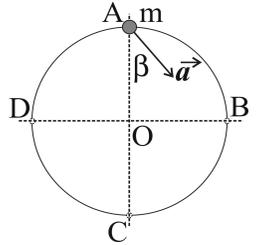


**Explicar razonamientos realizados. Justificar procedimientos. La interpretación de los enunciados forma parte del examen. Se evalúa orden y prolijidad. Numerar todas las hojas. Firmar la última hoja.**

**PROBLEMA 1:**

Un cuerpo puntual (CP) de 500 gramos de masa, se mueve en sentido horario sobre una circunferencia de radio 40 cm. Al pasar en el instante inicial por el punto A tiene un vector aceleración de módulo de  $2 \text{ m/s}^2$  en la dirección indicada en la figura, siendo  $\beta = 37^\circ$ . La aceleración tangencial se mantiene constante a lo largo de toda la trayectoria. Considere  $\text{sen}(37^\circ) \approx 0,6$  y  $\text{cos}(37^\circ) \approx 0,8$ . Utilizando **unidades del SI**:

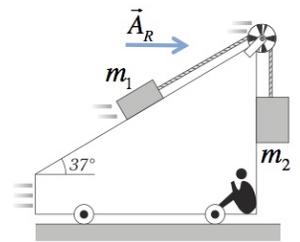
- Halle la rapidez del CP al pasar por el punto A de la trayectoria en  $t = 0$ . ¿Cuánto vale la componente tangencial del vector aceleración?
- Obtenga expresiones en función del tiempo para el módulo de la velocidad y la posición medida a lo largo de la trayectoria del CP.
- Obtenga una expresión para la rapidez del CP en función de la posición medida a lo largo de la trayectoria.
- Halle los vectores velocidad y aceleración al pasar por el punto B. Dibuje la trayectoria en su hoja y grafique estos vectores y los versores del sistema de coordenadas utilizado del sobre dicha trayectoria.
- Halle tomando como polo el punto D, las componentes polares del vector velocidad del CP al pasar en el instante inicial por el punto A. Realice el gráfico correspondiente. ¿Cuánto vale  $\dot{\theta}$ ? Indique donde ubica el eje Polar.
- La resultante de las fuerzas actuante sobre m, ¿es constante, variable o nula? Justifique. ¿El sistema de referencia considerado para la respuesta anterior es inercial o no inercial? Justifique.



**PROBLEMA 2:**

El carretón de la figura es acelerado uniformemente hacia la derecha con módulo  $A_R$  respecto de un observador inercial. Los bloques, de masas  $m_1 = 5 \text{ kg}$  y  $m_2 = 10 \text{ kg}$ , tienen coeficientes de rozamiento estático y dinámico con el carretón de 0,5 y 0,2 respectivamente. El ángulo de apertura del carretón es de  $37^\circ$ . Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\text{sen}(37^\circ) \approx 0,6$  y  $\text{cos}(37^\circ) \approx 0,8$ .

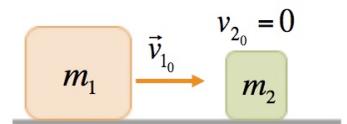
- El observador en el interior del carretón (ver figura), ¿es inercial o no inercial? Justifique.
- Realice los DCA para cada bloque respecto del observador en el carretón, identifique el sistema de referencia utilizado y escriba las ecuaciones de movimiento correspondientes.
- ¿Existe una aceleración  $A_R$  para la cual los bloques permanezcan en equilibrio respecto del carretón? Justifique.
- Calcule la magnitud de la aceleración de cada bloque respecto de un observador no inercial si el módulo de la aceleración del carretón  $A_R$  es de  $2 \text{ m/s}^2$ .
- Calcule el vector aceleración de cada bloque respecto de un observador inercial si  $A_R = 2 \text{ m/s}^2$ .



**PROBLEMA 3:**

Los cuerpos  $m_1 = 2M$  y  $m_2 = M$  se ubican sobre una mesa horizontal y lisa. Mientras que  $m_2$  está en reposo,  $m_1$  se mueve hacia éste con rapidez  $v_{1_0} = v_0$ . El choque que se produce entre ambos puede ser elástico o plástico.

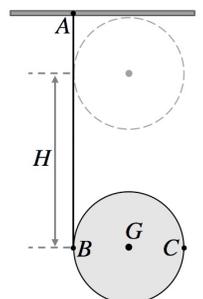
- Determine la cantidad de movimiento total y la energía mecánica total del sistema del sistema inmediatamente antes del choque. ¿Se mantienen constantes estas magnitudes? Justifique brevemente su respuesta.
- Determine la velocidad del centro de masa del sistema antes del choque. ¿Se mantiene constante? Justifique brevemente su respuesta.
- Sabiendo que el choque es elástico, determine el vector velocidad que tendrá cada cuerpo al finalizar la colisión.
- Sabiendo que es un choque plástico, determine la energía que se pierde en la colisión. ¿Qué término de energía cinética es la que se pierde? Justifique.



**PROBLEMA 4:**

Una cuerda inextensible y de masa despreciable está firmemente enrollada sobre un disco homogéneo de radio R, masa M y momento de inercia respecto del centro de gravedad,  $G$ ,  $I_G = \frac{1}{2} MR^2$ , siendo  $G = CM$ . El disco se libera desde el reposo con la cuerda vertical sujeta por el extremo superior en un soporte fijo. Cuando el centro de gravedad del disco ha descendido una altura H:

- Realice el DSL del disco y plantee las ecuaciones necesarias para estudiar su movimiento. **Obtenga expresiones en función de los datos del problema y g para:**
- El esfuerzo al que se ve sometido la cuerda.
- El vector aceleración angular del disco y el vector aceleración del punto G del disco.
- El trabajo mecánico que realiza la tensión. ¿Se mantiene constante la energía mecánica del disco?
- El módulo del vector velocidad angular del disco, usando criterios energéticos.
- Los vectores velocidad y aceleración del punto C del disco.
- El vector momento angular de spin. ¿Se mantiene constante dicho vector? Justifique.



**Preguntas ONDAS:**

- ¿Qué es una onda?
- Clasifique las ondas según su dirección de propagación. De una breve descripción de las mismas. ¿Qué ondas mecánicas son ejemplo de cada una de dichas ondas?
- ¿Qué es la velocidad de fase?
- ¿Qué es una onda estacionaria?
- Explique qué es el Efecto Doppler.