



«Естественно-научная грамотность Подмосковья»

**Земля как планета, современный облик планеты
Земля, форма, размеры, движение Земли**

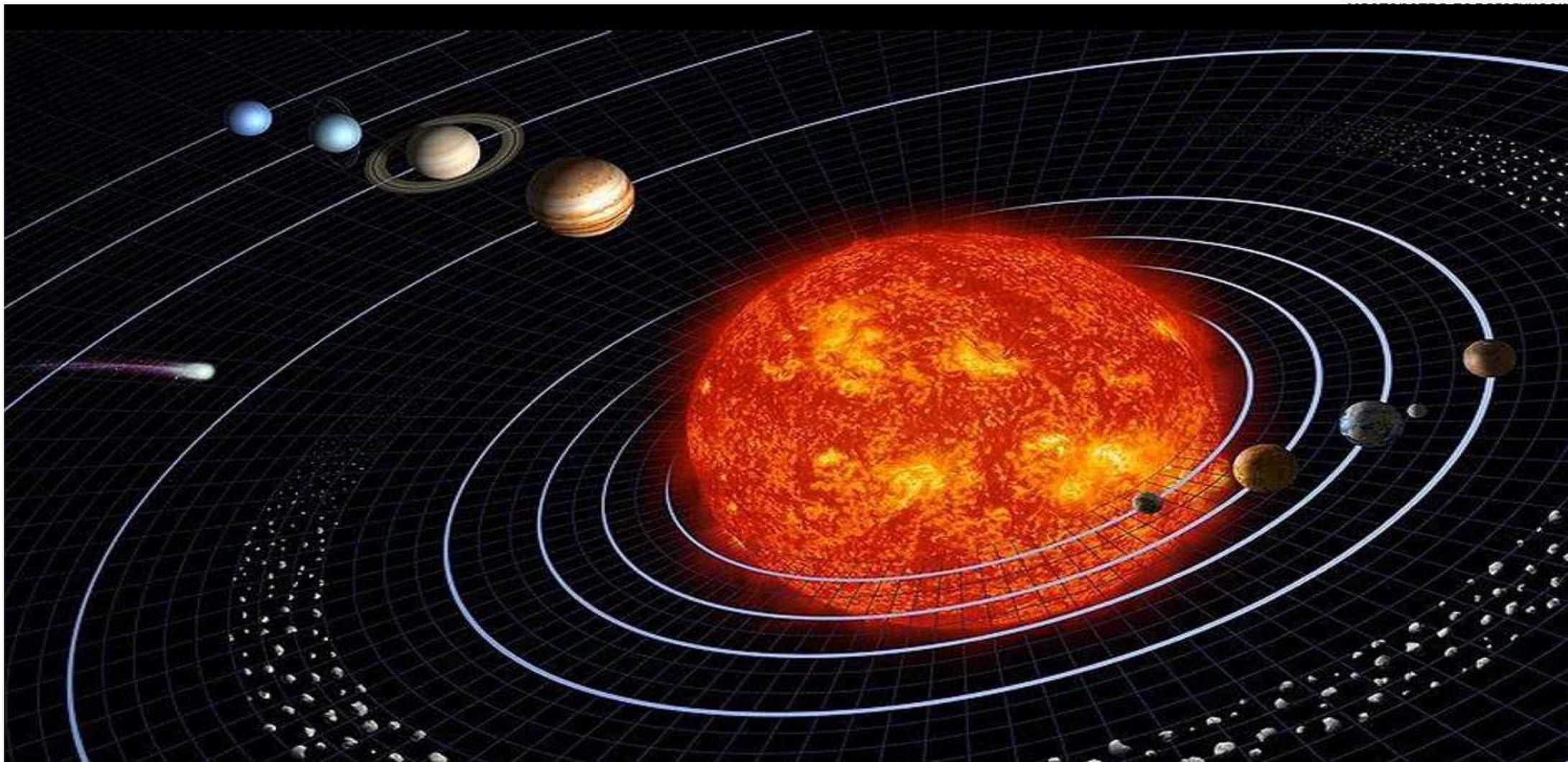
19 марта 2026г.

Спикер: Дьячкова Т.В.

кандидат педагогических наук, директор ЦНППМПР
КУРО



СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА



По своим физическим свойствам планеты

Земная группа

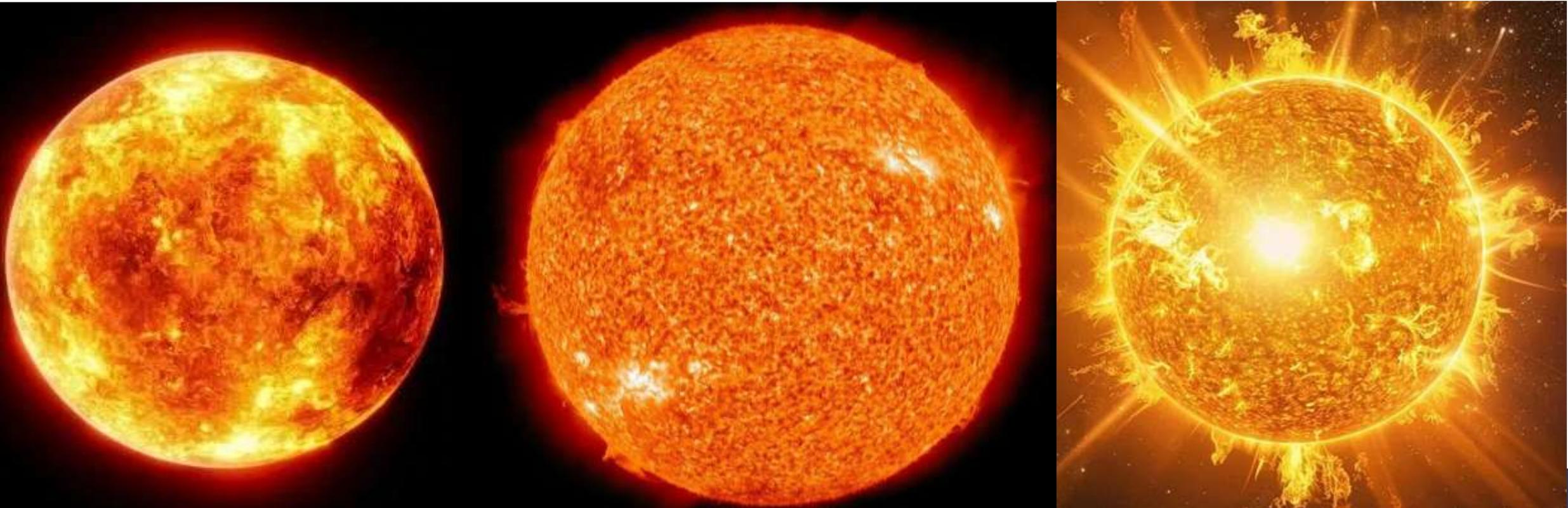
небольшие и плотные, состоят из металлов и минералов

Меркурий;
Венера;
Земля;
Марс.

Планеты-гиганты состоят из газов и льда

Юпитер;
Сатурн;
Уран;
Нептун.

Солнце огромно: оно по объему в 1300 тыс. раз больше Земли и имеет в 330 тыс. раз большую массу. Земля, обращаясь вокруг Солнца, находится от него на расстоянии около 150 млн. км. Земля движется вокруг Солнца со средней скоростью 30 км в секунду, т. е. 108 тыс. км в час.



Полный оборот нашей планеты вокруг Солнца занимает 365 суток 6 часов 9 минут 9 секунд.



Год — это промежуток времени, за который Земля осуществляет полный оборот вокруг Солнца.

Возникает вопрос:

что же удерживает Землю на определенном расстоянии от Солнца и заставляет ее возвращаться через год в свое прежнее положение по отношению к Солнцу?



Земля все время удерживается на определенном расстоянии от солнца по 2 причинам:

1. Постоянным притяжением Земли к Солнцу

2. Центробежной силой от быстрого движения Земли вокруг Солнца

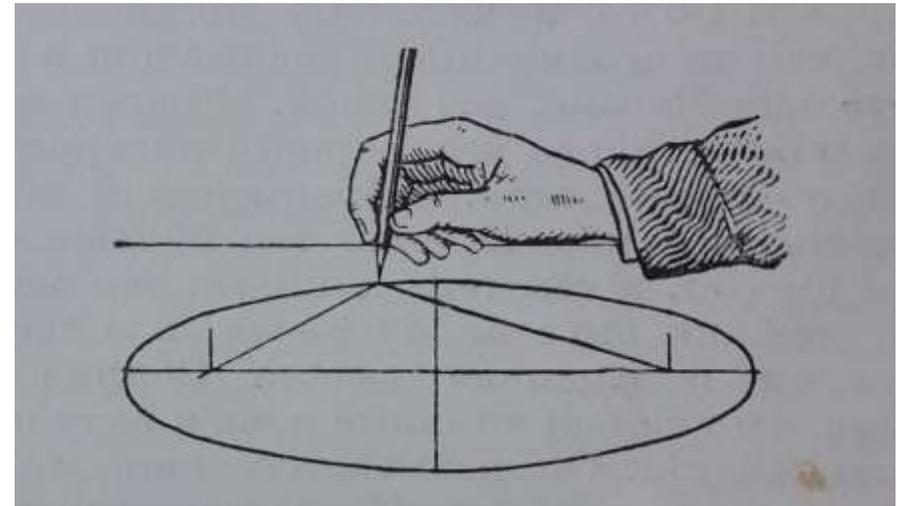
1. Если Солнце перестало бы притягивать к себе Землю, в это самое мгновение Земля слетела бы с своего кругового пути и умчалась бы по касательной линии к той точке кругового пути, в которой Земля перестала бы притягиваться Солнцем.





Форма орбиты

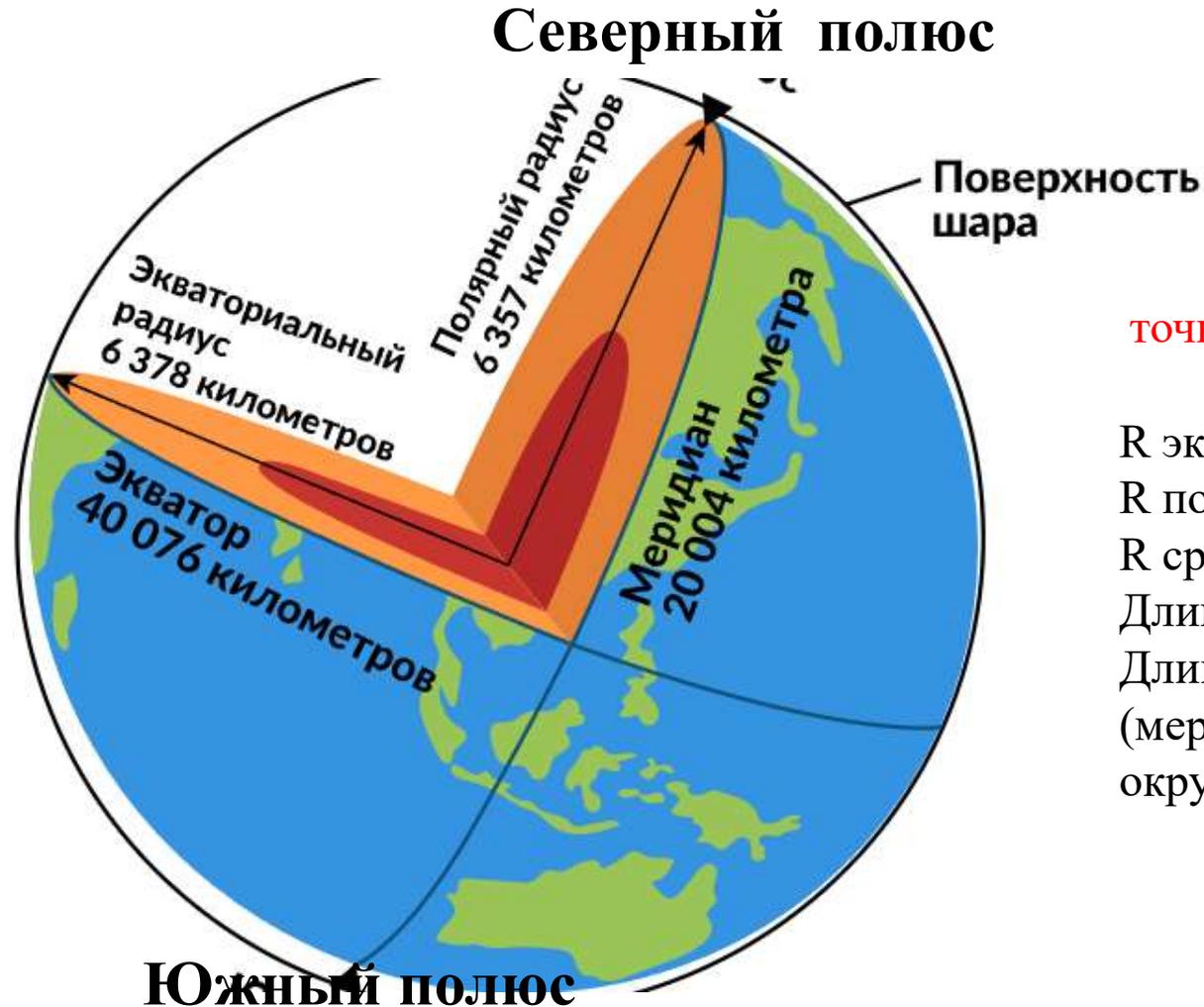
Сначала считалось, что все планеты вращаются вокруг Солнца по орбите в форме идеальной окружности. Однако немецкий ученый Иоганн Кеплер в начале XVII века доказал, что орбита имеет эллиптическую форму, то есть в разное время года расстояние от Земли до Солнца различно.



Предполагалось, что именно это является причиной смены времен года. Сейчас ученые знают, что причиной этому служит не только расстояние до Солнца, но и наклон земной оси к плоскости орбиты.

Географические следствия осевого движения Земли

Осевое вращение влияет еще и на форму Земли. Наша планета приплюснута у полюсов. Поэтому расстояние от центра Земли до полюсов (полярный радиус) на 21 км короче расстояния до экватора (экваториальный радиус).



точные параметры Земли будут следующими:

R экваториальный = 6378 км

R полярный = 6357 км

R средний = 6371 км

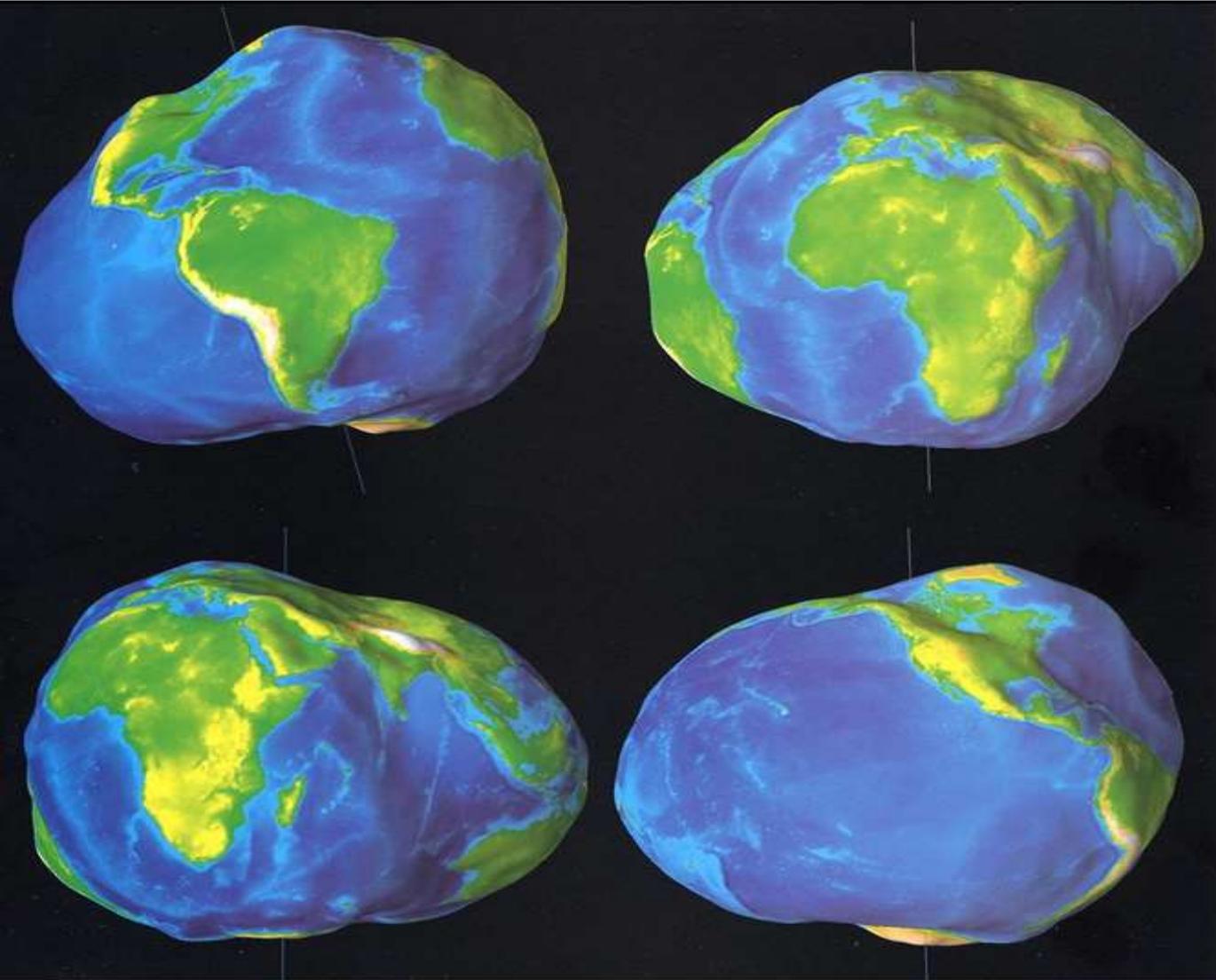
Длина окружности экватора = 40 075,7 км

Длина окружности меридиана = 40 008,5 км
(меридиан обычно берётся за половину окружности, то есть 20 004,2 км).

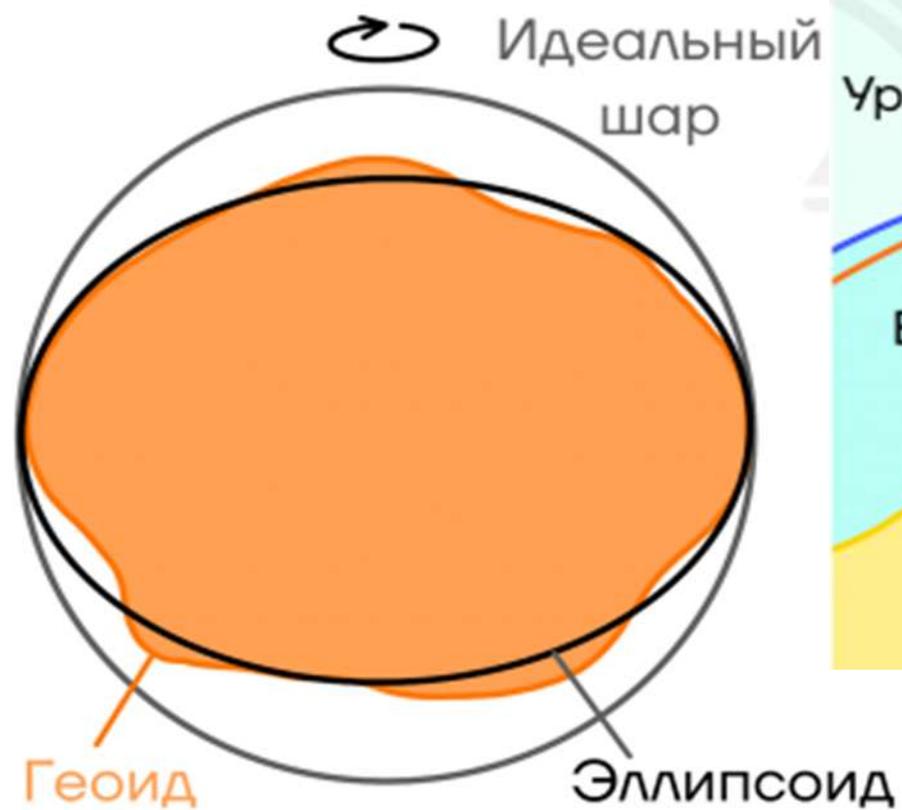
Форма Земли

Такая объёмная фигура овальнообразной формы, равномерно сплюснутая у полюсов, называется эллипсом. Его используют для математических расчётов.

1873 г. Иоган Листинг
ГЕОИД
«нечто подобное
Земле»

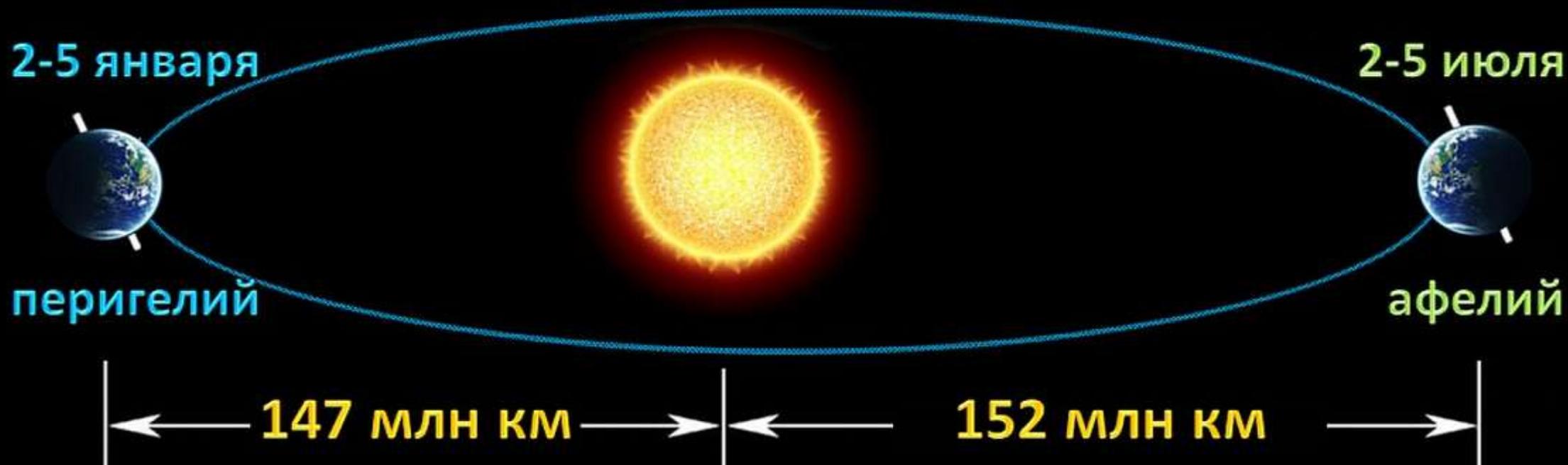


Поверхность геоида приблизительно совпадает со средним уровнем вод Мирового океана, продолженной под сушей.



Орбита – путь движения небесного тела

Перигелий и афелий Земли



В это время скорость движения Земли наибольшая

В это время скорость движения Земли наименьшая

Земная ось — это воображаемая линия, вокруг которой происходит вращение Земли. Ось пересекает земную поверхность в двух местах. Это полюсы. Полюс — точка пересечения земной оси с поверхностью Земли. Северный полюс располагается в Северном Ледовитом океане, а Южный — в Антарктиде.



Атомный ледокол «Арктика» на Северном полюсе



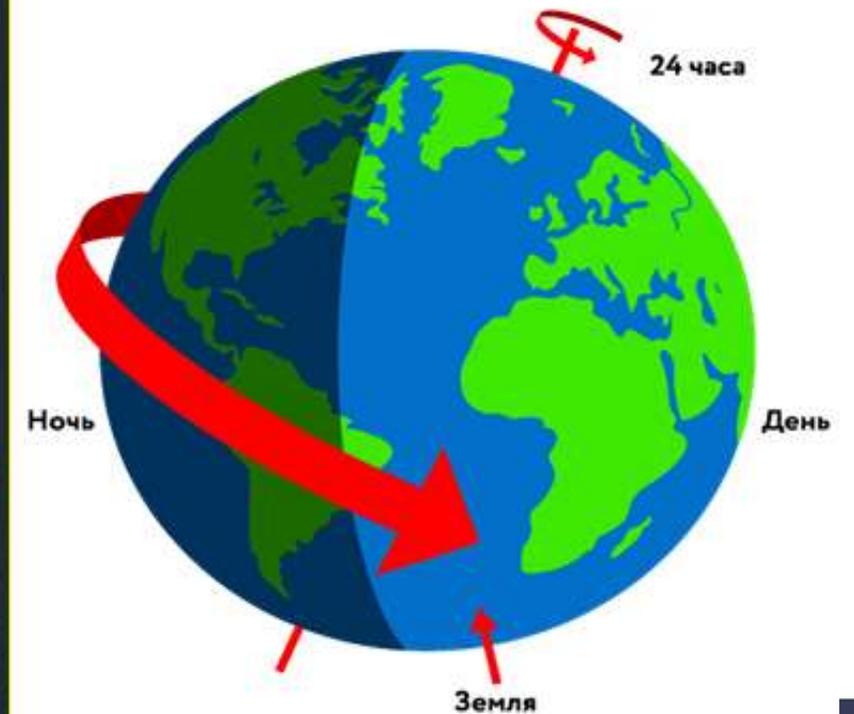
ОСЕВОЕ ВРАЩЕНИЕ

Это вращение Земли вокруг своей оси против часовой стрелки

Ось Земли –воображаемая линия, проходящая через центр земного шара

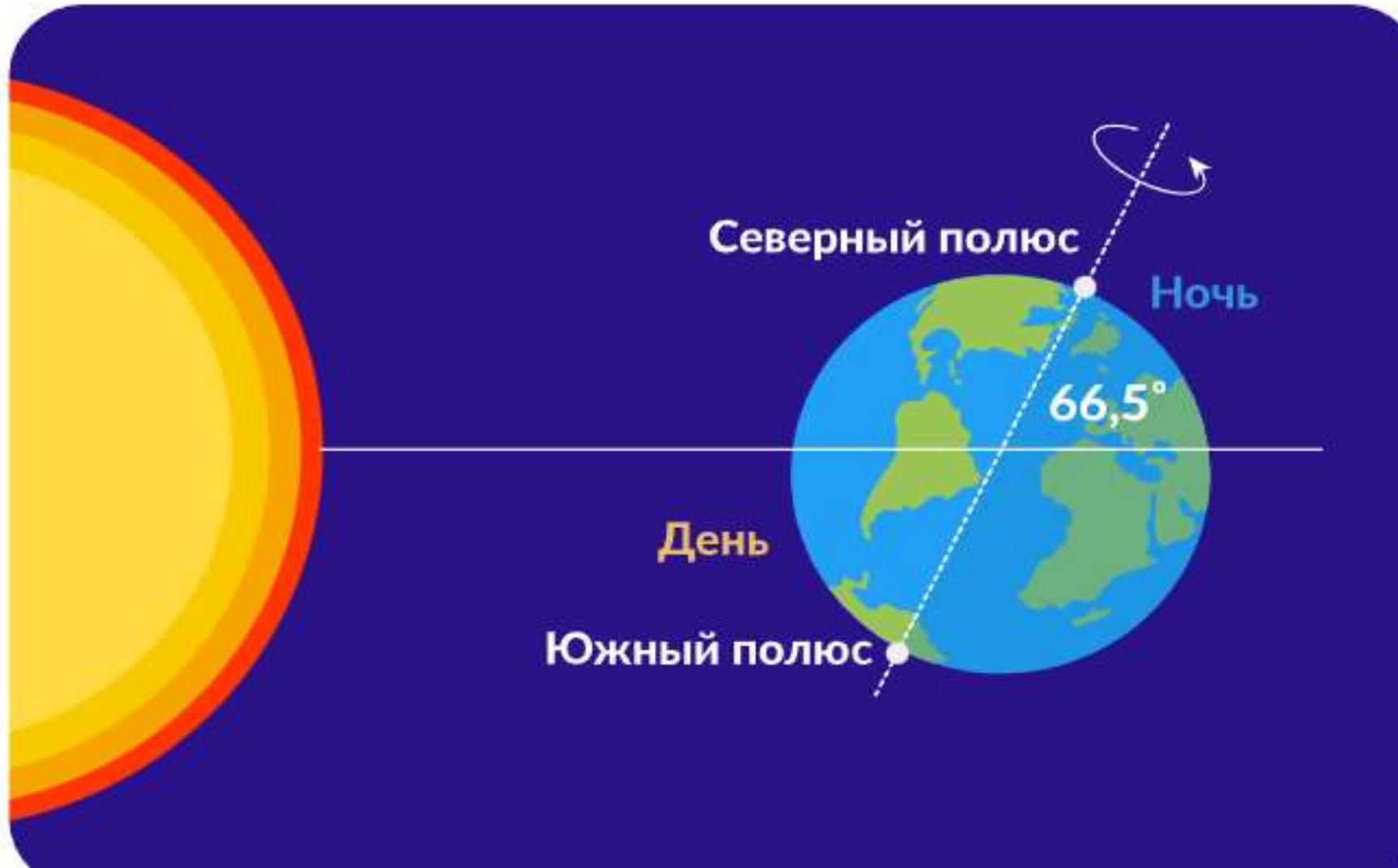
В точках, где ось пересекает Землю расположены Северный и Южный полюса

Один оборот вокруг своей оси Земля совершает за 24 часа (сутки) –за это время сменяется день и ночь



Географические следствия осевого движения Земли

Благодаря этому движению происходит смена дня и ночи. Долгота дня — промежуток между восходом и заходом Солнца. На экваторе долгота дня практически не меняется — 12 часов 7 минут.



Земля поворачивается к Солнцу то одной, то другой стороной, поэтому освещается Солнцем неравномерно. На части Земли, куда попадают солнечные лучи, наступает день, а на теневой стороне — ночь.

Земля выполняет полный оборот вокруг своей оси за **23**
часа 56 минут 4 секунды.

Для удобства приняли решение делить 1 сутки на 24 часа.

Угловая скорость за 1 час составляет примерно **15°.**



Откуда берется 366 день в високосном году?

Полный оборот вокруг собственной оси Земля совершает не ровно за 24 часа, а за 23 часа 56 минут и 4 секунды.

Это небольшая разница, накапливаясь за 4 года, дает нам еще одни сутки – это и есть 29 февраля в високосном году.



Вращение Земли вокруг своей оси и видимое движение Солнца на небе позволяет ориентироваться по сторонам горизонта. Земля вращается с запада на восток, поэтому Солнце восходит на востоке, поднимается всё выше и выше над горизонтом. В полдень Солнце занимает самую высокую точку над горизонтом. Затем Солнце постепенно опускается на западе и скрывается за горизонтом.

Сторона горизонта, где Солнце восходит над горизонтом,
называется **востоком**;

сторона горизонта, где Солнце заходит за горизонт, называется
западом.

В полдень Солнце занимает самую высокую точку над горизонтом.

Для жителей Северного полушария это сторона — юг, для жителей Южного полушария это сторона — север.



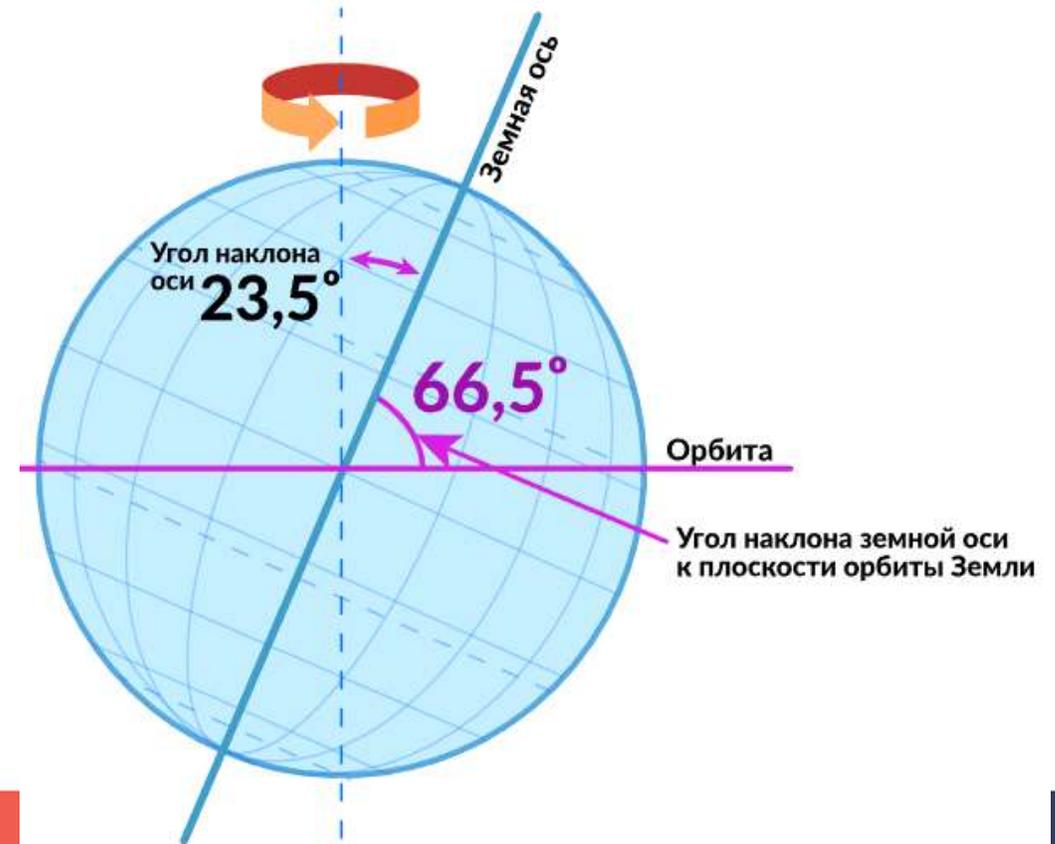
Сутки — это время между двумя восходами Солнца или двумя закатами Солнца.

Суточное вращение Земли — причина существования суточных ритмов, или равномерного чередования явлений живой и неживой природы.



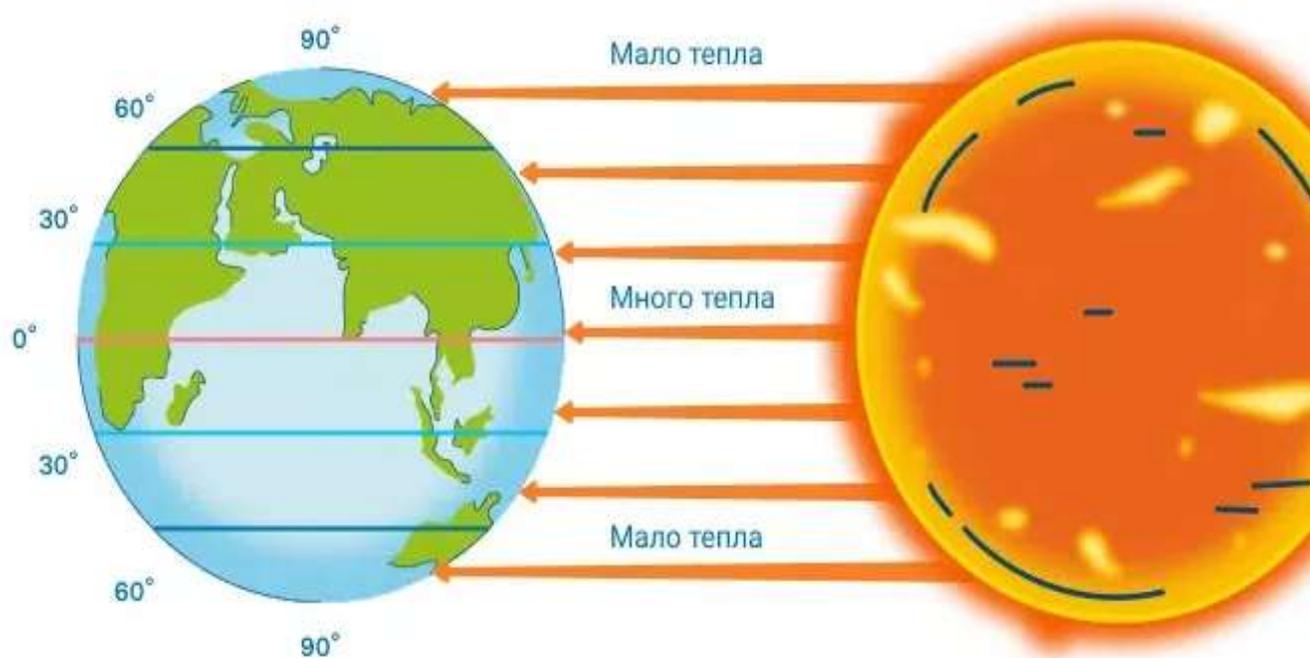
Угол наклона оси

Наша планета немного наклонена к плоскости орбиты. Угол наклона составляет $66,5^\circ$. А угол наклона к вертикальной плоскости — $23,5^\circ$.

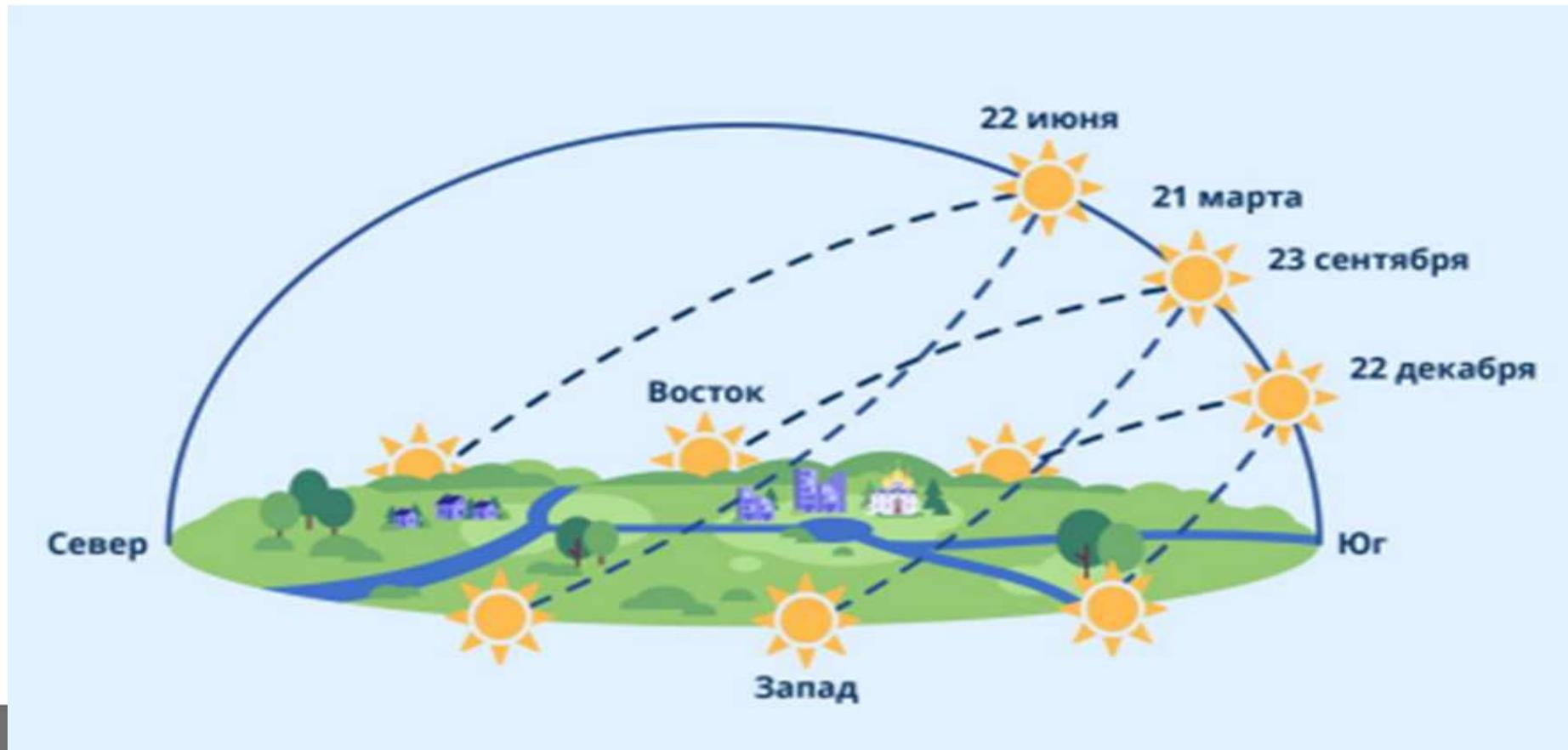


Северный конец земной оси
постоянно направлен на Полярную
звезду.

Из-за наклона земной оси к плоскости орбиты при орбитальном движении Солнце освещает больше то Северное, то Южное полушарие планеты. Неравномерность освещения и нагрева земной поверхности вызывает **смену сезонов года**. Орбитальное движение определяет и **изменение продолжительности светового дня** — времени между восходом и заходом солнца.



Если измерять каждый день под каким углом Солнце поднимается над горизонтом в полдень, то можно заметить, что полуденная высота Солнца неодинакова в разные дни и летом значительно больше, чем зимой



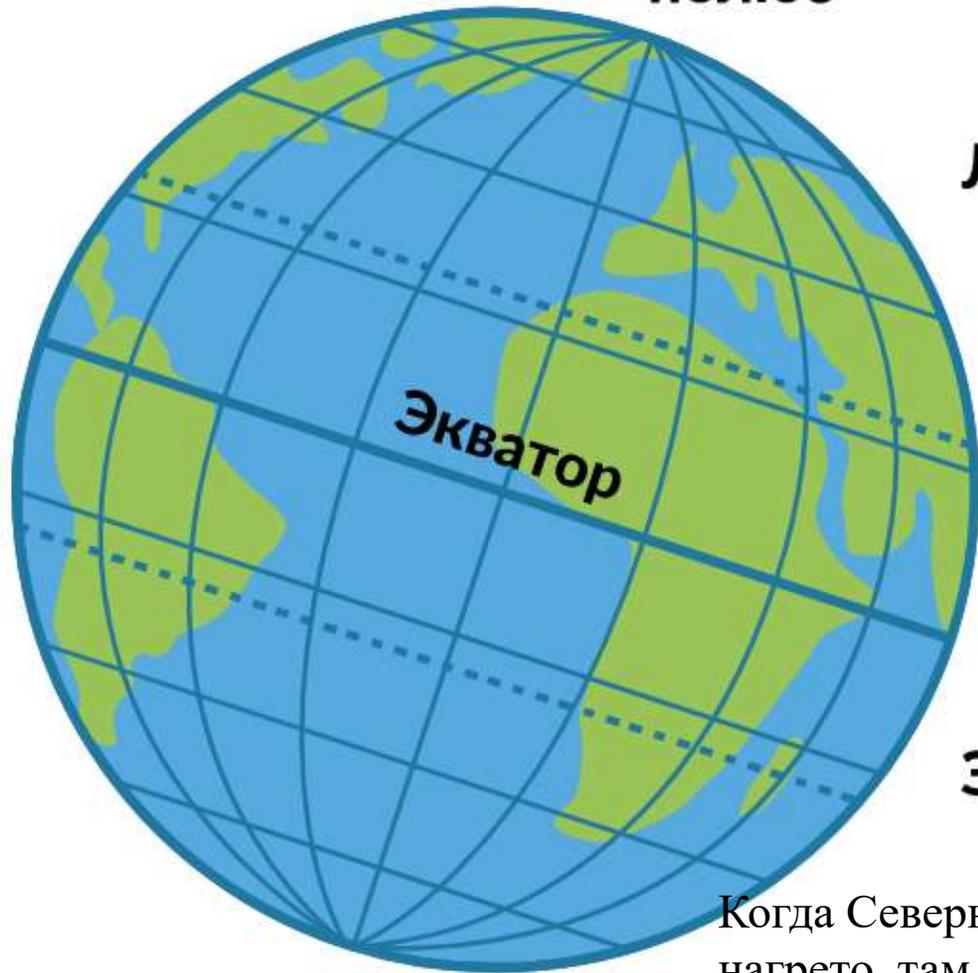
22 июня в СП полуденная высота солнца наибольшая Летнее

Северный
полюс

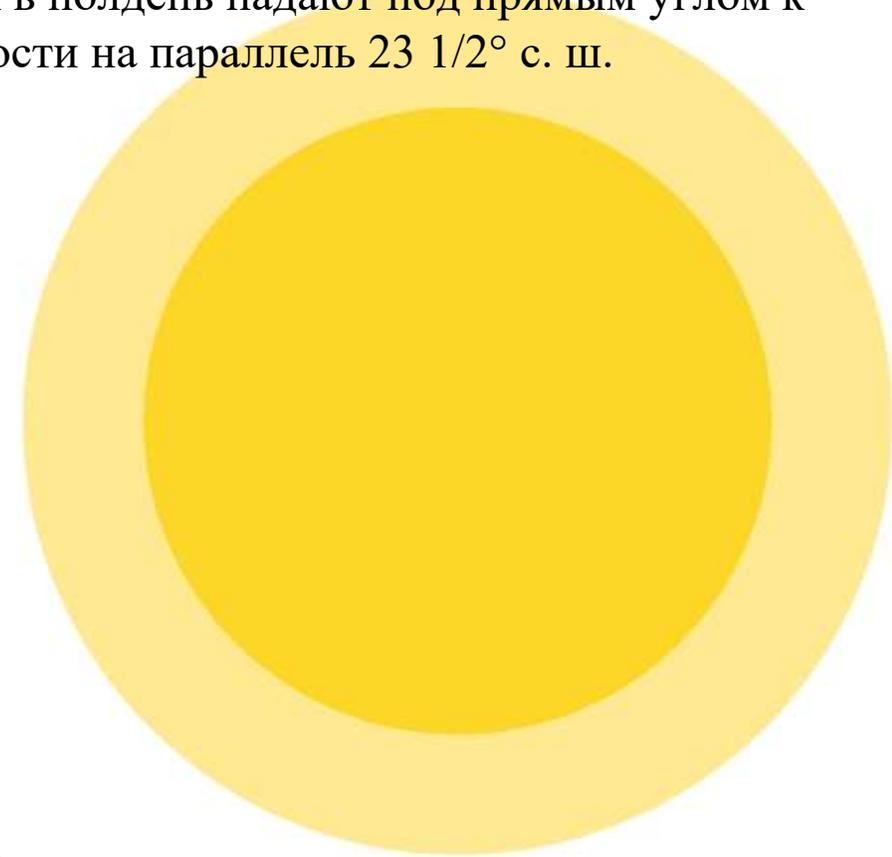
солнцестояние

Солнечные лучи в полдень падают под прямым углом к земной поверхности на параллель $23\ 1/2^\circ$ с. ш.

Лето



Зима

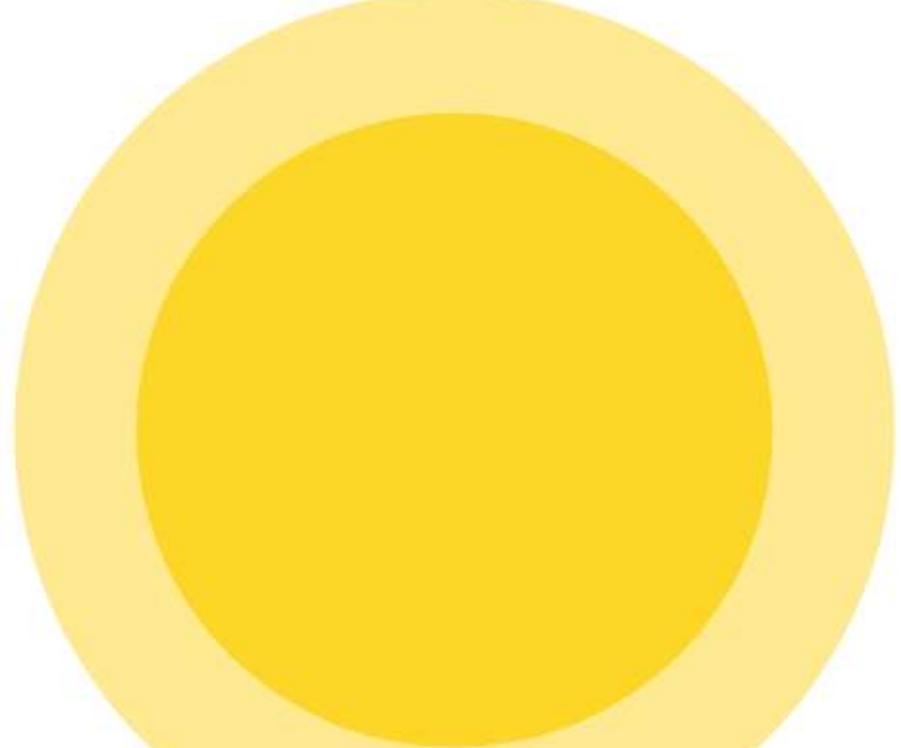


Южный
полюс

Когда Северный полюс обращён к Солнцу, Северное полушарие сильнее освещено и нагрето, там наступает лето. Каждый день Солнце высоко поднимается над горизонтом. Дни становятся длиннее, а ночи короче. 22 июня в Северном полушарии наблюдаются самый длинный день и самая короткая ночь в году. 22 июня называется днём летнего солнцестояния.

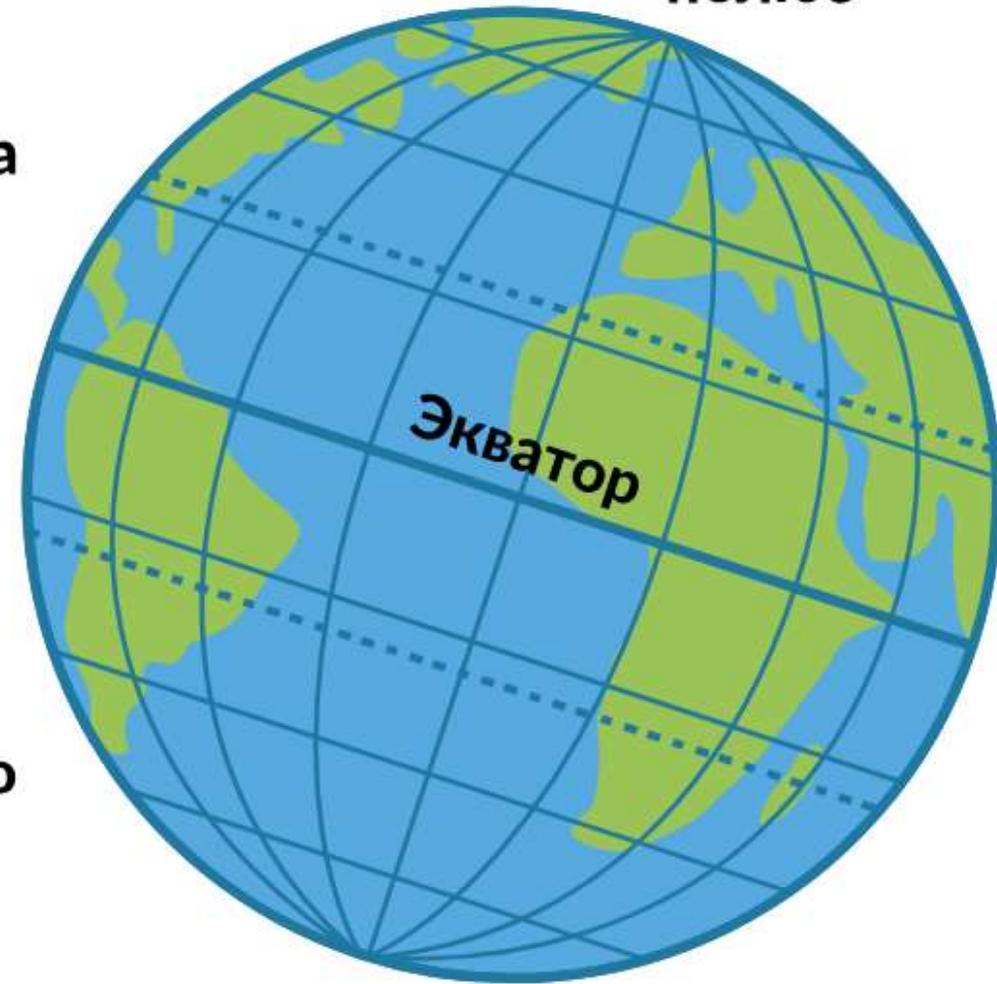
Полуденная высота солнца наименьшая, день самый короткий 22 декабря Зимнее солнцестояние

Солнце в полдень стоит в зените над параллелью $23\ 1/2^\circ$ ю. ш.



Зима

Лето



Южный полюс

Через шесть месяцев уже Южный полюс будет обращён к Солнцу, которое будет освещать и согревать своим теплом Южное полушарие. Там будет лето, а в Северном полушарии, наоборот, наступит зима. 22 декабря в Северном полушарии наблюдаются самый короткий день и самая длинная в году ночь. 22 декабря называется днём зимнего солнцестояния.

Почему солнцестояния?

**Несколько дней подряд полуденная высота Солнца
меняется очень мало**

И продолжительность дня также почти не меняется



Полуденная высота Солнца на 23,5 ниже, чем 22 июня Весеннее равноденствие 21 марта

21 марта Солнце в полдень в зените над экватором.
Продолжительность дня на всей планете равна
продолжительности ночи.



Весна

Осень

Северный полюс



Южный полюс

Полуденная высота Солнца на 23,5 выше, чем 22 декабря Осеннее

Северный полюс **равноденствие – 23 сентября**



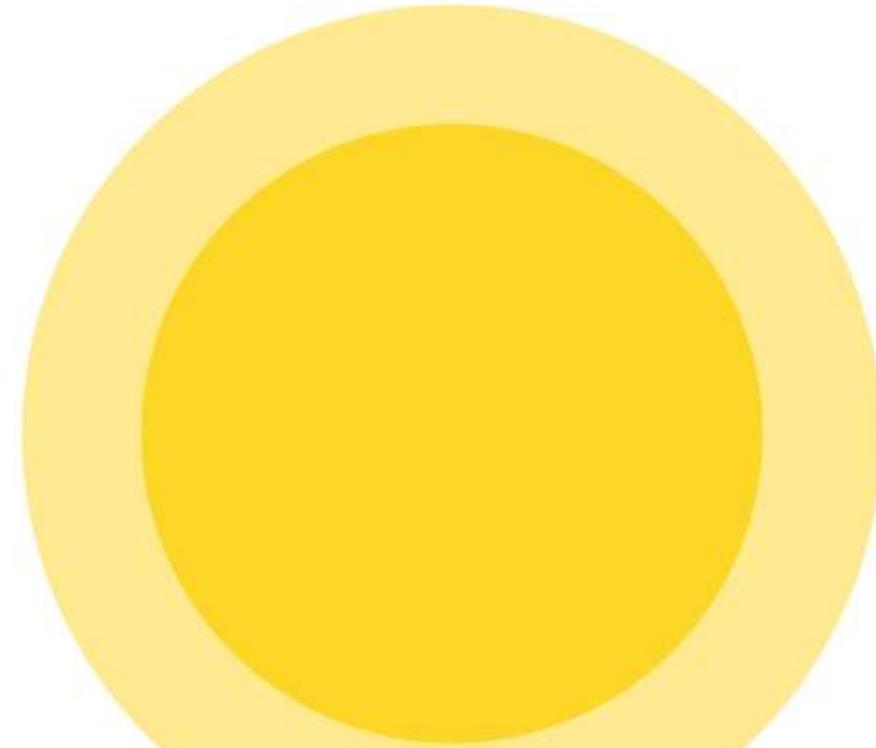
Экватор

Южный полюс

Осень



Весна



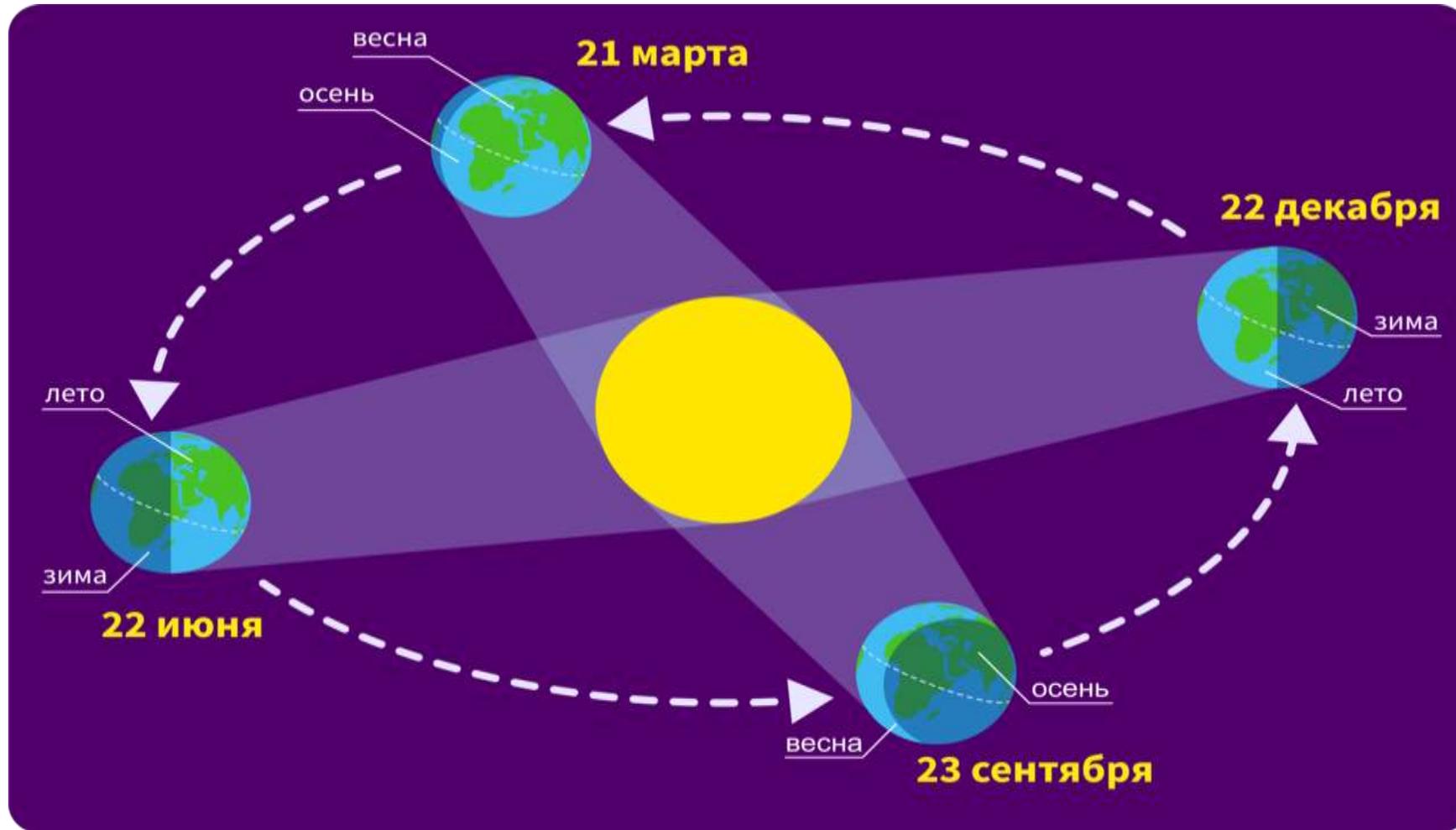
23 сентября Солнце в полдень в зените над экватором.
Продолжительность дня на всей планете равна
продолжительности ночи.

Северный и Южный тропики — это параллели $23\ 1/2^\circ$ с. ш. и $23\ 1/2^\circ$ ю.ш., на каждой из которых Солнце бывает в зените по одному разу в год — 22 июня и 22 декабря.

Северный тропик называли тропиком Рака, южный – тропиком Козерога. Им любят посвящать различные знаки и памятники.

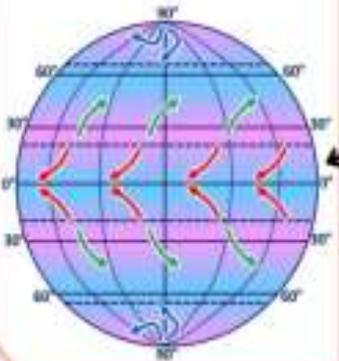
Северный и Южный полярные круги это параллели $66\ 1/2^\circ$ с.ш. и $66\ 1/2^\circ$ ю.ш., на которых в течение одних суток в год (22 июня и 22 декабря) бывают полярный день и полярная ночь.





Дата	Северное полушарие	Южное полушарие
22 июня	День летнего солнцестояния День длиннее ночи На параллели 23,5° с.ш. Солнце стоит в зените На параллели 66,5° с.ш.- полярный день	День зимнего солнцестояния День короче ночи На параллели 66,5° ю.ш. – полярная ночь
23 сентября	День равен ночи На экваторе – Солнце в зените	День равен ночи На экваторе – Солнце в зените
22 декабря	День короче ночи На 66,5° с.ш. – полярная ночь	День длиннее ночи На 23,5° ю.ш. Солнце в зените На 66,5° ю.ш. – полярный день
21 марта	День равен ночи На экваторе Солнце в зените	День равен ночи На экваторе Солнце в зените

Движение Земли

Как происходит	Осевое	Орбитальное
Время	<p>Движение Земли вокруг своей оси.</p> <p>Оба происходят с запада на восток</p> <p>23 ч 56 мин 4,09 сек принимаем это время за сутки. Получается, что недостающие 4 минуты набегают ежедневно. Таким образом, чтобы не жить в прошлом, каждые 4 года появляется високосный год.</p>	<p>Движение вокруг Солнца по орбите.</p> <p>За 365 суток Земля делает полный оборот вокруг Солнца.</p>
<p>Следствия</p> 	<p>1. Смена дня и ночи с этим связаны</p> <ul style="list-style-type: none"> - приливы/отливы; - направление ветра (бризы); - изменение температуры и т.д. <p>2. Сила Кориолиса. Посмотрев на карту постоянных ветров, мы можем эту силу заметить.</p> <p>Как? Нужно встать именно по направлению движения (куда указывают стрелки), тогда мы заметим те самые отклонения.</p>	<p>1. Смена времён года с этим связано</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование определённого режима рек (когда их уровень повышается/понижается); - перемещение воздушных масс (например, влажный период сменяется сухим) и т.д. <p>2. Неравенство в течение года продолжительности дня и ночи.</p> <p>Зимой у нас темнеет раньше, чем летом, значит ночь > день.</p>

1 тип — определение долготы

Определите географическую долготу пункта, если известно, что в 12 ч по времени Гринвичского меридиана местное солнечное время в нем 16 ч 20 мин. Запишите решение задачи.

Решение

1) Разница во времени с Гринвичским меридианом составляет 4 ч 20 минут
(16 ч 20 мин — 12 ч) = 4 ч 20 минут

2) Разница во времени 1 час составляет разницу в долготе 15° , следовательно,
Разница во времени 4 часа : $4 * 15^\circ = 60^\circ$
разница во времени 20 минут (представляем как $20/60$, то есть $1/3$ от часа) $15^\circ = 5^\circ$. Значит долгота точки 15°
 $60^\circ + 5^\circ = 65^\circ$.

3) Время в пункте больше времени на Гринвичском меридиане, значит, пункт расположен в Восточном полушарии

Ответ: 65° в.д.

Определите географическую долготу пункта, если в полночь по солнечному времени
Гринвичского меридиана местное солнечное время в нем 19 ч 40 мин. Запишите
решение задачи. (если во 2 пункте меньше 12 часов берем 0
Если больше 12 часов берем 24 часа)

Решение

1) Разница во времени с Гринвичским меридианом составляет

$$1) 24 - 19 \text{ ч } 40 \text{ мин} = 4 \text{ ч } 20 \text{ мин}$$

20 минут – это $\frac{1}{3}$ часа,

$$\text{следовательно } 15^\circ * 4 + 15^\circ * \frac{1}{3} = 60^\circ + 5^\circ = 65^\circ.$$

2) Так как время в пункте меньше, чем на Гринвиче, значит это западное полушарие.

Ответ: 65° з. д

Определите географическую долготу пункта, если известно, что в полночь по времени Гринвичского меридиана местное солнечное время в нем 22 ч 12 мин. Запишите решение задачи.

Решение

1) Определяем разницу во времени между Гринвичским меридианом и пунктом. На Гринвиче 00 часов 00 минут (24 часа 00 минут)

В пункте 22 часа 12 минут

$24 \text{ часа } 00 \text{ минут} - 22 \text{ часа } 12 \text{ минут} = 1 \text{ час } 48 \text{ минут}$

$48 \text{ минут} = 0,8 \text{ часа}$

$1 \text{ час} = 15^\circ$

$0,8 \text{ часа} = 12^\circ$

$1 \text{ час } 48 \text{ минут} = 1,8 \text{ часа}$

2) За один час Земля делает поворот на 15° , поэтому мы умножаем разницу во времени на 15°

$1,8 * 15 = 27^\circ$

3) Время меньше, чем на Гринвичском меридиане, значит пункт расположен западнее.

Ответ: 27° з.д.

Определите географическую долготу пункта, если известно, что в полночь по времени Гринвичского меридиана местное солнечное время в нем 17 ч 20 мин. Запишите решение задачи.

Решение

1) Разница во времени составляет 6 часов 40 минут.

За 1 час Земля поворачивается на 15°

$$6 \text{ часов} * 15 = 90^\circ$$

$$40 \text{ минут} = \frac{2}{3} \text{ часа} * 15 = 10^\circ$$

$$90 + 10 = 100^\circ$$

2) Время в пункте меньше, чем на Гринвичском меридиане, значит пункт расположен в западном полушарии.

Ответ: 100° з.д.



Определите географические координаты пункта, расположенного в Мексике, если известно, что 23 сентября в 19 ч по времени Гринвичского меридиана в этом пункте полдень и Солнце находится на высоте 66° над горизонтом. Запишите решение задачи.

Решение:

1) Найдем широту пункта, для этого необходимо вспомнить что 23 сентября высота солнца над экватором равна 90°

Производим расчет по формуле

Широта = 90° - высота солнца над горизонтом

$90^\circ - 66^\circ = 24^\circ$. Мексика находится в Северном полушарии

2) Определена долгота $(19 \text{ ч} - 12 \text{ ч}) * 15^\circ = 105^\circ$. Поскольку в пункте на 7 часа меньше, чем на Гринвичском меридиане, долгота будет западной

Ответ: 24° с.ш. 105° з.д.



Определите географические координаты пункта, расположенного в Северном полушарии, если известно, что 21 марта в 16 ч по времени Гринвичского меридиана в этом пункте полдень и Солнце находится на высоте 35° над горизонтом. Запишите решение задачи.

Решение:

1) Найдена широта пункта: $90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$. По условию известно, что пункт в Северном полушарии.

2) Определена долгота $(16 \text{ ч} - 12 \text{ ч}) * 15^\circ = 60^\circ$. Поскольку в пункте на 4 часа меньше, чем на Гринвичском меридиане, долгота будет западной

Ответ: 55° с.ш. 60° з.д.



Определите географические координаты пункта, расположенного в Северном полушарии, если известно, что 21 марта в 14 ч по времени Гринвичского меридиана в этом пункте полдень и Солнце находится на высоте 30° над горизонтом. Запишите решение задачи.

Решение:

- 1) Найдена широта пункта: $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$. По условию известно, что пункт в Северном полушарии.
- 2) Определена долгота $(14 \text{ ч} - 12 \text{ ч}) * 15^\circ = 30^\circ$. Поскольку в пункте на 2 часа меньше, чем на Гринвичском меридиане, долгота будет западной

Ответ: 60° с.ш. 30° з.д.



Определите географические координаты пункта, расположенного в Канаде, если известно, что 21 марта 17 ч по времени Гринвичского меридиана в этом пункте полдень и Солнце находится на высоте 40° над горизонтом. Запишите решение задачи.

Решение:

- 1) Найдена широта пункта: $90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$. Канада находится в Северном полушарии
 - 2) Определена долгота $(17 \text{ ч} - 12 \text{ ч}) * 15^\circ = 75^\circ$. Поскольку в пункте меньше, чем на Гринвичском меридиане, долгота будет западной
- Ответ: 50° с.ш. 75° з.д.

Определите географические координаты пункта, расположенного в Бразилии, если известно, что 23 сентября в 15 ч по времени Гринвичского меридиана в этом пункте полдень и Солнце находится на высоте 55° над горизонтом. Запишите решение задачи.

Решение:

1) Найдена широта пункта: $90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$. Поскольку Бразилия расположена в Южном полушарии, широта будет южной.

2) Определена долгота $(15 \text{ ч} - 12 \text{ ч}) * 15^\circ = 45^\circ$. Поскольку Бразилия расположена в Западном полушарии, имеем западную долготу

Ответ: 35° ю.ш. 45° з.д.



Определите географические координаты пункта, расположенного в США, если известно, что 23 сентября в 20 ч по времени Гринвичского меридиана в этом пункте полдень и Солнце находится на высоте 45° над горизонтом. Запишите решение задачи.

Решение:

- 1) Найдена широта пункта: $90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$. США находится в Северном полушарии
 - 2) Определена долгота $(23 \text{ ч} - 12 \text{ ч}) * 15^\circ = 165^\circ$. Поскольку в пункте на 11 часа меньше, чем на Гринвичском меридиане, долгота будет западной
- Ответ: 45° с.ш. 165° з.д.

Определите географические координаты пункта, расположенного в Евразии, если известно, что 21 марта в 10 ч по солнечному времени Гринвичского меридиана в этом пункте полдень и Солнце находится на высоте 30° над горизонтом. Ход ваших рассуждений запишите.

Решение:

1) Найдена широта пункта: $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$. Евразия находится в Северном полушарии

2) Определена долгота $(12 \text{ ч} - 10 \text{ ч}) * 15^\circ = 30^\circ$, так как время в пункте больше, чем на Гринвиче, значит это восточная долгота.

Ответ: 60° с.ш 30° в.д



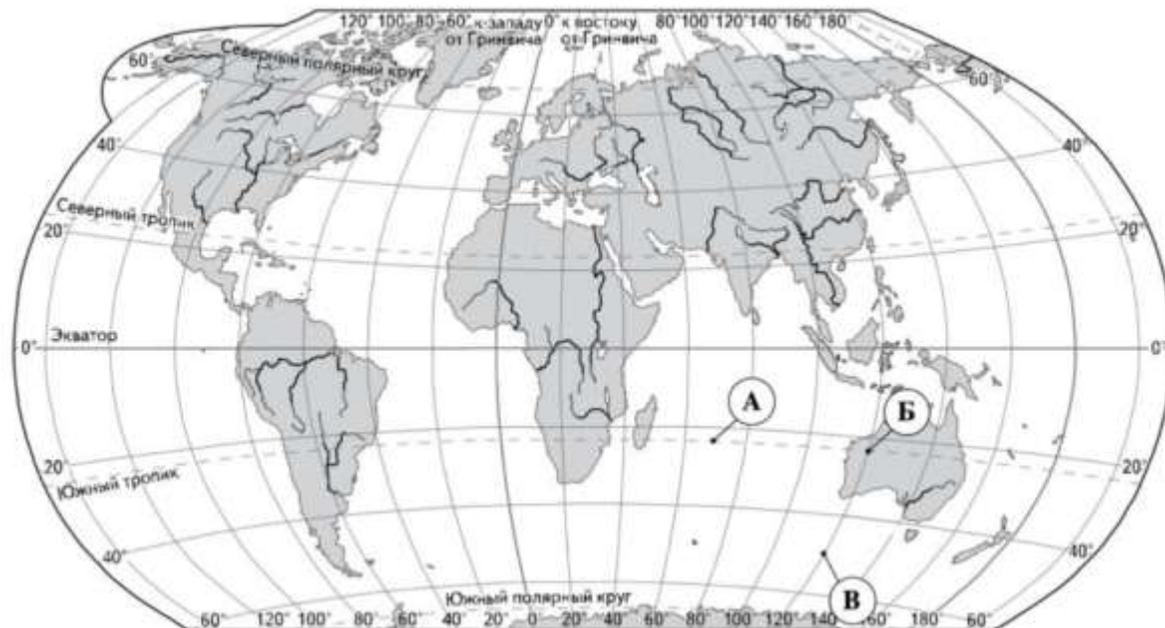
Определите географические координаты пункта, расположенного в Северном полушарии, если известно, что 21 марта в 20 ч по времени Гринвичского меридиана в этом пункте полдень и Солнце находится на высоте 40° над горизонтом. Запишите решение задачи.

Решение:

- 1) Найдена широта пункта: $90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$. По условию известно, что пункт в Северном полушарии.
 - 2) Определена долгота $(20 \text{ ч} - 12 \text{ ч}) * 15^\circ = 120^\circ$. Поскольку в пункте на 8 часов меньше, чем на Гринвичском меридиане, долгота будет западной
- Ответ: 50° с.ш. 120° з.д.

2 тип — высота Солнца (карта)

Определите, в какой из точек, обозначенных буквами на карте Австралии, 5 апреля Солнце будет находиться выше всего над горизонтом в 4 часа по солнечному времени Гринвичского меридиана. Запишите обоснование Вашего ответа.



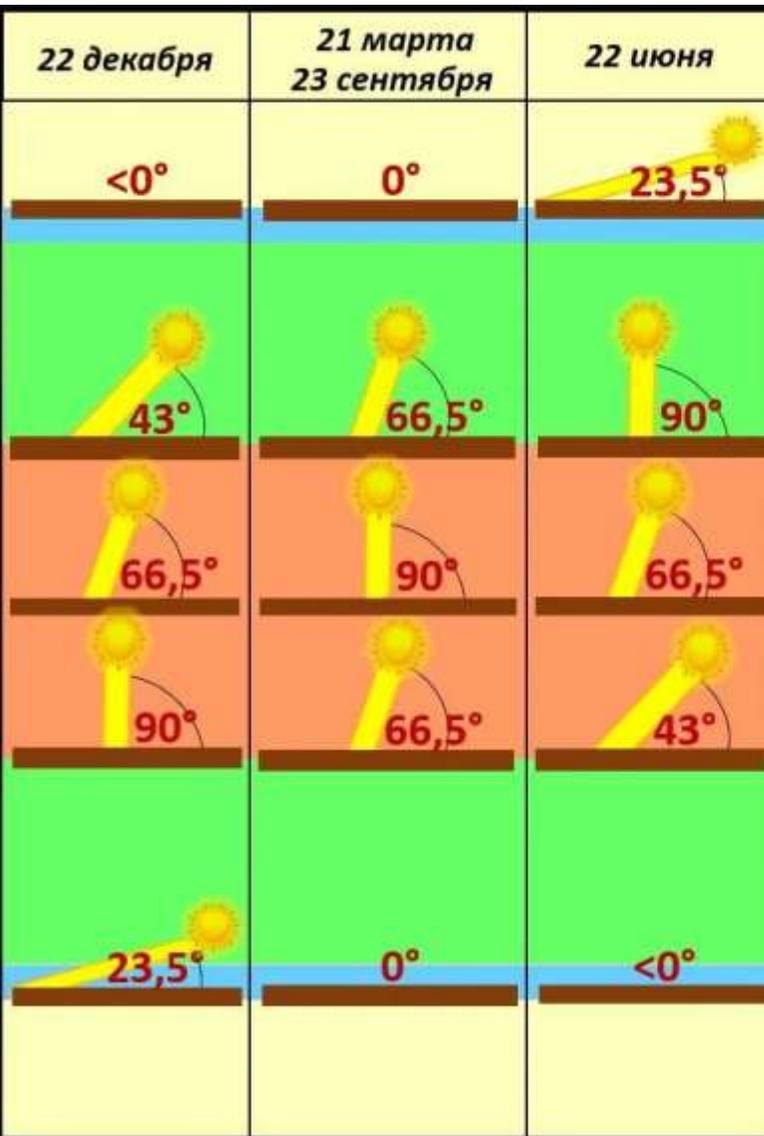
Критерии проверки:

1) Определим полуденный меридиан: $(12 - 4) \times 15^\circ = 120$

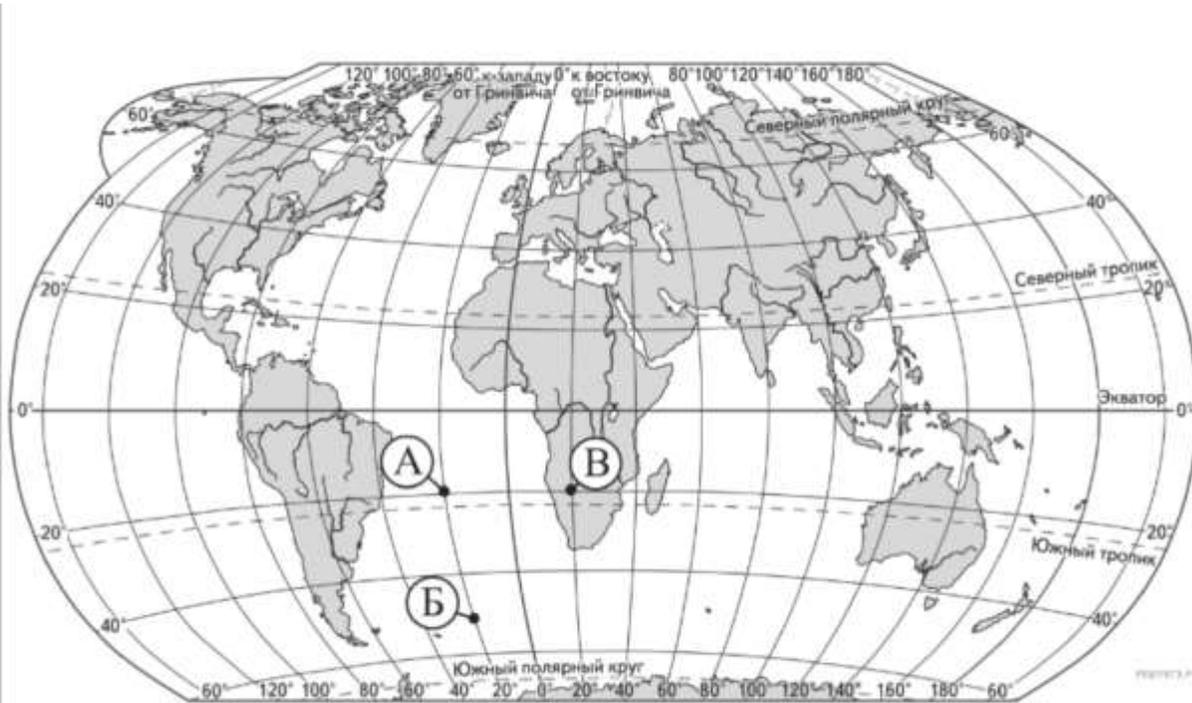
2) Время в пункте больше времени на Гринвичском меридиане, значит, пункт расположен в Восточном полушарии (точки Б и В расположены ближе к полуденному меридиану)

3) в апреля солнце выше всего бывает между северным тропиком и экватором, поэтому выбрана точка, которая будет находиться ближе к этим параллелям (А и Б).

Ответ: Б.



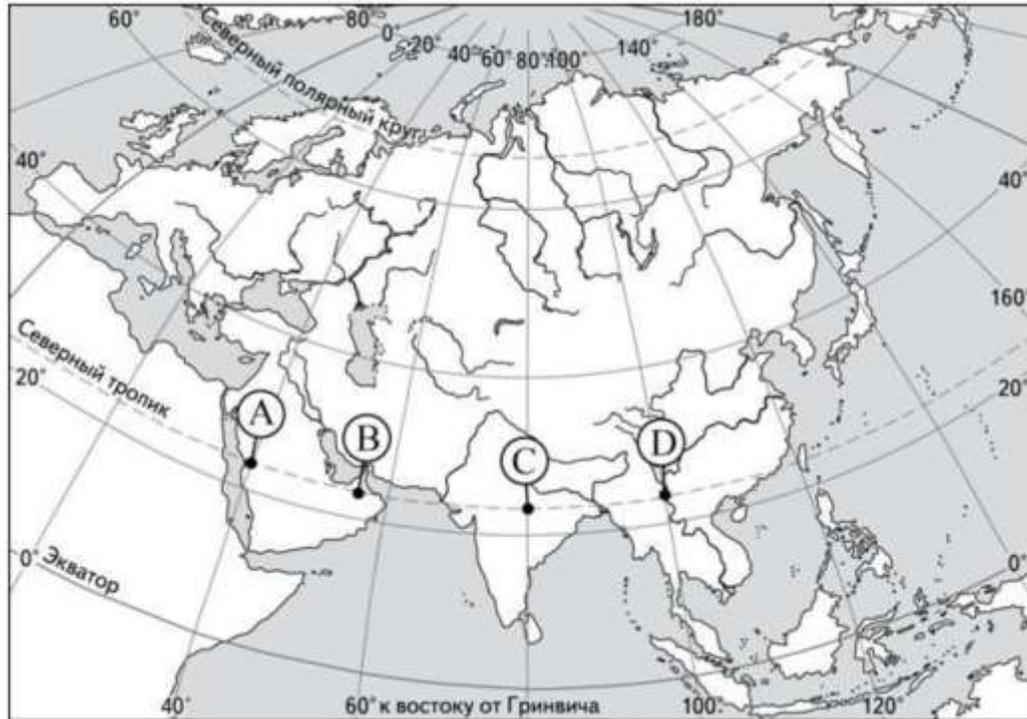
Определите, в какой из точек, обозначенных буквами на карте мира, 10 сентября Солнце будет находиться выше всего над горизонтом в 16 часов по солнечному времени Гринвичского меридиана. Запишите обоснование Вашего ответа.



Решение:

1. Определен полуденный меридиан: $(16 - 12) \times 15^\circ = 60$
2. Время в пункте меньше времени на Гринвичском меридиане, значит, пункт расположен в Западном полушарии (точки А и Б расположены ближе к полуденному меридиану)
3. В сентябре Солнце выше всего бывает над экватором, поэтому выбрана точка, которая будет находиться ближе к экватору (А и В).
Ответ: точка А

Определите, в каком из пунктов, обозначенных буквами на карте Евразии, 1 июля Солнце будет находиться выше всего над горизонтом в 10 часов по солнечному времени Гринвичского меридиана. Запишите обоснование Вашего ответа.



Решение:

Там где будет полдень, солнце будет находится выше всего над горизонтом

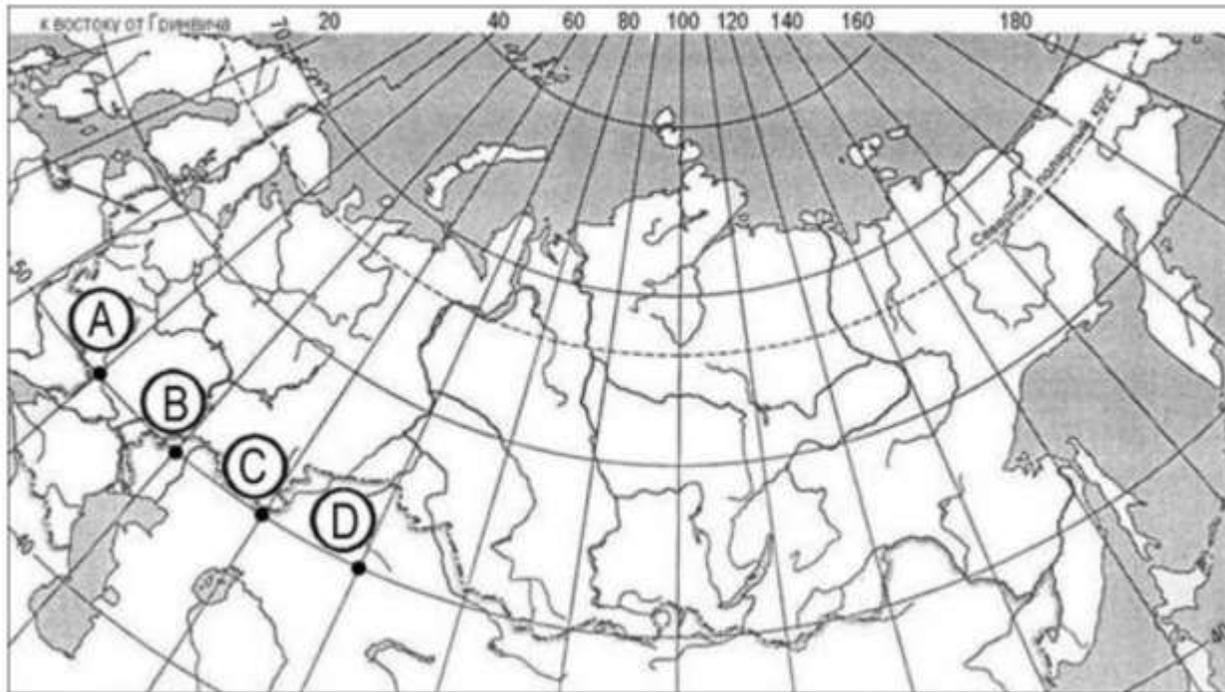
1. Определен полуденный меридиан: $(12 - 10) \times 15^\circ = 30^\circ$
2. Время в пункте больше времени на Гринвичском меридиане, значит, пункт расположен в Восточном полушарии

3. точка А расположена ближе к полуденному меридиану

Ответ: В точке А Солнце будет находится выше всего над горизонтом.

Дополнение точка Д находится дальше всего от полуденного меридиана, значит в ней солнце будет ниже всего над горизонтом.

Определите, в каком из пунктов, обозначенных буквами на карте России, 1 июля Солнце будет находиться выше всего над горизонтом в 10 часов утра по солнечному времени Гринвичского меридиана. Запишите обоснование вашего ответа.



Решение:

- 1) полуденный меридиан: $(12 - 10) \times 15^\circ = 30$
- 2) Время в пункте больше времени на Гринвичском меридиане, значит, пункт расположен в Восточном полушарии

Ответ: точка А расположена ближе к полуденному меридиану

Определите, в какой из точек, географические координаты которых указаны в таблице, 1 марта Солнце будет находиться выше всего над горизонтом в 17 часов по солнечному времени Гринвичского меридиана. Запишите обоснование Вашего ответа.

Точка	Широта	Долгота
А	50° с.ш.	75° з.д.
Б	40° с.ш.	75° з.д.
В	40° с.ш.	60° з.д.

Решение:

1) Определён полуденный меридиан: $(17 - 12) \times 15^\circ = 75$

2) Время в пункте больше меньше на Гринвичском меридиане, значит, пункт расположен в Западном полушарии (ближе точки А и Б)

3) в марта солнце выше всего находится над экватором, поэтому выбрана точка, которая находится ближе к экватору (Б и В).

Ответ: пункт Б

Определите, в какой из точек, географические координаты которых указаны в таблице, 15 марта Солнце будет находиться выше всего над горизонтом в 17 часов по солнечному времени Гринвичского меридиана. Запишите обоснование Вашего ответа.

Точка	Широта	Долгота
А	50° с.ш.	75° з.д.
Б	60° с.ш.	75° з.д.
В	50° с.ш.	85° з.д.

Решение:

- 1) Определён полуденный меридиан: $(17 - 12) \times 15^\circ = 75$
 - 2) Время в пункте больше меньше на Гринвичском меридиане, значит, пункт расположен в Западном полушарии (ближе точки А и Б)
 - 3) в марта солнце выше всего находится над экватором, поэтому выбрана точка, котора находится ближе к экватору (А и В).
- Ответ: пункт А

Определите, в какой из точек, географические координаты которых указаны в таблице, 23 сентября Солнце будет находиться выше всего над горизонтом в 16 часов по солнечному времени Гринвичского меридиана. Запишите обоснование Вашего ответа.

Точка	Широта	Долгота
А	40° с.ш.	60° з.д.
Б	30° с.ш.	75° з.д.
В	30° с.ш.	60° з.д.

Решение

- 1) Определён полуденный меридиан:
 $(16 - 12) \times 15^\circ = 60$
 - 2) Время в пункте больше меньше на Гринвичском меридиане, значит, пункт расположен в Западном полушарии (ближе точки А и В)
 - 3) в сентябре Солнце выше всего находится над экватором, поэтому выбрана точка, которая находится ближе к экватору (Б и В).
- Ответ: пункт В

Определите высоту Солнца над горизонтом в день летнего солнцестояния в полдень в Санкт-Петербурге (широта Санкт-Петербурга 60° с.ш.). Где ещё в этот день Солнце будет находиться на той же высоте над горизонтом?

Решение: 1) $90^\circ - (60^\circ - 23,5^\circ) = 53,5^\circ$

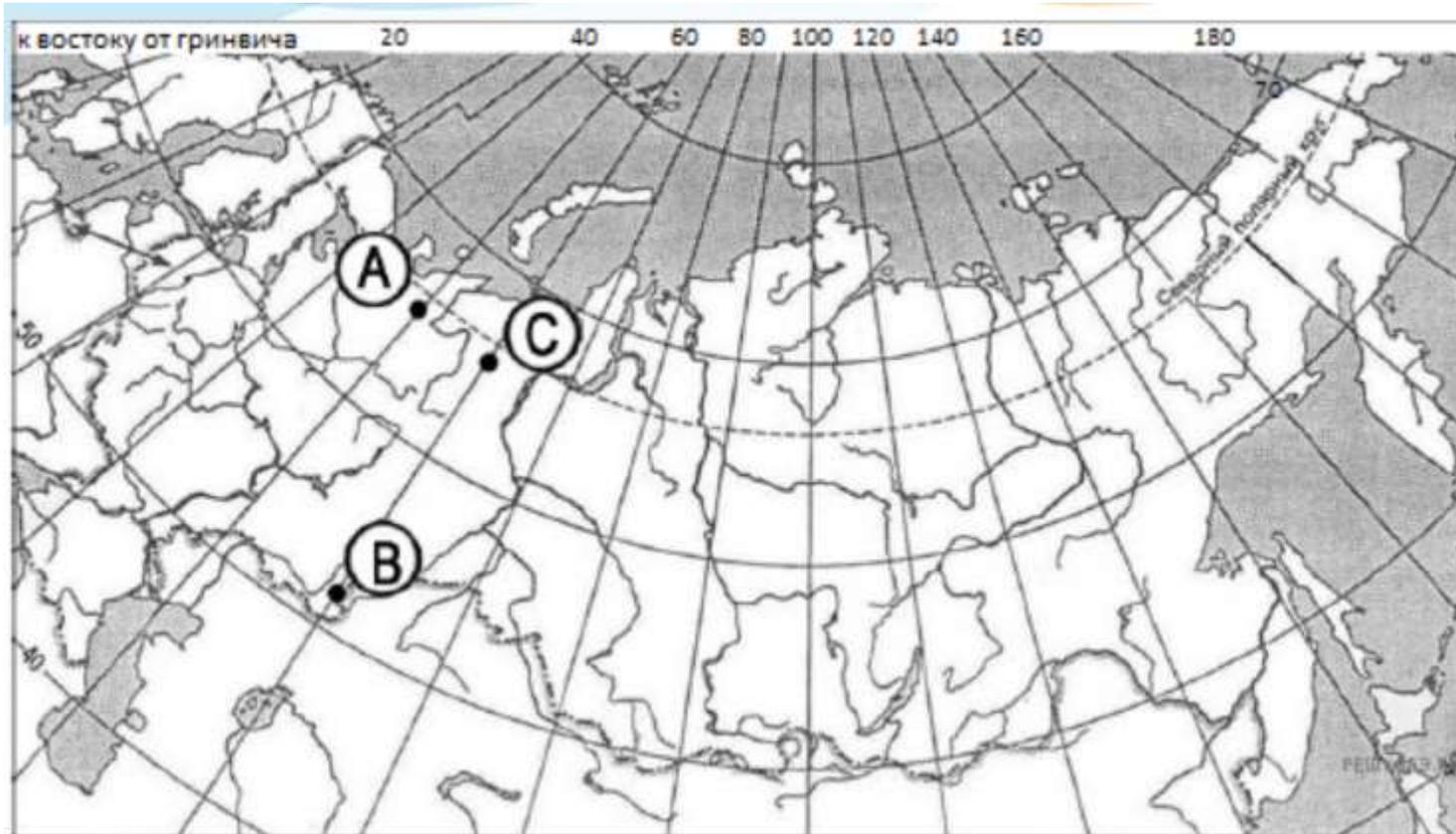
2) Полуденная высота Солнца над горизонтом одинакова на параллелях, расположенных на одинаковом расстоянии от той параллели, где Солнце стоит в зените.

Санкт-Петербург удален от северного тропика на $60^\circ - 23,5^\circ = 36,5^\circ$

На таком расстоянии от северного тропика находится параллель $23,5^\circ - 36,5^\circ = -13^\circ$ Или 13° ю.ш.

Ответ: высота солнца: $53,5^\circ$. В этот же день солнце еще будет на 13° ю.ш

Определите, в каком из пунктов, обозначенных буквами на карте России, 1 мая Солнце раньше (по времени Гринвичского меридиана) поднимется над горизонтом. Запишите обоснование вашего ответа.



Решение:

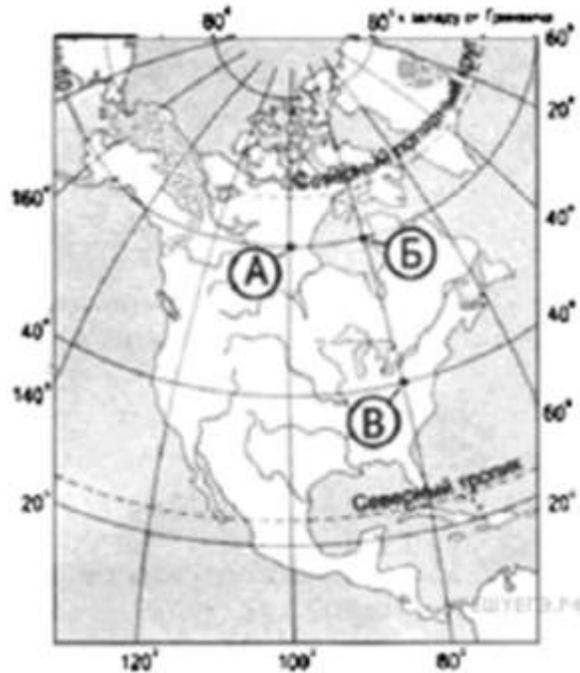
1) пункты 2 и 3 расположены восточнее пункта 1 (Солнце встает на востоке)

2) пункты 1 и 2 расположены севернее пункта 3 (продолжительность светового дня 1 мая больше на севере)

Ответ: 2

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ включает в себя оба названных выше элемента	2
Ответ включает в себя один (любой) из названных выше элементов	1
Все ответы, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 и 2 балла	0
Максимальный балл	2

Определите, в какой из точек, обозначенных буквами на карте Южной Америки, 11 декабря Солнце раньше (по времени Гринвичского меридиана) поднимется над горизонтом. Запишите обоснование Вашего ответа.



Решение:

1. Точка Б расположена восточнее точки А.
2. В точке Б продолжительность светового дня в декабре выше, чем в точке В.

Ответ: точка Б

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ включает в себя оба названных выше элемента	2
Ответ включает в себя один (любой) из названных выше элементов	1
Все ответы, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 и 2 балла	0
Максимальный балл	2

Корабль, выходящий из порта с координатами 38° ю.ш. 176° в.д., доставил необходимые запчасти на неисправный сухогруз, остановившийся в море Фиджи в 451 км к северу от порта, из которого вышел корабль. Определите географическую широту точки, в которой находилось неисправное судно, если известно, что его местоположение после остановки не изменилось, а ремонтный корабль шёл строго по меридиану. Ответ округлите до целого числа. Запишите решение задачи.

Известна точка 38° ю.ш. 176° в.д

1. Сколько градусов будет составлять 451 км:

$$451:111 = 4^\circ$$

2. Если мы идем из южной широты к северу, то идем в сторону экватора, т.е. будем уменьшаться 38° ю.ш. - $4^\circ = 34^\circ$ ю.ш.

Решение

$$38 - (451:111) = 34^\circ \text{ ю.ш.}$$

Ответ: 34° ю.ш.



С корабля, находящегося в точке с координатами 42° с.ш. 133° в.д., поступило радиосообщение о неисправности двигателя. Какое расстояние до неисправного судна пройдет ремонтный корабль из порта с координатами 43° с.ш. 133° в.д., если он будет идти строго по меридиану, а неисправный корабль останется в той же точке, откуда было передано сообщение? Ответ округлите до целого числа. Запишите решение задачи.

1° по меридиану 111 км

Находим расстояние в градусах $43 - 42 = 1^\circ$

Переводим градусы в км $1 * 111 \text{ км} = 111 \text{ км}$

Решение:

$(43 - 42)111 \text{ км} = 111 \text{ км.}$

Ответ: 111 км.

С корабля, находящегося в точке с координатами 36° ю.ш. 176° в.д., поступило радиосообщение о неисправности двигателя. Какое расстояние до неисправного судна пройдет ремонтный корабль из порта с координатами 40° ю.ш. 176° в.д., если он будет идти строго по меридиану, а неисправный корабль останется в той же точке, откуда было передано сообщение? Ответ округлите до целого числа. Запишите решение задачи.

1. Какое расстояние в градусах будет между этими пунктами

$$40 - 36 = 4^\circ$$

2. Определяем расстояние в км

$$4^\circ * 111 \text{ км} = 444 \text{ км}$$

Решение:

$$(40 - 36)111 \text{ км} = 444 \text{ км.}$$

Ответ: 444 км.

С корабля, находящегося в точке с координатами 4° с.ш. 120° в.д., поступило радиосообщение о неисправности двигателя. Какое расстояние до неисправного судна пройдет ремонтный корабль из порта с координатами 3° ю.ш. 120° в.д., если он будет идти строго по меридиану, а неисправный корабль останется в той же точке, откуда было передано сообщение? Ответ округлите до целого числа. Запишите решение задачи.

Решение:

$$4^\circ \text{ с.ш.} + 3^\circ \text{ ю.ш.} = 7^\circ$$

$$7 * 111 \text{ км} = 777 \text{ км.}$$

Ответ: 777 км.





Спасибо за внимание!

ЦНПМ