

2. Вид / Экосистемы (решение и ответы)

1. Правило гласит: «не более 10% энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему». Используя это правило, рассчитайте величину энергии (в кДж), которая переходит на уровень консументов II порядка при чистой годовой первичной продукции экосистемы 10 000 кДж.

Пояснение.

Энергия, которую получает экосистема, и усваивают продуценты, рассеивается или вместе с их биомассой необратимо передается консументам первого, второго и т.д. порядков, а затем редуцентам, – при этом на каждом из трофических уровней поток энергии падает. Консументы I порядка получают 1000 кДж энергии, а консументы 2 порядка 100 кДж

Ответ: 100.

2. «Правило 10%»: при переходе с одного трофического уровня на другой 90% энергии рассеивается. Используя «Правило 10%», рассчитайте массу нехищной рыбы, необходимой для нормальной жизнедеятельности одного дельфина массой 400 кг, живущего в Чёрном море.

Пояснение.

Количество растительного вещества, служащего основой цепи питания, примерно в 10 раз больше, чем масса растительноядных животных, и каждый последующий пищевой уровень также имеет массу, в 10 раз меньшую. Это правило известно как правило Линдемана, или правило 10 процентов.

При расчете массы и энергии снизу вверх - убираем по одному нулю при переходе на каждый уровень, а если движемся сверху вниз – добавляем по одному нулю. $400 \text{ кг} \cdot 10 = 4000 \text{ кг}$

Ответ: 4000.

3. «Правило 10%»: при переходе с одного трофического уровня на другой 90% энергии рассеивается. Используя «Правило 10%», рассчитайте массу чёрной смородины (в кг), необходимой для нормальной жизнедеятельности одного скворца массой 72 г, который поедает насекомых, вредящих смородине.

Пояснение.

Количество растительного вещества, служащего основой цепи питания, примерно в 10 раз больше, чем масса растительноядных животных, и каждый последующий пищевой уровень также имеет массу, в 10 раз меньшую. Это правило известно как правило Линдемана, или правило 10 процентов. При расчете массы и энергии снизу вверх - убираем по одному нулю при переходе на каждый уровень, а если движемся сверху вниз – добавляем по одному нулю. Составим трофическую цепь, начиная от продуцентов: смородина → насекомые → скворец. Зная, что масса скворца составляет 72 г, а это число должно быть в 10 раз меньше массы предыдущего звена трофической цепи, легко найдём массу предыдущего звена $72 \cdot 10 = 720$ и следующее звено (смородина) $720 \cdot 10 = 7200 \text{ г}$ (7 кг 200 г)

Ответ: 7200

4. «Правило 10%»: при переходе с одного трофического уровня на другой 90 % энергии рассеивается. Используя «Правило 10%», рассчитайте массу дождевых червей (в кг), необходимых для нормальной жизнедеятельности одной ласки массой 102 г, в цепи питания лиственной опад → дождевые черви → крот → ласка

Пояснение. Количество растительного вещества, служащего основой цепи питания, примерно в 10 раз больше, чем масса растительноядных животных, и каждый последующий пищевой уровень также имеет массу, в 10 раз меньшую. Это правило известно как правило Линдемана, или правило 10 процентов.

При расчете массы и энергии снизу вверх - убираем по одному нулю при переходе на каждый уровень, а если движемся сверху вниз – добавляем по одному нулю.

Собственно, цепь питания: лиственной опад → дождевые черви → крот → ласка

Кроты $102 \text{ г} \cdot 10 = 1020 \text{ г}$

Червей $1020 \text{ г} \cdot 10 = 10200 \text{ г}$ или 10 кг 200 г

Ответ: 10,2.

5. Зубр и бизон — два вида, относящихся к одному роду. Они очень схожи между собой внешне и в неволе дают плодотворное потомство — зубробизона. В природе же они не скрещиваются. О каком критерии вида идёт речь?

Пояснение.

Зубр – самое тяжёлое и крупное наземное млекопитающее Европы и последний европейский представитель диких быков.

Бизон, или американский бизон (*Bison bison*) это вид полорогих млекопитающих. Он очень близок к зубру, и оба вида могут без ограничений скрещиваться, давая плодотворное потомство – зубробизонов. Но, в дикой природе друг с другом не встречаются, поэтому речь идет о географической изоляции, - географический критерий вида — АРЕАЛ распространения. Ответ: географический.

6. Иногда в природе встречается заяц-тумак — гибрид зайца-беляка и зайца-русака. Тумак бесплоден. Какой процесс препятствует широкому распространению зайцев-тумаков?

Пояснение.

Иногда в районах совместного распространения встречаются помеси между беляком и русаком – тумак. Это происходит лишь в том случае, когда самец русака покрывает самку беляка. Тумак -довольно крупный заяц, напоминающий в зимнем опушении беляка, но отличающийся от него темной подпушью. Считается, что тумак бесплоден — это репродуктивная изоляция.

Ответ: репродуктивная изоляция.

7. «Правило 10%»: при переходе с одного трофического уровня на другой 90 % энергии рассеивается.

Используя «Правило 10%», рассчитайте массу зоопланктона, необходимого для нормальной жизнедеятельности одной щуки массой 2,5 кг в цепи питания фитопланктон→ зоопланктон→не хищная рыба→щука

Пояснение.Количество растительного вещества, служащего основой цепи питания, примерно в 10 раз больше, чем масса растительноядных животных, и каждый последующий пищевой уровень также имеет массу, в 10 раз меньшую. Это правило известно как правило Линдемана, или правило 10 процентов.

При расчете массы и энергии снизу вверх - убираем по одному нулю при переходе на каждый уровень, а если движемся сверху вниз – добавляем по одному нулю.

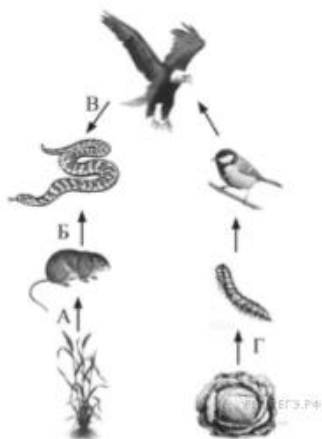
Собственно, цепь питания: фитопланктон→ зоопланктон→не хищная рыба→щука

Нехищных рыб: $2,5 \text{ кг} \cdot 10 = 25 \text{ кг}$

Зоопланктона: $25 \text{ кг} \cdot 10 = 250 \text{ кг}$

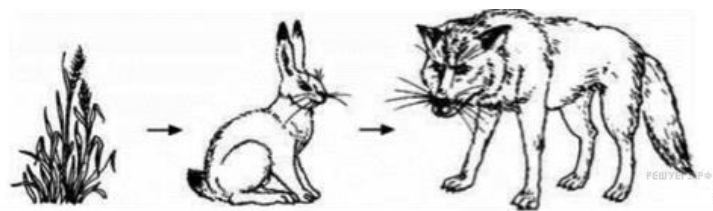
Ответ: 250.

8. Найдите ошибку в изображении потока вещества и энергии в цепи питания и укажите соответствующую ей букву.



Пояснение.Ошибка в потоке вещества в букве В — стрелка направлена не в ту сторону. Ответ: В.

9. Рассмотрите схему цепи питания.



Ответ Автоτροφ Гетеротроф Консумент 1-го порядка Консумент 2-го порядка

1	Нет	Да	Да	Нет
2	Да	Нет	Нет	Да
3	Нет	Да	Нет	Да
4	Да	Нет	Да	Нет

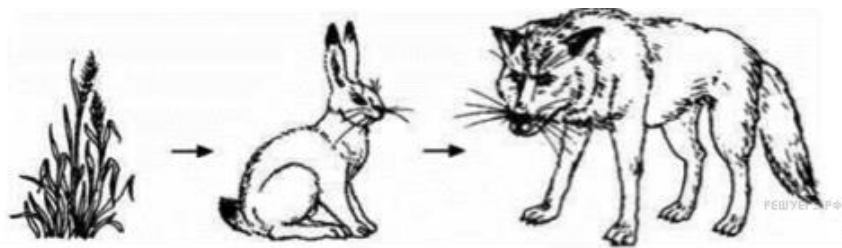
Какие определения подходят зайцу? Выберите верный номер строки.

Пояснение.

Заяц — гетеротроф, консумент 1-го порядка. Значит, выбираем 1 строку.

Ответ: 1.

10. Рассмотрите схему цепи питания.



Ответ **Автотроф** **Гетеротроф** **Консумент 1-го порядка** **Консумент 2-го порядка**

1	Да	Нет	Да	Нет
2	Нет	Да	Нет	Да
3	Нет	Да	Да	Нет
4	Да	Нет	Нет	Да

Какие определения подходят волку? Выберите верный номер строки.

Пояснение. Волк — гетеротроф, консумент 2-го порядка. Значит, выбираем 2 строку. Ответ: 2.

11. Правило гласит: «не более 10% энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему». Используя это правило, рассчитайте величину энергии (в кДж), которая переходит на уровень консументов II порядка при чистой годовой первичной продукции экосистемы 2 000 кДж.

Пояснение. Скорость, с которой продуценты экосистемы фиксируют солнечную энергию в химических связях синтезируемого органического вещества, определяет продуктивность сообществ. Органическую массу, создаваемую растениями за единицу времени, называют первичной продукцией сообщества. Валовая первичная продукция — количество вещества, создаваемого растениями за единицу времени при данной скорости фотосинтеза. Часть этой продукции идет на поддержание жизнедеятельности самих растений (траты на дыхание). Оставшаяся часть созданной органической массы характеризует чистую первичную продукцию, которая представляет собой величину прироста растений. Чистая первичная продукция — энергетический резерв для консументов и редуцентов. Перерабатываясь в цепях питания, она идет на пополнение массы гетеротрофных организмов. Прирост за единицу времени массы консументов — вторичная продукция сообщества. Вторичную продукцию вычисляют отдельно для каждого трофического уровня, так как прирост массы на каждом из них происходит за счет энергии, поступающей с предыдущего.

Решение.

Собственно, цепь питания: продуценты → консументы I порядка → консументы II порядка

Продуценты — чистой годовой первичной продукции экосистемы = 2000 кДж

Консументы I порядка — $2000:10=200$ кДж

Консументы II порядка $200:10=20$ кДж

Ответ: 20

12. Зная правило 10 процентов (правильно экологической пирамиды: не более 10 % энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему), рассчитайте сколько тонн понадобится для фитопланктона, чтобы вырос один кит весом 150 тонн? (пищевая цепь: фитопланктон → зоопланктон → кит)

Пояснение. Количество растительного вещества, служащего основой цепи питания, примерно в 10 раз больше, чем масса растительоядных животных, и каждый последующий пищевой уровень также имеет массу, в 10 раз меньшую. Это правило известно как правило Линдемана, или правило 10 процентов. При расчете массы и энергии снизу вверх — убираем по одному нулю при переходе на каждый уровень, а если движемся сверху вниз — добавляем по одному нулю.

$$150000 \cdot 10 \cdot 10 = 15000000 \text{ кг} = 15000 \text{ тонн.}$$

13. Правило гласит: «не более 10 % энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему». Используя это правило, рассчитайте величину энергии, которая переходит на уровень консументов I порядка при чистой годовой первичной продукции экосистемы 200 кДж.

Пояснение.

Скорость, с которой продуценты экосистемы фиксируют солнечную энергию в химических связях синтезируемого органического вещества, определяет продуктивность сообществ. Органическую массу, создаваемую растениями за единицу времени, называют первичной продукцией сообщества.

Валовая первичная продукция — количество вещества, создаваемого растениями за единицу времени при данной скорости фотосинтеза. Часть этой продукции идет на поддержание жизнедеятельности самих растений (траты на дыхание).

Оставшаяся часть созданной органической массы характеризует чистую первичную продукцию, которая представляет собой величину прироста растений. Чистая первичная продукция — энергетический резерв для консументов и редуцентов. Перерабатываясь в цепях питания, она идет на пополнение массы гетеротрофных организмов. Прирост за единицу времени массы консументов - вторичная продукция сообщества. Вторичную продукцию вычисляют отдельно для каждого трофического уровня, так как прирост массы на каждом из них происходит за счет энергии, поступающей с предыдущего.

Решение.

Собственно, цепь питания: продуценты → консументы I порядка

Продуценты — чистой годовой первичной продукции экосистемы = 200 кДж

Консументы I порядка — $200:10=20$ кДж

Ответ: 20

14. Подсчитайте, какую массу растений (в кг) сохранит пара синиц при выкармливании 5 птенцов массой по 3 г каждый. Если, согласно правилу экологической пирамиды для нарастания 1 г массы консументов 2 порядка необходимо 10 г консументов 1 порядка.

Пояснение.

Цепь питания: растения → гусеницы → птенцы. Согласно правилу экологической пирамиды: 5 птенцов, имеющие массу 15 г съедят 150 г гусениц. Эти гусеницы съели бы 1500 г или 1,5 кг растений. Значит, пара синиц, выкармливая своих птенцов, сохранит 1,5 кг растений.

Ответ: 1,5.

15. Подсчитайте, какую массу растений (в кг) сохранит пара синиц при выкармливании 2 птенцов массой по 3 г каждый. Если, согласно правилу экологической пирамиды для нарастания 1 г массы консументов 2 порядка необходимо 10 г консументов 1 порядка.

Пояснение.

Цепь питания: растения → гусеницы → птенцы. Согласно правилу экологической пирамиды: 2 птенца, имеющие массу 6 г съедят 60 г гусениц. Эти гусеницы съели бы 600 г растений. Значит, пара синиц, выкармливая своих птенцов, сохранит 600 г растений.

Ответ: 600

16. Согласно правилу экологической пирамиды для нарастания 1 г массы консументов определенного порядка необходимо 10 г консументов предыдущего порядка. Биомасса консументов 3 порядка — 400 кг. Определите биомассу консументов 1 порядка (в кг).

Пояснение.

Количество растительного вещества, служащего основой цепи питания, примерно в 10 раз больше, чем масса растительноядных животных, и каждый последующий пищевой уровень также имеет массу, в 10 раз меньшую. Это правило известно как правило Линдемана, или правило 10 процентов.

При расчете массы и энергии снизу вверх - убираем по одному нулю при переходе на каждый уровень, а если движемся сверху вниз — добавляем по одному нулю.

Собственно, цепь питания:

продуценты→консументы 1 порядка→консументы 2 порядка→консументы 3 порядка

т.к. биомасса консументов 3 порядка= 400кг, то биомасса консументов 2 порядка $400 \cdot 10=4000$ кг, а

биомасса консументов 1 порядка $4000 \cdot 10=40000$ кг=40т

Ответ: 40000, ИЛИ 40т

17. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона в кг, чтобы в море выросла одна особь калана (морской выдры) массой 30 кг, если цепь питания имеет вид: фитопланктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, калан. Из правила экологической пирамиды известно, что каждый последующий пищевой уровень имеет массу в 10 раз меньшую, чем предыдущий.

Пояснение.

Составим трофическую цепь, начиная от продуцентов: фитопланктон → нехищные рыбы → хищные рыбы → калан. Зная, что масса калана составляет 30 кг, а это число должно быть в 10 раз меньше массы

предыдущего звена трофической цепи, найдём массу предыдущего звена (хищная рыба): $30 \cdot 10 = 300$ (кг).

Соответственно масса нехищной рыбы составляет: $300 \cdot 10 = 3000$ (кг), масса фитопланктона — $3000 \cdot 10 = 30000$ (кг). Ответ: 30000.

1. Вид / Экосистемы

1. Распределите организмы по их положению в пищевой цепи. В каждую ячейку запишите название одного из предложенных организмов. Перечень организмов: кузнечики, растения, змеи, лягушки, орёл.

Пищевая цепь



2. Распределите организмы по их положению в пищевой цепи. В каждую ячейку запишите название одного из предложенных организмов. Перечень организмов: фитопланктон, дельфин, нехищная рыба, зоопланктон, хищная рыба.

Пищевая цепь



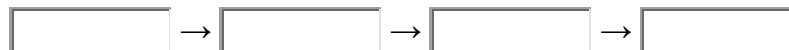
3. Распределите организмы по их положению в пищевой цепи. В каждую ячейку запишите название одного из предложенных организмов. Перечень организмов: тля, паук, чёрная смородина, божья коровка, скворец.

Пищевая цепь



4. Распределите организмы по их положению в пищевой цепи. В каждую ячейку запишите название одного из предложенных организмов. Перечень организмов: ласка, лиственный опад, крот, дождевой червь.

Пищевая цепь



5. Какие критерии вида описаны в тексте?

Сорока обыкновенная предпочитает опушки леса, кустарниковые заросли в поймах рек, рощи, сады, парки, древесные насаждения вдоль железнодорожного полотна. Хвост у неё длинный, ступенчатый, служит рулём и балансиrom при резких движениях на земле и в полёте. Голова, крылья и хвост чёрные, а брюшко белое. Сорока всеядна: истребляет клопа-черепашку, долгоносика, саранчу, мелких мышевидных грызунов, личинок майских жуков, гусениц непарного шелкопряда. Весной разоряет птичьи гнёзда, выпивает яйца и поедает птенцов, расклёвывает на бахчах арбузы, дыни, яблоки в садах, огурцы. Сорока откладывает 7—8 зелёных яиц, усеянных бурыми пятнами.

6. Какие критерии вида описаны в тексте?

Свиной цепень имеет размеры тела до 3 м. На голове кроме присосок имеются крючья. Взрослый червь обитает в тонком кишечнике человека, а личинка — в теле домашних или диких свиней. Размножается партеногенетически, характерна высокая плодовитость.

7. Распределите организмы по их положению в пищевой цепи. В каждую ячейку запишите название одного из предложенных организмов. Перечень организмов: фитопланктон, плотва, щука, зоопланктон, окунь.

Пищевая цепь



8. Распределите организмы по их положению в пищевой цепи. В каждую ячейку запишите название одного из предложенных организмов.

Перечень организмов: бактерии, зерна пшеницы, мышь–полёвка, уж, сокол–сапсан

Пищевая цепь



9. Распределите организмы по их положению в пищевой цепи. В каждую ячейку запишите название одного из предложенных организмов.

Перечень организмов: дождевой червь, бактерии, листовой опад, ёж, лисица.

Пищевая цепь



10. Расставьте в правильной последовательности организмы в соответствии с их местом в цепи питания заливного луга. В каждую ячейку запишите название одного из предложенных организмов.

Перечень организмов: уж, лягушка, клевер, ястреб, гусеница.

Пищевая цепь



11. 1. Расставьте в правильной последовательности организмы в соответствии с их местом в цепи питания заливного луга. В каждую ячейку запишите название одного из предложенных организмов.

Перечень организмов: дождевой червь, сокол, уж, землеройка, перегной.

Пищевая цепь



12. Расставьте в правильной последовательности организмы в соответствии с их местом в цепи питания Северного моря. В каждую ячейку запишите название одного из предложенных организмов.

Перечень организмов: белый медведь, рыба, планктонная водоросль, циклоп, тюлень.

Пищевая цепь



13. Расставьте в правильной последовательности организмы в соответствии с их местом в цепи питания Северного моря. В каждую ячейку запишите название одного из предложенных организмов.

Перечень организмов.: плотва, человек, ряска, щука, окунь.

Пищевая цепь



14. Распределите организмы по их положению в пищевой цепи. В каждую ячейку запишите название одного из предложенных организмов.

Перечень организмов.: паук, сова, цветущее растение, муха, жаба.

Пищевая цепь



15. Расположите в правильном порядке организмы в цепи питания, начиная с организма, поглощающего солнечный свет.

Перечень организмов.: липа, ястреб перепелятник, жук пахучий красотел, обыкновенный скворец, гусеница непарного шелкопряда.

Пищевая цепь



16. Расположите в правильном порядке организмы в цепи питания, начиная с организма, поглощающего солнечный свет.

Перечень организмов.: орёл–могильщик, клевер, бактерии, овца, волк.

Пищевая цепь



2. Вид / Экосистемы

1. Правило гласит: «не более 10% энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему». Используя это правило, рассчитайте величину энергии (в кДж), которая переходит на уровень консументов II порядка при чистой годовой первичной продукции экосистемы 10 000 кДж.

2. «Правило 10%»: при переходе с одного трофического уровня на другой 90% энергии рассеивается. Используя «Правило 10%», рассчитайте массу нехищной рыбы, необходимой для нормальной жизнедеятельности одного дельфина массой 400 кг, живущего в Чёрном море.

3. «Правило 10%»: при переходе с одного трофического уровня на другой 90% энергии рассеивается. Используя «Правило 10%», рассчитайте массу чёрной смородины (в кг), необходимой для нормальной жизнедеятельности одного скворца массой 72 г, который поедает насекомых, вредящих смородине.

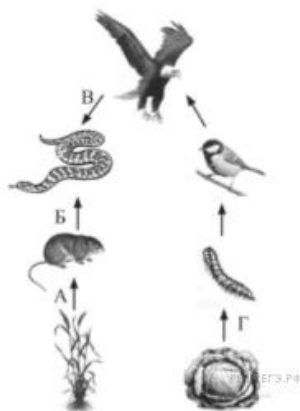
4. «Правило 10%»: при переходе с одного трофического уровня на другой 90 % энергии рассеивается. Используя «Правило 10%», рассчитайте массу дождевых червей (в кг), необходимых для нормальной жизнедеятельности одной ласки массой 102 г, в цепи питания листовая опад → дождевые черви → крот → ласка

5. Зубр и бизон — два вида, относящихся к одному роду. Они очень схожи между собой внешне и в неволе дают плодовитое потомство — зубробизона. В природе же они не скрещиваются. О каком критерии вида идёт речь?

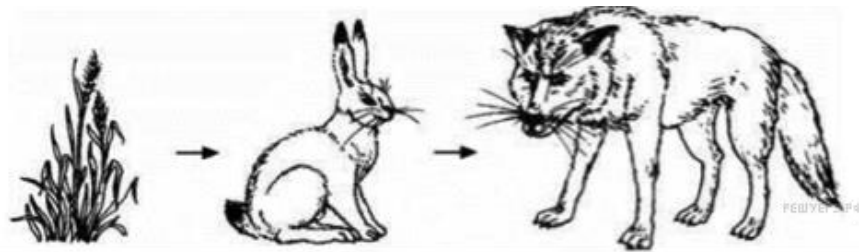
6. Иногда в природе встречается заяц-тумак — гибрид зайца-беляка и зайца-русака. Тумак бесплоден. Какой процесс препятствует широкому распространению зайцев-тумаков?

7. «Правило 10%»: при переходе с одного трофического уровня на другой 90 % энергии рассеивается. Используя «Правило 10%», рассчитайте массу зоопланктона, необходимого для нормальной жизнедеятельности одной щуки массой 2,5 кг в цепи питания фитопланктон → зоопланктон → не хищная рыба → щука

8. Найдите ошибку в изображении потока вещества и энергии в цепи питания и укажите соответствующую ей букву.



9. Рассмотрите схему цепи питания.

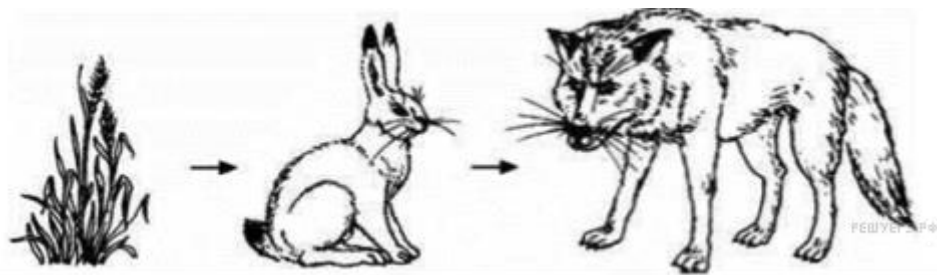


Ответ Автотроф Гетеротроф Консумент 1-го порядка Консумент 2-го порядка

1	Нет	Да	Да	Нет
2	Да	Нет	Нет	Да
3	Нет	Да	Нет	Да
4	Да	Нет	Да	Нет

Какие определения подходят зайцу? Выберите верный номер строки.

10. Рассмотрите схему цепи питания.



Ответ Автотроф Гетеротроф Консумент 1-го порядка Консумент 2-го порядка

1	Да	Нет	Да	Нет
2	Нет	Да	Нет	Да
3	Нет	Да	Да	Нет
4	Да	Нет	Нет	Да

Какие определения подходят волку? Выберите верный номер строки.

11. Правило гласит: «не более 10% энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему». Используя это правило, рассчитайте величину энергии (в кДж), которая переходит на уровень консументов II порядка при чистой годовой первичной продукции экосистемы 2 000 кДж.

12. Зная правило 10 процентов (правильно экологической пирамиды: не более 10 % энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему), рассчитайте сколько тонн понадобится для фитопланктона, чтобы вырос один кит весом 150 тонн? (пищевая цепь: фитопланктон → зоопланктон → кит)

13. Правило гласит: «не более 10 % энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему». Используя это правило, рассчитайте величину энергии, которая переходит на уровень консументов I порядка при чистой годовой первичной продукции экосистемы 200 кДж.

14. Подсчитайте, какую массу растений (в кг) сохранит пара синиц при выкармливании 5 птенцов массой по 3 г каждый. Если, согласно правилу экологической пирамиды для нарастания 1 г массы консументов 2 порядка необходимо 10 г консументов 1 порядка.

15. Подсчитайте, какую массу растений (в кг) сохранит пара синиц при выкармливании 2 птенцов массой по 3 г каждый. Если, согласно правилу экологической пирамиды для нарастания 1 г массы консументов 2 порядка необходимо 10 г консументов 1 порядка.

16. Согласно правилу экологической пирамиды для нарастания 1 г массы консументов определенного порядка необходимо 10 г консументов предыдущего порядка. Биомасса консументов 3 порядка — 400 кг. Определите биомассу консументов 1 порядка (в кг).

17. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона в кг, чтобы в море выросла одна особь калана (морской выдры) массой 30 кг, если цепь питания имеет вид: фитопланктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, калан. Из правила экологической пирамиды известно, что каждый последующий пищевой уровень имеет массу в 10 раз меньшую, чем предыдущий.