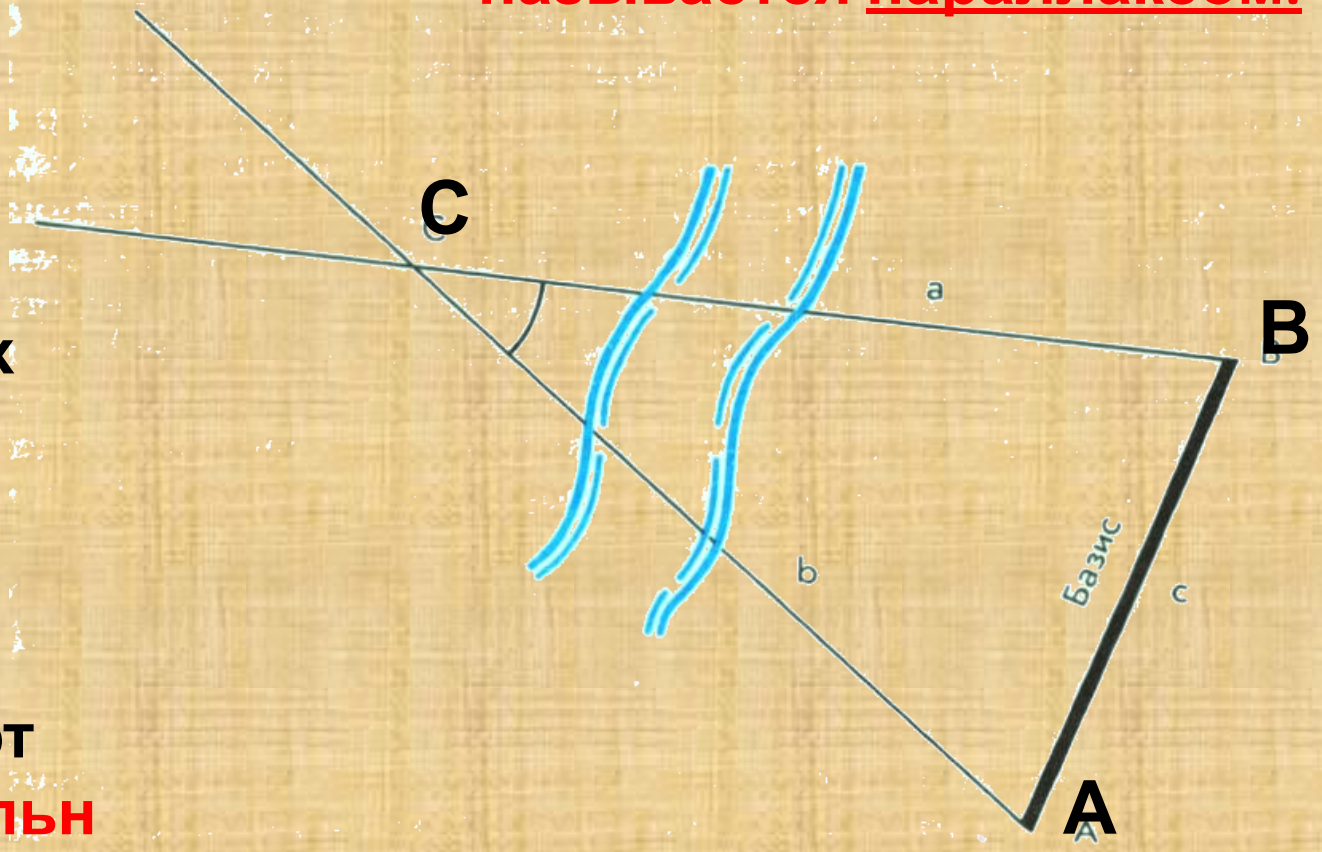
# Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров этих небесных тел.

10 кл.

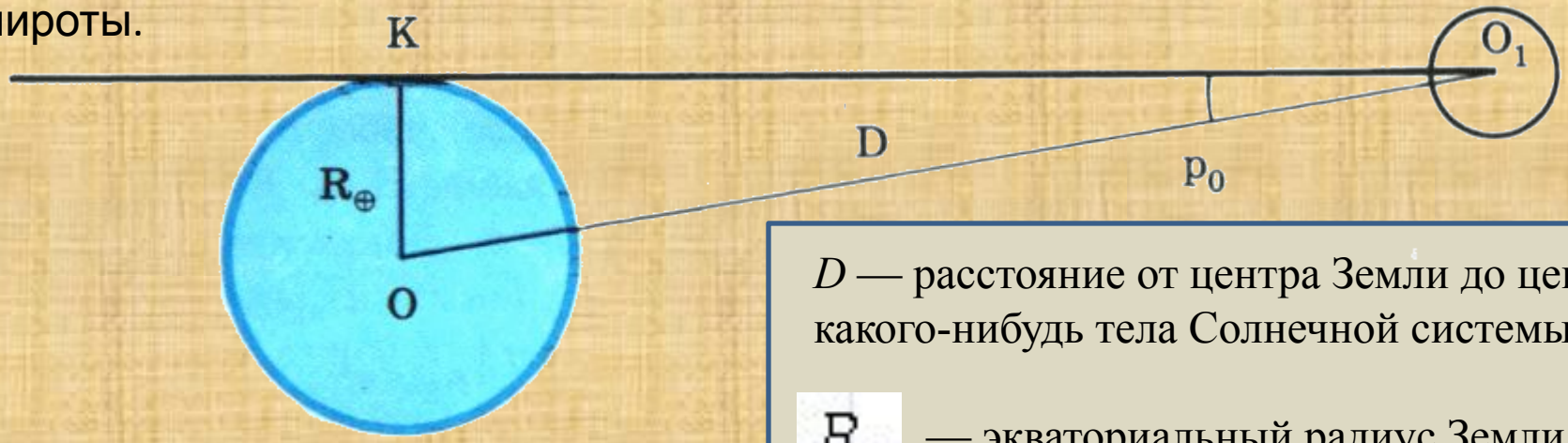
**Угол *ACB*, под которым из недоступного места виден базис,
называется параллаксом.**




**В пределах Солнечной системы в качестве базиса используют экваториальный радиус Земли.**

Горизонтальный параллакс определяют по измерениям высоты светила в момент верхней кульминации из двух точек земной поверхности, находящихся на одном географическом меридиане и имеющих известные географические широты.

$$D = \frac{R_\oplus}{\sin p_0}$$




$D$ — расстояние от центра Земли до центра какого-нибудь тела Солнечной системы;

$R_\oplus$ — экваториальный радиус Земли

$p_0$ — горизонтальный параллакс светила.

**Горизонтальный параллакс светила.**

центр светила $O_1$
центр Земли $O$
и точка, изображающая местоположение наблюдателя $K$.

**Угол $p_0$ под которым со светила, находящегося на горизонте, был бы виден экваториальный радиус Земли, называется горизонтальным экваториальным**

# Высота светила

в верхней кульминации

$$h = 90° - \varphi + \delta$$

в нижней кульминации

$$h = \varphi + \delta - 90°$$

Наибольший горизонтальный параллакс имеет ближайшее к Земле небесное тело — Луна. Параллаксы планет и Солнца составляют всего лишь несколько секунд дуги

$$D = \frac{R_\oplus}{\sin p_0}$$

**Луны $P_\text{,}$=57'02" , Солнца $P_\odot$=8,794"**

При малом значении угла, выраженном в радианной мере, учитывая что **1рад =57,3$^0$=3438'=206265"**, получим

$$D = \frac{206\,265''}{P_0} R_\oplus$$

**Зная горизонтальный параллакс Луны и экваториальный радиус Земли (6378 км), найти расстояние от Земли до Луны.**

Дано:

$p_{(} = 57'02''$

$R_{\oplus} = 6378\text{км}$

$D_{(} - ?$

Решение:

$$D = \frac{206265'' R_{\oplus}}{p_0}; \quad D = \frac{206265'' \cdot 6378\text{км}}{3422''} \approx 384400\text{км}.$$

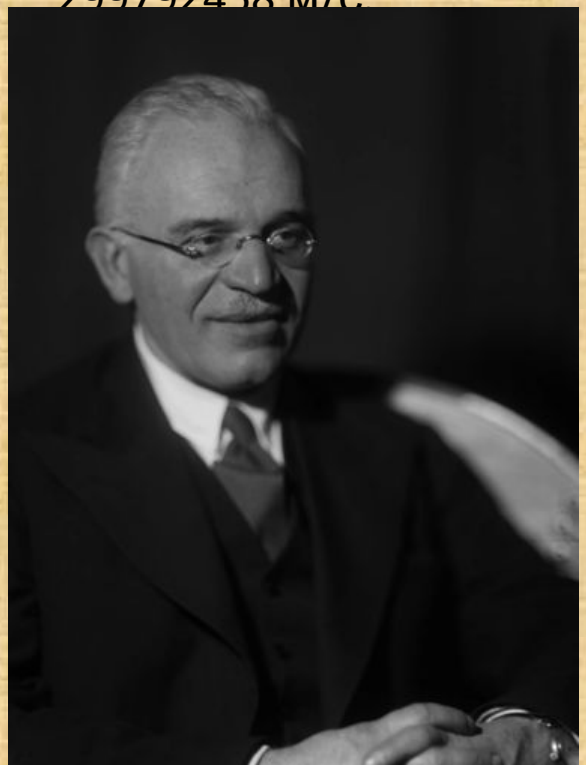
Ответ: $D_{(} = 384400$ км

# Радиолокационный мет
# од

Идея непосредственного метода определения расстояния до небесных тел (в частности, расстояния между Землей и Луной) была обоснована отечественными физиками Л. И. Мандельштамом и Н. Д. Папалекси.

**Сергей Леонидович Мандельштам**
Русский и советский физик, один из основателей отечественной научной школы по радиофизике; академик 1879 - 1944

На небесное тело посылают мощный кратковременный импульс, а затем принимают отраженный сигнал. Скорость распространения радиоволн равна скорости света в вакууме: *c* = 299792458 м/с



**Николай Дмитриевич Папалекси**
Физик, академик АН СССР. Признанный основоположник советской радиоастрономии (1880 – 1940)

# Лазерная локация Луны.

Вскоре после изобретения мощных источников светового излучения — оптических квантовых генераторов (лазеров) — стали проводиться опыты по лазерной локации Луны. Метод лазерной локации аналогичен радиолокации, однако точность измерения

# Определение размеров тел Солнечной системы.

$$\frac{l}{n} = \frac{2\pi R_{\oplus}}{360^{\circ}}$$

***Вычисление радиуса Земли.***

***l*** — длина дуги *AB*,

$< AOB =$ ***n*** ; Это центральный угол, опирающийся на эту дугу и равный разности географических широт точек *A* и *B*.

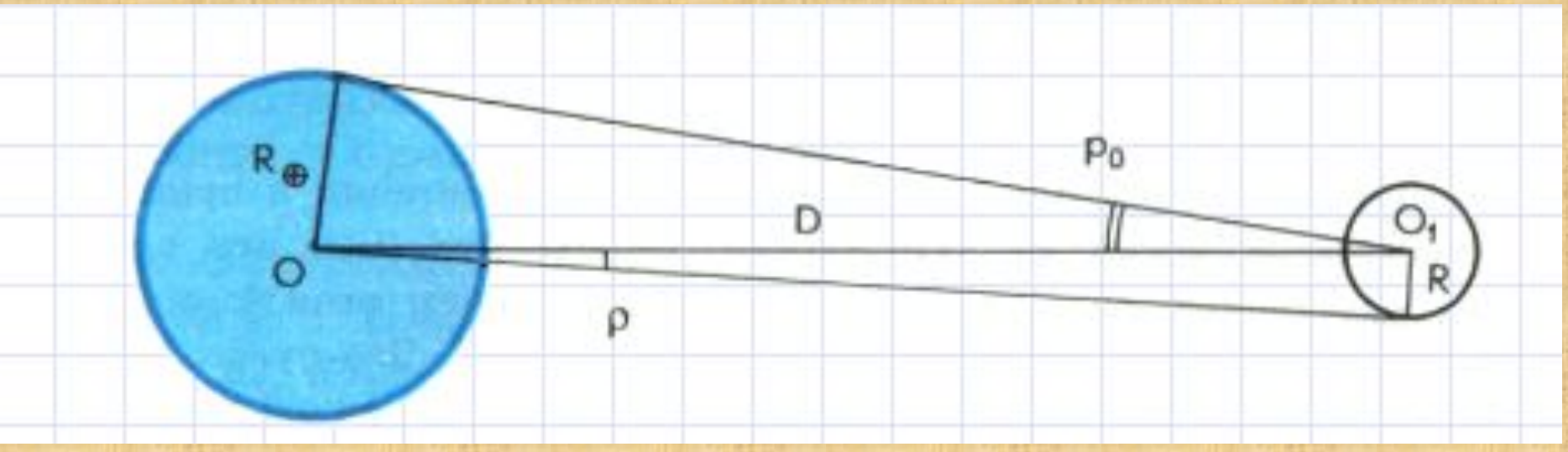
Тогда длина дуги 1° меридиана будет равна

$$\frac{l}{n} = \frac{2\pi R_{\oplus}}{360^{\circ}}$$

$$R_{\oplus} = \frac{180^{\circ} * l}{\pi * n}$$

# Определение линейных размеров тел Солнечной системы.

$$D = \frac{R_\oplus}{\sin p_0}$$




$$R = D\sin\rho.$$

**ρ** - угловой радиус светила

**$P_o$** - горизонтальный параллакс

$$R = \frac{\sin\rho}{\sin p_0} R_\oplus$$

А так как углы $\rho$ и $p_0$ малы, то

$$R = \frac{\rho}{p_0} R_\oplus$$

**Во сколько раз линейный радиус Солнца превышает радиус Земли, если угловой Радиус Солнца 16’? Каков радиус Солнца в км?**

**Дано:**

**Решение:**

$\rho_{\odot} = 16' = 16*60 = 960''$

$P_{o} = 8{,}8''$

$R_{\oplus} = 6378$ км

$R_{\odot} = ?$

$$R_{\odot} = \frac{\rho}{P_{o}} R_{\oplus}$$

# Д/З: § 13