

§ 9. Вращение Земли вокруг оси. Тропики и полярные круги

Вспоминаем

- Что называют осью вращения Земли?
- Назовите полюса Земли.
- На какие полушария экватор делит земной шар?

О чем узнаем

- Почему день сменяет ночь.
- Как Земля вращается вокруг своей оси.
- Почему солнечные лучи освещают различные участки Земли по-разному.
- Какие изменения в природе происходят в течение суток.

Астрономы установили, что наша планета одновременно участвует в нескольких видах движения. В составе Солнечной системы Земля движется вокруг центра нашей Галактики. Кроме того, Земля совершает движение по орбите вокруг Солнца. А еще она вращается вокруг своей оси.

Найдите на глобусе и подпишите на контурной карте полюсы Земли и экватор.



Вращение Земли вокруг оси. Мы уже знаем, что глобус является моделью Земли, и наблюдали, как он вращается вокруг своей оси. Наша планета находится в таком движении постоянно. **Ось вращения Земли наклонена к плоскости ее орбиты** под углом 66° с половиной градуса и все время сохраняет постоянное направление на Полярную звезду.



Мы можем наблюдать, как Солнце изменяет свое положение на небосводе в течение дня. На самом деле это мы движемся вместе с Землей, которая вращается вокруг своей оси.

Чтобы представить вращение Земли вокруг своей оси, проведем опыт. Возьмем специальный прибор для демонстрации вращения и движения Земли — **теллурий**.

Во время опыта глобус занимает такое положение по отношению к лампе, что одна его сторона освещена, а другая



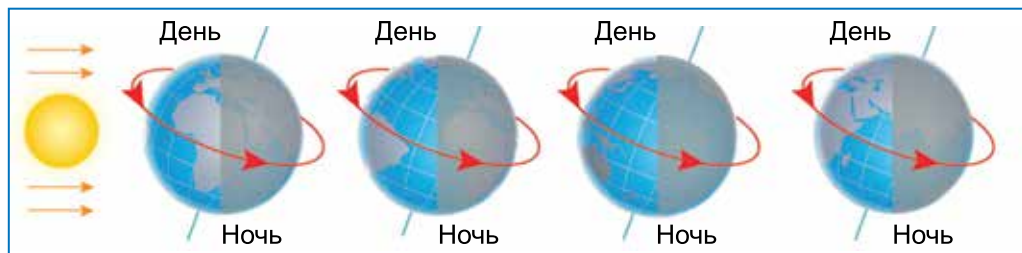


Рис. 23. Осевое вращение Земли

(противоположная) находится в тени. Поворачивая глобус против часовой стрелки, а именно так Земля вращается вокруг своей оси, мы увидим, как новые участки поверхности глобуса выходят из тени, попадая на свет. С другой стороны участки такой же площади заходят в тень.

Смена дня и ночи. Во время вращения Земли вокруг своей оси Солнце также освещает то одну, то другую сторону планеты. Так на Земле происходит смена дня и ночи. На освещенной стороне планеты — день, а на противоположной, неосвещенной, — ночь (рис. 23).

Мы уже знаем, что оборот вокруг своей оси Земля совершает за 24 ч — за сутки. **Вращение Земли происходит с запада на восток, то есть против часовой стрелки, если смотреть на Землю со стороны Северного полюса.** Благодаря такому вращению планеты восход Солнца мы наблюдаем на востоке, а закат — на западе. Утро в странах, расположенных восточнее, наступает раньше, чем в западных. Например, Япония расположена восточнее других стран Евразии, и утро здесь наступает раньше. Поэтому Японию называют Страной восходящего солнца.

Тропики и полярные круги. Мы уже знаем, что Земля имеет шарообразную форму и постоянный угол наклона оси к плоскости орбиты. Поэтому солнечные лучи освещают различные участки планеты под разными углами. На экваторе



Вращение
Земли
вокруг
оси



с. 12–13

	Зенитом называют направление непосредственно «вверх», вертикально над конкретным местом.
---	--

в определенные дни солнечные лучи падают в полдень под прямым углом — Солнце находится в **зените** (рис. 24). У полюсов солнечные лучи падают под острым углом к поверхности Земли, то есть как бы скользят.

С учетом угла падения солнечных лучей на земную поверхность на глобусе и на карте выделяют условные линии — тропики и полярные круги. Выясним, что обозначают эти условные линии.

Тропики — воображаемые окружности на поверхности Земли, где солнечные лучи один раз в год в полдень падают под прямым углом к земной поверхности. Тропики расположены на одинаковом расстоянии от экватора (рис. 25). Севернее экватора расположен Северный тропик, южнее — Южный тропик. Между тропиками Солнце в зените бывает дважды в год.

Найдите на глобусе Северный тропик, Южный тропик, Северный полярный круг, Южный полярный круг и подпишите их на контурной карте.

Ближе к полюсам от тропиков находятся Северный и Южный полярные круги. **Полярными кругами** называют воображаемые окружности на поверхности Земли, где в течение одних суток в год бывают полярный день и полярная ночь. Между тропиками и полюсами Солнце никогда не бывает в зените.

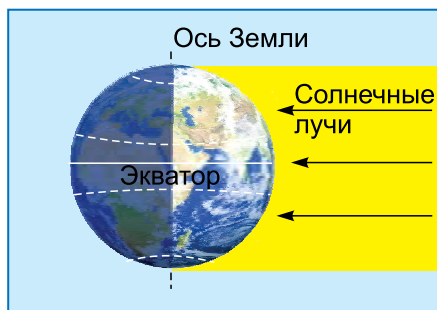


Рис. 24. Распределение солнечных лучей по поверхности Земли (Солнце в зените на экваторе)

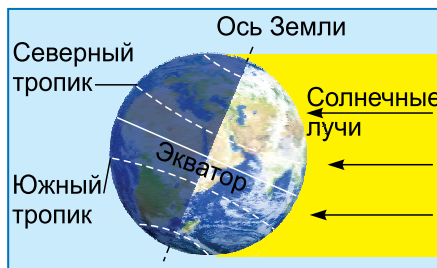


Рис. 25. Распределение солнечных лучей по поверхности Земли (Солнце в зените на Северном тропике)



Тропики
и полярные
круги



Какие изменения происходят в природе вследствие вращения Земли? Осевое вращение Земли вызывает изменения в поступлении солнечной энергии в виде света и тепла на земную поверхность в течение суток. С этим связаны изменения в природе. Например, цветки одуванчиков и некоторых других растений раскрываются и закрываются в определенное время суток. Животные также добывают пищу в разное время суток. Например, ласточки и жаворонки активны днем, а совы, наоборот, охотятся ночью. Муравьи на ночь закрывают входы в муравейник. Летучие мыши вылетают на охоту после наступления темноты.



Приведите другие примеры изменений в природе, которые происходят в течение суток.

Жизнь человека тоже подчинена суточным изменениям. Ночью мы спим, а днем бодрствуем: учимся, работаем, занимаемся спортом.

Подведем итог!

Осевое вращение Земли влечет за собой смену дня и ночи. Земля вращается вокруг своей оси с запада на восток. ✦ Солнечные лучи освещают различные участки Земли под разными углами, потому что планета имеет шарообразную форму и постоянный угол наклона оси к плоскости орбиты. ✦ Жизнь живых организмов подчинена суточным изменениям.

Проверим свои знания



1. Почему мы наблюдаем восход Солнца на востоке, а закат — на западе?
 2. Почему солнечные лучи освещают земную поверхность неодинаково?
-

- 
3. «У меня за окном был луг, весь золотой от цветущих одуванчиков. Однажды я встал рано и заметил, что луг не золотой, а зеленый. Но около полудня луг опять стал золотым, а к вечеру позеленел». Объясните это явление. Почему оно происходит?
4. На уроке математики учащимся было дано задание составить задачу, используя материал других учебных предметов. Софья придумала такую задачу: «Сколько оборотов вокруг своей оси сделает Земля за 12 часов; за месяц; за год?» Сможете ли вы решить эту задачу? Какие знания понадобятся для ее решения?



Проведите наблюдение за движением Солнца по небосводу в течение дня. Утром обратите внимание, как расположено Солнце по отношению к какому-нибудь объекту (дому или дереву). Днем и вечером сделайте то же самое. Главное — наблюдайте за Солнцем из одного и того же места в течение дня. Путь Солнца по небосводу зарисуйте в тетради. Сделайте вывод, как изменяется положение Солнца над горизонтом в течение дня.

§ 10. Движение Земли вокруг Солнца и пояса освещенности

Вспоминаем

- Почему на Земле происходит смена дня и ночи?
- Что называют полярными кругами и тропиками?

О чем узнаем

- Почему на Земле один год из четырех високосный.
- Почему на Земле происходит смена сезонов года.
- Почему поверхность Земли на различных участках получает разное количество света и тепла.

Движение Земли вокруг Солнца. Мы уже знаем, что Земля, как и все планеты Солнечной системы, движется по своей орбите вокруг Солнца. Один оборот Земля совершает за год — 365 сут и 6 ч. За четыре года 6 ч складываются в еще одни сутки. Поэтому каждый четвертый год в самом коротком месяце года — феврале — не 28, а 29 сут. Такой год

называется **високосным**. В високосном году 366 сут. Например, високосными годами являются 2012, 2016, 2020 гг.

Вследствие того что Земля движется вокруг Солнца и вращается вокруг своей оси, сохраняющей постоянный наклон, на нашей планете происходит смена сезонов года.

Такое движение Земли вокруг Солнца мы можем наблюдать при помощи теллурия. Ежегодно наша планета занимает четыре положения, по которым астрономы ведут счет сезонов года. На рисунке 26 показано положение Земли по отношению к Солнцу в разные сезоны года.

Рассмотрим смену сезонов года на нашей планете. Началом астрономической весны на Земле считают **21 марта**, а астрономической осени — **23 сентября** (календарная весна наступает 1 марта, а осень — 1 сентября). В эти дни наша планета расположена так, что в полдень (12 ч дня) Солнце



Движение
Земли
вокруг
Солнца

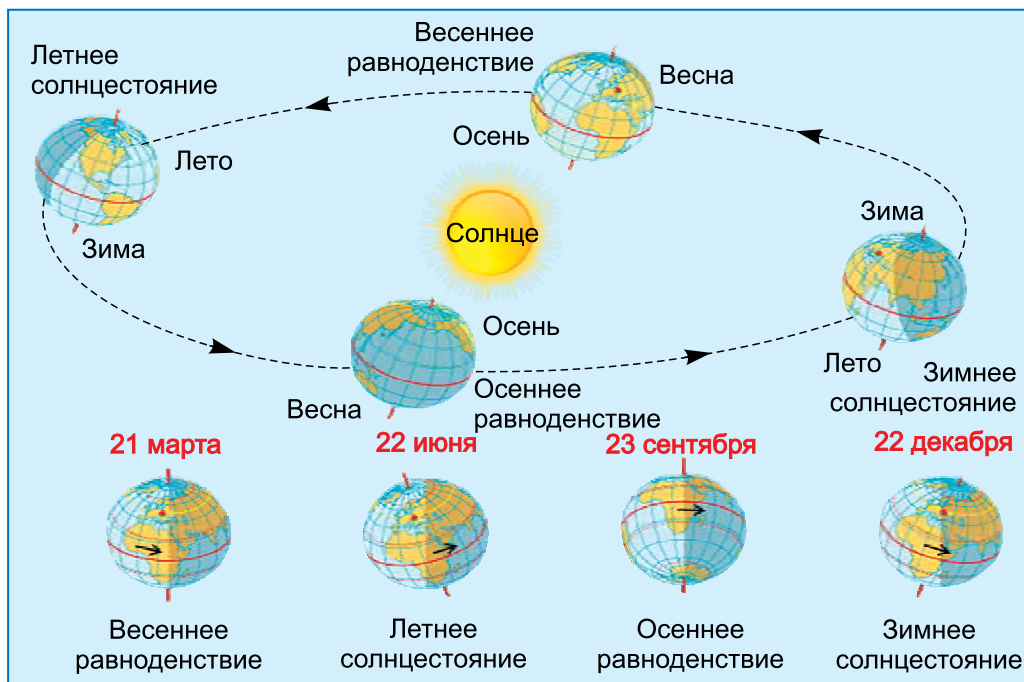


Рис. 26. Освещение Земли солнечными лучами в разные сезоны года

находится на экваторе в зените (см. рис. 26). Северное и Южное полушария освещаются одинаково. На всей планете продолжительность дня равна продолжительности ночи. Поэтому 21 марта называют днем **весеннего равноденствия**, а 23 сентября — днем **осеннего равноденствия**.

22 июня в Северном полушарии наступает астрономическое лето (календарное — 1 июня), а в Южном полушарии — астрономическая зима. Земля в этот день занимает такое положение, когда Северный полюс максимально повернут к Солнцу. Поэтому Северное полушарие освещается больше, чем Южное (см. рис. 26). Солнце в полдень находится в зените не над экватором, а над Северным тропиком. 22 июня называют днем **летнего солнцестояния**. Этот день в Северном полушарии самый продолжительный, а в Южном полушарии — самый короткий (рис. 27).

22 декабря в Северном полушарии наступает астрономическая зима (календарная — 1 декабря), а в Южном полушарии — астрономическое лето. Земля в этот день обращена к Солнцу Южным полюсом (см. рис. 26). Южное полушарие освещается больше, чем Северное. Солнце в полдень находится в зените над Южным тропиком. Этот день называют днем **зимнего солнцестояния**. Этот день в Южном полушарии самый продолжительный, а в Северном полушарии — самый короткий (см. рис. 27).

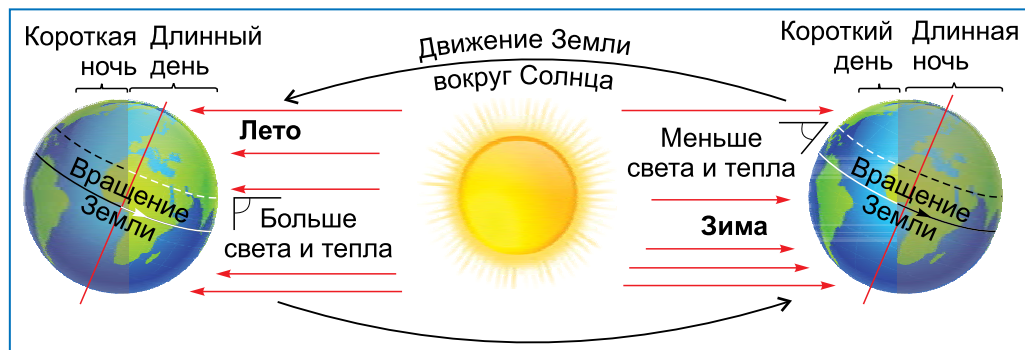


Рис. 27. Падение солнечных лучей 22 июня и 22 декабря в Северном полушарии



Рис. 28. Высота Солнца над горизонтом в Северном полушарии

В Беларуси, как и во всем Северном полушарии, 22 июня Солнце занимает самое высокое положение над горизонтом. Это самый продолжительный день в году. После 22 июня положение Солнца над горизонтом постепенно снижается, продолжительность дня уменьшается, а ночи — увеличивается. Так происходит до 22 декабря. В этот день Солнце занимает самое низкое положение над горизонтом. Наступают самая продолжительная ночь и самый короткий день. С 23 декабря Солнце начинает подниматься, продолжительность дня увеличивается, а ночи — уменьшается. 21 марта и 23 сентября высота Солнца занимает среднее положение, продолжительность дня и ночи в эти дни одинаковая — по 12 ч.

С положением Земли на околосолнечной орбите и постоянством наклона земной оси связано и изменение высоты Солнца в различные сезоны года (рис. 28).

Чем выше Солнце над горизонтом, тем больше солнечного света и тепла получает поверхность Земли. Угол падения солнечных лучей на поверхность Земли уменьшается от экватора к полюсам.

Пояса освещенности Земли. В зависимости от угла падения солнечных лучей на земную поверхность выделяют пояса освещенности: один жаркий (тропический), два умеренных и два холодных (полярных) пояса. Границами между ними служат тропики и полярные круги.

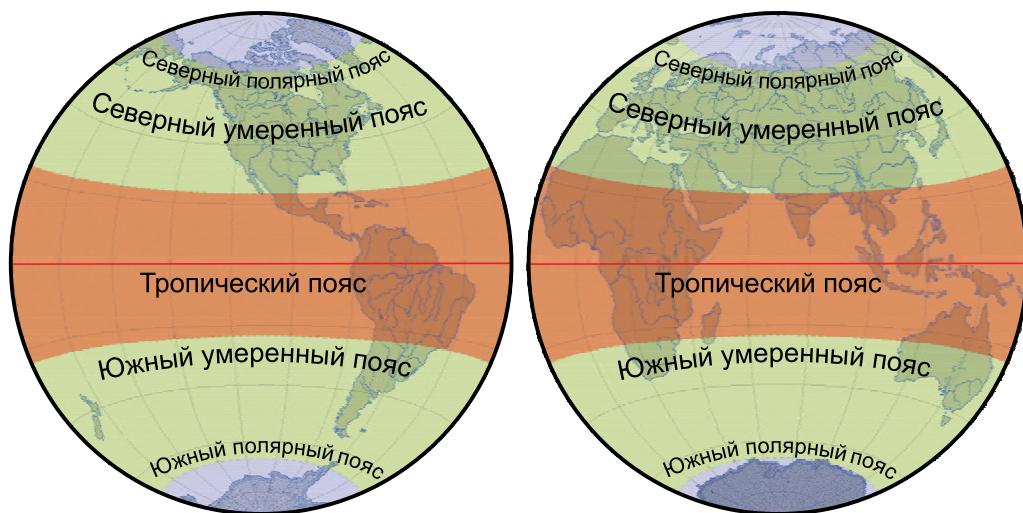


Рис. 29. Пояса освещенности Земли

Подпишите на контурной карте пояса освещенности Земли.



Тропический (жаркий) пояс расположен между Северным и Южным тропиками (рис. 29). В этом поясе Солнце бывает в зените два раза в год, а на тропиках — один раз в год. Тропический пояс получает наибольшее количество света и тепла. Различия в продолжительности дня и ночи здесь невелики. Существуют всего два сезона года — зима и лето.

Полярные (холодные) пояса расположены вокруг полюсов и ограничены полярными кругами. Над Северным полярным кругом в течение одних суток в год (22 декабря) Солнце не поднимается над горизонтом — наблюдается полярная ночь. Чем ближе к Северному полюсу, тем длиннее полярная ночь. Над Южным полярным кругом в это время полярный день. Солнце не заходит за горизонт. Чем ближе к Южному полюсу, тем длиннее полярный день. На полюсах полярные день и ночь длятся по полгода. Солнце в полярный день не поднимается высоко над горизонтом. Полярные пояса получают наименьшее количество света и тепла. Там



В регионах, расположенных близко к полярным кругам, в летнюю ночь бывает светло, как днем. Это явление называют белые ночи.

лето совпадает с полярным днем, а зима — с полярной ночью.

Между жарким и холодным поясами освещенности находятся умеренные пояса. Они расположены в Северном и Юж-

ном полушариях между тропиками и полярными кругами. Здесь Солнце летом поднимается высоко над горизонтом, но не бывает в зените. Зимой Солнце находится невысоко над горизонтом. Поэтому умеренные пояса в разные сезоны года получают различное количество света и тепла. Здесь ярко выражены четыре сезона года: лето, осень, зима и весна.

Движение Земли и изменения в природе. Солнце имеет огромное значение для роста и развития растений и животных. На примере растений своей местности мы можем наблюдать, как они реагируют на смену сезонов года. Летом растения быстро растут и развиваются, формируют цветки и плоды. Осенью наблюдается листопад. Зимой растения замедляют свой рост. С наступлением весны природа пробуждается, на деревьях снова появляется листва.

Подведем итог!

Один оборот вокруг Солнца Земля делает за 365 сут и 6 ч. За четыре года 6 ч складываются в еще одни сутки, поэтому каждый четвертый год длится не 365, а 366 сут. ★ Вследствие того что Земля движется вокруг Солнца и вращается вокруг своей оси, сохраняющей постоянный наклон, на нашей планете происходит смена сезонов года. ★ Кроме того, с этим связаны изменение высоты Солнца над горизонтом в течение года и наличие поясов освещенности.

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.