**От:** [robot@yarplaneta.ru](mailto:robot@yarplaneta.ru)  
**Отправлено:** 4 марта 2015 г. 23:49:10 Московское стандартное время  
**Кому:** [yarplaneta@gmail.com](mailto:yarplaneta@gmail.com)  
**Тема:** Âîïðîñ íà [ñàéòåyarplaneta.ru](http://ñàéòåyarplaneta.ru)

Новый вопрос в конференции на сайте yarplaneta.ru.   
  
==========================================================================   
Здравствуйте. Как Гиппарх определил, что если Луна помещается в земной тени 2.5 раза, то радиус её будет в 3.5 раза меньше земного? Спасибо.   
==========================================================================   
Для редактирования перейдите по ссылке <http://yarplaneta.ru/admin/?modul=conference&category=2&id=245>   
--  
Простите за краткость,  
создано в K-9 Mail

Уважаемый автор вопроса!

(Подобные задачи решал Аристарх, за несколько столетий до Гиппарха).

Для ответа на Ваш вопрос рассмотрим рисунок 1, на котором изображены Солнце, Земля, Луна и конус земной тени с длиной («высотой») L.

L

dЗЛ

dСЗ

RЗ

RC

RЛ

Солнце Земля Луна

Рисунок 1. Солнце, Земля, Луна и конус земной тени.

Введем обозначения

RC – линейный радиус Солнца;

RЗ – линейный радиус Земли;

RT – линейный радиус земной тени «вблизи» Луны;

dСЗ – расстояние «Солнце – Земля»;

dЗЛ – расстояние «Земля – Луна»;

L – длина конуса земной тени;

Известно, из наблюдений и измерений (Гиппарх использовал части дуг окружностей)

sin(ρC) =≈ρC . ρC =15'= – угловой радиус Солнца; (1)

sin(ρЛ) =≈ρЛ.  ρЛ =15' – угловой радиус Луны. (2)

В дальнейшем полагаем sinρ≈ρ (в радианах), а малые – в угловой мере – дуги окружности, по которой движется Луна, аппроксимируем отрезками прямых.

Тогда, «в эпоху» затмения,

RT=1.25RЛ  (по условию задачи 2RT = 2.5RЛ). (3)

 (из треугольников с указанными здесь сторонами) (4)

Поскольку L<<dCЗ (примем), (5)

то

. (6)

. (7)

Угол, на который «повернется» центр Луны от 1-го контакта до 4-го контакта, равен

. (8)

Здесь S=29.53 сут. =29.53∙24 час. – синодический период движения Луны, t– длительность «теневого» лунного затмения (со всеми фазами). Примем t=1 час.

Из уравнений (1) – (8) находим

,

или

=3.465≈3.5.