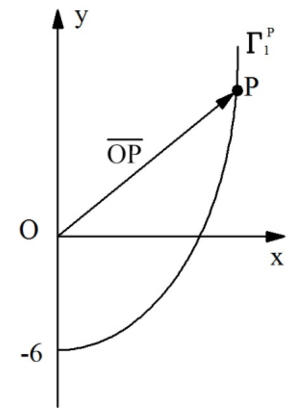
PROBLEMAS PROPUESTOS

1.- El movimiento de la partícula P respecto a tierra está definido mediante las ecuaciones:

$$x(t) = 8t + 4t^2$$
$$y(t) = 16t + 8t^2 - 6$$

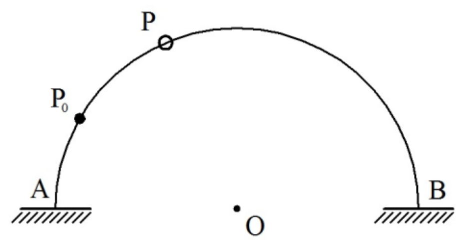
determinar:
a) El vector velocidad y el vector aceleración de la partícula para el instante inicial de su movimiento.
b) La ecuación cartesiana de su trayectoria.
c) La coordenada intrínseca s en función del tiempo.



2.- El anillo P se mueve en el semiaro AB de centro O y radio 4 m. fijo a tierra, y sigue la ley de movimiento:

$$s(t) = \frac{4\pi t^2}{3}$$

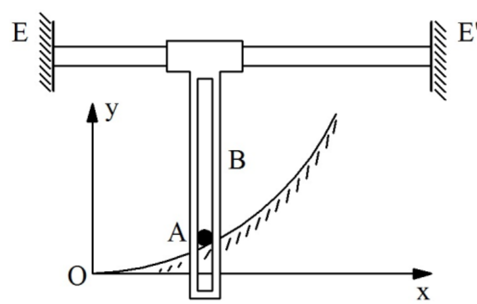
Si el anillo inicia su movimiento desde la posición P_0, ubicada a 2 m. de altura por encima de la horizontal que pasa por O; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del anillo, para el instante en que pasa por la posición más alta de su trayectoria.
A, O y B están alineados en la misma horizontal.



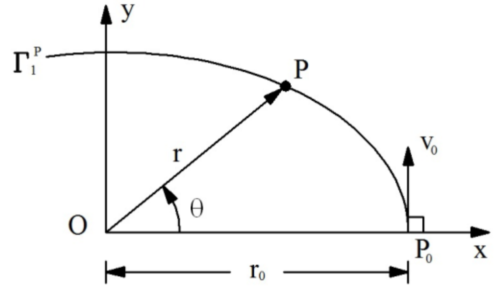
3.- El perno A se mueve en la superficie fija a tierra, cuya ecuación es:

$$y = b x^2$$

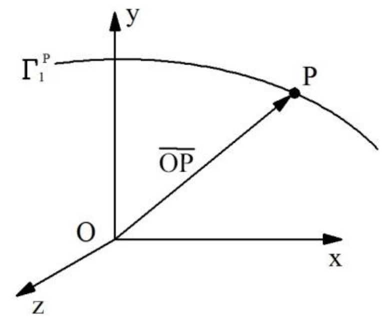
donde b es constante. El movimiento del perno es controlado por la pieza ranurada B que se mueve horizontalmente hacia la derecha con velocidad de magnitud constante v respecto a tierra. Si la ranura de la pieza es vertical; determinar el vector aceleración del perno respecto a tierra, para el instante en que la pieza se encuentra a 2 m. del eje y.



4.- La partícula P describe respecto a tierra la trayectoria plana mostrada, de manera que inmediatamente después del inicio de su movimiento en P_0, la componente radial y la componente transversal de su vector velocidad se mantienen iguales. Si la aceleración de la partícula es radial; determinar:
a) La ecuación polar de su trayectoria.
b) La magnitud de su aceleración como función de la coordenada r.
En la figura se indican las condiciones iniciales del movimiento.



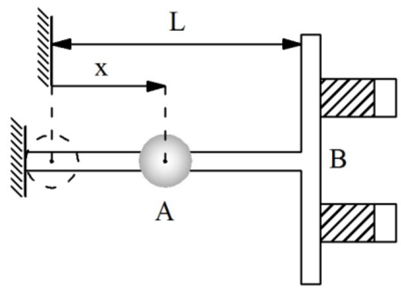
5.- El vector velocidad y el vector aceleración de la partícula P respecto a tierra para un instante dado son:



$$\overline{V}_1^P = 3\,\hat{i} + 4\,\hat{j} + 2\,\hat{k}$$
$$\overline{a}_1^P = 2\,\hat{i} + 3\,\hat{j} + 4\,\hat{k}$$

determinar para dicho instante:
a) La componente tangencial de su vector aceleración.
b) El radio de curvatura de su trayectoria.

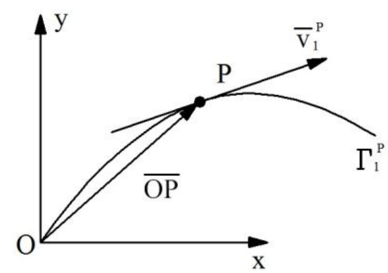
6.- La esfera A ranurada de diámetro d es atraída por la pieza polar B del electroimán con una fuerza que es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia x indicada. La aceleración de la esfera respecto a la guía horizontal fija a tierra es:



$$a = \frac{b}{(L - x)^2}$$

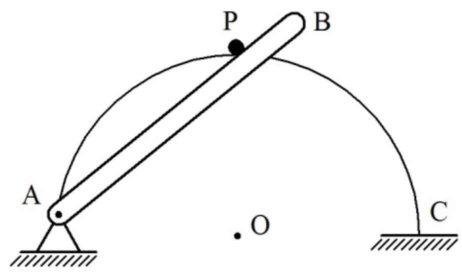
donde b es la constante que mide la intensidad de campo del electroimán. Si la esfera inicia su movimiento desde el reposo en $x = 0$; determinar la velocidad de la esfera para el instante en que ésta hace contacto con la pieza polar.

7.- La partícula P tiene movimiento plano respecto a tierra, su vector velocidad es de magnitud constante v y su dirección forma un ángulo $\theta = \omega\, t$ con el eje x del sistema cartesiano mostrado, donde ω es constante. Si para el instante $t = 0$, la partícula se encuentra en el origen de coordenadas; determinar:
a) La ecuación de su trayectoria.
b) El radio de curvatura de su trayectoria.
c) La componente normal de su vector aceleración.



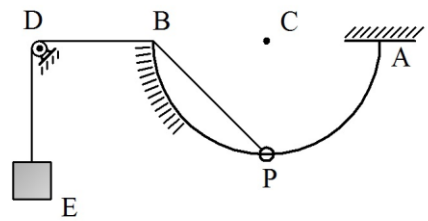
8.- El perno P se mueve en el semiaro AC de centro O y radio R fijo a tierra, y simultáneamente en la barra AB articulada a tierra en A. La ley de movimiento del perno respecto a tierra es:

$$s(t) = \frac{\pi R\, t^2}{8}$$



Para la configuración mostrada $\overline{OP}$ es vertical. Si P inicia el movimiento en el punto C; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del perno respecto a tierra y respecto a la barra para dicha configuración.
A, O y C están alineados en la misma horizontal.

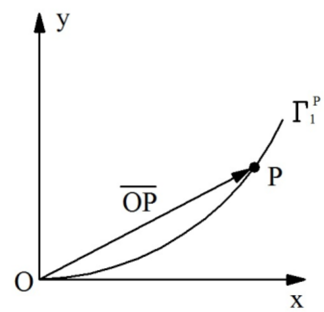
9.- El anillo P se mueve en el semiaro AB de centro C y radio R fijo a tierra. El anillo está unido a la cuerda que pasa por el extremo B del semiaro, por la polea D de radio despreciable articulada a tierra y se une en su otro extremo al bloque E. Para la configuración mostrada $\overline{CP}$ es vertical. Si el bloque se mueve con velocidad de magnitud constante v hacia abajo; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del anillo respecto a tierra para dicha configuración.
A, C y B están alineados en la misma horizontal.



10.- La partícula P se mueve respecto a tierra y describe la parábola:

$$y = \frac{x^2}{2}$$

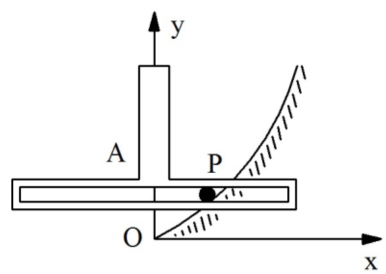
Si la magnitud de su vector velocidad es constante e igual a v; determinar el vector aceleración de la partícula en función de la coordenada x.



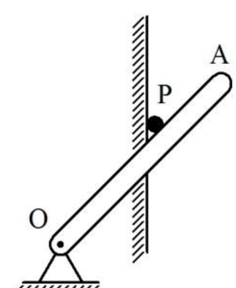
11.- El perno P se mueve en la superficie parabólica fija a tierra de ecuación:

$$y = \frac{x^2}{5}$$

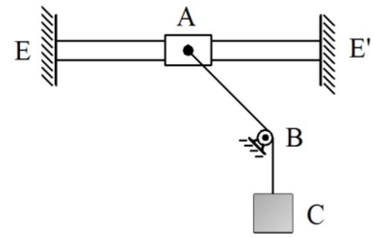
y simultáneamente en la ranura horizontal de la pieza A que desciende verticalmente con velocidad de magnitud constante v; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del perno respecto a tierra y respecto a la pieza para el instante en que x = 5 m.



12.- El perno P se mueve en la superficie vertical fija a tierra, y simultáneamente en la barra OA articulada a tierra en su extremo O, que se encuentra ubicado a la distancia horizontal b de la superficie. Sí el vector velocidad del perno respecto a tierra es de magnitud constante v hacia abajo y para la configuración mostrada la barra forma 45º con la horizontal; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del perno respecto a la barra para dicha configuración.



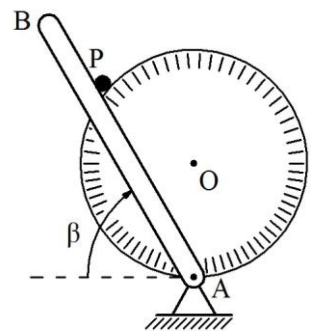
13.- El collar A se mueve en la guía horizontal EE' fija a tierra. El collar está unido a la cuerda que pasa por la polea B de radio despreciable articulada a tierra, ubicada a la distancia vertical b de la guía y se une en su otro extremo al bloque C que desciende con velocidad de magnitud constante v; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del collar respecto a tierra para el instante en que el tramo de cuerda AB forma 45º con la horizontal.



14.- El perno P se mueve en la superficie circular de centro O y radio R fija a tierra, y simultáneamente en la barra AB articulada a tierra en A. La barra gira en sentido horario según la ley de movimiento:

$$\beta = \frac{b\,t^2}{2}$$

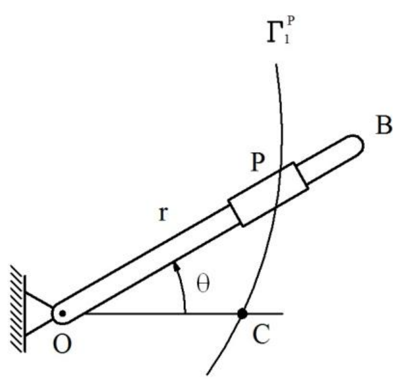
donde b es constante. Si el perno inicia su movimiento en β = 45º respecto a la horizontal; determinar su vector velocidad y su vector aceleración respecto a tierra para el instante en que éste pasa por la posición más alta de la superficie circular.
A y O están alineados en la misma vertical.



15.- El collar P se mueve en la barra OB articulada a tierra en O. La ecuación de la trayectoria del collar respecto a tierra es:

$$r = b\sec^2\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

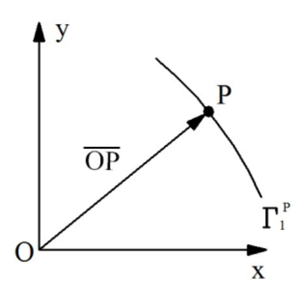
donde b es constante. Si θ = 2 ω t, donde ω también es constante; determinar la magnitud de la aceleración tangencial del collar respecto a tierra, cuando éste se encontraba en el punto C indicado.



16.- La partícula P se mueve respecto a tierra de manera que su posición en cualquier instante está dada por el vector:

$$\overline{OP} = b\cos(\omega t)\,\hat{i} + b\,\mathrm{sen}(\omega t)\,\hat{j}$$

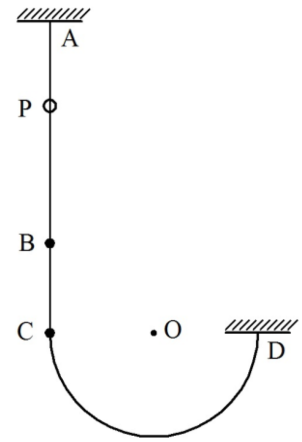
donde b y ω son constantes. Si para el instante inicial, s = 0; determinar la ley de movimiento de la partícula en forma intrínseca.



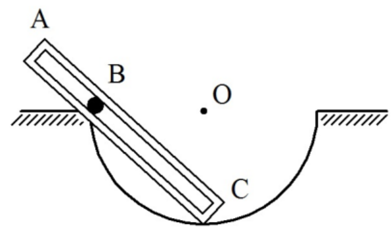
17.- El anillo P se mueve en el alambre formado por el tramo recto AC de longitud 3L y el tramo semicircular CD de centro O y radio 2L, fijo a tierra, Si el anillo parte del reposo desde A y la magnitud de su vector aceleración tangencial es:

$$\left| \bar{a}_{1t}^{P} \right| = \frac{b\,t}{6}$$

donde b es constante; determinar el vector aceleración total del anillo cuando éste pasa por:
a) El punto B, ubicado a la distancia 2L por debajo de A
b) El punto más bajo de su trayectoria.
C, O y D están alineados en la misma horizontal.



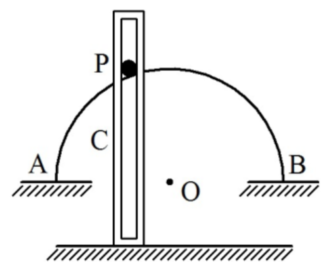
18.- El extremo C de la barra ranurada AC se mueve en la superficie semicircular de centro O y radio R fija a tierra. En B hay un perno, también fijo a tierra que se mueve en la ranura de la barra. Para la configuración mostrada $\overline{OC}$ es vertical. Si el perno tiene velocidad de magnitud constante v respecto a la barra en sentido descendente; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del extremo C de la barra respecto a tierra para dicha configuración.
B y O están alineados en la misma horizontal.



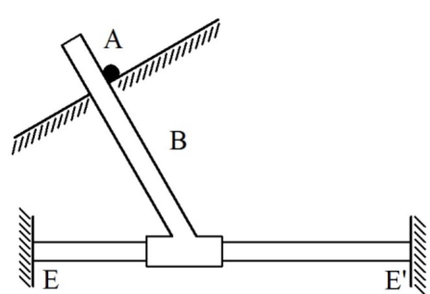
19.- El perno P se mueve en el semiaro AB de centro O y radio R fijo a tierra, y simultáneamente en la ranura vertical de la pieza C que desliza horizontalmente hacia la derecha. La ley de movimiento del perno respecto a tierra es:

$$s(t) = \frac{\pi R\, t^3}{36}$$

Si P inicia el movimiento en el punto A; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del perno respecto a tierra y respecto a la pieza para el instante en que ha recorrido tres cuartas partes de su trayectoria sobre el semiaro.
A, O y B están alineados en la misma horizontal.



20.- El perno A se mueve en la superficie inclinada 30º con la horizontal, fija a tierra y simultáneamente en el brazo B que es perpendicular a la superficie. Para la configuración mostrada la altura del perno medida desde el eje horizontal EE’ es h. Si el brazo se mueve horizontalmente hacia la derecha con velocidad de magnitud constante v; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del perno respecto a tierra y respecto al brazo para dicha configuración.



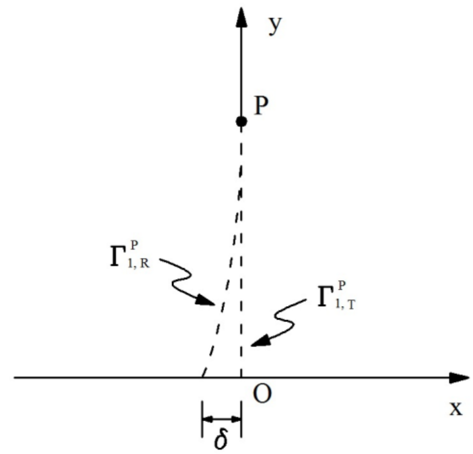
21.- Debido a la rotación de la tierra, el vector aceleración de la partícula P en caída libre es:

$$\bar{a}_1^P = 2\,\omega\, v_y \cos\lambda\ \hat{i} - g\ \hat{j}$$

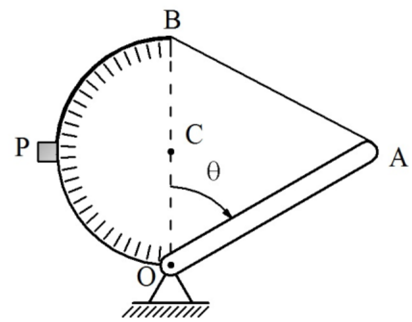
donde ω y λ son constantes, y v_y es la componente vertical de su velocidad. Si en t = 0, la partícula parte del reposo y se encuentra a la altura h de la superficie de la tierra; determinar:

a) La ecuación de su trayectoria real ($\Gamma^P_{1,R}$).

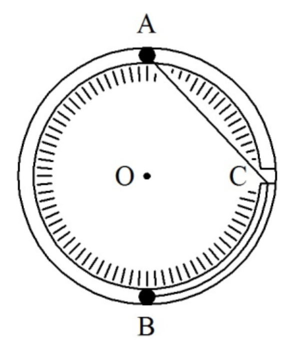
b) La desviación δ respecto a su trayectoria teórica ($\Gamma^P_{1,T}$).



22.- El bloque P de dimensiones despreciables se mueve en la superficie semicircular OB de centro C y radio R fija a tierra. El bloque está unido a la cuerda que se apoya sobre la superficie y se une en su otro extremo a la barra OA de longitud 2R articulada a tierra en O. Para la configuración mostrada la barra forma 60º con la vertical OB y $\overline{CP}$ es horizontal. Si la barra gira en sentido horario y $\dot{\theta} = \omega$, donde ω es constante; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del bloque respecto a tierra para dicha configuración.



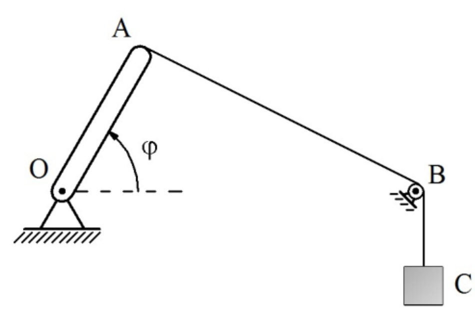
23.- Dos pernos A y B se mueven en la ranura circular de centro O y radio R fija a tierra. Ambos pernos están unidos por la cuerda tal como se indica. Para la configuración mostrada A, O y B están alineados en la misma vertical. Si el perno B se mueve con velocidad de magnitud constante v en sentido horario; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del perno A respecto a tierra para dicha configuración.
O y C están alineados en la misma horizontal.



24.- La barra OA de longitud L está articulada a tierra en O, y gira en sentido antihorario de acuerdo a la ley de movimiento:

$$\varphi = \omega\, t$$

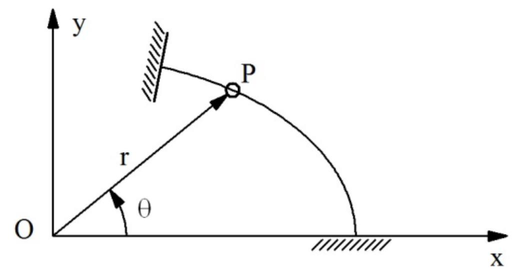
donde ω es constante. El extremo A de la barra se une a la cuerda que pasa por la polea B de radio despreciable articulada a tierra y se une en su otro extremo al bloque C; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del bloque respecto a tierra para el instante en que éste ocupa la posición más baja de su trayectoria.
O y B están alineados en la misma horizontal y separados una distancia 2L.



25.- El anillo P se mueve en el alambre fijo a tierra, doblado en forma de espiral logarítmica de ecuación:

$$r = r_0 e^{\theta}$$

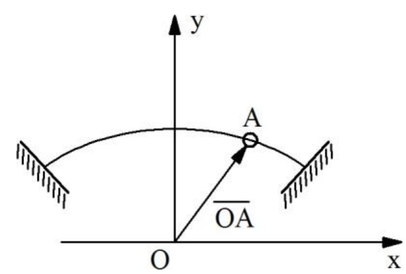
donde r_0 es constante. Sí su vector velocidad es de magnitud constante v; determinar las coordenadas r y θ en función del tiempo.



26.- El anillo A se mueve en el alambre fijo a tierra, doblado en forma de un arco de elipse, cuya ecuación es:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

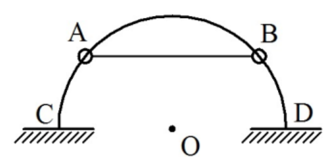
Si el vector aceleración del anillo es vertical, y además para el instante t = 0, éste se encuentra en el punto de coordenadas (0, b) y la magnitud de su vector velocidad es v; determinar el vector aceleración del anillo para un instante cualquiera en función de su coordenada y.



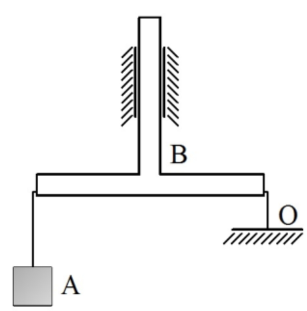
27.- El anillo A se mueve en el semiaro CD de centro O y radio R fijo a tierra. El anillo está unido por la cuerda tensa de longitud $\sqrt{2}\,R$ a otro anillo B que también se mueve en el semiaro. Para la configuración mostrada la cuerda es horizontal. Sí el anillo B inicia su movimiento en el punto D del semiaro, de acuerdo a la ley:

$$s(t) = \frac{\pi R t^2}{16}$$

determinar el vector velocidad y el vector aceleración del anillo A respecto a tierra para dicha configuración.
C, O y D están alineados en la misma horizontal.



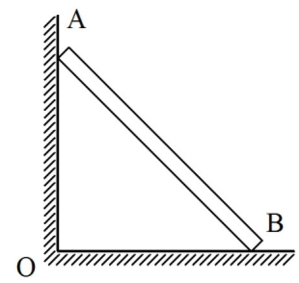
28.- La pieza B en forma de T invertida se mueve en la guía vertical fija a tierra con velocidad de magnitud constante v hacia arriba. El tramo horizontal de dicha pieza es un tubo por el cual pasa la cuerda que tiene su extremo O fijo a tierra y se une en su otro extremo al bloque A; determinar el vector velocidad y el vector aceleración del bloque respecto a tierra y respecto a la pieza.



29.- El extremo A de la barra AB de longitud L se apoya en la superficie vertical fija a tierra, y su extremo B se mueve hacia la derecha con velocidad de magnitud constante v en la superficie horizontal, también fija a tierra; determinar:

a) La ecuación cartesiana de la trayectoria que describe el punto medio de la barra.

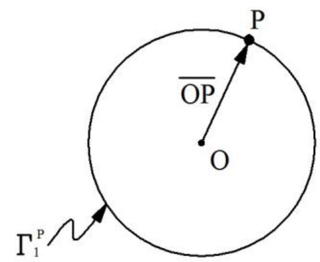
b) El vector velocidad de dicho punto para el instante en que la barra forma 45º con la horizontal.



30.- La partícula P describe respecto a tierra la circunferencia de centro O mostrada. Si su ley de movimiento es:

$$s(t) = t^4 - 8t$$

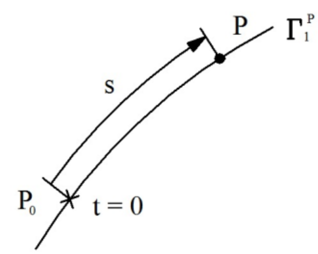
y dos segundos después de haber partido del reposo, la magnitud del vector aceleración total de la partícula es $48\sqrt{2}$ (m/s^2); determinar el radio de la circunferencia.



31.- La partícula P se mueve respecto a tierra de manera que:

$$\bar{a}_1^P \circ \bar{v}_1^P = b^2 \omega^3 \operatorname{sen}(\omega t)$$

donde b y ω son constantes. Si en t = 0, la partícula parte del reposo y su coordenada curvilínea es nula; determinar la longitud de arco s recorrida por la partícula para t = 2π/ω.



32.- El anillo A se mueve en el alambre OD fijo a tierra, cuya ecuación es:

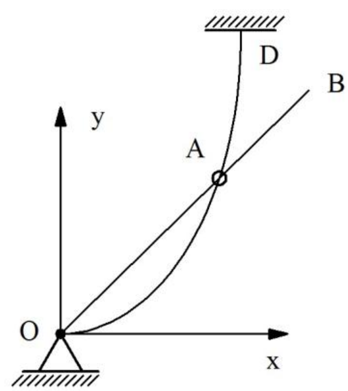
$$y = 2x^2$$

y simultáneamente se mueve a lo largo de la varilla recta OB, articulada a tierra en O. Si la velocidad del anillo respecto a la varilla es de magnitud constante v, alejándose de O; determinar en función de la coordenada x del anillo:

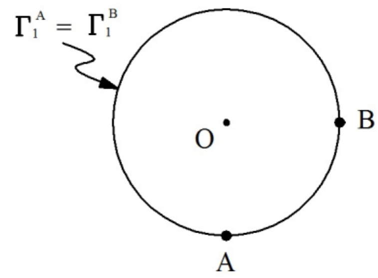
a) El vector velocidad del anillo respecto a tierra.

b) Variación en el tiempo del ángulo que forma la varilla con la horizontal.

c) El vector aceleración del anillo respecto a la varilla.



33.- Las partículas A y B se mueven en sentido horario describiendo respecto a tierra una circunferencia común de centro O y radio R, con aceleraciones exclusivamente normales de magnitudes constantes a y 4a respectivamente. Si el movimiento de ambas partículas se inicia en forma simultánea desde la configuración mostrada, donde $\overline{OA}$ es vertical y $\overline{OB}$ es horizontal; determinar el tiempo que tarda la partícula B en alcanzar a la partícula A.

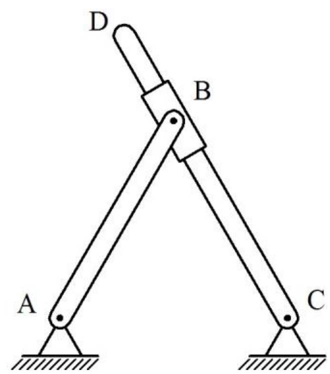


34.- La barra AB de longitud L, está articulada a tierra en A. En el extremo B de dicha barra se conecta el collar de dimensiones despreciables que desliza a lo largo de la barra CD articulada a tierra en C. El collar se mueve respecto a la barra CD alejándose de C con velocidad de magnitud constante v; determinar para la configuración mostrada donde la barra AB forma 60º con la horizontal AC:

a) El vector velocidad del collar respecto a tierra.

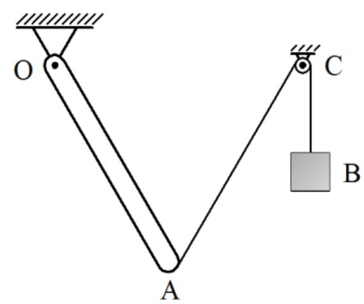
b) La variación respecto al tiempo del ángulo que forma la barra AB con la horizontal.

La distancia entre A y C es L.



35.- La barra OA de longitud 3 m. está articulada a tierra en O. En A se conecta la cuerda que pasa por la polea C de radio despreciable articulada a tierra y se une en su otro extremo al bloque B. Si el bloque desciende aceleradamente, y para la posición mostrada su velocidad es 2 m/s, su aceleración es 4 m/s^2 y la barra forma 60º con la horizontal OC; determinar para dicha configuración el valor de la primera y segunda derivada respecto al tiempo del ángulo que forma la barra con la horizontal.

La distancia entre O y C es 3 m.



36.- La coordenada x de la partícula P en movimiento plano curvilíneo respecto a tierra es:

$$x(t) = 10t + t^2$$

donde x se expresa en centímetros y t en segundos. Si la magnitud de la aceleración total de la partícula es constante e igual a 10 cm/s^2, y la componente vertical de dicha aceleración es positiva; determinar la magnitud del vector velocidad de la partícula para el instante t = 1 segundo.

Considerar que en t = 0, la partícula se encuentra en el origen de coordenadas y que la componente vertical de la velocidad en dicho instante es nula.