

OLIMPIADA DEPARTAMENTAL DE FÍSICA 2022 1RA RONDA - NIVEL I

NOMBRE COMPLETO: _____

FECHA DE NACIMIENTO: _____

DIRECCIÓN: _____

DEPARTAMENTO: _____

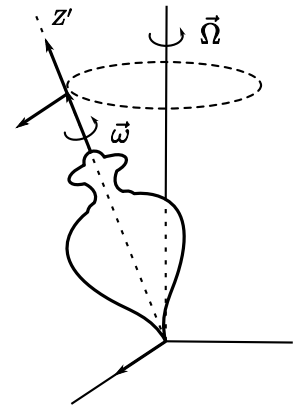
TELÉFONO: _____

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: _____

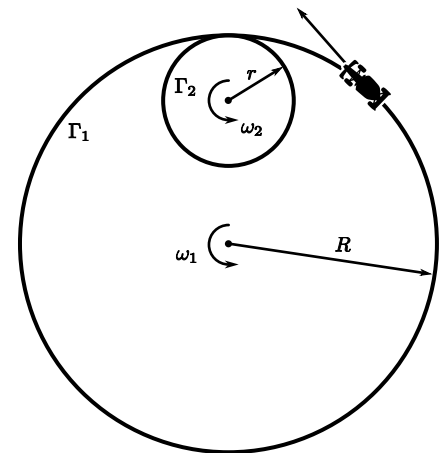
Problema 1: Al balancearse sobre el suelo, los trompos realizan dos tipos de giros. El primero se le conoce como **espín**, el cual es el giro sobre el eje Z' . El segundo, se le conoce como **precesión**, el cual es el movimiento que experimenta el eje Z' . De este modo, el trompo gira y no cae. La velocidad angular del giro de **precesión** está dada por:

$$\Omega = \frac{mgh}{k\omega}$$

Donde m es la masa (kg) del trompo, g es la gravedad (m/s^2), h es una altura (m), y ω la velocidad angular (rad/s) del espín. Encuentre las unidades de medida de k en el SI.

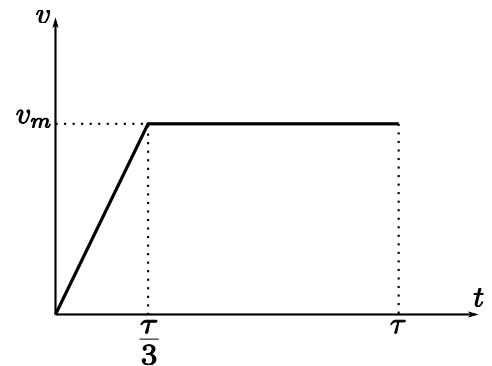


Problema 2: Un conductor de Fórmula 1 puede entrenar en dos pistas circulares Γ_1 y Γ_2 de diferente radio. Recorre las pistas a velocidades angulares $\omega_1 = 1 \text{ rad/s}$ y $\omega_2 = 1.5 \text{ rad/s}$, respectivamente. En ambas pistas realiza un movimiento curvilíneo uniforme (velocidad constante en todo su recorrido). Ambas pistas están unidas y el conductor cambia libremente entre una y otra, como se muestra en la figura. Si el radio de Γ_1 es $R = 100 \text{ m}$. Encuentre el radio r de la otra pista.



Problema 3: Usain Bolt es un exatleta profesional jamaiquino con el récord mundial de la persona más rápida del mundo. Imaginemos que Usain Bolt y Alex van a realizar una carrera en una pista recta de longitud $d = 100 \text{ m}$. Se sabe que la velocidad media de Usain Bolt fue $v_p = 10.5 \text{ m/s}$. Además, cuando Usain Bolt llegó a la meta, Alex había corrido apenas una distancia $l = 33.5 \text{ m}$ desde el punto de salida.

- ¿Cuál fue la velocidad media u de Alex?, durante toda la carrera.
- En el gráfico lateral se muestra la velocidad de Usain Bolt como función del tiempo. Si τ es el tiempo en que Usain Bolt completo la carrera. Encuentre la relación v_m/v_p .



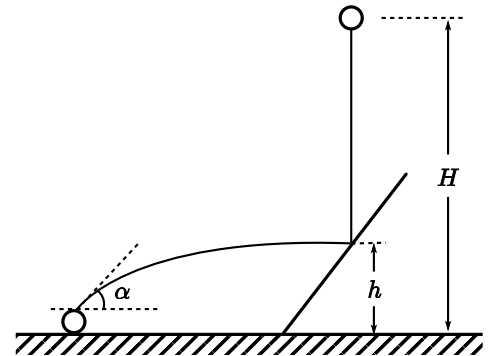
Nota: El área bajo la curva de un gráfico v vs t nos da la distancia recorrida.

Problema 4: Una pelota de Ping Pong que se libera del reposo, cae libremente desde una altura H . En su recorrido la pelota golpea un plano inclinado a una altura h y luego cae al suelo.

- Determine el tiempo total de caída de la pelota de Ping Pong cuando esta llegue al plano inclinado.

Nota: Cuando la pelota de Ping Pong golpea el plano inclinado, la dirección de la velocidad de la pelota se vuelve horizontal (sin cambiar de magnitud), la pelota termina cayendo al suelo con una velocidad v a un ángulo α con respecto a la horizontal.

- Determine la distancia x desde el punto de choque hasta el punto donde la pelota cae al suelo. De la respuesta en términos de h y $\tan\alpha$.



Nota: Recuerde que $\tan\alpha = \frac{v_y}{v_x}$.

Problema 5: Considere las siguientes ciudades de Honduras: Santa Bárbara (SB), Santa Rosa de Copán (SR) y La Esperanza (LE). Asuma que ambas están separadas por la misma distancia a lo largo de la carretera y solo una carretera conecta cada par de ciudades. Un bus realiza los recorridos $SB \rightarrow SR \rightarrow LE$, $SR \rightarrow LE \rightarrow SB$, y $LE \rightarrow SB \rightarrow SR$ con velocidad media $v_1 = 25.0 \text{ m/s}$, $v_2 = 30.0 \text{ m/s}$ y $v_3 = 32.0 \text{ m/s}$, respectivamente. Determine la velocidad media que le tomaría realizar el recorrido completo $SB \rightarrow SR \rightarrow LE \rightarrow SB$.