

Суточное вращение Земли

Суточное вращение Земли — оборот вокруг оси за примерно 24 часа, создающий день и ночь.



Почему это важно для географии

Земля вращается постоянно, поэтому восход и закат происходят по-разному в разных странах. Это влияет на работу часов, планирование дел и то, как освещаются и прогреваются территории.

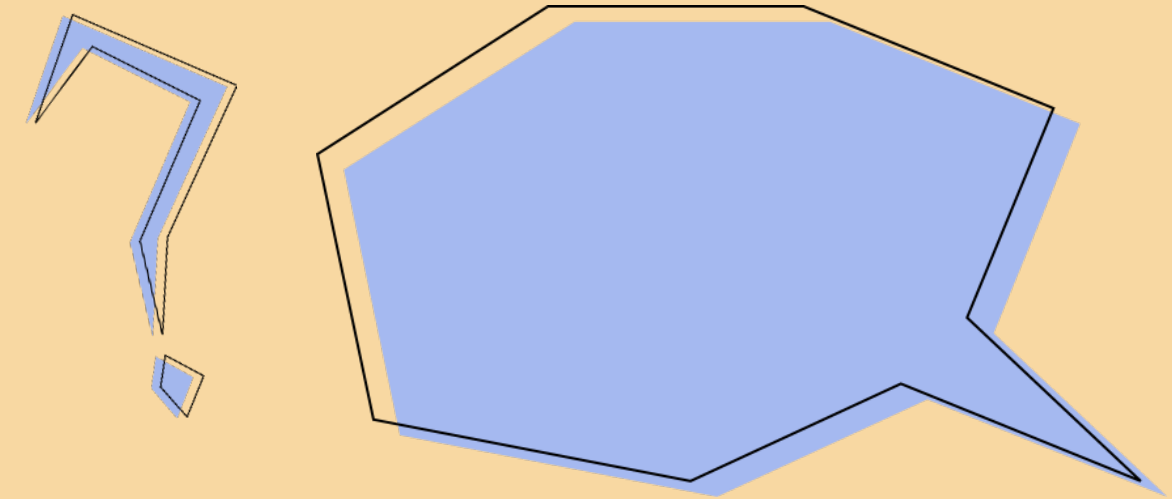


Ось Земли и направление вращения

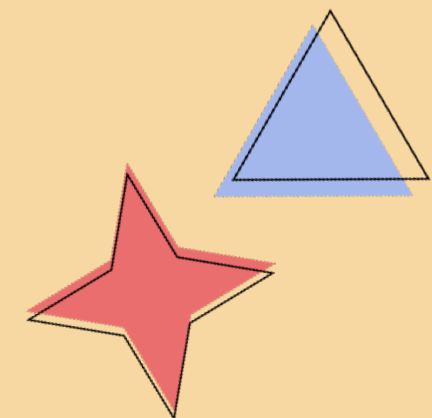


Земля вращается вокруг воображаемой оси, проходящей через Северный и Южный полюсы. Эта ось помогает понять, как именно части планеты по очереди попадают в свет Солнца и тень.

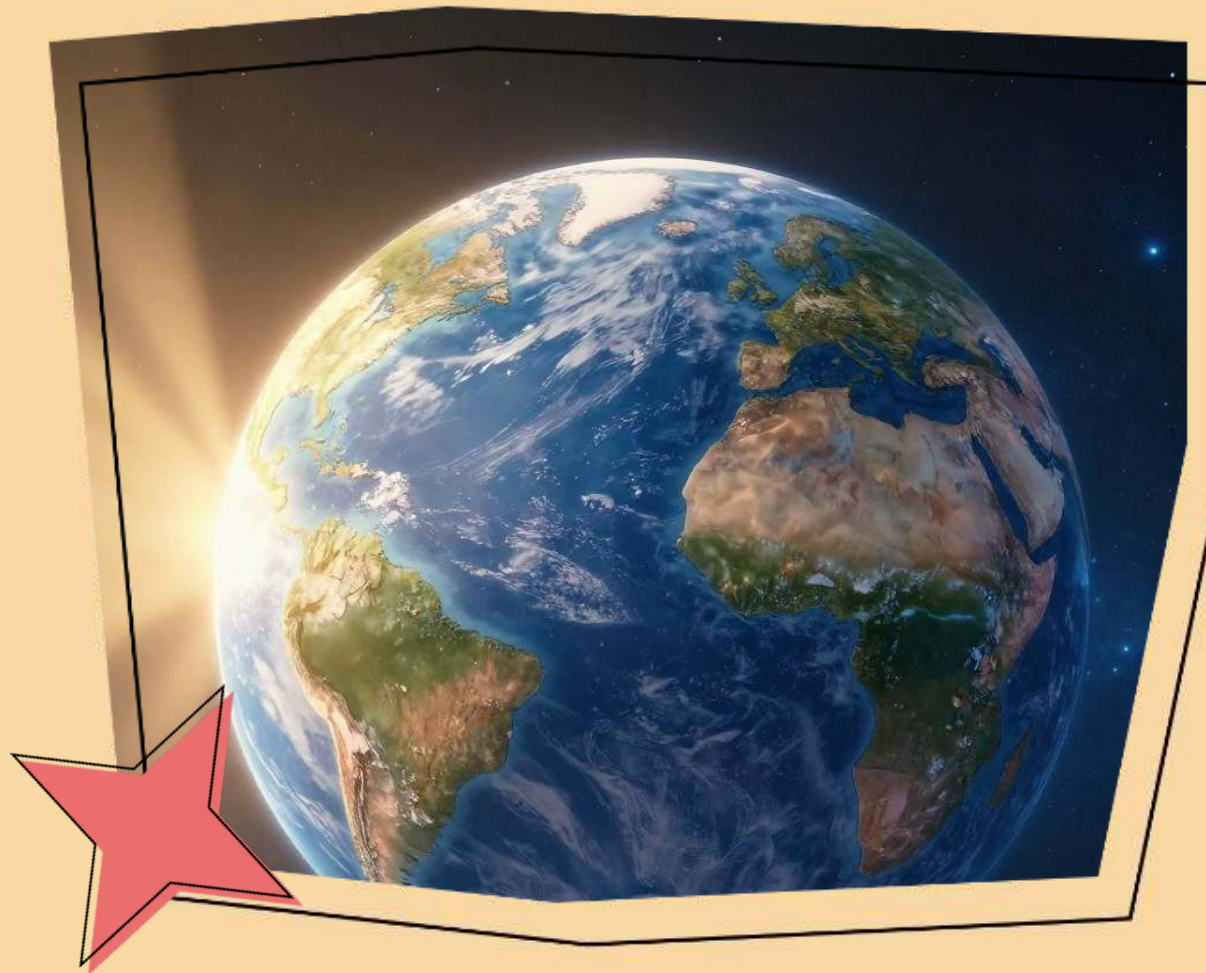
Если смотреть со стороны Северного полюса, вращение происходит против часовой стрелки. Поэтому кажется, что Солнце движется по небу с востока на запад.



На самом деле перемещается Земля, а не Солнце: меняется, какая сторона повернута к свету. Из-за этого в одном и том же месте день наступает раньше или позже, чем в другом.



День и ночь на Земле: что увидим на рисунке



Светлая половина Земли

В каждый момент одна сторона Земли освещена Солнцем. На ней наступает день — поверхности получают больше света и тепла. Для иллюстрации удобно показать земной шар и направленный пучок солнечных лучей.



Теневая половина и граница

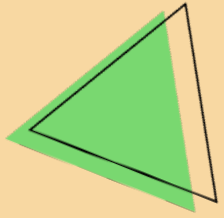
На другой стороне Земли свет не доходит — там ночь. Между освещённой и затенённой частями проходит граница, где меняются условия освещения. Её легко подчеркнуть на изображении полукольцом или чёткой линией.



Переход света в тень

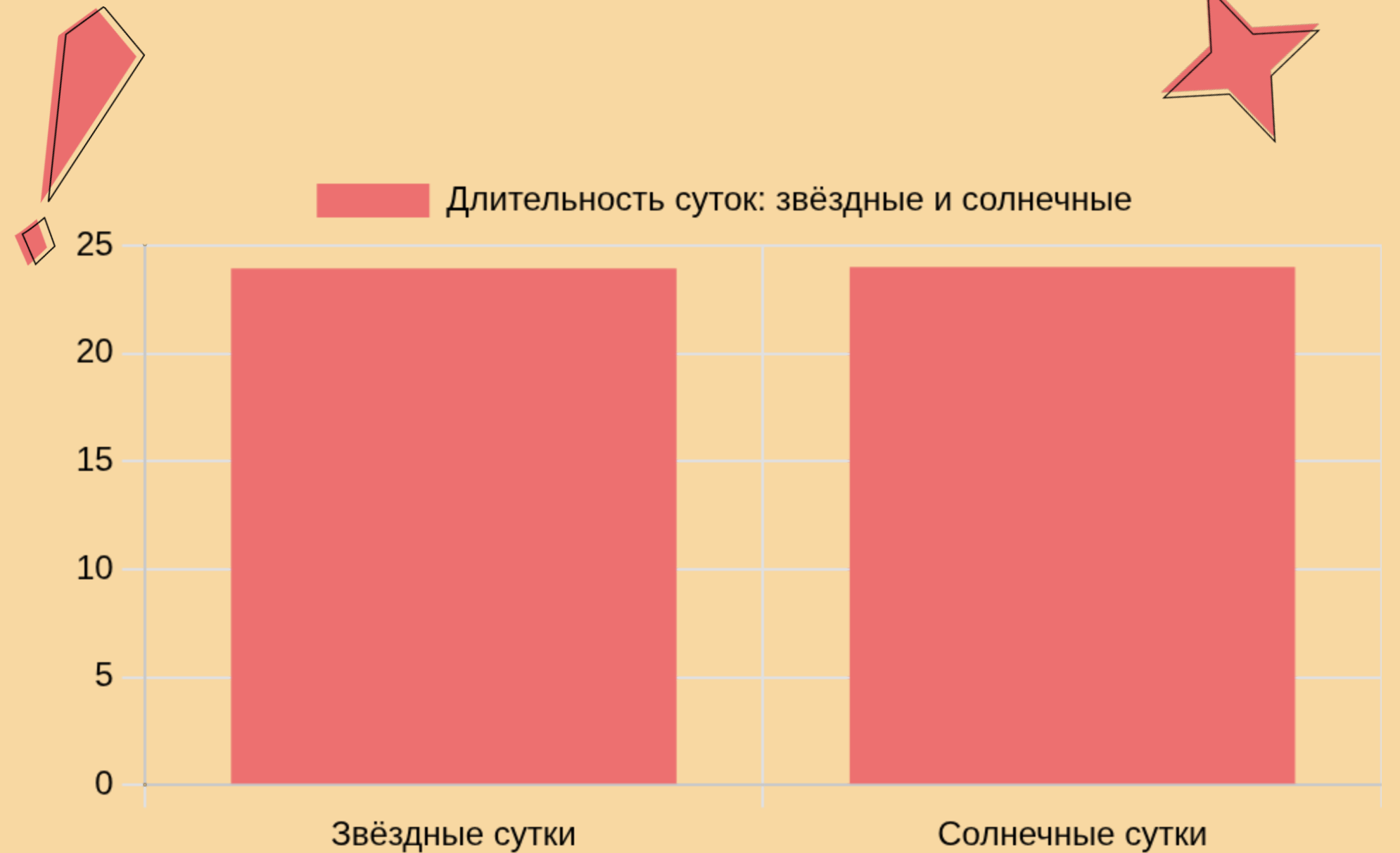
Поскольку Земля вращается, разные места по очереди входят в освещённую область и выходят из неё. Поэтому один и тот же город может утром быть в свете, днём — ближе к максимуму освещения, а вечером — постепенно переходить в тень.

Сколько длится вращение Земли

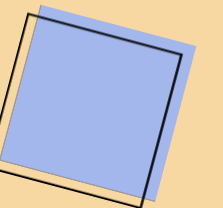
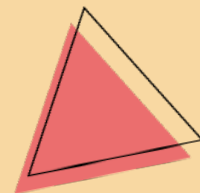
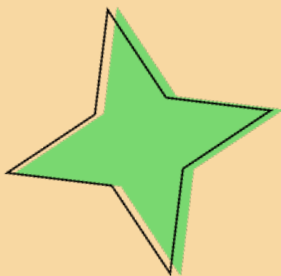


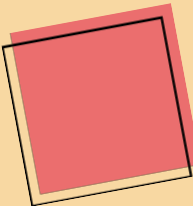
Звёздные сутки немного короче солнечных: за день Земля успевает чуть повернуться и «догнать» Солнце.

Разница показывает, что вращение вокруг оси связано не только с Солнцем, но и с движением Земли по орбите.



NASA (описание звёздных и солнечных суток), астрономические справочные материалы

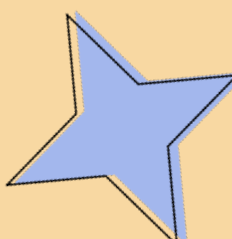
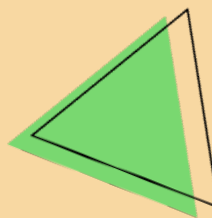
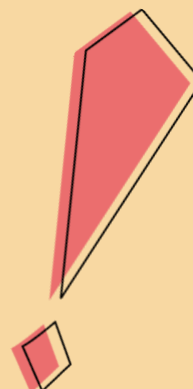
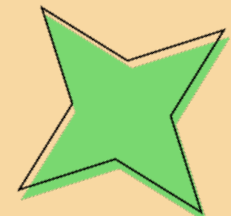




**23 часа 56
минут 4
секунды**

**За это время Земля
успевает сделать почти
полный оборот
относительно звёзд.**

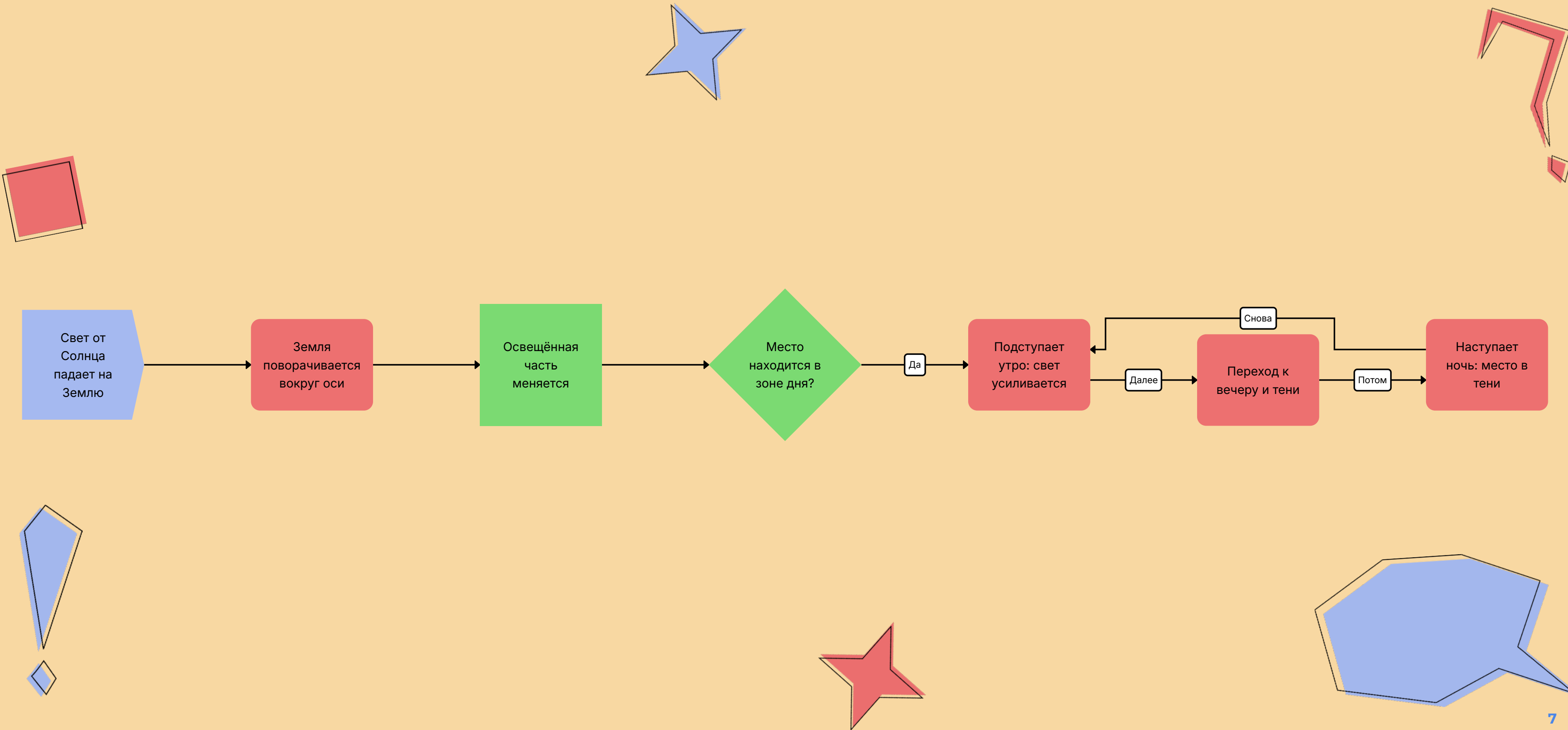
Astronomical Applications / NASA



Когда Земля вращается,
наблюдателю кажется, что
небесные объекты «едут» по
небу: Солнце — от подъёма к
закату, звёзды — по дугам за ночь.

Как сменяются день и ночь

Последовательность смены освещённости на вращающейся Земле

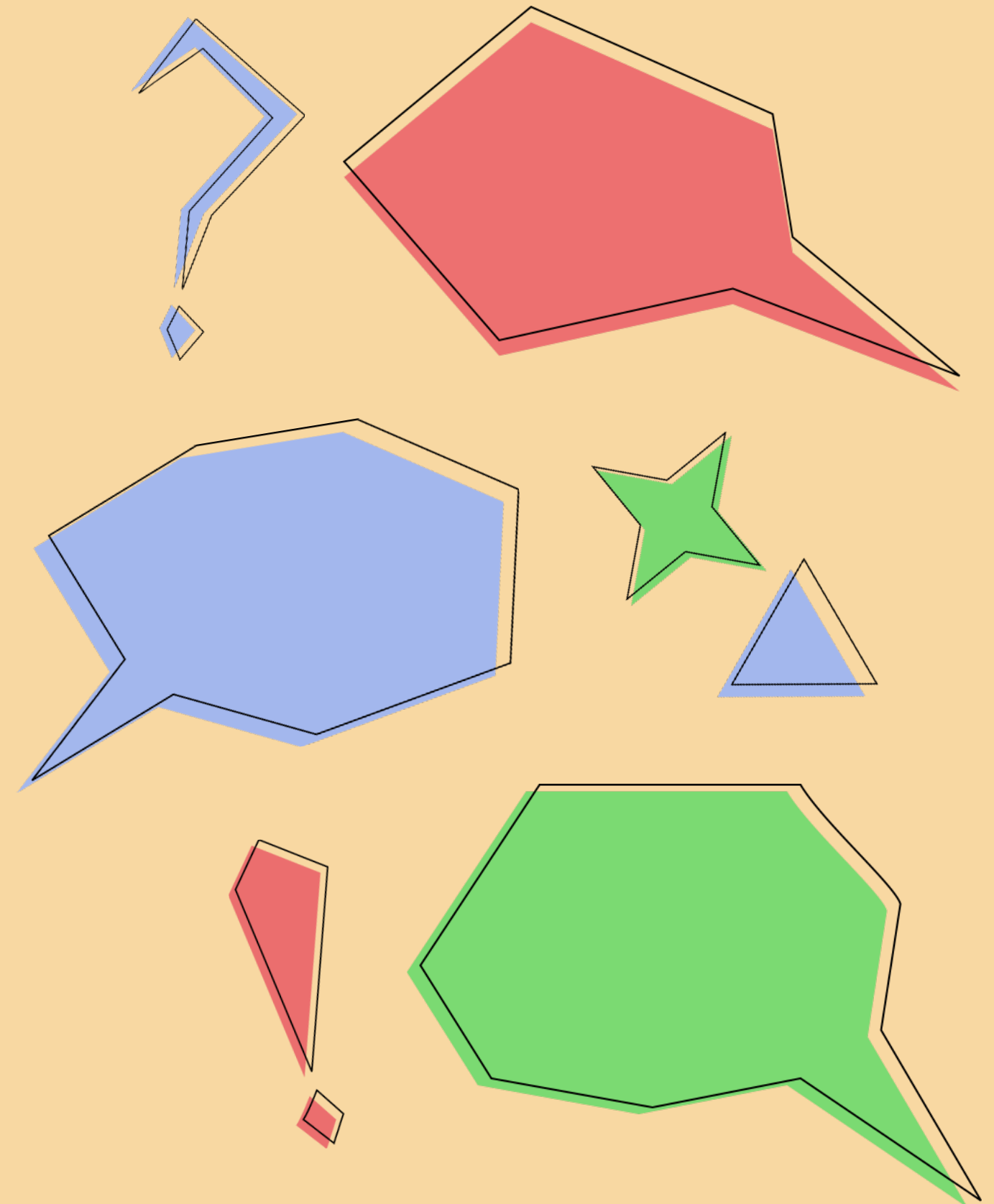
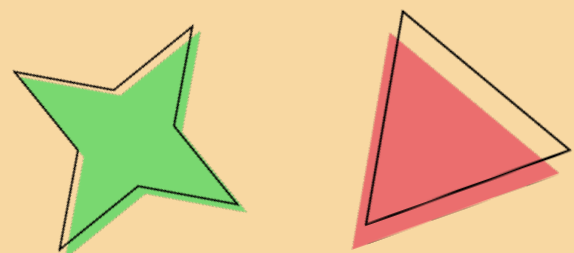


Скорость вращения Земли

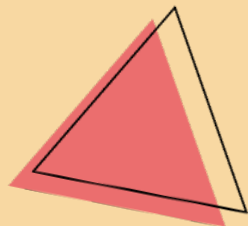
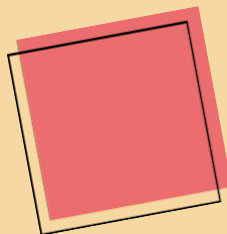
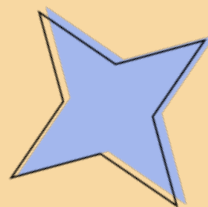
Линейная скорость вращения на экваторе самая большая: около 1670 км/ч. Это потому, что экватор проходит «по самому длинному кругу» вокруг оси Земли.

Чем ближе к полюсам, тем меньше круг, по которому движется точка на поверхности. Поэтому скорость постепенно уменьшается.

На полюсах линейная скорость почти равна нулю: точка практически стоит рядом с осью. При этом угловая скорость одинакова для всей Земли.



Скорость вращения на разных широтах

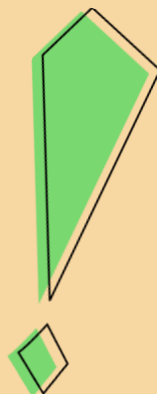
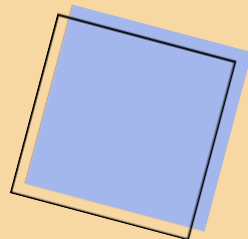
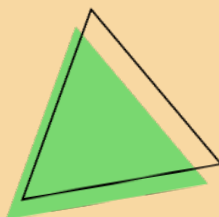


Зона	Линейная скорость	Угловая скорость
Экватор	≈1670 км/ч	одинакова
Средние широты	меньше	одинакова
Полюса	почти 0	одинакова

Линейная скорость меняется с широтой, а угловая остаётся одинаковой для всех точек Земли.

Скорость движения «по поверхности» зависит от того, насколько далеко точка от оси. Угловая скорость задаёт общий темп вращения Земли.

Учебные астрономические и географические справочники (зависимость скорости от широты)

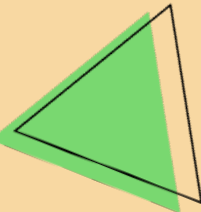


Как вращение Земли влияет на движение воздуха и воды

- Из-за вращения Земли движущиеся воздушные массы и океанические течения отклоняются от прямого направления. Чем активнее перемещение и чем дольше оно длится, тем заметнее это отклонение в природе.
- В Северном полушарии отклонение происходит вправо, а в Южном — влево. На схемах это показывают стрелками ветра, линиями течений и закрученными траекториями, которые рисуют «кривизну» пути.

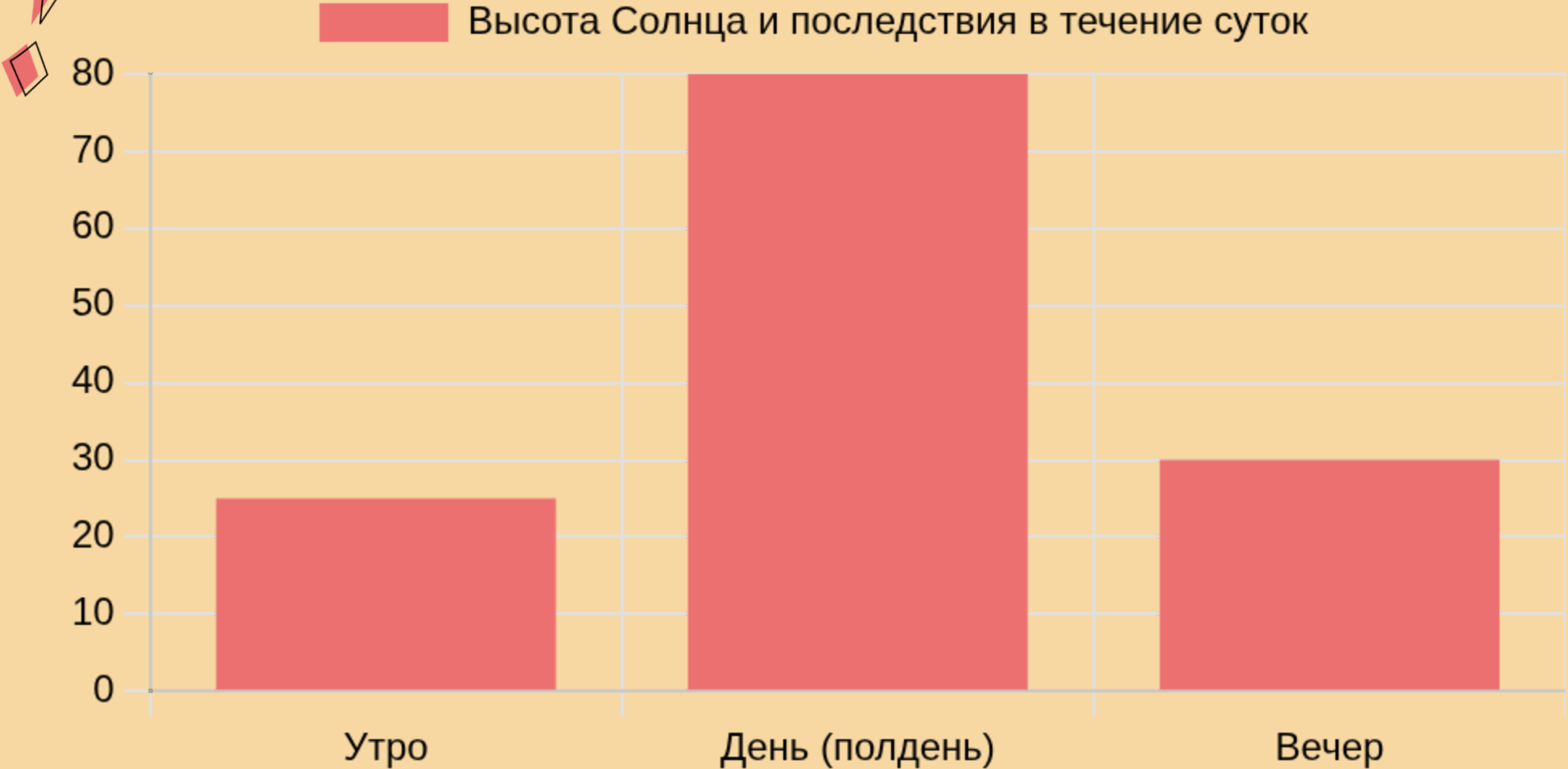
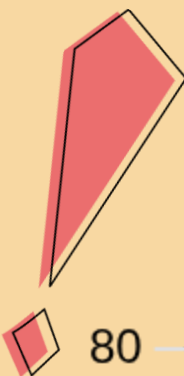
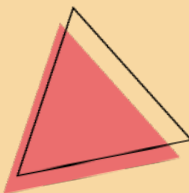
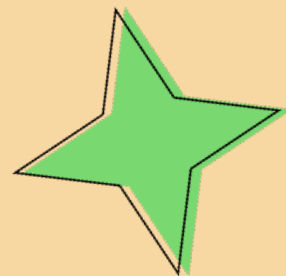


Положение Солнца в течение дня

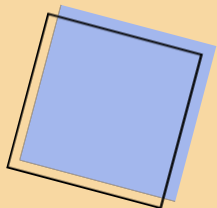


Чем выше Солнце над горизонтом, тем меньше путь лучей в атмосфере и тем короче тень. Это усиливает прогрев поверхности.

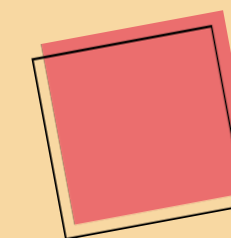
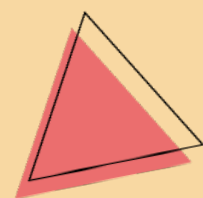
По диаграмме видно, что максимум высоты приходится на середину дня: это объясняет самый тёплый период и наиболее короткие тени.



Схематичная иллюстрация зависимости высоты Солнца от времени суток; физика освещения и тени, учебные материалы по астрономии (без привязки к game).



Время на Земле и часовые пояса



Восток — раньше

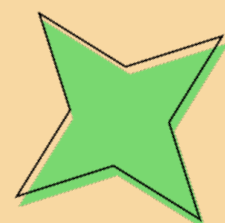
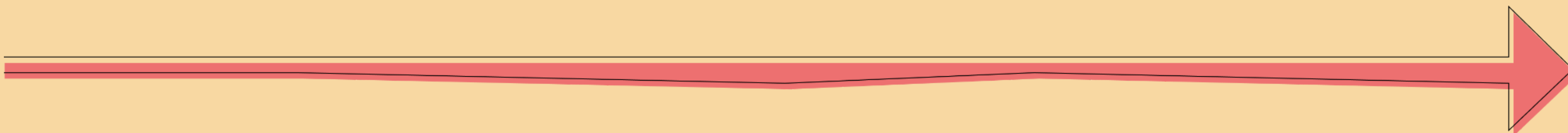
Из-за вращения Земли участки на востоке начинают видеть Солнце раньше. Поэтому местное время восточнее сдвинуто вперёд относительно западного.

24 часовых пояса

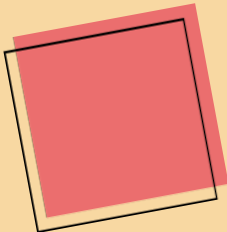
Для удобства Землю условно разделили на 24 часовых пояса. В каждом из них действует единое стандартное время, чтобы расписания не путались.

Линия перемены даты

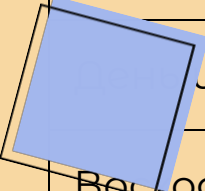
На линии перемены даты календарный день меняется на сутки: там местное время переходит «вперёд» или «назад» относительно соседних районов.



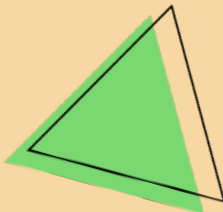
Явления, связанные с вращением Земли



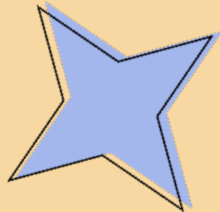
Явление	Причина	Пример
Днём и ночь	Вращение Земли	Освещённая сторона сменяется тенью
Восход и закат	Земля поворачивается к Солнцу и от него	Солнце появляется утром и исчезает вечером
Движение звёзд	Вращение Земли	Звёзды перемещаются по дугам ночью
Разница во времени	Местное время зависит от долготы	В одном и том же моменте у стран разный час



Обобщение учебных материалов по географии и астрономии;
причинно-следственные связи без привязки к конкретным числам.



Смена дня и ночи, восход и закат, движение звёзд по небу и
разница во времени — это следствия одного и того же
движения Земли вокруг своей оси.



В таблице видно, что разные наблюдения имеют общую
основу: вращение Земли задаёт смену освещённости и
относительное движение небесных объектов, а значит —
и различия во времени.

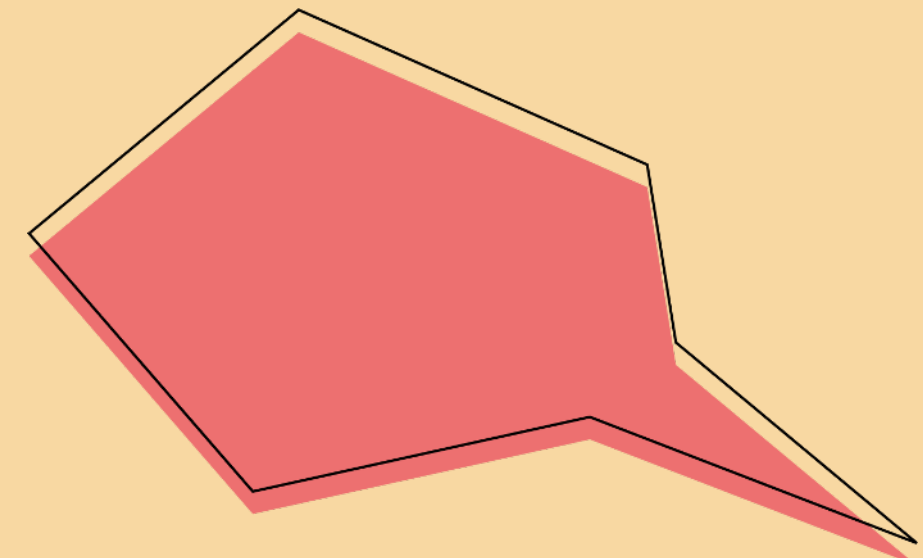
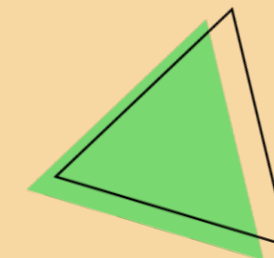
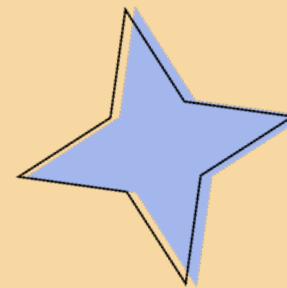
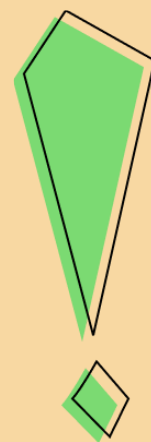
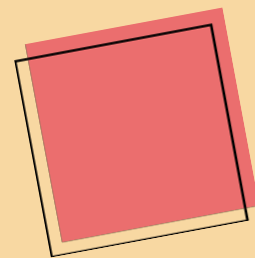
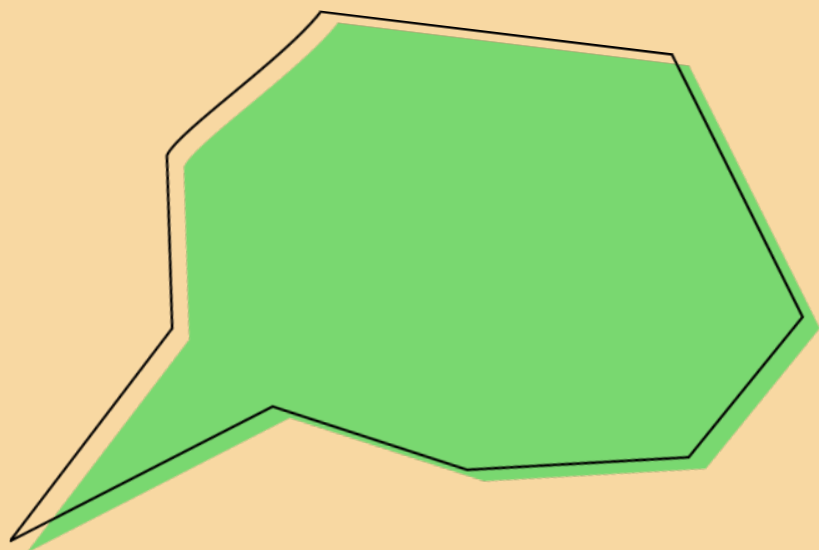
Почему мы не чувствуем вращение Земли

Земля вращается достаточно равномерно, поэтому у людей нет «резких» ощущений. Всё, что находится рядом с нами, движется вместе с планетой, и внутреннего сигнала почти не возникает.

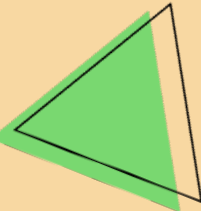
Если бы мы оставались «на месте», нам пришлось бы сильнее отклоняться от траектории. Но полы, воздух и предметы постоянно участвуют в общем вращении, поэтому дискомфорт не появляется.

О вращении говорят только его признаки: смена дня и ночи. Также меняется высота и направление движения Солнца на небе, что связывается с тем, как Земля поворачивается к освещению.

Дополнительные подтверждения — длина теней и движение звёзд ночью. По этим изменениям удобно проверять, что именно Земля поворачивается, а не «движутся» объекты в пространстве.

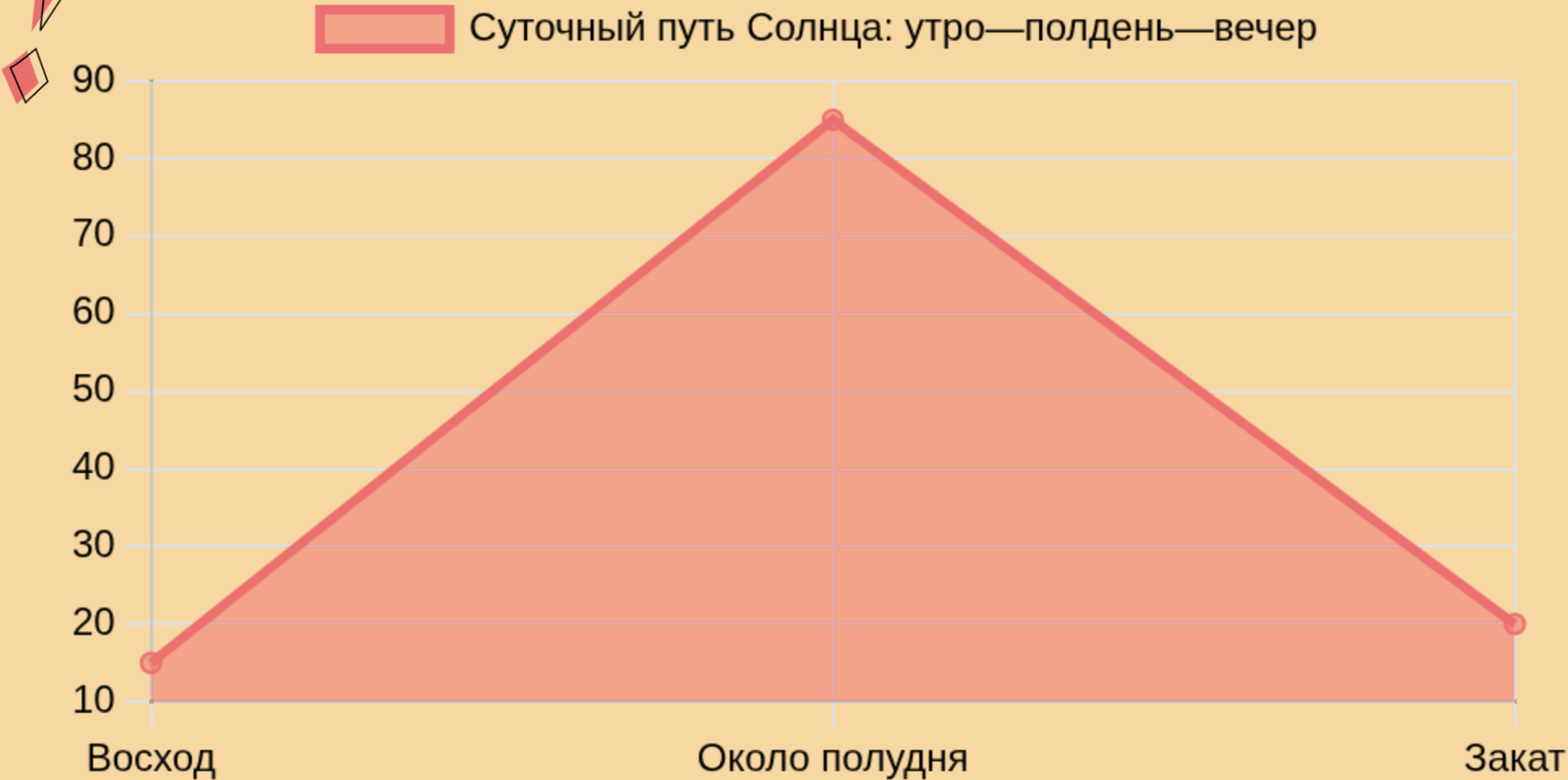
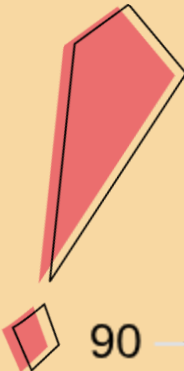
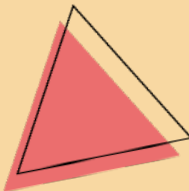
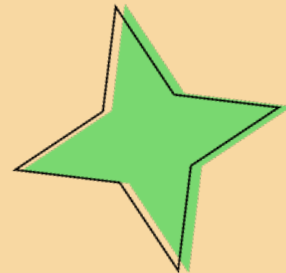


Суточный путь Солнца

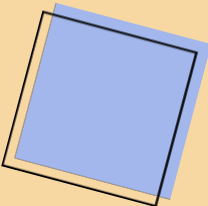


Днём лучи падают более вертикально, поэтому тень становится короче. В разные сезоны меняется не только высота Солнца, но и общая продолжительность дня.

Линия показывает, что высота Солнца растёт к полудню и уменьшается к вечеру: этим объясняются изменения освещённости и температуры в течение дня.

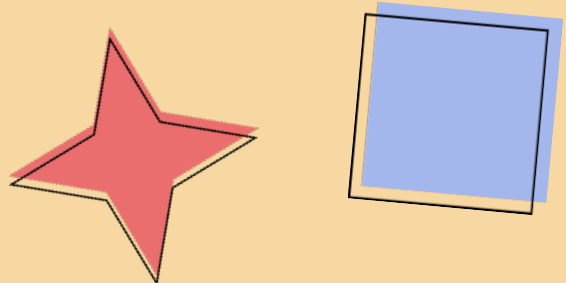


Схематичная диаграмма суточного пути Солнца; общие закономерности освещённости, учебные материалы по астрономии (без привязки к широте и дате).



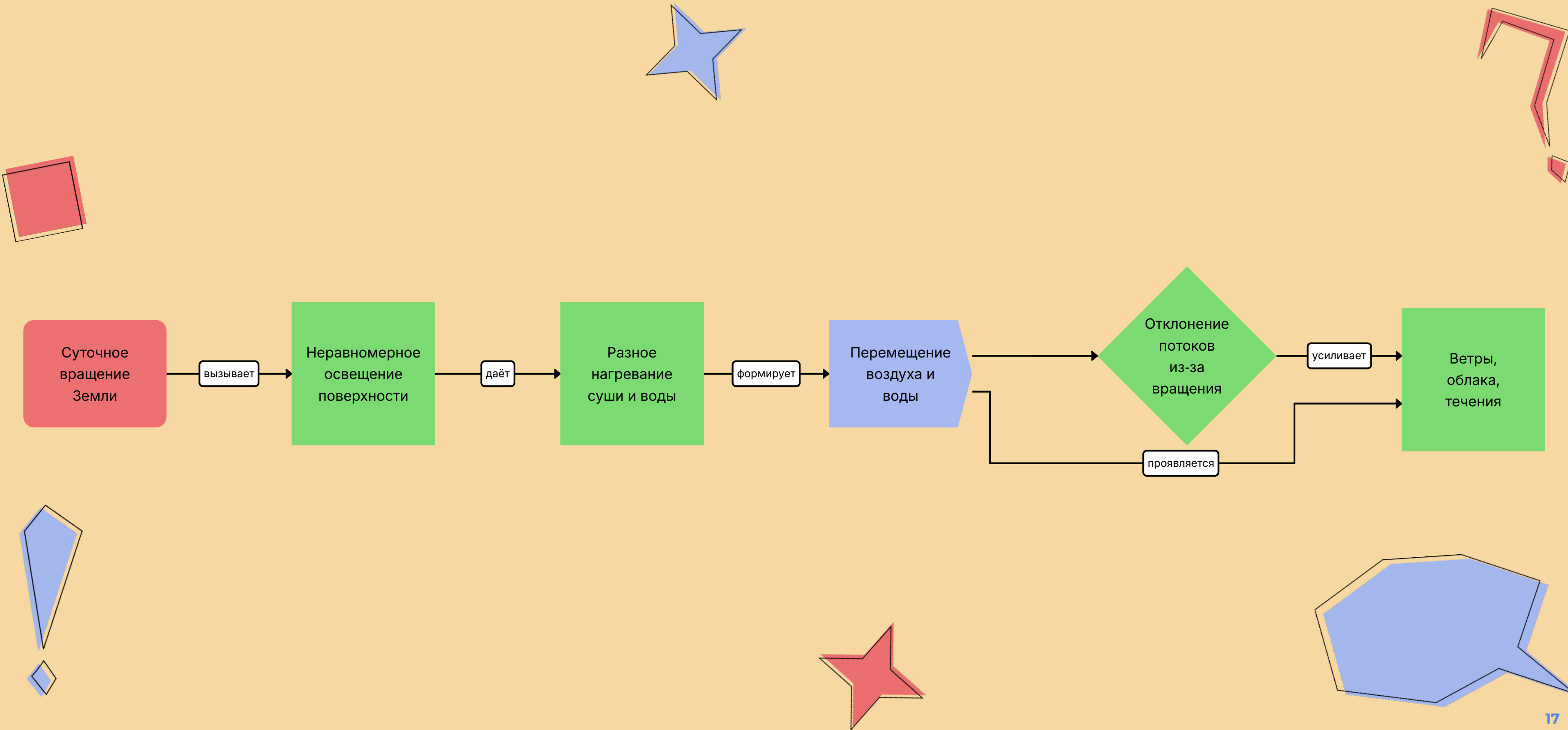
Как измеряют вращение Земли сегодня

1. Современные наблюдения дают очень точные данные о вращении Земли. Используют спутниковые измерения, радиосигналы и атомные часы, чтобы фиксировать, насколько меняется положение Земли во времени.
2. Кроме «идеального» вращения учёные отслеживают небольшие отклонения длительности суток. Их связывают с движением атмосферы, океанов и влиянием приливов, которые перераспределяют массы на планете.

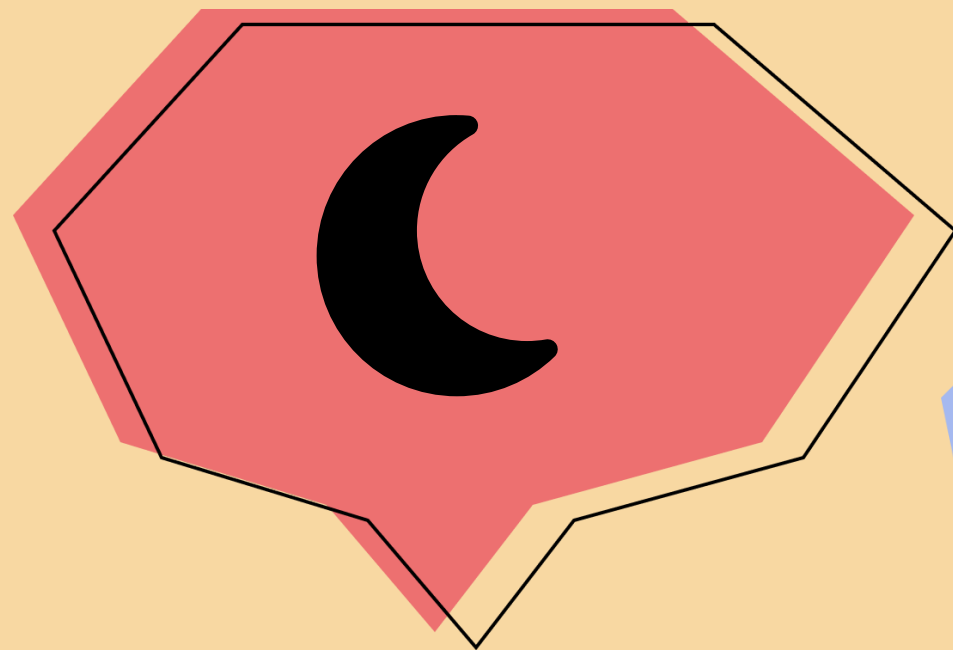


От неравномерного освещения к погоде

Суточное вращение Земли → перемены освещённости и температуры → движение воздуха и воды

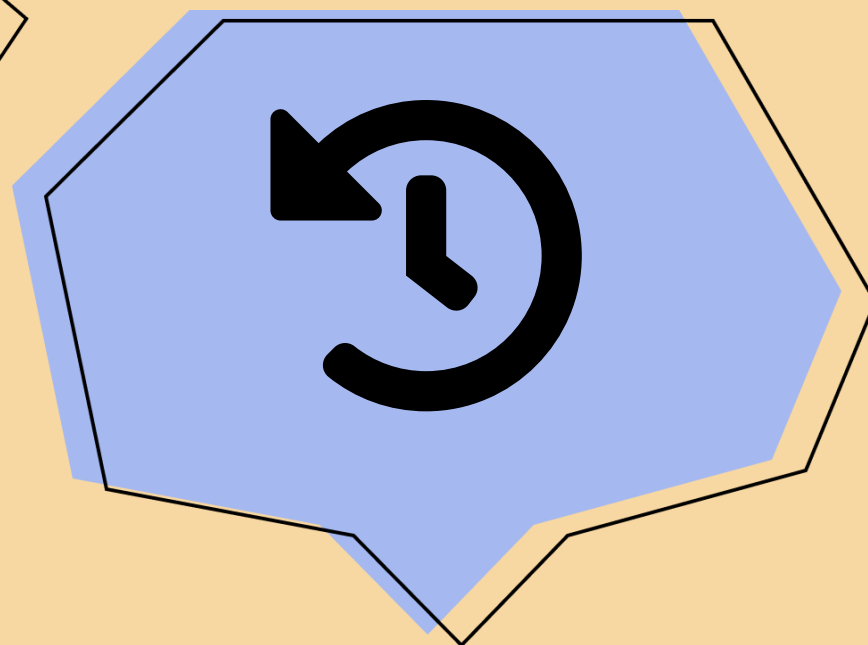
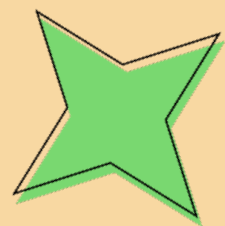


Интересные факты о вращении Земли



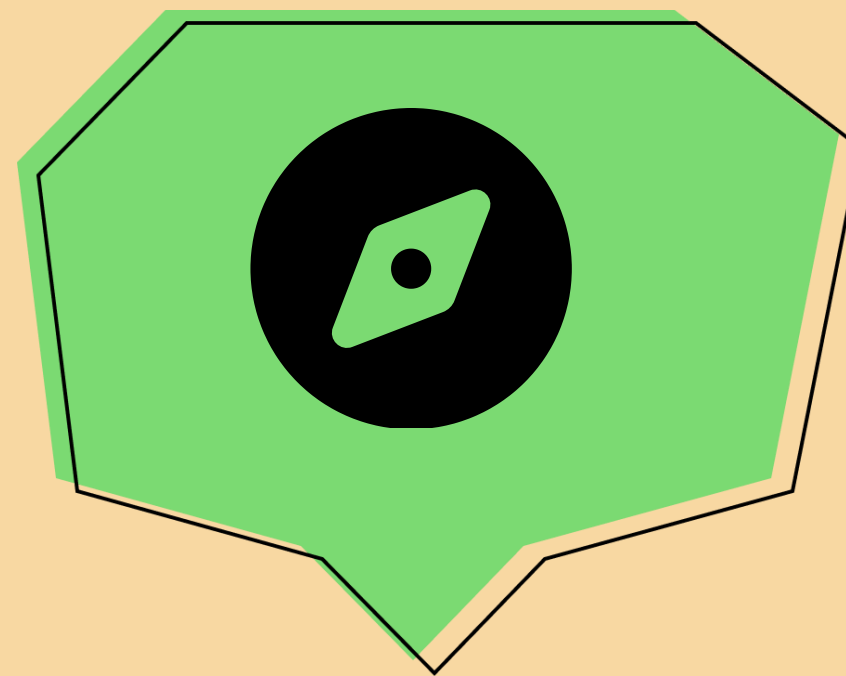
Сутки постепенно удлиняются

Из-за притяжения Луны и приливов Земля немного тормозится. Поэтому со временем длительность суток увеличивается — это заметно по долгим рядам измерений.



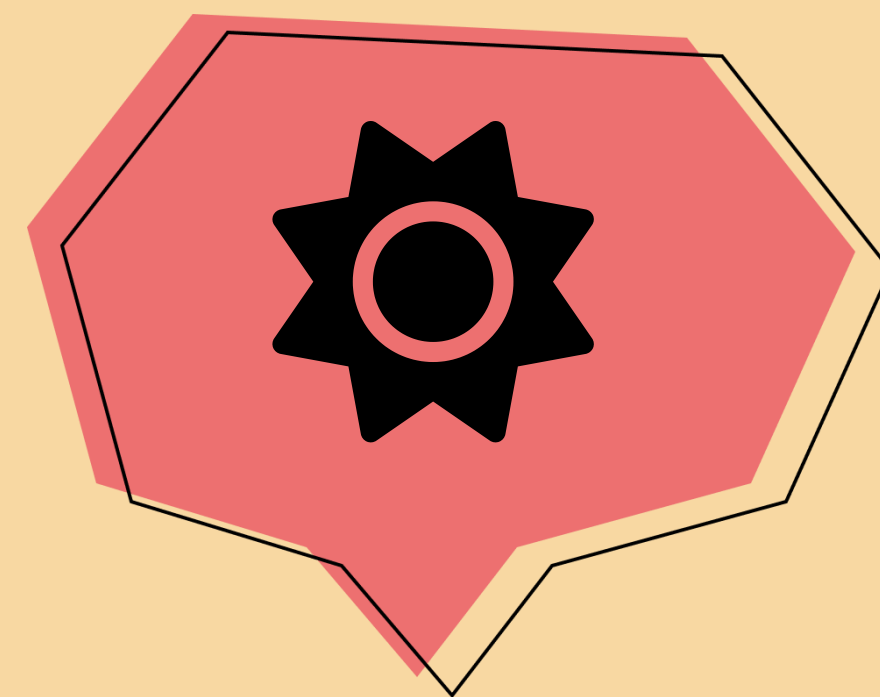
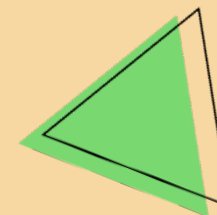
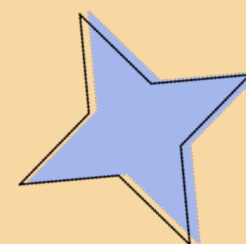
Давным-давно сутки были короче

Миллионы лет назад Земля вращалась быстрее, а значит сутки длились меньше. Это следствие общего замедления вращения под действием приливных сил.



Ось остаётся наклонённой

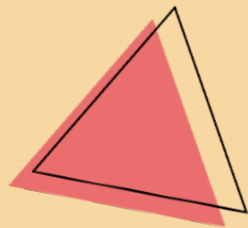
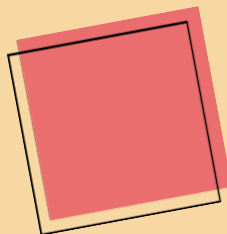
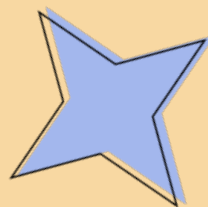
Наклон оси к плоскости орбиты сохраняется. Поэтому вращение «в связке» с наклоном задаёт разную высоту Солнца в течение года, а не только каждый день.



Меняется освещённость разных районов

Когда Земля поворачивается, меняется граница дня и ночи. В течение года к этому добавляется сезонное перераспределение освещённости по широтам.

Что изменилось бы, если бы Земля вращалась иначе

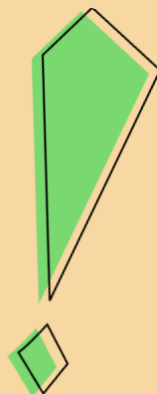
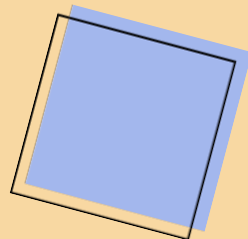
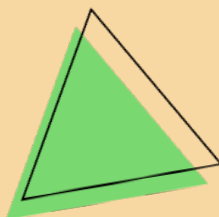


Сценарий	Длительность суток	Температура днём/ночью	Движение воздуха
Медленнее	Дольше	Контраст усиливается	Ветры и отклонение слабее
Быстрее	Короче	Контраст слабее	Ветры и отклонение сильнее

Таблица сравнивает два гипотетических варианта: более медленное и более быстрое вращение. Рассмотрены последствия для длины суток, контраста температуры и интенсивности движения воздушных масс.

Общий смысл таблицы: скорость вращения влияет на то, насколько быстро меняются условия освещения и насколько «закручиваются» движущиеся потоки в атмосфере.

Обобщённые физические закономерности из учебных курсов по географии и астрономии; качественное сравнение без численных прогнозов.





Смена суток — результат движения Земли

Суточное вращение Земли — главная причина смены дня и ночи, видимого движения Солнца и звёзд и различий во времени между регионами. Один оборот длится около 24 часов и постоянно влияет на природу и жизнь людей.

