

A nighttime photograph of a city skyline across a body of water. On the left, the Sydney Opera House is illuminated. In the center, a dense cluster of skyscrapers forms the city skyline. On the right, a large steel arch bridge is lit up with green lights. A bright lightning bolt strikes the water in the foreground on the left.

Physics I

**Lecture 3**

Sahraei

**Physics Department**

**Razi University**

<http://www.razi.ac.ir/sahraei/>

# Calculator – Physics constant

 [Web](#) [Images](#) [Groups](#) [News](#) [Froogle](#) [Maps](#) [more »](#)

[Advanced Search](#) [Preferences](#)

## Web



$$\cos(2 * \pi) = 1$$



[Advanced Search](#)  
[Preferences](#)

## Web



$$15\% \text{ of } 93.45 = 14.0175$$

[More about calculator](#)



[Web](#)

[Images](#)

[Groups](#)

[News](#)

[Froogle](#)

[Maps](#)

[more »](#)

## Web



$$120 \text{ pounds} = 54.4310844 \text{ kilograms}$$



[Web](#) [Images](#) [Groups](#) [News](#) [Froogle](#) [Maps](#) [more »](#)

4 miles in km

Search

[Advanced](#)  
[Preferences](#)

Web



**4 miles = 6.437376 kilometers**



[Web](#) [Images](#) [Groups](#) [News](#) [Froogle](#)

1 year in seconds

Web



**1 year = 31 556 926 seconds**



[Web](#) [Images](#) [Groups](#) [News](#) [Froogle](#) [Maps](#) [more »](#)

k

Search

[Adv.](#)  
[Pref](#)

Web

Results 1 - 10 of about 1,850,0



**Boltzmann constant =  $1.3806503 \times 10^{-23} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-2} \text{ K}^{-1}$**

[More about calculator.](#)



[web](#) [images](#) [Groups](#) [News](#) [Froogle](#) [Maps](#) [more](#)

G

Search

[A](#)  
[P](#)

Web

Results 1 - 10 of about 1,730



**gravitational constant =  $6.67300 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$**

More about calculator



[web](#) [images](#) [Groups](#) [News](#) [Froogle](#) [Maps](#) [more](#)

m\_earth

Search

Web

Results 1 - 10



**mass of Earth =  $5.9742 \times 10^{24}$  kilograms**



[web](#) [images](#) [Groups](#) [News](#) [Froogle](#) [Maps](#) [more](#)

r\_sun

Search

[Advar](#)  
[Prefe](#)

Web

Results 1 - 10 of a



**radius of the sun = 695 500 kilometers**



[Web](#)[Images](#)[Groups](#)[News](#)[Froogle](#)[Maps](#)[more »](#)[Advanced Se...](#)  
[Preferences](#)

## Web

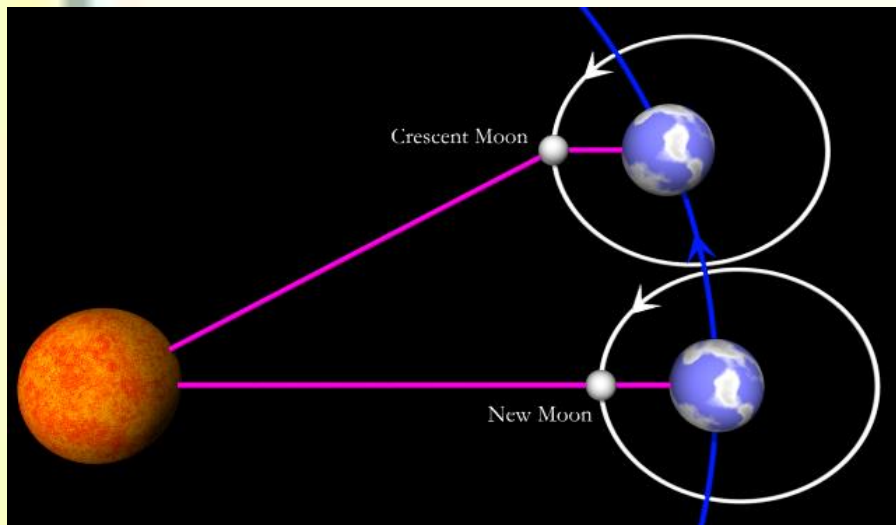


**$(G * \text{mass of Earth}) / (\text{radius of Earth}^2) = 9.79982305 \text{ m} / \text{s}^2$**

[More about calculator](#)

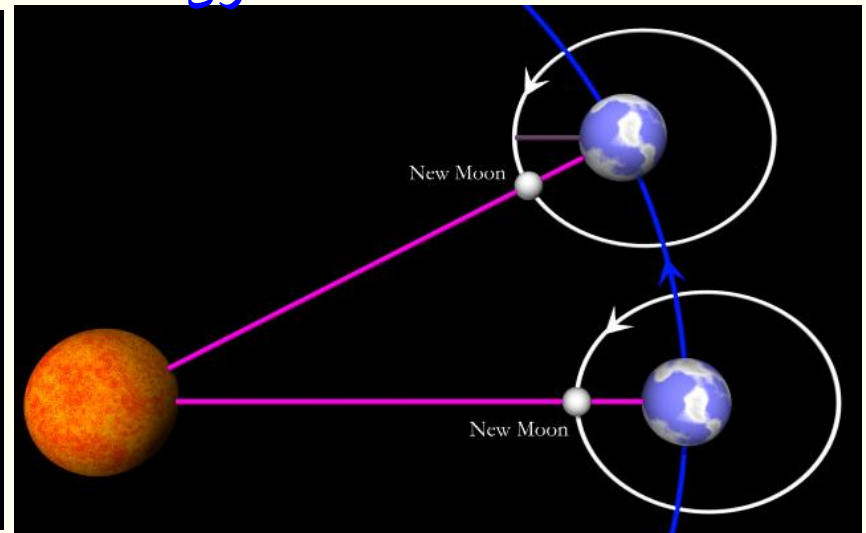
مساله 13 – زمانی که طول می کشد تا ماه، نسبت به ستاره های ثابت، به مکان اولیه خود برگردد 27.3 روز است و آن را ماه نجومی می نامند. بازه زمانی بین دو وضعیت یکسان ماه را ماه قمری می نامند. ماه قمری از ماه نجومی طولانیتر است. چرا و چقدر؟

Sidereal Month      ماه نجومی



27.3 days

Synodic (lunar) Month      ماه قمری



29.5 days

ماه نجومی: ماه نجومی بر ستارگان ثابت مبتنی است: و آن مدت میان دو بار متوالی است که زمین ، ماه و ستاره ثابت واحدی بر یک خط قرار گیرند.

ماه هلالی (قمری) : فاصله زمانی بین دو محاق یا دو بدر متوالی ماه است. تعریف ماه هلالی به مجموعه خورشید و زمین و ماه بستگی دارد.

تعریف دیگر ماه هلالی چنین است: مدت زمان متوسطی است که از یکبار قرار گرفتن خورشید ، زمین و ماه بر یک خط ، تا بار دیگر طول می کشد.

ماه هلالی طولانیتر است زیرا همزمان با گردش ماه به دور زمین ، زمین نیز به دور خورشید می گردد. لذا ماه باید اندکی پیشتر رود تا مجددا هر ۳ جرم بر خط ثابتی قرار گیرند.

**In one sidereal month, the Earth travels about  $(0.985 \text{ degrees per day}) \times (27.3 \text{ days}) = 26.9 \text{ degrees}$  along its orbit around the Sun.**

**The Moon moves at a speed of about 13.2 degrees per day. So to get back to the same relative Sun-Earth-Moon position, the Moon has to travel an additional  $26.9/13.2 = 2.04 \text{ days}$ .**

**This means that from one lunar phase to the next one a month later, the time interval is  $27.3 + 2.04 = 29.3 \text{ days}$ .**

**This accounts for nearly all of the synodic month. The rest is taken up by slight differences due to the fact that both orbits (the Earth around the Sun and the Moon around the Earth) are elliptical, not circular.**



- Because the orbits of the Earth and Moon aren't circular, and hence the two bodies don't move at a constant speed, the actual time between lunations may range from about 29.27 to about 29.83 days.

مساله 14 - قد شخصی 1.9 متر است. کمیت بر حسب یکاهای بریتانیایی چقدر است؟

$$1.9m = 1.9 \times \frac{100cm}{1m} \times \frac{1in}{2.54cm} \times \frac{1ft}{12in} = 6.2 ft$$



The image shows a screenshot of a Google search interface. At the top, the Google logo is on the left, and navigation links for Web, Images, Video, News, Maps, and more are on the right. Below the logo is a search bar containing the text '1.9 m in ft'. To the right of the search bar is a 'Search' button and links for 'Advanced Search' and 'Preferences'. Below the search bar, a 'Web' tab is selected, and the search results are displayed. The first result is '1.9 meters = 6.2335958 feet', accompanied by a small calculator icon.

Google™ Web Images Video <sup>New!</sup> News Maps more »

1.9 m in ft Search [Advanced Search](#) [Preferences](#)

**Web**

 **1.9 meters = 6.2335958 feet**

مساله 17 – جنوبگان تقریبا به شکل نیمدایره ای به شعاع 2000 کیلومتر است. ضخامت متوسط پوشش یخی آن 3000 متر است. جنوبگان چند سانتی متر مکعب یخ دارد؟ (خمیدگی زمین را در نظر نگیرید.)

$$V = Ah = \frac{1}{2} \pi r^2 h$$

$$V = \frac{1}{2} (3.14) (2000 \times 1000 m)^2 (3000 m) = 1.86 \times 10^{16} m^3$$

$$1.88 \times 10^{16} m^3 \times \left( \frac{100 cm}{1 m} \right)^3 = 1.88 \times 10^{22} cm^3$$

مساله 21 – سرعت یک سفینه فضایی 19200 مایل بر ساعت است، این سرعت بر حسب سال نوری بر قرن حقدر است؟

$$1 \text{ light year} = 5.87849981 \times 10^{12} \text{ miles}$$

$$19200 \frac{mi}{h} \times \left( \frac{1l.y}{5.88 \times 10^{12} mi} \right) \left( \frac{100 \times 365 \times 24h}{1cent.} \right) = 2.86 \times 10^{-3} l.y / cent.$$

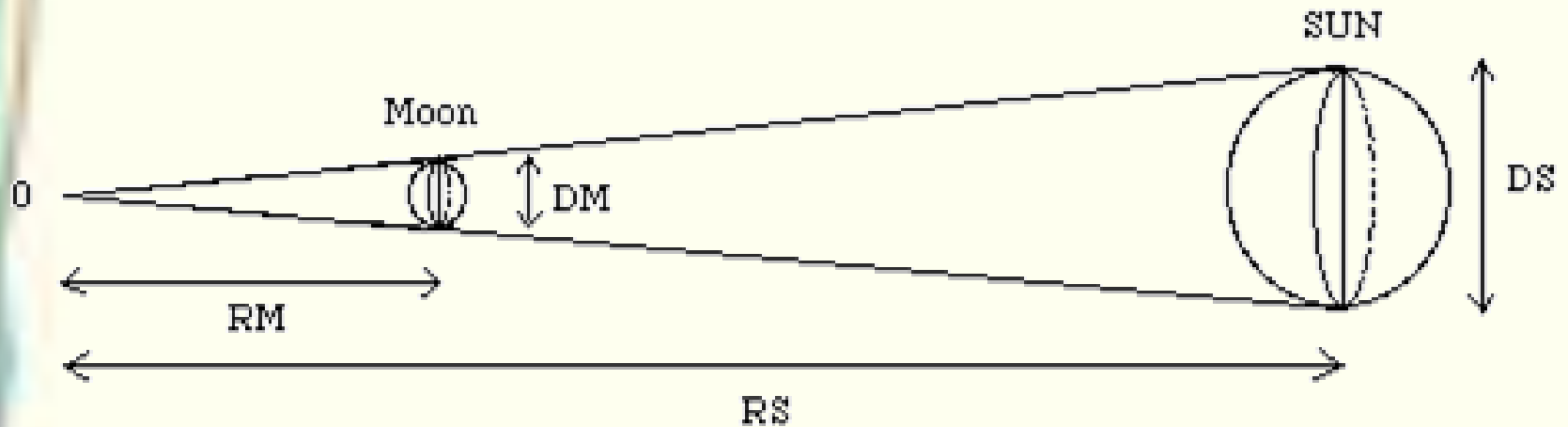
مساله 25 – فاصله متوسط خورشید از زمین، 390 برابر فاصله متوسط ماه از زمین است. کسوف کامل را در نظر بگیرید (ماه بین زمین و خورشید)

الف) نسبت قطر خورشید به قطر ماه و

ب) نسبت حجم خورشید به حجم ماه را حساب کنید.

ج) ماه از زمین تحت زاویه  $0.52^\circ$  دیده می شود و فاصله زمین از ماه  $3.82 \times 10^5$  کیلومتر است. قطر ماه را حساب کنید.

If the mean lunar and solar distances are respectively  $3.8 \times 10^5$  km and  $1.5 \times 10^8$  km.



$$\frac{D_S}{D_M} = \frac{R_S}{R_M} = 390 \Rightarrow R_S = 390 \times 3.8 \times 10^5 = 1.5 \times 10^8$$



If  $V_M$  and  $V_S$  are the lunar and solar volumes, respectively,

$$V_S/V_M = [(4/3)\pi(D_S/2)^3] / [(4/3)\pi(D_M/2)^3]$$

$$= (D_S/D_M)^3 = (390)^3 = 5.9 \times 10^7.$$

$$DM = RM (\sin 0.52) = 3.8 \times 10^5 \times 0.0091 = 3.5 \times 10^3 \text{ km}$$

