



Н.З. Смирнова, О.В. Бережная

**ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ
ЗАДАЧИ
ПО БИОЛОГИИ**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

Н.З. Смирнова, О.В. Бережная

**ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ
ПО БИОЛОГИИ**

Учебное пособие

Электронное издание

КРАСНОЯРСК
2013

ББК 28.0я73
С 506

Рецензенты:

Л.Н. Орлова,

доктор педагогических наук, профессор,
Омский государственный педагогический университет

Н.М. Дерешева,

кандидат педагогических наук, доцент,
Хакасский государственный университет
им. Н.Ф. Каганова

Смирнова Н.З., Бережная О.В.

С 506 Познавательные задачи по биологии: учебное пособие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2013. – Систем. требования: PC не ниже класса Pentium I ADM, Intel от 600 MHz, 100 Мб HDD, 128 Мб RAM; Windows, Linux; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-85981-662-0

Рассмотрены учебно-методические проблемы использования познавательных задач, проанализированы подходы к их составлению и решению. Задачи подобраны с учетом содержания современной школьной биологии; дана занимательная информация по биологии.

Предназначено для учащихся общеобразовательных школ, студентов-биологов педагогических вузов, а также учителей биологии. Содержит практические задачи по разделу «Биология. Живой организм».

Может быть использовано как для самоконтроля, так и для повышения уровня подготовки и систематизации знаний по биологии.

Издано при финансовой поддержке проекта 12/12 «Инновационный подход в профессиональной подготовке педагогических кадров по предметам естественнонаучного цикла» в рамках Программы стратегического развития КГПУ им. В.П. Астафьева на 2012–2016 гг.

ББК 28.0я73

ISBN 978-5-85981-662-0

© Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2013
© Смирнова Н.З., Бережная О.В., 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
§ 1. Познавательные задачи в учебно-воспитательном процессе по биологии	5
§ 2. Приемы решения познавательных задач по биологии	16
§ 3. Приемы составления познавательных задач по биологии	21
§ 4. Познавательные задачи к разделу «Растения»	97
§ 5. Познавательные задачи к разделу «Животные»	125
§ 6. Познавательные задачи к разделу «Человек и его здоровье»	141
§ 7. Познавательные задачи к разделу «Общая биология»	150
Литература	176

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных задач обучения является воспитание творческой личности, способной самостоятельно приобретать знания и умения и свободно их применять в своей деятельности. Для успешного выполнения этой задачи необходимо дальнейшее совершенствование методики обучения. Практика показывает, что хорошие результаты в обучении школьников получаются при использовании познавательных задач.

Анализ школьной практики показал, что познавательные задачи редко используются при изучении биологии. Они почти не встречаются в учебниках и различных пособиях, большинство учителей не подготовлено к обучению школьников приемам решения и составления познавательных задач. Это значит, что учащиеся не осознают роли многих биологических законов, не обращаются к ним для понимания различных фактов и биологических явлений, изучаемых на уроках, в то время как наукой установлено: чем больше задач используется в обучении, тем больше учащиеся получают фундаментальных знаний.

Пособие включает задачи, которые по своему содержанию, структуре, методам решения и степени сложности не выходят за рамки школьной программы по биологии.

Работу с познавательными задачами на уроках биологии можно считать успешной, если наблюдается постепенный рост самостоятельности школьников при обсуждении вопросов задачи, если высказывания учащихся становятся все более полными и аргументированными, а деятельность учителя постепенно сводится в основном к сообщению необходимой дополнительной информации и к общему руководству мыслительной деятельностью учащихся.

§ 1. Познавательные задачи в учебно-воспитательном процессе по биологии

Учебно-познавательная деятельность – это один из основных видов деятельности человека, специально направленный на овладение способами предметных и познавательных действий, обобщенными теоретическими знаниями. Усвоение (учение) является существенной характеристикой учебно-познавательной деятельности. Тем не менее это различные явления: усвоение – это процесс, осуществляющийся в любой деятельности; учебно-познавательная деятельность – это вид деятельности, особая форма социальной активности личности.

Ребенок может участвовать в учебном процессе как субъект, если он способен самостоятельно находить способы решения встающих перед ним задач. Концепция Д.Б. Элькони-на и В.В. Давыдова дает представление о том, как этого следует добиваться через овладение учеником общим принципом решения учебных задач определенного типа, овладеть которым можно только на основе системы научных понятий, являющихся основным компонентом содержания развивающего обучения.

Познавательные задачи были предметом исследования многих ученых в области психологии учебной деятельности (Е.Н. Кабанова-Меллер Н.А. Менчинская, С.Л. Рубинштейн, К.А. Славская, Л.М. Фридман, А.Ф. Эсаулов, К. Дункер, И. Крачевский, Л. Секей и др.), дидактики (Ю.К. Бабанский, Ю.М. Колягин, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин), частных методов (А.Д. Александров, Е.Е. Каменецкий, П.А. Знаменский, А.В. Перышкин, Л.И. Резников, В.П. Орехов, А.В. Усова и др.).

Задача рассматривается исследователями в качестве организующего и направляющего начала человеческой деятельности. Влияние учебного процесса на развитие учащихся в значительной мере зависит от того, что станет материалом задач, решаемых ими, как будут ставиться и приниматься эти

задачи, как и какие способы их решения будут осваиваться учащимися.

Задача как «свернутая схема человеческой деятельности» (В.В. Краевский) составляет, соответственно, и основу личностно ориентированной ситуации в обучении, если в структуру задачи определенным образом будет введен ценностный компонент [14]. Важнейшая характеристика задачи как всеобщего способа мышления состоит в ее проблемности. Задача – это проблема, прошедшая стадию вербализации и нашедшая рациональное выражение. Результатом решения задачи является, как правило, нахождение какого-то знания, способа, модели. В этом состоит собственно когнитивный аспект задачи. Однако всякое решение непременно включает в себя план, креативность, придание смысла, принятие на себя определенной ответственности, оценивание результата. В таком смысле задача – это событие, требующее перехода от одной ситуации к другой. При этом и сам решающий попадает в пространство, требующее от него иного типа функционирования. Актуализация личностных функций воспитанника особенно эффективно происходит при решении задач, для которых характерен дефицит информации, способов решения, интерпретаций, объяснений, оценки и поиска смысла полученного результата. Задача – это инвариантный момент обучения, присущий всем видам и формам усвоения опыта, независимо от того, идет ли речь об опыте когнитивном, практическом, творческом или личностно-смысловом.

В соответствии с моделью личностно-гуманитарной ориентации обучения все задачи, решаемые в курсах общеобразовательных дисциплин, В.В. Сериков делит на три группы.

Первая группа – *предметно-познавательные задачи*, в которых личностный компонент (методология, рефлексия, поиск смысла) представлен в минимальной степени. В такой задаче

рассматривается ситуация, предполагающая построение модели на основе объективных законов. Эти задачи направлены на освоение понятийного и операционного аппарата изучаемой науки. Они могут носить качественный или количественный характер.

Вторая группа – *практико-ориентированные задачи*, которые содержат простейшую ценностную ориентацию, т. е. направлены на простейшие практические потребности человека.

Третья группа – *лично ориентированные задачи*, в которых наряду с когнитивным и практическим мышлением ученик должен проявить и личностный потенциал – способность воспринимать связь изучаемой науки с нравственно-культурными проблемами бытия человека, осмысливать вопросы методологии и философии познания, видеть роль творческой созидательной деятельности ученого в построении картины мира, обсуждать смысл познания природы человеком. Материалом таких задач могут выступать проблемы экологии, безопасности жизнедеятельности и т. п.

В качестве основания для систематики познавательных задач мы взяли основные виды (сферы) деятельности человека: практико-преобразовательную, научно-познавательную, ценностно-ориентированную, коммуникативную (М.С. Каган).

Выделим основные типы задач для естественнонаучных дисциплин:

- задачи в контексте практико-преобразовательной деятельности человека;
- задачи, имитирующие научно-познавательную деятельность человека;
- задачи с элементами ценностно-ориентационной деятельности;
- задачи, связанные с коммуникативными потребностями человека [26].

В настоящее время выделены основные требования к учебным задачам как к обучающим воздействиям, которые обусловлены своеобразием места задачи в учебной деятельности и соотношением учебных задач и учебных целей (Е.И. Машбиц, 1987):

1. «Конструироваться должна не одна отдельная задача, а набор задач».

2. «При конструировании системы задач надо стремиться, чтобы она обеспечивала достижение не только ближайших учебных целей, но и отдаленных».

3. «Учебные задачи должны обеспечить усвоение системы средств, необходимой и достаточной для успешного осуществления учебной деятельности».

4. «Учебная задача должна конструироваться так, чтобы соответствующие средства деятельности, усвоение которых предусматривается в процессе решения задач, выступали как прямой продукт обучения».

В трактовке Л.М. Фридмана [28] любая задача состоит из одних и тех же частей:

1. Предметная область – класс фиксированных обозначенных объектов, о которых идет речь.

2. Отношения, которые связывают эти объекты.

3. Требование задачи – указание о цели решения задачи, то, что необходимо установить в ходе решения.

4. Оператор задачи – совокупность тех действий (операций), которые надо произвести над условием задачи, чтобы выполнить ее решение.

Решение учебных задач, как и всякая другая деятельность, – мотивированный процесс. Осмысливание ситуации, применение к ней категорий и законов предполагают определенную психологическую готовность ученика к выполнению этих операций. Тем более что предполагаемые нами задачи в строгом смысле неповторимы, т. е. каждый раз требуется по-

строение некоторой функционально приспособленной к этой задаче конструкции знаний и способов.

Исследования по проблеме учебных задач опираются на новые выводы мыслительной деятельности. Так, Н.Н. Тулькибаева показывает, что задача в учебном процессе выступает особой формой предъявления информации и средством осуществления этого процесса и развития обучающихся.

Биологическое образование формирует у учащихся понимание жизни как величайшей ценности. Учитель повседневно ищет ответы на вопросы: как повысить интеллектуальный потенциал детей, приобщить их к миру современной культуры, творчеству? Каким образом на уроках биологии организовать поиск знаний, сделать их системными, целостными, действенными, преодолеть разрывы и провалы между разделами курса? Неординарные подходы требуют обращения к основам, истокам, исходным положениям, чтобы, опираясь на них, новыми глазами посмотреть на все то, что казалось незыблемым, устоявшимся, само собой разумеющимся. Демократическое общество раскрепостило инициативу учителя, освободило его труд от мелочной регламентации, открыло новые горизонты педагогического поиска [12].

Познавательная задача – один из важных факторов повышения познавательной и практической активности учащихся в учении [23].

Мы придерживаемся точки зрения Е.Н. Демьянкова: *познавательная задача* – это учебная комбинация, описывающая какое-то явление, формулировка которой содержит определенное противоречие и предполагает ряд учебных действий, приводящих к восстановлению связей, разрешению противоречий и решению задачи [3].

Познавательная задача характеризуется: наличием у учащихся определенной цели, стремлением получить ответ на тот или иной вопрос, достичь желаемого результата с учётом име-

ющихся условий и требований, необходимых для решения задачи.

Познавательная задача – это начало, исходное звено познавательного, поискового, творческого процесса. Именно в ней выражается первое побуждение мысли. Однако практика показывает, что в традиционном школьном обучении на 90 % преобладает монолог учителя, рассчитанный на передачу учащимся знаний в готовом виде, на развитие воспроизводящей памяти ученика, хотя само учение, в сущности, является диалоговым процессом. Даже на тех уроках, где присутствует диалог, функции его организовываются чаще всего репродуктивным воспроизведением изученного материала. При этом учителя не обращают внимание на содержание задач, характер и форму вопросов, их место в системе урока. В большинстве случаев используются репродуктивные задачи, ориентирующие на однозначные ответы, не активизирующие мыслительную деятельность ученика [2].

Каждая познавательная задача в своей структуре содержит условие, требование, оператор задачи.

Условия задачи включают предметную область и отношения. Предметная область – класс фиксированных объектов, предметов, о которых идет речь в задаче. Отношения связывают предметы, области (постоянные, переменные).

Требования задачи – то, что необходимо установить в результате решения задачи. Оно формируется в виде вопроса (сколько, почему и т. д.), задания (найдите, докажите, установите и т. д.).

Оператор задачи – совокупность тех действий (операций), которые надо произвести над условием задачи, чтобы выполнить ее требование [13].

Познавательные задачи предполагают формирование основных черт творческой деятельности. И.Я. Лернер к ним относит следующее:

- а) самостоятельный перенос знаний и умений в новую ситуацию;
- б) видение новой проблемы в новой ситуации;
- в) видение новой функции объекта;
- г) самостоятельное комбинирование известных способов деятельности в новый;
- д) видение структуры объекта;
- е) альтернативное мышление;
- ж) построение принципиально нового способа решения, в отличие от других известных или не являющихся комбинацией известных способов решения [16].

Для выявления роли, функции и места задач в системе методов обучения, развития творческих способностей учащихся задачи классифицируют по различным признакам. Выбор признаков зависит от целей классификаций (по способам решения, по содержанию). Например, Е.Н. Демьянков по *способу действия* делит познавательные задачи на теоретические, практические, экспериментальные, репродуктивные, продуктивные, проблемные, проблемные (рис. 1).

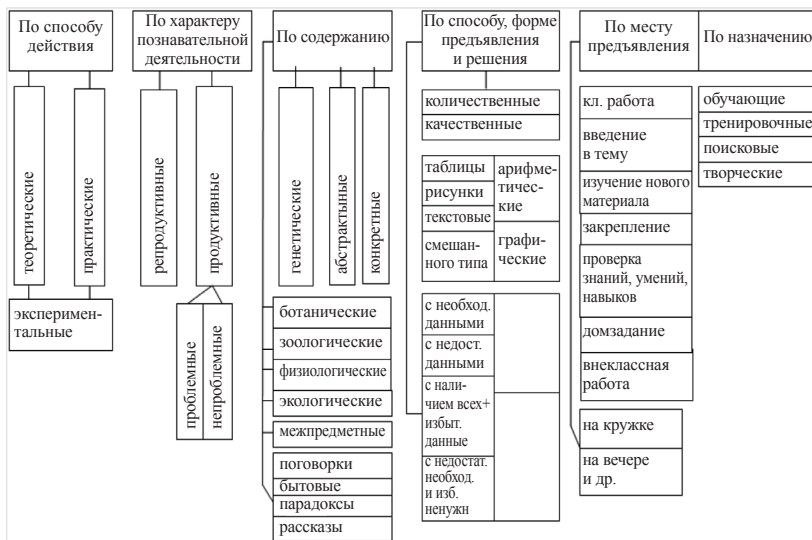


Рис. 1. Учебные познавательные задачи (по Е.Н. Демьянкову)

Теоретические задачи предполагают доказательство, нахождение закономерностей рассматриваемых явлений на основе известных учащимся теоретических положений. Они требуют применения умственных действий, их можно использовать на всех этапах урока.

Примеры теоретических задач:

1. *Почему у растений, произрастающих в условиях с повышенной влажностью, появляются дыхательные корни?*

2. *На скошенном и выгоревшем на солнце поле жили зеленые и серые кузнечики. Птицы переловили всех зеленых кузнечиков. Объясните, почему уцелели серые кузнечики?*

Познавательные задачи по биологии *практического характера* применяются, когда требуется на основе теоретических предпосылок провести практическое выполнение.

Примеры практических задач:

1. *Рассмотрите под микроскопом препарат растительной ткани. Определите, какая это ткань. Укажите признаки, по которым вы определили вид ткани, укажите местоположение этой ткани в растении.*

2. *5000 односемянных плодов березы весят примерно 1 г. На 1 га леса высевают 150 кг плодов березы. Подсчитайте число высеянных при этом плодов.*

3. *Рассмотрите скелет птицы (раздаточный набор), выделите отделы скелета, отметьте особенности, связанные с полетом.*

Экспериментальные задачи требуют теоретических и практических действий при проведении эксперимента. Для их решения учащиеся должны проанализировать происходящее явление, выяснить данные, необходимые для решения задачи, и произвести нужные действия.

1. *В опыте лист растения смазали вазелином. Несмотря на то что этот лист хорошо освещался солнцем, питательные вещества в нем не образовывались. Объясните результаты опыта.*

2. Проведите следующий опыт. Посейте на одной делянке крупные семена яровой пшеницы, на другой – мелкие и сравните, как различаются развивающиеся из них растения и какой у них рост – одинаковый или разный. Предположите возможный результат?

По характеру познавательной деятельности познавательные задачи делятся на репродуктивные и задачи продуктивного характера.

Репродуктивные задачи требуют от учащихся воспроизведения имеющихся у них готовых знаний и используются чаще для закрепления материала.

Примеры репродуктивных задач:

1. Каким опытом можно доказать, что крахмал образуется только в зеленой части листа?

2. Объясните, почему кипячением воды или ее охлаждением нельзя полностью уничтожить все бактерии?

Задачи продуктивного характера предполагают перенос изученных закономерностей в новые условия, внесение других данных в структуру задачи и поиск новых знаний.

Примеры продуктивных задач:

1. Объясните крылатое выражение: «Быть как рыба в воде».

2. Что происходит с замороженными яблоками после оттаивания?

3. В теплице для выращивания растений созданы оптимальные условия жизни. Объясните, будет ли в этом случае происходить борьба за существование?

К познавательным задачам по биологии относятся задачи конкретные и абстрактные. Они носят развивающий характер, расширяют кругозор учащихся и способствуют формированию мышления.

Задачи с конкретным содержанием рассматривают явления конкретной действительности. Среди них выделяют

задачи генетические, ботанические, зоологические, физиологические, экологические, межпредметные, поговорки, бытовые.

Пример задачи с генетическим содержанием:

Растения красноплодной земляники при скрещивании всегда дают потомство с красными ягодами, а растения белоплодной земляники – с белыми ягодами. В результате скрещивания обоих сортов получают розовые ягоды. Какое потомство возникает при скрещивании гибридных растений земляники с розовыми ягодами? Какое потомство получится, если опылить красноплодную землянику пыльцой гибридной земляники с розовыми ягодами?

Пример задачи с ботаническим содержанием:

В цветке в первую очередь развиваются чашелистики, а уже затем лепестки, тычинки и пестики. Было бы лучше или хуже, если бы все части цветка развивались одновременно?

Пример задачи с зоологическим содержанием:

Распространение современных двоякодышащих рыб ограничено пресноводными местообитаниями, и они не отличаются способностью к расселению на большие расстояния, тем не менее живущие ныне и явно родственные между собой виды обитают в Южной Америке (американский чешиччатник), тропической Африке (малый протоптер, темный протоптер, большой протоптер) и Австралии (рогозуб). Объясните, почему двоякодышащие рыбы, не способные к расселению на большие расстояния, распространены на разных континентах.

Пример задачи с физиологическим содержанием:

Возникновение фотосинтеза открыло живому новые возможности и одновременно породило угрозу. Объясните, в чем они заключаются?

Пример задачи с анатомическим содержанием:

Остановка кровоснабжения мозга на 20 с вызывает обморок, потерю сознания, повышение температуры тела до 40–42°C, бред (нарушение сознания). Реанимация возможна, если клиническая смерть продолжается не более 5–6 мин. С какими особенностями нервной ткани связаны эти явления?

Пример задачи с экологическим содержанием:

Пара грачей приносит птенцам за сутки 40–45 граммов насекомых, что составляет около 1000 особей разных видов. Птенцов выкармливают 29–30 дней. Подсчитайте, насколько одна колония грачей в 200 гнезд за период выкармливания птенцов может снизить численность вредных саранчовых в радиусе 32 км от колонии, если начальная плотность популяции саранчи – 1 особь на 1 м². Принять, что в данном районе грачи питаются преимущественно этими насекомыми.

Абстрактные задачи рассматривают явления в несколько отвлеченном свете, поэтому требуют высокого уровня знаний, развитого мышления, воображения.

Примеры абстрактных задач:

1. В озере Лох-Несс (Шотландия) местные жители описывали некое животное с длинной шеей, маленькой головой, плавниками, похожими на ласты. По словам очевидцев, «Несси» питалось рыбой и легко передвигалось в воде. Можно ли «Несси» отнести к пресмыкающимся-плезиозаврам? Возможно ли обнаружить плезиозавров в настоящее время? Предложите свою гипотезу.

2. Предположим, что вы съели бутерброд с ветчиной. В каких отделах пищеварительной системы и с помощью каких веществ будут перевариваться его составные части?

Теоретические основы использования познавательных задач в процессе обучения биологии достаточно разработаны: определена структура познавательной задачи; предложены классификации познавательных задач по различным основаниям.

§ 2. Приемы решения познавательных задач по биологии

Современных учеников уже не устраивает роль пассивных слушателей на уроке, им не интересно записывать под диктовку учителя или списывать готовые решения. Они не склонны слушать слишком подробные объяснения учителя и ждут новых форм знакомства с новым материалом, в которых могли бы воплотиться их активность, деятельный характер мышления, тяга к самостоятельности. Великолепным способом решения данной проблемы являются познавательные задачи по биологии, развивающие способности детей, задачи, которые вызывают повышенный интерес и готовность их решать [7].

Процесс решения любой познавательной задачи представляет собой определенную последовательность действий:

- восприятие и осмысление ее содержания;
- выполнение плана решения;
- ответ, проверка;
- предполагаемые выводы.

Процесс решения задачи предполагает мысленное экспериментирование. Он включает в себя формирование цели, задачи, гипотезы исследования, разработку плана, прогнозирование и результаты.

Решение задач может осуществляться при проведении поисковой беседы с учащимися. Учитель зачитывает условие задачи и формирует проблему.

Основные положения и данные записываются на доске и в тетрадях учащихся. После этого оглашается первый вопрос задачи, который может поясняться учителем.

Школьникам дается время для обдумывания вопроса, после чего они высказывают свое мнение, выдвигают гипотезы, касающиеся его решения. Каждая гипотеза обсуждается.

Обдумывание способов решения проблемы, разработка

плана могут осуществляться как в группах, так и индивидуально. Важно соблюдать последовательность.

При организации беседы или дискуссии нужно помнить, что главное здесь – не получение от учащихся быстро и единственно правильного решения. Важно другое: в процессе активного обсуждения проблемы у школьников развивается умение анализировать ситуацию, обобщать, трактовать, формулировать выводы. Самое ценное здесь – активный процесс развития творческого мышления школьника.

Каждая задача представляет собой описание конкретной ситуации, возникшей в процессе биологического исследования и требующей своего разрешения путем логического анализа с привлечением уже известных ранее знаний в области биологии. После текста, в котором описывается ситуация, следуют вопросы, требующие от учащихся определенных интеллектуальных действий. В итоге этой работы школьники должны освоить (на самом, конечно, начальном уровне) действия ученого, сталкивающегося с конкретной научной проблемой из области биологии.

Ученик может решать задачу точно так, как математик с многолетним опытом. Для решения физической задачи достаточно условия задачи и того, что есть в учебнике. Но ученый-физик может уточнить решение, внося поправки, о которых не говорится в школьном учебнике. Что касается биологических задач, то их условия и сведения из учебника обычно позволяют только предложить гипотезу о возможном решении. Для окончательного решения биологической задачи требуются знание многочисленных дополнительных сведений и проведение эксперимента и наблюдения.

Живая природа необычайно сложна и многообразна, и в биологии есть очень мало утверждений, которые можно начинать словом «всегда». Жизнь – результат совокупного действия многих причин, которые взаимно ограничивают

и направляют действия друг друга. Именно поэтому трудно выделить роль каждой отдельной причины. Биологические обобщения относятся, как правило, к большинству случаев.

Ответом на биологическую задачу могут служить гипотеза, доводы в ее пользу и описание эксперимента, каким эта гипотеза может быть отвергнута или подтверждена, а также перечень сведений, которые вам необходимы для более точного решения задачи.

Особенность познавательных задач по биологии в том, что многие из них имеют несколько путей рассуждений. Решение биологической задачи – не только ответ на вопрос (часто учащиеся его знают, но не могут решить), это система умственных действий на основе анализа, рассуждений, рассматривающих описанное явление и приводящих к определенной форме записи условия задачи, постепенному её решению и формулированию ответа и предполагаемых выводов по рассмотренному явлению. При решении задач по алгоритму Е.Н. Демьянков предлагает ориентироваться на определенный рисунок (рис. 2).

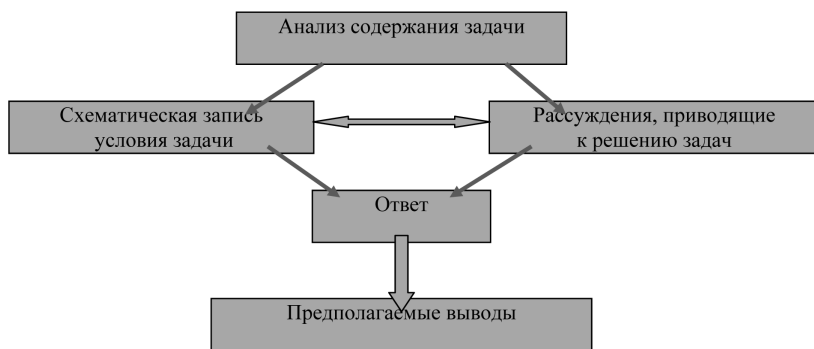


Рис. 2. Алгоритм решения познавательных задач (по Е.Н. Демьянкову)

При чтении условия задачи учитель обращает внимание учащихся на описываемое явление и на то, что в условии есть определенные утверждения и требования. В процессе поиска

решения познавательных задач важное значение имеет предвидение результатов, к которым может привести поиск ответа. Любая познавательная задача по биологии, используемая в учебном процессе, выражает какое-то биологическое явление (группу явлений). Соотношение между искомыми и известными величинами лежит внутри этого явления. Для того чтобы найти эти соотношения, необходимо не только знать сущность явления, систему его параметров, но и уметь эти параметры выделить, т. е. анализ задачи сводится к выделению и анализу явления. Учащиеся чаще всего стремятся ответить на вопрос задачи односложно: да – нет, не рассматривая явление. Демьянков считает, что после прочтения и анализа задачи полезно кратко записать ее условие, попытаться его осмыслить. Рассматриваемые явления обычно содержат количественную и качественную характеристики. Сначала определяют качественную характеристику явления, затем устанавливают количественные связи и соотношения с величинами, характеризующими данное явление, рассматривают, как оно проявляется. После этого определяют вопрос задачи.

Краткая запись условия задачи – начальный этап абстрагирования её содержания и переосмысления. Она может выглядеть как общепринятая сокращенная запись, применяемая при решении задач.

Помощь учителя заключается в том, чтобы обеспечить школьникам максимальную самостоятельность. Самое пристальное внимание необходимо уделять оформлению задачи. Условие задачи, поиск её решения, ответ, предполагаемый вывод должны быть отражены в тетради. Обязательно надо записать результаты анализа условия задачи. Традиционная словесная система рассуждений не совсем удобна, поскольку при этом теряется предмет обсуждения. Выделяются условия и требования задачи, объекты и их характеристики, где целесообразно используются условные обозначения. Путь от вы-

яснения описываемого явления до записи условия задачи, составления плана решения, ответа и предполагаемого вывода индивидуален для каждого ученика. У одного школьника он может быть коротким, потому что в ходе анализа задачи ему известен ответ, другой «видит» план задачи, третий без специального организованного поиска не сможет наметить путь решения. Четвертый ученик даже не понимает, с чего начать. Вот почему умению решать познавательные задачи школьников необходимо обучать.

Кратко записать познавательную задачу можно, используя таблицу 1:

Таблица 1

Условие задачи (дано)	Решение
1. Явление. 2. Что лежит в основе явления (биологическое, химическое, физическое и др. явления). 3. Результат. Вопрос задачи. Вопрос задачи	1. Уточнение известных фактов или понятий из условия задачи. 2. Выяснение биологического смысла задачи (о каких свойствах говорится в ней? Какова связь между ними?) 3. Ответ. 4. Предполагаемый вывод

Ученик должен знать, что познавательная задача по биологии имеет особенность – содержание ориентировочной основы, входящей в приемы решения задачи, часто лежит вне биологии. Поэтому учащегося необходимо научить выделять явление, описываемое в задаче, его элементы, понимать их отношения. Специфические особенности ситуации, описанной в задаче, должны выступить для него в качестве ориентировочной основы, определяющей путь решения задачи [7].

Процесс обучения решению учебных познавательных задач происходит в нормальной обстановке и достигает удовлетворительных результатов при соблюдении ряда методических условий:

- учитель решает задачу сам и продумывает методику разбора задачи;
- приступая к выполнению задачи, учащимся необходимо внимательно прочитать ее текст;
- необходимо выявить условия задачи; определить ее требования;
- необходимо продумать действия по решению задачи;
- учащиеся должны постоянно видеть текст задачи;
- учащиеся должны проявлять самостоятельность;
- учащимся следует проводить самоанализ, контролируя решение задачи;
- учитель должен систематически включать решение задач в процесс обучения [18].

На уроках биологии познавательные задачи могут использоваться при изучении нового материала и закреплении, в том числе при контроле знаний, умений и навыков учащихся, во внеклассной работе – в индивидуальной деятельности учащихся. Познавательные задачи могут быть предложены на дидактических карточках, на доске, в учебнике, из сборников, со слов учителя.

Таким образом, познавательные задачи по биологии имеют свою специфическую структуру, разнообразные классификации. Для решения познавательных задач необходимо соблюдать ряд методических условий.

§ 3. Приемы составления познавательных задач по биологии

Ученик лучше усваивает материал, когда он самостоятельно с ним работает, оперирует цифрами, терминами, понятиями. Недостаточно разработанная методика составления познавательных задач приводит к тому, что в практике изучения биологии этот способ активизации познавательной деятельности учащихся встречается редко. Как мы установили,

учебная познавательная задача содержит в себе противоречие при рассмотрении какого-то явления, предлагаемого в данной ситуации.

По своей структуре познавательная задача делится на взаимосвязанные части:

- препосылочную, несущую определенную информацию в скрытом или развернутом виде;
- вопросительную.

В условии задачи имеются данные часто в скрытом виде. Соотношение этих данных определяет тип задачи:

- с необходимыми данными;
- с недостающими данными;
- с наличием всех и добавлением избыточных данных;
- с недостатком необходимых и избытком ненужных данных.

По характеру описания можно условно выделить следующие виды задач:

- утверждение известных фактов и отклонения от них;
- обратная;
- описание неизвестного явления.

При составлении условия задачи необходимо выделить явление, затем четко и точно его описать. Это помогает раскрыть внутренние связи между данными и искомыми элементами задачи. Важное значение имеет вопрос задачи. От четкости его формулировки, занимаемого места зависит понимание сущности рассматриваемого явления. Вопрос должен быть доступным, точным, определенным и предполагать, что ответ учащиеся дадут на основе системы рассуждений. Педагогически целесообразно, чтобы вопрос задачи ставил перед учащимися лишь одну проблему (не исключается возможность и постановки двух-трех) [6].

Возможны различные методические приемы организации работы учащихся по составлению познавательных за-

дач по биологии. Для составления учебной познавательной задачи необходимо проанализировать имеющиеся данные и выделить основную идею задачи, в основе которой лежит биологическое, физическое или химическое явление. На основании формулирования проблемы попытаться составить несколько вариантов условия задачи. Если необходимо, то найти и использовать дополнительный материал. Определить такой вопрос, чтобы он исходил из условия и отражал главную идею задачи. Затем окончательно сформулировать условие задачи и определить место вопроса в ней. Часто в результате определения вопроса задачи условие ее приходится менять по сравнению с первоначальным вариантом. Важное значение имеет форма выражения условия задачи:

– может быть в одно предложение и содержать материал в скрытом виде;

– содержать объемное описание.

Рассмотрим примеры.

Предлагается следующая информация.

Учитель. Корни растения поглощают воду и минеральные вещества.

Ученики. Явление – поглощение корнями воды и минеральных веществ.

Учитель. Весь корень поглощает воду и минеральные вещества?

Ученики. Воду и минеральные вещества поглощают молодые корешки, которые расположены вблизи кончика корня.

Учитель. Сформулируем условие. Какой может быть по строению задача?

Ученики. Содержащая утверждения и факты, показывающие отклонения от нормы. Воду и минеральные вещества поглощает корень. Но не весь корень, а только молодые корешки, та их часть, которая расположена на кончике корня [6].

Учитель. Вопрос задачи? Где его расположим?

Ученики. Почему? Вопрос задачи расположим в конце условия.

Данная задача может выглядеть следующим образом. *Корень поглощает воду и минеральные вещества, растворимые в воде и содержащиеся в почве. Однако не весь корень, а только та часть, которая расположена вблизи кончика корня. Почему? Ответ обоснуйте.*

Остановимся на некоторых приемах организации работы учащихся по составлению задач.

1. Составление задач по аналогии с решенными в классе:

а) составление количественных задач с другими числовыми значениями;

Ласточки (пара) в период выкармливания прилетают с пищей к гнезду до 400 раз в день, принося за один раз до 0,5 г насекомых. Период выкармливания длится 20 дней. Сколько килограммов насекомых уничтожат в период выкармливания птенцов 3 пары ласточек?

б) составление качественных задач с иным сюжетом (явление известно, но ученик должен подобрать другой сюжет и реальные данные);

в) по аналогии.

Скворчата, которых в выводке 5–6, очень прожорливы. Чтобы прокормить малышей, родители трудятся по 17 часов в день. За это время птицы по 250–300 раз прилетают к гнезду с полными клювами гусениц, долгоносиков, саранчи, хрущей и их личинок, скармливая птенцам в день более 300 граммов вреднейших насекомых. Рассчитайте, сколько вредителей уничтожит колония скворцов из 25 пар в период выкармливания птенцов (17 дней).

Одна землеройка в течение суток съедает такое количество насекомых, которое примерно соответствует весу ее тела (10 г). В лесу, подходящем по условиям обита-

ния, в среднем живет примерно 100 землероек на 1 га. Из всех уничтоженных землеройками насекомых примерно 40% составляют вредители леса. Сколько вредителей уничтожат землеройки за год в массиве леса 25 га?

2. Задачи в одно предложение со скрытым противоречием.

Каким зверям холоднее – большим или маленьким? Как вы думаете, почему?

В процессе обучения составлению учебных познавательных задач у учащихся накапливается опыт, а использование разнообразных приемов составления задач развивает творческое мышление, воображение учащихся.

Для составления познавательных задач по биологии учащимся можно предложить интересные и познавательные факты из жизни окружающей природы.

Раздел «Растения»

- Растения земного шара поглощают в течение года около 600 000 000 000 тонн углекислого газа. За это время они выделяют около 400 000 000 000 тонн кислорода.

- Оказывается, только 0,1 % светового потока захватывается хлоропластами листьев и аккумулируется в растениях.

- Самые маленькие организмы – бактерии. Их тело состоит из одной клетки, не имеющей важнейшего компонента – оформленного ядра.

- Самое большое число ядер (до 30) имеют клетки грибов.

- Самые водянистые клетки имеют корни сосны (*Pinus taeda*) – 90,2 % воды, плоды арбуза и огурца – 92,1 %, внутренние листья салата – 94,8 %.

- Самые древние растения – одноклеточные водоросли, а самые древние животные – простейшие. Они обитают на Земле уже несколько миллиардов лет.

- Самые просто устроенные многоклеточные животные – губки и кишечнополостные. Они неподвижны и не имеют тканей и органов.

- Самая необходимая для растений ткань – фотосинтезирующая. Органические вещества, созданные растениями, служат источником пищи для всех других живых организмов.

- Самая характерная для животных ткань – нервная. В организме животного нет участка тела, где бы не было нервных окончаний.

- Самая твердая и упругая ткань у растений – механическая, а у животных – костная. Кости многих зверей и человека выдерживают такое же растяжение, как чугуна, а по сопротивлению на сжатие вдвое превосходят гранит.

- Самые изменчивые органы растений – листья. Они могут превращаться в колючки, усики, чешуйки, становиться ловушками для насекомых.

- Самое большое число листьев на побегах имеет кипарис – 45–50 млн. чешуйчатых листов. На большом дубе растет в среднем около 250 тыс. листьев.

- Самое большое семя – у сейшильской пальмы – длиной 50 сантиметров и весом 25 килограммов. Однако сейшельская пальма не обладает рекордом по размеру плода. Самые большие плоды имеет тыква, их вес может достигать более 500 килограммов.

- Самый продолжительный период цветения – у орхидей. Цветы у них сохраняются на стебле до 80 дней.

- В России лесом занято около 1 млрд. га, в том числе 4/5 всей площади – хвойными. Борами занято более 25 %, а еловыми лесами – более 17 % всей площади хвойных лесов.

- Корневище тростника содержит до 50 % сахара.

- Зеленые растения на нашей планете выделяют в год в атмосферу около 400 млрд. т кислорода, а усваивают примерно 600 млрд. т углекислого газа и образуют 450 млрд. т органических веществ.

- Береза в день с поверхности листьев испаряет 6 ведер воды, а дуб – 5 ведер.

- В течение лета с 1 га елового леса испаряется 2240 т воды, букового леса – 2070 т, дубового леса – 1200 т, соснового леса – 470 т воды.

- Летом зеленые древесные насаждения на площади 1 га за 1 час могут усвоить 8 кг углекислого газа, то есть столько, сколько выдыхают его 200 человек.

- Диаметр цветка раффлезии достигает 1 м, а вес цветка – 7 кг.

- У вольфии бескорневой самые мелкие цветки диаметром всего 0,1 мм.

- Гигантская глициния, растущая в США, за 5 недель цветения образует до 1,5 млн. цветков.

- Специальные красящие вещества (пигменты) придают красоту цветкам. Они находятся в хромoplastах или в клеточном соке вакуолей. Всего известно около 2 тысяч красящих веществ.

- Самые крупные в мире плоды весом более 92 кг имеет обыкновенная тыква.

- Биологические знания накапливались в человеческом обществе с очень давних времён. Охотясь и собирая разные растения, люди узнавали особенности и свойства представителей живой природы и передавали эти сведения новым поколениям людей и соседним племенам. Знания о полезных свойствах уже в далёкие времена использовались в медицине и в сельском хозяйстве.

- В древних книгах Вавилонии указывается время посева культурных растений и описываются их вредители. На клинописных табличках, относящихся к XIV веку до нашей эры, найденных в Месопотамии, содержатся сведения о деревьях, овощах и лекарственных травах; о подразделении животных на травоядных и плотоядных. Описание растений и животных содержится в солидном труде римского писателя и учёного, жившего в I веке нашей эры, Плиния Старше-

го. Этот труд, содержащий 37 томов, называется «Естественная история».

- Культурные растения выращивают очень давно. Например, ценное овощное растение – огурец – выращивают уже 6 тыс. лет. Родом этот овощ из Индии, где и сейчас дикие огурцы растут в лесах, обвивая деревья, а в посёлках оплетают заборы. Три раза в год можно снимать урожай огурцов. А самый большой огурец, выращенный в Англии в 1986 году, имел вес 22 кг.

- В Северной Африке растут деревья, которые у местных жителей вызвали удивление и даже испуг, их стали называть дьявольскими деревьями. Ещё бы! По ночам такие деревья начинали светиться. Учёные выяснили причину такого свечения – деревья из почвы накапливали в своих тканях фосфорные соли, которые обладают свечением.

- Растения оздоравливают ту местность, где они растут. Особенно хорошо очищают воздух от пыли растения с шероховатыми, клейкими и опушёнными листьями. Такие деревья, как вязы, задерживают в 6 раз больше пыли, чем тополя. Один гектар разных типов лесов очищает воздух от пыли в килограммах: берёзовый лес – 2300; еловый – 30 тыс.; сосновый – 37 тыс.; дубовый – 54 тыс.

- У растений, как и у всех живых организмов, осуществляются процессы питания, дыхания, роста, развития, размножения, обмена веществ, они обладают раздражимостью. У большинства растений есть органы, каждый из которых выполняет определённые функции. Например, корень удерживает растение в почве и обеспечивает его водой и минеральными веществами; стебель выносит листья к свету; в листьях образуются органические вещества, и с их помощью растения дышат; цветок является органом полового размножения покрытосеменных (цветковых) растений. В нём происходит образование спор, из которых впоследствии формируются гаметы.

- В многообразии растений выделяются разные систематические группы (единицы), наименьшая из которых – вид. Растительный мир состоит из деревьев, кустарников, трав; многолетних и однолетних растений; культурных и дикорастущих.

- Незаменимо значение растений не только потому, что они кормят, одевают людей, создают своей красотой хорошее настроение, а ещё и потому, что все зелёные растения выделяют кислород и поглощают углекислый газ. Кислород необходим для дыхания всем живым существам на Земле. Растения необходимо изучать, беречь и высаживать новые.

- Количество семян у растений разных видов различно. У одного растения, мышиного горошка, за год созревает до 300 семян; у пшеницы – 200–300; у сорняка лебеды – до 100 тыс.; у берёзы образуется 300 тыс. семян в год. Наибольшее количество семян у тополя – 28 млн.

- Главное условие долгого сохранения семян – это отсутствие влаги. Как только в семена поступает вода, они начинают прорасть. Поэтому зрелые сухие семена разных растений могут долго оставаться живыми, то есть способными к прорастанию, только в сухих, проветриваемых помещениях.

- Рекордсменами являются семена лотоса, всхожесть которых сохраняется на протяжении 200–250 лет. Учёным удалось прорастить семена лотоса, найденные в торфянике на территории Маньчжурии. Они пролежали в торфяном болоте почти 2000 лет.

- Очень долго могут сохраняться в почве семена сорняков, до 40–50 лет, а у некоторых сорных растений и до 90 лет!

- Семена большинства растений сохраняют способность прорасти до 10 лет. Семена огурцов могут прорасти через 7–10 лет после того, как были выделены из плодов. У пшеницы они сохраняют всхожесть в течение 7–15 лет. Семена то-

поля могут прорасти уже через 2–3 часа после того, как выделяются из плода; если за это время они не попадут в те условия, которые необходимы для их прорастания, то потеряют всхожесть и погибнут.

- С помощью семян растения не только размножаются, но и расселяются и распространяются по суше, по воде, по воздуху. Семена кокосовой пальмы переносились с одного острова на другой морскими волнами на расстояния более 250 км. На островах в Индийском океане произрастает сейшельская пальма, плоды которой созревают 6–10 лет и весят до 16 кг. Семя самого мощного дерева на Земле – гигантской секвойи – весит всего около 5 мг.

- Корневые волоски – молодые клетки, они недолговечны, живут в среднем 10–12 суток, заменяясь новыми. На корне их очень много – на 1 мм может располагаться от 200 до 400 корневых волосков. У кукурузы на одном квадратном миллиметре находится почти 700 корневых волосков. У взрослого растения озимой пшеницы в хорошо увлажнённой и рыхлой почве может за сутки нарасти до 100 млн. корневых волосков.

- Вы уже знаете, что корневые волоски поглощают воду с минеральными солями. Эту влагу можно увидеть, если перерезать сочный стебель какого-либо растения, например бальзамина. На поперечном срезе стебля появятся мелкие капли влаги. Это явление называют «плачем» растения.

- Корни каждого растения растут в течение его жизни, разрастаясь и углубляясь в почву. Представьте себе, что корни свёклы проникают в почву на глубину до 3 м, пшеницы – на 2–2,5 м. У огурцов от стебля в сторону корни разрастаются почти на 2 м, а у лука – до 70 см.

- У взрослого яблоневое дерева в сторону корни отрастают на расстояние до 12 м от ствола, у осины – до 20 м.

- В каком бы положении ни находилось растущее растение, его корни будут обязательно расти только вниз. Это мож-

но проверить с помощью простого опыта. Если цветочный горшок, в котором растёт какое-либо комнатное растение, положить горизонтально и продержать так неделю или две, затем аккуратно освободить корневую систему (не повреждая корней), то картина будет такой: изогнувшись от своего привычного направления, корни из горизонтального положения перейдут в вертикальное. Этот опыт доказывает проявление у корней чувствительности к земному притяжению. Реакция растений на земное притяжение имеет научное название – геотропизм (от греч. гео – земля, тропос – направление). Геотропизм – поворот к земле.

- Корни горных растений проникают во все трещины пород и во все щели в камнях. От этого год за годом происходит постепенное разрушение гор и скал.

- У кустарника джужгуна корни тянутся вдоль поверхности песков в пустыне Каракум на 15–30 м. Это спасает растение от гибели в период песчаных бурь. Корни, как крепкие якоря, держат кустарник в постоянно движущихся песках.

- У растений-паразитов корни отсутствуют. Повилика, обвивающая стебли крапивы, клевера и других растений, с помощью присосок-выростов стеблей забирает питательные вещества из тех растений, на которых поселилась.

- Перед зимовкой с корнями некоторых растений происходят удивительные превращения: они, сокращаясь, втягиваются под землю на 2–5 см так называемую корневую шейку. Это участок растения на границе корня и стебля. Происходит это так: корень начинает закручиваться вокруг своей оси, поворачиваясь и становясь короче.

- Вы знаете, что у зимующих растений на побегах не бывает листьев, они опадают. Но каждый опавший лист оставляет на побеге свой след. Ниже почек в узлах от опавших листьев остаются изменённые участки коры побегов. Их называют листовыми рубцами. Форма таких рубцов самая раз-

ная: прямо- и треугольная, дугообразная, выпуклая или вдавленная в кору побега. У каждого вида листопадного растения своя форма листовых рубцов.

- Побеги у травянистых растений мягкие и сочные. В природе почти нет трав с высокими прямостоячими побегами, которые могли бы оставаться такими в самые неблагоприятные времена года. Исключением является самая высокая трава в мире – бамбук. Это растение достигает в высоту 30 м, за сутки побеги могут вырастать свыше полуметра. Молодые побеги бамбука, появляющиеся из почвы, мягкие. Их даже люди используют в пищу. Но очень скоро мощные побеги одревесневают и превращаются в очень прочные.

- Побеги травянистых растений всегда отмирают перед неблагоприятными для растений временами года. Но весной от живых подземных частей и боковых почек отрастают новые облиственные вегетативные или генеративные побеги. Поэтому многолетние травы могут расти и развиваться на одном месте довольно долго. Очень часто люди весной поджигают перезимовавшие усохшие травы. От сильного огня могут пострадать те почки, которые расположены неглубоко от поверхности почвы. Поэтому после таких самодельных пожаров очень долго не возобновляется зелёный травяной покров территории.

- Сфагнум содержит особое противогнильное вещество, поэтому в трудные военные годы это растение использовали как заменитель марли, ваты и йода.

- Споры одного из мхов рода спляхнум распространяются насекомыми. Спороносные коробочки этого мха имеют привлекательную разнообразную окраску: жёлтую, фиолетовую, красную, и даже источают запах. А споры клейкие.

- Мхи – очень стойкие и живучие растения. Обычно мхи растут группами, куртинками, занимая целые поляны. Такое скопление мха может содержать довольно долго дождевую воду, росу. А значит, всегда может происходить размножение.

- Есть в природе моховидные растения, которые можно назвать разведчиками металлов, потому что их привычными местами обитания являются территории, в глубине которых содержатся металлы. Например, виды мха милихховерии поселяются на горных породах, содержащих медь.

- Некоторые мхи содержат особое химическое вещество, которое в сумерках светится. В горах Центральной Европы произрастает такой светящийся мох – схистостега перистая. Такое непривычное для суевежных людей явление послужило поводом для разных страхов.

- До наших дней дожил всего один вид редчайшего древнего голосеменного растения – гинкго двулопастное. Эти уникальные растения, представьте себе, – высокие, до 30–40 м, листопадные деревья. На укороченных побегах не хвоинки, а пучки черешковых листьев – с вееровидными лопастными пластинками.

- Гинкго произрастает на небольшой территории в Восточном Китае, его разводят как декоративное растение в субтропических и теплоумеренных областях Европы и Восточной Азии. Семена употребляют в пищу и используют в качестве медицинского препарата. Растения устойчивы к задымлению воздуха, грибковым и вирусным заболеваниям, редко повреждаются насекомыми.

- Много бактерий скапливается в помещениях, где много людей. Необходимо проветривать помещения и соблюдать чистоту. Меньше всего бактерий в горах, в сельской местности и над морем.

- Существуют бактерии, которые выживают при температуре 100 °С в процессе 12 ч кипения; не погибают они в сильных ядах и могут жить в недрах атомного реактора, где вообще невозможна жизнь; выдерживают радиоактивность, в 10 тыс. раз превышающую дозу, смертельную для человека. Вы уже прочитали сведения о том, что с помощью жгутиков

и ресничек бактерии могут двигаться и вращаться. Есть один вид бактерий, которые, вращаясь со скоростью 100 оборотов в секунду, могут продвинуться на расстояние, в 50 раз превышающее их размеры. Это можно сравнить с бегуном, который развивает скорость, равную 320 км/ч.

- Люди давно заметили такое загадочное явление в природе, как грибные круги. Удивление вызывала абсолютно правильная форма круга, образованного разросшимися грибами, а также то, что внутри такого круга не бывало никакой растительности, словно кто-то его вытаптывал. У суеверных людей таинственные круги вызывали страх и ужас. Учёные объяснили причины этого явления. Из споры гриба начинает расти грибница во всех направлениях, лучеобразно. Со временем в центре она погибает, а по краям продолжает расти, образуя круг, по краю которого формируются плодовые тела. С каждым годом, если не происходит нарушения, грибной круг может увеличиваться до 30 см.

- Для некоторых видов грибов средой обитания является вода. Поселившись в канализационных трубах, они могут закупоривать их и вызывать разрушения. Так что знания о грибах необходимы не только биологам.

- Плоды вольфии бескорневой весят всего 0,00007 г.

- В Юго-Восточной Азии растёт дуриан, трехкилограммовые плоды которого обладают отталкивающим запахом гнили, зато по вкусу напоминают смесь орехов, персиков, ананасов и вина.

- Газ этилен, выделяющийся из зрелых плодов, стимулирует созревание находящихся поблизости незрелых плодов.

- Самые крупные семена развиваются у южноамериканского дерева моры маслоносной. Их длина достигает 15–17 см.

- Вес одного семени паразитического растения заразиха составляет всего одну стомиллионную долю грамма.

- Одно растение тополя черного способно ежегодно образовывать 28 млн. семян.

- Корни яблони проникают в почву на глубину 3–4 м, а в стороны от ствола расходятся на 15 м.

- Длина всех корней одного взрослого растения ржи может составлять 619 км.

- Самые глубокие корни имеют пустынные растения. Корневая система кустарника москита достигает глубины более 50 м, а верблюжьей колючки – 20 м.

- Самые длинные корни – 120 м – у дикого инжира, растущего вблизи пещеры Эхо в Восточном Трансваале в Южно-Африканской Республике.

- Лапти, веревки, корзины плели на Руси из лыка – коры молодых липок.

- Из лубяных волокон липы (мочала) делали не только мочалки, но и грубую ткань рогожу, а также канаты, упряжь для лошадей, ловушки для зверей и птиц.

- Самой легкой в мире древесиной обладает кубинское дерево эхиномене щетинистая. Она в 6 раз легче пробки и в 3 раза легче древесины знаменитого бальсового дерева.

- Некоторые тропические деревья из рода санталум имеют ароматную древесину, запах которой сохраняется десятилетиями. Именно ее называют сандалом и используют для поделок и получения эфирного масла.

- Сердцевина ствола эбенового дерева имеет черный цвет.

- Самые большие в мире листья с цельной листовой пластинкой имеет амазонская кувшинка – виктория регия. Диаметр листа достигает 2 м и может выдержать вес до 80 кг.

- Самыми крупными в мире сложными листьями обладает растущая в Бразилии пальма рафия тедигера. При 4–5-метровом черешке сложный перистый лист имеет длину более 20 м и ширину около 12 м.

- Самые мелкие листья диаметром от 0,5 до 2 мм имеет вольфия бескорневая, встречающаяся в пресноводных тропических водоемах.

- В растительном мире известно около 2 тысяч пигментов – красящих веществ, дающих богатую палитру цветов окружающего луга, лесной опушки, осеннего леса, даров садов и полей.

- Число корней (включая самые мелкие) только у одного растения озимой ржи достигает почти 14 миллионов, а общая длина превышает 600 километров.

- На одном квадратном миллиметре поверхности корня кукурузы находится около 700 корневых волосков.

- Самая большая глубина, на которую проникают корни растений, 120 м. Это расстояние покоряют корни дикого инжира.

- Корни взрослой яблони достигают глубины от 4 до 9 метров, а в ширину они распространяются от ствола на расстояние до 11 метров. Если все корни сложить, то это составит 2,5 километра.

- Самый длинный стебель у пальмы-ротанг. Он достигает 400 метров. Ее гибкий тонкий ствол имеет колючие шипы. Обвивая тропические деревья и цепляясь шипами за их стволы, пальма-ротанг выносит свои листья к свету.

- Самые большие листья – около двух метров в диаметре – у водного растения виктории амазонской. Листья загнуты по краям, жилки толстые, в их углублениях задерживается вода, листья выдерживают тяжесть в 50 килограммов.

- Розовое масло получают из лепестков цветков казанлыкской розы (окрестности города Казанлык в Болгарии славятся плантациями розы). Один килограмм розового масла получают из 5 тонн розовых лепестков. Двух капель масла достаточно для получения литра духов.

- Самая большая высота, на которой встречаются цветущие растения, – 6400 метров.

- Самое быстрорастущее дерево – павловния. Сеянцы за один сезон вырастают на 7 метров.

- Бамбук – это злак. Он растет очень быстро и достигает высоты 60 метров. В тропиках он вырастает за два месяца до 30–40 метров, а за сутки – до 1 метра. Но его поросль растет еще быстрее – 3 см в час (скорость движения минутной стрелки часов).

- Самым высоким деревом считается африканский баобаб: высота – до 189 м, а диаметр ствола – до 43,5 м.

- Предельная высота эвкалипта достигает 155 метров, ели – 75 м, кипариса и дуба – 50 м, сосны – 48 м, кедра, осины, бука и липы – 40 м.

- Самое высокое травянистое растение – банан, высота его достигает 15 м.

- Самыми старыми среди растений являются: 1) мексиканский кипарис – до 15 000 лет; 2) криптомерия японская – 7200 лет; 3) драконово дерево – 6000 лет.

- Самой большой поросшей лесом территорией в мире являются обширные хвойные леса на севере России. Общая площадь их достигает 1 100 000 000 га (25 % всех лесных запасов мира).

- Почки на деревьях обычно закладываются в начале лета, но пробуждаются и дают побеги лишь весной следующего года.

- Растения, живущие на засоленных местах (солончаках), в клеточном соке накапливают не сахара, а соли. За счет накопления в своем теле солей растения-солянки лучше поглощают воду.

- Ботаники подсчитали, что береза производит 100 миллионов пылинок. Дуб и ель – по столько же. Рекордсменом является сосна – 350 миллионов пылинок. Суммарный вес пыльцы, выделяемой одним гектаром леса, доходит до трех центнеров.

- Самое большое количество семян на одном растении в течение года (около 28 млн. штук) дает тополь.

- Летом поливают комнатные растения вечером, зимой – утром.

- В Китае выращивают древовидные помидоры и древовидную сою.

- Семена пшеницы, овса, ячменя, гречихи содержат крахмала до 60 %, который находится в семени в виде зерен, причем каждому растению присущи крахмальные зерна определенного строения.

- Самым калорийным является плод авакадо, имеющий 163 кал в 100 г мякоти плода. Самым низкокалорийным является огурец – 16 кал в 100 г.

- Самое большое семя в мире – двойной кокосовый орех, или «коко де мер», плод которого с одним семенем может весить до 18 кг. Он растет только на Сейшельских островах в Индийском океане.

- Самые большие плоды (длина около 2 м и ширина 1,5 м) имеет тропическая слоновая лиана.

- Самая легкая древесина у эшиномены вирджинской. Она в 25 раз легче воды.

- Самые гигантские цветы (высота до 2,5 м) – эремурусы, растущие на склонах Заилийского Алатау в Средней Азии.

- Самый маленький цветок – вольффия. Его размеры – с булавочную головку, цветет очень редко.

- Самый крупный цветок – раффлезия. Он растет в тропических лесах Юго-Восточной Азии, на островах Индонезии и Филиппин. Его окружность равна 3 м, а масса – до 10 кг.

- Самая короткая продолжительность жизни – у амазонского лотоса. Его цветы распускаются на рассвете и через полчаса погибают.

- В Мексике есть растение – хамелеон. Оно меняет окраску своих цветков несколько раз в течение суток. Так,

при рассвете они белые, затем становятся розовыми, около полудня – темно-красными, к вечеру – фиолетовыми, а ночью опять белеют. Пахнут же только белые цветы.

- Влага всегда содержится в семенах, какими бы они ни были сухими. Чем больше крахмала в семенах, тем больше воды, а при большом содержании – воды меньше.

- Сохраняют всхожесть семена щавеля 25 лет, ели – 8–10 лет, кислицы – несколько часов.

- Растения могут расселяться различными способами: с помощью муравьев: семена и плоды таких растений, как марьянник луговой, чистотел большой, хохлатка плотная, имеют богатые маслом и очень сочные и мясистые выросты, которые являются лакомой пищей для муравьев; растения-«артиллеристы» рассеивают семена: фиалка лесная и собачья – на расстояние 3–4 м, кислица – 1,5 м, бешеный огурец – 5–6 м; крылатые плоды отлетают от материнских растений: березы – на 1,5 км, клена – на 0,9 км, семена сосновых и еловых шишек – до 10 км; семена цикория обыкновенного, калужницы болотной, вероники дубровной распространяются с помощью дождя. В сухую погоду цветки закрыты, но только начнется дождь, они широко раскрываются и семена вымываются.

- Почти половина человечества пьет молоко, приготовленное из растений, например, плодов кокосовых пальм, семян масличных культур.

- Кигелия – колбасное дерево – растет в Африке. Плоды напоминают по форме колбасы. Жители изготавливают из них чашки, кубки, добывают желтую краску. Кору дерева используют для приготовления лекарств от ревматизма и змеиных укусов.

- Конфетное дерево растет на юге Японии. Плоды конфетного дерева – небольшие коробочки – несъедобны, но очень вкусны толстые коричнево-красные плодоножки.

- Хлебное дерево – житель тропиков. Плоды его достигают 25 кг веса.

- Дынное дерево выращивается в тропических странах Америки. Плоды его не только похожи на дыню, но имеют и вкус дыни.

- В пищевой промышленности широко применяется солод, т. е. продукт проращивания зерновок пшеницы, ржи, ячменя, содержащий активные ферменты. Солод применяется при изготовлении кваса, пива, спирта.

- Исследователи из США открыли эффективный способ защиты лесов от пожаров. Они рекомендуют высаживать в огнеопасных местах 14 видов растений, таких, например, как плющ или розмарин, которые от соприкосновения с огнем только чернеют, но не воспламеняются.

- Желтая фиалка, смолевка, гвоздика любят почвы, богатые цинком.

- Лебеда предпочитает соленую почву, но поскольку под отложениями соли часто залегают нефть, то по скопленнию лебеды или других солелюбивых растений можно предугадать месторождение нефти.

- Полевой хвощ накапливает золото.

- Самая богатая медью ягода – крыжовник.

- Самое большое количество витаминов содержится в плодах абрикосов – А, В, С, РР, Н, К; из его косточек выжимают превосходное масло.

- Самая сладкая ягода красного цвета обнаружена в Нигерии. По утверждению химиков, она в 1500 раз слаще сахара.

- Богатая витаминами ягода – черная смородина.

- Лучший медонос – липа, она дает ценнейший душистый мед.

- Брусника и клюква могут долго сохраняться в свежем виде благодаря наличию в них бензойной кислоты, обладающей противомикробными свойствами.

- Самый полезный сахар (фруктоза) содержится в арбузном соке, имеющаяся в его составе фолиевая кислота является профилактическим средством от онкологических заболеваний.

- Самая здоровая и калорийная пища – изюм и орехи.
- Самым экономным на земле растением является рис.

Так, в тропиках его урожаем можно собирать с одного участка трижды в год.

- Аир своим запахом убивает насекомых-паразитов.

- Кроме красоты, подснежник обладает и целебными свойствами. Отвар из лепестков используется для лечения одышки и некоторых заболеваний нервной системы. В корнях подснежников содержатся вещества, необходимые для лечения полиневрита, радикулита.

- Нюгетки – декоративное растение, которое обладает бактерицидными свойствами. В виде настойки применяется при язвах, ранениях, ожогах.

- Селекционеры вывели уже семь тысяч сортов роз, две тысячи сортов хризантем, тюльпанов и других цветов.

- На земном шаре обитает свыше 100 тысяч видов грибов, однако вступать в симбиоз с растениями способны немногие из них. Причем один и тот же вид деревьев может вступать в симбиоз со многими грибами. Например, корни сосны обыкновенной вступают в симбиоз более чем с 40 различными грибами.

- Самое многообразное семейство цветковых растений – орхидные (класс однодольных). По оценке разных авторов, в него входит от 17 до 30 тыс. видов.

Южноамериканскому растению из семейства сложноцветных хевреулии побегоносной (*Chevreulia stolonifera*) принадлежит рекорд по дальности полета семян. С воздушными потоками они способны преодолевать расстояние более чем в 7,5 тыс. км.



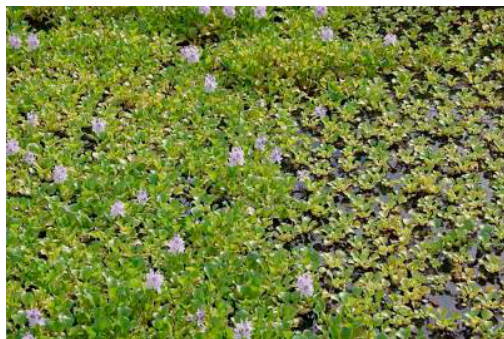
- Не менее 12 тыс. километров проплавали семена тропической лианы из семейства бобовых – энтады гигантской (*Entada scandens*). Крупные, до 1 м длиной, бобы этого растения способны более года проводить в соленой морской воде, не теряя всхожести семян.

- Около года могут плавать в пресной воде заполненные воздухом кожистые мешочки осок.

- Самым распространенным сорным растением, заселившим территорию более чем 100 стран, является родственница осок – сыть круглая (*Cyperus rotundus*). К счастью, в России, кроме Кавказа, она практически не встречается.



- Бразильское растение водный гиацинт, или эйхорния толстоножковая (*Eichhornia crassipes*, из не имеющего русского названия семейства Pontederiaceae), распространилось почти во всех крупных водохранилищах, а также реках и озерах тропического Старого и Нового Света, став злостным водным сорняком.



- Одним из самых солеустойчивых наземных растений является солерос (*Salicornia europaea*, из семейства маревых). Он растет на морских побережьях и солончаках при концентрации солей в грунтовых водах до 6 %. А его семена всходят даже в 10%-ном соляном растворе.



- Второе по величине семейство класса однодольных – злаки, к нему относится от 8 до 10 тыс. видов. Злаки распро-

странены повсеместно, они встречаются даже на крайних границах распространения растительности – в Антарктиде и на арктических островах.

- Зеленая водоросль дуналиелла солончаковая (*Dunaliella salina*) может существовать в соленых озерах с концентрацией соли 285 г/л.

- В классе двудольных самое большое семейство – сложноцветные. В него входит около 900 родов, включающих от 13 до 20 тыс. видов. Подобно злакам, сложноцветные распространены повсеместно – от Арктики до Антарктики, от равнин до высокогорий.

- Самая северная точка на Земле, где встречается цветковое растение ясколка альпийская (*Cerastium alpinum*, из семейства гвоздичных), – остров Локвуд, который находится в Канадском Арктическом архипелаге – 83°24' с.ш. Дальше на север встречаются только некоторые мхи и лишайники.



- Самая южная граница распространения цветковых растений пролегает между 64° и 66° ю.ш. на Антарктическом материке и антарктических островах. Здесь, в мохово-лишайниковых пустынях Антарктиды, встречаются два вида цветковых растений – колобантус толстолистный (*Colobanthus crassifolius*, из семейства гвоздичных) и злак щучка антарктическая (*Deschampsia antarctica*).



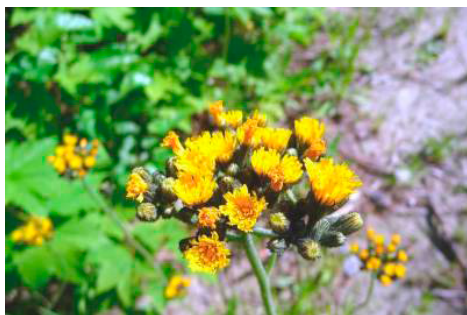
- Самой большой скоростью роста обладает один из родственников бамбука – злак листоколосник съедобный (*Phyllostachys edulis*), в диком виде встречающийся на юге Китая. Ежесуточный прирост побегов этого растения достигает 40 см, т. е. 1,7 см в час. Всего за несколько месяцев листоколосник вырастает на 30-метровую высоту, достигая 50 см в диаметре.



- Существуют растения, распространенные на всех континентах Земли. Они получили название космополитных. В пятерку наиболее широко распространенных растений входят: пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*, из семейства крестоцветных), спорыш, или горец птичий (*Polygonum*

aviculare, из семейства гречишных), мятлик однолетний (*Poa annua*, из злаков), мокрица или звездчатка средняя (*Stellaria media*, из семейства гвоздичных) и крапива двудомная (*Urtica dioica*, семейство крапивные).

- Самым многообразным по числу видов родом цветковых растений считается ястребинка (*Hieracium*, семейство сложноцветных). Виды ястребинок очень изменчивы, кроме того, имеется множество переходных форм. Поэтому размеры этого рода разными ботаниками оцениваются от 1 до 5 тыс. видов.



- Очень крупным родом являются и осоки (*Carex*, семейство осоковых). В настоящее время по оценкам специалистов осок насчитывается от 1,5 до 2 тыс. видов.



- Самым старым деревом на Земле считается тоже голосеменное растение – сосна остистая (*Pinus longaeva* или *P.aristata*), растущая в горах Восточной Невады. Радиоуглеродный метод анализа показал, что возраст этого дерева составляет около 4900 лет.



- Растущие на сфагновых болотах черника (*Vaccinium myrtyllus*) и клюква (*Oxycoccus palustris*) из семейства брусничных (согласно другим взглядам, из семейства вересковых) способны переносить очень высокую кислотность почвы – рН около 3,5.

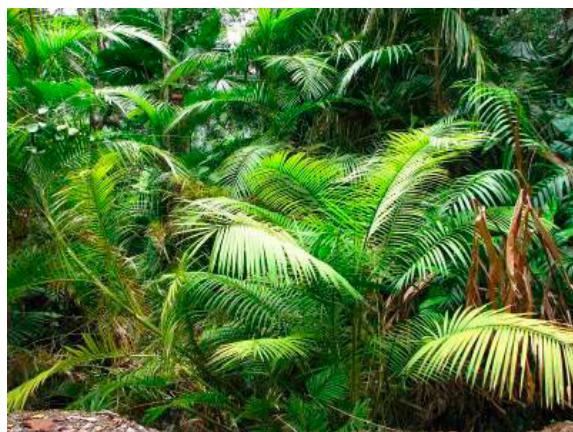
В широком диапазоне кислотности почвы могут расти некоторые культурные растения. Так, рожь и сорго наиболее безразличны к кислотности почвы и выживают в интервале рН от 4,5 до 8,0. Хлопок и морковь не выносят очень кислой почвы, но спокойно переносят колебания рН от 5,0 до 8,5.

Одним из самых «толстых» деревьев в мире считается африканский баобаб (*Adansonia digitata*, из семейства бомбаксовых). Диаметр ствола самого крупного из описанных баобабов составлял около 9 м. Однако диаметр у обычного съедобного европейского каштана (*Castanea sativa*, семейство каштановых), растущего на горе Этна в Сицилии, в 1845 г. имел ствол 64 м в обхвате, что составляло около 20,4 м в диаметре. Возраст этого великана оценивался в 3600–4000 лет. В Мексике растут гигантские водные кипарисы (*Taxodium*

miconatum) – голосеменные растения из порядка кипарисовых – с диаметром ствола от 10,9 до 16,5 м.



- Самым «длинным» деревом на Земле является лиановидная пальма ротанг (род *Calamus*, семейство пальмовых). Ее общая длина, по разным данным, достигает от 150 до 300 м. Интересно, что диаметр ствола в основании при этом не превышает у ротанга нескольких сантиметров. Стебли ротангов тянутся с дерева на дерево, удерживаясь на растениях-подпорках с помощью крепких шипов, расположенных на средних жилках крупных перистых листьев.



- Суммарная длина всех корней четырехмесячного растения озимой ржи составляет более 619 км.
- Самыми крупными в мире листьями обладает растущая в Бразилии пальма рафия тедигера (*Raphia taedigera*). При 4–5-метровом черешке ее перистая листовая пластинка достигает длины более 20 м и ширины около 12 м.



- Одна из самых крупных листовых почек (укороченных будущих побегов) – кочан капусты. Вес кочана капусты может достигать более 43 кг.
- Самое маленькое цветковое растение на Земле – встречающаяся в пресных водоемах Австралии и тропиках Старого Света – вольфия бескорневая (*Wolffia arrhiza*, из семейства рясковых). Крошечный листочек вольфии имеет диаметр 0,5–2 мм. При этом растение способно образовывать довольно большие скопления, затягивая поверхность водоемов сплошной пленкой, подобно обычной ряске.
- Самыми крупными соцветиями обладает пальма корифа зонтичная (*Coqurpha umbraiculifera*), произрастающая в Юго-Восточной Азии и на острове Шри-Ланка. Высота ее соцветия достигает 6 м, а число цветков в соцветии – полумиллиона.



- Рекорд по продолжительности цветения установила пальма кариота жгучая, или китуль (*Caryota urens*). Это дерево, растущее в Юго-Западной Азии, цветет один раз в жизни, после чего погибает. Однако цветение длится непрерывно в течение нескольких лет.

- На высоте 6218 м над уровнем моря поднимается в горы приземистое растение песчанка моховидная (*Arenaria musciformis*, из семейства гвоздичных). Чуть ниже, на высоте 6096 м, в Гималаях растет несколько видов эдельвейсов (*Leontopodium*) из семейства сложноцветных.

- Высоко в горы поднимаются и культурные растения. В Центральной Азии граница земледелия достигает 5 тыс. м над уровнем моря. В Тибете на этой высоте выращивают ячмень.

- Самые крупные в мире плоды растут на травянистом растении обыкновенной тыквы (*Cucurbita pepo*) – они могут иметь вес более 92 кг.

- Самые мелкие среди цветковых растений семена имеет паразитическое растение заразиха (*Orobanche ionantha*, из семейства заразиховых). Вес одного семени составляет всего одну стомиллионную долю грамма.

- Около 45 видов цветковых растений настолько оригинальны, что для них были учреждены отдельные семейства – с единственным родом и одним видом. Большинство этих рас-

тений – жители тропиков и субтропиков. А в умеренной зоне встречаются адокса мускусная (*Adoxa moschatellina*) и сусак зонтичный (*Butomus umbellatus*) – единственные представители семейств, соответственно, адоксовых и сусаковых.

- Самые крупные клубни (видоизмененные подземные побеги) образует растение азиатский ямс (*Dioscorea alata*, из семейства диоскорейных). Клубни окультуренного ямса могут достигать массы 50 кг. Они употребляются в пищу печеными или вареными и по вкусу напоминают картофель.

- В листьях стевии Ребо (*Stevia rebaudiana*) – растения из семейства сложноцветных родом из Южной Америки – содержатся гликозиды стевин и ребодин, которые в 300 раз слаще сахара.



- Больше всего белка в семенах – 61 % – содержит бобовое растение люпин (род *Lupinus*). Однако наряду с белком семена люпина содержат ядовитые алкалоиды, что не позволяет использовать их в питании.

- Кубинское дерево эхиномене щетинистая (*Aeschynomene hispida*, из семейства бобовых) обладает самой легкой в мире древесиной. Ее плотность всего 0,044 г/см³,

что в 23 раза меньше плотности воды и в 3 раза легче древесины знаменитого бальсового дерева. Из древесины бальсового дерева был сделан плот «Кон-Тики», на котором известный путешественник Тур Хейердал пересек Тихий океан.

- Самый крупный в мире цветок у паразитного растения тропических лесов запада Суматры, описанного в 1821 г., – раффлезии Арнольда (*Rafflesia arnoldi*, из семейства раффлезиевых). В настоящее время его максимальные размеры оцениваются в 45 см в диаметре при массе в 7 кг.

- Рекордсменом по площади, занимаемой кроной, считается индийский баньян, или фикус бенгальский (*Ficus bengalensis*, из семейства тутовых,). Этот фикус образует на боковых ветвях большое количество воздушных корней, которые, достигая земли, укореняются и превращаются в ложные стволы. В результате огромная крона дерева держится на корневых подпорках. Самый известный из баньянов растет в ботаническом саду города Калькутты. В 1929 г., когда производились измерения, окружность его кроны превышала 300 м (чуть менее 100 м в поперечнике), а число «стволов» – воздушных корней – достигало 600.



- Семена лотоса орехоносного (*Nelumbo nucifera*, семейство лotosовых), обнаруженные в 1951 г. в Японии в тор-

фьяном болоте на глубине 5,5 м, находились в лодке, принадлежавшей человеку каменного века. После извлечения их из торфа они проросли, лотосы нормально развивались и цвели. Захоронение этих семян в торфе без доступа кислорода способствовало сохранению их жизнеспособности. Радиоуглеродный метод анализа показал, что этим семенам было не менее 1040 лет.

- Самые крупные соплодия характерны для хлебного дерева из семейства тутовых, точнее одного из его видов – джекфрута (*Arctocarpus heterophyllus*). Масса одного соплодия составляет около 40 кг, длина – около 90 см, ширина – до 50 см.

- Самыми крупными пыльцевыми зернами – их диаметр составляет 250 мкм – обладает тыква обыкновенная. А самая мелкая пыльца образуется в пыльниках незабудки (*Myosotis sylvatica*) – 2–5 мкм. Интересно, что и то, и другое растение являются насекомоопыляемыми. У ветроопыляемых растений диаметр пыльцевых зерен составляет в среднем 20–50 мкм.

- Самая большая покрытая лесом территория – северный хвойный лес, или тайга.

- Самая богатая по количеству видов экосистема – амазонский влажный тропический лес.

- Одни из самых древних наземных растений – мхи. Они имеют наиболее простое строение и оригинальный жизненный цикл.

- Самые древние растения – одноклеточные водоросли.

- Самые древние наземные растения – псилофиты.

- Самые глубоководные растения – красные водоросли.

- Самые высокие растения: североамериканское мамонтово дерево (110–112 м) и австралийский эвкалипт (до 100 м).

- Самые долгоживущие растения – секвойя (3–4 тыс. лет), сосна долговечная (свыше 4 тыс. лет), баобаб (4–5 тыс. лет).

- Самые высокоорганизованные растения – покрытосеменные, или цветковые.

- Саргассовые водоросли имеют ягодоподобные поплавки, которые поддерживают их на поверхности воды. От саргассовых водорослей получило свое название Саргассово море.

- Китайские врачи использовали водоросли в качестве лекарств более 3 тыс. лет назад. В Китае из водорослей делают лапшу, пирожки, голубцы, добавляют в муку. В настоящее время стало известно, что некоторые вещества, содержащиеся в красной водоросли «исландский мох», подавляют рост вируса, вызывающего опасную болезнь – СПИД.

- У кремнистых, или диатомовых, водорослей клетки имеют твердую кремнеземную оболочку. Скопления отмерших клеток этих водорослей образуют горную породу диатомит. Помимо этого, диатомитовые – важнейшие продуценты органического вещества.

- У печеночных мхов, например маршанции, нет четко выраженных вегетативных органов. Их тело представлено разветвленным пластинчатым слоевищем. Внешне такие мхи напоминают многоклеточные водоросли.

- Издавна сфангум используют при постройке домов. Его кладут между бревнами для теплоизоляции. В полевых условиях сфангум можно использовать при ранениях, если нет йода и ваты.

- Пихта – род вечнозеленых растений семейства Сосновые. Дерево высотой 50–100 м, диаметром до 2 м. Живет в среднем 200 лет, некоторые виды, например, пихта кавказская, – до 700 лет. Хвоя у пихты более плоская, чем у ели и сосны, а ствол менее прочный. Пихты очень декоративны, используются для живых изгородей. Из молодых ветвей пихты сибирской получают пихтовое масло.

- В степях и пустынях растут эфедры. Они внешне по-

хожи на хвощи: у них такие же зеленые стебли и чешуевидные листья. Однако оплодотворение происходит уже посредством спермиев. Из эфедры добывают ценный медицинский аппарат – эфедрин.

- Сосна сибирская, или кедровая, – высокое дерево (высота 35–50 м). Листья плотные, длинные, собраны в пучки по пять хвоинок. Шишки крупные (до 13 см). Семена (кедровые орехи) содержат до 65 % кедрового масла и служат объектом государственных заготовок. Древесина сосны сибирской мягкая, поэтому ее используют для изготовления карандашей.

- Лиственницы – крупные деревья (35–50 м). Их листья мягкие, плоские, расположены пучками по 20–40 в каждом. На зиму они сбрасываются. Древесина лиственниц тяжелая, долговечная, прочная и плотная. Ее издавна используют для строительства судов. На лиственничных сваях стоят дома в Венеции. Листвяки (лиственничные леса) в России именовались корабельными рощами.

- На юге нашей страны растут деревья магнолии с крупными цветками. Они представители древнейших цветковых растений. У многих магнолиевых лепестки и тычинки в цветках расположены не кругами, а по спирали, как чешуйки в шишках голосеменных.

- Солодка гладкая издавна применяется в народной медицине. Теофраст рекомендовал солодку при заболеваниях дыхательных путей и астме. В Китае она ценится также высоко, как корень женьшеня. В тибетской медицине корень солодки входит в состав многих лекарств. Используется солодка и в пищевом производстве, например, при изготовлении халвы.

- Родина картофеля – Чили и Перу. В Европу он был завезен в 1565 году и сначала выращивался как декоративное растение. В России картофель появился при Петре I. Было не-

мало случаев смертельного отравления картофелем, так как люди по ошибке употребляли в пищу ядовитые плоды, а не клубни. Из Америки в Европу, а затем и в Россию (в конце XVIII века) были завезены и томаты.

- Выдающийся полководец Александр Македонский, по преданию, требовал всегда перед боем кормить воинов капустой. Капусту прославлял великий древнегреческий математик Пифагор. Его именем назван один из ее сортов. Культура выращивания капусты на Русь пришла от греко-римских колонистов Крыма. Оттуда же и название – капуста (от лат. – голова).

- Самые сложноорганизованные растения – цветковые. Они появились еще в середине мезозоя (эры средней жизни).

- Самые чувствительные к загрязнению воздуха организмы – лишайники. Заводская копоть, выхлопы автомобилей для них смертельны.

- За открытие бактерии хеликобактер австралийские ученые Б. Маршалл и Р. Уоррен получили Нобелевскую премию (2005). Выяснилось, что в 90 % случаев язва желудка развивается в результате жизнедеятельности этой бактерии.

- Долгое время лишайники были для ученых великой загадкой. Только в 1867 г. швейцарский ученый Симон Шведенер выяснил особенности их строения. Это было удивительное открытие. Сейчас известно около 26 тыс. видов лишайников. И каждый год ученые обнаруживают и описывают десятки новых видов. Наука о лишайниках – лихенология.

- Кустистый лишайник ягель (олений мох) – это группа видов рода кладония. Он является ценнейшим кормом для северных оленей. Растет чаще всего на земле. Служит также сырьем для получения лекарственных препаратов.

- Некоторые лишайники пригодны в пищу. В Исландии их подмешивают в муку при выпечке хлеба. Лишайник гирофора – деликатес в Японии и странах Юго-Восточной Азии.

Человек получает из лишайников красители шерсти, ароматические вещества, используют лишайники в медицине.

Раздел «Животные»

- Большинство живых существ без кислорода могут прожить всего несколько минут. Однако некоторые бактерии приспособились получать энергию другим путем. Они используют содержащиеся в различных веществах запасы кислорода, отнимая от них водород, при этом выделяется необходимая им энергия. Этот процесс называют брожением. В технике и пищевой промышленности его используют для изготовления хлеба, пива, получения спирта, ацетона и других продуктов.

- У инфузорий тело окружено множеством ресничек, и каждая работает, как весло. У инфузории-туфельки таких ресничек бывает до 14 000. Но, несмотря на такое огромное количество весел, она едва проплывает 5 метров за час.

- Самое большое количество «сердец» имеет кольчатый червь – их у него пять.

- Самые крупные двустворчатые моллюски – тридакны – живут в Индийском и Тихом океанах, они достигают полутора метров в диаметре и веса более двухсот килограммов.

- Самый большой, измеренный учеными кальмар был длиной 18 метров. Судя по величине отпечатков, оставленных присосками кальмаров на коже кашалотов, зоологи считают, что в глубинах океана живут гиганты длиной 40 метров.

- Самый северный вид хищных животных – белый медведь.

- Самая крупная степная птица – страус эму.

- При описании новых видов не раз происходили ошибки: самцы и самки одного и того же вида внешне могут различаться. В свое время даже великий Карл Линней ошибся, описав самца и самку утки кряквы как разные виды.

- Потоки веществ и энергии через живые организмы очень велики. Так, человек за свою жизнь потребляет десятки тонн воды и пищи, а через легкие – многие миллионы литров воздуха.

- Самые первые живые существа планеты – бактерии. Некоторые из них были способны к фотосинтезу.

- Самыми многочисленными в морях палеозоя (эры древней жизни) были трилобиты – ископаемые членистоногие, внешне похожие на гигантских мокриц.

- Самыми первыми среди животных стали осваивать сушу паукообразные и гигантские летающие насекомые, предки современных стрекоз. Размах их крыльев достигал 1,5 метра.

- Известный отечественный ученый К.М. Бэр писал: «У меня имеется два маленьких эмбриона в спирту, для которых я забыл написать название, и я теперь уже не в состоянии определить класс, к которому они принадлежат. Это могут быть ящерицы, маленькие птички или млекопитающие; настолько сходно образование головы и туловища у этих животных».

- Трилобиты – самые многочисленные беспозвоночные начала палеозоя. Внешне похожи на современных ракообразных – мокриц. Они плавали и ползали в мелководных заливах, питаясь растениями и останками животных.

- Самыми крупными из динозавров были брахиозавры. Они достигали более 30 метров в длину и весили 50 тонн. Эти динозавры имели громадное туловище, длинные хвост и шею, маленькую голову. Если бы они жили в наше время, то были бы выше пятиэтажных домов.

- Самым первым ученым, попытавшимся систематизировать сведения о растениях и животных, был Аристотель. Животные были классифицированы им по среде обитания: водные, сухопутные и обитающие в воздухе. Ученик Ари-

стотеля Теофраст всю жизнь посвятил изучению растений и описал множество их видов. Его труды служили для определения растений не одно столетие.

- Самое быстрое наземное животное – гепард. Его скорость при беге достигает 120 км/ч.

- Самое высокое животное – жираф. Высота его тела достигает 6 метров.

- Животное, совершающее самые длинные миграции, – полярная крачка. Ежегодно она пролетает от Арктики до Антарктиды более 35 000 км.

- Из наружного скелета радиолярий образуется осадочная горная порода – трепел. Остров Барбадос в Карибском море в основном сложен этой горной породой.

- Тип Пластинчатые был выделен известным отечественным систематиком А.В. Ивановым сравнительно недавно, в 1973 году. Он объединяет крошечных (длиной несколько миллиметров) морских ползающих животных. Их тело – тонкая пластинка – быстро меняет очертания, не имеет ни передней, ни задней части.

- В теплых морских прибрежных водах распространены рифообразующие кораллы. Они обладают способностью извлекать из воды растворенную известь, строя из нее свои скелеты. Особенно знаменит Большой Барьерный риф, который тянется на протяжении 1400 км вдоль берегов Австралии. В нем обитает множество морских организмов, образующих своеобразные вещества. Активная разработка рифов с целью получения дешевого строительного материала наносит им непоправимый вред.

- Дождевые черви получили свое название из-за некоторых особенностей поведения. В сухую погоду они не встречаются на поверхности почвы. Зато после сильного дождя множество червей выползают наружу. Связано это с тем, что дождевая вода вытесняет воздух из норок червей, они начинают задыхаться и спасаются «бегством».

- Различные формы ископаемых моллюсков обнаружены в древнейших горных породах. До настоящего времени сохранилось около 130 тысяч видов этих животных. О том, как выглядели предки, например, головоногих, можно судить не только по окаменевшим раковинам аммонитов и белемнитов, но и по живущим ныне наутилусам (жемчужным корабликам).

- Началом жемчужине служит чужеродное тело – песчинка или паразитический организм, попавшие в раковину. Они вызывают раздражение мантийного эпителия, и он покрывает их слоями перламутра.

- Головоногим моллюскам нет равных среди обитателей моря по зоркости и размерам глаз. Например, глаз каракатицы лишь в десять раз меньше ее самой, а у гигантского кальмара глаз величиной с автомобильную фару. Некоторые виды кальмаров, живущие на больших глубинах, имеют глаза разного размера. Считается, что крупным глазом они смотрят вверх, где выше освещенность, а маленьким – вниз, в темноту.

- У наземных членистоногих есть особое образование – жировое тело. В условиях недостатка влаги животное использует воду, образующуюся из жира, содержащегося в жировом теле.

- Среди насекомых встречается много и бескрылых форм. Есть виды, которые произошли от древних первично-бескрылых насекомых (ногохвостки, двуххвостки, щетинохвостки). У других видов крылья утрачены в связи с переходом к паразитическому (блохи, вши, пухоеды) или скрытому образу жизни их представителей (норные, пещерные, почвенные насекомые).

- Китовая акула – самая крупная современная рыба длиной до 20 м. Питается она планктоном. Кошачьи акулы – самые мелкие, в среднем их длина достигает 0,5 м. Питаются

моллюсками, ракообразными. Наиболее опасны для человека тигровая, тупорылая и белая акулы.

- Долгое время кистеперые считались вымершими. Первый экземпляр этих удивительных рыб был пойман в 1938 г. в Индийском океане, у южных берегов Африки. Рыба была названа латимерией. Ее тело покрыто костными пластинками. В основании плавников расположена широкая мышечная лопасть, внутри которой находится скелет основной части плавника. Ученые считают, что из подобных плавников развились конечности наземных позвоночных.

- Лягушка – объект многих лабораторных опытов, за что ей в университете Сорбонна (Париж) поставлен памятник. Еще один памятник находится в Токио.

- Тонкий и влажный кожный покров лягушки очень чувствителен к загрязнению. Если у водоемов водятся лягушки, значит вода в этих водоемах чистая.

- В странах Юго-Восточной Азии самые ценные домашние животные – буйволы. На них пашут, возят поклажу, их используют для приведения в действие механизмов мельниц, молотилок и других хозяйственных механизмов. Молоко буйвола полезнее коровьего.

- Самые плодовые из сельскохозяйственных млекопитающих – кролики. Их выращивают с целью получения вкусного диетического мяса и хорошего меха. Из отечественных пород кроликов наиболее распространены серый великан, белый великан, шиншилла, русский горностаевый.

- Самые крупные бактерии можно увидеть невооруженным глазом в виде точек и палочек, но это исключение. Обычно бактериальные клетки видны только в микроскоп.

- Самая хорошо изученная бактерия – кишечная палочка.

- Самый благородный гриб – белый, царь среди всех грибов. Он живет в симбиозе с елью, сосной, дубом.

- Самый опасный враг картофеля и томатов – паразитический гриб фитофтора. Он поражает ботву, клубни. Еще в XIX веке вспышки развития фитофторы нередко приводили к массовому голоду в Европе.

- Самые богатые по числу видов экосистемы – тропические дождевые леса.

- Самые бедные по видовому составу экосистемы – пустыни и тундры.

- Самыми первыми из птиц были истреблены человеком нелетающие птицы моа в Новой Зеландии (в середине XIX века), их высота достигала 3 метров.

- Самый эффективный путь сохранения биоразнообразия – создание заповедных территорий.

- Самая первая Красная книга была издана в 1966 году Международным союзом охраны природы.

- В зоологических музеях мира сохранилось всего несколько чучел странствующего голубя. Он исчез в Северной Америке в конце XIX века. Колонии этого вида птиц насчитывали в прошлом миллионы пар. Когда они пролетали над поселениями, казалось, что стаи закрывают солнце.

- Из животных в Красную книгу РФ вошло 65 видов млекопитающих, 108 видов птиц, 11 видов пресмыкающихся, 4 вида земноводных, 10 видов рыб, 15 видов моллюсков, 34 вида насекомых. Среди грибов также есть виды, нуждающиеся в охране, например, подосиновик белый, синяк, каштановик и др. В Красную книгу России занесен белоплечий орлан, который встречается только на территории нашей страны (Камчатка, Курильские острова, Сахалин).

- Заповедники играют огромную роль в спасении редких видов. К моменту организации Воронежского заповедника на его территории оставалось лишь несколько пар бобров. Через 50 лет бобров развелось так много, что их расселяли в другие районы. Когда был создан Баргузинский заповед-

ник, там обитало не более 30 соболей. Через 15 лет заповедного режима соболи распространились по всему Забайкалью.

- У осьминога три сердца. Одно гонит кровь по телу. Два других гонят кровь через жабры. Кровь у осьминогов не красная, а голубая. Поистине аристократ подводного мира.

- Самые большие глаза – у головоногих моллюсков. У гигантского осьминога они более 30 сантиметров диаметром.

- Самые грандиозные постройки создают крохотные коралловые полипы. Их поселения – коралловые рифы – покрывают тысячи квадратных километров морского дна. Большой Барьерный риф, расположенный у восточного побережья Австралии, имеет в длину 2000 километров и несколько километров в ширину. Немного меньше барьерный риф, окружающий Новую Каледонию. В глубину рифы уходят более чем на 350 метров.

- В рекордные по числу особей стаи собирается саранча. По оценкам ученых, стая может занимать площадь до 6 тыс. км² и весить столько же, сколько весит вся медь, свинец и цинк, добытые человечеством за последнее столетие. Выходит, деятельность насекомых может иметь планетарные масштабы.

- Самая большая бабочка нашей страны – китайский дубовый шелкопряд. Из дневных бабочек самая большая – мааков махаон, названная так по имени русского натуралиста Ричарда Маака. Самый большой жук – уссурийский, дровосек-гигант.

- За свою короткую жизнь бабочки павлиноглазки и глазчатки ничего не едят. Они питаются за счет запасов, накопленных гусеницей. У самца бабочки кистехвоста нет рта, и она не ест и не пьет. У поденок, которые живут не более дня, рот тоже недоразвит.

- Пищу в виде шаров из навоза для своего потомства

запасают жуки-навозники. Многие осы заготавливают живые консервы: они парализуют гусениц пчел, пауков и откладывают в них свои яички. Жуки-короеды для своих личинок оставляют под корой грибную закуску.

- Чистой целлюлозой питаются только термиты. У них в кишечнике поселяются инфузории, которые, в свою очередь, дают приют множеству бактерий. Они-то расщепляют целлюлозу, превращая ее в пригодные для питания углеводы. В растительных кормах жвачных животных основную часть, не считая воды, также составляет клетчатка. Они не могут усваивать ее самостоятельно, в этом им помогают микроорганизмы. Например, у коровы в особом отделении желудка – рубце – живут миллиарды микробов. Поедая клетчатку, они усиленно размножаются, при этом получают глюкозу и, кроме того, синтезируют аминокислоты. Попадая в следующие отделения желудка коровы, сами микроорганизмы и продукты их синтеза перевариваются и усваиваются животными.

- Обычно самки и самцы комара питаются соками растений, но когда в самке просыпается инстинкт продолжения рода, она ищет теплокровных животных, чтобы напиться крови, ведь только из белков она может получить вещества, необходимые для созревания ее яиц.

- Вонзая хоботок в кожу, комар вводит в ранку ядовитую слюну. Слюна содержит анестезирующее вещество, поэтому укол не чувствуется. Когда действие его проходит, появляется зуд.

- «Говорить» может бабочка «мертвая голова». Остальные насекомые издадут звуки трением лапок о крылышки, брюшко, грудь и т.д. Бабочка «мертвая голова» издает звуки при помощи органа, расположенного в глотке. Звук образуется за счет засасывания воздуха в пищевод.

- Паук-серебрянка и гладыш, опускаясь под воду, запасаются атмосферным воздухом. Паук захватывает пузырек

волосками, находящимися на брюшке, а у гладыша они находятся на спине под крыльями. В пузырьке, конечно, очень мало кислорода, и его хватает ненадолго, а «водолазы» могут пробыть под водой, не поднимаясь на поверхность, много часов. Оказывается, запасы кислорода по мере его расхода пополняются из воды. Как только его концентрация в пузырьке станет меньше, чем в воде, кислород начинает переходить в пузырек, а образовавшийся при дыхании углекислый газ растворяется.

- Нить паука, которой можно опоясать земной шар по экватору, оказывается, весит всего 300 граммов. А прочность паутины на разрыв – вдвое прочнее стали.

- Большинство видов муравьев полезны. Они уничтожают многих вредителей леса. Однако есть и вредные муравьи. Огненные муравьи уничтожают посевы; листорезы состригают с кодовых деревьев листву; аргентинский муравей поселяется в толще стен и разрушает жилища, заползает в постели, уничтожает склады продовольствия.

- Восемь глаз у всех пауков. У большинства насекомых много глаз, вернее, отдельных зрительных единиц – омматидиев. Число их различно у разных насекомых: у комнатной мухи – 4000, а у стрекозы – до 28 000.

- Основное назначение плавников – помогать рыбам поворачиваться и менять направление. У рыб, которые не могут изгибать тело, плавники работают, как весла. Некоторые рыбы, шевеля плавниками, подводят к икринкам свежую воду.

- Хвост помогает рыбам двигаться вперед и служит рулем. Морские коньки прикрепляются хвостом к водным растениям. Скаты-хвостоколы используют его как оружие для защиты и нападения.

- «Вверх ногами» плавает африканский сомик синодон-тис. В таком положении ему удобнее добывать пищу с нижней поверхности плавающих растений.

- Пожалуй, самый длинный хвост – у акулы-лисицы. Его верхняя лопасть превышает длину туловища.

- Рыб без хвоста в природе не существует. Очень маленькие хвосты у луны-рыбы и зубатки. Рыб с двумя хвостами тоже нет. Но среди искусственно выведенных родственников золотой рыбки имеются и двуххвостые.

- Некоторые рыбы дышат не только жабрами, но и поверхностью кожи, с помощью кишечника и плавательного пузыря. А есть и такие, которые имеют специальные органы для дополнительного дыхания атмосферным воздухом.

- Лабиринтовые рыбы – макропод, бойцовые, гурами, лялиусы – не могут дышать только растворенным в воде кислородом. Если лишить их возможности захватывать ртом атмосферный воздух, они через некоторое время начнут «тонуть».

- Замороженные рыбы оживают, если у них не промерзают кровеносные сосуды. Если же кровь замерзает, то кристаллики льда повреждают стенки сосудов, и это приводит к гибели рыб.

- Хорошо переносят замораживание налим, окунь, карась.

- Когда европейцы впервые увидели жирафа, они назвали его «верблюдопардом», решив, что это гибрид верблюда и леопарда.

- Слон – единственное животное с 4 коленями.

- Зоопарк в Токио каждый год закрывается на 2 месяца, чтобы звери могли отдохнуть от посетителей.

- Когда жирафа рожает, ее детеныш падает с высоты полутора метров.

- Несмотря на горб, позвоночник у верблюда прямой.

- Бегемоты рождаются под водой.

- Слоны и люди – единственные млекопитающие, которые могут стоять на голове.

- Слон – единственное животное, не умеющее подпрыгивать.
- Внутри львиного прайда 9/10 добычи в «семью» составляют львицы.
- В хоботе слона 40 000 мышц.
- У жирафов абсолютно черный язык, длина которого может достигать до 45 см.
- У кошки, падающей с 12-го этажа, больше шансов выжить, чем у кошки, которая падает с 7-го.
- Единственное домашнее животное, которое не упоминается в Библии, – кошка.
- Египтяне брили брови как признак траура, когда теряли любимую кошку.
- Кошачье ухо поворачивается на 180 градусов. В каждом ухе у кошки 32 мускула. Чтобы управлять ухом, они используют двенадцать или более мускулов.
- Нервное состояние у кошки выдают уши – они у нее мелко подергиваются, хотя сама кошка может спокойно сидеть и наблюдать.
- Если кошке 3 года, это соответствует человеческому 21 году. Если 8 лет – 40; если 14 – 70 человеческих лет.
- Средний срок жизни домашней кошки – 15 лет, в то время как для диких – от 3 до 5 лет.
- По данным Лионского университета, в мире около 400 миллионов домашних кошек. Пальму первенства отдают Австралии, где на 10 жителей приходится 9 кошек. На Азиатском континенте первое место – за Индонезией, здесь более 30 миллионов пушистых зверьков, а в Европе – за Францией, жители которой имеют на своем попечении 8 миллионов кошек. Вместе с тем есть страны, например Перу, Габон, где домашняя кошка почти не встречается.
- Каждый год американцы тратят четыре миллиарда долларов на пищу для кошек. Это на один миллиард долларов больше, чем они тратят на пищу для грудных детей.

- Если кошка около вас и её хвост дрожит – это самое большое чувство любви, которое она может выразить.

- Кошка машет своим хвостом, когда стоит перед выбором, при этом одно желание блокирует другое. Например, если кошка стоит в дверном проеме и хочет выйти, а на улице идёт дождь, хвост будет качаться из-за внутреннего конфликта. Кошка хочет выйти, но не хочет промокнуть. Как только она примет решение (остаться дома или выйти под дождь), хвост немедленно прекратит раскачиваться.

- Кошки трутся о человека, чтобы «перебить» чужие запахи.

- Если зрачки расширены, несмотря на яркое освещение, кошка чем-то очень заинтересована или находится в игривом настроении.

- Кошки, в отличие от собак, не могут сфокусировать взгляд на близко расположенных предметах, то есть кошки дальноворки, а собаки близоруки.

- Чувствительность кошки к громкости звука в 3 раза выше, чем у человека.

- Кошки чувствуют запахи в 14 раз сильнее, чем люди.

- Помимо носа, кошки могут улавливать запахи с помощью так называемой «трубки Якобсона», расположенной на верхнем нёбе за передними резцами. Кошка пользуется им, когда полностью сосредоточивается на каком-то особенно интересном запахе, втягивая в себя воздух, слегка приподняв верхнюю губу и нос.

- Уход за шерстью успокаивает, нейтрализует агрессивность. В состоянии неуверенности есть универсальный рецепт: в сомнительных случаях вылизывайся.

- У кошки в среднем 12 подвижных усов с каждой стороны морды. В основании усов имеется большое количество нервных окончаний, поэтому кошка с помощью них получает информацию обо всем, что ее окружает – о предметах, ветре,

температуре и т.д. Если кошке удалить усы, она может плохо ориентироваться в пространстве, например, плохо охотиться и вообще чувствовать себя неуверенно.

- Если усы у кошки смотрят вперед – она чем-то очень заинтересована или в стычках хочет напугать соперника. Если усы смотрят назад – кошка напугана, она избегает прикосновений.

- Когда мы гладим кошку, у нас снижается частота сердцебиения и кровяное давление. А люди с сердечно-сосудистыми заболеваниями имеют шанс прожить дольше, если у них есть кошка, в отличие от тех, кто не имеет ни кошки, ни собаки.

- Крокодилы (Crocodylia, или Loricata) – отряд водных пресмыкающихся. Слово «крокодил» происходит от греч. κροκόδειλος – «галечный червь», данного из-за бугристой кожи этих животных. Отряд крокодилов включает три семейства: крокодиловые, аллигаторовые, гавиаловые.

- Крокодилы – единственные выжившие представители подкласса архозавров (Archosauria). Современные крокодилы являются остатками большой (до 20 семейств) группы крокодилов, в позднем триасе произошедшей от текодонтов; большинство из них вымерло к началу кайнозоя. То, что крокодилы практически в неизменном виде дожили до наших дней, объясняется средой их обитания – населяя пресные водоёмы тропиков и субтропиков, крокодилы живут в местах, которые по сути мало изменились с древнейших времён. Крокодилы занимают особое положение среди пресмыкающихся, будучи ближе к динозаврам и современным птицам, чем к другим рептилиям; ряд особенностей их организации позволяет считать их самыми высокоорганизованными из пресмыкающихся. Эволюция крокодилов шла в направлении наибольшего приспособления к водному образу жизни и хищничеству.

- У пресмыкающихся скелет в большей мере, чем у зем-

новодных, приспособлен к жизни на суше. Голова имеет один выступ-мышцелок, которым задняя часть черепа причленяется к позвоночнику. Это делает голову хорошо подвижной при опоре на позвоночник.

- Внешность крокодилов демонстрирует адаптацию к обитанию в водной среде: голова плоская, с длинным рылом; туловище приплюснутое; хвост мощный, сжатый с боков; ноги довольно короткие. На передних конечностях – 5 пальцев, на задних – 4 (нет мизинца), соединённых перепонкой. Глаза с вертикально-щелевидным зрачком расположены очень высоко; ноздри и ушные отверстия под водой закрываются подвижными клапанами. Кожа крокодилов покрыта прямоугольными роговыми щитками, которые на спине и животе располагаются правильными рядами. Под спинными и, реже, брюшными щитками развиваются костные пластины (остеодермы), образующие панцирь.

- Череп диапсидный – с двумя височными дугами; подобное строение черепа имеют вымершие динозавры и современные клювоголовые. Носоглоточный проход отделен от ротовой полости вторичным костным нёбом, что позволяет крокодилу держать под водой пасть открытой, продолжая дышать через выставленные над водой ноздри. При этом воду в дыхательное горло не пропускает особый клапан в глубине пасти (нёбная завеска), а воздух проходит в трахею по носоглоточному ходу позади клапана. Зубы у крокодила однотипные, конические, полые внутри – в этих полостях по мере снашивания развиваются новые зубы. Зубы в течение жизни крокодила меняются неоднократно. При этом зубы верхней и нижней челюстей совмещены таким образом, что против самых крупных зубов одной челюсти находятся самые мелкие зубы второй. Зубы сидят в альвеолах, как у млекопитающих. Брюхо у крокодила защищено брюшными ребрами, не связанными с позвоночником. Плечевой пояс состоит из лопатки и коракоида.

- Крокодилы в разной степени опасны для человека. Некоторые никогда не нападают на человека (гавиал), другие нападают систематически (гребнистый крокодил), третьи (нильский крокодил) – изредка. Мясо крокодилов съедобно и употребляется в пищу населением многих тропических стран. Кожа крокодилов, особенно аллигаторов, используется для изготовления различных галантерейных изделий (портфелей, чемоданов и т.п.). Хищническое истребление крокодилов привело к резкому сокращению их численности и принятию охранных мер. В ряде стран существуют специальные фермы по разведению крокодилов.

- Согласно древней легенде (1849), крокодил, прежде чем съесть человека, плачет «крокодиловыми слезами».

- Крокодил изображен на монете Гамбии.

- «Крокодил» – это: название сатирического журнала в СССР и России; металлический зажим для фиксации или временного соединения; название вертолёта Ми-24; огнеметный вариант танка «Черчилль» времён Второй мировой войны.

- Крокодил является персонажем множества сказок, стихов, фильмов и мультфильмов, например: сказка в стихах «Крокодил» Корнея Чуковского; фильм «Девочка и крокодил»; фильмы «Крокодил Данди» и «Крокодил Данди 2», «Крокодил убийца» и «Крокодил убийца 2»; мультфильмы «Чебурашка и Крокодил Гена», «Птичка Тари» и др.

- В сентябре 2005 года в амазонских джунглях были найдены окаменелые останки гигантского крокодила, длина которого достигала четырнадцати метров.

- В крови крокодилов содержится антибиотик, называемый крокодилином.

- Крокодилы ответственны более чем за 1000 смертей на берегах Нила в год.

- Крокодилы глотают камни, чтобы глубже нырнуть.

- Крокодилы не умеют высовывать язык.

- Зайцы (лат. *Leporidae*) – семейство млекопитающих из отряда зайцеобразных, включающее в себя собственно зайцев (главным образом род *Lepus*) и кроликов. Около 30 видов, распространенных везде, кроме Австралии. Отличаются длинными ушами, коротким поднятым хвостом, недоразвитыми ключицами, длинными задними лапами, благодаря чему движутся прыжками. Зайцы очень быстро бегают: ружья может достигать скорости 70 км/ч.

- Зайцы живут поодиночке или парами. В отличие от кроликов, зайцы не роют нор, а сооружают гнезда в небольших ямках. Зайчата рождаются развитыми, с шерстью и открытыми глазами, и мать остается с ними всего 5–6 дней, а затем лишь иногда прибегает к ним; вследствие этого много зайчат гибнет от врагов. Зрение зайцев слабое, обоняние хорошее, слух превосходный. Беззащитность по отношению к многочисленным врагам (человек, хищные млекопитающие и птицы) делает их крайне боязливыми; тем не менее, убедившись в своей безопасности, зайцы становятся иногда крайне дерзкими.

- Весной самцы ожесточенно состязаются за самок: встают на задние лапы и бьют друг друга передними. При этом они смелеют, и тогда их часто можно увидеть. Развитыми задними конечностями, длинными ушами и коротким хвостом зайцы отличаются от пищух, являющихся родственным семейством.

- Скелет – это совокупность костей в организме животных, дающих телу опору. Кости в организме животных построены по принципу наибольшей экономии строительного материала. Кости млекопитающего прочные, многие срастаются вместе. Череп крупный, челюсти сильные, вооруженные зубами, находящимися в углублениях – альвеолах.

- Большое значение в строении скелетной системы тела позвоночных имеет способ соединения отдельных элемен-

тов (позвонков). Это связано, с одной стороны, с прочностью скелета, а с другой – с обеспечением подвижности элементов скелета. Позвоночник состоит из пяти отделов: шейного (7 позвонков), грудного (12 позвонков), крестцового (4 сросшихся позвонка) и хвостового отдела из разного числа позвонков у разных млекопитающих. Его характерная особенность – форма позвонков с плоскими поверхностями, между которыми расположены хрящевые межпозвоночные диски. При различной длине шеи длина каждого позвонка может сильно изменяться, как это можно видеть, например, при сравнении шейных позвонков жирафа и дельфина. К позвонкам грудного отдела, число которых достаточно широко варьирует (9–24), причленяются рёбра, образующие грудную клетку. В поясничном отделе – от двух до девяти позвонков.

- С 1964 года существует Всемирная ассоциация научного кролиководства (штаб-квартира расположена в Париже), объединяющая десятки стран для изучения кролика и распространения информации о кролике и кролиководстве. Российское отделение Всемирной ассоциации научного кролиководства существует с 2004 года.

- Кроме зайца русака и беляка, на территории России водятся заяц маньчжурский и заяц-толай (талай). Наиболее типичные места обитания маньчжурского зайца – широколиственные леса с густым кустарниковым подлеском, толая – пустыни и полупустыни.

- Лошадь домашняя (лат. *Equus caballus*) – вид непарнокопытных млекопитающих, одомашненный и широко используемый человеком вплоть до настоящего времени. Лошадь (*Equus*) в широком смысле слова – единственный ныне живущий род семейства лошадиных, или однокопытных (*Equidae* s. *Solidungula*), отряда непарнокопытных (*Perissodactyla*). Как показывает второе название семейства, наиболее характерную особенность его составляют ноги, имеющие только

один вполне развитый и одетый копытом палец. Череп вытянут и отличается относительно длинной лицевой частью. Долгое время лошади были в числе экономически наиболее важных для человека домашних животных, однако их важность упала в связи с развитием механизации. Самец лошади называется жеребцом. Самка – кобылой. Кастрированный жеребец – меринком. Лошадь – житель больших, открытых пространств степей или прерий, спасающийся в случае опасности только при помощи бегства. Лошадь – травоядное животное. На пастбище она съедает от 25 до 100 кг травы в сутки. В зависимости от возраста и живой массы лошадь выпивает в среднем 30–60 литров воды в сутки летом и 20–25 литров зимой.

- Наука, изучающая лошадей, называется иппологией.
- Впервые лошади были одомашнены на территории современного Казахстана около 6–5 тысяч лет назад. Предком домашней лошади является не лошадь Пржевальского, как считалось раньше, а вымерший вид дикой лошади – тарпан.
- Применять лошадей в сражениях начали еще в Месопотамии в III тысячелетии до н.э. В X веке до н.э. там же появились первые всадники.
- Конской сбруе отводилась не только хозяйственная роль, но и магическая. В наузе (кисть, бляха), привешиваемой на ремне или шнуре под шеей лошади, хранились обереги, бумажки с заговорами.
- Лошади и кони часто являются героями литературных произведений: «Лошади в океане» (Б. Слуцкий); «Старый конь», «Я забыл, как» (Н. Рубцов); «Хорошее отношение к лошадям» (В. Маяковский); «Конь» (А. Пушкин); «Кобылица» (Иван Бунин); а также фигурируют в пословицах и поговорках: «Не в коня корм», «Дареному коню в зубы не смотрят» и т.д.
- Земноводные (амфибии) – первая немногочисленная

группа примитивных наземных позвоночных животных, сохранивших тесную связь с водной средой.

- Лягушки – одно из самых больших семейств отряда бесхвостых земноводных, объединяющее более 400 видов, входящих в 32 рода.

- В российской фауне представлены только одно подсемейство и один род *Rana* L., 1782. Этот род объединяет более 200 видов. Сюда относятся как очень мелкие виды с максимальной длиной тела до 30 мм, так и самая крупная из бесхвостых земноводных – лягушка-голиаф, достигающая 325 мм.

- Скелет земноводных, как и других позвоночных, состоит из следующих отделов: скелетов головы, туловища, поясов конечностей и свободных конечностей.

- В позвоночнике выделяют 4 отдела: шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой. Число позвонков – от 10 у бесхвостых и до 200 у безногих земноводных.

- Шейный позвонок подвижно причленяется к затылочному отделу черепа (обеспечивает подвижность головы). К туловищным позвонкам прикрепляются рёбра (кроме бесхвостых, у которых они отсутствуют). Единственный крестцовый позвонок соединён с тазовым поясом. У бесхвостых позвонки хвостового отдела срастаются в одну кость.

- Плоский и широкий череп сочленяется с позвоночником при помощи двух мыщелков, образованных затылочными костями.

- Скелет конечностей образован скелетом пояса конечностей и скелетом свободных конечностей. Плечевой пояс лежит в толще мускулатуры и включает парные лопатки, ключицы и вороньи кости, соединённые с грудиной. Скелет передней конечности состоит из плеча (плечевая кость), предплечья (лучевая и локтевая кости) и кисти (кости запястья, пястья и фаланги пальцев). Тазовый пояс состоит из парных подвздошных, седалищных и лобковых костей, сросшихся

между собой. Он прикреплен к крестцовому позвонку через позвоночные кости. В состав скелета задней конечности входят бедро, голень (большая и малая берцовая кости) и стопа, кости предплюсны, плюсны и фаланги пальцев. У бесхвостых кости предплечья и голени сливаются. Все кости задней конечности сильно удлинены, образуя мощные рычаги для передвижения с помощью прыжков.

- Самая маленькая лягушка и одновременно самая маленькая амфибия – это кубинский карлик (*Sminthillus limbatus*), обитающий на Кубе; длина достигшей полного развития особи составляет 0,85–1,2 см.

- Самая крупная лягушка – лягушка-голиаф (*Conraua goliath*), – пойманная в апреле 1989 г. жителем Сиэтла, шт. Вашингтон, США, Энди Кофманом в реке Санага, Камерун, весила 3,66 кг.

- В старину лягушек называли «голыми гадами».

- Про лягушек и жаб написано огромное количество сказок, стихов и песенок: «Теремок», «Мария, Мирабела», «Лягушка-путешественница», «Царевна-лягушка», «Королевич Лягушка и железный Генрих», «Квакша», «Две лягушки», «Лягушка и комар», «Как лягушонок папу искал», «Под грибом» и множество других.

- Дожди из лягушек и жаб – довольно частое явление. Например, в сентябре 1973 года десятки тысяч крохотных жаб падали с неба на деревушку Вринь-оль на юге Франции. В 1922 году маленькие жабы двое суток сыпались на Шалонсюр-Саон. В октябре 1863 года на норфолкскую деревушку Эйкл тоже сыпались жабы. «Жабопады» в каждом случае были связаны с недавно прошедшими смерчами.

- В Германии в лесах не водятся медведи. Последний дикий медведь, по сведениям Союза защиты природы, был застрелен в 1835 году в районе верхнебаварского Рупольдинга.

- Полярные медведи могут бегать со скоростью 40 км/ч.

- Животное с самым большим мозгом по отношению к телу – муравей.

- Муравьеды предпочитают питаться не муравьями, а термитами.

- Каждый год от укусов пчел погибает людей больше, чем от укусов змей.

- У мотылька нет желудка.

- Чтобы сделать килограмм меда, пчела должна облететь 2 млн. цветков.

- Кровь кузнечика белого цвета, лобстера – голубого.

- У человека меньше мускулов, чем у гусеницы.

- Длина тела самого крупного кузнечика, пойманного на границе Малайзии и Таиланда, вид которого не удалось определить, составляла 25,4 см, и он совершал прыжки длиной 4,6 м.

- Оказывается, выражение «Нем как рыба» не совсем соответствует действительности, так как многие из этих хладнокровных на самом деле издают разнообразные звуки. Например, морские петухи, обитающие в Черном и Азовском морях, так шумят, что кажется, что кто-то трет по резиновому шарикю. Рыбы могут крякать, кудахтать, каркать, стучать, щебетать, пищать и стучать. Все эти звуки возникают при колебании стенок плавательного пузыря, при скрежетании зубами или при трении жаберных пластинок друг о друга. Замечено, что рыбы в зависимости от возраста и размера «говорят» по-разному. У старых и крупных рыб «голос» более низкий, чем у молодняка и мелких рыбешек. Самое активное общение рыб начинается в брачный период. Например, самцы нотрописа, чтобы отогнать чужаков, во время нереста издают звуки, похожие на глухие удары, тогда как для самок их голос становится мурлыкающим. Фахаки, ядовитые иглобрюхообразные обитатели тропических и субтропических вод Мирового океана, во время брачных игр поют самые громкие

рыбьи песни, похожие на вой сирены. Звуки позволяют обитателям морских глубин и мутных водоемов находить друг друга даже в кромешной тьме.

- В молодости черноморские окуни – в основном девочки, но уже к 5 годам они радикально меняют пол!

- Поскольку европейские рыбаки долго не могли поймать никого, напоминающего молодого угря, жизненный цикл этого существа был покрыт тайной в течение долгого времени. Так продолжалось до 1922 года, когда датский профессор обнаружил, что угри, обитающие в Европе, на самом деле рождаются в Саргассовом море и затем осуществляют долгое путешествие вместе с водами Гольфстрима через океан. И только спустя три года достигают Англии.

- Вы также можете не знать, что кровь угря чрезвычайно токсична. Однако токсины разрушаются в процессе приготовления угря. Именно поэтому вы никогда не найдете суши, сделанные из сырого угря.

- У рыбы сарган зеленые кости.

- Температура крови у рыб Антарктиды может достигать – 1,7 градуссов Цельсия.

- Тигр (лат. *Panthera tigris*) – самый крупный зверь из семейства кошачьих и один из крупнейших хищников. Самым мелким подвидом был вымерший балийский – его самцы весили всего 90–100 кг. Двумя основными и самыми крупными подвидами тигра являются индийский (бенгальский) и амурский – масса самцов составляет 180–275 кг, но в отдельных случаях масса может превышать 300 кг.

- Длина тела тигра без хвоста, в зависимости от подвида, колеблется от 1,4 до 2,8 м, хвоста – 90–110 см. Высота в холке от 0,6 до 1,1 м. Обычный нормальный взрослый самец, что бенгальский, что амурский, в природе весят в среднем 200–240 кг (бенгальский – около 220 кг, амурский – 225 кг, бенгальский, обитающий в северной Индии, Непале, – около

230–240 кг) при длине тела 2,9–3 м вместе с хвостом и в холке 95–100 см. Масса самок составляет 100–180 кг, в отдельных случаях – до 200 кг. Средняя – 130–150 кг при длине тела короче, чем у самца, на 30–45 см.

- Всего выделено 9 подвидов тигра, из которых сохранились только 6:

- амурский тигр (сибирский, уссурийский тигр; *P. t. altaica*);

- китайский тигр (*P. t. amoyensis*);

- индокитайский тигр (*P. t. corbetti*);

- суматранский тигр (*P. t. sumatrae*);

- бенгальский тигр (индийский, королевский тигр; *P. t. tigris*);

- малайский тигр (*P. t. jacksoni*).

- К настоящему моменту полностью истреблены: балийский тигр (*P. t. balica*), яванский тигр (*P. t. sondaica*), тунганский тигр, каспийский тигр (*P. t. virgata*)

- Тигр может совершить прыжок в 9 метров, но обычно старается подобраться к жертве как можно ближе и сбивает ее с ног сильным ударом.

- У слова «тигр» есть и другие значения: крупная река в Азии; английский пароход; Тигр и Тигр II (Королевский тигр) – тяжёлые немецкие танки времён Второй мировой войны; Тигр (внедорожник) – ГАЗ-2975, внедорожник производства ГАЗ.

- Самый большой на данный момент тигр, занесенный в Книгу рекордов Гиннеса, – это индийский тигр массой в 388,7 кг. А самый большой амурский тигр весит 384 кг.

- Существует помесь льва и тигрицы, полученная в неволе, – лигр. Особи лигров растут всю жизнь и к старости могут достигать размеров до 3 метров в длину (без учета хвоста); также существует помесь тигра и львицы – тигролев.

- У тигров не только полосатый мех, но и полосатая кожа.

- Из-за механизма, отражающего свет назад к сетчатке, ночное зрение тигров в шесть раз лучше, чем у людей.

Раздел «Человек и его здоровье»

- Человек состоит из более чем 100 000 000 000 000 (сто триллионов) клеток. На 60 % человеческое тело состоит из воды. Распределена она неравномерно: так, в жировых тканях воды – всего 20 %, в кости – 25 %, в печени – 70 %, в мышцах – 75 %, в крови – 80 % и в мозге – 85 % воды от общего веса. Остальные 40 % веса человеческого тела распределяются так: белки – 19 %, жиры и жироподобные вещества – 15 %, минеральные вещества – 5 %, углеводы – 1 %.

- Из элементов, слагающих наше тело, самую важную роль играют кислород, углерод, водород и азот. В организме взрослого человека их около 7 килограммов. Немало также кальция и фосфора – вместе их почти 2 килограмма, они входят в состав кости, обеспечивая ее прочность. Калий, сера, натрий, хлор содержатся в количестве нескольких десятков граммов. Железа в человеке всего около 6 граммов, но оно играет исключительную роль, входя в состав гемоглобина.

- Указать точное количество костей в скелете человека не представляется возможным. Во-первых, оно несколько различно у разных людей. Примерно у 20 % людей есть отклонения от нормального количества позвонков. Один человек из каждых двадцати имеет лишнее ребро, причем у мужчин лишнее ребро встречается примерно в 3 раза чаще, чем у женщин. Во-вторых, количество костей меняется с возрастом: со временем некоторые кости срастаются, и не всегда ясно, как считать кости. Поэтому солидные руководства указывают, что у человека «несколько более 200 костей».

- Самая длинная кость – бедренная, ее длина составляет обычно 27,5 % от роста человека. Самая короткая – стремечко, одна из косточек, передающих колебания барабанной перепонки к чувствительным клеткам внутреннего уха. Ее длина всего 3–4 миллиметра.

- От состояния здоровья и условий жизни зависит продолжительность жизни человека. Средняя продолжительность жизни в США – 75 лет, в Японии – 77 лет, в России – 59 лет. При этом 70 % людей разных стран считают здоровье самым большим своим достоянием.

- Клетки организма человека делятся с разной скоростью. Клетки печени – 1 раз в течение двух лет, эпителиальные клетки кишечника – два раза в сутки. Нервные клетки не делятся совсем.

- Чай, кофе содержат алкалоид кофеин. Длительное действие кофеина приводит к нарушению ритма работы сердца и тонуса кровеносных сосудов, потере аппетита, заболеваниям желудочно-кишечного тракта. Страдает и психическая сфера человека.

- Чем больше синапсов имеет нейрон, тем значительнее его роль в нервной системе. Крупные пирамидные нейроны коры головного мозга насчитывают до 20 тыс. синапсов.

- Впервые в мире СПИД был зарегистрирован в США (1981). В России – впервые в 1987 году. С 1996 года число зараженных стало резко увеличиваться, в частности, в связи с распространением наркомании.

- Группы крови были открыты австрийским ученым Карлом Ландштейнером (1900). Совместно с сотрудниками своей лаборатории он выделил три группы крови: А, В и О. Два года спустя его ученики открыли четвертую группу крови – АВ. В 1911 году эта система групп крови получила название системы АВО.

- Размеры и сила отдельных мышц могут быть увеличены путем регулярных тренировок, связанных с поднятием веса. Нарращивание мышечной массы при помощи анаболических стероидов опасно для здоровья.

- В течение одного сердечного цикла предсердия тратят на работу 12,5 %, а желудочки – 37,5 % времени. Следовательно, все сердце отдыхает около 50 % времени сердечного

цикла. Такой отдых обеспечивает непрерывную работу сердца на протяжении всей жизни.

- На работу сердца оказывают влияние некоторые соли. Увеличение концентрации ионов калия тормозит работу сердца, а возрастание концентрации ионов кальция приводит к усилению сердечной деятельности.

- В лимфатических узлах происходит обогащение лимфы лимфоцитами. У человека более 460 лимфатических узлов (диаметром от 2 до 30 мм), в которых происходит постоянная выработка лимфоцитов.

- В легких человека имеется 300 млн. альвеол. Стенки альвеол состоят из одного слоя клеток дыхательного эпителия и окружены мелкими кровеносными сосудами.

- Минутный объем дыхания характеризует легочную вентиляцию в покое. При изменении условий (при интенсивной мышечной деятельности, недостатке кислорода, избытке углекислого газа) легочная вентиляция может достигать 150–200 л / мин.

- Точно указать количество мышц невозможно. Специалисты насчитывают у человека от 400 до 680 мышц. Общий вес мышц у мужчины составляет около 40 % от веса тела, а у женщины – около 30 %.

- В спокойном состоянии лежа человек потребляет за сутки 400–500 литров кислорода, делая 12–20 вдохов в минуту.

- Весной частота дыхания в среднем на одну треть выше, чем осенью.

- При сильном выдохе скорость выдыхаемых частиц превышает 160 километров в час.

- У взрослого человека сердце за день перекачивает около 10 000 литров крови. За один удар в аорту выбрасывается примерно 130 миллилитров. Нормальный пульс в спокойном состоянии – 60–80 ударов в минуту, причем у женщин сердце бьется на 6–8 ударов в минуту чаще, чем у мужчин. При

тяжелой физической нагрузке пульс может ускоряться до 200 и более ударов в минуту.

- Ежедневно сердце расходует такое количество энергии, которого было бы достаточно, чтобы поднять груз весом около 900 килограммов на высоту 14 метров.

- Общая длина кровеносных сосудов в организме человека – примерно сто тысяч километров.

- Кровь распределяется в организме в состоянии покоя следующим образом: четверть общего объема находится в мышцах, другая четверть – в почках, 15 % – в сосудах стенок кишечника, 10 % – в печени, 8 % – в мозгу, 4 % – в венечных сосудах сердца, 13 % – в сосудах легких и остальных органов.

- Каждый эритроцит содержит около 270 миллионов молекул гемоглобина.

- За время своей жизни (около 4 месяцев) красные кровяные тельца проходят расстояние около 1600 километров.

- Клетки крови постоянно отмирают и заменяются новыми. Продолжительность жизни эритроцита – 90–125 дней, лейкоцита – от нескольких часов до нескольких месяцев (есть несколько типов лейкоцитов, поэтому так разнообразны сроки их жизни). У взрослого человека ежедневно отмирает миллиард эритроцитов, 5 миллиардов лейкоцитов и 2 миллиарда тромбоцитов. На смену им приходят новые клетки, вырабатываемые в костном мозге и селезенке. За сутки заменяется примерно 25 граммов крови.

- Костный мозг взрослого человека – рыхлая масса, наполняющая внутренние полости некоторых костей, – весит в среднем 2600 граммов. За 70 лет жизни он дает 650 килограммов эритроцитов и тонну лейкоцитов.

- Нервная система человека содержит около 10 миллиардов нейронов и примерно в семь раз больше обслуживающих клеток – опорных и питающих. Лишь один процент нервных клеток занят «самостоятельной работой» – принимает

ощущения из внешней среды и командует мышцами. Девяносто девять процентов – это промежуточные нервные клетки, служащие усилительными и передающими станциями.

- Крупные нервные клетки человека в 1000 раз больше самых мелких. Тонкие нервные волокна имеют поперечник всего 0,5 микрометра, самые толстые – 20 микрометров.

- Более половины всех нейронов сосредоточено в больших полушариях головного мозга.

- Масса мозга человека составляет 1/46 общей массы тела.

- Общая площадь коры головного мозга варьирует от 1468 до 1670 см².

- Длина спинного мозга у мужчин – в среднем 45 см, у женщин – 40–42 см.

- В спинном мозге человека насчитывается более 13 миллионов нейронов. Диаметр клеток не превышает 0,1 миллиметра, а длина их отростков иногда достигает полутора метров.

- Скорость нервного импульса, бегущего по рефлекторной дуге, может достигать 120 метров в секунду.

- От рождения до взрослого состояния масса головного мозга человека увеличивается почти в 4 раза. У мужчин в среднем она равна 1375 граммам, а у женщин – 1275 граммам.

- Мозг обрабатывает лишь один процент информации, воспринимаемой органами чувств, а остальные 99 % отбрасываются как ненужные.

- За минуту через мозг протекает 740–750 миллилитров крови.

- Начиная с тридцатого года жизни, у человека ежедневно гибнет 30–50 тысяч нервных клеток. Уменьшаются основные размеры мозга. С возрастом мозг не только теряет вес, но и изменяет форму – уплощается. У мужчин вес мозга максимален в 20–29 лет, у женщин – в 15–19.

- Средняя нормальная острота зрения составляет 0,0003

угловой минуты, то есть глаз способен различать хорошо освещенный предмет поперечником в одну десятую миллиметра на расстоянии 25 сантиметров. Но если предмет сам светится, он может быть и значительно меньше.

- Глаз способен различать 130–250 чистых цветовых тонов и 5–10 миллионов смешанных оттенков.

- Чувствительность человеческого глаза столь высока, что при идеальных условиях он может ночью с вершины горы заметить свет горящей спички на расстоянии 80 километров.

- После минутного пребывания в темноте чувствительность человеческого глаза к свету возрастает в 10 раз, через 20 минут – в 6 тысяч раз, а через 40 минут полной темноты достигает предела и увеличивается в 25 тысяч раз.

- Палец способен ощутить колебания амплитудой в две десятитысячные доли миллиметра.

- Поверхность кожи человека в среднем составляет около 2 квадратных метров.

- В коже рассеяно 250 тысяч рецепторов холода, 30 тысяч рецепторов тепла, миллион болевых окончаний, полмиллиона рецепторов осязания и три миллиона потовых желез.

- Мужчина среднего роста каждый час теряет около 600 тысяч частичек кожи, а за год – 675 граммов. К возрасту 70 лет потери кожи составляют 48 килограммов – около 70 % веса тела человека.

- Среднее количество волос на голове у блондинов – 140 тысяч, у брюнетов – 102 тысячи, у шатенов – 109 тысяч, у рыжеволосых – 88 тысяч. Общее число волос на теле, кроме головы, – около 20 тысяч.

- Волосы растут со скоростью 0,35–0,40 миллиметра в сутки. За день наша шевелюра удлиняется, если посчитать общий прирост длины волос, метров на тридцать.

- Во внутреннем ухе – около 25 000 клеток, реагирующих на звук. Диапазон частот, воспринимаемых слухом,

лежит между 16 и 20 000 герц. Ухо наиболее чувствительно к диапазону 2000–2300 герц. Лучший музыкальный слух приходится на область 80 – 600 герц. Наше ухо способно различать, например, два звука с частотой 100 герц и 100,1 герца. Всего человек различает 3–4 тысячи звуков разной высоты.

- На языке находится около 9000 вкусовых рецепторов. Наилучшая температура для их работы – 24 градуса Цельсия.

- Площадь обонятельной зоны носа – 5 квадратных сантиметра. Здесь расположено около миллиона обонятельных нервных окончаний. Чтобы в нервном обонятельном волокне шел импульс, на его окончание должно попасть примерно 8 молекул пахучего вещества. Чтобы возникло ощущение запаха, должно возбудиться не менее 40 нервных волокон.

- Ногти на руках растут со скоростью 0,086 миллиметра в сутки, на ногах – 0,05 миллиметра. За год на пальцах рук нарастает около двух граммов ногтей.

- На один квадратный миллиметр слизистой оболочки желудка приходится около ста желез, выделяющих пищеварительный сок.

- Емкость желудка в среднем полтора – два с половиной литра; у мужчин она несколько больше, чем у женщин.

- Время пребывания смешанной пищи в желудке взрослого человека примерно 6 часов.

- Из 2–2,5 кг продуктов, которые мы ежедневно съедаем, в результате их переработки в органах желудочно-кишечного тракта остается 150–300 граммов ненужных веществ, которые выводятся из организма.

- Клетки здоровой печени перерабатывают в сутки 720 литров крови.

- Тонкая кишка, где происходит всасывание в кровь переваренной пищи, имеет на своей внутренней поверхности около миллиона ворсинок, покрытых микроворсинками, через которые и идет всасывание питательных веществ.

- Глоток воды – много это или мало? Многочислен-

ные измерения показали, что мужчина проглатывает одним глотком в среднем 21 миллилитр жидкости, а женщина – 14 миллилитров.

- Чувство жажды появляется при потере воды, равной одному проценту от веса тела. Потеря более 5 % может привести к обмороку, а более 10 % – к смерти от иссушения.

- Свежий отпечаток пальца весит примерно одну миллионную долю грамма. Он состоит из воды, жиров, белков и солей, выделяемых кожей.

- Даже суровые мужчины ежедневно проливают 1–3 миллилитра слез. Слезы постоянно вырабатываются слезными железами и увлажняют роговицу глаза, предохраняя ее от воздействия воздуха и пыли.

- В теле человека работает не менее 700 ферментов.

- Поражение сосудов мозга наблюдается у злоупотребляющих алкоголем в 4–5 раз чаще, чем у непьющих.

- Скелет взрослого человека состоит из более чем 200 костей. Скелет человека устроен по общему для всех позвоночных животных принципу. Кости скелета подразделяются на две группы: осевой скелет и добавочный скелет. К осевому скелету относятся кости, лежащие посередине и образующие остов тела; это все кости головы и шеи, позвоночник, рёбра и грудина. Добавочный скелет составляют ключицы, лопатки, кости верхних конечностей, кости таза и кости нижних конечностей.

- Все кости скелета делятся на подгруппы:

- Осевой скелет.

- Череп – костная основа головы, являетсяместищем головного мозга, а также органов зрения, слуха и обоняния. Череп имеет два отдела: мозговой и лицевой.

- Грудная клетка имеет форму усечённого сжатого конуса, является костной основой груди иместищем для внутренних органов. Состоит из 12 грудных позвонков, 12 рёбер и грудины.

– Позвоночник, или позвоночный столб, является главной осью тела, опорой всего скелета; внутри позвоночного канала проходит спинной мозг.

– Добавочный скелет.

– Пояс верхних конечностей обеспечивает присоединение верхних конечностей к осевому скелету. Состоит из парных лопаток и ключиц.

– Верхние конечности максимально приспособлены для выполнения трудовой деятельности. Конечность состоит из трёх отделов: плеча, предплечья и кисти.

– Таз обеспечивает присоединение нижних конечностей к осевому скелету, а также являетсяместищем и опорой для органов пищеварительной, мочевыделительной и половой систем.

– Нижние конечности приспособлены для перемещения тела в пространстве.

- Некогда распространённое мнение о том, что у мужчины на одно ребро меньше, чем у женщины, ошибочно. Библейская легенда о сотворении Евы из ребра Адама не имеет отражения в действительности и произошла из-за ошибки в переводе ивритского слова «цэлэ», имеющего значения как «ребро», так и «сторона». Скелет и мужчины, и женщины имеет 24 ребра, или 12 пар.

- Правило 50 на 50: 50 % людей сидят к пятидесятилетнему возрасту.

- Правило 45 на 45: 45 % всех мужчин лысеют к 45 годам.

- Длина руки от запястья до локтя равна длине стопы.

- 4,5 кг лишнего веса на талии создают примерно 22,5 кг дополнительной нагрузки на позвоночник.

- За свою жизнь вы съедаете 30 000 кг еды – вес примерно 6 слонов.

- Каждый житель Земли родственник другому из живущих по меньшей мере в 50-м колене.

- Обычно ребенок до 6 лет не может завернуть правую руку за голову и дотронуться до левого уха.

- Войдя в незнакомую комнату, левша повернется налево, правша – направо.

- По словам специалистов по акупунктуре, на голове существует точка, нажав на которую вы перестаете чувствовать голод. Она находится во впадине перед ухом.

- Установлено, что если вы нахмуритесь 200 000 раз, на лбу образуется 1 морщина.

- Размер головы любой великой балерины мировой известности гораздо меньше, чем размер головы женщин среднестатистической конституции.

- Вертикальная бороздка над верхней губой называется губным желобком, или *philtrum*. Но никто не знает, для чего он нужен.

- Люди с голубыми глазами лучше видят в темноте.

- В одной брови в среднем 550 волос.

- Туго затянутый галстук отрицательно влияет на зрение.

- Только 3 из 10 людей могут произвольно расширять ноздри.

- Научное название привычки ковырять в носу – ринотиллексомания.

- При чихании от вас разлетаются мельчайшие капли воды на расстояние 1,8 метра со скоростью 160 км в час.

- Ушная сера выделяется интенсивнее, когда вы испуганы.

- Когда человек говорит, то разбрызгивает примерно 300 микроскопических капель слюны в минуту, то есть 2,5 капли на слово.

- Когда вы смеетесь, воздух из легких выходит наружу короткими толчками со скоростью примерно 113 км в час.

- Обычно человек смеется около 15 раз в день.

- Каждый день вы произносите примерно 5000 слов.
- Научное название пупка – умбиликус.
- Человек, который выкуривает пачку сигарет в день, выпивает полчашки смолы в год.
 - Длина волос на голове, отращаиваемых в среднем человеком в течение жизни, – 725 километров.
 - В состав человеческого организма входит всего 4 минерала: апатит, арагонит, кальцит и кристобалит.
 - Человеческий мозг генерирует за день больше электрических импульсов, чем все телефоны мира вместе взятые.
 - Общий вес бактерий, живущих в организме человека, составляет 2 килограмма.
 - В головном мозге человека за одну секунду происходит 100 000 химических реакций.
 - Правое легкое человека вмещает в себя больше воздуха, чем левое.
 - Человеческий глаз способен различать 10 000 000 цветовых оттенков.
 - Чихнуть с открытыми глазами невозможно.
 - Самая сильная мышца в человеческом организме – язык.
 - Человеческий волос толще мыльной пленки примерно в 5000 раз.
 - Люди с голубыми глазами более чувствительны к боли, чем все остальные.
 - Древние греки полагали, что мальчики растут в правой стороне живота, а девочки – в левой.
 - Если удалить пространство из всех атомов человеческого тела, то что останется, сможет пролезть в игольное ушко.
 - Зуб – единственная часть человека, лишенная способности самовосстанавливаться.
 - Мозг на 80 % состоит из воды.
 - Проснуться с утра яблоки помогают лучше, чем кофе.

- В среднем 100 человек ежегодно гибнут, подавившись шариковой ручкой.

- Если все 18-летние жители Китая встанут в одну линию и пойдут мимо вас, то эта линия никогда не закончится. Это произойдет потому, что новые жители будут достигать 18 лет и вставать в линию быстрее, чем линия пройдет мимо вас.

Раздел «Общая биология»

- Заповедники – это высшая форма охраны природных участков в России. Еще в 1919–1920 годы декретами об охоте были взяты под полную охрану зубр, лось, бобр, пятнистый олень, сайгак, соболь, выхухоль, большая белая цапля и все виды лебедей.

- В Красную книгу РСФСР (1983) занесены редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений нашей страны. Среди них: 65 видов и подвидов млекопитающих, 109 видов и подвидов птиц, 11 – рептилий, 4 – амфибий, 9 – рыб, 15 – моллюсков, 34 – насекомых, 533 вида и подвида растений.

- По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно в мире около полумиллиона человек заболевают, а свыше 5 тыс. умирают от отравления пестицидами – препаратами, применяемыми для защиты растений от вредителей и болезней, для борьбы с сорняками.

- В результате все увеличивающегося числа автомашин в воздух попадает большое количество вредных для здоровья веществ. В выхлопных газах содержатся главным образом угарный газ (СО), альдегиды, 3-, 4-бензопирен (обладающий канцерогенным действием), оксиды азота, серы и соли свинца.

- В цветной металлургии наибольшую опасность представляет пыль, образовавшаяся на медеплавильных заводах. В ней содержится 15 % меди, 49–63 % оксидов железа, 9,7–12,5 % серы, 4–6,2 % кварца и около 4 % мышьяка, висмута, цинка, свинца или их соединений.

- Значительная часть сернистого газа (SO_2) образуется в атмосфере за счет сгорания различных видов топлива, содержащего большое количество серы. В каменном угле в среднем содержится 2–4 % серы; в бурых углях количество серы порой достигает 14 %. У человека сернистый газ вызывает сначала спазмы стенок бронхов; в случае хронического раздражения возникает воспаление слизистой оболочки бронхов и развивается хронический бронхит. Все это приводит к слущиванию эпителиального слоя в бронхах и может содействовать возникновению ракового заболевания. Резко увеличивается количество простудных заболеваний слизистой оболочки горла и носа.

- В процессе выплавки алюминия происходит загрязнение воздуха фтором. Соединения фтора оказывают раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки. Попадая в организм при дыхании, они могут вызвать тяжелые нарушения обмена веществ. Кроме того, в газах, образующихся при выплавке алюминия, содержится большое количество пыли (100–200 г/м²).

- В XVIII веке были известны и применялись только 18 химических элементов периодической системы Менделеева и их соединений. К началу XX века количество их увеличилось до 64, в 60-е годы нашего столетия – до 80. Сейчас в промышленности, сельском хозяйстве и медицине используются почти все элементы периодической системы. Ежедневно на нашей планете добывается около 20 т минерального сырья в расчете на одного человека.

- В 1 км³ морской воды растворено 19 млн. т хлора, 10,5 млн. т натрия, 60 т йода, 400 тыс. т кальция, 300 кг серебра, 4 кг золота и других элементов.

- Во всем мире ежегодно сжигается около 1,6 млрд. т каменного угля, для образования которого потребовалось 400 000 лет.

- 50 тыс. т макулатуры экономят 120 тыс. м³ древесины и тем самым сберегают 500 га леса.

- Среди глобальных последствий антропогенного воздействия на природную среду наибольшее значение имеет возможное изменение климата из-за повышения содержания СО² в атмосфере, нарушение озонового слоя за счет влияния оксидов и галогенуглеводородов антропогенного происхождения, загрязнение Мирового океана различными ядовитыми веществами и нефтепродуктами.

- Биосфера – область активной жизни, охватывающая тропосферу (нижняя часть атмосферы толщиной 8–16 км), литосферу (земная кора и часть верхней мантии) и гидросферу (реки, озера, моря и океаны).

- Живое вещество биосферы осуществляет огромную работу по перераспределению в ней атомов. Так, водоросли ламинарии содержат около 20 % фосфора, асцидии собирают ванадий, осьминоги – медь, одноклеточные океанические водоросли – коколиты – содержат соединения урана.

- Воды в живых организмах в 5 раз больше, чем во всех пресных водоемах нашей планеты.

- Вода обладает чрезвычайно высокой растворяющей способностью. Она снижает связь между молекулами помещенного в нее вещества в 80 раз. Поэтому она растворяет, хотя и слабо, золото, серебро, платину, стекло. Стекланный стакан после того как из него выпит чай, становится легче примерно на одну десятитысячную грамма.

- Морская вода – это своеобразная жидкая «руда»: в ней заключены почти все элементы периодической системы Менделеева. В морской воде земного шара содержится около 6,5 млрд. т натрия, 80 млн. т молибдена. В кубическом километре морской воды в растворенном состоянии находится 37,5 млн. т твердого вещества. Большая его часть (30 млн. т) – обычная поваренная соль, в остальной части

(7,5 млн. т) представлены многие другие элементы. На первом месте стоит магний (около 4,5 млн. т). Если распределить по поверхности Земли всю соль, растворенную в морях, получится слой толщиной 153 м. В больших количествах в морской воде обнаружены железо, медь, марганец, бром, уран, золото, серебро и другие элементы.

- Чтобы получить 1 т сахарной свеклы, необходимо затратить 130–160 м³ воды, 1 т пшеницы – 800–1200 м³, 1 т сена – 1000–1600 м³, для 1 т хлопка-сырца необходимо 4000–5000 м³, а для риса и того больше – 5000–7000 м³.

- О том, какая вода лучше, судили по уровню энергетического обмена организма. Оптимальная вода должна соответствовать минимальным энергетическим затратам организма, минимальному расходу пищи при максимальном привесе. Лучшей с этих позиций оказалась вода, содержащая 100 мг солей в одном литре.

- По оценкам океанологов, вес мусора и отходов, сбрасываемых человеком ежегодно в океан, в три раза превышает вес рыбы, извлекаемой за то же время из океана.

- Площадь поверхности Земли – 51 млрд. га, но только одна треть – 14,9 млрд. га – представлена сушей, две трети – 36,1 млрд. га – это Мировой океан. Около 41 % суши совершенно непригодно для земледелия – это ледниковые покровы. Около 27 % суши занимают леса, 19 % – луга и пастбища. Всего лишь 13 % суши, около 1,9 млрд. га, – пашня. Если принять во внимание, что население планеты составляет сейчас около 4,5 млрд. человек, то на каждого жителя Земли приходится всего лишь 0,3 га.

- Подсчитано, что растения ежегодно усваивают из воздуха около 650 млрд. т фосфора, 10–15 млрд. т других элементов. Ежегодно растения выделяют в атмосферу 350 млрд. т свободного кислорода.

- Один гектар леса за год может поглотить 5–10 т углекислого газа и выделить 10–20 т кислорода.

- Один гектар елового леса осаждаёт в год 30 т пыли, соснового бора – 37 т, а дубравы – 54 т.

- Биология – совокупность наук о живой природе. Она берет начало со времен Древней Греции, когда биологические знания включались в общую картину мира. С эпохи Возрождения биология формировалась и развивалась как самостоятельная наука. Знания, накопленные современной биологией, столь обширны, что ни один человек не способен усвоить их полностью. Но каждому из нас важно знать общие, универсальные законы живой природы. Без этих знаний человек не сможет оценивать состояние живой природы, частью которой он является, принимать правильные решения, быть полезным членом общества.

- Организм – целостная биологическая система, состоящая из взаимосвязанных клеток, тканей, органов и систем органов. Строение каждого компонента организма соответствует выполняемым функциям. Организму присуща способность к саморегуляции. У животных и человека регуляция жизнедеятельности осуществляется посредством нервной и гуморальной систем. Любой организм представляет собой открытую систему, связанную с окружающей средой, которая является для него источником пищи, энергии, информации. Признаки организма формируются в процессе его индивидуального развития, на основе генетической информации, полученной от родителей, и в зависимости от условий внешней среды.

- Организмы взаимодействуют с себе подобными и в совокупности составляют популяцию – живую систему более высокого уровня, популяционно-видового. Виды и популяции – объекты изучения экологии, систематики, эволюционной теории, селекции. На уровне видов и популяций решаются проблемы сохранения видового разнообразия, динамики численности популяций. Поэтому для поддержания устойчивости жизни важно знать, что представляют собой виды и их структурные единицы – популяции. В системати-

ке вид – единица биологической классификации. Насчитывается более 2 млн. видов. В селекции создаются искусственные популяции – сорта, породы. На популяционно-видовом уровне идет процесс исторического развития живой природы – эволюция. В ходе эволюции на основе простых форм жизни возникают более сложноорганизованные. У всех организмов формируется приспособленность к разнообразным условиям окружающей среды. Человек также результат длительного исторического развития живой природы.

Популяции разных видов входят в состав природного сообщества – биоценоза. Биоценоз – живой компонент экосистемы. Крупные экосистемы – биомы – охватывают климатические зоны Земли. В экосистеме существует определенное сочетание условий, необходимых для жизни. Поэтому для каждой экосистемы характерен свой уникальный мир животных, растений, грибов и бактерий, свои пищевые связи. Человеку важно беречь природные экосистемы; их разнообразие – основа целостности биосферы. Поэтому важно знать, как взаимодействуют разные виды организмов в экосистеме и влияют на окружающую среду.

§ 4. Познавательные задачи к разделу «Растения»

1. Одноклеточный организм эвглена зеленая имеет орган передвижения – жгутик. На свету в хлоропластах образуются питательные вещества (идет фотосинтез), а в отсутствие света поглощаются органические вещества из воды. Как вы думаете, к какому царству относится данный организм: к растениям или животным, а может быть, к какому-то другому?

2. Явление плазмолиза и деплазмолиза доказывает, что растительная клетка функционирует как осмотическая ячейка. Поясните, как это следует понимать?

3. У каких растений величина осмотического потенциала клеток будет выше: у растущих на солончаках или неза-

соленых местах обитания? Каково экологическое значение этого явления?

4. Кактусовые растения способны переносить температуру до + 65⁰ С. Каким свойством цитоплазмы и каким образом это обеспечивается?

5. При осторожном прогревании препарата клеток скорость движения цитоплазмы увеличилась в 3 раза, а при сильном наблюдалась остановка движения хлоропластов. Почему?

6. Оказывается, семена многих растений, посеянные в одно время, при одинаковых условиях, прорастают не все сразу (этот процесс может растянуться на годы). Дайте объяснение этому явлению.

7. Почти все травянистые растения густого ельника многолетние. Каждую весну они продолжают свою жизнь из почек на корневищах или надземных побегов, а не развиваются из семян, как однолетние травы. Почему?

8. Растения широко распространены на открытых участках, но их значительно больше встречается в оврагах, канавах, под заборами, у изгородей и у других препятствий. Почему?

9. Для цветков растений характерны различные окраски, но замечено, что цветки растений, цветущих вечером и ночью, имеют чаще венчик белого и желтого цветов. Почему?

10. Среди растений, встречающихся в ельниках, немало таких, которые имеют белые цветки: кислица, грушанка, майник и др. Такая окраска цветков неслучайна. Дайте объяснение этому явлению.

11. Ученые давно обратили внимание, что весной зацветают растения с фиолетовыми и синими цветками, в середине и конце весны – растения с желтыми и оранжевыми цветками, а в начале лета – с белыми или желто-белыми. Дайте объяснение этому явлению.

12. Когда яблоня начинает расцветать, цветки у нее розовые, а потом становятся белыми. Почему? Медуница неясная – удивительное растение широколиственных и смешанных лесов России. Цветет ранней весной. Цветки у нее вначале розовые или красные, а затем фиолетовые, сиреневые или синие. Дайте объяснение этому явлению.

13. Большинство растений цветут весной, летом, а такие растения, как первоцветы: подснежник, голубая перелеска, белая перелеска, растут и цветут под снегом и появляются в первые дни весны. Дайте объяснение этому явлению.

14. Школьники на учебно-опытном участке поливали капусту. После полива одни из них засыпали влажные лунки сухой землей, а другие посчитали, что это лишняя работа. Кто из учеников поступил правильно? Почему?

15. Подземные клубни картофеля, топинамбура под действием света зеленеют, а вот подземные сочные органы георгин в результате пребывания на свету не зеленеют. Почему?

16. Хорошо известна народная поговорка: «Лучше один раз хорошо взрыхлить, чем два раза плохо полить». Дайте обоснование идее, заложенной в поговорке.

17. В тропических лесах по берегам океанов можно встретить деревья, корни которых не только располагаются в почве, но и растут вверх и находятся над почвой. Дайте объяснение этому явлению.

18. Двое учащихся решили вырастить герань. Один из них купил глиняный цветочный горшок, положил в него камни, насыпал почву, а затем посадил герань. Второй посадил герань в железную банку с землей. Ухаживали мальчики за цветами одинаково хорошо. Однако у первого ученика герань выросла и зацвела, а у второго зачахла. Почему?

19. У большинства растений корневые системы разрастаются вглубь и вширь, однако встречаются растения, у которых корневая система «многоэтажная» и корни нарастают не вглубь, а кверху. Дайте объяснение этому явлению.

20. Оказывается, с одной стороны, плоды защищают семена от неблагоприятных условий внешней среды, а с другой – способствуют их распространению. Насколько обоснованно подобное утверждение?

21. Семена необходимы для размножения растений, однако многие растения размножаются вегетативными органами. Может ли одно и то же растение размножаться семенами и вегетативно?

22. Двое учащихся рассуждали, зачем нужны плоды растениям. Один утверждал «для питания человека и животных», а другой – «для защиты и распространения растений». Кто из них прав?

23. Известно, что для прорастания семян необходима вода, однако для семян разных растений требуется разное количество воды. Почему?

24. Оказывается, что вкус ягод зависит от погоды, от времени их сбора. Как вы думаете, когда ягода слаще: в дождливый или ясный солнечный день? Ответ обоснуйте.

25. Яблоки с одного и того же дерева неодинаковы по вкусу. Так, оказалось, что яблоки с молодых побегов вкуснее тех, что выросли на старых ветвях. То же самое можно сказать о плодах вишни и сливы. Дайте объяснение этому явлению.

26. Яблоки зимних сортов снимают с дерева еще совсем зелеными и невкусными. Через некоторое время они созревают и вкус их меняется. Предложите объяснение этому явлению.

27. В зимнее время года на нашем столе часто можно увидеть мороженые яблоки. При оттаивании они выделяют сладковатый сок. Однако хорошо известно, что свежие яблоки такой сок не образуют. Как можно объяснить это явление?

28. Незрелые плоды огурцов, помидоров, крыжовника имеют слизистую, вязкую мякоть, а зрелые – водянистую и сочную. Дайте объяснение этому явлению.

29. Одноклеточным водорослям нужен солнечный свет. При $t = +4^{\circ}\text{C}$ они погибают, так как при отрицательных температурах невозможны процессы жизнедеятельности. Как объяснить, что среди льдов на снегу живут водоросли?

30. В аквариумы кроме рыбок помещают различные водные растения: валлиснерию, криптокарину, элодею и другие. Они украшают аквариумы. Если вынуть растения из воды, они теряют свою форму. Какие особенности строения обеспечивают мягкость и гибкость этих растений?

31. При благоприятных условиях хламидомонада размножается бесполым путем, а при неблагоприятных – половым. Почему существует такая зависимость?

32. Красные водоросли произрастают на глубине 200–250 м, где бурые и зеленые водоросли расти уже не могут. Окраска водорослей зависит от глубины. На мелководье эти водоросли имеют желто-зеленый или голубоватый цвет, глубже розовой, красный цвет на глубине 250 м. На поверхности они выглядят также, однако водолазы видят их черными. Почему?

33. Большинство водорослей произрастают в воде, однако водоросли, которые растут в приливно-отливной зоне морей и океанов, часть суток находятся вне воды, что им совсем не вредит. Почему?

34. Водоросли образуют гигантские подводные леса, где обитают различные рыбы, ракообразные, моллюски, однако водоросли еще участвуют в образовании коралловых рифов. Дайте объяснение этому явлению.

35. Нитчатая многоклеточная зеленая водоросль спирогира, образующая так называемую лягушачью тину, встречается только в водоемах со стоячей водой, а нитчатый улотрикс – в ручьях, озерах и реках. Почему? Грибы встречаются около определенных пород деревьев, специалисты объясняют: для возникновения микоризы. Почему?

36. Человек широко использует в пищу шляпочные грибы. Многие грибы разводят в искусственных условиях, однако кроме шампиньонов и вешенок выращивать другие грибы в теплицах и парниках не удается. Предложите гипотезу, почему.

37. Замечено, что в засушливое лето грибы растут ближе к стволу дерева, а в дождливое – дальше под кроною, в зоне разветвления основной массы корней. Почему?

38. Шляпочные грибы, используемые человеком в пищу, часто бывают червивыми, а вот бывают ли червивыми ядовитые грибы (мухомор, бледная поганка). Почему?

39. Растения томата, картофеля и других пасленовых часто поражаются фитофторой. Они темнеют и засыхают. Почему массовое поражение картофеля и томатов происходит во влажное время?

40. Известно, что у многих грибников есть свои заветные места, куда они приходят из года в год и где собирают грибы. Как вы считаете, можно ли собирать грибы много лет на одном и том же месте?

41. Суеверные люди наделяли тесто и его приготовление сверхъестественной силой, а выпечку хлеба сопровождали молитвами. Почему тесто «пыхтит» и «поднимается» при его приготовлении?

42. Во многих странах мира любят сыры, в которых есть выращенная плесень. Не вреден ли для здоровья такой сыр? Почему?

43. При рассмотрении растительной клетки под микроскопом хорошо заметна плотная целлюлозная оболочка, которая покрывает живое содержимое клетки. Каким образом вода и растворенные в ней вещества проникают через оболочку внутрь растительной клетки?

44. Одно из важнейших свойств растительных клеток – это идентичность их строения из поколения в поколение. Ка-

ким образом клеткам удастся сохранить единый план своего строения при делении?

45. Если рассмотреть под микроскопом лист водного растения элодеи, то легко можно увидеть движение цитоплазмы в ее клетках, хотя она совершенно прозрачна. Объясните, благодаря чему видно движение цитоплазмы.

46. В клетках на ярком свете хлоропласты ориентированы у клеточных стенок, параллельных солнечным лучам, при рассеянном свете они перемещаются к перпендикулярным стенкам. Объясните, с чем связаны изменения в расположении хлоропластов в клетках.

47. В последнее время все чаще появляются сообщения о возможном существовании жизни на Марсе. Если какие-то формы жизни там встречаются, то какими признаками они должны обладать? Если жизнь на других планетах только зарождается, может ли она быть представлена исключительно вирусами – самой простой из известных форм жизни? Поясните свою точку зрения.

48. Одним из ядовитых веществ, которое выделяют растения, является щавелевая кислота. Растения превращают ее в нерастворимый, а потому безопасный щавелевокислый кальций. Он откладывается в виде кристаллов разной формы в старых отмирающих клетках. Предложите гипотезы: в чем преимущества и недостатки отчуждения ядовитых веществ в отмершие клетки вместо исторжения вовне.

49. У многих цветковых водных растений (плавающих и погруженных в воду) есть обширные воздушные полости. Для чего они могут быть полезны растениям?

50. Величина корневой системы зависит от условий роста. Какое растение – выросшее на влажной почве или в пустыне – имеет более глубоко проникающую корневую систему?

51. Одна из функций корня – поглощение воды из почвы.

Но известно, что если в почве воды очень много, то растение может погибнуть. Объясните этот факт.

52. Можно вырастить растения одного вида в вазонах с песком и с глиной, а также в сосуде с водным раствором питательных элементов. Как вы считаете, в каком случае корневой чехлик окажется больше и почему? Ответ поясните.

53. Если выращивать растения на питательных растворах, то можно заметить, что количество корневых волосков уменьшается или они совсем исчезают. Почему это происходит?

54. Наблюдая за ростом молодых побегов деревьев, можно заметить, что в конце лета они одревесневают. Какое это имеет значение в подготовке растений к зиме?

55. Придумайте способ выяснить, сколько воды за сутки поглощает проросшая луковица репчатого лука. Придумайте способ измерить, сколько воды испаряет за сутки эта луковица. Ожидаете ли вы, что эти величины могут различаться? Почему? Проведите этот эксперимент.

56. При чрезмерном разрастании листьев и ветвей томатов в парниках часть листьев удаляют. Очень часто такую процедуру проводят многократно, особенно ближе к концу лета. С какой целью человек осуществляет эту травмирующую растения операцию?

57. Верхушка корневища полевого сорняка пырея очень острая и твердая (легко протыкает оказавшиеся на пути клубни картофеля). Предложите гипотезы, в каких условиях это качество дает преимущество в сравнении с растениями с мягким корневищем.

58. Цветоводы на зиму пригибают розы к земле и укрывают их еловыми ветвями, мешковиной и бумагой. Чем укрытие роз отличается от защиты крон деревьев?

59. Предложите гипотезы о преимуществах очередного листорасположения в сравнении с мутовчатым. Стебель рас-

тения имеет сложное внутреннее строение. Почему? Дайте развернутый, обоснованный ответ.

60. Одинаковой ли будет ширина годичного кольца, образовавшегося у разных деревьев? Почему? Укажите как можно большее количество причин, которые могут повлиять на процесс образования годичных колец у растений.

61. В зимнее время у конкретного растения многие почки погибли в результате промерзания, а некоторые сохранились в живом состоянии. Почему одни почки этого растения погибли, а другие – нет?

62. Проведено наблюдение за побегами разных растений одного биологического вида. Оказалось, что один побег вырос за год на 6 см, а другой – на 17 см. Как можно объяснить разницу в величине прироста у этих побегов? Назовите как можно больше возможных причин.

63. Представьте, что у картофеля перестали образовываться длинные подземные побеги – столоны. К каким отрицательным последствиям это могло бы привести и почему?

64. Весной, в пору распускания листьев через ранки на коре березы под давлением выходит сладковатый сок. Откуда он берется, по флоэме или по ксилеме он течет и что заставляет его двигаться? Придумайте эксперимент, позволяющий выяснить это наверняка.

65. В природе встречаются растения с различными видами стеблей. Какие преимущества перед другими имеют растения с прямостоячим стеблем; с ползучим; вьющимся или цепляющимся? Придумайте ситуации, в которых наличие каждой из перечисленных форм стебля создавало бы трудности для растения.

66. Какие особенности строения стеблей и листьев характерны для растений: устойчивых к вытаптыванию (подорожник), растущих на пастбище (татарник), в водоеме со стоячей водой (кувшинка)?

67. Большое значение для поднятия воды в стебель имеют корневое давление и испарение воды листьями. Изменяется ли скорость перемещения воды и минеральных солей по сосудам древесины в зависимости от времен года?

68. Иногда наблюдаются ложные годичные кольца – из-за резкого перепада условий в течение одного сезона переход от широких к узким сосудам повторяется дважды за лето. Какие изменения условий могли бы привести к появлению ложных колец?

69. Садоводы удаляют часть ветвей, не только чтобы избавиться дерево от засохших и больных ветвей, но и чтобы разредить загущенную крону, обеспечить достаточную освещенность всех листьев. Садоводы знают, что если отрезать тонкую ветвь у конца, то сильнее всего будет развиваться ветвь из ближайшей к срезу почки. Как это объяснить?

70. В подкрашенную воду поставили веточку бальзамина (проводящие пучки этого растения видны на просвет). Некоторое время спустя жилки листьев изменили цвет. Что это доказывает?

71. Ветку герметично соединили резиновой трубкой с насосом. Ветку погрузили в воду и вытолкнули из насоса воздух. На поверхности погруженных в воду листьев появились пузыри. Доказывает ли это наличие непрерывной череды трубок в стебле и листьях? Доказывает ли это наличие путей переноса воздуха в стебле? Какая из одинаковых веток дольше не увянет в вазе с водой: продутая таким образом или нетронутая? Почему?

72. В опыте лист растения смазали вазелином. Несмотря на то что этот лист хорошо освещался солнцем, органические вещества в нем не образовались. Объясните результаты опыта.

73. Листья с деревьев и кустарников опадают осенью не все сразу. Какие листья опадают позднее – с основания ветки или с вершины? Чем можно объяснить это?

74. Ребятам очень хотелось, чтобы в комнате у них всю зиму зеленела листьями березка. Летом они осторожно выкопали небольшую березку, пересадили в кадку с землей, перенесли в комнату и поставили около солнечного окна. Деревце прижилось. Но осенью, несмотря на хороший уход, листья стали желтеть и опадать. Почему?

75. Как должны измениться количество и расположение устьиц на листе у растения, переходящего от водного к наземному образу жизни? Объясните причины этих изменений.

76. Если отрезать лист кувшинки белоснежной вместе с черешком, опустить пластинку листа в воду и через черешок сильно вдуть в него воздух, можно заметить появление мелких пузырьков воздуха на поверхности листа. Как объяснить это явление?

77. У некоторых деревьев сначала появляются листья, а затем эти деревья зацветают. Но известны и другие деревья, которые зацветают прежде, чем появляются листья. Какое биологическое объяснение имеет это явление?

78. Известно, что губчатая ткань, имеющая большое количество межклетников, обычно находится в нижней части листа. Объясните этот факт. Представьте, что это правило не соблюдается. Каковы возможные последствия?

79. Перечислите возможные причины, которые могли бы ускорить или замедлить процесс передвижения растворенных веществ по сосудам и ситовидным трубкам жилки листа.

80. У огурцов, выращиваемых в теплице, при появлении пятого настоящего листа отщипывают верхушку. Как повлияет прищипка на дальнейший рост и развитие огурцов?

81. Возьмите листья разных растений, предметные и покровные стекла, лак для ногтей. На нижней и верхней поверхности каждого листа оставьте по мазку лака (размером с копейку). Через полчаса иглой снимите пленку лака с каждого листа, положите ее на отдельное предметное стекло и накройте покровным. Напишите на покровном стекле, с какого рас-

тения и с какой стороны листа снята пленка. Сравните пленки, рассматривая их под микроскопом: на них должны быть отчетливо различимы границы между клетками и устьица.

82. Как вы полагаете, пыльцевые зерна крупнее у растений с длинными столбиками, у растений с короткими столбиками или размер пыльца не связан с длиной столбиков? Перечислите возможные доводы в пользу каждой гипотезы.

83. В плоде мака несколько тысяч семян, а в стручке гороха около десяти семян. Предложите гипотезу: у цветка какого растения площадь рыльца больше.

84. Известно, что насекомые любят полакомиться пыльцой, нектаром и семязачатками. Придумайте способы, с помощью которых растение могло бы защитить семязачатки от насекомых.

85. Селекционеры выводят новые сорта растений и породы животных. Селекционеры растений получают потомство от подобранных ими родительских экземпляров с ценными для человека признаками. Для этого они:

а) удаляют из обоеполых цветков тычинки еще до распускания бутонов;

б) закрывают бутоны еще до распускания колпачками, чтобы насекомые или ветер не занесли на них пыльцу;

в) мягкой кисточкой переносят пыльцу с выбранных растений на рыльца нужных цветков. После переноса пыльцы цветки закрывают колпачками.

С какими цветками селекционеру работать проще – с однополыми или обоеполыми?

86. Пыльники некоторых ветроопыляемых растений вскрываются в определенное время суток – рано утром, в полдень или ближе к вечеру. Дает ли это какое-то преимущество?

87. На некоторых крупных цветках образуются «посадочные площадки» для насекомых и даже с «дорожными указателями», заметными издали! Животное, получая доступ к нектару, по ходу дела совершает опыление. В крайне спе-

циализированном цветке растений семейства Орхидные «посадочная площадка» сконструирована из верхних по морфологическому положению лепестков (ближних к верхушке побега). Как вы думаете, почему. Ведь насекомому неудобно сидеть «вниз головой».

88. Самый крупный в мире цветок – у раффлезии Арнольда, паразитного растения тропических лесов запада острова Суматра, описанного в 1821 году. В настоящее время его максимальные размеры оцениваются в 45 см в диаметре при массе 7 кг. Однако семена этого растения чрезвычайно мелкие. Объясните подобное несоответствие. Почему семена раффлезии такие мелкие?

89. Предположим, что любители букетов постоянно срывают все появляющиеся цветки у растений на лугу. Правильным ли будет вывод о том, что растения на этом лугу вообще не будут размножаться? Является ли постоянное уничтожение цветков безразличным для растений?

90. Что произойдет, если внутри пыльцевого зерна цветкового растения образуются не два, а один спермий? Нарушится ли при этом процесс семенного размножения? Ответ поясните.

91. В степи посадили дерево. На 100 км в каждую сторону нет ни одного дерева. Деревья этой породы начинают плодоносить в возрасте 10 лет, и ветер относит их семена не далее чем на 50 метров в сторону. Через какой самый короткий промежуток времени потомки этого дерева могут поселиться в 40 километрах от него?

92. На вершине горы растут три дерева: у первого – плоды сладкие и мясистые, у второго – сухие с крылышками, у третьего – тяжелые, горькие и округлые. Семена какого из деревьев могут оказаться дальше всего от него? Почему?

93. Один клен растет в густом лесу, а другой – посреди обширного луга. Что может помешать семенам каждого из них прорасти и дожить до тридцати лет.

94. Разрешите спор двух товарищей: один утверждает, что у капусты плод – кочан, а у картофеля – клубень. Другой с ним не согласен. Кто из них прав и почему?

95. Плоды-костянки сейшельской пальмы – самые крупные семена растений, похожие на огромный орех. Созревают в течение 6 лет, достигая длины 50 см и массы 25 кг. Сколько плодов грецких орехов надо положить на весы, чтобы уравновесить плод сейшельской пальмы, при условии что масса 100 штук грецких орехов составляет 1 кг?

96. Осенью наряду с молодыми растениями пастушьей сумки в лесу можно встретить цветущие растения, у которых уже образовались плоды. Как можно это объяснить?

97. В тропических лесах большую роль в распространении сочных плодов играют млекопитающие: обезьяны, лисицы, летучие мыши и т.п., хотя все эти животные съедают больше, чем птицы (с полным перевариванием семян). Какие отличия должны быть у плодов растений, распространяемых млекопитающими, по сравнению с плодами, которые распространяются птицами?

98. В посевах пшеницы растет сорная трава. Какой формы должны быть ее плоды, чтобы человек, не желая того, сам сеял ее вместе с пшеницей.

99. Для сбора меда пчела опыляет огромное число цветков, так как в период цветения 1 соцветие клевера дает только около 8 мг нектара. Сколько соцветий должна опылить пчела, чтобы собрать 1 г меда? 1 кг меда?

100. Семена ржи, клевера, льна при прорастании выделяют значительно больше тепла, чем семена огурца, кабачка, тыквы. Почему?

101. Три вида однолетних трав Г, Д и Е имеют семена одинаковой пищевой ценности, и на каждом растении вызревает одинаковое количество семян одного веса. Период вегетации (время от прорастания до плодоношения) вида Г –

90 дней. Всходы появляются равномерно в течение 14 дней. У вида Д от прорастания до плодоношения проходит 100 дней. Семена всходят дружно (все за три дня), и им хватает почвенной влаги. У вида Е период вегетации – 90 дней. Семена всходят дружно на четвертый день после дождя. Какой из видов легче возделывать?

102. Возьмите 16 фасолин. У четырех замажьте пластилином микропиле (ямку – след входа в завязь), у четырех – рубчик, у четырех – всю кожуру, оставив открытыми рубчик и микропиле, а четыре не трогайте. Прорастивайте их две недели в 4 стаканах на мокрых лоскутах. Расскажите о результатах.

103. Известно, что семена многих растений прорастают только после того, как несколько месяцев полежат на холоде. Относится ли этот факт к тропическим растениям?

104. Чтобы повысить устойчивость растений к холоду, огородники закаливают их семена. Так, например, набухшие семена огурцов перед посевом хранят 6 часов при 20°C, потом 18 часов при 0–2°C, потом опять 6 часов при 20°C, и так 5–7 раз. Позже огородники закаливают и рассаду, охлаждая ее по ночам. Спланируйте эксперимент для проверки эффективности этого метода.

105. Проведите такой опыт. Посейте на одной делянке крупные семена яровой пшеницы, на другой – мелкие и сравните, как различаются развивающиеся из них растения и главное – одинаковый ли дают они урожай. Как вы думаете, что покажет опыт?

106. Семена большинства растений содержат очень мало воды. Вода – необходимое условие для прорастания семян. Каким образом вода проникает внутрь семени и какова при этом ее роль?

107. Огородники рекомендуют сеять семена репы на глубину 1–2 см, семена редиса – на глубину 2–4 см, а семена го-

роха – на глубину 4–5 см. Какую гипотезу о размерах этих семян можно предложить, основываясь на этих данных?

108. В семядолях находится запас питательных органических веществ. У двудольных растений две семядоли, а у однодольных – одна. Означает ли это, что проросток однодольного растения должен развиваться в два раза медленнее, чем проросток двудольного. Почему?

109. Многие семена после посева прорастают плохо. Семена моркови, петрушки, сельдерея можно хранить в течение года, но их всхожесть при этом заметно снижается. Семена томатов и капусты не теряют всхожести до 3–5 лет, а семена тыквы, кабачков, огурцов – до 5–8 лет; очень долго – от 15 до 30 лет – могут сохраняться семена мокрицы, лебеды, мари и других. Как можно объяснить подобную разницу в сроках сохранения всхожести после хранения?

110. У насекомых воздух, насыщенный кислородом, поступает по системе трахей (трубочек) ко всем органам и тканям. Как вы думаете, может ли такая система дыхания быть у крупных животных? Геологи используют определенные растения для обнаружения месторождений металлов, а металлурги даже научились получать редкие элементы из растений. Благодаря какому процессу, протекающему в растениях, это стало возможным?

111. Голландец Ян Баптист Ван – Гельмонт (1759–1644) решил узнать, благодаря чему растет растение. Для этого он посадил ивовый побег массой 2,25 килограмма в кадку с землей. В течение пяти лет он каждый день поливал растение чистой дождевой водой. Затем Ван – Гельмонт извлек деревце из почвы, очистил его корни и взвесил содержимое кадки и растение. Масса почвы уменьшилась всего на 57 граммов, а масса ивы возросла почти на 75 килограммов. Как, вы думаете, исследователь объяснил результаты опыта? Он решил, что все дело в поглощенной растением воде. Так возникла во-

дная теория питания растений. Объясните, чего не учел голландец?

112. Известно, что фотосинтез протекает успешно при условии хорошего освещения и при этом образуется крахмал. Известно также, что клубни картофеля находятся в земле, т. е. в полной темноте. Однако в них – огромное количество крахмала. Откуда же он там берется? Можно ли увеличить скорость процесса фотосинтеза, если не удастся усилить освещение? Если да, то что для этого необходимо сделать?

113. В аквариуме, где очень много водных растений, ночью могут погибнуть все рыбы. Этого не произойдет, если в сосуде с таким же количеством рыб находится меньшее количество растений. В аквариуме же без растений может наблюдаться гибель рыб, как и в первом случае. Объясните эти странные факты, основываясь на своих знаниях о фотосинтезе и дыхании растений.

114. Однажды на уроке в ответе одного из учащихся прозвучала следующая фраза: «Фотосинтез у растений происходит на свету, а дыхание – в темноте. В этом заключается основное отличие названных процессов друг от друга». Согласны ли вы с прозвучавшим утверждением? Почему? Дайте полный и правильный ответ об отличиях между дыханием и фотосинтезом.

115. Прокомментируйте следующее высказывание одного из учащихся: «Фотосинтез осуществляется в клетках, имеющих хлоропласты, а дыхание – в остальных клетках». С чем можно, а с чем нельзя согласиться в этом высказывании и почему?

116. Известно, что растение поглощает воду из почвы, а затем испаряет ее через устьица листьев. Получается, что растение поглощает большое количество воды, чтобы потом бесполезно ее потерять, испарив во внешнюю среду. Какой же смысл в описанных выше процессах?

117. Два растения испарили разное количество воды за 1 ч. Как можно объяснить эти различия? Приведите наибольшее количество предположений.

118. Какие преимущества листопадные растения имеют перед вечнозелеными? Какие преимущества вечнозеленые растения имеют перед листопадными? Почему все растения не стали либо вечнозелеными, либо листопадными?

119. Ученые утверждают, что скорость испарения воды листьями зависит от условий, в которых существует растение, а также от имеющихся у него приспособлений к регуляции процесса испарения. Согласны ли вы с этим утверждением? Почему? Приведите примеры.

120. Углекислый газ, проходя через известковую воду, вызовет ее помутнение вследствие образования нерастворимых солей кальция. Предложите опыт, доказывающий дыхание корней, листьев и семян растений, основанный на обнаружении углекислого газа известковой водой. Какой фактор необходимо учесть при проведении опыта с листьями? Оборудование для опыта: колба с широким горлышком, пробирка с прозрачной известковой водой, стакан с водой, пробка с двумя отверстиями, газоотводная трубка, воронка.

121. Мимоза стыдливая моментально складывает свои листочки даже от легкого прикосновения. Чрезвычайно чувствительное растение перестает реагировать на раздражения, если его поместить в бескислородную среду. Объясните, в чем причина.

122. Чем объяснить необходимость возникновения специальных транспортных систем в организме, гарантирующих быстрое перемещение нужных веществ? Какая сила заставляет перемещаться вещества в нужном направлении на необходимое расстояние? Каково практическое значение знаний о транспорте веществ в организме?

123. Почему сосудисто-волокнистые пучки растений

иногда называют «внутренними органами» растения? Проведите сравнение СВП растений с сосудами животных.

124. При размножении черенками побег не получает от материнского растения питательных веществ. Садоводы тщательно оберегают черенки при укоренении. Какие правила необходимо соблюдать садоводам, чтобы в максимально короткие сроки и с небольшими потерями провести укоренение?

125. Объясните, почему большинство видов цветковых растений размножаются как семенным, так и вегетативным способом, а не каким-либо одним. Дайте обоснованный ответ.

126. Какой экологический фактор является главным, т. е. больше всего влияет на формирование среды обитания организмов? Можно ли выделить один главный фактор для всех сред жизни или необходимо рассматривать каждый в отдельности?

127. В чем проявляется участие функциональных групп организмов в круговороте веществ в природе? Рассмотрите роль каждой из них в круговороте веществ.

128. На месте вырубленного леса часто начинается заболачивание почвы. Чем это можно объяснить? Ведь эти участки гораздо сильнее освещаются и обогреваются.

129. Среди растений средней полосы крупные и яркие цветы имеют в основном травы и кустарники, а не деревья. Как вы думаете, почему?

130. Ученик, отвечая на вопрос учителя, сказал: «Характерными представителями широколиственного леса являются такие растения, как медуница, брусника, мать-и-мачеха». Согласны ли вы с этим утверждением?

131. Рассмотрите цветковые растения в кабинете биологии. Найдите растения с листьями-иголками и растения, имеющие листья с широкими листовыми пластинками. Попробуйте по строению листьев определить родину этих комнатных растений или условия их жизни в природе.

132. Среди травянистых растений дубравы особый интерес представляют так называемые эфемероиды: хохлатка, гусиный лук, ветреница лютиковая. Они очень быстро растут ранней весной. А в самом начале лета, когда, казалось бы, условия для жизни лесных растений самые благоприятные, желтеют и засыхают. С чем это связано? Какие условия необходимы для развития растений-эфемероидов?

133. В широколиственных дубовых, кленовых и липовых лесах на почве никогда не образуется сплошной моховый покров, как в сосняках и ельниках. Примечательно, что в дубраве распространены особые виды мхов – совсем не те, что образуют сплошной зеленый ковер в хвойных лесах. С чем связано отсутствие мохового покрова в широколиственных лесах?

134. На пойменных заливных лугах характер растительности отличается от лугов суходольных, развивающихся на внепойменных территориях. На заливных лугах господствуют растения, особенно требовательные к почвенному питанию, на суходольных лугах этих растений не встретишь. С чем связаны различия этих двух близких по внешнему виду природных территорий?

135. На суходольном лугу почти все травянистые растения нормально цветут и плодоносят. Однако мелких проростков и всходов этих растений на лугу очень мало. С чем это связано?

136. Флора пресных водоемов в районах с засушливым мало отличается от флоры пресных водоемов в районах с влажным климатом. Многие водные растения – рдесты, валлиснерия, элодея – имеют очень широкое распространение: от самых северных районов страны до крайнего юга, и не связаны с природными зонами. Чем это объясняется?

137. Многие люди думают, что если срывать цветки у дикорастущих растений достаточно аккуратно, не повреждая при этом само растение, то вреда ему не будет. Однако это

неверно. Даже самый аккуратный сбор цветков имеет пагубные последствия. Какие?

138. В лесном массиве произрастало много папоротников, но после вырубки леса через некоторое время исчезли и папоротники. Как это можно объяснить?

139. Некоторые древесные растения нашей средней полосы достигают значительных размеров: встречаются деревья высотой 30–40 м и выше. А на торфяных болотах виды этих же растений очень низкорослые и практически не растут. Объясните, почему.

140. Лесоводы хорошо знают, что чем старше лес, тем меньше в нем остается деревьев. Например, сосна высевает примерно 25 млн. семян на 1 га, через 20 лет вырастает около 5000 деревьев, а через 150 лет их остается около 500. Как можно объяснить такую закономерность и с чем она связана?

141. Хорошо известно, что в березовой роще часто между лиственными деревьями можно встретить одиночные молодые ели. Пройдет несколько десятков лет, и их станет больше, в конце концов они полностью вытеснят березу. Почему это происходит?

142. Из корневища какого растения, распространенного по берегам водоемов, можно приготовить муку? Какие вещества содержатся в таком корневище?

143. Ученые в ходе исследований обратили внимание на такую закономерность. В воздухе хвойного леса в 2 раза меньше бактерий, чем в лиственном, а в эвкалиптовом лесу их меньше, чем в хвойном. Как можно объяснить разное содержание бактерий в разных растительных сообществах?

144. Экологи заметили, что растения южных широт стремятся расширить свой ареал, продвигаясь на север. Часто для этого они используют железнодорожные откосы и насыпи. Многие виды, такие как коровяк пунцовый, полынь австрийская, горошек мохнатый, появились даже на Кольском полуострове. Объясните причины их распространения на север.

145. Если посмотреть на тропический лес сверху, с самолета, то он предстанет удивительной палитрой цветов – все тона зеленого, оливкового, желтого с вкраплениями красных и белых пятен цветущих крон. Тогда как при взгляде на наши леса сверху они кажутся однотонно зелеными. И только с приходом осени лес наряжается в яркие и пестрые цвета. Как можно объяснить столь разную окраску лесов разных широт?

Задачи повышенной сложности

146. Подсолнечник достигает высоты четырех метров, а корни его погружаются в почву на 3–4 метра. Это светолюбивое и теплолюбивое растение. На основе этих данных предложите агроприемы, которые надо использовать при выращивании подсолнечника. С помощью каких корней это массивное растение прочно укрепляется в почве?

147. Не менее универсальной культурой, чем картофель, считается соя. Какие продукты питания получают из сои? На каком основании сою считают универсальной культурой?

148. Сою используют не только для изготовления конфет, соевого молока, но и для приготовления из ее зерен фарша, котлет. Каких органических веществ содержится много в семенах сои? Что позволяет использовать сою как заменитель мяса?

149. Все бобовые культуры, к которым относят и сою, содержат в клетках много белка. Чем это обусловлено? Каким должно быть строение сои, если ее относят к семейству бобовых?

150. Не только овощи, но и плоды и ягоды – обязательный компонент продуктов питания человека. Назовите растения, плоды и ягоды которых человек использует в пищу. Чем полезны ягоды и плоды?

151. Из плодовых деревьев в России наиболее распространена яблоня, которую, как и грушу, вишню, сливу, шиповник, относят к семейству розоцветных. На каком основании все эти растения относят к одному семейству? Какие для растений этого семейства характерны признаки?

152. Человек создал озимые и яровые сорта пшеницы. По названию пшеницы составьте их характеристику. Почему озимая пшеница часто погибает от сильных морозов в зоне умеренного климата, в ее северной части?

153. Озимая пшеница более урожайная, чем яровая. Однако в России ее выращивают в основном в южных районах. Объясните, почему. В каком направлении должны вести работу селекционеры с озимой пшеницей, чтобы продвинуть ее в более северные районы?

154. Урожай пшеницы зависит от культуры, которую выращивали на этом поле до нее. Почему на поле, где пшенице предшествовал горох, урожай оказался выше, чем на поле, где пшенице предшествовал картофель?

155. Чрезмерное испарение воды приносит растению вред. Объясните, почему. Однако и без испарения растения не могут жить. Какую роль играет испарение в жизни цветковых растений? Почему растения пустыни, тундры испаряют воды меньше, чем растения умеренных широт?

156. В течение жизни цветковые растения увеличиваются в размерах, изменяется их вид. Как называют эти процессы? В чем проявляется их взаимосвязь?

157. Свое название растения получили за то, что они растут всю жизнь. А какова продолжительность роста человека? Животных? Вспомните опыт, с помощью которого можно узнать, какой частью растёт стебель, корень.

158. Учащиеся провели опыт: они срезали у цветкового растения верхушку стебля, измерили его высоту и стали наблюдать. Через несколько дней они снова измерили высоту стебля. Какие результаты они получили? Объясните их.

159. Протопласт клетки и каждая находящаяся в нем органелла окружены мембраной. Перечислите общие особенности строения и общие свойства всех мембран; укажите различия между мембранами разных органелл. Как связаны эти различия с функциями органелл?

160. Клетки животных, в отличие от растительных клеток, не имеют целлюлозной оболочки, вакуолей, хлоропластов и при этом благополучно функционируют. Приведите доказательства необходимости названных структур для жизни растительных клеток.

161. После 45-минутного пребывания листьев элодеи в растворе нитрата калия с высоким осмотическим потенциалом у части клеток появляется колпачковый плазмолиз. Объясните, с каким случаем проникновения веществ в клетку (цитоплазму или вакуоль) связано это явление. Выполните схематический рисунок колпачкового плазмолиза.

162. Кусочки одной и той же растительной ткани погружены в 1 М раствор сахарозы и в 1 М раствор хлористого натрия. В каком из названных растворов будет наблюдаться более сильный плазмолиз? Как это объяснить?

163. При погружении молодого листочка элодеи в гипертонический раствор наблюдалось, что у клеток, закончивших рост, через 20 мин наступил выпуклый плазмолиз, тогда как в растущих клетках в течение 2 часов сохранялся вогнутый плазмолиз. Как объяснить полученные результаты?

164. Клетка, имеющая осмотическое давление клеточного сока 5 атм., погружена в раствор хлористого калия, осмотическое давление которого 10 атм. Что произойдет с клеткой?

165. Клетка находится в состоянии полного завядания (начинающийся плазмолиз). Чему равны осмотическое давление клеточного сока и тургорное давление этой клетки, если известно, что ее сосущая сила равна 5 атм.?

166. Клетка находится в состоянии полного насыщения водой. Осмотическое давление клеточного сока равно 8 атм. Чему равны сосущая сила и тургорное давление?

167. В какую сторону изменится длина кусочка растительной ткани при погружении ее в раствор, имеющий осмотическое давление 10 атм., если известно, что кусочек той

же ткани в растворе с осмотическим давлением 9 атм. не изменил своих размеров. Объясните.

168. Осмотическое давление клеточного сока равно 16 атм., а тургорное давление этой клетки составляет $\frac{3}{4}$ от максимальной величины. Чему равна сосущая сила клетки?

169. Чему равны сосущая сила клетки и тургорное давление: а) при полном насыщении клетки водой, б) при плазмолизе?

170. Можно ли отнять воду от клетки после достижения состояния полного завядания, т. е. полной потери тургора? Объясните.

171. Удаление многих ненужных организму веществ у животных осуществляется через выделительную систему. А какие вещества и как выделяют растения?

172. Процесс транспирации осуществляется в 3 этапа. Поясните, на каком этапе, в какой ткани листа и по какой причине происходит собственно испарение воды – превращение ее в пар? Происходит ли испарение через устьичные щели?

173. Подумайте и объясните причины высокой транспирации у обособленного растения и меньшей – у растений в массовом посеве.

174. Фермеры редко удобряют посевы во время засухи, поскольку они на опыте убедились в том, что это может принести вред. Объясните, почему.

175. Почему: а) ветер усиливает транспирацию, б) опущенность листьев уменьшает их нагревание на солнечном свете?

176. Почему вода поднимается к вершинам высоких деревьев (кипарис, эвкалипт и др.), тогда как механическим всасывающим насосом ее можно поднять не более чем на 10 м?

177. На нижнюю поверхность листьев лещины в разные часы ясного летнего дня наносили капли ксилола, бензола и этилового спирта. При этом наблюдалось следующее: в 5 часов утра указанные жидкости не оставили на листе никако-

го следа; в 7 часов получились пятна от ксилола и бензола; в 9 часов пятна дали вес три жидкости; в 16 часов пятен на листе не оказалось. Как объяснить результаты?

178. Побег, взвешенный сразу после срезания, имел вес 10,26 г, через 3 мин – 10,17 г. Площадь листьев побега равна 240 см². Определите интенсивность транспирации.

179. За вегетационный период растения накопили 2,1 кг органического вещества и испарили за это время 525 кг воды. Определите продуктивность транспирации.

180. Две подвявшие ветки сирени поставлены в сосуд с водой, причем у одной из веток срез стебля был возобновлен под водой. Какая из веток быстрее и полнее восстановит свой тургор? Почему?

181. В состав белка входит 20 аминокислот и 2 амида – аспарагин и глутамин. 17 аминокислот образуются за счет процесса аминирования, совершаемого с участием аланина, аспаргиновой и глютаминовой аминокислот. Объясните, почему Д.Н. Прянишников назвал щавелево-уксусную и α -кетоглутаровую кислоты «большими воротами» на пути белкового синтеза в растении. Приведите примеры реакций. Почему аспарагин и глутамин сравниваются Д.Н. Прянишниковым с альфой и омегой греческого алфавита?

182. Некоторые питательные вещества считаются основными, т.к. они представляют собой составную часть главных органических молекул в растении. Назовите две важные органические молекулы, в состав которых входят: а) азот, б) фосфор, в) сера. Какую функцию выполняют остальные основные элементы, которые не входят в структуру органических молекул?

183. Растения пшеницы, выращиваемые в среде с дефицитом кремния, становятся высокочувствительными к поражению грибами и могут погибнуть вследствие заражения. Можете ли вы из этого заключить, что кремний является основным элементом для пшеницы? Объясните.

184. Недостаток железа в почве вызывает хлороз ткани между жилками молодых листьев, тогда как недостаток азота обуславливает общее пожелтение старых листьев. Почему недостаток железа и азота влияет на ткани разного возраста?

185. Почва, богатая фосфатом кальция, в действительности поставляет слишком мало фосфора для оптимального роста растений. Объясните, почему.

186. Внесение удобрений под растения гороха, растущие на почве с азотной недостаточностью, может и не привести к существенному улучшению их роста. Почему?

187. Восстановление нитратов до аммиака в зеленой водоросли хлорелла значительно ускоряется под влиянием света. Каков возможный механизм этого влияния?

188. Большинство растений растут лучше всего при использовании нитратов в качестве источника азота, но некоторые, по-видимому, предпочитают ион аммония. Что, по вашему мнению, является биохимической причиной этого различия в поведении растений?

189. Проследите биохимические метаболические пути молекул азота и углекислого газа в растении, начиная с атмосферы и кончая их появлением в той или иной аминокислоте.

190. Часто наблюдается, что лишайники растут на голой скале. Что является источником их минерального питания? Какова роль лишайников в почвообразовании?

191. Проследите путь иона калия по мере его продвижения из почвы к листу. Какие силы вовлечены в это движение?

192. Быстро делящиеся клетки апикальной меристемы отделены от дифференцированных сосудистых элементов недифференцированными клетками зоны растяжения. Каким образом меристематические клетки получают воду и питательные вещества, необходимые для их высокой метаболической активности?

193. Поясок Каспари в эндодермальных клетках может играть важную роль в поглощении солей ксилемой корня,

а также воды в условиях положительного корневого давления. Объясните функцию пояска Каспари в отмеченных явлениях.

194. Вещества могут поступать в клетку различными путями. Каков механизм и каковы движущие силы: 1) быстрого поступления в клетку неионизированной и нерастворимой в липидах молекулы, такой как сахароза; 2) поступления мелкой липидорастворимой молекулы; 3) «пассивного» поступления положительно заряженного иона; 4) «активного» поступления отрицательно заряженного иона?

195. Если растительную клетку с отрицательным внутренним потенциалом поместить в раствор с такой же концентрацией катионов, как и в клетке, то будут ли при этом двигаться катионы? Если будут, то как и почему?

196. Какие процессы обуславливают активное поглощение ионов? Назовите два критерия, по которым активное поглощение отличается от пассивного.

197. Назовите условия, необходимые для прохождения фаз закаливания у травянистых и древесных зимующих растений.

198. Назовите изменения элементов продуктивности растений при недостатке воды в отдельные периоды онтогенеза зерновых культур.

199. Почему нарушается жизнедеятельность растений при температуре воздуха выше 30°C или при высокой влажности воздуха?

200. Следующие факторы могут, очевидно, влиять на географическое распространение вида растений: а) среднегодовая температура; б) минимальная ночная температура; в) максимальная дневная температура; г) максимальная ночная температура; д) общее число дней с отрицательной температурой. Какие из этих факторов играют главную роль? Почему?

201. У теплокровных животных температура тела поддерживается на постоянном уровне, независимо от резких

температурных колебаний внешней среды. Растения не обладают такой способностью, но имеют другие приспособительные механизмы, дающие им возможность противостоять резким колебаниям температуры. Что это за механизмы?

202. В чем первичная причина повреждения растений морозом? Как сделать растение более устойчивым к воздействию низких температур? Чем предположительно определяется эта возросшая устойчивость?

203. Какими механизмами располагают растения для защиты от: а) конкурирующих с ними растений; б) паразитных грибов; в) растительноядных насекомых?

204. Растения вырабатывают много токсичных соединений, которые служат им средством защиты от растительноядных животных. Почему эти яды никак не влияют на их собственный метаболизм?

205. Что представляют собой фитоалексины и какова их роль в устойчивости растений к болезням?

206. Утверждают, что «сверхчувствительность» играет важную роль в защите растений от болезней. Что понимается под «сверхчувствительностью» и как может она служить защитным механизмом?

207. Некоторым растениям удается избежать конкуренции с другими растениями с помощью аллелопатии. Поясните смысл этого термина и расскажите, как осуществляются такого рода воздействия.

208. Нередко, знакомясь с каким-нибудь изобретением, мы убеждаемся в том, что природа «изобрела» это уже давно. В какой мере это относится к тем химическим препаратам, которые человек производит для защиты растений от болезней и вредителей?

209. Некоторым растениям удается избежать конкуренции с другими растениями с помощью аллелопатии. Поясните смысл этого термина и расскажите, как осуществляются такого рода воздействия.

§ 5. Познавательные задачи к разделу «Животные»

210. Проведите сравнение губок – животных, хозяйственных, которые часто используются для мытья посуды, и гигиенических, которые позволяют содержать наше тело в чистоте. Как вы думаете, почему эти тела имеют одинаковое название? Какие свойства губок использует человек в своих целях? Земноводные широко распространены на суше, однако в морской воде они не встречаются, а моря и океаны им недоступны. Почему?

211. Однажды перед лягушкой положили живую, подвижную, но бескрылую муху, чтобы сфотографировать, как она ее будет есть, но муха на глазах исследователей исчезла. Так продолжалось несколько раз. Дайте объяснение этому факту.

212. Лягушки охотятся за движущейся добычей. Они хватают ее и проглатывают, однако ученые биологи утверждают, что «лягушки едят, используя глаза». Насколько они правы?

213. Одна из сидящих на берегу водоема лягушек, заметив приближающегося врага, прыгнула в воду. Следом за ней попрыгали в воду и другие лягушки, хотя опасности они видеть не могли. Объясните поведение животных.

214. Лягушки хорошо себя чувствуют на суше, недалеко от водоемов, однако и на дне водоема они могут длительное время находиться, не задыхаясь. Дайте объяснение этому явлению.

215. Земноводные повсеместно широко распространены в средней полосе, однако в местах хозяйственной деятельности человека замечено сокращение их численности. Предложите свои объяснения этого явления.

216. В умеренном климате пресмыкающиеся ведут в большинстве своем дневной образ жизни, а в жарком – ночной. Предложите объяснение такому поведению животных.

217. При попытке поймать ящерицу у охотника часто в руках остается только часть хвоста. Почему же это происходит, ведь хвост мертвой ящерицы может выдержать вес, превышающий вес животного в несколько раз?

218. Ящерицы – животные, которым свойственно самолечение: если хищник схватит ее за хвост, то ящерица отбрасывает хвост и убегает. Через несколько недель отрастает новый. Сможет ли ящерица, повторно попавшись хищнику, спастись таким же способом?

219. Некоторые виды черепах ведут водный образ жизни. Известно, что их предки были типичными наземными животными. Докажите, что эти черепахи вторично приспособились в процессе эволюции к водному образу жизни.

220. С помощью яда гадюка убивает и парализует даже крупных животных, но на некоторых из них яд не действует. О чем говорит такая приспособленность животных?

221. Существует интересная закономерность: чем голоднее ядовитая змея, тем быстрее погибает при укусе ее жертва. Дайте объяснение этому явлению.

222. Оказывается, ящерицы видят мир не так, как человек, и не в черно-белом свете, как многие животные. Почему?

223. Установлено, что змеи видят и слышат очень плохо, но, несмотря на это, они хорошо ночью обнаруживают добычу. Предложите объяснение этому явлению.

224. Змее поднесли обернутую черной бумагой холодную электрическую лампочку. Змея не обращала на нее никакого внимания, но стоило лампочку нагреть, как змея сделала молниеносный бросок. Как вы можете объяснить это явление?

225. Ядовитые змеи сравнительно небольших размеров и относительно малоподвижны, а вот удавы имеют большие размеры и отличаются большой подвижностью. Как вы можете объяснить такие различия?

226. Весной, в период размножения, у самцов тритонов вырастает на спине и хвосте мягкий зубчатый гребень, а окраска становится более пестрой. Но к лету их гребни уменьшаются и исчезают, а окраска становится более однотонной. Предложите гипотезы, объясняющие подобные изменения.

227. На головастика тритона напала рыба. Рванулся, вырвался, а ноги и хвоста нет. Через некоторое время вместо хвоста выросла лапа, а на месте лапы отрос хвост. Возможно ли такое?

228. Содержавшаяся в серпентарии кобра заболела стоматитом (воспалением слизистой оболочки рта). Съев жабу, она через несколько дней выздоровела. Как вы думаете, почему?

229. Даже ночью в кромешной тьме отыщет питон свою жертву. Предположите, как это происходит. Ведь змеи не обладают острым зрением.

230. Змеиный яд – опасное оружие как для тех, кого укусит змея, так и для нее самой. Так, если гадюке под кожу ввести 100 мг ее яда, то она погибнет. Однако нередко случаи, когда одна змея заглатывает другую и ничего с ней не происходит. Почему?

231. Оказывается, в северных районах веретенница живородящая, а вот в южных она яйцекладущая. Предложите объяснение этому явлению.

232. Однажды молодой археолог в степи, на юге Украины, сильно устал и лег спать, не раздеваясь, на спальный мешок. Утром, открыв глаза, хотел было подняться, но почувствовал, что на груди что-то лежит. Это была степная гадюка. Осторожно, чтобы не разозлить змею, археолог сбросил ее, и она уползла. Почему змеи ползут к спящим людям?

233. Оказывается, самая маленькая птичка колибри употребляет еды на единицу массы в 100 раз больше, чем самое крупное сухопутное животное – слон. Почему колибри такая прожорливая?

234. С наступлением весны большинство птиц, прилетая, начинают гнездиться. Весь лес в это время заполняется звуками. Предположите, какое значение играет пение, беспокойные крики в этот период жизни птиц.

235. Весной прилетевшие скворцы принимаются за чистку гнездовых и устройство в них гнезд. Сюда они приносят душистую полынь, мяту и другие сильно пахнущие растения. Почему именно эти растения необходимы скворцам?

236. Учеными установлено, что те птицы, которые сами питаются растительными кормами, птенцов обычно выкармливают насекомыми. Как вы можете объяснить этот факт?

237. Известно, что выводковые птицы откладывают большие кладки крупных яиц, а птенцовые откладывают много яиц, и притом меньших размеров. Почему?

238. Птицы откладывают яйца по одному в течение нескольких суток, а птенцы выводятся почти одновременно (в течение суток). Почему так происходит?

239. Желток всегда находится в центре яйца и может поворачиваться вокруг продольной оси. При этом зародышевый диск чаще всего обращен кверху. Каким образом обеспечивается в яйце стабильное положение желтка?

240. При просмотре на просвет куриных яиц, собранных в течение месяца, можно заметить, что в некоторых из них воздушные камеры небольшие, а в некоторых – сильно увеличены. Как вы можете объяснить такое явление?

241. Кукушка обыкновенная и бекас обыкновенный весят около 100 г, но яйцо кукушки – 3 г, а бекаса – 17 г. Объясните эти различия.

242. Назовите известные вам зародышевые слои клеток (зародышевые листки) и органы, которые развиваются из них. Как вы думаете, почему не у всех животных есть мышечные клетки?

243. Предложите несколько возможных причин увели-

чения численности некоторых видов медуз и в то же время повсеместное сокращение коралловых рифов.

244. Как вы думаете, какие изменения могут произойти в Мировом океане при полном исчезновении коралловых полипов? Коснутся ли эти изменения природы суши?

245. Объясните, почему мадрепоровые кораллы, образующие рифы, растут лишь на глубине не более 30 метров в хорошо освещенной толще воды. При этом их отличительной чертой является быстрый рост колоний – до 30 см в год, что не характерно для глубоководных полипов.

246. Один из видов крабов, известный как «пальмовый вор», живет на островах Индийского и Тихого океанов, питается плодами растений, в том числе кокосовыми орехами, но размножаться уходит в море. Какой вывод о путях эволюции ракообразных можно сделать, основываясь на этой информации?

247. Прочность и разрыв паутины выше, чем прочность не только шелка, но и металлической проволоки с тем же диаметром (260 кг на 1 мм² сечения). За 3–4 дня, наматывая нити на катушку, от паука-крестовика можно получить до 1 км паутины. Как вы думаете, с чем связаны трудности производства тканей из паутины в тех же масштабах, в каких налажено производство шелковых?

248. Рассмотрите на примере бабочек, какие преимущества дает виду развитие с личиночной стадией, которая отличается от имаго строением и образом жизни?

249. Эволюция многих цветковых растений и насекомых протекала таким образом, что теперь они зависят друг от друга. Приведите примеры такой взаимозависимости.

250. Гусеница платяной моли, которая повреждает нашу одежду, за время развития увеличивает свою массу почти в 400 раз. Как вы думаете, какой тип ротового аппарата у этой крошки? Почему хозяйки спасают свои вещи, заворачивая их в газеты?

251. Как по форме тела и расположению рта можно определить, в какой части водоема обитает рыба, а также ее «профессию», то есть способ добывания пищи.

252. Вы, наверное, слышали о том, что при отсутствии холодильника молоко от скисания можно сохранить, опустив в него живую лягушку. Если так где-то делали, то на какой особенности земноводных основана данная технология?

253. Осенью лягушки зарываются в ил и там неподвижно лежат до самой весны. Иногда при сильных морозах водоем промерзает до самого дна. Подумайте, почему лед не разрывает внутренние органы лягушки так, как это происходит с сосудом, если в нем образуется лед? Почему животное при этом не задыхается, ведь легкие под водой не работают?

254. Икра земноводных снизу светлая, а сверху темная. Предложите несколько возможных причин такого неравномерного распределения пигмента.

255. Какие признаки жизнедеятельности водных черепах и морских змей доказывают, что их предки были сухопутными? Как вы думаете, что «заставило» пресмыкающихся снова освоить водную среду обитания?

256. Вспомните, чем обмен веществ теплокровных животных отличается от обмена веществ холоднокровных? Как вы думаете, если бы у жабы в результате изменения наследственной информации появился волосяной покров или перья, стала бы она теплокровной?

257. Как вы думаете, почему вещества, нарушающие процесс усвоения кальция, могут привести к исчезновению птиц? Может ли деятельность человека способствовать проникновению подобных веществ в природное сообщество?

258. Чем можно объяснить наличие длинного хвоста у сороки и некоторых видов попугаев? Какую функцию он выполняет? Какие проблемы могут возникнуть у этих птиц, если они потеряют хвостовые перья?

259. Почему звери, в отличие от рептилий, хорошо поддаются дрессировке? Как вы думаете, у каких групп млекопитающих лучше формируются условные рефлексы, а у каких – хуже? Как это можно объяснить?

260. Перечислите основные признаки внешнего и внутреннего строения млекопитающих. Как вы думаете, что способствовало их закреплению у предков современных зверей?

261. В «черном ящике» находится предмет, который используют для подводного плавания. В основу его конструкции были положены особенности строения задних конечностей лягушки. Какой предмет находится в «черном ящике»? Кто его впервые сконструировал?

262. Немецкая пословица гласит: «Посади лягушку хоть на золотой стул, все равно она опять в лужу прыгнет». Каков биологический смысл загадки?

263. Дно водоема – «зимняя квартира» травяной лягушки, где она находится в состоянии оцепенения. Какую позу принимает лягушка на дне водоема? Почему?

264. Концентрация сахара (глюкозы) в крови замороженных лягушек очень высокая (4,5 г на 100 мл крови). Почему лягушка не заболевает диабетом после размораживания?

265. Юные зоологи, совершая экскурсию на водоем, обнаружили в неглубокой прибрежной части среди растительности кладку икры лягушки. Исследуя кладку, они обратили внимание на любопытный факт: икринки в кладке темной половинкой всегда переворачиваются вверх, а светлой половинкой опускаются вниз. Какое это имеет значение в жизни икринок лягушки?

266. Головастик, превращаясь в лягушку, ничего не ест. Идет глубокая перестройка пищеварительной системы. Откуда тогда головастик получает энергию, необходимую для его превращения в лягушку?

267. С целью выяснения способа регуляции роста численности популяции проделали следующий опыт. В два одинаковых по объему аквариума поместили разное количество головастиков. В первом аквариуме головастиков насчитывалось в два раза больше, здесь они росли медленно. Из первого аквариума немного воды перелили во второй, не меняя в нем количество головастиков. В результате их рост и развитие, ранее интенсивные, явно замедлились. Сделайте вывод из этого опыта.

268. Герой поэмы Н.В. Гоголя «Мертвые души» Собакевич говорил: «Я гадостей не стану есть. Мне лягушку хоть сахаром облепи, не возьму ее в рот». Едят ли лягушек?

269. Жаба за ночь теряет 15 % своего веса. Как и чем она восполняет недостаток влаги?

270. Легкие земноводных – парный орган, возникший в процессе эволюции из непарного органа – плавательного пузыря. Как можно объяснить этот факт?

271. Некоторые земноводные пытаются напугать врага. Желтобрюхая жерлянка в случае крайней опасности переворачивается на спину и начинает странно выгибаться, демонстрируя свое ярко окрашенное брюхо. Всегда ли спасает жерлянку такой способ отпугивания?

272. В романе «Война с саламандрами» чешского писателя К. Чапека есть такие строчки: «После захода солнца из воды показались головы саламандр – сравнительно крупные и умеренно сплюснутые. Вскоре саламандры вылезли на песок; они раскачивались при ходьбе, но довольно быстро передвигались на задних ногах. В сидячем положении их рост немного превышал метр. Клейншmidt привстал, чтобы лучше увидеть. Тогда саламандры повернули к нему головы и на мгновение совершенно замерли, потом стали приближаться к нему с большой быстротой, издавая свистящие и лающие звуки. Когда они были на расстоянии примерно семи

шагов, мы выстрелили в них из ружей. Они обратились в поспешное бегство и бросились в море». Какую ошибку допустил здесь писатель?

273. Из 600 видов пресмыкающихся, известных на Земле, большое число видов обитает в районах с тропическим и субтропическим климатом, а в средней полосе их значительно меньше. Почему?

274. В «черном ящике» находится необычное животное – самое цепкое и нежное, относящееся к пресмыкающимся. Его можно встретить ночью и легко поймать с фонарем в руке. Животное от света фонаря замирает на месте, а глаза начинают гореть рубиновым или зеленым цветом. Известно, что животное обитает в Средней Азии и хорошо приспособляется к жизни в террариумах типа «пустыня». Продолжительность его жизни в террариумах может достигать 10 лет. Какое животное находится в «черном ящике»? В чем проявляются цепкость и нежность этого животного?

275. В «черном ящике» находится фотография самой крупной змеи мира, название которой совпадает с названием города в США. Какая змея изображена на фотографии «черного ящика»? Где эта змея обитает?

276. Змея и чаша – древнейшая эмблема медицины. Змея с коварным изяществом, обвив ножку чаши, склонилась над ней. Какая это змея? Почему она получила такое название?

277. Еще с античных времен змея считалась символом медицины, а вот змеиный яд как лекарство стал применяться сравнительно недавно. Какое применение находят яды змей? Как получают яды змей?

278. Колонисты, населявшие Северную Америку, страдали от нашествия гремучих змей. Как они выходили из создавшегося положения?

279. Змеи являются злейшими врагами бурундуков. Но

бурундуки используют для своей защиты от змей именно их. Как бурундуки защищают себя от змей?

280. Название столицы Мали имеет отношение к названию одного пресмыкающегося животного. Какой город является столицей Мали? Что означает его название?

281. В «черном ящике» находится фотография животных, которых особо почитали и даже обожествляли в Древнем Египте. В их честь сооружались храмы. Живых животных содержали в мраморных бассейнах. Сверкающие драгоценные камни украшали головы, а золотые браслеты – лапы животных. Жрецы подносили им пищу (жареных куропаток, окорока диких зверей) на серебряных подносах. Какие животные изображены на фотографии «черного ящика»? Каково происхождение названия этих животных? Почему этих животных так почитали в Древнем Египте?

282. Длина кишечника у волка превышает длину тела в 4 раза, у овец – в 35 раз, а у человека – в 3–4 раза. Как вы думаете, что влияет на длину кишечника?

283. Простейшие организмы (амебы) и кишечнополостные (гидры, медузы) поглощают растворенный в воде кислород всей поверхностью своего тела. Тем же способом осуществляется выделение углекислого газа. Почему такой способ газообмена уже не может полностью обеспечить кислородом крупные организмы? Как эту проблему решают животные, обитающие в разных природных среда?

284. Жуки-плавунцы и личинки стрекоз живут в воде. Иногда можно увидеть, как эти животные всплывают и замирают, высунув заднюю часть брюшка из-под воды. Дайте подробное объяснение такому поведению водных насекомых.

285. Для нормальной жизнедеятельности организма необходимо постоянство состава жидкостей внутренней среды: цитоплазмы, тканевой жидкости, гемолимфы, крови. Как беспозвоночные животные обеспечивают поддержание отно-

сительно постоянного химического состава своего организма при поступлении из окружающей среды различных веществ и их превращении в новые соединения?

286. У морских и паразитических простейших, родственников пресноводной амёбы, сократительные вакуоли отсутствуют. Объясните причину этого. Какая опасность грозит пресноводной амёбе в случае отсутствия у нее сократительной вакуоли?

287. «Содержимое выделительных трубочек выводится в заднюю кишку, где смешивается с неперевааренными частицами пищи. Стенки кишки осуществляют обратное всасывание воды, в результате чего из организма выводятся совершенно сухие экскременты в виде шариков». О каких животных идет речь?

288. У морских костистых рыб наружные ткани относительно малопроницаемые для воды и солей. Для регуляции состава жидкости тела рыбы пьют морскую воду. Какой механизм обеспечивает постоянство состава внутренней среды костистых рыб, обитающих в соленой воде, если жидкости тела содержат в 2–3 раза меньше солей, чем окружающая рыб вода?

289. У пресноводных рыб через жабры в организм поступает большое количество воды и через них же теряются соли. Как пресноводные рыбы поддерживают более высокий процент растворимых солей во внутренней жидкости по сравнению с окружающей их водой? Что является источником соли для обитателей пресной воды?

290. У птиц кожа непроницаема для воды, отсутствуют потовые железы. Однако значительное количество воды теряется при вентиляции легких. Некоторые мелкие птицы могут терять за сутки до 35 % веса тела. Как решается проблема обезвоживания у птиц? Одинаково ли осуществляется выделение у морских и лесных птиц? Как вы думаете, почему у птиц нет мочевого пузыря?

291. Какой способ передвижения у простейших более быстрый? Как вы думаете, с чем связано многообразие способов локомоции у одноклеточных организмов?

292. Какие последствия можно ожидать, если кожа дождевого червя перестанет выделять слизь и начнет образовывать хитин? Укажите как можно больше изменений в процессе жизнедеятельности, которые могут произойти в связи с этим.

293. Среди рыб, земноводных и растений есть животные, утратившие в процессе эволюции конечности. Какие преимущества в передвижении они получили при этом?

294. Колибри и их «родственники» стрижи в пасмурную погоду впадают в оцепенение. Как вы думаете, с чем это связано? Каких «достижений» в полете добились эти птицы?

295. Почему понижение температуры окружающей среды замедляет движения простейших, насекомых, змей и растений? Влияет ли температура воздуха на вашу двигательную активность?

296. У мелких птиц вес скелета может быть меньше веса их перьев. Укажите, какие органы и почему составляют большую часть веса птицы. Назовите приспособления к полету, имеющиеся у птиц.

297. В некоторых регионах для защиты северных оленей проводили массовый отстрел волков. Объясните, как отразились эти мероприятия на численности копытных.

298. В небольшом водоеме, образовавшемся после таяния снега, обнаружены следующие организмы: дафнии, инфузории-туфельки, гидры. Объясните, можно ли этот водоём считать экосистемой? Приведите не менее трех доказательств.

299. Большая часть видов птиц из северных районов, несмотря на теплокровность, улетает на зимовку. Укажите не менее трех факторов, которые являются причиной этого.

300. Крокодил, имеющий большую массу тела, может длительное время пребывать на берегу водоема под палящими лучами тропического солнца. Зачем крокодилы греются на солнце? Почему у крокодилов не происходит «тепловой удар»?

301. В «черном ящике» находится фотография пресмыкающегося животного, которое обитает в основном в бассейне реки Амазонки. Плавучие острова («маты»), образованные из водных гиацинтов, часто выносят их в открытое море. Тело животного, имеющего «бронированную» кожу, не пробивают стрелы индейцев журикаба. Мясо этого животного напоминает курятину. Обычно в пищу охотники используют его хвост, который предварительно запекают на кострище в неочищенном виде. Индейцы изобрели интересный способ лова этого животного, взяв в союзники одно тропическое растение. Какое животное изображено на фотографии? Как индейцам удается ловить этих животных?

Задачи повышенной сложности

302. Африканские страусы населяют открытые ландшафты Африки и Америки. Несколько самок откладывают яйца в одну гнездовую ямку в земле (до 50 яиц). Насиживает самец, одна из самок сменяет его лишь на несколько часов среди дня. Птица может покрыть своим телом лишь часть яиц, остальные не насиживаются. В чем биологический смысл большой кладки?

303. В телепередаче «В мире животных» показывали фильм о страусах. В кадре страусы (самцы) охраняют свои выводки. Но вот встретились два самца со своими страусятами. Между самцами возникает драка, после которой победитель забирает оба выводка, а побежденный покидает место «боя». Объясните биологический смысл такого поведения страусов.

304. Издавна небольших птиц с огромным ртом видели по вечерам вертящимися возле коз и овец. При появлении

человека, собаки или кошки птицы стремительно вылетают из-под ног козы. Что они там делают? Конечно же, лакомятся молоком! Так думают и сейчас некоторые люди о козодоях. Так ли это?

305. Американские кондоры – огромные птицы. Однако они могут длительное время находиться в воздухе, высматривая погибших животных. Чем обеспечивается большая продолжительность полета кондоров?

306. В темных пещерах островов Карибского моря живет гуахаро – птица величиной с ястреба. Вся жизнь проходит у нее в темноте. Летая по извилистым ходам подземных пещер, гуахаро издает частые звуки. В темноте птица уверенно обходит все выступы и неровности. Как ей это удастся?

307. Всем известны тропические птички колибри. Некоторые виды их питаются только нектаром цветов. Но почему у колибри разных видов клювы разные: очень длинный, совершенно прямой, покороче и совсем короткий, и могут иметь различной степени кривизну?

308. Змеи, летом пребывающие в одиночестве, на зиму десятками, а то и сотнями собираются в местах зимовок. Какое значение имеет такая особенность поведения животных?

309. Однажды в холодный осенний день из Вьетнама в адрес советского зооцентра прибыл редкий живой груз – 24 удава. Принимавший животных специалист без опаски осматривал каждое животное. Таможенники решили, что зоолог загипнотизировал змей, так как животные вели себя очень спокойно. Как бы вы объяснили поведение удавов?

310. Глаза змей прикрыты тонкими сросшимися неподвижными прозрачными веками, в отличие от глаз ящериц. Какое значение для змей имеет такая особенность?

311. Крупные морские игуаны с Галапагосских островов и вараны с о. Комодо ловко орудуют своими длинными раздвоенными языками. У варанов тонкий и красный язык то

и дело выскальзывает из пасти: движение напоминает как бы мерцание пламени. Невольно вспоминаются сказки об огнедышащих драконах. Какую роль играет такое движение языком?

312. Давно люди обратили внимание, что крокодилы умеют «плакать» крупными прозрачными слезами. Съев очередную жертву, крокодил якобы оплакивает ее. Отсюда возникло крылатое выражение «крокодиловы слезы» как символ высшего лицемерия. И только в наши дни стала ясна их причина. В чем же она заключается?

313. В минуту сильного потрясения у рябчика (например, если он попадает в когти ястреба) обильно выпадают перья. Чем можно объяснить такую особенность в период опасности? Ведь в обычных условиях у рябчика не выпадает ни одного перышка даже при быстром полете в чаще леса.

314. У каждой птицы – свой «потолок» полетов. Мелкие певчие птицы, разыскивая пищу, редко поднимаются на большую высоту. Ласточки и стрижи летают в поисках пищи значительно выше. Какое значение имеют подобные отличия?

315. Колебания численности мышей и неблагоприятная погода частенько заставляют сов голодать. В бескормичу птицы не делают кладки яиц. При остром голоде могут съесть ослабевших птенцов. Голод заставляет самку иногда охотиться на самца (он меньше ее размером). Объясните поведение сов.

316. Белые куропатки на зиму остаются в тундре или откочевывают в лесотундру. У этих птиц к зиме на пальцах появляются длинные жесткие перья и отрастают когти. Какое значение имеют названные изменения в строении птиц?

317. В сквере мы увидели такую картину: мальчик шел мимо гнезда, птица спрыгнула с гнезда и стала скакать, распутив крылья. Мальчик подумал, что птица ранена. Но, проскакав около 10 метров, отважная мамаша полетела как ни в чем не бывало. Объясните поведение птицы.

318. Девочка увидела в саду необычную сцену: среди со-

рок летала кукушка, а сороки громко кричали. Девочка решила, что мать этой кукушки подложила свое яйцо в сорочье гнездо, вот и привыкла лесная птица к сорокам, считала их своими родителями и учителями. Но это решение ошибочно. Как можно объяснить такое поведение птиц?

319. Скворцы, щеглы, полевой и домовый воробьи, снегири кормятся в кронах деревьев и на земле. Славку, пеночку, камышовку можно встретить в нижней части дерева. Кукушка, иволга, чиж, свиристель обследуют все дерево. На стволах и ветвях можно увидеть пищуху, дятла, поползня. Стрижи и ласточки кормятся в воздухе. Как объяснить такие отличия в поисках пищи?

320. Во всех орлиных гнездах появились орлята. И удивительное совпадение: в тот же день из нор стали выбегать маленькие суслята. Это единственный корм для маленьких орлят. Получая пищу вволю, они быстро растут. Как же орлы «ухитряются» вывести птенцов день в день с появлением суслят?

321. Сова ушастая охотится ночью на мелких грызунов. Как животное ориентируется в темноте (при помощи каких органов чувств)? Придумайте опыт, доказывающий ваше предположение.

322. На аэродроме взлету и посадке самолетов очень мешали чайки. Ученые записали на магнитофонную ленту разные звуки, издаваемые этими птицами. Когда через громкоговоритель начали транслировать определенные крики чаек, то все они стали улетать с аэродрома. Объясните это явление.

323. Грачи – полезные птицы, так как уничтожают на полях личинок – вредителей сельскохозяйственных растений. Но когда появляются всходы, они могут нанести большой урон урожаю, выклеывая сладкие проростки, например, кукурузы. Поймав несколько птиц, записали их крики на пленку, а затем стали передавать по радио. Птицы улете-

ли и не возвращались несколько дней. Почему запись подействовала на стаю грачей?

324. Сравните вес новорожденных с весом их матерей и увидите, что вес медвежонка составляет 0,27 % веса медведицы, соболенка – около 3 %, а ягненок – почти 10 %. В течение первой декады своей жизни соболята прибавляют в весе в сутки около 10 г, ягненок – 180 г, а медвежата – всего лишь 2,5 г. Как можно объяснить такие странные, казалось бы, пропорции?

325. Оказывается, не все болота одинаковы. Есть верховые болота, расположенные на водоразделах. Они питаются только атмосферными водами. В верховых болотах с толщиной торфа около 5 метров на каждые 100 гектаров площади приходится примерно 4,5 миллиона кубометров воды, причем чистой. Низинные болота, расположенные главным образом в поймах рек, питаются богатыми грунтовыми водами. Выскажите свое мнение относительно осушения болот.

326. Реки, берущие начало в верховых болотах, обладают не только полноводностью, но и высокими вкусовыми качествами. Чем это можно объяснить?

327. В естественном сообществе (в лесу, на лугу) насекомым противостоят три силы: привлекательные растения разбросаны среди массы несъедобных, и их надо найти; на насекомых охотятся их враги-хищники и паразиты; подвергающиеся постоянным нападениям травы, кустарники, деревья выработали защитные приспособления (волоски, фитонциды, неприятные вещества в соке и т.п.). Сравните естественное сообщество с искусственным, созданным людьми (поле, сад).

§ 6. Познавательные задачи к разделу «Человек и его здоровье»

328. При некоторых заболеваниях у человека нарушается проведение возбуждения из спинного мозга в головной: в обратном направлении возбуждение распространяется нормаль-

но. Сохраняется ли в этом случае коленный рефлекс? Ощущается ли укол кожи руки? Возможны ли произвольные движения ноги?

329. Корь, грипп, оспа, полиомиелит, СПИД – что общего у этих болезней? Предложите свои примеры использования вирусов в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве. Есть ли ограничения для применения вирусов в этих отраслях деятельности человека?

330. Ученые определили, что через почки человека за одну минуту проходит 420 мл крови, через сердце – 84, мозг – 53, а через поперечно-полосатую мускулатуру (в норме) – только 2,7 мл. Какой вывод можно сделать о скорости процессов жизнедеятельности и количестве кровеносных сосудов в перечисленных органах?

331. При некоторых заболеваниях у человека нарушается проведение возбуждения из головного мозга в спинной. Сохраняется ли при этом коленный рефлекс? Произвольные движения ноги? Ощущается ли укол кожи ноги? Возможны ли произвольные движения ноги?

332. Объясните с точки зрения рефлекторной теории различные случаи поведения животных и человека: собака при виде в руках хозяина поводка бежит к двери; грудной ребенок при виде бутылки с молоком чмокает губами.

333. Объясните с точки зрения рефлекторной теории приведенные ниже случаи поведения животных и человека: кошка, лакающая молоко, при приближении собаки выгибает спину и прекращает есть пищу, у нее поднимается шерсть; человек, чтобы не вскрикнуть от боли, стискивает зубы; человек отдергивает руку при внезапном уколе.

334. Человеку никогда не лечили зубы. Но, войдя в зубо-врачебный кабинет, он побледнел и задрожал. Как это объяснить? Может ли такое быть с животным?

335. В лабораторном опыте при красном свете открыва-

лась теплая вода, нагревающая руку человека. У человека выработался рефлекс покраснения руки при красном свете. Но однажды, не включая лампочку, экспериментатор сказал: «Красный свет», и рука человека покраснела. Как это объяснить?

336. Дети, вскормленные животными, были известны в Древнем Риме, Швеции, Бельгии, Венгрии, Голландии, Ирландии и Франции. Таких случаев зарегистрировано более тридцати. Все эти дети издавали нечленораздельные звуки, не умели ходить на двух ногах, обладали большой мускульной силой и ловкостью, быстро бегали, отлично лазали и прыгали. Зрение, слух и обоняние у них были хорошо развиты. Далеко не все из них, даже после продолжительного пребывания в обществе людей, научились говорить. Как объяснить поведение этих детей? Что можно сказать об условиях развития психики человека?

337. В Тбилисском институте физиологии наблюдали девочку 7–8 лет: она не говорила и не понимала речи, свои чувства выражала нечленораздельными звуками. Девочка не узнавала ухаживающих за ней людей, не умела одеваться и раздеваться, не знала своего имени и не могла есть при помощи ножа и вилки. Она чувствовала боль, тепло, холод, но, будучи раздетой в прохладной комнате, девочка не пользовалась одеждой. Часами сидела неподвижно и смотрела на огонь в камине. Как вы объясняете ее поведение?

338. При инсульте (кровоизлияние в определенную область коры больших полушарий) один человек потерял способность говорить, хотя понимал все ему сказанное и мог писать. Выскажите предположение, в какую область коры у него было кровоизлияние? Какой общий вывод можно сделать из этого факта?

339. Клетки, ткани, органы и системы органов человека работают согласованно. При помощи чего создаются согласование функций и взаимосвязь частей организма?

340. На лицо спящего человека сел комар. Человек отогнал комара рукой, не просыпаясь. Почему и как произошла такая реакция, если рука находилась на некотором расстоянии от лица?

341. При звонке телефона вы автоматически протягиваете руку к трубке. Как вы думаете, почему?

342. В настоящее время в лечебной практике используется общий массаж. Однако если проводить его часто, то эффект массажа значительно уменьшается. Дайте объяснение этому явлению.

343. Миелинизированные аксоны лягушки и кошки имеют диаметр 3,5 мк. Однако скорость проведения импульса по аксону лягушки составляет 30 м/с, а у кошки эта скорость равна 90 м/с. Дайте объяснение этому явлению.

344. Известный ученый высказал мысль, что «высшее проявление человеческой психики – талант – зависит не от величины нервных клеток и их численности, а от того, как эти клетки связаны друг с другом». Прав ли он? Свой ответ поясните.

345. При разговоре о вкусной пище, при виде красиво накрытого стола, приятном запахе у человека выделяется слюна, а при виде мятой скатерти и подгоревшей пищи, наоборот, желание есть пропадает. Почему?

346. Родившегося в зоопарке тигренок выпустили погулять в вольеру. В это время недалеко от него опустилась дикая утка. Тигренок бросился на нее. Испуганная утка взлетела, оставив на траве несколько пуховых перьев. Тигренок насторожился, стал разглядывать их, а когда они зашевелились под дуновением ветра, то обратился в бегство. Объясните его поведение.

347. Чтобы не чихнуть сильно, надо потереть переносицу или стиснуть зубы. Объясните это явление с научной точки зрения.

348. Человек читает интересную книгу, а в это время кошка рядом с ним громко лакает молоко из его чашки. Он не замечает этого. Почему?

349. Большинство заболеваний, связанных с нарушением деятельности желез внутренней секреции, в настоящее время излечивают. Выскажите предположение, на каких принципах основывается это лечение.

350. Скелет человека и млекопитающих имеет общий план строения. Однако особенности образа жизни и путей эволюции наложили свой отпечаток на строение скелета. Какую часть в скелете можно назвать «особенно ярким следом прошлой истории его развития».

351. Кости, составляющие скелет, – наиболее прочные образования организма. Они сохраняются в течение многих десятилетий, а в отдельных случаях и тысячелетий после смерти человека. Почему?

352. Скелет состоит из прочной костной ткани, у которой сопротивление на растяжение равно сопротивлению чугуна и выше, чем у древесины; однако кость в четыре, пять раз устойчивее даже железобетона. Дайте объяснение этому явлению.

353. Оказывается, кости человека не гладкие и ровные. Так, у людей, выполняющих большую физическую работу, кости имеют утолщения, бугры и другие особенности строения. Как вы это можете объяснить?

354. Для успешной функции ряда суставов важны прочность и одновременная подвижность костей друг относительно друга. Каким образом это требование решила природа?

355. Женщина, работающая продавцом, стала жаловаться врачу на боль в ногах. Врач поинтересовался: «В какой обуви вы бываете в течение рабочего дня?» Ответ был: «В туфлях на высоком каблуке». Как вы думаете, что посоветовал врач своей пациентке?

356. Ученые, занимающиеся физиологией труда, хорошо знают, что при редком ритме работы утомление наступает очень нескоро. Однако работать в медленном ритме невыгодно. Дайте объяснение этому явлению.

357. В опытах по изучению утомления мышц руки И.М. Сеченовым была обнаружена интересная закономерность: уставшая рука отдыхает быстрее, если работают мышцы другой руки. Объясните это явление.

358. Мужчина, выходя из автобуса, подвернул левую ногу. При осмотре в травмпункте выясняется, что у него отек и сильное посинение левого голеностопного сустава. При опоре на ногу возникает резкая боль, ступня неподвижна. Какой, по вашему мнению, будет диагноз?

359. В строении скелета позвоночных животных и человека много общего. Так Ч. Дарвин отметил, что все кости человека схожи с костями обезьяны, летучей мыши и тюленя. Прав ли великий ученый?

360. Многие упражнения йогов связаны со статическими нагрузками, а современный спорт – в основном с динамическими. Почему статические упражнения находят ограниченное применение в современном спорте?

361. Великий писатель Л.Н. Толстой писал: «При усидчивой умственной работе без движений и телесного труда сущее горе. Не походи я, не поработай я ногами и руками в течение хоть одного дня, вечером я уже никуда не гожусь: ни читать, ни писать, ни даже внимательно слушать других. Голова кружится, а в глазах звезды какие-то, и ночь проводится без сна». Почему?

362. Концентрация солей физиологического раствора, заменяющего иногда в опытах кровь, разная для холодокровных (0,65 %) и теплокровных (0,95 %). Чем вы можете объяснить такое различие?

363. Если прилить в кровь чистую воду, то клетки крови

лопаются; если поместить их в концентрированный раствор соли, то сморщиваются. Почему этого не происходит, если человек выпьет много воды и съест много соли?

364. При сохранении тканей живыми вне организма их помещают не в воду, а в физиологический раствор, содержащий 0,9 % поваренной соли. Объясните, почему необходимо так делать.

365. Эритроциты человека в 3 раза меньше эритроцитов лягушки, но их в 1 мм^3 в 13 раз больше у человека, чем у лягушки. Как вы можете объяснить этот факт?

366. Болезнетворные микробы, попавшие в какой-нибудь орган, могут проникнуть в лимфу. Если бы микробы попали из нее в кровь, то это привело бы к общему заражению организма. Однако этого не происходит. Почему?

367. У взрослого человека около 5 л крови. В каждом 1 мм^3 находится примерно 5 млн. эритроцитов, что составляет поверхность в 3500 м^2 . Дайте объяснение этому явлению.

368. При исследовании больного обнаружили, что лейкоцитов в 1 мм^3 крови содержится 20 тыс., в то время как норма – 6–8 тыс. Дайте объяснение этому явлению.

369. В 100 см^3 плазмы крови может раствориться только 3 см^3 углекислого газа. Но из такого же количества плазмы крови выделяют 50 см^3 углекислого газа. Почему?

370. На первом году жизни ребенка в его крови наблюдается относительно большое число лейкоцитов. По мере роста и развития ребенка происходит их постепенное снижение. Почему?

371. Дошкольник заболел корью в легкой форме и вскоре поправился, хотя никаких прививок ему не было сделано. Чем это можно объяснить?

372. Вирус иммунодефицита человека повреждает Т-лимфоциты. К каким последствиям для организма это приводит?

373. Объясните, почему ткани, пересаженные от одного организма к другому, часто отторгаются, а белки пищи усваиваются и служат строительным материалом в клетке любого человека.

374. В пищевой рацион обязательно должны входить белки, жиры, углеводы, однако полным людям не рекомендуется употреблять много углеводов. Объясните, почему.

375. Часто при недостатке питания говорят: «Белковый дефицит в рационе», а почему не говорят об углеводном или жировом дефиците в рационе?

376. Процессы, происходящие в печени, играют важную роль в поддержании постоянства состава веществ в организме. В течение одной минуты через печень протекает 1,5 л крови. Рассчитайте, сколько раз весь объем крови проходит через печень в течение суток (если масса среднего человека – 75 кг, а кровь составляет 8 % от массы). Определите, какое значение для организма имеет высокое кровоснабжение печени.

377. При серьезных заболеваниях больному дают лекарства. Какое введение их более эффективно, через пищеварительную систему или внутривенно? Почему?

378. Больной жалуется врачу на боли в желудке. Анализ показал, что у него нулевая кислотность. Переваривание каких веществ затруднено в желудке? Как можно помочь больному?

379. Заболевания печени, при которых нарушаются все ее функции, смертельны. Объясните, почему у человека больная печень, а врач предлагает больному придерживаться безжировой диеты.

380. Подопытное животное кормили только белками и не давали ему углеводов. После смерти животного в его печени был обнаружен животный крахмал. Дайте объяснение этому явлению.

381. Печень играет важную роль в поддержании посто-

янства состава крови. Если ее исключить из большого круга кровообращения путем соединения «потока» крови от кишечника с нижней полой веной, то животное погибает в течение первых суток после такой операции. Почему?

382. У многих людей существует вредная привычка обкусывать зубами заусеницы, брать в рот пальцы, гвозди, пуговицы и другие далеко не съедобные предметы. Почему это не рекомендуется делать?

383. Стиральные порошки «Био-С» содержат биологические ферменты. Будут ли действовать эти порошки, если в них кипятить белье? Объясните, почему.

384. Среди некоторой части несведущих людей бытует мнение, что при возникновении болей в области сердца необходимо выпить рюмку коньяка, так как он расширяет сосуды, и боли прекратятся. Докажите опасность подобного мнения.

385. Легкие, орган дыхания, не имеют мышц, однако в процессе дыхания они расширяются и сжимаются. Объясните, почему легкие могут расширяться и сжиматься.

386. В Арктике и Антарктике, несмотря на холод, люди мало болеют простудными заболеваниями, а вот в средней полосе умеренного климата – часто. Почему?

387. У людей, привыкших съесть много пищи и пить много жидкости, желудок сильно растягивается и его мышцы становятся слабыми. Это отрицательно сказывается на пищеварении. Почему?

Задачи повышенной сложности

388. Человек может прожить без пищи 30 и более суток, а без воды – около недели. Чем объяснить, что при отсутствии воды человек гибнет скорее, чем при отсутствии пищи?

389. Экспериментаторы кормили подопытное животное только белками и не давали ему углеводов. После смерти животного в его печени был обнаружен животный крахмал. Дайте объяснение этому явлению. Объясните, почему ткани, пересаженные от одного организма к другому, часто отторга-

ются, а белки пищи усваиваются и служат строительным материалом в клетке любого человека.

390. Человек обладает хорошо развитым обонянием, однако, длительно находясь в загрязненном воздухе, например, в прокуренной комнате, люди перестают ощущать неприятные запахи. Почему?

391. При разговоре о вкусной пище, при виде красиво накрытого стола, приятном запахе выделяется слюна, а при виде грязного стола, подгоревшей пищи, наоборот, желание есть пропадает. Как вы думаете, почему?

392. Ученик увлеченно читает интересную книгу, а в это время кошка рядом с ним лакает молоко из его стакана, и он этого не замечает. Почему?

393. Ребенку никогда не лечили зубы. Но, войдя в зубо-врачебный кабинет, он побледнел и задрожал. Как это объяснить? Может ли такое быть с животными?

394. Гормоны инсулин и адреналин противоположно действуют на углеводный обмен организма. Это поддерживает постоянство внутренней среды организма. Подумайте, что будет, если одного из этих гормонов будет вырабатываться больше или меньше нормы.

§ 7. Познавательные задачи к разделу «Общая биология»

395. Какое потомство по фенотипу и генотипу ожидается от скрещивания серых гетерозиготных мышей? Известно, что серый цвет доминирует над черным.

396. Голубоглазый мужчина, оба родители которого имели карие глаза, женился на кареглазой женщине, отец которой имел карие глаза, а мать – голубые. От этого брака родился голубоглазый сын. Определите генотипы всех упомянутых лиц.

397. В семье от кареглазых родителей родились голубоглазый мальчик и кареглазая девочка. Карий цвет глаз доми-

нирует над голубым. Напишите возможные генотипы родителей и детей.

398. Выберите из предлагаемого списка то, что является экологическим фактором:

а) содержание CO_2 в воздухе;

б) магнитное поле Земли;

в) спутники связи на околоземной орбите;

г) способность некоторых растений выделять вещества, угнетающие развитие других растений.

399. Январь. Холодно. Реки, озера и пруды покрыты льдом. Но если продолбить лед, обнаружится вода. Почему не вся вода в водоемах превращается в лед?

400. Известно, что фактором, ограничивающим фотосинтез, является концентрация CO_2 в воздухе. Если мы увеличим концентрацию CO_2 в 5 раз, то возрастет ли в 5 раз фотосинтез?

401. Тундра покрыта мхами и лишайниками, зарослями карликовой березы и полярной ивы. Однако в тундре почти нет однолетних растений. Предложите объяснение этому явлению.

402. Почки на деревьях обычно закладываются в начале лета, но пробуждаются и дают побеги лишь весной следующего года. Почему?

403. Дерево при максимальной интенсивности фотосинтеза способно превращать в углеводы приблизительно 50 г углекислого газа в сутки. Сколько при этом граммов кислорода выделяет дерево в течение суток? Скольким литрам кислорода (при стандартных условиях) это количество соответствует?

404. В умеренном климате поверхность листа в 1 км^2 ежедневно поглощает приблизительно 20000 кДж энергии. Приблизительно 1,2 % этой энергии используется в процессе фотосинтеза. Вычислите, чему равна поверхность листьев, необходимая для превращения 10000 кДж в сутки в расти-

тельное вещество (такова примерно суточная потребность человека в энергии, если он выполняет работу средней интенсивности). Исходя из того что вам известно о составе растений, объясните, почему для обеспечения 10000 кДж в ежедневном рационе питания человека необходима большая поверхность листьев, чем указана выше?

405. Падающий на лист солнечный свет обеспечивает растению получение энергии, необходимой для фотосинтеза. Одновременно он подвергает его риску высыхания. В обычных условиях этого не бывает. Почему?

406. В процессе эволюции организмы приспособились к среде обитания. Они выработали специфичные анатомические, морфологические, биохимические и т.д. приспособления. Значит ли это, что все свойства организмов являются адаптацией к тому или иному фактору среды? Можете ли вы привести примеры неадаптивных свойств?

407. За пять месяцев сазан прибавил в весе один килограмм. В мае и сентябре он прибавил по сто граммов, в июне – двести, а в июле и августе – по триста. Спрашивается: когда лучше ловить сазана?

408. Обычно перед штормом море темно-синее, а после шторма оно имеет розовато-красный цвет. Предложите гипотезу, почему так бывает.

409. Наземные млекопитающие и птицы, которые живут в полярных районах, обычно окрашены в белый цвет, а насекомые в этих же местах имеют темную окраску. И та и другая окраска – приспособленность к деятельности одного фактора. Почему приспособленность носит такой разный характер?

410. Волки ежегодно убивают (примерно) 25 % численности популяции оленей. Каким образом волки «узнают», какое количество оленей им «разрешено» съесть?

411. Для того чтобы увеличить численность природной популяции кроликов, живущей на острове, уничтожаются все его паразиты и возбудители болезней. Как изменится числен-

ность популяций через 10 поколений? Через 50 лет? Через 100 лет?

412. Пара грачей приносит птенцам за сутки 40–45 граммов насекомых, что составляет около 1000 особей разных видов. Птенцов выкармливают 29–30 дней. Подсчитайте, на сколько одна колония грачей в 200 гнезд за период выкармливания птенцов может снизить численность вредных саранчовых в радиусе 32 км от колонии, если начальная плотность популяций саранчи – 1 особь на 1 м². Принять, что в данном районе грачи питаются преимущественно этими насекомыми.

413. В результате самоизреживания елей в густых посадках число деревьев на 1 га составляло: в 20-летних насаждениях – 6720, в 40-летних – 2380, в 60-летних – 1170, в 80-летних – 755, в столетних – 555, а в 120-летних – 465. Начертите график уменьшения стволов елей в лесу при увеличении возраста. Рассчитайте площадь, приходящуюся на одно дерево в разном возрасте. В какой период самоизреживание деревьев происходит наиболее интенсивно? Не стоит ли заранее высаживать ели разреженно? Ответ поясните.

414. Вы изучаете популяцию, занимающую ограниченный участок. Вам нужно найти хотя бы один ограничивающий фактор, и вы можете провести необходимые эксперименты лишь в одном месте исследуемого участка. Где вы будете проводить эксперимент: а) в центре участка; б) на краю участка; в) между центром и краем участка? Почему?

415. Весной прилетевшие скворцы принимаются за чистку гнездовий, старательно удаляя мусор, строя новые гнезда. В новое гнездо приносят полынь, мяту и другие сильно пахнущие растения. В этих растениях много активных химических веществ (фитонцидов). Зачем нужны скворцам эти растения в новом гнезде?

416. У троих детей в семье группа крови А, В, О. Какие группы крови могут быть у родителей?

417. Чистопородный черный комолый бык скрещивает-

ся с красными рогатыми коровами. Какие будут гибриды? Каким окажется следующее поколение, полученное от скрещивания этих гибридов между собой, если известно, что комолость (т. е. безрогость) доминирует над рогатостью, а черная масть – над красной, причем гены обоих признаков находятся в разных парах хромосом?

418. Гомозиготная муха дрозофила желтого цвета с узкими крыльями скрещена с обычной дрозофилой (серое тело и нормальные крылья). В первом поколении все мухи имеют серое тело и нормальные крылья. Каким будет F₂?

419. У плодов арбуза корка может быть зеленой или полосатой, а форма плода – длинной или округлой. Гомозиготное растение с длинными зелеными плодами скрещено с гомозиготным растением, имеющим круглые полосатые плоды. В F₁ плоды круглые, зеленые. Каким будет F₂?

420. У человека кареглазость доминирует над голубоглазостью, а праворукость – над леворукостью. Признаки наследуются независимо. Голубоглазый правша, отец которого был левшой, женился на кареглазой левше, предки которой имели только карие глаза. Какое ожидается потомство?

421. Отец с курчавыми волосами (доминантный признак) и без веснушек и мать с прямыми волосами и с веснушками (доминантный признак) имеют 3 детей. Все дети с веснушками и курчавые. Определите генотипы родителей и детей.

422. Определите генотип здоровой женщины, если ее отец был гемофилик, а мать – альбинос.

423. В семье, где жена имеет I группу крови, а муж – IV, родился сын дальтоник с III группой крови. Оба родителя различают цвета нормально. Определите вероятность рождения здорового сына и возможные его группы крови. Дальтонизм (цветовая слепота) наследуется как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой признак.

424. При выполнении вольных упражнений мышцы обеих рук за минуту расходуют 12 кДж энергии. Определит-

те, сколько граммов глюкозы израсходуют мышцы рук за 20 минут выступления, если кислород доставляется кровью к мышцам в достаточном количестве для полного окисления глюкозы?

425. В молекуле ДНК содержатся всего четыре вида нуклеотидов: А, Т, Г, Ц. Какое максимальное число разных видов триплетов может быть образовано в ДНК при различном сочетании этих нуклеотидов? В искусственных условиях (вне клетки) удастся синтезировать белок, используя для этого готовые, взятые из клеток различных организмов компоненты (И-РНК, рибосомы, аминокислоты, АТФ, ферменты). Какой – овечий или кроличий – белок будет синтезироваться, если для искусственного синтеза взять рибосомы кролика, а И-РНК – из клеток овцы? Почему?

426. Молекулярная масса ДНК полимеразы равна 109 000. Вычислите количество аминокислотных остатков в составе молекул указанного белка. В ядре у дрозофилы содержится 4 пары хромосом, а у человека – 23 пары. Сколько хромосом в каждой дочерней клетке, образующейся в результате митоза?

427. В результате конкуренции менее приспособленные организмы должны погибать. Рассмотрим пример, возможно, опровергающий это утверждение. На лугу рядом растут два вида растений. Первый имеет более мощную корневую систему и способен интенсивнее брать воду из почвы. Однако растения второго вида, с более слабой корневой системой, не погибают и благополучно проживают на этом лугу полный жизненный цикл. Какие объяснения этому факту вы можете дать?

428. Ихтиологи нашли в водоеме только окуней. Других видов рыб там не обнаружено. О чем говорит этот факт?

429. Волки ежегодно убивают лишь 25 % численности популяции оленей. Почему до сих пор не произошло их вытеснение в процессе конкуренции с более «эффективными»

хищниками, способными уничтожить большее количество оленей и, значит, быстрее увеличивающими свою численность?

430. После летней стрижки верблюдов расход воды на испарение увеличился у них на 50 %. Почему это произошло? В какое время года рекомендуется стричь животных?

431. Первый «закон» американского эколога Б. Коммонера гласит: «Все связано со всем». Докажите, что животные не могут существовать без растений, что жизнь растений зависит от условий среды, в том числе и от животных, что люди влияют как на среду обитания, так и на растения и животных.

432. Летящую кукушку очень легко принять за ястреба-перепелятника. У нее такие же форма тела, окраска, размеры, характер полета. Каково биологическое значение этих особенностей?

433. Лягушка – полезное животное, существенно необходимый компонент экосистемы. Одна лягушка за день поедает насекомых в количестве, равном собственному весу. Подсчитано, что лягушки, истребленные в Индии (страна является экспортером лягушачьих лапок), за три месяца могли бы съесть примерно 2,4 млн. тонн насекомых. Предположите, какие последствия могут наступить?

434. В сообществе с простыми цепями питания, базирующимися на небольшом числе широко распространенных видов растений, быстрое размножение травоядных животных (зайцев) служит сигналом возможного неблагополучия. Почему?

435. Во время прогулки в лес вы встретили на пути болото. Что вы будете делать, чтобы определить его тип? По каким признакам можно отличить верховое болото от низинного (без почвенного среза)?

436. У человека кареглазость – доминантный признак. В семье из 5 человек у отца и двух дочерей глаза голубые, а у

матери и сына – карие. Определите генотипы членов семьи. Постройте родословную.

437. Иногда встречаются люди с шерстистыми волосами и курчавыми. Такие волосы быстро растут, но секутся. Признак этот доминантный. До сих пор не зарегистрировано ни одного случая брака двух людей с такими волосами, поэтому фенотип доминантной гомозиготы неизвестен. Какие волосы унаследуют дети, у которых отец имеет шерстистые, а мать – нормальные волосы?

438. Для многих видов возрастная структура – неустойчивая характеристика. Так, две популяции, имеющие равную численность, могут сильно отличаться друг от друга по составу. Дайте объяснение этому явлению.

439. Оказывается, существуют механизмы, обеспечивающие пространственное и временное единство особей популяции. Дайте объяснение этому явлению.

440. У многих животных часто наблюдаются популяционные волны – резкие колебания численности. Как вы думаете, у домовый или полевой мыши популяционные волны выражены в большей степени? Почему?

441. У человека волнистые волосы – доминантный признак. В семье трое детей: девочка с прямыми волосами и два ее брата – один с прямыми волосами, а другой кудрявый. У матери и ее отца волосы волнистые, а у отца детей волосы прямые. Составьте родословную семьи, определите генотипы всех членов семьи.

442. У человека полидактилия (шестипалость) детерминирована доминантным геном Р. От брака гетерозиготного шестипалого мужчины с женщиной с нормальным строением руки родилось два ребенка с нормальными и шестипалыми конечностями. Каков генотип детей?

443. В Норвегии известен случай, когда мать ребенка с брахидактилией (короткопалость) предъявила иск мужчине, который отрицал отцовство. Суд попросил мужчину по-

казать руки, и оказалось, что у него была брахидактелия. Суд признал его отцом ребенка. На основании чего суд мог сделать подобное заключение?

444. Сфагновый мох встречается чаще на верховых болотах, распространение которых носит мозаичный островной характер. Можно ли сфагновый мох одного болота считать популяцией? Почему?

445. В природе достаточно часто встречается следующая ситуация: меж двух озер, расположенных на расстоянии нескольких километров друг от друга, в смешанном лесу живут бурые травяные жабы, некоторые из которых откладывают икру в одном озере, а другие – в соседнем. Единичные экземпляры могут попадать из одного озера в другое, но это происходит редко. Как вы считаете, сколько здесь популяций?

446. В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имели I и II группы крови, родители другого – II и IV. Исследование показало, что дети имеют I и II группы крови. Определите родителей детей.

447. В нашей стране леса занимают около 790 миллионов гектаров – это более одной трети территории России. Используя данные таблицы, подсчитайте, какова площадь леса, приходящаяся на одного жителя планеты. Почему полученные вами цифры будут лишь приблизительными? Можно ли подсчитать этот показатель с абсолютной точностью? Дополнительные сведения: население планеты составляет более 5 миллиардов человек.

Таблица 2

Леса мира (по данным «Лесной Энциклопедии», 1986)

Виды земельных площадей	В млн. га
Площадь лесных земель	4136
Сомкнутые леса	2985
Хвойные леса	1082
Лиственные леса	1903
Несомкнутые (разреженные) леса	1150
Выбрунные леса с остатками древесины и др.	1777

448. Если бы вы сделали разрезы почв в широколиственном и хвойном лесах, то увидели бы разные по цвету, структуре почвы. Разное в них и содержание гумуса. Выскажите ваше мнение, в каком лесу почвы более плодородные. Ответ поясните.

449. Годовая масса осадков ниже 1000 мм соответствует стрессовой зоне для многих видов деревьев, а предел устойчивости для большинства из них составляет около 750 мм. Какие природные экосистемы могут развиваться и существовать:

- а) при 750 – 1000 мм;
- б) при 250 – 740 мм;
- в) ниже 250 мм осадков в год?

450. Составьте интегральные характеристики типичных для европейского севера экосистем – тайги, тундры. Данные оформите в таблицу, где выделите следующие графы: 1 – распространение, 2 – климат, 3 – осадки, 4 – господствующая растительность, 5 – животный мир, 6 – прочие особенности: адаптация биоты к сезонному климату; вегетативный период; численность хищников; особенности хозяйственной деятельности людей и т.д.

451. Вычертите пирамиду биомассы, если известно, что биомасса продуцентов на участке луга в 0,5 га составляет 10 т, а на последующих уровнях биомасса на 90 % меньше, чем на предыдущем.

452. Составьте характеристику болота как экосистемы по плану: особенности почвы, водный режим, особенности растительного и животного мира. Ответьте на вопросы: почему в болоте образуется торф? Каковы причины отсутствия гумуса в болотной почве? Какие условия препятствуют перегниванию мертвых органических остатков в болоте, способствуя их консервированию в виде торфа?

453. В учебнике утверждается, что невзаимодействующих популяций в сообществе нет. Какое взаимодействие

существует между опятами, растущими на березовом пне, и птицами, питающимися гусеницами?

454. Сильное «цветение» воды, наблюдаемое иногда в прудах и озерах, часто сопровождается замором рыбы. Как вы объясните это явление?

455. Вам нужно заселить пустой остров так, чтобы жизнь на нем существовала без вашего вмешательства. Составьте предельно короткий список организмов, которые вы туда поселили бы.

456. Экологическая пирамида существует потому, что при передаче энергии с нижележащего уровня на вышележащий значительная часть энергии рассеивается. Однако уже неоднократно описывались факты, например, для океана, когда биомасса и численность рачков, питающихся водорослями, была больше биомассы и численности этих водорослей. Опровергают ли эти факты правило экологической пирамиды?

457. Во флоре Кавказа насчитывается около 6000 видов цветковых растений, а на той же площади равнины Европы – около 2000. Чем вы можете объяснить это различие?

458. В учебнике говорится, что во всех экосистемах обязательно существуют три группы организмов: продуценты, консументы и редуценты. Мы утверждаем, что в экосистеме океанского дна существуют только консументы (глубоководные рыбы и некоторые беспозвоночные) и редуценты (бактерии, грибы), а продуцентов (водорослей) там и быть не может, так как солнечный свет на эти глубины не проникает никогда. Кто прав – мы или авторы учебника?

459. Вы создаете на изолированном и никем не заселенном острове заповедник степных трав. Для того чтобы травы развивались в наиболее благоприятных условиях, вы не допустите туда никого из потребителей трав: ни травоядных животных, ни бактерий, ни грибов. Будет ли отличаться биомасса растений в этом сообществе от биомассы растений в обычном сообществе после установления стабильного состояния?

460. В 50 гг. XX в. в Индонезии пытались бороться с малярией, уничтожая малярийных комаров пестицидом ДДТ. Комары погибли. Но другие насекомые, например тараканы, выжили, хотя и сделались вялыми. Через некоторое время стало наблюдаться массовое вымирание ящериц и кошек. Постройте цепи питания данных животных и объясните ситуацию: в отсутствие кошек над местными жителями нависла новая опасность – эпидемия чумы.

461. В широколиственном лесу ученые-лесоводы в течение нескольких лет на большом участке полностью удаляли подстилку. Как вы думаете, какие изменения обнаружили лесоводы на этом участке? Объясните, чем могли быть вызваны эти изменения?

462. «Ни пользы, ни вреда «вообще» птицы не приносят. Поэтому мы не можем ставить вопрос об абсолютной охране или абсолютном уничтожении какого-либо вида птиц», – пишет известный советский орнитолог проф. П.П. Дементьев. Например, скворцы приносят весной и летом пользу, истребляя насекомых, вредящих человеку, а на пролете и зимовках в южных районах становятся вредителями садов. Приведите другие примеры, которые подтвердят мнение ученых об относительности понятий «полезный» и «вредный».

463. Акклиматизация животных – расселение их в новые места – может иметь ряд последствий для аборигенных видов фауны. Чаще всего эти последствия отрицательные. Почему? Объясните это на конкретных примерах.

464. Задержанный охотинспектором браконьер утверждал: «Раз доказано, что волков и других хищников нельзя истреблять, значит, и браконьера преследовать не надо, ведь говорят же, что браконьер – это хищник». Как вы полагаете, убедительны ли доводы браконьера? Как бы вы ему возразили?

465. Швейцарский союз защиты природы выпустил памятный значок с изображением овсяга – распространенного сорняка, существование которого находится под угрозой.

Союз защиты природы Швейцарии принимает и другие меры по защите сорняков – всем желающим крестьянам раздаются их семена. Можете ли вы понять, объяснить и поддержать деятелей этого союза?

466. Зачастую воздействие человека на природу не сразу заметно. Ясно, например, что свинцовая дробь, выпущенная, скажем, в дикую утку и попавшая в цель, принесет природе некоторый ущерб. Но вот дробь, не попавшая в цель и рассеявшаяся по округе, принесет гораздо больший ущерб. Какой? (Известно, что по этой причине ежегодно гибнут миллионы птиц.)

467. В последнее время ученые озабочены вредным воздействием свинца на здоровье людей, особенно детей. Исследования показали, что даже небольшое количество свинца в воздухе может отрицательно воздействовать на умственные способности детей. Укажите источники поступления свинца в атмосферу городов.

468. Столетиями существовал особый промысел – поиск строевого (мачтового) леса. В России при Петре I нашедшему мачтовый лес полагалась награда – 2 рубля (стоимость двух коров). По всей Европе самые высокие и крепкие деревья шли под топор дровосеков. Происходил целенаправленный отрицательный отбор – леса вырождались. Почему? И что бы вы могли предложить для спасения леса.

469. «Табличку «Рыбная ловля запрещена» нельзя считать признаком хорошо поставленной охраны», – так утверждает Ю. Одум, видный американский эколог. Согласны ли вы с такой точкой зрения? Что, по вашему мнению, имел в виду ученый под выражением «хорошо поставленная охота»? Какое значение для хозяйства и рекреации имеет хорошо поставленная охрана водоема?

470. В Нью-Йоркском зоопарке было устроено символическое «кладбище» истребленных человеком видов. На «кладбище» установили 200 надгробных камней с назва-

ниями видов животных, вымерших за последние 400 лет. Назовите известные вам виды исчезнувших животных.

471. Являются ли отношения человека и одомашненных животных (культурных растений) симбиозом? Обоснуйте свой ответ.

472. При организации рыбоводного озерного хозяйства какую рыбу вы станете разводить – рыбу, которая питается водорослями, или хищника, который питается этой рыбой. Почему?

473. В борьбе за сохранность урожая зерновых были истреблены воробьи и многие другие зерноядные птицы. Однако урожая было собрано на 80 % меньше по сравнению с предыдущим. Как вы считаете, почему?

474. Чтобы уменьшить вылов молоди леща, в одном из озер увеличили минимальный разрешенный размер ячеек сетей и неводов. Вылов молоди, действительно, уменьшился, но вскоре и крупного леща стало меньше. Предложите объяснение этому явлению.

475. После больших вырубок леса и прокладывания широких просек на переувлажненных местах произрастающего леса часто начинается заболачивание. Чем это можно объяснить? Ведь эти участки гораздо сильнее освещаются и обогреваются солнцем.

476. Жители тундры держат стада домашних оленей. Почему домашние олени наносят тундре больший ущерб, чем стада диких оленей? Для спасения тундры экологи предлагают сократить стада домашних оленей и создать условия для увеличения поголовья диких оленей. Правы ли экологи?

477. Наземные млекопитающие и птицы, обитающие в полярных районах, обычно окрашены в белый цвет, а насекомые в тех же местах имеют темную окраску. И та, и другая окраска – приспособленность к действию одного фактора. Почему приспособленность носит такой разный характер?

478. Ученые обратили внимание, что в относительно простых условиях среды обитания наблюдается упрощение организации населяющих ее видов. Предложите объяснение этого явления.

479. Когда древнегреческий герой Язон отправился к берегам Колхиды за золотым руном, то он выбрал длинный путь вдоль западного и северного берегов Черного моря, где мог регулярно вытаскивать корабль «Арго» на сушу или заводить его в устья рек. Приплыв в Колхиду, Язон сделал длительную остановку в устье реки Риони. Предложите объяснение поведению Язона.

480. Сойки собирают на зиму запасы желудей. Эти запасы они помещают в хвойных лесах там, где много белок. Даже при богатом урожае желудей сойки покидают лес, если в нем нет белок. Как вы думаете, в чем причина такого поведения птиц?

481. В сообществе с простыми цепями питания, базирующимся на небольшом числе широко распространенных видов растений, быстрое размножение травоядных (например, зайцев) служит сигналом возможного неблагополучия. Почему?

482. В большом массиве хвойного леса была произведена полная вырубка нескольких гектаров леса. Как объяснить тот факт, что вырубку первыми заселили растения тех видов, которые редко или вообще не встречаются в коренном лесу?

483. Для того чтобы поддерживать на надлежащем уровне количество лосося, занимаются искусственным выведением мальков. В природных условиях выживает не более 10 % икры, а на рыбзаводах – до 90 %. Затем мальков выпускают в реки. Несмотря на то что планы по выпуску мальков из года в год выполняются и перевыполняются, лосося больше не стало. Почему?

484. Возникшие живые организмы первоначально заселили водоемы, затем – сушу. Многие ученые считают, что

уже на ранних этапах жизнь существовала в форме определенного круговорота веществ. Так ли это? А вы как считаете?

485. В природе распространено бесполое, половое и вегетативное размножение, однако половой способ размножения для организмов стал основным. Почему?

486. При скрещивании гомозиготных растений томатов с красными (А) круглыми (В) плодами и растений с желтыми (а) грушевидными (b) плодами в F₂ происходит расщепление по фенотипу в соотношении (гены окраски и формы плодов расположены в разных парах хромосом).

487. Определите фенотип растения томата с генотипом AaBb, если пурпурный стебель доминирует над зеленым, а рассеченные листья – над цельными:

- 1) зеленый стебель с рассеченными листьями;
- 2) пурпурный стебель с рассеченными листьями;
- 3) зеленый стебель с цельными листьями;
- 4) пурпурный стебель с цельными листьями.

488. У томатов круглая форма плодов (А) доминирует над грушевидной (а), красная окраска плодов (В) – над желтой (b). Растение с круглыми красными плодами скрестили с растением с грушевидными желтыми плодами. В потомстве все растения дали круглые красные плоды. Укажите генотипы родителей.

489. У кроликов черная окраска шерсти (А) доминирует над белой (а), мохнатая шерсть (В) – над гладкой (b). При скрещивании белого гладкошерстного кролика с черной мохнатой крольчихой в потомстве получили 50 % черных мохнатых, 50 % черных гладкошерстных. Укажите генотипы родителей.

490. Определите процентное соотношение фенотипов в F₁ при скрещивании двух гомозиготных растений душистого горошка с красными и белыми цветками (красный цвет полностью доминирует над белым).

491. Определите соотношение фенотипов в F₂ при скрещивании крупного рогатого скота красной (AA) и белой (aa)

масти, если их гибриды (Аа) имеют промежуточную чалую окраску.

Задачи повышенной сложности

492. В организме человека нет ни одного участка, где бы не было окончаний нервов. Они всюду: в мышцах, сердце, костях, сосудах... Если бы все нервные волокна сложить в одну нить, то она составила бы четырехкратный путь между Землей и Луной. Какое значение имеет такое развитие нервной системы?

493. Сделайте вывод на основании следующих фактов: движение в кино воспринимается нами как непрерывный процесс; на пленке зафиксированы отдельные моменты этого движения; музыкальная мелодия воспринимается как единое целое, а состоит из отдельных звуков; мы видим равномерный свет электрической лампочки, а он слагается из частых вспышек.

494. Насчитывается 73 эпитета, по-разному характеризующих проявления боли. Говорят о боли острой, тупой, колющей, давящей, пронизывающей, ноющей, глухой, тихой, мучительной и т.д. Доказано существование болевого анализатора. Рецепторы боли есть в коже, мышцах, надкостнице, внутренних органах. На 1 кв. см кожи находится около 100 болевых точек, а всего их на поверхности тела около миллиона. Полезна или вредна боль?

495. К участковому врачу в слезах прибежала молодая мать с грудным ребенком, который не подавал признаков жизни. Заподозрив тяжелое отравление, врач спросил мать, чем она кормила ребенка. «Только грудным молоком», – заверила женщина. Когда же врач поинтересовался, что ела она сама и не пила ли спиртного, женщина заплакала и призналась, что была на свадьбе и выпила «всего-то одну рюмку самогона». Почему же произошла такая трагедия?

496. В 1953 году у жителей японского города Минаматы

впервые появилась загадочная болезнь, которая три года спустя приобрела характер эпидемии. Многие жители здесь занимаются рыболовством (и рыба занимает существенное место в их рационе), но в экономике города главную роль играет крупный завод по производству ряда химических веществ. Было замечено, что те же симптомы болезни появились у кошек. Выскажите предположение о возможных причинах болезни.

497. В московском Кремле в период с первой половины XVI века по 30-е годы XVIII века функционировал водопровод со свинцовыми трубами и резервуарами. В этот же период наблюдался высокий уровень детской смертности и наследственных уродств среди членов царской семьи. Объясните причины высокой смертности и уродств?

498. Установлено, что густые, сомкнувшиеся кроны липы, вяза, боярышника, ели поглощают до 25 % звуковой энергии, падающей на них, а остальные 75 % отражают и рассеивают. Как показывают исследования медиков, повышение уровня шумов способствует развитию нервно-психических заболеваний и гипертонической болезни. Сопоставьте факты и подумайте, какой практический вывод можно сделать?

499. Сделайте вывод на основе приведенных фактов: а) 70 % сердечно-сосудистых и легочных заболеваний у женщин в городах связано с совместным действием химического загрязнения и шума; б) достоверно сказывается на здоровье детей дошкольного возраста сочетание шума и действия окиси углерода; в) ультрафиолетовая радиация вызывает образование наиболее токсичных форм смога (в результате фотохимических реакций с участием соединений серы и азота).

500. Уже три тысячи лет назад в наиболее древних городах нашей планеты (например, Вавилон, Иерусалим) имелись развитые системы водоснабжения, канализации и удаления твердых отходов; ряд производств, связанных с употреблением огня (металлообработка, изготовление керамики

и др.), во многих случаях выносился за пределы городской черты. Объясните значение данных правил.

501. При основании Петербурга были приняты строжайшие указы: самовольная вырубка деревьев была категорически запрещена, вдоль основных магистралей производились посадки деревьев, запрещалось сбрасывать в открытые водоемы мусор, стирать и полоскать в них белье, сброс мусора с кораблей карался штрафом, а вторичный сброс – конфискацией кораблей вместе с грузом. Какое значение имели данные указы?

502. С 30-х годов прошлого века сравнительно благополучная экологическая обстановка в Петербурге стала резко изменяться к худшему. К концу XIX века смертность горожан практически все время превышала рождаемость (при весьма высоком ее уровне). Каковы, на ваш взгляд, причины ухудшения экологической обстановки и высокой смертности горожан?

503. Существующие проекты сероулавливающих установок позволяют превратить крупные города в источники производства серосодержащих соединений, например, серной кислоты. При утилизации 90 % сернистого газа, сбрасываемого ныне в атмосферу, можно получать до 170–180 т серной кислоты в сутки во время отопительного сезона в расчете на город с пятисоттысячным населением. Какой природный принцип учтен в таких проектах? Какое значение для здоровья человека имеет реализация проектов?

504. Профессор А.М. Мауринь предложил несложный метод анализа изменений окружающей среды в городе. При этом используются срезы деревьев в городе и за его пределами. Попробуйте предположить суть метода.

505. При благоустройстве территории новостроек можно нередко наблюдать следующее: в таких местах часто образуются застойные лужи, плохо растут зеленые насаждения,

особенно в первые годы высадки. В чем причина данных явлений?

506. В крупном городе около 70 % пищевых отходов приходится на отходы овощей и фруктов. Такое значительное их количество связано с тем, что большой процент овощей и фруктов, реализуемых в торговой сети, часто бывает некондиционным. Прекращение поставок в торговую сеть некондиционных овощей и фруктов позволит одновременно решить ряд экологических и экономических проблем. Каких?

507. Поверхностные стоки городов всегда имеют повышенную кислотность. Загрязненные поверхностные стоки могут проникать в подпочвенные воды. К каким последствиям это может привести, если под городом располагаются меловые отложения и известняки?

508. В зонах повышенного увлажнения около 20 % удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, попадает в водотоки. Какое значение для здоровья людей имеют такие стоки? Выскажите предположения о путях защиты здоровья людей в населенных пунктах, использующих воду из данных водотоков.

509. Сотни гектаров сельскохозяйственных угодий имеют засоленные почвы (почвы с избытком солей). Соли придают почве щелочность. При высокой щелочности почвы растения плохо растут, резко снижается урожай. Выяснилось, что соли, содержащиеся в почве, можно нейтрализовать разными веществами, например: а) однопроцентным раствором уже использованной серной кислоты, которую обычно выливают на свалку, нанося вред природе; б) дефекатом, являющимся отходом в сахарном производстве; в) железным купоросом – побочным продуктом металлургических комбинатов. Какой принцип природы учитывается человеком при борьбе с засолением почв? Какое значение для природы имеет такой подход?

510. В 1980 году в мире производилось около 2 миллиар-

дов тонн различных продуктов. На каждую тонну промышленной продукции приходится 20–50 тонн отходов. С 1950 по 1983 год производство промышленной продукции в развитых капиталистических странах возросло в 3,8 раза, а в социалистических странах СЭВ – в 14 раз. На 1 человека в крупных городах приходится до 1 тонны пищевого и бытового мусора в год. Сделайте выводы на основе указанных фактов. Предложите выход из критической для биосферы ситуации.

511. Миллионы тонн окислов серы выбрасываются в атмосферу при сжигании ископаемого топлива (к концу 70-х годов в странах Европы на одного человека приходилось около 47 кг серы). В результате взаимодействия с водой окислы серы превращаются в серную кислоту. Подсчитано, что 70 % серы, приходящейся на Швецию, более 80 % «норвежской» серы принесены из других стран; около 20 % кислых дождей в Европе вызваны выбросами окислов серы в Северной Америке. Сделайте вывод на основе данных фактов.

512. В одной из серий опытов американских исследователей экспериментальные мыши «озвучивались» в течение года по 2 часа ежедневно шумом, записанным в нью-йоркском метрополитене. В результате почти все самцы потеряли способность оплодотворять самок, а среди самок часть оказалась неспособной приносить потомство вообще, а у другой части резко сократилось число детенышей в помете. Какой вывод можно сделать по результатам опыта?

513. Нарушение генетических (наследственных) систем живых организмов может происходить под действием разных факторов, в том числе антропогенных. К последним относятся: искусственная радиация, средства химизации сельского, лесного и рыбного хозяйств, промышленные и бытовые химические вещества, попадающие в среду, выбросы транспорта. Для человека к этому перечню добавляются ультрафиолетовое и УВЧ-облучение, вибрация, медицинская, бытовая

и пищевая химия, курение и использование алкоголя. Всего в биосферу введено около 4 млн. не свойственных ей ранее химических соединений и около 1000 новых веществ добавляется ежегодно. Какие последствия для здоровья людей несет загрязнение среды?

514. Любая крупная ферма дает тонны отходов ежедневно. Они не только занимают место, но и загрязняют окружающую среду. В ЧССР есть такой опыт. Из свиноводческих помещений до 300 кубометров отходов ежедневно поступает по подземным трубопроводам в резервуар. Затем в двух емкостях навоз нагревается и перемешивается, в результате начинается брожение, выделяется биогаз. Биогаз собирается в специальном резервуаре. После этого навоз отделяется от воды. Воду используют для орошения полей, а твердые остатки превращаются в удобрение. В год станция производит 3000 тонн удобрений, а биогаза – 7000 кубометров в день. Дайте оценку такому подходу к отходам животноводства.

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

516. Корневые меристемы гречихи содержат 16 хромосом. Сколько хромосом содержат микроспора, зародыш, яйцеклетка, эндосперм, ситовидные трубки флоэмы? Почему?

517. Могут ли в клетке, являющейся продуктом мейоза и содержащей 20 хромосом, 15 хромосом быть отцовскими?

518. В процессе сперматогенеза образуются мужские половые клетки – сперматозоиды, содержащие половинный набор хромосом. Какое максимальное количество отцовских хромосом может содержать сперматозоид человека?

519. Ученые установили, что у животных, ведущих ночной образ жизни, максимум митоза приходится на утро, а минимум – на ночное время. У дневных животных максимум –

на вечернее время, а минимум – на дневное. Дайте объяснение явлению.

520. Одинакова ли активность процессов транскрипции РНК и биосинтеза белка во время интерфазы и собственно митоза. Почему?

521. Ученые называют метафазную пластинку паспортом организма. Так ли это?

522. Митоз широко встречается в соединительной ткани и клетках кожного эпителия, однако в ряде тканей он никогда не встречается. Почему?

523. Известно, что у человека в диплоидном наборе содержится 46 хромосом. Сколько хромосом имеют сперматозоид, яйцеклетка, зрелый эритроцит, клетки поперечно-полосатой мускулатуры? Почему?

524. Растения красноплодной земляники при скрещивании между собой всегда дают потомство с красными ягодами, а растения белоплодной земляники – с белыми. В результате скрещивания этих сортов друг с другом получаются розовые ягоды. Какое возникнет потомство при скрещивании между собой гибридов с розовыми ягодами?

525. У дрозофилы доминантный ген красной окраски глаз и рецессивный ген белой окраски глаз находятся в X-хромосоме. Какой цвет глаз можно ожидать у гибридов первого поколения, если скрестить гетерозиготную красноглазую самку и самца с белыми глазами?

526. У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а чалая окраска шерсти формируется как промежуточный признак при скрещивании белых и рыжих животных. Определите вероятность рождения телят, похожих на родителей, от скрещивания гетерозиготного комолого чалого быка с белой рогатой коровой.

527. Мужчина с резус-отрицательной кровью IV группы женился на женщине с резус-положительной кровью II груп-

пы (у ее отца резус-отрицательная кровь I группы). В семье 2 ребенка: с резус-отрицательной кровью III группы и с резус-положительной кровью I группы. Какой ребенок в этой семье приемный, если наличие у человека в эритроцитах антигена резус-фактора обусловлено доминантным геном?

528. В одной семье у кареглазых родителей родились четверо детей: двое голубоглазых с I и IV группой крови, двое кареглазых с II и IV группой крови. Определите вероятность рождения следующего ребенка кареглазым с I группой крови.

529. У канареек сцепленный с полом доминантный ген определяет зеленую окраску оперения, а рецессивный – коричневую. Наличие хохолка зависит от аутосомного доминантного гена, его отсутствие – от аутосомного рецессивного гена. Оба родителя зеленого цвета с хохолками. У них появились 2 птенца: зеленый самец с хохолком и коричневая самка без хохолка. Определите генотипы родителей.

530. Мужчина, страдающий дальтонизмом и глухотой, женился на хорошо слышащей женщине с нормальным зрением. У них родились сын глухой и страдающий дальтонизмом и дочь с хорошим слухом и страдающая дальтонизмом. Возможно ли рождение в этой семье дочери с обеими аномалиями, если глухота – аутосомный рецессивный признак?

531. Форма гребня у кур определяется взаимодействием двух пар неаллельных генов: ореховидный гребень определяется взаимодействием доминантных аллелей этих генов; сочетание одного гена в доминантном, а другого в рецессивном состоянии определяет развитие либо розовидного, либо гороховидного гребня; особи с простым гребнем рецессивны по обоим аллелям. Каким будет потомство при скрещивании двух дигетерозигот?

532. Коричневая окраска меха у норок обусловлена взаимодействием доминантных аллелей. Гомозиготность по рецессивным аллелям одного или двух этих генов дает плати-

новую окраску. Какими будут гибриды от скрещивания двух дигетерозигот?

533. У люцерны наследование окраски цветков – результат комплементарного взаимодействия двух пар неаллельных генов. При скрещивании растений чистых линий с пурпурными и желтыми цветками в первом поколении все растения были с зелеными цветками, во втором поколении произошло расщепление: выросло 890 растений с зелеными цветками, 306 – с желтыми, 311 – с пурпурными и 105 – с белыми. Определите генотипы родителей.

534. У кроликов рецессивный ген отсутствия пигмента подавляет действие доминантного гена наличия пигмента. Другая пара аллельных генов влияет на распределение пигмента, если он есть: доминантный аллель определяет серую окраску (т.к. вызывает неравномерное распределение пигмента по длине волоса: пигмент скапливается у его основания, тогда как кончик волоса оказывается лишенным пигмента), рецессивный – черную (т.к. он не оказывает влияния на распределение пигмента). Каким будет потомство от скрещивания двух дигетерозигот?

535. У овса цвет зерен определяется взаимодействием двух неаллельных генов. Один доминантный обуславливает черный цвет зерен, другой – серый. Ген черного цвета подавляет ген серого цвета. Оба рецессивных аллеля дают белую окраску. При скрещивании чернозерного овса в потомстве отмечено расщепление: 12 чернозерных : 3 серозерных : 1 с белыми зернами.

536. Определите генотипы родительских растений.

537. Цвет кожи человека определяется взаимодействием генов по типу полимерии. Цвет кожи тем темнее, чем больше доминантных генов в генотипе: если 4 доминантных гена – кожа черная, если 3 – темная, если 2 – смуглая, если 1 – светлая, если все гены в рецессивном состоянии – белая. Негри-

тянка вышла замуж за мужчину с белой кожей. Какими могут быть их внуки, если их дочь выйдет замуж за мулата (AaBb)?

538. Растения красноплодной земляники при скрещивании между собой всегда дают потомство с красными ягодами, а растения белоплодной земляники – с белыми. В результате скрещивания этих сортов друг с другом получаются розовые ягоды. Какое потомство получится, если красноплодную землянику опылить пыльцой гибридной земляники с розовыми ягодами?

539. В ядре у дрозофилы содержится 4 пары хромосом, у человека – 23. Сколько хромосом содержится в каждой дочерней клетке, образующейся в результате митоза, мейоза?

Библиографический список

1. Бурский О.В., Вахрушев А.А., Ловягин С.Н. и др. Задачник-практикум к учебнику биологии, 7 класс. М.: Баласс, 2007. 80 с.
2. Винокурова Н.К. Управление развитием процессов творческих способностей школьников // Завуч. 1998. № 4. С. 18–35.
3. Демьянков Е.Н. Познавательные задачи по биологии и природоведению: для классов с малой наполняемостью базовой и общей средней школы: учебное пособие. Орел, 1993. 176 с.
4. Демьянков Е.Н. Биология. Мир растений. 6 кл.: Познавательные задачи, дополнительные материалы. М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2007. 160 с.
5. Демьянков Е.Н. Биология. Мир животных. 7 кл.: Познавательные задачи, дополнительные материалы. М.: Гуманитар. изд. Центр ВЛАДОС, 2004. 175 с.
6. Демьянков Е.Н. Биология. Мир человека. 8 кл.: Познавательные задачи, дополнительные материалы. М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. 111 с.
7. Демьянков Е.Н. Решение учебных познавательных задач по биологии // Биология в школе. 2009. № 3. С. 30–31.
8. Игошин Г.П. Уроки биологии в 6-м классе. Развернутое планирование. Ярославль: Академия развития, 2002. 272 с.
9. Калинина Г.С., Мягкова А.Н. Методика обучения биологии: 6–7 кл.: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. М.: Просвещение, 1989. 224 с.
10. Книга для чтения по ботанике / сост. Д.И. Трайтак. М.: Просвещение, 1985. 223 с.
11. Книга для чтения по зоологии / сост. С.А. Молис. М.: Просвещение, 1986. 224 с.
12. Комиссаров Б.Д. Методологические проблемы школьного биологического образования. М.: Просвещение, 1991. 242 с.
13. Константинов В.М., Бабенко В.Г., Кучменко В.С. Биология: Животные: учебник для учащихся 7 класса общеобразовательной школы. М.: Вентана-Графф, 2001. 304 с.
14. Краевский В.В. Педагогическая теория: Что это такое? Зачем она нужна? Как она делается? Волгоград: Перемена, 1996. 210 с.

15. Латюшин В.В., Шапкин В.А. Биология. Животные. 7 кл.: учебник. М.: Дрофа, 2002. 304 с.
16. Лернер И.Я. Дидактика средней школы. М.: Просвещение, 1975. С. 51–53.
17. Ловягин С.Н., Вахрушев А.А., Раутиан А.С. Задачник-практикум к учебнику «Биология» («О тех, кто растет, но не бегаёт») для 6 класса общеобразовательной школы. М.: Баласс, 2013. 80 с.
18. Махмутов М.И. Современный урок. М.: Педагогика, 1985. 184 с.
19. Молис С.С., Молис С.А. Активные формы и методы обучения биологии. Животные. М.: Просвещение, 1988. 176 с.
20. Пакулова В.М., Смирнова Н.З., Иванова Н.В. и др. Сборник задач и упражнений к школьному курсу биологии. Красноярск, 2001. 68 с.
21. Пасечник В.В. Биология. Бактерии. Грибы. Растения. 6 кл.: учебник. М.: Дрофа, 2001. 272 с.
22. Пасечник В.В., Снисаренко А.Н. Биология. Бактерии. Грибы. Растения. Рабочая тетрадь к учебнику В.В. Пасечника «Биология». 6 кл. М.: Дрофа, 2002. 80 с.
23. Педагогическая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1965. 234 с.
24. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С. Биология: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники: учебник для учащихся 6 класса общеобразовательных учреждений. 2-е изд., перераб. М.: Вентана-Граф, 2004. 240 с.
25. Рохлов В., Теремов А., Петросова Р. Занимательная ботаника: книга для учащихся, учителей и родителей. М.: АСТ-ПРЕСС, 1999. 432 с.
26. Сборник задач и упражнений к школьному курсу биологии / кол. авт.; под ред. В.М. пакуловой. Красноярск, 2000. 68 с.
27. Сонин Н.И. Биология. 6 кл. Живой организм: учеб. для общеобразоват. учреждений. 8-е изд., испр. М.: Дрофа, 2002. 176 с.
28. Хабарова Е.И. Экологическое образование в Москве в цифрах // Экология и жизнь. 1999. № 1. С. 21–23.

Учебное издание

Нелли Захаровна Смирнова
Оксана Викторовна Бережная

ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ
ПО БИОЛОГИИ

Учебное пособие

Электронное издание

Редактор *С.А. Бовкун*
Корректор *Ж.В. Козуница*
Верстка *Н.С. Хасанишина*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.
Редакционно-издательский отдел КГПУ,
тел. 217-17-52, 217-17-82

Подготовлено к изданию 22.10.13.
Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 11,18