Fecha de emisión: 03 de Octubre de 2016
Fecha de entrega: 07 de Octubre de 2016

**Instrucciones**

✓ Debe entregar esta hoja como portada de la tarea e identificar la misma con su nombre en el renglón especificado para tal fin.
✓ En caso de necesitar hojas adicionales, para escribir las correspondientes justificaciones, utilice solo hoja tipo carta.
✓ Esta evaluación es de carácter informativa, y una ponderación de 10 puntos, de un total de 10 preguntas.

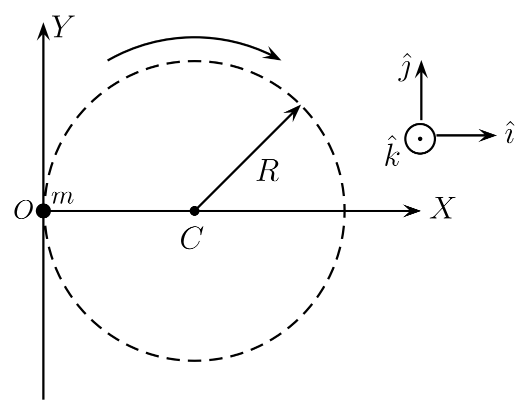
Nombre y Apellido: ________________________________ Nro. de Carnet: ______________

Tablas de Puntos

| Preguntas: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Puntos: | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 |
| Acumulado: | | | | | | | | | | | |

**Parte I:** Selección simple justificada: A continuación se presentan un conjunto de preguntas con una única respuesta, seleccione con una $\chi$ la respuesta correcta y justifíquela. De no hacer esto se considera como incorrecta.

**Planteamiento A:** Una partícula de masa $m$ se mueve describiendo una trayectoria circular, de radio $R = 2\,\mathsf{cm}$, en sentido horario. El centro de la circunferencia está ubicado en la coordenadas cartesiana rectangular $C = (R, 0)$, e inicialmente la partícula se encuentra en el origen $O$ del sistema de coordenadas, tal como se indica en la figura adjunta. Si el movimiento circular es uniforme y la partícula realiza una vuelta en $\frac{8}{3}\,\mathsf{s}$, responda las siguientes cuatro preguntas:




1. (1 punto) La velocidad angular de la partícula en el instante $t = 0\,\mathsf{s}$ viene dada por:
   ( ) $+\frac{45\pi}{4}\hat{\jmath}\,\frac{\mathsf{cm}}{\mathsf{s}}$;
   ( ) $-\frac{3\pi}{4}\hat{k}\,\frac{\mathsf{rad}}{\mathsf{s}}$;
   ( ) $-\frac{45\pi}{4}\hat{\jmath}\,\frac{\mathsf{cm}}{\mathsf{s}}$;
   ( ) $+\frac{3\pi}{4}\hat{k}\,\frac{\mathsf{rad}}{\mathsf{s}}$;
   ( ) $-\frac{4\pi}{3}\hat{k}\,\frac{\mathsf{rad}}{\mathsf{s}}$

2. (1 punto) La posición de la partícula, respecto al origen $O$, al cabo de tres cuarto del periodo es:
   ( ) $(2\hat{\imath} - 2\hat{\jmath})\,\mathsf{cm}$;
   ( ) $-2\hat{\jmath}\,\mathsf{cm}$;
   ( ) $(2\hat{\imath} + 2\hat{\jmath})\,\mathsf{cm}$;
   ( ) $+2\hat{\jmath}\,\mathsf{cm}$;
   ( ) $4\hat{\imath}\,\mathsf{cm}$.

3. (1 punto) La velocidad de la partícula en el instante $t = \frac{2}{9}\,\mathsf{s}$ viene dada por
   ( ) $\frac{3\pi}{4}(-1\hat{\imath} - \sqrt{3}\hat{\jmath})\,\frac{\mathsf{cm}}{\mathsf{s}}$;
   ( ) $\frac{3\pi}{4}(-1\hat{\imath} + \sqrt{3}\hat{\jmath})\,\frac{\mathsf{cm}}{\mathsf{s}}$;
   ( ) $\frac{3\pi}{4}(+1\hat{\imath} - \sqrt{3}\hat{\jmath})\,\frac{\mathsf{cm}}{\mathsf{s}}$;
   ( ) $\frac{3\pi}{4}(+1\hat{\imath} + \sqrt{3}\hat{\jmath})\,\frac{\mathsf{cm}}{\mathsf{s}}$;
   ( ) Ninguna de las anteriores velocidades.

4. (1 punto) La aceleración de la partícula cuando ha transcurrido exactamente la mitad del periodo viene dada por:
   ( ) $+\frac{9\pi^2}{8}\hat{\jmath}\,\frac{\mathsf{cm}}{\mathsf{s}^2}$;
   ( ) $-\frac{9\pi^2}{8}\hat{\imath}\,\frac{\mathsf{cm}}{\mathsf{s}^2}$;
   ( ) $+\frac{9\pi^2}{8}\hat{\imath}\,\frac{\mathsf{cm}}{\mathsf{s}^2}$;
   ( ) $-\frac{9\pi^2}{8}\hat{\jmath}\,\frac{\mathsf{cm}}{\mathsf{s}^2}$;
   ( ) Ninguna de las anteriores aceleraciones.

---

5. (1 punto) Una partícula se mueve por una trayectoria circular e inicialmente en sentido antihorario, de radio $3\,\mathsf{m}$ y centrada en el origen de un sistema de coordenada cartesiano. La aceleración angular de la partícula es constante y tiene un valor de $2\pi\,\frac{\mathsf{rad}}{\mathsf{s}^2}$ (entrando al plano del sistema de coordenadas cartesiana), suponga que inicialmente la partícula se encuentra en la posición angular $60°$ (medida desde el semi-eje horizontal positivo) con una rapidez de $36\pi\,\frac{\mathsf{m}}{\mathsf{s}}$. El tiempo que tarda en detenerse y el número de vueltas realizadas justo ante de detenerse vienen dadas, respectivamente, por:
   ( ) $6\,\mathsf{s}$ y 144;
   ( ) $6\,\mathsf{s}$ y 72;
   ( ) $6\,\mathsf{s}$ y 126;
   ( ) $6\,\mathsf{s}$ y 90;
   ( ) Ninguna de las anteriores.

6. (1 punto) Un carro se mueve por una pista con una rapidez constante de $v_0 = 72\,\frac{\mathsf{Km}}{\mathsf{H}}$. Un tramo de la pista presenta una forma semicircular de radio $R = 4\,\mathsf{m}$, tal como se indica en la figura adjunta. La aceleración centrípeta del carro en el punto más bajo de su trayectoria es:

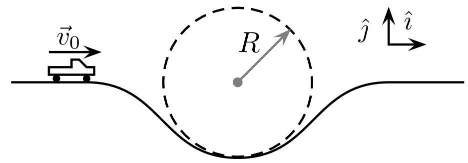
   ( ) $-10\hat{\jmath}\,\frac{\mathsf{m}}{\mathsf{s}^2}$;

   ( ) $100\hat{\jmath}\,\frac{\mathsf{m}}{\mathsf{s}^2}$;

   ( ) $1296\hat{\jmath}\,\frac{\mathsf{m}}{\mathsf{s}^2}$;

   ( ) $10\hat{\jmath}\,\frac{\mathsf{m}}{\mathsf{s}^2}$;

   ( ) Ninguna de las anteriores. El resultado es:_______________.




7. (1 punto) Considere un sistema de tres poleas, las cuales presentan radios de $a = 20\,\mathsf{cm}$, $b = 30\,\mathsf{cm}$ y $c = 10\,\mathsf{cm}$, tal como se indican en la figura. La polea de radio $a$ está fija a la polea de radio $b$, por lo que giran con gual velocidad angular y aceleración angular, mientras que la polea de radio $c$ está en contacto en el punto $P$ con la polea de radio $b$, de manera que la velocidad en dicho punto es común a las dos poleas. El mecanismo permite elevar por medio de una cuerda al bloque de masa $m_1$ con una rapidez de $v_1 = 20\,\frac{\mathsf{m}}{\mathsf{s}}$. La velocidad angular de la polea de radio $c$ y la velocidad del bloque de masa $m_2$ vienen dadas respectivamente por:

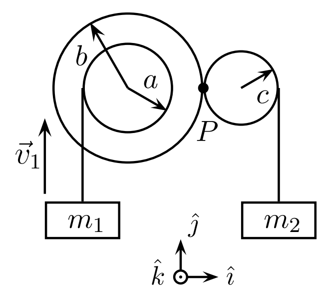
   ( ) $-100\hat{k}\,\frac{\mathsf{rad}}{\mathsf{s}}$ y $-150\hat{\jmath}\,\frac{\mathsf{m}}{\mathsf{s}}$;

   ( ) $+100\hat{k}\,\frac{\mathsf{rad}}{\mathsf{s}}$ y $-150\hat{\jmath}\,\frac{\mathsf{m}}{\mathsf{s}}$;

   ( ) $-300\hat{k}\,\frac{\mathsf{rad}}{\mathsf{s}}$ y $+30\hat{\jmath}\,\frac{\mathsf{m}}{\mathsf{s}}$;

   ( ) $+300\hat{k}\,\frac{\mathsf{rad}}{\mathsf{s}}$ y $-30\hat{\jmath}\,\frac{\mathsf{m}}{\mathsf{s}}$;

   ( ) Ninguna de las anteriores. El resultado es:______________________.




8. (1 punto) En la figura adjunta se muestra el gráfico de posición angular en función del tiempo, para el intervalo de tiempo $I = (0, t_0)$; en dicho intervalo de tiempo se puede afirmar que el movimiento es:

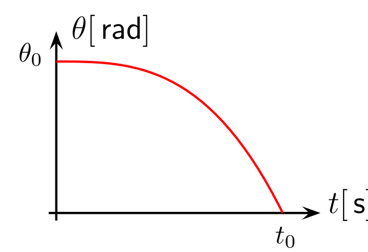
   ( ) Acelerado y en sentido horario;

   ( ) Aceleraro y en sentido antihorario;

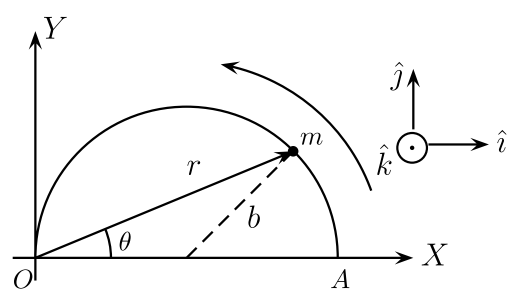
   ( ) Desacelerado y en sentido horario;

   ( ) Desacelerado y en sentido antihorario;

   ( ) Uniforme y en sentido horario.




**Planteamiento B:** Una partícula de masa $m$ se mueve desde el punto $A$ hasta el origen del sistema de coordenadas $O$, por un arco de circunferencia de radio $b$, tal como se indica en la figura adjunta. La partícula gira alrededor del centro de la semicircunferencia con rapidez angular constante $\omega_0$. El movimiento de la partícula puede ser descrito mediante el ángulo $\theta$, medido desde la horizontal, y la distancia $r$ desde el origen al punto de ubicación de la partícula; la cual depende del ángulo $\theta$, use geometría Euclídea (trigonometría) para obtener dicha dependencia. Con base a este planteamiento responda las dos siguientes preguntas:



9. (1 punto) Con base al planteamiento B, el vector posición escrito en términos de los versores $\hat{\imath}$ y $\hat{\jmath}$, así como también del tiempo, viene dado por:
   - ( ) $b\cos(\omega_0 t)\hat{\imath} + b\,\mathrm{sen}(\omega_0 t)\hat{\jmath}$;
   - ( ) $b\cos^2(\omega_0 t)\hat{\imath} + 2b\,\mathrm{sen}(\omega_0 t)\cos(\omega_0 t)\hat{\jmath}$;
   - ( ) $b(1+\cos(\omega_0 t))\hat{\imath} + b\,\mathrm{sen}(\omega_0 t)\hat{\jmath}$;
   - ( ) $b\cos(\frac{\omega_0 t}{2})\hat{\imath} + b\,\mathrm{sen}(\frac{\omega_0 t}{2})\hat{\jmath}$;
   - ( ) Ninguna de las anteriores posiciones.

10. (1 punto) Con base al planteamiento B, el vector velocidad como función del tempo y escrito en términos de los versores $\hat{\imath}$ y $\hat{\jmath}$ viene dado por:
   - ( ) $b\omega_0[-\mathrm{sen}(\omega_0 t)\hat{\imath} + \cos(\omega_0 t)\hat{\jmath}]$;
   - ( ) $2b\omega_0[-\mathrm{sen}(2\omega_0 t)\hat{\imath} + 2\cos(2\omega_0 t)\hat{\jmath}]$;
   - ( ) $b\omega_0[(1-\mathrm{sen}(\omega_0 t))\hat{\imath} + \cos(\omega_0 t)]$;
   - ( ) $\frac{b\omega_0}{2}[-\mathrm{sen}(\frac{\omega_0 t}{2})\hat{\imath} + \cos(\frac{\omega_0 t}{2})\hat{\jmath}]$;
   - ( ) Ninguna de las anteriores posiciones.

## Identidades útiles

(a) $\cos(2\phi) = \cos^2(\phi) - \mathrm{sen}^2(\phi)$

(b) $\mathrm{sen}(2\phi) = 2\,\mathrm{sen}(\phi)\cos(\phi)$

(c) $\cos^2(\phi) = \dfrac{1+\cos(2\phi)}{2}$

(d) $\mathrm{sen}^2(\phi) = \dfrac{1-\cos(2\phi)}{2}$

(e) $\dfrac{d}{d\phi}\cos^2(\phi) = -\,\mathrm{sen}(2\phi)$

(f) $\dfrac{d}{d\phi}[\mathrm{sen}(\phi)\cos(\phi)] = \cos(2\phi)$