





ФИЗИКА

Физика — это наука о законах природы, и она необходима всем и всегда. Для того чтобы построить дом, нужно разбираться в прочности материалов и правильно спланировать нагрузки. Чтобы предсказать погоду на завтра, нужно понимать, как движутся воздушные массы и образуются осадки. Чтобы проверить, целы ли твои кости после падения, врач делает рентгеновский снимок. Чтобы голос певца звучал красиво, требуется правильная акустика, которой невозможно добиться без знания физики. И даже чтобы прыгнуть на велосипеде с трамплина и обойтись без травм, нужно понимать физические законы.

Физика, а точнее законы природы, окружает нас со всех сторон, и понимание этих законов поможет тебе в любом деле!



10 км

перисто-кучевые

перисто-слоистые

Почему облака такие разные?

Облака — это скопления частичек воды в атмосфере. Их вид зависит от высоты над землёй, плотности и силы ветра. Облака, похожие на перья, находятся очень высоко и состоят из замёрзшей воды — точнее, из кристаллов льда. Пушистые белые облака, похожие на взбитую перину, называются кучевыми; они образованы из большого количества водяного пара. Плотные тёмно-серые кучевые облака содержат очень много воды, поэтому летом из них может пойти ливень, а зимой — снег. И не стоит обманываться лёгкостью и воздушностью облаков: средних размеров белое облачко весит десять тонн. А масса воды в больших грозовых тучах достигает сотен и даже тысяч тонн.

6 км

2 км

высокослоистые

высококучевые

слоисто-кучевые

слоисто-дождевые

слоистые

кучево-дождевые

Почему дует ветер?

Если зимой надуть воздушный шарик в тёплой комнате и затем вынести его на улицу, то через несколько минут шарик сильно уменьшится. Происходит это потому, что воздух меняет объём в зависимости от температуры: при низкой температуре он сжимается, а при высокой — расширяется. То же самое происходит и в атмосфере: где-то ярко светит солнце, поэтому воздух нагревается, его объём увеличивается и он поднимается вверх, а где-то, наоборот, солнце уже зашло, стало прохладно и воздух охладился, сжался и опустился. И тогда поток прохладного воздуха стремится занять место, где был тёплый воздух. Так что, пока на Земле день сменяется ночью и температура колеблется, будет дуть ветер.



Откуда берутся дождь, снег, град и туман?


Облако — это скопление столь маленьких капель воды, что они висят в воздухе и не падают. Если облако находится у земли, мы называем его туманом. Ветер и перепады температуры могут уплотнить облако так, что маленькие капельки начнут сливаться в капли побольше, слишком тяжёлые, чтобы висеть в воздухе, и тогда пойдёт дождь или, если холодно, снег. Если же облако очень высокое и холодное, капли в нём замерзают, на них намерзают другие капли, и получается град.

Почему мы сначала видим молнию, а только потом слышим гром?

Скорость света намного выше скорости звука, именно поэтому мы сначала видим молнию и только потом слышим гром. По времени, которое проходит между вспышкой молнии и раскатом грома, можно определить, как далеко бушует гроза. Каждые три секунды тишины равны расстоянию приблизительно в один километр. Например, если между вспышкой молнии и громом прошло шесть секунд, значит, молния ударила в двух километрах от тебя.

Откуда берётся радуга?

В солнечном свете, который нам кажется белым, на самом деле присутствуют все цвета, от красного до фиолетового. Когда идёт дождь и одновременно светит солнце, мы можем наблюдать, как под определённым углом солнечный свет дробится капельками дождя на отдельные цвета, образуя радугу. Кстати, для создания маленькой радуги в солнечный день достаточно распылять воду из садового шланга, главное — найти правильный угол наблюдения. Можно также разложить белый свет на цвета спектра с помощью специальной оптической призмы.



Раз Миссисипи,
два Миссисипи,
три Миссисипи...

свет

Почему стрелка компаса показывает на север?

Представь, что ты опускаешь в ручей ниточку, держа её за один конец. Нитка сразу выровняется по течению ручья и вторым концом укажет его направление. Принцип работы компаса примерно такой же.

У Земли есть магнитное поле, «текущее» с одного полюса на другой, а в компасе есть намагниченная стрелка, которая всегда поворачивается по этому течению, указывая одним концом на север, а другим — на юг. Северный и южный магнитные полюсы не полностью совпадают с географическими полюсами, но они достаточно близки, и ты вполне можешь доверять компасу.

Что будет, если прорыть тоннель через центр Земли?

Подобная задача вряд ли выполнима: на глубине невыносимая жара, медленно ползут тектонические плиты, течёт горячая лава, а в центре Земли находится раскалённое ядро... Но допустим, что тоннель мы всё-таки прорыли! Давай представим его использование. Первую половину пути ты преодолеваешь, «падая», и замедлять тебя будет только сопротивление воздуха. Но самое интересное произойдёт после того, как ты долетишь до центра: вместо того чтобы «падать», ты начнёшь «взлетать». А земное притяжение вместо разгона начнёт тебя тормозить. И вот тут очень важно как-то ускориться. Те, кто не ускорился достаточно, чтобы вылететь с другой стороны тоннеля, снова начнут «падать» обратно к центру — и так несколько раз, пока не остановятся точно в центре тоннеля. Откуда их потом придётся вытаскивать, потому что они будут мешать пролетать другим путешественникам!





Как ориентируются под землёй при копке тоннеля?

Ориентация под землёй очень сложная задача, ведь, кроме почвы, вокруг нет никаких ориентиров. Разве что компас там отлично работает, поэтому всегда можно узнать, где север и где юг. Для точной прокладки тоннелей и шахт ориентируются, определяя своё положение относительно точки входа. Для этого маркшейдеры — люди, занимающиеся планированием тоннеля и контролем его прокладки, — используют целый арсенал сложных оптических и лазерных приборов, измеряющих углы, уровни, расстояния и многое другое.



Погребу
я подальше...

Почему извергаются вулканы?

Хотя земная поверхность кажется нам неподвижной, на самом деле это не так: под ней медленно двигаются громадные куски земной коры, называемые литосферными плитами. Они движутся очень медленно — всего на несколько сантиметров в год, но энергия при этом выделяется просто колоссальная! Ведь эти плиты имеют огромные размеры и массу. Трение между плитами нагревает и плавит камень, превращая его в магму, и выдавливает её на поверхность, в жерло уже существующего вулкана или образуя новый.

Ты зачем
дерёшься?

Отчего возникают приливы и отливы?

Луна обладает значительной массой и поэтому имеет собственное притяжение. Она намного меньше нашей планеты, так что её притяжение гораздо слабее земного, но из-за близкого расстояния оно всё же влияет на Землю. Именно лунное притяжение вызывает океанские и морские приливы и отливы: вращаясь вокруг Земли, Луна тянет воду в свою сторону. Лунное притяжение влияет и на озёра, но так как в озере воды мало, то и приливы в нём крайне слабые. А в морях и океанах воды очень много, поэтому её уровень у берега может опускаться и подниматься на несколько метров.



Проглочу-ка я ту дымящуюся штуку...

Почему происходят землетрясения?

Литосферные плиты движутся очень медленно и при этом трутся друг о друга и даже сталкиваются. Именно в местах трений и столкновений происходит большинство землетрясений. Землетрясение случается, когда накопившееся между плитами напряжение приводит к их резкому смещению. Это похоже на то, как ломается ветка: сначала она немного сгибается, затем сильнее... и ещё... и вдруг с резким щелчком ломается из-за накопившегося напряжения.

литосферная плита



Можно ли высушить море?

Чтобы осушить море, сначала нужно сделать из него озеро, то есть перекрыть его связь с Мировым океаном. Тогда рек, впадающих в море, может не хватить, чтобы восполнить испаряющуюся воду. Шесть миллионов лет назад подобная история приключилась со Средиземным морем: пролив, соединяющий море с Атлантическим океаном, исчез, и море за тысячи лет почти полностью высохло. Так происходило несколько раз, и в память об этом на дне Средиземного моря остались мощные пласты соли.

Что будет, если «выкорчевать» гору?

Даже если очень постараться, «выкорчевать» гору невозможно, ведь её подземная часть намного больше того, что мы видим над землёй. Большинство гор образуются из-за столкновения литосферных плит и напоминают огромные складки на плотном ковре. И если начать выкапывать гору, выяснится, что каменный «ковёр» литосферной плиты тянется в глубину ещё на десятки и сотни километров, а сама гора — это всего лишь выступающий наружу краешек.



Откуда в колодцах и скважинах вода?

Верхний слой земли похож на слоёный пирог, и не каждый его слой про- ницаем для воды. Впитавшаяся в почву вода может упереться в слой гли- ны и будет течь по нему, пока не дойдёт до берега реки и не вольётся в неё. Иногда вода находит путь сквозь глину и добирается до более глубокого слоя грунта, но рано или поздно она снова упруётся в непроницаемый для неё барьер. Слой грунта, расположенный между двумя водонепро- ницаемыми слоями, называют водоносным горизонтом, потому что именно в нём задерживается вода. Из этих водоносных горизонтов и наполняются скважины и колодцы. Чем водоносный горизонт глубже, тем чище в нём вода, ведь, проходя сквозь слои песка и другие виды грунта, она очи- щается от примесей.

водопроницаемый слой
грунтовые воды
глина (водонепроницаемый слой)
водопроницаемый слой
артезианские воды



Как термос сохраняет чай горячим?

Задача термоса — не допустить, чтобы окружающая среда нагрела или охладила его содержимое. Поэтому большинство термосов состоит из двух ёмкостей: внутренней и внешней, из пространства между которыми выкачан воздух. Вакуум мешает теплообмену между содержимым термоса и окружающей средой, поэтому чай во внутренней ёмкости долго остаётся горячим.





Откуда берётся эхо?

Звук — это колебания воздуха, распространяющиеся от источника звука, как круги от брошенного в воду камня. Звуковые волны могут отражаться от разных поверхностей и возвращаться назад. Когда мы кричим в горах, звук, отразившись от скал, возвращается к нам. Из-за этого кажется, будто кто-то повторяет наши слова всё тише и тише. Этот эффект присутствует в ущельях, тоннелях, больших залах. Наука, изучающая распространение звуковых волн, называется акустикой.

Как подводная лодка погружается и всплывает?

Если под воду погрузить мяч, вода вытолкнет его. А камень, наоборот, утонет. Всё дело в их плотности, то есть в отношении веса к объёму. Мяч для своего объёма довольно лёгкий и весит меньше такого же объёма воды, поэтому вода его выталкивает. Камень же, наоборот, для своего объёма тяжёлый, поэтому тонет.

Подводные лодки конструируют так, чтобы их плотность была чуть меньше плотности воды. Поэтому сама по себе лодка плавает на поверхности, а чтобы погрузиться, она набирает воду в специальные отсеки, утяжеляя себя и увеличивая свою плотность. Когда лодке нужно всплыть, воду из этих отсеков выдувают сжатым воздухом, общая плотность снова становится меньше плотности воды, и лодка всплывает.

Откуда в лампе берётся свет?

Самая простая лампа — лампа накаливания — имеет внутри металлическую спираль. Когда по этой спирали проходит электрический ток, она нагревается и начинает излучать свет. Точно так же светится раскалённое добела железо, хотя конечно, из-за менее высокой температуры оно светит не очень ярко. По этой причине для спирали выбрали такой металл, который раскаляется до яркого свечения. В люминесцентных лампах вместо металлической спирали используют специальный газ, который светится при прохождении через него электрического тока. А в светодиодных лампах ток пропускают через пару полупроводников.



Как рентген фотографирует кости?

Если обычный фотоаппарат запечатлевает свет и цвет, то рентгеновский аппарат фиксирует рентгеновские лучи. Они свободно проходят сквозь воздух, мышцы и внутренние органы, поэтому на снимке эти области получаются тёмными. Кости же, напротив, почти не пропускают рентгеновские лучи и на снимке выглядят очень светлыми.

Рентгеновский аппарат просвечивает нужную часть тела рентгеновскими лучами, чтобы сделать снимок костей и определить, всё ли с ними в порядке.

