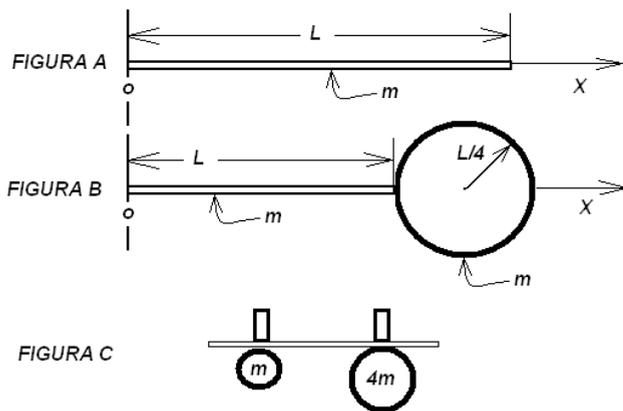


FS 1112 – Verano 2016 - Tarea 1

NOTA: Esta es una selección de problemas tomadas de exámenes de FS-1112 realizados en los últimos 3 años. No están ordenados por tema.

- 1 Un alambre de 1 metro de largo y masa total $M = 1$ Kg. tiene una densidad lineal de masa dada por: $\lambda = 3x^2$ kg/m. (el origen de la coordenada x , en el extremo izquierdo del alambre) ¿Cuál es la posición del centro de masa del alambre? (Figura A)

a) $x = 1/4$ m b) $x = 1/3$ m c) $x = 3/4$ m d) $x = 2/3$ m e) Ninguna de las anteriores.



- 2 ¿Un cuerpo mostrado en la figura B está formado por una barra largo L masa m , soldada en A con un anillo radio $L/4$ y masa m . El origen o se encuentra en el extremo libre de la barra. El centro de masa con respecto al origen o se encuentra en la posición:

a) $x = 7L/8$ b) $x = L/3$ c) $x = L/2$ d) $x = 2L/3$ e) Ninguno de estos

- 3 ¿Cuál es la velocidad del centro de masa de un sistema de dos partículas iguales de masa m que parten del origen a $t = 0$ y se mueven con velocidades $v_1 = i + j + k$, $v_2 = -i - j + k$

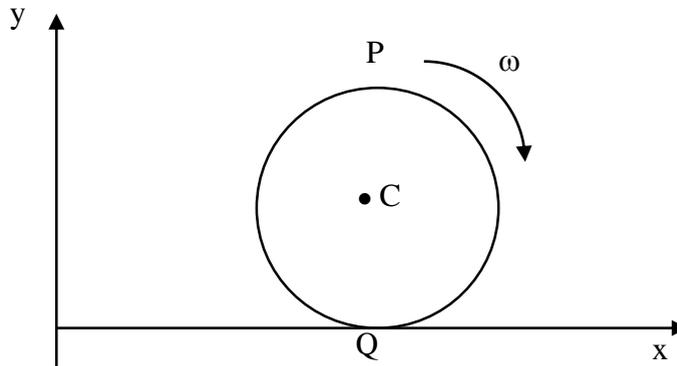
a) $2i + 2j$ b) k c) $-k$ d) $-2i - 2j$ e) Ninguna de las anteriores

- 4 Dos esferas de hierro de masas m y $4m$ se encuentran suspendidas de electroimanes separados una distancia L . (Figura C). En el instantes $t = 0$ se corta la corriente y ambas esferas caen. La aceleración del centro de masa es:

a) $a = g$ b) $a = 3/4 g$ c) $a = 1/4 g$ d) $a = 4/3 g$ e) Ninguna de estas.

- 5 En el problema anterior: en el instante $t = 0$ se corta la corriente solamente a la masa mayor la cual cae y la masa menor queda suspendida. La aceleración del centro de masa es:
- a) $a = g/5$ b) $a = 4/5 g$ c) $a = 5g$ d) $a = 5/4 g$ e) Ninguno de estos.
- 6 Un disco tiene una aceleración angular α constante ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **correcta**?
- a) En un instante dado, todos los puntos del disco tienen la misma velocidad angular.
b) En un punto dado el vector aceleración tangencial es constante.
c) En un instante dado, todos los puntos tienen el mismo vector aceleración tangencial.
d) En un instante dado todos los puntos tienen distinta velocidad angular.
e) El vector velocidad tangencial es el mismo para todos los puntos que tienen el mismo radio.
- 7 Un cauchero monta un caucho en una máquina para balancear cauchos. Hace girar la rueda con aceleración constante durante 5 s. El cauchero hace sus medidas a velocidad angular constante y luego frena el caucho con deceleración constante. Durante el periodo de **aceleración** el caucho da 6.25 vueltas. ¿Cuál es la **aceleración** angular del caucho (en rad/s^2)
- a) 1.25 b) 3.14 c) 6.28 d) 156.2 e) Ninguna de las anteriores
- 8 ¿Cuál es la **velocidad angular** (En rad/s) del caucho al final de los 5 s de aceleración.
- a) 3.92 b) 7.85 c) 15.7 d) 31.4 e) Ninguna de las anteriores
- 9 En el balanceo de cauchos de carrera, la máquina puede rotar cauchos hasta una velocidad de 111 rad/s (Equivalente a 200 Km/hora en cauchos Formula 1). ¿Cuál es el **radio** de los cauchos de Formula 1?
- a) 0.25 m b) 0.35 m c) 0.50 m d) 0.65 m e) Ninguna de las anteriores.
- 10 Después de balancear un caucho de carrera a 111 rad/s , se frena el caucho con una deceleración de 97.5 rad/s^2 . ¿Cuántas vueltas da el caucho antes de detenerse?
- a) 125 b) 20 c) 40 d) 10 e) Ninguna de los anteriores.

- 11 Una esfera rueda sin resbalar hacia arriba sobre un plano inclinado. Debido a la acción de la gravedad se reduce su velocidad hasta que se detiene y a continuación rueda hacia abajo. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones **es falsa**?
- La velocidad angular cambia continuamente
 - El torque debido a la gravedad sobre la esfera es constante.
 - La aceleración angular en el punto más alto es cero.
 - La fuerza de fricción es distinta de cero.
 - La velocidad tangencial en el borde cambia continuamente.
- 12 Un disco gira con una velocidad angular ω constante. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones **es falsa**?
- Todos los puntos que tienen el mismo radio tienen la misma magnitud de aceleración radial.
 - Todos los puntos del disco tienen la misma magnitud de aceleración tangencial
 - Todos los puntos que tienen el mismo radio tienen la misma magnitud de velocidad tangencial,
 - Todos los puntos del disco tienen la misma velocidad angular.
 - Todos los puntos del disco tienen la misma aceleración angular referente al centro.
- 13 Un cilindro de radio R y masa M está rodando sin deslizar sobre una mesa horizontal. El cilindro rueda con velocidad angular de módulo ω constante. Datos R , M , ω



- 13-1 El vector velocidad angular del cilindro ω
- está en la dirección $+x$
 - está en la dirección $-y$
 - está en la dirección $+z$
 - está en la dirección $-z$
 - está en la dirección \mathbf{r}

13-2 Si \mathbf{V}_P y \mathbf{V}_Q son las velocidades de los puntos P y Q relativas al sistema de coordenadas de la figura, el vector velocidad \mathbf{V}_O del centro de masa del cilindro relativo al sistema de coordenadas de la figura es igual a

- a) $\mathbf{V}_O = (\mathbf{V}_P + \mathbf{V}_Q)/2$
- b) $\mathbf{V}_O = \omega \mathbf{R} + (\mathbf{V}_P + \mathbf{V}_Q)/2$
- c) $\mathbf{V}_O = \omega \mathbf{R} + (\mathbf{V}_P + \mathbf{V}_Q)/2$
- d) $\mathbf{V}_O = \omega \mathbf{R} \mathbf{i}$
- e) $\mathbf{V}_O = \omega \mathbf{R}(\mathbf{i} + \mathbf{j})$

13-3 Sabiendo que en el instante inicial el CM del cilindro está en $x=0$, $y=R$, el vector posición del centro de masa del cilindro en función del tiempo es

- a) $\mathbf{R} = [(\mathbf{V}_P - \mathbf{V}_Q)/2] t$
- b) $\mathbf{R} = (\mathbf{V}_P) t$
- c) $\mathbf{R} = \omega \mathbf{R} t \mathbf{i}$
- d) $\mathbf{R} = \omega \mathbf{R} t \mathbf{i} + R \mathbf{j}$
- e) otro valor

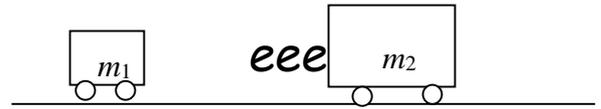
13-4 El vector velocidad \mathbf{V}_P del punto superior del cilindro relativo al sistema de coordenadas de la figura es igual a

- a) $\mathbf{V}_P = 2\omega \mathbf{R}$
- b) $\mathbf{V}_P = 2\omega \mathbf{R} + \mathbf{V}_O$
- c) $\mathbf{V}_P = 2\omega \mathbf{R} \mathbf{i}$
- d) $\mathbf{V}_P = \omega \mathbf{R} \mathbf{i}$

14 Un bote de masa desconocida se encuentra a una cierta distancia de la orilla de un lago. Suponga que el bote se puede mover en dirección perpendicular a la orilla y que podemos despreciar la fricción entre el agua y el bote. Dos individuos, uno con el doble de masa que el otro, se encuentran sentados en los extremos del bote, con el más pesado cerca de la orilla. Si ellos cambian de puesto,

- a) El bote se acerca a la orilla.
- b) El bote se aleja de la orilla.
- c) El bote no se mueve con respecto a la orilla
- d) Es necesario conocer la posición del centro de masas del bote para determinar si se mueve.
- e) Es necesario conocer la masa del bote para determinar si se mueve.

- 15 El dibujo muestra dos cuerpos de masas $m_1 < m_2$ que pueden deslizar sin fricción sobre una superficie horizontal. Inicialmente m_1 se mueve con velocidad v_{01} y m_2 está detenido. Delante de m_2 hay un resorte ideal. La distancia inicial entre m_1 y m_2 es L_0 . Después de la colisión:



- el CM queda pegado a m_2
 - el CM queda pegado a m_1
 - el CM se mueve a la derecha
 - el CM se mueve hacia la izquierda
 - el CM se queda detenido donde se produjo la colisión
- 16 ¿Cuál es la velocidad del centro de masa de un sistema de dos partículas iguales de masa m que parten del origen a $t = 0$ y se mueven con velocidades $\vec{v}_1 = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ y $\vec{v}_2 = -\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$
- $2\hat{i} + 2\hat{j}$
 - \hat{k}
 - $-\hat{k}$
 - $-2\hat{i} - 2\hat{j}$
 - Ninguna de las anteriores

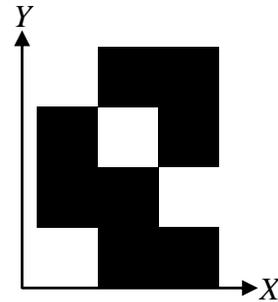
- 17 Un cuerpo está formado por una barra delgada de largo L y masa M , soldada a un anillo de radio $L/4$ y masa M , como se muestra en la figura. En el sistema de referencia indicado cuyo origen O se encuentra en el extremo libre de la barra, el centro de masa se encuentra en la posición:



- $x_{CM} = 7L/8$
 - $x_{CM} = L/3$
 - $x_{CM} = L/2$
 - $x_{CM} = 2L/3$
 - Ninguna de las anteriores
- 18 Para el cuerpo mostrado en el problema anterior, el momento de inercia con respecto al eje Y , I_Y , es:
- $I_Y = 127ML^2/192$
 - $I_Y = ML^2/2$
 - $I_Y = 3ML^2/2$
 - $I_Y = 5ML^2/2$
 - Ninguna de las anteriores

19 La figura plana de la derecha, está compuesta de 8 cuadrados idénticos de masa m y de lado 1 cm, dispuestos como se muestra. Con respecto a los ejes cartesianos indicados, el Centro de Masa de la figura tiene coordenadas (en cm)

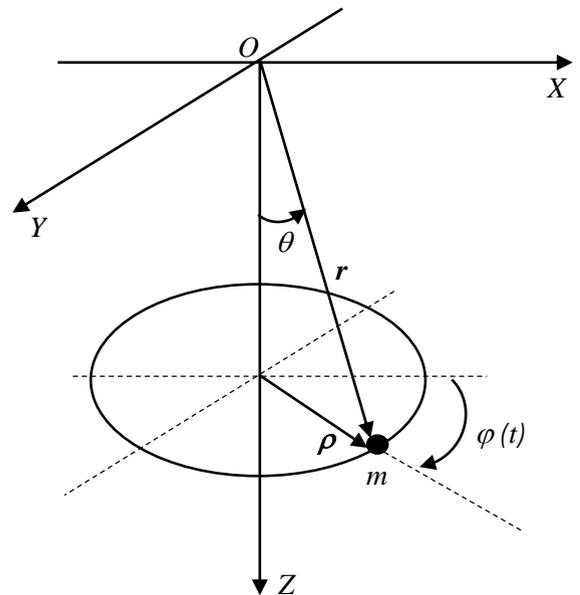
- a) $(x_{CM}, y_{CM}) = (1.5, 2)$
- b) $(x_{CM}, y_{CM}) = (1.625, 2.5)$
- c) $(x_{CM}, y_{CM}) = (1.625, 1.625)$
- d) $(x_{CM}, y_{CM}) = (1.625, 2)$
- e) $(x_{CM}, y_{CM}) = (1.5, 1.5)$



Las siguientes 3 preguntas (20 a 22) de selección se refieren a la figura de la derecha donde se muestra una masa m muy pequeña, la cual gira en un plano horizontal paralelo al plano XY con rapidez angular constante ω , y en el sentido mostrado en la figura. El radio de la circunferencia que describe la masa m es ρ . La masa está sostenida mediante una cuerda ideal de longitud L . Las magnitudes en **negrita** representan vectores (\mathbf{r} y $\boldsymbol{\rho}$). Considere L, m, ω y ρ como datos.

20 El vector velocidad angular de la partícula

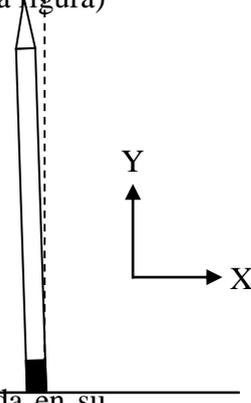
- a) está en la dirección $+X$
- b) está en la dirección $-Y$
- c) está en la dirección $+Z$
- d) está en la dirección $-Z$
- e) está en la dirección del vector \mathbf{r}



21 El ángulo θ que forma el hilo con la vertical es tal que

- a) $\sin(\theta) = m\omega^2\rho$
- b) $\cos(\theta) = m\omega^2\rho$
- c) $\tan(\theta) = \omega^2\rho/g$
- d) $\tan(\theta) = \rho/r$
- e) Ninguna de las anteriores.

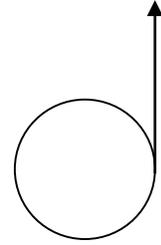
- 22 la tensión en el hilo mide:
- mg
 - $g/\omega^2\rho$
 - $m\omega^2\rho/\cos(\theta)$
 - $m\omega^2\rho/\sin(\theta)$
 - Ninguna de las anteriores.
- 23 Cuando un aro cilíndrico rueda sin resbalar, la relación K_T/K_R entre la energía cinética de traslación K_T y la energía cinética de rotación K_R es
- 1
 - 3/2
 - 2
 - 3/4
 - 1/2
- 24 Dos bloques de masas distintas están atados a los extremos de una cuerda que pasa por una polea suspendida del techo. Si la cuerda no desliza sobre la polea, entonces en cualquier instante después de que los bloques comiencen a moverse podemos decir que la cuerda:
- jala los dos bloques con igual fuerza.
 - jala los dos bloques, pero con mayor fuerza al bloque más liviano.
 - jala los dos bloques, pero con mayor fuerza al bloque más pesado.
 - jala solo al bloque más liviano.
 - Ninguna de las anteriores.
- 25 Un lápiz se coloca sobre una mesa en posición casi vertical con su goma en contacto con la mesa. Si se suelta del reposo y la goma no resbala sobre el piso, podemos decir que el vector fuerza de fricción estática entre el lápiz y la mesa (refiera su respuesta a los ejes de la figura)
- va en la dirección del eje X positivo.
 - va en la dirección del eje Y positivo.
 - va en la dirección del eje X negativo.
 - va en la dirección del eje Y negativo.
 - no se puede determinar su dirección con los datos suministrados.



- 26 El cilindro de momento de inercia I masa M y radio R tiene una cuerda enrollada en su

superficie. Se jala la cuerda hacia arriba de modo que el cilindro no caiga ni suba. Entonces,

- a) el cilindro gira con velocidad angular constante.
- b) el cilindro gira con aceleración angular constante.
- c) la tensión en la cuerda es creciente en el tiempo
- d) no es posible que el cilindro no caiga.
- e) el peso siempre es mayor que la tensión



27 Una esfera y un cilindro sólidos, de iguales masas y radios son simultáneamente soltados del reposo desde lo alto de un mismo plano inclinado de ángulo φ y ambos ruedan sin deslizar. Entonces, a la parte más baja del plano inclinado:

- a) llega primero la esfera porque tiene mayor momento de inercia.
- b) llega primero el cilindro porque adquiere mayor energía cinética rotacional.
- c) llega primero la esfera porque adquiere mayor energía cinética rotacional.
- d) llegan los dos cuerpos al mismo tiempo.
- e) Ninguna de las anteriores

28 Un cilindro sólido hecho de plomo tiene la misma masa y la misma longitud que un cilindro sólido hecho de madera. El momento de inercia del cilindro de plomo comparado con el de madera será

- a) mayor.
- b) menor.
- c) igual.
- d) No se puede saber a menos que conozcamos los radios de cada cilindro.
- e) No se puede saber a menos que conozcamos los radios y la masa de cada cilindro.

29 Dos cilindros uniformes tienen diferentes masas y diferentes momentos de inercia. Ellos se sueltan simultáneamente del reposo desde lo alto de un plano inclinado y ruedan sin deslizar. El cilindro que llega primero a la parte más baja es

- a) el que tiene mayor masa.
- b) el que tiene menor masa.
- c) el que tiene mayor momento de inercia.
- d) el que tiene menor momento de inercia.
- e) ninguno, porque llegan al mismo tiempo.