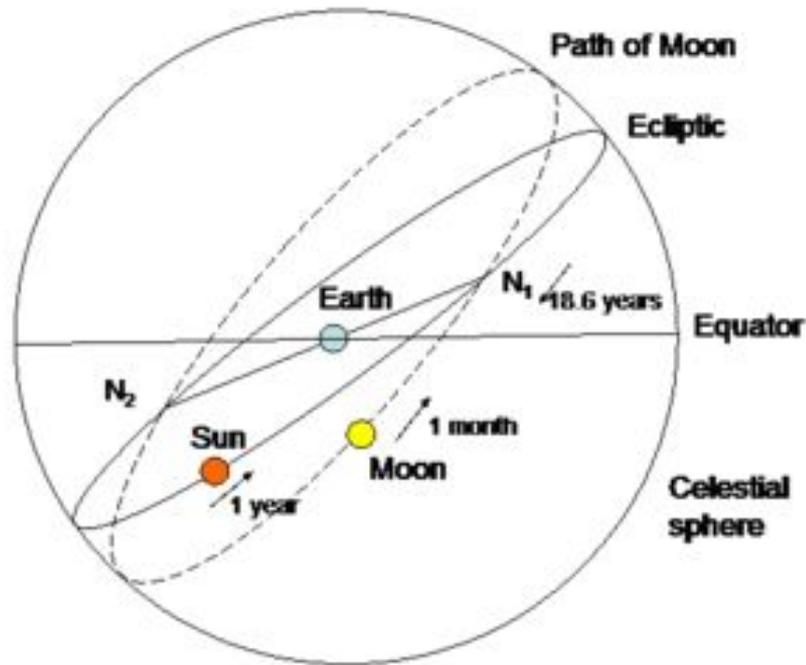


# ЛУННОЕ ЗАТМЕНИЕ

ЛУННОЕ ЗАТМЕНИЕ — ЗАТМЕНИЕ, КОТОРОЕ НАСТУПАЕТ, КОГДА ЛУНА ВХОДИТ В КОНУС ТЕНИ ОТ ЗЕМЛИ. ДИАМЕТР ПЯТНА ТЕНИ ЗЕМЛИ НА РАССТОЯНИИ **363 000** КМ (МИНИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ ЛУНЫ ОТ ЗЕМЛИ) СОСТАВЛЯЕТ ОКОЛО **2,6** ДИАМЕТРА ЛУНЫ, ПОЭТОМУ ЛУНА МОЖЕТ БЫТЬ ЗАТЕНЕНА ЦЕЛИКОМ. В КАЖДЫЙ МОМЕНТ ЗАТМЕНИЯ СТЕПЕНЬ ПОКРЫТИЯ ДИСКА ЛУНЫ ЗЕМНОЙ ТЕНЬЮ ВЫРАЖАЕТСЯ ФАЗОЙ ЗАТМЕНИЯ. ВЕЛИЧИНА ФАЗЫ  $\phi$  ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РАССТОЯНИЕМ  $\theta$  ОТ ЦЕНТРА ЛУНЫ ДО ЦЕНТРА ТЕНИ. В АСТРОНОМИЧЕСКИХ КАЛЕНДАРЯХ ПРИВОДЯТСЯ ВЕЛИЧИНЫ  $\phi$  И  $\theta$  ДЛЯ РАЗНЫХ МОМЕНТОВ ЗАТМЕНИЯ.

# КОГДА ПРОИСХОДИ ЛУННОЕ ЗАТМЕНИЕ?



Как видно для наблюдателя на Земле, на мнимой небесной сфере Луна пересекает эклиптику два раза в месяц в позициях, называемых узлами. Полнолуние может прийти на такую позицию, на узел, тогда можно наблюдать лунное затмение.

# ПОЛНОЕ ЗАТМЕНИЕ



Лунное затмение 3  
марта 2007 года

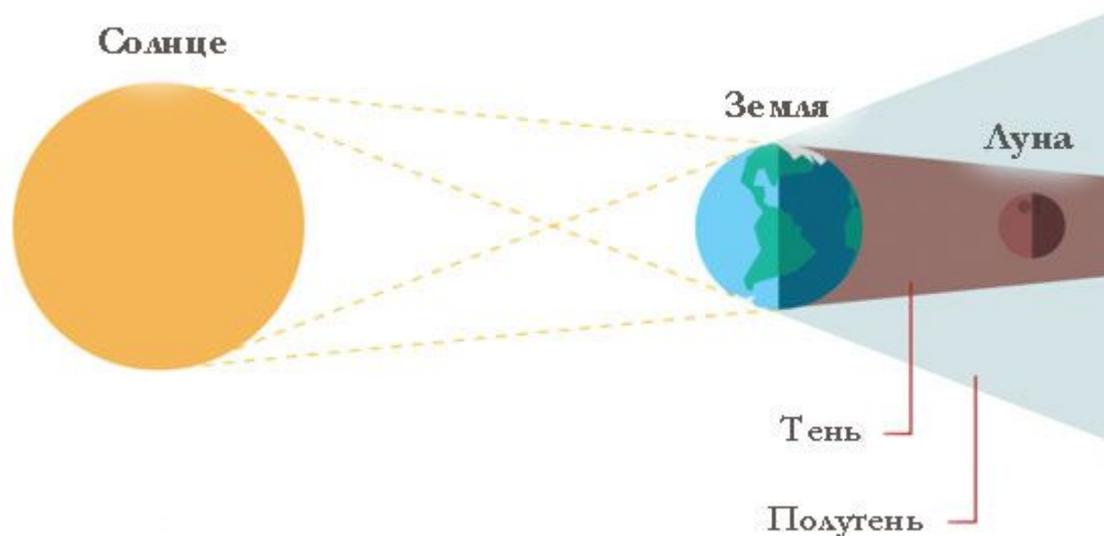
Лунное затмение может наблюдаться на всём полушарии Земли, обращённом в этот момент к Луне (то есть там, где на момент затмения Луна находится над горизонтом). Вид затемнённой Луны с любой точки Земли, где она вообще видна, практически одинаков — в этом состоит коренное отличие лунных затмений от солнечных, которые видны лишь на ограниченной территории. Максимальная теоретически возможная продолжительность полной фазы лунного затмения составляет 108 минут; такими были, например, лунные затмения 26 июля 1953 года, 16 июля 2000 года. При этом Луна проходит через центр земной тени; полные лунные затмения такого типа называют центральными, они отличаются от нецентральных большей продолжительностью и меньшей яркостью Луны во время полной фазы затмения.

Во время затмения Луна не исчезает полностью, а становится тёмно-красной. Это объясняется тем, что Луна даже в фазе полного затмения продолжает освещаться. Солнечные лучи, проходящие по касательной к земной поверхности, рассеиваются в атмосфере Земли и за счёт этого рассеяния частично достигают Луны. Поскольку земная атмосфера наиболее прозрачна для лучей красно-оранжевой части спектра, именно эти лучи в большей мере достигают поверхности Луны при затмении, что и объясняет окраску лунного диска. По сути, это тот же эффект, что и оранжево-красное свечение неба у горизонта (заря) перед восходом или сразу после заката. Для оценки яркости Луны во время затмения используется шкала Данжона.

Наблюдатель, находящийся в момент полного или частного теневого лунного затмения на затемнённой части Луны, видит полное затмение Солнца Землёй.

# ЧАСТНОЕ И ПОЛУТЕНЕВОЕ ЗАТМЕНИЕ

Если Луна попадает в полную тень Земли только частично, наблюдается частное затмение. При этом та часть Луны, на которую падает тень Земли, оказывается тёмной, но часть Луны, даже в максимальной фазе затмения, остаётся в полутени и освещается солнечными лучами. Наблюдатель на Луне, находящийся в полутеневой зоне, видит частное затмение Солнца Землёй.



Вокруг конуса тени Земли имеется полутень — область пространства, в которой Земля заслоняет Солнце лишь частично. Если Луна проходит область полутени, но не входит в тень, происходит полутеневое затмение. При нём яркость Луны уменьшается: такое уменьшение практически незаметно невооружённым глазом и фиксируется только приборами. Лишь когда Луна в полутеневом затмении проходит вблизи конуса полной тени, при ясном небе можно заметить незначительное потемнение с одного края лунного диска. Если Луна полностью попадает в полутень, такое затмение называется полным полутеневым; если же лишь часть Луны входит в полутень, такое затмение называется частным полутеневым. Полные полутеневые затмения происходят редко, в отличие от частных; последним полным полутеневым было затмение 14 марта 2006 года, а следующее произойдёт лишь в 2042 году.

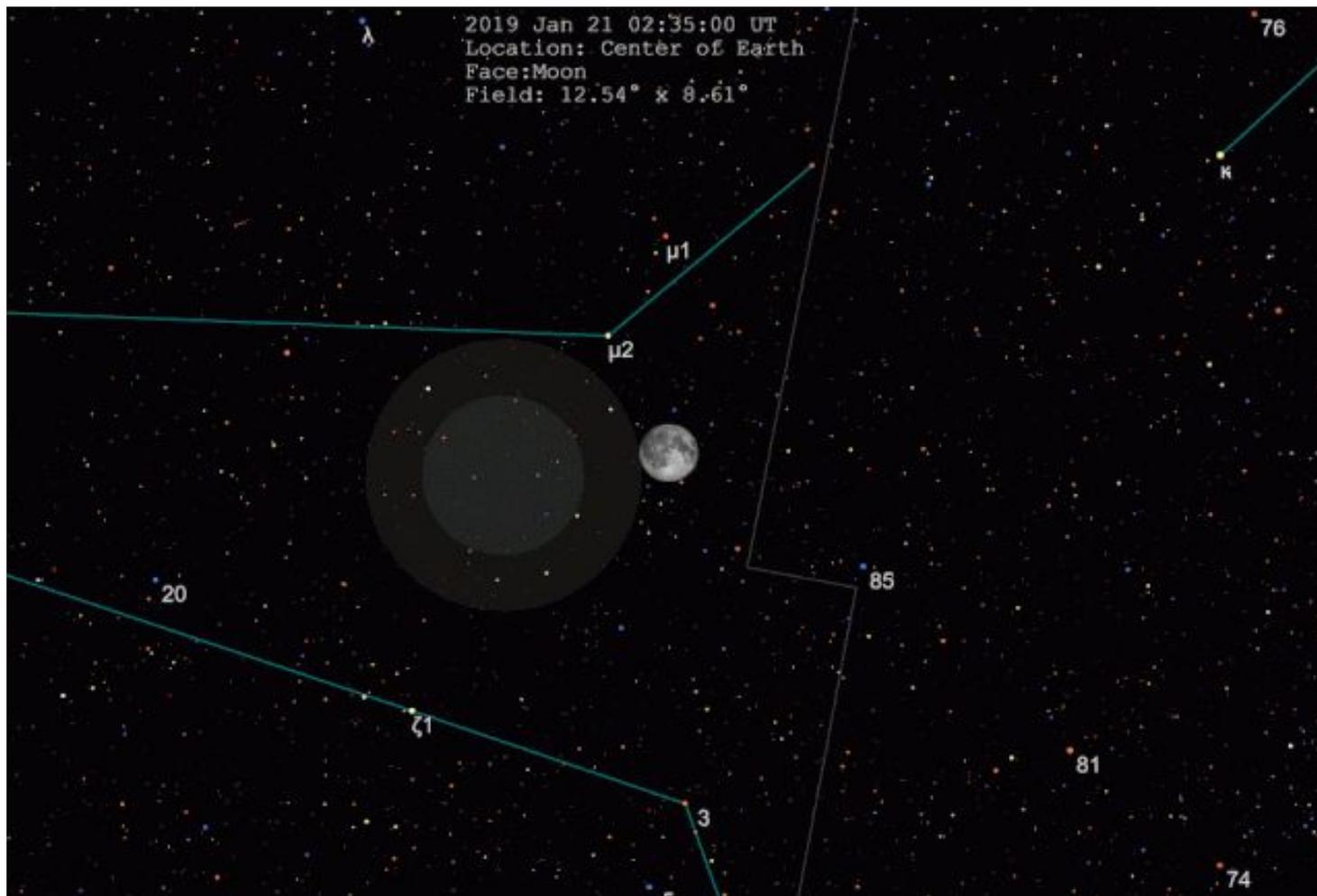
# ПЕРИОДИЧНОСТЬ

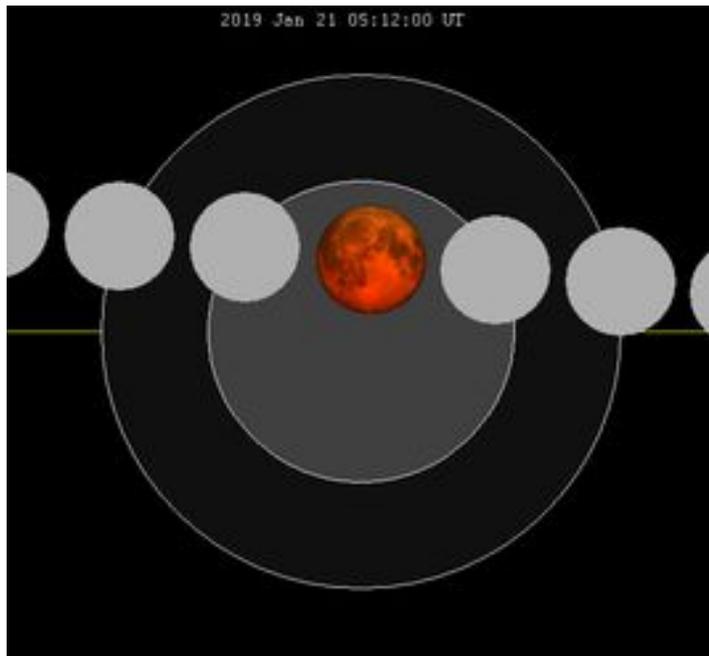
В связи с несовпадением плоскостей лунной и земной орбит, далеко не каждое полнолуние сопровождается лунным затмением, и далеко не каждое лунное затмение — полное. Максимальное количество лунных затмений за год — 4 (например, это произойдёт в 2020 и 2038 годах), минимальное количество лунных затмений — два в год. Затмения повторяются в прежнем порядке каждые 18 лет 11 дней и ~8 часов — период, называемый сарос; зная, где и когда наблюдалось полное лунное затмение, можно точно определить время последующих и предыдущих затмений, хорошо просматриваемых в этой местности. Эта цикличность часто помогает точно датировать события, описываемые в исторических летописях.

Последнее лунное затмение произошло 21 января 2019 года (полное). Следующее лунное затмение произойдёт 16-17 июля 2019 года (частное).

Следует отметить, что лунные затмения часто сопровождаются предшествующими (за две недели) или последующими (через две недели) солнечными затмениями. Это связано с тем, что за те две недели, за которые Луна проходит половину своей орбиты, Солнце не успевает удалиться от линии узлов лунной орбиты, и в результате выполняются условия, необходимые для наступления солнечного затмения (новолуние и Солнце вблизи узла). Иногда наблюдаются даже три последовательных затмения (солнечное, лунное и солнечное либо лунное, солнечное и лунное), разделённые двумя неделями. Например, последовательность из трёх затмений наблюдалась в 2013 году: 25 апреля (лунное, частное), 10 мая (солнечное, кольцеобразное) и 25 мая (лунное, частное полутеневое). Другой пример — в 2011 году: 1 июня (солнечное, частное), 15 июня (лунное, полное), 1 июля (солнечное, частное). Время, когда Солнце находится вблизи узла лунной орбиты и могут происходить затмения, называется сезоном затмений; его длительность составляет около месяца.

# ЛУННОЕ ЗАТМЕНИЕ 21 ЯНВАРЯ 2019 ГОДА





Лунное затмение 21 января 2019 года — полное лунное затмение, которое произошло 21 января 2019 года (по UTC). Максимальная фаза затмения наступила в 05:12 UTC. Продолжительность полной фазы составила 62 минуты.

Затмение произошло в период так называемого суперлуния, когда Луна находилась вблизи перигея (точки минимального расстояния до Земли), благодаря чему Луна выглядела на 8% больше её среднего углового размера.

Это затмение стало первым (из двух) лунным затмением в 2019 году; вторым будет частное лунное затмение 16 июля 2019. Следующее полное лунное затмение состоится лишь 26 мая 2021 года (по UTC).

Данное лунное затмение являлось «парным» к соответствующему солнечному затмению 6 января 2019 года.

Во время затмения было зафиксировано падение на Луну астероида, создавшее вспышку света. По расчётам учёных масса объекта, упавшего во время затмения на Луну со скоростью 13,8 км в секунду, была от 7 до 40 кг. Вероятно, после падения метеорита на Луне остался кратер шириной от 5 до 10 м.

