

Радуга - дуга

Автор проекта:

Жованик Анастасия,
ученица 10 класса

Руководитель проекта:

учитель физики

Давлятшина Ольга Вячеславовна

Предмет, в рамках которого
проводится работа: Физика

Цель проекта:

Понять как образуется радуга.

Почему она образуется всегда
под одним углом?

Почему радуга имеет форму
дуги?

Радуга: главная и побочная. Чем
отличаются?

Почему связывают в ученом мире
имя Исаака Ньютона с радугой?

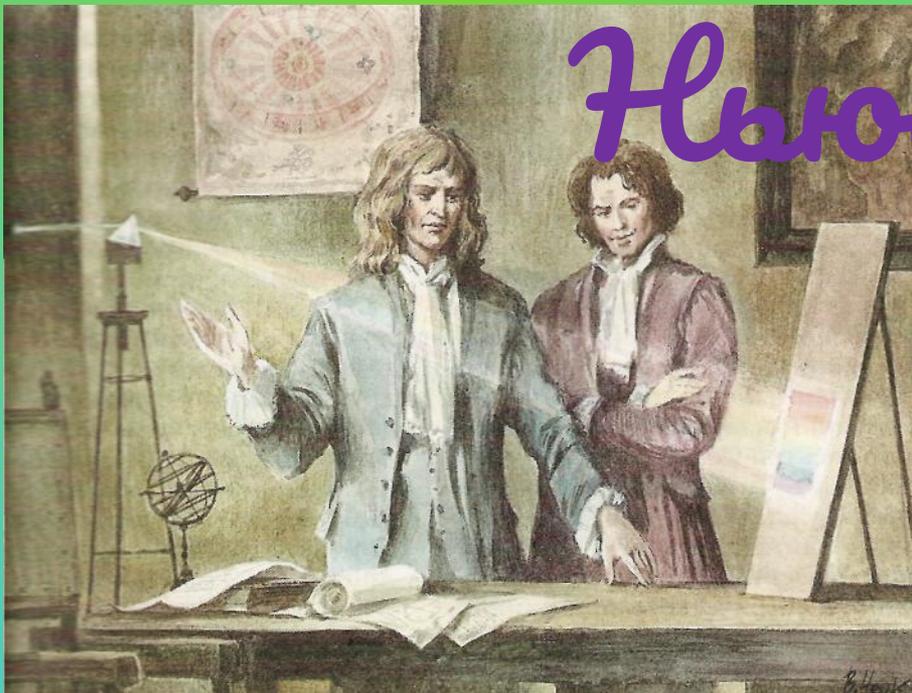
Проект

и



Опыт Исаака

Ньютона



В 1666 году Исаак Ньютон доказал, что обычный белый цвет – это смесь лучей разного цвета. На пути солнечного луча ученый поставил особое трехгранное стеклышко – призму. На противоположной стене он увидел разноцветную полоску – спектр (от латинского «спектрум» - видимое).

Ньютон объяснил это тем, что призма разложила белый цвет на составляющие его цвета.

Увидев спектр, можно вспомнить радугу. Радуга- это самый знаменитый и всем известный спектр.





Ещё во второй половине XVI в. итальянец Франческо Мавролш предложил считать, что в солнечном свете после преломления как и в радуге, семь цветов: красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый (до него полагали, что «чистых» цветов только три). Их порядок легко запомнить:

Выучи! фразу:

«Каждый **О**хотник **Ж**елает **З**нать, **Г**де **С**идит **Ф**азан»

(в ней первая буква каждого слова совпадает с первой буквой названа цвета).

Эти цвета распределяются по

убыванию длины волны:	красный	650—780 нм
	оранжевый	590—650 нм
	жёлтый	530—590 нм
	зелёный	490—530 нм
	голубой	450—490 нм
	синий	420—450 нм
	фиолетовый	380—420 нм



С точки зрения физики «семь цветов» – это условность. Цвет определяется длиной волны – величиной непрерывной, а следовательно, имеющей не семь и не семьдесят семь, а бесчисленное множество значений, между которыми нельзя провести никаких естественных границ.

радуга

Радуга – это оптическое явление, связанное с преломлением световых лучей на многочисленных капельках дождя.



Яркая радуга бывает летом после грозового дождя, во время которого падают крупные капли. Как правило такая радуга предвещает хорошую погоду.



РАДУГА ПОЛУЧАЕТСЯ ПРИ ХИТРОЙ ДИСПЕРСИИ СВЕТА. ЛУЧ ПАДАЕТ НА КАПЕЛЬКУ, В НЕЙ ПРЕЛОМЛЯЕТСЯ, ОТРАЖАЕТСЯ, ЕЩЁ РАЗ ПРЕЛОМЛЯЕТСЯ И ВЫХОДИТ. ВОООЩЕ-ТО ИЗ КАПЕЛЬКИ ЛУЧИ ВЫХОДЯТ ПОД ПРОИЗВОЛЬНЫМИ УГЛАМИ, ТАК ЧТО ЯКОБЫ МЫ ДОЛЖНЫ БЫЛИ УВИДЕТЬ СВЕТОВОЙ ШУМ, А НЕ РАДУГУ. НО ЕСТЬ ВЕСЬМА ТОНКИЙ ЭФФЕКТ, КОТОРЫЙ ОБЪЯСНЯЮТ ТЕМ, ЧТО ЕСТЬ ОПРЕДЕЛЁННАЯ ЗОНА В ЭТОЙ КАПЕЛЬКЕ, КОТОРАЯ ПОСЫЛАЕТ ЛУЧИ ВСЕГДА ОПРЕДЕЛЁННЫМ ОБРАЗОМ. ПРИЧЁМ ТАК, ЧТО УГОЛ МЕЖДУ ВОШЕДШИМ И ВЫШЕДШИМ ЛУЧАМИ ЕСТЬ 42 ГРАДУСА. ИМЕННО ПОД ТАКИМ УГЛОМ



Вид радуги, яркость цветов, ширина полос зависят от размеров и количества возможных капель в воздухе.



topdesktop.ru

Иногда можно наблюдать побочную радугу, которая с первой расположена концентрически и имеет обратное чередование цветов.

Побочная радуга имеет угол между вошедшим и вышедшим лучом 52 градуса, а главная – 42 градуса. Именно под таким углом наблюдается радуга (это угол между прямой, направленной на Солнце и прямой, направленной на радугу, здесь считается, что Солнце удалено на бесконечность).

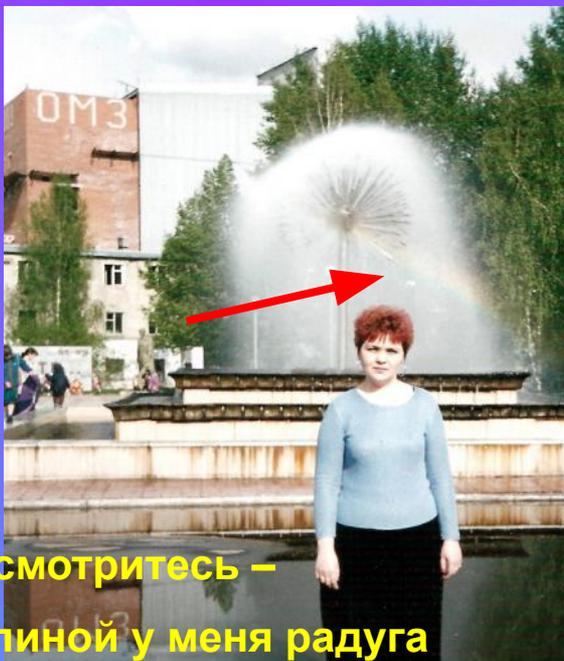




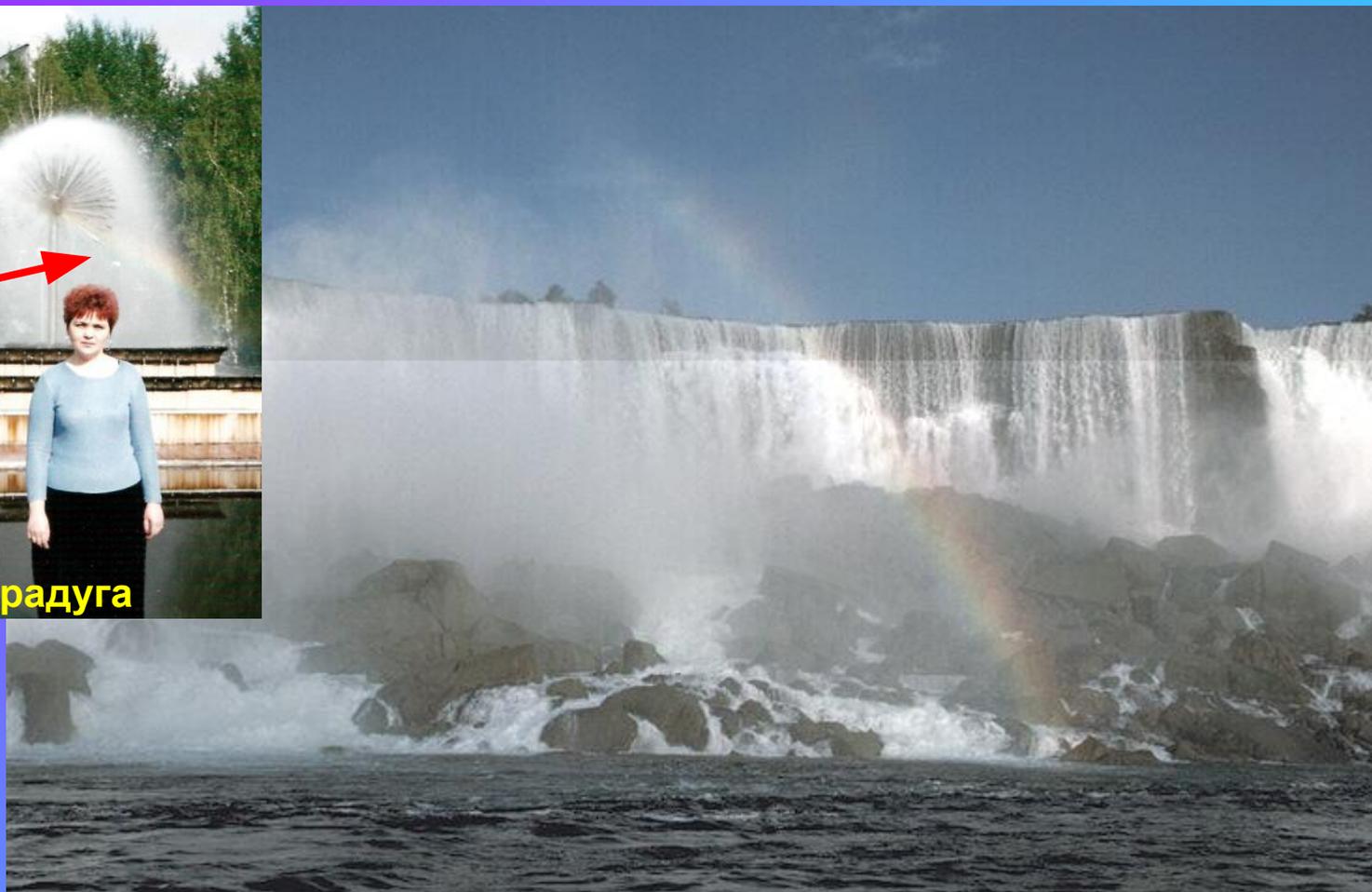
Чтобы увидеть
радугу нужно,
чтобы человек
находился между
радугой и солнцем.

Красивое коромысло над горами повисло





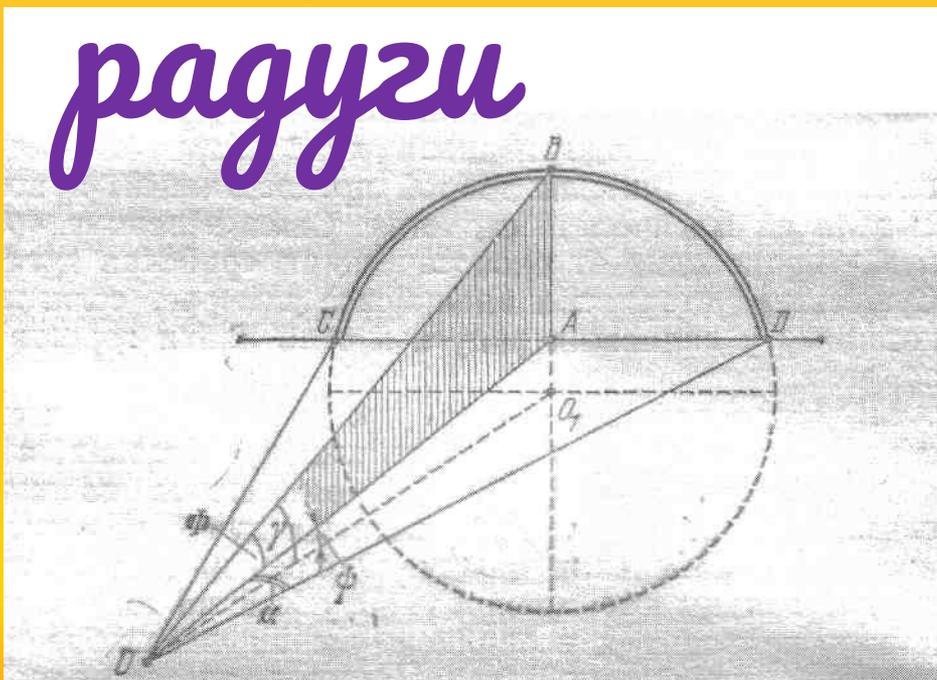
Присмотритесь –
за спиной у меня радуга



Нередко радугу можно увидеть в брызгах водопада, фонтана или даже поливальной машины.

Физика

радуги



Радуга - гигантское колесо, которое как на ось надето на воображаемую линию, проходящую через Солнце и наблюдателя:

прямая OO_1 ;

O – наблюдатель;

OSD – плоскость земной поверхности;

угол $AOO_1 = \varphi$ — угловая высота Солнца над горизонтом.

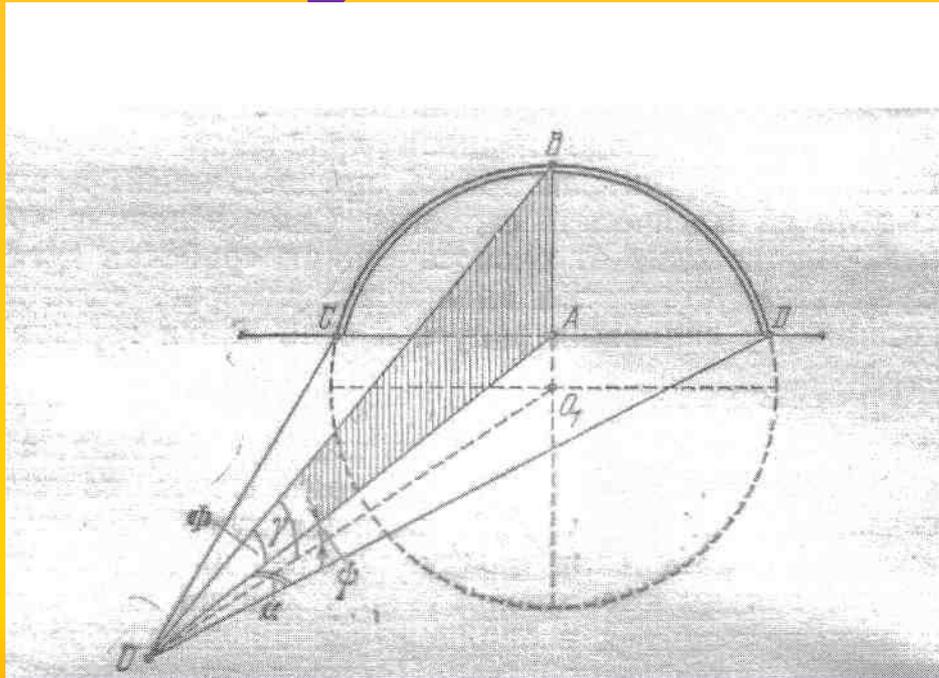
Чтобы найти $\text{tg}(\varphi)$, достаточно разделить рост наблюдателя на длину отбрасываемой им тени.

Точка O_1 называется противосолнечной точкой, она находится ниже линии горизонта CD .

Из рисунка видно, что радуга представляет собой окружность основания конуса, ось которого есть OO_1 ;

φ - угол, составляемый осью конуса с любой из его образующих (угол раствора конуса).

Физика



Разумеется, наблюдатель видит не всю указанную окружность, а только ту часть ее (на рисунке участок CBD), которая находится над линией горизонта. Заметим, что угол $AOB = \Phi$ есть угол, под которым наблюдатель видит вершину радуги, а угол $AOD = \alpha$ — угол, под которым наблюдатель видит каждое из оснований радуги (где, по английскому поверью, закопан горшок с золотом). Очевидно, что

$$\Phi + \varphi = \gamma \quad (1)$$

Таким образом, положение радуги по отношению к окружающему ландшафту зависит от положения наблюдателя по отношению к Солнцу, а угловые размеры радуги определяется высотой Солнца над горизонтом.

**Приказало солнце: стой,
Семицветный мост крутой!
Тучка скрыла солнца свет –
Рухнул мост, а щепок нет!!!**



Радуга над нами



Спасибо за внимание!