Видимое движение Луны. Луна — ближайшее к Земле небесное тело и её естественный спутник. Луна делает один оборот вокруг Земли за 27,3 сут. и с таким же периодом вращается вокруг своей оси, поэтому с Земли видно только одно её полушарие. Обратную сторону Луны впервые удалось увидеть только 7 октября 1959 г., когда советская автоматическая станция «Луна-3» облетела Луну и сфотографировала её обратную сторону, передав снимки на Землю.

Видимое перемещение Луны происходит неравномерно, потому что Луна движется в пространстве по эллиптической орбите, в одном из фокусов которой находится центр Земли. Большая полуось лунной орбиты а = 384 400 км = 60,ЗЛ (Л —радиус Земли), эксцентриситет е = 0,055.

Луна, подобно Земле, представляет собой тёмный непрозрачный шар, светящийся отражённым солнечным светом. Солнце всегда освещает примерно половину этого шара, другая половина остаётся тёмной. Но так как к Земле обычно бывают обращены и часть светлого видимого полушария, и часть неосвещённого, то Луна большую часть времени кажется нам неполной.

Различают четыре основные фазы Луны: новолуние, первую четверть, полнолуние и последнюю (третью) четверть.

На рисунке 14.8 показаны положения Луны относительно Земли и Солнца для различных фаз.

Интервал времени между двумя последовательными новолуниями, равный 29,5 сут., получил название синодический месяц (период).

Синодический месяц лежит в основе лунного календаря.

Солнечные и лунные затмения. Периодически Луна частично или полностью заслоняет Солнце.

Солнечное затмение - астрономическое явление, которое заключается в том, что Луна закрывает полностью или частично Солнце от наблюдателя на Земле.

Оно может произойти во время новолуний.

Когда Луна попадает в тень Земли, наступает лунное затмение.

Лунное затмение — затмение Луны, которое наступает, когда она входит в тень, отбрасываемую Землёй.

Лунное затмение может наступить во время полнолуний.

Вследствие наклона лунной орбиты к эклиптике эти явления происходят не каждый месяц, а значительно реже. На протяжении календарного года происходят от 2 до 5 солнечных затмений и от 0 до 3 лунных затмений.

Ещё древние вавилоняне заметили, что все затмения повторяются в том же порядке примерно через 18 лет и 11 дней. Этот период у древних вавилонян назывался циклом Сароса (в переводе с египетского сарос — повторение), им пользовались для предсказания затмений.

Все затмения повторяются через цикл Сароса — период в 18 лет и 11,3 сут. (или 10,3 сут., если в этом периоде содержатся 5 високосных лет).

Приливные явления. Под действием лунного притяжения водная оболочка Земли принимает слегка вытянутую в сторону Луны (и в противоположную сторону) форму. Там, где Луна выше всего над горизонтом и где ниже всего под горизонтом, будет прилив. На восходе и заходе Луны будут наблюдаться отливы (рис. 14.9). Действительно, ближайшая к Луне точка А будет испытывать большее ускорение под действием силы притяжения Луны, чем центр Земли Е и точка С (эти ускорения обозначены цветными векторами). Разность ускорений между любой точкой водной поверхности (точками А, В, С, D и др.) и центром Земли Е называется приливным ускорением (отмечены чёрным цветом), а сила, которая сообщает его, — приливной силой. В точке А приливное ускорение направлено к Луне, а в точке В — в противоположную от Луны сторону. В точках С и D приливные ускорения направлены к центру Земли, в других точках водной поверхности — по касательной к ней, как показано на рисунке 14.9. Таким образом, вода, испытывая действие приливной силы, будет оттекать из точек С и D (отлив) и собираться в точках А и В (прилив).

Во время приливов уровень воды плавно нарастает, достигая наибольшего значения, а затем постепенно снижается до низшего уровня. Вследствие вращения Земли приливные выступы образуются в каждый следующий момент уже в новых точках земной поверхности. Максимумы подъёмов воды чередуются через определённые промежутки времени, близкие к 12 ч 26 мин.

Таким образом, в каждом месте океанского берега за 24 ч 52 мин происходят два прилива и два отлива. Максимальные приливы происходят, когда Луна находится выше всего над горизонтом и ниже всего под горизонтом. Из-за движения Луны вокруг Земли Луна проходит выше всего над горизонтом как раз через 24 ч 52 мин. Это указывает на взаимосвязь между Луной и приливами. Действительно, явление приливов вызывается притяжением Луны.

Солнце, как и Луна, также вызывает приливы. Несмотря на большую удалённость от Земли, но благодаря большой массе Солнца приливы, которые оно вызывает, всего в 2,5 раза меньше лунных. Заметим, что данное объяснение приливов не совсем точно, так как мы не учитывали, что вода обладает массой и соответственно инертностью, что вызывает запаздывание прилива относительно момента, когда Луна или Солнце находятся в зените.

Во время полнолуний и новолуний лунные и солнечные приливы складываются и наблюдаются самые большие приливы.

Напротив, когда Луна находится в фазе первой или последней четверти, во время лунного прилива будет солнечный отлив; действие Солнца вычитается из действия Луны, и приливы бывают существенно меньшими.