

Форма, размеры и движения Земли

Земля близка к шару, но слегка сплюснута у полюсов. Её движения объясняют день, ночь и времена года.





Знания о Земле нужны каждый день

Форма и движения Земли помогают понять смену дня и ночи, погоду по сезонам и разницу во времени. Эти представления используют для карт, ориентирования, компаса, глобуса и часов; а взгляды на Землю менялись от древних карт до снимков из космоса.



Как люди узнали, что Земля не плоская

01

Когда корабль уходит, сначала скрывается корпус, а затем появляется мачта. Это видно из-за кривизны горизонта: поверхность Земли "огибает" взгляд.

02

При лунном затмении тень Земли на Луне оказывается круглой. Если бы Земля была плоской, форма тени выглядела бы иначе.

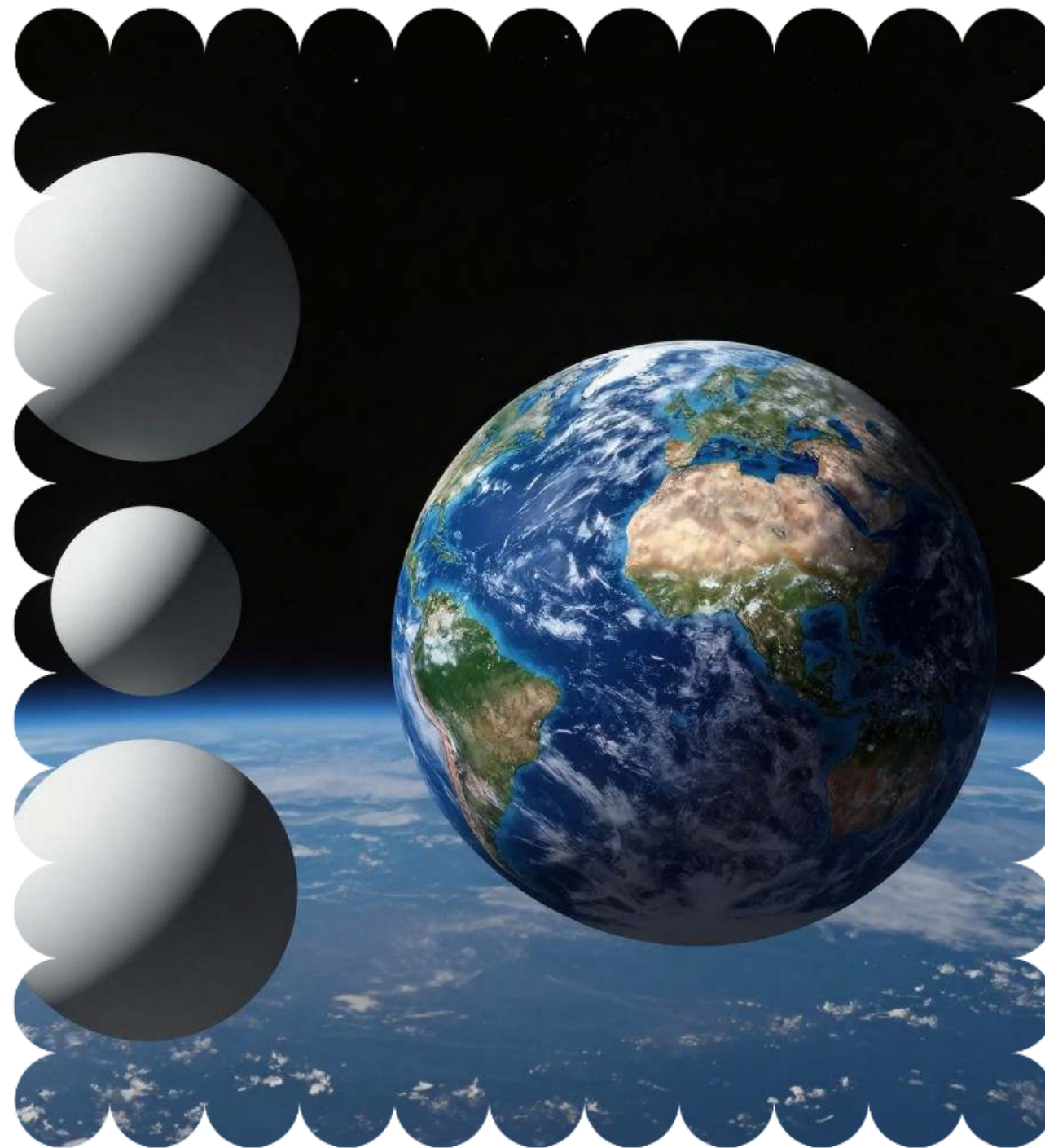
03

Положение звёзд на небе меняется, если наблюдать из разных мест Земли. Значит, поверхность изогнута, и направления к звёздам различаются.

Земля похожа на шар, но не совсем

Почему форма не строго круглая

Земля немного выпуклая в области экватора и слегка сплюснута у полюсов. Это связано с тем, что планета вращается: из-за вращения “центробежный” эффект сильнее на экваторе.



Что такое геоид

Для удобства сравнивают три модели: идеальный шар, геоид и земной глобус. Геоид — более точное описание формы Земли, учитывающее неравномерность распределения массы.



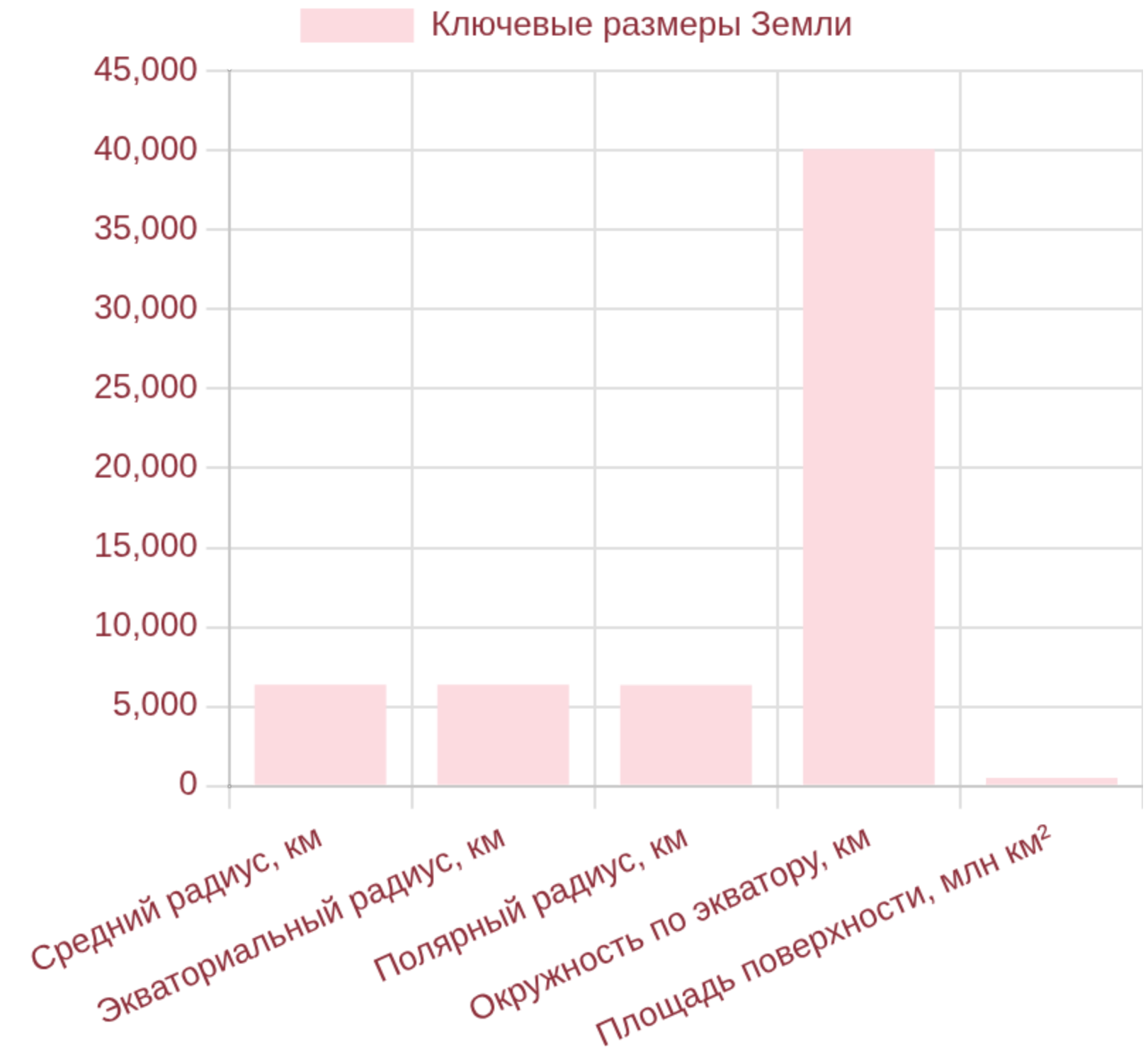
Основные размеры Земли



Разница между экваториальным и полярным радиусами составляет 21 км — небольшая величина, но она хорошо заметна на точных измерениях.

Числа показывают: Земля очень близка к шару, однако её форма слегка меняется от экватора к полюсам. Это связано с вращением планеты.

Данные приведены по современным справочным значениям (например, NASA/USGS, уточняются в геодезии).





Размеры и особенности Земли

Показатель	Значение
Средний радиус	6371 км
Экваториальный радиус	6378 км
Полярный радиус	6357 км
Диаметр	≈12 742 км
Масса	5,97×10 ²⁴ кг

Сравните главные параметры Земли: радиусы, диаметр и массу. Видно, что планета огромна, а её “шарообразность” слегка нарушена.

Параметры подтверждают: отклонения от идеального шара невелики по сравнению с размером Земли, но важны для точных моделей.

Справочные данные по астрономии и геодезии (общепринятые школьные/научные значения).

Вращение Земли вокруг своей оси



Земля вращается вокруг
оси с запада на восток.
Полный оборот занимает
23 часа 56 минут 4
секунды, а для удобства
используют сутки из 24
часов.



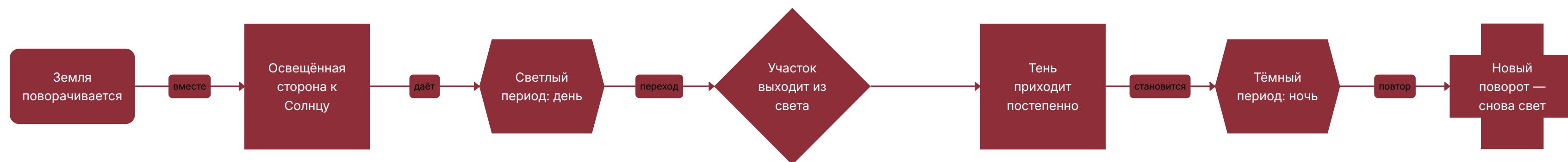
Из-за вращения Солнце
кажется движущимся по
небу с востока на запад.
Поэтому утром мы
“видим” свет там, где
раньше было утро, а
вечером — наоборот.



Поскольку поворот
непрерывный,
освещённая часть
планеты всё время
меняется. В разных
точках Земли
одновременно бывают
разные моменты суток.

Как вращение Земли создаёт день и ночь

Схема объясняет смену освещённой и тёмной частей Земли при суточном вращении.



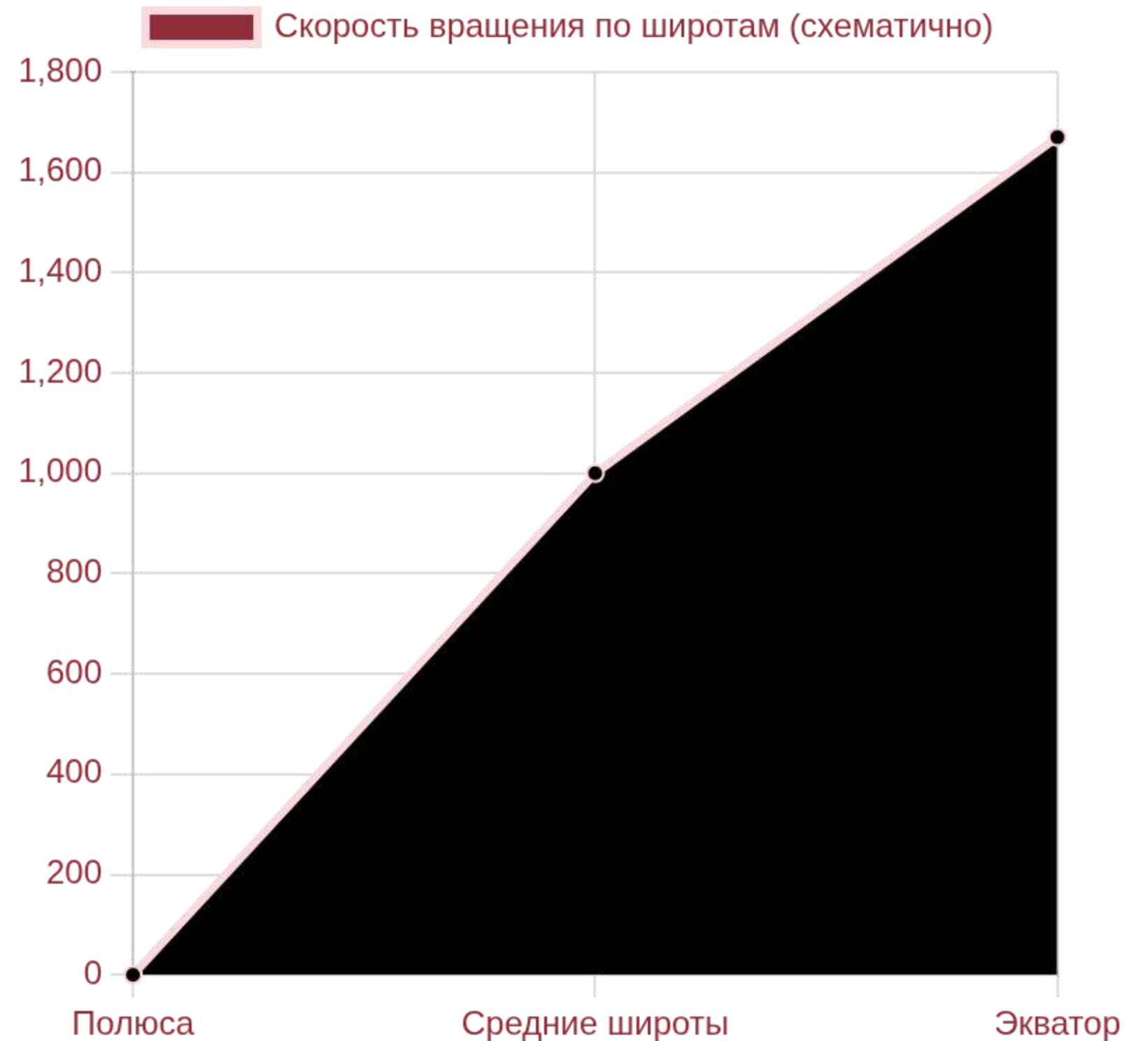
Как вращение Земли связано с разными широтами



Скорость зависит от широты: на экваторе точка проходит за сутки наибольший путь, потому что окружность вокруг оси там самая большая.

Один и тот же “суточный” оборот происходит для всех, но расстояние за сутки меняется. Поэтому времена суток одинаковы по длительности, а путь различается.

Общепринятые учебные оценки скорости вращения по широте (приближённые значения).



Часовые пояса на Земле

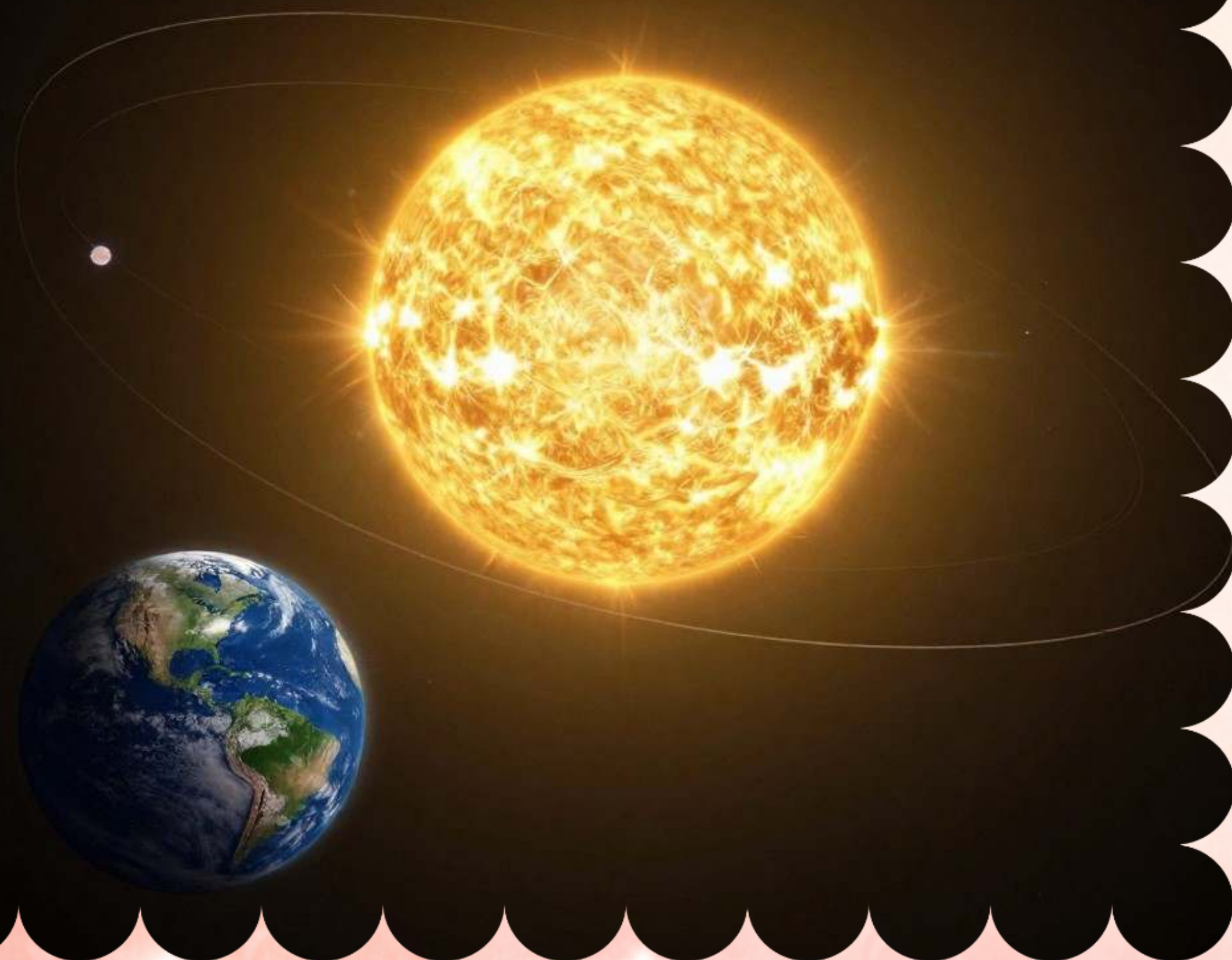
Из-за вращения Земли день наступает не одновременно на всей планете. Поэтому используют 24 часовых пояса, где местное время отличается в среднем на 1 час.

Когда в одном месте утро, в другом уже вечер. Так происходит потому, что Земля поворачивается, и освещённая часть “передвигается” по поверхности.

Время выбирают по меридианам: за основу берут долготу. На границах поясов время пересчитывают, чтобы подстроить часы под местные условия.

Линия смены даты находится примерно у 180° долготы. Пересечение этой линии приводит к изменению календарной даты на сутки.

Обращение Земли вокруг Солнца



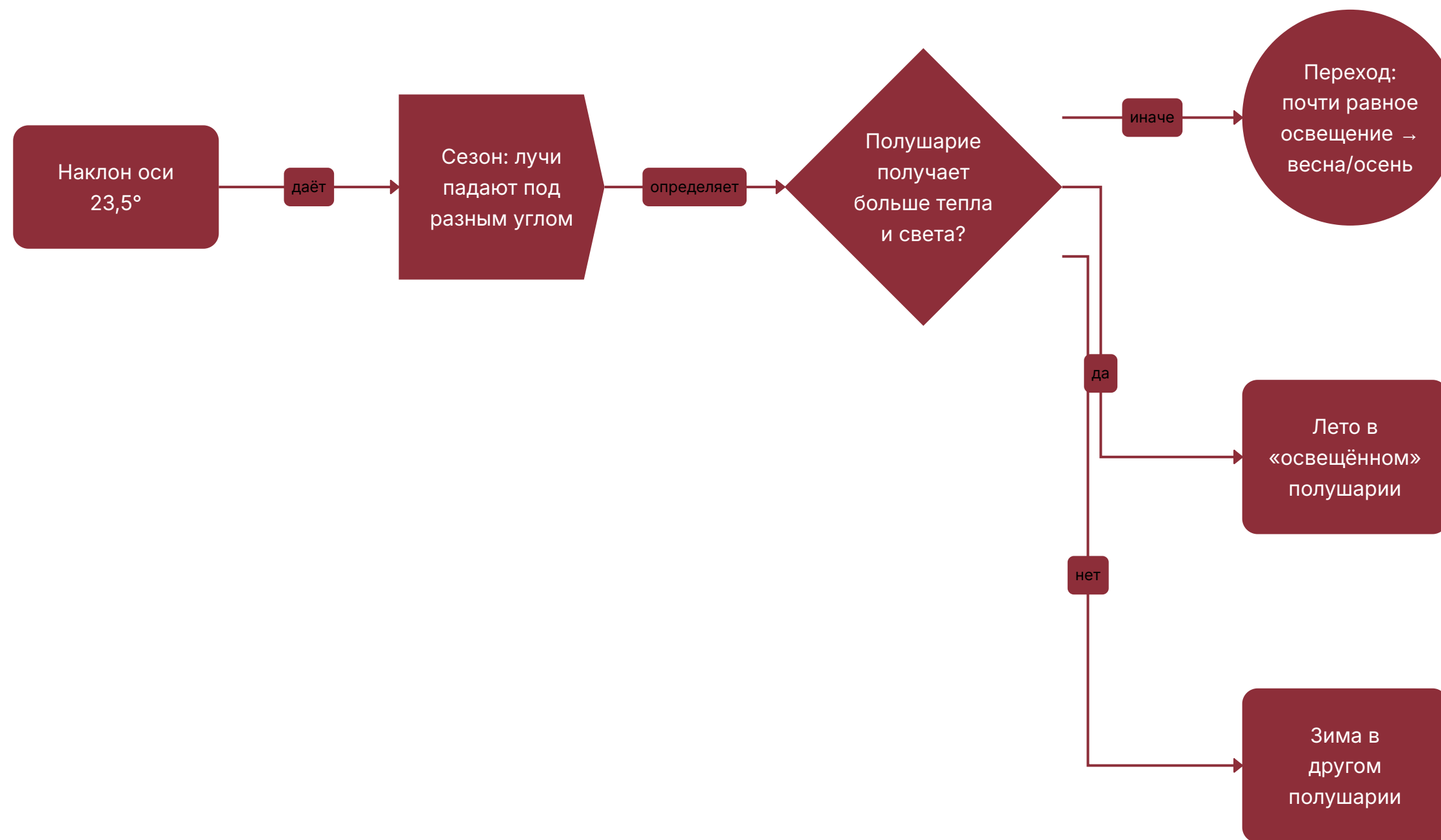
Земля движется вокруг Солнца по орбите и совершает полный оборот примерно за 365 суток и ещё около 6 часов. Это движение задаёт ритм годового цикла.



Среднее расстояние от Земли до Солнца составляет 149,6 млн км. Орбита немного вытянута, поэтому в течение года расстояние немного меняется, а вместе с ним меняется и получаемая энергия.

Почему меняются времена года

Главная причина – наклон оси Земли ($23,5^\circ$) и разное освещение полушарий при движении по орбите.



Равноденствия и солнцестояния

Солнцестояние (июнь)

В июне день становится самым длинным, а ночи — самыми короткими. В этот период одно полушарие получает максимальное освещение.

Солнцестояние (декабрь)

В декабре день становится самым коротким, а ночь — самой длинной. Это противоположный по смыслу сезонный пик по сравнению с июнем.

Равноденствие (март)

Обычно в марте день почти равен ночи. Освещение меняется так, что начинается постепенный переход к более длинным дням в Северном полушарии.

Равноденствие (сентябрь)

В сентябре снова наступает момент, когда день и ночь почти равны. После этого освещение начинает смещаться в сторону сокращения продолжительности дня.

Главные движения и их числовые значения



Для понимания сезонов и ритма времени важны сразу несколько величин: длительность вращения, период обращения, наклон оси и средняя скорость движения по орбите.

Сопоставление показателей показывает, что «короткий» круг (сутки) и «длинный» круг (год) вместе формируют день/ночь и смену времён года.

Образовательные справочные значения; периоды и скорость указаны в школьных курсах астрономии и географии.



Как меняется длина дня в течение года



Экватор: день почти постоянный

На экваторе длина дня почти не меняется: в среднем она близка к 12 часам круглый год. Сезонные отличия там выражены слабее, чем в других широтах.



Средние широты: заметнее различия

Чем дальше от экватора, тем сильнее меняется длина дня и ночи в разные месяцы. Это хорошо видно по календарю и по изменению времени рассвета и заката.



Полюса: полярный день и ночь

Вблизи полюсов бывают периоды, когда Солнце долго не заходит или долго не появляется. Так возникают полярный день и полярная ночь, влияющие на жизнь и быт.

Главные линии и точки на Земле

Линия/точка	Значение	Что показывает
Экватор	0° широты	Самая длинная окружность
Северный полюс	крайняя точка	Предел оси вращения
Южный полюс	крайняя точка	Предел оси вращения
Нулевой меридиан	0° долготы	Отсюда отсчитывают долготу

Материалы школьного курса географии
(географические координаты).

Эти ориентиры помогают задавать местоположение на глобусе и карте: широту и долготу можно измерять от известных линий.

Набор ключевых линий задаёт систему координат: по экватору определяют широту, а по нулевому меридиану – долготу.

Сила притяжения Земли

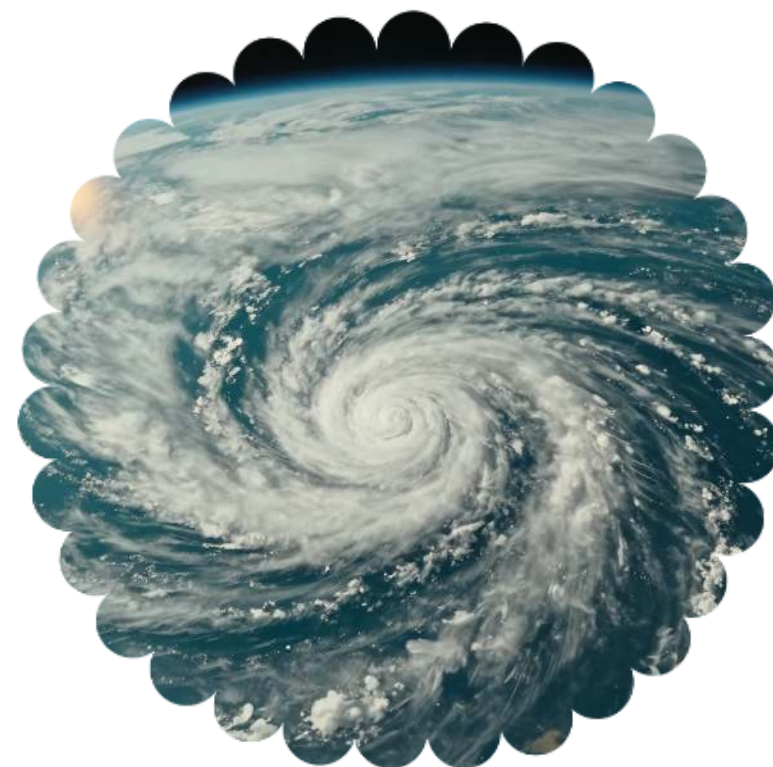
- 01** Сила тяжести удерживает людей, здания, воду и воздух на поверхности Земли. Именно поэтому всё «свое место» занимает без необходимости постоянного усилия.
- 02** Благодаря притяжению вокруг Земли сохраняются атмосфера и океаны. Атмосфера создаёт условия для дыхания и погоды, а вода участвует в круговороте веществ.
- 03** Та же сила помогает спутникам двигаться по орбитам вокруг планеты. Поэтому космические аппараты не улетают в космос и могут выполнять научные задачи.

Как Земля выглядит из космоса



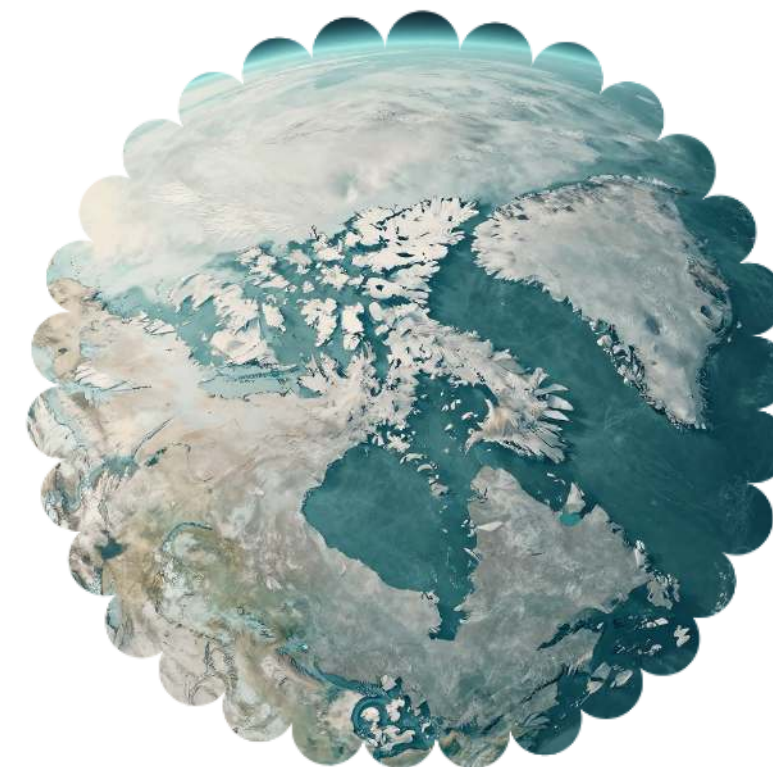
Континенты и моря с высоты: Земля как единое целое

Из космоса хорошо видно, где расположены материки и океаны. Цвета и границы помогают понять, как меняется поверхность планеты. Такие снимки дают наглядное представление о масштабе Земли и её географии.



Облака и погода: постоянное движение

На изображениях из космоса заметно, как облака перемещаются по планете. По их форме и скорости можно судить о направлении ветров и изменениях погоды. Это особенно важно для наблюдений за штормами и циклонами.

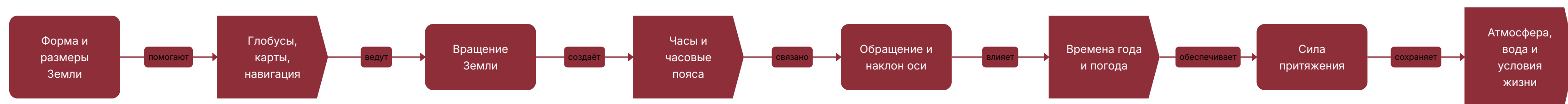


Снег и лед: следы сезонных изменений

Белые области снега и льда меняют размеры в зависимости от времени года. На снимках видно, где лёд устойчив, а где тает или отступает. Такие наблюдения помогают отслеживать состояние регионов и изменения климата.

Как знания о Земле помогают человеку

Связь ключевых представлений о форме, движениях и притяжении Земли с практическими задачами людей.





Итог: Земля устроена и движется по понятным законам

Земля близка к шару, но слегка сплюснута у полюсов. Её главные движения — вращение и обращение — объясняют день и ночь, времена года и различия в освещении. Эти знания нужны для географии и навигации.