



1 На диаграммах представлено содержание основных химических веществ в клетках растений и животных.



1.1. Какое свойство живых систем иллюстрируют данные диаграммы?  
 Ответ: \_\_\_\_\_

1.2. Приведите пример вещества, служащего для запасания энергии у растений.  
 Ответ: \_\_\_\_\_

2 Изучите фрагмент экосистемы, представленный на рисунке, и выполните задания.

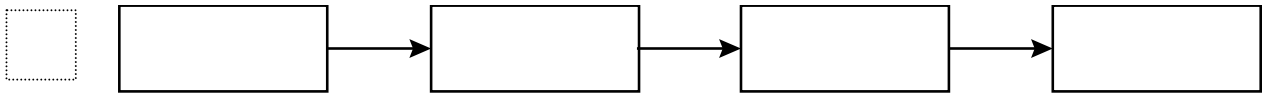


2.1. Выберите из приведённого ниже списка два понятия или термина, которые можно использовать для **экологического описания льва** в экосистеме.

- 1) продуцент
- 2) консумент
- 3) плотоядное животное
- 4) детритофаг
- 5) паразит

□ Ответ: □□

2.2. Составьте пищевую цепь из четырёх организмов, в которую входит кролик. В ответе запишите последовательность букв.



2.3. Правило гласит: «только 10% энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему». Рассчитайте размер первичной годовой продукции экосистемы (в кДж), если на уровень козы перешло 37000 кДж. Объясните свои расчёты.

□ Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

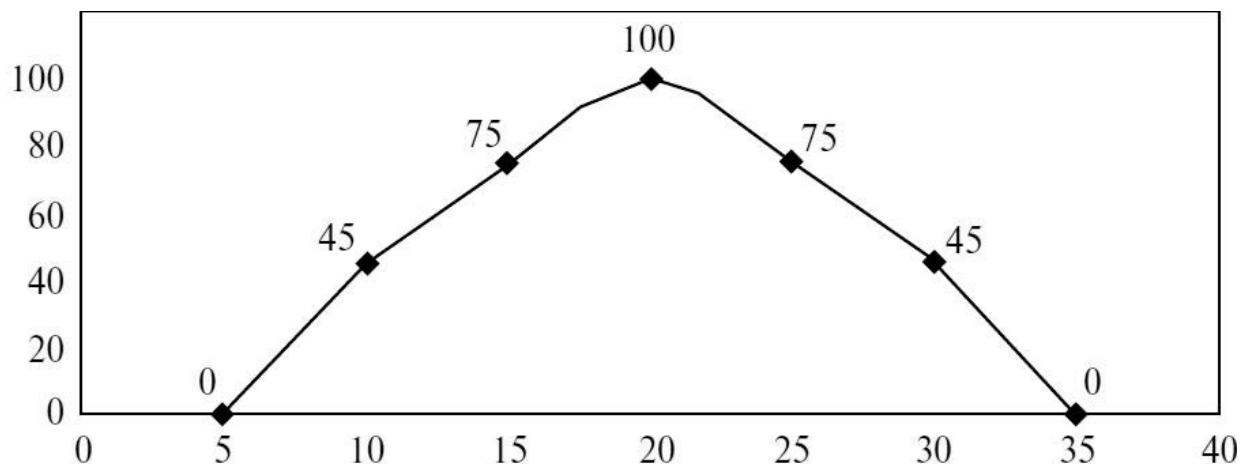
3. Рассмотрите рисунок, на котором представлена схема круговорота серы в природе. Название какого процесса должно быть написано на месте вопросительного знака?



□ Ответ: \_\_\_\_\_

4

Светлана изучала зависимость выживаемости инфузорий от температуры среды. Она помещала инфузорий в чашку Петри с нагретой средой и замеряла, какая часть инфузорий останется жива после 1 часа пребывания в нагретой среде. По результатам исследования Светлана построила график (по оси  $x$  отложена температура среды (в  $^{\circ}\text{C}$ ), а по оси  $y$  – доля выживших инфузорий (в %)).



В каком диапазоне температур инфузории сохраняют жизнеспособность?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

Установите последовательность соподчинения элементов биологических систем, начиная с наименьшего.

Элементы:

- 1) грибы
- 2) белые грибы
- 3) шляпочные грибы
- 4) шляпка
- 5) плодовое тело
- 6) трубчатый спороносный слой

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

6

**6.1.** Витамин А – важный витамин, необходимый для нормальной жизнедеятельности организма человека. Он стимулирует рост, развитие организма, является основой формирования родопсина, основного зрительного пигмента. При недостатке витамина А ухудшается зрение, состояние кожи человека, замедляется рост, снижается иммунная реакция. Для того чтобы организм не испытывал проблем, человеку в сутки необходимо примерно 1 мг витамина А.

Продукты	Содержание витамина А, мг/100 г продукта	Продукты	Содержание витамина А, мг/100 г продукта
Печень куриная	12	Сметана 30%	0,23
Икра красная	0,45	Брынза	0,12
Сыр плавленый	0,15	Сыр	0,3
Кефир жирный	0,02	Мясо куриное	0,09
Простокваша	0,02	Ацидофилин	0,02
Мясо кролика	0,01	Рыбий жир	19
Треска	0,01	Какао порошок	0,02
Творог жирный	0,1	Молоко сгущённое с сахаром	0,04

Используя данные таблицы, рассчитайте количество витамина А, которое человек получил во время полдника, если в его рационе было 160 г жирного кефира, 160 г трески и 35 г сыра. Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_

**6.2.** Назовите болезнь, которая развивается при недостатке витамина А?

Ответ: \_\_\_\_\_

7

Определите происхождение болезней, приведённых в списке. Запишите номер каждой из болезней в списке в соответствующую ячейку таблицы. В ячейках таблицы может быть записано несколько номеров.

Список болезней человека:

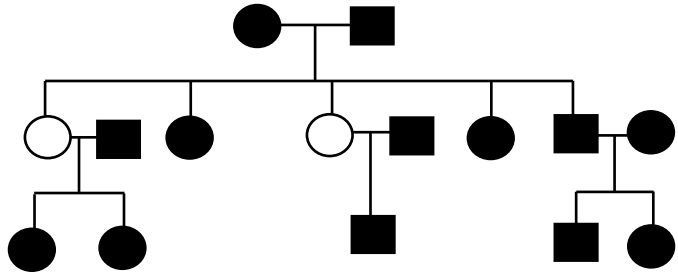
- 1) ветряная оспа
- 2) дальтонизм
- 3) малярия
- 4) рахит
- 5) СПИД

Наследственное заболевание (генное)	Приобретённое заболевание	
	Инфекционное	Неинфекционное

8

В медицинской генетике широко используется генеалогический метод. Он основан на составлении родословной человека и изучении наследования того или иного признака. В подобных исследованиях используются определённые обозначения. Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, у некоторых членов которой круглый подбородок.

Фрагмент родословного древа семьи



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

Используя предложенную схему, определите: доминантный или рецессивный данный признак и сцеплен ли он с половыми хромосомами.

Ответ: \_\_\_\_\_

9

Селекционер скрестил растения чистой линии арбузов с зелёными плодами и растения чистой линии арбузов с полосатыми плодами. В результате скрещивания получилось гибридное потомство с зелёными плодами. Определите генотипы исходных растений и полученного гибридного потомства по указанному признаку.

Ответы занесите в таблицу.

Генотип исходного растения с зелёными плодами	Генотип исходного растения с полосатыми плодами	Генотип полученного гибридного потомства с зелёными плодами

10

Дмитрий решил сдать кровь в качестве донора. При заборе крови ему определили группу, и выяснилось, что у Дмитрия вторая группа. Дмитрий знает, что у его матери четвёртая группа крови.

		Группа крови отца				
		I (0)	II (A)	III (B)	IV (AB)	
Группа крови матери	I (0)	I (0)	I (0) II (A)	I (0) III (B)	II (A) III (B)	Группа крови ребенка
	II (A)	I (0) II (A)	I (0) II (A)	любая	II (A) III (B) IV (AB)	
	III (B)	I (0) III (B)	любая	I (0) III (B)	II (A) III (B) IV (AB)	
	IV (AB)	II (A) III (B)	II (A) III (B) IV (AB)	II (A) III (B) IV (AB)	II (A) III (B) IV (AB)	

10.1. Какой группы может быть кровь у отца Дмитрия?

Ответ: \_\_\_\_\_

10.2. Руководствуясь правилами переливания крови, определите, может ли Дмитрий быть донором крови для своей матери.

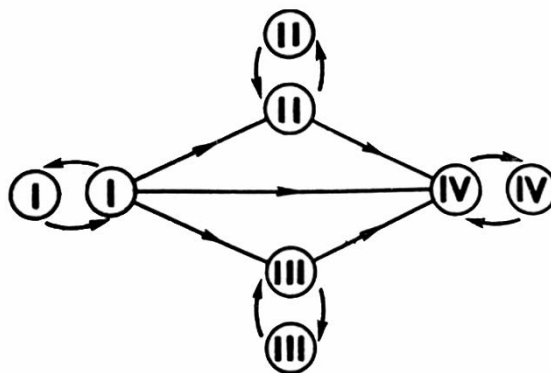
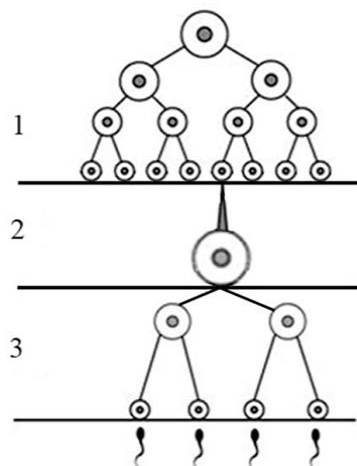


Рис. Правила переливания крови

Ответ: \_\_\_\_\_

11

На рисунке изображена схема одного из процессов онтогенеза животных.



11.1. Как называется процесс, указанный на рисунке?

Ответ: \_\_\_\_\_

11.2. Какой тип деления клеток характерен для клеток в зоне, изображённой на рисунке цифрой 3? Какой набор хромосом у клеток в зоне, обозначенной на рисунке цифрой 1?

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



12

Фрагмент иРНК имеет следующую последовательность:

ГАГГЦГЦЦГУУГГУУ

Определите последовательность участка ДНК, послужившего матрицей для синтеза этой молекулы РНК, и последовательность белка, которая кодируется этим фрагментом иРНК. При выполнении задания воспользуйтесь правилом комплементарности и таблицей генетического кода.

Таблица генетического кода (и-РНК)

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

Правила пользования таблицей

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

Ответ:

**12.1** ДНК:

---

**12.2** Белок:

---

**12.3** При расшифровке генома розы было установлено, что во фрагменте молекулы ДНК доля нуклеотидов с аденином составляет 20%. Пользуясь правилом Чаргаффа, описывающим количественные соотношения между различными типами азотистых оснований в ДНК ( $G + T = A + C$ ), рассчитайте количество (в %) в этой пробе нуклеотидов с гуанином.

Ответ:

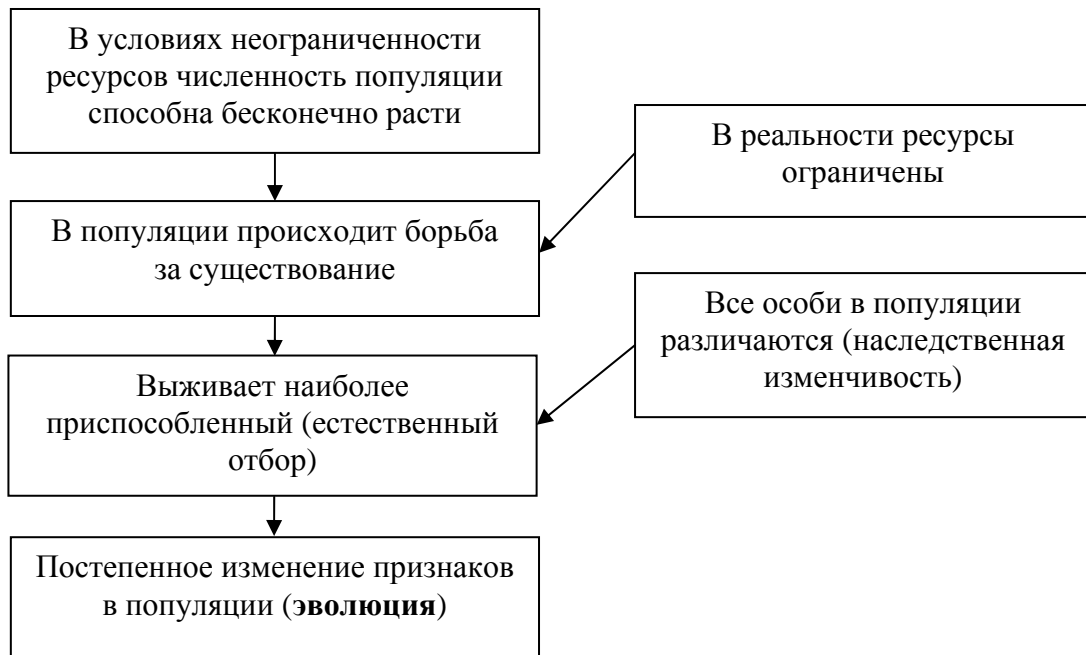
---



---

13

Современную эволюционную теорию, согласно учению Дарвина, можно представить в виде следующей схемы.

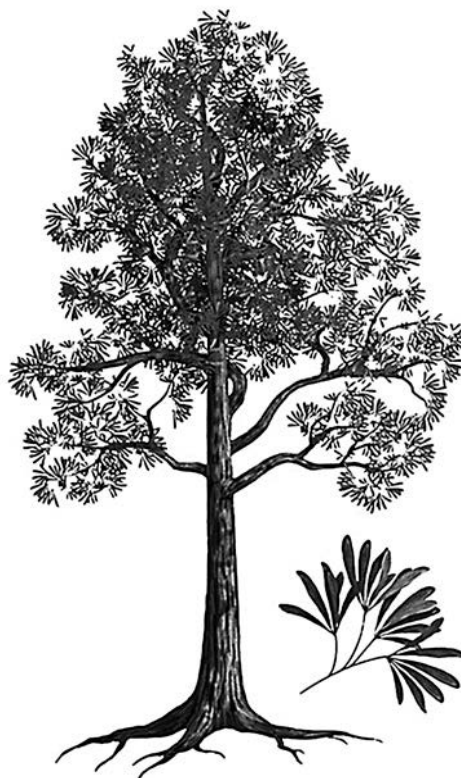


Объясните, руководствуясь этой схемой, формирование у зайцев длинных и мощных задних конечностей.

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

14

На рисунке изображён глассоптерис – вымершее растение, обитавшее 345–270 млн лет назад.



Используя фрагмент геохронологической таблицы, определите эру и периоды, в которые обитал данный организм, а также его возможных предков.

**Геохронологическая таблица**

ЭРА		Период и продолжительность (в млн лет)	Животный и растительный мир
Название и продолжительность (в млн лет)	Начало (млн лет назад)		
Кайнозойская, 67	67	Антропоген, 1,5	Появление и развитие человека. Формирование существующих растительных сообществ. Животный мир принял современный облик
		Неоген, 23,5	Господство млекопитающих и птиц
		Палеоген, 42	Появление хвостатых лемуринов, позднее – парапитеков, дриопитеков. Бурный расцвет насекомых. Продолжается вымирание крупных пресмыкающихся. Исчезают многие группы головоногих моллюсков. Господство покрытосеменных растений

Мезозойская, 163	230	Мел, 70	Появление высших млекопитающих и настоящих птиц, хотя зубастые птицы ещё распространены. Преобладают костистые рыбы. Сокращение многообразия папоротников и голосеменных растений. Появление и распространение покрытосеменных растений
		Юра, 58	Появление первых птиц, примитивных млекопитающих, расцвет динозавров. Господство голосеменных. Процветание головоногих моллюсков
		Триас, 35	Начало расцвета пресмыкающихся. Появление костистых рыб
Палеозойская, 295	Нет точных данных	Пермь, 55	Вымирание трилобитов. Возникновение зверозубых пресмыкающихся. Исчезновение каменноугольных лесов
		Карбон, 63	Расцвет земноводных. Появление первых пресмыкающихся. Характерно разнообразие насекомых. Расцвет гигантских хвощей, плаунов, древовидных папоротников
		Девон, 40	Быстрая эволюция рыб. В позднем девоне многие группы древних рыб вымерли. Суша подверглась нашествию множества членистоногих. Появились первые земноводные. Появились споровые хвощи и плауны
		Силур, 25	Происходит активное рифостроительство. Распространены ракоскорпионы. Растения заселяют берега водоёмов
		Ордовик, 42	Множество бесчелюстных рыб. Появляются различные виды водорослей. В конце появляются первые наземные растения
		Кембрий, 56	В ходе грандиозного эволюционного взрыва возникло большинство современных типов животных. В океанах и морях многообразие водорослей

Эра: \_\_\_\_\_

Периоды: \_\_\_\_\_

 Возможные предки: \_\_\_\_\_