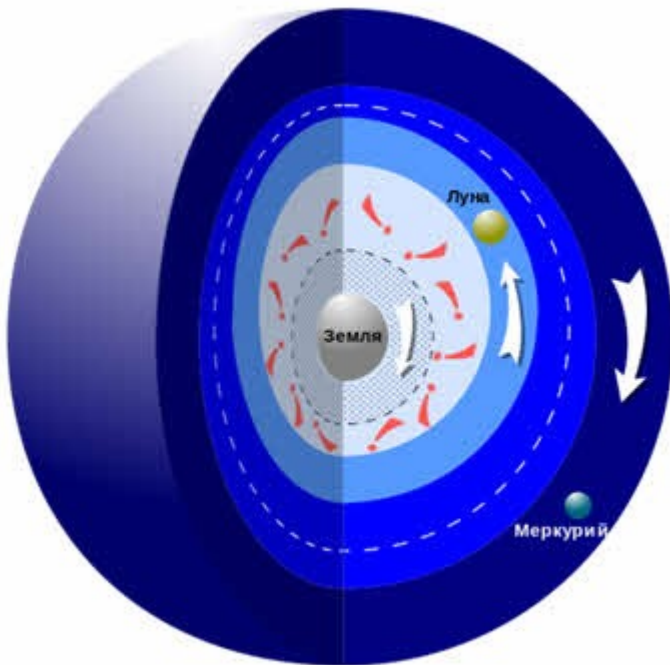
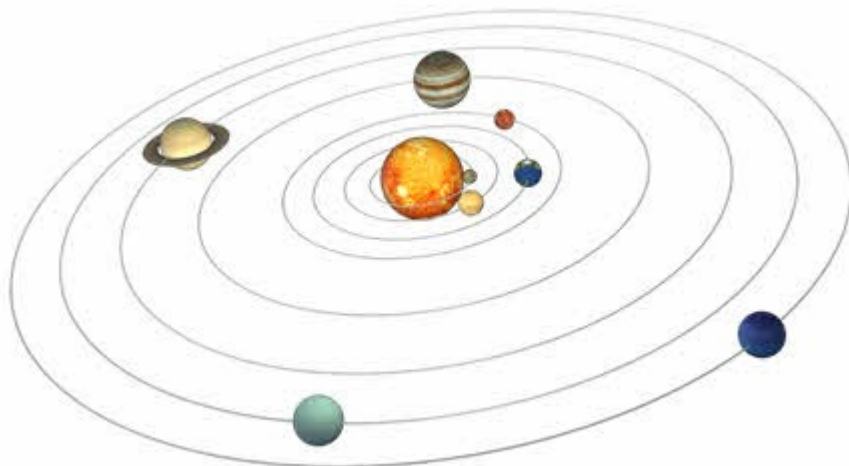


Конспект урока "Особенности астрономии и её методов"

На протяжении тысячелетий астрономы изучали положение небесных объектов на звёздном небе и их взаимное перемещение с течением времени. Именно поэтому, долгое время, а точнее с III века до нашей эры господствовала геоцентрическая система мироустройства Клавдия Птолемея. Напомним, что согласно ей, в центре всего мироздания находилась планета Земля, а все остальные небесные тела, в том числе и Солнце, вращались вокруг неё.



И лишь в середине XVI века, а точнее в 1543 году, вышел великий труд Николая Коперника «Об обращении небесных сфер», в котором приводились доводы о том, что центром нашей системы является не Земля, а Солнце. Так возникло гелиоцентрическое учение, которое дало ключ к познанию Вселенной.



Как вы, наверное, догадались, основным способом исследования небесных объектов и явлений служат астрономические наблюдения. **Астрономические наблюдения — это**

целенаправленная и активная регистрация информации о процессах и явлениях, происходящих во Вселенной.

С древних времён и до настоящего времени сведения о том, что происходит за пределами Земли в космическом пространстве, учёные главным образом получают на основе приходящего от этих объектов света и других видов излучения. То есть **наблюдения** — это основной источник информации в астрономии. Эта первая особенность астрономии отличает её от других естественных наук (например, физики или химии), где главную роль играют опыты, эксперименты. Возможности проведения экспериментов за пределами Земли появились лишь благодаря космонавтике. Но и в этих случаях речь идёт о проведении экспериментальных исследований небольшого масштаба, таких, например, как изучение химического состава лунных или марсианских пород, изучение поверхности астероидов или комет. Ведь очень трудно представить себе эксперименты над планетой в целом, звездой или галактикой.

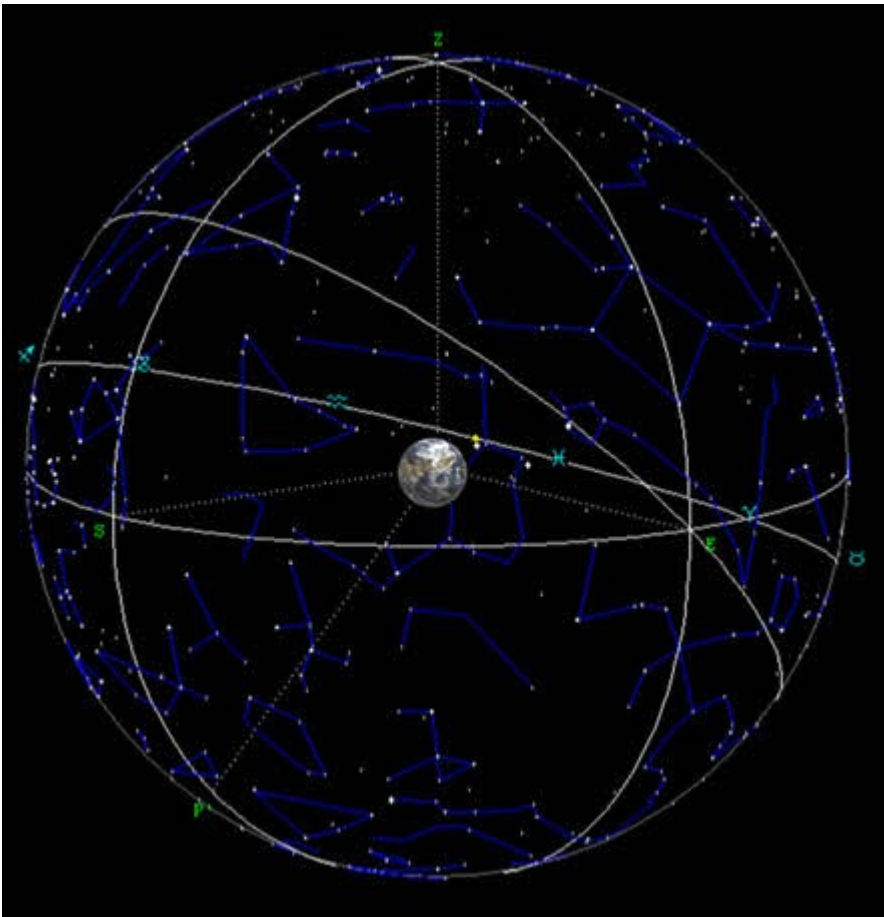
Второй особенностью астрономии является то, что большинство изучаемых явлений непосредственно наблюдать невозможно. Даже изменения, происходящие на Солнце, на Земле регистрируются лишь через 8 минут и 19 секунд (именно столько времени требуется свету, чтобы преодолеть расстояние от Солнца до Земли). Что же касается далёких галактик, то здесь речь уже идёт о миллиардах лет. То есть изучая далёкие звёздные системы — мы изучаем их прошлое.

А третья особенность астрономии обусловлена необходимостью указать положение небесных тел в пространстве (их координаты) и невозможностью различить, какое из них находится ближе, а какое дальше от нас. Нам, как и людям в древности, кажется, что все звёзды одинаково удалены от нас и располагаются на некой сферической поверхности неба — небесной сфере, — которая как единое целое вращается вокруг Земли.

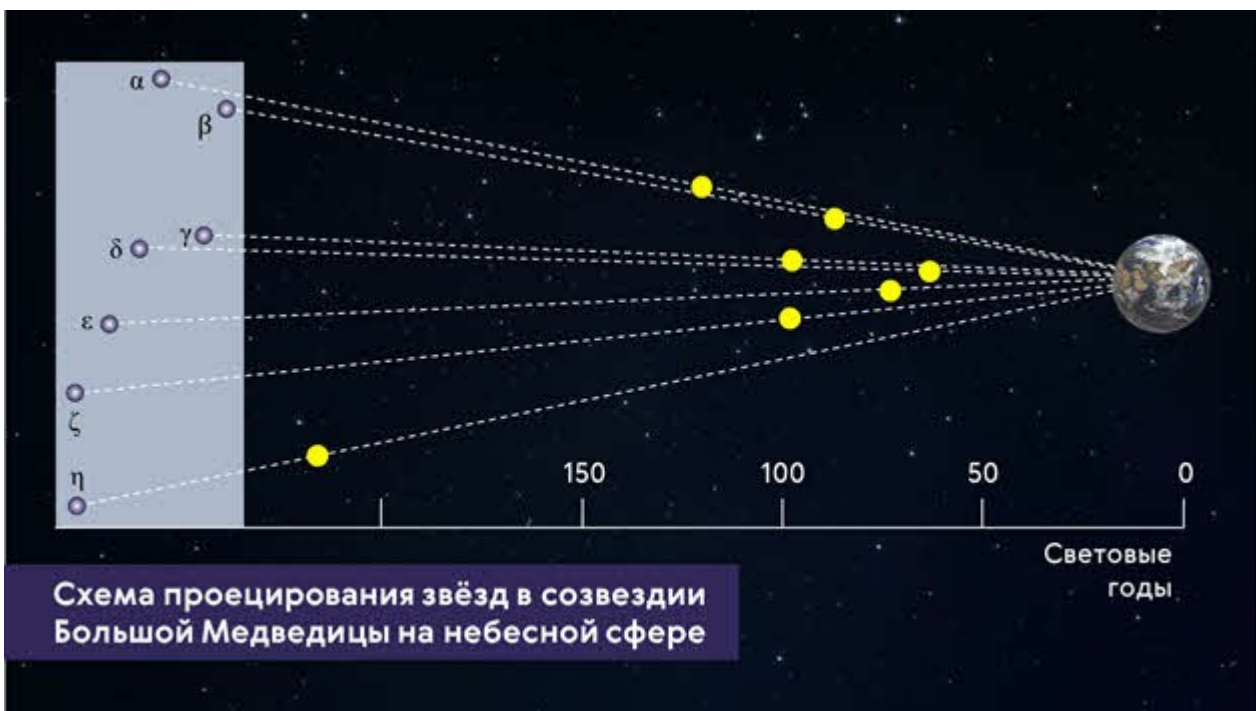
Уже более 2000 лет тому назад астрономы стали применять способы, которые позволяли указать расположение любого светила на небесной сфере по отношению к другим космическим объектам или наземным ориентирам. Представлением о небесной сфере удобно пользоваться и теперь, хотя мы знаем, что этой сферы реально не существует.

Итак, небесная сфера — это воображаемая сфера произвольного радиуса, центр которой в зависимости от решаемой задачи совмещается с той или иной точкой пространства.

Например, центр небесной сферы может быть выбран в месте наблюдения (глаз наблюдателя), в центре Земли или Солнца и так далее.



Важно понимать, что на поверхность небесной сферы проецируются видимые положения всех светил. Например, некоторые из звёзд «ковша» Большой Медведицы находятся далеко одна от другой, но для наблюдателя с Земли они проецируются на один и тот же участок небесной сферы

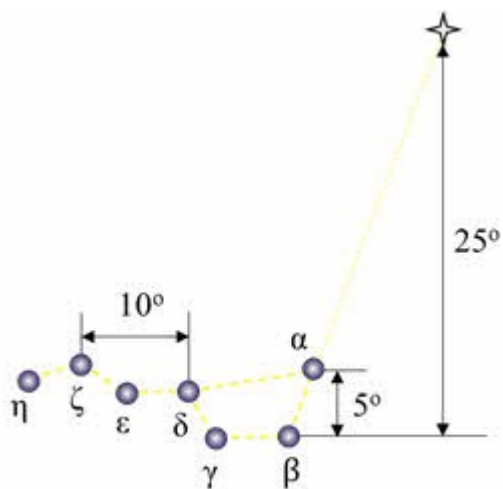


Повторив такую операцию для всех наблюдаемых звёзд, мы получим на поверхности сферы карту звёздного неба — звёздный глобус.

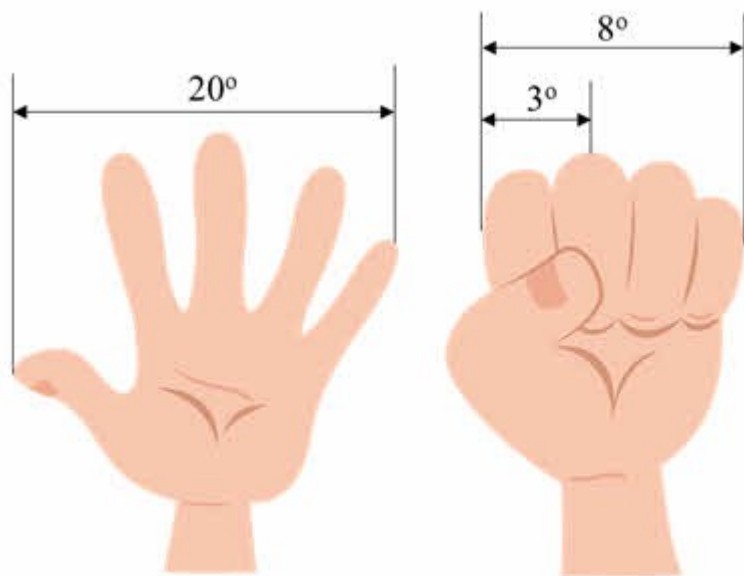
Расстояния между звёздами на небесной сфере можно выражать только в угловой мере.

Эти угловые расстояния измеряются величиной центрального угла между лучами, направленными на одну и на вторую звезду, или же эти расстояния можно вычислить по длине соответствующей дуги между звёздами на поверхности небесной сферы.

Для приближённой оценки угловых расстояний на небе можно воспользоваться известными данными о звёздах, входящих в созвездие Большой Медведицы.



Также оценку угловым расстояниям можно дать и с помощью пальцев вытянутой руки.



Только два объекта на небе — Солнце и Луну — мы видим как диски, угловые размеры которых примерно одинаковы (около $30'$ или $0,5^\circ$). Угловые размеры планет и звёзд намного меньше, поэтому на небе мы их видим просто светящимися точками.

Теперь давайте рассмотрим основные точки, линии и плоскости небесной сферы.

Итак, прямая, проходящая через центр небесной сферы и совпадающая с направлением нити отвеса в месте наблюдения, называется **отвесной или вертикальной линией**.

Как видим, эта линия пересекает небесную сферу в двух точках. Верхняя точка называется **зенитом** и обозначается буквой Z . Нижняя точка, противоположная зениту — это **надир**, который обозначается буквой Z' .

Если через центр небесной сферы провести плоскость, перпендикулярную отвесной линии, то мы получим **плоскость истинного или математического горизонта**.

Большой круг небесной сферы, проходящий через зенит, светило и надир, называется **кругом высоты, вертикальным кругом или просто вертикалом светила**.

А прямая, проходящая через центр небесной сферы параллельно оси вращения Земли, называется **осью мира**.

Она тоже пересекает небесную сферу в двух диаметрально противоположных точках. Точка, вблизи которой находится Полярная звезда, называется **Северным полюсом мира**, противоположная точка — **Южным полюсом мира**.

А проведя через центр небесной сферы перпендикулярно оси мира большой круг, мы получим небесный экватор. Он, наподобие земного экватора, делит небесную сферу на две части: Северное полушарие и Южное.

Если провести большой круг через полюсы мира и светило, то мы получим **круг склонения светила**.

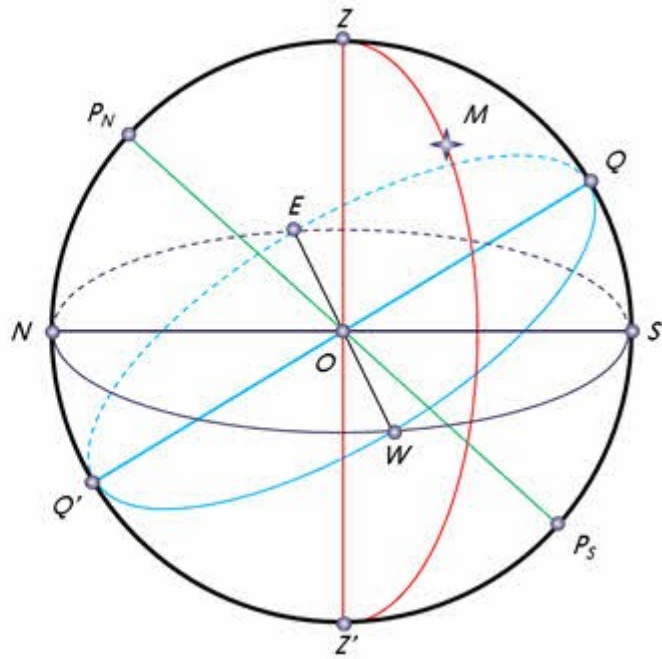
Большой круг небесной сферы, проходящий через точки зенита, надира и полюсы мира, называется **небесным меридианом**.

Как видим, небесный меридиан пересекается с истинным горизонтом в двух диаметрально противоположных точках. Точка, которая находится ближе к Северному полюсу мира, называется **точкой севера**. Соответственно, та точка, которая находится ближе к Южному полюсу мира, называется **точкой юга**.

Если мы соединим эти две точки, то получим так называемую **полуденную линию**. По направлению полуденной линии падают тени от предметов в полдень.

С небесным экватором истинный горизонт также пересекается в двух диаметрально противоположных точках — **точке востока и точке запада**.

- O — центр небесной сферы;
- M — светило;
- Z — зенит;
- Z' — надир;
- P_N — Северный полюс мира;
- P_S — Южный полюс мира;
- Q — верхняя точка небесного экватора;
- Q' — нижняя точка небесного экватора;
- N — север;
- S — юг;
- E — восток;
- W — запад.



Положение светил на небе определяется по отношению к точкам и кругам небесной сферы. Для этого были введены небесные координаты, подобные географическим координатам на поверхности Земли. В астрономии применяется несколько систем координат. Но для астрономических наблюдений удобно определять положение светила по отношению к горизонту, то есть знать, в какой стороне горизонта и как высоко оно находится. С этой целью в астрономии вводится **горизонтальная система координат — высота или зенитное расстояние и азимут.**

Высота светила (h) — это угловое расстояние по вертикальному кругу от горизонта до светила, то есть это угол между горизонтом и самим светилом.

Так как высота светила — это угловое расстояние, то измеряется она в градусах, минутах или секундах. При этом, если светило находится в видимой части небесной сферы (над горизонтом), то отсчитывается высота от 0 до 90° к зениту. Если же светило находится под горизонтом, то от 0 до -90° к надиру.

Зенитное расстояние (z) — это длина дуги вертикального круга от зенита до светила. Отсчитывается оно в пределах от 0 до 180° к надиру.

$$h + z = 90^\circ$$

А положение светила относительно сторон горизонта указывает его вторая координата — **азимут.**

Азимут светила (A) — это дуга истинного горизонта, или угол от точки юга до пересечения горизонта с вертикалом светила.

Азимут отсчитывается от точки юга в направлении хода часовой стрелки от 0 до 360°