

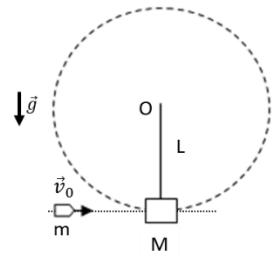
- **JUSTIFICAR DETALLADAMENTE PROCEDIMIENTOS Y ANALIZAR RESULTADOS.**
- **NO TRABAJAR EN LÁPIZ NI USAR TINTA ROJA.**

1) Una bala de masa $m=100\text{g}$ se dispara con velocidad $\vec{v}_0$ y atraviesa un bloque de masa $M=1,0\text{kg}$ la cual cuelga de un hilo de longitud $L=1,0\text{m}$. Inicialmente el bloque estaba en reposo y, luego del choque, la bala sale del bloque con una velocidad $\vec{v}_0/3$.

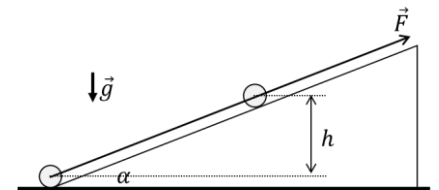
1.a) Analice la conservación de la energía del sistema bala-bloque durante el choque. En el caso que no se conserve, determine cuál es su variación y explique físicamente el resultado.

1.b) ¿Cuál debe ser la rapidez mínima de la bala ($v_{\min}$) para que el bloque describa un círculo completo alrededor del punto de sujeción O?

1.c) Si $v_0 = v_{\min}$, calcular la tensión del hilo cuando el bloque pasa nuevamente por la posición de equilibrio.



2) Una rueda de tren de masa M , radio R y momento de inercia I_{CM} se mueve por una vía inclinada de ángulo α traccionada por una soga ideal unida al eje de la rueda que tiene una tensión F constante como se muestra en la figura. Entre la rueda y la vía hay rozamiento de coeficientes μ_e y μ_d . La rueda parte del reposo (en la parte inferior de la vía) y sube rodando sin deslizar hasta que alcanza una altura h respecto de la posición original. En el instante en que llega a la altura h se rompe la soga.



2.a) Indicando el sistema de referencia y el sistema de coordenadas usado, realizar el diagrama de cuerpo libre de la rueda en un punto cualquiera mientras la cuerda está traccionando la rueda. ¿Cuál debería ser el mayor valor de la tensión F_{MAX} para que la rueda suba sin deslizar? En esa situación, calcular la aceleración del centro de masa y la aceleración angular de la rueda.

2.b) Calcular la altura máxima (por encima de h) que alcanza el centro de masa de la rueda sobre la vía después que se rompe la soga, en función de F ($F < F_{MAX}$).

3.a) Para describir la onda que viaja en una cuerda larga se emplea un sistema de coordenadas fijo a un extremo (coincidente con la posición del generador), con el eje x coincidente con la cuerda sin deformar. La deformación introducida por el generador armónico en la cuerda es $y(x,t) = 5\text{ mm} * \text{sen}(4x + 800t)$, donde $[x]=\text{m}$ y $[t]=\text{s}$. Hallar la amplitud y frecuencia del movimiento del generador, la rapidez y la dirección de propagación de la onda. Calcular la velocidad y la aceleración de un punto de la cuerda que está en $x = 2\text{m}$ en el instante $t = 4\text{s}$.

3.b) Un ukelele tiene una cuerda de largo $L = 0,43\text{m}$ y de densidad lineal $\mu = 1,62 \times 10^{-3}\text{ kg/m}$ se encuentra tensionada con una fuerza de $F = 63\text{N}$. ¿Cuáles son sus dos primeras frecuencias de resonancia?

Nomenclatura: Primera frecuencia de resonancia = Fundamental / Segunda frecuencia de resonancia = 1er Armónico

4.a) Se iluminan tres ranuras separadas entre sí una distancia de 100 micrones empleando luz monocromática de 500nm de forma que cada una de las ranuras se comporta como una fuente de intensidad I_0 coherentes entre sí. Se coloca una pantalla a 2m de distancia de las fuentes para observar el patrón de intensidades. Graficar la intensidad sobre la pantalla indicando máximos primarios y secundarios. Indicar cómo cambia el diagrama si la distancia entre ranuras disminuye a la mitad. Explicar claramente las aproximaciones que se requieren para justificar las ecuaciones usadas.

4.b) Se construye una lente bicóncava delgada (de vidrio rodeada por aire) de forma que la distancia focal sea de 20cm. Empleando una marcha de rayos, determinar la posición de la imagen y el aumento de un objeto real que está a 15cm de la lente indicando las características de la imagen obtenida. Verifique el resultado obtenido usando las expresiones analíticas.