

УДК 087.5:001
ББК 72я2
А67

*Серия «Для самых любознательных»
основана в 2015 году*

Аниашвили, Ксения Сергеевна.
А67 4D-опыты и эксперименты с дополненной реальностью / К. С. Аниашвили,
Л. Д. Вайткене, М. В. Талер. — Москва : Издательство АСТ, 2019. — 159, [1] с. :
ил. — (Для самых любознательных).

ISBN 978-5-17-117688-4.

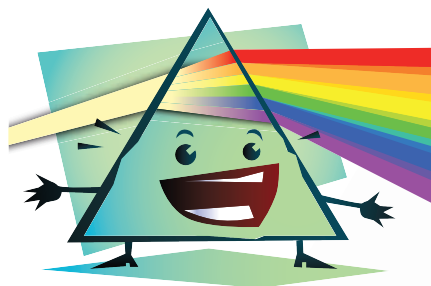
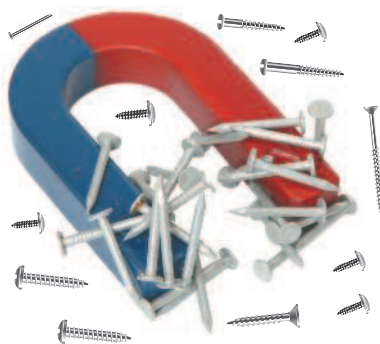
Эта книга адресована самым любознательным ребятам, которые стремятся все проверить на практике — даже научные законы! Хочешь увидеть собственными глазами, как извергается вулкан или действуют силы трения? Если так, все в твоих руках — это издание научит и подскажет, что делать! Сориентироваться по сторонам света, познакомиться с небесным Гераклом, спросить время у Солнца, вычислить теплопроводность веществ с помощью шоколада, вырастить кристаллы и даже недолго побывать на кухне в роли Золушки — все под силу юному ученому. А 4D-анимации помогут не ошибиться в порядке проведения экспериментов, закрепляя новые знания с помощью познавательных звукозаписей.

Для среднего школьного возраста.

УДК 087.5:001
ББК 72я2

ISBN 978-5-17-117688-4

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2019
© ООО «Издательство АСТ», 2019
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com
В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com



Введение

Если в тебе силен дух исследователя, если вопросы о том, как устроено все на свете, не дают тебе усидеть на месте, пора заняться изучением окружающего мира. Ведь рядом с тобой — дома, во дворе, в парке происходит столько интересного!

Хочешь запустить подводную лодку в ванне, создать картину из песка или устроить в песочнице извержение вулкана? А может быть, тебе интересно увидеть на ночном небе Млечный Путь или же найти Полярную звезду? Если так, то пора приступать к делу: описанные в этой книге опыты ждут юных экспериментаторов! Только не забудь прочесть пояснения к ним. Ведь именно знания сделают тебя настоящим юным ученым!

А еще в этой книге есть страницы с дополненной 4D-реальностью. На них с помощью телефона или планшета ты сможешь не только посмотреть этапы опыта в обучающем видео, но и услышать еще больше занимательных научных фактов.



Следы инопланетян

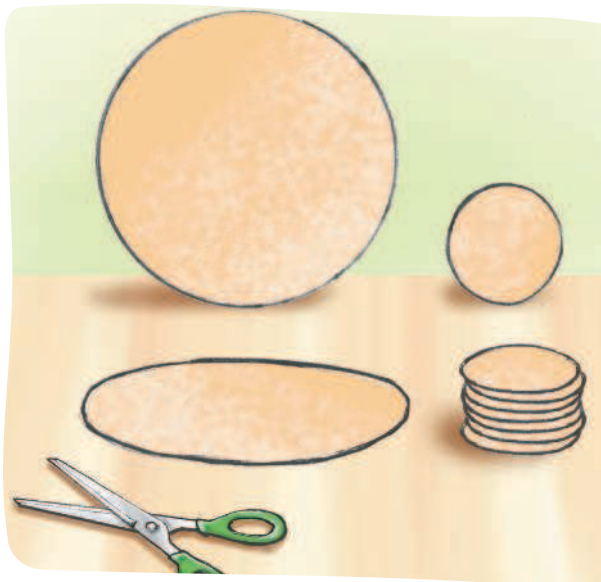
Ночное небо такое загадочное, оно так и манит изучить его объекты. Но прежде, чем знакомиться с небесными телами, давай попробуем разобраться, что собой представляют странные круги на полях, похожие на следы парковки летающих тарелок. Неужели есть жизнь и на других планетах?

Тебе понадобятся

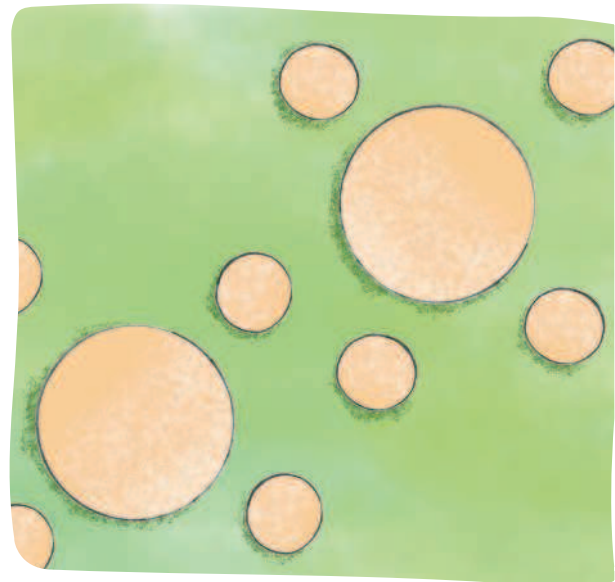
- картон
- ножницы
- камни
- а еще — солнечная погода



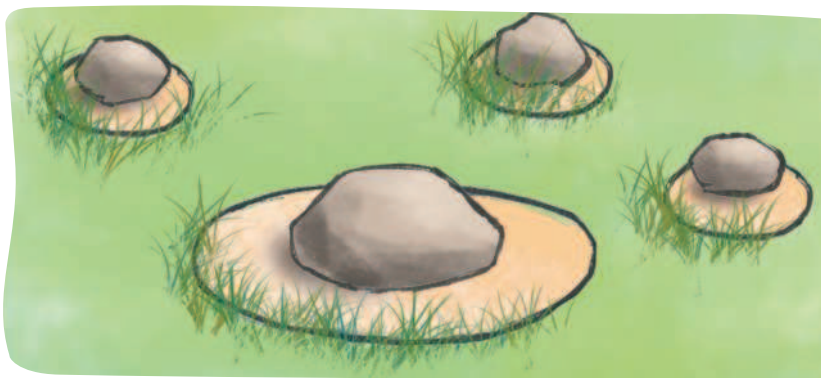
Порядок проведения эксперимента



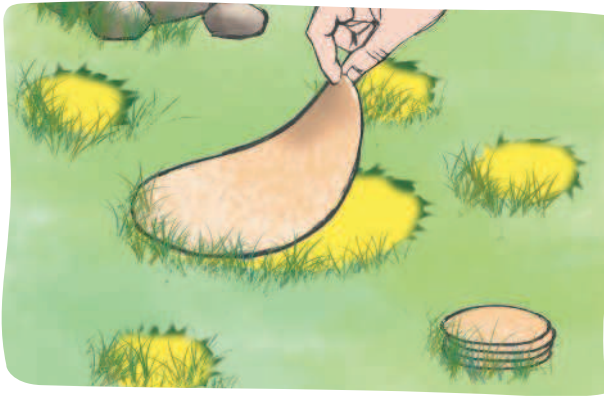
1. Вырежи из картона два больших круга и восемь маленьких.



2. В ясный солнечный день отправляйся на улицу и найди полянку, на которой растет зеленая травка. Разложи вырезанные фигуры так, как показано на рисунке.



3. Придави все картонки камнями, чтобы не сдуло ветром, и оставь так на несколько дней.



4. Через пару дней убери камни и картонки. Посмотри, как трава пожелтела, что это за узоры появились на ней! Может быть, здесь приземлялись маленькие летающие тарелки?

Процесс превращения солнечного света в энергию называется фотосинтезом.

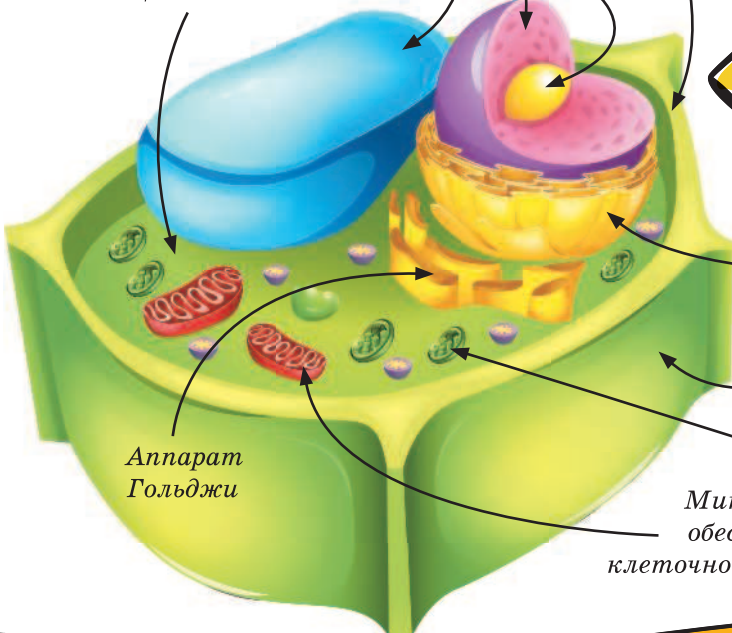
Содержимое ядра регулирует процессы жизнедеятельности клетки, а также сохраняет и передает ее наследственную информацию

Вакуоль — полость, содержащая питательные вещества клетки

Цитоплазма

Клеточная мембрана

Ядрышко



Аппарат Гольджи

Митохондрии обеспечивают клеточное дыхание

Клеточная стенка защищает клетку, осуществляет взаимодействие с внешней средой и с соседними клетками

Хлоропласты улавливают солнечную энергию

Клетка растения.

Эндоплазматическая сеть

ПОЧЕМУ ТАК ПРОИСХОДИТ? Нет, на самом деле все гораздо прозаичнее. Картонки заслонили траву от солнца. Когда растение получает мало солнечного света, хлорофилл потихоньку исчезает. А значит, исчезает и зеленый цвет, и жизненная энергия — вот трава и выглядит вялой, как будто больной.

В траве, как и в других зеленых растениях, есть вещество хлорофилл, которое находится в хлоропластах. Оно отвечает за окраску листьев, стебельков и травинков в зеленый цвет. А еще с помощью него солнечный свет дает растениям жизненную энергию. Так же, как тебе дают ее завтраки, обеды, ужины и даже твои любимые сладости!

Млечный Путь

Все не один раз слышали о Млечном Пути. Хочешь увидеть его своими глазами?

Особые условия

- поздний вечер
- чистое небо без облаков
- новолуние

Порядок проведения эксперимента

1. В ясную безлунную ночь выйди из дома и посмотри на небо. На нем ты увидишь бесчисленное количество звезд.
2. Присмотревшись, ты заметишь светлую размытую полосу, кольцом проходящую по всей небесной сфере. Это и есть Млечный Путь — наша галактика.

ЧТО ТАКОЕ ГАЛАКТИКА?

Галактика состоит из миллиардов светил, которые образуют единую звездную систему. Одной из звезд, входящих в состав галактики Млечный Путь, является наше Солнце, которое ночью не видно. Таким образом, если Земля — наш космический дом, а Солнечная система — наш город, то Млечный Путь — это страна, в которой мы живем.



Мерцание звезд

Рассматривая звездное небо, можно заметить, что звезды вспыхивают и мигают, как лампочки на новогодней гирлянде. Хочешь узнать, чем это объясняется?

Особые условия

- поздний вечер
- чистое небо без облаков
- новолуние

Порядок проведения эксперимента

1. В ясную безлунную ночь посмотри на небо. На нем видны звезды.
2. Присмотревшись, ты можешь заметить, что они будто бы немного мерцают.



ЧТО ВЫЗЫВАЕТ МЕРЦАНИЕ ЗВЕЗД?

На данное явление влияет атмосфера. Мерцание звезд объясняется тем, что в воздухе постоянно существуют небольшие потоки 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.

Созвездия

Глядя в ночное небо, ты видишь множество звезд. Некоторые из них расположены вблизи друг от друга. Попробуй угадать, на что похожи группы звезд.

Особые условия

- поздний вечер
- чистое небо без облаков
- новолуние

Порядок проведения эксперимента

1. В один из ясных вечеров, когда стемнеет, выйди в поле или на другое открытое место. Рядом не должно быть огней — ни от домов, ни от фонарей.

2. Посмотри вверх. На небосводе мерцают мириады крохотных звездочек. Среди них можно разглядеть большие и маленькие, голубые, красноватые и желтоватые, одиночные и собравшиеся в кучки.

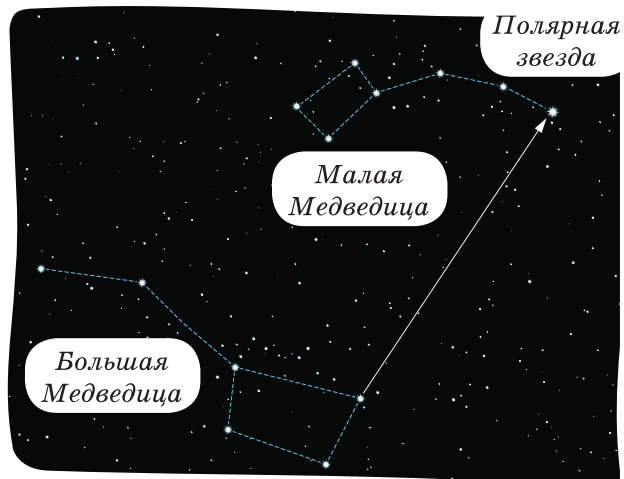
3. Попробуй отыскать основные созвездия Северного полушария.



Еще в древние времена люди, наблюдавшие за небосводом, разделили его на участки, которые называли созвездиями. Затем в этих группах они соединили наиболее яркие и заметные звезды между собой линиями. Их очертания напоминали людей, зверей, предметы или сказочных чудищ. Так появились названия созвездий: Большая и Малая Медведица, Лев, Кассиопея, Дракон и др. Всего их 88. Не так уж трудно научиться различать созвездия на небе. И начинать всегда следует с созвездия Большой Медведицы.



Старинная карта звездного неба.



4. Найди на небе семь звезд, образующих фигуру, похожую на ковш. Это созвездие Большая Медведица. Оно четко видно на небе круглый год. Нос воображаемой медведицы находится в конце ручки ковша.

5. Неподалеку от Большой Медведицы горит Полярная звезда. Найти ее нетрудно: мысленно проведи через две крайние звезды ковша прямую линию и продолжи ее на расстояние, равное примерно пяти расстояниям между вышеупомянутыми звездами Большой Медведицы. И ты «уткнешься» прямо в Полярную звезду.

В середине ручки ковша Большой Медведицы расположена звезда Мицар, что означает «конь». Вблизи нее — слабенькая 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.





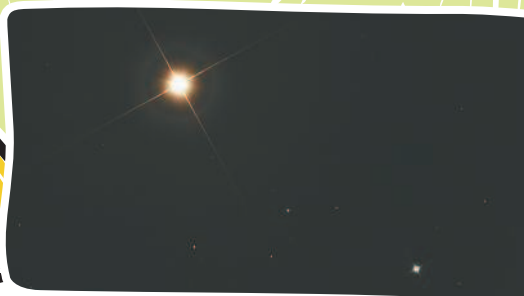
6. Полярная звезда входит в состав другого созвездия — Малой Медведицы. Оно имеет очертания маленького ковша. Отыщи его среди звезд. Крайняя звезда ручки этого ковша и есть Полярная. Это важная звезда, так как она указывает направление на север. Более того, Полярная звезда неподвижна, а все созвездия медленно вращаются по небу вокруг нее.



7. Перед самым «носом» Большой Медведицы ты увидишь созвездие Волопас.



В созвездии Волопаса 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 энергии в 100 раз больше)!





Названо созвездие в честь героя древнегреческих мифов Геракла, которого римляне именовали Геркулесом.

8. А теперь представь себе, что за «спиной» Волопаса размахивает огромной дубиной могучий Геркулес. Найди это большое созвездие, состоящее из 140 звезд. Правда, большинство из них плохо видны. Наиболее яркие звезды созвездия Геркулеса — Корнефорос и Рас Альгети.



ПОЧЕМУ СОЗВЕЗДИЯ ТАК ВАЖНЫ ДЛЯ АСТРОНОМИИ?

Сегодня космические полеты приблизили мечту о познании глубин звездного неба. Ты можешь не только любоваться им, но и понимать истинный смысл этого завораживающего зрелища. И созвездия выступают здесь как азбука астрономии, без которой в звездах невозможно ориентироваться.



Определение сторон света

По созвездиям можно найти дорогу в лесу, на море и даже в космосе. Попробуй с помощью Большой Медведицы определить стороны света.

Особые условия

- поздний вечер
- чистое небо без облаков
- новолуние

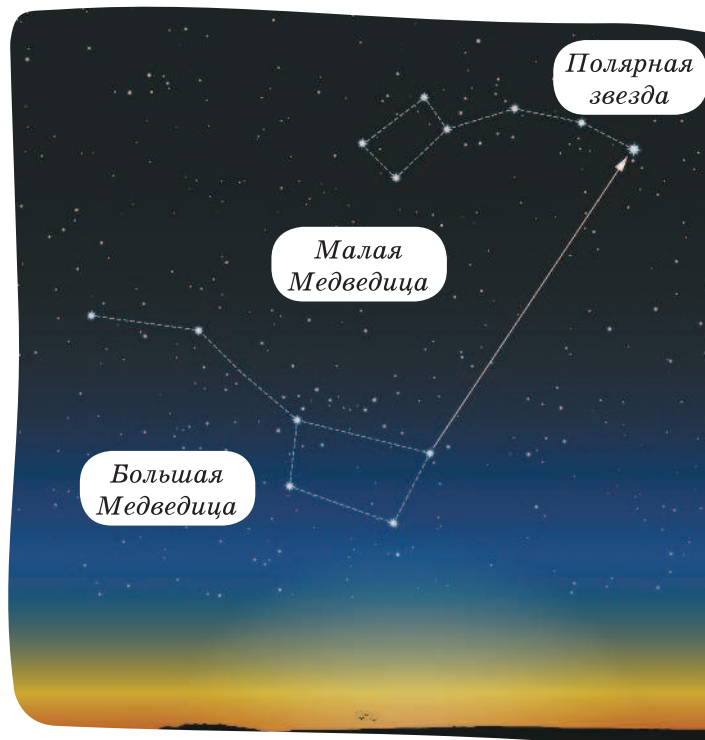


ПОЧЕМУ ПРИ ПОМОЩИ ПОЛЯРНОЙ ЗВЕЗДЫ МОЖНО ОПРЕДЕЛИТЬ СТОРОНЫ СВЕТА?

Полярная звезда находится практически в точке Северного полюса мира. А это значит, что при вращении Земли она остается неподвижной на небосводе и может служить надежным ориентиром в пути.

Порядок проведения эксперимента

1. Сначала разыщи большой ковш из семи звезд.
2. Затем мысленно попробуй увеличить 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.



3. Если ты расположишься лицом к Полярной звезде, значит впереди у тебя север, по правую руку — восток, откуда восходит солнце, по левую руку — запад, там наше светило заходит. Юг, конечно, находится за твоей спиной.

Звезды движутся по небу

Проснувшись до того, как взойдет солнце, выйди во двор и посмотри на звезды. Ты не найдешь созвездий на тех местах, где они были вечером или ночью. Прodelай нехитрый опыт и сравни его результаты с реальным движением звезд по небу.

Тебе понадобятся

- мел
- часы
- черный зонтик

Особые условия

- поздний вечер
- предрассветное время
- чистое небо без облаков
- новолуние

Порядок проведения эксперимента

1. Нарисуй мелом на одном из сегментов изнутри зонта созвездие Большой Медведицы.
2. Подними зонт вертикально вверх над головой и медленно вращай его против часовой стрелки.
3. Наблюдай, как нарисованные звезды движутся по окружности вокруг центра зонтика, представляя собой модель реального движения звезд по небу.
4. Выходи во двор через равные промежутки времени, находи в небе Большую Медведицу и определяй, как быстро перемещаются звезды этого созвездия по небесному своду.

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЛИ ЗВЕЗДЫ ВРАЩАЮТСЯ?

Звезды в созвездии Большой Медведицы совершают кажущееся движение вокруг Полярной звезды, как стрелки в механических часах. Один оборот они делают как раз за 24 ч. Тебе кажется, что вращается звездное небо. Однако на самом деле поворачивается 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 тебе и видится, что звезды вращаются вокруг нее.



Движение Солнца

Обращаешь ли ты внимание на то, как солнышко перемещается по небу от края до края, от утра к вечеру? Пора узнать, что происходит на самом деле.

Особые условия

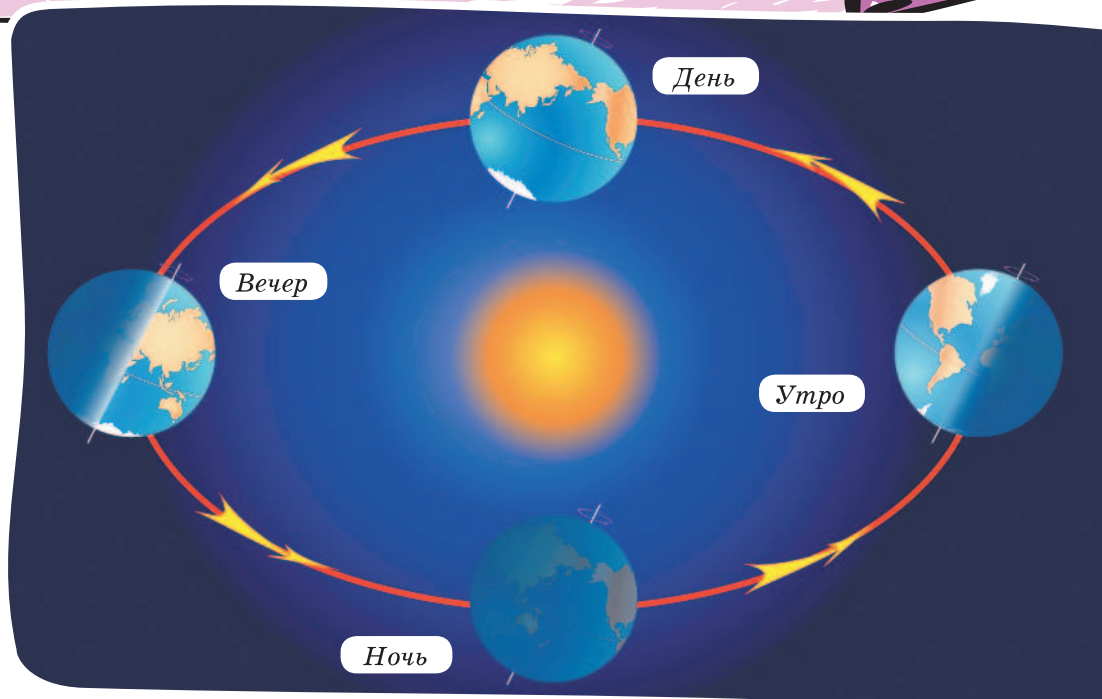
- солнечный день

Порядок проведения эксперимента

1. Понаблюдай за Солнцем в течение дня.
2. Кажется, что Солнце 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.

ЧТО ПРОИСХОДИТ НА САМОМ ДЕЛЕ?

В действительности движется не Солнце, а Земля. Земной шар совершает обороты вокруг Солнца и одновременно вращается вокруг своей оси. Поэтому он то выносит тебя на солнечную сторону, то прячет от Солнца. Тебе же кажется, что Земля стоит на месте, а вокруг нее вращается светило. Оно освещает только ту половину планеты, которая повернута к нему. На другой стороне Земли в это время темно.



Солнце — это огромный газовый шар. Он очень горячий — 15 млн °С. 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 дойти пешком, то человеку понадобилось бы три с половиной тысячи лет! Но солнечный свет долетает до нас всего за 8 минут! Ничто в мире не может двигаться быстрее, чем луч света.



Задание

Если у тебя дома есть глобус, ты можешь посмотреть, как сменяются день и ночь! Поставь глобус рядом с лампой и направь на него луч света. Глобус будет Землей, а лампа или фонарик — Солнцем. На освещенной стороне глобуса будет день, а на темной — ночь.

Очень медленно вращая глобус, обрати внимание, как постепенно освещаются и уходят в темноту разные его точки. То же самое происходит и в нашей Вселенной.

Цветное небо

Небо меняет цвет несколько раз за сутки. Хочешь узнать, почему это происходит?

Особые условия

- солнечный день

Порядок проведения эксперимента

1. Выйди в полдень на улицу и посмотри на небо. В ясную погоду оно голубое.
2. А теперь выйди вечером полюбоваться закатом. Ты увидишь, как небеса у горизонта постепенно приобретают красный оттенок.

ЧТО ВЫЗЫВАЕТ СМЕНУ ЦВЕТА НЕБЕС?

Когда ты смотришь на небо в полдень, то по нему разлит рассеянный солнечный свет — этим и объясняется голубой цвет неба. Если солнце находится у горизонта, то его свет, сильно рассеиваемый воздухом, приходит к наблюдателю существенно ослабленным, а красный свет почти не ослабляется. Баланс цветов в луче нарушается, и краснеет не только Солнце, но и небо. Точно так же атмосфера изменяет цвет Луны, планет и звезд.

Белый свет, каким является и солнечный, состоит из лучей разных цветов: красного, оранжевого и т. д. — до синего и фиолетового. Красный, оранжевый и близкие к ним по цвету света называются длинноволновыми, а синий, фиолетовый и похожие на них цвета (например, голубой) — коротковолновыми (потому что у первых длина волны больше, чем у вторых).

