

БОЛЬШАЯ КНИГА

ДЛЯ САМЫХ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Введение

Ребенок растет, изучая окружающий мир и стараясь понять его. Сначала в этом ему помогают родители, затем к ним присоединяются воспитатели детских садов, еще позже — школьные учителя. Процесс обучения длится долгие годы, и этим занимаются многие люди. Однако у постигающего мир школьника возникает потребность самому познать суть каких-то только ему интересных истин. Для этого можно просто почитать умные книжки и посмотреть образовательные программы, а ведь можно и поэкспериментировать.

Мы предлагаем любознательным читателям стать на время учеными — астрономами, физиками, химиками, ботаниками — и при помощи опытов и экспериментов, проведенных собственноручно, изучить все то, что мы видим, слышим и чему удивляемся. Уверяем вас — это очень увлекательное занятие, благодаря которому вы узнаете много нового, самостоятельно сделаете поистине поразительные открытия.

В этой книге описываются простые по постановке и доступные для выполнения и понимания учащимися начальной школы опыты, относящиеся к различным наукам. Почти все необходимые для их проведения предметы и материалы можно найти дома. Большинство из этих экспериментов дети в состоянии проделать самостоятельно. Но те опыты, в которых используются небезопасные материалы и во время которых происходят потенциально опасные процессы, например, нагревание на огне, кипячение и т. п., обязательно должны проводиться с участием взрослых.

Несколько советов. Прежде чем приступить к опыту, следует внимательно прочитать его описание, затем приготовить все необходимое. После окончания эксперимента, если потребуются, надо записать полученные результаты. Возможно, с первого раза вам что-то не удастся — не стоит пасовать: проверьте, правильно ли все было сделано, и повторите опыт. Ведь терпение — главная черта характера каждого ученого. Так, датский астроном Тихо Браге целых 20 лет пытался постичь, как движутся планеты, но так и не понял до конца. Зато результатами его наблюдений воспользовался другой ученый, который открыл законы движения планет Солнечной системы. Эти законы носят его имя — это законы Кеплера.



Небо

Млечный Путь

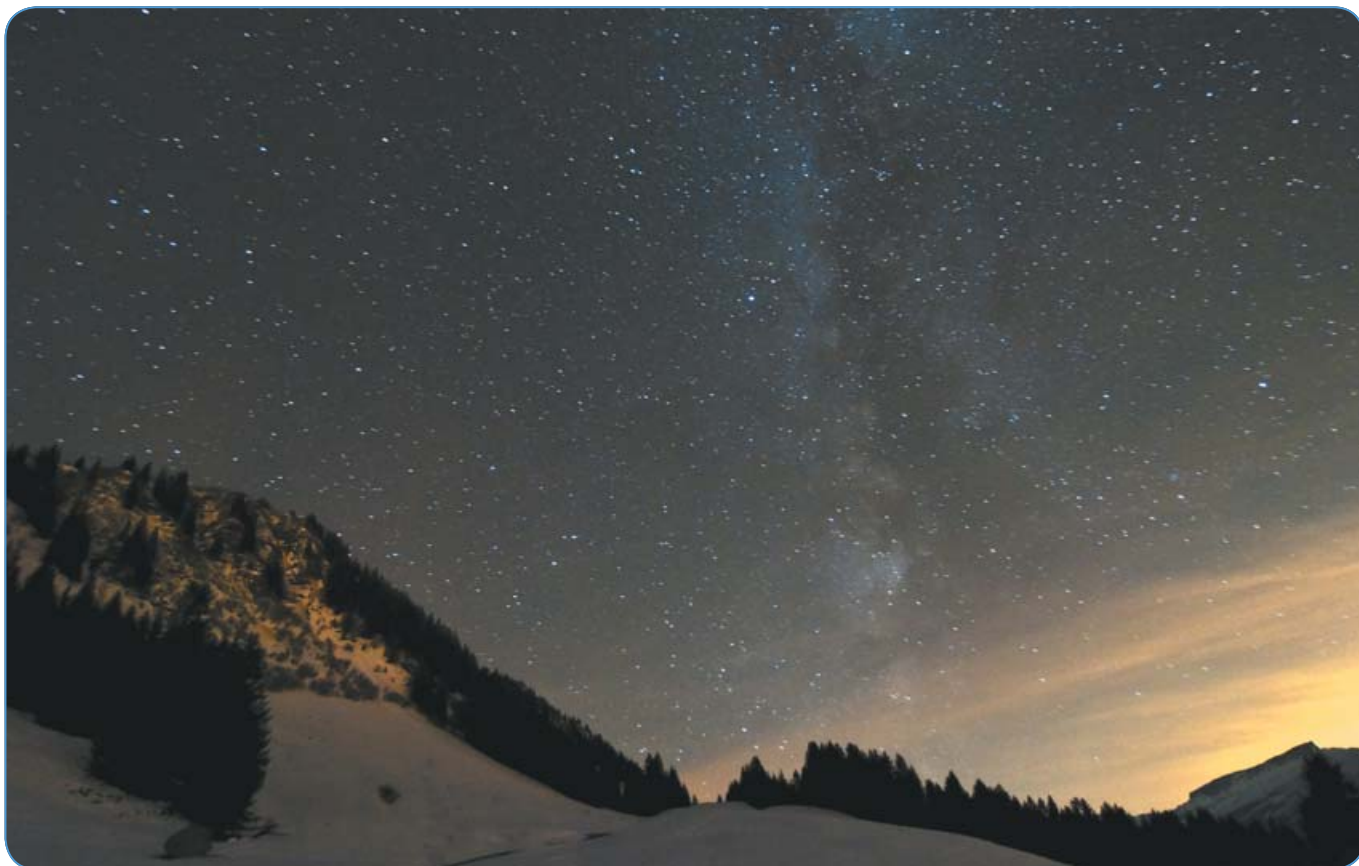
Необходимые условия

- *ночь или поздний вечер*
- *чистое небо*

Наблюдения

В ясную ночь посмотрим на небо. На нем видно бесчисленное количество звезд. Присмотревшись, можно заметить светлую размытую полосу, кольцом проходящую по всей

небесной сфере. Это Млечный Путь. Он состоит из миллиардов светил, которые образуют единую звездную систему — Галактику. Одной из звезд, сияющих на Млечном Пути, является наше Солнце, которого ночью не видно. Таким образом, если Земля — наш космический дом, Солнечная система — наш город, то Млечный Путь — это страна, в которой мы живем.



Созвездия

Необходимые условия

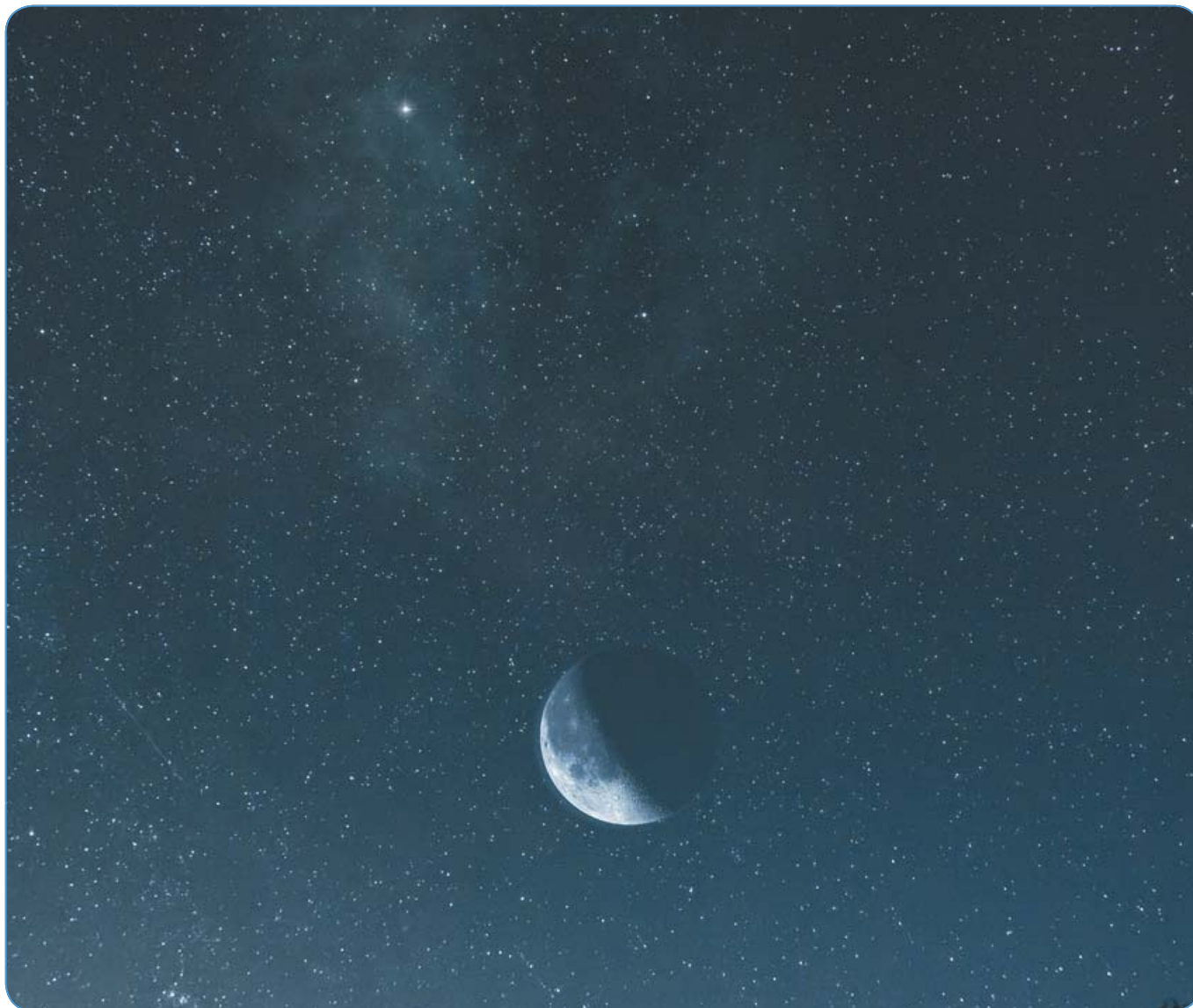
- *ночь или поздний вечер*
- *чистое небо*

Наблюдения

В один из ясных вечеров, когда стемнеет, выйдем в поле или другое безлюдное место. Рядом не должно быть огней — ни от домов, ни от фонарей. Посмотрим вверх. На небосводе мерцают мириады крохотных и вместе с тем разных звездочек. Среди них можно разглядеть большие и маленькие, голубые, красноватые и желтоватые, одиночные и собравшиеся в кучки, имеющие различные причудливые формы.

Еще в древние времена люди, наблюдавшие за небосводом, объединили наиболее яркие и заметные звезды в группы, которые называли созвездиями. Затем в этих группах они соединили звезды между собой линиями. Полученные фигуры напоминали людей, зверей или сказочных чудищ. Так появились названия созвездий: Большая и Малая Медведица, Кит, Лев, Кассиопея, Дракон и другие.

Созвездий очень много — 88, и у каждого из них есть свое собственное имя. Не так уж трудно научиться различать созвездия на небе. Начинать всегда следует с созвездия Большой Медведицы.



Большая Медведица

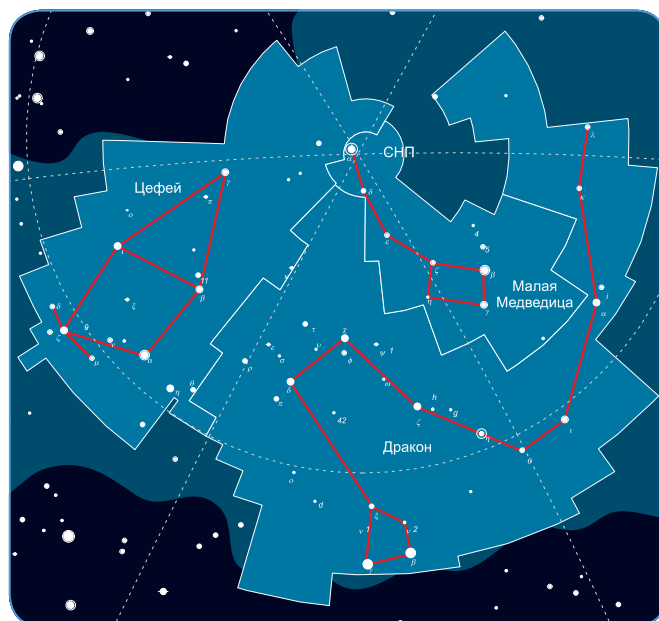
Самое знаменитое созвездие называется Большой Медведицей. Оно состоит из семи звезд, образующих фигуру, похожую на ковш. Он четко виден на небе круглый год. Нос воображаемой медведицы находится в конце ручки ковш. В середине его ручки расположена звез-

да Мицар, что означает «конь». Вблизи нее — слабая звездочка Алькор («всадник»). В старые времена по этим двум звездам определяли остроту зрения. Тот, кто хорошо видел не только «коня», но и «всадника», мог стать метким стрелком из лука.



Малая Медведица

Неподалеку от Большой Медведицы горит Полярная звезда. Найти ее совсем не трудно. Проведем мысленно через две крайние звезды ковша прямую линию и продолжим ее на расстояние, равное примерно пяти расстояниям между крайними звездами Большой Медведицы. И мы уткнемся прямо в Полярную звезду. Эта звезда входит в состав другого созвездия — Малой Медведицы. Оно имеет очертание маленького ковш. Крайняя звезда ручки этого ковш и есть Полярная звезда. Это очень важная звезда, так как она указывает направление на север. Более того, Полярная звезда неподвижна, а все созвездия медленно вращаются по небу вокруг нее.



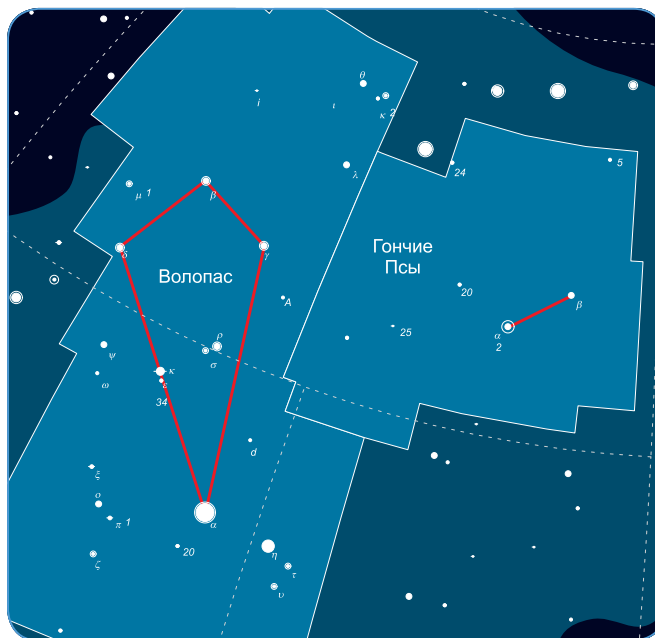
Волопас

Перед самым носом Большой Медведицы расположено созвездие Волопас («пастух»). В нем сияет очень яркая оранжевая звезда — Арктур («страж»), которую можно увидеть в бинокль даже днем. Она в 25 раз больше Солнца и светит в 100 раз ярче (то есть излучает в 100 раз больше энергии)!



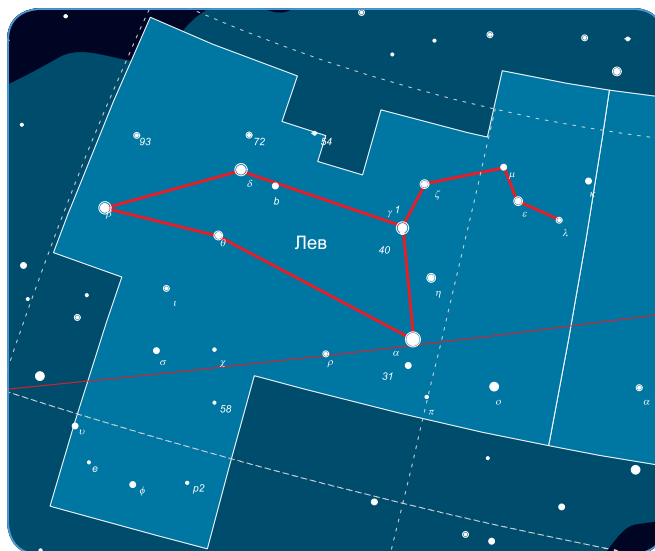
Лев

Под Большой Медведицей можно увидеть созвездие Льва. В мифах говорится, что в горах около греческого города Немии свирепствовал огромный лев. Его убил Геркулес, совершив один из своих 12 подвигов. В состав созвездия Льва входят 70 звезд. Кроме того, в нем находится очень много галактик, а также несколько скоплений галактик. Правда, большинство из этих объектов невозможно разглядеть не только невооруженным глазом, но и в любительский телескоп. Самая яркая звезда созвездия — Регул, расположена в одной из передних лап Льва.



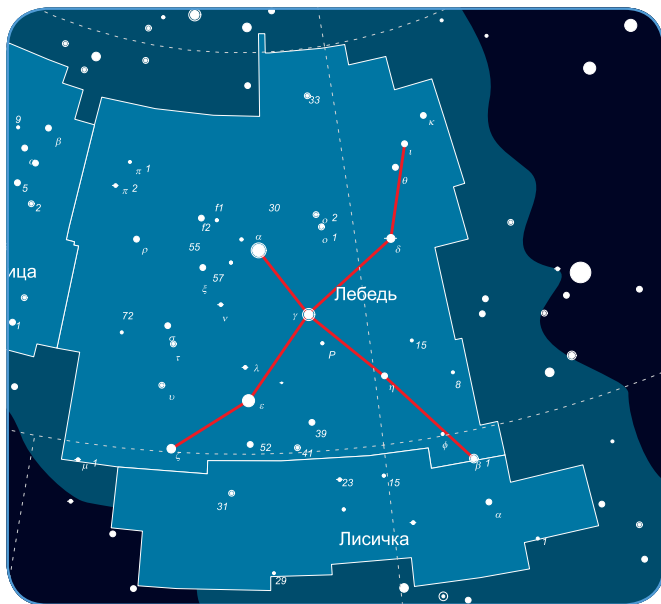
Геркулес

За спиной Волопаса размахивает огромной дубиной могучий Геркулес. Это большое созвездие, состоящее из 140 звезд, правда, большинство из них плохо видны. Названо оно в честь героя древнегреческих мифов Геракла, которого римляне именовали Геркулесом. Наиболее яркие звезды созвездия Геркулеса — Корнефорос и Рас Альгети. Между Геркулесом и Волопасом находится маленькое красивое созвездие — Северная Корона, украшенное звездой Гемма («жемчужина»). Согласно мифам, это созвездие создал бог вина Дионис, повесив на небе золотой венок своей возлюбленной Ариадны.



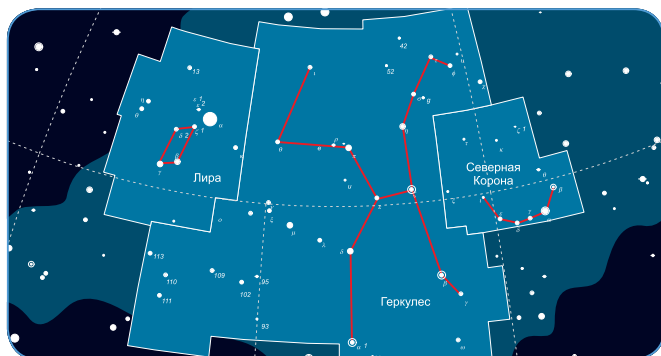
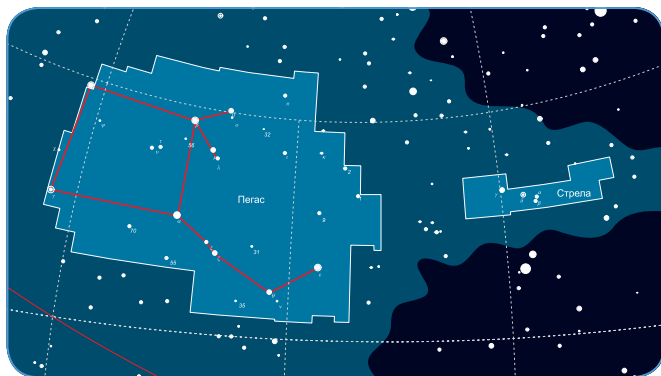
Ли́ра

За спиной у Геркулеса расположено созвездие Ли́ра. Оно очень красивое, хотя и маленькое. Названо так потому, что напоминает по форме старинный музыкальный инструмент — лиру. Согласно греческому мифу, лирой владел певец Орфей, спустившийся с ней в царство мертвых вслед за своей умершей женой Эвридикой. После гибели Орфея бог Солнца Аполлон поместил его лиру на небо. В созвездие Лирy входит одна из самых ярких звезд на небе — голубая Вега.



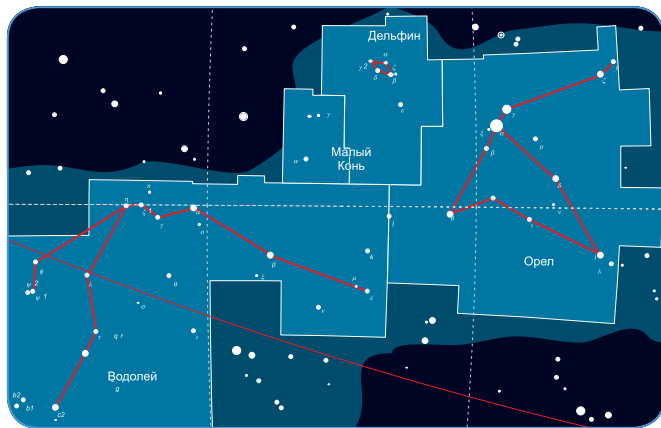
Орел

Навстречу Лебедю по Млечному Пути мчится по небу Орел. Самая яркая звезда этого созвездия — Альтаир, что в переводе с арабского означает «летающий орел». Легенда гласит, что этот орел много лет терзал прикованного к скале героя Прометея, принесшего людям огонь и знания. За это Геркулес уничтожил орла.



Лебедь

Сразу же за Лирой виднеется очень красивое созвездие в форме креста. Кажется, что Лебедь, раскинув крылья, летит вдоль нашей галактики — Млечного Пути. На своем хвосте он несет ярко сверкающую гигантскую белую звезду Денеб («хвост»). В созвездии Лебедь находятся много газовых туманностей и скоплений звезд, которые не видны невооруженным глазом. Согласно древней легенде, Лебедь — одна из двух птиц (другая — Орел), на которых охотился Геркулес, совершая очередной подвиг.

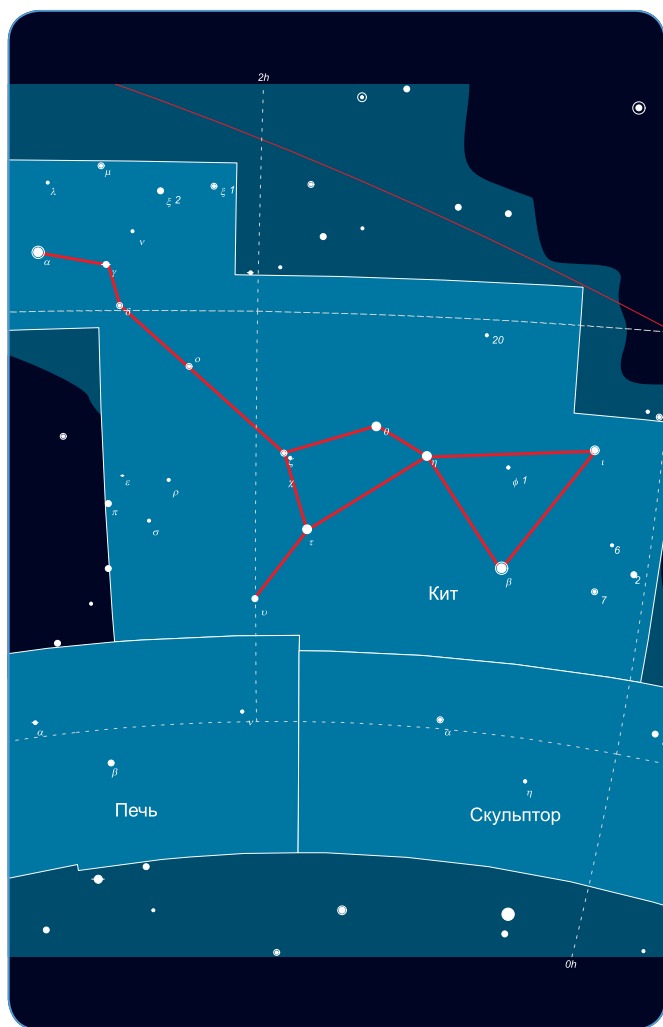


Пегас

Еще дальше от носа Большой Медведицы, сбоку от Лебедя, можно увидеть крылатого коня Пегаса. Крылья прикреплены к телу коня сзади, а обращен он головой к Лебедю. Пегас — это большое красивое созвездие. Названо оно в честь мифического коня Пегаса, вылетевшего из туловища чудовища — Горгоны Медузы, когда Персей отрубил ей голову. Самая крупная звезда Пегаса — Шеат.

Рыбы

Возле хвоста Пегаса расположено созвездие Рыб. В нем нет ярких звезд и оно не имеет характерных очертаний, по которым его можно легко найти. Лучше всего Рыбы наблюдаются на осеннем небосводе. В этом созвездии находится точка весеннего равноденствия, которую Солнце проходит 21 марта.



Дракон

Над спиной Большой Медведицы растянулось созвездие Дракона. Оно как бы пытается «обнять» Полярную звезду. По легенде, Дракон — стоголавое чудовище, охранявшее яблоню с золотыми яблоками. Самая яркая его звезда — Тубан. Несколько тысяч лет назад она находилась на небосводе там, где сейчас расположена Полярная звезда, то есть сама была Полярной звездой.



Кит

За Рыбами слабо поблескивает созвездие Кита, состоящее из сотни звезд. Кита, как и Рыб, лучше всего наблюдать дождливыми осенними ночами (разумеется, когда небо очищается от туч), что и понятно, ведь они любят воду и живут в ней. Несмотря на это древние греки изображали Кита в виде фантастического существа с лапами. Вероятно, для того, чтобы оно могло передвигаться не только по воде, но и по земле, так как ему было поручено охранять золотое руно в рощах далекой Колхиды (расположена на территории современной Грузии). Наиболее яркие звезды Кита — Менкар — в его хвосте, и Дифда — в его усах.



Кассиопея

За Полярной звездой, напротив Большой Медведицы, находится красивое созвездие — Кассиопея. В древнегреческих мифах Кассиопея — жена царя Эфиопии Цефея. Пять ярких звезд созвездия расположены в виде буквы W или М. Самая яркая из них — Саф. Рядом с Кассиопеей находятся созвездия Цефей, Персей и Андромеда.

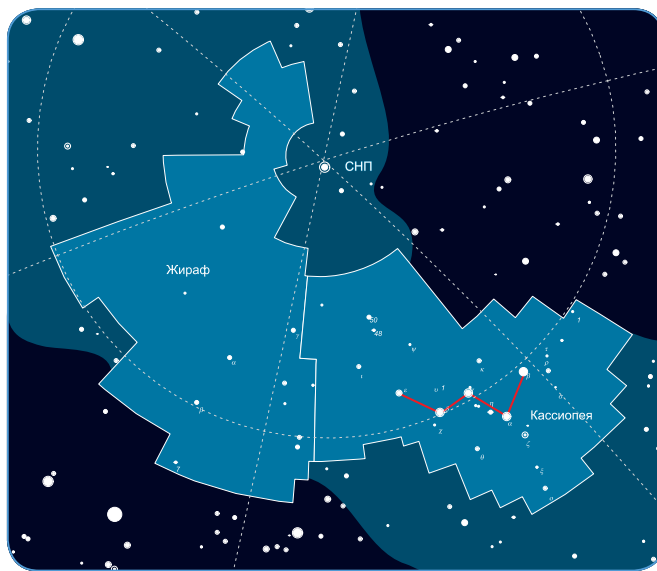


Андромеда

Между Пегасом и Кассиопеей лежит созвездие Андромеды. Наиболее яркая его звезда — бело-голубая Альферац, что в переводе с арабского означает «пуп коня». Согласно древнегреческим мифам, царь Эфиопии Цефей отдал свою дочь Андромеду на растерзание морскому монстру Кита, чтобы спасти страну от разорения. Безжалостный Кит сожрал бы красавицу Андромеду, не прилети вовремя на крылатом коне Пегасе сын Зевса Персей.

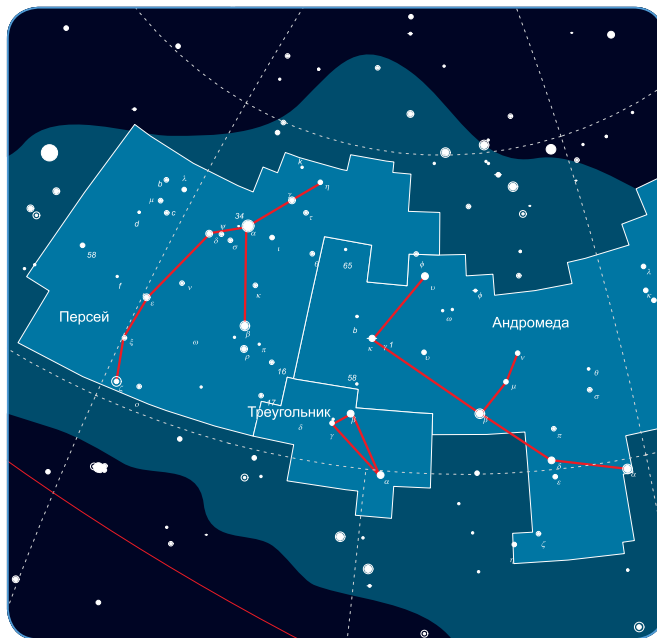
Персей

Персей почти целиком находится в Млечном Пути. Около него расположены созвездия Андромеды и Кассиопеи. Согласно мифам, Персей отрубил голову Медузе Горгоне, которая была столь ужасна, что, взглянув на нее, все превращались в камень. Герой встретился с Китом и



Цефей

Это созвездие лежит вблизи Кассиопеи, что неудивительно, ведь Цефей был ее мужем. Когда на его царство богом моря Посейдоном было наслано чудовище Кит, пожиравшее людей и животных, Цефей по совету оракула отдал Киту на съедение собственную дочь Андромеду. Самая яркая звезда Цефея — Альдерамин.



просто дал ему посмотреть на свой трофей. Кит взглянул на Медузу и тотчас застыл у берега, как остров. А Персей взял Андромеду в жены.

Ищем стороны света

Необходимые условия

- ночь или поздний вечер
- чистое небо

Наблюдения

По созвездиям можно отлично ориентироваться в лесу, на море и даже в космосе. С их помощью можно также узнать время. А мы попробуем по созвездию Большой Медведицы определить стороны света. Сначала разыщем

ее ковш из семи звезд. Затем мысленно увеличим воображаемую стенку ковша (ту, что напротив ручки) по высоте примерно в пять раз, и она укажет на Полярную звезду. Других ярких звезд в этом месте неба нет. Мы расположены лицом к Полярной звезде, значит впереди у нас север, по правую руку — восток, откуда восходит Солнце, по левую руку — запад, там наше светило заходит. Юг, конечно, находится за нашей спиной.



Почему звезды совершают круговое движение по небу?

Предметы и материалы

- черный зонт
- мел

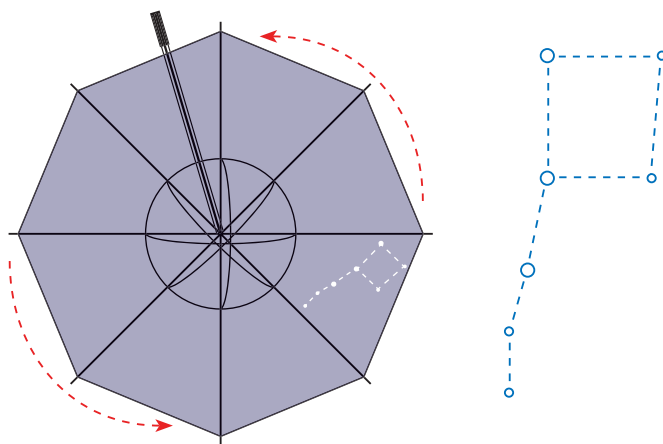
Проводим эксперимент



Нарисуем мелом на двух сегментах зонта с внутренней его стороны созвездие Большой Медведицы.

Что наблюдаем

Звезды движутся по окружности вокруг центра зонта.



Поднимем зонт вертикально над головой и медленно поворачиваем его против часовой стрелки.

Объясняем

В этом опыте мы соорудили модель реального движения звезд по небу. Звезды в созвездии Большой Медведицы совершают кажущееся движение вокруг Полярной звезды как стрелки в механических часах. Один оборот они совершают как раз за 24 ч. Нам кажется, что вращается звездное небо. Однако на самом деле вращается Земля, а не звезды вокруг нее. Один оборот вокруг своей оси наша планета совершает за 24 ч. Ось ее вращения направлена на Полярную звезду, поэтому нам и кажется, что звезды вращаются вокруг нее.

Мерцание звезд

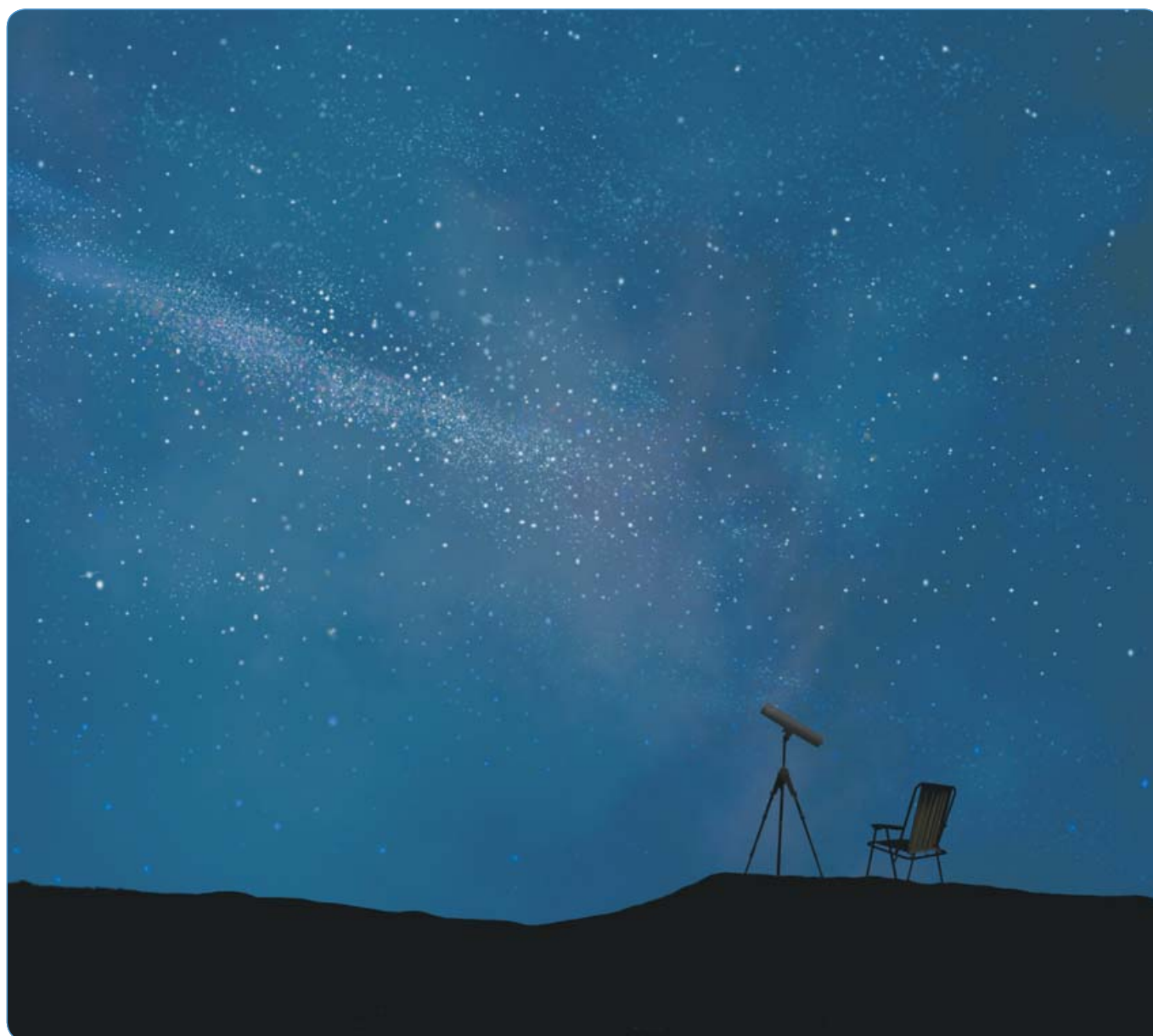
Необходимые условия

- *ночь или поздний вечер*
- *чистое небо*

Наблюдения

В ясную ночь посмотрим на небо. Одна из особенностей ночного небосвода — мерцание звезд. Присмотревшись, можно заметить, что оно усиливается к горизонту. Уже одно это указывает на то, что на данное явление влияет атмосфера. Мерцание звезд объясняется тем, что в воздухе постоянно существуют небольшие

потoki и завихрения с разными плотностями и температурами (хотя эти различия невелики). Показатели преломления такой воздушной среды различны в разных местах и со временем изменяются. Поэтому действие атмосферы на свет подобно суммарному действию большого числа очень слабых и подвижных линз, расположенных вдоль луча зрения. Быстрые сильные мерцания вызываются сравнительно небольшими неоднородностями плотности атмосферы, меняющими силу света, попадающего в глаза наблюдателя.



Движение Солнца

Необходимые условия

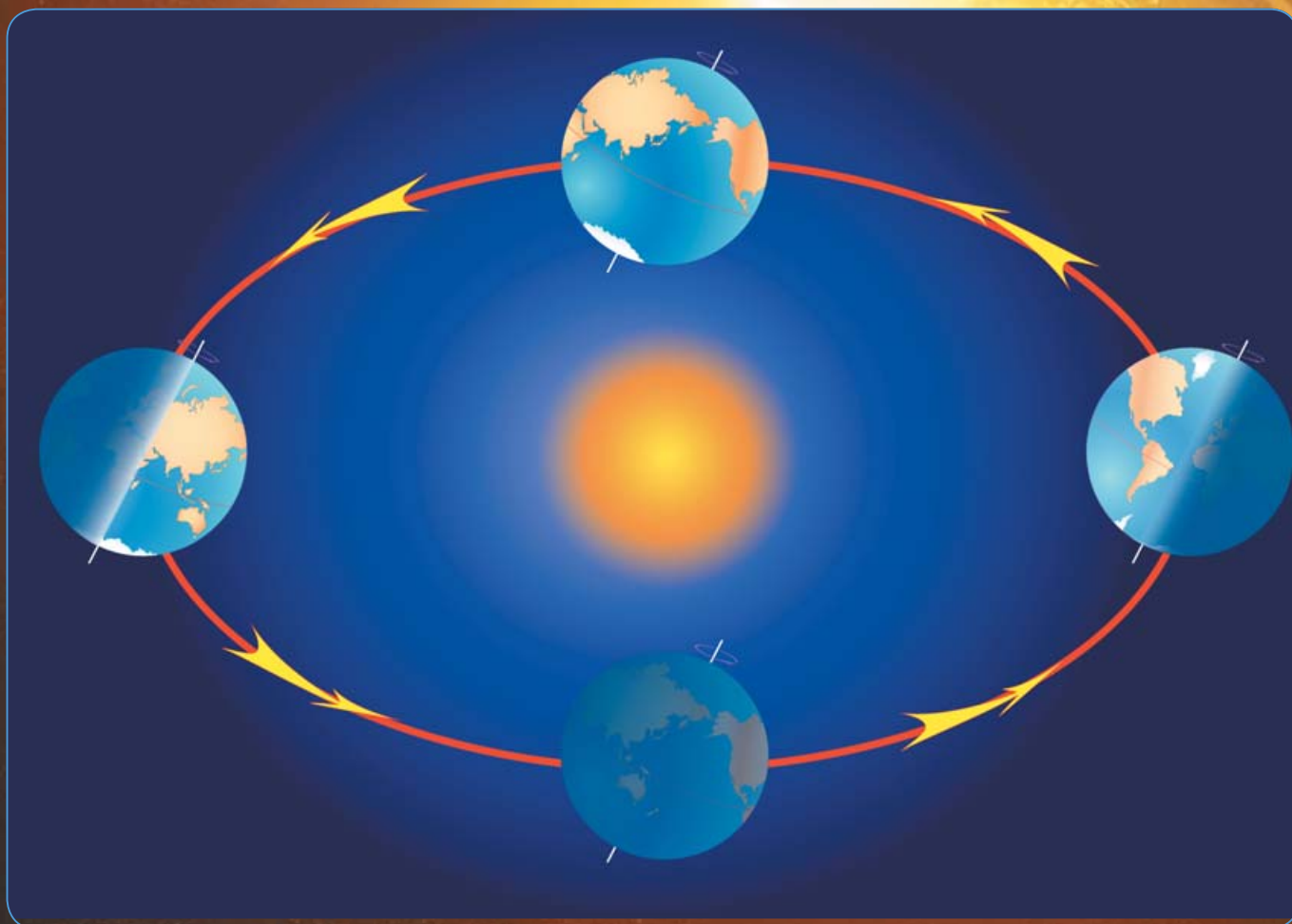
- солнечный день

Наблюдения

Солнце — это огромный раскаленный газовый шар. Он очень горячий — 15 млн градусов. Поэтому солнечного тепла хватает всем живым существам на Земле, несмотря на то что Солнце находится очень далеко от нас — на расстоянии около 150 млн км. Если бы до него можно было идти пешком, то человеку понадобилось бы три с половиной тысячи лет! Но солнечный свет долетает до нас всего за восемь минут! Ничто в мире не может двигаться быстрее, чем луч света.

Понаблюдаем за Солнцем в течение дня. Кажется, что оно движется по небосклону: утром появляется из-за горизонта на востоке, затем

поднимается, достигает максимальной высоты в полдень, после чего опускается и, наконец, заходит за горизонт на западе. В действительности движется не Солнце, а Земля. Земной шар совершает обороты вокруг Солнца и одновременно вращается вокруг своей оси. Поэтому он то выносит нас, находящихся в какой-то точке Земли, на солнечную сторону, то прячет от Солнца. Нам же кажется, что Земля стоит на месте, а вокруг нас вращается Солнце. Оно освещает только ту половину планеты, которая повернута к нему. На другой стороне Земли в это время темно — там царит ночь.



Почему ясное небо голубое, а светила у горизонта красные?

Необходимые условия

- солнечный день
- солнечный закат

Наблюдения

Днем в ясную погоду наше небо голубое. А вот вечером, когда заходит Солнце, небо у горизонта и само светило приобретают красный оттенок. Причина этих явлений одна и та же. Вспомним, что белый свет, каким является и солнечный, состоит из лучей разных цветов: красного, оранжевого и так далее — до синего и фиолетового. Красный, оранжевый или близкий к ним по цвету свет называется длинноволновым, а синий, фиолетовый и похожий на них цвет (например, голубой) — коротковолновым (потому что у первого длина волны больше, чем у второго). Проходя через атмосферу нашей планеты, свет рассеивается на молекулах воздуха (то есть часть его отражается в разных направлениях). Чем больше света рассеялось, тем лучше мы видим его. А это зависит от длины волны светового луча, то есть от его цвета. В атмосфере сильнее всего рассеивается коротковолновое излучение Солнца. Когда мы смотрим на небо, то ощущаем рассеянный солнечный свет — этим и объясняется голубой цвет неба.



Наблюдая разные области неба, мы видим свет, распространяющийся в направлениях, которые образуют разные углы с первоначальным солнечным лучом, осветившим данный объем воздуха. Больше всего света рассеивается в направлениях, близких к направлению первоначального луча. Об этом свидетельствует большая яркость неба около Солнца.

Если Солнце находится у горизонта, то его голубой свет, сильно рассеиваемый воздухом, приходит к наблюдателю существенно ослабленным, а красный свет почти не ослабляется. Баланс цветов в луче нарушается, и Солнце краснеет.

Точно так же атмосфера изменяет цвет Луны, планет и звезд. Убедительным свидетельством того, что атмосфера хорошо пропускает красный свет и сильно рассеивает голубой, почти не пропуская его (тем более это относится к фиолетовому и синему свету), является красно-коричневый цвет Луны при ее полном затмении. В этот период Луна освещена только тем солнечным светом, который благодаря преломлению в земной атмосфере попал на Луну, а это в основном, как мы знаем, красный свет.

В шар земной упираясь ногами...

Необходимые условия

- солнечный день
- лунная ночь

Наблюдения

Когда мы смотрим на Солнце днем, а на Луну ночью, то видим их круглые диски. Так было и в древние времена. Люди с удивлением вглядывались в эти непонятные кружки, считая их божествами и приписывая невообразимое могущество. Со временем люди стали догадываться, что эти светила — огромные шары, висящие в небе. Изобретение телескопов подтвердило эту гипотезу. Оказалось, что Солнце, Луна, большие планеты, их достаточно крупные спутники и подавляющее большинство далеких звезд тоже шарообразны. Причиной этого является сила всемирного тяготения. Любая масса притягивает другую массу тем сильнее, чем меньше расстояние между ними, причем никакой экран в виде еще каких-то масс не способен изменить (усилить или ослабить) это притяжение. Поэтому разные части достаточно большого и массивного



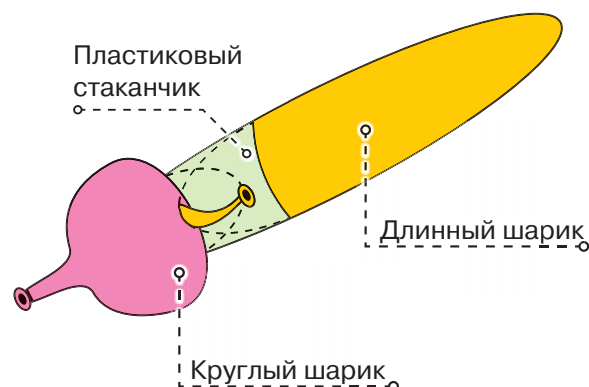
тела первоначально произвольной формы стремятся занять такие положения, при которых они находились бы как можно ближе друг к другу. Это стремление частей тела и приводит к тому, что оно принимает форму, близкую к форме шара. Сказанное выше не относится к телам привычных для нас размеров только потому, что в этом случае силы иной природы и иных свойств оказываются гораздо мощнее гравитационных сил.



Модель многоступенчатой ракеты

Предметы и материалы

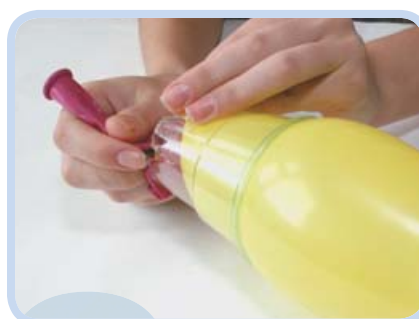
- пластиковый стаканчик (150 мл)
- длинный воздушный шарик
- круглый воздушный шарик
- ножницы



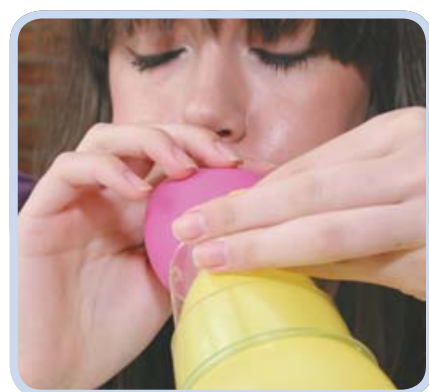
Проводим эксперимент



1 Возьмем стаканчик и ножницами аккуратноотрежем у него дно. При этом необходимо следить за тем, чтобы края среза получились ровными.



2 Слегка надуем длинный шарик и немного протащим его через стаканчик так, чтобы его конец был с одной стороны отверстия, а надутая часть с другой. А чтобы воздух из шарика не выходил, завернем его конец за стенку стаканчика.



3 Когда шарик будет надут, не завязывая отверстие, отпустим его.



4 Теперь поместим в стакан круглый шарик и начнем надувать его.

Что наблюдаем

Из круглого шарика начинает выходить воздух, и вся конструкция взлетает. После того как из круглого шарика вышел воздух, этот шарик и стакан отсоединились, а продолговатый шарик высвободился и как бы выстрелил.

Объясняем

Мы самостоятельно построили модель трехступенчатой ракеты, выводящей на земную орбиту спутники Земли. Три ступени нужны потому, что для таких целей необходимо огромное количество горючего. Каждая ступень имеет собственный двигатель и запас горючего. Когда одна ступень полностью расходует свое топливо, она отсоединяется от ракеты, делая ее легче. Начинает работать следующая ступень. Таким образом ступени по очереди разгоняют ракету до тех пор, пока она не наберет достаточную скорость, чтобы покинуть земную атмосферу и вылететь на орбиту или в открытый космос.

Воздух

Проще простого

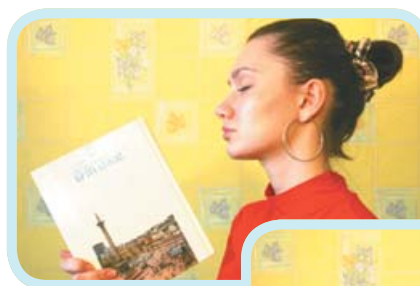
Предметы и материалы

- твердые плоские предметы разного размера, например книги или картонки

Проводим эксперимент



1 Возьмем наш предмет за край и помашем им перед лицом.



2 Затем сделаем то же самое с предметами большего и меньшего размеров.

Что наблюдаем

Мы ощущаем ветерок, который обдувает лицо. Это ощущение тем сильнее, чем больше предмет, которым машем.

Объясняем

Ветерок — это движение воздуха, которым дышит все живое. Воздух находится повсюду на нашей планете. Он невидим, но тем не менее, как и видимые тела, имеет массу (вес) и способен двигаться под действием силы. Когда мы машем чем-либо в воздухе, то толкаем этим предметом прилегающий к нему воздух, и тот приходит в движение. Чем крупнее предмет, тем большее количество воздуха захватывается при махании и тем сильнее ощущение ветерка.

Толстые падают медленнее

Предметы и материалы

- два одинаковых воздушных шарика

Проводим эксперимент



1 Надуем один из шариков и завяжем его. Вторым оставим ненадутым.



2 Поднимем их на одинаковую высоту над полом и отпустим.

Что наблюдаем

Надутый шарик падает медленнее.

Объясняем

При падении шариков, как и любых тел, воздух оказывает сопротивление падающему предмету. Это сопротивление тем сильнее, чем с большим количеством воздуха приходится сталкиваться телу, а последнее тем больше, чем крупнее размеры этого тела.

Во всех направлениях

Предметы и материалы

- средство для мытья посуды или шампунь
- соломинка
- кружка с водой
- стакан

Проводим эксперимент



Возьмем кружку с водой, стакан и соломинку. Нальем в стакан чуть-чуть средства для мытья посуды или шампуня. Теперь нальем туда немного воды из кружки.



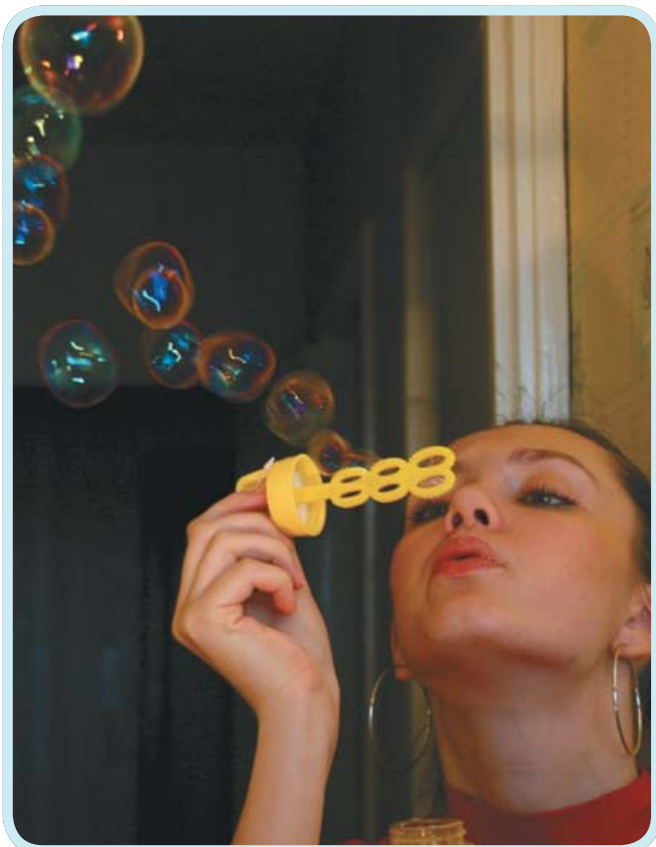
Перемешаем полученную жидкость соломинкой.



Проведем испытание — выдуем первый мыльный пузырь.



Если не получилось, разбавим мыльную жидкость водой. Если же пузыри легко оторвались от трубочки и сразу полетели, значит, пропорция правильная.

**Что наблюдаем**

Мыльные пузыри всегда имеют форму шара.

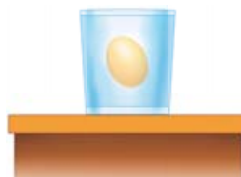


Выдуем еще несколько мыльных пузырей. Обратим внимание на их форму.

Объясняем

Пузыри наполнены воздухом, который давит изнутри на стенки. Это давление уравновешивается силой, которая действует между частицами (точнее, *молекулами*) пленки и называется *силой поверхностного натяжения*. Шаровидная форма пузырей свидетельствует о том, что давление воздуха одинаково во всех направлениях, в противном случае они были бы кривобокими.

Содержание



Введение.....	3	Змей из тарелки.....	44
Небо	4	Вертолет из открытки.....	46
Млечный Путь.....	4	Задрожал — зазвучал.....	48
Созвездия.....	5	Пожужжим.....	50
Ищем стороны света.....	11	Энергия звука.....	50
Почему звезды совершают		Пойте в ванной!.....	51
круговое движение по небу?.....	12	Взрывпакет.....	52
Мерцание звезд.....	13	Вопли узника.....	53
Движение Солнца.....	14	Не только в воздухе.....	54
Почему ясное небо голубое,		Изучаем сквозняк.....	55
а светила у горизонта красные?.....	15	Эхо.....	56
В шар земной упираясь ногами... ..	16	Вода	57
Модель многоступенчатой ракеты.....	17	Солнце, воздух и вода.....	57
Воздух	18	Вращаясь, остывает.....	58
Проще простого.....	18	Со «шляпой» и без.....	60
Толстые падают медленнее.....	19	Из воды да в воду.....	62
Во всех направлениях.....	20	Делаем облако.....	63
Выйти сухой из воды.....	22	Открытое остывает быстрее.....	64
Давление снизу.....	23	Капли на бумаге.....	66
Непростой воздух.....	24	Капиллярный насос.....	67
Каждой бутылке — по воронке.....	26	Чудесные спички.....	68
«Магдебургские полушария».....	28	Лотос на пруду.....	70
Шарик-ракета.....	32	Давление воды.....	72
Объем и температура.....	33	Железо плавает!.....	74
Конвекция.....	34	Скрепка-утопленница.....	76
Разрушитель.....	35	«Непроливаемый» платок.....	77
Волшебный мотор.....	36	Горячие руки.....	78
Согнем не касаясь.....	38	Диффузия.....	80
Под крылом самолета.....	39	Что в воде, что в воздухе.....	81
Шарик в воронке.....	40	Мыльный двигатель.....	82
Летающий шарик.....	41	В воде легче, чем в воздухе.....	84
Упрямая карточка.....	42	Закон Архимеда.....	85

Не перегружайте судно!.....	86	Исчезающая монетка.....	150
«Мертвое море» в стакане.....	90	Он хоть и белый, но не простой.....	152
Волны.....	92	Кухонная линза.....	153
Пузырьки в стакане.....	94	Из черно-белого — в цветной.....	154
Айсберг в банке.....	96	Пишем солнцем буквы.....	156
Как растопить лед без подогрева?.....	98	Электрические заряды.....	157
Вода — отдельно, соль — отдельно.....	100	Заряды легко получить.....	157
Зеркало в тумане.....	103	Заряжаем не прикасаясь.....	159
Как из соленой воды добыть питьевую?.....	104	Бегущие соломинки.....	160
Стойкий лед.....	106	Оживший динозавр.....	162
Смерч в бутылке.....	108	Расчешишь и собери мусор.....	164
Послушный водолаз.....	110	Хлопья-прыгуны.....	165
Движение и силы.....	111	Наш первый научный прибор — электроскоп.....	166
Вес и масса.....	111	Искримся, братицы!.....	169
Побежал — полегчал.....	113	Сплюснутый пузырь.....	170
Масса — это не вес!.....	115	Электрический ток.....	172
Как падают упругие тела?.....	116	По цепи кругом.....	172
Стрельнем!.....	118	А ток — «кольцо».....	174
Вытащи лист.....	119	Как разные вещества проводят электричество?.....	175
Преодолеваем инертность.....	120	Проводит ли море электрический ток?.....	177
Катиться и скользить.....	121	Превращаем электричество в тепло.....	178
Силы бывают разные.....	122	Всё поделим пополам.....	180
Центростремительная сила.....	123	Чем их больше, тем светлее.....	182
Вниз по горке.....	124	Преобразование электричества в магнетизм.....	183
Чем длинней, тем легче.....	125	Действие магнита на электрический ток.....	186
Устойчивый волчок.....	126	Магнетизм.....	188
Гармонические колебания.....	128	В воде, как в воздухе.....	188
Опять инерция, но другая.....	131	Что нам пластик, что картон.....	189
Тепло.....	132	Заряди магнитным полем.....	190
Распространение тепла.....	132	Химические свойства веществ.....	192
Теплопроводность и разность температур.....	134	Чернила для секретных посланий.....	192
Полотенце и тепло.....	136	Горение — это химическая реакция.....	194
Белый — холодный, черный — жаркий.....	137	Получение углекислого газа.....	196
Греет ли «шуба»?.....	138	Получение уксуса.....	197
Цветной хоровод, или конвекция.....	140	Получаем водород из воды.....	198
Чайник на огне.....	142	Как сохранить цвет яблока?.....	200
Свет и цвет.....	143	Растворитель.....	202
Вперед и прямо.....	143	Устранение протечки.....	204
Свет и тени.....	145		
Упал — отразился.....	146		
Степени прозрачности.....	148		
Полное отражение.....	149		

Неугомонные зернышки	205	Обман зрения.....	220
Зеленая яичница.....	206	Обманчивый контраст.....	221
Растения	207	Зрительные самообманы	222
Опыление растений	207	Слепое пятно.....	223
Дрожжи — одноклеточные грибы.....	208	Я сам обманываться рад.....	224
Растение, которое живет		Человек	226
само по себе	210	Чтобы видеть, нужен свет.....	226
Чем дышат растения?.....	211	Три, четыре — уже, шире!.....	227
Они потеют!.....	212	Они все разные	228
В поисках света.....	214	Всё относительно	229
Оптические иллюзии	215	От ванны до кровати.....	230
Естественный стереоскоп	215	Рупор.....	231
Белое и черное	216	Запах в пакете	232
Кружки-шестиугольники.....	217	Могучий запах.....	233
Какая буква чернее?	218	Опыт со вкусовыми ощущениями	234
«Воткнутые линии».....	219	Медитация	236



УДК 087.5:5
ББК 2я92
Г962

Гусев, И. Е.

Г962 Твори, выдумывай, изобретай. Большая книга экспериментов для самых любознательных / И. Е. Гусев. — Минск : Харвест, 2013. — 240 с. : ил.

ISBN 978-985-20-0283-7.

Познавать окружающий мир всегда интересно. А проверять те или иные явления на практике самостоятельно — увлекательно вдвойне! Ведь таким образом можно не только увидеть, но и понять, почему происходит именно так, а не иначе. Теперь для того, чтобы поставить какой-либо опыт, нужно просто открыть «Большую книгу экспериментов для школьников» и следовать несложным указаниям!

При помощи настоящего издания подрастающие умницы и умники смогут без труда найти различные созвездия на небе и определить сторону света, узнают, почему мыльные пузыри имеют форму шара и как образуется эхо, научатся сгибать лист бумаги, не прикасаясь к нему, и даже делать облака своими руками! Каждый из представленных на страницах книги экспериментов сопровождается подробной пошаговой инструкцией и множеством иллюстраций, здесь же дается описание наблюдаемого явления и простое его объяснение.

Подарите своему ребенку возможность почувствовать себя настоящим исследователем и изобретательным экспериментатором!

УДК 087.5:5
ББК 2я92

ISBN 978-985-20-0283-7

© Подготовка, оформление.
ООО «Харвест», 2013