

# 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.

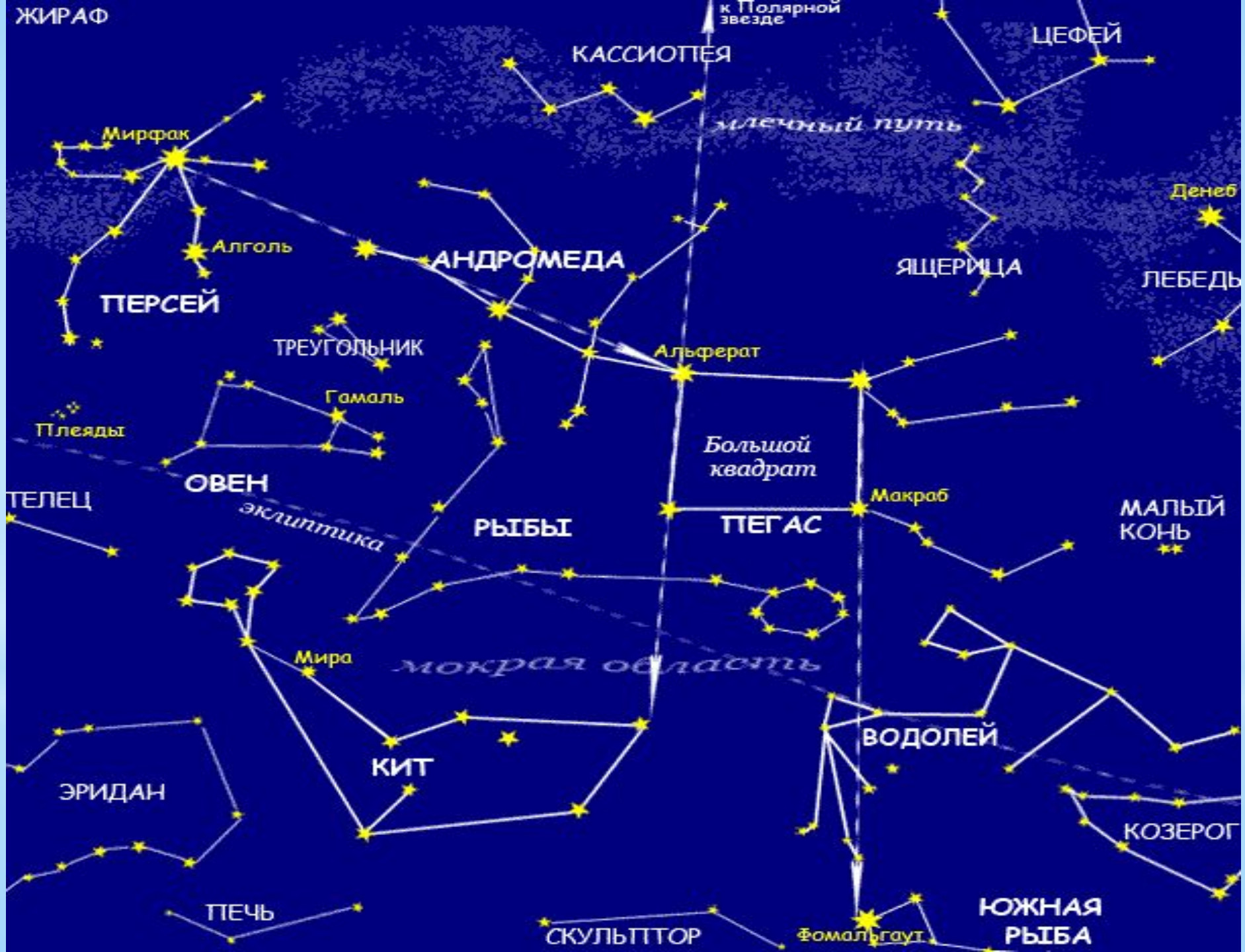
Типы систематизации звёзд:

- 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





ЖИРАФ

КАССИОПЕЯ

ЦЕФЕЙ

млечный путь

Мирфак

Денеб

Алголь

АНДРОМЕДА

ЯЩЕРИЦА

ПЕРСЕЙ

ЛЕБЕДЬ

ТРЕУГОЛЬНИК

Альферат

Плеяды

Гамаль

Большой квадрат

ТЕЛЕЦ

ОВЕН

Макраб

МАЛЫЙ КОНЬ

эклиптика

РЫБЫ

ПЕГАС

мокрая область

Мира

ВОДОЛЕЙ

ЭРИДАН

КИТ

КОЗЕРОГ

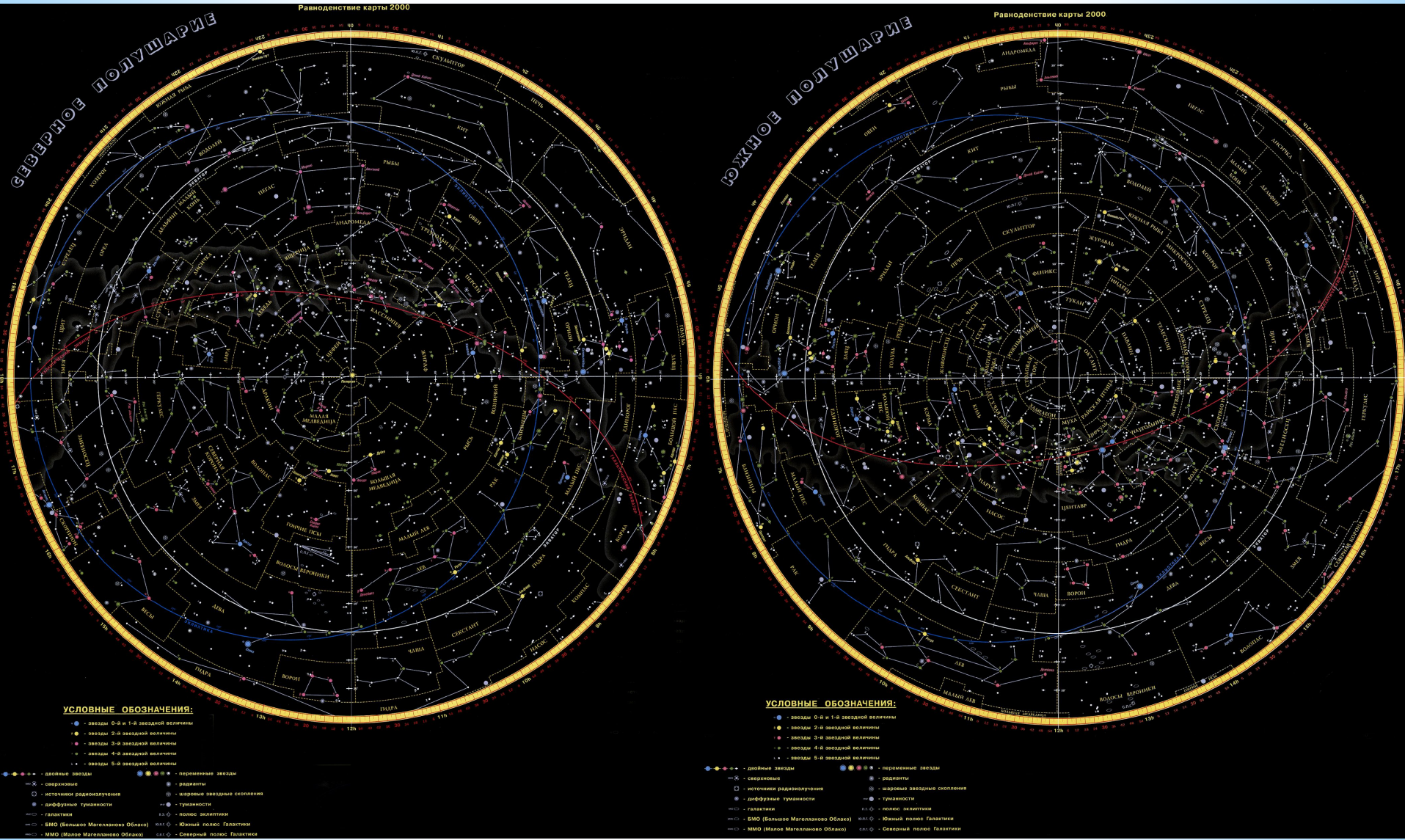
ПЕЧЬ

СКУЛЬПТОР

Фомальгаут

ЮЖНАЯ РЫБА

# Практические основы астрономии



# 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

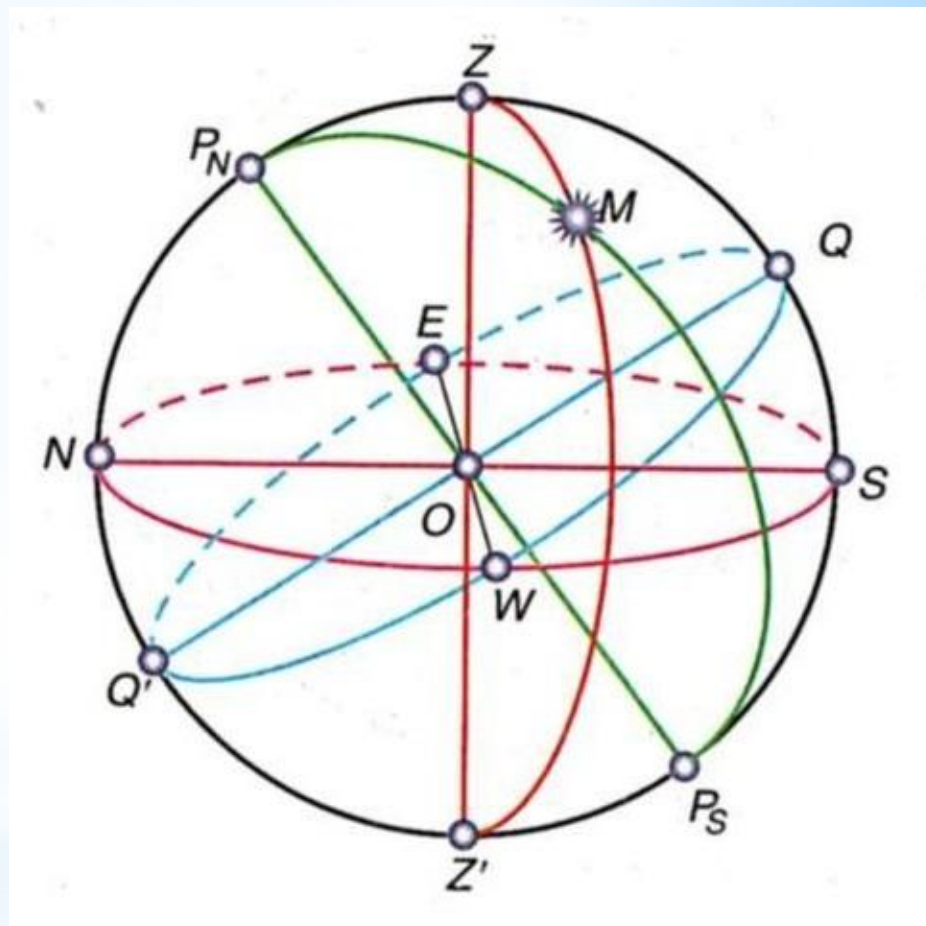
E - точка востока

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

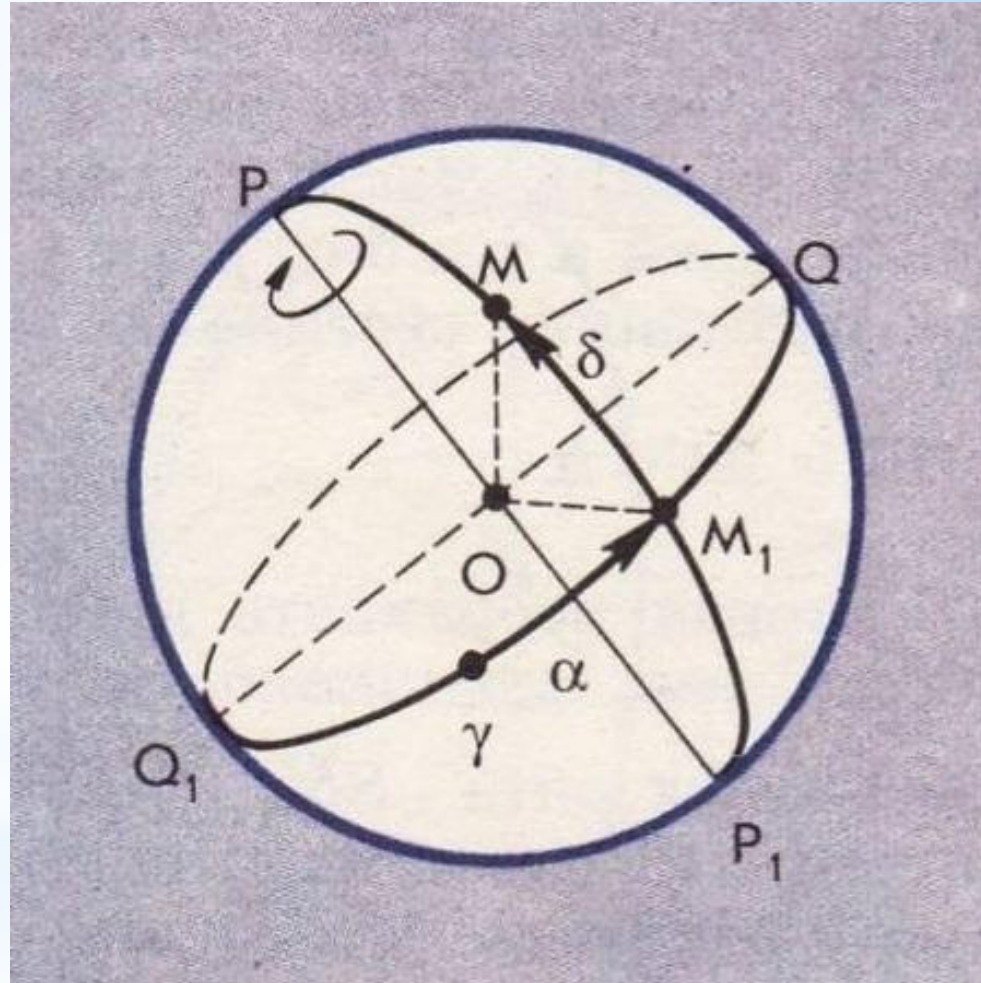
$[0; 24]$  час

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

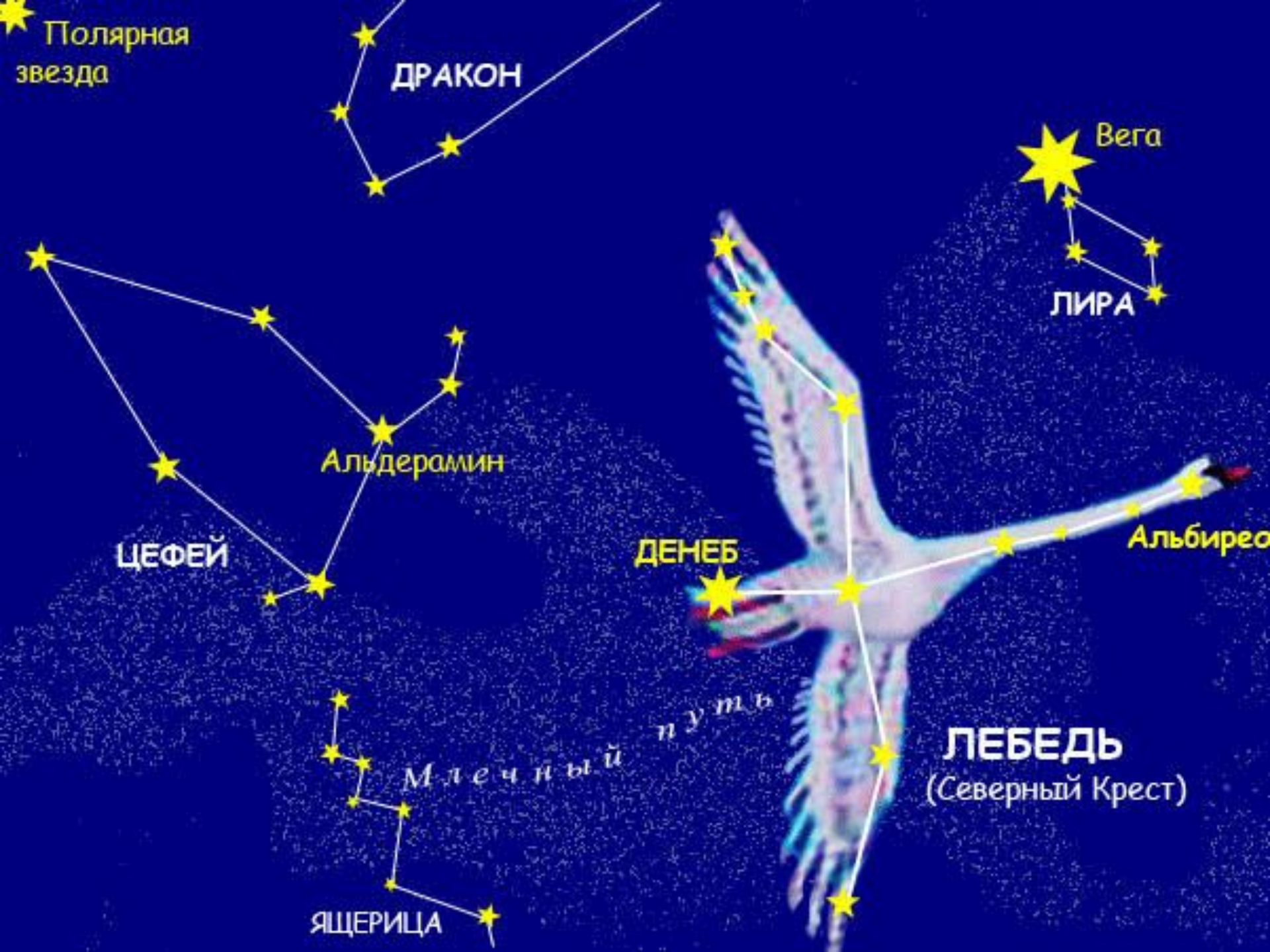
ДЕНЕБ

Альбирео

Млечный путь

ЛЕБЕДЬ  
(Северный Крест)

ЯЩЕРИЦА



# 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?