

Захарова Алина, 15 гр.

Затмения солнечные и лунные

Причины затмений. Связь затмений и фаз Луны.

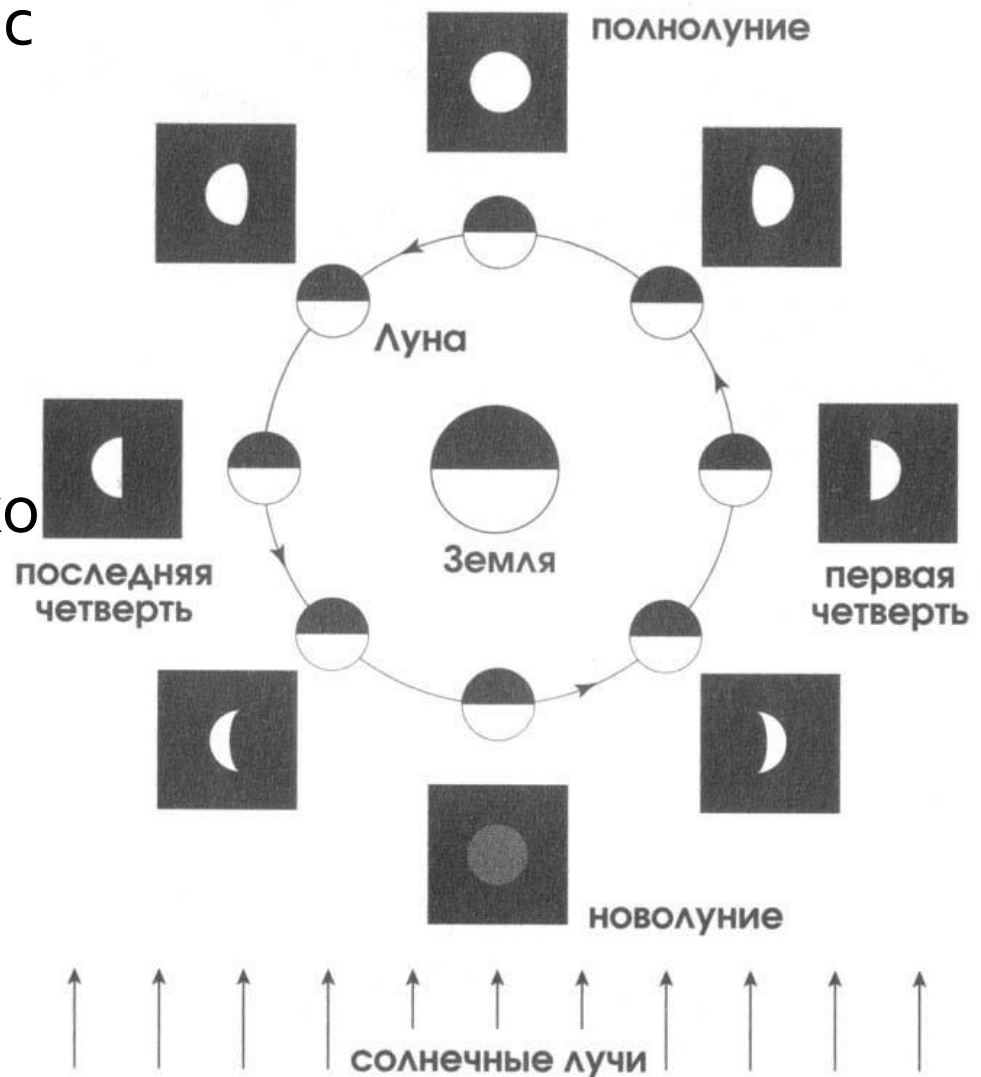
Фазы Луны повторяются с периодом 29, 53 суток (синодический месяц).

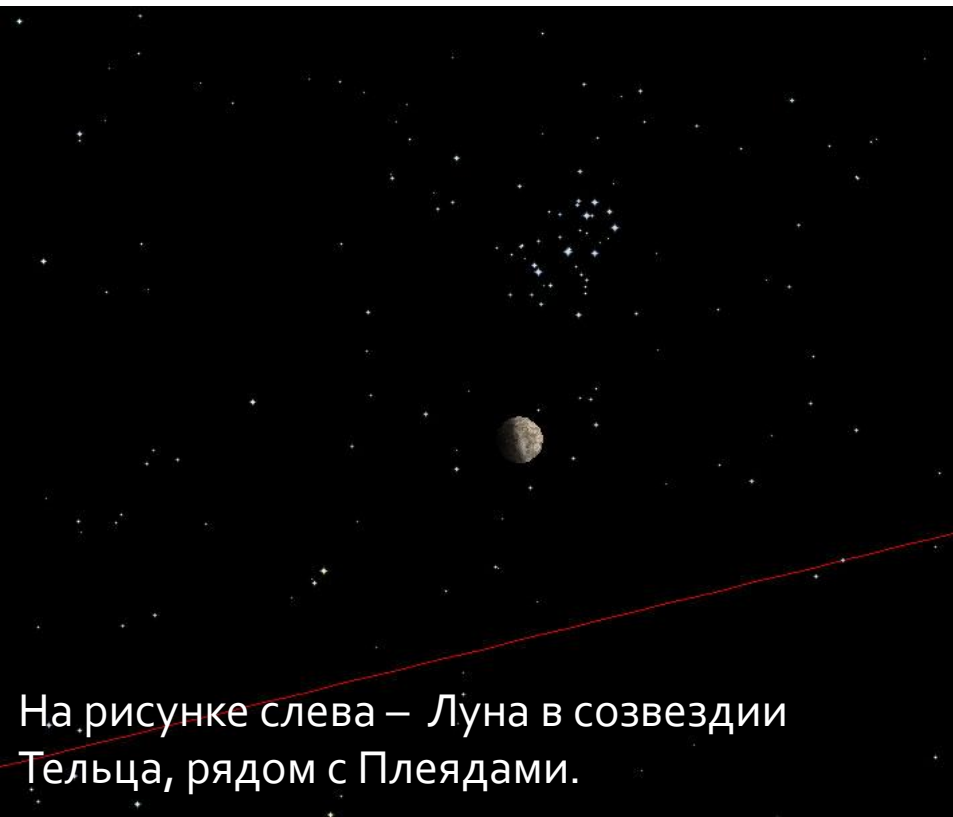
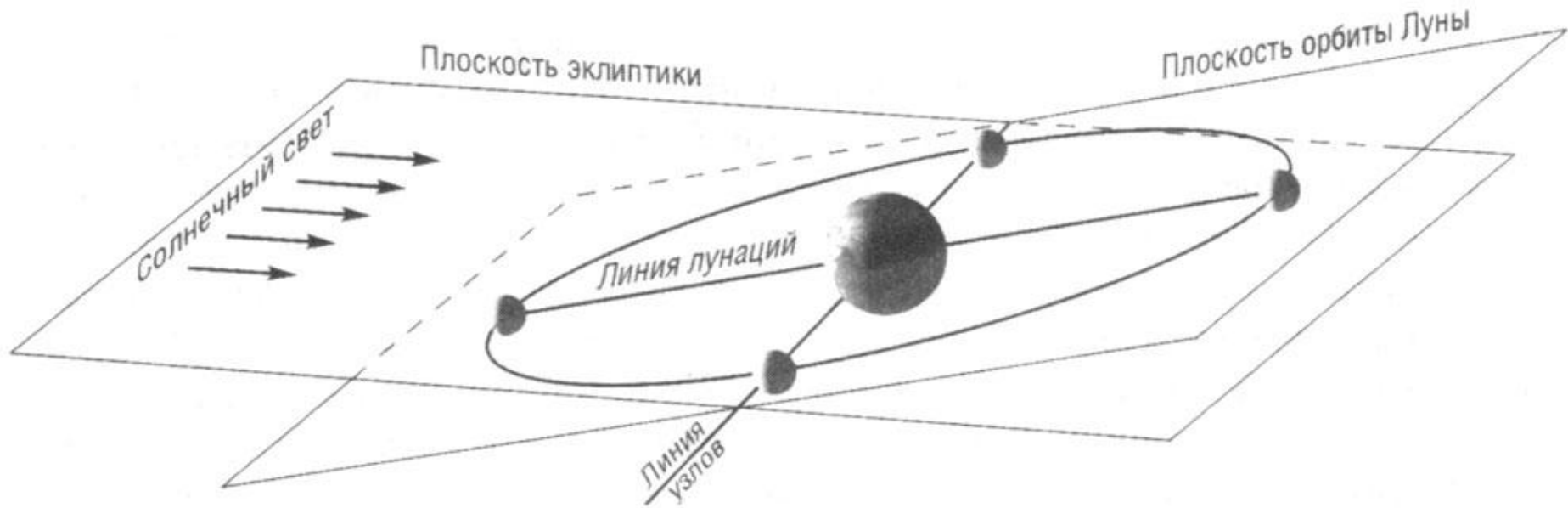
Солнечное затмение наблюдается, когда на Землю падает тень Луны.

Очевидно, солнечные затмения возможны только в новолуние.

Лунное затмение наблюдается, когда на Луну падает тень Земли.

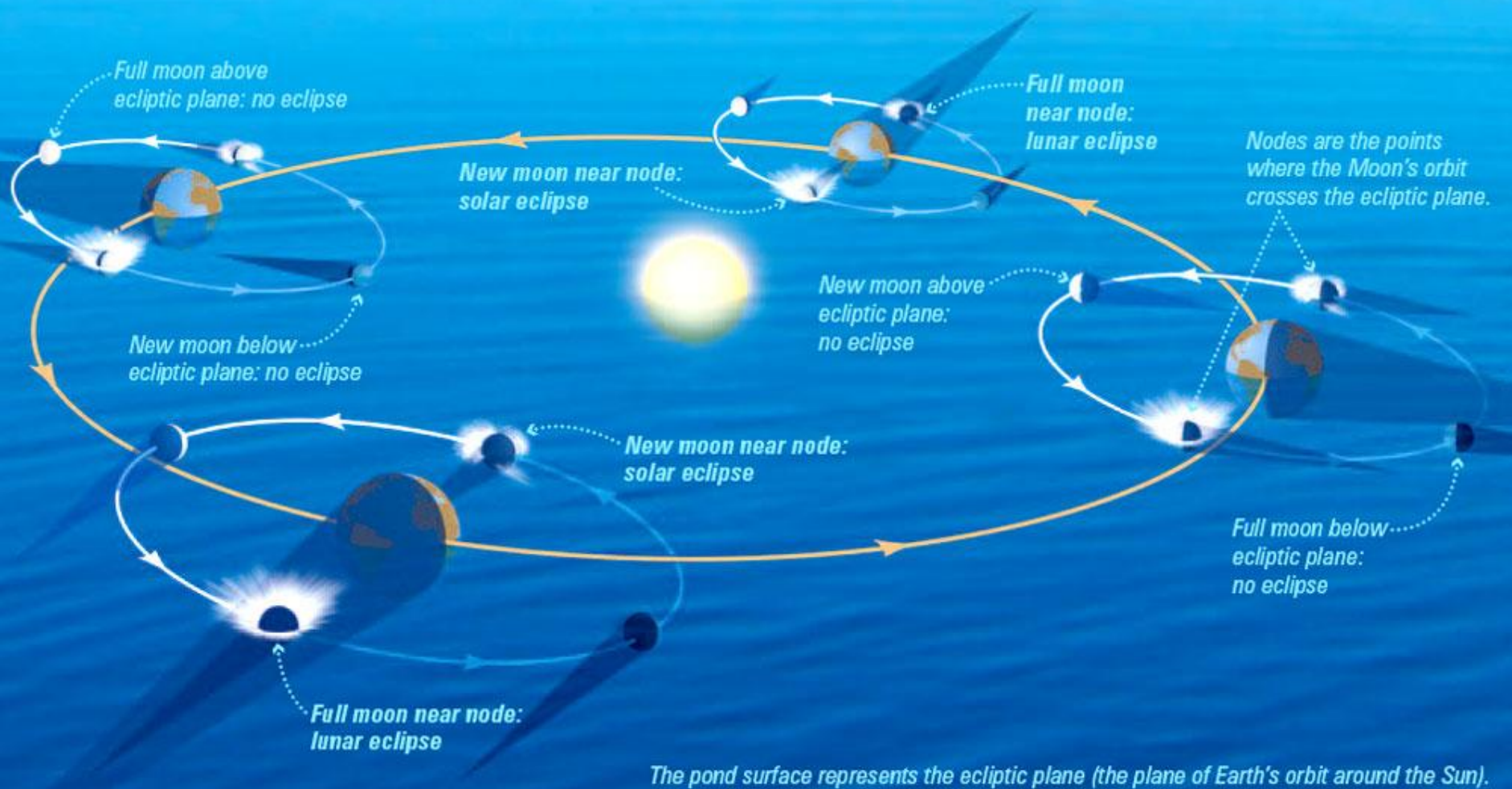
Лунные затмения происходят только в полнолуние.





Орбита Луны наклонена к плоскости эклиптики на 5° . Поэтому видимый с Земли путь Луны пролегает не точно по эклиптике, но вблизи неё, в пределах зодиакального пояса.

На рисунке слева – Луна в созвездии Тельца, рядом с Плеядами.



Солнечные затмения происходят, если фаза новолуния наступает вблизи узла лунной орбиты, а лунные – если вблизи узла наступает фаза полнолуния.



Видимый путь Луны пересекает видимый путь Солнца (эклиптику).
Если оба светила оказываются в точке пересечения (узле) одновременно, Луна закрывает Солнце от наблюдателя – происходит солнечное затмение.



Если же Луна и Солнце одновременно оказываются в противоположных узлах, Луна проходит через область земной тени – происходит лунное затмение.

Тесная связь затмений с зодиаком была замечена ещё древними. Само слово «эклиптика» в переводе с греческого означает «линия затмений».

Затмения Солнца. Типы затмений. Ход затмений.

Полное
солнечное
Затмение



A total solar eclipse occurs in the small central region.

Частное
солнечное
затмение



A partial solar eclipse occurs in the lighter area surrounding the area of totality.

Кольцеобразное
солнечное
затмение



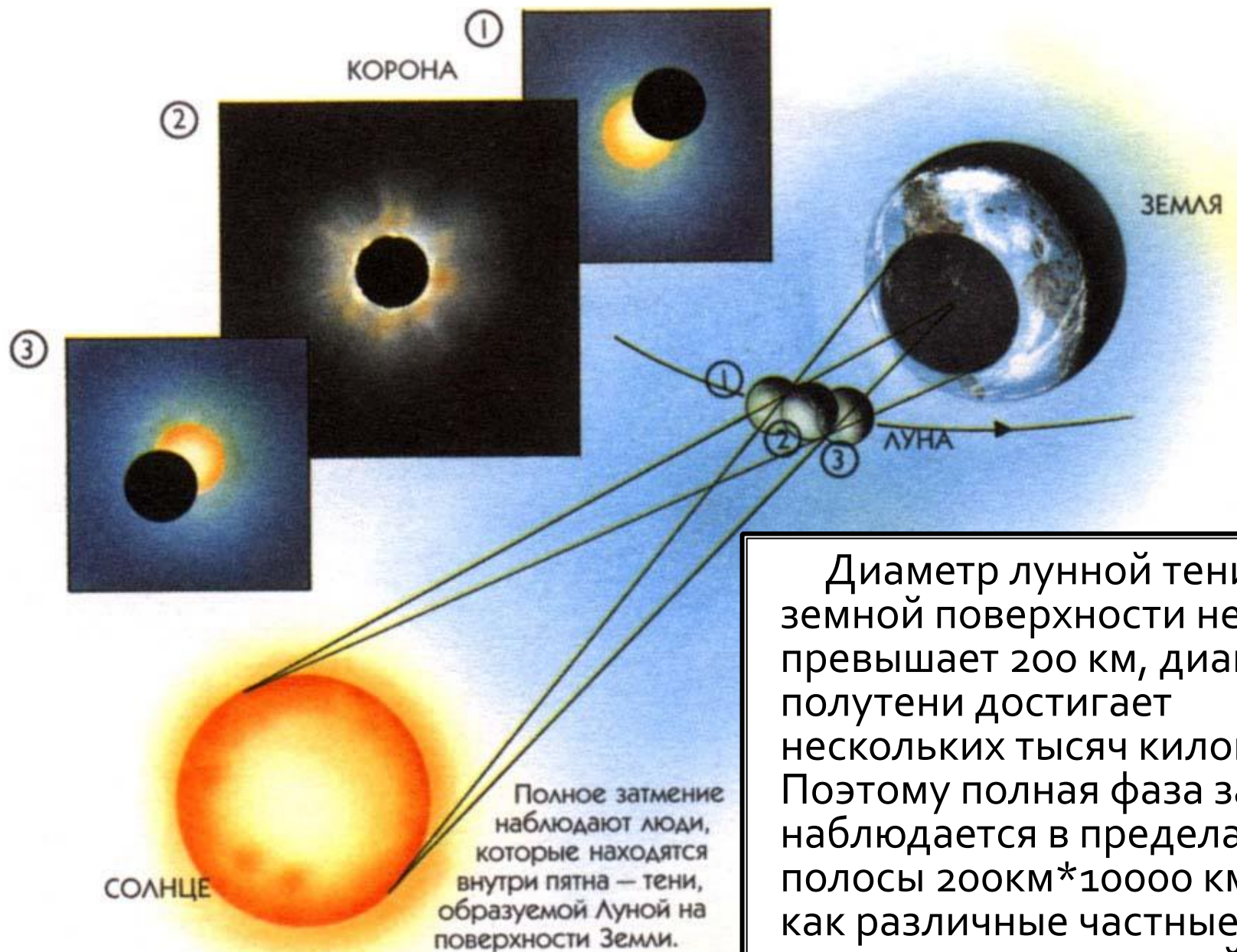
If the Moon's umbral shadow does not reach Earth, an annular eclipse occurs in the small central region.

Moon

path of total eclipse

Moon

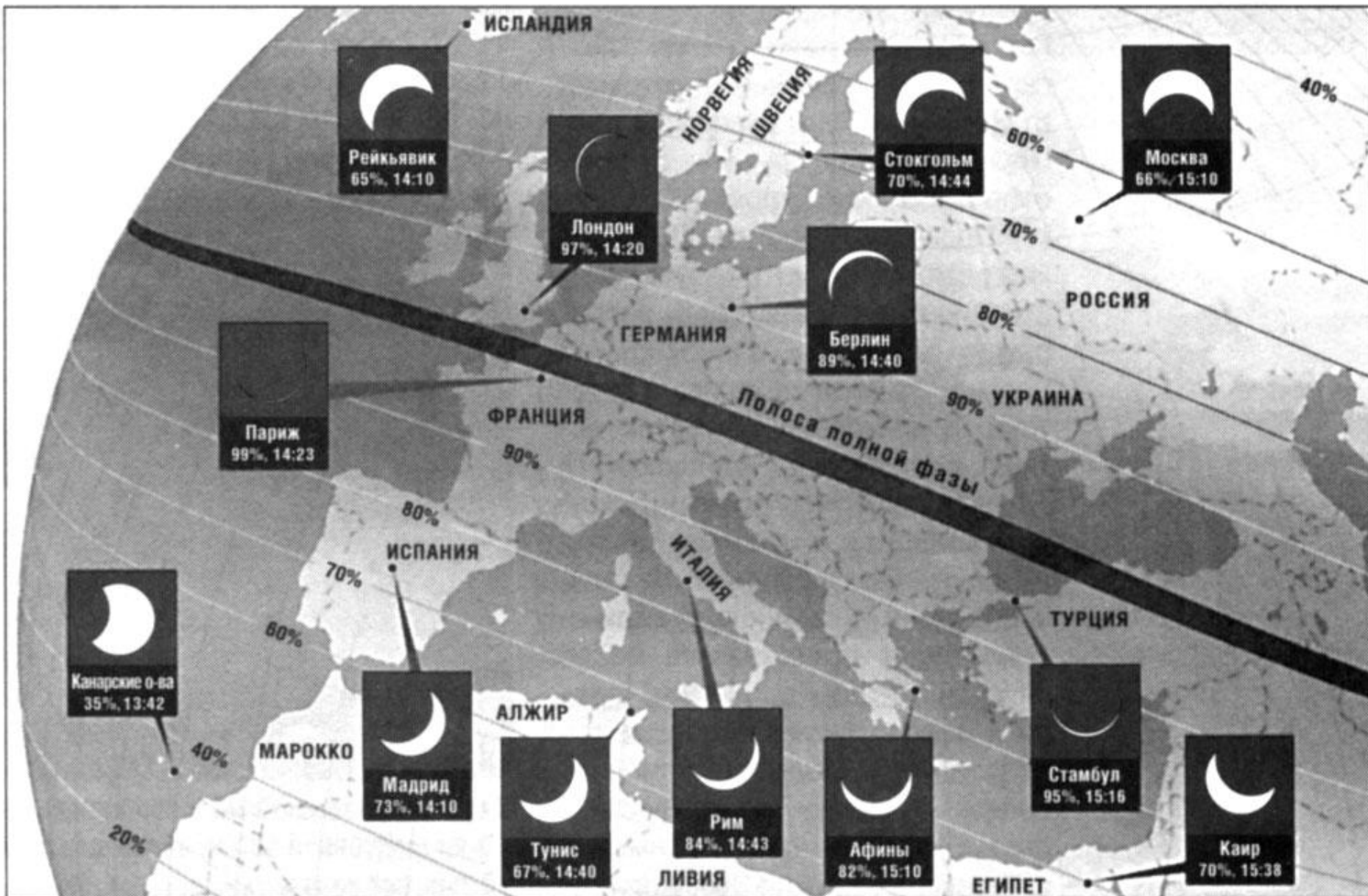
path of annular eclipse



Диаметр лунной тени на земной поверхности не превышает 200 км, диаметр полутени достигает нескольких тысяч километров. Поэтому полная фаза затмения наблюдается в пределах узкой полосы $200\text{ км} \times 10000\text{ км}$, тогда как различные частные фазы видны со значительной части дневного полушария Земли.



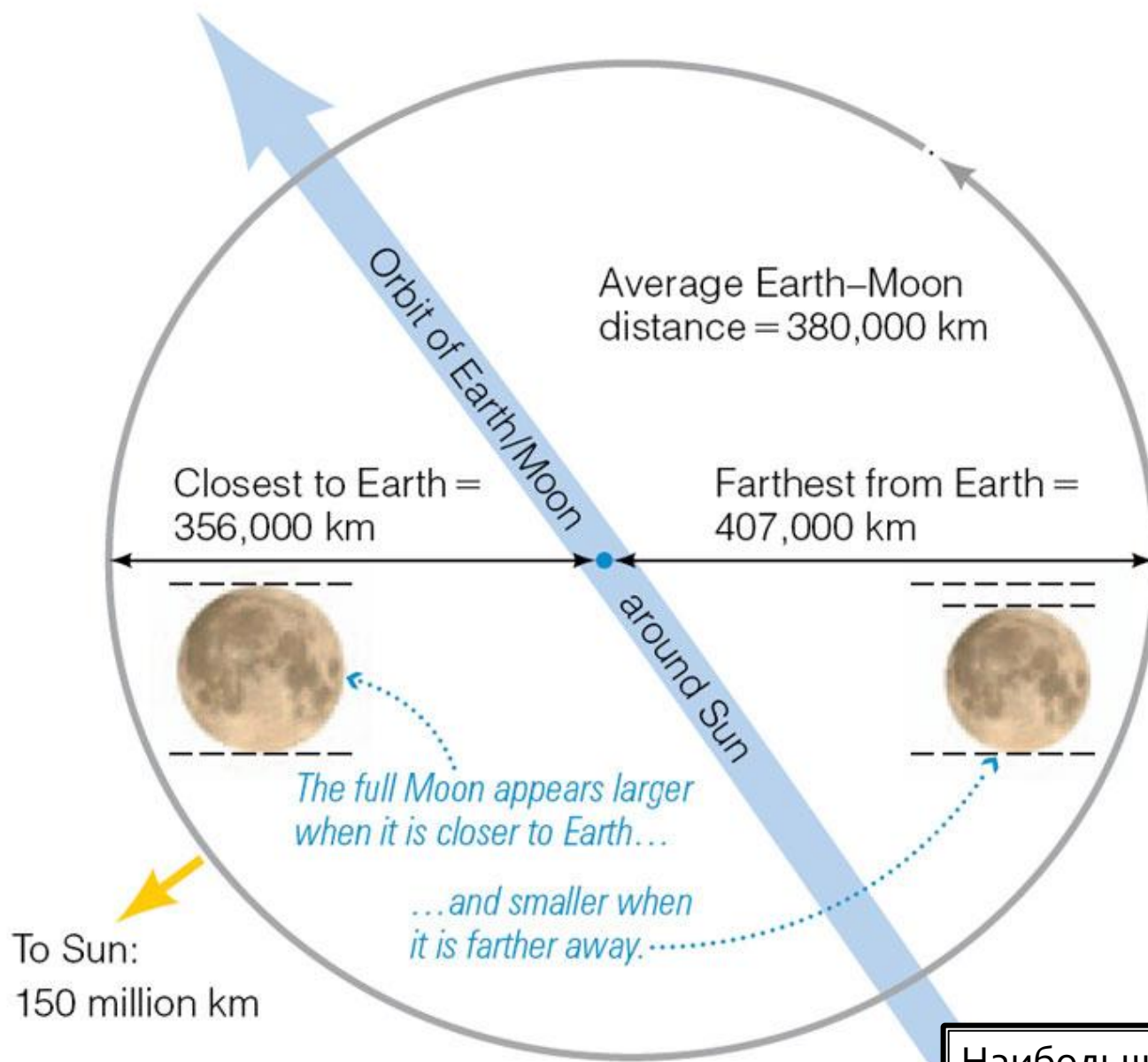
Полоса полной фазы проходит через определённую точку земной поверхности в среднем один раз в 300 лет. Например, в Москве полное солнечное затмение наблюдали трижды за всю историю города.



11 августа 1999 года полное солнечное затмение наблюдалось в крупных городах Европы и на курортах черноморского побережья.



При фотографировании затменного Солнца астрономы используют плотные светофильтры. Самый безопасный способ наблюдения солнечного затмения – спроецировать изображение Солнца, полученное при помощи телескопа, на экран.



Наибольший видимый с Земли
угловой диаметр Луны – 33'32",
наименьший - 29'23".

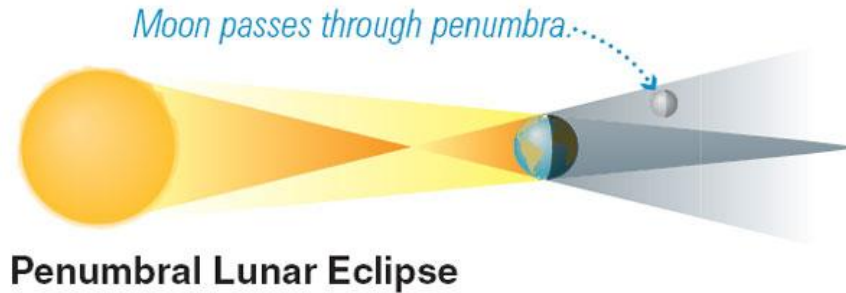
Если в момент затмения видимый диаметр Луны меньше видимого диаметра Солнца, затмение будет кольцеобразным.



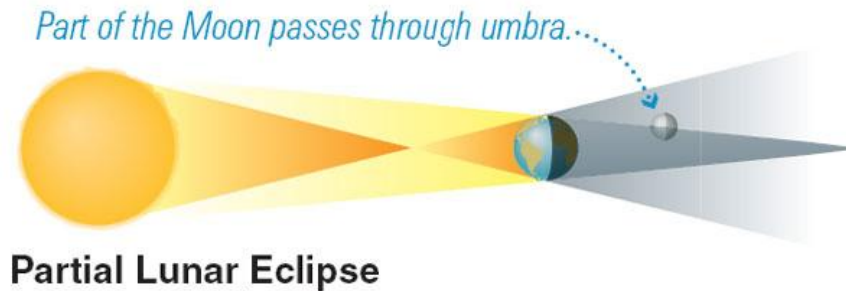
Затмения Луны. Типы затмений.

Ход затмений.

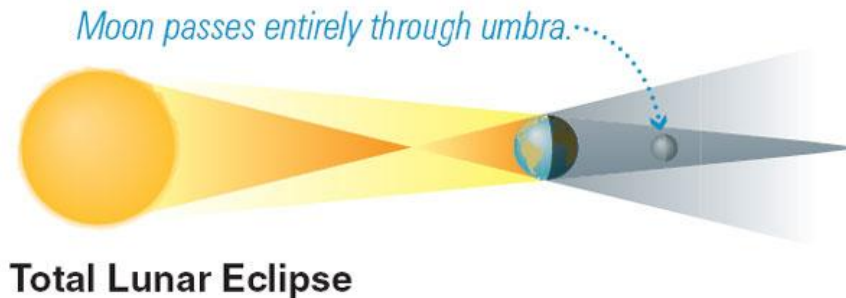
Полутеневое Затмение Луны



Частное теневое Затмение Луны



Полное теневое Затмение Луны





Лунные затмения происходят 1-2 раза в год, когда Луна оказывается в тени Земли.

Луна пересекает земную тень с запада на восток (справа налево).

Теневая фаза затмения обычно продолжается около трёх часов.



Периодичность затмений.

Фазы Луны повторяются через 29,53 суток (синодический месяц).

Луна возвращается к одноименному узлу лунной орбиты

через 27,21 суток (драконический месяц).

Солнце возвращается к одноименному узлу лунной орбиты

через 346,53 суток (драконический год).

Найдём (приблизительно) наименьшее общее кратное этих периодов:

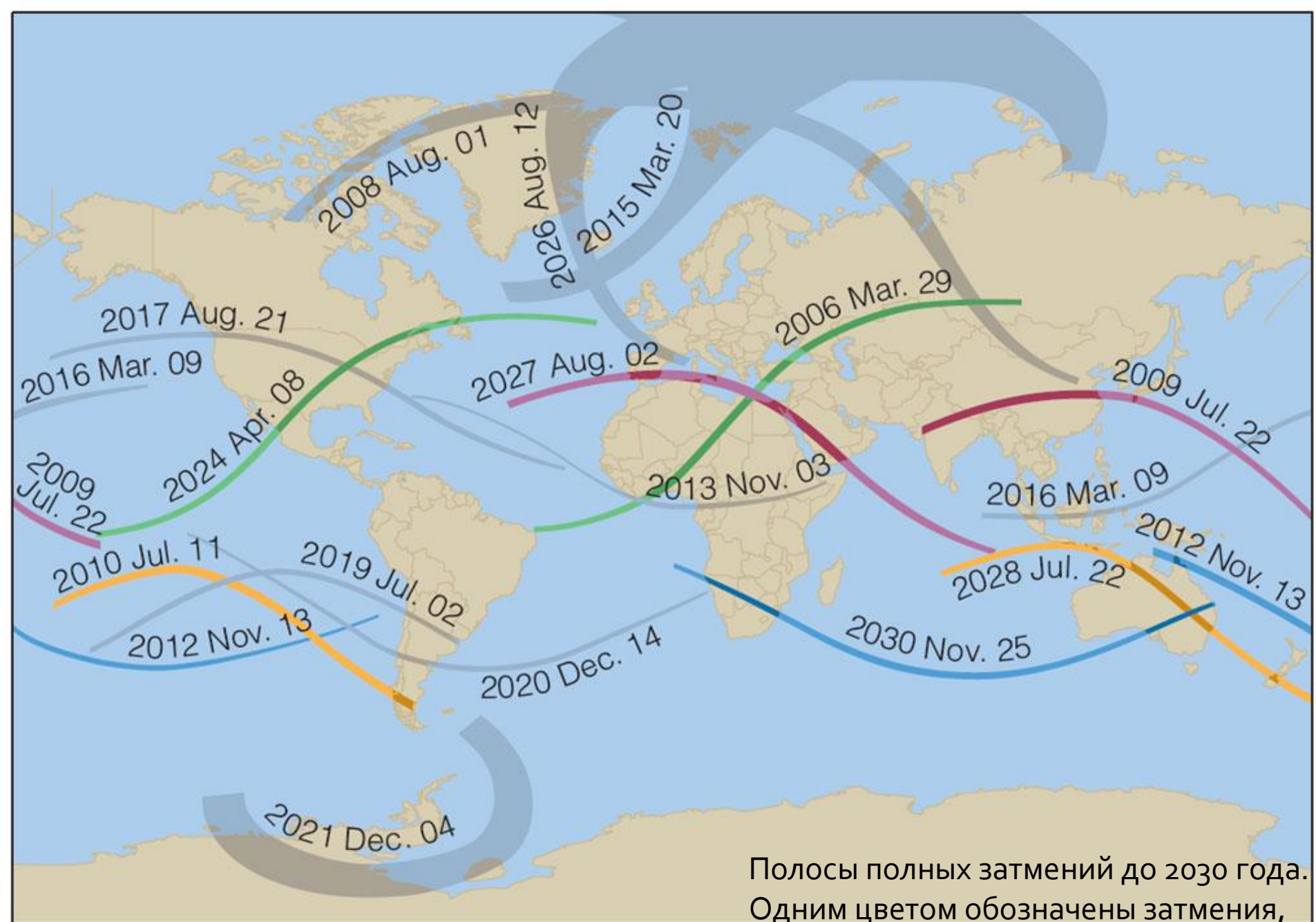
$29,53 \times 223 = 27,21 \times 242 = 346,53 \times 19 = 18$
лет 11 дней 7 ч 42 мин

По истечении этого времени обстоятельства затмений будут повторяться.

Период в 18 лет 11 дней 7 ч 42 мин в астрономии называется сарос.

Внутри сароса происходит 41 солнечное и 29 лунных затмений.





Полосы полных затмений до 2030 года.
Одним цветом обозначены затмения,
повторяющиеся через сарос.