

 MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES FACULTAD DE INGENIERIA	MECÁNICA RACIONAL Trabajo Práctico Nº 2 Cinemática de la Partícula Parte A y B	AÑO 2025
FACULTAD DE INGENIERIA		

Ejercicios propuestos:

1 – El movimiento de una partícula está descripta mediante el vector de posición $r(t) = A \cos(\omega t) \mathbf{i} + A \sin(\omega t) \mathbf{j} + B \mathbf{k}$. Determinar su velocidad y aceleración en coordenadas cilíndricas, esféricas y realizar un esquema gráfico de los vectores obtenidos en cada coordenada.

2 - La leva dibujada (fig.1) cuya forma corresponde a una curva denominada cardioide definido por $\mathbf{r} = \mathbf{b} - \mathbf{c} \cos\theta$ donde $\mathbf{b} > \mathbf{c}$ permanece fija. Un rodillo **A** sigue su contorno y a su vez se mantiene dentro del brazo ranurado que gira con una velocidad angular constante ω en sentido antihorario. Determinar la aceleración del rodillo **A** en función del ángulo θ y graficar cada una de las componentes de la velocidad y aceleración, haga un análisis para los ángulos $\theta = 0^\circ$ y $\theta = 90^\circ$.

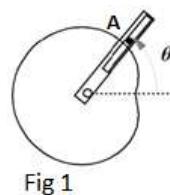


Fig 1

3 - El brazo robótico de la figura 2 posee un giro en el sentido contrario a las agujas del reloj y simultáneamente se extiende "L". Para la inclinación de $\theta = 30^\circ$ que se muestra, la velocidad angular es constante de $0,20 \text{ rad/s}$, $L = 2,5 \text{ m}$, la velocidad con la que se estira el brazo es $0,5 \text{ m/s}$ y su aceleración es de -3 m/s^2 .

Calcular la velocidad y la aceleración de la pieza **P** que se halla en su extremo. Trabaje en coordenadas cilíndricas y cartesianas para la posición mostrada.

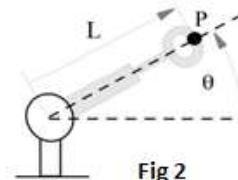


Fig 2

4 - El émbolo de un cilindro hidráulico (fig. 3) según se muestra, comunica al pasador **A** una velocidad constante $v = 2 \text{ m/s}$ a lo largo de su eje inclinado 30° . Esto hace que el brazo ranurado rote en torno al pivote **O**. Hallar dr/dt , d^2r/dt^2 y $d^2\theta/dt^2$ en el instante en que el brazo ranurado se encuentra inclinado $\theta=30^\circ$ respecto de la vertical, en forma gráfica y analítica.

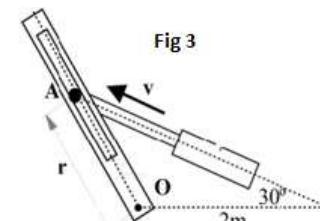


Fig 3

5 - Un cohete que vuela en línea recta ascendente formando un ángulo β con la horizontal (fig. 4) y es seguido por un radar situado exactamente debajo de la trayectoria de vuelo. En cierto instante el radar registra los siguientes datos: $r = 360 \text{ m}$, $dr/dt = 110 \text{ m/s}$, $d^2r/dt^2 = 6 \text{ m/s}^2$, $\theta = 30^\circ$ y $d\theta/dt = 2,2 \text{ rad/s}$.

Hallar para la posición que se muestra la velocidad y aceleración lineal del cohete, el ángulo β y la aceleración angular $d^2\theta/dt^2$ con la que gira el radar.

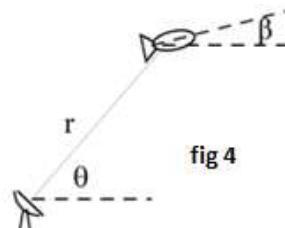


fig 4

6 - Un automóvil viaja por el tramo curvo de la ruta plana con una velocidad que disminuye a razón de $0,6 \text{ m/s}^2$ según muestra la figura 5. Al pasar por el punto A su velocidad es de 16 m/s . Calcular el módulo de su aceleración total cuando pasa por el punto B situado 120 m más adelante sabiendo que el radio de curvatura de la carretera es de 60 m .

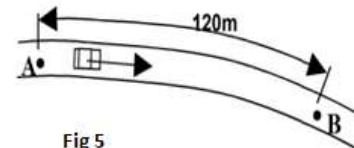


Fig 5

7 - El movimiento de un punto está definido por la ecuación paramétrica.

$$x(t) = 8t - 4t^2$$

$$y(t) = 6t - 3t^2 - 6$$

Encontrar la trayectoria, velocidad y aceleración del punto y la ley de movimiento sobre la trayectoria. Representar gráficamente $s = s(t)$.

8- Una partícula que se mueve a lo largo de una hélice circular definida por las siguientes coordenadas

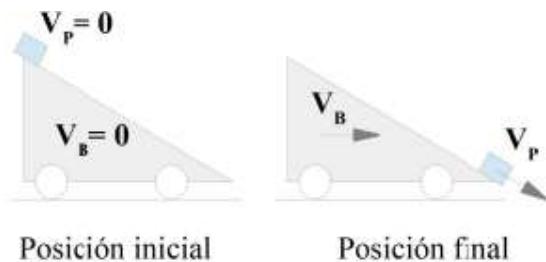
$\rho = a; \theta = b t; z = c t$. Hallar los vectores velocidad y aceleración en coordenadas cartesianas e intrínsecas.

9 - El movimiento de un punto sobre una circunferencia de radio R es dado en forma intrínseca de la siguiente manera: su abscisa curvilínea es $s = R.t^2$. Encontrar su velocidad y aceleración en forma intrínseca y comprobar el resultado trabajando directamente en coordenadas cartesianas.

CINEMATICA RELATIVA DE LA PARTÍCULA

10 – Dos trenes viajan por vías paralelas rectas. Uno de ellos posee una celeridad de 80 km/h y está desacelerándose a razón de 2 m/s^2 , mientras que el otro se desplaza en sentido opuesto con una celeridad constante de 40 km/h. Hallar la velocidad y la aceleración con la que el maquinista del primer tren observa venir al otro.

11 - El bloque triangular de 3m de alto y 4m de base se mueve horizontalmente con aceleración constante $a_B = 1 \text{ m/s}^2$. El cuerpo "P" desciende por este bloque con una aceleración relativa a este de $a_P = 0,1 \text{ m/s}^2$. Si tanto el bloque como el cuerpo comienzan a moverse hacia la derecha y hacia abajo respectivamente partiendo del reposo cuando el cuerpo "P" se encuentra en la parte más elevada del bloque triangular. Determinar las expresiones de la trayectoria, velocidad y aceleración absolutos del cuerpo "P" y sus correspondientes valores cuando el cuerpo "P" llega a la parte más baja del bloque triangular según se esquematiza.

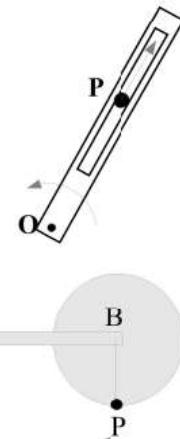


Posición inicial



Posición final

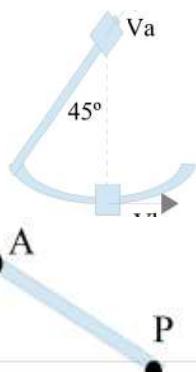
12 - Un brazo ranurado gira alrededor de un pasador en "O" con una rapidez angular constante de 2 rad/seg en el sentido antihorario. La partícula "P" se mueve dentro de la ranura alejándose del origen "O" a la velocidad constante de 2 m/seg respecto del brazo. Determinar las expresiones analíticas de la aceleración y la velocidad para el instante mostrado cuya inclinación es de 60° .



13 - El brazo AB está girando con velocidad angular constante ω_1 alrededor del punto A y en el sentido horario. El disco que se halla en el extremo de la misma de radio "r" está girando con velocidad angular constante ω_2 relativa al brazo y en sentido antihorario. Obtener la expresión de la velocidad y aceleración del punto P para el instante mostrado y graficar cada una de las componentes.



14 - En el instante representado, la aceleración del punto A tiene la dirección de su movimiento y el punto B que se encuentra sobre la curva de 180m de radio tiene una celeridad de 72 Km/h y en aumento. Si la aceleración de B observada desde A es cero en el instante mostrado, hallar la aceleración de A y de B en forma gráfica y analítica.



15 – Dado el sistema biela-manivela determinar la posición, velocidad y aceleración del pistón "P" teniendo en cuenta que OA es la mitad de AP y la manivela OA gira a velocidad angular constante " ω ". Determinar el ángulo de inclinación de OA que genere la máxima velocidad de P.

