

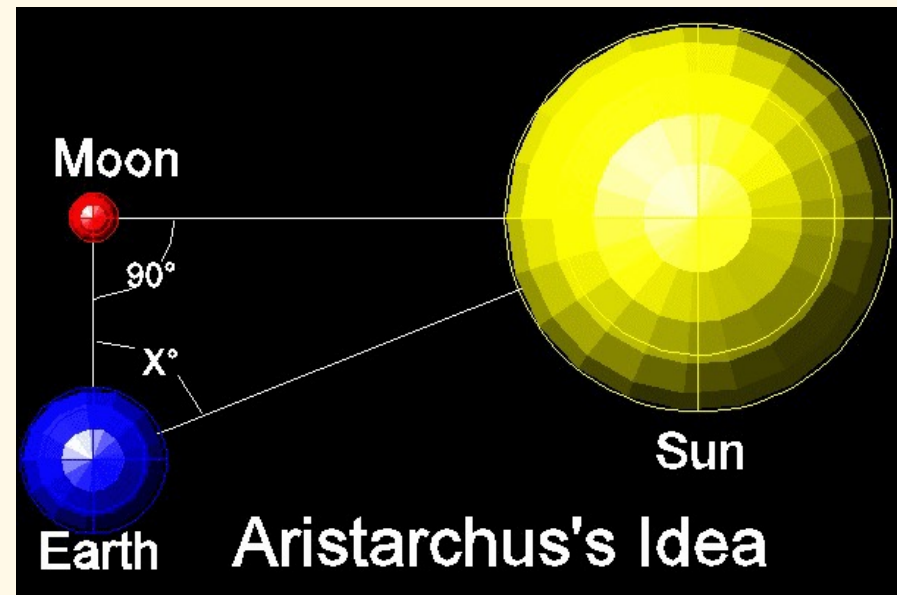
08-

Distancias y Tamaños de
Sol y Luna



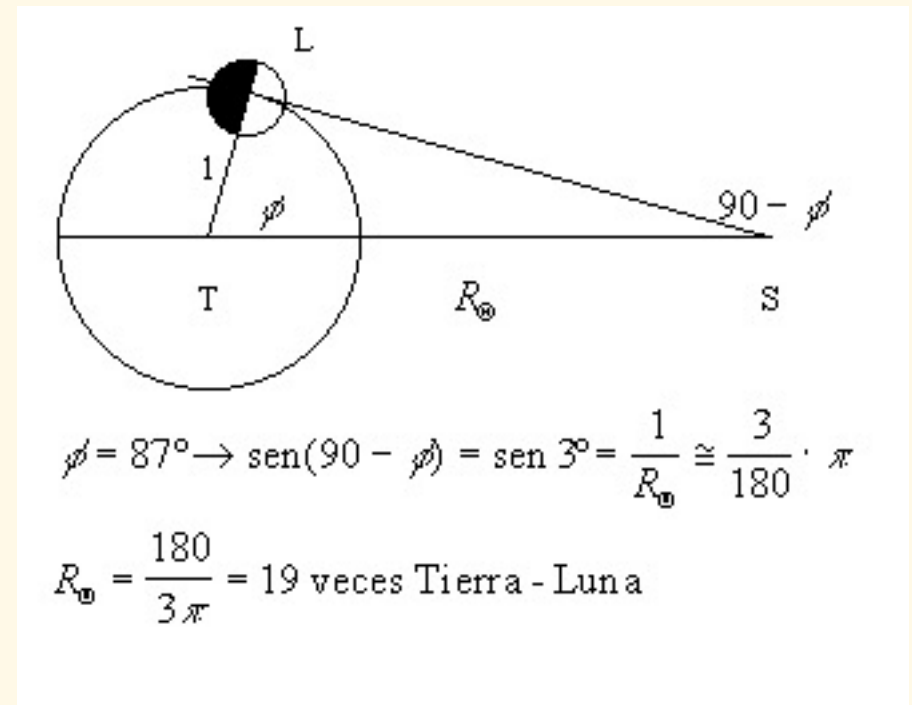
Aristarco no conocía las distancias de la Tierra a la Luna y al Sol, pero fue capaz de calcular su proporción.

Su idea está basada en cómo se producen las fases de la Luna: ésta no tiene luz propia sino que la recibe del Sol y la refleja hacia nosotros, de tal forma que sólo se ilumina una mitad de su superficie esférica mientras que la otra mitad permanece en la oscuridad.



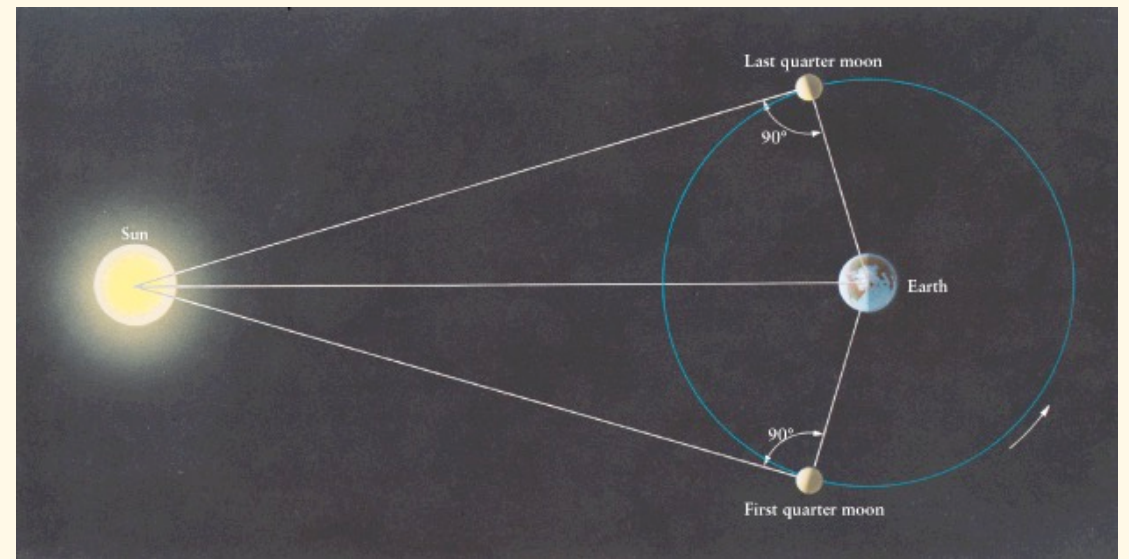
Aristarco argumentó que el Sol, la Luna, y la Tierra forman un triángulo recto en el momento del cuarto creciente o menguante. Estimaba que el ángulo (opuesto al cateto mayor) era de 87° .

Usó una correcta geometría, pero datos de observación inexactos, Aristarco concluyó erróneamente que el Sol estaba 20 veces más lejos que la Luna.

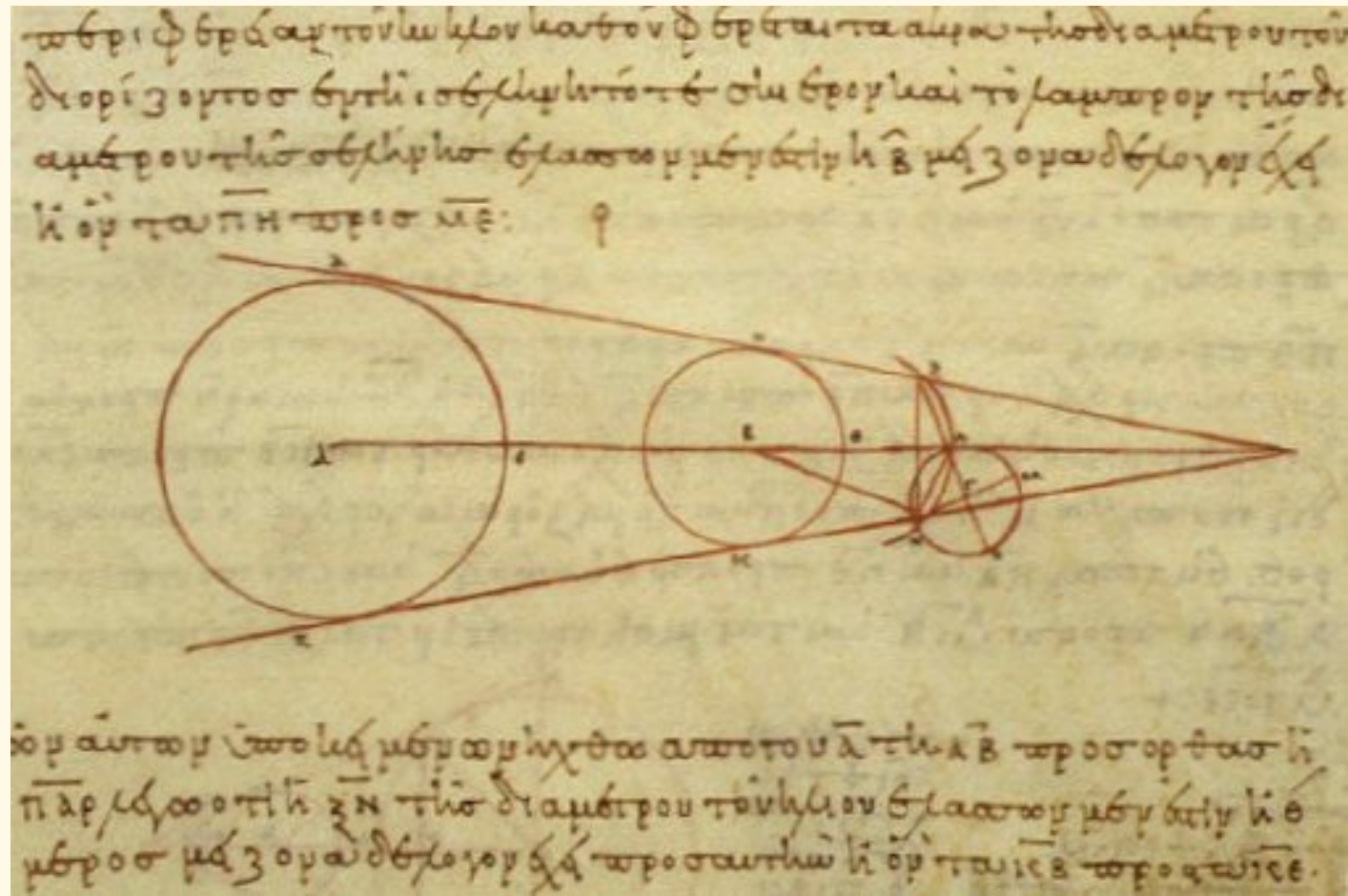


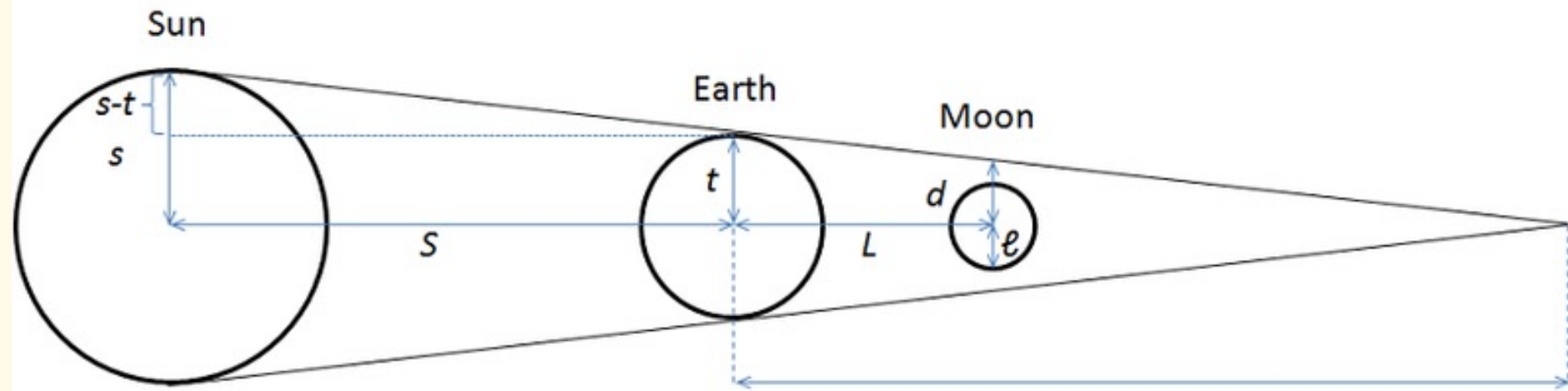
Precisó que dado que la Luna y el Sol tienen casi igual tamaños angulares aparentes, sus diámetros deben estar en proporción con sus distancias a la Tierra. Concluyó así que el diámetro del Sol era 20 veces más grande que la Luna.

Sin embargo, actualmente conocemos que el Sol esta **389** veces mas lejos de la Tierra que la Luna.



Por otra parte, Aristarco dedujo, a partir del tamaño de la sombra de la Tierra sobre la Luna durante un eclipse lunar, que el Sol tenía que ser mucho mayor que la Tierra y que además tenía que estar a una distancia muy grande.



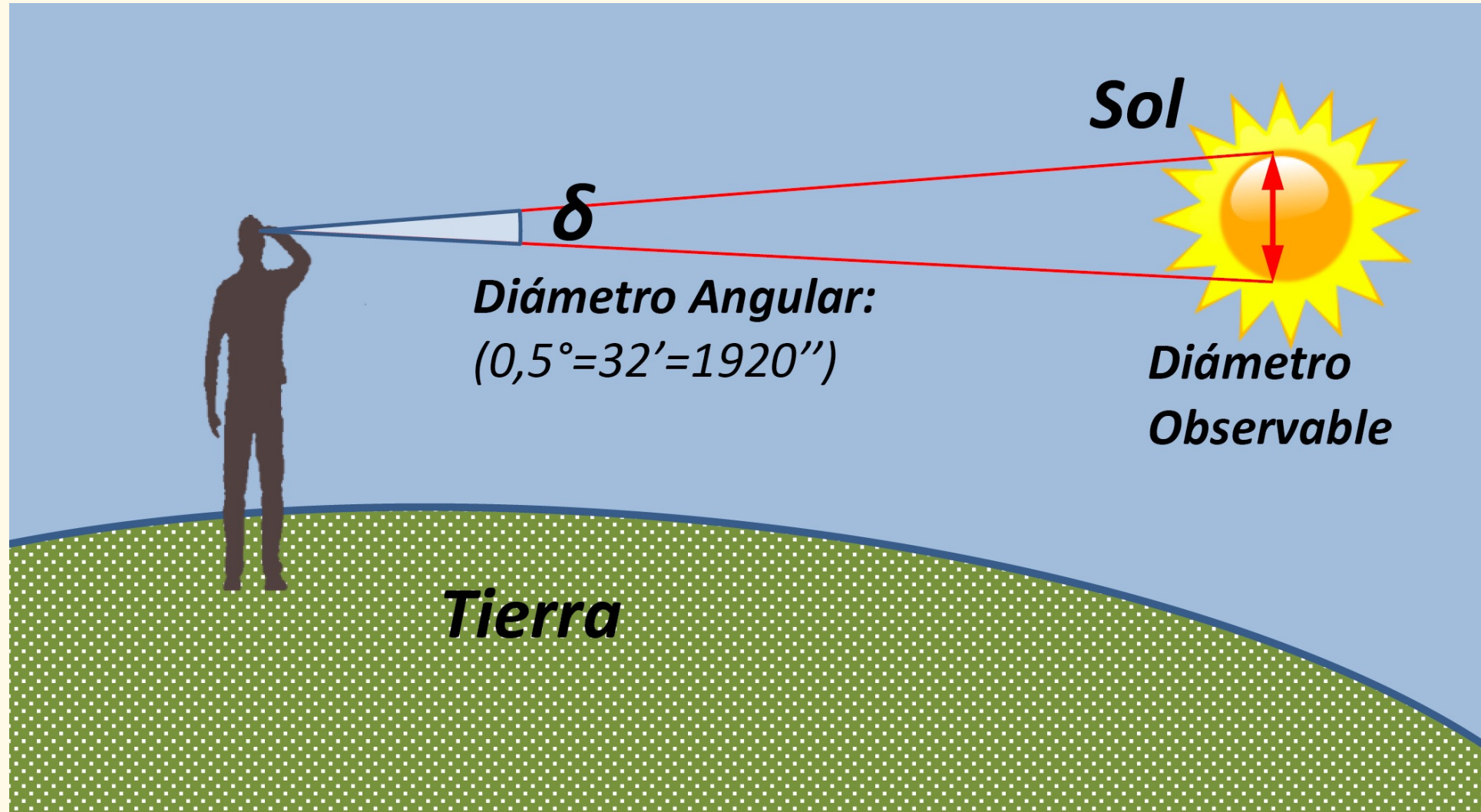


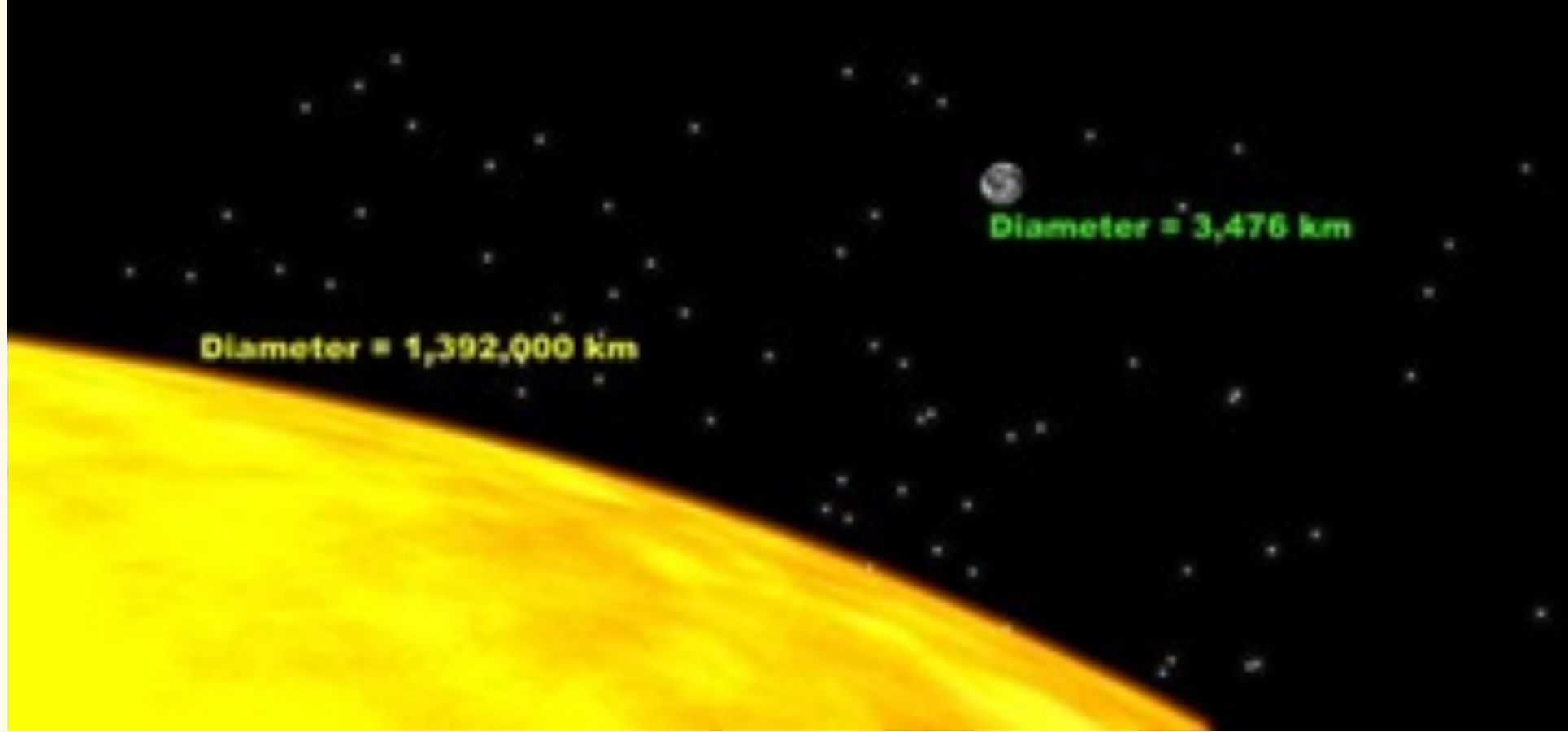
https://en.wikipedia.org/wiki/On_Sizes_and_Distances D

Quantity	Relation	Reconstruction	Modern
s/t	Sun's radius in Earth radii	6.7	109
t/ℓ	Earth's radius in Moon radii	2.85	3.50
L/t	Earth-Moon distance in Earth radii	20	60.32
S/t	Earth-Sun distance in Earth radii	380	23,500

Artistarco también pudo calcular las distancias y los tamaños. Lo sabemos por un libro "Sobre tamaños y distancias" de Hipparco.

Tamaño angular





El Sol es 400 veces más grande que la Luna.
Pero también está 400 veces más lejos que la
Luna.



Por lo tanto, y por suerte, el Sol y la Luna tienen el mismo diámetro angular en el cielo.

La Tierra



- Radio $R_E = 6.4 \times 10^6 \text{m}$
- Masa $M_E = 6 \times 10^{27} \text{g}$
- Período de rotación (1 día) 24 h
- Período orbital 1 año = 365.256 días
- 1 satélite (la Luna)

El Sol ☉



- Distancia de la Tierra $1.5 \times 10^{11} \text{ m} = \sim 8.5$ minutos de luz = 1 UA (Unidad Astronómica)
- Radio $R_{\odot} = 7 \times 10^8 \text{ m}$
- Masa $M_{\odot} = 2 \times 10^{33} \text{ g}$
- Temperatura efectiva 6000 K
- Período de rotación 25.4 días
- 8 planetas
- $M_{\odot}/M_E = 3 \times 10^5$
- $R_{\odot}/R_E = 110$

La Luna ☾



- Distancia promedio entre Tierra y Luna = 3.8×10^8 m (~1.3 segundos de luz)
- Radio $R_{\text{L}} = 1.7 \times 10^6$ m
- Masa $M_{\text{L}} = 7.3 \times 10^{25}$ g
- Período de rotación = período orbital 27.3 días
- $M_{\text{E}}/M_{\text{L}} = 81$
- $R_{\text{E}}/R_{\text{L}} = 4$

Imagínense la tierra es una calabaza de 30 cm.

Entonces la luna tendría el tamaño de una manzana y sería de 8 m distancia de la calabaza - la Tierra.

El Sol sería una bola gigante de 33 m en diámetro y estaría a una distancia de 3,5 km!



Laboratorio para la casa

- Espere hasta la próxima media luna e intente medir el ángulo entre la luna y el sol. Si fallas, asómbrate con el viejo Aristarco, que logró hacerlo. Si obtienes un ángulo, calcula tu relación personal de las distancias. ¿Cómo se compara con la realidad?