

La interpretación de los enunciados forma parte del examen. Explicar los razonamientos realizados. Justificar procedimientos. Se evalúa orden y prolijidad. Numerar las CARILLAS. Firmar en la ÚLTIMA carilla, indicar número de carillas y ubicar el DNI al lado o debajo de la firma realizada para el escaneo de esta última carilla.

Para ENTREGAR EXAMEN en BLANCO deben escanear una hoja firmada explicando brevemente por que no va a intentar resolver este examen y colocar el DNI al lado de la firma realizada al momento de escanear la hoja.

PROBLEMA 1:

Un automóvil de masa m recorre con rapidez constante la parte AB de la curva horizontal en forma de S mostrada en la figura, desacelera en el tramo BD y acelera en DE.

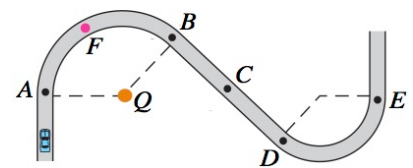
a) Muestre gráficamente los vectores velocidad y aceleración del automóvil en cada uno de los puntos indicados en la trayectoria. Indique las componentes intrínsecas de los mismos y los ejes correspondientes.

b) ¿En qué punto de la trayectoria se encuentra el automóvil si sus vectores velocidad y aceleración son?:

$$(1) \begin{cases} \vec{v}_1 = 0\hat{i} + v_1\hat{j} \\ \vec{a}_1 = -a_{1x}\hat{i} + a_{1y}\hat{j} \end{cases} \quad (2) \begin{cases} \vec{v}_2 = 0\hat{i} + v_2\hat{j} \\ \vec{a}_2 = a_2\hat{i} + 0\hat{j} \end{cases} \quad (3) \begin{cases} \vec{v}_3 = v_{3x}\hat{i} - v_{3y}\hat{j} \\ \vec{a}_3 = a_{3x}\hat{i} + a_{3y}\hat{j} \end{cases} \quad (4) \begin{cases} \vec{v}_4 = v_{4x}\hat{i} - v_{4y}\hat{j} \\ \vec{a}_4 = -a_{4x}\hat{i} + a_{4y}\hat{j} \end{cases} \quad (5) \begin{cases} \vec{v}_5 = v_{5x}\hat{i} - v_{5y}\hat{j} \\ \vec{a}_5 = -a_{5x}\hat{i} - a_{5y}\hat{j} \end{cases} \quad (6) \begin{cases} \vec{v}_6 = v_{6x}\hat{i} + v_{6y}\hat{j} \\ \vec{a}_5 = a_{6x}\hat{i} - a_{6y}\hat{j} \end{cases}$$

c) Teniendo en cuenta la trayectoria y el inciso b), halle la expresión para el radio de curvatura en el punto F. ¿Cuál es el radio de curvatura en el punto C? Justifique.

d) Para un polo ubicado en el punto Q de la figura y teniendo en cuenta todo lo anterior, determine expresiones para las componentes polares de los vectores velocidad y aceleración del automóvil en el punto F. ¿Qué expresión tiene θ ? Realice gráfica esquemática indicando ejes, vectores, eje polar, etc.



e) Determine una expresión para la resultante de las fuerzas actuando sobre el automóvil en los puntos A, C y D. En cada caso, indique si es constante o variable y por qué.

f) ¿Se conserva la energía mecánica del automóvil a lo largo de toda la trayectoria? ¿Por qué?

PROBLEMA 2:

En el sistema mostrado en la figura, $m = 4,0$ kg. Las masas de los cables y la polea son despreciables. El ángulo θ es de 37° . El plano tiene un rozamiento caracterizado por $\mu_e = 0,4$ y $\mu_d = 0,2$. Considere $g = 10,0$ m/s²:

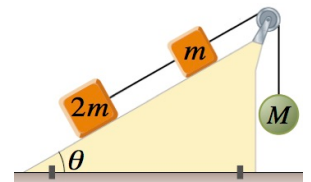
a) Realice el DCA de cada cuerpo y escriba las ecuaciones de movimiento correspondientes. ¿Cómo son entre sí los módulos de la aceleración de los cuerpos y por qué?

b) Determine los valores mínimo y máximo de la masa M necesarios para romper el equilibrio del sistema. Calcule en cada caso el esfuerzo al que se ve sometido cada cable. Indique las condiciones físicas de cada situación.

c) Si el valor de M es el doble del máximo calculado en b), halle la magnitud de la aceleración de cada cuerpo.

d) Si el sistema en la situación del inciso anterior es colocado dentro de un ascensor, el cual asciende a $1,0$ m/s², ¿el SR ubicado en el ascensor es inercial o no inercial? Justifique.

e) Para la situación de inciso anterior, realice el DCA de cada cuerpo y escriba las ecuaciones de movimiento correspondientes.



PROBLEMA 3:

Un disco homogéneo de radio $R = 0,8$ m, masa $M = 30,0$ kg y momento de inercia $I_G = 9,6$ kgm², puede girar libremente alrededor de un eje horizontal que pasa por su centro G. Alrededor del disco se arrolla una cuerda inextensible en cuyo extremo se coloca una masa m de $5,0$ kg, como puede verse en la figura. Cuando el sistema se deja en libertad partiendo del reposo m comienza a descender. Considere $g = 10$ m/s².

a) Realice el DSL del disco y el DCA de la masa m . Escriba las ecuaciones que permitirán estudiar el movimiento de los cuerpos.

b) Determine el vector aceleración de la masa m y el vector aceleración angular del disco en el instante inicial.

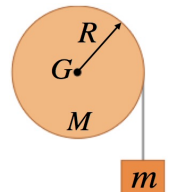
c) Calcule el esfuerzo al que se ve sometida la cuerda en el instante del inciso b).

d) Halle el ángulo que ha girado el disco al cabo de 5 s.

e) ¿Se mantiene constante la energía mecánica del sistema M - m ? Justifique con palabras.

f) Determine usando criterios energéticos la rapidez angular del disco al cabo de los 5 segundos.

g) Calcule el vector momento angular del disco respecto del punto G. ¿Se mantiene constante? Justifique.



Preguntas ONDAS:

1) ¿Qué es una onda?

2) Explique a qué se denomina función de onda.

3) ¿Qué características cumplen las ondas mecánicas?

4) Explique en qué consiste el efecto Doppler.