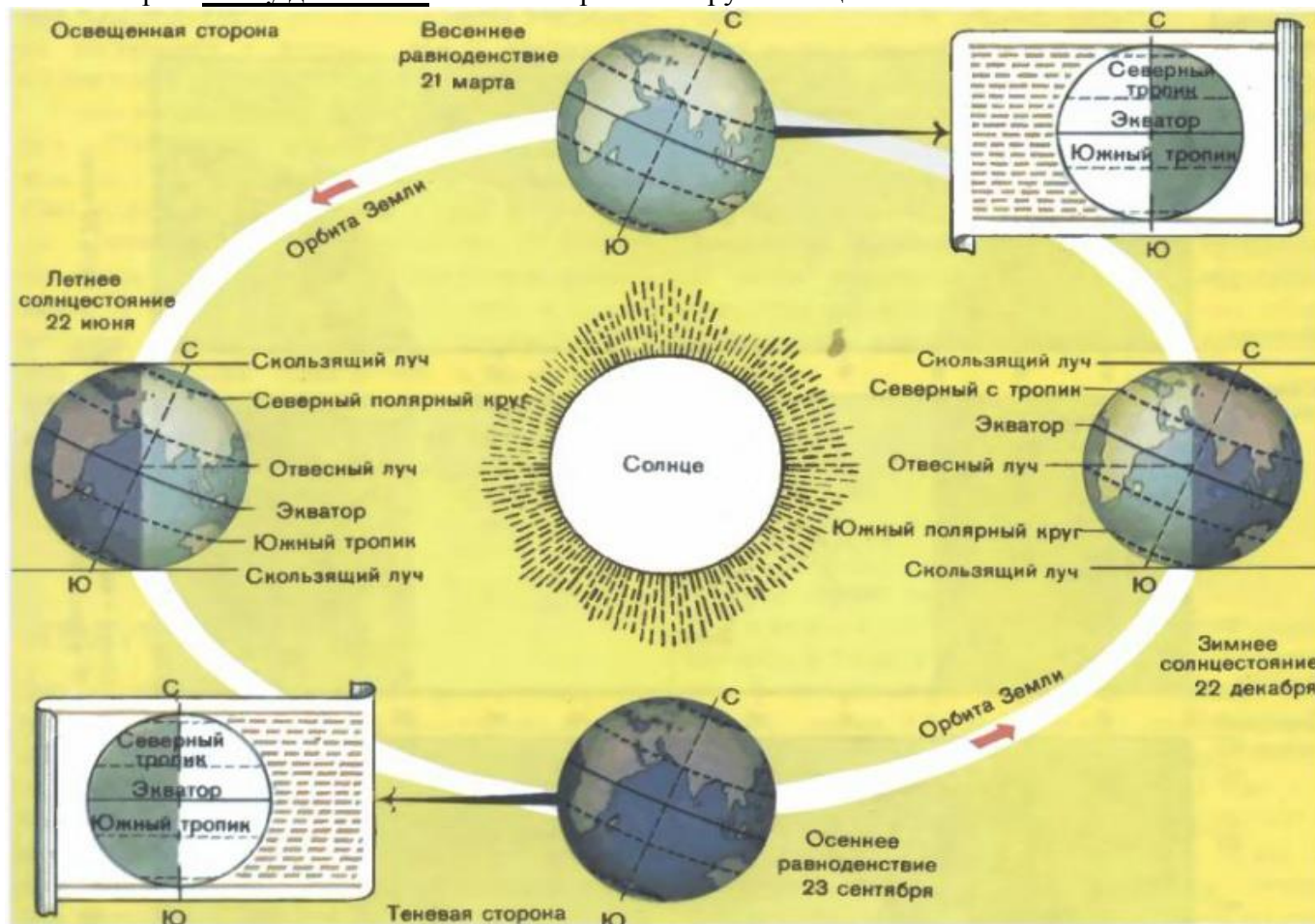


Тьютор ЕГЭ по географии Левина Л.В. Павловский район.
Задание 28. «Земля как планета, современный облик планеты Земля. Форма, размеры, движение Земли»

1. Теоретическая часть

Рассмотрим схему движения Земли по орбите вокруг Солнца:



Угол наклона земной оси к плоскости орбиты Земли равен 66,5°. В течение года Солнце больше освещает то Северное, то Южное полушарие.

22 июня - день летнего солнцестояния, в Северном полушарии самый длинный день. Солнце поднимается над горизонтом выше всего. В Южном полушарии - июнь, июль, август - зимние месяцы. 22 июня полуденное солнце находится в зените на параллели 23,5° с.ш. на Северном тропике

22 декабря - самый длинный день в Южном полушарии. В этот день в Южном полушарии Солнце поднимается над горизонтом выше, чем в любой другой день в году. 22 декабря полуденное солнце стоит в зените на параллели 23,5° ю. ш. – Южном тропике.

К северу от Северного тропика и к югу от Южного тропика Солнце никогда не бывает в зените.

Два раза в год, 21 марта и 23 сентября, Северное и Южное полушария освещены одинаково. Это дни равноденствия: и в Северном, и в Южном полушарии день равен ночи. В эти дни Солнце находится в зените. Так как Земля шарообразна, угол падения солнечных лучей на земную поверхность уменьшается от экватора к полюсам.

22 июня, когда в Северном полушарии самый длинный день, на параллели 66,5° с.ш. в течение суток солнце не скрывается за горизонтом, то есть наблюдается полярный день.

22 декабря, наоборот, круглые сутки - полярная ночь. Параллель 66,5° с. ш. называется Северным полярным кругом.

В Южном полушарии на параллели 66,5° ю. ш. полярный день наблюдается 22 декабря, а полярная ночь – 22 июня. Параллель 66,5° ю. ш. - Южный полярный круг.

От полярных кругов к полюсам продолжительность полярного дня и полярной ночи увеличивается. На полюсах полярный день и полярная ночь длятся приблизительно по шесть месяцев. От полярных кругов к экватору наблюдается суточная смена дня и ночи.

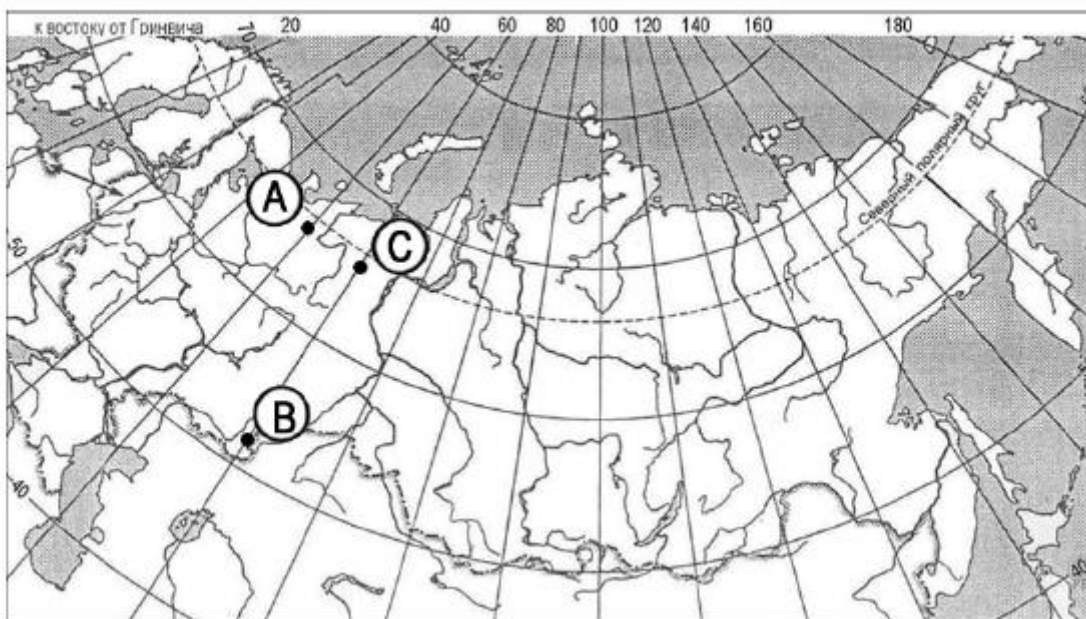
Земля вращается с запада на восток.

Чем восточнее находится точка, тем раньше там над горизонтом поднимется Солнце.

Практическая часть Решение задач № 28

1. Если нужно определить, в каком пункте Солнце поднимется раньше над горизонтом.

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.



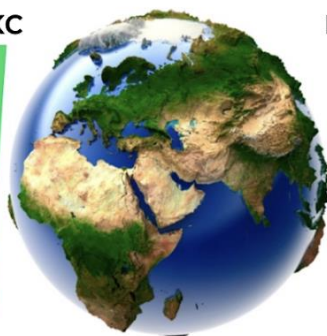
летом
с 21 марта по 23 сентября

- наибольшая продолжительность на севере
- наименьшая – на юге

макс



мин



мин



макс

зимой
с 23 сентября по 21 марта

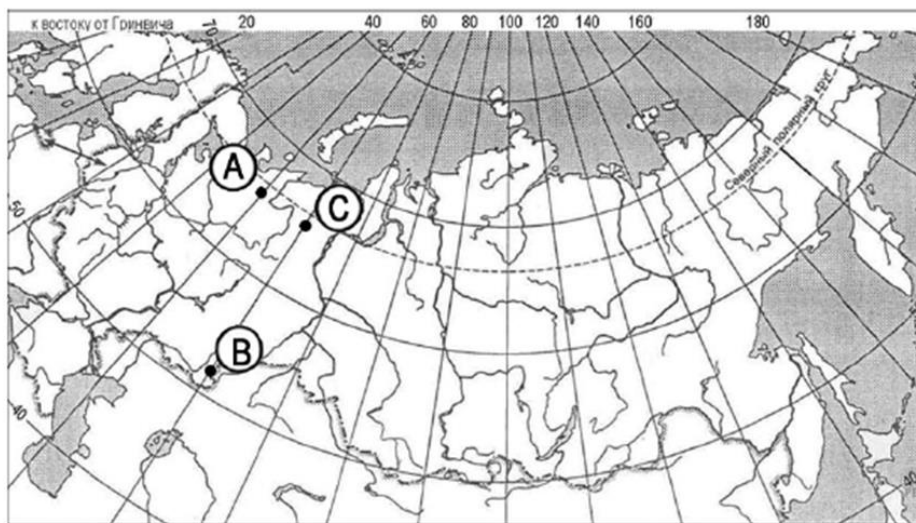
- наибольшая продолжительность на юге
- наименьшая – на севере

При решении такой задачи надо сразу представить (по дате, указанной в задаче) – это лето или зима, а также какое это полушарие – северное или южное. Это нужно для того, что бы рассуждать (по схеме движения Земли), например: если в северном полушарии лето, то за северным полярным кругом полярный день, т.е. продолжительность дня длиннее. В пункте, который ближе всего к северному полярному кругу, солнце поднимется раньше всего над горизонтом. В период после весеннего равноденствия в северном полушарии продолжительность дня увеличивается при удалении от экватора.

Таким образом, летом в северном полушарии пунктом, в котором Солнце поднимется раньше над горизонтом, будет тот, который находится севернее и восточнее. Если в северном полушарии зима, то пунктом, в котором Солнце поднимется раньше, будет тот, который находится южнее и восточнее.

Решим несколько задач:

Задача 1. 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.

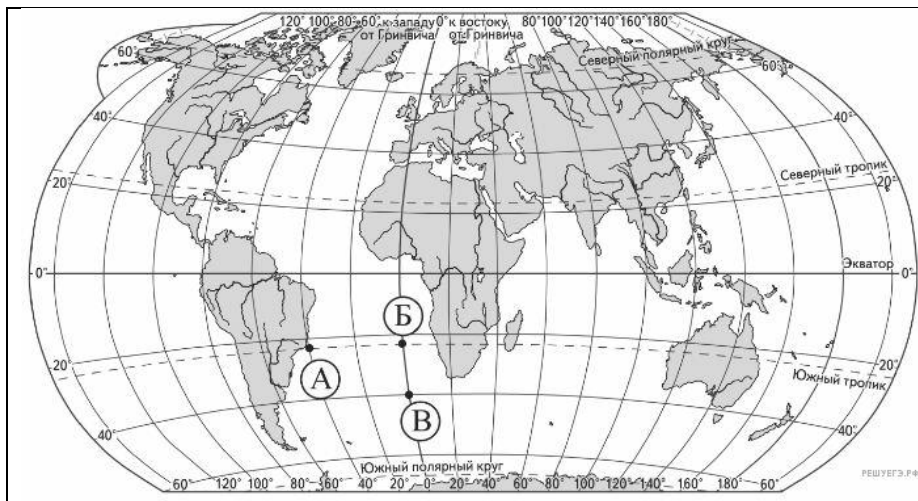


Пояснение. Раньше всего солнце поднимется над горизонтом в пункте С.

В обосновании говорится, что:

- 1) пункты С и В расположен восточнее пункта А, значит Солнце раньше поднимется на востоке.
- 2) пункт С расположен севернее пункта В – летом чем севернее, тем солнце раньше поднимется

Задача 2. Определите, в какой из точек, обозначенных буквами на карте мира, 1 июля солнце раньше (по времени Гринвичского меридиана) поднимется над горизонтом. Запишите обоснование Вашего ответа.



Пояснение. Раньше всего 1 июля солнце поднимется над горизонтом в пункте Б.

В обосновании говорится, что:

- 1) пункты Б и В расположены восточнее пункта А, значит раньше поднимется солнце
- 2) пункт Б расположен севернее пункта В – Солнце находится в северном полушарии

Задача 3. Определите, в какой из точек, географические координаты которых приведены в таблице, 8 августа солнце раньше (по времени Гринвичского меридиана) поднимется над горизонтом. Запишите обоснование Вашего ответа.

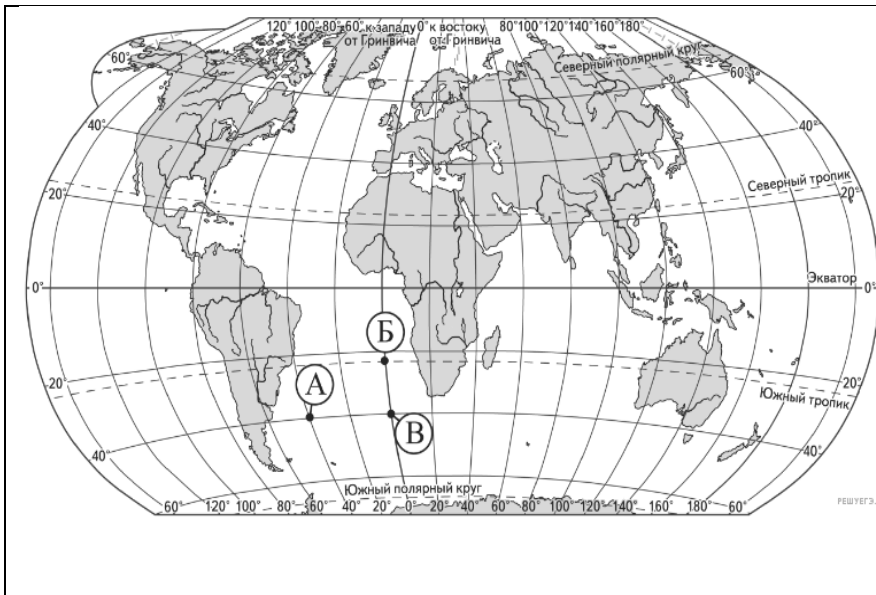
Точка	Географические координаты	
	Широта	Долгота
А	10° ю. ш.	40° з. д.
Б	65° ю. ш.	40° з. д.
В	10° ю. ш.	60° з. д.

Пояснение. Раньше всего солнце поднимется над горизонтом в точке А.

В обосновании говорится, что:

- 1) точка А расположена восточнее точки В;
- 2) точка А расположена севернее точки Б.

Задача 4. Определите, в какой из точек, обозначенных буквами на карте мира, 1 февраля солнце раньше (по времени Гринвичского меридиана) поднимется над горизонтом. Запишите обоснование Вашего ответа.



Пояснение. Раньше всего 1 февраля солнце поднимется над горизонтом в пункте В.

В обосновании говорится, что:

- 1) пункты Б и В расположены восточнее пункта А
- 2) пункт В расположен южнее пункта Б – за юж. полярным кругом полярный день, значит чем ближе к юж. полярному кругу, тем раньше Солнце поднимется.

2. Если нужно определить, в каком пункте Солнце находится выше всего над горизонтом.

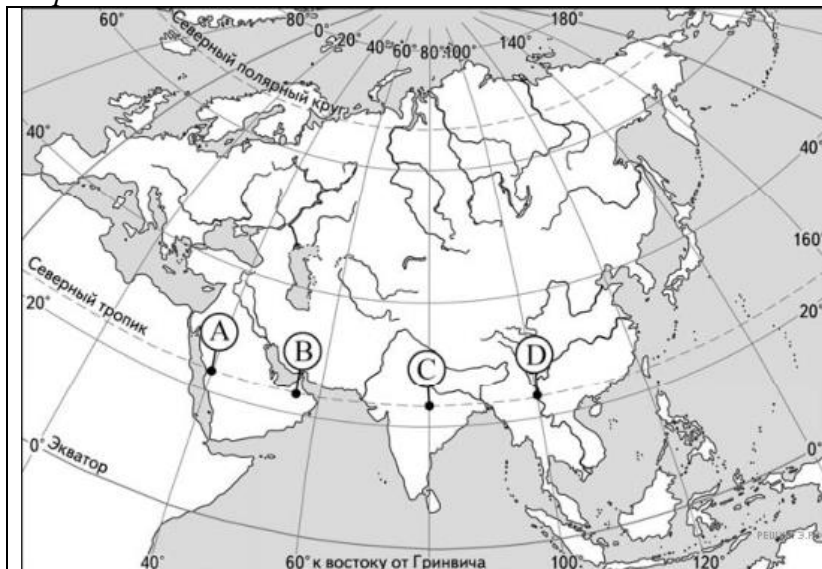
Сразу определяем, в каком полушарии находится, зима это или лето.

Если в задаче указывают время и Гринвичский меридиан, то мы будем использовать формулу: $(12 \text{ ч} - \dots \text{ ч (время указано в задаче)}) \cdot 15^\circ = \dots^\circ \text{ в.д.}$ (если восточное полушарие). Если пункт находится в западном полушарии, то формула такая – $(\dots \text{ ч (время указано в задаче)} - 12 \text{ ч}) \cdot 15^\circ = \dots^\circ \text{ з.д.}$ Таким образом, мы нашли долготу точки, где Солнце в указанное время выше всего. Теперь **выбираем пункт, который ближе всего к этому меридиану, т.к. чем ближе к нему, тем Солнце выше.**

Чем дальше точка находится от этого меридиана, тем ниже Солнце над горизонтом.

Если лето в северном полушарии, ищем, какая точка находится западнее и севернее. Если зима в северном полушарии, то ищем точку, которая находится западнее и южнее.

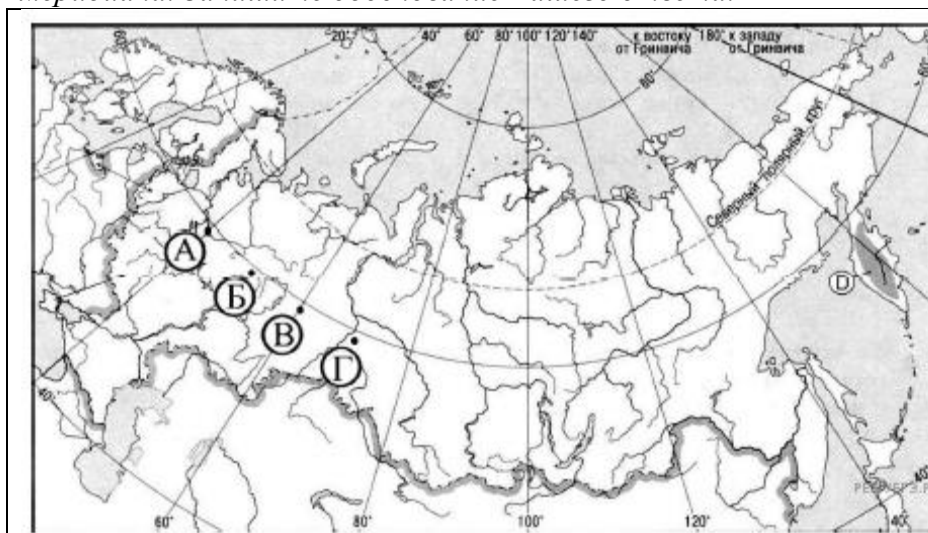
Задача 1. Определите, в каком из пунктов, обозначенных буквами на карте Евразии, солнце будет находиться **выше** всего над горизонтом 1 декабря **в 8 часов** по солнечному времени Гринвичского меридиана. Запишите обоснование Вашего ответа.



Решение:

$(12 - 8) \cdot 15^\circ = 60$. На меридиане 60 градусов восточной долготы будет полдень, значит Солнце выше всего над этим меридианом. Ближе всего к этому меридиану точка **B**.

Задача 2. Определите, в каком из пунктов, обозначенных буквами на карте России, 1 июля солнце будет находиться ниже всего над горизонтом в 7 часов утра по солнечному времени Гринвичского меридиана. Запишите обоснование Вашего ответа.



Решение: Ниже всего солнце будет находиться над горизонтом в пункте **A**.

В обосновании говорится, что:

- 1) $(12 - 7) \cdot 15^\circ = 75^\circ$ - в этот момент на меридиане 75° в. д. полдень и Солнце выше всего,
- 2) пункт **A** расположен дальше всего от полуденного меридиана, значит Солнце позже встает.

Задача 3. Определите, в какой из точек, географические координаты которых указаны в таблице, **1 февраля** солнце будет находиться **выше всего** над горизонтом в **8 часов** по солнечному времени Гринвичского меридиана.

Точка	Географические координаты	
	Широта	Долгота
А	40° с. ш.	70° в. д.
Б	50° с. ш.	70° в. д.
В	40° с. ш.	40° в. д.

Решение: выше всего солнце будет находиться над горизонтом **в точке А**. В обосновании говорится, что:

- 1) $(12 - 8) \cdot 15^\circ = 60^\circ$, в этот момент на меридиане 60° в. д. полдень, значит Солнце выше всего.

- 2) точка **A** расположена южнее точки **Б**, или точка **A** расположена ближе к экватору, чем точка **Б**,

2) в Северном полушарии полуденная высота солнца увеличивается при движении в сторону экватора, так как Солнце находится в южном полушарии

Задача 4. Определите, в какой из точек, географические координаты которых указаны в таблице, **9 марта** солнце будет находиться **выше всего** над горизонтом в **17 часов** по солнечному времени Гринвичского меридиана.

Точка	Географические координаты	
	Широта	Долгота
А	40° ю. ш.	80° з. д.
Б	40° ю. ш.	100° з. д.
В	60° ю. ш.	80° з. д.

В ответе говорится, что выше всего солнце будет находиться над горизонтом в точке А.

Решение:

- Находим разницу во времени и полуденный меридиан : $(17 - 12) \cdot 15^\circ = 75^\circ$ з. д. в этот момент на меридиане 75° з. д. полдень, что точки А и В расположены ближе к полуденному меридиану;
- точка А расположена ближе к экватору, чем точка В, или говорится, что полуденная высота солнца увеличивается при движении в сторону экватора – Солнце находится в районе экватора.

Задача 5. Определите, в какой из точек, обозначенных буквами на карте мира, **7 апреля** (лето) солнце будет находиться **выше всего** над горизонтом в **4 часа** по солнечному времени Гринвичского меридиана. Запишите обоснование Вашего ответа.



$$2 - 4 = 8.$$

$8 \cdot 15 = 120$. На этом меридиане — полдень. Здесь расположена точка В.

3. Если нужно определить географические координаты.

Сразу для себя отмечаем: в каких полушариях находится географический объект.

1) По высоте Солнца над горизонтом определяем широту.

$90^\circ - \dots^\circ$ (высота Солнца над горизонтом) = $\dots^\circ$ ю.ш. (если в южном полушарии) или $\dots^\circ$ с.ш. (если в северном полушарии).

2) По времени, указанном в задаче, определяем долготу точки.

1) Определить разницу во времени между пунктом и Гринвичем (12 ч).

2) $15^\circ \cdot$ разницу во времени (ч) = $\dots^\circ$

в.д. (если в восточном полушарии) или $\dots^\circ$ з.д. (если в западном полушарии).

Если время в пункте больше Гринвичского – восточное полушарие

Если время в пункте меньше Гринвичского – западное полушарие

Задача 1. *Определите географические координаты пункта, расположенного в Северной Америке, если известно, что 23 сентября в 17 часов по солнечному времени Гринвичского меридиана в этом пункте полдень и Солнце находится на высоте 35° над горизонтом.*

Рассуждаем так: Северная Америка находится в северном полушарии по отношению к экватору и в западном полушарии по отношению к нулевому меридиану.

Определяем широту точки по формуле:

$90^\circ - 35^\circ$ (высота Солнца указана в задаче) = 55° с.ш. (потому что в северном полушарии).

Определяем долготу точки.

Время в задаче указано 17 часов, т.е. время отличается от Гринвичского на 5 часов.

Подставляем это время в формулу и получаем:

$15^\circ \cdot 5\text{ч} = 75^\circ$ з.д. (потому что в западном полушарии).

Ответ: координаты точки 55° с.ш., 75° з.д.

Задача 2. *Определите географическую долготу пункта, если известно, что в 12 часов по солнечному времени Гринвичского меридиана местное солнечное время в нём — 8 часов. Запишите решение задачи.*

Пояснение. 1. Разница во времени с Гринвичским меридианом составляет $12-8=4$ ч.

2. Разница в долготе составляет: $4 \cdot 15^\circ = 60^\circ$.

3. Время в пункте меньше времени на Гринвичском меридиане, значит, пункт расположен в Западном полушарии.

Ответ: 60° з. д.

Задача 3. *Определите географическую долготу точки, если известно, что в полночь (полночь — это 0 часов) по солнечному времени Гринвичского меридиана местное солнечное время в ней — 3 часа. Запишите решение задачи.*

Пояснение. За час Земля поворачивается вокруг своей оси на 15° .

Разница с Гринвичским (нулевым меридианом) 3 часа.

$3-0=3$ часа разница

$3 \cdot 15 = 45^\circ$

Так как по условию задачи время на искомом меридиане больше, чем на Гринвичском, то долгота — восточная.

Ответ: 45° в. д.

Задача 4. Определите географическую долготу пункта, если известно, что в 15 часов 40 минут по солнечному времени Гринвичского меридиана местное солнечное время в нём — 7 часов. Запишите решение задачи.

Решение: Для определения долготы пункта использованы вычисления:

15 часов 40 минут – 7 часов = 8 часов 40 минут – разница во времени.

Мы знаем, что 1 час – это 60 минут (15 градусов по долготе),

20 минут – это 1/3 часа, а 40 минут – это 2/3 часа

Или 20 минут – это 5 градусов, 40 минут – 10 градусов.

$8 \cdot 15 + 2/3 \cdot 15 = 120 + 10 = 130$, или указана долгота пункта 130° .

Пункт находится в Западном полушарии, так как время в пункте меньше гринвичского

Ответ: 130° з. д.

ЗАДАЧА 5. Определите географическую долготу пункта, если известно, что в полночь (полночь — это 0 часов) по солнечному времени Гринвичского меридиана местное солнечное время в нём — 9 часов 40 минут. Запишите решение задачи.

Пояснение. 1. Разница во времени с Гринвичским меридианом составляет 9 ч.

40 мин., значит, разница в долготе составляет: $15^\circ \cdot 9 + 15^\circ : 3 \cdot 2 = 145^\circ$.

2. Время в пункте больше времени на Гринвичском меридиане, значит, пункт расположен в Восточном полушарии.

Ответ: 145° в. д.

Задача 6. Определите географическую долготу пункта, если известно, что в полдень по солнечному времени Гринвичского меридиана местное солнечное время в нём — 7 ч 40 мин. Запишите решение задачи.

Пояснение. 1. Разница во времени с Гринвичским меридианом составляет

$12 - 7 \text{ ч } 40 \text{ мин} = 4 \text{ ч } 20 \text{ мин}$. ($12 - 7 \text{ ч} = 5 \text{ ч}$, $5 \text{ ч} - 40 \text{ мин} = 4 \text{ ч } 20 \text{ мин}$.)

2. Разница в долготе составляет: $15^\circ \cdot 4 \text{ ч } 20 \text{ мин} = 65^\circ$ (60 градусов + 5 градусов)

3. Время в пункте меньше времени на Гринвичском меридиане, значит, пункт расположен в Западном полушарии.

Ответ: 65° з. д.

4. Кораблик

Какое расстояние (в км) пролетит вертолёт, вылетевший с **корабля**, находящегося в точке с координатами $35^\circ 58' \text{ ю. ш. } 25^\circ 36' \text{ в. д.}$, до порта Порт-Элизабет (Гкеберха) ($33^\circ 58' \text{ ю. ш. } 25^\circ 36' \text{ в. д.}$), если известно, что он будет лететь строго по меридиану? Ответ округлите до целого числа. Запишите решение задачи.

Пояснение. Вычислим: $(35 - 33) \cdot 111 \text{ км} = 222 \text{ км}$.

Ответ: 222 км.

По меридиану и экватору $1 \text{ градус} = 111 \text{ км}$