

FI1000-7 Introducción a la Física Clásica**Profesor:** Roberto Rondanelli**Auxiliares:** José Luis López & Pablo González**Ayudantes:** Irma Scheihing & Simón Yáñez**Guía #1: Trigonometría y Límites**

22 de marzo de 2022

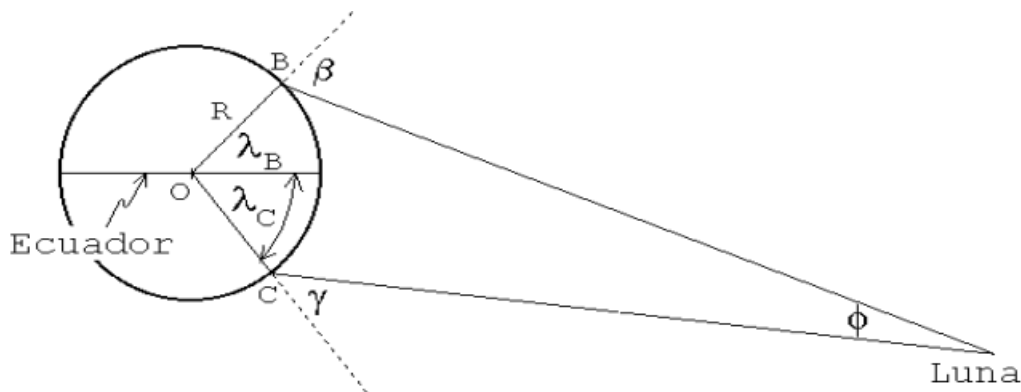
P1. Demuestre las siguientes identidades trigonométricas:

$$a) \tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta}$$

$$b) \sin \alpha = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}}$$

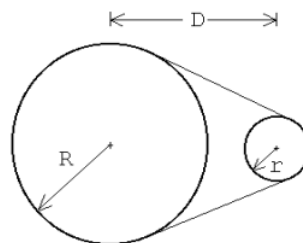
$$c) \tan^2 \alpha + 1 = \sec^2 \alpha$$

P2. En el año 1752 los astrónomos Landale y Lacaille determinaron en Berlín (B) y en la ciudad del Cabo (C), a la misma hora, el ángulo entre la normal y la recta entre su posición y un punto predeterminado del borde de la luna (β y γ). Ambas ciudades se ubican en el mismo meridiano y se encuentran en las latitudes λ_B y λ_C respectivamente. Si el radio terrestre es R , determine la distancia D entre la tierra y la luna.



Si $\beta = 32,08^\circ$ y $\gamma = 55,72^\circ$, $\lambda_B = 52,52^\circ$, $\lambda_C = 33,93^\circ$ y $R = 6370$ km, determine numéricamente el valor de D .

P3. Determine el largo mínimo L que debe tener una cadena de una para unir dos poleas de radios R y r , separadas por una distancia D . Hecho eso, calcule L para el caso $r = R$.



P4. Usando lo aprendido de límites, demuestre que

$$\frac{d}{d\theta} \sin(\theta) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(\theta + h) - \sin(\theta)}{h} = \cos(\theta)$$

Y, análogamente, que

$$\frac{d}{d\theta} \cos(\theta) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\cos(\theta + h) - \cos(\theta)}{h} = -\sin(\theta)$$

Si no lo logra demostrar (es materia DIM que todavía no han visto), recuérdelo para el futuro!

P5. Considere una partícula en el plano cuyo movimiento (2D) está descrito por

$$\vec{r}(t) = (4t + 2)\hat{i} + (t^2 - 2t)\hat{j}$$

- a) Calcule la función velocidad instantánea, e indique su valor a los 2 segundos de iniciado el movimiento.
- b) Indique la rapidez de la partícula a los 5 segundos. Recuerde que velocidad no es lo mismo que rapidez.

Hint: Si el movimiento de una partícula es 2D, y su velocidad está dada por $\vec{v}(t) = v_x\hat{i} + v_y\hat{j}$, entonces su rapidez se calcula como: $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

- c) Obtenga la aceleración instantánea para todo instante, y su valor a los 3 segundos.

P6. La posición en función del tiempo para una partícula en movimiento está descrita por la ecuación

$$x(t) = t^2 + 3 \sin(\omega t) + \cos(t)$$

Calcule la velocidad y aceleración de la partícula, en función del tiempo.

Hint: si A es una constante, $\frac{d}{d\theta} \sin(A\theta) = A \cos(A\theta)$. Es análogo para $\frac{d}{d\theta} \cos(A\theta)$ recordando la P1.