

Проверим свои знания

1. Почему на Земле происходит смена сезонов года?
2. Назовите даты астрономического начала сезонов года.
3. Назовите пояса освещенности Земли.
4. В какое время Солнце восходит и заходит 22 декабря в Северном полушарии?
5. Могут ли жители Санкт-Петербурга летом наблюдать белые ночи?
6. У Максима день рождения 28 февраля, а у Павла — 1 марта. Максим в 2019 г. ходил к Павлу на день рождения на следующий день после своего. В 2020 г. Павел тоже пригласил Максима на свой праздник. Почему у Павла день рождения не на следующий день после праздника Максима?



Проведите наблюдение за высотой Солнца на небосводе относительно горизонта в течение недели. Каждый день утром обращайтесь внимание, как расположено Солнце по отношению к какому-нибудь объекту (дому или дереву). Днем и вечером делайте то же самое. Главное — наблюдайте за высотой Солнца каждый день из одного и того же места и в одно и то же время. Результаты наблюдения зарисуйте в тетради. Сделайте вывод, как изменяется высота Солнца над горизонтом в течение недели в вашем населенном пункте.

§ 11. Луна — спутник Земли

Вспоминаем

- Какие явления на Земле происходят вследствие ее движения вокруг Солнца и вращения вокруг своей оси?

О чем узнаем

- Почему Луна светится и как выглядит ее поверхность.
- Почему вид Луны изменяется в течение месяца.
- Как происходят лунные и солнечные затмения.
- Как изучают естественный спутник Земли.



Луна — единственный естественный спутник Земли.

Физические свойства Луны. Луна, как и планеты Солнечной системы, имеет шарообразную форму. Луна по размеру почти в 4 раза меньше Земли. Диаметр Луны составляет 3475 км. Когда мы смотрим на Луну, то нам кажется, что она по размеру такая же, как Солнце. На самом деле Луна почти в 400 раз меньше Солнца, но она в 400 раз ближе к Земле. Расстояние от Земли до Луны около 384 500 км.

Луна вращается вокруг своей оси, поэтому и на Луне происходит смена дня и ночи. Только Луна вращается медленнее Земли. Поэтому продолжительность лунных суток не 24 ч, а 29 с половиной земных суток.

Луна всегда обращена к Земле одной стороной, одним полушарием. Другая сторона скрыта от нас. Это происходит потому, что Луна делает один оборот вокруг своей оси за такое же время и в том же направлении, что и совершает полный оборот по своей орбите вокруг Земли.

Наблюдая за Луной в телескоп, мы можем увидеть на ней светлые и темные области, возвышенные и пониженные участки — горы и впадины. Когда-то темные участки были приняты учеными за моря. Позже было установлено, что воды на Луне нет. Однако названия сохранились: Море Холода, Море Дождей, Океан Бурь. Обширные горные области, которые выглядят более светлыми, называются материками. Высота гор достигает 6000 м. На поверхности Луны много кратеров.



Рис. 30. Обломки пород затрудняют движение луннохода

Диаметр некоторых из них превышает 100 км. Большинство кратеров образовались в результате падения метеоритов. Лунная поверхность покрыта обломками различных пород (рис. 30).

На Луне практически нет атмосферы. Поверхность Луны не защищена от метеоритов и солнечных лучей. За лунный день,

который длится около 15 земных суток, поверхность Луны нагревается до $+130^{\circ}\text{C}$, а ночью охлаждается до -170°C .

Видимое движение Луны и ее фазы. Луна не излучает собственного света. Мы видим ее светящейся потому, что от ее поверхности отражаются солнечные лучи. С Земли видна только освещенная Солнцем часть лунной поверхности. Если мы понаблюдаем за Луной несколько дней, то увидим, что она не всегда выглядит как круг.

Полный диск Луны сначала начинает уменьшаться, пока не перестанет быть виден. Затем диск начинает расти, пока снова не станет полным. Этот цикл занимает около 29 с половиной суток и состоит из четырех основных фаз (рис. 31). **Различные формы видимой освещенной части Луны называют ее фазами.** Смена этих фаз происходит в следующем порядке: **новолуние, первая четверть, полнолуние, последняя четверть.**

Каждая фаза длится примерно одну неделю. *Новолуние* наступает тогда, когда лунный диск не виден. Во время



Фазы
Луны



Рис. 31. Смена лунных фаз. Как Луна расположена по отношению к Солнцу и Земле в новолуние? Первую четверть? Полнолуние? Последнюю четверть?

первой четверти видна правая половина лунного диска. В *полнолуние* лунный диск виден полностью. В период *последней четверти* видна левая половина лунного диска. При частичном освещении Луны вследствие ее шарообразной формы виден «серп» (молодая или стареющая Луна).

Лунные и солнечные затмения. В зависимости от расположения Земли, Луны и Солнца относительно друг друга могут происходить **солнечные и лунные затмения**.

Когда Земля, оказываясь между Луной и Солнцем, отбрасывает свою тень на Луну, загораживая ее от Солнца, происходит **лунное затмение** (рис. 32). С Земли во время лунного затмения мы можем видеть полностью или частично затененную Луну. Если тень Земли закрывает лунный диск целиком, происходит полное затмение. Если Луна погружена в земную тень частично, то говорят о частичном лунном затмении.

Когда Луна проходит между Землей и Солнцем и полностью или частично заслоняет его, происходит полное или частичное **солнечное затмение** (рис. 33).

Если видимый «серп» похож на букву «», то Луна стареющая (убывающая). Если «серп» похож на часть буквы «», Луна растущая.

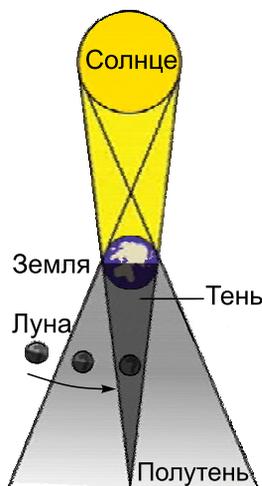


Рис. 32. Схема лунного затмения

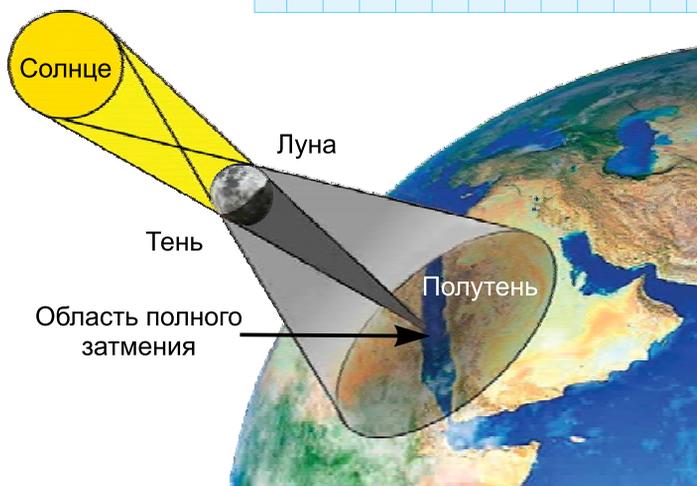


Рис. 33. Схема солнечного затмения



Рис. 34. Колебание уровня воды в зависимости от взаимного расположения Земли и Луны: 1 — прилив; 2 — отлив

Влияние Луны на Землю. Мы уже знаем, что между всеми небесными телами во Вселенной существуют силы взаимного притяжения. Влияние Луны на Землю более заметно, потому что она ближе других небесных тел находится к Земле. Притяжение Луны вызывает приливы и отливы в морях и океанах (рис. 34). Это периодически повторяющиеся поднятия и опускания уровня воды. Луна движется вокруг Земли и силой своего притяжения поднимает воду на обращенной к ней стороне. В это же время прилив происходит и на противоположной стороне Земли. Поэтому приливы и отливы в каждом конкретном месте происходят 2 раза в сутки.

Изучение Луны. Луна — самое близкое к Земле небесное тело. Благодаря космическим исследованиям знания о Луне значительно расширились. В 1959 г. советский космический аппарат «Луна-2» впервые совершил посадку на Луну. А с аппарата «Луна-3» была сфотографирована обратная сторона Луны. В 1966 г. аппарат «Луна-9» совершил посадку на Луну и была установлена структура грунта. **Первая посадка пилотируемого космического корабля на поверхность Луны была осуществлена в 1969 г., а американский астронавт Нил Армстронг стал первым человеком, ступившим на поверхность Луны.** Советские ученые для дальнейшего изучения Луны использовали радиоуправляемые самоходные аппараты — луноходы (см. рис. 30). Благодаря им было собрано и передано на Землю большое количество данных о лунном грунте, а также сделано множество фотоснимков.



Подведем итог!

Луна — единственный естественный спутник Земли. ✦ Она имеет шарообразную форму и всегда обращена к Земле одной стороной. ✦ На Луне есть горы и впадины. Луна не излучает собственного света, а отражает солнечные лучи. ✦ С Земли видна только освещенная Солнцем часть лунной поверхности. ✦ Луна не всегда выглядит, как круг. В изменении вида освещенной части Луны выделяют 4 фазы: новолуние, первая четверть, полнолуние, последняя четверть. ✦ В зависимости от взаиморасположения Земли, Луны и Солнца могут происходить солнечные и лунные затмения.

Проверим свои знания

1. Назовите продолжительность лунных суток.
2. Почему мы видим только одну сторону Луны?
3. Как человек увидел обратную сторону Луны?

4. Как располагаются по отношению друг к другу Солнце, Земля и Луна во время солнечного и лунного затмений?
5. В фантастическом фильме о Вселенной было показано угасание Солнца и гибель всего живого на Земле. Заканчивался фильм фрагментом, в котором мрачные оледенелые просторы мертвой Земли освещала только серебристая Луна. Что здесь верно и в чем авторы фильма ошиблись?

1. Смоделируйте фазы Луны. Для этого вечером станьте перед включенной настольной лампой с мячом в руках. Вы — Земля, мяч — Луна, а лампа — Солнце. Вытянув руки с мячом перед собой, станьте лицом к лампе. Вы видите только неосвещенную половину мяча (Луны), а освещенная находится с другой стороны от вас. Это новолуние. Затем станьте боком. Теперь освещена только половина нашей Луны — это четверть. Когда вы станете спиной к лампе так, что к вам будет обращена вся освещенная сторона мяча, это будет полнолуние.

2. Проведите наблюдение за Луной. Определите основные фазы Луны. Зарисуйте фазы Луны, которые вы наблюдали. Сделайте вывод о том, через какое время лунные фазы повторяются.