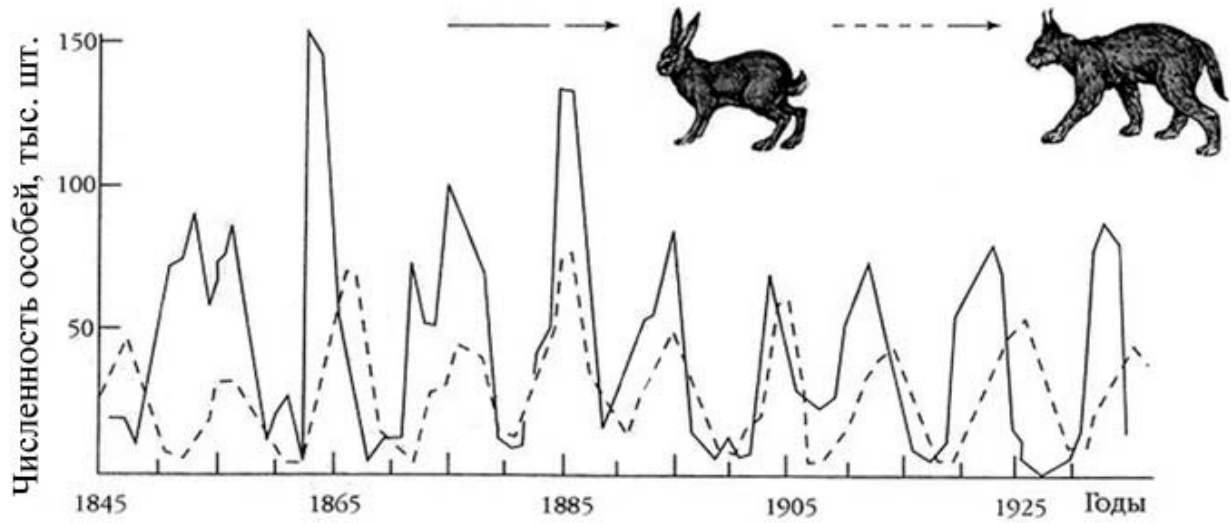




1

На графиках продемонстрированы изменения численности зайцев и рысей за 100 лет наблюдений.




1.1. Какое общее свойство живых систем иллюстрирует данное явление?

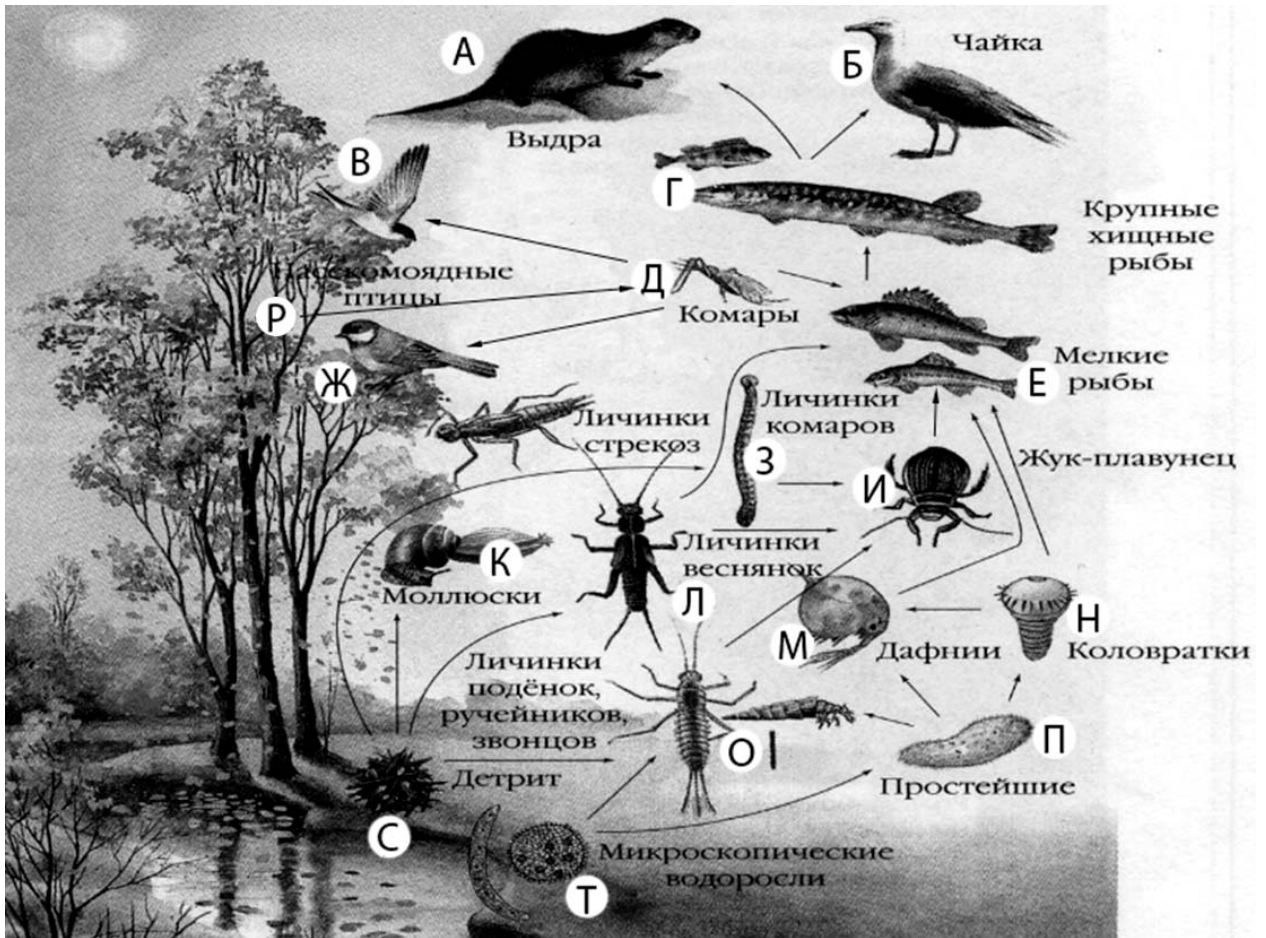
Ответ: \_\_\_\_\_

1.2. Приведите пример процесса, иллюстрирующего подобное явление у растений.

Ответ: \_\_\_\_\_

2

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



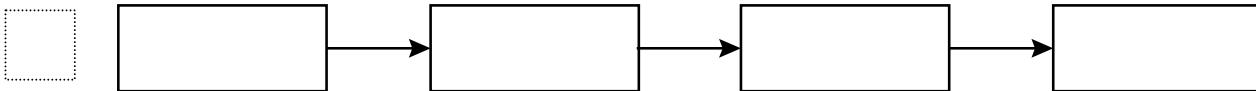
2.1. Выберите из приведённого ниже списка два понятия или термина, которые можно использовать для **экологического описания комаров** в экосистеме.

- 1) редуцент
- 2) консумент
- 3) паразит
- 4) детритофаг
- 5) доминирующий вид

□ Ответ: 

--	--

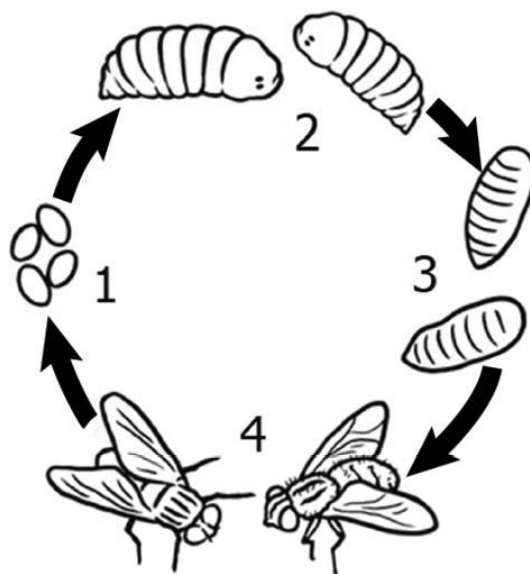
2.2. Составьте пищевую цепь из четырёх организмов, в которую входят дафнии, начиная с продуцентов. В ответе запишите последовательность букв.



2.3. Правило гласит: «только 10% энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему». Рассчитайте величину первичной продукции экосистемы (в кДж), если на уровень простейших перешло 23000 кДж. Объясните свои расчёты.

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

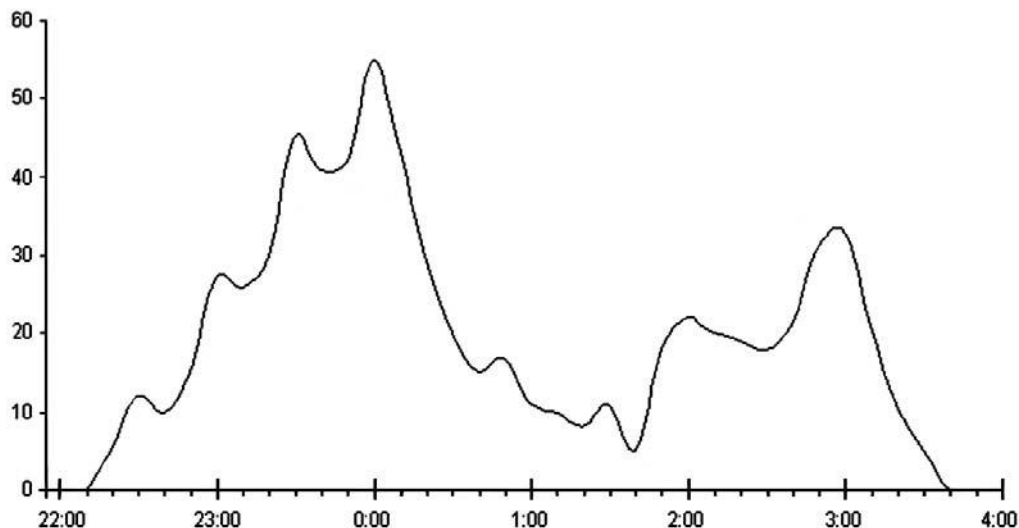
3) Рассмотрите рисунок, на котором представлена схема постэмбрионального развития комнатной мухи. Как называется стадия, обозначенная цифрой 3?



□ Ответ: \_\_\_\_\_

4

Тимур изучал поведение рукокрылых (летучих мышей). Он фиксировал количество пролётов рукокрылых над определённой территорией. По результатам эксперимента Тимур построил график (по оси x отложено время суток (в часах), а по оси y – число пролётов рукокрылых).



Какое число пролётов рукокрылых было зафиксировано в 23:00?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

Установите последовательность соподчинения элементов биологических систем, начиная с наибольшего.

Элементы:

- 1) растения болот
- 2) спорофит сфагнума
- 3) мох сфагнум
- 4) спора
- 5) спорогенная ткань
- 6) спорангий

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ: 

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

6

Василий сходил на тренировку и после неё зашёл в кафе и выпил чашку эспрессо. Кофеин полностью восался и равномерно распределился по крови и другим жидкостям тела. Вес Василия – 90 кг.

Продукт	Содержание кофеина в порции, мг	Масса тела человека, кг	Общий объём жидкостей в организме человека, л
Заваренный зерновой кофе, сорт арабика	148	Мужчины	
Заваренный зерновой кофе, смесь сортов	113	70	42
		80	48
Эспрессо	243	90	54
Латте (кофе с молочной пенкой)	119	100	60
Растворимый кофе	100	Женщины	
Чёрный чай	42		
Зелёный чай	35	50	25
Холодный чай в бутылке	23	60	30
Газированный напиток	29	70	35
Энергетический напиток	87	80	40

**6.1.** Рассчитайте, через какое время после приёма (в часах) кофеин перестанет действовать на организм Василия, если кофеин перестаёт действовать при концентрации 2 мг/л, а концентрация его снижется на 0,23 мг/л в час. Ответ округлите до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_

**6.2.** Назовите один из симптомов, связанных с работой сердца, возникающих при избыточном употреблении кофеина.

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:

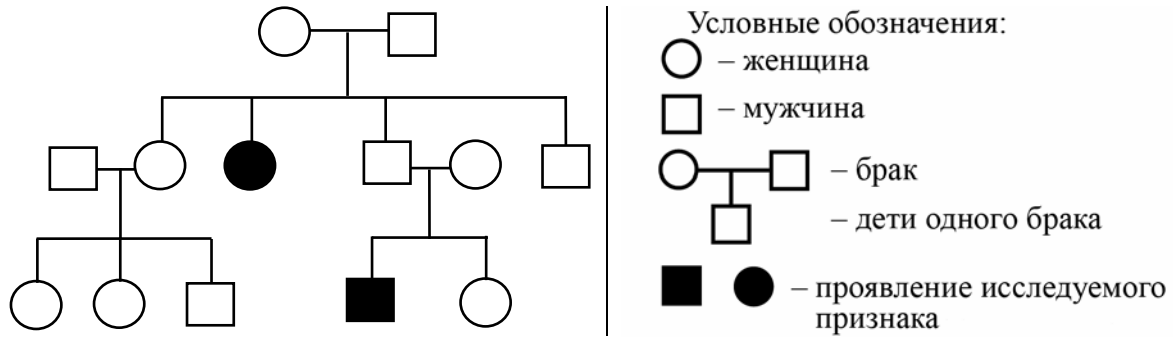
- 1) холецистит
- 2) сальмонеллёз
- 3) фенилкетонурия
- 4) коклюш
- 5) депрессия

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 отрицательный резус-фактор.

Фрагмент родословного древа семьи



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

Ответ: \_\_\_\_\_

9

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

Ответы занесите в таблицу.

Генотип исходного растения с гладкими плодами	Генотип исходного растения с опушенными плодами	Генотип полученного гибридного потомства с гладкими плодами

10

Владлена решила сдать кровь в качестве донора. При заборе крови ей определили группу, и выяснилось, что у Владлены четвёртая группа. Владлена знает, что у её матери вторая 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 Владлены?

Ответ: \_\_\_\_\_

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

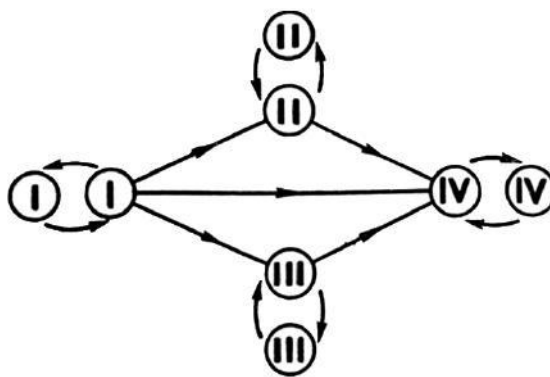


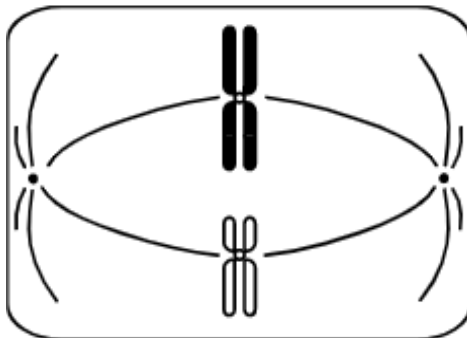
Рис. Правила переливания крови

Ответ: \_\_\_\_\_



11

На рисунке изображена эукариотическая клетка в определённой фазе её деления, в котором происходит рекомбинация генетического материала.



11.1. Как называется этот тип деления клетки?

Ответ: \_\_\_\_\_

11.2. Какая фаза деления клетки изображена на рисунке? По каким признакам Вы определили эту фазу?

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

12

Фрагмент транскрибируемой цепи молекулы ДНК имеет следующую последовательность:

ТАЦЦТЦАЦТТГТТА

Определите последовательность участка иРНК, матрицей для синтеза которого послужил этот фрагмент ДНК, и аминокислотную последовательность белка, которая кодируется этим фрагментом ДНК. 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. иРНК:

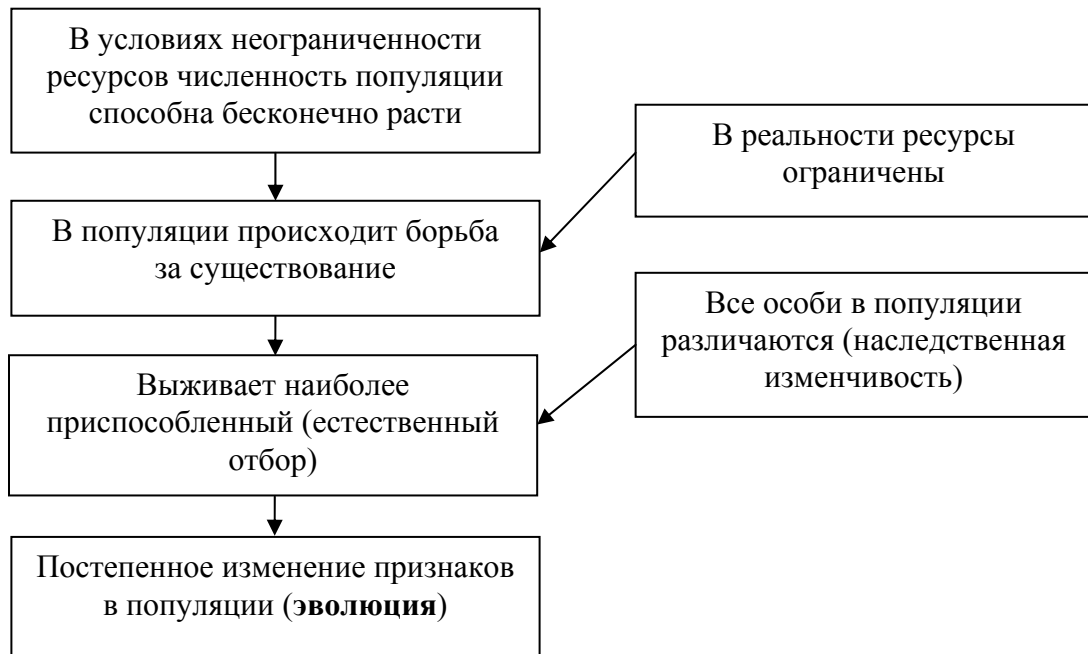
12.2. Белок:

12.3. При расшифровке генома яблоки было установлено, что во фрагменте молекулы ДНК доля тимина составляет 30%. Пользуясь правилом Чаргаффа, описывающим количественные соотношения между различными типами азотистых оснований в ДНК ( $A = T$ ,  $G = C$ ), 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, видоизменение части листьев у предковых форм современного гороха.



Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

14

На рисунках изображены отпечаток и реконструкция палеодиктиоптеры – вымершего животного, обитавшего около 310 млн лет назад.



Используя фрагмент геохронологической таблицы, определите эру и период, в которые обитал данный организм. В пластах какого полезного ископаемого можно найти отпечатки этого древнего животного?

**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 и примитивных млекопитающих, расцвет динозавров. Огромные территории суши покрылись пышной растительностью, прежде всего разнообразными лесами. Они в основном состояли из папоротников и процветающих голосеменных. В морях 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 строительство коралловых рифов. Распространены ракоскорпионы. Растения заселяют берега водоёмов
		Ордовик, 42	Множество бесчелюстных рыб. Появляются различные виды водорослей. В конце периода появляются первые наземные растения
		Кембрий, 56	В ходе грандиозного эволюционного взрыва возникло большинство современных типов животных. В океанах и морях многообразие зелёных водорослей

Эра: \_\_\_\_\_

Период: \_\_\_\_\_

Полезное ископаемое, содержащее отпечатки: \_\_\_\_\_

