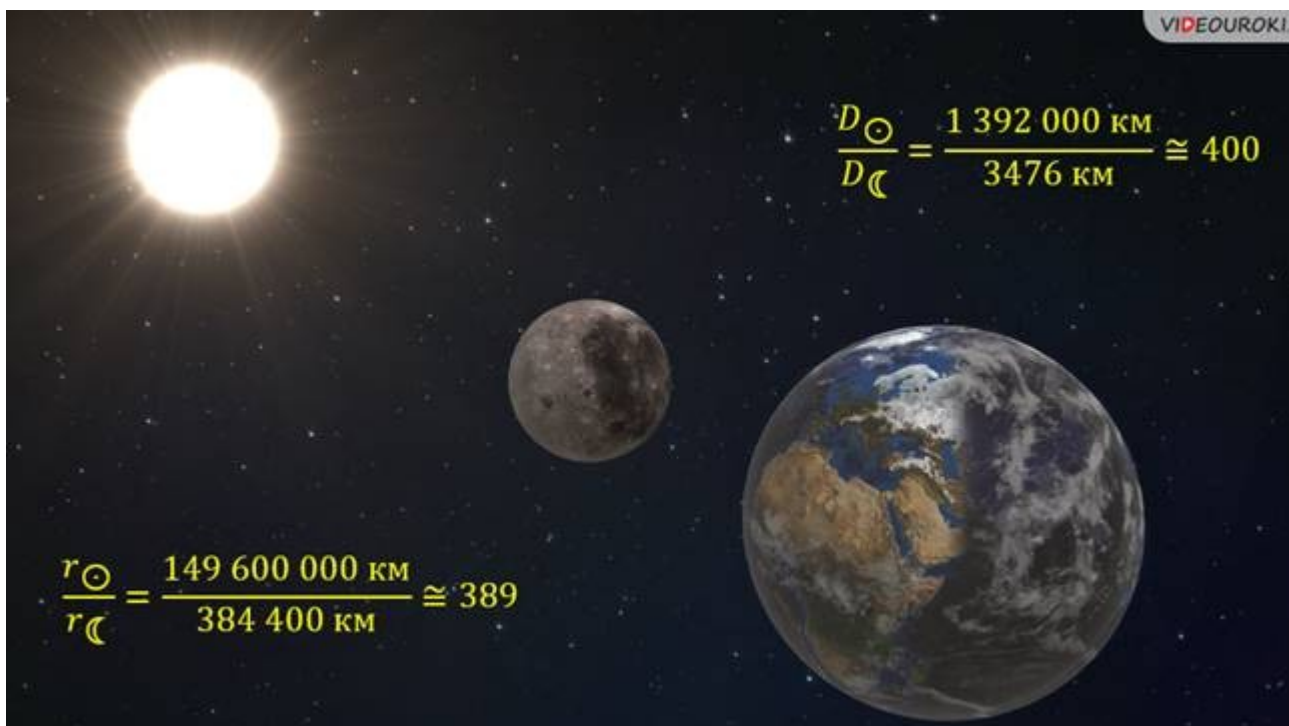


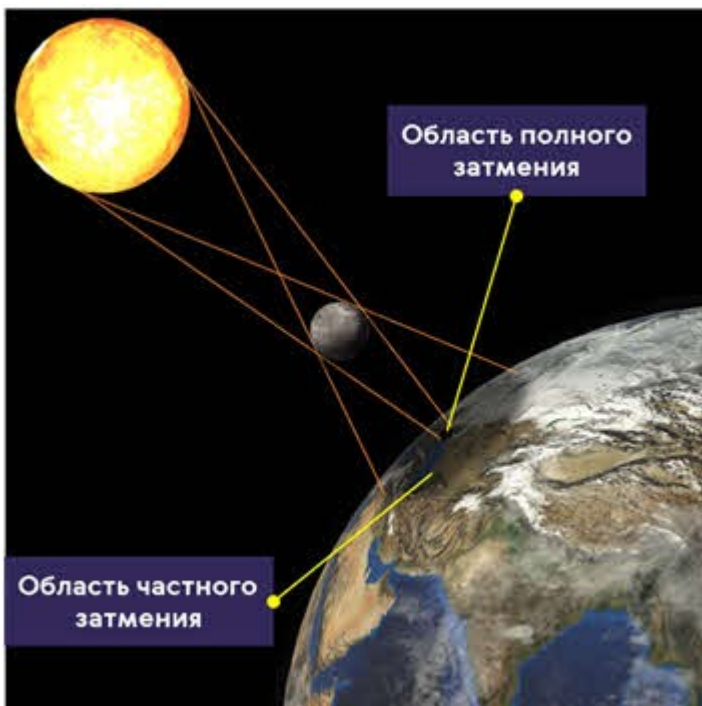
## Конспект урока "Затмения Солнца и Луны"

В своём движении Луна очень часто заслоняет (или, как говорят астрономы, покрывает) звёзды зодиакальных созвездий. А иногда происходит покрытие Луной планет и Солнца.

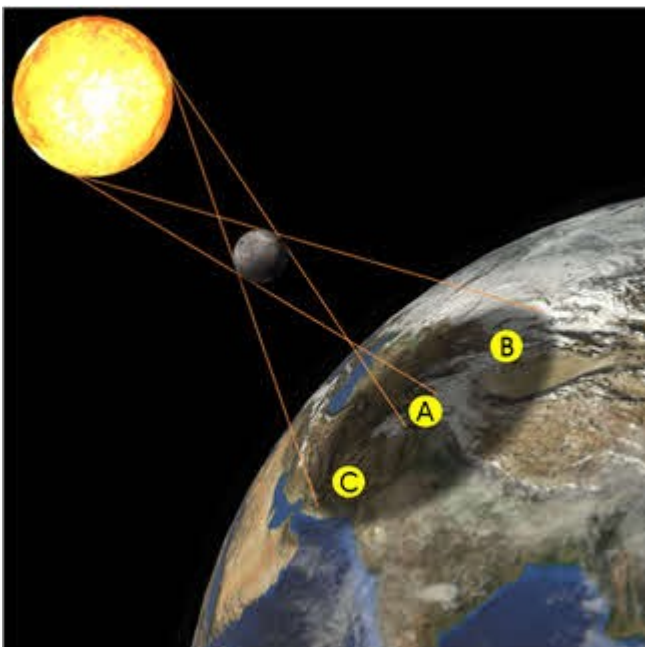
Покрывание Солнца Луной называется **солнечным затмением**. Происходит оно потому, что угловые размеры дисков Солнца и Луны для наблюдателя с Земли кажутся одинаковыми. Объясняется это тем, что диаметр Луны примерно в 400 раз меньше диаметра Солнца. Но в тоже время она в четыреста 400 раз ближе к Земле. Это приводит к тому, что Луна может полностью покрыть яркую поверхность Солнца, оставив при этом видимой лишь его атмосферу.



Итак, что же происходит при затмениях? Все мы прекрасно знаем, что Земля вращается вокруг Солнца, а Луна — вокруг Земли. Это значит, что в определённые моменты, Солнце, Луна и Земля могут выстроиться на одной прямой. Если Луна окажется между Землёй и Солнцем, то она на время закрывает Солнце, отбрасывая тень на Землю. Но маленькая Луна не может полностью затенить Землю. Поэтому только жители той местности, куда упадёт тень от Луны, окажутся свидетелями **полного солнечного затмения**. В тех же областях, куда свет будет попадать частично, то есть это области полутени, жители будут видеть ту часть Солнца, от которой в данную область попадает свет — это **частное солнечное затмение**.



Из-за того, что лунная орбита является эллиптической, может случиться и так, что Луна будет находиться на значительном удалении от Земли. В этом случае диск Луны окажется слишком маленьким, чтобы полностью закрыть собой Солнце. В этом случае наблюдатель в точке А сможет увидеть **кольцеобразное солнечное затмение**. А наблюдатели В и С, как и в прошлый раз, будут наблюдать частное солнечное затмение.



Как правило, тень от Луны на поверхности нашей планеты не превышает в диаметре 270 километров. Поэтому солнечное затмение может наблюдаться лишь в узкой полосе на пути тени.

Путь лунной тени по земной поверхности называется **полосой полного солнечного затмения**.

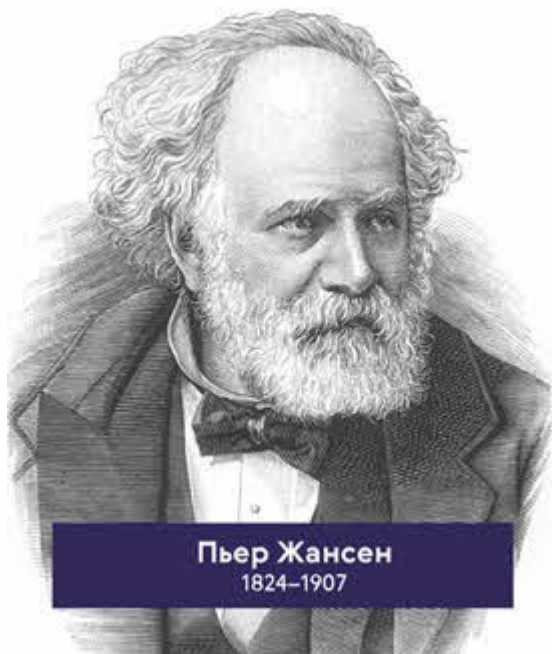
Ежегодно на нашей планете можно наблюдать от 2 до 5 солнечных затмений. Однако в одном и том же месте Земли полное солнечное затмение, как правило, наблюдается очень редко — примерно раз в 200—300 лет.

Так, например, в окрестностях Москвы последний раз полное солнечное затмение наблюдалось 19 августа 1887 года. В следующий раз это произойдёт лишь 16 сентября 2126 года.

Но бывают и исключения. Например, в районе города Бийска (Алтайский край), в период с 1981 года по 2008 наблюдалось целых три полных солнечных затмения: 31 июля 1981 года, 29 марта 2006 года и 1 августа 2008 года.

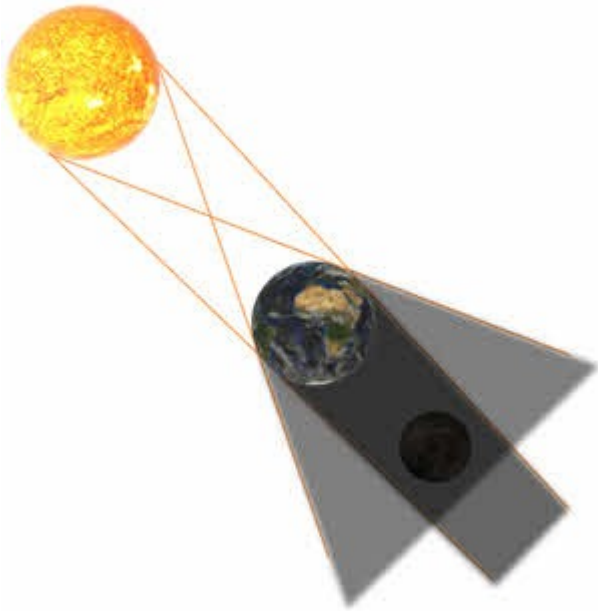
Продолжительность затмения обычно не превышает 7 мин 31 с. А самое длительное кольцеобразное солнечное затмение произошло 15 января 2010 года в тропической Африке и Юго-Восточной Азии. Длилось оно более 11 минут.

Из-за малой длительности солнечных затмений астрономы тщательно готовятся их к наблюдениям, чтобы в течение этого малого промежутка времени успеть изучить внешние разреженные оболочки Солнца, что в обычных условиях крайне затруднено. Так, например, во время полного солнечного затмения в Индии 18 августа 1868 года французский учёный Пьер Жансен впервые исследовал хромосферу Солнца и получил спектр нового химического элемента, который назвали в честь Солнца — гелием.



А 17 мая 1882 года во время солнечного затмения наблюдателями из Египта была замечена комета, пролетающая вблизи Солнца. Она получила название Кометы затмения.

Иногда, в моменты полнолуний, когда земная тень направлена в сторону, противоположную Солнцу, может случиться и так, что Луна полностью или частично попадёт в тень Земли — происходит **Лунное затмение**.



При частичном погружении Луны в земную тень лунное затмение называется **частным тeneвым**, а при полном погружении — **полным тeneвым затмением**.

При полном лунном затмении мы, чаще всего, можем наблюдать Луну бурого или красно-тёмного цвета. Объясняется это тем, что солнечный свет, преломляясь в атмосфере Земли, освещает Луну преимущественно красными лучами, которые в меньшей степени подвержены рассеиванию и ослаблению земной атмосферой.

Вокруг конуса тени Земли, как и в случае с Луной, имеется полутень. Если Луна, при своём движении, будет проходить эту область, то на Земле можно будет наблюдать **полутеневое затмение**. Его особенность в том, что яркость освещения лунного диска меняется совсем незначительно. Поэтому невооружённый человеческий глаз его практически не замечает. Лишь когда Луна в полутеневом затмении проходит вблизи конуса полной тени, при ясном небе можно заметить незначительное потемнение с одного края лунного диска.

Как правило, ежегодно на нашей планете можно наблюдать 1—2 лунных затмения. Однако бывают годы, когда лунные затмения не наблюдаются вовсе. А максимальное число лунных затмений за год — 4. Например, это произойдёт в 2020 и 2038 годах.

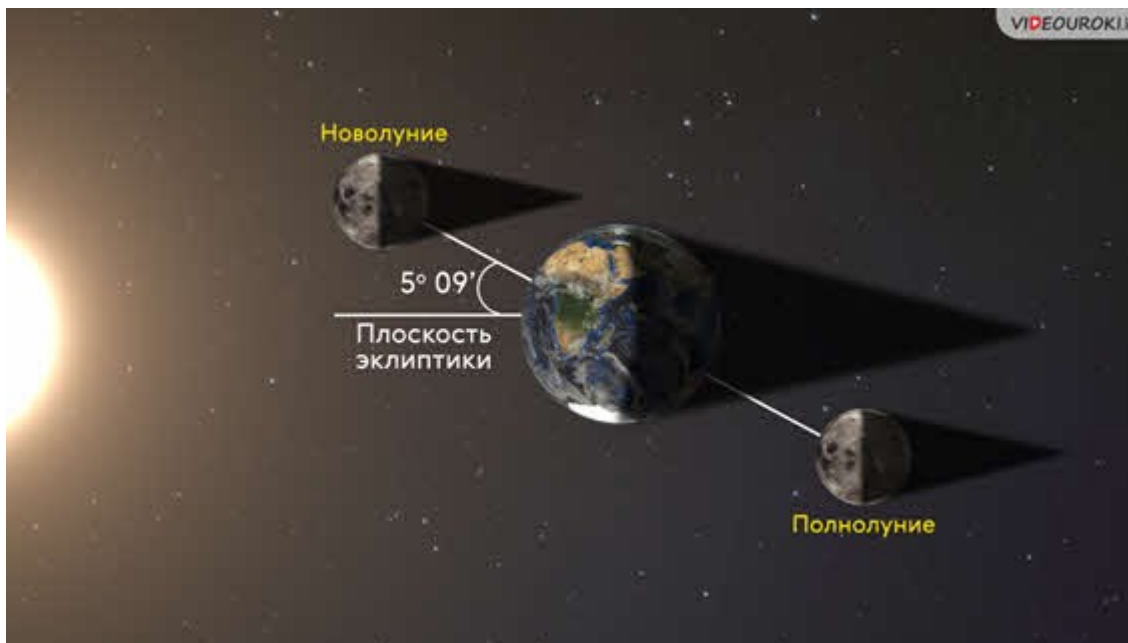


Лунные затмения видны со всего ночного полушария Земли, где в это время Луна находится над горизонтом. Поэтому в каждой данной местности они наблюдаются чаще солнечных затмений, хотя происходят в среднем в полтора раза реже. Максимальная продолжительность лунного затмения достигает 1 ч 47 мин.

Ещё в VI веке до нашей эры вавилонскими астрономами было замечено, что примерно каждые 18 лет 11 суток и 8 часов (то есть каждые 223 синодических месяца) все затмения Луны и Солнца приблизительно повторяются в прежнем порядке. Этот период между затмениями назвали **саросом**.

Во время сароса в среднем происходит 70—71 затмение. Из них примерно 42—43 — солнечных (14 полных, 13—14 кольцеобразных и 15 частных) и 28 лунных.

Однако возникает вопрос: почему солнечные и лунные затмения происходят не каждый месяц? Ведь, казалось бы, затмения должны происходить при каждом обороте Луны во время её новолуния и полнолуния. Но такого не происходит. Вспомните, что видимая орбита Луны на небесной сфере — это большой круг, который наклонён к плоскости эклиптики всего на  $05^{\circ} 09'$ . Но этого хватает для того, чтобы во время новолуния или полнолуния Луна оказалась далеко от плоскости эклиптики. А это приводит к тому, что во время новолуния тень от Луны пройдёт выше Земли. А во время полнолуния сама Луна может пройти ниже земной тени.



Поэтому затмения смогут наступить лишь тогда, когда Луна находится вблизи точек пересечения лунной орбиты с эклиптикой (вблизи узлов).

— Интересно, а можно ли наблюдать солнечные затмения, находясь на Луне?

Конечно можно. Происходит это тогда, когда Солнце Земля и Луна выстраиваются на одной прямой, и при этом наша планета располагается между Луной и Солнцем. Проще говоря, солнечные затмения на Луне происходят так же часто, как на Земле лунные.

При этом продолжительность полной фазы солнечного затмения, видимого с Луны, при центральном затмении может достигать почти трёх часов. Полное солнечное затмение на Луне можно наблюдать на всей её дневной стороне, в отличие от Земли.