

FI 1001-8: Ejercicios propuestos
26/3-2010

Prof. Laura Gallardo

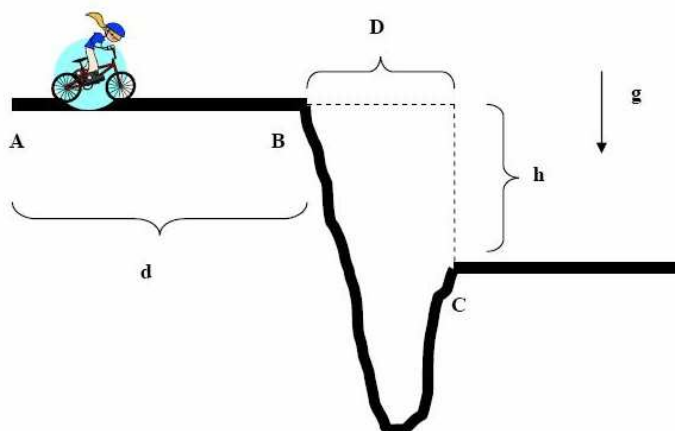
1. PLAUSIBILIDAD DE UNA RESPUESTA

Una ciclista acelera desde el reposo en el punto A de la figura. Avanza acelerando hasta el punto B, distante en d metros, con una aceleración constante a_0 . Todo el tiempo el móvil está sujeto a una aceleración de gravedad g . Si la distancia horizontal entre el punto B y C es D y hay una diferencia de altura h entre B y C y el móvil logra cruzar entre B y C, se pide calcular la magnitud de la aceleración a_0 . Rosa y Juan proponen que:

$$a_0 = \alpha g \frac{D^2}{hd}$$

donde α es una constante adimensional:

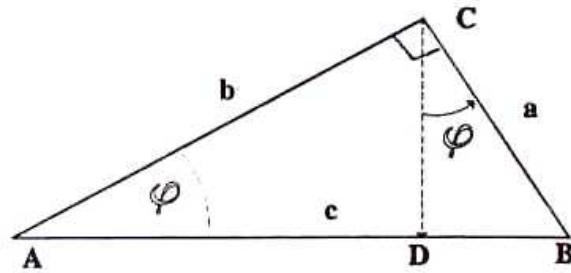
¿Es plausible la propuesta de Rosa y Juan? (Explica tu razonamiento. No debes deducir ninguna fórmula)



2. TEOREMA DE PITÁGORAS

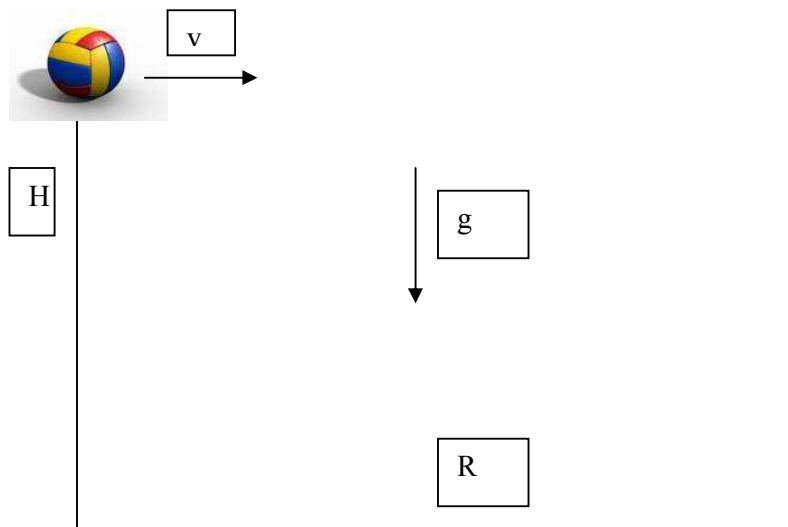
Recordemos que para construir un triángulo basta conocer un lado y dos de los ángulos adyacentes a él. Con estos datos el triángulo queda totalmente determinado. Usando este hecho y el análisis dimensional, compruebe el Teorema de Pitágoras:

$$a^2 + b^2 = c^2$$



3. LANZAMIENTO DE UNA PELOTA

Una pelota se lanza con velocidad horizontal v , desde una altura H , medida desde la superficie de la Tierra. La distancia horizontal que recorre la pelota hasta el momento en que choca contra el suelo es R . Se sabe que la partícula se mueve bajo la acción de la aceleración de gravedad $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Usando análisis dimensional encuentre una expresión para R en función de H , v y g



4. UNIDADES GEOMETRIZADAS.

A partir de las constantes universales de gravitación G , de la velocidad de la luz en el espacio vacío c y de Planck h , es posible construir unidades fundamentales de longitud L^* , masa M^* y tiempo t^* . Construya las unidades L^* , M^* y T^* combinando, adecuadamente, las constantes universales mencionadas.

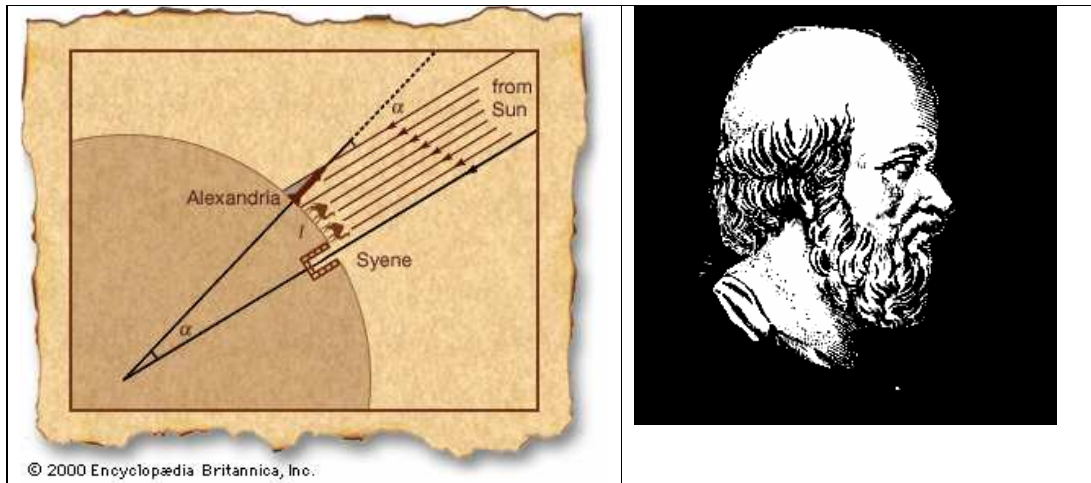
$$G = 6,67 \times 10^{-11} [\text{m}^3/\text{kg}/\text{s}^2]$$

$$c = 2,9979 \times 10^8 [\text{m}/\text{s}]$$

$$h = 6,6261 \times 10^{-34} [\text{kg m}^2/\text{s}]$$

5. RADIO DE LA TIERRA SEGÚN ERATÓTENES

Eratóstenes, ya por el 300 AC había estimado el radio terrestre. Eratóstenes sabía que al medio día del 22 de Junio el Sol caía verticalmente en Siena. El mismo día, a la misma hora, se midió en Alejandría la sombra de un obelisco. Eratóstenes encontró que los rayos del Sol formaban un ángulo de $\alpha=7.5$ grados con la vertical. Sabiendo que Alejandría se encuentra a algo más de 800 km. al Norte de Siena, estime el valor del perímetro y radio terrestres.



6. MASA DE LA TIERRA.

La mayoría de los líquidos y sólidos constituyentes de nuestro planeta tienen densidades que fluctúan entre 1 y 10 kg/litro. A partir de estos datos y usando $R = 6400$ km para el radio de la Tierra, estime un valor para su masa.

NB. Los problemas 2 al 6 fueron extraídos del libro Introducción a la Mecánica del Profesor Nelson Zamorano.