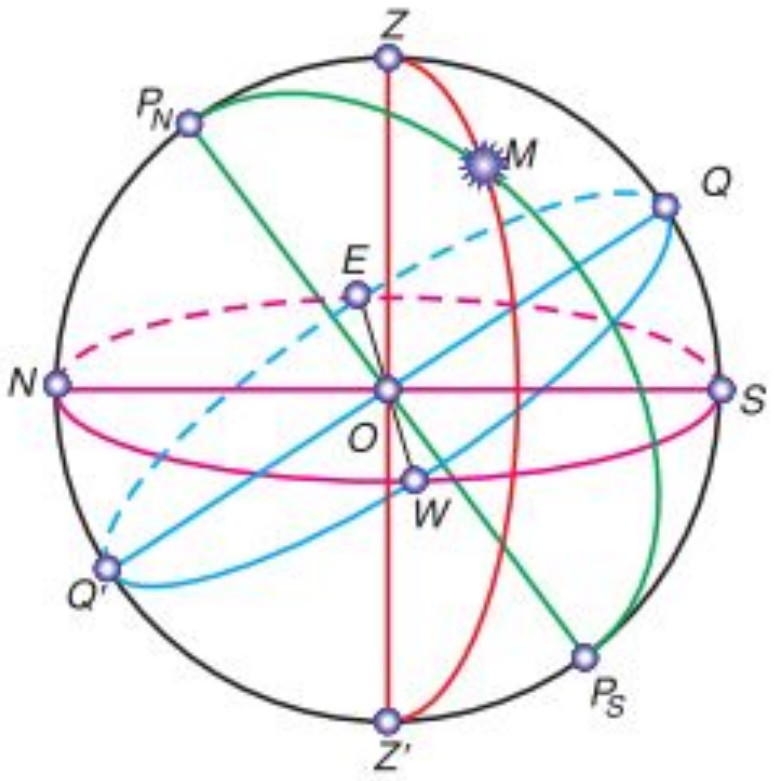
Небесные координаты

Основы практической астрономии

1. Системы координат

Положение светил определяется по отношению к точкам и кругам небесной сферы (рис.). Для этого введены небесные координаты, подобные географическим координатам на поверхности Земли.

В астрономии применяется несколько систем координат.



1. Системы координат

Небесные координаты — центральные углы или дуги больших кругов небесной сферы, с помощью которых определяют положение светил по отношению к основным кругам и точкам небесной сферы.

1.1. Горизонтальная система координат

При астрономических наблюдениях удобно определять положение светил по отношению к горизонту.

В этой системе координатами являются высота (h) и азимут (A).

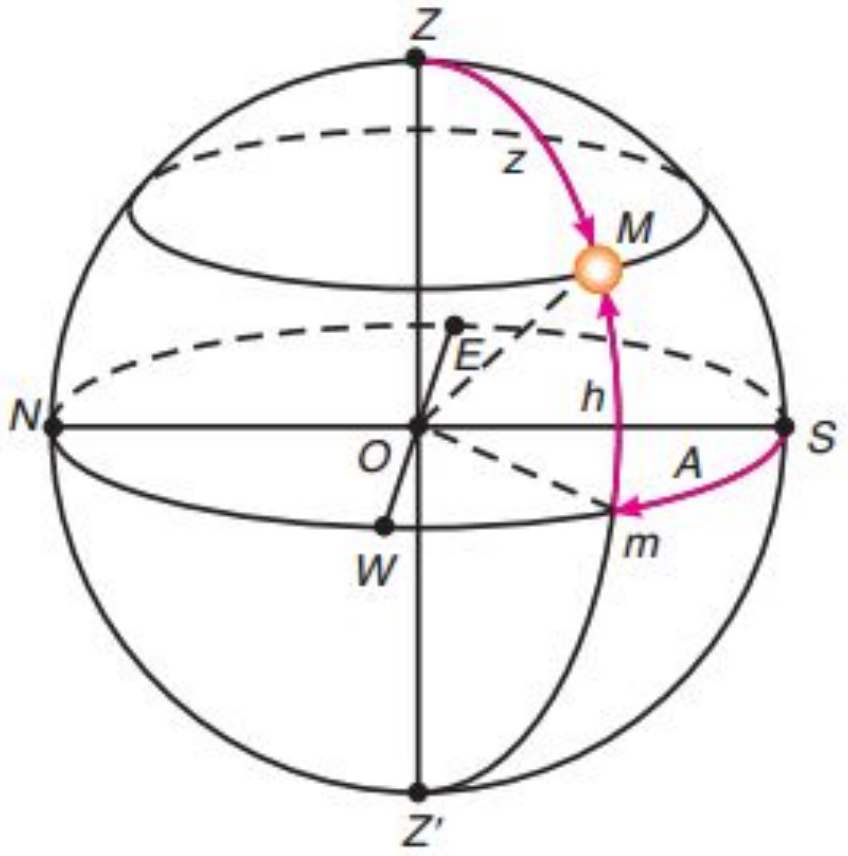


Рис. 14. Горизонтальная система координат: *h* — высота светила *M* над горизонтом; *z* — зенитное расстояние; *A* — азимут

1.1. Горизонтальная система координат

Высота светила — угловое расстояние светила М от истинного горизонта, измеренное вдоль вертикального круга.

Азимут светила — угловое расстояние, измеренное вдоль истинного горизонта, от точки юга до точки пересечения горизонта с вертикальным кругом, проходящим через светило М.

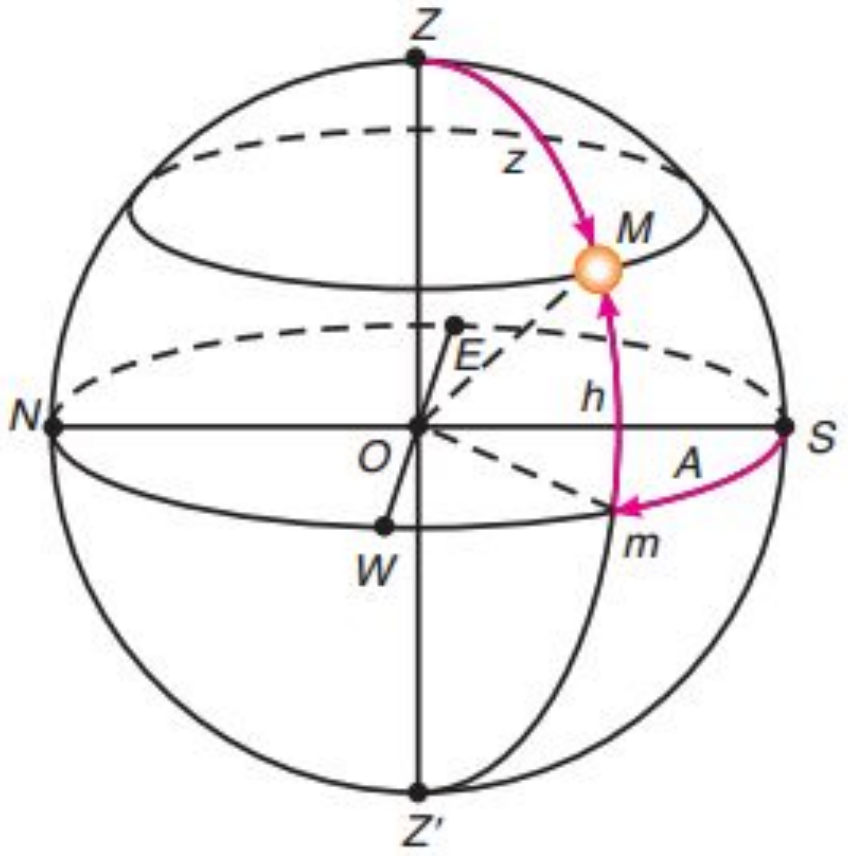


Рис. 14. Горизонтальная система координат: *h* — высота светила *M* над горизонтом; *z* — зенитное расстояние; *A* — азимут

1.1. Горизонтальная система координат

Угловое расстояние от зенита до светила, измеренное вдоль вертикального круга, называется зенитным расстоянием (z).

Оно отсчитывается в пределах от 0 до +180° к надиру.

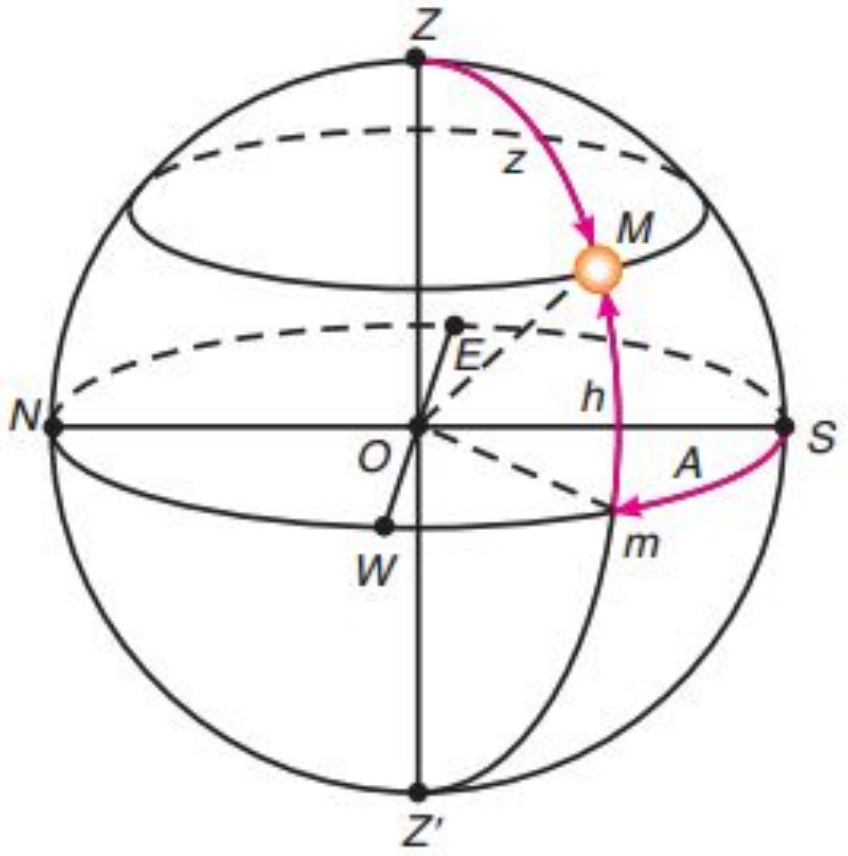


Рис. 14. Горизонтальная система координат: *h* — высота светила *M* над горизонтом; *z* — зенитное расстояние; *A* — азимут

1.2. Экваториальная система координат

Для построения звездных карт и составления звездных каталогов за основной круг небесной сферы удобно принять круг небесного экватора.

В этой системе координатами служат склонение (δ) и прямое восхождение (α).

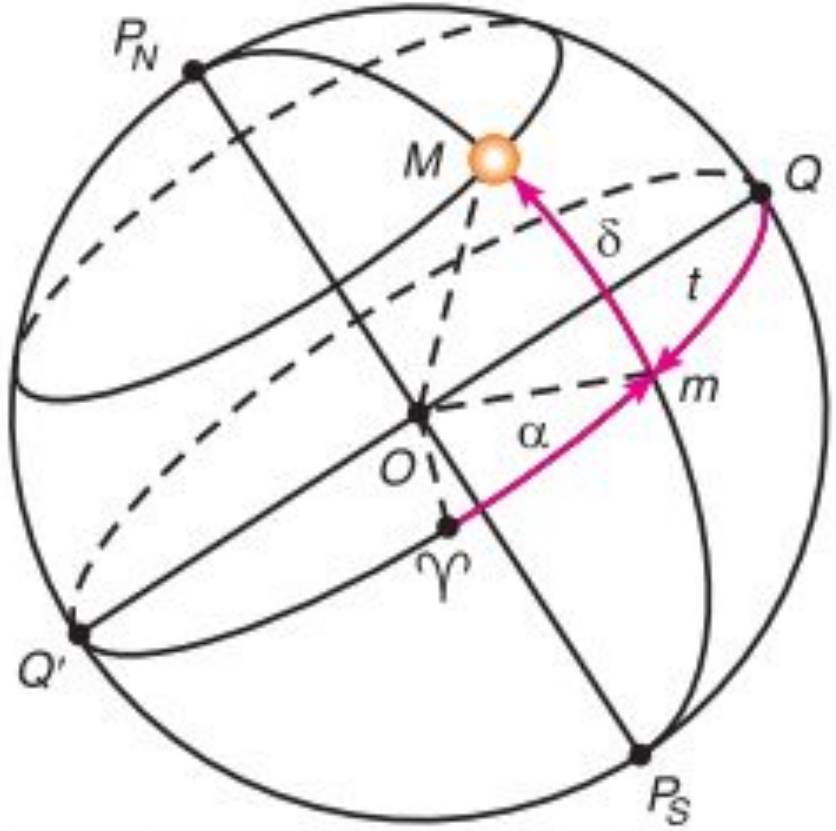


Рис. 15. Экваториальная система небесных координат: δ — склонение светила *M*; α — прямое восхождение; *t* — часовой угол

1.2. Экваториальная система координат

Склонение светила — угловое расстояние светила М от небесного экватора, измеренное вдоль круга склонения.

Прямое восхождение светила — угловое расстояние, измеренное вдоль небесного экватора, от точки весеннего равноденствия до точки пересечения небесного экватора с кругом склонения светила.

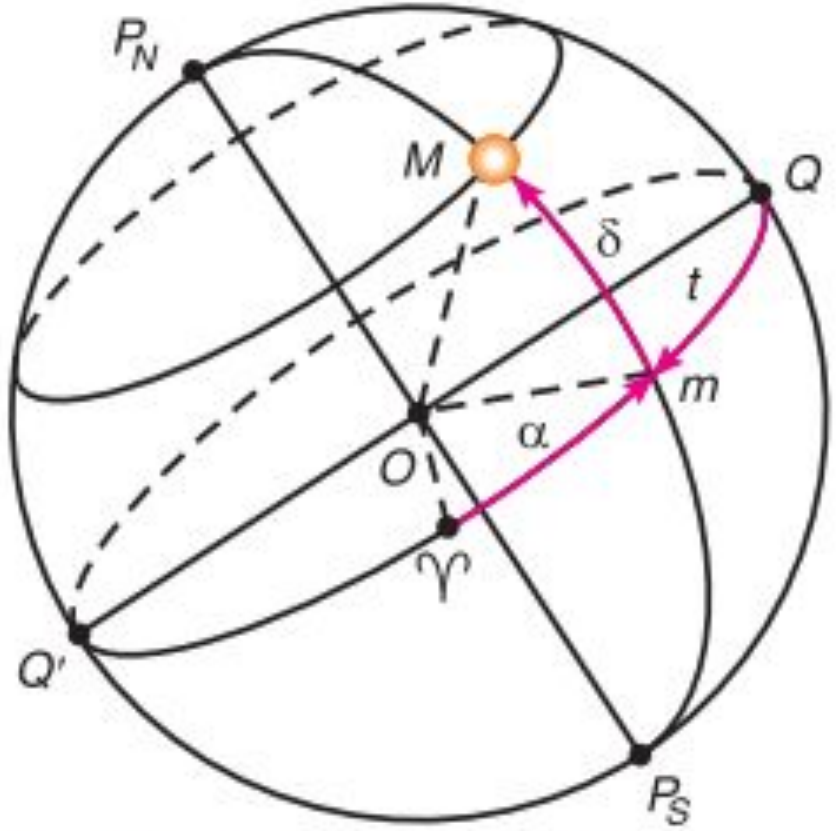


Рис. 15. Экваториальная система небесных координат: δ — склонение светила *M*; α — прямое восхождение; *t* — часовой угол

1.2. Экваториальная система координат

Для некоторых астрономических задач (связанных с измерением времени) вместо прямого восхождения (α) вводится часовой угол (t)

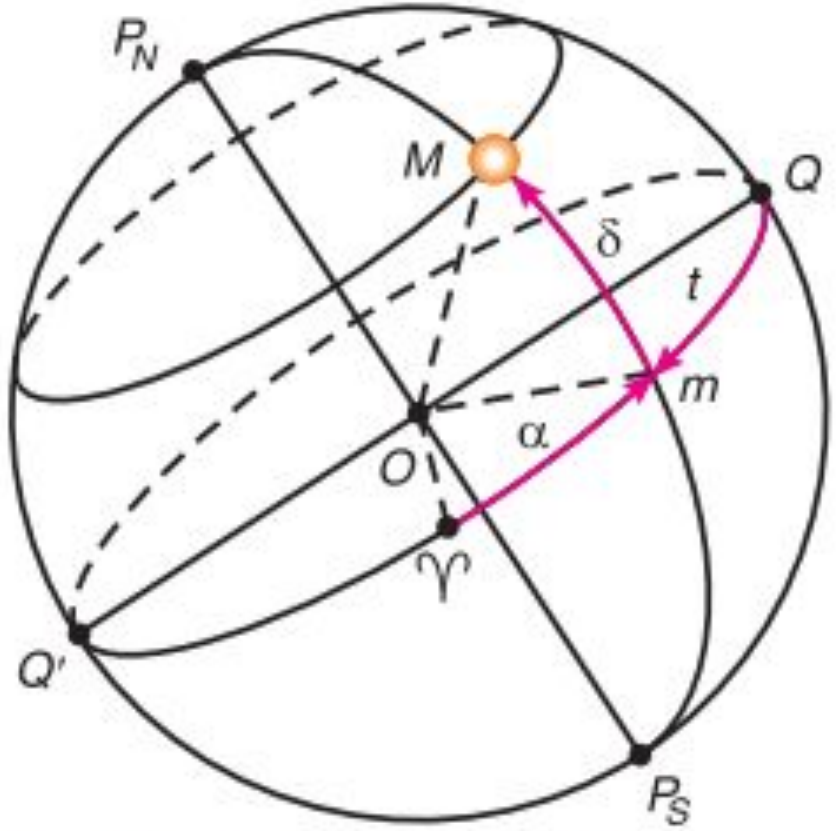


Рис. 15. Экваториальная система небесных координат: δ — склонение светила *M*; α — прямое восхождение; *t* — часовой угол

1. Системы координат

Звездные карты представляют собой проекции небесной сферы на плоскость с нанесенными на нее объектами в определенной системе координат. Набор звездных карт смежных участков неба, покрывающих все небо или некоторую его часть, называется звездным атласом. В специальных списках звезд, называемых звездными каталогами, указываются координаты их места на небесной сфере, звездная величина и другие параметры.

2. Высота полюса мира над горизонтом

Угловая высота полюса мира над горизонтом равна географической широте места наблюдения:

$$h_P = \phi$$

Также справедливо следующее равенство:

$$\phi = h_P = \delta_Z$$

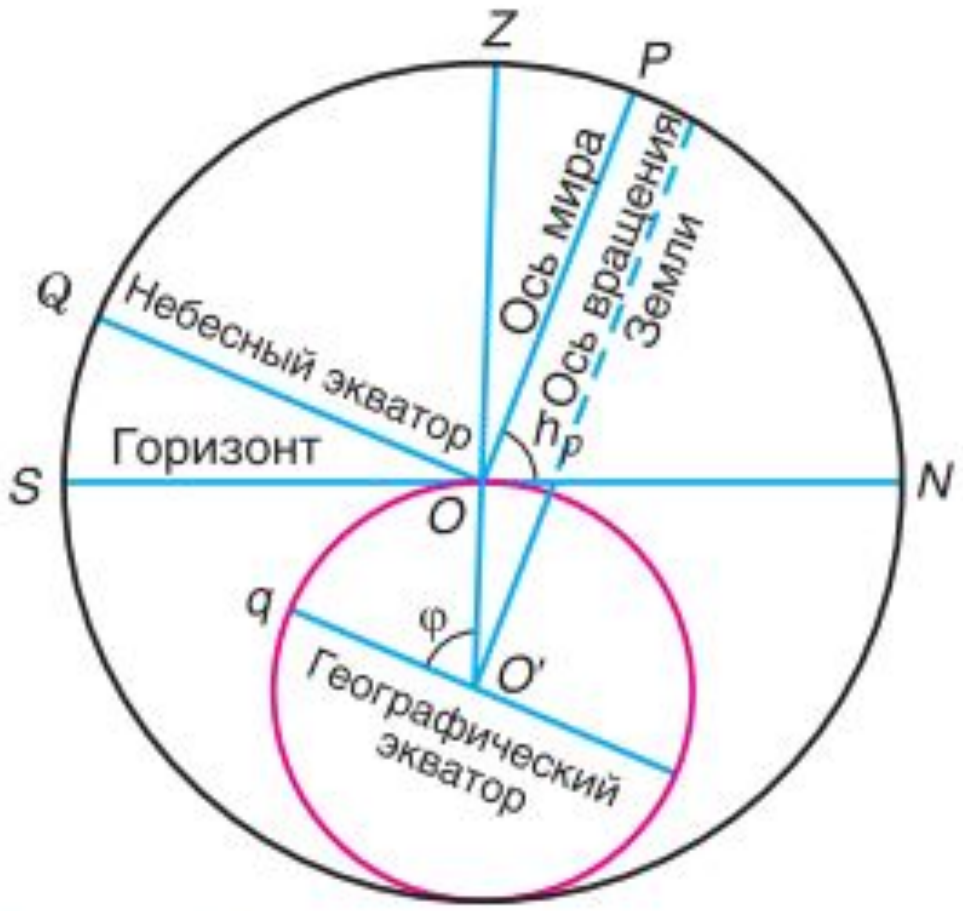


Рис. 16. Высота полюса мира над горизонтом

2. Высота полюса мира над горизонтом

На средних географических широтах ось мира и небесный экватор наклонены к горизонту, суточные пути звезд также наклонены к горизонту. Поэтому наблюдаются восходящие и заходящие звезды

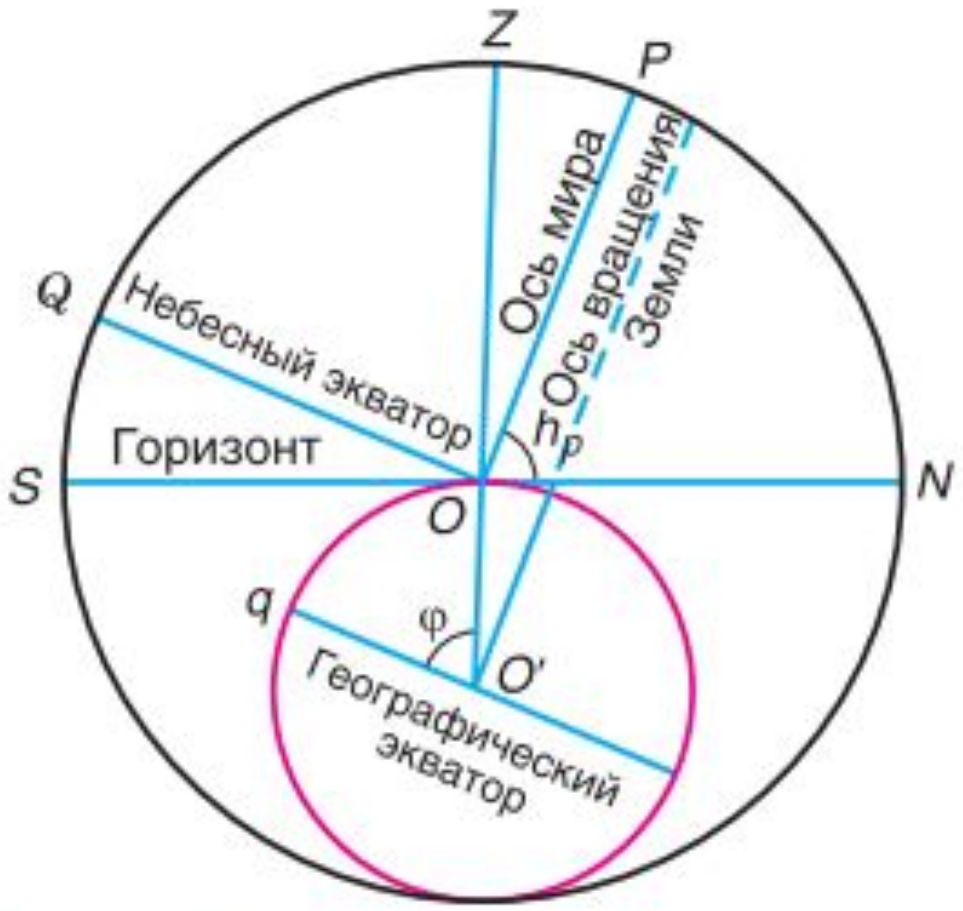


Рис. 16. Высота полюса мира над горизонтом

2. Высота полюса мира над горизонтом

- Под восходом понимается явление пересечения светилом восточной части горизонта, а под заходом — западной части горизонта. В средних широтах наблюдаются звезды северных околополярных созвездий, которые никогда не опускаются под горизонт. Они называются незаходящими. Звезды, расположенные около Южного полюса мира, у нас никогда не восходят. Их называют невосходящими.

Выводы:

1. Для определения положений небесных тел на небесной сфере используется система координат, аналогичная географической. На небесной сфере возможны только угловые измерения.
2. Положение светила на небесной сфере относительно принятой основной плоскости и точки начала отсчета однозначно определяется двумя угловыми величинами (центральными углами или соответствующими дугами больших кругов), которые называются небесными координатами.
3. Угловая высота полюса мира над горизонтом равна географической широте места наблюдения.
4. Восход и заход светила — явления пересечения светилом горизонта.
5. Звездные карты — проекции небесной сферы на плоскость с нанесенными на нее объектами в определенной системе координат, а их набор — звездные атласы.