

1

В изображённом на рисунке опыте экспериментатор положил горшок с растением на бок и в таком положении оставил его на несколько дней. По прошествии указанного времени он увидел следующую картину.



1.1. Какое свойство живых систем иллюстрирует этот опыт?

Ответ: _____

1.2. Приведите пример процесса, иллюстрирующего подобное свойство у животных.

Ответ: _____

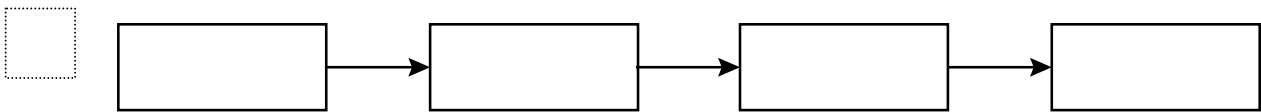
2.1. Выберите из приведённого ниже списка два понятия, которые можно использовать для экологического описания дубового усача.

- 1) детритофаг
- 2) стволовой вредитель
- 3) консумент I порядка
- 4) консумент II порядка
- 5) плотоядное животное

Ответ:

--	--

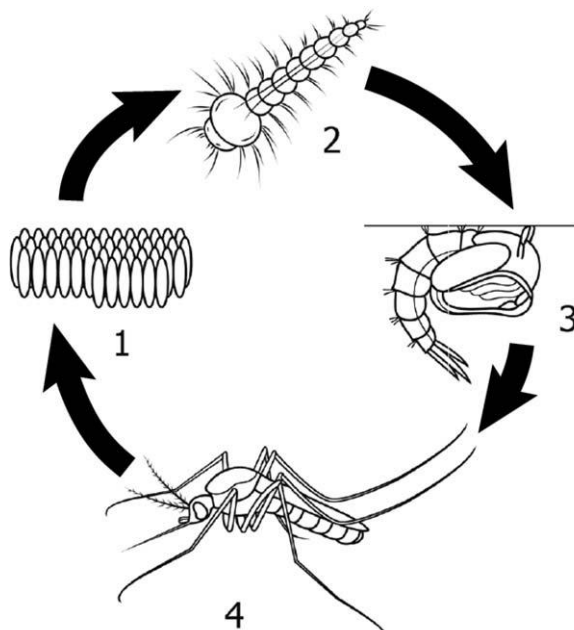
2.2. Составьте пищевую цепь из четырёх организмов, в которую входит мышь, начиная с продуцентов. В ответе запишите последовательность букв.



2.3. Правило гласит: «Не более 10% энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему». Рассчитайте величину энергии (в кДж), которая переходит на уровень ястреба при чистой годовой первичной продукции экосистемы, составляющей 200 000 кДж. Поясните свои расчёты.

Ответ: _____

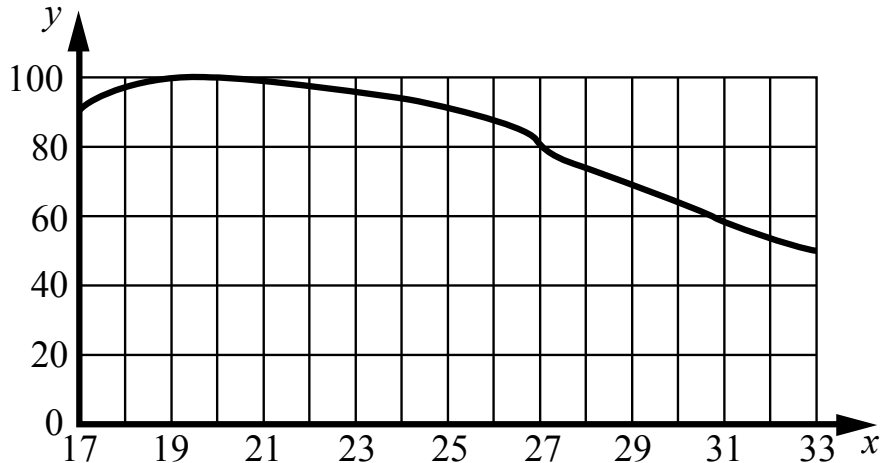
3 Рассмотрите рисунок, на котором представлена схема постэмбрионального развития обыкновенного комара. Как называется стадия, обозначенная цифрой 1?



Ответ: _____

4

Владимир Иванович изучал зависимость работоспособности человека от температуры окружающей среды. Мужчинам в возрасте от 25 до 35 лет среднего телосложения предлагалось выполнить стандартный набор операций в климатической камере (комнате, в которой поддерживается постоянная температура). Работоспособность оценивалась в условных единицах. Усреднённые результаты Владимир Иванович нанёс на график (по оси x отложена температура воздуха (в $^{\circ}\text{C}$), а по оси y – относительная работоспособность (в усл. ед.)).



Какой вывод об оптимальной температуре для работы можно сделать из этого исследования?

Ответ: _____

5

Установите последовательность соподчинения представленных ниже элементов биологических систем, начиная с наибольшего.

Элементы биологических систем:

- 1) водоросли
- 2) чашевидный хлоропласт
- 3) хлорофилл
- 4) зелёные водоросли
- 5) пигменты
- 6) хламидомонада

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

Ответ:

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

6

Значение витамина С для здоровья настолько велико, что даже незначительный его недостаток вызывает плохое самочувствие. Для того чтобы не испытывать проблем, взрослому человеку необходимо в сутки потреблять с пищей около 90 мг этого витамина.

Продукты	Содержание витамина С, мг/100 г продукта	Продукты	Содержание витамина С, мг/100 г продукта
Морковь	5	Яблоки	10
Помидоры	25	Смородина чёрная	200
Картофель	20	Апельсин	60
Капуста цветная	50	Салат овощной	15

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество витамина С, которое человек получил во время обеда, если в его рационе было: 35 г моркови, 150 г овощного салата, 15 г чёрной смородины и 1 яблоко массой 110 г. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

6.2. Зимой особенно необходимо соблюдать рекомендуемые нормы потребления витамина С. Из-за какого основного воздействия витамина С на организм врачи дают такие рекомендации?

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:

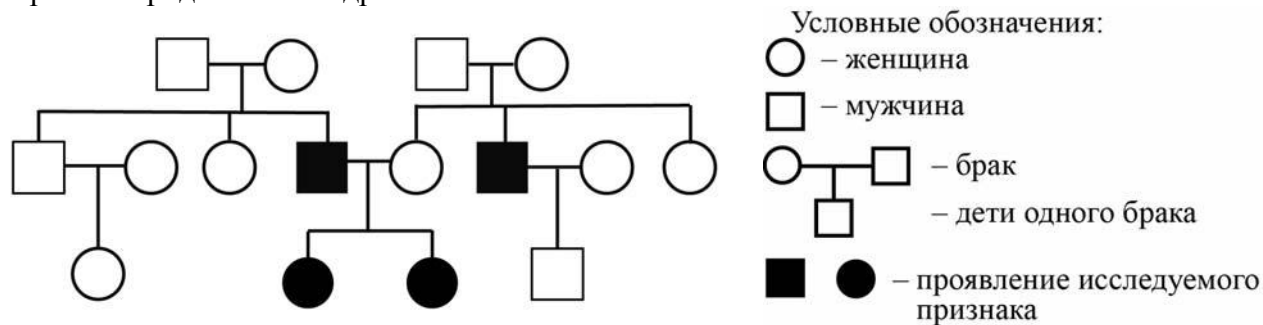
- 1) туберкулёз
- 2) ОРВИ
- 3) дальтонизм
- 4) артрит
- 5) цинга

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 дерева одной семьи, у некоторых членов которой отсутствует способность свёртывать язык в трубочку.

Фрагмент родословного дерева семьи



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, и сцеплен ли он с половыми хромосомами.

□ Ответ: _____

9

Селекционер скрестил растение гороха с белыми цветками и гетерозиготное растение гороха с красными цветками. В результате скрещивания в потомстве присутствовали особи с белыми цветками. Определите генотипы исходных растений и полученного гибридного потомства по указанному признаку.

Ответы занесите в таблицу.

Генотип исходного растения с белыми цветками	Генотип исходного растения с красными цветками	Генотип полученного потомства с белыми цветками

10

Владимир решил сдать кровь в качестве донора. При заборе крови ему определили группу, и выяснилось, что у Владимира первая группа. Владимир знает, что у его матери третья 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 Владимира?



Ответ: _____

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

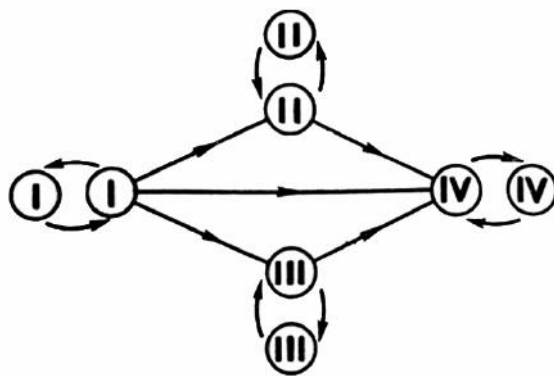


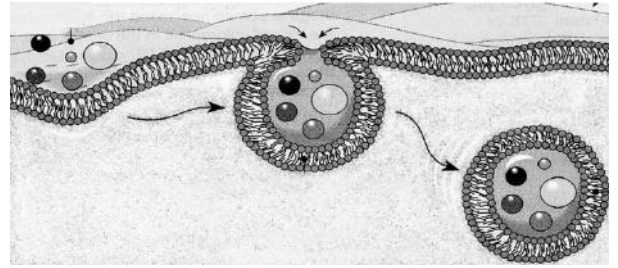
Рис. Правила переливания крови



Ответ: _____

11

Крупные макромолекулы и частицы пищи захватываются животной клеткой. Затем происходит впячивание с частицами пищи внутрь и образование временной пищеварительной вакуоли.



11.1. Как называется процесс поступления в клетку крупных частиц?

Ответ: _____

11.2. Какая клеточная структура обеспечивает этот процесс, и почему такой способ захвата и поглощения пищи не возможен у растительных или у грибных клеток?

Ответ: _____

12

Фрагмент иРНК имеет следующую последовательность:

УАУУЦЦУАЦГГАААА

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 (иРНК)

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:

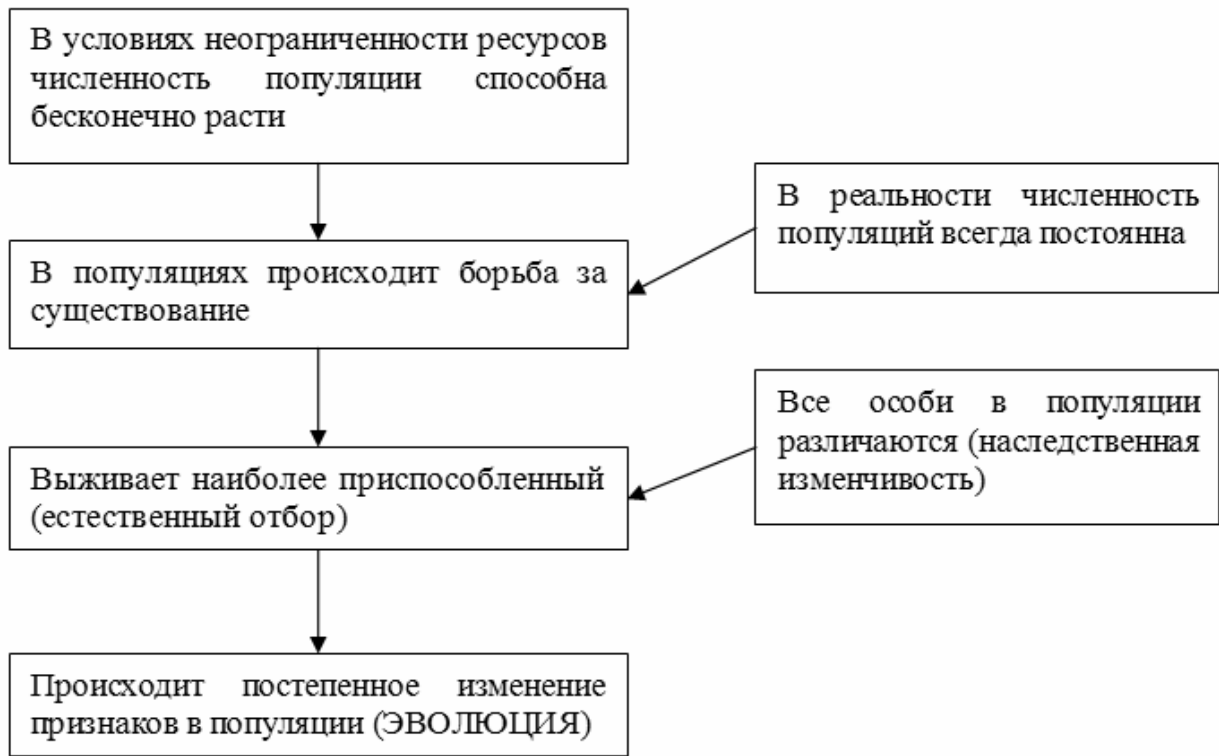
12.1 ДНК:

12.2 Белок:

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

Ответ:

13 Современную эволюционную теорию можно представить в виде следующей схемы.



Объясните, руководствуясь этой схемой, формирование ярких цветков с характерной окраской у насекомоопыляемых растений.



Ответ: _____

14

На фотографии представлена окаменелость, датируемая примерно 400 млн лет назад.



Используя фрагмент геохронологической таблицы, определите эру и период, в которых обитал данный организм. Эволюционным родственником какого класса современных животных является представленный в окаменелости организм?

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, 60	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: _____

Период: _____

Современный родственник: _____

