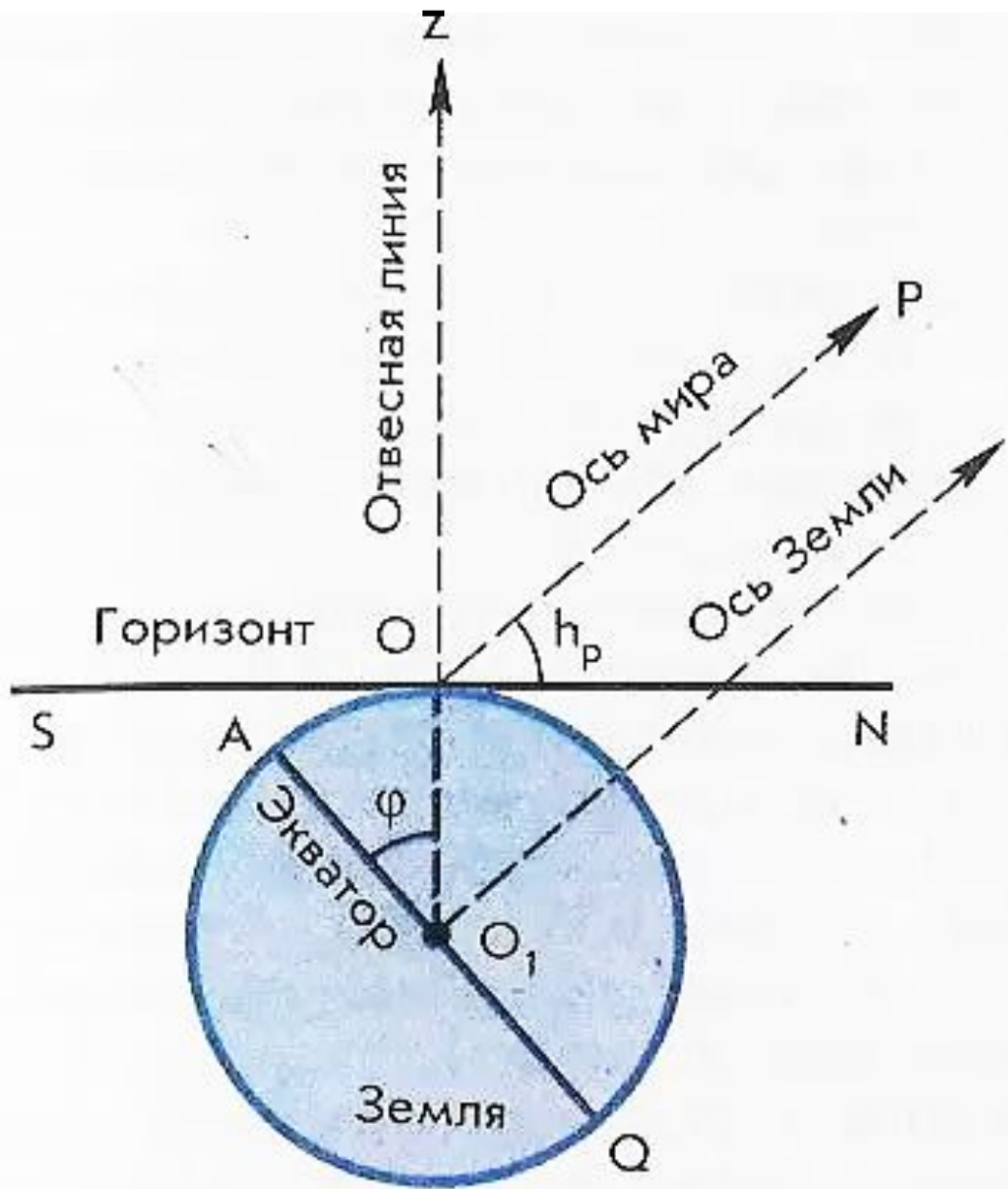


# **ВИДИМОЕ ДВИЖЕНИЕ ЗВЁЗД НА РАЗЛИЧНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ШИРОТАХ**

10-11 класс

УМК Б.А.Воронцова-Вельяминова

Высота полюса мира  
над горизонтом



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

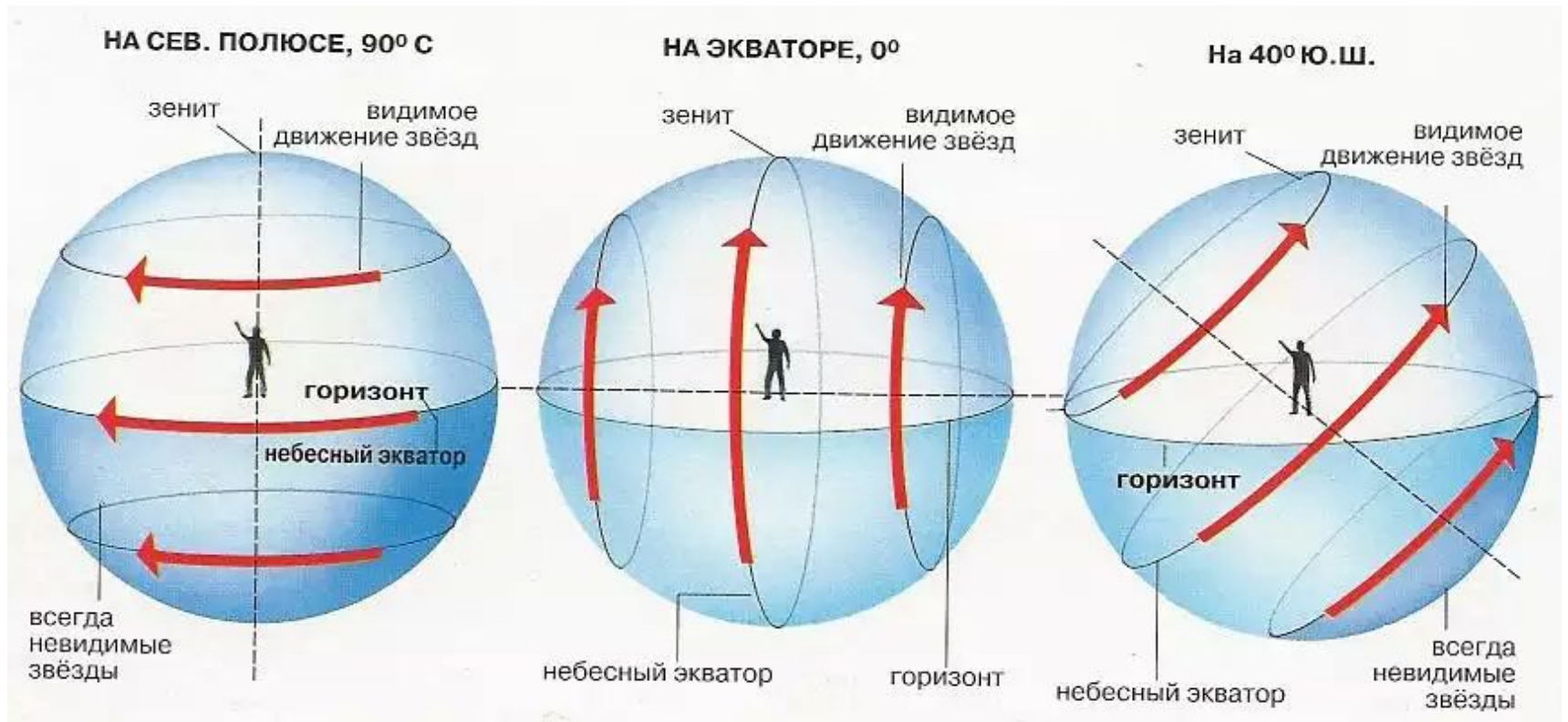
$ZO_1$  отвесная линия:  $ZO_1 \perp SN$ .  
 $\angle PON = \angle AOO_1$ , т.к. стороны углов взаимно перпендикулярны.

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



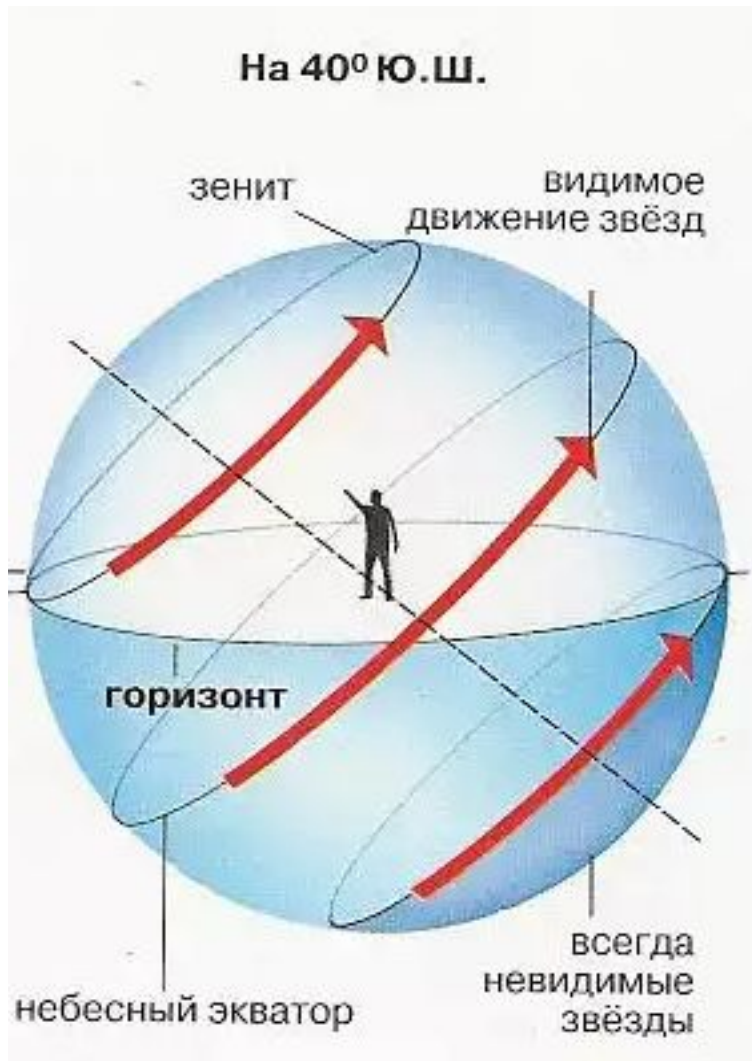
На полюсах Земли ось мира совпадает с отвесной линией, а небесный экватор – с горизонтом.

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



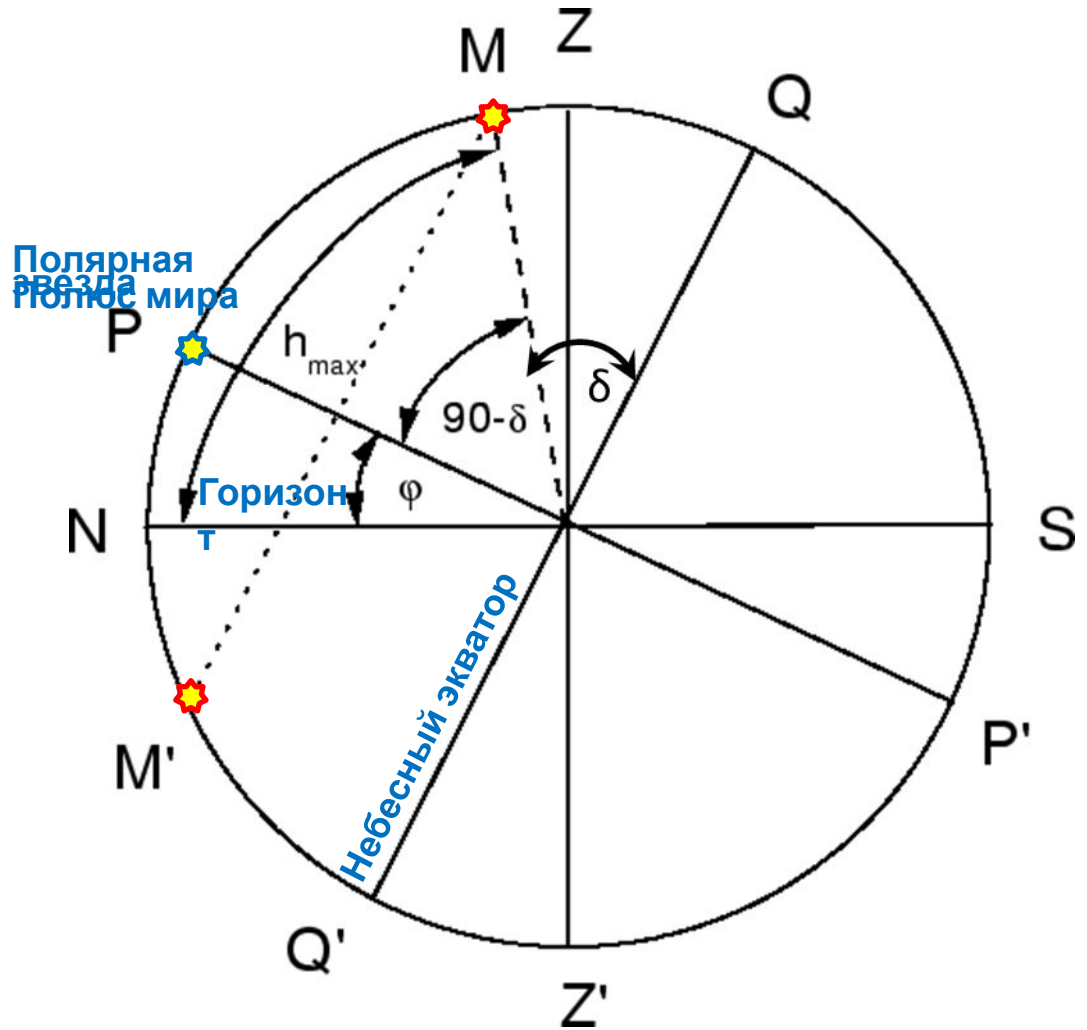


# Высота светила в верхней кульминации при $\delta > \phi$

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

$\phi$  – географическая широта

$\delta$  – склонение светила

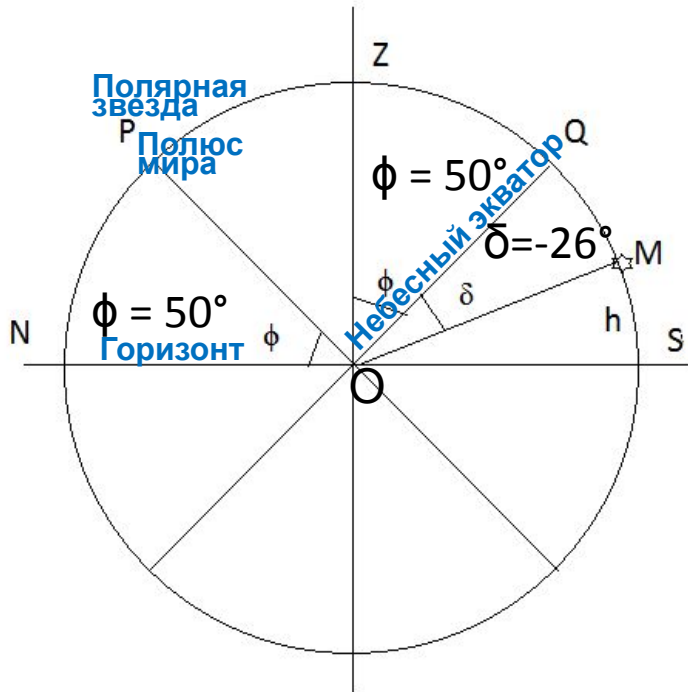


## Вопросы (с.30)

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?

## Упражнение 4 (с. 31)

№1. Географическая широта Киева  $50^\circ$ . На какой высоте в этом городе происходит верхняя кульминация звезды Антарес, склонение которой равно  $-26^\circ$ ?  
Сделайте соответствующий чертеж.



1) Строим чертёж, учитывая, что

✓ высота полюса мира над горизонтом  
равна географической широте:

$$h_p = \phi, \phi = 50^\circ, h_p = 50^\circ$$

✓  $\angle NOP = \angle ZOQ$

✓ склонение звезды отрицательное, значит  
она расположена к югу от небесного  
экватора.

2) Находим высоту верхней кульминации  
звезды

$$h = 90^\circ - \phi + \delta$$

$$h = 90^\circ - 50^\circ - 26^\circ = 14^\circ$$

# 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>