разной формы?

**308.** Почему высокая численность вида является показателем биологического прогресса?

**309.** Объясните причину индустриального меланизма у бабочек березовой пяденицы с позиции эволюционного учения и определите форму отбора.

**310.** Почему со временем повышается устойчивость насекомых-вредителей к ядохимикатам?

**311.** Пчеловидные мухи, не имеющие жалящего аппарата, по внешнему виду сходны с пчелами. Объясните на основе эволюционной теории возникновение данного вида приспособления.

**312.** Назовите тип приспособления, значение защитной окраски, а также относительный характер приспособленности камбалы, которая живет в морских водоемах близ дна.

**313.** Форма тела бабочки калиммы напоминает лист. Как сформировалась подобная форма тела у бабочки?

**314.** Гусеница бабочки-пяденицы живет на ветвях деревьев и в момент опасности становится похожей на сучок. Назовите тип ее защитного приспособления, объясните его значение и относительный характер.

**315.** Каким образом могло возникнуть такое приспособление, как мимикрия у палочника, форма которого напоминает веточку?

**316.** На теле зебры, обитающей в африканских саваннах, чередуются темные и светлые полосы. Назовите тип ее защитной окраски, объясните ее значение, а также относительный характер приспособленности.

**317.** Гусеницы бабочки репной белянки имеют светло-зеленую окраску и незаметны на фоне листьев крестоцветных. Объясните на основе эволюционной теории возникновение покровительственной окраски у этого насекомого.

**318.** Бабочка павлиний глаз имеет яркие глазчатые пятна только на верхней стороне крыльев. Назовите тип ее окраски, объясните значение окраски, а также относительный характер приспособленности.

**319.** Объясните с точки зрения закономерностей эволюции появление расчленяющей окраски у полосатой рыбы-бабочки.

**320.** Чем характеризуется географический способ видообразования? Укажите не менее трех элементов.

## ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «СЕЛЕКЦИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ»

**321.** Почему породу или сорт можно считать рукотворной популяцией, то есть популяцией, созданной волей и усилиями людей?

**322.** Покажите на примерах влияние искусственного отбора на направления породо- и сортообразования.

**323.** Центром происхождения кукурузы является Центральная Америка, где ее культивировали еще до прихода европейцев. Связан ли центр происхождения какого-либо культурного растения с наличием древнейших земледельческих центров? Какая американская земледельческая цивилизация ввела кукурузу в культуру?

**324.** Распределите культурные растения по центрам происхождения:

- 1) Абиссинский;
- 2) Восточноазиатский;
- 3) Средиземноморский;
- 4) Центральноамериканский;
- 5) Южноазиатский тропический;
- 6) Южноамериканский;
- 7) Юго-Западноазиатский.

**Названия растений:**

1) подсолнечник; 2) капуста; 3) ананас; 4) рожь; 5) просо; 6) чай; 7) твердая пшеница; 8) арахис; 9) арбуз; 10) лимон; 11) сорго; 12) гаолян; 13) какао; 14) дыня; 15) апельсин; 16) баклажан; 17) конопля; 18) батат; 19) клещевина; 20) фасоль; 21) ячмень; 22) манго; 23) овес; 24) хурма; 25) черешня; 26) кофе; 27) томат; 28) виноград; 29) соя; 30) маслина; 31) картофель; 32) лук; 33) горох; 34) рис; 35) огурец; 36) редька; 37) хлопчатник; 38) кукуруза; 39) китайские яблоки; 40) сахарный тростник; 41) банан; 42) табак; 43) сахарная свекла; 44) тыква; 45) лен; 46) морковь; 47) джут; 48) мягкая пшеница.

**325.** Каково значение закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова?

**326.** У арабийского кофе существуют сорта, отличающиеся по содержанию кофеина, величине и ароматности зерен, устойчивости к вредителям. Согласно закону гомологических рядов, какое растение – кофе либерийский или чай китайский – будет иметь сходные ряды изменчивости и почему?

**327.** Почему массовый отбор применяется для перекрестноопыляемых растений? Дает ли массовый отбор генетически однородный материал? Почему при массовом отборе необходим повторный отбор?

**328.** Учеными получен пшенично-ржаной гибрид тритикале. Каким образом удалось создать такой гибрид, успешно размножающийся половым путем?

**329.** Самыми высокоурожайными (до 100 ц/га) сортами пшеницы признаны Безостая 1 (выведена П. П. Лукьяненко) и Мироновская 808 (выведена В. Н. Ремесло). Колосья и зерна у них очень крупные, стебли толстые, прочные. Эти сорта относятся к мягкой, полиплоидной (*6n*) пшенице. Самый высокий урожай и крупные плоды дает тоже полиплоидная (*8n*) земляника. На основании приведенных данных сделайте выводы:

а) как влияет полиплоидия на величину плодов и другие морфологические признаки пшеницы и земляники?

б) как влияет полиплоидия на продуктивность этих растений?

в) какое хозяйственное значение имеет полиплоидия для человека?

**330.** Существует выражение: «Человека кормят и одевают полиплоиды». Как это объяснить?

**331.** Подтверждением эволюционной теории явились исследования датского генетика В. Иоганнсена. Он изучил действие отбора в популяциях и чистых линиях. Оказалось, что в пределах чистой линии отбор по величине, массе семян и другим признакам неэффективен. В то же время отбор в свободно скрещивающихся популяциях результативен. Объясните, какую закономерность эволюционной теории подтверждают результаты этого исследования.

**332.** С какой целью в селекции растений применяют скрещивание особей разных сортов?

**333.** Как можно сохранить у растений сочетания полезных признаков, полученные от скрещивания двух сортов?

**334.** Чем характеризуется явление полиплоидии?

**335.** В настоящее время широкое распространение в США и Англии имеет гибридный сорт помидоров, устойчивый к двум вирусам. Сорт получен в результате слияния половых клеток дикого помидора и культурного сорта. Объясните, какое значение для селекции имеет сохранение генов диких видов.

**336.** Какую важную закономерность доминирования признаков у гибридов установил И. В. Мичурин? Каково значение этой закономерности для селекции? Приведите примеры.

**337.** При подборе родительских пар для гибридизации И. В. Мичурин широко использовал географически удаленные формы. Таким образом, например, был создан сорт яблони Бефлер-китайка, полученный в результате гибридизации китайской яблони из Сибири и американского сорта Бефлера желтого. Объясните, почему Мичурин большое внимание уделял скрещиванию географически удаленных форм.

**338.** Каковы положительные и отрицательные стороны самоопыления перекрестно опыляемых видов при селекции культурных растений?

**339.** При самоопылении у кукурузы через 15 поколений урожайность снизилась в 2,5 раза, а высота стебля – почти на 1 м по сравнению с исходной формой. В чем причина этого явления?

**340.** Почему эффект гетерозиса проявляется только в первом поколении?

**341.** Какова последовательность действий селекционера при выведении сортов путем межлинейной гибридизации?

**342.** Чем характеризуется явление гетерозиса?

**343.** Каково значение отдаленной гибридизации в селекции растений? Почему только одним методом отдаленной гибридизации часто не удается получить новый сорт?

**344.** Что такое искусственный мутагенез и для чего его применяют?

**345.** Почему для сохранения ценных гетерозиготных особей используют вегетативное размножение?

**346.** С какой целью садоводы осенью перекапывают землю у себя на грядках? Назовите не менее двух целей.

**347.** На засеянном поле пшеницы растения, растущие в середине поля, имеют стебли более низкие, а по краю более высокие. Как вы это можете объяснить?

**348.** Известно, что опытные дачники перед посевом семян проверяют их всхожесть. Как это можно сделать?

**349.** Как можно доказать, что на первых этапах одомашнивания отбор животных по поведению играл центральную роль?

**350.** Допустим, для фермы приобрели два быка, у которых ген жирности молока точно неизвестен. Как следует поступить, пользуясь методом гибридизации, чтобы решить, которого из быков эффективнее использовать в качестве производителя?

**351.** Генетику необходимо вывести чистую линию белых мышей. У него в качестве исходных форм есть только серые мыши (А). Каким образом он кратчайшим путём может вывести чистую линию?

**352.** С какой особью нужно скрестить, чтобы в потомстве рецессивный ген скороспелости перевести в гомозиготное состояние? Почему?

**353.** Обоснуйте на примере, почему при выведении высокопродуктивных пород домашних животных в селекционной практике используется близкородственное скрещивание, которое, как правило, приводит к понижению жизнеспособности и плодовитости организма и не применяется в промышленном животноводстве.

**354.** Почему методы полиплоидии и искусственного мутагенеза применяемые в селекции растений, не применимы в селекции животных?

**355.** Ознакомьтесь с содержанием закона природы: «Энергия роста и размножения живых организмов и образуемая ими масса живого вещества обратно пропорциональны их величине». Обоснуйте, исходя из данного закона и учитывая, что продолжительность выращивания крупного рогатого скота 400–480, свиней – 180–220, цыплят – 45–60 дней. Кто из указанных представителей домашних животных обладает наиболее высокой производительностью?

**356.** Благодаря каким особенностям бактерии широко применяются в биотехнологии? Назовите не менее трёх признаков.

**357.** Какие антибиотики вам известны? Благодаря чему они эффективны при лечении многих болезней? От каких болезней антибиотики не помогают и почему? Почему врачи используют так много разных антибиотиков, а не обходятся самым дешевым из них?

**358.** Для промышленного производства антибиотика пенициллина за последние 20 лет применяется новый штамм плесневого гриба пеницилла, антибактериальная активность которого в сотни раз выше активности исходного дикого пеницилла. Какими методами селекции, по вашему мнению, могли вывести такую расу микробиологи?

## ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ»

**359.** По каким признакам живые организмы отличаются от тел неживой природы?

**360.** Ван Гельмонт описал эксперимент, в котором он за три недели якобы создал мышей. Для этого нужны были грязная рубашка, темный шкаф и горсть пшеницы. Активным началом в процессе зарождения ван Гельмонт считал человеческий пот. Какое упущение допустил ван Гельмонт в своем эксперименте?

**361.** В 1765 г. Ладзаро Спалланцани провел следующий опыт: подвергнув мясные и овощные отвары кипячению в течение нескольких часов, он сразу же их запечатал, после чего снял с огня. Исследовав жидкость через несколько дней, Л. Спалланцани не обнаружил в них никаких признаков жизни. Из этого он сделал вывод, что высокая температура уничтожила все формы живых существ и что без них ничто живое уже не могло возникнуть. Какая другая причина могла препятствовать росту микроорганизмов в экспериментах Л. Спалланцани?

**362.** В 1860 г. проблемой происхождения жизни занялся Луи Пастер. К этому времени уже он многое сделал в области микробиологии. Он показал, что бактерии вездесущи и что неживые материалы легко могут быть заражены живыми существами, если их не простерилизовать должным образом. В чем состояли главные предположения Пастера относительно возникновения жизни?

**363.** Спорят ваши товарищи по четырем вопросам и просят вас помочь им разобраться:

– как возникла жизнь на Земле? Одни утверждают, что она возникла биогенно, а другие – абиогенно;

– из каких важнейших биополимеров должны были состоять тела первых живых организмов? Одни считают, что таким веществом могли быть белки, другие – что нуклеиновые кислоты, третьи – белки + нуклеиновые кислоты;

– какие организмы по способу питания произошли первыми? Одни считают, что раньше всех произошли гетеротрофные организмы, после них – автотрофы. Другие учащиеся придерживаются противоположного мнения;

– какой тип дыхания был характерен первым живым организмам? Одни считают более древним анаэробный тип, другие – аэробный.

Каково ваше мнение по этим вопросам? Какие доводы вы можете привести в подтверждение своего мнения?

**364.** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они допущены, исправьте их.

1. Происхождение жизни на Земле по-разному объясняют несколько различных гипотез.

2. Гипотеза самозарождения указывает на возможность появления живых существ только от живых родителей.

3. Ее приверженцами были Р. Гук, Л. Пастер и ряд других учёных.

4. Креационизм – ещё одна гипотеза, утверждающая, что жизнь существовала вечно.

5. А. И. Опарин и английский биолог Дж. Холдейн предположили, что органические вещества и организмы возникли абиогенным путем из неорганического вещества в результате длительной эволюции.

6. Жизнь возникла на Земле примерно 3,5 млрд. лет назад.

**365.** Почему первые живые организмы были гетеротрофами?

**366.** Какие органические вещества и почему обеспечили воспроизводство организмов в период возникновения жизни?

**367.** Что представляют собой полученные в лабораторных условиях коацерваты?

**368.** Опишите состав первичной атмосферы Земли и условия, при которых, согласно результатам опыта С. Миллера и Г. Юри, происходил абиогенный синтез первых органических веществ. Какие вещества синтезировали Миллер и Юри в своём эксперименте?

**369.** Перечислите (с пояснениями) основные этапы первичной эволюции согласно теории Опарина – Холдейна, начиная с образования первичного бульона и заканчивая появлением автотрофов.

**370.** Какие изменения в окружающей среде явились решающими для эволюции жизни на Земле? Что явилось причиной этих изменений?

**371.** После работ Ф. Реди, М. Тереховского и Л. Пастера был сформулирован закон – «Все живое из живого». Правомерно ли это утверждение в настоящее время?

**372.** Прокомментируйте следующее утверждение: «Чтобы правильно представить процесс возникновения жизни, необходимо знать современные взгляды на образование Солнечной системы и положение Земли среди ее планет.

**373.** Клетку можно отнести и к клеточному, и к организменному уровням организации жизни. Объясните почему. Приведите соответствующие примеры.

**374.** Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их, укажите номера предложений, в которых они сделаны, запишите эти предложения без ошибок.

1. Все живые организмы – животные, растения, грибы, бактерии, вирусы – состоят из клеток.

2. Любые клетки имеют плазматическую мембрану.
3. Снаружи от мембраны у клеток живых организмов имеется жесткая клеточная стенка.
4. Во всех клетках имеется ядро.
5. В клеточном ядре находится генетический материал клетки – молекулы ДНК.

**375.** Вспомните строение и жизнь вольвокса, гидры и объясните: почему вольвокса считают колониальной формой одноклеточных организмов, а не многоклеточными? Какое преимущество имеет многоклеточность перед одноклеточностью в жизненном состоянии? Какое значение имело возникновение многоклеточности в дальнейшем ходе эволюции жизни?

**376.** Почему на нашей планете сохранились как одноклеточные, так и многоклеточные организмы? Ведь последние более прогрессивны и должны были бы вытеснить одноклеточных, победить их в борьбе за существование?

**377.** Почему зелёную эвглену одни учёные относят к растениям, а другие – к животным? Укажите не менее трёх причин.

**378.** Энергию какого типа потребляют автотрофные организмы?

**379.** Чем отличаются по строению бактериальные клетки от клеток организмов других царств живой природы? Укажите не менее трех отличий.

**380.** Каковы особенности строения и жизнедеятельности шляпочных грибов? Назовите не менее четырех особенностей.

**381.** Каковы характерные признаки царства грибов?

**382.** С чем была связана необходимость появления автотрофных организмов? Ведь природа не любит излишеств. Какие перспективы эволюции жизни на планете появились в связи с возникновением автотрофных организмов? Какие проблемы и трудности были преодолены?

**383.** Какие трудности должны возникнуть у растений, осваивающих переход из водной среды в наземно-воздушную? Как эти трудности могут быть преодолены?

**384.** Назовите не менее трёх ароморфозов у наземных растений, которые позволили им первыми освоить сушу. Ответ обоснуйте.

**385.** Какие признаки характерны для моховидных растений?

**386.** В чем проявляется усложнение папоротников по сравнению с мхами? Приведите не менее трех признаков.

**387.** Ископаемые папоротники, хвощи и плауны, которые находят в отложениях палеозоя, представлены древесными формами. Ныне живущие представители этих

систематических групп почти исключительно травянистые. Укажите выгоды, которые дал этим растениям переход к травянистым формам.

**388.** Чем характеризуется биологический прогресс у цветковых растений? Укажите не менее трёх признаков.

**389.** Какие ароморфозы привели к возникновению типа Плоские черви? Ответ поясните.

**390.** Чем отличается кровеносная система членистоногих от кровеносной системы кольчатых червей? Укажите не менее трех признаков, которые доказывают эти отличия.

**391.** Для каждого из перечисленных ниже признаков выберите из помещенного перечня животное, обладающее этим признаком:

Признаки	Животные
а) Раковина и мускулистая нога	1) Членистоногое
б) Щупальца со стрекательными клетками;	2) Кишечнополостное
в) Амбулакральные ножки и покрытое иглами тело	3) Иглокожее
г) Двусторонняя симметрия, наличие ротового, но отсутствие анального отверстия	4) Плоский червь
д) Сегментированный наружный скелет	5) Моллюск
е) Тело разделено на членики, заполненные жидкостью	6) Кольчатый червь

**392.** Каковы основные этапы эволюции хордовых, обеспечившие их расцвет и жизнь на суше? Укажите не менее четырёх этапов.

**393.** В чем проявляется усложнение кровеносной системы земноводных по сравнению с рыбами?

## ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «ЗАКОНОМЕРНОСТИ МАКРОЭВОЛЮЦИИ»

**394.** Какое явление называют макроэволюцией?

**395.** Почему уменьшение ареала вида приводит к биологическому регрессу?

**396.** Чем характеризуется в природе биологический регресс?

**397.** Академик И. И. Шмальгаузен, характеризуя основные направления органической эволюции, наряду с понятиями «Биологический прогресс» и «биологический регресс» дает еще одно понятие – «биологическая стабилизация». Согласно И. И. Шмальгаузену, биологическая стабилизация определяется согласованностью темпов эволюции и изменения среды, при которых приспособленность организма к изменяющейся среде поддерживается на известном уровне. Объективным показателем стабильности является сохранение численности, сохранение ареалов с возможными миграциями, но без значительного расселения. Приведите примеры биологической стабилизации.

**398.** В своих трудах Ж. – Б. Ламарк говорил «об эволюции по вертикали и горизонтали». Соотнесите это образное выражение с современными представлениями об эволюции.

**399.** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Ароморфоз – способ достижения биологического прогресса, для которого характерны мелкие адаптационные изменения.

2. В результате ароморфоза формируются новые виды в пределах одной группы.

3. Благодаря эволюционным изменениям организмы осваивают новые среды обитания.

4. В результате ароморфоза произошёл выход животных на сушу.

5. К ароморфозам также относят формирование приспособлений к жизни на дне моря у камбалы и ската.

6. Они имеют уплощённую форму тела и окраску под цвет грунта.

**400.** Приведите три примера дегенерации животных и докажите, что дегенерация не всегда приводит к биологическому регрессу. Общая дегенерация – представляет собой эволюционные изменения, которые ведут к упрощению организации, к утрате ряда систем и органов. Дегенерация часто связана с переходом к пещерному, к сидячему или паразитическому образу жизни.

**401.** Почему большинство организмов в ходе эволюции перешли к половому размножению?

**402.** Какие идиоадаптации плода – костянки обеспечивают распространение семян многих представителей растений семейства розоцветные?

**403.** Насекомые – самый распространённый и многочисленный класс животных. Какие приспособительные особенности их строения и жизнедеятельности способствовали процветанию этих животных в природе? Укажите не менее трёх особенностей.

**404.** Из нижеприведенного перечня ароморфных черт животных выберите те, которые могут характеризовать рыб:

- а) трехкамерное сердце и два круга кровообращения;
- б) появление плавников;
- в) замена осевого скелета хрящевым;
- г) появление ячеистых легких;
- д) возникновение пятипалой конечности как системы рычагов;
- е) образование жабр;
- ж) дифференцировка пищеварительной системы на специальные органы, печень, поджелудочную железу.

**405.** Какие ароморфозы позволили древним земноводным освоить сушу.

**406.** Грызуны – самый крупный по числу видов и широте распространения отряд млекопитающих. Какие идиоадаптации обеспечивают процветание грызунов в природе? Укажите не менее трёх факторов.

**407.** Класс Млекопитающие – процветающая группа позвоночных животных. Объясните, какие ароморфозы позволили им достичь биологического прогресса. Укажите не менее четырёх признаков.

**408.** Выберите из приведенного перечня: 1. Ароморфозы; 2. Идиоадаптации; 3. Дегенерации.

- а) появление фотосинтеза;
- б) возникновение четырехкамерного сердца у птиц;
- в) появление покровительственной окраски у животных;
- г) исчезновение кишечника у ряда паразитических червей;
- д) возникновение плода у покрытосеменных растений;
- е) исчезновение корней у ряда растений-паразитов;
- ж) возникновение у покрытосеменных растений приспособлений к опылению ветром;
- з) формирование плоской формы тела у камбалы.

**409.** В результате поступательного развития жизни на смену одним группам организмов приходили другие, в то время как третьи изменялись мало, а четвертые

вымирали. На основе находок ископаемых форм в отложениях земных пластов удается проследить историю живой природы. Как Вы считаете, каковы причины вымирания групп животных и растений?

**410.** Объясните, почему в озере Байкал обитает много видов животных, не встречающихся в других водоёмах. Приведите не менее трех причин.

**411.** В чем заключается конвергентное сходство крокодила, лягушки и бегемота?

**412.** Мышь и землеройка принадлежат к разным отрядам класса Млекопитающие – грызунам и насекомоядным, но очень похожи по величине и форме тела. Как объяснить это сходство?

**413.** Гиперморфоз – переразвитие, гигантизм – распространен во многих группах животного и растительного мира. Объясните, почему ученые считают гиперморфоз крайним случаем специализации органа или всего организма, резко сужающим его экологическую нишу? Приведите примеры гиперморфозов.

**414.** Докажите на примерах, что эволюция в целом, по словам И. И. Шмальгаузена, «идет не по прямой линии, а как бы по спирали, с частичными возвратами и повторениями, происходящими каждый раз на новом уровне».

**415.** Прокомментируйте высказывание И. И. Шмальгаузена: «Эволюция в целом безгранична, но это достигается ценой постоянного ее ограничения немногими биологическими прогрессивными формами, дающими начало новым видам, и немногим видам, дающими начало новым филогенетическим ветвям организмов».

**416.** Чем характеризуется биологическое разнообразие?

**417.** В игре «четвертый лишний» были предложены изображения совы, гиены, кошки и белки. Для каждого из этих животных придумайте объяснение, почему лишнее – именно оно?

**418.** Почему грибы образуют отдельное от растений царство? В чем особенности питания грибов?

**419.** Можно ли сказать, что система органического мира является отображением эволюционного процесса? Ответ поясните.

**420.** Какое практическое значение имеет систематика? Какие проблемы она помогает решить?

## ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «ТЕОРИЯ АНТРОПОСОЦИОГЕНЕЗА»

**421.** Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите предложения, в которых сделаны ошибки, и исправьте их.

1. Родство человека и животных подтверждается наличием у них рудиментов и атавизмов.
2. Рудименты – это признаки, крайне редко встречающиеся у человека, но имеющиеся у животных.
3. К рудиментам человека относят зубы мудрости, аппендикс, обильный волосяной покров на теле человека, полулунную складку в уголке глаз.
4. Атавизмы – это признаки возврата к признакам предков.
5. В норме эти гены блокируются.
6. Они проявляются при нарушении индивидуального развития человека – филогенеза.
7. Примерами атавизмов служат: многососковость, рождение хвостатых людей.

**422.** Почему в редких случаях у отдельных людей появляются атавизмы?

**423.** Крайне редко встречаются случаи рождения людей с множественными сосками, которые доказывают животное происхождение человека. Как называется такое явление? Объясните, почему этот признак утратил свое значение у человека, почему не развивается у всех представителей вида. Приведите ещё два примера других подобных явлений.

**424.** Как с позиций биогенетического закона доказать животное происхождение человека?

**425.** Приведите физиологические доказательства происхождения человека от животных.

**426.** Чем доказывается принадлежность человека к классу млекопитающих?

**427.** Чем отличается скелет головы человека от скелета головы человекообразных обезьян? Укажите не менее четырёх отличий.

**428.** Почему современные человекообразные обезьяны в процессе своего исторического развития не превратились в человека?

**429.** У шимпанзе и современного человека гораздо больше общих черт, чем у гиббона и человека. Как это можно объяснить?

**430.** Эволюция человека и человекообразных обезьян шла по пути конвергенции или по пути дивергенции? Почему вы так думаете?

**431.** Почему считается, что степень развития извилин головного мозга влияет на мыслительные способности? Как это можно объяснить?

**432.** Что мешает человекообразным обезьянам эффективно передавать своим потомкам жизненный опыт, накопленный особью или семейной группой?

**433.** Какие особенности человека принципиально отличают его от животных? Укажите не менее трёх особенностей.

**434.** Приведите не менее трех прогрессивных биологических признаков человека, которые он приобрел в процессе длительной эволюции.

**435.** Соотнесите признаки человека и человекообразных обезьян:

Признаки	Группы приматов
1) Объем головного мозга 1400–1600 см <sup>3</sup>	А. Человекообразные обезьяны
2) Объем головного мозга 600 см <sup>3</sup>	
3) Поверхность коры больших полушарий 1250 см <sup>2</sup>	
4) Поверхность коры больших полушарий 360 см <sup>2</sup>	
5) Лицо короткое, не выдается вперед	
6) Лицо вытянутое, выдается вперед	
7) Челюсти короткие	
8) Челюсти длинные, вытянутые, крупные	
9) Клыки не крупнее предкоренных зубов	
10) Клыки крупнее предкоренных зубов	
11) Череп сочленен с позвоночником в центре основания	Б. Человек
12) Череп сочленен с позвоночником в задней части	
13) Позвоночный столб S-образным изгибом	
14) Позвоночный столб прямой или вогнутый назад	
15) Туловище короче нижних конечностей	
16) Туловище длиннее нижних конечностей	
17) Нижние конечности короче верхних конечностей	
18) Нижние конечности длиннее верхних конечностей	
19) Большой палец параллелен остальным пальцам руки	
20) Большой палец перпендикулярен остальным пальцам руки	
21) Нижние конечности изогнуты, колени вывернуты наружу	
22) При выпрямленном положении тела нижние конечности могут разгибаться в тазобедренном суставе	

**436.** Сравните общественных насекомых (пчел, муравьев), стадо обезьян и современное человеческое общество и объясните, в жизни кого из них действуют биологические и социальные факторы эволюции? В жизни кого из них действуют только биологические закономерности? Ответы аргументируйте.

**437.** Какие наиболее характерные адаптивные признаки предковых приматов и современных человекообразных обезьян можно связать с древесным образом жизни:

1. Вертикальное положение тела и хождение на двух ногах;

2. Все конечности имеют по пять пальцев, причем обычно один палец в какой-то степени противопоставлен остальным;

3. Наличие наружного уха с подвижной ушной раковиной;

4. Большой объем головного мозга с высоким развитием отделов, от которых зависят сообразительность и ловкость движений;

5. Наличие плаценты и выкармливание детенышей молоком;

6. Хорошо развитые органы чувств, цветное (стереоскопическое) зрение.

**438.** Каковы биологические и социальные факторы антропогенеза?

**439.** Как сформулировал Ф. Энгельс причины очеловечивания обезьян?

**440.** Какова роль труда в происхождении человека?

**441.** Ф. Энгельс высказал мысль о том, что рука человека – не только орган, но и продукт труда. Что вы об этом думаете? Что вы понимаете под выражением: «Рука – орган труда?». Почему Энгельс считал руку продуктом труда?

**442.** Что появилось раньше: речь или групповой образ жизни? Почему вы так думаете?

**443.** Во многих литературных источниках написано, что в настоящее время жизнь человека перестала регулироваться естественным отбором. Согласны ли вы с этим утверждением? Приведите конкретные доказательства вашей правоты.

**444.** Почему развитие социальных факторов ослабило действие биологических факторов в эволюции предков человека?

**445.** Какие особенности строения организма и образа жизни помогали древним двуногим обезьянам выжить в борьбе за существование? Объясните, как развитие строения и изменение образа жизни у предков человека могли привести к возникновению качественной грани между обезьянами и древнейшими людьми?

**446.** Почему нельзя считать прямохождение единственным критерием очеловечивания? Какие еще, на ваш взгляд, особенности были необходимы для выделения человека из мира животных?

**447.** Какие факторы антропогенеза обеспечили развитие прямохождения:

1. Высвобождение верхних конечностей в процессе труда;

2. Мутационный процесс;

3. Стадный образ жизни;

4. Движущая форма естественного отбора; ограничение свободного скрещивания между особями разных популяций;

5. Развитие речи и мышления.

**448.** Одни ученые относят австралопитеков к предкам человека, а другие – нет. Почему мнения ученых о них разделились?

**449.** Сравните древнейших и древних людей. Кто из них стоит ближе к человеку? Почему вы так считаете? Почему древнейших людей ученые отнесли к подроду обезьянолюдей?

**450.** Дриопитек в основном питался растительной пищей, а неандерталец – преимущественно животной. Каким образом можно объяснить эти различия?

**451.** Как можно доказать, что кроманьонец более развит в социальном плане, чем неандерталец?

**452.** Среди какого вида людей возникло человеческое общество? Ответ аргументируйте.

**453.** Почему людей разных рас относят к одному виду?

**454.** Объясните, почему людей разных рас относят к одному виду. Приведите не менее трех доказательств.

## ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ»

- 455.** В чем сущность закона ограничивающего фактора?
- 456.** Каковы основные факторы-ограничители для растений, для животных, микроорганизмов?
- 457.** Скорость фотосинтеза зависит от факторов, среди которых выделяют свет, концентрацию углекислого газа, воду, температуру. Почему эти факторы являются лимитирующими для реакций фотосинтеза?
- 458.** Чем отличается наземно-воздушная среда от водной среды жизни?
- 459.** Укажите признаки внешнего строения листьев, по которым можно определить условия обитания данного вида растений.
- 460.** Ручьевая форель живёт в воде с концентрацией кислорода не менее 2 мг/л. При понижении его содержания до 1,6 мг/л и меньше форель гибнет. Объясните причину гибели форели, используя знания о норме реакции признака.
- 461.** Почему при анабиозе организма в условиях низких температур клетки тела обезвоживаются?
- 462.** Почему сильное «цветение» воды часто приводит к замору рыбы и гибели других обитателей водоема?
- 463.** Какие особенности среды обитания внутренних паразитов обеспечивают их выживание? Назовите не менее трех особенностей.
- 464.** Какой тип биотических отношений устанавливается между большим пёстрым дятлом и малым пёстрым дятлом, обитающими в одной экосистеме хвойного леса? Объясните почему.
- 465.** Почему вредители обитают больше на старых, больных деревьях сосны?
- 466.** Близкородственные виды часто обитают вместе, хотя принято считать, что между ними существует наиболее сильная конкуренция. Объясните, почему в этих случаях не происходит полного вытеснения одним видом другого. Противоречит ли это правилу конкурентного исключения?
- 467.** Весной, при благоприятных условиях, самка тли, размножаясь партеногенетически, может воспроизвести до 60 особей только женского пола, каждая из которых через неделю даст столько же самок. К какой форме относят такое размножение, в чем его особенность? Почему при этом образуются только женские особи?
- 468.** Почему численность промысловых растительноядных рыб может резко сократиться при уничтожении в водоеме хищных рыб?

**469.** Клевер произрастает на лугу, опыляется шмелями. Какие биотические факторы могут привести к сокращению численности популяции клевера?

**470.** Объясните, как осуществляется регуляция численности насекомых, насекомоядных и хищных птиц в экосистеме смешанного леса, если численность насекомых возрастает.

**471.** Гусеницы бабочки зимней пяденицы питаются молодыми листьями дуба и заканчивают свое развитие до того, как листья дуба станут жёсткими и непригодными в пищу. Объясните, как изменится численность популяции бабочек, если вылупление гусениц: а) совпадёт с распусканием почек и ростом молодых листьев; б) произойдёт до распускания почек в случае холодной весны; в) произойдёт через несколько недель после распускания листвы.

**472.** Какие изменения биотических факторов могут привести к увеличению численности популяции слизня, обитающего в лесу?

**473.** Каковы свойства природного биогеоценоза?

**474.** В пищевые цепи природных биогеоценозов включены продуценты, консументы и редуценты. Какую роль играют организмы этих групп в круговороте веществ и превращении энергии?

**475.** Что служит основой формирования разнообразных трофических сетей в экосистемах?

**476.** Почему в наземной пищевой цепи от звена к звену, как правило, уменьшается биомасса?

**477.** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, и исправьте их.

1. В состав пищевой цепи биогеоценоза входят продуценты, консументы и редуценты.

2. Первым звеном пищевой цепи являются консументы.

3. У консументов на свету накапливается энергия, усвоенная в процессе фотосинтеза.

4. В темновой фазе фотосинтеза выделяется кислород.

5. Редуценты способствуют освобождению энергии, накопленной консументами и продуцентами.

**478.** Почему в пищевых цепях от организмов первого трофического уровня к организмам второго уровня переходит только около 10 % вещества и запасенной в нём энергии?

**479.** Зная закон 10 % (закон Р. Линдемана), рассчитайте, сколько понадобится фитопланктона, чтобы вырос один кит весом 150 тонн?

**480.** Если в лесу на площади 1 га взвесить отдельно все растения, всех животных по отдельности (насекомых, земноводных, рептилий, птиц, млекопитающих), то представители какой группы суммарно будут самыми тяжелыми и самыми легкими?

**481.** Составьте пищевую цепь и определите консумента 2-го порядка, используя всех названных представителей: ястреб, цветки яблони, большая синица, жук яблонный цветоед.

**482.** В чем проявляется взаимосвязь продуцентов и редуцентов, входящих в состав любой экосистемы?

**483.** Укажите основные способы пищевых отношений, в которые вступают бактерии в биоценозах.

**484.** Почему зерноядные птицы в разные периоды жизни (расселения, размножения) могут занимать в пищевых цепях место консументов I и II порядков?

**485.** Обыкновенная лисица регулирует численность лесных мышевидных грызунов. Как изменится состояние обитателей лесного биоценоза при полном истреблении или резком сокращении численности лисиц?

**486.** Какие факторы способствуют регуляции численности волков в экосистеме?

**487.** К каким изменениям в экосистеме озера может привести сокращение численности хищных рыб? Укажите не менее трёх изменений.

**488.** Для борьбы с насекомыми-вредителями человек применяет химические вещества. Объясните, как может измениться жизнь дубравы в случае, если в ней химическим методом будут уничтожены все растительноядные насекомые.

**489.** Какую роль играют птицы в биоценозе леса? Приведите не менее четырех характеристик.

**490.** Почему в августе в хвойном лесу под деревьями можно увидеть много опавшей хвои, а в лиственном лесу прошлогодних опавших листьев почти нет? Как это отражается на плодородии почвы?

**491.** Каковы причины смены биогеоценозов?

**492.** Как происходит восстановление елового леса после полной его вырубки? Приведите не менее трех этапов и обоснуйте их.

**493.** В результате лесного пожара выгорела часть елового леса. Объясните, как будет происходить его самовосстановление.

**494.** В результате вулканической деятельности в океане образовался остров. Опишите последовательность формирования экосистемы на недавно образовавшемся участке суши. Укажите не менее трех элементов ответа.

**495.** Луга, произрастающие в лесной зоне и предоставленные сами себе, быстро зарастают лесом. Однако в местах постоянного ведения сельского хозяйства этого не происходит. Почему?

**496.** Чем определяется устойчивость естественных экосистем?

**497.** Что служит основой устойчивости экосистем? Укажите не менее трех причин их устойчивости.

**498.** Почему широколиственный лес считают более устойчивой экосистемой, чем разнотравный луг? Приведите не менее трех доказательств.

**499.** Почему экосистему смешанного леса считают более устойчивой, чем экосистему елового леса?

**500.** Укажите не менее трех характерных особенностей, отличающих пионерные экосистемы от климаксных (устойчивых) сообществ.

**501.** Укажите не менее трех характерных особенностей, отличающих климаксные (устойчивые) экосистемы от пионерных сообществ.

**502.** Как можно защитить урожай культурных растений от вредителей без использования ядохимикатов?

**503.** Почему видовой состав кукурузного поля значительно беднее, чем леса?

**504.** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Согласно В. И. Вернадскому живое вещество – это совокупность всех живых организмов планеты.

2. Живое вещество пронизывает всю атмосферу, часть гидросферы и литосферы.

3. Живое вещество выполняет в биосфере газовую и концентрационную функции.

4. В ходе эволюции живого вещества его функции изменялись, становились более разнообразными, появилась окислительно-восстановительная функция.

5. Некоторые функции живого вещества, такие как усвоение молекулярного азота, восстановление углекислого газа, могут выполнять только растения.

6. Живое вещество организовано в биоценозы – живые компоненты экосистемы.

**505.** В. И. Вернадский писал: «На земной поверхности нет химической силы более постоянно действующей, а потому и более могущественной по своим конечным последствиям, чем живые организмы, взятые в целом». Объясните, какие изменения произошли в литосфере благодаря жизнедеятельности живых организмов?

- 506.** В чем проявляются особенности биосферы как оболочки Земли?
- 507.** Почему существуют редкие и исчезающие виды, если любой организм способен к беспредельному росту численности?
- 508.** Какие из перечисленных видов топлива – природный газ, каменный уголь, атомная энергия способствуют созданию парникового эффекта? Ответ поясните.
- 509.** Какие преимущества и недостатки имеют альтернативные источники энергии – солнечная, ветровая, энергия приливов и отливов, электрическая?
- 510.** К каким экологическим последствиям может привести вырубка тропических лесов Земли?
- 511.** Объясните, какой вред растениям наносят кислотные дожди. Приведите не менее трех причин.
- 512.** Зимой на дорогах используют соль, чтобы не было гололеда. К каким изменениям в водоемах и почве это приводит?
- 513.** К каким отрицательным последствиям приводит применение в сельском хозяйстве гербицидов – химических веществ для борьбы с сорняками? Укажите не менее трех последствий.
- 514.** В результате длительного применения ядохимикатов на полях иногда наблюдается резкий рост численности вредителей. Укажите не менее трех причин, способствующих увеличению их численности.
- 515.** Сплав деревьев по рекам экономически очень выгоден (не надо строить дороги, тратить топливо на транспортировку). Объясните, почему экологи против такой транспортировки, особенно, если деревья не связаны в плоты, а сплавляются поодиночке?
- 516.** Какие факторы влияют на самоочищение водоема?
- 517.** Почему сбор металлолома и макулатуры считается важным природоохранным мероприятием?
- 518.** Ученые считают, что перевыпас скота, частые пожары в степных и полупустынных районах Земли служат основной причиной опустынивания этих территорий. Объясните, почему?
- 519.** Каковы причины появления влажного смога в крупных городах?
- 520.** Почему в нижних слоях атмосферы в настоящее время сокращается концентрация кислорода?
- 521.** Почему необходимо поддерживать биоразнообразие для сохранения биосферы?
- 522.** Какие ресурсы относятся к исчерпаемым и невозобновимым?

**523.** Нефть нерастворима в воде и слабо токсична. Почему же загрязнение вод нефтепродуктами считается одним из самых опасных?

**524.** В чем преимущество замкнутых технологий использования воды по сравнению с самыми совершенными очистными сооружениями?

**525.** Почему антропогенное влияние на биосферу вызывает серьезные опасения учёных и общественных деятелей? Приведите не менее трех аргументов.

## РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАЗДЕЛА «ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ БИОЛОГИЮ»

### 1. Элементы ответа:

1) Науки в данном списке перечислены в соответствии уровнями организации жизни, изучением которых они занимаются;

2) Первоначально приведены науки, которые изучают более сложные организмы – растения и животные, а затем, науки, исследующие более простые одноклеточные организмы – бактерии. Далее следуют науки, изучающие неклеточные формы жизни – вирусы и молекулярный уровень организации жизни.

### 2. Элементы ответа:

1) Собирать использовать и лекарственные растения;

2) Выращивать комнатные растения и ухаживать за животными;

3) Вырастить большой урожай овощей;

4) Лучше понимать особенности строения и функционирования своего организма;

5) Сохранять и укреплять свое здоровье;

6) Отличать съедобные растения и грибы от несъедобных;

7) Оказывать первую медицинскую помощь себе и близким и др.

3. Ответы: А – 5; Б – 4; В – 2; Г – 3; Д – 1.

### 4. Элементы ответа:

1) Прикладная биология непосредственно решает задачи, определяемые практическими потребностями общества;

2) Из практически важных дисциплин быстро развиваются бионика (применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть решение инженерных задач на основе анализа структуры и жизнедеятельности организмов), космическая биология (разработка средств обеспечения жизнедеятельности человека и животных в условиях космического полета).

### 5. Элементы ответа:

1) Примером получения промышленным путем биологически активных веществ могут выступать ферментные препараты. Препараты различных ферментов применяются не менее чем в 25 отраслях пищевой, легкой и медицинской промышленности. Все время расширяется применение ферментов в медицине.

2) Также существуют промышленные способы получения витаминов. В природе источниками витаминов являются главным образом растения и микроорганизмы. Микробиологическим путем получают витамин В<sub>12</sub>, В<sub>2</sub>, D, С, каротиноиды и др.

3) Промышленным способом возможно получение ряда гормонов. Например, получение рекомбинантного гормона роста человека (соматотропина), инсулина и др.

**6. Элементы ответа:**

- 1) Открытие законов наследственности Грегором Менделем в 1865 г.
- 2) Эволюционное учение Ч. Дарвина.
- 3) Клеточная теория Т. Шванна и М. Шлейдена.
- 4) Открытие фагоцитарной теории И. Мечникова.
- 5) Теория абиогенного происхождения жизни А. Опарина.
- 6) Теория рефлексов и высшей нервной деятельности И. Павлова.

**7. Элементы ответа:**

1) Метод исследования – это способ научного познания действительности;

2) Различают биологические методы исследования: описание, наблюдение, сравнение, эксперимент, микроскопия, центрифугирование, гибридологический, близнецовый метод, биохимический метод др.;

3) Методы исследования применяются только в определенных случаях и для достижения определенных целей. Например, гибридологический – для изучения наследственности применяется в животноводстве и растениеводстве, но не применяется для человека. Центрифугирование позволяет выделять органоиды клетки для их изучения.

## РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАЗДЕЛА «ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЖИЗНИ»

### 8. Элементы ответа:

Поэтические строки М. Дудника не противоречат данным биологии, так как в среднем в клетке содержится около 70–80% воды.

### 9. Элементы ответа:

1) Необходимо растворить реагенты в воде;

2) В твердых веществах молекулы (атомы, ионы) не могут перемещаться, они лишь колеблются около стационарных положений, поэтому для реакции доступны только поверхностные молекулы (атомы, ионы), и на этом реакция заканчивается.

3) В жидкостях и газах молекулы движутся, меняются местами (броуновское движение) поэтому они реагируют быстрее. В газах молекулы движутся быстрее, чем в жидкостях, но столкновения между молекулами редки.

4) В жидкостях концентрация атомов в единице объема значительно больше, чем в газах, поэтому в жидкостях реакции идут быстрее всего.

### 10. Элементы ответа:

1) Вода обладает высокой удельной теплоемкостью. Удельная теплоемкость – это физическая величина, численно равная количеству теплоты, которое необходимо передать единичной массе данного вещества для того, чтобы его температура изменилась на единицу. Теплоемкость воды в 10 раз больше, чем удельная теплоемкость железа, и в 3300 раз больше, чем у воздуха.

2) Сосуд с водой будет обладать согревающим действием, так как находящаяся в нем вода аккумулировала в себя много тепла. Это тепло будет «отдаваться» в окружающее пространство погреба.

### 11. Элементы ответа:

1) Вода обладает высокой удельной теплоемкостью (вода жидкая – 4183 Дж/(кг·К);

2) Скорее всего, заморозка не будет, так как высока относительная влажность воздуха (отношение массовой доли водяного пара в воздухе к максимально возможной при данной температуре, выраженное в процентах);

3) Вода в силу высокой удельной теплоемкости будет проявлять согревающий эффект.

### 12. Элементы ответа:

1) Рассадку поливают перед заморозком для защиты рассады от повреждения воздействием низких температур. После полива растения насытятся водой;

2) Вода обладает высокой удельной теплоемкостью (вода жидкая – 4183 Дж/(кг·К). Из-за высокой способности аккумулировать в себе тепло вода «поможет» растениям пережить заморозок;

3) Опыты показали, что при заморозке 2,5°C полностью погибло 36 % высаженной в грунт рассады помидоров, а частично было повреждено 46 %. У такой же рассады, хорошо политой в 9 часов вечера, заморозок погубил лишь 3,5 % растений, а частично повредил 19 %. На политом участке полностью уцелело 87 % всходов огурцов, а на не политом – 19,5 %).

**13. Элементы ответа:**

1) Вода обладает высокой удельной теплотой парообразования – 2260 кДж/кг (удельная теплота парообразования – это физическая величина, показывающая, какое количество теплоты необходимо, чтобы обратить количество жидкости с единичной массой в пар без изменения температуры);

2) Процесс испарения жидкости сопровождается охлаждением поверхности. Поэтому, испаряясь, вода будет способствовать охлаждению улья).

**14. Элементы ответа:**

1) Водомерки любого размера пользуются своими конечностями, словно вёслами. Типичная водомерка примерно 1см длиной перемещается со скоростью 150 см в секунду. В стакане вода не проливается;

2) Данное явление возможно за счет поверхностного натяжения воды – силы притяжения, с которой каждый участок поверхностной пленки (свободной поверхности жидкости или же любой поверхности раздела двух фаз) действует на смежные части поверхности.

**15. Элементы ответа:**

1) Близость по солевому составу плазмы наземных позвоночных к морской воде можно объяснить тем, что жизнь зародилась в океане и долгое время первые живые организмы эволюционировали в водной среде жизни;

2) При возникновении многоклеточных существ, у которых клетки внутренних слоев оказались изолированными от окружающей морской воды, в организме появилось «маленькое внутреннее море» в виде внутренней среды;

3) Внутренняя среда, в том числе и кровь, обеспечивала связь клеток внутренних слоев организма с окружающей средой, создавала среду обитания для этих клеток;

4) Солевой состав внутренней среды оказался близок к составу морской воды, так как клетки были хорошо адаптированы к нему.

**16. Элементы ответа:**

1) Даже незначительные изменения солевого состава плазмы крови могут оказаться губительными для клеток организма (прежде всего клеток самой крови);

2) Гибель клеток станет результатом изменения осмотического давления крови – избыточного гидростатического давления на раствор, отделённый от чистого растворителя полупроницаемой мембраной, при котором прекращается диффузия растворителя через мембрану (осмос). Это давление стремится уравнивать концентрации обоих растворов вследствие встречной диффузии молекул растворённого вещества и растворителя;

3) Так, если прибавлять к крови дистиллированную воду, то эритроциты набухают и разрушаются. Гемоглобин при этом переходит в раствор. Это явление носит название гемолиза получаемая красная прозрачная жидкость носит название гемолизированной, или лаковой, крови. Гемолиз происходит вследствие того, что оболочка эритроцитов легко проницаема для воды, но не для катионов. Вода, вследствие резкой разницы в осмотическом давлении внутри и вне эритроцитов, быстро диффундирует внутрь эритроцитов, вызывает их набухание и, в конце концов, разрыв оболочки. Наоборот, при прибавлении солей к крови эритроциты сморщиваются в результате выхода части воды в плазму. Таким образом, эритроциты могут существовать только при определенном осмотическом давлении окружающей их плазмы, соответствующем снижению точки замерзания воды на 0,56—0,58. Концентрация солей в растворе с таким осмотическим давлением является оптимальной для эритроцитов.

**17. Элементы ответа:**

1) Недостаток какого-либо элемента может привести к заболеванию, и даже гибели организма, так как каждый элемент играет определенную биологическую роль;

2) Например, недостаток калия проявляется нарушениями работы сердца, почек и надпочечников, обмена веществ; усталостью;

3) Недостаток катионов кальция может привести к нарушениям процессов свертывания крови и т. д.

**18. Элементы ответа:**

1) Утверждение: «Дигидрофосфат-ионы способны повысить рН клетки, превращаясь в гидрофосфат-ионы» – верно;

2) Как только в клетке возникает дефицит ионов  $H^+$  (процесс защелачивания), дигидрофосфат-ионы превращаются в гидрофосфат-ионы:  $H_2PO_4^{2-} \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^-$ , то есть идет процесс диссоциации дигидрофосфат-ионов;

3) При процессе закисления, то есть избытке  $H^+$ , идет обратный процесс:  $H^+ + HPO_4^- \rightleftharpoons H_2PO_4^{2-}$ .

### **19. Элементы ответа:**

Жизнь в том виде, в каком мы ее знаем, невозможно представить без биологической мембраны, разделяющей «внутренний мир» клетки и всё остальное пространство;

2) Мембрана обеспечивает взаимодействие клетки с внешней средой, избирательно пропуская многие вещества. И хотя большую часть полезной работы выполняют белки, которыми мембрана буквально «нашпигована», роль липидного – придание мембране стабильности;

3) Поэтому без липидов невозможно было возникновение мембран, а без последних нельзя было говорить о некой автономности клетки.

### **20. Элементы ответа:**

1) Липиды с ненасыщенными жирными кислотами (это жирные кислоты, которые содержат, по крайней мере, одну двойную связь – олеиновая, линолевая, линоленовая и др.) при нормальных условиях жидкие и это не препятствует функционированию организма пойкилотермных животных;

2) Липиды с насыщенными жирными кислотами в таких условиях просто бы затвердели и многие функции организмы были бы нарушены.

### **21. Элементы ответа:**

1) Горб верблюда служит в первую очередь источником воды (при окислении 1кг жира выделяется 1,1кг воды);

2) Подкожный жир китов достигает 1м в толщину и помогает им сохранять тепло. Это связано с тем, что жиры плохо проводят тепло и являются отличным теплоизолятором, который предохраняет организм от переохлаждения.

### **22. Элементы ответа:**

1) Жиры содержат в своих молекулах большое число двойных и тройных (макроэнергетических) связей;

2) Макроэнергетические связи обуславливают большую энергетическую ценность жиров;

3) При расщеплении 1 г жира выделяется энергии 38,9 кДж, что примерно в два раза больше по сравнению с белками и углеводами.

### **23. Элементы ответа:**

1) В клубнях картофеля при хранении происходят параллельно два различных процесса: один состоит в том, что при помощи фермента крахмал превращается в глюкозу, а другой (дыхание клубня) вызывает разрушение сахара с выделением углекислоты;

2) Оба эти процесса с понижением температуры замедляются, но в различной степени;

3) При понижении температуры дыхание сильно подавляется, а превращение крахмала в глюкозу еще продолжается и сахар накапливается;

4) Как следствие, подмороженный картофель оказывается сладким.

**24. Элементы ответа:**

1) Гликоген – запасной полисахарид, содержащийся в печени, мышцах, сердце и других органах животных и человека;

2) Гликоген поставляет глюкозу в кровь при гидролизе;

3) Гликоген, в отличие от глюкозы, не растворим в воде, поэтому он является удобной формой запасания энергии.

**25. Элементы ответа:**

1) Это во многом связано с автотрофным типом, фототрофным способом питания растений. Конечным продуктом фотосинтеза являются углеводы;

2) Углеводы выступают в роли первичного органического вещества растений. Из них растения получают весь спектр необходимых им органических соединений. Поэтому у растений количество углеводов значительно больше, чем у животных.

**26. Элементы ответа:**

1) Целлюлоза – полисахарид, представляющий собой длинные нити без ответвлений;

2) Остатки глюкозы в молекуле связаны между собой множеством водородных связей – это и не дает желудочно-кишечному тракту разрушить их для дальнейшего усвоения в виде отдельных мономеров;

3) В желудке травоядных содержится множество бактерий и простейших, которые и помогают им расщепить целлюлозу на отдельные мономеры.

**27. Элементы ответа:**

1) Химический анализ показал наличие во всех белках азота. При чем, концентрация азота в белковых молекулах характеризуется наибольшим постоянством и в среднем составляет 16 %;

2) Содержание азота в других органических веществах относительно мало;

3) В соответствии с этим было предложено определять количество белка по входящему в его состав азоту;

4) Зная, что 1 г азота содержится в 6,25 г белка, найденное количество азота умножают на коэффициент 6,25 и получают количество белка. Таким образом, белки – это азотсодержащие органические соединения.

**28. Элементы ответа:**

1) Серповидноклеточная анемия характеризуется как заболевание, которое связано с нарушением синтеза гемоглобина, имеющее наследственный характер;

2) Форма эритроцитов при этом недуге является следствием того, что гемоглобин, отдавший кислород, имеет пониженную растворимость. В норме эритроциты, то есть красные кровяные клетки, когда отдают кислород, изменяют только свой цвет, становятся синеватыми, а их форма остается обычной округлой. При обсуждаемой нами анемии эритроциты меняют даже форму, она становится похожей на серп или полумесяц;

3) Причина заболевания кроется в наследственности – химическая структура гемоглобина претерпевает указанное в задании изменение.

**29. Элементы ответа:**

1) Зная, что средняя молекулярная масса входящих в белок аминокислот равна 110, легко можно определить число возможных аминокислот в белке;

2) Погрешность связана с тем, что среди аминокислот есть относительно легкие (например, глицин) и относительно тяжелые (например, аргинин);

3) В молекуле белка могут преобладать аминокислоты с небольшой или значительной молекулярной массой.

**30. Ответ:**  $20^{50}$ ;  $20^{200}$ .

**31. Элементы ответа:**

Радикалов; гидрофобных, дисульфидных, ионных и водородных; третичную; первичной; порядка следования; четвертичную; гемоглобин (инсулин).

**32. Элементы ответа:**

1) Белки выполняют многочисленные функции в организме животного: регуляторную, строительную, транспортную, каталитическую и др.;

2) При отсутствии белков в пище данные функции расстраиваются, что и приводит к различным патологиям.

**33. Элементы ответа:**

1) Белки выполняют многочисленные функции в организме животного: строительную, каталитическую, транспортную, регуляторную и др.;

2) Белки входят в качестве строительного материала в важнейшие структуры клетки и организма;

3) Белки, будучи ферментами, направляют ход обменных процессов;

4) Поэтому белки по праву называют «носителями и организаторами жизни».

**34. Элементы ответа:**

Антителами; чужеродными телами (веществами); антигенами; антитела; антиген; гуморальным иммунитетом.

**35. Элементы ответа:**

- 1) Большинство ферментов – белки;
- 2) Под действием радиации происходит денатурация, изменяется структура белка-фермента;
- 3) В результате активные центры ферментов перестают «узнавать» молекулы своих субстратов и ферменты теряют свою каталитическую активность.

**36. Элементы ответа:**

1) Строительную – белки имеются во многих органах и тканях человека. Большинство плотных веществ состоит из белков. Например, мышцы, опорные ткани, ногти, волосы и др. Структурная (строительная) функция углеводов заключается в том, что они используются в качестве строительного материала. Оболочки клеток растений в среднем на 20–40 % состоят из целлюлозы, которая обладает высокой прочностью. Поэтому оболочки растительных клеток надежно защищают внутриклеточное содержимое и поддерживают форму клеток. Хитин является компонентом внешнего скелета членистоногих и клеточных оболочек некоторых грибов;

2) Запасающую – полисахариды являются запасными питательными веществами всех организмов, играя роль важнейших поставщиков энергии. Запасным питательным веществом у растений является крахмал, у животных и грибов – гликоген. В корнях и клубнях некоторых растений, например, георгинов, запасается инулин (полимер фруктозы);

3) Защитную – камеди, являющиеся производными моносахаридов (смолы, выделяющиеся при повреждении деревьев, например, вишен, слив) препятствуют проникновению в раны болезнетворных микроорганизмов. Антитела (иммуноглобулины) образуют комплексы с антигенами бактерий и с инородными белками. Интерфероны блокируют синтез вирусного белка в инфицированной клетке. Фибриноген и тромбин участвуют в процессах свертывания крови. Запасающими белками являются казеин молока, альбумин куриного яйца, ферритин (запасает железо в селезенке);

4) Энергетическую – и углеводы, и белки служат источником энергии. При окислении 1г белков выделяется столько же энергии сколько при окислении 1г углеводов – 17,6 кДж.

**37. Элементы ответа:**

1) Заключение о том, что «субстраты у ферментов совпадают, то одинаковы и сами ферменты», неверно;

2) Различные белки и углеводы имеют разную пространственную организацию, которая определяется порядком следования мономеров в полимерной цепи;

3) Верной является формула: «Один фермент – один субстрат».

**38. Элементы ответа:**

1) Активность ферментов зависит от рН раствора, в котором протекает ферментативная реакция;

2) Для каждого фермента существует значение рН, при котором наблюдается его максимальная активность;

3) Отклонение от оптимального значения рН приводит к понижению ферментативной активности. При изменении рН от оптимальных значений нарушение конформации активного центра фермента; следовательно, нарушается присоединение субстрата, кофакторов и коферментов к активному центру;

4) Кроме того, рН среды может влиять на степень ионизации или пространственную организацию субстрата, что также влияет на сродство субстрата к активному центру;

5) При значительном отклонении от оптимального значения рН может происходить денатурация белковой молекулы с полной потерей ферментативной активности.

**39. Элементы ответа:**

1) Ферменты образуют комплексы, так называемые биологические конвейеры;

2) Процесс расщепления или синтеза любого вещества в клетке, как правило, разделен на ряд химических операций. Каждую операцию выполняет отдельный фермент;

3) Группа таких ферментов составляет своего рода биохимический конвейер;

4) Преимуществами конвейерного расположения ферментов в клетке являются: а) экономия энергии, так как нет необходимости транспортировать промежуточные продукты реакций; б) быстрота получения конечного продукта, так как время не тратится на транспорт продуктов промежуточных; в) биохимическая упорядоченность в клетке, одни химические превращения не «мешают» другим химическим реакциям.

**40. Решение:**

Зная, что цепи молекулы ДНК комплементарны друг другу, определяем последовательность нуклеотидов второй цепи той же молекулы ДНК: Ц – А – Ц – А – Т – Т – Г – Ц – Т – Г – Г – Ц – Т – А – Т – Г – А – Ц – Т.

*Ответ:* Ц – А – Ц – А – Т – Т – Г – Ц – Т – Г – Г – Ц – Т – А – Т – Г – А – Ц – Т.

**41. Решение:**

1) Достраиваем вторую цепь данного фрагмента молекулы ДНК, пользуясь правилом комплементарности: Т – Т – Ц – А – Г – А – Т – Г – Ц – А – Т – А;

2) Определяем длину данного фрагмента ДНК:  $12 \cdot 0,34 = 4,08$  нм;

3) Рассчитываем процентное содержание нуклеотидов в этом фрагменте ДНК:

24 нуклеотида – 100 %

8 А – x%, x=33,3 % (А);

по правилу Чаргаффа А = Т, тогда содержание Т = 33,3 %;

24 нуклеотида – 100 %

4 Г – x%, x=16,6 % (Г);

4) По правилу Чаргаффа Г=Ц, тогда содержание Ц=16,6 %.

*Ответ:* Т – Т – Ц – А – А – Т – Г – Ц – А – Т – А; 4,08 нм; А=Т=33,3 %;

Г=Ц=16,6 %.

**42. Решение:**

1) Зная, что цепи молекулы ДНК комплементарны друг другу, определяем содержание нуклеотидов (в %) во второй цепи:

в первой цепи Г=18 %, значит во второй цепи Ц=18 %;

в первой цепи А=30 %, значит во второй цепи Т=30 %;

в первой цепи Т=20 %, значит во второй цепи А=20 %;

2) Определяем содержание в первой цепи (в %) цитозина:

– суммируем содержание трех других типов нуклеотидов в первой цепи ДНК: 18 % + 30 % + 20 % = 68 % (Г+А+Т);

– определяем долю цитозина в первой цепи ДНК: 100 % – 68 % = 32 % (Ц);

3) Если в первой цепи Ц=32 %, тогда во второй цепи Г=32 %.

*Ответ:* Ц=18 %; Т=30 %; А=20 %; Г=32 %.

**43. Решение:**

1) По правилу Чаргаффа находим % содержание тимидиловых нуклеотидов в данной молекуле ДНК: А=Т=23 %;

2) Находим сумму % содержания адениловых и тимидиловых нуклеотидов в данной молекуле ДНК: 23 % + 23 % = 46 %;

3) Находим сумму % содержания гуаниловых и цитозиловых нуклеотидов в данной молекуле ДНК: 100 % – 46 % = 54 %;

4) По правилу Чаргаффа в молекуле ДНК Г=Ц, в сумме на их долю приходится 54%, а по отдельности: 54 % : 2 = 27 %.

*Ответ:* Т=23 %; Ц=27%

**44. Решение:**

1) Определяем сколько адениловых нуклеотидов в данной молекуле ДНК:

$8625 : 345 = 25$  А;

2) По правилу Чаргаффа  $A=T$ , то есть в данной молекуле ДНК  $A=T=25$ ;

3) Определяем, сколько приходится от общей молекулярной массы данной ДНК на долю гуаниловых нуклеотидов:

$$69000 - (8625 \cdot 2) = 51750;$$

4) Определяем суммарное количество гуаниловых и цитозимовых нуклеотидов в данной ДНК:

$$51750 : 345 = 150;$$

5) Определяем содержание гуаниловых и цитозимовых нуклеотидов по отдельности:

$$150 : 2 = 75;$$

6) Определяем длину данной молекулы ДНК:

$$(25 + 75) \cdot 0,34 = 34 \text{ нм.}$$

*Ответ:*  $A=T=25$ ;  $G=C=75$ ; 34 нм.

**45. Решение:**

1) Переводим сантиметры в миллиметры и нанометры:

$$102 \text{ см} = 1020 \text{ мм} = 1\,020\,000\,000 \text{ нм};$$

2) Зная длину одного нуклеотида (0,34 нм), определяем количество пар нуклеотидов, содержащихся в молекулах ДНК гаметы человека:

$$(102 \cdot 107) : 0,34 = 3 \cdot 10^9 \text{ пар.}$$

*Ответ:*  $3 \cdot 10^9$  пар.

**46. Элементы ответа:**

1) Молекула ДНК двухцепочечная;

2) Молекула ДНК состоит гораздо из большего числа мономерных звеньев;

3) Молекула ДНК имеет большую молекулярную массу.

**47. Элементы ответа:**

1) В составе ДНК обнаруживается 4 типа нуклеотидов;

2) Если в составе полинуклеотида 1000 звеньев, то количество вариантов  $4^{1000}$  (это цифра с 6 тыс. нулей);

3) Поэтому четыре типа нуклеотидов могут обеспечить огромное разнообразие нуклеиновых кислот и той информации, которая содержится в них).

**48. Элементы ответа:**

Азотистыми основаниями; водородными связями; Т; Г; комплементарности; нуклеотидов; ДНК; уникален; аминокислот; белке; Наследственным (генетическим) материалом; ядре; цитоплазме).

**49. Решение:**

1) Зная, что цепь молекулы РНК и рабочая цепь молекулы ДНК комплементарны друг другу, определяем содержание нуклеотидов (в %) в рабочей цепи ДНК:

– в цепи иРНК Г=6%, значит в рабочей цепи ДНК Ц=6 %;

– в цепи иРНК А=28%, значит в рабочей цепи ДНК Т=28 %;

– в цепи иРНК У=40%, значит в рабочей цепи ДНК А=40 %;

2) Определяем содержание в цепи иРНК (в %) цитозина:

– суммируем содержание трех других типов нуклеотидов в цепи иРНК: 6 % + 28 % + 40 % = 74% (Г+А+У);

– определяем долю цитозина в цепи иРНК: 100% – 74% = 26% (Ц);

– если в цепи иРНК Ц=26 %, тогда в рабочей цепи ДНК Г=26%.

*Ответ:* Ц=6 %; Т=28 %; А=40 %; Г=26 %

**50. Решение:**

1) По принципу комплементарности выстраивает вторую цепь данной молекулы ДНК: Т – Т – Ц – А – Г – А – Т – Т – Г – Ц – А – Т – А;

2) Зная длину одного нуклеотида (0,34 нм) определяем длину данного фрагмента ДНК (в ДНК длина одной цепи равна длине всей молекулы):  $13 \cdot 0,34 = 4,42$  нм;

3) Рассчитываем процентное содержание нуклеотидов в данной цепи ДНК:

13 нуклеотидов – 100 %

5 А – x %, x=38 % (А);

13 нуклеотидов – 100 %

2 Г – x %, x=15,5 % (Г);

13 нуклеотидов – 100 %

4 Т – x %, x=31 % (Т);

13 нуклеотидов – 100 %

2 Ц – x %, x=15,5 % (Ц).

*Ответ:* Т – Т – Ц – А – Г – А – Т – Т – Г – Ц – А – Т – А; 4,42 нм; А=38 %; Т=31 %; Г=15,5 %; Ц=15,5 %.

**51. Элементы ответа:**

1) При быстром беге активно работают мышцы. На их сокращение тратится АТФ;

2) Распад АТФ восполняется ее синтезом. Для синтеза АТН необходима энергия, которая выделяется при окислении органических соединений;

3) Окисление органических веществ сопровождается выделением тепла;

4) Поэтому при быстром беге в организме наблюдается рефлекторное усиление частоты дыхания (выдыхаем излишки углекислоты), потоотделение (организм охлаждается) и другие реакции.

**52. Элементы ответа:**

1) При приотпывании и подпрыгивании активно работают мышцы. На их сокращение тратится АТФ;

2) Распад АТФ восполняется ее синтезом;

3) Для синтеза АТН необходима энергия, которая выделяется при окислении органических соединений;

4) Окисление органических веществ сопровождается выделением тепла. В результате организм согревается.

**РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ**  
**РАЗДЕЛА «СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КЛЕТКИ»**

**53. Элементы ответа:**

- 1) Клеточное строение дает возможность организму обновляться, восстанавливаться после повреждений;
- 2) Отдельные клетки могут выходить из строя и даже погибать, но система в целом – организм – функционирует нормально.

**54. Элементы ответа:**

1) Параллельность в эволюции микроскопической техники и уровня цитологических исследований связана главным образом с малыми размерами объектов изучения цитологии – клетками и их структурами;

- 2) Их размеры измеряются в микрометрах ( $10^{-6}$  м) и нанометрах ( $10^{-9}$  м).

**55. Элементы ответа:**

1) Клетка – биологическая элементарная структурная единица всех живых существ; может рассматриваться как биологическая индивидуальность низшего порядка;

2) Клетки растений и животных самостоятельны, гомологичны друг другу по происхождению и структуре, но могут быть аналогичными по выполняемым функциям;

3) Жизнь организма может и должна быть сведена к сумме жизней составляющих его клеток;

- 4) Клеткообразование есть универсальный принцип развития.

**56. Элементы ответа:**

- 1) Были обобщены знания о клетке как единице строения всех организмов;
- 2) Было обосновано родство живых организмов;
- 3) Была обоснована общность происхождения организмов.

**57. Элементы ответа:**

1) Плазматическая мембрана разделяет «внутренний мир» клетки и всё остальное пространство;

2) В окружающей водной среде, в которой возникли первые живые организмы, были представлены свободные радикалы и другие небезопасные соединения;

3) Мембрана помогла «создать» первый живой организм, обособив и защитив его от внешней среды.

**58. Элементы ответа:**

1) Коммуникационная функция мембран заключается в обеспечении связи между клетками в тканях многоклеточных организмов;

2) Это оказывается возможным благодаря наличию на внешней поверхности плазматической мембраны участков распознавания клеток, при помощи которых клетки узнают друг друга и прикрепляются одна к другой;

3) Участие мембраны в процессах метаболизма (пластический и энергетический обмен) определяется содержанием в биологических мембранах белков-ферментов, являющихся биологическими катализаторами. Ферменты определяют интенсивность ключевых реакций метаболизма, а также их направленность.

**59. Элементы ответа:**

1) Активный транспорт осуществляется всеми клетками, но в некоторых физиологических процессах он играет особо важную роль;

2) Именно так обстоит дело в клетках эпителия, выстилающего кишечник и активный транспорт в кишечнике. Всасываясь в тонком кишечнике, продукты переваривания пищи должны пройти через клетки эпителия, выстилающего стенку кишки;

3) Глюкоза через клетки, образующие стенки кровеносных сосудов, поступают в кровь и доставляются кровью в печень;

4) Вскоре после приема пищи концентрация продуктов переваривания глюкозы достигает в кишечнике довольно высокого уровня, так что всасывание в какой-то мере является и результатом диффузии. Однако диффузия происходит здесь очень медленно;

5) Поэтому для обеспечения быстроты всасывания глюкозы диффузию должен дополнять активный транспорт.

**60. Элементы ответа:**

1) В клетках животных наиболее важным механизмом активного транспорта является так называемый калиево-натриевый насос, связанный с разницей в градиенте концентрации ионов  $K^+$  и  $Na^+$  вне и внутри клетки;

2) Во время его работы происходит перенос трех положительных ионов  $Na^+$  из клетки на каждые два иона  $K^+$  в клетку;

3) Эта работа сопровождается расщеплением АТФ, которая дает энергию. Таким образом, на работу калиево-натриевого насоса расходуется АТФ.

**61. Элементы ответа:**

1) У растения в описанном случае может наблюдаться временное завядание, так как по закону осмоса вода будет покидать клетки корня и переходить в раствор с большим осмотическим давлением;

2) Это явление носит временный характер, так как растения скорее увеличивают осмотическое давление клеток корневых волосков корня и потери воды прекращаются.

**62. Элементы ответа:**

1) При помещении яблок, огурцов, помидоров в солевой раствор наблюдаются осмотические явления, так как концентрация осмотически активных веществ в клетках плодов и растворе различна;

2) В гипертоническом растворе, в который помещаются яблоки, огурцы и помидоры, по закону осмоса клетки этих плодов отдают воду из клеток;

3) Вследствие потерь воды моченые овощи и фрукты сморщиваются и теряют форму.

**63. Элементы ответа:**

1) Осмотическое давление крови и физиологического раствора должно быть равным (физиологическими называются изотонические растворы с концентрацией 0,9 %);

2) Если применить гипотонический раствор, тогда по закону осмоса вода будет поступать в эритроциты и они лопнут (гемолиз);

3) Если в вену ввести гипертонический раствор, то по закону осмоса эритроциты потеряют воду, сморщатся и погибнут.

**64. Элементы ответа:**

1) Диффузия – это процесс проникновения двух веществ друг в друга в результате теплового (броуновского) движения молекул, при котором концентрация этих веществ (например, растворенного вещества в растворителе) становится одинаковой по всему объему;

2) Осмос же это процесс диффузии сквозь полупроницаемую мембрану, разделяющую два раствора за счет разной концентрации вещества по разные стороны перегородки, идущий в одном направлении;

3) При осмосе через мембрану одни вещества (чаще всего растворитель) проходят, а другие (одно из растворенных веществ) нет;

4) При диффузии выравнивание концентраций достигается за счет движения молекул растворенных веществ, а при осмосе – за счет движения молекул растворителя. Длится это до уравнивания концентрации по обе стороны;

5) В изотоническом растворе диффузия и осмос прекращаются.

**65. Элементы ответа:**

1) Вода, несмотря на то, что она относительно нерастворима в жирах, очень быстро проникает через бислой липидов посредством осмоса;

2) Быстрое проникновение воды через бислой липидов посредством осмоса объясняется тем, что ее молекула мала и электрически нейтральна;

3) Ионы калия и хлора проникают в клетку путем активного транспорта и этот способ осуществляется более долго.

**66. Элементы ответа:**

1) Обратное всасывание глюкозы и ионов натрия в кровь – это активный вид транспорта. Он направлен в одну сторону;

2) Транспорт глюкозы и  $\text{Na}^+$  осуществляется совместно. Такой совместный называется симпортом;

3) Белок-переносчик имеет два участка для связывания  $\text{Na}^+$  и для связывания глюкозы;

4) Известны и другие виды симпорта.

**67. Элементы ответа:**

1) Двойная мембрана, причем внутренняя образует в митохондриях выросты – кристы, а в хлоропластах – тиллакоиды собранные в граны;

2) Наличие собственного белок-синтезирующего комплекса (собственная ДНК (одна кольцевидная молекула), все виды РНК, рибосомы прокариотического типа);

3) Синтез собственных белков;

4) Способность к самоудвоению;

5) Синтез АТФ;

6) Сходства во многом обусловлены симбиогенным происхождением этих органоидов;

7) Различия связаны с функциями данных органоидов: хлоропласты являются местом протекания фотосинтеза, а митохондрии – кислородных этапов дыхания.

**68. Элементы ответа:**

1) Митохондрии более развиты в тех клетках, в которых интенсивно протекают энергетические процессы;

2) Из предложенных типов клеток наибольшие траты энергии осуществляются в мышечных клетках;

3) Именно в мышечных клетках митохондрий должно быть больше – десятки тысяч.

**69. Элементы ответа:**

1) Митохондрии более развиты в тех клетках, в которых интенсивно протекают энергетические процессы;

2) Из предложенных типов клеток наибольшие траты энергии осуществляются в клетках сердечной мышцы;

3) На втором месте по интенсивности энергетических процессов будут находиться гепатоциты печени;

4) На третьем месте – клетки поджелудочной железы.

**70. Элементы ответа:**

1) Мембрана тилакоида;

2) Наружная мембрана хлоропласта;

3) Наружная мембрана митохондрии;

4) Внутренняя мембрана митохондрии;

5) Молекула вещества на пути из полости тилакоида в матрикс митохондрий должна преодолеть четыре мембраны.

**71. Элементы ответа:**

1) Наружная и внутренняя мембраны митохондрий в некоторых местах соприкасаются;

2) В местах их контакта находится специальный белок-рецептор, способствующий транспорту митохондриальных белков, закодированных в ядре, в матрикс митохондрии;

3) Таким образом, контакты между мембранами митохондрии нужны для транспортировки крупных молекул.

**72. Элементы ответа:**

1) Аппарат Гольджи наиболее развит в железистых клетках, так как он выполняет функцию транспорта веществ за пределы клетки;

2) От аппарата Гольджи отшнуровываются пузырьки, в которых находятся вещества, подлежащие переносу за пределы клетки. Эти пузырьки транспортируются к мембране, сливаются с ней и вещества выделяются путем экзоцитоза за пределы клетки;

3) Это как раз характерно для клеток поджелудочной железы, слюнных желез, выделяющих пищеварительные ферменты;

4) Митохондрий в этих же клетках значительно меньше, так как интенсивность энергетических процессов в железистых клетках относительно низка, а данные органеллы являются «силовыми станциями» клетки.

**73. Элементы ответа:**

1) Фагоцитоз – активное захватывание и поглощение микроскопических инородных живых объектов и твёрдых частиц одноклеточными организмами или некоторыми клетками многоклеточных животных;

2) Способность клеток захватывать и переваривать частицы лежит в основе питания примитивных организмов;

3) Из перечисленных в задании клеток большей фагоцитирующей активностью будет обладать макрофаг. Макрофа́ги (от греч. макрос — большой, и фагос — пожиратель) – это клетки в животном организме, способные к активному захвату и перевариванию бактерий, остатков погибших клеток и других чужеродных или токсичных для организма частиц;

4) На втором месте будет находиться гепатоцит печени (барьерная функция печени), а на третьем – клетка эпителия кишечника.

**74. Элементы ответа:**

1) Лизосомы – это органоиды, окруженные простой мембраной. Обычно на клетку приходится несколько сотен лизосом;

2) Функция лизосом заключается в деградации («переваривании») клеточных компонентов%;

3) Деградация достигается за счет присутствия в лизосомах около 40 типов различных расщепляющих ферментов – гидролаз с оптимумом действия в кислой среде;

4) Для внутренней среды лизосом рН равен 4,5–5,0 (в то время как в цитоплазме рН 7,0–7,3);

5) Раствор аммиака приближает рН лизосом к нейтральным значениям, характерным для цитоплазмы;

6) Ферменты лизосом при этом теряют активность.

**75. Элементы ответа:**

1) Транспорт веществ из одной части клетки в другую – система мембранных каналов, пронизывающих цитоплазму клетки и связанных с цитоплазматической мембраной и с наружной ядерной мембраной;

2) Разделение цитоплазмы клетки на компартменты, «ферментативные отсеки» – каналы ЭПС соединены друг с другом и ограничивают единое внутреннее пространство – полости ЭПС;

3) Синтез углеводов и липидов – наличие на мембранах гладкой ЭПС соответствующих ферментов;

4) Синтез белка – наличие рибосом на мембранах шероховатой ЭПС;

5) Место образования аппарата Гольджи – от эндоплазматической сети все время отшнуровываются небольшие мембранные пузырьки. Эти пузырьки переносятся к аппарату Гольджи и сливаются с ним.

**76. Элементы ответа:**

1) Это универсальный немембранный органоид эукариотной клетки;

2) Необычность этого органоида связана с тем, что в нем выделяют 2 компонента: центросому и центросферу;

3) Центросома представлена плотным немембранным тельцем, в основном белковой природы. Здесь локализован тубулин, который участвует в организации микротрубочек. У большинства эукариот центросома состоит из двух центриолей. Центриоли отсутствуют у некоторых простейших, например, споровиков, у нематод, у высших растений и низших грибов. Если в клетке отсутствуют центриоли, то такие клетки не способны к образованию жгутиков. Центриоль представляет собой цилиндрическое тельце полая внутри, стенка которого представлена триплетами микротрубочек, 9 триплетов располагаются по периферии и они связаны между собой динеиновыми ручками. Каждый триплет состоит из одной полной (13 протофибрил) и двух неполных (11 протофибрил).;

4) Центросфера образуется фибриллярными белками. В основном в состав центросферы входят микротрубочки;

5) Клеточный центр участвует в образовании микротрубочек, организации митотического веретена деления и формировании жгутиков и ресничек.

**77. Элементы ответа:**

1) Наиболее подвижны половые клетки. Многие из них в отличие от остальных клеток имеют органоиды движения (например, жгутик);

2) Разной степенью подвижности обладают лейкоциты – бесцветные клетки животных и человека. Они перемещаются амебоидно – за счет образования ложноножек. Лейкоциты способны захватывать и переваривать микроорганизмы и инородные частицы, а также вырабатывать антитела.

**78. Элементы ответа:**

1) Любые отложения веществ, что на определенном этапе не участвуют в обмене веществ или являются конечными его продуктами, называют включениями;

2) Включения не принадлежат к числу постоянных структур клетки. Согласно функционального состояния клетки, они то исчезают, то появляются вновь;

3) Эти вещества – капельки жира, зерна крахмала и гликогена, кристаллики белка – откладываются в цитоплазме «про запас» или являются нерастворимыми в воде солями, которые выводятся из обмена веществ;

4) Внешне они представляют собой плотные зернышки, капельки или кристаллики;

5) Включения встречаются: а) в клетках запасяющих тканей (жировые клетки соединительной ткани; капли жира встречаются в клетках семян некоторых растений; клетки клубня картофеля, содержащие крахмал и др.); б) в клетках тканей, теряющих

много энергии (скопления гранул гликогена в цитоплазме поперечнополосатых мышечных волокон, в гепатоцитах печени, в нейронах и др.); в) в клетках окрашенных структур, выполняющих специфические функции (пигменты желтого и красного цвета в клетках коркового вещества надпочечников и в некоторых клетках яичников; пигмент ретинин входит в состав зрительного пурпура сетчатки глаза; красный дыхательный пигмент гемоглобин в эритроцитах крови; пигмент меланин в клетках покровных тканей животных и др.); г) в клетках тканей, обреченных на гибель (кристаллы оксалата кальция в клетках осенних листьев).

**79. Элементы ответа:**

- 1) Центриоли отсутствуют у высших растений, но они обнаруживаются в клетках низших растений – водорослей;
- 2) В клетках водорослей наряду с центриолями имеются и хлоропласты;
- 3) Клетки, в которых одновременно могут присутствовать хлоропласты и центриоли, – существуют. Это клетки водорослей.

**80. Элементы ответа:**

- 1) Транспорт через ядерную оболочку веществ с крупными молекулами осуществляется благодаря наличию в ней пор;
- 2) Мелкие молекулы могут диффундировать через ядерную оболочку;
- 3) Часть веществ транспортируется путем отшнуровывания выростов и выпячиваний ядерной оболочки.

**81. Элементы ответа:**

- 1) Клетка, утратившая ядро, не может существовать, так как ядро в клетке регулирует процессы обмена веществ, протекающих в ней (командный центр клетки);
- 2) Утрата ядра приводит к нарушениям обменных процессов и гибели клетки.

**82. Элементы ответа:**

- 1) Миосимпласты (мышечные волокна) поперечно-полосатой мышечной ткани;
- 2) Гепатоциты печени;
- 3) Клетки красного костного мозга;
- 4) Клетки инфузорий;
- 5) Клетки плесневого гриба мукора.

## РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАЗДЕЛА «ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ»

### 83. Элементы ответа:

- 1) Чистый выход АТФ при гликолизе равен 2 АТФ;
- 2) Цикл Кребса дает на исходную молекулу глюкозы 2 АТФ
- 3) Цепь переноса электронов способна теоретически дать еще 34 АТФ;
- 4) Это означает, что из всего количества АТФ, образовавшейся при расщеплении каждой молекулы глюкозы, более 90 % синтезируется на кислородных этапах дыхания. Кислородное дыхание эффективнее анаэробного дыхания практически в 20 раз;
- 5) Поэтому появление этапов кислородного расщепления глюкозы справедливо считают крупным положительным изменением в эволюции органического мира).

### 84. Элементы ответа:

- 1) Ширина митохондрий относительно постоянна, так как ее увеличение привело бы к изменениям объема протонного резервуара;
- 2) Это в свою очередь вызвало бы трудности с созданием разности потенциалом между наружной и внутренней поверхностями внутренней мембраны митохондрий;
- 3) В результате был бы нарушен процесс фосфорилирования – синтеза АТФ.

### 85. Элементы ответа:

- 1) У млекопитающих есть система, которая помогает согреться малоподвижным и плохо умеющим дрожать новорожденным, а также животным, впадающим в спячку. Это бурый жир – особый вид ткани, который расходует энергию питательных веществ на производство тепла;
- 2) В митохондриях клеток бурого жира есть особый белок – термогенин, через который происходит утечка протонов из межмембранного пространства митохондрий;
- 3) В норме протоны используются для синтеза молекул АТФ. Но если протоны не используются для синтеза АТФ, а просто «утекают» через термогенин, их энергия не запасается, а рассеивается в тепло;
- 4) Поэтому митохондрии с термогенином – такие, как в буром жире, – могут служить «грелками» для клеток, в которых они находятся).

### 86. Элементы ответа:

- 1) При гликолизе чистый энергетический выход равен 2 АТФ;
- 2) Мышца при переходе на анаэробный тип дыхания теряет около 90 % энергии.

### 87. Элементы ответа:

- 1) Митохондрии являются энергетическими станциями клетки, в них синтезируются и накапливаются молекулы АТФ;

2) Для интенсивной работы сердечной мышцы необходимо много энергии, поэтому содержание митохондрий в ее клетках наиболее высокое;

3) В печени количество митохондрий по сравнению с поджелудочной железой выше, так как в ней идет более интенсивный обмен веществ.

**88. Элементы ответа:**

1) Под воздействием электрического тока мышца лягушки усиленно сокращается;

2) В результате большой физической нагрузки мышца использовала весь кислород и начала синтезировать необходимую для ее работы АТФ путем брожения;

3) В мышце ПВК превращается в молочную кислоту. Молочная кислота, образующаяся в мышце, привела к потере мышцей способности сокращаться из-за потери нервом проводящей функции («утомление» нервного волокна»);

4) При обеспечении доступа кислорода, проводимость нервного волокна восстанавливается и мышца вновь начинает сокращаться.

**89. Элементы ответа:**

1) Меченый кислород  $^{18}\text{O}_2$  будет главным образом включен в состав воды, так как кислород является конечным акцептором электронов в цепи переноса;

2) В конечном итоге к кислороду присоединяются протоны с образованием молекул воды – одного из метаболитов.

**90. Элементы ответа:**

1) Известно, что в молекулах некоторых переносчиков электронов – цитохромов – содержится железо;

2) При поступлении в организм цианистого калия, его цианогруппа связывается с железом (III) и блокирует дыхательные цитохромы;

3) В результате этого тканями не усваивается кислород. Развивается тканевая гипоксия и наступает смерть.

**91. Элементы ответа:**

1) Разобщением дыхания и фосфорилирования называют явление исчезновения на мембране электрохимического потенциала под действием разобщителей и прекращение синтеза АТФ. Разобщителями являются вещества, которые могут переносить протоны или другие ионы через мембрану минуя каналы АТФ-фазы;

2) В результате разобщения количество АТФ снижается, АДФ увеличивается, возрастает скорость потребления  $\text{O}_2$ , окисления НАД $\cdot\text{H}_2$ , ФАД $\cdot\text{H}_2$ , а образовавшаяся свободная энергия выделяется в виде теплоты;

3) Как правило, разобшители – липофильные вещества, легко проходящие через мембраны. Например, гормон щитовидной железы – тироксин, антибиотики – валиномицин и грамицидин и др.

**92. Элементы ответа:**

1) В процессе гликолиза глюкоза расщепляется до 2 молекул пировиноградной кислоты и синтезируется 2 молекулы АТФ;

2) На кислородном этапе пировиноградная кислота (пируват) расщепляется до углекислого газа и воды и синтезируется 36 молекул АТФ.

**93. Элементы ответа:**

1) В результате окисления кислородом органических веществ, как и при горении, образуются углекислый газ и вода;

2) При горении вся энергия выделяется в виде тепла, а при биологическом окислении часть энергии запасается в молекулах АТФ.

**94. Элементы ответа:**

1) Часть энергии превращается в тепловую и рассеивается в пространстве;

2) Часть поглощенной энергии расходуется на процессы биосинтеза;

3) Часть энергии тратится на другие процессы жизнедеятельности (дыхание, движение и т. д.);

4) часть пищи не переваривается и выводится из организмов в виде экскрементов;

5) часть энергии тратится на умственную деятельность.

**95. Элементы ответа:**

1) Протонный резервуар хлоропластов при обработке веществом, повышающим проницаемость мембран для ионов, будет терять  $H^+$  и трансмембранный потенциал будет стремиться к нулю;

2) Условия для фотофосфорилирования созданы не будут и хлоропласты перестают синтезировать АТФ.

**96. Элементы ответа:**

1) В хлоропластах АТФ синтезируется в ходе световой фазы фотосинтеза и расходуется на фиксацию углерода в темновую фазу фотосинтеза. Источником энергии для фотофосфорилирования является энергия света;

2) В митохондриях АТФ образуется в результате окислительного фосфорилирования. Источник энергии – окисление дыхательных субстратов – углеводов, жирных кислот и др. Энергия АТФ, образующихся в митохондриях, тратится на все процессы жизнедеятельности клеток.

**97. Элементы ответа:**

- 1) В солнечную погоду растения более интенсивно фотосинтезируют;
- 2) Конечным продуктом фотосинтеза выступает углевод – глицеральдегид-3-фосфат. Из него в клетках плодов винограда синтезируется глюкоза;
- 3) Гроздья винограда, снимаемые на свету, содержат более сладкие ягоды;
- 4) Поэтому виноградари предпочитают собирать урожай в солнечную погоду).

**98. Элементы ответа:**

- 1) Фотосинтез происходит в незрелых плодах (пока они зеленые), так как в них имеются хлоропласты;
- 2) По мере созревания хлоропласты превращаются в хромопласты, в которых не происходит фотосинтез.

**99. Элементы ответа:**

- 1) Для того, чтобы мышшь не погибла в закрытом сосуде, необходим солнечный свет;
- 2) Кислород является продуктом фотолиза воды, а фотолиз происходит благодаря энергии света, то есть на свету.

**100. Элементы ответа:**

1) В 1883 г. немецкий ученый Т. Энгельман представил косвенные доказательства важной роли хлорофилла в процессе фотосинтеза. Энгельман работал с водорослью спирогирой, имеющей длинные спиральные хлоропласты. Он помещал водоросль на предметное стекло вместе с бактериями, которым требовался кислород, и рассматривал их под микроскопом; при этом луч света, отразившись от зеркала микроскопа, разлагался с помощью призмы на спектр, так что отдельные части хлоропласта освещались светом с разными длинами волн. Т. Энгельман полагал, что если излучение с какой-то определенной длиной волны поддерживает фотосинтез наилучшим образом, то части водоросли, освещаемые этими лучами, будут выделять больше кислорода и на них будут скапливаться бактерии. Бактерии скапливались в участках, освещавшихся красным и синим светом, свидетельствуя тем самым, что именно эти области спектра особенно эффективны в фотосинтезе;

2) Поскольку красный и синий свет поглощается хлорофиллом, такой результат можно было считать убедительным доводом в пользу того, что главным фотосинтетическим пигментом является хлорофилл.

**101. Элементы ответа:**

- 1) Для фотосинтеза необходимы лучи не только красной, но и синей части спектра;

2) В клетках багрянок содержится красный пигмент фикоэритрин, который поглощает лучи синей части спектра. Их энергия передается на хлорофилл и используется в процессе фотосинтеза.

**102. Элементы ответа:**

1) В основе фотосинтеза лежит усвоение углекислого газа из воздуха и выделение кислорода;

2) В условиях потепления климата вследствие парникового эффекта (углекислый газ является одним из парниковых газов) эти факты можно рассматривать в качестве экологического аспекта фотосинтеза;

3) В конечном итоге, чем больше зеленых растений, тем больше они утилизируют углекислого газа и выделяют кислорода.

**103. Элементы ответа:**

1) При интенсивном освещении растения происходит обесцвечивание листа (смена пигментации с зеленого до белого цвета);

2) Это связано с тем, что при интенсивном освещении наблюдается усиление испарения влаги. Большая потеря воды листом приводит к расстройству основных биологических процессов и ослаблению активности ферментов, в том числе и тех, которые участвуют в синтезе хлорофилла. Хлорофилл разрушается;

3) К приспособлениям растений по защите от интенсивных солнечных лучей могут быть: способность растения поворачивать листья ребром к падающему свету большой интенсивности; опушенность листьев; глянцевая поверхность листьев; большая изрезанность листьев и др.

**104. Элементы ответа:**

1) Ключевые исследования К. А. Тимирязева были посвящены изучению процессов фотосинтеза;

2) Он придумал и разработал специальные методики и необходимую аппаратуру. Он осветил значение фотосинтеза, осуществляемого зелеными растениями, как первоисточника органического вещества и запасаемой энергии, необходимых для жизнедеятельности всех организмов. Открытие Тимирязевым энергетической закономерности фотосинтеза явилось крупным вкладом в учение о единстве и связи живой и не живой материи в процессе круговорота веществ и энергии в природе;

3) Поскольку большую часть своей научной деятельности К. А. Тимирязев изучал фотосинтез, то его и называли «солнцепоклонником».

**105. Элементы ответа:**

1) Наличие у растений различных наборов пигментов связано с улавливанием света с разной длиной волны;

2) Наличие одного пигмента не позволило бы растениям занять местообитания с различными условиями освещения. Так, цвет водорослей далеко не всегда зеленый, как у наземных растений: они бывают розовыми, ярко-красными, вишневыми, бордовыми, лиловыми, желтыми, голубовато-зелеными, оливково-зелеными, бурыми и даже черными;

3) Цветовое разнообразие водорослей связано с тем, что наряду с хлорофиллами они содержат и другие пигменты – каротиноиды и фикобилины. Эти дополнительные пигменты способны поглощать энергию лучей солнечного света, недоступных хлорофиллу. Например, водоросли, обитающие на глубинах, куда проникает свет преимущественно зелено-голубой части спектра, имеют дополнительный красный пигмент фикоэритрин. Он поглощает энергию именно этих сине-зеленых световых волн и передает ее клеткам, содержащим хлорофилл, где она используется для синтеза сахаров в процессе фотосинтеза. Фикоэритрин придает водорослям красный цвет. Каротиноиды активны преимущественно в более коротковолновой сине-зеленой части спектра. Они придают водорослям желтовато-бурый цвет;

4) Наличие тех или иных пигментов или же их одновременное присутствие обуславливает все разнообразие цветовых оттенков у растений.

#### **106. Элементы ответа:**

1) Как известно, кислород подавляет фотосинтез. Для фермента, фиксирующего  $\text{CO}_2$ , то есть для РБФ-карбоксилазы, субстратом может служить не только  $\text{CO}_2$ , но и  $\text{O}_2$ . Эти два газа конкурируют за один и тот же активный центр. Кислород является конкурентным ингибитором фиксации углекислого газа, и всякое повышение концентрации и кислорода способствует поглощению его самого, а не углекислого газа, и таким образом ингибирует фотосинтез;

2) Всякое повышение концентрации  $\text{CO}_2$  будет благоприятствовать реакции карбоксилирования;

3) Таким образом, если повысить концентрацию  $\text{CO}_2$ , то можно увеличить и скорость фотосинтеза;

4) Назначение фотодыхания заключается в возврате в цикл Кальвина хотя бы части углерода из гликолата, который накапливается в избытке.

#### **107. Ответ:**

Неверным является утверждение: г) для каждого вида аминокислоты есть только один кодон, так как код вырожден и каждая аминокислота шифруется более чем одним

кодоном (от двух до шести). Исключение составляют аминокислоты метионин и триптофан.

**108. Элементы ответа:**

1) В каждую секунду в процессе «сборки» находится 560 млрд. молекул гемоглобина;

2) Процесс образования эритроцитов называется эритропоэзом;

3) Эритропоэз протекает в красном костном мозге.

**109. Элементы ответа:**

1) За 1 секунду в молекулу белка гемоглобина «сшивается» около 6 аминокислот;

2) Химическая функция гемоглобина заключается в связывании и переносе кислорода от легких к тканям. Гемоглобин, связанный кислородом, называется оксигемоглобином;

3) Биологическая функция гемоглобина связана с обеспечением тканей организма кислородом.

**110. Элементы ответа:**

1) Процесс самоудвоения молекулы ДНК называется репликацией (редупликацией);

2) Продукт редупликации будет иметь массу 20 мг, так как в результате этого процесса образуются две идентичные молекулы%;

3) В итоге репликации образуется две молекулы ДНК, но каждая из них сохраняет (консервирует) в неизменном виде одну из половин «материнской» ДНК – полуконсервативность ДНК;

4) Меченых атомов фосфора не будет в цепях «дочерних» молекул, которые были синтезированы из нуклеотидов заново.

**111. Элементы ответа:**

1) Удлинение генов и увеличение массы ДНК и РНК

2) Дополнительные затраты энергии на синтез более длинных цепей ДНК и РНК;

3) Возрастание вероятности случайных замен нуклеотидов в генах и увеличение частоты мутаций.

**112. Элементы ответа:**

1) Информация о первичной структуре белка – порядке следования аминокислот– закодирована в ДНК в виде последовательности в ней нуклеотидов. Поэтому ДНК – матрица для синтеза белков;

2) Синтез белка происходит не непосредственно по матрице ДНК, а по иРНК, выполняющей роль своеобразного «рабочего чертежа»;

3) Это связано с тем, что ДНК локализована в ядре, а молекулы белка синтезируются в основном в цитоплазме. ДНК громоздка и клетка не может каждый раз транспортировать ее в цитоплазму. Для этого нужно было бы много энергии. Seriously бы возрастал риск повреждения молекулы ДНК.

**113. Элементы ответа:**

- 1) Первичная структура белка определяется последовательностью аминокислот;
- 2) Матрицами для синтеза белка являются одинаковые молекулы иРНК, в которых закодирована одна и та же первичная структура белка.

**114. Решение:**

- 1) Определяем кодон иРНК, комплементарный антикодону ЦГА тРНК – ГЦУ;
- 2) Определяем по таблице генетического кода аминокислоту, закодированную кодоном ГЦУ иРНК – аланин.

*Ответ:* аланин.

**115. Решение:**

Пользуясь таблицей генетического кода, определяем триплеты ДНК, кодирующие перечисленные в задаче аминокислоты:

глин – ГТЦ; ГТТ;  
глю – ЦТЦ; ЦТТ;  
тре – ТГА; ТГГ; ТГТ; ТГЦ;  
мет – ТАЦ;  
вал – ЦАА; ЦАГ; ЦАТ; ЦАЦ;  
арг – ГЦА; ГЦГ; ГЦТ; ГЦЦ.

*Ответ:* глин – ГТЦ; ГТТ; глю – ЦТЦ; ЦТТ; тре – ТГА; мет – ТАЦ; вал – ЦАА; ЦАГ; ЦАТ; ЦАЦ; арг – ГЦА; ГЦГ; ГЦТ; ГЦЦ.

**116. Решение:**

- 1) Разбиваем полинуклеотидную последовательность на триплеты, то есть на тройки нуклеотидов, пользуясь свойством неперекрываемости кода: ТТА/ ЦГГ/ ЦАА/ АТЦ;

- 2) По таблице генетического кода определяем последовательность аминокислот, закодированную в данном фрагменте ДНК: асп – ала – вал.

*Ответ:* асп – ала – вал.

**117. Решение:**

- 1) Определяем по таблице генетического кода кодон иРНК, кодирующий аминокислоту тирозин – УАЦ;

2) Определяем кодовый триплет (антикодон) тРНК, комплементарный кодону УАЦ иРНК – АУА.

*Ответ:* АУА.

**118. Ответ:** в последовательности АУУ ГЦЦ АЦЦ ГЦ закодировано 3 аминокислоты, так как генетический код триплетен.

**119. Элементы ответа:**

1) Одну аминокислоту на планете Тарабумбия кодирует минимум четыре нуклеотида, так как из четырех нуклеотидов, сочетая их по три, можно получить лишь 64 варианта, а аминокислот нужно закодировать 200;

2) Сочетания четырех нуклеотидов по четыре дает 256 вариантов, этого хватит для кодировки двухсот аминокислот.

**120. Ответ:** правильными являются следующие суждения – в; д.

**121. Элементы ответа:**

1) У каждого вида тРНК имеется для присоединения аминокислоты свой особый фермент (аминоацил-тРНК-синтетаза), так как аминокислоту нужно присоединить только к «своей, правильной» тРНК;

2) Самым надёжным механизмом будет абсолютная специфичность фермента к аминокислоте;

3) Аминоацил-тРНК-синтетаз столько же, сколько и аминокислот, а не тРНК.

**122. Элементы ответа:**

1) Эукариотические рибосомы содержат четыре типа молекул рРНК: 18S, 58S, 28S и 5S;

2) В клетке имеется столько же разных типов тРНК, сколько кодонов, шифрующих аминокислоты, то есть около 60-ти;

3) Количество иРНК определяется количеством структурных генов клетки и измеряется тысячами.

**123. Элементы ответа:**

1) Синтез иРНК происходит в ядре в ходе транскрипции в соответствии с принципом комплементарности;

2) иРНК – копия участка ДНК, содержащая информацию о первичной структуре белка, перемещается из ядра к рибосоме.

**124. Элементы ответа:**

1) Скорость передвижения рибосомы по иРНК – 5–6 триплетов в секунду;

2) На синтез одной молекулы белка, состоящей из 200 аминокислот, будет потрачено около 40 секунд.

**125. Ответ:** верен довод «а». Например, у человека в клетках тела содержится 46 хромосом, а в гаметах – 23.

**126. Ответ:** верен довод «г». Среди нескольких уровней регуляции экспрессии генов наиболее существенной и часто используемой является регуляция синтеза белков, которая осуществляется на уровне транскрипции. Суть такого типа регуляции сводится к ускорению или замедлению процессов транскрипции определенных генов, что в конечном итоге отражается на скорости синтеза их продуктов. Наилучшим образом регуляция транскрипции генов изучена у прокариот. Их особенностью является организация генов, участвующих в одном метаболическом пути, в особые структурные единицы – опероны. Оперонами называют участки молекулы ДНК, которые содержат информацию о группе функционально связанных структурных белков, и регуляторную зону, контролирующую транскрипцию этих генов. Структурные гены оперона экспрессируются согласованно: либо все сразу, либо ни один из них. Это дает возможность прокариотам «включать» и «выключать» транскрипцию такой группы генов одновременно. Связывание РНК-полимеразы с промотором зависит от присутствия белка-репрессора на смежном с промотором участке – операторе. Белок-репрессор (продукт гена-регулятора, не входящего в оперон) синтезируется в клетке с постоянной скоростью и имеет сродство к операторному участку. Структурные участки промотора и оператора частично перекрываются, поэтому присоединение белка-репрессора к оператору создает стерическое препятствие для присоединения РНК-полимеразы и соответственно делает невозможной транскрипцию структурных генов.

**127. Элементы ответа:**

- 1) Если в результате замены нуклеотида возникает другой кодон, кодирующий ту же аминокислоту;
- 2) Если кодон, образовавшийся в результате замены нуклеотида, кодирует другую аминокислоту, но со сходными химическими свойствами, не изменяющую структуру белка;
- 3) Если изменения нуклеотидов произойдут в межгенных или нефункционирующих участках ДНК.

**РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАЗДЕЛА  
«ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**128.** *Ответ:* 3; 1; 2; 5; 4; 6.

**129.** *Элементы ответа:*

- 1) Образовавшаяся в результате митоза клетка сразу поделиться еще раз не может, так как делению клетки предшествует подготовка, связанная с интерфазой;
- 2) Главное событие интерфазы – удвоение ДНК;
- 3) Без репликации ДНК в ходе деления будут получены клетки, ядра которых будут иметь по сравнению с ядром материнской клетки иной набор хромосом;
- 4) Биологическая преэмергенность в ряду поколений клеток будет нарушена.

**130.** *Элементы ответа:*

- 1) В организме животных митоз контролируется системой нейрогуморальной регуляции, которая осуществляется нервной системой, гормонами надпочечников, гипофиза, щитовидной и половых желёз, а также местными факторами (продукты тканевого распада, функциональная активность клеток);
- 2) Взаимодействие различных регуляторных механизмов обеспечивает как общие, так и местные изменения митотической активности;
- 3) Суточный ритм митоза – следствие цепной реакции, в которую вовлекаются ритмические изменения внешней среды (освещённость, температура, режим питания и др.), ритм функциональной активности клеток и изменения процессов обмена веществ;
- 4) Приведенные в задании данные подтверждают наличие суточного ритма деления клеток и регуляции митоза в связи с взаимодействием организма и среды (Как видно из примеров, митотическое деление клеток активно протекает в периоды сна и снижено в периоды бодрствования).

**131.** *Элементы ответа:*

- 1) Эндомитоз – это удвоение числа хромосом внутри ядерной оболочки без разрушения ядрышка и без образования веретена деления клетки;
- 2) Образующиеся полиплоидные клетки – результат неоконченных обычных митозов;
- 3) Эндомитоз приводит к возникновению полиплоидных ядер, отчего в клетке увеличивается содержание ДНК;
- 4) Можно предположить, что полиплоидия клеток печени приводит к кратному усилению процессов транскрипции и трансляции, общего метаболического потенциала гепатоцитов;

5) Печень ответственна за синтез очень многих белков и в довольно больших количествах. А чем больше ДНК – тем интенсивней идет синтез белков.

**132. Элементы ответа:**

- 1) На стадии метафазы хромосомы достаточно беспорядочно расположены в одной плоскости;
- 2) Но именно на стадии метафазы хромосомы наиболее компактны;
- 3) Удобнее всего изучить число и форму хромосом данного вида – кариотип – именно на стадии метафазы. Это действительно своеобразный «паспорт» организма того или иного вида.

**133. Элементы ответа:**

- 1) Сходство с митозом наблюдается во втором делении мейоза;
- 2) Все фазы сходны, а в анафазу к полюсам клетки расходятся хроматиды;
- 3) Образовавшиеся клетки имеют гаплоидный набор хромосом.

**134. Элементы ответа:**

- 1) Благодаря мейозу образуются гаметы с гаплоидным набором хромосом;
- 2) При оплодотворении в зиготе восстанавливается диплоидный набор хромосом, что обеспечивает постоянство хромосомного набора в ряду поколений организмов;
- 3) Рост организма происходит за счет митоза, обеспечивающего постоянство числа хромосом в соматических клетках.

**135. Элементы ответа:**

- 1) Амитоз происходит в соматических клетках эукариот реже, чем митоз;
- 2) Этот способ деления не может считаться полноценным способом размножения эукариотических клеток, так как при нем не происходит равномерного распределения генетического материала между дочерними ядрами;
- 3) Амитоз никогда не встречается в клетках, которые нуждаются в сохранении полноценной генетической информации – в оплодотворенной яйцеклетке, в нормальных клетках развивающегося зародыша.

**136. Элементы ответа:**

- 1) Первые успешные опыты по клонированию животных были проведены английским эмбриологом Дж. Гордоном в экспериментах на амфибиях, когда замена ядра яйцеклетки на ядро из соматической клетки взрослой лягушки привела к появлению головастика;
- 2) Опыты Дж. Гордона показали, что техника трансплантации ядер из соматических клеток взрослых организмов в ооциты, лишенные ядра, позволяет получать

генетические копии организма, послужившего донором ядер дифференцированных клеток;

3) Результат эксперимента стал основанием для вывода об обратимости эмбриональной дифференцировки генома, по крайней мере, у земноводных.

**137. Элементы ответа:**

1) Мелкие организмы, действительно, чаще всего размножаются быстрее крупных (мыши и слоны);

2) Крупные организмы дольше развиваются для достижения возраста половозрелости и это так же замедляет процесс воспроизводства численности этих животных.

**138. Элементы ответа:**

1) При размножении спорами есть возможность появляться организмам с новым набором хромосом;

2) У мхов и папоротников образованию спор предшествует мейоз, поэтому на свет появляется поколение обычно не копирующее материнское растение;

3) При вегетативном размножении дочерний организм идентичен материнскому и этот способ размножения приводит к генетическому однообразию потомков.

**139. Элементы ответа:**

1) Морские звезды обладают высокоразвитой способностью к регенерации. Например, на месте оторванного луча вырастает новый. Отрезанный луч некоторых звезд способен восстановить на поврежденном конце новую звезду. У некоторых звезд процесс распада животного на отдельные лучи и последующей регенерации совершается самопроизвольно, так что способность к регенерации приводит к бесполому размножению;

2) Разрубание морских звезд рыбаками на куски и выбрасывание их за борт лишь способствовало увеличению их численности.

**140. Элементы ответа:**

1) Смена форм размножения связана с тем, что бесполое размножение выгодно в неизменных, благоприятных условиях среды;

2) При бесполом размножении возникают однообразные особи;

3) Половое размножение происходит при изменяющихся, неблагоприятных условиях;

4) Половое размножение приводит к появлению на свет генетически неоднородных потомков. Среди них могут оказаться особи с удачным сочетанием геном и признаков, что даст им преимущество в борьбе за существование.

**141. Элементы ответа:**

- 1) Початок состоит из женских цветков, в которых образуются плоды - зерновки;
- 2) Метёлка состоит из мужских цветков, которые образуют пыльцу, участвующую в оплодотворении.

**142. Элементы ответа:**

- 1) В каждой из 4-х образовавшихся клеток будет содержаться по 22 хромосомы, так как первичные полове клетки делятся мейозом;
- 2) В результате мейоза возникают клетки с набором хромом вдвое меньшим по сравнению с исходной материнской клеткой.

**143. Элементы ответа:**

- 1) В зоне созревания яичников ооциты 1-го порядка вступают в первое мейотическое деление;
- 2) В результате мейоза I образуются две гаплоидные клетки, которые, однако, резко отличаются друг от друга. Одна, крупная, сохраняющая цитоплазму и весь запас питательных веществ, называется ооцитом 2-го порядка. Другая, значительно меньшая клетка, является неполноценной и представляет собой выделившееся под оболочку первой клетки ядро. Её называют редукционным тельцем (полярным, или направительным тельцем, или же оотидой). Редукционное тельце дегенерирует;
- 3) Иногда перед дегенерацией редукционное тельце успевает разделиться еще раз, образуя два редукционных тельца, судьба которых всегда одинакова: оба дегенерируют. Ооцит II делится (второе деление созревания) и образует снова две неравноценные клетки: одна – зрелая яйцеклетка, имеющая гаплоидный набор хромосом и несущая весь запас питательных веществ, другая клетка представляет собой второе направительное тельце;
- 4) Биологический смысл образования одной большой клетки в зоне созревания яичников заключается в необходимости сохранения в яйцеклетке максимального количества желтка, требующегося для развития будущего зародыша).

**144. Элементы ответа:**

- 1) По микрофотографиям делящихся клеток человека, находящихся на стадии метафазной пластинки, можно определить, какие из них относятся к митозу, какие – к первому делению мейоза, какие – ко второму;
- 2) При митозе на стадии метафазной пластинки гомологичные хромосомы располагаются в плоскости экватора, то есть центромеры лежат в одной плоскости, перпендикулярной оси веретена;
- 3) В метафазе мейоза I биваленты располагаются в экваториальной плоскости над и под экватором симметрично друг другу;

4) В метафазу II хромосомы выстраиваются по экватору нового веретена. Расположение центромер хромосом в плоскости экватора напротив друг друга.

**145. Элементы ответа:**

1) У рыб, амфибий и птиц яйцеклетки очень крупные, так как развитие зародыша происходит вне организма матери;

2) Яйцо должно содержать запас питательных веществ, необходимый зародышу;

3) Особенно крупными из указанных в перечне животных являются яйцеклетки птиц. Это связано с тем, что развитие у них прямое, то есть стадии личинки в жизненном цикле птиц нет. Длительность зародышевого развития увеличивается, а для этого необходимо больше питательных веществ.

**146. Элементы ответа:**

1) Различие анафазы первого деления мейоза и митоза заключается в том, что в анафазу мейоза I к полюсам клетки расходятся хромосомы, состоящие каждая из двух хроматид;

2) В анафазу митоза к полюсам расходятся сестринские идентичные хроматиды. По достижении полюсов они становятся сестринскими хромосомами.

**147. Элементы ответа:**

1) Хромосомы – это структурные элементы ядра клетки. В хромосомах в линейном порядке расположены гены;

2) Хроматида – структурный элемент хромосомы;

3) Хромосома может быть одинарной (из одной хроматиды) и двойной (из двух хроматид). В последнем случае в интерфазе произошло удвоение (репликация) ДНК. Обе хроматиды – продукты репликации – совершенно идентичны. В основе каждой хроматиды лежит одна молекула ДНК;

4) Конечные участки хроматид называются теломерами. Помимо хроматиды (хроматид) в состав хромосомы входит центромера – центральная перетяжка;

5) Двойная хромосома превращается в две одинарные и хроматиды становятся сестринскими хромосомами после разделения соединяющей их центромеры (в анафазе митоза и анафазе мейоза II).

**148. Ответы:** а) 200; б) 8 хромосом, А, А\*; В, В\*; С, С\*; Д, Д\*; в) 400; г) 4 хромосомы: по одной из каждой пары.

**149. Элементы ответа:**

1) Самые плодовитые среди простейших – глаукомы, размножающиеся прямым делением надвое каждые 3 часа;

2) В течение суток от одной материнской клетки образуется более 500 дочерних, составляющих 6 поколений;

3) Самка наиболее известного паразита – человеческой аскариды выделяет в течение суток 200 000 яиц;

4) В организме человека иногда живут и другой паразитический червь – бычий цепень. Он выделяет за сутки до 5 миллионов яиц;

5) Наиболее плодовиты из крупных десятиногих ракообразных – лангусты, самки которых откладывают от 500 000 до 1,5 миллиона яиц. Раки – отшельники откладывают не более 10 000 яиц, камчатские крабы (основной промысловый вид) – от 70 000 до 270 000, омары – от 1300 до 32 000 яиц;

6) Самыми плодовитыми среди насекомых являются термиты. Самки термитов, или царицы, имеют огромное брюшко, буквально набитое яйцами. Одновременно в нём находится около 50 тысяч яиц в разных стадиях развития. Царица термитов откладывает 30 яиц в минуту, а у некоторых видов- 50 тысяч в сутки;

7) Высокая плодовитость компенсирует высокую смертность потомков.

**150. Элементы ответа:**

1) При внутреннем оплодотворении встреча сперматозоидов и яйцеклеток происходит в половых путях самки;

2) Внутреннее оплодотворение в основном характерно сухопутным животным. У них развиваются наружные половые органы, обеспечивающие перенос спермы из половых путей самца в половые пути самки;

3) Преимуществами внутреннего оплодотворения выступают: резкое уменьшение затрат энергии организма на формирование большого количества полового материала (яйцеклеток и сперматозоидов); уменьшение потерь половых клеток; возрастание вероятности оплодотворения;

4) При наружном оплодотворении встреча сперматозоидов и яйцеклеток происходит во внешней среде (присуще большинству водных животных). У животных с наружным оплодотворением (например, у рыб) число половых клеток достигает громадных величин. Выживаемость потомства при наружном оплодотворении обеспечивается чаще всего производством огромного количества половых продуктов, а также у некоторых видов – охраной кладки и потомства.

**151. Элементы ответа:**

1) При гермафродитизме в одном организме формируются и мужские, и женские половые продукты;

2) Плодовитость популяции гермафродитов гораздо выше, чем у раздельнополых животных, так как вынашивают потомство не только самки (как у раздельнополых животных), а все половозрелые особи популяции;

3) Для большинства гермафродитов характерно перекрестное оплодотворение. При перекрестном оплодотворении происходит обмен генетическим материалом, что приводит к большому генетическому разнообразию особей за счет комбинативной изменчивости;

4) Самооплодотворение у животных может происходить, если в определенном месте живет только одна особь, например, у некоторых ленточных червей – бычьего цепня, свиного цепня, широкого лентеца. Эти черви обитают в кишечнике хозяина по одному, отсюда их второе название – солитеры, что значит «одиночный».

**152. Элементы ответа:**

1) Результаты опытов по разрушению яйца яйцеклетки рентгеновскими лучами и оплодотворению ее двумя сперматозоидами у птиц и у млекопитающих будут отличаться;

2) У млекопитающих зигота, полученная подобным способом, может нормально развиваться. Этот процесс может завершиться рождением детеныша, так как питательные вещества развивающийся зародыш млекопитающих будет получать из организма матери (внутриутробный тип онтогенеза);

3) Зародыш птицы, скорее всего, погибнет, так как у птиц яйцекладный тип онтогенеза. Зародыш должен получить питательные вещества из яйца. А их в описанном случае будет крайне мало, так как яйцо яйцеклетки было разрушено. А именно яйцо яйцеклетки привносит в зиготу питательные вещества.

**153. Элементы ответа:**

1) Двудомные растения – это такие растения, у которых раздельнополые или однополые цветы располагаются на разных экземплярах одного вида. Это означает, что на одном растении только женские цветки, а на другом – только мужские;

2) Около 5 % всех цветковых растений – это двудомные растения. Примерами двудомных растений могут выступать все ивы, тополи, которые составляют семейство ивовых, также и конопля, крапива, некоторые из гвоздичных, финиковая пальма, инжир и многие др.;

3) Относительно неширокое распространение двудомности (раздельнополости) среди растений объясняется тем, что эти организмы ведут прикрепленный образ жизни;

4) Двудомные растения при опылении не обходятся без посредников, что способствует перекрестному опылению. Так, для деревьев, этим посредником является ветер, у мелких травянистых форм – насекомые, у водяных – течение воды;

5) Половина из всех двудомных растений (мужские особи) растений не дает семена.

**154. Элементы ответа:**

1) У многих цветковых растений половое размножение замещено различными формами бесполого размножения. Это явление, известное под названием апомиксиса;

2) При образовании семян без оплодотворения все клетки гаметофита, включая яйцеклетки, содержат такое же число хромосом, как и клетки спорофита. Как правило, это достигается таким изменением мейоза, в результате которого не происходит уменьшения числа хромосом наполовину. Диплоидная яйцеклетка нередуцированного женского гаметофита может делиться и дать начало зародышу. Это настоящий партеногенез;

3) Апомиксис служит прекрасным способом сохранения гетерозиготности и благодаря этому – жизнеспособности;

4) Апомикты, не зависимо от нарушений мейоза, трудностей опыления и других условий (могут снижать плодовитость у форм с половым размножением), регулярно образуют большого числа семян, которые.

**155. Элементы ответа:**

1) Самоопыление (автогамия) – тип опыления у высших растений. При самоопылении пыльца из пыльников переносится на рыльце пестика того же самого цветка или между цветками одного растения;

2) К самоопыляемым растениям относятся горох, фиалки, пшеница, помидоры, ячмень, фасоль, нектарин;

3) Недостатки самоопыления прибывают из отсутствия генетических изменений, которые не позволяют адаптации к меняющимся условиям или потенциальному патогенному нападению;

4) Самоопыление может привести к депрессии межродственного скрещивания или уменьшенному здоровью разновидностей, из-за размножения связанных экземпляров.

**156. Элементы ответа:**

1) Постэмбриональный период – это период после рождения или выхода из яйцевых или зародышевых оболочек;

2) Постэмбриональное развитие может быть прямым. В этом случае рождается организм, в котором заложены все основные органы, присущие взрослому организму. Прямое развитие мы наблюдаем у большинства видов рыб, птиц и млекопитающих;

3) Если из яйца выходит личинка, которая самостоятельно питается и имеет более простое строение, чем взрослая особь, то такое развитие называется непрямым;

4) Желтка в яйцеклетке видов с непрямым развитием мало;

5) Смысл существования личинок заключается в том, что они часто питаются другой пищей, нежели взрослые особи, и таким образом расширяется пищевая база вида;

6) Многие виды на стадии личинки способны активно заселять новые территории (например, двустворчатые моллюски). Одна из самых интересных особенностей в личиночной стадии – явление неотении. Это способность личинки размножаться.

**157. Элементы ответа:**

1) Кроссинговер приводит к изменению сочетания генов в гомологичных хромосомах;

2) Мейоз, в результате которого происходит независимое расхождение хромосом в гаметы;

3) Случайное сочетание гамет при оплодотворении.

**РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ  
РАЗДЕЛА «ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ»**

**158.**

*Дано:*

*A* – нормальная окраска

*a* – альбинизм

*Решение:*

Исходя из результатов скрещивания Снифля и Эсмеральды (все мышата оказались серыми, то есть с нормальной окраской), можно сделать вывод о доминировании нормальной окраски шерсти. Исходя из того, что в этом скрещивании отсутствовало расщепление среди гибридов, следует, что носитель доминантного признака (Снифль) гомозиготен.

P – ?; F – ?

P – Белая окраска (Эсмеральда)	×	Нормальная окраска (Снифль)
aa		AA
G – a	Ч	
F –	Aa	
Нормальная окраска (100%)		

2) В результате скрещивания Эсмеральды с Вискерсом, также имевшим шерсть нормальной окраски, родились мышата, среди которых были носители доминантного и рецессивного признаков. Исходя из этого, можно сделать вывод о гетерозиготности Вискерса.

P – ♀ Белая окраска (Эсмеральда)	×	♂ Нормальная окраска (Вискерс)
aa		Aa
G – a	×	; a
F –	Aa;	aa
Норм.; Белая		
(1:1)		

3) P – ♀ Нормальная окраска	×	♂ Нормальная окраска
Aa		Aa
G – A; a	×	; a
F –	AA; 2Aa;	aa
Норм.; Норм.; Белая		
(3:1)		



второй от своих матерей, которые были в стаде мистера Смита нечистопородными, как и сам бык.

P – ?

P –	♀ Черная	×	♂ Черный
	Aa		Aa
G –	A; a	×	A; a
F –	AA; 2Aa; aa		Черная; Черная; Красная
			(3:1)

*Ответ:* в споре прав мистер Смит, так как рецессивный ген красной окраски шерсти телятами был получен как от быка мистера Брауна, так и от коров мистера Смита.

### 161.

*Дано:*

$R^k$  – красная;

$R^b$  – белая

$R^kR^b$  – чалая

F – ?; P(♂) – ?

*Решение:* 1) Приводим три схемы скрещивания чалого быка Фердинанда с коровами трех разных стад:

P –	♀ Красная	×	♂ Чалый
			$R^kR^b$
	$R^kR^k$		
G –	$R^k$	×	$R^k; R^b$
F –	$R^kR^k;$		$R^kR^b$
	Красные;		Чалые;
			(1 : 1)

P –	♀ Белая	×	♂ Чалый
			$R^kR^b$
	$R^bR^b$		
G –	$R^b$	×	$R^k; R^b$
F –	$R^bR^b;$		$R^kR^b;$
	Белые;		Чалые.;
			(1 : 1)

P –	♀ Чалая	×	♂ Чалый
			$R^kR^b$
	$R^kR^b$		
G –	$R^k; R^b$	×	$R^k; R^b$
F –	$R^bR^b;$		$2 R^kR^b;$ $R^kR^k$



$I^A I^B$  – IV группа

схеме скрещивания укажем оба варианта генотипа матери, но один вариант запишем в скобках:

P – ?	♀ II группа	×	♂ IV группа
	$I^A I^A$ ( $I^A i$ )		$I^A I^B$
F – ?	$I^A$ ( $I^A; i$ )	×	$I^A; I^B$
	$I^A I^A; I^A I^B$		( $I^A I^A; I^A I^B; I^A i; I^B i$ )
гр.)	II гр.; IV гр.;		(II гр.; IV гр.; II гр.; III гр.)
	1 : 1		(2:1:1)

Ответ: II гр.; IV гр.; (II гр.; IV гр.; II гр.; III гр.).

### 164.

Дано:

$A$  – доминантный признак

$a$  – рецессивный признак

$F_1$  и  $F_2$  – ?

Решение:

1)	P –	Домин. Признак	×	Домин. Признак	×	Рецесс. Признак	×
		$AAA$		$AAA$		$aaa$	
	G –	$A; A; A$	×	$A; A; A$	×	$a; a; a$	×
	$F_1$ –	$AAa$			Доминантный признак		
	2)	P –	Домин. признак	×	Домин. признак	×	Рецесс. признак
		$AAa$		$AAa$		$AAa$	
	G –	$A; A; a$	×	$A; A; a$	×	$A; A; a$	
	$F_2$ –	$AAA; AAA; AAa; AAa; Aaa; Aaa; aaa$		$AAA; AAA; AAa; AAa; Aaa; Aaa; aaa$		$AAA; AAA; AAa; AAa; Aaa; Aaa; aaa$	
		Дом.; Дом.; Дом.; Дом.; Дом.; Дом.; Дом.		Дом.; Дом.; Дом.; Дом.; Дом.; Дом.; Дом.		Дом.; Дом.; Дом.; Дом.; Дом.; Дом.; Дом.	
		Дом.; Рец.		Дом.; Рец.		Дом.; Рец.	
		(8 : 1)					

Ответ:  $4AAA : 2AAa : 2Aaa : 1aaa$ .

### 165.

Дано:

$A^1$  – «платиновая»

$a$  – серебристая

P – ?

Решение: 1) Факты из работы звероводческой фермы, приведенные в задаче, свидетельствуют о том, что признак «платиновой» окраски является одновременно полулетальным. По этой причине чистопородных «платиновых» лисиц, то есть носителей генотипа  $A^1 A^1$  не может быть в природе. Все «платиновые» лисицы имеют

генотип  $A^1a$ , то есть являются гетерозиготными.

$$\begin{array}{rcccl}
 P - & \text{♀ «Платиновая»} & \times & \text{♂ «Платиновая»} & \\
 & A^1a & & A^1a & \\
 G - & A^1; a & \times & A^1; a & \\
 F - & A^1A^1; & 2A^1a & aa & \\
 & \text{Гибнут; «Платин.»; Серебр.} & & & \\
 & (2 : 1) & & & 
 \end{array}$$

*Ответ:* 1) ген «платиновости» полудоминантен, поэтому гомозиготные особи по этому гену нежизнеспособны, поэтому чистопородных «платиновых» лисиц не бывает;

2) генотип «платиновых» лисиц –  $A^1a$ , а серебристых –  $aa$ ;

3) в случае полудоминантности доминантного гена при скрещивании двух гетерозиготных особей наблюдается расщепление 2:1, а не 3:1, как следовало бы ожидать по второму закону Менделя.

### 166.

*Дано:*

$A^1$  – укороченные ноги  
 $a$  – ноги нормальной длины

F (коротконогие) – ?

*Решение:* из условий задачи следует, что ген укороченных ног у кур является геном полудоминантным, так как гомозиготные по нему особи погибают еще в яйце. Исходя из этого, составляем схему скрещивания.

$$\begin{array}{rcccl}
 P - & \text{♀ Укороченные} & \times & \text{♂ Укороченные} & \\
 & A^1a & & A^1a & \\
 G - & A^1; a & \times & A^1; a & \\
 F - & A^1A^1; & 2A^1a & aa & \\
 & \text{Гибнут; Укороч.; Норм. длина} & & & \\
 & (2 : 1) & & & \\
 & (2200 : 1100) & & & 
 \end{array}$$

*Ответ:* получено 2200 коротконогих цыплят.

### 167.

*Дано:*

$A$  – круглые;  
 $a$  – грушевидные;  
 $B$  – красные;  
 $b$  – желтые

Генотипы P и F – ?

*Решение:* в условии задачи сказано, что одно из родительских растений является носителем двух рецессивных признаков – грушевидная форма плодов и желтая их окраска, значит, генотип этого растения мы можем определить точно –  $aabb$ . Второе растение является носителем двух доминантных признаков, но у гибридов наряду с обоими доминантными признаками обнаруживаются и оба рецессивных признака, что возможно только в случае, если носитель доминантных признаков гетерозиготен по обоим парам аллелей, то есть генотип растения с округлыми красными плодами  $AaBb$ .

$$\begin{array}{rcccl}
 P - & \text{♀ Круглые, красные} & \times & \text{♂ Грушевидн., желтые} & \\
 & AaBb & & aabb & \\
 G - & AB; Ab; aB; ab & \times & ab & \\
 F_1 - & AaBb; Aabb; aaBb; aabb & & & 
 \end{array}$$

Кругл. красн.; Кругл. Желт.; Груш. красн.; Груш.

Желт.

(1:1:1:1)

Ответ: P – ♀ Круглые, красные (AaBb) × ♂ Грушевидные, желтые (aabb).

**168.**

Дано:

A – серая; a – белая;  
B – волнистость;  
b – гладкость

P, F<sub>1</sub> – ?

Решение:

1) P – ♀ Серый, гладкий × ♂ Серый, волнистый  
AaBb AaBB

G – AB; aB  
F<sub>1</sub> – AABb; AaBb; AaBb; aaBb  
Сер. волн.; Сер. волн.; Сер. волн.; бел.

волн.

(3 : 1)

2) Чтобы получить больше белых волнистых кроликов, нужно скрестить следующих особей из F<sub>1</sub>:

P – ♀ Серый, волнистый × ♂ Белый, волнистый  
AaBb AaBB

G – AB; Ab; aB; ab × aB; ab  
F<sub>2</sub> – AaBB; AaBb; AaBb; Aabb; aaBB; aaBb; aabb; aabb  
С.,в.; С.,в.; С.,в.; С.,г.; Б.,в.; Б.,в.; Б.,г.;

Б.,в.

(3:1:3:1)

Ответ: для получения как можно большего количества белых волнистых кроликов выгоднее всего скрещивать между собой следующих гибридов F<sub>1</sub>: AaBb × aaBB.

**169.**

Дано:

A – пурпурный стебель;  
a – зеленый стебель;  
B – рассеченные листья;  
b – цельнокрайние листья

Генотипы P – ?

Решение: третий закон Менделя гласит, что пары генов и признаков ими кодируемых наследуются независимо. Исходя из этого, проанализируем наследование гибридами двух пар альтернативных признаков по отдельности. Соотношение среди гибридного поколения растений с пурпурной и зеленой окраской стебля (320+101) : (310+107), то есть примерно как 1:1. Подобное соотношение у гибридов наблюдается при скрещивании гетерозиготы с рецессивной гомозиготой (Aa × aa). Соотношение среди гибридов по второй паре альтернативных признаков (форма края листовой пластинки) (320+310) : (101+107), то есть примерно как 3:1. Подобное расщепление среди гибридов обнаруживается при скрещивании двух гетерозигот (Bb × Bb). Значит, генотипы исходных родительских растений были следующими: AaBb × aaBb.

P – ♀ Пурпурный, рассеч. × ♂ Зеленый, рассеч.  
AaBb aaBb

G – AB; Ab; aB; ab × AB; ab  
F<sub>1</sub> – AaBB; AaBb; AaBb; Aabb; aaBB; aaBb;  
aaBb; aabb  
П.,р.; П.,р.; П.,р.; П.,ц.; З.,р.; З.,р.;

З.,р.; З.,ц.

(3 (320) : 1 (101) : 3 (310) : 1 (107))

Ответ: ♀ Пурпурный, рассеченный (*AaBb*) × ♂ Зеленый, рассеченный (*aaBb*).

**170.**

Дано:

- B* – белые плоды;
- b* – желтые плоды;
- C* – дисковидные плоды;
- c* – шаровидные плоды

*Решение:* в задаче речь идет о скрещивании двух растений, носителей доминантного признака (белые плоды). В результате этого скрещивания часть гибридов оказалась носителями признака рецессивного (желтые плоды). Значит, по первой паре аллелей родительские растения были гетерозиготными (*Bb*). генотип одного растения по второй паре аллелей (носитель рецессивного признака – шаровидные плоды)мы знаем точно – *cc*. У второго родительского растения форма плода дисковидная (доминантный признак), но у гибридов по второй паре признаков наблюдается расщепление. Это говорит о гетерозиготности этого растения и по второй паре аллелей – *Cc*.

P – ♀ Белые, дисковидные × ♂ Белые, шаровидные  
*BbCc*  *Bbcc*  
 G – *Bc*; *Bc*; *bc*; *bc* × *Bc*; *bc*  
 F<sub>1</sub> – *BbCc*; *BbCc*; *Bbcc*; *Bbcc*; *BbCc*; *bBcc*;  
*Bbcc*; *bbcc*  
 Б.,д.; Б., д.; Б.,ш.; Б.,ш.; Б.,д.; Ж.,д.;

Генотипы P – ?

Б.,ш.; Ж.,ш.

(3:3:1:1)

Ответ: P – ♀ *BbCc* × ♂ *Bbcc*.

**171.**

Дано:

- A* – плотный колос;
- a* – рыхлый колос;
- Aa* – средняя плотность;
- B* – безостость;
- b* – остистость

*Решение:* по результатам описанных в задаче скрещиваний можно сделать вывод о характере наследования рассматриваемых признаков. Плотность колоса наследуется как неполно-доминантный признак. Остистость наследуется как полностью доминантный признак.

P – ♀ Плотный, остистый × ♂ Рыхлый, безостый  
*AABb*  *aaBB*  
 G – *Ab*  *Ч*  *aB*  
 F<sub>1</sub> – *AaBb*

Генотипы P – ?

Средней плотности, безостые (100%)

P – ♀ Ср. плотн., остист.  Ч  ♂ Ср. плотн., остист.  
*AaBb*  *AaBb*

$G \rightarrow \begin{matrix} \text{♂} \\ \downarrow \\ \text{♀} \end{matrix}$	<i>AB</i>	<i>Ab</i>	<i>aB</i>	<i>ab</i>
<i>AB</i>	<i>AABb</i> Плотный, безостый	<i>AABb</i> Плотный, безостый	<i>AaBb</i> Ср. плот., безостый	<i>AaBb</i> Ср. плотн., безостый
<i>Ab</i>	<i>AABb</i> Плотный, безостый	<i>AABb</i> Плотный, остистый	<i>AaBb</i> Ср. плотн., безостый	<i>AaBb</i> Ср. плотн., остистый
<i>aB</i>	<i>AaBb</i> Ср. плотн., безостый	<i>AaBb</i> Ср. плотн., безостый	<i>aaBb</i> Рыхлый, безостый	<i>aaBb</i> Рыхлый, безостый

<i>ав</i>	<b>АаВв</b> Ср. плотн., безостый	<b>Аавв</b> Ср. плотн., остистый	<b>ааВв</b> Рыхлый, безостый	<b>аавв</b> Рыхлый, остистый
-----------	--	--	------------------------------------	------------------------------------

(3:3:6:1:2:1)

*Ответ:* плотность колоса наследуется как неполно-доминантный признак, а остистость – полностью доминантный признак;  $P - \text{♀ } AAвв \times \text{♂ } ааВВ$ .

**172.**

*Дано:*

*A* – высокий рост;  
*a* – карликовость;  
*B* – зеленые семена;  
*b* – желтые семена;  
*C* – круглые семена;  
*c* – морщинистые семена

*Решение:* исходя из характера расщепления признаков у гибридов делаем выводы о характере генов и кодируемых ими признаках. По паре генов, определяющих высоту растений, высокое растение было гомозиготным, так как среди гибридов по этому признаку отсутствует расщепление. По паре генов, определяющих окраску семени оба растения были гетерозиготными, так как среди гибридов по этому признаку имеет место расщепление 3:1. Родительское растение с круглыми семенами было доминантной гомозиготой, так как у всех гибридов семена оказались круглыми.

$P - \text{♀ } \text{Высок., зел., морщ.} \times \text{♂ } \text{Карл., зел., кругл.}$   
**ААВвсс** **ааВвСС**

$G - \text{АВс; Авс} \times \text{аВС; авС}$

$F_1 - \text{АаВВСс; АаВвСс; АаВвСс; АаввСс}$

**В., з., к.; В., з., к.; В., з., к.; В.,**

Генотипы P и F<sub>1</sub> – ?

ж., к.

(3 : 1)

*Ответ:*  $P - \text{♀ } ААВвсс \times \text{♂ } ааВвСС$ ;  $F_1 - \text{АаВВСс; АаВвСс; АаВвСс; АаввСс}$ .

**173.**

*Дано:*

*A* – оперенные ноги;  
*a* – голые ноги;  
*B* – розовидный гребень;  
*b* – простой гребень;  
*C* – белое оперение;  
*c* – окрашенное оперение

*Решение:* при скрещивании двух родительских особей, носителей трех доминантных признаков каждый, среди гибридов появляется носитель трех рецессивных признаков. Это указывает на тригетерозиготность каждого из родителей

$P - \text{♀ } \text{Опер., розов., бел.} \times \text{♂ } \text{Опер., розов., бел.}$   
**АаВвСс** **АаВвСс**

Генотипы P – ?

$G \rightarrow \text{♂}$	<b>BC</b>	<b>bc</b>	<b>BC</b>	<b>bc</b>	<b>Bc</b>	<b>bc</b>	<b>Bc</b>	<b>bc</b>
$\downarrow \text{♀}$								
<b>BC</b>	АВСС п., роз., бел	АВвСС п., роз., бел	аВВСС п., роз., бел	аВвСС п., роз., бел	АВВсСс п., роз., бел	АВвсСс п., роз., бел	аВВсСс п., роз., бел	аВвсСс п., роз., бел
<b>bc</b>	АВвСС п., роз., бел	АввСС п., пр., бел.	аВвСС п., роз., бел	аввСС п., пр., бел.	АВвсСс п., роз., бел	АввсСс п., пр., бел.	аВвсСс п., роз., бел	аввсСс п., пр., бел.

<b>BC</b>	aBBCC п., роз., бел	aBbCC п., роз., бел	aBBCC ол., роз., бел.	aBbCC ол., роз., бел.	aBBcC п., роз., бел	aBbCc п., роз., бел	aBBcC ол., роз., бел.	aBbCc ол., роз., бел.
<b>вC</b>	aBbCC п., роз., бел	аввCC п., пр., бел.	aBbCC ол., роз., бел.	аввCC ол., пр., бел.	aBbCc п., роз., бел	аввCc п., пр., бел.	aBbCc ол., роз., бел.	аввCc ол., пр., бел.
<b>Bc</b>	ABbCc п., роз., бел	ABbCc п., роз., бел	aBBcC п., роз., бел	aBbCc п., роз., бел	ABbCc п., роз., окр.	ABbCc п., роз., окр.	aBBcC п., роз., окр.	aBbCc п., роз., окр.
<b>bc</b>	ABbCc п., роз., бел	ABbCc п., пр., бел.	aBbCc п., роз., бел.	аввCc п., пр., бел.	ABbCc п., роз., окр.	ABbCc п., пр., окр.	aBbCc п., роз., окр.	аввCc п., пр., окр.
<b>Bc</b>	aBBcC п., роз., бел	aBbCc п., роз., бел	aBBcC ол., роз., бел.	aBbCc ол., роз., бел.	aBBcC п., роз., окр.	aBbCc п., роз., окр.	aBBcC ол. роз., окр.	aBbCc ол. роз., окр.
<b>bc</b>	aBbCc п., роз., бел	аввCc п., пр., бел.	aBbCc ол., роз., бел.	аввCc ол., пр., бел.	aBbCc п., роз., окр.	аввCc п., пр., окр.	aBbCc ол. роз., окр.	<b>аввCc</b> <b>ол., пр.,</b> <b>окр.</b>

(31 Опер., роз., белых : 9 Гол., роз., белых : 3 Гол., пр., белых : 5 Опер., пр., белых : 9 Опер., роз., окрашенных : 3 Опер., пр., окрашенных : 3 Гол., роз., окрашенных : 1 Гол., пр., окрашенных).

Ответ: P – ♀ AaBbCc × ♂ AaBbCc.

**174.**

– 778 мух черных короткокрылых.

Дано:

A – серое тело;

a – темное тело;

B – длинные крылья;

b – короткие крылья

Частота кроссинговера – ?

Решение: составляем схемы первого и второго скрещиваний

1) P – ♀ Серая, длинные × ♂ Темный, короткие  
 $AB \parallel AB$  ×  $ab \parallel ab$

G –  $AB \mid$  ×  $ab \mid$

F<sub>1</sub> –  $AB \parallel ab$   
 Серые, длиннокрылые (100%)

2) P – ♀ Серая, длинные × ♂ Темный, короткие  
 $AB \parallel ab$  ×  $ab \parallel ab$

G –  $AB \mid ; ab \mid$  ×  $ab \mid$



177.

Дано:  
 $X^H$  – норма;  
 $X^h$  – гемофилия

Решение:

F – ?

P – ♀ Норма  $X^H X^h$  × ♂ Норма  $X^H Y$   
 G –  $X^H, X^h$  ×  $X^H, Y$   
 F – ♀  $X^H X^H$ ; ♂  $X^H Y$ ; ♀  $X^H X^h$ ; ♂  $X^h Y$   
 Норма; Норма; Норма; Гемофилия

Ответ: все девочки, родившиеся в этой семье, будут здоровыми; рождение больных гемофилией и здоровых мальчиков равновероятно.

178.

Дано:  
 $X^A$  – красные глаза;  
 $X^a$  – белые глаза;  
 $B$  – длинные крылья;  
 $b$  – короткие крылья

Решение:

F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub> – ?

P – ♀ Белые, длинные  $X^a X^a B B$  × ♂ Красн., коротк.  $X^A Y b b$   
 G –  $X^a B$  ×  $X^A b; Y b$   
 F<sub>1</sub> – ♀  $X^A X^a B b$ ; ♂  $X^A Y b b$   
 Кр., дл.; Бел., дл.  
 ♂ Белые, длинные  $X^a Y b b$

P – ♀ Красные, длинные  $X^A X^a B b$  × ♂ Белые, длинные  $X^a Y b b$

G → ♂ ♀ ↓	$X^a B$	$X^a b$	$Y B$	$Y b$
$X^A B$	♀ $X^A X^a B B$ Красные, длинные	♀ $X^A X^a B b$ Красные, длинные	♂ $X^A Y B b$ Красные, длинные	♂ $X^A Y b b$ Красные, длинные
$X^A b$	♀ $X^A X^a B b$ Красные, длинные	♀ $X^A X^a b b$ Красные, короткие	♂ $X^A Y B b$ Красные, длинные	♂ $X^A Y b b$ Красные, короткие
$X^a B$	♀ $X^a X^a B B$ Белые, длинные	♀ $X^a X^a B b$ Белые, длинные	♂ $X^a Y B b$ Белые, длинные	♂ $X^a Y b b$ Белые, длинные
$X^a b$	♀ $X^a X^a B b$ Белые, длинные	♀ $X^a X^a b b$ Белые, короткие	♂ $X^a Y B b$ Белые, длинные	♂ $X^a Y b b$ Белые, короткие

Ответ: F<sub>1</sub> – ♀  $X^A X^a B b$ ; ♂  $X^A Y b b$ ; Кр., дл.; Бел., дл.; F<sub>2</sub> – ♀ – 3 красные, длиннокрылые: 3 белые, длиннокрылые: 1 красные, короткокрылые: 1 белые, короткокрылые; ♂ – 3 красные, длиннокрылые: 3 белые, длиннокрылые: 1 красные, короткокрылые: 1 белые, короткокрылые.

179.

Дано:  
 $X^A$  – потовые железы;  
 $X^a$  – отсутствие потовых желез

Решение: девушка, вступающая в брак, по гену отсутствия потовых желез будет гетерозиготной, так как она получила от своего отца X-хромосому, в которой присутствовал аллель отсутствия потовых желез

F – ?

P – ♀ Потовые железы × ♂ Потовые железы  
 $X^A X^a$   $X^A Y$   
 G –  $X^A$ ;  $X^a$  ×  $X^A$ ; Y  
 F – ♀  $X^A X^A$ ; ♀  $X^A X^a$ ; ♂  $X^A Y$ ; ♂  $X^a Y$   
 Пот.; Пот.; Пот.; Отсут.

*Ответ:* вероятность рождения дочерей, страдающих отсутствием потовых желез равна нулю, а сыновей – 50 %.

**180.**

*Дано:*  
 $X^A$  – рахит;  
 $X^a$  – норма

*Решение:* передачу этого заболевания от отцов только дочерям можно объяснить тем, что оно обусловлено доминантным геном, сцепленным с X-хромосомой

Природа болезни – ?

P – ♀ Норма × ♂ Рахит  
 $X^a X^a$   $X^A Y$   
 G –  $X^a$  ×  $X^A$ ; Y  
 F – ♀  $X^A X^a$ ; ♂  $X^a Y$ ;  
 Рахит; Норма

*Ответ:* данная форма рахита обусловлена доминантным геном, сцепленным с X-хромосомой; это заболевание отличается от гемофилии своей доминантностью (гемофилия признак рецессивный).

**181.**

*Дано:*  
 $Y^A$  – пестрая;  
 $X^-$  – отсутствие окраски (серая)

*Решение:* поскольку признак пестрой окраски всегда проявляется только у самцов и никогда у самок, можно предположить, что его ген локализован в Y-хромосоме, а X-хромосома вообще не содержит гена, определяющего окраску рыбок, то есть выступает в этом случае, как генетически инертная структура

F – ?

P – ♀ Серая × ♂ Пестрая  
 $X^- X^-$   $X^- Y^A$   
 G –  $X^-$  ×  $X^-$ ;  $Y^A$   
 F – ♀  $X^- X^-$ ; ♂  $X^- Y^A$ ;  
 Серая; Пестрая

*Ответ:* ген, определяющий окраску тела гуппи, локализован в Y-хромосоме.

**182.**

*Дано:*  
 $X^C$  – нормальная свертываемость;  
 $X^c$  – гемофилия;  
*i* – первая группа;  
 $I^A$  – вторая группа;  
 $I^B$  – третья группа;  
 $I^A I^B$  – четвертая группа

*Решение:* оба родителя гетерозиготны по генам, определяющим группу крови, так как у носителей доминантных признаков (вторая и третья группы) родился сын с первой группой (рецессив); гемофилию один из сыновей мог унаследовать только от матери, так отец передает сыну Y-хромосому, в которой отсутствуют гены,

определяющие свертываемость крови, мать же была гетерозиготной по гену гемофилии

P – ♀ II гр., здоровая  $I^A i X^C X^c$  × ♂ III гр., здоровый  $I^B i X^C Y$

P и F – ?

$G \rightarrow \begin{matrix} \text{♂} \\ \text{♀} \end{matrix}$	$I^B X^C$	$I^B Y$	$i X^C$	$i Y$
$I^A X^C$	♀ $I^A I^B X^C X^C$ IV группа, здоровая	♂ $I^A I^B X^C Y$ III группа, здоровый	♀ $I^A i X^C X^C$ <b>II группа, здоровая</b>	♂ $I^A i X^C Y$ II группа, здоровый
$I^A X^c$	♀ $I^A I^B X^C X^c$ IV группа, здоровая	♂ $I^A I^B X^c Y$ IV группа, гемофилик	♀ $I^A i X^C X^c$ <b>II группа, здоровая</b>	♂ $I^A i X^c Y$ <b>II группа, гемофилик</b>
$i X^C$	♀ $I^B i X^C X^C$ III группа, здоровая	♂ $I^B i X^C Y$ III группа, здоровый	♀ $ii X^C X^C$ I группа, здоровая	♂ $ii X^C Y$ <b>I группа, здоровый</b>
$i X^c$	♀ $I^B i X^C X^c$ III группа, здоровая	♂ $I^B i X^c Y$ III группа, гемофилик	♀ $ii X^C X^c$ I группа, здоровая	♂ $ii X^c Y$ I группа, гемофилик

Ответ: сын унаследовал гемофилию от матери; P – ♀  $I^A i X^C X^c$  × ♂  $I^B i X^C Y$ ; F – ♀  $I^A i X^C X^C$  или ♀  $I^A i X^C X^c$  (II группа, здоровая); ♂  $ii X^C Y$  (I группа, здоровый); ♂  $I^A i X^c Y$  (II группа, гемофилик).

### 183.

Дано: A – бежевая; B – серая; AB – коричневая; ab – кремовая	Решение: у гибридов первого поколения проявляется новообразование – коричневая окраска, что свидетельствует о комплементарном взаимодействии генов; расщепление в F <sub>2</sub> (9:3:3:1) говорит о том, что каждый из доминантных аллелей той и другой пары генов обладает самостоятельным фенотипическим проявлением
--	---

1) P – ♀ Бежевая  $AaBb$  × ♂ Серая  $aABb$   
F<sub>1</sub> –  $AaBb$   
Коричневая (100%)  
P – ♀ Коричневая  $AaBb$  × ♂ Коричневая  $AaBb$

$G \rightarrow \begin{matrix} \text{♂} \\ \text{♀} \end{matrix}$	$AB$	$Ab$	$aB$	$ab$
$AB$	$AABB$ Коричневая	$AABb$ Коричневая	$AaBB$ Коричневая	$AaBb$ Коричневая
$Ab$	$AABb$ Коричневая	$AAbb$ Бежевая	$AaBb$ Коричневая	$Aabb$ Бежевая
$aB$	$AaBB$ Коричневая	$AaBb$ Коричневая	$aaBB$ Серая	$aaBb$ Серая

<i>ав</i>	<b>AaBb</b> Коричневая	<b>Aabb</b> Бежевая	<b>aaBb</b> Серая	<b>aabb</b> Кремовая
-----------	---------------------------	------------------------	----------------------	-------------------------

(9:3:3:1)

2) P – ♀ Коричневая × ♂ Кремовая  
**AaBb** × **aabb**  
 G – AB; Ab; aB; ab      ab  
 F – **AaBb**; **Aabb**; **aaBb**; **aabb**  
 Коричн.; Бежев.; Серая; Кремов.  
 (1:1:1:1)

*Ответ:* окраска шерсти у норок определяется двумя парами неаллельных генов, взаимодействующих друг с другом по типу комплементарности; F – *AaBb* (коричневая); *Aabb* (бежевая); *aaBb* (серая); *aabb* (кремовая).

#### 184.

<p><i>Дано:</i>  <i>AB</i> – пурпурная;  <i>aB</i> – белая;  <i>Ab</i> – белая;  <i>ab</i> – белая          Характер наследования окраски – ?</p>	<p><i>Решение:</i> у гибридов первого поколения проявляется новообразование – пурпурная окраска цветков, что свидетельствует о комплементарном взаимодействии генов; расщепление в F<sub>2</sub> (9:7) показывает, что каждый из доминантных аллелей той и другой пары генов не имеет самостоятельного фенотипического проявления</p>
---	---

1) P – ♀ Белая × ♂ Белая  
**AAbb** × **aaBB**  
 F<sub>1</sub> – **AaBb**  
 Пурпурная (100%)  
 P – ♀ Пурпурная × ♂ Пурпурная  
**AaBb** × **AaBb**

G → ♂ ♀ ↓	<b>AB</b>	<b>Ab</b>	<b>aB</b>	<b>ab</b>
<b>AB</b>	<b> AABB </b> Пурпурная	<b> AABb </b> Пурпурная	<b> AaBB </b> Пурпурная	<b> AaBb </b> Пурпурная
<b>Ab</b>	<b> AABb </b> Пурпурная	<b> AAbb </b> Белая	<b> AaBb </b> Пурпурная	<b> Aabb </b> Белая
<b>aB</b>	<b> AaBB </b> Пурпурная	<b> AaBb </b> Пурпурная	<b> aaBB </b> Белая	<b> aaBb </b> Белая
<b>ab</b>	<b> AaBb </b> Пурпурная	<b> Aabb </b> Белая	<b> aaBb </b> Белая	<b> aabb </b> Белая

(9:7)

2) Анализатором для всех остальных генотипов будет являться генотип *aabb*, полученный при скрещивании двух дигбридов между собой.

*Ответ:* окраска шерсти у норок определяется двумя парами неаллельных генов, взаимодействующих друг с другом по типу комплементарности; анализатором будет служить генотип *aabb*.

185.

<p>Дано:  <i>A</i> – желтая;  <i>a</i> – зеленая;  <i>I</i> – подавляет окраску;  <i>i</i> – не подавляет окраску</p>	<p>Решение: окраска плодов тыквы определяется двумя парами неаллельных генов, взаимодействующих по типу эпистаза; геном подавителем является доминантный аллель <i>I</i> (доминантный эпистаз).</p>
<p>Р и F – ?</p>	

1) P – ♀ Белая × ♂ Желтая  
*AaIi* × *Aaii*

$G \rightarrow \begin{matrix} \uparrow \text{♂} \\ \downarrow \text{♀} \end{matrix}$	<i>Ai</i>	<i>ai</i>
<i>AI</i>	<i>AAIi</i> Белая	<i>AaIi</i> Белая
<i>Ai</i>	<i>AAii</i> Желтая	<i>Aaii</i> Желтая
<i>aI</i>	<i>AaIi</i> Белая	<i>aaIi</i> Белая
<i>ai</i>	<i>Aaii</i> Желтая	<i>aa ii</i> Зеленая

(4:3:1)

Ответ: P – ♀ *AaIi* × ♂ *Aa ii*; F – *AI* (белые); *Ai* (желтые); *ai* (зеленые); *aI* (белые).

186.

<p>Дано:  <i>A</i> – серая;  <i>a</i> – черная;  <i>I</i> – не подавляет окраску;  <i>i</i> – подавляет окраску</p>
<p>Р и F – ?</p>

Решение: окраска шерсти у мышей определяется двумя парами неаллельных генов, взаимодействующих по типу эпистаза; геном подавителем является рецессивный аллель *i* (рецессивный эпистаз). Скрещиваются серые мыши, все гибриды оказались окрашенными, то есть, среди них нет ни одного носителя генотипа «рецессивная гомозигота» по гену *i*. Из этого следует вывод о том, что родительские особи были оба (или один из них) носителями генотипа *Ii*. Поскольку при скрещивании носителей доминантного признака (серый цвет) часть гибридов оказалась черными (рецессив), то обе серых родительских особи были гетерозиготными по аллелю серой окраски

P – ♀ Серая × ♂ Серая  
*AaIi* × *AaIi*

$G \rightarrow \begin{matrix} \uparrow \text{♂} \\ \downarrow \text{♀} \end{matrix}$	<i>AI</i>	<i>aI</i>
<i>AI</i>	<i>AAIi</i> Серая	<i>AaIi</i> Серая
<i>aI</i>	<i>AaIi</i> Серая	<i>aaIi</i> Черная

(3:1)

Ответ: P – ♀ *AaIi* × ♂ *AaIi*; F – *AI* (серые); *aa ii* (черные).

187.

Дано:

$A_1$  и  $A_2$  – треугольная;  
 $a_1$  и  $a_2$  – овальная  
 P и F – ?

*Решение:* в задаче речь идет о полимерном взаимодействии двух генов, причем признак, определяемый ими, не усиливается с увеличением количества доминантных аллелей. Расщепление среди гибридов в соотношении 15:1 получится при скрещивании двух дигетерозигот

P – ♀ Треугольная  $A_1a_1A_2a_2$  × ♂ Треугольная  $A_1a_1A_2a_2$

$G \rightarrow \begin{matrix} \text{♂} \\ \text{♀} \end{matrix}$	$A_1A_2$	$A_1a_2$	$a_1A_2$	$a_1a_2$
$A_1A_2$	$A_1A_1A_2A_2$ Треугольная	$A_1A_1A_2a_2$ Треугольная	$A_1a_1A_2A_2$ Треугольная	$A_1a_1A_2a_2$ Треугольная
$A_1a_2$	$A_1A_1A_2a_2$ Треугольная	$A_1A_1a_2a_2$ Треугольная	$A_1a_1A_2a_2$ Треугольная	$A_1a_1a_2a_2$ Треугольная
$a_1A_2$	$A_1a_1A_2A_2$ Треугольная	$A_1a_1A_2a_2$ Треугольная	$a_1a_1A_2A_2$ Треугольная	$a_1a_1A_2a_2$ Треугольная
$a_1a_2$	$A_1a_1A_2a_2$ Треугольная	$A_1a_1a_2a_2$ Треугольная	$a_1a_1A_2a_2$ Треугольная	$a_1a_1a_2a_2$ Овальная

(15:1)

*Ответ:* P – ♀  $A_1a_1A_2a_2$  × ♂  $A_1a_1A_2a_2$ ; F –  $A_1A_2$ ,  $A_1a_2$ ,  $a_1A_2$  (треугольные);  $a_1a_2$  (овальные).

**188.**

*Дано:*  
 $A_1$  и  $A_2$  – пигмент;  
 $a_1$  и  $a_2$  – отсутствие пигмента

F – ?

*Решение:* ребенок от брака негра и белой женщины дигетерозиготен, а по фенотипу он будет средним мулатом. Своему ребенку этот индивид может передать не более двух доминантных аллелей. Если он женится на белой женщине, то последняя передаст ребенку только рецессивные аллели, то есть ребенок, родившийся в семье среднего мулата и белой женщины, не может иметь кожу более темную, чем его отец

P – ♀ Белая  $a_1a_1a_2a_2$  × ♂ Средний мулат  $A_1a_1A_2a_2$

$G \rightarrow \begin{matrix} \text{♂} \\ \text{♀} \end{matrix}$	$A_1A_2$	$A_1a_2$	$a_1A_2$	$a_1a_2$
$a_1a_2$	$A_1a_1A_2a_2$ Ср. мулат	$A_1a_1a_2a_2$ Св. мулат	$a_1a_1A_2a_2$ Св. мулат	$a_1a_1a_2a_2$ Белый

(1:2:1)

*Ответ:* ребенок, родившийся в семье среднего мулата и белой женщины, не может иметь кожу более темную, чем его отец.

189.

Дано:

*A* – рыжая;  
*a* – белая;  
*B* – хохлатость;  
*b* – отсутствие хохла;  
*I* – подавитель цветности;  
*i* – не подавляет цветность

Решение: расщепление среди гибридов F<sub>2</sub> по признаку хохлатости (3:1) свидетельствует о том, что он определяется одной парой аллельных генов и наследуется по типу полного доминирования. Расщепление среди гибридов второго поколения по признаку окраски (13:3) свидетельствует о том, что окраска определяется двумя парами неаллельных генов, взаимодействующих по типу доминантного эпистаза

P – ♀ Белая, хохлатая × ♂ Белый, без хохла  
 ААВВІІ ааввii

F<sub>1</sub> – АаВвІі  
 Белые, хохлатые (100%)

P – ♀ Белая, хохлатая × ♂ Белый, без хохла

Характер наследования признаков – ?

$G \rightarrow \begin{matrix} \text{♂} \\ \text{♀} \end{matrix}$	<i>ABI</i>	<i>Aei</i>	<i>aBI</i>	<i>aei</i>	<i>ABi</i>	<i>Aei</i>	<i>aBi</i>	<i>aei</i>
<i>ABI</i>	ААВВІІ Белый, хохлатый	ААВвІІ Белый, хохлатый	АаВВІІ Белый, хохлатый	АаВвІІ Белый, хохлатый	ААВВІі Белый, хохлатый	ААВвІі Белый, хохлатый	АаВВІі Белый, хохлатый	АаВвІі Белый, хохлатый
<i>Aei</i>	ААВвІІ Белый, хохлатый	ААввІІ Белый, без хохла	АаВвІІ Белый, хохлатый	АаввІІ Белый, без хохла	ААВВІі Белый, хохлатый	ААВвІі Белый, без хохла	АаВВІі Белый, хохлатый	АаввІі Белый, без хохла
<i>aBI</i>	АаВВІІ Белый, хохлатый	АаВвІІ Белый, хохлатый	ааВВІІ Белый, хохлатый	ааВвІІ Белый, хохлатый	АаВВІі Белый, хохлатый	АаВвІі Белый, хохлатый	ааВВІі Белый, хохлатый	ааВвІі Белый, хохлатый
<i>aei</i>	АаВвІІ Белый, хохлатый	АаввІІ Белый, без хохла	ааВвІІ Белый, хохлатый	ааввІІ Белый, без хохла	АаВВІі Белый, хохлатый	АаввІі Белый, без хохла	ааВВІі Белый, хохлатый	ааввІі Белый, без хохла
<i>ABi</i>	ААВВІі Белый, хохлатый	ААВвІі Белый, хохлатый	АаВВІі Белый, хохлатый	АаВвІі Белый, хохлатый	ААВВіі Рыжий, хохлатый	ААВвіі Рыжий, хохлатый	АаВВіі Рыжий, хохлатый	АаВвіі Рыжий, хохлатый
<i>Aei</i>	ААВвІі Белый, хохлатый	ААввІі Белый, без хохла	АаВвІі Белый, хохлатый	АаввІі Белый, без хохла	ААВВіі Рыжий, хохлатый	ААВвіі Рыжий, без хохла	АаВВіі Рыжий, хохлатый	Ааввіі Рыжий, без хохла
<i>aBi</i>	АаВВІі Белый, хохлатый	АаВвІі Белый, хохлатый	ааВВІі Белый, хохлатый	ааВвІі Белый, хохлатый	АаВВіі Рыжий, хохлатый	АаВвіі Рыжий, хохлатый	ааВВіі Белый, хохлатый	ааВвіі Белый, хохлатый
<i>aei</i>	АаВвІі Белый, хохлатый	АаввІі Белый, без хохла	ааВвІі Белый, хохлатый	ааввІі Белый, без хохла	АаВВіі Рыжий, хохлатый	Ааввіі Рыжий, без хохла	ааВВіі Белый, хохлатый	ааввіі Белый, без хохла

(40 белые хохлатые : 3 рыжие без хохла : 12 белые без хохла : 9 : рыжие хохлатые).

Ответ: хохлатость определяется парой аллельных генов, взаимодействующих по типу полного доминирования; окраска оперения закодирована двумя парами неаллельных генов, взаимодействующих по типу доминантного эпистаза.

190. Элементы ответа:

1) В маленьких общинах распространены родственные браки;

2) Родственные браки ведут к повышению гомозиготности людей по ряду признаков;

3) Переход рецессивных мутаций в гомозиготное состояние ведёт к разному рода заболеваниям, которые, как правило, не проявляются в гетерозиготном состоянии в популяциях, где родственные браки не приняты.

**РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ  
РАЗДЕЛА «ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ»**

**191. Элементы ответа:**

1) Примула китайская при температуре 15–20°C дает красные цветы, при 30–35°C – белые. Из этого следует, что одна и та же наследственная информация в разных условиях может проявиться несколько иначе;

2) В генетической информации заложена возможность развития определенных свойств и признаков, реализующаяся лишь в определенных условиях среды;

3) Один и тот же генотип в разных условиях среды проявляется разной окраской лепестков).

**192. Элементы ответа:**

1) Норма реакции по признаку молочности у коров первой породы варьирует в пределах от 2 000 до 4 000 л молока, а у коров второй породы – от 300 до 1 000 л;

2) Прогнозировать, сколько молока дадут коровы этих пород в следующих поколениях можно, так как норма реакции определяется генотипом и передается следующим поколениям;

3) Молочность коров этих пород останется на том же самом уровне.

**193. Элементы ответа:**

1) Модификационная изменчивость не передается по наследству, так как не затрагивает генотип;

2) На этом основании долгое время считалось, что она не играет роли в эволюции;

3) Но данная форма изменчивости часто носит приспособительный характер к условиям среды и делает отдельные особи вида более приспособленными;

4) Выживаемость отдельных особей повышается и это выгодно виду в целом.

**194. Элементы ответа:**

1) Примером организмов, имеющих разные генотипы, но одинаковый фенотип могут служить организмы, имеющие генотипы Аа и АА;

2) Они оба фенотипически будут обладать доминантным признаком, но отличаться по генотипу.

**195. Элементы ответа:**

1) Примером организмов, имеющих разные фенотипы, но одинаковый генотип могут служить однояйцевые близнецы;

2) Генотип однояйцевых близнецов идентичен, а рост, вес тела могут быть разными.

**196. Элементы ответа:**

1) Увеличение объема мышц при тренировке можно считать примером модификационной изменчивости, так как мышцы увеличиваются в объеме под влиянием условий среды – тренировка;

2) Гены, определяющие особенности мускулатуры человека, остаются неизменными. При прекращении тренировок объем мышц будет уменьшаться.

**197. Элементы ответа:**

1) При мутации гена дикого типа и последующем переходе возникшего изменения в первоначальное состояние можно говорить о прямой и обратной мутации;

2) Например, у дрозофилы доминантный ген красной окраски глаз  $w^+$  может мутировать в рецессивный ген белой окраски  $w$ , который, в свою очередь, дает обратную мутацию;

3) Как правило, прямые мутации рецессивные, а обратные – доминантные;

4) Для большинства генов частота прямых мутаций значительно выше, чем обратных;

5) Очень часто рецессивные мутации связаны с утерей наследственного материала хромосомы, и обратная мутация в этом случае вообще невозможна.

**198. Элементы ответа:**

1) Современные изменения в биосфере характеризуются возникновением глобальных экологических проблем, загрязнением всех сред жизни. В настоящее время все понимают необходимость борьбы против тех загрязнений среды, которые непосредственно изменяют метаболизм человека и в случае нарастания наносят вред его здоровью. Подобные влияния могут привести к такому изменению обстановки на Земле, которое поставит под угрозу жизнь человечества. Возможность столь серьезных изменений в биосфере получила название экологической катастрофы;

2) Мутагенные факторы поражают внутриклеточные наследственные структуры организмов;

3) Когда это касается зародышевых клеток, то, вызывая мутации генов и хромосом на молекулярном уровне, мутагены не оказывают влияния на здоровье людей. В этом случае поражения в виде наследственных болезней частично проявятся у их детей, а в основном – в ряду следующих поколений;

4) В случае появления мутаций в соматических клетках мутагены способны вызывать рак, укорачивать жизнь, провоцировать склонность к различным заболеваниям;

5) Основными категориями мутагенов в среде служат: пестициды; отходы промышленности – хлордибензофураны, триметилфосфат, гексахлорбутадиол и др.;

тяжелые металлы – ртуть, свинец, кадмий и олово; полициклические углеводороды – бензопирены; нитрозамины. Эти и другие соединения попадают в организм человека через воздух, воду, пищу, лекарства, пищевые добавки, игрушки и пр.

**199. Элементы ответа:**

1) При овогенезе часть гамет матери может получить сразу и нормальную 21-ю хромосому, и транслоцированную;

2) В итоге, в процессе оплодотворения аномальной гаметы нормальной, развивается зигота, содержащая три 21-е хромосомы;

3) Общее число хромосом в такой зиготе равно 47;

4) Если трисомные формы болезни Дауна встречаются, как правило, у пожилых матерей, то транслокационные формы в равной степени характерны и для молодого, и для пожилого возраста.

**200. Элементы ответа:**

1) Флагообразная крона формируется под воздействием внешних условий (ветра) и объясняется модификационной изменчивостью;

2) При вегетативном размножении с помощью черенков генотип не меняется, при отсутствии ветра формируется нормальная крона.

**201. Элементы ответа:**

1) Растения были получены в результате бесполого вегетативного размножения;

2) Различия растений обусловлены модификационной изменчивостью, связанной с различием условий внешней среды, в которых выращивались дочерние и материнские растения.

**202. Элементы ответа:**

1) У зайца наблюдается проявление модификационной (фенотипической, ненаследственной) изменчивости;

2) Проявление данного признака определяется изменением условий среды обитания (температура, длина дня).

**РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ**  
**РАЗДЕЛА «РАЗВИТИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ИДЕЙ. ДОКАЗАТЕЛЬСТВА**  
**ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА»**

**203. Элементы ответа:**

1) К. Линней рассматривал виды как неизменные, признавая целесообразный замысел Творца. Мы наблюдаем ровно столько видов, сколько вышло парами из рук Творца, писал он;

2) Как и многие другие ученые К. Линней в изучении природы видел способ постижения Бога: «Бога, предвечного, беспредельного, всеведущего и всемогущего, я, поверженный ниц, увидел и обомлел. И я прочел следы Его на творениях Его, и в каждом из них, даже самом ничтожном, сколь великая сила, сколь великая мудрость, сколь неизгладимое совершенство сокрыты»;

3) Все это говорит о том, что по своему мировоззрению К. Линней был креационистом.

**204. Элементы ответа:**

1) В соответствии с бинарной номенклатурой, первое слово в названии вида указывает на принадлежность организма к роду (Ласточка), а второе слово – видовой эпитет (деревенская; городская);

2) Третий известный вид птиц из этого рода – Ласточка береговая.

**205. Элементы ответа:**

1) Нить Ариадны – это нить, позволившая Тесею выйти из лабиринта минотавра согласно одному из древнегреческих мифов. В современном языке нить Ариадны – это выражение, означающее нечто, указывающее путь (синоним – маяк), нечто логичное в океане хаоса;

2) Огромный материал по описанию растений и животных, накопленный в предыдущих эпохах и его дальнейший рост в XVIII в. поставил ботаников и зоологов перед необходимостью разработки системы классификации. Без этого было невозможно двигаться дальше и избавиться от путаницы при инвентаризации материала. Образно говоря, «мысль задыхалась под грудой сырого материала»;

3) Честь завершения систематизации накопленного материала принадлежит Карлу Линнею. В 1735 г. вышел главный труд К. Линнея «Система природы»;

4) Как нить Ариадны вывела героя Тесея из лабиринта, так и систематика К. Линнея помогла навести порядок в том хаосе знаний, которые накопили предшествующие поколения ученых.

**206. Элементы ответа:**

- 1) Эволюционировать способны популяции и виды;
- 2) Отдельная особь эволюционировать не может;
- 3) Из перечисленных объектов в эволюции не способен преподаватель биологии.

**207. Элементы ответа:**

1) Появление полезных приспособительных признаков Ж.–Б. Ламарк объяснял «упражнением и неупражнением органов»;

2) В качестве наглядного примера он приводил таких животных, как жирафы и муравьеды. Для того чтобы достать еду, они постоянно тянут шею (язык) и «орган» удлиняется и остаётся таковым;

3) Объяснить, используя подобный механизм, происхождение таких сложных приспособлений как покровительственная окраска у куропатки, наличие перьевого покрова у птиц не представляется возможным, так как «упражнение» подобных структур приводило бы к массовому истреблению данных животных в самом начале «упражнения».

**208. Элементы ответа:**

1) Подобная оценка Ч. Дарвиным эволюционной теории Ж.– Б. Ламарка связана с тем, что его теория была умозрительной схемой;

2) Ламарк не смог привести движущие силы эволюции;

3) Теория Ламарка держалась на слабой фактической основе и страдала отсутствием строгих фактов;

4) Ламарк больше фантазировал, чем аргументировал фактами.

**209. Элементы ответа:**

1) Научная теория об эволюции органического мира далеко не случайно возникла в Англии. В первой половине XIX в. Великобритания была самой передовой капиталистической страной с высоким уровнем развития промышленности и сельского хозяйства. Спрос промышленности на шерсть и кожу, а населения растущих городов на продукты питания способствовал росту животноводства и растениеводства;

2) Практика животноводов и растениеводов убедительно показывала, что породы домашних животных и сорта культурных растений могут создаваться и изменяться человеком;

3) К тому же Великобритания середины XIX в. была страной развитой буржуазной демократии. Свобода слова, в том числе и в выражении научных идей, уже существовали в Англии несколько веков. Поэтому появление столь революционной теории не вызвало гонений против Дарвина.

**210. Элементы ответа:**

1) Гипотезы астрономии о происхождении Солнечной системы из газообразной туманности

2) Обнаружение геологами последовательного образования осадочных слоев земной коры, что свидетельствовало о ее историческом развитии;

3) Выявление химией идентичности элементарного (атомного) состава живой и неживой природы, что указывало на их материальное единство;

4) Открытие физиками закона сохранения и превращения энергии;

5) Успехи биологии (развитие сравнительной морфологии, создание клеточной теории, зарождение палеонтологии, эмбриологии и биогеографии и др.).

**211. Элементы ответа:**

1) Заслуга Дарвина в том, что он вскрыл движущие силы органической эволюции;

2) Дальнейшее развитие биологии углубило и дополнило его представления, послужившие основой современного дарвинизма;

3) Во всех биологических дисциплинах ведущее место занимает теперь исторический метод исследования, позволяющий изучать конкретные пути эволюции организмов и глубоко проникать в существо биологических явлений;

4) Исторический анализ теории Дарвина неизбежно порождает новые методологические проблемы науки, которые могут стать предметом специального исследования. Решение этих проблем влечет за собой расширение области знаний, а, следовательно, и научный прогресс во многих областях: как в биологии, медицине, так и в философии, на которую эволюционная теория Ч. Дарвина оказала не меньшее влияние, чем на естественные науки.

**212. Элементы ответа:**

1) Утвердила и доказала историческое развитие живой природы;

2) Изменяемость видов;

3) Общность происхождения живых организмов.

**213. Элементы ответа:**

1) К. А. Тимирязев является одним из пионеров в области широкой пропаганды дарвинизма. В достаточно новой для того времени теории эволюции Дарвина он смог уловить простую по гениальности общую теорию развития всего органического мира в целом, а также увидел в ней философскую материалистическую основу;

2) Впитав идеи дарвинизма, Тимирязев встал в первых рядах пропагандистов дарвинизма в России;

3) Тимирязев считал, что Дарвин своей теорией ознаменовал переворот в биологии и умах людей;

4) Давая оценку учению Ч. Дарвина, К. А. Тимирязев подчеркивал личный вклад гениального ученого в разработку теории эволюции. Ведь принцип эволюции на тысячи лет старше учения Дарвина. Но только дарвинизм объяснил, почему эволюция имеет характер биологического прогресса и почему в результате этого процесса сформировался современный органический мир.

**214. Элементы ответа:**

1) Утконос и ехидна – представители примитивной группы млекопитающих под названием однопроходные. Название они получили оттого, что кишечник и мочеполовой тракт впадают у них в клоаку, как у птиц. Другое название этой группы – яйцекладущие, так как они откладывают яйца, в которых развиваются зародыши. Но это все же млекопитающие, так как детенышей, которые вылупляются из яиц, утконос и ехидна вскармливают молоком;

2) Утконоса и ехидну считают переходными формами, так как они сочетают в себе признаки эволюционно низшего класса – рептилий (откладывают яйца и др.) и эволюционно более высоко стоящего класса – млекопитающих (выкармливают детенышей молоком и др. Утконос и ехидна являются переходными формами между классами рептилий и млекопитающих;

3) Переходные формы, как доказательства эволюции, свидетельствуют о преемственности в эволюции, о плавном ее характере, о том, что низшие дали начало высшим, а крупные таксоны (царства, типы, классы) являются закономерным результатом эволюционного развития;

4) Предки современных однопроходных появились около 140 миллионов лет назад, до разделения огромного древнего материка Гондвана. Окаменелые останки однопроходных были найдены в Южной Америке, но там эволюция и быстрый рост разнообразия плацентарных млекопитающих привели к их поражению в борьбе за выживание;

5) Раннее отделение Австралии от основного континентального массива означало более низкую конкуренцию и здесь они выжили. На этом основании Австралию часто называют музеем живых ископаемых.

**215. Элементы ответа:**

1) Зеленая эвглена сочетает в себе признаки животных и растений (миксотрофный тип питания);

2) От древних жгутиковых произошли две крупных ветви органического мира – царство растений и царство животных;

3) Считать эвглену зеленую прямым предком современной гидры нельзя, так как предками первых многоклеточных существ были древние гетеротрофные колониальные жгутиковые).

**216. Ответы:** б; в; д.

**217. Элементы ответа:**

1) Об эволюционном родстве свидетельствует наличие у различных видов гомологичных органов;

2) Гомология связана с наличием у них одинаково действующих наследственных факторов (так называемых гомологичных генов), доставшихся от общего предка;

3) Аналогия вызвана не родственным происхождением ее обладателей, а сходными условиями внешней среды, в которых оказываются неродственные виды.

**218. Элементы ответа:**

1) Кистеперые рыбы были переходными на пути от собственно рыб к земноводным животным;

2) Особенностью кистепёрых являются развитая мускулатура в основании плавников (чтобы можно было двигаться с опорой на субстрат) и двойное дыхание (включая лёгочное);

3) Позже некоторые представители вернулись в море, а пресноводные вымерли. Латимерия – единственный вид кистеперых рыб, дошедший до наших дней.

**219. Ответы:** а и в – конвергенция; б – дивергенция.

**220. Элементы ответа:**

1) Жорж Кювье установил принцип «корреляции органов», на основе которого реконструировал строение многих вымерших животных;

2) При изучении нижней челюсти по зубам можно определить к травоядным или плотоядным животным относился ископаемый вид;

3) У травоядных животных резцы – широкие, плоские и лопатообразные. Клыки могут быть маленькие, как у лошадей, выступающими, как у гиппопотамов, свиней и некоторых приматов (предполагается, что они используются для защиты) или вообще отсутствовать. Коренные зубы, в большинстве случаев, квадратной формы и с плоской поверхностью для измельчения пищи;

4) У хищников резцы короткие, заостренные кверху и используются для захватывания и разрывания на куски. Кинжалообразные клыки сильно удлинены для того, чтобы пронзать, раздирать и убивать добычу. Моляры (коренные зубы плотоядных) плоские трехгранные, с зубчатыми краями, так что они действуют как пила.

**221. Элементы ответа:**

- 1) Ископаемые остатки и отпечатки древних организмов;
- 2) Переходные формы (например, археоптерикса);
- 3) Филогенетические ряды (например, лошади).

**222. Элементы ответа:**

1) В современной флоре и фауне существуют виды «долгожители», которые эволюционно возникли десятки и сотни миллионов лет назад;

2) Это так называемые «живые ископаемые» – гинкго двухлопастный, метасеквойя, вельвичия удивительная, амиеобразные рыбы, клювоголовые, крокодилы и др.

**223. Элементы ответа:**

- 1) Увеличение размеров тела, удлинение конечностей;
- 2) Отсутствие ключицы в связи с бегом;
- 3) Редукция пальцев, средний палец удлиняется, утолщается и покрывается копытом;

4) Изменение формы и строения зубов — питание жесткой растительной пищей.

**224. Ответ:**  $r$  – специализация в биологии или телеморфоз, означает узкое приспособление к частным условиям существования, при котором связи организма со средой становятся более ограниченными. При специализации не происходит общего повышения уровня организации, она в целом остаётся на одном уровне или иногда даже испытывает некоторое упрощение. Группа, вступившая в своей эволюции на путь специализации, в дальнейшем развитии обычно характеризуется усилением специализации в ранее наметившемся направлении. Это происходит потому, что животное, организация которого несёт черты специализации, обычно не способно выйти за границы условий той среды, в которой оно исторически развивалось, и может только в её пределах избрать себе более частную среду. Развитие признака за пределы целесообразного называется гиперморфозом. Большое тело и большие клыки саблезубых тигров являются примером крайней степени специализации к охоте на крупных травоядных животных ледникового периода. Гиперморфоз – это симптомы вымирания данной группы организмов.

**225. Элементы ответа:**

1) Еще со времен Ч. Дарвина известна неполнота палеонтологической летописи. Возможность сохранения остатков зависит от образа жизни животных, их обилия и многих других причин. Поэтому некоторые группы организмов могут надолго исчезать из палеонтологической летописи, а потом опять появляться в ней;

2) Морские ежи, хорошо известные из отложений мелководных морей мела, не обнаружены в отложениях второй половины палеогена (когда они, очевидно, обитали на глубине), но живут ныне в батии и абиссали океанов;

3) Огромные перерывы в палеонтологической летописи связаны с уничтожением осадочных отложений и вместе с ними остатков, вероятно, захороненных в них организмов трансгрессиями морей и океанов или двигавшимися ледниками;

4) В своих исследованиях учёные учитывают неполноту палеонтологической летописи, из-за которой полная картина исторического развития многих групп организмов не может быть восстановлена.

**226. Элементы ответа:**

1) Динотерий – одно из третичных хоботных животных. Его отличительной чертой являются загнутые вниз бивни на нижней челюсти. Динотерии достигали высоты 3,5–4,5 м и массы до 5–14 т;

2) Территория современной Украины в ту пору представляла водное пространство;

3) Исходя из особенностей скелета, можно предположить, что динотерии жили по берегам водоемов (может быть по образу жизни они напоминали нынешних бегемотов?);

4) Потомки динотериев сейчас на данной территории не обитают, так как эта местность подверглась иссушению.

**227. Элементы ответа:**

1) Ископаемые остатки или следы организмов из прошлого, как правило, встроены и сохранились в осадочных породах. Это связано с тем, что осадочные горные породы, которые содержат окаменелости, покрывают слоем отложений пойменные участки рек, ручьев, озер и внутренних морей;

2) Отложения формируются из слоев песка, ила, а также растительных и животных материалов. Это сохраняет и защищает доисторические останки от воздействия воздуха и разрушения. Со временем осадки затвердевают и уплотняются в осадочную горную породу;

3) В магматических породах нельзя найти окаменелости, поскольку они образуются из раскаленной магмы;

4) Метаморфические породы, которые первоначально были осадочными породами, содержат окаменелости, но в результате происходящих с ними изменений и сжатия окаменелости разрушаются и деформируются;

5) Есть три типа окаменелости: отпечатки, слепки, минерализация (окаменелости). Отпечатки находятся там, где живой организм просто оставил отпечаток на поверхности. Слепки находятся там, где организм оставил полости в породе, которая заполнилась

другим материалом. Минерализация (окаменелость), сформировалась в том случае, когда материал костей или других частей тела заменены минералами. Слои пород ископаемых обеспечивают запись последовательности их осаждения.

**228. Элементы ответа:**

- 1) У всех эмбрионов хордовых животных есть зачатки жаберных дуг и хвостовой отдел позвоночника;
- 2) Также у них есть двухкамерное сердце и один круг кровообращения;
- 3) Все классы хордовых проходят стадии зиготы, бластулы, гастролы.

**229. Элементы ответа:**

- 1) Гусеница – это личиночная форма бабочки, которая интенсивно питается, запасая питательные вещества для последующего развития;
- 2) Сходство гусениц бабочек с кольчатыми червями проявляется в червеобразной форме тела, метамерном строении тела, состоящем из головы, 3-х грудных и 10 брюшных колец, наличии помимо 3-х пар грудных ещё до 8 пар «ложных» ног;
- 3) Объясняется подобное сходство происхождением насекомых от древних многощетинковых кольчатых червей и проявлением биогенетического закона.

**230. Элементы ответа:**

- 1) По форме тела головастик напоминает рыб;
- 2) Осевой скелет в виде хорды;
- 3) Строение органов чувств, наличие боковой линии;
- 4) Органом дыхания служат жабры;
- 5) Двухкамерное сердце и один круг кровообращения;
- 6) Объясняется подобное сходство происхождением земноводных от древних рыбообразных предков и проявлением биогенетического закона.

**231. Элементы ответа:**

- 1) Личинки рыбы и ланцетника живут в воде;
- 2) Наличие жаберного дыхания и сходство жаберного аппарата – глоточные жабры;
- 3) Кожа имеет железы, которые выделяют слизь;
- 4) Осевой скелет в виде хорды;
- 5) Данное сходство можно объяснить происхождением первых рыб от древних бесчерепных и проявлением биогенетического закона.

**232. Элементы ответа:**

- 1) Атавизм – это появление у человека признаков далёких предков;
- 2) Гены этих признаков изначально заложены в генотип человека;

3) Для их проявления должны произойти мутация или нарушение развития, что происходит редко и только у отдельных людей.

**233. Элементы ответа:**

1) Эти факты являются проявлением биогенетического закона и указывают на предков данных групп организмов;

2) Изменения, приобретаемые в процессе эмбрионального развития, могут сохраниться во взрослом состоянии и заложить новые пути исторического развития видов. Например, так возникли почки высших позвоночных, перья птиц, сложные коренные зубы у млекопитающих, роговые чешуи у рептилий и др.

**234. Элементы ответа:**

1) О родстве моллюсков и кольчатых червей говорят некоторые общие черты их организации. Так, ряд низших моллюсков сохранили черты метамерии, имеют лестничную нервную систему;

2) В онтогенезе моллюсков проявляются черты сходства с кольчатыми червями, унаследованными от общих предков. Например, свободно плавающая личинка трохофора или Ловеновская личинка, присуща как многощетинковым кольчатым червям, так и моллюскам. Она имеет микроскопические размеры. Тело с одним или несколькими поясками ресничек, служащими для передвижения. Выделит, органы – протонефридии.

## РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАЗДЕЛА «ЗАКОНОМЕРНОСТИ МИКРОЭВОЛЮЦИИ»

### 235. Элементы ответа:

1) Признав реальность видов, Линней утверждал, что им характерна полная неизменность. Философской платформой Линнея было представление о сотворении мира Богом (креационизм);

2) Жан Батист Ламарк признавал эволюцию, но отрицал реальность существования видов в природе. По Ламарку вся живая природа представляет собой ряды непрерывно изменяющихся особей. По этой причине объективно невозможно выделить виды. Выделение видов возможно лишь условно, номинально, то есть Ламарк идею эволюции противопоставлял идее реальности видов;

3) Взгляды Линнея и Ламарка на реальное существование вида были прямо противоположными: Линней считал, что виды существуют, они неизменны; Ламарк отрицал реальное существование видов в природе;

4) Ошибочность взглядов этих ученых состоит в том, что виды реально существуют: каждый вид является генетически замкнутой, реально существующей системой, но они способны изменяться, то есть относительно постоянны и являются результатом эволюционного развития.

### 236. Элементы ответа:

1) Движущими силами эволюционного процесса по Ламарку являются: 1 – влияние среды, которое приводит к упражнению или не упражнению органов; 2 – стремление к самоусовершенствованию; 3 – передача по наследству приобретенных признаков;

2) Заслугой Ж. Б. Ламарка было создание эволюционного учения и попытка найти движущие силы, которые привели к появлению современных видов и их приспособленности;

3) Учение легло в основу первой естественной классификации, основанной на принципах родства организмов.

### 237. Элементы ответа:

1) Географический (белый медведь – обитает в арктическом и субарктическом поясах; бурый медведь – распространен в лесах умеренного пояса);

2) Морфологический (белый медведь – белая шерсть, бурый медведь – бурая шерсть);

3) физиологический (бурый медведь – на зиму впадает в спячку);

4) экологический (белый медведь – питается он рыбой и морскими млекопитающими, бурый медведь – всеяден.

**238. Элементы ответа:**

- 1) Морфологический – размеры тела;
- 2) Экологический – обитание в естественных условиях и в жилище человека;
- 3) Физиологический – особенности размножения.

**239. Элементы ответа:**

- 1) Рожь и ячмень относятся к разным биологическим видам;
- 2) Эти растения не скрещиваются между собой, так как их кариотипы, совпадающие количественно, отличаются размерами и формой хромосом (генетический критерий);
- 3) Рожь и ячмень отличаются по внешнему виду (морфологический критерий);
- 4) Состав и структура определенных белков, нуклеиновых кислот и других веществ у этих растений видоспецифичны (биохимический критерий).

**240. Ответ:** в данном списке указано 3 вида: воробей полевой, воробей домовый и голубь сизый. Особей в данном списке – 9.

**241. Элементы ответа:**

- 1) Виды-двойники – это совместно обитающие органические формы, которые морфологически неразличимы, но обладают специфическими особенностями физиологии и генетики;
- 2) Два вида внешне неотличимых саранчовых позволяет считать самостоятельными видами генетический критерий, так как эти виды имеют разное число хромосом в кариотипе.

**242. Элементы ответа:**

- 1) Зайцы русаки, обитающие в степях Зауралья и в степях Предуралья являются подвидами или географическими расами;
- 2) Это следует из того, что они достаточно разобщены географически (отделены горными лесами) и это способствует накоплению в их генофондах специфических аллелей;
- 3) Но внешне эти две формы русака неотличимы, а при встречах дают плодовитое потомство, поэтому они принадлежат одному виду.

**243. Элементы ответа:**

- 1) В первом озере живет 5 популяций рыб: карась, плотва, лещ, язь, судак;
- 2) Популяции этих же видов живут во втором озере. Общее количество популяций в двух озерах равно десяти;

3) Видов в двух озерах обитает пять: карась, плотва, лещ, язь, судак.

**244. Элементы ответа:**

1) Действительно, вид включает множество особей, и уровень численности является важной качественной характеристикой видов;

2) Вид существует значительно дольше, чем каждая входящая в него особь, так как вид является самостоятельно воспроизводящейся единицей;

3) Благодаря размножению особей, входящих в тот или иной вид, происходит смена поколений и вид существует на протяжении длительного времени.

**245. Элементы ответа:**

1) Особь не считается единицей эволюции. Это связано с тем, что, отдельная особь не обладает собственной эволюционной судьбой;

2) Особь – это недолговременный хранитель небольшой части генофонда – генотипа. Особь может благодаря мутациям привнести в генофонд несколько измененных или новых генов;

3) Эволюция представляет собой особый вид изменений – это изменение генофонда популяции. Популяция потому выступает в качестве элементарной единицы эволюции, что она в эволюционном процессе выступает как генетическое (генофонд), репродуктивное (панмиксия), экологическое (экониша) и морфологическое единство;

4) Таким образом, эволюция – это процесс изменения генофонда всей популяции. Вся популяция существует в одних условиях, в рамках одних и тех же ограничений, возможно выживание объективно наиболее приспособленных особей, что впоследствии приведет к изменению генофонда популяции, то есть к эволюции.

**246. Элементы ответа:**

1) В популяции: накапливаются мутации, приводящие к изменению генофонда;

2) Происходит миграция особей и обмен генами;

3) Происходит борьба за существование и естественный отбор.

**247. Элементы ответа:**

1) Микроэволюция – совокупность эволюционных процессов внутри видов;

2) Сущность микроэволюционных преобразований составляет изменение генетической структуры популяций;

3) Это процесс образования новых подвидов и видов.

**248. Элементы ответа:**

1) Естественный отбор, в результате которого;

2) Выживание и оставление потомства наиболее приспособленными особями;

3) Появление новых видов.

**249.**

*Дано:*

$N(\text{растений}) = 84\,000$  особей;

$N(\text{альбиносов}) = 210$  особей

$p(R), g(r), 2pg(Rr) - ?$

*Решение:*

1). Определяем частоту встречаемости генотипа  $rr$ :

$$210/84000 = 1/400 = g^2$$

2). Определяем частоту встречаемости рецессивного аллеля  $r$ :

$$g = \sqrt{1/400} = 1/20 = 0,05$$

3). Определяем частоту встречаемости доминантного аллеля  $R$ :

$$p = 1 - g = 1 - 0,05 = 0,95$$

4). Определяем частоту встречаемости гетерозигот  $Rr$ :

$$2pg = 2 \cdot 0,05 \cdot 0,95 = 0,095$$

*Ответ:*  $p(R) = 0,95$ ;  $g(r) = 0,05$ ;  $2pg(Rr) = 0,095$ .

**250.**

*Дано:*

$N(\text{коротконогих собак}) = 245$  особей;

$N(\text{нормальных собак}) = 24$  особи

$p(A), g(a), p^2(AA), 2pg(Aa), g^2(aa) - ?$

*Решение:*

1). Генотип собак с нормальной длины ногами –  $aa$ , можно определить частоту аллеля  $a$ , то есть  $g$ . Выразим частоту генотипа  $aa$  в долях единицы:

$$g^2 = (1 - p)^2$$

Общее количество собак принимаем за 1 или за 100%

$$245 + 24 = 269 \text{ (100\%), тогда}$$

$$g^2 = (1 - p)^2 = 24/269 = 0,09 \text{ (частота генотипа } aa),$$

тогда частота рецессивного аллеля будет равна:

$$g = \sqrt{g^2} = \sqrt{0,09} = 0,3;$$

2). Определяем частоту доминантного аллеля  $A$ , то есть  $p$ :

$$p = 1 - g = 1 - 0,3 = 0,7;$$

3). Определяем частоту генотипа  $AA$ , то есть  $p^2$ :

$$p^2 = 0,7^2 = 0,49;$$

4). Определяем частоту гетерозигот, то есть  $2pg$  ( $Aa$ ):

$$2pg = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 0,42;$$

5). Рассчитываем количество собак разных генотипов.

а) определяем сумму частот доминантных гомозигот и гетерозигот:

$$49 AA + 0,42 Aa = 0,91$$

б) определяем количество собак с генотипом  $AA$ :

$$245 \text{ особей} - 0,91$$

$$X \text{ особей} - 0,49,$$

тогда

$$X = 132 \text{ особи};$$

в) определяем количество собак с генотипом  $Aa$ :

$$245 \text{ особей} - 0,91$$

$$X \text{ особей} - 0,42,$$

тогда

$$X = 113 \text{ особей}$$

Ответ: 132  $AA$ :113  $Aa$ :24  $aa$ .

**251.**

Дано:

$$N = 20\,000 \text{ человек};$$

$$N(\text{альбиносов}) = 1 \text{ человек}$$

$$p^2(AA), 2pg(Aa), g^2(aa) - ?$$

Решение:

1). Находим частоту рецессивных гомозигот ( $g^2$ ) и выражаем ее в долях единицы:

$$g^2 = (1 - p)^2 = 1/(20000 + 1) = 0,00005,$$

тогда частота рецессивного аллеля  $a$  составит:

$$g = \sqrt{g^2} = \sqrt{0,00005} = 0,007$$

2). Определяем частоту доминантного аллеля  $A$  ( $p$ ):

$$p = 1 - 0,007 = 0,993$$

3). Определяем частоту генотипа  $AA$ , то есть  $p^2$ :

$$p^2 = 0,993^2 = 0,986$$

4). Определяем частоту генотипа  $Aa$ , то есть  $2pg$ :

$$2pg = 2 \cdot 0,993 \cdot 0,007 = 0,014$$

5). Расписываем генотипическую структуру популяции европейцев:

$$0,986 AA : 0,014 Aa : 0,00005 aa, \text{ или}$$

$$19720 AA : 280 Aa : 1 aa$$

Ответ: 0,986  $AA$  : 0,014  $Aa$  : 0,00005  $aa$ , или 19720  $AA$  : 280  $Aa$  : 1  $aa$ .

**252.**

Дано:

$$N(\text{кроликов}) = 500 \text{ особей};$$

$$g^2 = 0,04$$

$$N(\text{гетерозигот}) - ?$$

*Решение:*

- 1). Определяем частоту встречаемости рецессивного аллеля:

$$g = \sqrt{0,04} = 0,2$$

- 2). Определяем частоту встречаемости доминантного аллеля:

$$p = 1 - 0,2 = 0,8$$

- 3). Определяем частоту встречаемости гетерозиготного генотипа:

$$2pg = 2 \cdot 0,2 \cdot 0,8 = 0,32, \text{ или } 32\%$$

- 4). Определяем вероятное количество гетерозигот:

$$500 \text{ особей} - 100\%$$

$$X \text{ особей} - 32\%,$$

тогда

$$X = 160 \text{ особей}$$

*Ответ:* 160 особей с гетерозиготным генотипом.

**253.**

*Дано:*

$$N(MM) = 180 \text{ особей};$$

$$N(mm) = 20 \text{ особей}$$

$$p(M), g(m) - ?$$

*Решение:*

- 1). Определяем частоту встречаемости аллеля  $M$ :

$$p(M) = (2D + H)/N = (180 + 0)/200 = 0,9$$

- 2). Определяем частоту встречаемости аллеля  $m$ :

$$g(m) = 1 - p = 1 - 0,9 = 0,1$$

*Ответ:*  $p(M) = 0,9$ ;  $g(m) = 0,1$ .

**254.**

*Дано:*

$$g(Aa) = 0,81$$

$$p, g - ?$$

*Решение:*

- 1). Определяем частоту встречаемости рецессивного аллеля. Из условия задачи вытекает, что  $g^2 = 0,81$ , тогда:

$$g(a) = \sqrt{0,81} = 0,9$$

- 2). Определяем частоту встречаемости доминантного аллеля:

$$p(A) = 1 - g = 1 - 0,9 = 0,1$$

- 3). Определяем генотипическую структуру популяции растений гороха:

$$(0,1 + 0,9) = 0,01 AA + 0,18 Aa + 0,81 aa$$

*Ответ:* 1% (0,01) aa : 18% (0,18) Aa : 81% (0,81) aa.

**255.**

*Дано:*

$N(AA) = 64$  особи;

$N(Aa) = 32$  особи;

$N(aa) = 4$  особи

$p, g - ?$

*Решение:*

1). Из условия задачи вытекает генотипическая структура популяции: 0,64  $AA$  : 0,32  $Aa$  : 0,04  $aa$ , определяем частоту встречаемости доминантного аллеля:

$$p^2 (AA) = 0,64, \text{ тогда } p (A) = \sqrt{0,64} = 0,8$$

2). Определяем частоту встречаемости рецессивного аллеля:

$$g^2 (aa) = 0,04, \text{ тогда } g (a) = \sqrt{0,04} = 0,2$$

*Ответ:*  $p (A) = 0,8$ ;  $g (a) = 0,2$ .

**256. Элементы ответа:**

- 1) Мутационный процесс;
- 2) Нарушение свободного скрещивания;
- 3) Дрейф генов;
- 4) Миграция особей из других популяций способствует перемещению аллелей из одной популяции в другую;
- 5) Действие естественного отбора может приводить к тому, что носители одних генов оставят больше потомков, чем носители других, и это вызовет изменение генетической структуры популяций.

**257. Элементы ответа:**

- 1) Случайное размножение особей в данной популяции;
- 2) Мутации;
- 3) Миграция особей с иными генотипами в данную популяцию из соседних популяций;
- 4) Естественный отбор, в ходе которого гетерозиготы имеют преимущество перед гомозиготными особями.

**258. Элементы ответа:**

- 1) Они увеличивают генетическую неоднородность особей в популяции;
- 2) Каждый вид и популяция насыщены мутантными генами, составляющими резерв наследственной изменчивости;
- 3) Мутации поставляют элементарный материал, который в дальнейшем подвергается действию естественного отбора.

**259. Элементы ответа:**

- 1) В потомстве популяции бабочек рождаются и светлые, и темные формы;
- 2) В загрязненных копотью промышленных районах с потемневших стволов птицами устраняются светлые особи, поэтому через ряд поколений преобладающей формой в популяциях стали бабочки с темной окраской;
- 3) Изменение окраски в популяциях бабочек – появление движущей формы естественного отбора.

**260. Элементы ответа:**

- 1) Мутации – материал для естественного отбора;
- 2) Особи с мутациями размножаются, в результате чего увеличивается генетическая неоднородность популяции;
- 3) Естественный отбор сохраняет особей с полезными мутациями, что приводит к совершенствованию приспособленности организмов или образованию новых видов.

**261. Элементы ответа:**

- 1) Вероятность обнаружения в будущем мух с синими или зелеными глазами крайне мала;
- 2) Этот вывод следует из того, что у огромного количества дрозофил, изученных генетиками, данные мутации не обнаруживались;
- 3) Скорее всего, данные мутации обладают летальными свойствами и их носители нежизнеспособны.

**262. Элементы ответа:**

- 1) Наличие альбиносов среди представителей всех рас человека и среди других видов млекопитающих связано с проявлением закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова;
- 2) Оно объясняется получением от общего предка всеми млекопитающими гомологичных генов;
- 3) Данные гены могут у всех млекопитающих одинаково мутировать, что и проявляется в альбинизме.

**263. Ответ:** генетический дрейф – это случайное ненаправленное изменение частоты генов в популяции. Он наблюдается в малых популяциях, где вероятность случайности велика. Из приведенных в задании примеров генетический дрейф имел бы наименьшее значение в популяции тараканов на свалке, так как численность этой популяции останется относительно большой даже после обработки пестицидами.

**264. Элементы ответа:**

- 1) Амурский тигр (Уссурийский, Сибирский или Восточно-сибирский тигр) – один из самых малочисленных подвидов тигра, самый северный тигр. Занесён в Красную

Книгу. Ареал обитания тигра сосредоточен в охраняемой зоне на юго-востоке России, по берегам рек Амур и Уссури в Хабаровском и Приморском крае, всего в России на 1996 год насчитывалось около 415–476 особей. Около 10 % (40–50 особей) популяции амурского тигра обитает в Китае;

2) В малочисленных популяциях, каковой является популяции уссурийского тигра, велика вероятность случайности – дрейфа генов;

3) Эти случайности определяют дальнейшую судьбу генофонда малой популяции. Так дрейф генов может привести как к исчезновению малой популяции.

**265. Элементы ответа:**

1) Генетический дрейф – это случайное ненаправленное изменение частоты генов в популяции;

2) Он наблюдается в малых популяциях, где вероятность случайности велика;

3) Из приведенных в задании примеров генетический дрейф имел бы наибольшее значение в популяции непарного шелкопряда в саду, так как численность этой популяции гораздо меньшая, чем популяции шелкопряда в лесу.

**266. Элементы ответа:**

Периодическое чередование подъемов и спадов численности популяций называется популяционными волнами или волнами жизни. Вспышки численности некоторых видов имеют воистину планетарный характер. Таковы, например, в годы «мышьиной напасти», путешествия многочисленных стад полярных пеструшек – леммингов. Популяционные волны совершенно случайно, но резко меняют набор мутаций и особенно их концентрацию в популяциях леммингов. Часть мутаций случайно исчезает из популяции, а некоторые могут, также случайно, резко повышать концентрацию. Популяционные волны в популяциях леммингов являются поставщиком эволюционного материала под действие относительно интенсивного отбора.

**267. Элементы ответа:**

1) это явление называется мимикрией — подражание незащищённых форм живых организмов защищённым;

2) биологическое значение мимикрии — защита от хищников.

**268. Элементы ответа:**

1) Плавательные перепонки горных гусей – это рудимент (сравнительно-анатомическое доказательство эволюции органического мира);

2) Этот пример иллюстрирует относительность приспособлений у живых организмов, т. е. приспособления полезные в одной среде (в одних условиях) оказываются бесполезными и даже вредными в других.

**269. Элементы ответа:**

- 1) У некоторых мух возникли мутации, делающие их сходными с пчёлами по внешним признакам (окраска, форма тела).
- 2) Особи с признаками, усиливающие их сходство с защищенными насекомыми (пчёлами), имели больше возможностей выжить в борьбе за существование.
- 3) В результате естественного отбора такие насекомые реже склевывались птицами, поэтому они распространялись в популяции.

**270. Элементы ответа:**

- 1) Появление у особей разнообразных наследственных изменений;
- 2) Сохранение естественным отбором особей с измененной формой тела;
- 3) Размножение и распространение особей с формой тела, напоминающей лист.

**271. Ответ:** д – достичь успеха в борьбе за существование – значит оставить потомство, передать гены следующим поколениям. Птица, четыре птенца которой размножаются, достигнет наибольшего успеха в борьбе за существование.

**272. Элементы ответа:**

1) Движущий отбор действует в изменяющихся условиях внешней среды. Происходит постепенное смещение признаков в определенном направлении. Например, потемнение крыльев березовой пяденицы при потемнении стволов деревьев, произошедшее из-за развития промышленности;

2) Стабилизирующий отбор действует в постоянных условиях среды. Увеличивает количество особей со средним значением признака, краевые отклонения от нормы убирает.

3) Разрывающий или дизруптивный отбор действует в меняющихся условиях среды. Способствует размножению особей обеих крайних форм. До сенокоса преобладают одуванчики с высоким цветоносом, а после сенокоса – формы с низким цветоносом.

**273. Элементы ответа:**

1) Внутривидовая – наиболее острая форма борьбы за существование, т. к. идет за одни и те же ресурсы. Преимущество получают особи, наиболее приспособленные к данным условиям (происходит естественный отбор);

2) Межвидовая борьба – конкуренция разных видов в одной экологической нише за свет, пищу, воду и т. д. – может привести к вытеснению одного вида другим. В разных ареалах обитания двух видов этого не происходит;

3) Борьба с неблагоприятными условиями внешней среды усиливает конкуренцию, как внутривидовую, так и межвидовую.

**274. Элементы ответа:**

1) Уничтожение всех насекомых привело бы к крайне опасным последствиям. Это объясняется важной ролью насекомых в природе. Она выражается в опылении ими растений, например, около 30 % европейских цветковых растений опыляется насекомыми;

2) Велико значение насекомых в почвообразовательных процессах, особенно термитов и муравьев. Эти насекомые, как и личинки многих насекомых, живущие в земле, разрыхляют почву ходами, способствуют вентиляции и увлажнению и обогащают перегноем;

3) Без деятельности насекомых, например, невозможно разложение опада хвойных растений, и там, где это не происходит, накапливаются торфоподобные неплодородные слои. Уничтожение насекомыми трупов и экскрементов животных имеет большое санитарное значение. Огромна роль насекомых в круговороте веществ в природе;

4) Почти в каждом классе позвоночных животных (особенно у птиц и млекопитающих) есть энтомофаги – формы, питающиеся исключительно насекомыми;

5) Уничтожение насекомых приведет сокращению численности насекомоопыляемых растений, изменению видового состава растений, сокращению численности и изменению видового состава растительноядных животных; сокращению численности насекомоядных животных. По большому счету последствия этого события непредсказуемы.

**275. Элементы ответа:**

1) В данном задании речь идет о межвидовой борьбе за существование. Мальки трески прячутся от хищников, так как у медузы имеются стрекательные клетки, обеспечивающие защиту;

2) Эти отношения комменсализма (квартиранство) возникли в результате действия факторов эволюции;

3) В данном примере речь идет о межвидовой форме борьбы за существование.

**276. Элементы ответа:**

1) Борьба за существование включает все отношения, в которые вступает особь со своей средой обитания;

2) Симбиоз является примером межвидовой формы борьбы за существование;

3) Например, рыба-клоун живет среди щупальцев морских актиний. Не менее интересны симбиоз коровы и ее желудочной микрофлоры, пчел и цветковых растений и др.

**277. Элементы ответа:**

1) Яйца совы откладывают не все одновременно, а с двухдневными перерывами. А так как сова начинает насиживать, отложив уже первое яйцо, то и птенцы в гнезде разновозрастные – одни уже оперившиеся, а другие еще в пуху;

2) Это как будто бы неудобно родителям, а на самом деле только так и могут выжить их совята. Одни уже кормятся, другие еще в яйце. Старшие согревают яйца, когда родители улетают за кормом, да и корма одновременно нужно не так много – разновозрастные птенцы едят неодинаково;

3) Если год отличается малым количеством корма, то выживают только самые старшие птенцы. Это выгодно виду;

4) Особенности размножения полярной совы являются результатом действия факторов эволюции.

**278. Элементы ответа:**

1) Мул – домашнее животное, гибрид лошади (кобылы) и осла (самца);

2) От кобылы мулы наследуют величину тела и способность к быстрому движению, от осла – выносливость и исключительную по его размерам работоспособность. Отличаются долголетием (живут до 40–50 лет, сохраняя работоспособность иногда до 30–40 лет), меньшей восприимчивостью к заболеваниям, нетребовательностью к корму и уходу;

3) Мулы, как правило, бесплодны, поэтому описанная в задании ситуация не является проявлением действия естественного отбора. Естественный отбор – это процесс не только и не столько выживания, сколько передача генов следующим поколениям.

**279. Элементы ответа:**

1) Описанный в данном задании пример является проявлением действия дизруптивного отбора в популяции улиток;

2) При действии разрывающего отбора внутри популяции обычно возникает полиморфизм – зеленая и желтая окраска раковин;

3) Из года в год соотношение зеленых и желтых улиток (после зимовки) остается постоянным. Это может быть связано с рядом причин: желтые улитки более плодовиты; желтые улитки более устойчивы к действию холода; желтые улитки более устойчивы к болезням и др.

**280. Элементы ответа:**

1) Окраска тела рыбы, соответствующая цвету дна будет являться покровительственной. Она должна замаскировать рыбу на фоне окружающей среды;

2) В бассейнах водоплавающие птицы ловят преимущественно тех рыб, окраска которых не соответствует цвету дна, так как они их лучше видят;

3) С течением времени у абсолютного большинства рыб в бассейне должны быть покровительственная окраска. Это станет следствием изменчивости, борьбы за существование и движущей формы естественного отбора.

**281. Элементы ответа:**

1) После вселения в озеро всеядных рыб, питающихся, в частности, дафниями, численность дафний в этом озере возросла. Это могло стать следствием ряда причин: всеядные рыбы могли уничтожать конкурентов дафний;

2) Всеядные рыбы могли уничтожать хищников, питающихся дафниями;

3) В ответ на вселение в озеро хищника дафнии могли начать более интенсивно размножаться и др.

**282. Элементы ответа:**

1) В результате интенсивного сбора цветущих экземпляров на букет популяция может исчезнуть совсем, не имея возможности самовозобновляться;

2) В популяции может не произойти видимых изменений, если уровень естественной гибели растений выше, чем уничтожение их при сборе;

3) Могут так же возникнуть изменения, как в структуре ареала; так и в морфофункциональной организации растений с красивыми цветками: а) может быть сокращение ареала произрастания при интенсивном сборе растений на его границе (здесь популяция менее устойчива); б) возможно увеличение ареала за счет распространения семян в букетах на различные расстояния; в) если сбор ведется в определенные месяцы года, то вполне возможно изменение возрастной структуры популяции, возможен также сдвиг сроков цветения; г) в результате уничтожения растений с красивыми цветами, в популяции сохраняются мелкоцветковые неяркие формы, если сборщиков привлекает и запах, то, очевидно, по этому признаку тоже произойдет отбор;

4) Если многолетние растения размножаются вегетативно, то их выживаемость при сборе выше. Популяция однолетников более уязвима, потому что сбор на букеты лишает растения возможности оставить семена, но с другой стороны, более подвижна генетически, что позволяет ей лучше приспособиться к существованию в данных условиях. Популяция, накапливающая такие изменения может просуществовать довольно долго, а может быстро выродиться из-за снижения конкурентоспособности и быть вытеснена другими растениями.

**283. Элементы ответа:**

1) Чисто красные, алые цветы найти в природе (на лугу, в поле, в лесу) практически невозможно, так как главными опылителями наших широт являются насекомые, а лишь немногие из них способны различать данный цвет;

- 2) Так, пчелы слепы к красному свету: он для них все равно что черный;
- 3) Красное не видят и некоторые бабочки, сатиры например. Но другие (крапивница, капустница) красный цвет различают.

**284. Элементы ответа:**

1) Масса мозга позвоночных животных в процессе эволюции действительно возрастала. Так, вес головного мозга в процентах от массы тела составляет у современных хрящевых рыб 0,06–0,44 %, у костных рыб 0,02–0,94 %, у хвостатых земноводных 0,29–0,36 %, у бесхвостых 0,50–0,73 %. У млекопитающих относительные размеры головного мозга значительно больше: у крупных китообразных 0,3 %; у мелких китообразных – 1,7 %; у приматов 0,6–1,9 %;

2) У человека отношение массы головного мозга к массе тела в среднем равно 2 %;

3) С точки зрения эволюционной теории увеличение массы мозга можно объяснить приспособительной выгодностью и ценностью, так как увеличение мозга усложняло поведение, облегчало образование условных рефлексов и т. д.

**285. Элементы ответа:**

1) Жираф, самое высокое животное на Земле, проживающее в наше время. Его высота достигает 6 метров. Жираф травоядное животное и обитает в теплых краях, например, в Африке;

2) В связи с изменением климата в плейстоцене, большинство жирафовых вымерло, оставив лишь два современных вида: жираф и окапи. У обоих видов ещё были короткие шеи, но со временем у жирафов началось удлинение шеи, будучи выгодным преимуществом в поисках пищи;

3) По версии зоолога из Намибии Роба Сименса, длинные шеи возникли вследствие борьбы самцов шеями. Самец с более длинной шеей чаще побеждал и получал больше внимания самок, тем самым, производя больше потомства;

4) Если принять версию Р. Сименса, то длинная шея жирафа – результат действия полового отбора).

**286. Элементы ответа:**

1) Невосприимчивость некоторых крыс к ядам результатом действия искусственного отбора считать нельзя;

2) Это является результатом действия естественного отбора;

3) Искусственный отбор проводится человеком с целью создания пород животных и сортов культурных растений. Человек использует яды против крыс с целью борьбы с ними, а не с целью выведения устойчивой к ядам формы.

**287. Элементы ответа:**

- 1) Приспособления выгодны лишь в определенных условиях среды;
- 2) При смене условий среды имеющиеся приспособления могут оказаться бесполезными и даже вредными;
- 3) Поэтому характер приспособления всегда относителен.

**288. Элементы ответа:**

1) В палеонтологической летописи обычно не содержится остатков, относящихся к периоду возникновения новой группы. Отсутствие палеонтологических данных открывает возможности для спекуляций. Некоторые эволюционисты высказывали мнение, что новые группы возникают в результате скачков: в уже существующем организме происходят резкие и внезапные мутационные изменения, порождая предковую форму новой группы;

2) Скачкообразная эволюция в таком понимании весьма мало вероятна и несовместима с данными генетики. Генотип состоит из многочисленных генов, которые должны гармонично взаимодействовать, для того чтобы организм обладал нормальной жизнеспособностью и плодовитостью. Резкие мутации обычно разрушают внутреннее генное равновесие в таких направлениях, которые неблагоприятны в селективном отношении;

3) Генотип, создававшийся отбором постепенно, не может быть успешно перестроен сразу; он должен перестраиваться так же постепенно;

4) Наука не исключает возможности реорганизации генотипа за относительно небольшое число поколений или в результате закрепления макромутаций. Имеются даже экспериментальные данные, свидетельствующие о наличии этих двух процессов у растений. Но и в данных случаях изменения происходят скорее постепенно, чем сразу. Во всяком случае, быстрые постепенные изменения – это не резкие скачки.

**289. Элементы ответа:**

1) Виды житняка, у которых созревание семян происходит до разлива реки или после него, возникли в результате экологического (симпатрического) видообразования;

2) Естественным отбором, связанным с разливом реки, сохранялись и оставляли семена только те растения, которые либо цветут до начала разлива, либо после;

3) И те, и другие растения растут на одном лугу, но не имеют возможности скрещиваться. Так возникли виды житняка, изолированные сроками цветения.

**290. Элементы ответа:**

1) Эволюционный процесс, представленный в данном задании, называется дивергенцией;

2) В ходе дивергенции происходит расчленение родоначальной формы на два и более дочерних, внучатых и других видов. Дивергенция означает независимое приобретение родственными организмами различных признаков;

3) Эволюцию популяций одного и того же вида в различных направлениях и их превращение в два самостоятельных вида обеспечивают наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор и другие эволюционные факторы.

**291. Элементы ответа:**

1) Возникновение на Гавайских островах более 20 видов цветочниц является результатом симпатрического видообразования;

2) Птицы, происшедшие от одного родоначального предка разными способами добывали корм. Как следствие, гавайские цветочницы отличаются большим разнообразием по типу клювов;

3) Это разнообразие – результат дивергенции по характеру питания. Среди цветочниц есть примитивные семяноядные формы с клювами вьюркового типа. У других – клюв сходен с клювом попугая, и птица извлекает с его помощью личинок насекомых из-под коры деревьев. Третьи своим коротким тонким клювом обирают насекомых с листьев и веток, четвертые обладают длинным загнутым вниз клювом, с помощью которого они добывают насекомых из-под коры и нектар из цветков и т. д.

**292. Элементы ответа:**

1) Процесс видообразования непрерывен, то есть идет всегда, в том числе и в наше время. Только вот одной человеческой жизни чаще недостаточно, чтобы наблюдать появление новых видов;

2) Тем не менее, известны случаи видообразования посредством гибридизации и полиплоидизации у таких растений как конопля, крапива, первоцвет, редька, капуста;

3) У дрозофил с 1970-х гг. зафиксированы многие случаи видообразования. Видообразование происходило, в частности, за счёт пространственного разделения по экологическим нишам в одном ареале, изменения поведения при спаривании;

4) Видообразование также наблюдалось и у млекопитающих. Шесть случаев видообразования у домовых мышей на острове Мадейра за последние 500 лет были следствием исключительно географической изоляции, генетического дрейфа и слияния хромосом.

**293. Элементы ответа:**

1) Возникновение четырех видов звездчаток (мокрицы) – средней, ланцетовидной, дубравной и злаковидной – является результатом дивергенции и экологического видообразования;

2) При данном способе видообразования зарождающиеся в рамках материнского вида новые формы звездчаток сначала обитали в одном ареале;

3) Но такое совмещение мест обитания было временным, так как в результате конкуренции популяции неизбежно разошлись к разным местам произрастания: звездчатка средняя стала расти по огородам, лесным сырым дорогам, полянам; звездчатка ланцетовидная – в широколиственных лесах на влажных участках; звездчатка дубравная – в сырых местах, под пологом деревьев, у ручьев, на лесных торфяниках; звездчатка злаковидная – на лугах, полянах, среди кустарников;

4) Этот процесс протекал на основе сложившегося ранее внутривидового полиморфизма.

**294. Элементы ответа:**

1) В данных словах Ч. Дарвин признает эволюции видов и отрицает их создание творцом;

2) Ч. Дарвин в своих трудах показал, что виды не неизменны и что все виды, принадлежащие к одному и тому же роду, – прямые потомки одного какого-нибудь, по большей части вымершего вида, точно так же как признанные разновидности одного какого-нибудь вида – потомки этого вида.

**295. Элементы ответа:**

1) К. А. Тимирязев имел в виду, что у новых форм, появившихся в ходе дивергенции, есть постоянная склонность заместить и истребить в конкурентной борьбе предшествующие им формы, менее дивергировавшие в признаках и менее приспособленные к среде обитания;

2) Родственные формы, появляющиеся в ходе дивергенции, во многом сохраняют одинаковые потребности и поэтому конкурируют между собой;

3) Сохраняются, как правило, более удаленные в признаках и расходящиеся в своих потребностях формы.

**296. Элементы ответа:**

1) Это защитное приспособление, позволяющее осьминогу стать незаметным для врагов;

2) Осьминог, ведущий хищный образ жизни, за счет данного приспособления может более успешно подстерегать своих жертв.

**297. Элементы ответа:**

1) Колючки (барбарис, шиповник, боярышник) – защита;

2) Мясистые листья столетника — запасание влаги;

3) Усики гороха — удержание цепляющегося стебля.

**298. Элементы ответа:**

Ошибки допущены в предложениях 1; 3; 5.

1) Популяция представляет собой совокупность особей одного (а не разных) вида, длительное время населяющих общую территорию;

3) Популяция не является движущей силой эволюции. Движущие силы – это наследственная изменчивость, борьба за существование и естественный отбор;

5) Личинки комаров не являются популяцией, да и виды их могут быть разными.

**299. Элементы ответа:**

Ошибки допущены в предложениях 3; 4; 5.

3) Между разными видами уже существует репродуктивная изоляция ИЛИ Изоляция возникает между особями одной популяции;

4) Возможность скрещивания между родственными видами выше;

5) Сходные места обитания не защищают от проникновения чужих генов.

**300. Элементы ответа:**

Ошибки допущены в предложениях 1, 3, 5.

1) Популяция – совокупность особей одного вида;

3) Популяция – структурная единица вида;

5) Численность популяции изменяется в зависимости от разных факторов.

**301. Элементы ответа:**

1) Тип приспособления, когда незащищенный организм приобретает признаки защищенного организма называется мимикрия;

2) Сходство с осой предупреждает возможного хищника об опасности быть ужаленным;

3) Но эта защита не дает полной гарантии выживания, так как молодые птицы, у которых не выработался рефлекс на осу, могут ее съесть.

**302. Элементы ответа:**

1) Кроссинговер – перекрест гомологичных хромосом в мейозе;

2) Кроссинговер приводит к разнообразию гамет и, как следствие, генетическому разнообразию потомства;

3) Это, в свою очередь, обеспечивает эффективность действия естественного отбора и возникновения большего разнообразия приспособлений к условиям окружающей среды.

**303. Элементы ответа:**

1) Благодаря наследственной изменчивости и половому размножению популяция становится неоднородной;

2) В ней происходит борьба за существование, которая приводит к естественному отбору;

3) Естественный отбор в ряду многих поколений сохраняет полезные в данных условиях признаки, так формируются приспособления к среде;

**304. Элементы ответа:**

1) В исходной популяции имеются единичные особи с мутациями, обуславливающими устойчивость к ядохимикатам;

2) Устойчивые мутантные особи сохраняются естественным отбором и дают потомство, увеличивается их численность;

3) Через несколько поколений образуется новая популяция, устойчивая к ядохимикатам.

**305. Элементы ответа:**

1) Морской конек зависает среди водорослей и становится незаметным для хищников;

2) Сходство формы тела и окраски животного с неподвижными природными объектами называется маскировка;

3) Но такое сходство не дает им полной гарантии выживания, так как при движении рыбы, или на открытом пространстве рыбки становятся заметными для хищников. В этом заключается относительный характер приспособленности.

**306. Элементы ответа:**

1) Подражание неподвижным телам природы (подражательное сходство), покровительственная окраска и форма – это маскировка;

2) Гусеница неподвижно замирает на ветке и становится похожей на сучок и незаметной для насекомоядных птиц;

3) Но это не дает полной гарантии выживания, потому что при движении и на другом фоне гусеница становится заметной для птиц.

**307. Элементы ответа:**

1) Дало возможность использовать в пищу разные корма;

2) Это способствовало ослаблению конкуренции;

3) В результате дивергенции признаков и изоляции популяций произошло образование новых видов.

**308. Элементы ответа:**

1) Большая численность способствует расширению ареала;

2) Увеличивает вероятность встречи особей и их свободного скрещивания;

3) Увеличивается разнообразие особей из-за большой рекомбинации генов, обогащается генофонд вида.

**309. Элементы ответа:**

1) Индустриальный меланизм – это явление, когда из-за развития промышленности и загрязнения воздуха в Англии в 19–20 веках произошло увеличение числа темноокрашенных бабочек по сравнению со светлоокрашенными особями;

2) Причина изменения направления естественного отбора в пользу темноокрашенных бабочек – загрязнение стволов берез копотью в промышленных районах, что дает преимущество в маскировке темноокрашенным бабочкам;

3) Это появление движущей формы естественного отбора.

**310. Элементы ответа:**

1) В популяции насекомых–вредителей из-за появления мутаций со временем появляются особи, устойчивые к ядохимикатам;

2) Эти особи сохраняются естественным отбором, и их количество в последующих поколениях увеличивается;

3) Поэтому прежние дозы или виды ядохимикатов уже перестают действовать на вредителей.

**311. Элементы ответа:**

1) Вид приспособленности, когда незащищенные виды становятся похожими на защищенные виды, называется мимикрия;

2) Причина: у разных видов могут возникнуть сходные мутации по внешним признакам;

3) Особи, незащищенного вида, имеющие сходство с особями защищенного вида, получают преимущество в выживании (реже склевываются птицами) и распространяются в популяции.

**312. Элементы ответа:**

1) Тип окраски – покровительственная. Она обеспечивает слияние рыбы с фоном морского дна;

2) Способность изменять окраску верхней стороны тела делает рыбу незаметной на фоне грунта, позволяя скрываться от врагов и от возможной добычи;

3) Приспособленность не помогает при движении рыбы, и она становится заметной для врагов.

**313. Элементы ответа:**

1) Появление у особей разнообразных наследственных изменений;

2) Сохранение естественным отбором особей с формой тела, напоминающей лист;

3) Размножение и распространение особей с подобной формой тела, так как хищные животные не отличают бабочек от листьев.

**314. Элементы ответа:**

1) Форма, похожая на сучок – покровительственная, обеспечивающая слияние тела с фоном;

2) Способность изменять форму делает гусеницу незаметной на фоне ветвей, позволяя скрываться от врагов;

3) Приспособленность не помогает при движении гусеницы, она становится заметной для врагов.

**315. Элементы ответа:**

1) Сначала возникли и фенотипически проявились мутации, которые оказались полезными в определённых условиях среды;

2) Насекомые, обладающие данным признаком, получили преимущество в борьбе за существование;

3) Естественный отбор сохранял особей с полезным признаком, и признак закреплялся в поколениях.

**316. Элементы ответа:**

1) Тип ее защитной окраски –расчленяющая покровительственная окраска.

2) Значение – легче спрятаться от хищников, в саваннах незначительная растительность, тень и солнце дают блики светлых и темных тонов, что делает зебр менее заметными на таком фоне;

3) Относительность – когда засуха меньше листвы на фоне саванны, ярко окрашенные зебры хорошо заметны и более уязвимы;

4) Такая окраска прячет от хищника реальные контуры животного (непонятно, где кончается одна зебра и начинается другая), полосы не дают хищнику точно определить направление движения и скорость зебры.

**317. Элементы ответа:**

1) Листья крестоцветных растений имеют светло-зелёную окраску;

2) Материалом для отбора служит наследственная изменчивость, накопленная в популяциях. Популяции бабочки репной белянки приспособились к изменившимся внешним условиям благодаря накоплению мутаций светло-зелёной окраски;

3) В процессе естественного отбора насекомоядные птицы уничтожают гусениц другого цвета, следовательно, отбираются зеленые. Его потомки, которые унаследуют эту окраску, будут более многочисленны. Их доля в популяции станет больше. Таким образом, за счет взаимодействия движущих факторов эволюции (наследственной

изменчивости и естественного отбора) у гусениц возникла светло-зеленая маскирующая окраска.

**318. Элементы ответа:**

1) Тип окраски – покровительственная, мимикрия. Нижняя сторона крыльев этой бабочки имеют покровительственную окраску. Но если к бабочке приблизится какая-нибудь птица, то, почувствовав опасность, павлиний глаз раскрывает крылья, и птица, увидев вдруг появившиеся «глаза», в недоумении останавливается;

2) Значение окраски: Подражают глазам более крупного животного (хищник может принять глазчатые пятна на крыльях бабочки за глаза другого, более крупного хищника);

3) Относительность приспособленности: яркая окраска делает бабочку заметной для хищников, молодые животные могут принять за вкусное лакомство и съесть, хищник может не испугаться глазчатого рисунка на крыльях бабочки, возможно случайное уничтожение.

**319. Элементы ответа:**

1) В исходной популяции возникли мутации, ведущие к появлению окраски, расчленяющей контур животного;

2) Расчленяющая окраска делала животное незаметным на фоне окружающей среды и повышала шанс выживания в борьбе за существование;

3) В результате естественного отбора мутация закрепились, распространилась благодаря размножению в популяции, что привело к изменению ее генофонда.

**320. Элементы ответа:**

1) Возникает изоляция. Географическое видообразование может осуществляться двумя основными путями: путем миграции; путем фрагментации ареала материнского вида (из-за возникновения внешних условий – образование горных массивов, пустынь, схода ледника с гор);

2) Затем возникает репродуктивная изоляция – становится невозможным обмен генами. Особи в образовавшихся новых условиях начинают приобретать новые признаки;

3) В результате естественного отбора новые, полезные для выживания признаки передаются из поколения в поколение, особи разных ареалов становятся различными.

## РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАЗДЕЛА «СЕЛЕКЦИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ»

### 321. Элементы ответа:

1) Популяция – это совокупность особей одного вида, занимающих определенный ареал, свободно скрещивающихся друг с другом, имеющих общее происхождение, генетическую основу и в той или иной степени изолированных от других популяций данного вида;

2) У сельскохозяйственных животных, культурных растений популяцией принято считать породу и сорт, так как: все особи в ней единого происхождения, то есть имеют общих предков, содержатся в сходных условиях и поддерживаются единой селекционной и племенной работой.

### 322. Элементы ответа:

1) Решающий фактор в пороодо- и сортообразовании искусственный отбор: из поколения в поколение человек сохраняет на племя лишь тех животных и растений, которые в наибольшей степени соответствуют его интересам;

2) Породы одного вида домашних животных и сорта одного вида культурных растений различаются между собой, прежде всего теми признаками, ради которых их разводит человек. Так, у декоративных растений сорта в первую очередь различаются по форме, размерам и окраске цветков (например, разнообразие сортов у гладиолуса, розы, душистого горошка и др.). Сорта корнеплодных овощей (морковь, редис, свекла) различают по строению корнеплода, сорта томатов – по форме, окраске и вкусу плодов;

3) То же справедливо и для животных: существуют мясные и молочные породы крупного рогатого скота; многочисленные породы овец различаются по качеству шерсти. Человек сам добился такого разнообразия пород и сортов, проводя разнонаправленный искусственный отбор с опорой на изменчивость и наследственность животных и растений;

4) При любом направлении селекции искусственный отбор обладает накапливающей, творческой ролью, ибо через него создается то новое, чего не было в первоначальном исходном материале.

### 323. Элементы ответа:

1) Учение о центрах происхождения культурных растений было создано русским биологом Н. И. Вавиловым. Центры (очаги) происхождения культурных растений – это географические центры генетического разнообразия культурных растений;

2) Большинство центров совпадают с древними очагами земледелия (причем это преимущественно горные, а не равнинные районы), так как наличие древнего

аборигенного земледелия способствовало вхождению в культуру многих ценных в хозяйственном отношении сортов;

3) Кукуруза – одна из древнейших сельскохозяйственных культур. Она была введена в культуру 7–12 тыс. лет назад на территории современной Мексики;

4) Кукуруза была введена в культуру мезоамериканскими цивилизациями – майя, ацтеков и др. Во многом они обязаны своим появлением и расцветом культуре кукурузы.

**324. Ответ:**

1) Абиссинский: 7; 9; 11; 19; 26;

2) Восточноазиатский: 5; 12; 17; 24; 29; 36; 39;

3) Средиземноморский: 2; 30; 32; 43;

4) Центральноамериканский: 1; 13; 18; 20; 37; 38; 42;

5) Южноазиатский тропический: 6; 10; 15; 16; 22; 34; 35; 40; 41; 47;

6) Южноамериканский: 3; 8; 27; 31;

7) Юго-Западноазиатский: 4; 14; 21; 23; 25; 28; 33; 45; 46; 48.

**325. Элементы ответа:**

1) Виды и роды, генетически близкие, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости;

2) Закон позволяет прогнозировать наличие сходных мутаций у родственных видов.

**326. Элементы ответа:**

1) Согласно закону Н. И. Вавилова: «Генетически близкие виды и роды характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть нахождение параллельных форм у других видов и родов»;

2) Кофе либерийский будет иметь сходные ряды изменчивости, так как у генетически близких сортов кофе существуют гомологичные гены, которые дают сходные серии множественных аллелей и вариантов признака;

3) Чай китайский – это общее название чая, полученного из чайных кустов, произрастающих в Китае, то есть это не ботанический таксон. По этой причине нельзя говорить о гомологических рядах изменчивости в отношении китайского чая.

**327. Элементы ответа:**

1) Массовый отбор – метод селекции растений, заключающийся в отборе по внешним, фенотипическим, признакам только тех растений и животных, которые обладают рядом определенных качеств. Например, перед нами поле люцерны, на котором произрастает 1 тыс. растений. Внимательно обследовав каждое растение в процессе его

роста, учитывая их продуктивность по семенам и зеленой массе при уборке, мы отобрали 50 лучших по всем показателям. Объединив семена этих отобранных 50 растений, на следующий год закладываем новое поле, на котором ожидаем получить улучшенную по продуктивности и другим признакам популяцию люцерны;

2) Массовый отбор применяют для перекрёстноопыляемых растений (кукуруза, подсолнечник, рожь и др.), так как у самоопыляющихся растений массовый отбор не эффективен в силу генетической однородности особей;

3) Массовый отбор не приводит к выделению генотипически однородного материала, потому что в популяциях перекрёстноопыляющихся растений всегда имеется большое количество гетерозиготных особей;

4) Полученные массовым отбором сорта обычно требуют повторного применения отбора для поддержания своих свойств, так как в генофонде перекрёстноопыляемых растений могут накапливаться рецессивные мутации, которые при проявлении в фенотипе снижают жизнедеятельность и урожайность растений.

### **328. Элементы ответа:**

1) Тритикале – это зерновая культура, полученная при скрещивании пшеницы с рожью. Путем объединения хромосомных комплексов двух разных ботанических родов – пшеницы и ржи, человеку удалось впервые за историю земледелия синтезировать новую сельскохозяйственную культуру. Слово «тритикале» состоит из первой части слова «тритикум» (название рода пшеницы) и второй части слова «секале» (название рода ржи). Это название было дано в 1931 г. Тритикале соединяет в себе лучшие наследственные качества традиционно возделываемых культур – пшеницы и ржи (повышенная зимостойкость, не требовательность к плодородию почв и др.);

2) Тритикале успешно размножается половым путем, так как это амфидиплоид. У этого злака число хромосом каждого родителя удвоено, что обеспечивает нормальный ход мейоза и восстановление плодовитости. Тритикале бывают двух типов – 56-хромосомные (гибрид мягкой пшеницы и ржи) и 42-хромосомные (гибрид твердой пшеницы и ржи).

### **329. Элементы ответа:**

1) Полиплоидны содержат более двух гаплоидных наборов хромосом. У полиплоидных форм растений нередко наблюдается гигантизм – увеличение размеров клеток и органов, а также повышение содержания ряда химических веществ, изменение сроков цветения и плодоношения. Поэтому полиплоидия у пшеницы и земляники вызвала увеличение размеров стеблей, листьев, цветков и плодов;

2) Полиплоидия увеличивает продуктивность этих культурных растений, так как их плоды отличаются большими размерами;

3) Большинство наших культурных растений – полиплоиды. Они часто обладают благоприятными признаками – более крупными размерами, выносливостью к неблагоприятным условиям окружающей среды, устойчивостью к заболеваниям, имеют повышенное содержание ценных веществ. О хозяйственном значении полиплоидии для человека ёмко сказал академик П. М. Жуковский: «Человечество питается и одевается преимущественно продуктами полиплоидии».

**330. Элементы ответа:**

1) Это выражение принадлежит академику Петру Михайловичу Жуковскому;  
2) Полиплоидия увеличивает продуктивность культурных растений, так как их плоды отличаются большими размерами;

3) Примерно 80 % существующих ныне сортов разных видов культурных растений являются полиплоидами. По этой причине выражение П. М. Жуковского в полной мере справедливо.

**331. Элементы ответа:**

1) Чистая линия – это потомство, полученное от одного родителя и имеющее с ним полное сходство по генотипу. Чистые линии могут быть созданы в растениеводстве у самоопыляющихся растений. Они характеризуются полной гомозиготностью, вследствие чего отбор в чистой линии невозможен, так как все особи в ней имеют идентичный набор генов. Если все особи совершенно одинаковы, то даже в условиях жесткой борьбы за существование все они имеют равные шансы уцелеть или погибнуть. Жизнь и размножение каждой такой особи зависит от случая. Из поколения в поколение генетический состав чистых линий будет оставаться неизменным;

2) Популяция – это группа организмов одного вида, свободно скрещивающихся друг с другом, имеющая определённый ареал обитания и относительно изолированная от других групп организмов данного вида. В популяции возможны любые скрещивания входящих в её состав особей. Особи в популяции отличаются друг от друга генотипом. В популяции накапливается запас наследственной изменчивости, и отбор в популяциях будет эффективен;

3) Результаты исследования Вильгельма Людвиг Иогансена, опубликованные в статье «О наследовании в популяциях и чистых линиях» (1903) показали, что эффективность отбора во многом определяется наличием материала для него – наследственной изменчивости.

**332. Элементы ответа:**

1) Для получения комбинированных сортов, сочетающих в себе полезные признаки обоих сортов, т. е. для получения комбинативной изменчивости;

2) Для получения эффекта гетерозиса.

**333. Элементы ответа:**

1) Размножая их вегетативным путем;

2) Так как при дальнейшем скрещивании из-за перекомбинирования родительских генов сочетания полезных признаков в потомстве могут исчезнуть.

**334. Элементы ответа:**

1) Полиплоидия – наследственное изменение, связанное с кратным увеличением основного числа хромосом в клетках организма;

2) Возникает при нарушении веретена деления во время митоза или мейоза, что приводит к образованию гамет с набором  $2n$  хромосом и особей с  $4n$ ,  $6n$  и более хромосом.

**335. Элементы ответа:**

1) Гибридный сорт томатов, о котором идет речь в задании, был получен в результате слияния протопластов дикого вида помидора, устойчивого к вирусам, и коммерческого помидора;

2) Сохранение генофондов диких видов важно для передачи культурным формам генов устойчивости к болезням и другим неблагоприятным факторам внешней среды, которые имеются у диких сородичей;

3) Иван Владимирович Мичурин в своей селекционной работе использовал дикие виды в качестве посредника для преодоления нескрещиваемости. Так, скрещивая дикий Монгольский миндаль с диким персиком Давида, Мичурин получил миндаль Посредник, который он в дальнейшем использовал для скрещивания с культурным персиком. Полученный им гибридный персик приобрел зимостойкость, благодаря чему был продвинут на север.

**336. Элементы ответа:**

1) И. В. Мичурин разработал метод ментора – один из методов «воспитания» гибридов. Он основан на том, что признаки развивающегося гибрида изменяются под влиянием привоя или подвоя;

2) Влияние ментора следует рассматривать как изменение доминирования в процессе развития гибрида. Ментор способствует фенотипическому проявлению (доминированию) генов, полученных от какого-либо сорта, не меняя при этом генотипа гибрида. Метод ментора был применен Мичуриным, например, при создании сорта яблони Бельфлёр-китайка. В первый год плодоношения гибридов оказалось, что плоды у них мелкие и кислые. Чтобы направить дальнейшее развитие гибрида в нужную сторону,

в крону молодых деревьев были привиты черенки Бельфлёра. Под влиянием черенков плоды гибрида стали приобретать вкусовые качества Бельфлёра;

3) Большое внимание И. В. Мичурин уделял подбору исходных родительских форм для гибридизации. Полученные гибриды он содержал в относительно суровых условиях, не давая им тучной почвы. Мичурин указывает на возможность управлять доминированием признаков при развитии гибрида, причем воздействие внешних факторов на доминирование оказывается эффективным лишь на ранних стадиях развития гибрида. К числу сортов, полученных этим методом, относится, например, яблоня Славянка, выведенная в результате гибридизации Антоновки с южным сортом Ранетом ананасным.

**337. Элементы ответа:**

1) Действительно, в селекционной работе И. В. Мичурин особое значение придавал скрещиванию географически удаленных форм, не произрастающих в той местности, где осуществляется гибридизация;

2) Этим путем И. В. Мичурин создал ряд сортов плодовых деревьев. К числу их относится сорт яблони Бельфлер-китайка, полученный в результате гибридизации китайской яблони из Сибири и американского сорта Бельфлера желтого. Китайка характеризуется выносливостью к морозам и стойкостью к болезням. Бельфлер – замечательными вкусовыми качествами плодов. Известный сорт груши Бере зимняя Мичурина был получен в результате гибридизации дикой уссурийской груши и южного французского сорта Бере-рояль;

3) Объясняя важность использования в селекции географически удаленных форм, И. В. Мичурин писал: «Чем дальше отстоят между собою пары скрещиваемых растений-производителей по месту их родины и условиям среды, тем легче приспособляются к условиям среды в новой местности гибридные сеянцы». Эти слова ученого делают понятным использование в селекции географически удаленной гибридизации.

**338. Элементы ответа:**

1) Самоопыление перекрестно опыляемых растений называется инбридингом (или инцухтом). При самоопылении повышается гомозиготность потомства;

2) Положительные стороны инбридинга, применяемого в селекции растений:  
а) повышение гомозиготности, что ведет к закреплению наследственных свойств;  
б) получение чистых линий для последующего межлинейного скрещивания и проявления у гибридов эффекта гетерозиса;

3) Отрицательные последствия инбридинга, применяемого в селекции растений, связаны с переходом рецессивных, аномальных аллелей в гомозиготное состояние. При этом происходит: а) снижение жизнеспособности, снижение скорости роста, устойчивости

к вредителям и болезням; б) уменьшение продуктивности, в частности, уменьшение числа, завязывающих семян; в) уменьшение размера и мощности растения и др. В общем, это явление может быть названо вырождением, или инбредной депрессией.

**339. Элементы ответа:**

1) Самоопыление перекрестно опыляемых растений называется инбридингом (или инцухтом). При самоопылении повышается гомозиготность потомства, в том числе по ряду рецессивных мутантных аномальных аллелей;

2) При самоопылении у кукурузы через 15 поколений проявилась инбредная депрессия, то есть снижение жизнеспособности, снижение скорости роста, устойчивости к вредителям и болезням; уменьшение продуктивности, в частности, уменьшение числа, завязывающих семян; уменьшение размера и мощности растения и др.

**340. Элементы ответа:**

1) По мнению ученых, причиной гетерозиса считается гетерозиготность потомства;

2) Во втором поколении половина генов переходит в гомозиготное состояние и эффект теряется.

**341. Элементы ответа:**

1) Подбор исходный растений с интересующими селекционера признаками;

2) Осуществление близкородственного скрещивания (инбридига) и получение двух чистых линий, то есть гомозиготных, «чистых» линий;

3) Проведение межлинейного скрещивания, то есть скрещивание представителей ранее полученных чистых линий и получение межлинейных гибридов;

4) Отбор гибридов, которые обладают нужными селекционеру свойствами и, проявляющих в большей степени эффект гетерозиса (гетерозис – мощное развитие гибридов, полученных при скрещивании «чистых» линий, одна из которых гомозиготна по доминантным, другая – по рецессивным генам).

5) Размножение особей с более выраженными необходимыми для человека признаками.

**342. Элементы ответа:**

1) Ярким проявлением признака у гибридов первого поколения и их высокой жизнеспособностью;

2) Угасанием признаков во втором поколении.

**343. Элементы ответа:**

1) Отдаленная гибридизация – это один из методов селекции, заключающийся в скрещивании организмов, в данном случае растений, относящихся к разным видам и родам;

2) Примеры межвидовой гибридизации: скрещивания мягкой пшеницы с твердой, подсолнечника с топинамбуром, овса посевного с овсом византийским и т. д.

3) Цель отдаленной гибридизации – создание растительных форм и сортов, сочетающих признаки и свойства разных видов и родов. В практическом и теоретическом отношении она представляет исключительный интерес, поскольку отдаленные гибриды очень часто отличаются повышенной мощностью роста и развития, крупностью плодов и семян, зимостойкостью и засухоустойчивостью. Велико значение отдаленной гибридизации в создании сортов, обладающих устойчивостью к болезням и вредителям;

4) Часто не удается получить новый сорт только одним методом отдаленной гибридизации, так как при отдаленной гибридизации встречаются большие трудности. Они связаны с плохой скрещиваемостью или нескрещиваемостью разных видов и родов и стерильностью получаемых гибридов первого поколения;

5) Для получения полноценных сортов отдаленной гибридизацией данный метод должен быть дополнен способами преодоления нескрещиваемости растений: метод посредника; опыление пыльцой одного из родителей; Опыление пыльцой растений первого поколения; Обработка прорастающих семян раствором колхицина для удвоения числа хромосом и др.

**344. Элементы ответа:**

1) Это процесс искусственного получения мутаций путем воздействия мутагенных факторов (облучение ультрафиолетовыми и рентгеновскими лучами и др.);

2) Цель применения – получение у потомства полезных мутаций;

3) Особи с полезными мутациями в дальнейшем участвуют в создании новых штаммов микроорганизмов или сортов растений.

**345. Элементы ответа:**

1) Вегетативное размножение – это способ бесполого размножения,

2) В потомстве сохраняются все признаки материнского организма и не происходит расщепления признака, как при половом размножении.

**346. Элементы ответа:**

1) Уничтожение сорняков, являющихся естественными конкурентами культурных растений;

2) При перекопке большое количество органических веществ (надземные и подземные побеги, корни отмерших растений, органические удобрения) оказывается под

слоем земли, где их активно разлагают почвенные микроорганизмы. В результате образовавшиеся вещества становятся доступными растениям;

3) Рыхлая почва лучше пропитывается водой и дольше промерзает.

**347. Элементы ответа:**

1) Появление на засеянном поле пшеницы растений, имеющих стебли более низкие и более высокие, является проявлением модификационной (фенотипической изменчивости);

2) Факт наличия растений с более низкими стеблями, растущими в середине поля, и растений с более высокими стеблями, растущими по краю, можно объяснить: а) различиями в гидрологическом режиме поля; б) разницей в почвенном составе поля; в) разницей в режиме освещения; г) густотой посевов и степенью конкуренциями между растениями за основные ресурсы среды.

**348. Элементы ответа:**

1) На дно тарелки с влажными листиками промокательной бумаги или ткани помещают несколько десятков семян, предназначенных для весеннего посева, и сверху их накрывают аналогичными влажными листиками бумаги или ткани;

2) Тарелка с семенами в течение всего времени должна находиться в помещении при температуре не ниже 20 градусов. В течение всего времени бумага и ткань должны быть влажной.

**349. Элементы ответа:**

1) Домашние животные произошли от диких предков. Этот процесс называют одомашниванием или domestикацией. Важнейшей движущей и направляющей силой одомашнивания служит искусственный отбор;

2) На самых ранних этапах одомашнивания искусственный отбор был бессознательным. Первые попытки одомашнивания начинались, вероятно, со случайного выращивания диких животных. На первых этапах одомашнивания особую роль играла селекция животных по поведению;

3) Только те из животных, которые оказались способными контактировать с человеком и существовать в условиях неволи, выживали. На первых этапах одомашнивания основным направлением селекции был отбор на способность размножаться в условиях искусственного содержания, то есть под контролем человека. Среди животных оставлялись на потомство только те, которые могли размножаться в неволе и контактировать с человеком.

**350. Элементы ответа:**

1) Чтобы решить, которого из быков эффективнее использовать в качестве производителя, необходимо прибегнуть к методу испытания производителя по потомству;

2) Этот метод применим в селекции домашних животных в том случае, когда бывает важно определить наследственные качества самцов по признакам, которые непосредственно у самцов не проявляются, как например, по жирномолочности у быков;

3) От двух быков нужно получить относительно небольшое потомство и сравнить продуктивность этого потомства с матерями и со средней продуктивностью породы. Если жирномолочность дочерей одного из быков оказывается повышенной, то это указывает на большую ценность производителя, которого следует использовать в качестве производителя.

**351. Элементы ответа:**

1) Если среди серых мышей есть гетерозиготные особи, то при их скрещивании между собой в первом поколении появятся белые мыши;

2) Белых мышей надо скрещивать в дальнейшем друг с другом.

**352. Элементы ответа:**

1) Чтобы в потомстве рецессивный ген скороспелости перевести в гомозиготное состояние, гетерозиготную особь свиньи ( $Aa$ ) нужно скрестить с такой же гетерозиготной особью ( $Aa$ );

2) Согласно второму закону Г. Менделя (закону расщепления) 25 % потомков от этого скрещивания будут гомозиготами по гену скороспелости ( $aa$ ).

**353. Элементы ответа:**

1) При выведении высокопродуктивных пород домашних животных в селекционной практике используется близкородственное скрещивание (инбридинг) для закрепления хозяйственно ценных признаков и получения чистых линий. Представителей чистых линий используют для скрещивания и получения межлинейных гибридов;

2) Примером умелого применения близкородственного разведения может служить использование тесного инбридинга академиком Михаилом Федоровичем Ивановым при создании украинской степной белой породы. Огромная заслуга М. Ф. Иванова состоит в том, что он в отличие от многих других случаев применения инбридинга для получения отдельных животных впервые взял этот метод на вооружение в селекционной работе по созданию целой породы;

3) Инбридинг не применяется в промышленном животноводстве, так как приводит к понижению жизнеспособности и плодовитости организма, то есть ведет к инбредной депрессии.

**354. Элементы ответа:**

1) Это объясняется особенностями животных. Сложное строение (наличие систем органов), сложная взаимосвязь с окружающей средой (нервная система, органы чувств);

2) Малая плодовитость по сравнению с растениями, длительное половое созревание и др.

**355. Элементы ответа:**

1) Живое вещество, согласно В. И. Вернадскому, – это совокупность живых организмов, их биомассы в биосфере. Академик В. И. Вернадский установил, что энергия роста и размножения живых организмов и образуемая ими масса живого вещества обратно пропорциональна величине организмов;

2) Исходя из сути закона, установленного В. И. Вернадским, наибольшей производительностью будут обладать цыплята. Они из представленных в задании биологических объектов обладают меньшей величиной и за более короткий срок (45–60 дней) достигают товарной массы.

**356. Элементы ответа:**

1) Высокая скорость размножения;

2) Способность синтезировать биологически активные вещества;

3) Способность к мутациям и возможность получения новых высокопродуктивных штаммов;

4) Относительно простые способы выращивания бактерий.

**357. Элементы ответа:**

1) Антибиотики – это вещества природного или полусинтетического происхождения, которые, проникая в тело человека, убивают в нем различные вредные бактерии или приостанавливают их рост. Антибиотики помогают человеку одолеть многие заболевания. В настоящее время известно более 10 тыс. природных и синтетических антибиотиков. Более 100 из них применяют в медицине, а также для защиты от болезней животных и растений (пенициллин, тетрациклин, пуромидин, стрептомицин, флавомицин и др.);

2) Существуют различные точки зрения на причину эффективности антибиотиков:

а) вызывают нарушение синтеза белка; б) подавляют синтез нуклеиновых кислот;

в) нарушают синтез клеточной стенки; г) нарушают функционирование мембран;

д) нарушают синтез пуринов и пиримидинов; е) ингибируют работу дыхательных ферментов и др.

3) Антибиотики в лечении вирусных инфекций абсолютно бесполезны (грипп, корь, краснуху, ветрянку, паротит, гепатиты А, В, С и многие др.), так как они не способны нейтрализовать вирус, и уничтожают только бактерии;

4) Врачи вынуждены использовать так много разных антибиотиков, так как у части бактерий возникает резистенция, то есть бактерии становятся устойчивыми к действию к действию конкретного антибиотика. Врач в этом случае вынужден назначить лечение другим антибиотиком.

**358. Элементы ответа:**

1) При введении в промышленное использование исходного штамма пеницилла (штамм 1951В25) его активность составляла всего лишь около 50 единиц. Продажная стоимость пенициллина в то время была громадной. За десять лет работы методами радиационной селекции, к 1960 г., были получены штаммы с активностью до 5000 единиц. В результате пенициллин стал дешевым, общедоступным лечебным средством;

2) Процесс выведения высокопродуктивных штаммов (рас) пеницилла состоял из многих ступенчатых этапов, состоящих из воздействия на культуру мутагенных факторов (ионизирующее излучение и др.) с последующим отбором наиболее продуктивного штамма. Так был получен советский штамм пеницилла «Новый гибрид 369», при выведении которого применялись гибридизация, ультрафиолетовые лучи, этиленмин и отбор. Этот штамм применяется на пенициллиновых заводах многих стран.

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ РАЗДЕЛА «ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ»

**359.** *Элементы ответа:*

- 1) Признаки живого: обмен веществ и превращение энергии;
- 2) Наследственность и изменчивость;
- 3) Адаптация к условиям среды, раздражимость;
- 4) Размножение, рост и развитие, саморегуляция и др.

**360.** *Элементы ответа:*

1) Получение животных из неживых материалов представлялось ученым в средние века настолько простым и обычным, что известный алхимик и врач ван Гельмонт прямо дает рецепт, следуя которому можно искусственно приготовить мышей, покрывая сосуд с зерном мокрыми и грязными тряпками. Этот весьма удачливый ученый описал эксперимент, в котором он за три недели якобы создал мышей;

2) Для этого нужны были грязная рубашка, темный шкаф и горсть пшеницы. Активным началом в процессе зарождения мыши ванн Гельмонт считал человеческий пот;

3) Но в этом эксперименте нарушена «чистота», так как надо было обязательно изолировать шкаф от проникновения в него мышей из вне.

**361.** *Элементы ответа:*

1) Препятствовать росту микроорганизмов в экспериментах Л. Спалланцани могло отсутствие кислорода в мясных и овощных отварах;

2) При кипячении из воды улетучивается весь свободный кислород.

**362.** *Элементы ответа:*

1) Жизнь не может возникнуть в результате спонтанного зарождения;

2) Справедлива теория биогенеза, согласно которой живое может возникнуть только от уже существующих организмов;

3) Коль скоро для возникновения живого организма необходим другой живой организм, то откуда же взялся самый первый живой организм?

**363.** *Элементы ответа:*

1) жизнь на Земле возникла абиогенно, так как появлению первых живых организмов предшествовал длительный этап химической эволюции пробиотов, то есть предшественников живых существ;

2) Тела первых живых организмов должны были состоять из белков и нуклеиновых кислот, потому что при всей значимости белков для жизни, они не могут самовоспроизводиться. Поэтому в составе живых организмов должны были быть и

нуклеиновые кислоты, обладающие способностью к самовоспроизведению и выполняющие функцию хранителя наследственной информации;

3) Раньше всех произошли гетеротрофные организмы, а после них – автотрофы. Это доказывается тем, что фотосинтез, как способ автотрофного питания, возник много позднее первых живых организмов и долгое время атмосфера носила восстановительный характер, то есть в ней не было кислорода, являющегося продуктом фотосинтеза;

4) Первым живым организмам был присущ анаэробный тип дыхания, так как атмосфера первобытной Земли была лишена кислорода.

**364. Элементы ответа:**

Ошибки допущены в предложениях: 2, 3, 4.

2) Гипотеза самозарождения предполагала рождение живого из неживого (например, из дынного дерева или бараньей подливки);

3) Р. Гук и Л. Пастер опровергли гипотезу самозарождения;

4) Креационизм рассматривает жизнь как результат божественного творения.

**365. Элементы ответа:**

1) Гетеротрофы – организмы, которые питаются готовыми органическими веществами;

2) В первичном океане было много органических веществ;

3) У организмов еще не сформировался механизм автотрофного питания.

**366. Элементы ответа:**

1) Нуклеиновые кислоты;

2) ДНК или РНК;

3) Они способны к репликации, то есть созданию новых копий, неотличимых от материнских молекул.

**367. Элементы ответа:**

1) Коацерваты – мельчайшие коллоидальные частицы – капли, обладающие осмотическими свойствами;

2) Коацерваты имеют достаточно сложную организацию;

3) Обладают рядом свойств, которые сближают их с простейшими живыми системами (они способны поглощать из окружающей среды разные вещества, которые вступают во взаимодействие с соединениями самой капли, и увеличиваться в размере, в коацерватах могут происходить процессы распада и выделения продуктов распада).

**368. Элементы ответа:**

1) Первичная атмосфера Земли содержала водяной пар, аммиак, водород и метан ИЛИ Первичная атмосфера Земли содержала  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $H_2$  и  $CH_4$ ;

2) Условиями для синтеза органических веществ были высокая температура и электрические разряды (молнии);

3) В результате опыта у Миллера и Юри получились несколько аминокислот и углеводов.

**369. Элементы ответа:**

1) Первичный бульон содержал органические вещества;

2) В первичном бульоне образовались коацерватные капли, состоящие из нуклеиновых кислот и белков, окружённых липидными мембранами. Они дали начало гетеротрофным прокариотам;

3) По мере истощения первичного бульона часть прокариот стала автотрофами.

**370. Элементы ответа:**

1) Появление примитивной клетки означало окончание предбиологической эволюции живого и начало биологической эволюции. Первыми возникшими на нашей планете одноклеточными организмами были примитивные бактерии. Они были анаэробами, поскольку жили в бескислородной среде. Энергетический обмен у большинства прокариот происходил по типу брожения. Они были гетеротрофами, поскольку питались готовыми органическими соединениями «органического бульона», то есть веществами, синтезированными в ходе химической эволюции;

2) Но постепенно «органический бульон» в результате активного потребления убывал. По мере его исчерпания некоторые организмы стали вырабатывать способы формирования макромолекул биохимическим путем, внутри самих клеток при помощи ферментов. В таких условиях конкурентоспособными оказались клетки, которые смогли получать большую часть необходимой энергии непосредственно от излучения Солнца. По этому пути и шел процесс формирования хлорофилла и фотосинтеза;

3) Переход живого к фотосинтезу и автотрофному типу питания явился поворотом в эволюции живого. Атмосфера Земли стала «наполняться» кислородом, который для анаэробов явился ядом. Поэтому многие одноклеточные анаэробы погибли, другие укрылись в бескислородных средах – болотах и, питаясь, выделяли не кислород, а метан. Третьи приспособились к кислороду. У них центральным механизмом обмена стало кислородное дыхание, которое позволило увеличить выход полезной энергии в 10–15 раз по сравнению с анаэробным типом обмена – брожением;

4) Переход к фотосинтезу был длительным процессом и завершился около 1,8 млрд лет назад. С возникновением фотосинтеза в органическом веществе Земли накапливалось все больше энергии солнечного света, что ускоряло биологический круговорот веществ и эволюцию живого в целом.

**371. Элементы ответа:**

- 1) Утверждение «Все живое из живого» в настоящее время правомерно, так как сегодня на Земле отсутствуют условия самозарождения жизни;
- 2) Атмосфера носит окислительный характер, и простые органические вещества будут подвергнуты окислению;
- 3) Также Земля заселена живыми существами, которые используют простые органические соединения как источник энергии.

**372. Элементы ответа:**

- 1) Слова о том, что «для того чтобы правильно представить процесс возникновения жизни, необходимо кратко рассмотреть современные взгляды на образование Солнечной системы и положение Земли среди планет» справедливы;
- 2) Земля и другие планеты Солнечной системы образовались из газо-пылевого облака около 4,5 млрд. лет назад. Такая газово-пылевая материя встречается в межзвездном пространстве и в настоящее время;
- 3) Для возникновения жизни на Земле необходимы были некоторые космические и планетарные условия. Во-первых, оптимальные размеры планеты. Масса ее не должна была быть слишком большой, так как энергия атомного распада природных радиоактивных веществ может привести к перегреву планеты или к радиоактивному загрязнению среды, несовместимому с жизнью. Слишком маленькие планеты не способны удерживать около себя атмосферу, потому что сила притяжения их невелика;
- 4) Во-вторых, движение планеты вокруг звезды по круговой или близкой к круговой орбите позволяет постоянно и равномерно получать от нее необходимое количество энергии;
- 5) В-третьих, постоянная интенсивность излучения светила. Неравномерность потока энергии препятствовала бы возникновению и развитию жизни, так как существование живых организмов возможно лишь в узких температурных пределах.

**373. Элементы ответа:**

- 1) Клетка – основная структурная и живая единица живого. Клетка может существовать изолированно и независимо. Все организмы состоят из клеток, в которых идут реакции метаболизма (клеточный уровень);
- 2) Уровень организации простейших совпадает с организменным уровнем. Их тело представлено одной единственной клеткой;
- 3) Зигота многоклеточного организма – одна клетка, но она является проявлением организменного уровня.

**374. Элементы ответа:**

Ошибки содержатся в предложениях: 1; 3; 4.

- 1) Вирусы не имеют клеточного строения;
- 3) У клеток животных нет жесткой клеточной стенки;
- 4) Клетки бактерии не содержат ядра.

**375. Элементы ответа:**

1) Вольвокс – колониальная зеленая водоросль, шарик диаметром 3 мм, содержит около 60 тысяч клеток, связанных цитоплазматическими мостиками. Внутри шарика находится слизь, на поверхности – один слой клеток. Большинство клеток по строению похожи на хламидомонаду, кроме того, имеются половые клетки;

2) Главное отличие вольвокса от гидры состоит в том, что клетки вольвокса не дифференцированы по функциям (т. е. все клетки колонии выполняют одинаковые функции). У гидры разные типы клеток отвечают за выполнение разных функций

3) Многоклеточность дает организмам два преимущества: 1 – можно увеличивать размеры тела, что даст возможность увеличить скорость передвижения и питаться одноклеточными; 2 – клетки могут специализироваться для выполнения различных функций, что делает выполнение функции менее энергос затратными и более эффективными.

**376. Элементы ответа:**

1) Многоклеточные в силу размера не способны занять те местообитания, где живут одноклеточные;

2) Многоклеточные и одноклеточные организмы, как правило, занимают разные экологические ниши, что и позволяет им сосуществовать;

3) Абсолютное большинство многоклеточных просто не могло бы жить без одноклеточных. Например, они являются необходимыми звеньями в круговороте многих химических элементов.

**377. Элементы ответа:**

- 1) Эвглена способна к гетеротрофному питанию, как все животные;
- 2) Эвглена способна к активному движению в поисках пищи, как все животные;
- 3) Эвглена содержит в клетке хлорофилл и способна к автотрофному питанию, как растения.

**378. Элементы ответа:**

1) Автотрофами являются организмы, создающие органические вещества из неорганических. Они по способу питания делятся на фототрофов и хемотрофов;

2) Фототрофы (сине-зеленые водоросли, зеленые растения) для создания органических веществ потребляют энергию света;

3) Хемотрофы (нитробактерии, железобактерии, серобактерии и др.) создают органические соединения благодаря энергии окисления неорганических веществ.

**379. Элементы ответа:**

1) Отсутствует оформленное ядро, ядерная оболочка;  
2) Отсутствует ряд мембранных органоидов: митохондрии, ЭПС, комплекс Гольджи и др.;

3) Имеют одну кольцевую хромосому – нуклеоид.

**380. Элементы ответа:**

- 1) Имеют грибницу и плодовое тело;
- 2) Размножаются спорами и грибницей;
- 3) По способу питания – гетеротрофы;
- 4) Большинство образуют микоризу.

**381. Элементы ответа:**

- 1) Тело грибов состоит из нитей – гифов, образующих грибницу;
- 2) Размножаются грибы половым путем и бесполом (спорами, грибницей, почкованием);
- 3) Растут в течение всей жизни;
- 4) В клетке стенка содержит хитиноподобное вещество;
- 5) Запасное питательное вещество – гликоген.

**382. Элементы ответа:**

- 1) Важнейшим этапом в эволюции жизни на Земле в архее стало возникновение фотосинтеза (3–3,5 млрд. лет назад);
- 2) Первыми фотосинтезирующими организмами были сине-зеленые водоросли;
- 3) Необходимость в появлении автотрофных существ была связано с тем, что первые живые организмы питались готовыми органическими соединениями «органического бульона». Но постепенно «органический бульон» в результате активного потребления стал убывать. Это сдерживало развитие жизни;
- 4) С появлением фотосинтеза появился надежный источник органических веществ на Земле;
- 5) В атмосферу планеты стал выделяться кислород, что создало предпосылки для появления аэробных этапов дыхания. Возникновение кислородного дыхания – важнейший ароморфоз архейской жизни. Это был переломный момент в развитии жизни на Земле.

**383. Элементы ответа:**

1) Выход жизни на сушу произошел в конце силура – начале девона (примерно 450 млн. лет назад) на берегах мелководных морей, там появились заросли первых наземных растений псилофитов;

2) Переход растений из водной среды в наземно-воздушную мог вызвать следующие трудности: а) проблема опоры; б) проблема снабжения водой; в) проблема размножения и расселения; г) проблема освещенности и эффективности фотосинтеза; д) Проблема поглощения и выделения газов;

3) Выходе растений на сушу способствовали следующие ароморфозы: а) образование и усложнение покровной ткани; б) образование специальных структур, выполняющих функцию газообмена – устьиц; в) образование механической ткани; г) появление проводящей ткани; г) дифференциации тела и появление новых органов (побег и корень).

**384. Элементы ответа:**

1) Возникновение покровной ткани – эпидермиса с устьицами, – способствующей защите от испарения;

2) Появление проводящей системы, обеспечивающей транспорт веществ, в том числе воды по телу растений;

3) Развитие механической ткани, выполняющей опорную функцию.

**385. Элементы ответа:**

1) Большинство мхов – листостебельные растения, некоторые из них имеют ризоиды;

2) Размножаются мхи, как половым, так и бесполом путем с чередованием поколений: гаметофит (полового) и спорофит (бесполого);

3) Взрослое растение мха – гаметофит, а коробочка со спорами – бесполое поколение – спорофит;

4) Оплодотворение происходит при наличии воды.

**386. Элементы ответа:**

1) У папоротников появились корни;

2) У папоротников, в отличие от мхов, сформировалась развитая проводящая ткань;

3) В цикле развития папоротников бесполое поколение (спорофит) преобладает над половым (гаметофитом), который представлен заростком.

**387. Элементы ответа:**

1) Папоротники, хвощи и плауны (папоротникообразные растения) – древние споровые растения. 350 млн. лет назад среди них было много больших деревьев, именно они формировали леса на планете. В то время на Земле был теплый влажный климат;

2) Переход папоротникообразных растений от древесных форм к травянистым во многом был обусловлен изменениями климата на Земле в сторону похолодания и иссушения. Этими экологическими условиями и обусловлены преимущества перехода к травянистым формам;

3) Переход папоротникообразных растений от древесных к травянистым формам связан с приобретением следующих преимуществ: а) более короткий вегетационным периодом, что было важно в условиях холодного климата; б) меньшая интенсивность транспирации и более экономное расходование влаги; в) размещение на одной площади поверхности в силу уменьшения размеров большего числа растений данного вида; г) защищенность от всевозможных неблагоприятных воздействий окружающей среды: сильного ветра, мороза и др.; д) распространение семян большим количеством видов животных в силу небольшой высоты.

**388. Элементы ответа:**

- 1) Большим разнообразием популяций и видов;
- 2) Широким расселением на земном шаре;
- 3) Приспособленностью к жизни в разных экологических условиях.

**389. Элементы ответа:**

- 1) Двусторонняя (билатеральная) симметрия тела;
- 2) Трёхслойное строение тела (развитие мезодермы);
- 3) Развитие систем органов (пищеварительной, выделительной, нервной и половой).

**390. Элементы ответа:**

- 1) У членистоногих кровеносная система незамкнутая, а у кольчатых червей замкнутая;
- 2) У членистоногих имеется сердце на спинной стороне;
- 3) У кольчатых червей сердца нет, его функцию выполняют кольцевые сосуды.

**391. Ответ:** 1 – д ; 2 – б; 3 – в; 4 – г; 5 – а; 6 – е).

**392. Элементы ответа:**

- 1) Образование роговых покровов, перьев и шерсти;
- 2) Возникновение ячеистых лёгких и двух кругов кровообращения с полным разделением крови на венозную и артериальную;
- 3) Размножение на суше;
- 4) Образование рычажных конечностей;
- 5) Формирование сложной нервной системы.

**393. Элементы ответа:**

- 1) Сердце становится трехкамерным;
- 2) Появляется второй круг кровообращения;
- 3) В сердце содержится венозная и смешанная кровь.

## РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАЗДЕЛА «ЗАКОНОМЕРНОСТИ МАКРОЭВОЛЮЦИИ»

### 394. Элементы ответа:

- 1) Макроэволюция – это совокупность эволюционных преобразований, протекающих на уровне надвидовых таксонов;
- 2) Сущность макроэволюционных преобразований составляет изменение генетической структуры видов и надвидовых структур;
- 3) Это процесс образования надвидовых систематических групп.

### 395. Элементы ответа:

- 1) Обедняется экологическое разнообразие среды в связи с сокращением ареала;
- 2) Возникает нежелательное близкородственное скрещивание;
- 3) Усиливается конкуренция с другими видами и внутри вида.

### 396. Элементы ответа:

- 1) Уменьшением численности особей данной систематической группы;
- 2) Сужением ареала;
- 3) Снижением видового разнообразия внутри группы (популяций и подвидов внутри вида, видов в роде и т. п.).

### 397. Элементы ответа:

1) Биологическая стабилизация означает поддержание приспособленности организма на известном уровне. Организм изменяется соответственно изменениям условиям окружающей среды. Численность его не возрастает, но и не снижается. Стабилизация не означает прекращения эволюции, наоборот, она означает максимальную согласованность организма с изменениями среды;

2) Мощный стабилизирующий отбор способствует сохранению таксонов. Известны многочисленные «живые ископаемые» (плеченогие, мечехвосты, гаттерия, латимерия, гинкго и др.), которые являются результатом действия стабилизирующего отбора.

### 398. Элементы ответа.

1) История вопроса о главных направлениях эволюции восходит к «Философии зоологии» Ж. – Б. Ламарка (1809), который обратил внимание на то, что эволюция происходит как по пути усложнения организации, так и по пути возникновения разнообразия на каждом из достигнутых уровней сложности. Не касаясь неверного понимания Ж. – Б. Ламарком механизма эволюции, следует отметить, что факт эволюции «по вертикали» и «по горизонтали» был им подмечен правильно;

2) Современная теория эволюции построена на взглядах Ч. Дарвина. Подчеркивая два выявленных Ж. – Б. Ламарком направления, Дарвин показал, что наиболее общим путем эволюции является приспособление к изменяющимся условиям среды. Повышение уровня организации (эволюция «по вертикали») – распространенный, но не обязательный путь адаптации. Он возникает лишь тогда, когда среда, в которой протекает эволюция, становится настолько сложной, что частные приспособления (эволюция «по горизонтали») уже не способны обеспечить успех в борьбе за существование и лишь повышение уровня организации дает возможность организмам выжить;

3) Биологический прогресс, согласно А. М. Северцову (1939), может достигаться как путем повышения уровня организации (ароморфоз) – эволюция «по вертикали», так и путем выработки более или менее частных приспособлений (идиоадаптация) – эволюция «по горизонтали».

**399. Элементы ответа:**

Ошибки допущены в предложениях: 1; 2; 5.

1) Ароморфоз – способ достижения биологического прогресса, для которого характерны крупные изменения;

2) В результате ароморфоза формируются новые классы, отделы, типы, царства в пределах одной группы;

5) К идиоадаптациям относят формирование приспособлений к жизни на дне моря у камбалы и ската.

**400. Элементы ответа:**

1) Дегенерация органов зрения у кротов не мешает их жизни под землёй, и их численность возрастает;

2) Ленточные черви утратили пищеварительную систему, но прекрасно паразитируют в других организмах;

3) Повилика характеризуется снижением активности аппарата фотосинтеза, редукцией листьев до чешуй, преобразованием корней в присоски – паразитирует на высших растениях и является злостным сорняком.

4) Исчезновение головы у двустворчатых моллюсков не привело к их вымиранию;

5) Пещерные организмы (например, аксолотль) – утратили окраску и размножаются на личиночной стадии;

6) Упрощение организации вовсе не означает вымирание данной группы. Многие паразитические организмы процветают, несмотря на упрощение организации.

**401. Элементы ответа:**

1) Половое размножение увеличивает разнообразие потомства;

2) Это ускоряет естественный отбор – главную направляющую силу эволюции.

**402. Элементы ответа:**

1) Костянка – односемянный плод с ярко окрашенной сочной мякотью, что привлекает животных;

2) Костянки поедаются птицами и млекопитающими, при этом семена, покрытые одревесневшей частью околоплодника, не перевариваются в пищеварительном канале и удаляются с пометом наружу;

3) Благодаря животным они распространяются.

**403. Элементы ответа:**

1) Легкий хитиновый покров (защищающая тело от потери влаги, механических повреждений, воздействия ультрафиолетовых лучей) и наличие у большинства крыльев (позволяющая насекомым быстро заселять новые территории);

2) Дыхание при помощи трахей (позволяют осуществлять интенсивный газообмен и поддерживать при необходимости (во время полета) высокий уровень процессов жизнедеятельности);

3) Выделительная система из мальпигиевых сосудов и жирового тела, что позволяет им приспосабливаться к жизни в сухих условиях, и предохраняет от ядохимикатов;

4) Размножение у большинства с полным превращением, где личинка питается другой пищей, в отличие от взрослого насекомого, что уменьшает конкуренцию;

5) Малые размеры насекомых;

6) Высокая плодовитость и способность к массовому размножению; Высокая плодовитость и способность к массовому размножению;

7) Хорошо развитая нервная система, разнообразные и совершенные органы чувств, сложные врожденные формы индивидуального и общественного поведения – инстинкты;

8) Способность переживать неблагоприятные условия в состоянии диапаузы – временного физиологического покоя;

9) Смена среды обитания на разных стадиях онтогенеза.

**404. Ответ:** в; ж.

**405. Элементы ответа:**

1) Появление лёгочного дыхания;

2) Формирование расчлененных конечностей;

3) Появление трехкамерного сердца и двух кругов кровообращения;

4) Развитие парных конечностей;

- 5) Появление век;
- 6) Появление среднего уха – барабанной перепонки;
- 7) Появление слюнных желез.

**406. Элементы ответа:**

- 1) Обилие растительной пищи и способность питаться ей;
- 2) Плодовитость и быстрая смена поколений;
- 3) Приспособленность к различному образу жизни: наземному, древесному, полуводному.

**407. Элементы ответа:**

- 1) Четырёхкамерное сердце и полное разделение артериальной и венозной крови;
- 2) Наличие волосяного покрова;
- 3) Высокая и постоянная температура тела, развитые механизмы терморегуляции;
- 4) Живорождение и выкармливание потомства молоком;
- 5) Дифференциация зубов;
- 6) Высокий уровень организации центральной нервной системы, сложные формы поведения (развитая кора головного мозга).

**408. Ответ:**

- 1 – а; б; д;
- 2 – в; ж; з;
- 3 – г; е.

**409. Элементы ответа.**

- 1) Резкие и значительные изменения условий среды могут привести к гибели многих видов в связи с недостаточной адаптацией к экстремальным факторам;
- 2) Постепенные изменения окружающих условий так же могут привести к вымиранию некоторых видов, если при этом группа не может ни мигрировать в районы с подходящими условиями, не приспосабливаться к изменениям;
- 3) Конкуренентное вытеснение. Если одна из конкурирующих групп в чем-то превосходит другую, вторая, не имея других возможностей, вымирает (вытеснение в большинстве растительных сообществ голосеменных покрытосеменными);
- 4) Хищничество в некоторых случаях может приводить к вымиранию видов жертв;
- 5) Влияния различных экологических взаимодействий. Например, в случае симбиоза вымирание одной группы влечет за собой вымирание другой. Если одна из групп создает субстрат для другой (как, например, кораллы), результат тот же;

6) Общее нарушение связей в экосистемах. Считается, что неконтролируемые изменения одного из компонентов экосистемы приводит к непредсказуемым и катастрофическим изменениям других компонентов;

7) Считается, что когда в процессе эволюции появляются организмы более эффективно использующие факторы, прежние виды могут вымирать;

8) Можно отметить так же, что чрезмерная специализация группы из-за своей узости способствует вымиранию ее при любых серьезных изменениях условий;

9) Человеческий фактор стал значимым сравнительно недавно в вымирании некоторых видов. Тем не менее, истребление видов человеком не исключается в будущем.

**410. Элементы ответа:**

1) Причина – географическая изоляция и действие стабилизирующего отбора. Байкал длительное время (около 20 млн. лет) не имеет соединения с другими водоемами, поэтому организмы из других водоемов не могут попасть в Байкал;

2) В Байкале могли сохраниться виды, которые во всех остальных (связанных между собой) водоемах уже вымерли;

3) В результате мутаций и естественного отбора изменился генофонд исходных организмов, что привело к возникновению новых видов. Байкальские популяции, не имеющие связи с популяциями других водоемов, эволюционировали независимо от других популяция своих видов и превратились в отдельные эндемичные виды;

4) В озере Байкал уникальные условия (например, высокое содержание кислорода) и своя уникальная экосистема, поэтому направление эволюции организмов в озере Байкал отличается от направления эволюции организмов в других водоемах.

**411. Элементы ответа:**

1) Эти животные имеют сходную среду обитания, к которой возникли одинаковые приспособления;

2) Сходное расположение глаз и ноздрей на голове (на возвышенности), которое является приспособлением к лучшему обзору и дыханию;

3) Обтекаемая форма тела.

**412. Элементы ответа:**

1) Сходство мыши и землеройки по величине и форме тела является параллельным. Оно является следствием параллелизма в эволюции;

2) Параллелизм – это независимое развитие сходных признаков в эволюции близкородственных групп организмов;

3) Землеройка и мышь – родственные животные, принадлежащие классу млекопитающих. Их сходные черты стали результатом обитания в аналогичных условиях (живут на открытой местности, выкапывают норы в земле и др.);

4) Землеройка и мышь в силу родственности сохранили определенную генетическую общность. В их генофондах закономерно появлялись подобные (гомологичные) мутации. На их популяции оказывал действие подобно направленный естественный отбор. Это проявляется в виде параллелизма.

#### **413. Элементы ответа.**

1) Чрезмерное увеличение размеров организма или отдельных органов без корреляции с другими частями организма И. И. Шмальгаузен назвал гиперморфоз;

2) Гиперморфоз отдельных органов часто является специфической крайней специализацией к весьма узким условиям существования. Например, гигантские клыки у ископаемого саблезубого тигра – махайрода.

3) Гиперморфоз резко сужает экологическую нишу вида, так как при незначительном изменении среды данная группа организмов вымирает, лишенная экологической пластичности;

4) Множество примеров гиперморфоза собрано палеонтологами. Среди них гигантские динозавры, саблезубые кошки с огромными клыками, торфяной олень титанотерий с трехметровыми рогами. Современным примером гиперморфоза являются жирафы, длинная шея которых позволяет легко доставать листья высокорасположенных веток деревьев. Однако жирафы не в состоянии щипать траву и исчезновение деревьев неминуемо приведет к их гибели.

#### **414. Элементы ответа.**

1) «Эволюция в целом идет не по прямой линии, а как бы по спирали ...» – имеется в виду ход эволюции не в виде непрерывного прогресса, а как бы по спирали. Бурные, временами, темпы развития сменяются периодами почти полного застоя. В эволюции ароморфозы знаменуют собой значительный подъем и установление новых, высших форм организации, с новыми органами и, следовательно, с новыми связями организма со средой. Но их возникновение занимает небольшую часть времени;

2) «...эволюция идет с частичными возвратами» – речь идет о регрессе в развитии отдельных групп организмов;

3) «... эволюция идет с частичными повторениями» – указывается на конвергенцию в развитии отдельных групп организмов. Вслед за ароморфозами повторяется адаптивная радиация форм. При этом в сходной среде развиваются многие экологические формы, напоминающие прежние;

4) Возвраты и повторы происходят каждый раз на новом уровне – речь идет о необратимости эволюционного процесса. Так, если примитивные амфибии (стегоцефалы) дали начало рептилиям, то рептилии, как бы ни шла дальше эволюция, не могут вновь дать начало амфибиям. Но в процессе эволюции одна из групп рептилий, как и некоторые амфибии, приобрела адаптации к полету.

**415. Элементы ответа:**

1) «Эволюция в целом безгранична ...» – в этих словах указывается на непрерывность и неограниченность эволюции. Она возникла с момента образования жизни и будет непрерывно продолжаться, пока существует жизнь;

2) «Начало новым видам дают биологические прогрессивные формы» – то есть те группы организмов, которые являются более приспособленными к условиям окружающей среды;

3) «Немногие виды, вставшие на путь прогресса, дают начало новым филогенетическим ветвям» – возникновение новых типов, отделов, классов происходит в ходе эволюции относительно редко. Начало новым крупным таксонам, как правило, дают неспециализированные предки. Так рептилии произошли от стегоцефалов – неспециализированных амфибий и т. д.

**416. Элементы ответа:**

1) Генетической неоднородностью особей в популяциях;

2) Разнообразием популяций, входящих в состав вида;

3) Разнообразием видов в экосистемах и экосистем в биосфере.

**417. Элементы ответа.**

1) Лишняя сова, так как она относится к классу Птицы, а остальные животные являются представителями класса Млекопитающие;

2) Лишняя гиена, так как она в отличие от остальных животных списка, ведет стайный образ жизни;

3) Лишняя кошка, так как она в отличие от других приведенных в списке животных, одомашнена;

4) Лишняя белка, так как она в отличие от других животных списка, не является хищником, а питается в основном орехами и семенами, грибами и ягодами.

**418. Элементы ответа.**

1) Грибы – царство живых организмов, которые сочетают в себе признаки растений и животных, но в тоже время отличны от представителей того и другого царства;

2) С растениями их сближает:

а) наличие хорошо выраженной клеточной стенки;

- б) прикрепленный образ жизни;
  - в) размножение спорами;
  - г) способность к синтезу витаминов;
  - д) поглощение питательных веществ путем всасывания (адсорбция);
  - е) неограниченный верхушечный рост в течение всей жизни;
- 3) Общим с животными являются:
- а) гетеротрофность – питание готовыми органическими соединениями;
  - б) наличие в составе клеточной стенки хитина, характерного для наружного скелета членистоногих;
  - в) отсутствие в клетках хлоропластов и фотосинтезирующих пигментов;
  - г) накопление гликогена как запасного углевода;
  - д) образование и выделение продукта метаболизма – мочевины.
- 4) Эти особенности строения и жизнедеятельности грибов позволяют считать их одной из самых древних групп организмов;
- 5) Самая главная особенность питания грибов состоит в том, что они питаются готовыми органическими соединениями, которые всасывает мицелий. Вторая особенность заключается в том, что пищеварение у грибов наружное и происходит с помощью выделяемых ферментов, расщепляющих сложные органические вещества. Источником могут быть как растительные и животные остатки, на которых растут сапрофиты, так и живые организмы, на которых паразитируют грибы-паразиты. Способ питания называют диффузно-осмотическим, потому что растворённые в воде питательные вещества поглощаются мицелием путём осмоса.

**419. Элементы ответа:**

- 1) Живые организмы в системе органического мира расположены от простых к сложным, и эта система часто изображается в виде эволюционного древа, отражающего порядок появления тех или иных групп организмов, их родство, тупиковые ветви эволюции и т. п.;
- 2) Система органического мира отражает родство организмов: близкие виды объединяются в роды, близкие роды – в семейства, семейства – в отряды (у животных) или порядки (у растений), те, в свою очередь, – в классы, родственные классы – в типы (у животных) или отделы (у растений), и, наконец, живые организмы, имеющие сходный тип обмена веществ и строения клетки, объединяются в царство;
- 3) Крупные систематические категории (царства, типы (отделы), классы, отряды (порядки) являются по сути дела отражением главнейших направлений эволюционного процесса;

4) Исходя из всего выше сказанного, следует заключить, что система органического мира, действительно, является отображением эволюционного процесса.

**420. Элементы ответа:**

1) Систематика – наука о многообразии живого мира и положении организмов в общей системе органического мира. Составной частью систематики является таксономия – наука о принципах классификации живых существ;

2) Знание систематики необходимо не только с точки зрения определения видовой принадлежности организма (хотя уже это очень важно), но и для понимания его места (а часто и роли) в природе;

3) Изучая организмы с точки зрения их сходства или различия, подмечая между ними родственные черты, систематика позволяет сформировать представления о происхождении вида и родственных связях с другими видами;

4) На систематике ископаемых животных и растений основаны такие науки как стратиграфия и геохронология;

5) Огромное значение имеет систематики в организации охраны живой природы.

**РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ  
РАЗДЕЛА «ТЕОРИЯ АНТРОПОСОЦИОГЕНЕЗА»**

**421. Элементы ответа:**

Ошибки допущены в предложениях: 2, 3, 6.

2) Рудименты у человека встречаются часто, у животных — это обычно развитые признаки;

3) Обильный волосистой покров на теле человека — это пример атавизма;

6) Индивидуальное развитие называют онтогенезом.

**422. Элементы ответа:**

1) Признаки древних предков (атавизмы) заложены в геноме человека;

2) В процессе эволюции некоторые древние признаки утрачивают свое значение и контролируемые их гены не проявляются в фенотипе;

3) В редких случаях эти гены начинают функционировать и происходит нарушение индивидуального развития организма, проявляются признаки древних предков.

**423. Элементы ответа:**

1) Атавизм — возврат к признакам предков;

2) Многососковость у человека утратила свое значение, так как у него практически отсутствует многоплодие;

3) Ген этого признака заблокирован специальными факторами (белками-регуляторами);

4) Примеры атавизма: чрезмерная волосатость тела, наличие хвоста и др.

**424. Элементы ответа:**

1) Биогенетический закон гласит, что «...каждое живое существо в своем индивидуальном развитии (онтогенез) повторяет, в известной степени, формы, пройденные его предками или его видом (филогенез)»;

2) Зародыш человека в ходе эмбриогенеза проходит через аналогичные стадии развития, что и животные. Он имеет хорду, нервную трубку и жаберные щели в глотке и др. позднее в процессе эмбриональной дивергенции зародыш человека приобретает индивидуальные особенности — собственно человеческие черты: нервная трубка преобразуется в спинной и головной мозг, хорда в отделы скелета, а жаберные щели зарастают, позволяя развиваться легким и т. д.;

3) Таким образом, в ходе эмбриогенеза человеческий зародыш «повторяет» путь, пройденный животными предками. Это указывает на родство человека и животных и на происхождение человека от одной из групп млекопитающих животных.

**425. Элементы ответа:**

1) Физиологические доказательства происхождения человека от животных заключаются в наличии принципиального сходства процессов, протекающих в организмах человека и животных;

2) К физиологическим доказательствам происхождения человека от животных можно отнести: а) сходство функционирования клеток и их отдельных структур; б) одинаковость обменных процессов: питание, реакции биологического синтеза, дыхания и др.; в) сходство функционирования органов и их систем; г) сходство размножения и развития и др.;

3) Особенно физиологически близки человеку человекообразные обезьяны: а) выражение чувства радости, гнева, печали; б) система ласк и наказания детенышей; в) хорошая память, высокоразвитая высшая нервная деятельность; г) наличие одинаковых групп крови (по резус-фактору и системы АВО; д) одни и те же болезни; е) продолжительность беременности около 280 дней и др.

**426. Элементы ответа:**

- 1) Сходством строения систем органов;
- 2) Наличием волосяного покрова;
- 3) Развитием зародыша в матке;
- 4) Выкармливанием потомства молоком, заботой о потомстве.

**427. Элементы ответа:**

- 1) Преобладание мозгового отдела черепа над лицевым;
- 2) Уменьшение челюстного аппарата;
- 3) Наличие подбородочного выступа на нижней челюсти;
- 4) Уменьшение надбровных дуг.

**428. Элементы ответа:**

1) Человекообразные обезьяны – группа узконосых обезьян, которые больше, чем другие приматы, напоминают человека. Это ближайшие родственники человека в животном мире (шимпанзе, гориллы, гиббоны и орангутанги). Современные люди относятся к виду Человек разумный. Этот вид возник примерно 50 тыс. лет назад;

2) Человек произошел не от существующих ныне приматов. Люди, вместе с сотней видов других обезьян относятся к высшим приматам. Они имеют между собой много сходства, и оно основано на том, что когда-то существовал единый предок;

3) Эволюционная теория не оперирует термином «превращение», проводя родственные связи между человеком и современными человекообразными обезьянами.

Эволюция сложнее простого превращения, это длительный процесс, в который вовлечены и множественные внешние факторы;

4) Для появления генных мутаций, отбора и закрепления их у высокоорганизованных организмов требуются огромные временные интервалы. Короткая жизнь даже не отдельно взятого индивидуума, а всего человечества не позволит уследить за эволюционными изменениями.

**429. Элементы ответа:**

1) Ни одна из современных человекообразных обезьян не является прямым предком человека, но ближе всего человеку стоит шимпанзе. Генетическая дистанция «человек – шимпанзе» равняется 0,386. Подобную генетическую и биохимическую близость в природе имеют «виды-двойники». У человека и шимпанзе 92% общих, сходных по первичной структуре генов;

2) Генетическая дистанция «человек – гиббон» равняется 0,716. У человека и гиббона – 76 % сходных по первичной структуре генов;

3) Большая близость шимпанзе к человеку, чем гиббона к человеку объясняется филогенетическими связями понгид и гоминид. Считается, что ветвь гиббонов отделилась от общего эволюционного древа понгид и гоминид около 12 млн. лет назад, а разделение ветвей приведших к человеку и шимпанзе произошло 7–8 млн. лет назад. Таким образом, шимпанзе эволюционно гораздо ближе к человеку, чем гиббон. Этим объясняется их генетическая и морфологическая близость.

**430. Элементы ответа:**

1) Конвергенция – эволюционное сходство между представителями малородственных систематических групп организмов. Дивергенция – расхождение в ходе эволюции признаков и свойств у первоначально близких групп организмов, что является результатом обитания в разных условиях и действия неодинаково направленного естественного отбора;

2) Эволюция человека и человекообразных обезьян шла по пути дивергенции, так как человек и человекообразные обезьяны имеют общего предка, то есть являются родственными группами; В ходе эволюции в результате действия движущих сил 7–8 млн. лет назад среди далеких общих предков человека и человекообразных обезьян начался процесс расхождения признаков, что привело к обособлению пангидной (обезьяньей) и гоминидной (человеческой) линии в эволюции приматов;

3) В результате у человека сформировались качественные отличия от человекообразных обезьян: прямохождение и связанные с ним изменения в скелете,

изменения в строении руки, как орудия труда, преобладание мозгового отдела черепа над лицевым и др.

**431. Элементы ответа:**

1) Извилины коры больших полушарий головного мозга увеличивают общую площадь поверхности коры и количество нейронов, входящих в ее состав;

2) Увеличение общей поверхности полушарий и количества нейронов позволяет устанавливать разнообразные функциональные связи между нейронами, количество и качество которых определяют уровень мыслительных способностей конкретной особи.

**432. Элементы ответа:**

1) Первая сигнальная система – система отражения действительности в форме ощущений и восприятий, общая для животных и человека. Вторая сигнальная система – это система отражения действительности с помощью речи и мышления;

2) У человекообразных обезьян отсутствует вторая сигнальная система, следовательно, отсутствуют письменность, искусство, наука, в которых могли бы надолго отразиться жизненный опыт особи или группы. Это препятствует передаче потомкам жизненного опыта, накопленного особью или семейной группой.

**433. Элементы ответа:**

1) Изготовление орудий труда («использование» верным ответом не считать);

2) Наличие второй сигнальной системы;

3) Абстрактное мышление;

4) Общественный образ жизни.

**434. Элементы ответа:**

1) Увеличение мозга и мозгового отдела черепа;

2) Прямохождение и соответствующие изменения в скелете;

3) Освобождение и развитие руки, противопоставление большого пальца всем остальным.

**435. Ответы:**

А – 2; 4; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 17; 19; 21;

Б – 1; 3; 5; 7; 9; 11; 13; 15; 18; 20; 22.

**436. Элементы ответа:**

1) Зачатки социальной организации существуют у пчел, муравьев: коллективное проживание, разделение труда, оборона территории, контроль порядка, сложившаяся система отношений, социальная иерархия и др. Но у животных нет социализации. Поведение животных, ведущих коллективный образ жизни, хотя и похоже на человеческое, но происходит инстинктивно. Инстинкты – биологические программы

действия, которые врожденны и передаются генетически. Инстинкт предполагает однолинейное, жестко предписанное поведение (без вариантов). Отклонение от инстинкта часто грозит смертью. Таким образом, в жизни общественных насекомых проявляются биологические закономерности;

2) Чем сложнее организм, тем дольше ему приходится приспосабливаться к окружающей среде. Насекомые рождаются готовыми нормально функционировать в своей экологической нише. Высшим организмам приходится труднее. Например, у обезьян период адаптации длится несколько лет, значит, значение у человекообразных обезьян социализации возрастает, но сохраняется большая роль биологических факторов;

3) У человека 80 % поведения является социально приобретенным. Соответственно, возрастает роль и ответственность родителей. Родители (воспитатели) передают ребенку те нормы и ролевые практики, которые созданы обществом. Человек живет в обществе по социальным законам. Значит, в жизни человека на первый план выступают социальные факторы.

**437. Ответы:** 2; 4; 6.

**438. Элементы ответа:**

1) Биологические: естественный отбор, борьба за существование, наследственная изменчивость, изоляция, дрейф генов;

2) Социальные: речь, труд, абстрактное мышление, общественный образ жизни.

**439. Элементы ответа:**

1) Проблема происхождения человека была рассмотрена Ф. Энгельсом в работе «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека» (1896), в которой он изложил трудовую теорию антропосоциогенеза;

2) Согласно взглядам Ф. Энгельса причинами очеловечивания обезьяноподобных предков являлись: а) труд – источник всякого богатства и основное условие всей человеческой жизни. Труд, согласно Ф. Энгельсу, создал человека; б) прямохождение как решающий шаг для перехода от обезьяны к человеку; в) общественный образ жизни; г) речь, которая возникла в процессе труда; д) развитие мозга и выработка способности к абстрактному мышлению.

**440. Элементы ответа:**

1) Труд представляет собой общественный процесс целенаправленного воздействия людей на природу. В процессе труда люди изменяют природу в соответствии со своими потребностями, но, изменяя ее в труде, они изменяют также и самих себя;

2) По словам Ф. Энгельса: «Труд создал человека». С самых давних пор человек трудится. Наши предки занимались земледелием, охотой, рыбалкой. Труд позволил

предкам человека развить руки. Труд способствовал сплочению человеческого общества, появлению второй сигнальной системы, развитию мозга и интеллектуальных способностей человека;

3) Таким образом, труд, согласно современным представлениям, сыграл ведущую роль в становлении человека как социального существа.

**441. Элементы ответа:**

1) Рука человека выступает как главный инструмент труда. С ее помощью человек может по своему усмотрению выполнять разнообразные трудовые операции. Поэтому, рука – орган труда;

2) Рука прачеловека претерпела под воздействием различных и многообразных трудовых операций эволюционные изменения (большой палец стал противопоставляться остальным, чтобы удобнее было брать предметы и др.). Рука, как конкретный инструмент, становится производительнее, ловчее. Поэтому рука – продукт труда.

**442. Элементы ответа:**

1) Групповой образ жизни в результате эволюционной преемственности достался человеку от животных предков (дриопитеки). В процессе антропогенеза группы пралюдей сплачивались. Это повышало выживаемость группы, популяции, и вида в целом;

2) Следствием группового образа жизни стала речь. Она выступала как средство коммуникации и обмена опытом между отдельными членами группы. Таким образом, среди предков человека раньше появился групповой образ жизни. Речь – вторична по происхождению.

**443. Элементы ответа:**

1) Естественный отбор в природе является сильнейшим механизмом выживания рода. У животных нет врачей и целителей. В ходе эволюции животных под воздействием естественного отбора из поколения в поколение оттачивается все то, что позволяет жить: органы чувств, выносливость, сила и др.;

2) У человека, как социального существа, естественный отбор постепенно утрачивал свое значение. Причины данного явления связаны главным образом с достижениями медицины (поддержка новорожденных, родовспоможение и уменьшение детской смертности; вакцинация населения и др.), а также с улучшением социально-экономических условий жизни человека. В развитых странах современного мира жизнь человека, действительно, мало регулируется естественным отбором.

**444. Элементы ответа:**

1) Социальные факторы эволюции: общественный образ жизни, использование орудий труда, развитие речи, абстрактное мышление;

2) Биологические факторы эволюции: изменчивость, борьба за существование, естественный отбор и др.;

3) С возникновением человека как биосоциального существа биологические факторы эволюции постепенно ослабляют свое действие, а ведущее значение в развитии человечества приобретают социальные факторы. Это связано с достижениями медицины, результатами зеленой революции и в целом с улучшением социально-экономических условий жизни человека;

4) Однако, человек по-прежнему остается существом живым, подверженным законам, действующим в живой природе, но влияние становится менее заметным.

**445. Элементы ответа:**

1) В борьбе за существование древним двуногим обезьянам помогали выжить следующие особенности: а) развитие двуногой походки и высвобождение передних конечностей; б) использование передних конечностей (рук) для питания, защиты и др.; в) общественный образ жизни; г) появление второй сигнальной системы – речи; д) абстрактное мышление;

2) Качественная грань между обезьянами и древнейшими людьми произошла, когда прачеловек начал осваивать прямохождение, более широко стал использовать руки для выполнения трудовых операций. Это вызвало увеличение объема головного мозга. Групповой образ жизни привел к возникновению более сложных социальных отношений и примитивной речи.

**446. Элементы ответа:**

1) Переход к прямохождению, освободивший руку от участия в передвижении тела, – важное, но не единственное условие превращения нашего далекого предка в человека;

2) Не менее важным для процесса очеловечивания был стадный образ жизни и появление речи: слабость одной особи компенсировалась силой совместно обороняющегося стада, а опыт быстро становился опытом других;

3) Важное место в превращении далекого предка в человека занимает изготовление примитивных орудий труда (копий, скребков, рубил и др.);

4) Важную роль в очеловечивании сыграл высокий уровень развития мозга и психики.

**447. Ответ:** 2; 4.

**448. Элементы ответа:**

1) Австралопитек считается наиболее близким к предковой форме человека. Его считают переходной формой от животных к гоминидам (людям). Он жил на территории Африки 4,2–1 млн. лет назад;

2) В организации австралопитековых сочетались признаки животных и человека. С животными предками их сближало: общий внешний облик, густой волосяной покров, небольшой объем головного мозга и др. С человеком их сближало: ходьба на двух ногах, хорошее развитие большого пальца кисти, использование разных предметов как орудий и др.;

3) Из-за переходности организации австралопитеков трудно однозначно отнести к животным или к людям. Мнения ученых на этот счет различны. Стадия австралопитеков помогает восстановить один из самых важных моментов антропогенеза – начало превращения животных в человека.

#### **449. Элементы ответа:**

1) Древнейшие люди, или архантропы, существовали в пределах старого света (Африка, Европа и Азия) примерно 1,8 млн. – 130 тыс. лет назад. Современная наука рассматривает как прямых предков современного человека. Появились они в результате эволюционного развития австралопитеков. Среди этих древних существ было много групп: атлантроп в Северной Африке, оловайский человек в Африке, гельдербейский человек в Европе, синатроп в Китае, питекантроп в Индонезии и др.;

2) В облике архантропов было очень много характерных обезьяньих черт. У него было грубое лицо с широкими приплюснутым носом, тяжелая нижняя челюсть без подбородка, уходящий назад лоб. Над бровями находился валик, под которым глаза скрывались, как под навесом. Рост – 1,5–1,8 м. Походка у древнейших людей, в отличие от человека разумного была еще не вполне прямая, прыгающая; длинные руки свисали ниже колен. Объем мозга достигал 800–1100 см<sup>3</sup>. Их основными занятиями были собирательство и охота. Древнейшие люди, в отличие от человека разумного, еще не умели разговаривать. Жили группами – общинами и те начали изготавливать примитивные орудия труда. Древнейших людей ученые отнесли к подроду обезьянолюдей из-за сочетания в их организации признаков, присущих обезьянам и человеку;

3) Древние люди, или палеоантропы, обитали в период от 300 тыс. лет до примерно 30 тыс. лет в Европе, Азии и Африке. Их часто именуются «неандертальцами». Эволюционно они берут начало от архантропов и по современным представлениям рассматриваются как подвид человека разумного и обозначаются как боковая ветвь гоминид;

4) Телосложение неандертальцев было коренастым. Они обладали ростом около 165 см., массивным телосложением и большой головой необычной формы. По объёму черепной коробки (1400–1740 см<sup>3</sup>) они даже превосходили современных людей. Неандертальцы имели огромное надбровье и высокое лицо, широкий нос, тяжёлую нижнюю челюсть со скошенным подбородком, покатый лоб. Они широко использовали огонь для приготовления пищи. Орудия неандертальцев – остроконечники и скребла, топоры – были более совершенные, чем обработанные гальки архантропов. Неандертальцы хоронили умерших или погибших соплеменников;

5) Сравнение организации древнейших и древних людей позволяет сделать вывод о том, что ближе к человеку стояли древние люди (палеоантропы).

**450. Элементы ответа:**

1) Дриопитеки (древесные обезьяны) появились на Земле около 70 млн. лет назад. Они жили стадами, преимущественно на деревьях. Их считают общими предками современных человекообразных обезьян (понгид) и людей (гоминид);

2) Неандертальцы (древние люди) обитали в период от 300 тыс. лет до примерно 30 тыс. лет в Европе, Азии и Африке. Их рассматривают как подвид человека разумного и боковую ветвь гоминид;

3) Дриопитеки и пралюди достаточно долго питались плодами, листьями и зёрнами. Подтверждение их вегетарианства находят в строении зубов и в отсутствии больших коллективов пралюдей, необходимых для охоты на животных;

4) Изменения климата привели к сокращению количества растительной пищи, и палеоантропы вынужденно стали питаться мясом, которое составило основу их питания. Неандерталец потреблял много мяса. Свидетельством этому является значительное скопление костей животных со следами каменных орудий. Эти кости тщательно обрабатывали, снимая мясо, а часто и дробили. Таким образом, переход неандертальцев на мясную пищу был связан с изменением климата в сторону его похолодания и иссушения.

**451. Элементы ответа:**

1) Термин «социальность» трактуется как «общезительность, взаимные отношения и обязанности»;

2) Социальная организация неандертальцев, которые обитали в период от 300 тыс. лет до примерно 30 тыс. лет в Европе, Азии и Африке, характеризуется следующими особенностями: а) жили группами от 25 до 30 человек; б) обладали речью, но речь неандертальцев не отличалась красноречием, а предложения состояли из двух-трёх слов;

в) наличие похоронных обрядов; г) зачатки религиозных верований; д) существование искусства и др.;

3) Кроманьонцам в социальном плане были присущи следующие черты: а) жили семейной общиной, которая насчитывала до 100 человек; б) развитая речь позволяла свободно общаться и передавать свои знания и навыки из поколения в поколение; в) изготавливали более совершенные орудия: копьеметалки, гарпуны, крючки, силки и др.; г) наличие первобытного искусства (наскальная живопись, скульптура, резьба по кости, украшения и др.); д) религиозные обряды; е) забота о больных и стриках и др.

4) Сравнение социальной организации неандертальцев и кроманьонцев позволяет сделать вывод: кроманьонцы в социальном плане были более развитыми существами.

**452. Элементы ответа:**

1) Человек – род приматов семейства гоминид. Семейство включает вид человек разумный и близкие ему вымершие виды;

2) Праобщество людей сформировалось на стадии палеоантропов (неандертальского человека). Об этом свидетельствуют следующие факты: а) жили группами от 25 до 30 человек; б) обладали речью, но речь неандертальцев не отличалась красноречием, а предложения состояли из двух-трёх слов; в) наличие похоронных обрядов; г) зачатки религиозных верований; д) существование искусства и др. Но замкнутость групп неандертальцев не дала сформировать полноценное человеческое общество;

3) Человеческое общество возникло на грани раннего и позднего палеолита, 40–50 тыс. лет тому назад. Временные рамки возникновения первобытного общества и происхождение современного человека совпадают.

**453. Элементы ответа:**

1) Люди всех рас относятся к виду человек разумный, потому что имеют одинаковое количество и форму хромосом в соматических клетках;

2) От межрасовых браков рождаются плодовитое потомство;

3) Они сходны по строению, жизнедеятельности, умственному развитию.

**454. Элементы ответа:**

1) Сходство строения, процессов жизнедеятельности, поведения;

2) Генетическое единство – одинаковый набор хромосом, их строение;

3) От межрасовых браков появляется потомство, способное к размножению.

## РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАЗДЕЛА «ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ»

### 455. Элементы ответа:

- 1) ограничивающим (лимитирующим) можно назвать любой фактор среды, выходящий за пределы выносливости (толерантности) организма к данному фактору;
- 2) Из всех факторов, действующих на организм, наиболее важен тот, значение которого в наибольшей степени отклоняется от оптимального (т. е. наиболее угнетающий фактор).

### 456. Элементы ответа:

- 1) Для растений: нехватка света, воды, минеральных солей, углекислого газа;
- 2) Для животных: нехватка пищевых ресурсов, воды, неблагоприятные климатические условия, паразиты, враги (конкуренты, хищники);
- 3) Для микроорганизмов: нехватка пищевых ресурсов, неблагоприятные условия (температурный, водный, газовый режим, химические вещества (антибиотики для паразитов)).

### 457. Элементы ответа:

- 1) Лимитирующие факторы – свойства и элементы среды, которые ограничивают какое-либо проявление жизнедеятельности организмов;
- 2) Свет – источник энергии для световых реакций фотосинтеза; при его недостатке интенсивность фотосинтеза снижается;
- 3)  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  — основные компоненты реакций синтеза глюкозы (углеводов); при их недостатке интенсивность фотосинтеза снижается;
- 4) Все реакции фотосинтеза осуществляются при участии ферментов, активность которых зависит от температуры.

### 458. Элементы ответа:

- 1) В наземно-воздушной среде больше кислорода;
- 2) В ней могут произойти колебания температур в широких пределах;
- 3) В ней меньшая плотность и больше освещенность.

### 459. Элементы ответа:

- 1) Большие листья с мощными жилками сформировались во влажном климате;
- 2) Крупные тонкие листья с устьицами только на верхней стороне листа развиваются у водных растений;
- 3) Мелкие листья, густое опушение, восковой налет на кожице, небольшое количество устьиц — признаки засушливого климата.

**460. Элементы ответа:**

- 1) Количество кислорода 2 мг/л определяется нормой реакции;
- 2) При повышении или понижении данного значения, организм гибнет, так как количество кислорода – ограничивающий фактор.

**461. Элементы ответа:**

- 1) При отрицательных температурах вода внутри клетки превращается в лед;
- 2) Кристаллы льда повреждают клеточные структуры;
- 3) что вызывает гибель организма.

**462. Элементы ответа:**

1) «Цветение» воды – развитие фитопланктона, вызывающее изменение цвета воды. Вызывается быстрым размножением водорослей в водоёме. Может произойти и в пресной, и в морской воде, но в основном наблюдается в пресных стоячих водоемах;

2) После быстрого размножения водоросли отмирают, и при гниении используется кислород водоема;

3) Это приводит к кислородному голоданию и гибели его обитателей;

4) Некоторые сине-зеленые водоросли выделяют ядовитые вещества при бескислородном разложении органических веществ: выделяются метан, аммиак, сероводород, которые губительны для всех обитателей.

**463. Элементы ответа:**

- 1) Обилие легкоусвояемой пищи (практически неограниченные пищевые ресурсы);
- 2) Защищенность от непосредственного воздействия факторов внешней среды (относительная стабильность условий);
- 3) Защищенность от внешних врагов.

**464. Элементы ответа:**

1) Между большим пёстрым дятлом и малым пёстрым дятлом устанавливаются конкурентные отношения;

2) Для жизни этим двум близкородственным видам требуются одни и те же ресурсы: обитают в одном ярусе, пища, одинаковая экологическая ниша.

**465. Элементы ответа:**

- 1) На молодых деревьях выделяется много смолы;
- 2) В составе смолы есть скипидар, отпугивающий вредителей;
- 3) Старые деревья являются более удобным убежищем.

**466. Элементы ответа:**

1) Вытеснения не происходит по следующим причинам: близкие виды занимают разные экологические ниши в одном и том же сообществе (разная пища, способ добывания корма, активность в разное время суток);

2) Избыток ресурса;

3) Ограничивается численность более сильного конкурента третьим видом;

4) Условия среды создают равновесие из-за того, что становятся благоприятными то для одного, то для другого. Поэтому отсутствие полного вытеснения не противоречит правилу конкурентного исключения.

**467. Элементы ответа:**

1) Партогенез относят к половому размножению;

2) Особенность – развитие зародыша из неоплодотворенной яйцеклетки;

3) Из неоплодотворенной яйцеклетки у тлей может получиться только женская особь. Тип партеногенеза, при котором самки без оплодотворения производят самок, называется телитокией.

**468. Элементы ответа:**

1) Уничтожение хищников приведет сначала к увеличению численности растительноядных рыб;

2) Из-за этого между ними усиливается конкуренция;

3) Быстро распространяются заболевания, что приводит к сокращению их численности.

**469. Элементы ответа:**

1) Биотические факторы – свойства и элементы живой природы, оказывающие воздействие в данном случае на шмелей;

2) Увеличение численности растительноядных животных и снижение численности шмелей – опылителей клевера;

3) Размножение растений – конкурентов (злаков и др.).

**470. Элементы ответа:**

1) При увеличении численности насекомых (расширение кормовой базы) – увеличивается численность насекомоядных птиц;

2) Увеличение численности насекомоядных птиц приводит к увеличению численности хищных птиц;

3) Увеличение численности хищных птиц приводит к сокращению численности насекомоядных птиц и возрастанию численности насекомых.

**471. Элементы ответа:**

1) Совпадёт с распусканием почек и ростом молодых листьев – численность бабочек будет высокой, так как гусеницам было достаточно еды;

2) Произойдёт до распускания почек в случае холодной весны – численность бабочек будет снижена, так как гусеницам нечем будет питаться, и значительная часть гусениц погибнет до окукливания;

3) Произойдёт через несколько недель после распускания листвы – численность бабочек будет снижена, так как в определенный момент листья станут жесткими, непригодными к пище – гусеницам (куколкам) не хватит питательных веществ, чтобы завершить метаморфоз.

**472. Элементы ответа:**

1) Увеличение численности растений;

2) Сокращение численности хищников – жаб, ежей;

3) Сокращение численности болезнетворных микроорганизмов, паразитов.

**473. Элементы ответа:**

1) Биогеоценоз – открытая, саморегулирующаяся система, обладающая устойчивостью, способная к обмену веществ и энергии.

2) Биогеоценоз – часть биосферы. Она состоит из абиотической и биотической составляющей, характеризуется, продуктивностью, биомассой, плотностью популяций, его составляющих, разнообразием видов;

3) Живыми компонентами биогеоценоза являются продуценты, консументы и редуценты, благодаря которым в нем происходит непрерывный круговорот веществ и превращения энергии.

**474. Элементы ответа:**

1) Продуценты – производят органические вещества из неорганических в ходе фотосинтеза или хемосинтеза. В них заключена энергия, необходимая для жизнедеятельности остальных организмов. К ним относятся растения, сине-зеленые бактерии и хемосинтезирующие бактерии;

2) Консументы – потребляют готовые органические вещества, но не доводят их до минерализации;

3) Редуценты – в ходе жизнедеятельности превращают органические остатки до минеральных и замыкают круговорот веществ. Выделенную при этом энергию они используют для жизнедеятельности.

**475. Элементы ответа:**

1) Трофическая сеть (сеть питания) образуется из многообразия взаимосвязанных цепей питания;

- 2) В основе ее разнообразия лежит разнообразие видов;
- 3) Наличие среди них продуцентов, консументов, редуцентов и разнообразие их пищи (широкая пищевая специализация).

**476. Элементы ответа:**

- 1) Пищевая цепь включает в себя продуцентов, консументов и редуцентов;
- 2) В каждом звене большая часть органического вещества (примерно 90 %) расщепляется донеорганических веществ, и они выделяются в окружающую среду;
- 3) Выделенная при этом энергия тратится на жизнедеятельность, превращается в тепловую энергию и рассеивается в окружающую среду. Таким образом, от звена к звену уменьшается биомасса. Эта закономерность называется законом 10 %, или законом Р. Линдемана.

**477. Элементы ответа:**

Ошибки допущены в предложениях:

- 2) Первым звеном являются продуценты;
- 3) Консументы не способны к фотосинтезу;
- 4) Кислород выделяется в световой фазе фотосинтеза.

**478. Элементы ответа:**

- 1) Часть вещества и энергия идет на построение новых клеток, то есть на прирост;
- 2) Вещества и энергия тратится на собственные процессы жизнедеятельности (расходуется на обеспечение энергетического обмена или на дыхание);
- 3) Часть уходит с неперевавленными остатками (растительная пища энергетически менее ценна, так как в ней содержится большое количество целлюлозы и древесины, не перевариваемых большинством животных), или как вариант – Часть просто не усваивается, например нет в организме ферментов, которые переваривали бы все вещества.

**479. Элементы ответа:**

- 1) Пищевая цепь: фитопланктон → зоопланктон → кит;
- 2)  $150\,000 \times 10 \times 10 = 15\,000\,000$  кг (15 000 тонн).

**480. Элементы ответа:**

- 1) Исходя из закона пирамиды биомасс;
- 2) Самыми тяжелыми будут растения;
- 3) Самыми легкими – хищные позвоночные (т. е. те, кто находится на последних звеньях цепей питания).

**481. Элементы ответа:**

- 1) Цветки яблони → жук яблонный цветоед → большая синица → ястреб;

2) Консумент 2-го порядка – большая синица.

**482. Элементы ответа:**

- 1) Продуценты создают органические вещества из неорганических соединений;
- 2) Редуценты используют органические остатки и минерализуют их;
- 3) Продуценты используют минеральные вещества.

**483. Элементы ответа:**

1) Бактерии - гетеротрофы: Бактерии - сапрофиты - разлагают органику; бактерии – паразиты – питаются за счет живых организмов, наносят вред; бактерии- симбионты – питаются живой органикой, помогая организму.

2) Бактерии-автотрофы: и хемотрофы и фото синтетики – как продуценты, могут быть начальным звеном в цепи питания, т.к. продуцируют органическое вещество.

**484. Элементы ответа:**

- 1) Зерноядные птицы питаются зернами – являются консументами I порядка;
- 2) Своих птенцов выкармливают насекомыми (животная пища более богата белками для выкармливания потомства) – в этот момент являются консументами II порядка.

**485. Элементы ответа:**

- 1) Сначала численность мышевидных грызунов резко возрастет, так как нет хищников;
- 2) Затем начёт снижаться, под действием болезней и паразитов, так как они уничтожат свою кормовую базу – увеличится конкуренция (а также хищники уничтожали больных и ослабленных животных).

**486. Элементы ответа:**

- 1) Антропогенные факторы: отстрел, в том числе браконьерство; уничтожение лесов;
- 2) Биотический фактор: недостаток травоядных животных (пищи), болезнетворные организмы, внутривидовая и межвидовая конкуренция;
- 3) Абиотический фактор: глубина снежного покрова зимой.

**487. Элементы ответа:**

- 1) К увеличению численности растительноядных организмов;
- 2) Уменьшению численности растений;
- 3) Последующему снижению численности растительноядных организмов вследствие нехватки корма, и распространению заболеваний.

**488. Элементы ответа:**

1) Растительоядные насекомые в большинстве являются опылителями, их уничтожение приведет к резкому сокращению численности насекомоопыляемых растений;

2) Это может привести к сокращению численности или исчезновению консументов 2-го порядка (насекомоядных);

3) Химические вещества, попавшие в почву могут привести к нарушению жизнедеятельности растений, гибели почвенной микрофлоры и фауны. Все это может привести к серьезным нарушениям экологического равновесия и даже к гибели дубравы.

**489. Элементы ответа:**

1) Регулируют численность растений (распространяют плоды и семена);

2) Регулируют численность насекомых, мелких грызунов;

3) Служат пищей для хищников;

4) Удобрят почву.

**490. Элементы ответа:**

1) Хвоя содержит много смолистых веществ, затрудняющих их разложение микроорганизмами;

2) Кроме того, в хвойном лесу в условиях тени температура более низкая и скорость разложения низкая;

3) Из-за медленного разложения и вымывания органических веществ почва в хвойном лесу содержит мало перегноя.

**491. Элементы ответа:**

1) Изменение организмами среды обитания;

2) Деятельность человека;

3) Природные катаклизмы.

**492. Элементы ответа:**

1) Ель – теневыносливое растение, поэтому первый год вырубку будет заселять светолюбивые, быстро растущие травы, кустарники и деревья;

2) Под пологом подроста светолюбивых деревьев будут хорошо развиваться всходы ели. Подрост защищает их от избытка солнечных лучей и весенних заморозков;

3) Молодые ели успешно конкурируют со светолюбивыми деревьями, а при достижении верхнего яруса вытесняют их.

**493. Элементы ответа:**

1) Первыми развиваются травянистые светолюбивые растения;

2) Потом появляются всходы березы, осины, сосны, семена которых попали с помощью ветра, образуется мелколиственный лес;

3) Под пологом светолюбивых деревьев развиваются теневыносливые ели, которые впоследствии полностью вытесняют другие виды деревьев.

**494. Элементы ответа:**

1) Первыми поселяются микроорганизмы и лишайники, которые обеспечивают образование почвы;

2) На почве поселяются растения, споры или семена которых заносятся ветром или водой;

3) По мере развития растительности в экосистеме появляются животные, в первую очередь членистоногие и птицы.

**495. Элементы ответа:**

1) В местах ведения сельского хозяйства почва вытаптывается;

2) Почва уплотняется;

3) Подрост деревьев уничтожается.

**496. Элементы ответа:**

1) Количеством видов;

2) Количеством звеньев в пищевых цепях и их сложным переплетением;

3) Саморегуляцией и самовозобновлением.

**497. Элементы ответа:**

1) Биологическое разнообразие, разнообразие пищевых сетей;

2) Замкнутый (полный круговорот веществ), наличие всех компонентов (продуцентов, консументов, редуцентов);

3) Саморегуляция (за счет биотических связей количество всех видов поддерживается на постоянном уровне).

**498. Элементы ответа:**

1) В широколиственном лесу большее разнообразие видов, чем на лугу;

2) Многоярусность и большое разнообразие экологических ниш;

3) Разветвлённые сети питания обеспечивают более полный круговорот веществ.

**499. Элементы ответа:**

1) В смешанном лесу больше видов, чем в еловом;

2) В смешанном лесу цепи питания более длинные и разветвлённые, чем в еловом;

3) В смешанном лесу ярусов больше, чем в еловом.

**500. Элементы ответа:**

1) Небольшое количество видов;

2) Неразветвленные пищевые цепи и малое их количество;

3) Преобладание видов с R-стратегией ИЛИ преобладание видов с высоким репродуктивным потенциалом и заботой о потомстве.

**501. Элементы ответа:**

- 1) Большое многообразие видов;
- 2) Разветвлённые пищевые сети;
- 3) Преобладание видов с K-стратегией. ИЛИ преобладание видов с низким репродуктивным потенциалом и заботой о потомстве.

**502. Элементы ответа:**

- 1) С помощью биологических методов борьбы: использование паразитов и хищников вредителей (наездников, бактерий и вирусов, птиц, стрекоз, муравьев, божьих коровок);
- 2) Выпуск на природу стерильных (то есть бесплодных) самцов вредителей (самки после спаривания не дают потомство);
- 3) Выведение устойчивых к вредителям сортов растений;
- 4) Отпугивание зерноядных птиц, распашка нор грызунов.

**503. Элементы ответа:**

- 1) В агроэкосистеме (кукурузное поле) небольшое биоразнообразие;
- 2) Несбалансированный круговорот веществ;
- 3) Непродолжительные сроки существования.

60. Почему в агроэкосистеме короткие цепи питания?

*Элементы ответа:*

- 1) В агроэкосистеме небольшое биоразнообразие;
- 2) Несбалансированный круговорот веществ;
- 3) Непродолжительные сроки существования.

**504. Элементы ответа:**

Ошибки допущены в предложениях 2; 5; 6.

- 2) Живое вещество пронизывает всю НИЖНУЮ ЧАСТЬ атмосферы, ВСЮ гидросферу и ВЕРХНИЙ СЛОЙ литосферы;
- 3) Живое вещество выполняет в биосфере НЕ ТОЛЬКО газовую и концентрационную функции;
- 5) Некоторые функции живого вещества, такие как усвоение молекулярного азота, восстановление углекислого газа, могут выполнять НЕ только растения, но и некоторые бактерии.

**505. Элементы ответа:**

- 1) Образование почвы;

2) Разрушение горных пород (например, лишайниками, которые выделяют органические кислоты);

3) Формирование ряда полезных ископаемых (например, каменного и бурого угля, железосодержащих руд, торфа, известняка и др.).

**506. Элементы ответа:**

1) В биосфере протекают биогеохимические процессы, проявляется геологическая деятельность организмов;

2) Происходит непрерывный процесс круговорота веществ, регулируемый деятельностью организмов;

3) Биосфера преобразует энергию Солнца в энергию органических веществ.

**507. Элементы ответа:**

1) Действуют факторы — ограничители, которые не позволяют восстановить их численность;

2) Хозяйственная деятельность человека ставит под угрозу существование многих видов;

3) Изменение среды обитания.

**508. Элементы ответа:**

1) Созданию парникового эффекта способствуют природный газ и каменный уголь;

2) При их сжигании образуется углекислый газ, который создает парниковый эффект.

**509. Элементы ответа:**

1) Преимущества: они бесплатные, нескончаемые, не наносят вреда окружающей природе;

2) Недостатки: не могут удовлетворить все энергетические потребности;

3) Не на всех территориях их можно использовать, так как зависят от климата и местности.

**510. Элементы ответа:**

1) К изменению состава воздуха, повышению содержания углекислого газа в атмосфере, это может привести к парниковому эффекту;

2) Снижению биоразнообразия;

3) Снижению уровня грунтовых вод, обмелению рек;

4) Усилению эрозии, иссушению и опустыниванию почвы.

**511. Элементы ответа:**

1) Непосредственно повреждают органы и ткани растений;

2) Загрязняют почву, уменьшают плодородие;

3) Понижают продуктивность растений.

**512. Элементы ответа:**

- 1) Соль смывается с дорог в водоемы и в почву;
- 2) Из-за увеличения их засоления растения и почвенные организмы обезвоживаются, что приводит к их гибели;
- 3) Почвы и водоемы становятся безжизненными.

**513. Элементы ответа:**

- 1) Уничтожаются насекомые, консументы первого порядка;
- 2) Уменьшается количество птиц, консументов второго порядка;
- 3) Все это приведет к уменьшению растительности;
- 4) Уменьшение видов приводит к уменьшению устойчивости экосистемы.

**514. Элементы ответа:**

- 1) Длительное применение ядохимикатов приводит к тому, что погибают хищники, питающиеся этими насекомыми, поскольку в конце пищевой цепи накапливается высокая концентрация ядохимикатов;
- 2) Воздействие ядохимикатов приводит к выживанию особей на которых яд не действует, следовательно выживут и дадут потомство, у которых мутация они не восприимчивы к яду;
- 3) Насекомые, приобретшие устойчивость к ядохимикату, находятся в очень хороших условиях (обилие пищи, отсутствие конкурентов и хищников), поэтому происходит резкий рост их численности.

**515. Элементы ответа:**

- 1) При такой транспортировке часть деревьев тонет, загромождает берега, оседает на излучинах рек, на дно реки попадает большое количество коры и частей бревен;
- 2) Затонувшие деревья гниют с потреблением большого количества кислорода и выделением разных ядовитых веществ;
- 3) Это приводит к массовой гибели рыб и других обитателей (особенно в летнее время).

**516. Элементы ответа:**

- 1) Содержание кислорода (чем его больше, тем быстрее разлагается мертвая органика);
- 2) Скорость течения (чем быстрее течение, тем больше кислорода в воде);
- 3) Наличие животных, питающихся путем фильтрации воды (двустворчатые моллюски).

**517. Элементы ответа:**

- 1) Вторичное использование сырья уменьшает изъятие его из природы;
- 2) В результате снижается отрицательное влияние на природу, связанное с добычей сырья, экономится само сырье, энергия, человеческий труд;
- 3) Уменьшается загрязнение окружающей среды отходами.

**518. Элементы ответа:**

- 1) Частые пожары уничтожают растительный покров, а органические и минеральные вещества почвы переходят в газообразное состояние и уносятся с ветром, а это обедняет почву;
- 2) При перевыпасе скота растения не успевают возобновляться и оголяется почва. Эти территории расширяются, усиливается водная и ветровая эрозия;
- 3) Открытые территории быстрее нагреваются, усиливается испарение, что истощает подземные воды и увеличивает засоление почвы. На открытых территориях изменяется направление воздушных масс, уменьшаются осадки, ускоряется процесс опустынивания.

**519. Элементы ответа:**

- 1) Влажный смог – это сочетание тумана с примесью дыма и газовых отходов производства;
- 2) Причина влажная безветренная погода. ИЛИ, смог наблюдается обычно слабым ветре или штиле. ИЛИ, чаще всего образуются в безветренные ночи зимой иногда и днём;
- 3) В результате интенсивного излучения тепла земной поверхностью, приводит к охлаждению как ее самой, так и прилегающего слоя воздуха содержащего большой процент загрязняющих веществ, пыли и дыма.

**520. Элементы ответа:**

- 1) Это происходит потому, что сокращается площадь растительного покрова Земли из-за вырубки лесов;
- 2) Происходит гибель фитопланктона Мирового океана вследствие его загрязнения;
- 3) Увеличивается потребление кислорода при сгорании топлива (автотранспорта, промышленности и др.).

**521. Элементы ответа:**

- 1) Биоразнообразие – это основа разнообразных цепей и сетей питания в экосистемах биосферы;
- 2) Разнообразие цепей и сетей питания – это основа сбалансированного круговорота веществ, сохранения целостности биосферы;

3) Сбалансированный круговорот веществ является основой устойчивости, саморегуляции и сохранения биосферы.

**522. Элементы ответа:**

- 1) Нефть;
- 2) Природный газ;
- 3) Уголь;
- 4) Разные виды руд (железные, медные, полиметаллические и др.).

**523. Элементы ответа:**

- 1) Тонкая нефтяная пленка препятствует газообмену между водой и атмосферой;
- 2) Из-за кислородного голодания страдают все обитатели водоема, особенно обитающие на поверхности;
- 3) Покрывая перья водоплавающих птиц, она препятствует полету, птицы погибают.

**524. Элементы ответа:**

- 1) Самые совершенные очистные сооружения до конца не могут очистить канализационные и промышленные стоки вод;
- 2) В замкнутых технологиях вода, используемая в производстве, не попадает в окружающую среду;
- 3) Сточные воды не загрязняют водоемы.

**525. Элементы ответа:**

- 1) Промышленные отходы загрязняют воздушную и водную среды;
- 2) Неэффективное земледелие разрушает почвенный покров, увеличивает посевные площади;
- 3) Хозяйственная деятельность, браконьерство ведут к уменьшению биологического разнообразия растительного и животного мира.

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, Н. Д. Биология. 10–11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений / Н. Д. Андреева. – М.: Мнемозина, 2013. – 327 с.

2. Биология. Общая биология: учебник для 10–11 кл. общеобразоват. учреждений: профильный уровень: в 2 ч. / под ред. В. К. Шумного, Г. М. Дымшица. – М.: Просвещение, 2016. – Ч. 1. – 303 с.

3. Биология. Общая биология: учебник для 10–11 кл. общеобразоват. учреждений: профильный уровень: в 2 ч. / под ред. В. К. Шумного, Г. М. Дымшица. – М.: Просвещение, 2016. – Ч. 2. – 287 с.

4. Захаров, В. Б. Общая биология: учебник для 10 кл. общеобразоват. учреждений. Углубленный уровень / В. Б. Захаров, С. Г. Мамонтов, Н. И. Сонин, Е. Т. Захарова. – М.: Дрофа, 2014. – 352 с.

5. Каменский А.А. Биология. Общая биология. 10–11 классы. Базовый уровень / А. А. Каменский, Е. А. Криксунов. – М.: Дрофа, 2014. – 368 с.

6. Пономарёва, И. Н. Биология: 11 класс: профильный уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / И. Н. Пономарёва, О. А. Корнилова, Л. В. Симонова; под ред. проф. И.Н. Пономарёвой. – М.: Вентана-Граф, 2013. – 416 с.

7. Сивоглазов, В. И. Биология. Общая биология. Базовый уровень. Учебник. Вертикаль. ФГОС. 10 класс: учеб. для общеобразовательных учеб. заведений / В. И. Сивоглазов, И. Б. Агафонова, Е. Т. Захарова. – Москва: Дрофа, 2014. – 256 с.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Беркенблит, М. Б. Общая биология: учебник для 10 класса средней школы. – В 2 ч. – Ч.1. / М. Б. Беркенблит, С. М. Глаголев, В. А. Фуралев. – М.: МИРОС, 1999. – 224 с.

2. Беркенблит, М. Б. Общая биология: учебник для 10 класса средней школы. – В 2ч. – Ч. 2. / М. Б. Беркенблит, С. М. Глаголев, В. А. Фуралев. – М.: МИРОС, 1999. – 336 с.

3. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М. С. Гиляров; Редкол.: А. А. Баев, Г. Г. Винберг, Г. А. Заварзин, А. В., Иванов и др. – М.: Советская энциклопедия, 1989. – 864 с.

4. Богданова, Т. Л. Биология: Справочное пособие для старшеклассников и поступающих в вузы / Т. Л. Богданова, Е. А. Солодова. – М.: АСТ–ПРЕСС ШКОЛА, 2002. – 816 с.

5. Глумова, В. А. Биология: Учебное пособие для учащихся средних школ, лицеев, колледжей и слушателей подготовительных отделений, абитуриентов / В. А. Глумова, Н. Н. Чучкова, В. Н. Марков, В. В. Семенов и др. Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2002. – 472 с.

6. Грин, Н. Биология. / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. – М.: Мир, 2007. Т. 1-3.

7. Кемп, П. Введение в биологию: Пер. с англ. / П. Кемп, К. Армс. – М.: Мир, 1988. – 671 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
Задачи раздела «Введение в общую биологию» .....	4
Задачи раздела «Химическая организация жизни» .....	5
Задачи раздела «Строение и функционирование клетки» .....	9
Задачи раздела «Обмен веществ и энергии» .....	11
Задачи раздела «Воспроизведение биологических систем» .....	16
Задачи раздела «Закономерности наследственности» .....	19
Задачи раздела «Закономерности изменчивости» .....	25
Задачи раздела «Развитие эволюционных идей. Доказательства эволюции органического мира» .....	27
Задачи раздела «Закономерности микроэволюции» .....	31
Задачи раздела «Селекция и биотехнология» .....	40
Задачи раздела «Происхождение и развитие жизни на Земле» .....	44
Задачи раздела «Закономерности макроэволюции» .....	48
Задачи раздела «Теория антропосоциогенеза» .....	51
Задачи раздела «Основы экологии» .....	55
Решения задач раздела «Введение в общую биологию» .....	61
Решения задач раздела «Химическая организация жизни» .....	63
Решения задач раздела «Строение и функционирование клетки» .....	75
Решения задач раздела «Обмен веществ и энергии» .....	83
Решения задач раздела «Воспроизведение биологических систем» .....	93
Решения задач раздела «Закономерности наследственности» .....	102
Решения задач раздела «Закономерности изменчивости» .....	121
Решения задач раздела «Развитие эволюционных идей. Доказательства эволюции органического мира» .....	124
Решения задач раздела «Закономерности микроэволюции» .....	133
Решения задач раздела «Селекция и биотехнология» .....	155
Решения задач раздела «Происхождение и развитие жизни на Земле» .....	167
Решения задач раздела «Закономерности макроэволюции» .....	176
Решения задач раздела «Теория антропосоциогенеза» .....	185
Решения задач раздела «Основы экологии» .....	195
Список основной и дополнительной литературы .....	208