

HOJA 4

05-10-2020

32) Determinar, para punto móvil P cuyo vector de posición en función del tiempo viene dado por:

$$\vec{r}_P = \left(4t - \frac{1}{2}t^4\right)\vec{i} + t^2\vec{j} + (2 + t^2)\vec{k} \quad (\text{unidades S.I.})$$

- Las ecuaciones paramétricas y cartesiana de la trayectoria.
- Los vectores posición, velocidad y aceleración del punto P en los instantes $t = 0$ y $t = 2$ s.
- Las componentes intrínsecas de la aceleración en el instante $t=0$.

33) Determinar, para una partícula móvil cuyo vector de posición es:

$$\vec{r} = 2\left(1 + \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)\right)\vec{i} + 3\vec{j} + 2\left(1 + \sin\left(\frac{\pi}{3}t\right)\right)\vec{k} \quad (\text{unidades S.I.})$$

- Las ecuaciones paramétricas y cartesiana de la trayectoria. ¿De qué trayectoria se trata?
- Los vectores velocidad y aceleración y sus correspondientes módulos en el instante t .
- Las componentes intrínsecas de la aceleración y sus módulos en el instante t .
- Repetir el problema considerando el vector de posición: $\vec{r} = \sin(3t)\vec{i} + \cos(3t)\vec{j} + 3t\vec{k}$

34) Determinar los valores de α , β y γ , para que se cumpla la condición cinemática de rigidez en un sólido rígido, sabiendo que las velocidades instantáneas de tres puntos del mismo A (1,1,0), B (1,0,0) y C (1,1,2) son, respectivamente, $\vec{v}_A = -5\vec{i} + \alpha\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{v}_B = \vec{i} + 8\vec{j} - \vec{k}$ y $\vec{v}_C = -3\vec{i} + \beta\vec{j} + \gamma\vec{k}$.

35) En un instante determinado, un sólido rígido está sometido a cuatro rotaciones $\vec{\omega}_1 = -\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{\omega}_2 = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{\omega}_3 = -2\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ y $\vec{\omega}_4 = \vec{i} - 2\vec{k}$, cuyos respectivos puntos de aplicación son P₁(0,1,0), P₂(-1,0,1), P₃(2,-1,-2) y P₄(0,-2,1). Determinar, para dicho instante:

- La velocidad de rotación resultante que actúa sobre el sólido rígido $\vec{\Omega}$.
- La velocidad de traslación en el punto del sólido rígido situado en el origen de coordenadas.
- La velocidad mínima de deslizamiento del sólido rígido.
- La ecuación del eje instantáneo de rotación y deslizamiento.

36) Un sólido rígido está sometido simultáneamente, en un determinado instante, a dos rotaciones $\vec{\omega}_1 = -2\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$ rad/s, aplicada en el punto A₁ (1,2,3) cm; y $\vec{\omega}_2 = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$ rad/s, aplicada en el punto A₂ (1,1,1) cm. Determinar las velocidades instantáneas de los puntos del sólido que en dicho instante ocupan las posiciones P(0,0,0) y Q(2,3,0) cm. ¿A qué conclusión se llega?

37) Un sistema rígido en movimiento está constituido por dos partículas A y B, unidas entre sí por varillas de masas despreciables. En un instante dado, las partículas ocupan las posiciones A(0,0,0) y B(1,2,3).

Sabiendo que en dicho instante las velocidades respectivas de los puntos A y B son $\vec{v}_A = 3\vec{i} + 2\vec{j} - 9\vec{k}$ y $\vec{v}_B = 6\vec{i} - 4\vec{j} - 6\vec{k}$, y que la velocidad angular del sistema rígido es un vector de componente Ω_z nula, determinar en dicho instante:

- La velocidad angular de rotación del sistema rígido.
- La velocidad mínima de deslizamiento.
- El eje instantáneo de rotación y deslizamiento y el movimiento equivalente más sencillo.

38) En un instante dado, el eje instantáneo de rotación y deslizamiento de un sólido rígido, es la recta de ecuación: $x = y = z$. La velocidad en ese instante del punto A(5,0,0) es $\vec{v}_A = 15\vec{i} - 15\vec{j} + 45\vec{k}$. Determinar en dicho instante:

- La velocidad mínima de traslación del sólido.
- La velocidad angular de rotación del sólido y la velocidad del punto B (1,2,3).

- 39) En un instante determinado, un sólido rígido está sometido, a tres rotaciones $\vec{\omega}_1 = 3\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{\omega}_2 = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ y $\vec{\omega}_3 = -\vec{i} + \vec{k}$ concurrentes en el punto A (1, 1,-1). Determinar en ese instante:
- Las velocidades \vec{v}_A y \vec{v}_B de los puntos A (1, 1,-1) y B (1,-1,0) del sólido y comprobar que se cumple la condición cinemática de rigidez de las velocidades.
 - La velocidad angular de rotación del sólido.
 - La velocidad de deslizamiento mínimo del sólido.
 - El eje instantáneo de rotación y deslizamiento.
 - El movimiento equivalente más sencillo.
- 40) El vector de posición de un punto P de un sólido rígido en un instante de tiempo t viene dado por la expresión: $\vec{r}(t) = (-t^4 + 1)\vec{i} + (t^2 - 1)\vec{k}$ (r en cm y t en s). En el instante $t=1$ s:
- Determinar la posición, velocidad y aceleración del punto P.
- Si el eje instantáneo de rotación y deslizamiento del sólido en dicho instante pasa por el punto E(2,0,4) y es paralelo al eje OY, determinar:
- La velocidad angular instantánea de rotación del sólido y la velocidad instantánea del punto E.
 - Describir el movimiento equivalente del sólido más sencillo.
- Si en el mismo instante se somete al sólido a otra rotación simultánea aplicada en E, de módulo 3 rad/s, dirección paralela al eje OZ y sentido positivo.
- Describir el movimiento instantáneo resultante.
 - Determinar la velocidad instantánea del punto del sólido situado en el origen de coordenadas.
- 41) Sean los vectores rotación $\vec{\omega}_1 = \vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$, $\vec{\omega}_2 = -\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{\omega}_3 = 2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{\omega}_4 = 2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ y $\vec{\omega}_5 = -3\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$. Los puntos $P_1(0,1,1)$ y $P_2(-1,0,-1)$ son los puntos de aplicación de los vectores $\vec{\omega}_1$ y $\vec{\omega}_2$, respectivamente. Además, se sabe que las rectas soporte de las rotaciones $\vec{\omega}_3$, $\vec{\omega}_4$ y $\vec{\omega}_5$ se cortan en el punto P_1 .
- Si en un instante determinado, un sólido rígido está sometido solo a las rotaciones $\vec{\omega}_1$ y $\vec{\omega}_2$.
 - explicar de qué tipo de movimiento se trata.
 - determinar la velocidad angular de rotación del sólido.
 - determinar el vector velocidad de traslación del sólido, indicando cuál es el punto en el que se calcula dicha velocidad.
 - Si en un instante determinado, el sólido rígido está sometido solo a las rotaciones $\vec{\omega}_3$, $\vec{\omega}_4$ y $\vec{\omega}_5$.
 - explicar de qué tipo de movimiento se trata.
 - determinar la velocidad angular de rotación del sólido.
 - determinar el vector velocidad mínima de deslizamiento del sólido, dando las coordenadas de un punto en el que se calcula dicha velocidad.
 - Si en un instante determinado, el sólido rígido está sometido a las cinco rotaciones $\vec{\omega}_1$, $\vec{\omega}_2$, $\vec{\omega}_3$, $\vec{\omega}_4$ y $\vec{\omega}_5$. Determinar:
 - la velocidad angular de rotación del sólido.
 - el vector velocidad mínima de deslizamiento del sólido, dando las coordenadas de un punto en el que se calcula dicha velocidad.
- 42) Un sólido rígido está sometido a tres rotaciones instantáneas $\vec{\omega}_A = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{\omega}_B = 3\vec{i} + 3\vec{j} + 3\vec{k}$ y $\vec{\omega}_C = -3\vec{i} - 3\vec{j} - 3\vec{k}$, cuyos ejes pasan, respectivamente, por los puntos A(0,0,1), B(1,0,1) y C(2,1,0). Para en ese instante, determinar:
- Las velocidades \vec{v}_A y \vec{v}_B de los puntos A y B del sólido y comprobar que se cumple la condición cinemática de rigidez de las velocidades.
 - La velocidad angular de rotación del sólido.
 - La velocidad de deslizamiento mínimo del sólido.
 - El centro del sistema de rotaciones.
 - El eje instantáneo de rotación y deslizamiento.
 - El movimiento equivalente más sencillo.