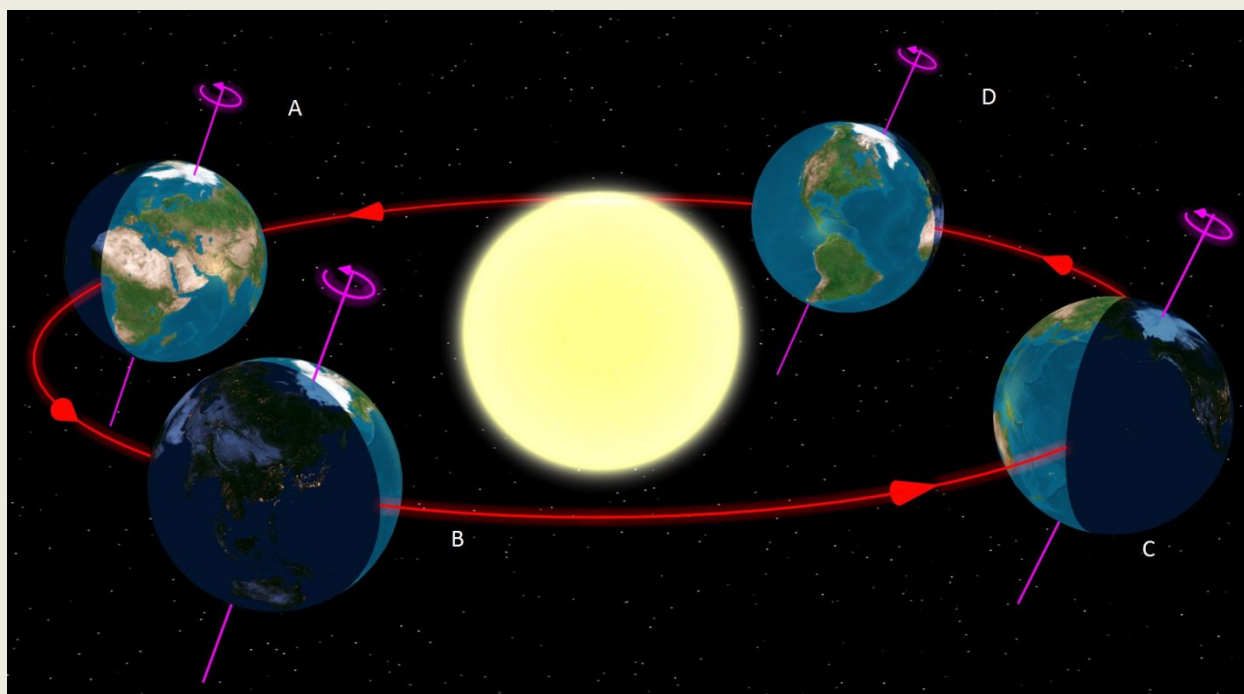


Решение задач по теме «Земля как планета Солнечной системы»



I. Задания на определение высоты Солнца над горизонтом в различных пунктах, находящихся на одной параллели

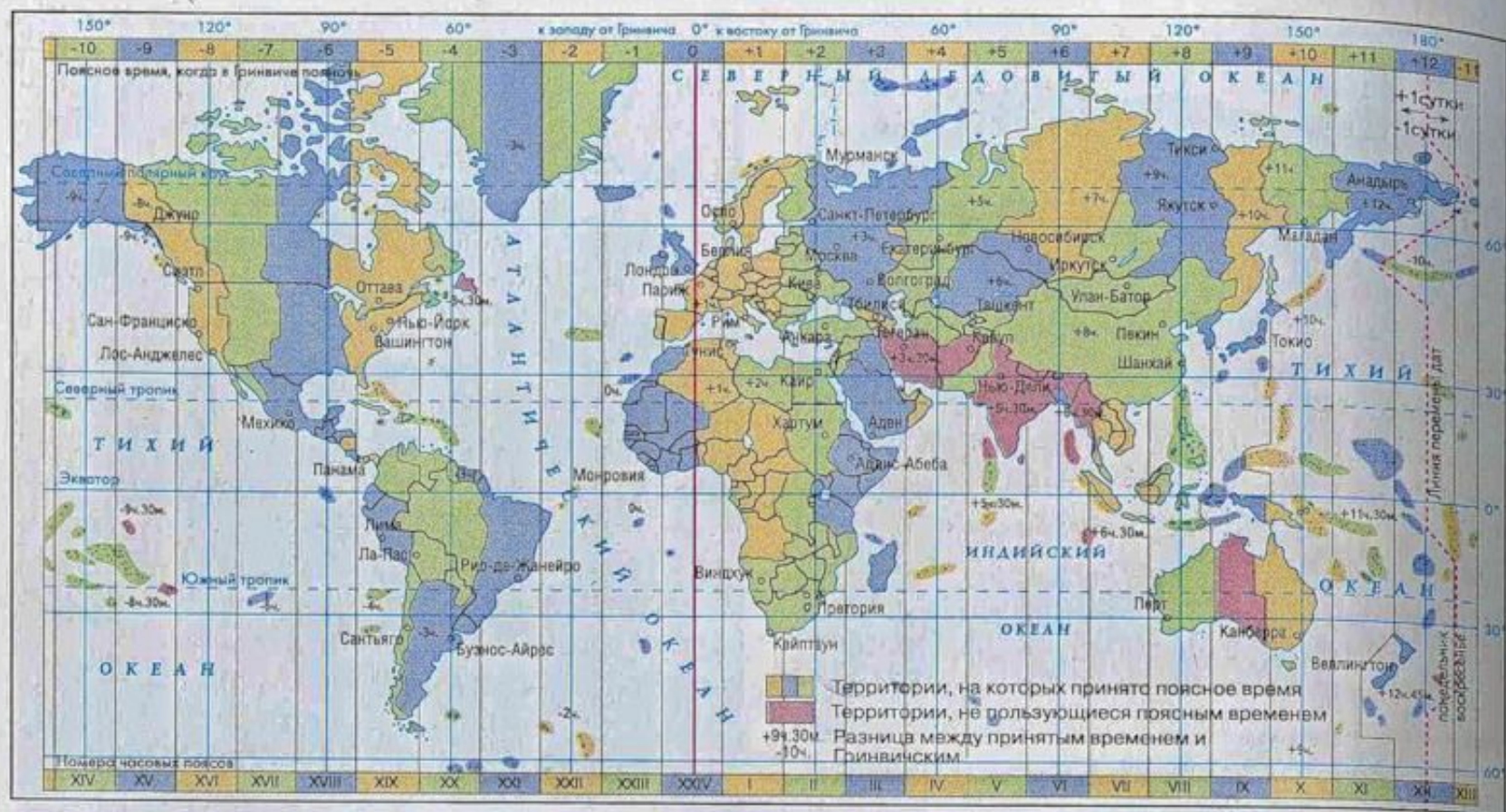
Суточное вращение Земли



Земля вращается с запада на восток.

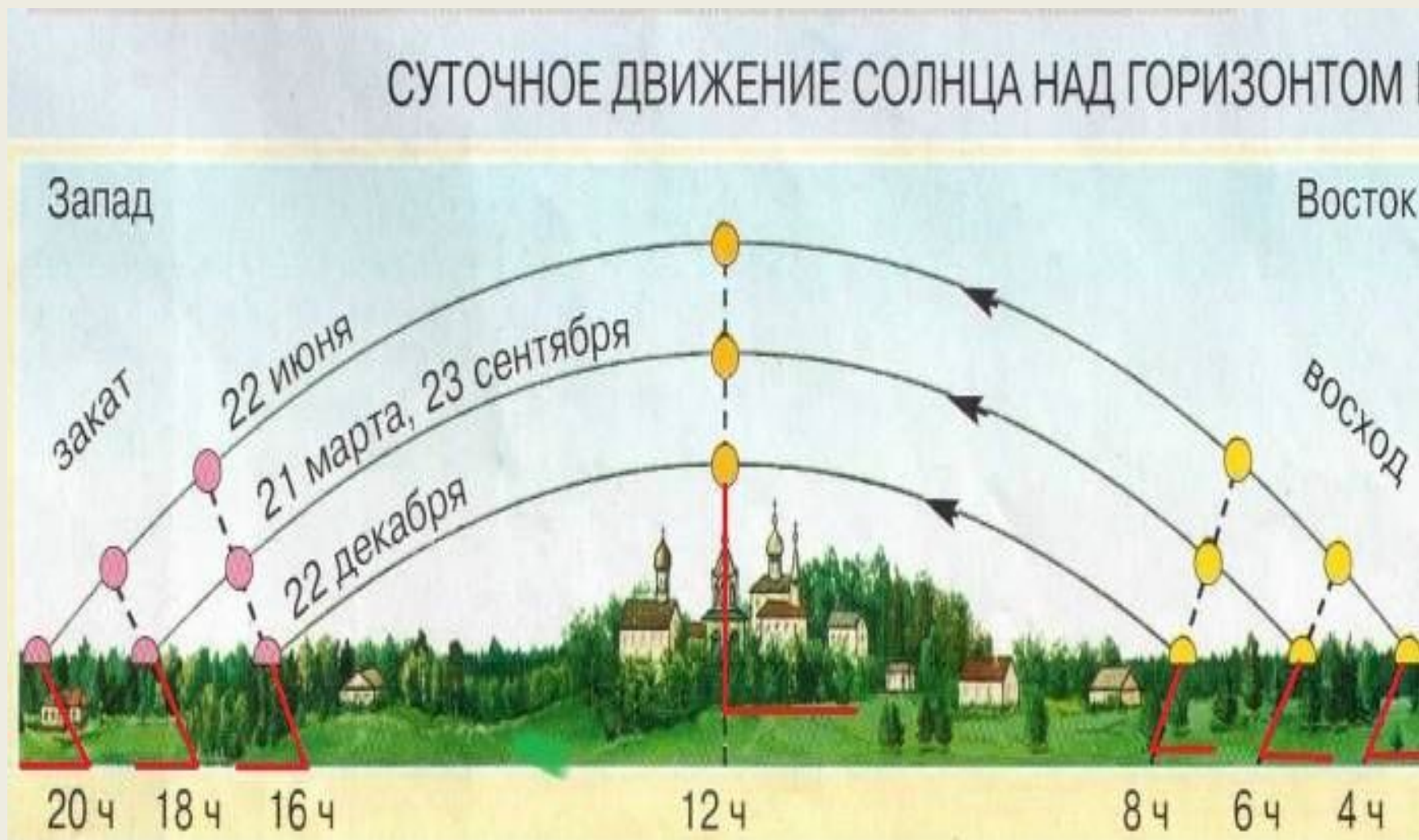
Земля движется против часовой стрелки, и чем восточнее находится пункт, тем раньше Солнце встанет над горизонтом.

Часовые пояса



Поясное время.

В полдень высота солнца над горизонтом максимальная.



Для выполнения заданий на определение высоты Солнца над горизонтом в различных пунктах, находящихся на одной параллели, необходимо **определить полуденный меридиан**, используя данные о времени Гринвичского меридиана.

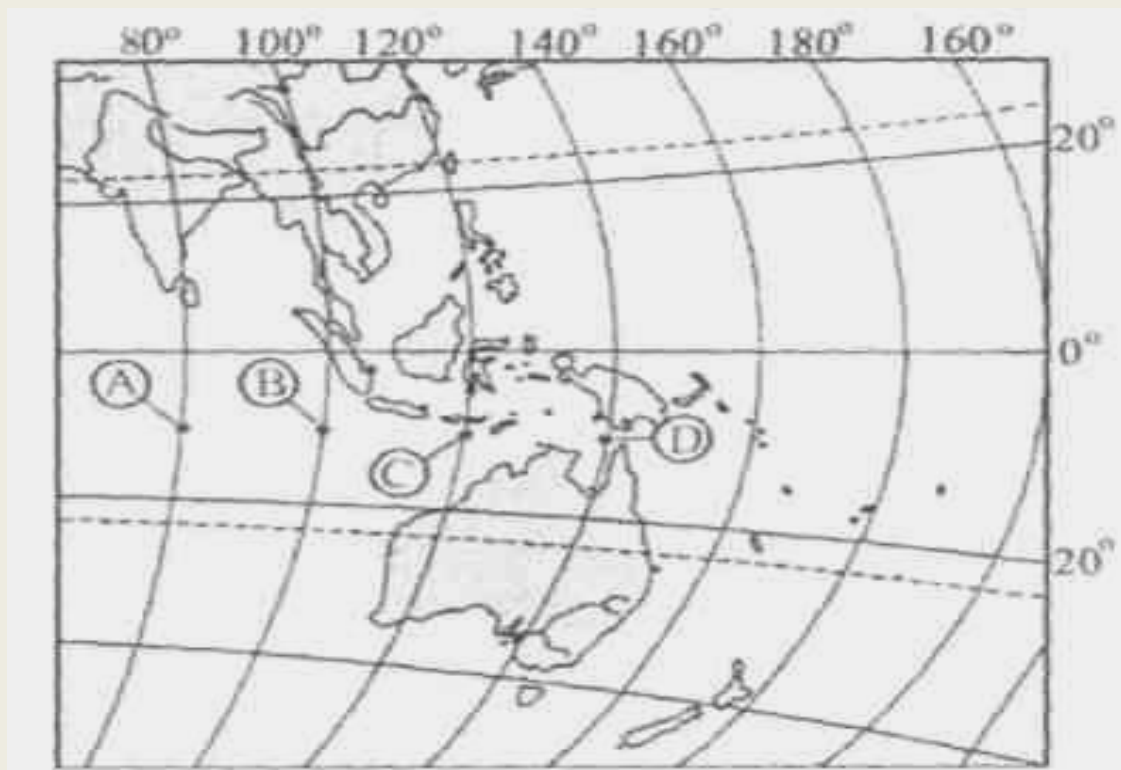
Полуденный меридиан определяется по формуле:

- **$(12 \text{ час.} - \text{время Гринвичского меридиана}) \cdot 15^\circ$**
если меридиан в Восточном полушарии;
- **$(\text{время Гринвичского меридиана} - 12 \text{ час.}) \cdot 15^\circ$**
если меридиан в Западном полушарии.

Чем ближе расположены предложенные в задании меридианы к полуденному меридиану, тем выше в них будет находиться Солнце, чем дальше — тем ниже.

Задача №1

Определите, в каком из обозначенных буквами на фрагменте карты мира пунктов Солнце будет находиться ниже всего над горизонтом в 3 ч по времени Гринвичского меридиана? Ход ваших рассуждений запишите.



Алгоритм решения:

1. Определяем полуденный меридиан по формуле
 $(12 \text{ час.} - \text{ время Гринвичского меридиана}) \cdot 15^\circ$
2. Анализируем положение пунктов по отношению к полуденному меридиану.
3. Пункт, расположенный дальше всего от полуденного меридиана будет иметь наименьшую высоту солнца.

2 способ

закljučается в определении
солнечного времени для всех
пунктов и сравнении показателей.

- Местное (солнечное время) – это время в данный момент вдоль линии одного меридиана.
- 1 оборот Земли вокруг оси = 360°
- Время оборота Земли вокруг оси = 24 часа
- Один час (60 мин) = 15° (протяженность одного часового пояса)
- $1^\circ = 60:15 = 4$ (мин)

Алгоритм решения:

1. В ответе правильно вычисляется солнечное время для каждого из указанных в условии пунктов

Например, для пункта А:

$$3\text{ч.} + 80 \cdot 4\text{мин.} = 8\text{ч. } 20\text{мин.}$$

и т.д

2. Искомый пункт определяется путём сравнения времени суток в указанных в условии пунктах

**Элементы содержания верного ответа
(допускаются иные формулировки ответа, не
искажающие его смысла)**

- 1) ниже всего над горизонтом Солнце будет в пункте А
- 2) для определения полуденного меридиана
используется вычисление $(12 - 3) \times 15^\circ$

ИЛИ

в этот момент на меридиане 135° в.д. полдень

ИЛИ

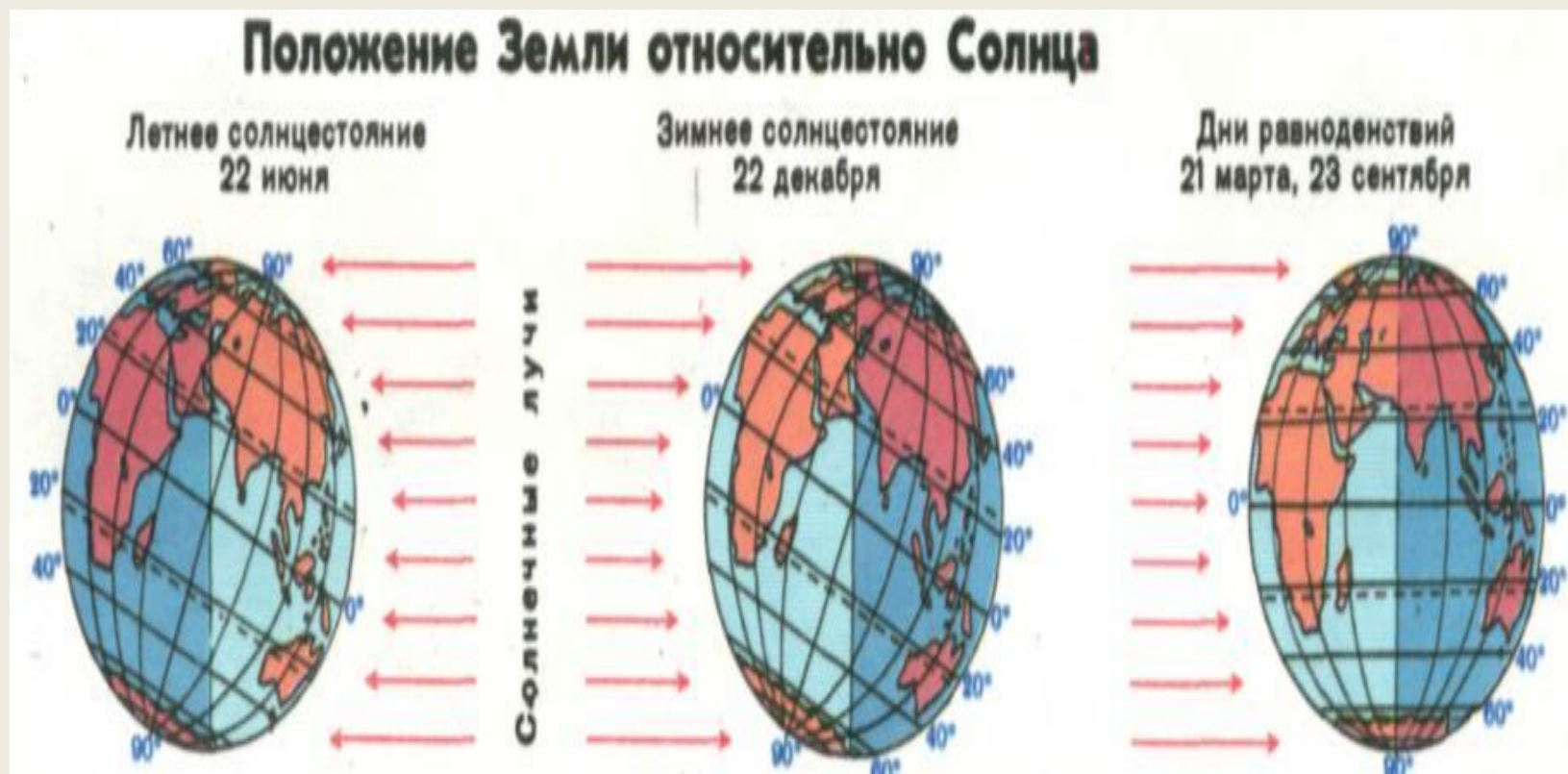
в ответе правильно вычисляется солнечное время для
каждого из указанных в условии пунктов

- 3) пункт расположен дальше всего от полуденного
меридиана

ИЛИ

искомый пункт определяется путём сравнения времени
суток в указанных в условии пунктах

II. Задания на определение высоты Солнца над горизонтом в различных пунктах, не находящихся на одной параллели, и когда есть указание на день зимнего (22 декабря) или летнего(22 июня) солнцестояния

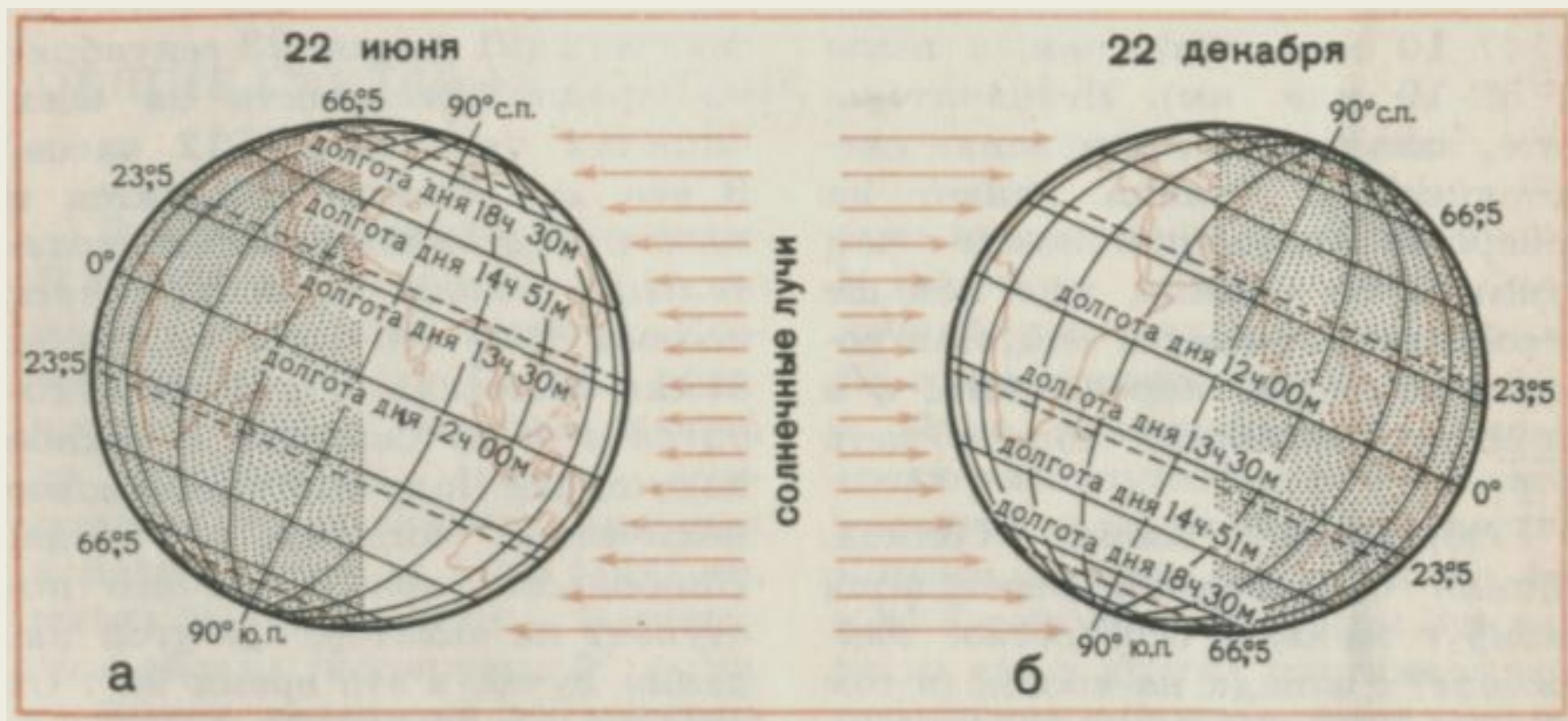


Смена времен года



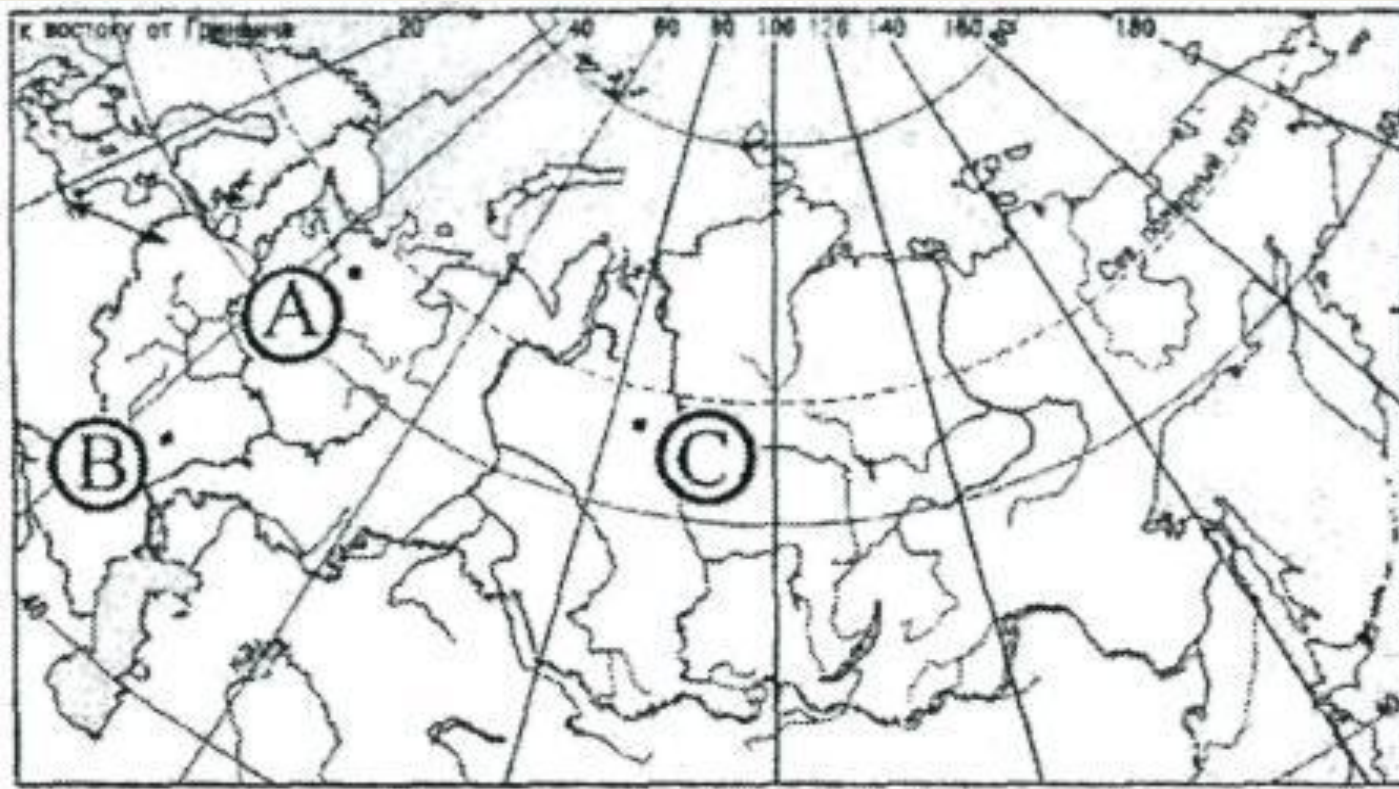
Чтобы выполнить задания по определению продолжительности дня (ночи) в связи с изменением угла наклона земной оси к плоскости орбиты, нужно проводить анализ предложенной в задании ситуации.

Например, если территория находится в условиях большой продолжительности дня (в июне в северном полушарии), то чем ближе территория находится к Полярному кругу, тем день длиннее, чем дальше — тем короче.



Задача №2.

Определите, в каком из пунктов, обозначенных буквами на карте России, 20 июня Солнце позже всего по времени Гринвичского меридиана поднимется над горизонтом.



Алгоритм решения:

Для выполнения подобных заданий, необходимо :

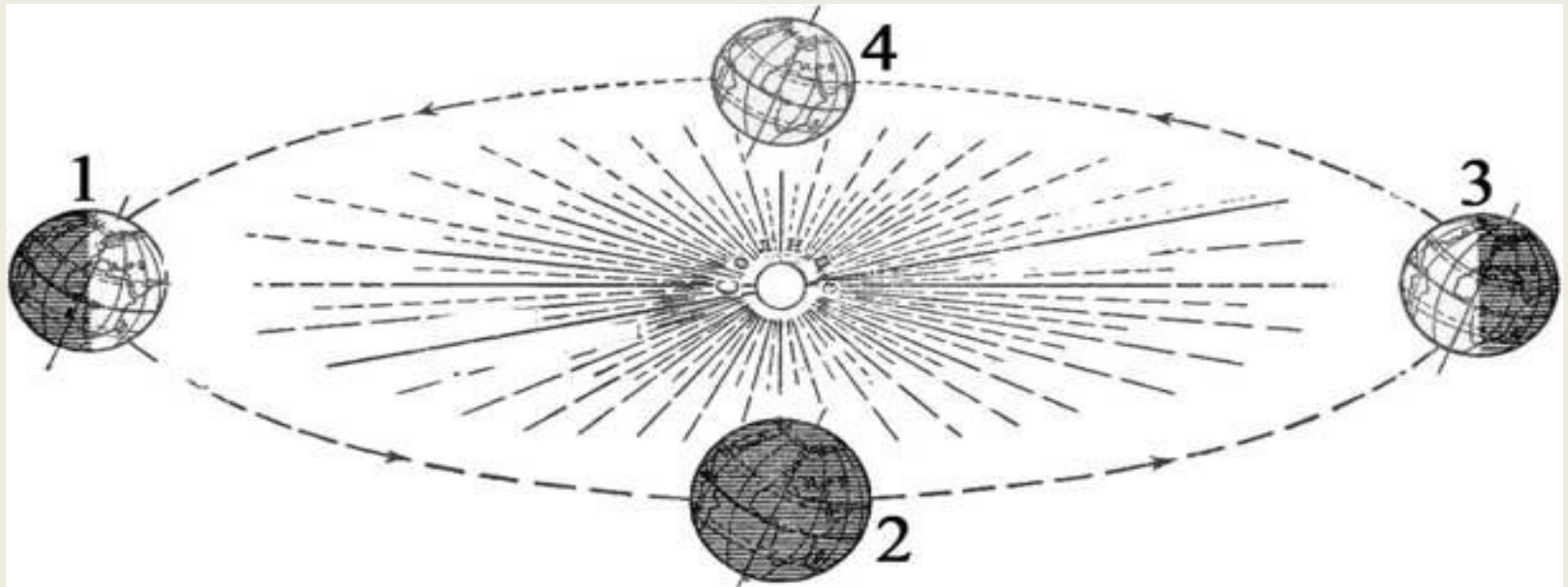
1. Вспоминаем особенности освещения Земли в день летнего солнцестояния;
2. Проводим анализ положения указанных в задании пунктов относительно полярного круга; делаем вывод о продолжительности дня.
3. Помним, что Земля движется против часовой стрелки, и чем восточнее находится пункт, тем раньше Солнце встанет над горизонтом.

**Элементы содержания верного ответа
(допускаются иные формулировки ответа, не
искажающие его смысла)**

- 1) 20 июня – день, близкий к дню летнего солнцестояния северного полушария.
- 2) пункт В расположен южнее пункта А, значит солнце там встанет позже.
- 3) пункт В расположен западнее пункта С, значит солнце там встает позже.
- 4) позже всего над горизонтом Солнце поднимется в пункте В

Задача №3.

Определите, на какой из параллелей: 20° с.ш., 10° с.ш., на экваторе, 10° ю.ш., или 20° ю.ш. – будет наблюдаться максимальная продолжительность дня в день, когда Земля находится на орбите в положении, показанном на рисунке цифрой 3? Свой ответ обоснуйте.



**Элементы содержания верного ответа
(допускаются иные формулировки ответа, не
искажающие его смысла)**

1. Анализируем положение Земли в точке 3.

В точке 3 Земля находится в день зимнего солнцестояния — 22 декабря, в условиях большей продолжительности дня - Южное полушарие.

2. Максимальная продолжительность дня будет на широте 20 ю.ш., т.к. эта параллель занимает самое южное положение.

Задача №4.

На какой из параллелей, обозначенных на рисунке буквами, 22 декабря продолжительность светового дня наименьшая?

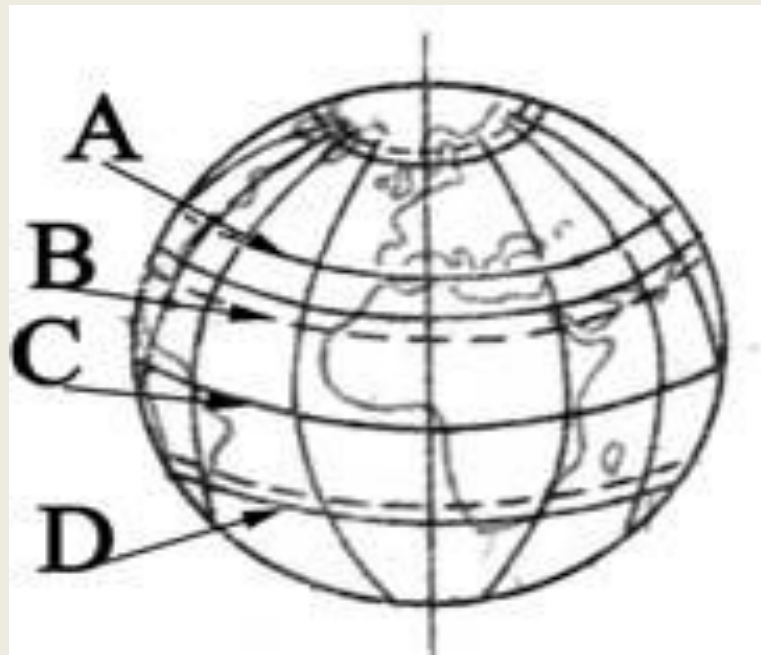
1) A

2) B

3) C

4) D

Свой ответ обоснуйте.



**Элементы содержания верного ответа
(допускаются иные формулировки ответа, не
искажающие его смысла)**

- 1) минимальная продолжительность дня будет на параллели А
- 2) в этот день Солнце находится в зените над Южным тропиком

ИЛИ

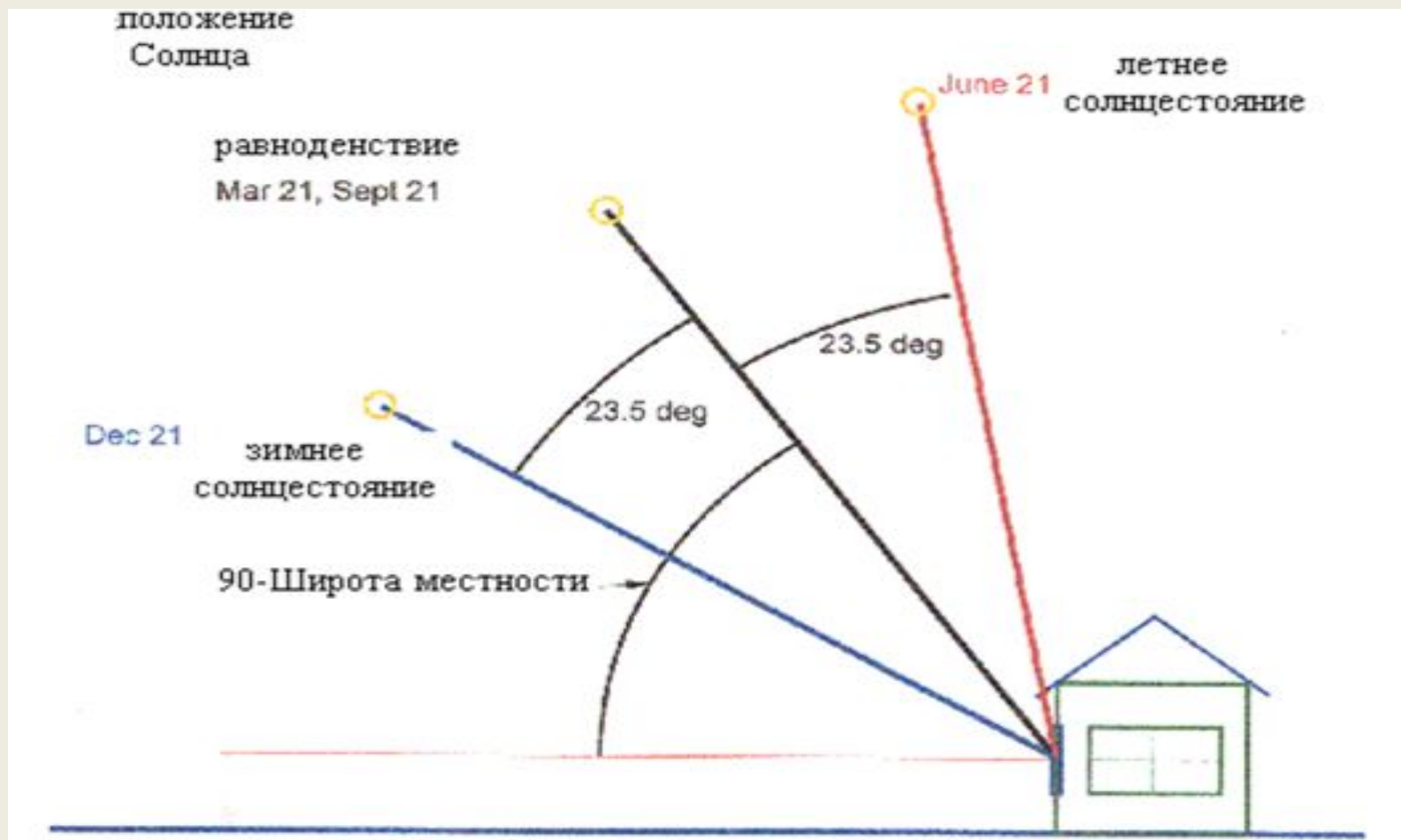
это день летнего солнцестояния для Южного полушария

- 3) в этот день продолжительность дня с удалением от экватора возрастает в Южном полушарии и уменьшается - в Северном

ИЛИ

параллель А расположена в Северном полушарии дальше всего от экватора и поэтому продолжительность дня на ней минимальна

III. Задачи на определение координат объекта по положению солнца.



Для определения географической широты
учитывается зависимость угла падения солнечных
лучей от широты местности.

В дни равноденствия (21 марта и 23 сентября), когда лучи Солнца падают отвесно на экватор, для определения географической широты используется формула:

90° — угол падения солнечных лучей = широта местности (северная или южная определяется по тени отбрасываемых объектами).

В дни солнцестояний (22 июня и 22 декабря) необходимо учитывать, что лучи Солнца падают отвесно (под углом 90°) на тропик ($23,5^\circ$ с.ш. и $23,5^\circ$ ю.ш.).

Поэтому для определения широты местности в освещенном полушарии (например, 22 июня в Северном полушарии) используется формула:

$90^\circ - \text{угол падения солнечных лучей} + 23,5^\circ = \text{широта местности}$

Для определения широты местности в неосвещенном полушарии (например, 22 декабря в Северном полушарии) используется формула:

$90^\circ - \text{угол падения солнечных лучей} - 23,5^\circ = \text{широта местности}$

Например:

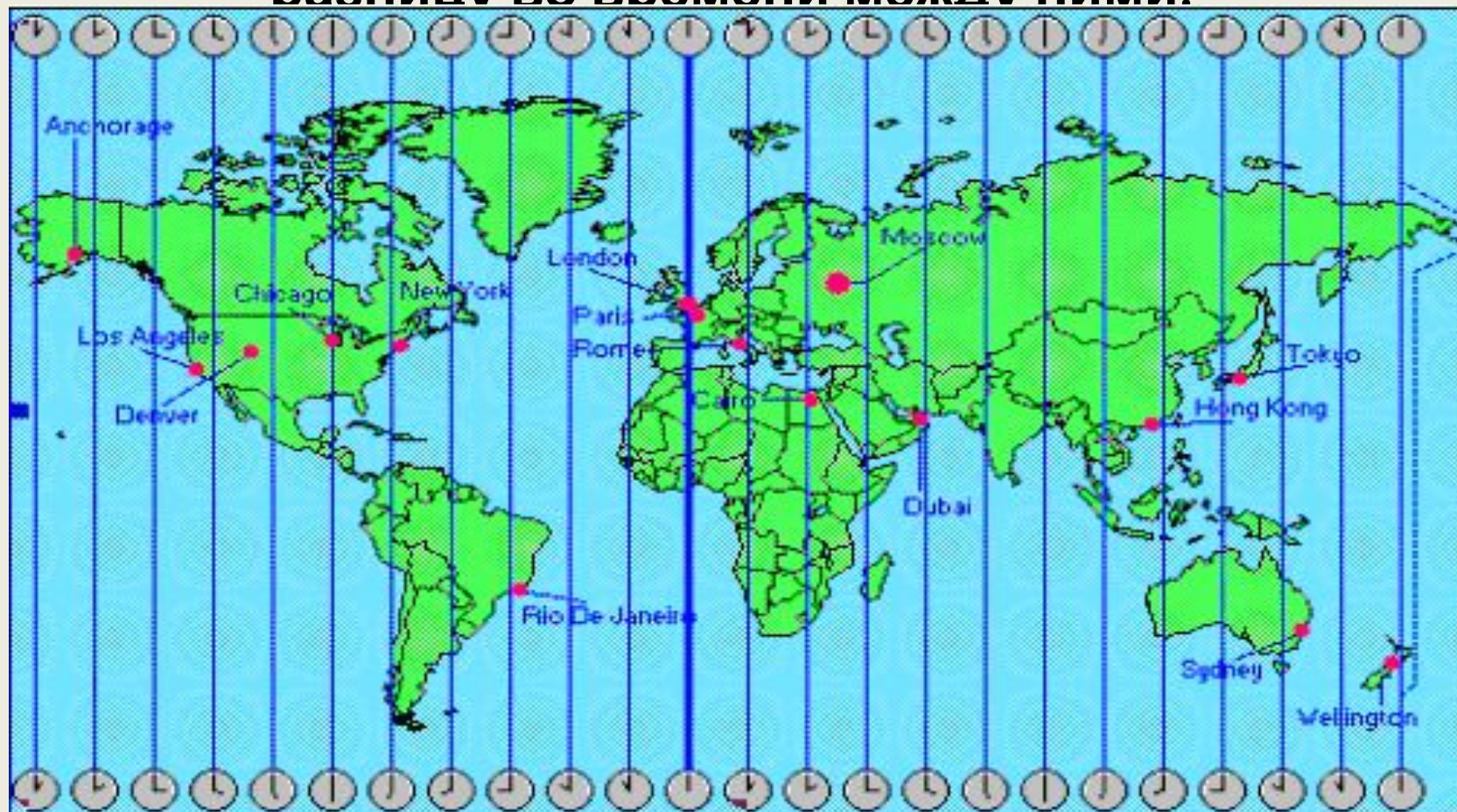
Определите географическую широту места, если известно, что 22 июня полуденное Солнце стоит там над горизонтом на высоте 35° .

Запишите расчеты.

$$90^{\circ} - 35^{\circ} - 23,5^{\circ} = 78,5 \text{ с.ш.}$$

Ответ. $78,5^{\circ}$ с.ш.

Для определения меридиана (географической долготы местности), на котором расположен пункт, по времени Гринвичского меридиана и местному солнечному времени, необходимо определить разницу во времени между ними.



Например:

На Гринвичском меридиане полдень (12 часов), а местное солнечное время в указанном пункте 8 часов.

Разница (12-8) составляет 4 часа.

Протяженность одного часового пояса 15° .

Для определения искомого меридиана проводится вычисление $4 \times 15^\circ = 60^\circ$.

Чтобы определить полушарие, в котором находится данный меридиан, нужно помнить, что Земля вращается с запада на восток (против часовой стрелки).

Значит, если время Гринвичского меридиана больше, чем в заданном пункте, пункт находится в Западном полушарии.

Задача №5

Определите географические координаты пункта, расположенного в США, если известно, что 21 марта в 17 часов по солнечному времени Гринвичского меридиана в этом пункте полдень и Солнце находится на высоте 50° над горизонтом. Ход ваших рассуждений запишите.

Алгоритм:

1. Для определения широты пункта используем формулу:

90° — угол падения солнечных лучей = широта местности

(северная или южная определяется по тени отбрасываемой объектами).

2. Для определения долготы используем формулу :

**(время Гринвичского меридиана — 12 час.)
·15°**

т.к. меридиан в Западном полушарии.

Задача № 6.

Определите географические координаты пункта, если известно, что в дни равноденствия полуденное Солнце стоит там над горизонтом на высоте 40° (тень от предмета падает на север), а местное время опережает время Гринвичского меридиана на 3 часа. Запишите свои расчеты и рассуждения.



Задача №7

Определите высоту солнца в день зимнего солнцестояния для г. Инты (66° с.ш).
Характерно ли для нашего населенного пункта явление «полярной ночи»?

