

# Введение в астрономию

- Основные понятия
- Методы наблюдения в астрономии
- Практические основы астрономии
- Задания для самоконтроля

# Основные понятия

Астрономия (от греч. *ἀστρο* «звезда» и *νόμος* «закон») - наука, изучающая движение, строение, происхождение и развитие небесных тел и их систем.

Земля - планета Солнечной системы.

Экваториальный диаметр Земли -  $13 \times 10^3$  км.

Солнечная система - часть нашей Галактики.

Рукав спиральной галактики Млечный Путь (рукав Ориона).

Характерные размеры Солнечной системы -  $13 \times 10^9$  км.

Возраст - 4,5683 млрд лет.

Наша Галактика - Млечный Путь.

Галактика включает около 100 млрд звёзд, межзвёздный газ, пыль, электромагнитные и гравитационные поля.

Млечный Путь - 1/млн из галактик Вселенной.

Вселенная. Диаметр Вселенной около 12 млрд световых лет или около  $116 \times 10^{21}$  км.

Возраст - около 13,8 млрд лет.

# Основные понятия

## Особенности астрономических наблюдений:

- Удалённость объектов
- Длительность наблюдений

## Основные единицы измерения расстояний:

- 1 а.е. = 149 600 000 км
- 1 св. год = 9 460 730 472 581 км = 63 241,077 а.е.
- 1 пк =  $30,8568 \times 10^{15}$  км = 206 264,8 а.е. = 3,2616 световых лет
- 1 св. год =  $c \times t_{\text{год}} = 3 \times 10^8 \text{ м/с} \times 3600 \text{ с} \times 24 \times 365 = 9,46 \times 10^{15} \text{ м}$

## Например:

Проксима Центавра,  $S = 4,2 \text{ св. лет} = 1,3 \text{ пк}$

# Методы наблюдения в астрономии

Основной прибор наблюдения - телескоп

Виды телескопов:

- Оптические
  - Рефрактор (линзовый)
  - Рефлектор (зеркальный)
  - Менисковый (система Максутова - зеркально-линзовый)
- Радиотелескопы
- Космические (телескоп «Хаббл»)

# Методы наблюдения в астрономии

Освоение космического пространства

Космический телескоп «Хаббл» начал свою работу 25 апреля 1990 года.





# Методы наблюдения в астрономии

Галактика М83.

Снимок, полученный с помощью телескопа «Хаббл» в 2015 году.



# Методы наблюдения в астрономии

## Освоение космического пространства

Космические аппараты

Ю.А. Гагарин - первооткрыватель космоса

Исследование Вселенной

## Связь астрономии с другими науками

- Физика
- Математика
- География
- Медицина
- Биология
- Химия

# Практические основы астрономии

Невооружённым глазом видно около 3000 звёзд.

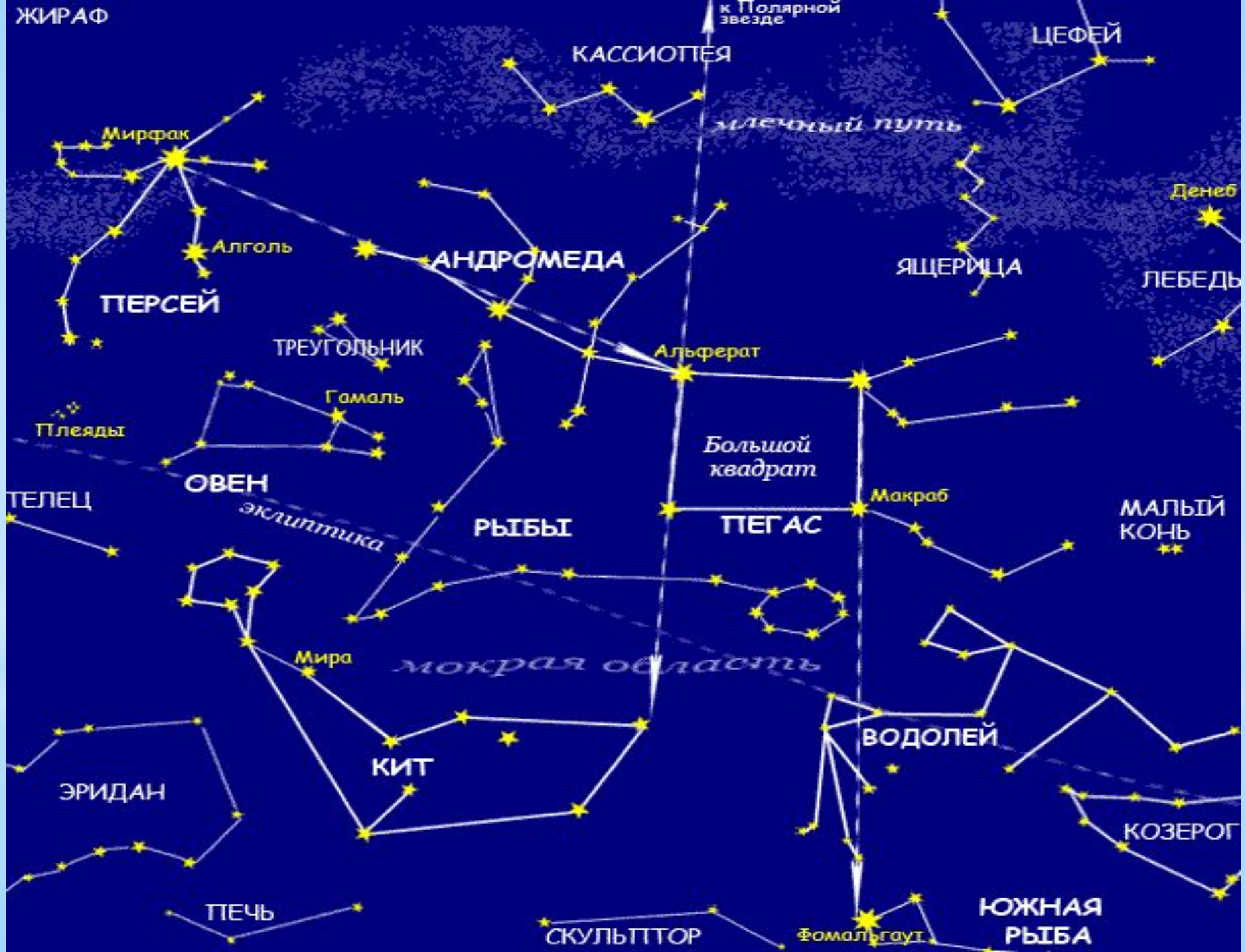
Типы систематизации звёзд:

- Созвездие - область неба в пределах установленных границ. Всё небо условно разделено на 88 созвездий (древнегреческая мифология: Андромеда, Персей, Пегас и т.д.)
- Звездные каталоги (например, каталог Шарля Мессье)
- Карты звёздного неба (КЗН)

Наиболее известные звёзды:

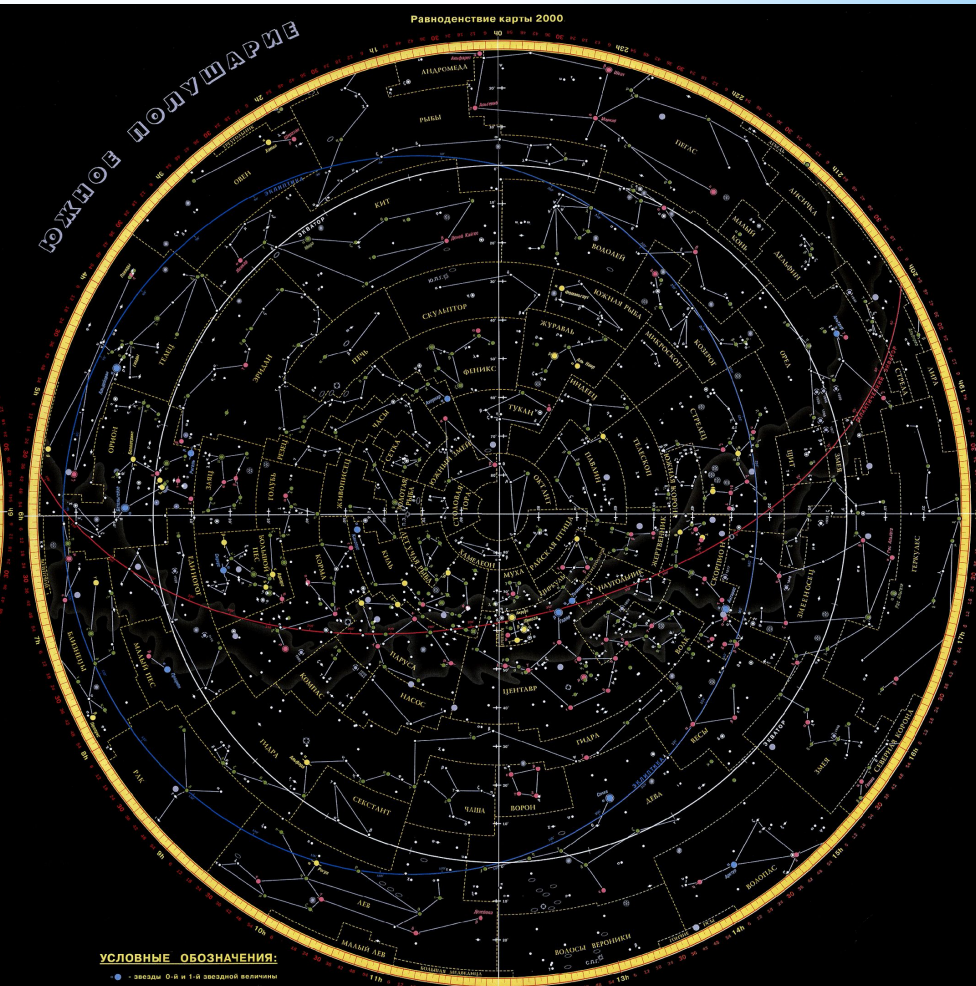
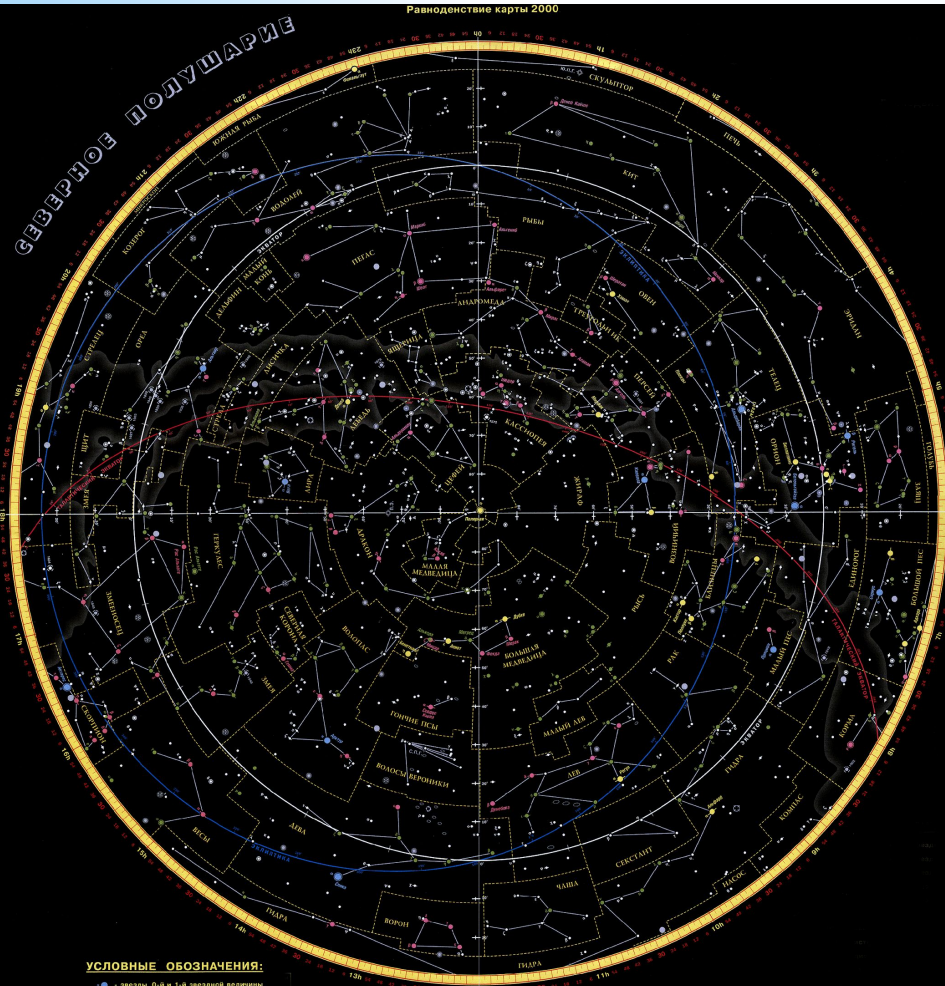
- Вега -  $\alpha$  Лиры
- Сириус -  $\alpha$  Большого Пса
- Регул -  $\alpha$  Льва
- Полярная звезда -  $\alpha$  Малой Медведицы







# Практические основы астрономии



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

- - звезды 0-й и 1-й звездной величины
- - звезды 2-й звездной величины
- - звезды 3-й звездной величины
- - звезды 4-й звездной величины
- - звезды 5-й звездной величины
- - переменные звезды
- ✕ - сверхновые
- - источники радиации
- - диффузные туманности
- - галактики
- - ВМО (Большое Магелланово Облако)
- - ММО (Малое Магелланово Облако)
- - радианты
- - звездные скопления
- - туманности
- - южный полюс Галактики
- - северный полюс Галактики
- - южный полюс Галактики
- - северный полюс Галактики

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

- - звезды 0-й и 1-й звездной величины
- - звезды 2-й звездной величины
- - звезды 3-й звездной величины
- - звезды 4-й звездной величины
- - звезды 5-й звездной величины
- - переменные звезды
- ✕ - сверхновые
- - источники радиации
- - диффузные туманности
- - галактики
- - ВМО (Большое Магелланово Облако)
- - ММО (Малое Магелланово Облако)
- - радианты
- - звездные скопления
- - туманности
- - южный полюс Галактики
- - северный полюс Галактики
- - южный полюс Галактики
- - северный полюс Галактики

# Небесная сфера

O - центр небесной сферы (место нахождения наблюдателя)

Z - зенит

Z' - надир

P - северный полюс мира

P' - южный полюс мира

N - точка севера

S - точка юга

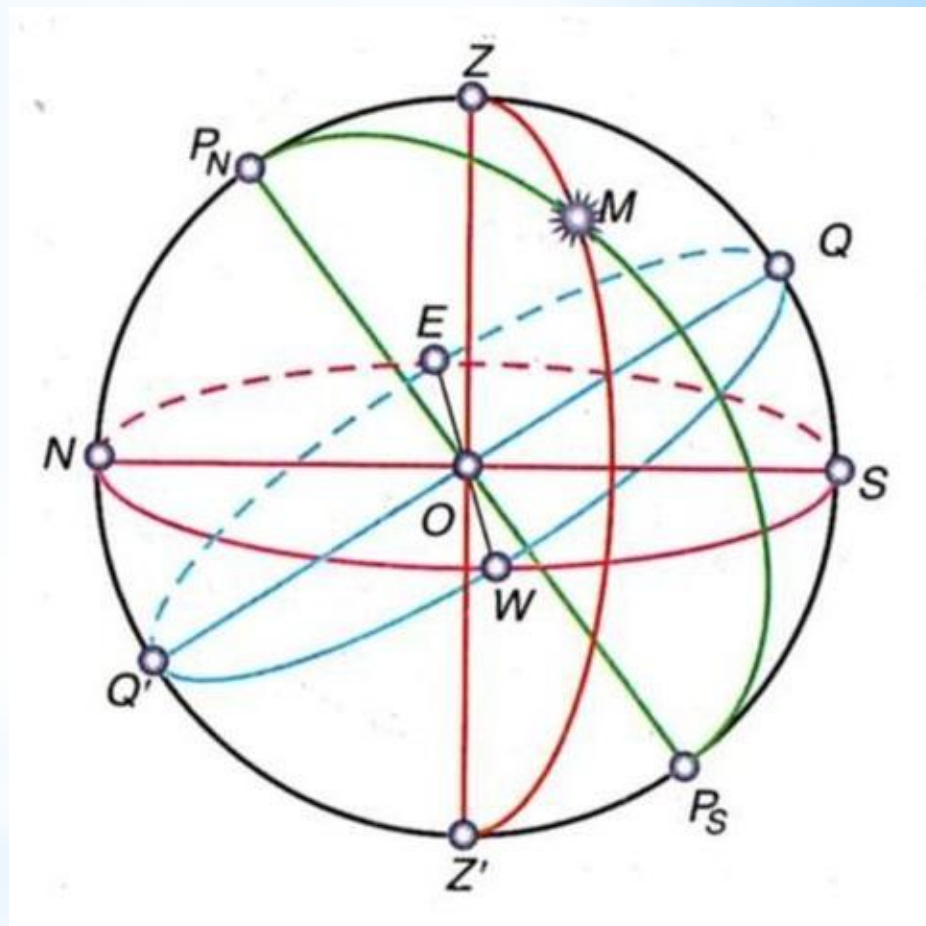
E - точка востока

W - точка запада

Q - верхняя точка небесного экватора

Q' - нижняя точка небесного экватора

QWQ'EQ - плоскость небесного экватора



# Горизонтальная система координат

$ZZ'$  - отвесная линия

$PP'$  - ось мира

$ZPNZ'P'SZO$  - плоскость небесного меридиана

$SWNESO$  - плоскость небесного горизонта

$NOS$  - полуденная линия

$z$  - зенитное расстояние (угловое расстояние светила от зенита)

$h$  - высота светила

$A$  - азимут

$z = 90^\circ - h; [0^\circ, 90^\circ]$

$A; [0^\circ, 360^\circ]$





# Экваториальная система координат

$QMQ'Q$  - плоскость небесного экватора

$PMM_1P_1$  - круг склонения светила

$\delta$  - склонение светила

$[0^\circ ; 90^\circ]$  - для звезд северного полушария

$[0^\circ ; -90^\circ]$  - для звезд южного полушария

$\alpha$  - прямое восхождение

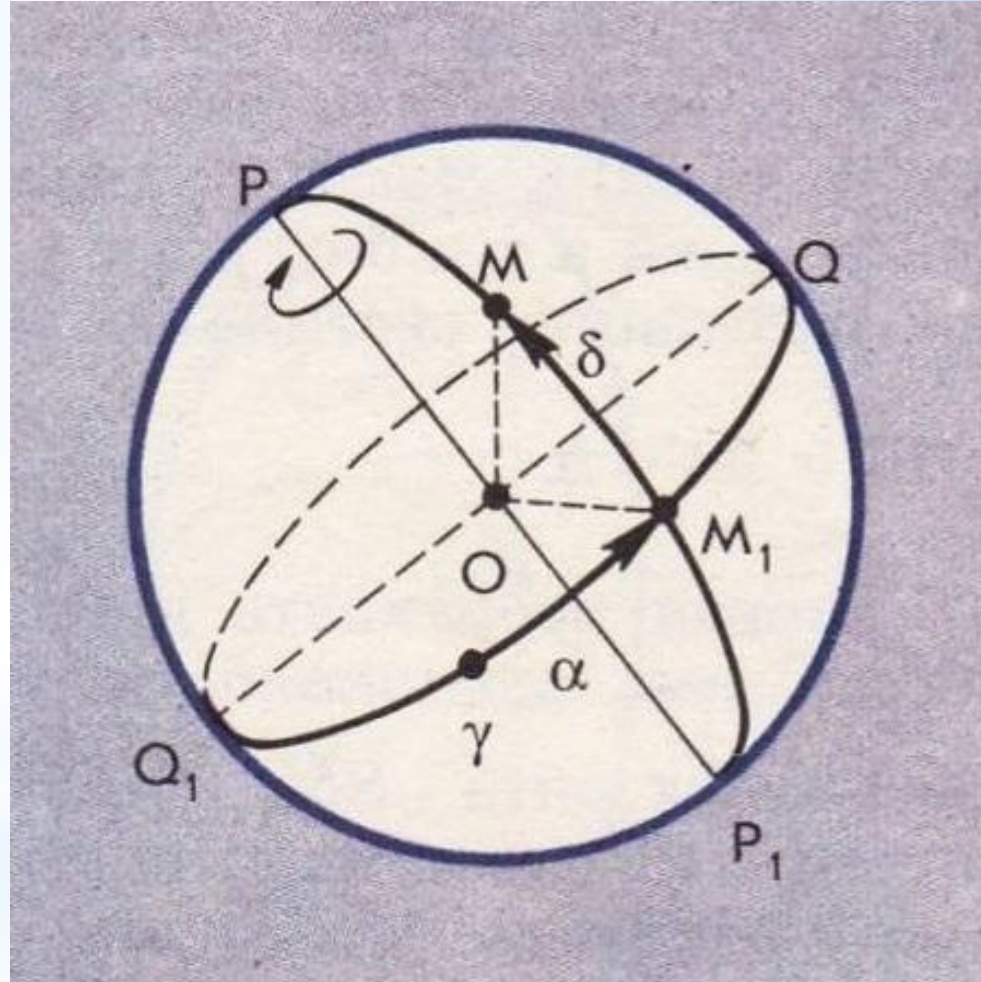
$[0; 24]$  час

Полный оборот ( $360^\circ$ ) небесная сфера совершает за 24 часа.

1ч ( $1^h$ ) соответствует  $15^\circ$  дуги

1 мин ( $1^m$ ) -  $15'$  дуги

1 с ( $1^s$ ) -  $15''$  дуги







ПЕРСЕЙ

Алголь

АНДРОМЕДА

Альферат

ТРЕУГОЛЬНИК

Гамаль

КВАДРАТ  
ПЕГАСА

ПЛЕЯДЫ

ОВЕН

РЫБЫ

КИТ  
(ХВОСТ)

эклиптика

Полярная звезда

ДРАКОН

Вега

ЛИРА

Альдерамин

ЦЕФЕЙ

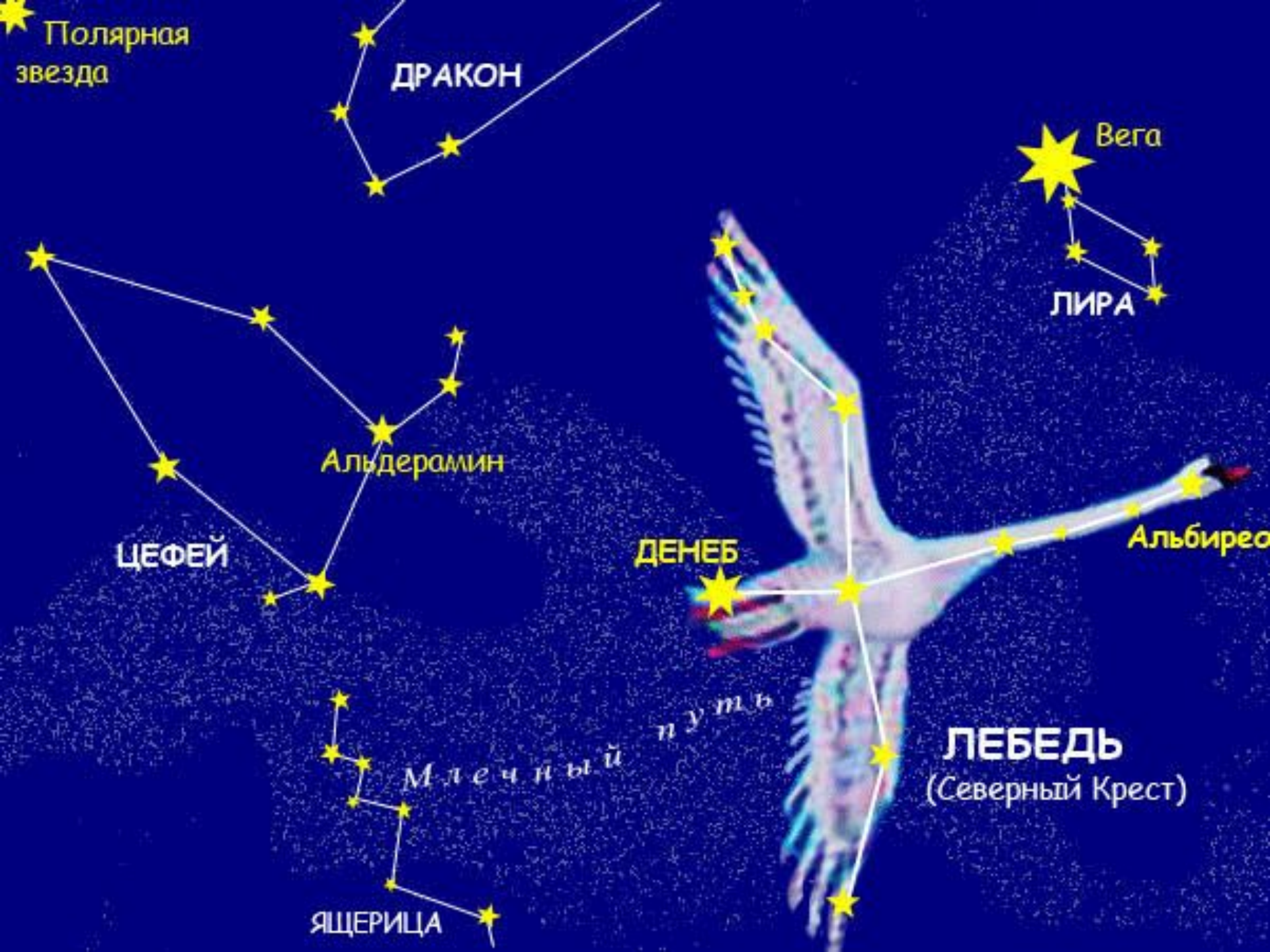
ДЕНЕБ

Альбирео

Млечный путь

ЯЩЕРИЦА

ЛЕБЕДЬ  
(Северный Крест)



# Задания для самоконтроля

1. Как выглядят звёзды при наблюдении в телескоп? Меняется ли их вид в зависимости от увеличения?
2. Для чего используют телескопы при наблюдении звёзд?
3. Почему при наблюдениях Луны и планет в телескоп используют увеличение не более 500-600 раз?
4. Чем различаются оптические системы рефрактора, рефлектора и менискового телескопа?
5. В каких точках небесный экватор пересекается с линией горизонта?
6. Как располагается ось мира относительно земной оси? А относительно плоскости небесного меридиана?
7. В каких точках небесный меридиан пересекается с горизонтом?
8. Чему равна высота точки зенита над горизонтом?