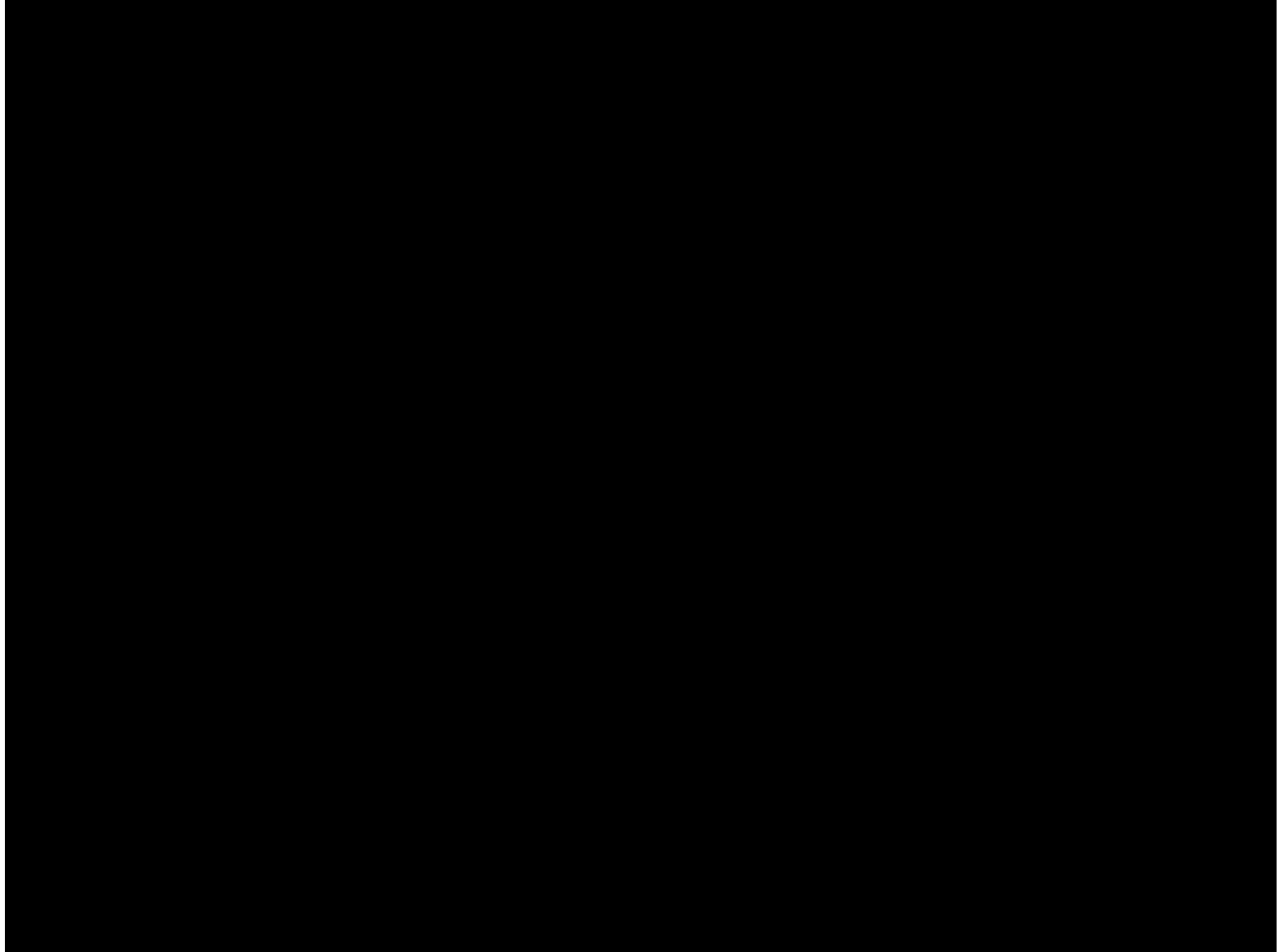
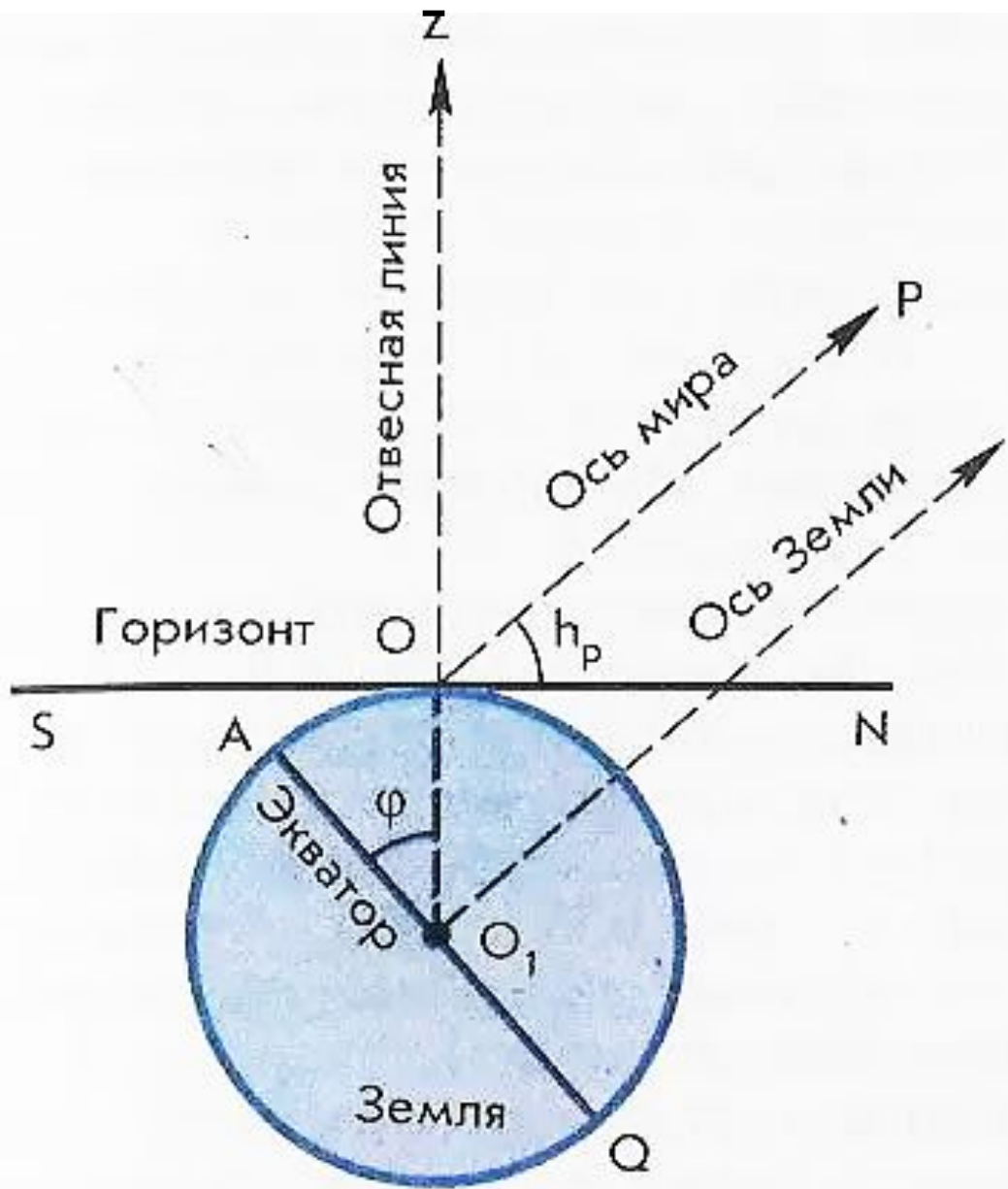


**ВИДИМОЕ ДВИЖЕНИЕ  
ЗВЁЗД НА РАЗЛИЧНЫХ  
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ  
ШИРОТАХ**

*Высота полюса мира над  
горизонтом*





Ось Земли  $\perp$  экватору, а ось мира  $OP$  параллельна оси Земли, поэтому  $OP \perp AQ$ .

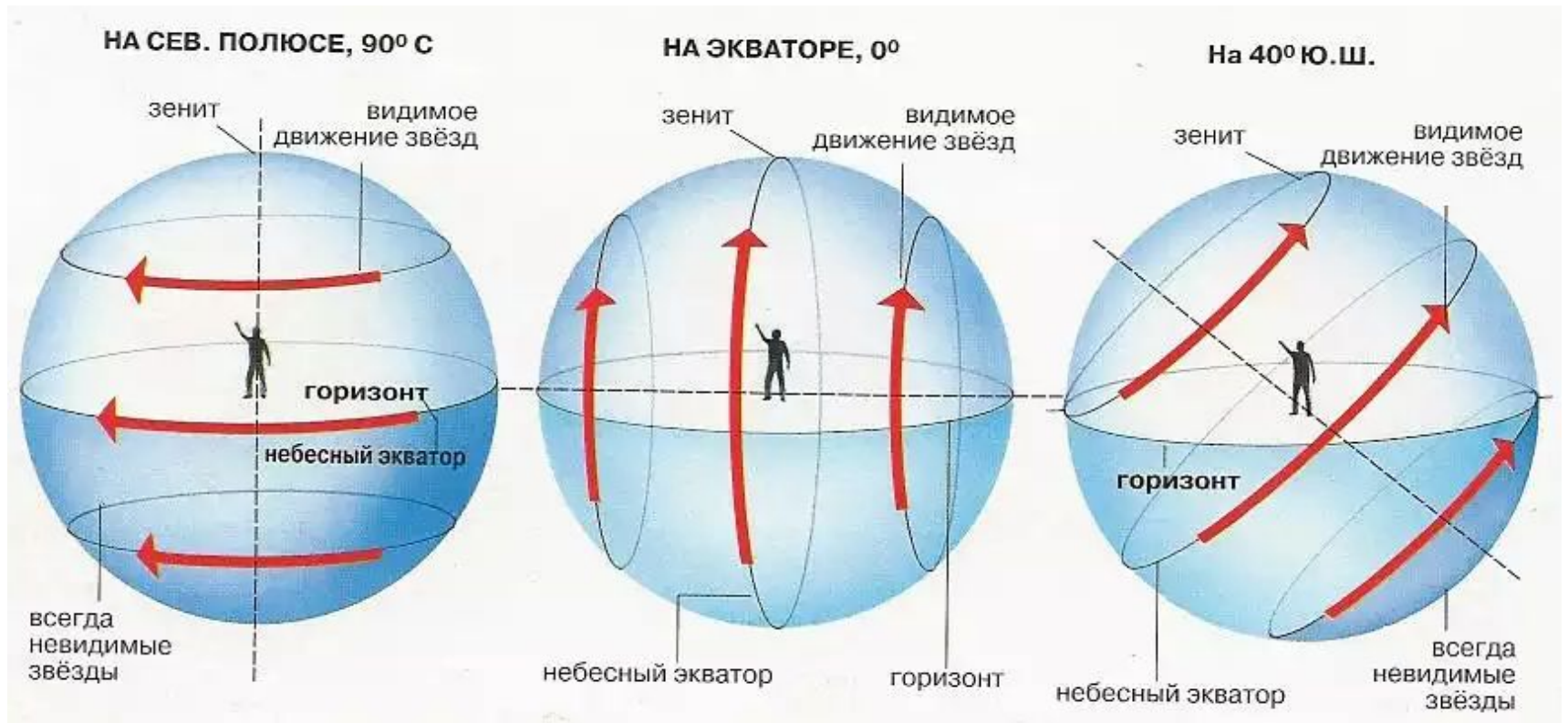
$ZO_1$  отвесная линия:  $ZO_1 \perp SN$ .  
 $\angle PON = \angle AOO_1$ , т.к. стороны углов взаимно перпендикулярны.

Аналогично и для Южного полушария, из которого виден Южный полюс мира.

Высота видимого полюса мира над горизонтом равна модулю географической широты места наблюдения

$$h_p = |\phi|$$

В зависимости от места наблюдения на Земле меняется вид звёздного неба и характер суточного движения звёзд





## Наблюдение суточного движения звёзд на полюсе



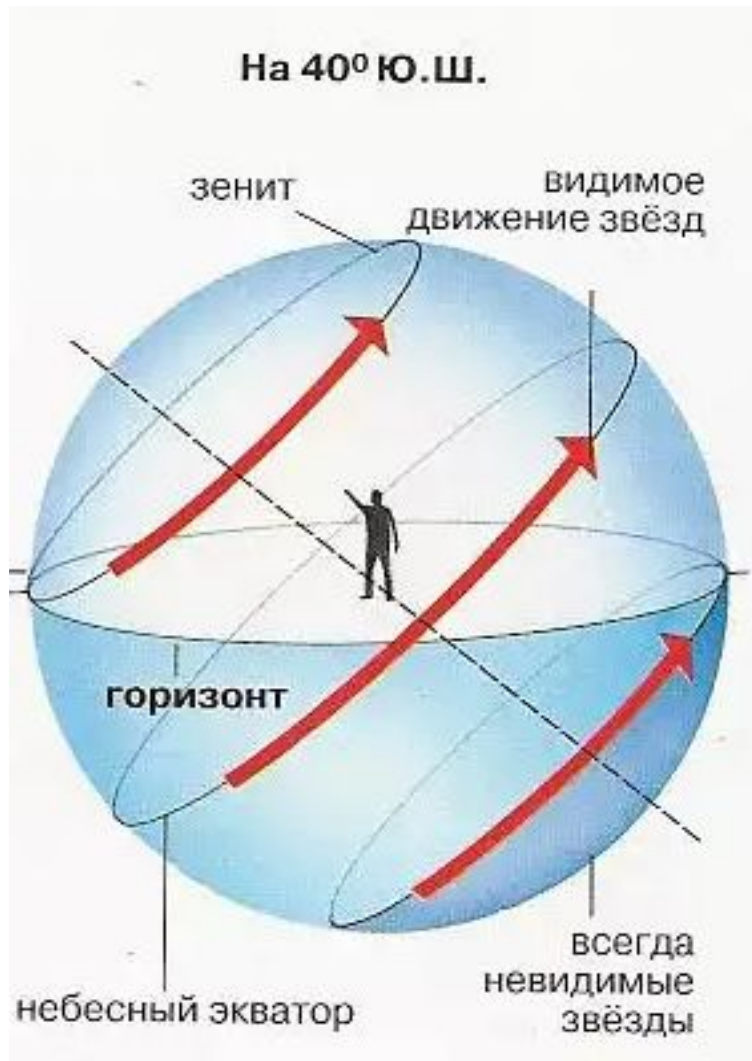
На полюсах Земли ось мира совпадает с отвесной линией, а небесный экватор – с горизонтом.

Для наблюдателя, находящегося на Северном полюсе, Полярная звезда видна близ зенита. Над горизонтом находятся только звёзды Северного полушария небесной сферы (с положительным склонением).

На Южном полюсе, наоборот, видны только звёзды с отрицательным склонением.

В обоих случаях, двигаясь вследствие вращения Земли параллельно небесному экватору, звёзды остаются на неизменной высоте над горизонтом, не восходят и не заходят.

## Наблюдение суточного движения звёзд в средних широтах



Для наблюдателя, при перемещении с Северного полюса в средние широты, высота Полярной звезды над горизонтом будет постепенно уменьшаться, одновременно угол между плоскостями горизонта и небесного экватора будет увеличиваться.

В средних широтах лишь часть звёзд Северного полушария неба никогда не заходит. Часть звёзд Южного полушария при этом никогда не восходит. Все остальные звёзды как Северного, так и Южного полушария восходят и заходят.

## Наблюдение суточного движения звёзд на экваторе



Ось мира располагается в плоскости горизонта, а небесный экватор проходит через зенит.

На экваторе в течение суток все светила побывают над горизонтом.

# Высота светила в кульминации



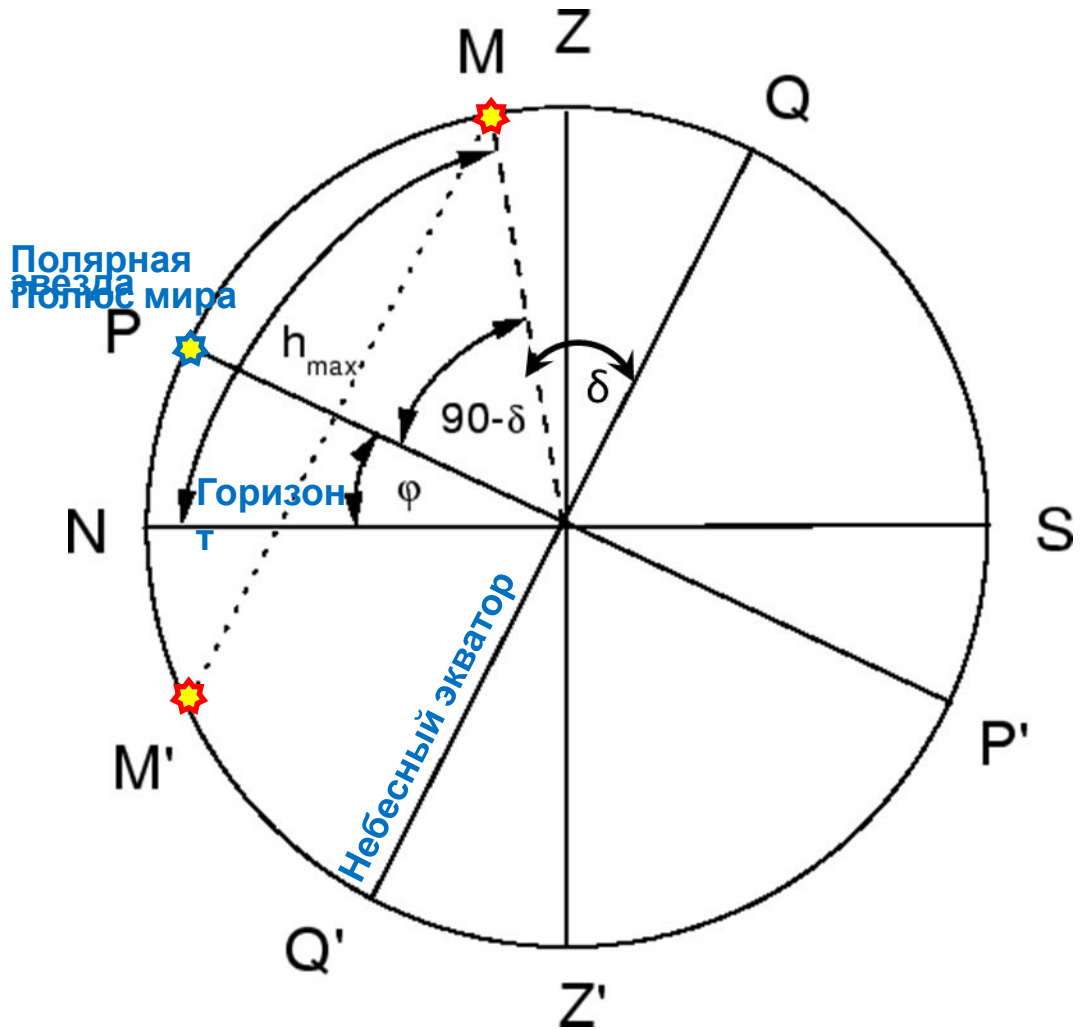


# Высота светила в верхней кульминации при $\delta > \phi$

$$h_{\max} = 90^\circ + \phi - \delta$$

$\phi$  – географическая широта

$\delta$  – склонение светила



## Вопросы (с.30)

5. Как по виду звёздного неба и его вращению установить, что наблюдатель находится на Северном полюсе Земли?
6. В каком пункте земного шара не видно ни одной звёзды Северного небесного полушария?

1. Закончите предложения.

Кульминацией светила называют \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Различие между верхней и нижней кульминациями состоит  
в том, что \_\_\_\_\_

---

---

---

2. Используя рисунок 4.1, запишите в таблице формулы высоты в верхней и нижней кульминациях светил, если:

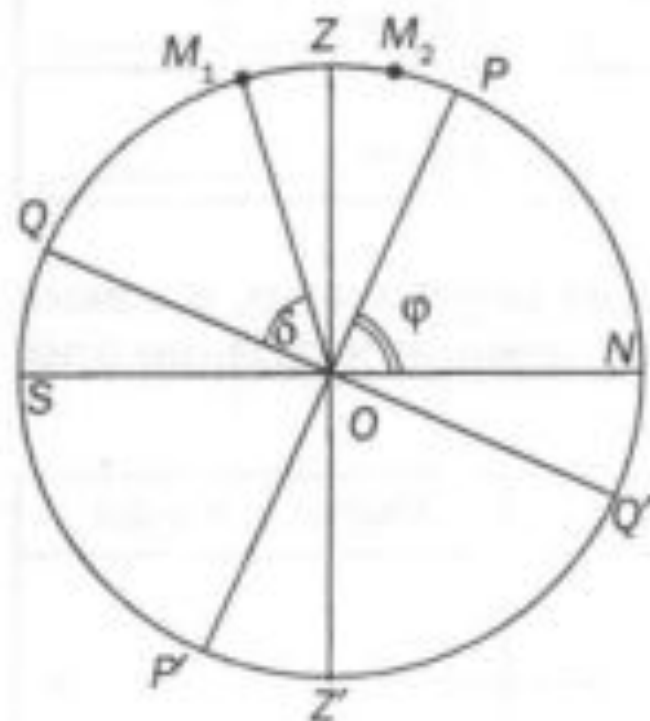


Рис. 4.1

а) звезда  $M_1$  кульминирует между зенитом и точкой юга;

б) звезда  $M_2$  кульминирует между зенитом и полюсом мира.

Кульминация	Звезда $M_1$	Звезда $M_2$
Верхняя		
Нижняя		



3. Опишите условия видимости звезд на  $55^\circ$  северной широты.

*Вариант 1.*

Звезда	Условия видимости
Сириус ( $\delta = -16^\circ 43'$ )	
Вега ( $\delta = +38^\circ 47'$ )	
Канопус ( $\delta = -52^\circ 42'$ )	

*Вариант 2.*

Звезда	Условия видимости
Денеб ( $\delta = +45^\circ 17'$ )	
Альгаир ( $\delta = +8^\circ 52'$ )	
$\alpha$ Центавра ( $\delta = -60^\circ 50'$ )	

4. Установите подвижную звездную карту на день и час занятий для вашей местности и укажите несколько созвездий, которые будут в верхней и нижней кульминациях. Данные занесите в таблицу.

Дата, время, место	Созвездия в верхней кульминации	Созвездия в нижней кульминации

5. Определите географическую широту места наблюдения, если:
- а) звезда Вега проходит через зенит;
  - б) звезда Сириус в верхней кульминации находится на высоте  $h = 64^{\circ}13'$  к югу от зенита;
  - в) высота звезды Денеб в верхней кульминации  $h = 83^{\circ}47'$  к северу от зенита;
  - г) звезда Альтаир проходит через зенит.

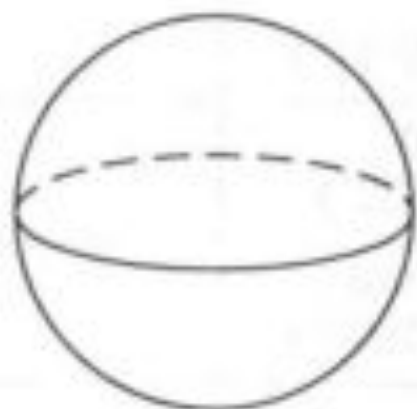
а) Вега	
б) Сириус	
в) Денеб	
г) Альтаир	

6. Дополните рисунок 4.2 необходимыми построениями и обозначениями, поясняющими суточное движение звезд на разных широтах:

а) средние широты  
Северного полушария



б) экватор



в) Северный полюс



г) Южный полюс



Рис. 4.2

# Домашнее задание

1) § 5.

2) Упражнение 4 (с. 31):

*№2. Высота звезды Альтаир в верхней кульминации составляла  $12^\circ$ , склонение этой звезды равно  $+9^\circ$ . Какова географическая широта места наблюдения?*

*Сделайте необходимый чертеж.*

*№3. Определите склонение звезды, верхняя кульминация которой наблюдалась в Москве (географическая широта  $56^\circ$ ) на высоте  $47^\circ$  над точкой юга.*



- Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник/ Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. - М.: Дрофа, 2013. – 238с
- CD-ROM «Библиотека электронных наглядных пособий «Астрономия, 9-10 классы». ООО «Физикон». 2003
- [http://mymodernmet.com/wp/wp-content/uploads/archive/XufMRJho4cFOASyTzNKq\\_1082142439.jpeg](http://mymodernmet.com/wp/wp-content/uploads/archive/XufMRJho4cFOASyTzNKq_1082142439.jpeg)
- <http://textarchive.ru/images/821/1640452/m2c2830f7.jpg>
- <http://textarchive.ru/images/821/1640452/m57024d01.jpg>
- <http://images.astronet.ru/pubd/2002/03/19/0001175354/img29.gif>
- <http://images.astronet.ru/pubd/2002/03/19/0001175354/img35.gif>