

УЧЕНЫЕ СЧИТАЮТ, ЧТО ВО ВСЕЛЕННОЙ
ПРИМЕРНО 350 МИЛЛИАРДОВ ГАЛАКТИК
И 30 МИЛЛИАРДОВ ТРИЛЛИОНОВ ЗВЕЗД

НА ЗЕМЛЕ НАСЧИТЫВАЕТСЯ
БОЛЕЕ 10 МИЛЛИОНОВ ВИДОВ
РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ

ИНФУЗИРИИ-ТУФЕЛЬКА —
ПРЕДСТАВИТЕЛЬ
МЕЛЧАЙШИХ
ОРГАНИЗМОВ

НАСТОЛЬНАЯ КНИГА ЮНОГО УЧЁНОГО

АТОМ — ОСНОВНАЯ
СТРУКТУРНАЯ ЕДИНИЦА
ЛЮБОГО ВЕЩЕСТВА,
ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ ЕГО СВОЙСТВА

САМАЯ БОЛЬШАЯ «ЛАБОРАТОРИЯ»,
ГДЕ НЕПРЕРЫВНО ПРОИСХОДЯТ
ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ, —
ОКРУЖАЮЩИЙ НАС МИР

ДНК ВСЕХ ЛЮДЕЙ ПЛАНЕТЫ СОВПАДАЕТ
НА ДЕВЯТЬ ДЕСЯТЫХ



УДК 087.5:001
ББК 72
В14

Серия «Твоя настольная книга» основана в 2018 году

Вайткене, Любовь Дмитриевна.

В14 Настольная книга юного ученого / Л. Д. Вайткене, М. Д. Филиппова. — Москва : Издательство АСТ, 2018. — 159, [1] с. : ил. — (Твоя настольная книга).

ISBN 978-5-17-107803-4.

Знакомство с большой наукой начинается с малого — с первой статьи о великом физике, первого самостоятельно поставленного химического опыта, первого доклада на уроке. И рядом с юным ученым в эти начальные, самые ответственные годы должна быть какая-то очень полезная книга, которую можно назвать настольной. В этом издании будущий гений найдет немало интересных сведений из области биологии, астрономии и других естественных наук. Все статьи сопровождают красочные поясняющие иллюстрации.

Для младшего и среднего школьного возраста.

**УДК 087.5:001
ББК 72**

ISBN 978-5-17-107803-4

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2018

© ООО «Издательство АСТ», 2018

© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com, 2018

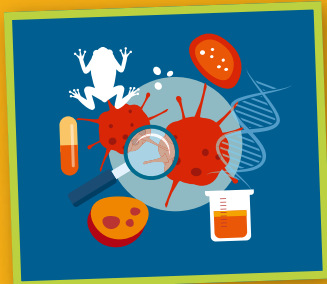
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com, 2018

Содержание

БИОЛОГИЯ — НАУКА О ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ	4
Зарождение жизни и эволюция	5
Эволюционные изменения.....	8
Живое существо.....	12
Клетки, ткани и органы.....	18
Классификация живых организмов	23
АСТРОНОМИЯ — НАУКА О НЕБЕСНЫХ ТЕЛАХ	38
Звезды и созвездия.....	40
Созвездия	46
Млечный Путь и другие галактики	48
Черная дыра.....	50
Туманности	51
Солнце.....	52
Солнечное затмение	56
Солнечная система.....	60
Земля.....	64
Малые тела Солнечной системы.....	66
Кометы.....	70
Метеориты	72
ХИМИЯ — НАУКА О ВЕЩЕСТВАХ.....	74
Вещество — что это?.....	75
Три состояния вещества	80
Превращения вещества	82
Химические реакции.....	84
Названия химических соединений	86
Смешение веществ	88
Кислоты и щелочи.....	93
Кристаллы	99
Соли и мыло.....	102
Периодическая система	105
ФИЗИКА — В ОСНОВЕ ВСЕГО МАТЕРИАЛЬНОГО.....	110
Механическое движение	112
Силы	115
Законы Ньютона	123
Давление.....	128
Атмосферное давление.....	135
Сообщающиеся сосуды	144
Архимедова сила	147
Тепловые явления.....	152

Биология — наука о жизни на Земле

Термин «биология» состоит из двух греческих слов: «биос» и «логос». «Биос» означает «жизнь», а «логос» — «учение», следовательно, биология — это наука о жизни. Она изучает абсолютно все живое вне зависимости от местонахождения, размера и формы.



Что такое жизнь?

Это — все живые организмы на Земле. Это ты, члены твоей семьи, родственники и друзья, домашние животные. Это растения, которые тебя окружают, птицы, насекомые, летающие повсюду. Абсолютно всё вокруг нас! Начиная с крохотных микробов, живущих на дверной ручке, заканчивая огромными китами, плавающими в океанах.



Традиционно большинство биологических наук классифицируются по типам организмов, которые изучаются этими науками, или по методам применяемых исследований. Например:

- ботаника исследует растения;
- предметом зоологии являются животные;
- предмет микробиологии — микроорганизмы;
- анатомия изучает строение тканей и органов.

Зарождение жизни и эволюция

У каждого из нас есть квартира или дом, где мы живем. А вокруг нас — живой мир. И неважно, где обитают представители этого мира: на соседней улице, под камнем в парке, на ветке дерева или в пруду. Главное, что мы все живем в одном общем доме, который называется планета Земля!

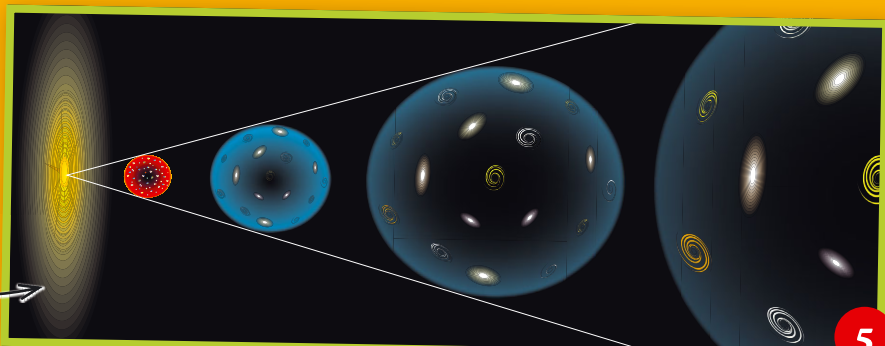


Начало начал

Каким образом мы все появились на Земле? На протяжении многих веков люди задавали себе этот вопрос и пытались найти на него ответ. Это одна из самых сложных загадок для человеческого разума.

Одной из общепринятых версий возникновения жизни на Земле является теория Большого взрыва. Согласно ей, около 15 млрд лет назад Вселенная представляла собой небольшой горячий объект. Затем произошел Большой взрыв, и этот объект стал расширяться и существенно увеличиваться в размерах. Так произошло рождение Вселенной. Образовались галактики, звезды, в том числе и Солнце. Вокруг него начали вращаться 8 планет, одна из которых — наша Земля.

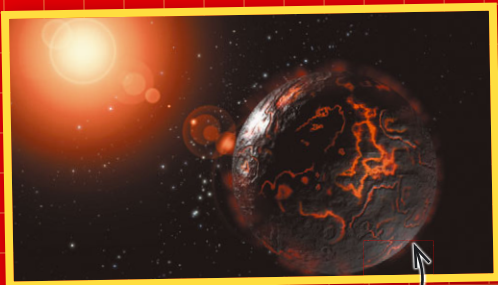
Большой взрыв, в результате которого появилась Вселенная



Формирование планеты Земля

Около 4,6 млрд лет назад Земля выглядела совсем по-другому. Вместо привычных зеленого, голубого и белого цветов наша планета была красно-оранжевой. Ее поверхность покрывал океан кипящей лавы. Вместо кислорода, которым мы дышим сегодня, воздух был насыщен смертельно ядовитыми газами. На протяжении первых 500 млн лет своего существования Земля представляла собой огромный безжизненный шар огненной лавы. Затем в течение еще 300 млн лет планета была слишком горячей для появления воды. Потом она стала постепенно остывать. Повсюду начали идти дожди, причем настолько сильные, что образовались реки, озера, моря и океаны. Но все водное и наземное пространство по-прежнему оставалось безжизненным: в воде не плавала рыба, по небу не летали птицы, не было ни людей, ни животных. Только песок и камень.

Сравни рисунки. В чем разница?

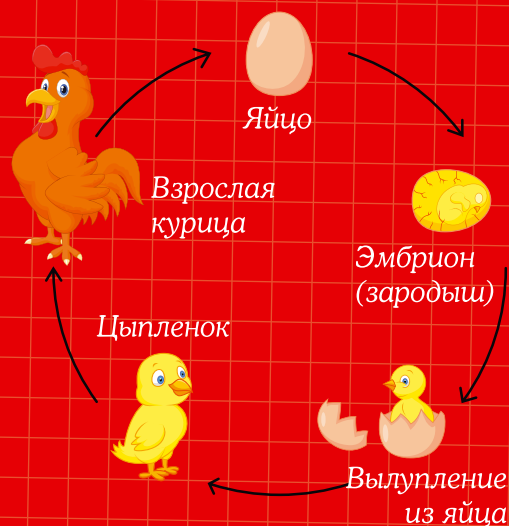


Земля 4,6 млрд лет назад



Земля сейчас

Что возникло раньше: яйцо или курица? Загадка кажется смешной, но в ней есть глубокий смысл. Подумай сам: если бы не было курицы, то не существовало бы и яиц, а с другой стороны, как появилась курица? Из яйца? Что все-таки было первым? Ответ на этот очень сложный вопрос касается не только курицы и яйца, но и всех форм жизни.

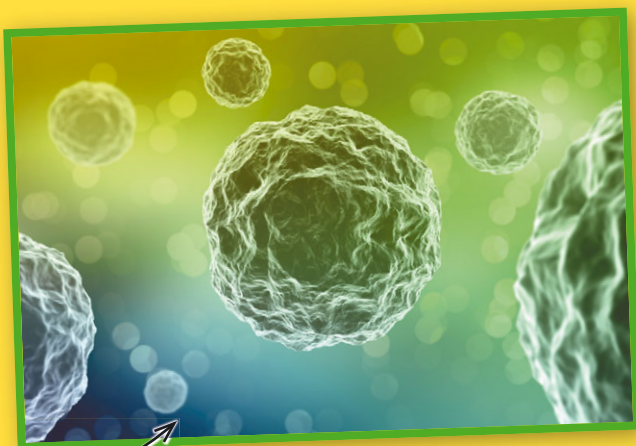


Появление жизни на Земле

По мнению биологов, жизнь на Земле образовалась в результате эволюции. Несмотря на видимую безжизненность древнего океана, он содержал химические соединения, которые были готовы преобразоваться в живые организмы. Ученые называли эти строительные вещества первичным бульоном, т.е. возможным источником возникновения жизни на Земле. В состав этого бульона входили аминокислоты, белки, жиры, углеводы и другие основные компоненты клеток живого существа.

Считается, что жизнь зародилась на берегах древнего океана, в мелких водоемах, заполняемых водой во время прилива. Эти области содержали достаточное количество первичного бульона, который с течением времени превратился в первые клетки.

Первичный бульон — возможно, именно из него и возникла жизнь на планете Земля



Клетка — это основной элемент живого существа. Она может питаться, двигаться и образовывать себе подобных.

Первые клетки были достаточно примитивными, но они смогли взять необходимые элементы из первичного бульона и начать свою очень короткую жизнь.

Чем питались первые клетки?

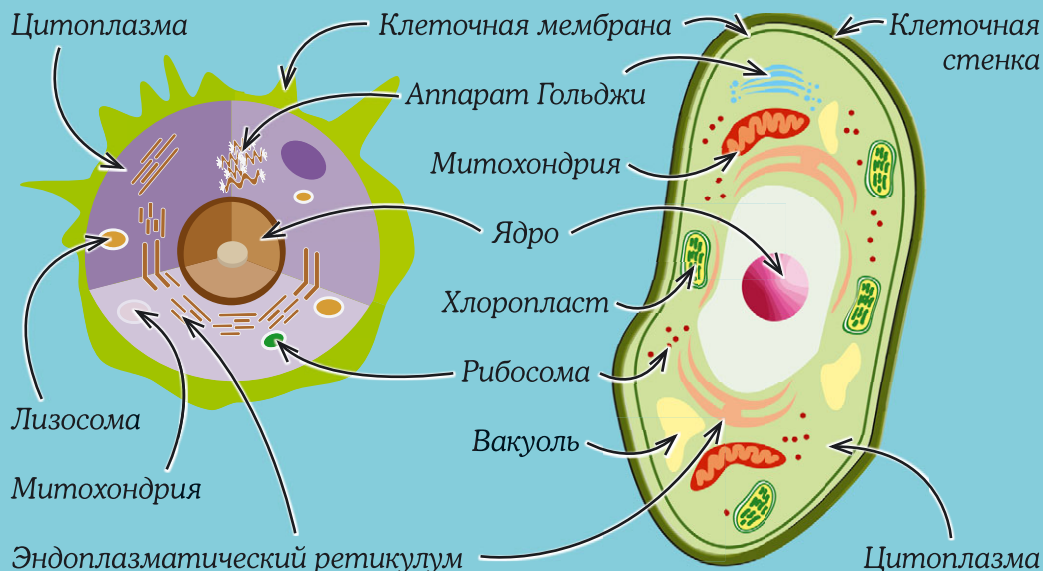
Первые клетки питались, скорее всего, первичным бульоном, тем, из которого они образовались. Большое количество белков, жиров и аминокислот позволяло клеткам жить и размножаться. Они стали родоначальниками клеток животных. На протяжении миллионов лет запасы продовольствия постепенно сокращались. В результате стали образовываться новые клетки — так называемые продуценты. Они смогли развить способность создавать для себя пищу из окружающего строительного материала, используя энергию Солнца или тепло Земли. Эти клетки положили начало всему растительному миру.

Эволюционные изменения

Чтобы жизнь вокруг нас стала такой, какой мы ее видим сейчас, был пройден долгий и трудный путь превращения простейшей клетки в многоклеточный организм.

Строение животной клетки.

Строение растительной клетки.



Кислород — основа жизни

Переломным моментом на этом пути стало использование клетками кислорода. Ты уже знаешь, что изначально в земной атмосфере кислород содержался в минимальных количествах или отсутствовал вообще, поэтому и первые клетки были устроены так, что не нуждались в нем.

Тем не менее клетки развивались и выделяли кислород в атмосферу. В течение довольно длительного времени атмосфера Земли из смеси смертельно ядовитых газов превратилась в среду, благоприятную для живых существ.



Следующий этап развития

Развитие многоклеточных организмов — следующий этап эволюционного развития. Жизнь больше не ограничивалась одноклеточными существами. Стали появляться новые организмы, состоящие из двух, десяти, тысячи и даже миллиардов клеток. Более того, клетки с разным строением стали специализироваться на выполнении разных работ. Например, одни исполняли роль глаз, другие — сердца, третьи — мозга, тем самым усложняя и совершенствуя устройство живого организма.



С изменением состава атмосферы изменилась и жизнь на Земле. Стали образовываться клетки, для жизнедеятельности которых понадобился кислород. А он благодаря своим свойствам открыл двери более сложным и продвинутым жизненным формам.

Естественный отбор: выживают сильнейшие

Почему так происходит? Давай разбираться. Жизнь на Земле началась с простейших клеток, которые впоследствии развились в растения, животных и все остальные организмы. Но кто решил, как будет выглядеть каждый из них?



Почему у животных есть глаза, уши, нос и другие органы? Почему существует так много видов живых существ?

Да, и этот «кто-то» — естественный отбор. Согласно закону естественного отбора, сильный выживает, а слабый погибает. Например, в стае львов только самые сильные и здоровые животные способны к воспроизведению, т.е. выведению потомства.

Каким образом определяется внешний вид животных?

Ты сам можешь дать ответ на этот вопрос. Посмотри на себя в зеркало. На кого ты похож? На своих родителей, бабушек и дедушек.

То же происходит и с животными. У львов рождаются львята, у сов — соята и т.д. И если у львов длинный хвост, то такой же будет у львенка, когда он вырастет. Маленький совенок очень похож на своих взрослых родителей, и вряд ли ты его перепутаешь с птенцом павлина или цыпленком. Детеныши перенимают все внешние признаки своих родителей.



На протяжении миллионов лет образовывались многочисленные виды растений и животных. Одни из них были маленькие, другие — большие, одни жили на суше, другие — в воде. И всем этим процессом руководил естественный отбор.

Эволюция в действии — совершенствование поколений

Представь, миллионы лет назад на Земле жили птицеподобные животные, которые не могли летать. Со временем у некоторых из них развилась способность высоко прыгать и, возможно, даже пролетать небольшие дистанции. Совершенно очевидно, что это умение давало им неоспоримые преимущества перед другими видами живых существ. Прыгучие животные могли беспрепятственно скрываться от погони, быстрее перемещались и находили пищу. Поэтому выжили именно эти особи, а их детеныши унаследовали способность высоко прыгать и пролетать небольшие расстояния. И так происходило с каждым поколением, причем потомки еще выше прыгали и еще дольше могли находиться в воздухе. А выживали самые сильные и здоровые, и у них появлялись детеныши, обладавшие выдающимися качествами своих родителей. В конце концов спустя миллионы лет птицы стали непревзойденными асами полета.

По сравнению с остальными представителями животного мира птицы обладают огромным преимуществом — они умеют летать. Эта способность позволяет им не только быстро перемещаться в пространстве, но и спасаться от хищников. Ты уже знаешь о двигателе эволюционного процесса — естественном отборе. Именно в результате него птицы и научились летать.



Древнейшие предки птиц

Живое существо

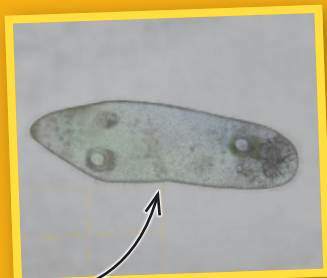
Биосфера Земли — это целостная система, в состав которой входит большое количество различных организмов. Одни из них мы видим невооруженным глазом. Это растения, животные, грибы, водоросли. Другие — мельчайшие существа, которые становятся заметными глазу только под микроскопом: простейшие организмы и различные бактерии. Живые организмы можно найти в любой среде обитания на Земле: на суше, в воде (реке, океане) и воздухе. Несмотря на огромные различия между всеми организмами, есть свойства, которые их объединяют.



Запомни: твоя кожа, волосы, ногти, кости, нервы и мышцы состоят из клеток. Клетки настолько маленькие, что увидеть их можно лишь при помощи микроскопа.

Происхождение

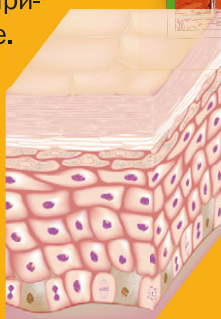
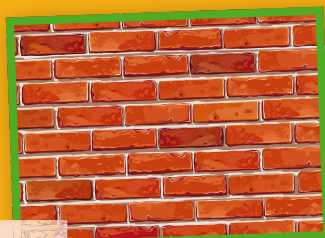
Все живые существа образовались из простейших одноклеточных. Пример одноклеточного организма — инфузория-туфелька.



Инфузория-туфелька

Клеточное строение

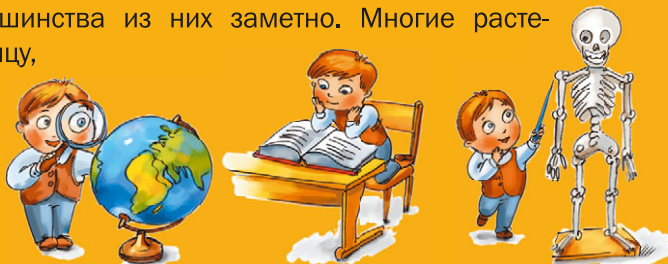
Все живые существа содержат одну или много клеток, при этом многоклеточные организмы отличаются сложным и упорядоченным строением. Клетки можно сравнить с кирпичами. Приглядись внимательно к кирпичной кладке. Если ты находишься далеко от здания, то увидишь просто ровную поверхность, но подойдя ближе, заметишь, что стена выложена из огромного количества кирпичей и лежат они в определенном порядке. Такое же упорядоченное строение характерно и для живого организма. Причем из клеток состоят абсолютно все органы живого существа.



Кожа человека состоит из множества клеток подобно тому, как здание построено из огромного количества кирпичей

Движение

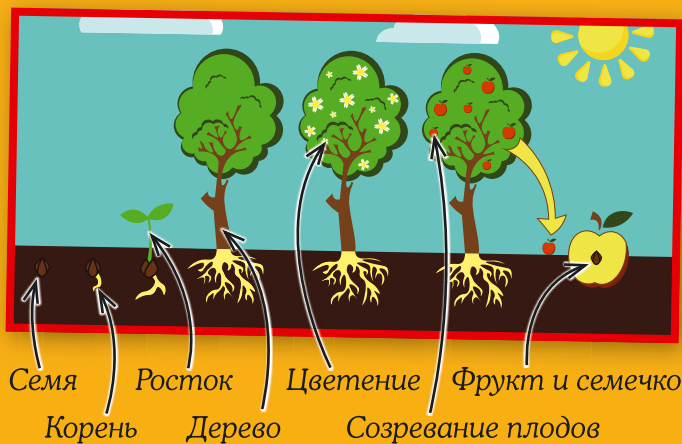
Все живые существа шевелятся или движутся. Попробуй проанализировать свои действия за последние полчаса. Возможно, ты только что проснулся, умылся, позавтракал и собираешься в школу. Даже на уроке ты находишься в постоянном движении: пишешь, рисуешь, переворачиваешь страницы, выходишь к доске. Активное движение свойственно и животным. А что же происходит с растениями? Они тоже двигаются. Конечно, не так быстро, как животные, но тем не менее движение большинства из них заметно. Многие растения направляют побеги к солнцу, открывают и закрывают цветки, а некоторые, хищные, даже умудряются ловить насекомых!



Рост и развитие

Все живые существа получают энергию из окружающей среды и используют ее для поддержания своих жизненных функций, роста и размножения. Все живые организмы растут и развиваются. Жизнь каждого из них начинается по-разному, но, пройдя определенные этапы развития, у большинства видов малыш в конце концов превращается во взрослое существо.

Так, например, лягушка должна пройти стадию головастика, бабочка в начале жизни имеет вид гусеницы. Растения тоже проходят определенные жизненные циклы. Посмотри, как крохотное яблочное семечко превращается в большое дерево!



Жизненный цикл яблони.

Жизненный цикл бабочки.



Жизненный цикл лягушки.



Реакция на внешние раздражители

Если ты дотронешься до любого животного (кошки, собаки, хомячка и т.д.), то оно обязательно каким-то образом отреагирует на твое прикосновение (убежит, свернется в клубок, повернет к тебе голову). А если ты коснешься любого неживого предмета, то вряд ли тебе стоит ожидать какой-либо ответной реакции. В лучшем случае ты просто сможешь сдвинуть предмет с места, если он не очень тяжелый.



Размножение

Очень важной характеристикой живых существ является способность размножаться, т.е. оставлять после себя потомство. Этот процесс называется репродукцией. Твои родители создали тебя, у кошек появляются котята, у собак — щенята. Так происходит со всеми представителями живого мира. При этом посредством репродукции организмы передают свои качества другим поколениям.



Кошачья семья

Смерть

Все организмы не вечны — со временем они умирают. Это одна из уникальных особенностей живых существ. Период времени, в течение которого организмы живут и размножаются, называется продолжительностью жизни, и у всех она разная.



*Аллея баобабов
на острове Мадагаскар*

Жизнь некоторых организмов ограничивается лишь днями или даже часами. Например, существуют бактерии и насекомые, которым достаточно нескольких часов, чтобы появиться на свет, повзрослеть, оставить потомство и умереть. Средняя же продолжительность жизни человека составляет 65—70 лет. А среди представителей растительного мира есть настоящие долгожители, например секвойи и баобабы. Возраст этих деревьев может достигать 5000 лет!

Энергия — условие выживания

Для поддержания жизненных функций всем существам нужна энергия. Это один из тех ресурсов, который позволяет им выживать.

Каким образом эта энергия используется? Однозначного ответа на этот вопрос нет. В природе огромное количество живых организмов, и каждый из них по-своему использует энергию. Например, гепардам она нужна для погони за добычей, а некоторые виды червей используют энергию для прокачивания воды через собственное тело.



Энергия Солнца

Основным источником энергии для большинства организмов является Солнце. Оно согревает Землю и создает благоприятные условия для существования всего живого.

Для растений и других организмов, живущих за счет фотосинтеза, солнечный свет — жизненно необходимое условие существования.

Для человека солнечная энергия также очень важна. При ясной и солнечной погоде в нашем организме вырабатываются гормоны радости и удовольствия (эндорфины). Более того, солнечный свет — это еще и источник витамина D для человека.



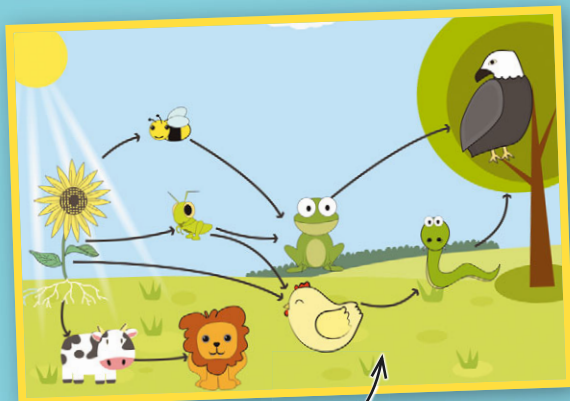
Фотосинтез.



Фотосинтез — это процесс поглощения растением света, превращения его в энергию и использования ее для создания питательных веществ.

Питание

Для роста, развития и восстановления всем живым организмам нужно питание, причем у каждого из них свой путь получения питательных веществ. Например, к животным питательные элементы поступают из пищи, которую они потребляют. Растения, в том числе и водоросли, питаются в процессе фотосинтеза. Грибы усваивают перегнивающие органические остатки: листву, древесину.



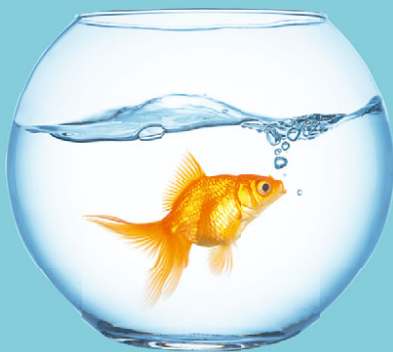
Пищевая цепочка

Вода

Большинство живых организмов состоит из воды. Например, ее доля в твоём организме составляет 66%. Вода необходима для протекания большинства химических реакций, происходящих в клетках. Она также помогает доставлять питательные вещества и выводить шлаки. Вода охлаждает твоё тело, помогает сохранить его чистоту, ведь водные процедуры — обязательное условие сохранения здоровья человека.

Питание — одно из условий для образования новых клеток, восстановления, роста и пополнения сил организма.

Вода, кислород являются одним из главных условий жизни на Земле. Они принимают самое непосредственное участие во всех процессах жизнедеятельности.



Кислород

В воздухе нуждается большинство живых организмов (в том числе и растения).

Живые существа получают кислород из окружающей среды разными способами. Большинство наземных животных берет его непосредственно из воздуха, в то время как представители водного мира получают кислород, растворенный в воде.