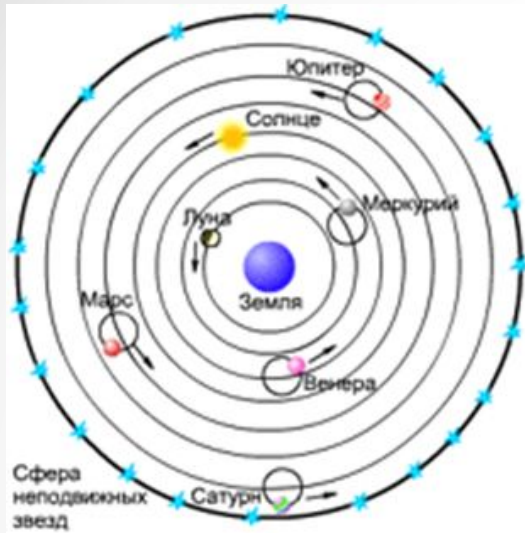
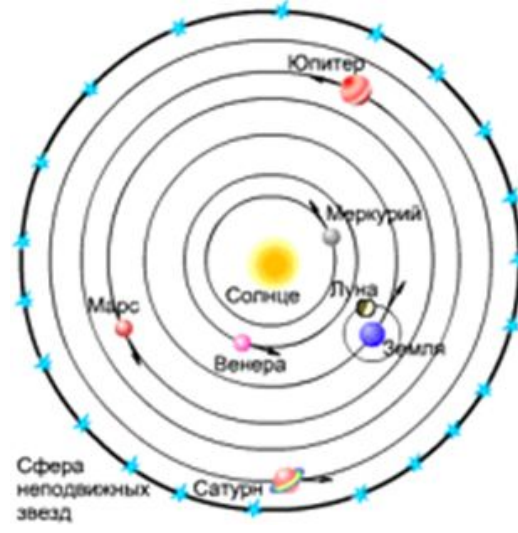


# Диктант

1. Какая схема изображает систему мира по Птолемию, а какая – по Копернику?

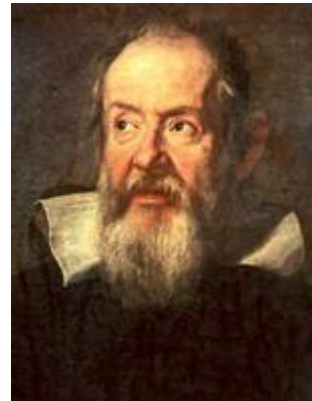


а

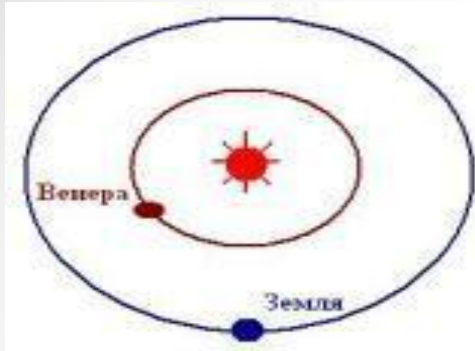


в

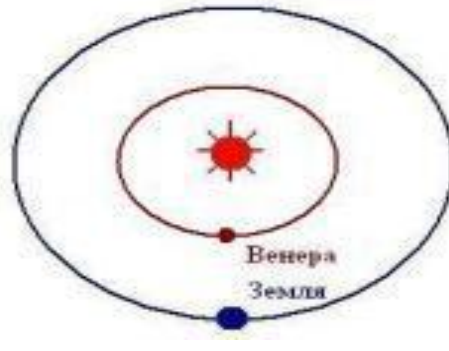
2. Первым для исследования небесных тел использовал телескоп (портреты):  
Тихо Браге; Н. Коперник; Г. Галилей



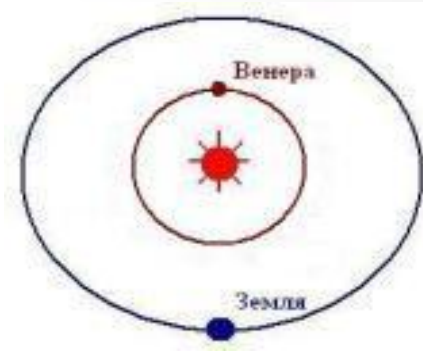
3. На какой схеме положение Венеры изображено в элонгации?



а



б



в

4. Какие законы выражены в формулах?

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

а

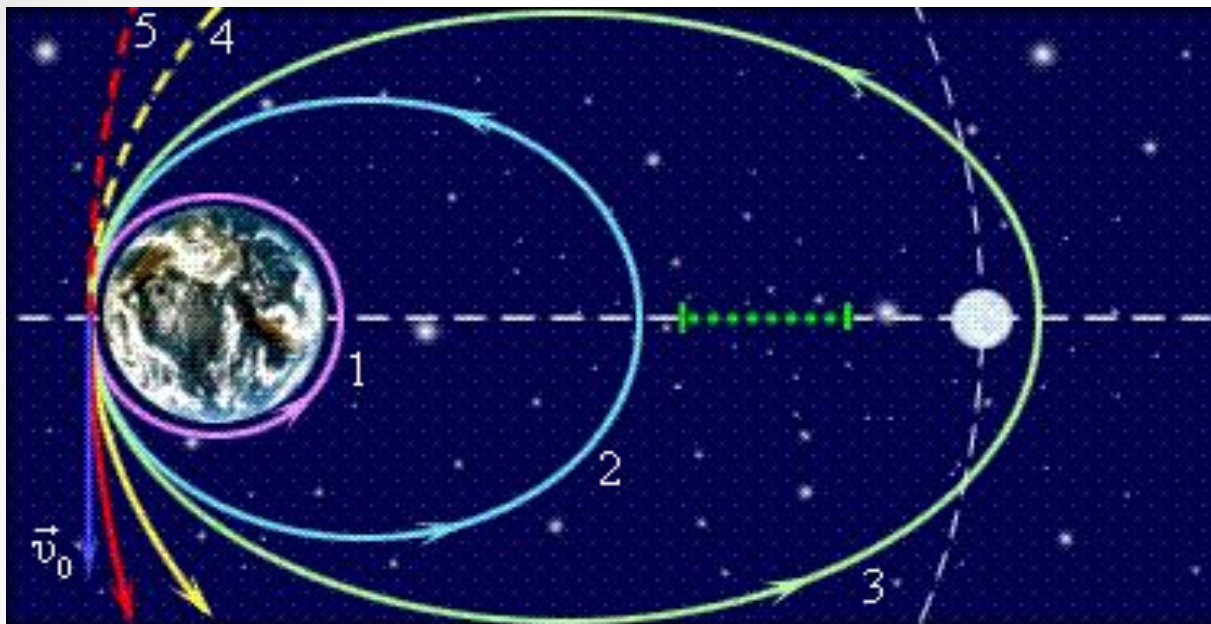
$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

б

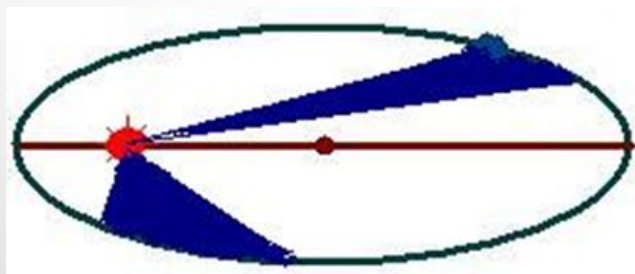
$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_{\oplus}} - \frac{1}{T}$$

в

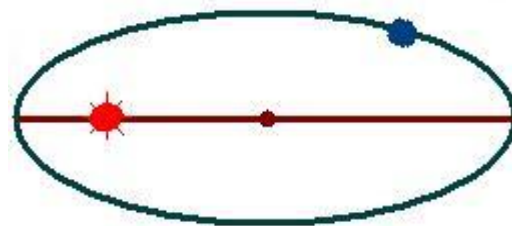
5. Здесь представлены различные виды орбит. У какой максимальный эксцентриситет?



6. Какие законы И.Кеплера воплощены в рисунках?



а



б

1. Ученый, создатель гелиоцентрической системы мира.
2. Ближайшая точка орбиты ИСЗ.
3. Значение астрономической единицы.
4. Основные законы небесной механики.
5. Планета, открытая на «кончике пера».
6. Значение круговой (I космической) скорости для Земли.
7. В какой точке эллиптической орбиты ИСЗ имеет минимальную скорость?

8.Немецкий астроном, открывший законы движения планет

9.Формула третьего закона Кеплера, после уточнения И. Ньютона.

10.Вид орбиты межпланетной станции, посланной для облета Луны.

11.Чем отличается первая космическая скорость от второй.

12.В какой конфигурации находится Венера, если она наблюдается на фоне диска Солнца?

13.В какой конфигурации Марс ближе всего к Земле.

14.Виды периодов движения Луны = (временных)?

1. Ученый, создатель гелиоцентрической системы мира. (Н. Коперник)
2. Ближайшая точка орбиты ИСЗ. (Перигей)
3. Значение астрономической единицы. (1 а. е.=149600000км )
4. Основные законы небесной механики. (3 закона Кеплера)
5. Планета, открытая на «кончике пера». (Нептун)
6. Значение круговой (I космической) скорости для Земли. (7,9 км/с)
7. В какой точке эллиптической орбиты ИСЗ имеет минимальную скорость? (В апогее)
8. Немецкий астроном, открывший законы движения планет (И. Кеплер)
9. Формула третьего закона Кеплера, после уточнения И. Ньютона.
10. Вид орбиты межпланетной станции, посланной для облета Луны. (Эллипс)
11. Чем отличается первая космическая скорость от второй. (в  $\sqrt{2}$ раз >)
12. В какой конфигурации находится Венера, если она наблюдается на фоне диска Солнца? (Соединение нижнее)
13. В какой конфигурации Марс ближе всего к Земле. (В противостоянии)
14. Виды периодов движения Луны = (временных)? (Сидерический, синодический).



# Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе



МЕТОД	СУТЬ	ФОРМУЛА	ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРИТАЦИЯ
-------	------	---------	---------------------------

## Методы определения расстояний

Горизонтального параллакса			
радиолокационный			
Лазерной локации			

## Методы определения размеров

Углового радиуса			
триангуляция			

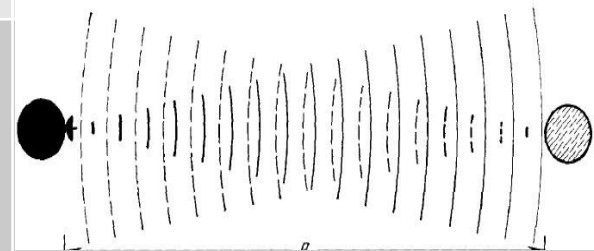
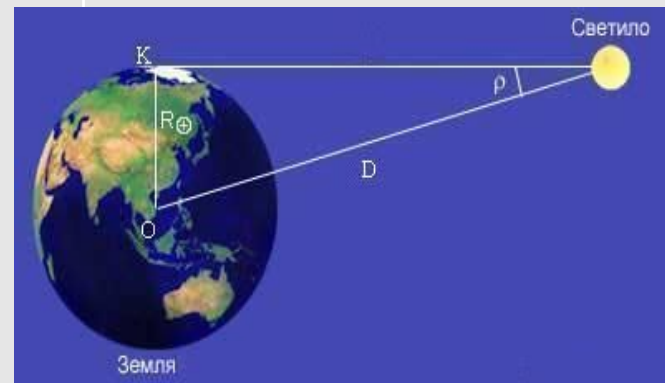
МЕТОД

СУТЬ

ФОРМУЛА

ГРАФИЧЕСКАЯ  
ИНТЕРПРИТАЦИЯ

## Методы определения расстояний



Радио  
локационный

импульс → объект → отраженный сигнал → время

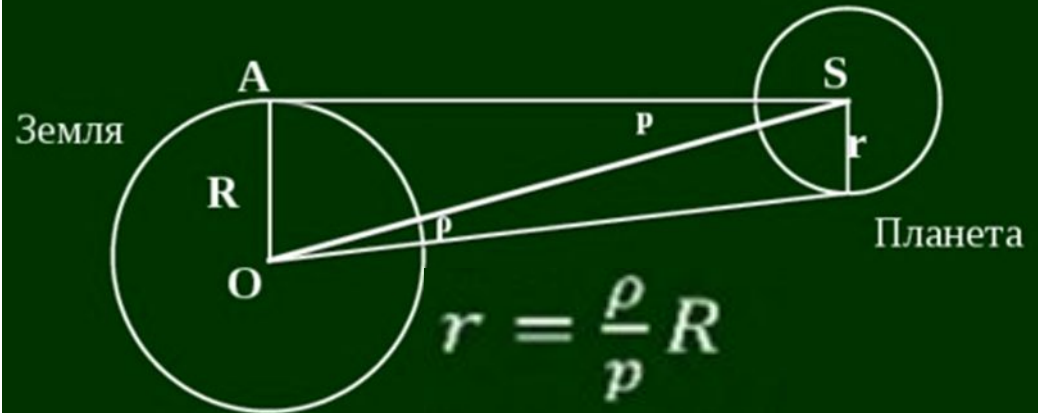
Лазерной локации  
направленный луч источника излучения  
отражается от целей, возвращается к источнику и улавливается высокочувствительным приёмником

Расстояние до цели	1 м	10 м	100 м	1 км	10 км	100 км
Время отклика	6.7 нс	67 нс	0.67 мкс	6.7 мкс	67 мкс	0.67 мс

# Методы определения размеров

## Углового радиуса

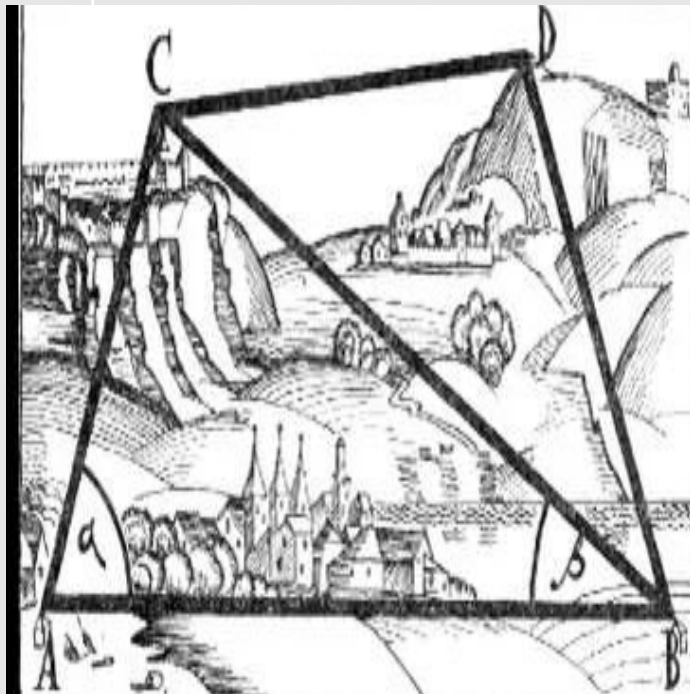
$$D = \frac{R}{\sin p} \quad \text{и} \quad D = \frac{r}{\sin p'}, \quad \text{то} \quad r = \frac{\sin p'}{\sin p} R$$



## Триангуляция

сеть треугольников разного вида, примыкают только целые стороны, так что вершина одного треугольника не может лежать внутри стороны .

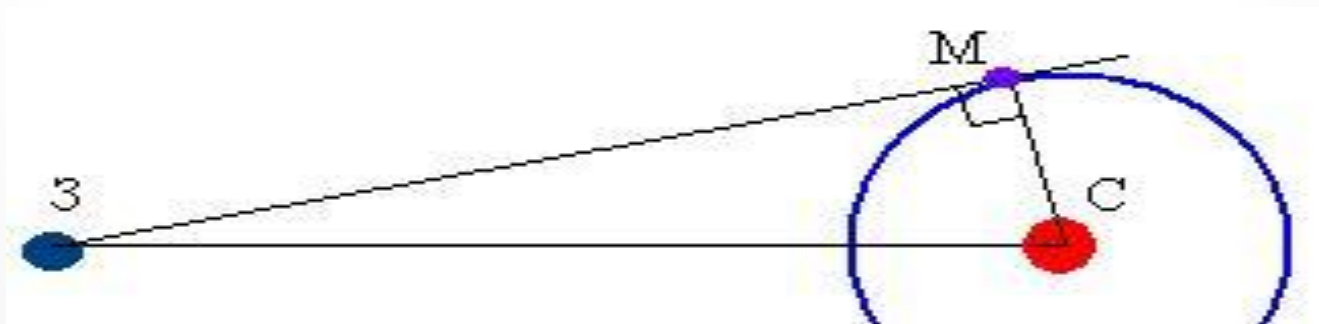
По базису (AB) и углам  $\alpha$  и  $\beta$  определяют сторону BC. Продолжая измерения, покрывают Землю сетью треугольников. Так можно вычислить расстояние между любыми 2 точками на поверхности Земли.



**5 й способ:** По третьему закону Кеплера можно определить расстояние до тел СС, зная периоды обращений и одно из расстояни

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3} \Rightarrow a_1 = \sqrt[3]{\frac{T_1^2 \cdot a_2^3}{T_2^2}}$$

**6-й способ:** Определение расстояний до Меркурия и Венеры в моменты элонгации (из прямоугольного треугольника по углу элонгации).



Наибольший горизонтальный параллакс имеет ближайшее тело к Земле: *Луна*.  $\rho_{\text{л}}=57'02''$ ; а для Солнца  $\rho_{\text{с}}=8,794''$

### Задачи:

1. Найти расстояние от Земли до Луны, зная параллакс Луны и радиус Земли.

2. На каком расстоянии от Земли находится Сатурн, если его параллакс  $0,9''$ .

[из формулы  $D=(206265/0,9)*6378=1461731300\text{км} = 1461731300/149600000 \approx 9,77\text{a.e.}$ ]

3. Угловой радиус Марса  $9,6''$ , а горизонтальный параллакс  $18''$ . Чему равен линейный радиус Марса?

$3401,6\text{ км.}$  (фактически  $3396\text{ км}$ ).

4. Каково расстояние между лазерным отражателем на Луне и телескопом на Земле, если импульс возвратился через  $2,43545\text{с}$ ?

[из формулы  $R=(ct)/2$   $R=3 \cdot 10^8 \cdot 2,43545/2 \approx 365317500,92\text{м} \approx 365317,5\text{км}$ ]

5. Расстояние от Земли до Луны в перигее  $363000\text{км}$ , а в апогее  $405000\text{км}$ .

Определите горизонтальный параллакс Луны в этих положениях.

[из формулы  $D=(206265''/\rho)*R_{\oplus}$  отсюда

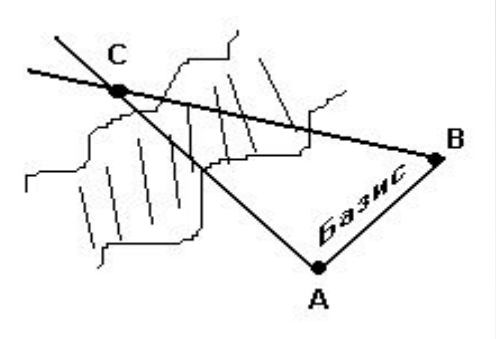
$\rho=(206265''/D)*R_{\oplus}$ ;  $\rho_{\text{А}}=(206265''/405000)*6378 \approx 3248,3'' \approx 54,1'$ ,  $\rho_{\text{П}}=(206265''/363000)*6378 \approx 3624,1'' \approx 60,4'$ ].

# Вопросы для закрепления

## 1. Что такое базис?

*Базис - основное известное расстояние, т. к. углы САВ и СВА – известны, то по формулам тригонометрии*

*(теорема синусов) можно в ? найти неизвестную сторону, т. е. [СА].*



## 2. Что принимается за базис для определения расстояния до тел СС?

*В пределах СС за базис берут экваториальный радиус Земли  $R=6378$ км*

## 3. Что такое параллакс?

*Параллакс- угол (АСВ), под которым из недоступного места виден базис (АВ - известный отрезок). В пределах СС за базис берут экваториальный радиус Земли  $R=6378$ км.*

4) Как зависит параллакс от удаленности небесного тела?

5) Как зависит размер тела от угла?