

Тема 2

Координаты. Решение задач

2021	11 класс	Астрономия	Тема 2	Системы координат	Вариант 10
------	----------	------------	--------	-------------------	------------

1. Определите для звезды Кастор А (α Близнецов) на 5 декабря:

Склонение	Прямое восхождение	Время восхода	Время захода	Время верхней кульминации	Время нижней кульминации
-----------	--------------------	---------------	--------------	---------------------------	--------------------------

2. Определите азимут восхода, высоту верхней и нижней кульминации	Звезда	Прямое восхождение	Склонение	Город	Широта, долгота
	Элвашак (α Рыси)	09 ^ч 21 ^м 03.46 ^с	+34° 23' 33.1"	Берлин	Широта: +052.44 Долгота: +013.33

3. Корректируется на основании домашних заданий.

4.Поставьте в соответствие созвездие и звезду				Ответ				
А	Малая Медведица	1	Вега	А	Б	В	Г	Д
Б	Орел	2	Каус Аустралис					
В	Лира	3	Ахенар					
Г	Стрелец	4	Альтаир					
Д	Эридан	5	Полярная звезда					

5. Выберите созвездия Северного полушария

Андромеда Близнецы Водолей Возничий Волк
Гончие Псы Дева Дельфин Жираф Гидра

6. Укажите зодиакальные созвездия

7. Укажите наиболее яркие созвездия Северного полушария (3)

8. Укажите наиболее крупные созвездия Южного полушария (3)

9. Укажите незаходящие созвездия на широте Санкт-Петербурга (6-7)

10. Расположите в порядке убывания яркости звезды.
В отдельную группу выделите те, для которых вы это сделать не можете и поясните, почему.

β Волка

13 Волопаса
(Ф)

Мизар
(ϵ Волопаса)

BP
Волопаса

44
Волопаса (Б)

Ашеллус
Примус (θ
Волопаса)

μ^1
Волопаса

Д/З проверка

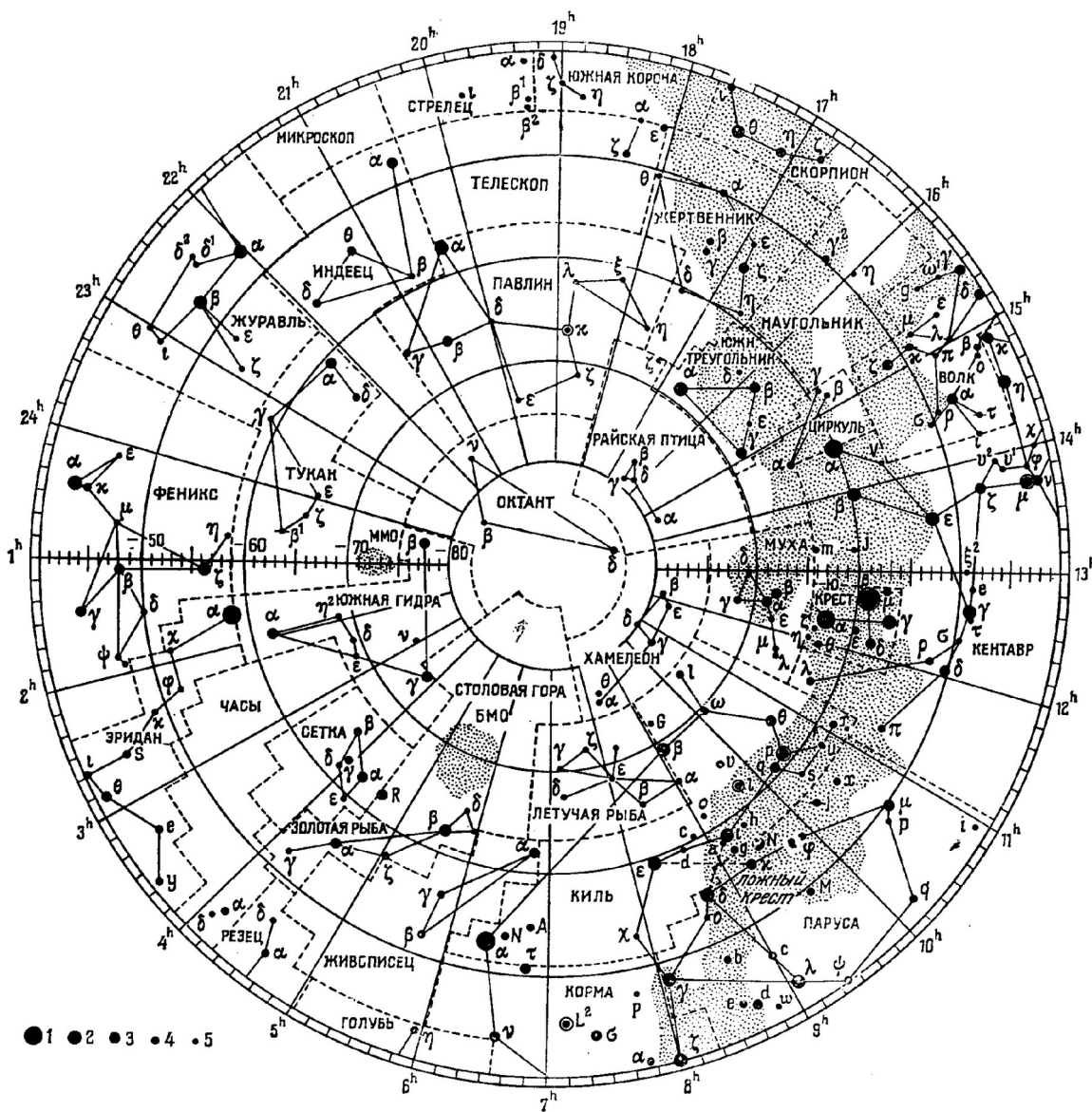
1. Определите:

- координаты звезд в созвездиях:

- α Южного Креста

- $\alpha=12^{\text{h}} 50^{\text{m}}$

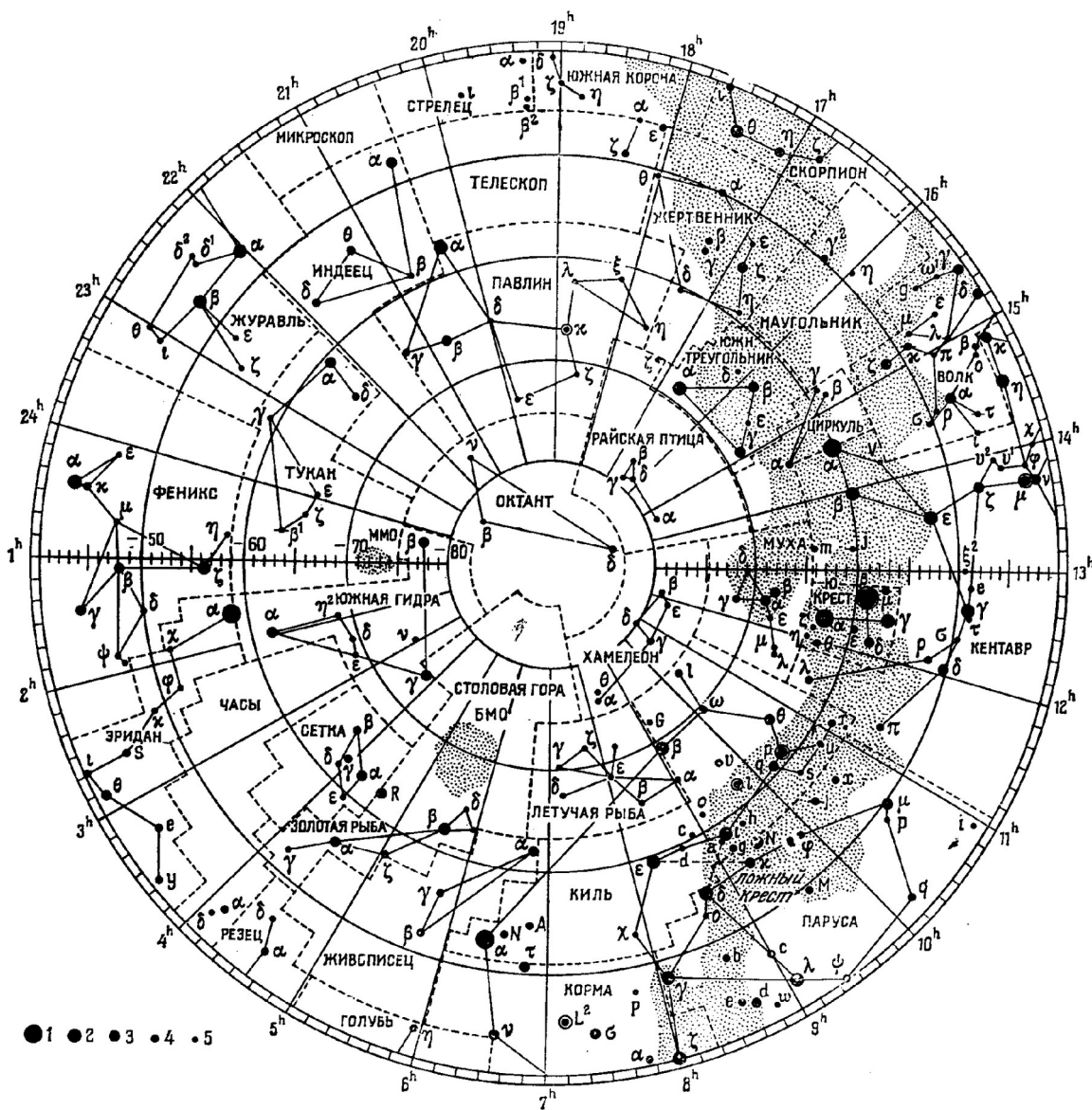
- $\delta=-59^{\circ}$



Д/З проверка

1. Определите:

- координаты звезд в созвездиях:
- α Журавля
- $\alpha=22^h$
- $\delta=-48^\circ$



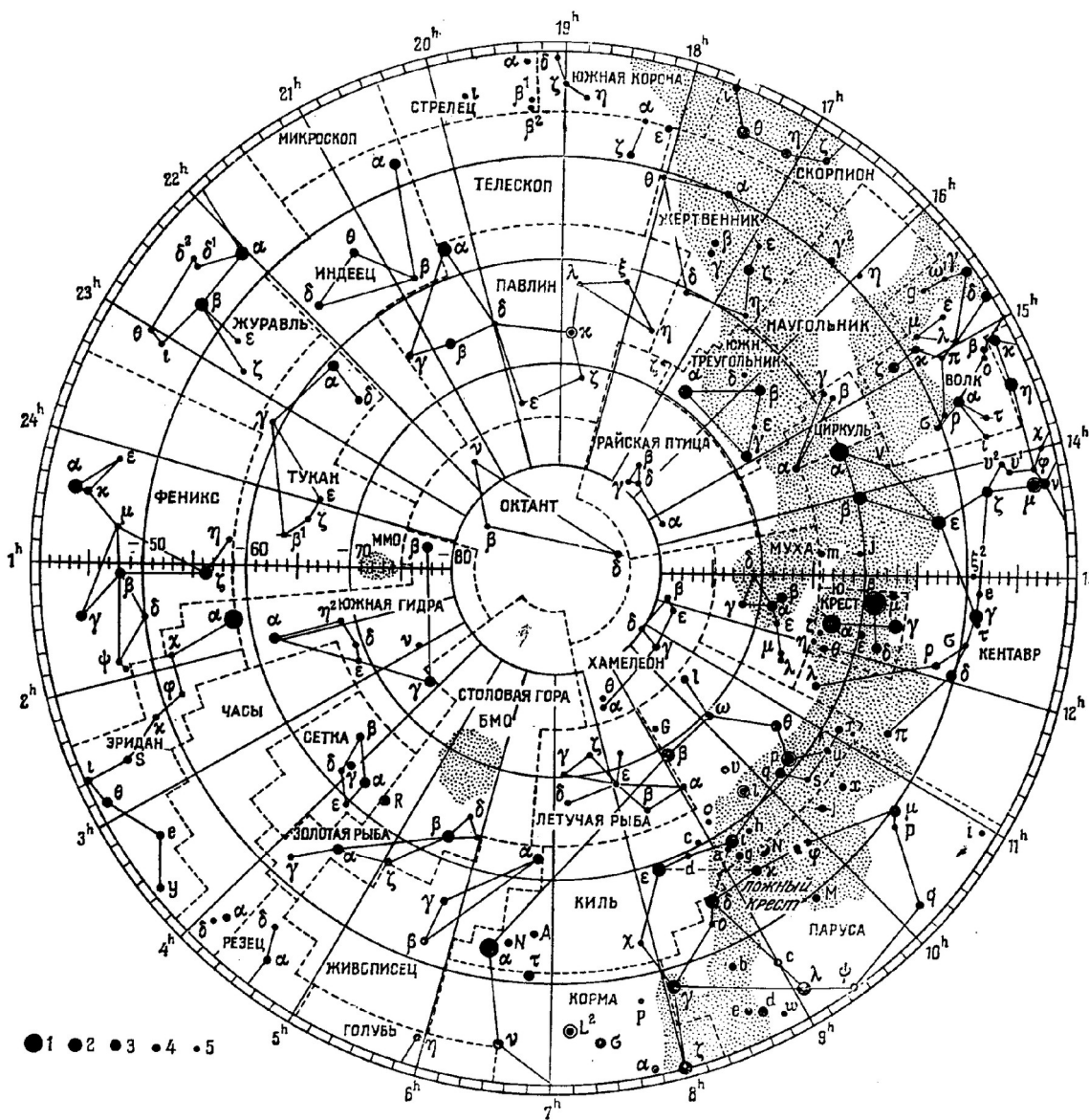
Д/З проверка

1. Определите:

- Границы созвездия Журавль

- $A=22-23,4h$

- $\Delta=-40 - -59^{\circ}$



Д/З
проверка

√ 81. Прямые восхождения звезд, равные $284^{\circ}15'17''$, $17^{\circ}57'1''$, $191^{\circ}13'59''$, выразите в часах, минутах и секундах времени.

√ 82. Прямые восхождения звезд $3^{\text{h}}17^{\text{m}}9^{\text{s}}$, $19^{\text{h}}2^{\text{m}}39^{\text{s}}$ и $21^{\text{h}}0^{\text{m}}3^{\text{s}}$ выразите в градусной мере.

№81

2. 1h 11m12s

3. 12h 44m56s

№82

2. $285^{\circ}39'45''$

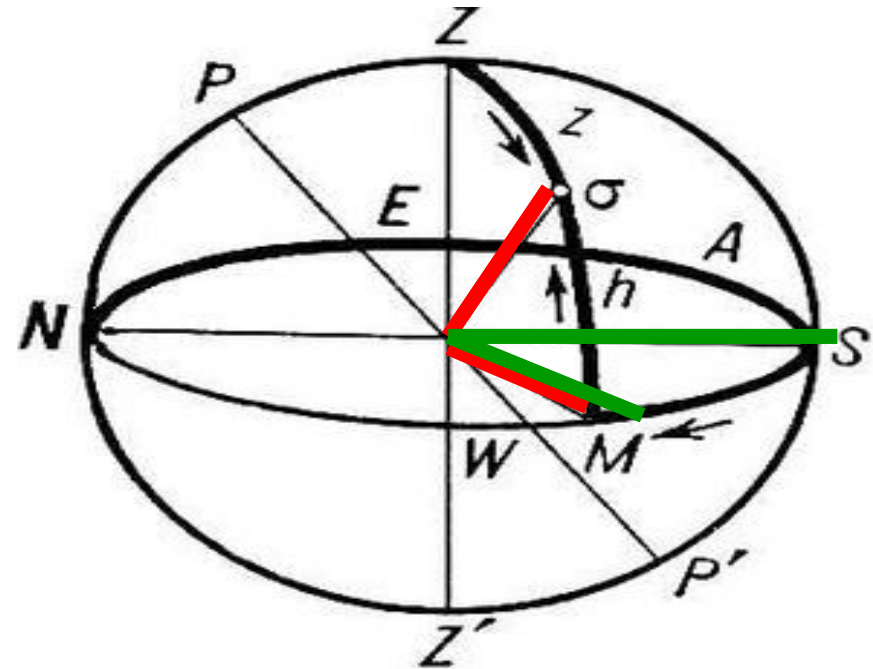
3. $315^{\circ}7'30''$

Д/З

проверка

В точках севера и юга

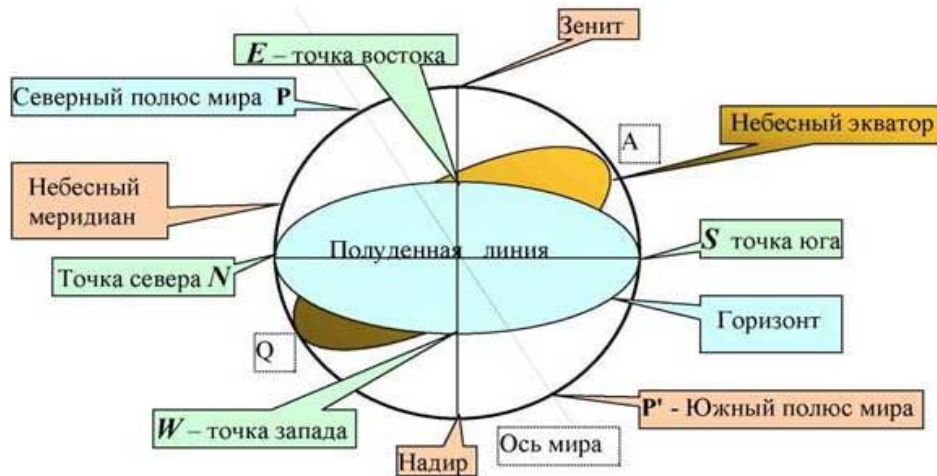
4. В каких точках небесный меридиан пересекается с горизонтом?



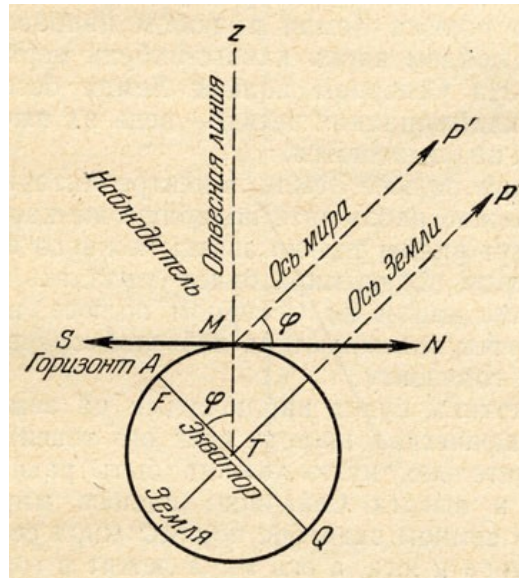
Д/З проверка

- 5. В каких точках небесный экватор пересекается с линией горизонта?

- **В точке востока и точке запада.**
- Точкой востока называется та, в которой точки вращающейся небесной сферы пересекают математический горизонт, переходя из невидимой полусферы в видимую.



- 6. Как проходит плоскость горизонта относительно поверхности земного шара?



Д/З
проверка

Плоскость горизонта касается поверхности земного шара в точке наблюдения, т.е. перпендикулярно радиусу Земли.

д/з

проверка

7. В какое время 1 мая будет кульминировать альфа Рыб?

$$\alpha=2^{\text{h}} \quad \delta=0^{\circ}$$

$$11^{\text{h}} 20^{\text{m}} + 1^{\text{h}} = \mathbf{12^{\text{h}} 20^{\text{m}}}$$

9. Будет созвездие Волосы Вероники на нашей широте восходящим, невосходящим или незаходящим?

Восходящим

Нахождение азимута.

Найти азимут и момент восхода

α Змееносца ($\alpha = 17^h 31^m$,
 $\delta = +13^\circ$)

в Петербурге ($\varphi = +60^\circ$).

$$\cos A = - \frac{\sin \delta}{\cos \phi}$$

Азах = А и Авосх = $360^\circ - А$

- Момент восхода на сегодня по карте- 7h 50m+2h

- $\frac{\sin(13)}{\cos(60)} = \frac{0,22}{0,5} = 0,44$

$$\arccos(0,44) = 64$$

$$A_{\text{восх}} = 360^\circ - 64^\circ = 296^\circ$$

Прямое восхождение	α	1° – 4 мин
Склонение	δ	+ северное - южное
Высота	h	
Азимут От точки юга по часовой стрелке	A	Zв к северу от зенита. $A=180^\circ$ Zв к югу от зенита $A=0^\circ$
Географическая широта	φ	Равна высоте серверного полюса Мира
Угол между плоскост. экватора и горизонта.	β	23.44°
Кульминация	Z_B Z_H	$Z_B=h_{\max}$ $Z_H=h_{\min}$

$$z_H = -90^\circ + \varphi + \delta$$

$$Z_B = 90^\circ - \varphi + \delta; \text{ (ю.Z)}$$

$$Z_B = 90^\circ + \varphi - \delta \text{ (с.Z)}$$

Если **верхняя** кульминация
к югу от зенита, то

$$\delta = 90^\circ - (z_H + z_B)/2$$

$$\varphi = 90^\circ - (z_H - z_B)/2$$

к северу от зенита, то

$$\delta = 90^\circ - (z_H - z_B)/2$$

$$\varphi = 90^\circ - (z_H + z_B)/2$$

$$1 \text{ час} = 15^\circ$$

При кульминации светила **к югу** от зенита

$$h_{\text{вк}} = 90^\circ - \varphi + \delta, \text{ или иначе } h_{\text{вк}} = 90^\circ + (\delta - \varphi).$$

$$h_{\text{нк}} = \delta - (90^\circ - \varphi), \text{ или иначе } h_{\text{нк}} = \delta + \varphi - 90^\circ.$$

При кульминации светила **к северу** от зенита

$$h_{\text{вк}} = 90^\circ - \delta + \varphi, \text{ или иначе } h_{\text{вк}} = 90^\circ - (\delta - \varphi).$$

$$h_{\text{нк}} = \delta - (90^\circ - \varphi), \text{ или иначе } h_{\text{нк}} = \delta + \varphi - 90^\circ.$$

Кульминация светила



к югу **от** зенита

$$\delta < \varphi$$



к северу от зенита

$$\delta > \varphi$$

Только для определения положения или восхода!!!
Часовой лимб, нанесенный по краю накладного круга, изображает часы суток по так называемому среднему солнечному времени ($T_{\text{сред}}$).

И оно несколько не соответствует тому, что показывают наши часы.

Поэтому, для того, чтобы получить картину звездного неба, соответствующую тому, что указывают ваши часы ($T_{\text{реал}}$), необходимо поставить карту на время равное:

$T_{\text{сред}} = T_{\text{реал}} - \Delta T$, где $\Delta T = n - \lambda + 2h$ (для зимнего или летнего времени соответственно); здесь n — номер вашего часового пояса, а λ — долгота вашего пункта наблюдения.



Звезда Денеб; склонение звезды $45^{\circ}11'$ широта места наблюдателя $32^{\circ}15'$.

Определить высоту звезды в моменты верхней и нижней кульминаций.

1. Определяем положение звезды относительно зенита в момент верхней кульминации. Так как $\delta > \varphi$ то звезда кульминирует к северу от зенита.


2. Определяем высоту звезды в момент верхней кульминации:

$$Z_{\text{в}} = 90^{\circ} - \varphi + \delta = 90^{\circ} - 45^{\circ}11' + 32^{\circ}15' = 77^{\circ}4'$$

3. Определяем высоту звезды в момент нижней кульминации:

$$z_{\text{н}} = -90^{\circ} + \varphi + \delta = -90^{\circ} + 45^{\circ}11' + 32^{\circ}15' = -12^{\circ} 34'$$

Звезда Денеб на данной широте восходит и заходит, так как ее высота в моменты верхней и нижней кульминаций имеет разные знаки.

Звезда Вега созвездие Лиры.; широта места наблюдателя  55° . Определить высоту звезды в моменты верхней и нижней кульминаций.

Решение.

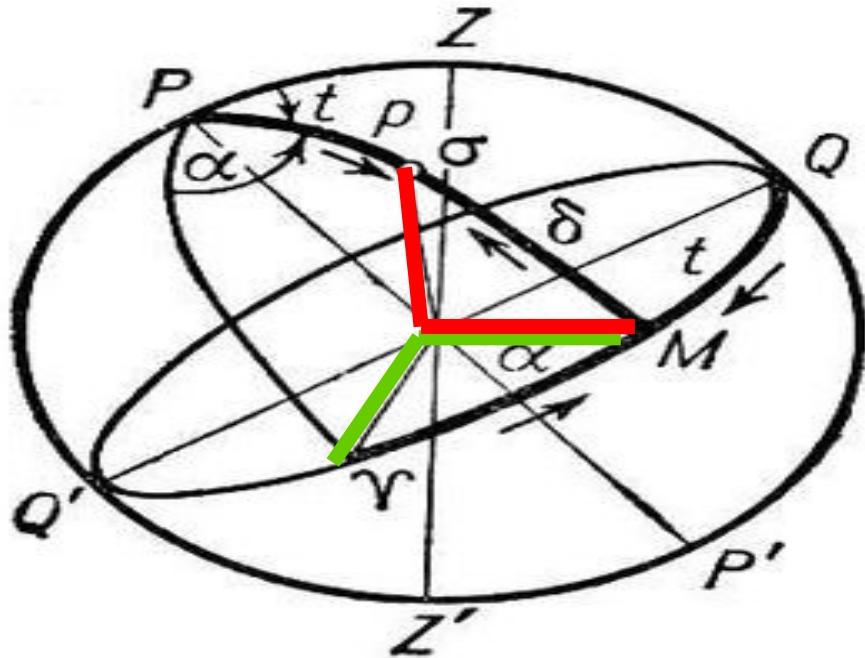
1. Определяем положение звезды относительно зенита в момент верхней кульминации. Так как склонение звезды широты места наблюдателя, то звезда кульминирует к от зенита.

2. Определяем высоту звезды в момент верхней кульминации:

3. Определяем высоту звезды в момент нижней кульминации: .

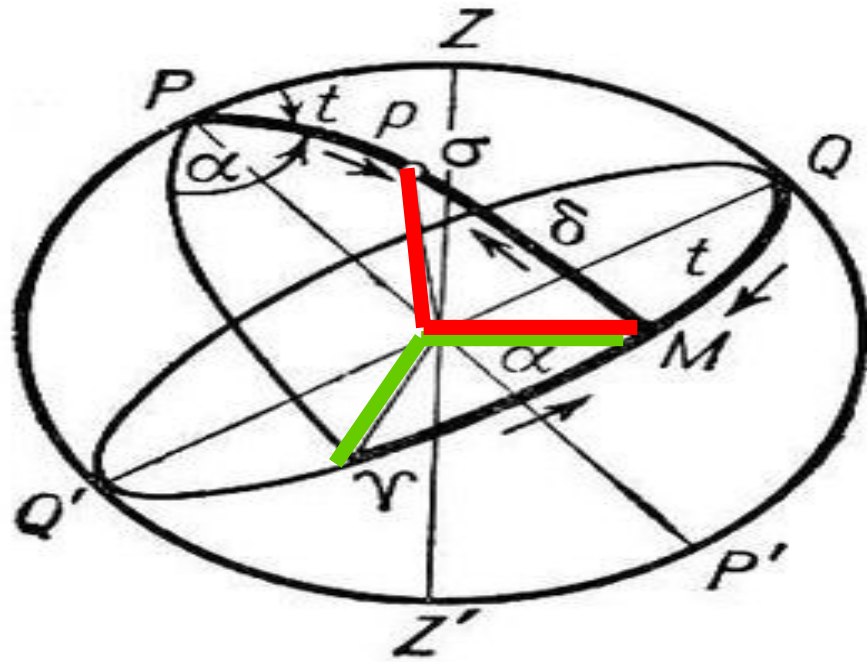
Звезда Вега на данной широте является незаходящей, так как ее высота в моменты верхней и нижней кульминаций положительная.

√ 95. Прямое восхождение первой звезды равно $5^{\text{h}}29^{\text{m}}$, второй — $10^{\text{h}}31^{\text{m}}$.
 Определите, через сколько времени кульминирует вторая звезда после первой.



5h2m

√ 96. Если сегодня некоторая звезда кульминировала в $8^{\text{h}}0^{\text{m}}$ вечера, когда она будет кульминировать через 10 дней?



7h20m

52. Определите, в каких местах Земли (при движении на юг) начинает быть видимым созвездие Южного Креста, расположенное в пределах южного склонения от -55 до -64° . Проследите по земному глобусу или по карте земных полушарий, в каких странах лежат эти места.

106. Где на небесной сфере находится звезда, которая описывает над горизонтом видимую дугу в 180° , и в каких точках горизонта она восходит и заходит?

√ 30. В каких двух случаях высота светил над горизонтом в течение суток не меняется?

- 1. В какое время восходит Бетельгейзе (α Ориона) 20 декабря?**
- 2. В какое время кульминирует Альтаир (α Орла) 20 июля?**

34. Каково склонение звезд, проходящих в верхней кульмина-

ции через зенит городов Москвы, Киева и Тбилиси? (Географические широты городов соответственно равны: $55^{\circ}45'$; $50^{\circ}27'$; $41^{\circ}43'$.)

✓ 41. На каком зенитном расстоянии бывает верхняя кульминация звезды Капеллы ($\delta = +45^{\circ}54'$) в Ленинграде ($\varphi = 59^{\circ}57'$)? в Ташкенте ($\varphi = 41^{\circ}20'$)?

✓ 42. В Одессе ($\varphi = 46^{\circ}29'$) на зенитном расстоянии $63^{\circ}5'$ наблюдалась верхняя кульминация Сириуса. Каково его склонение?

✓ 49. Полярное расстояние звезды равно $20^\circ 15'$. Каково ее зенитное расстояние в нижней кульминации в Вологде ($\varphi = 59^\circ 13'$)?

✓ 50. Звезда отстоит от полюса мира на 48° . Всегда ли ее можно видеть над горизонтом Одессы ($\varphi = 46^\circ 29'$), Москвы ($\varphi = 55^\circ 45'$), Киева ($\varphi = 50^\circ 27'$) и Тбилиси ($\varphi = 41^\circ 43'$)?

✓ 51. Восходит ли в Архангельске ($\varphi = 64^\circ 35'$) Фомалыгау (α Южной Рыбы), склонение которого равно $-30^\circ 5'$?

52. Определите, в каких местах Земли (при движении на юг) начинает быть видимым созвездие Южного Креста, расположенное в пределах южного склонения от -55 до -64° . Проследите по земному глобусу или по карте земных полушарий, в каких странах лежат эти места.