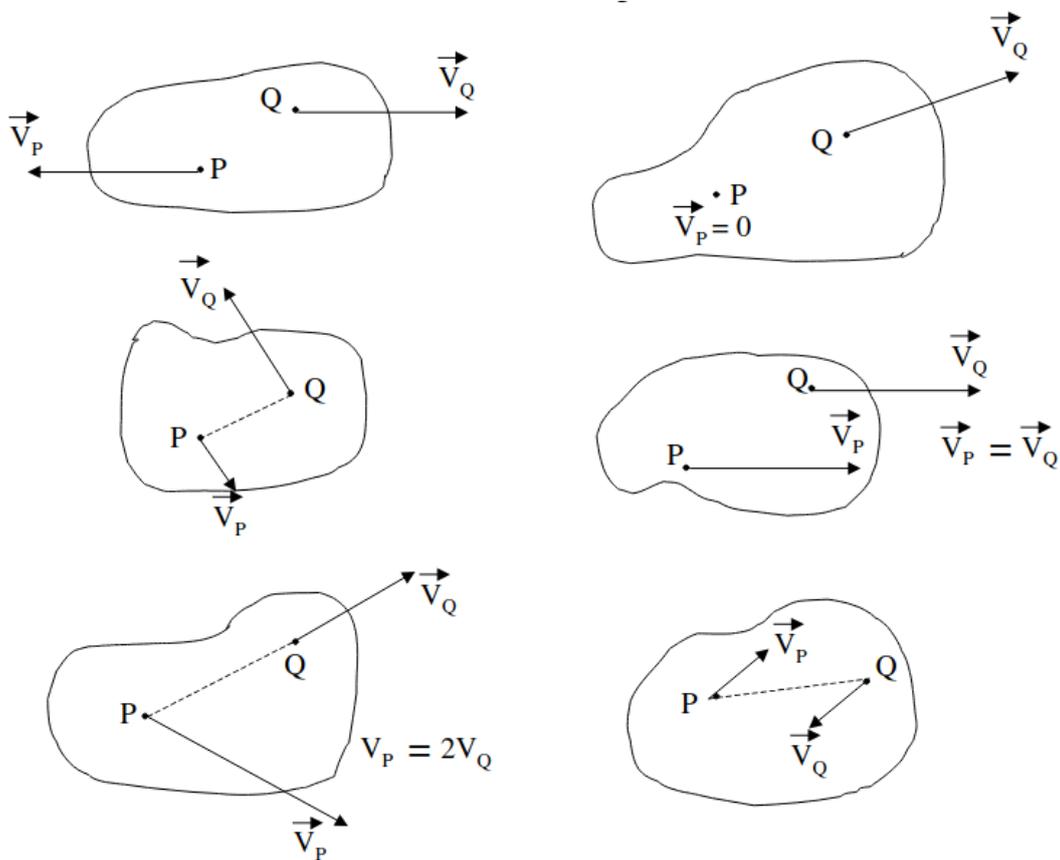
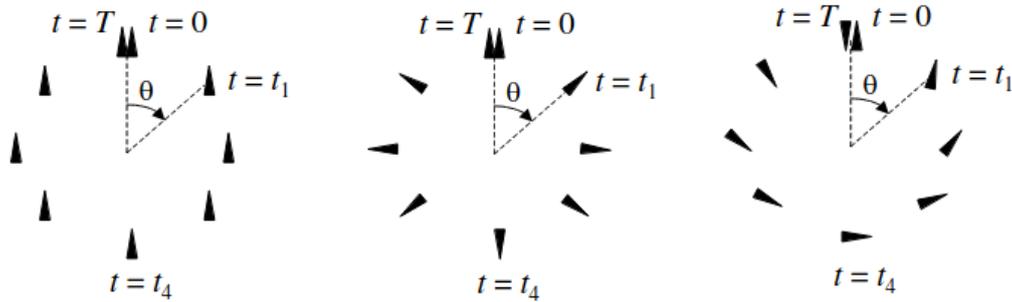


Guía N° 12: Cinemática del cuerpo rígido

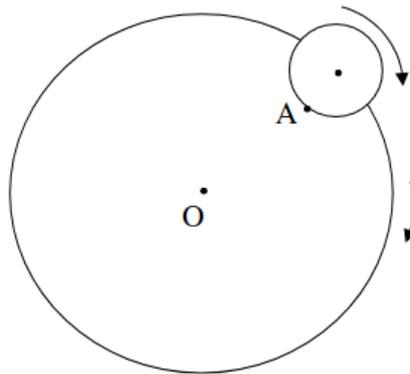
- 1 (a) ¿Qué dirección debe tener el vector $\vec{v}_P - \vec{v}_Q$ (la velocidad relativa de P respecto de Q) para que no cambie la distancia entre P y Q?
 (b) ¿La expresión $\vec{v}_P - \vec{v}_Q = \vec{\Omega} \times \vec{r}_{QP}$ satisface esa condición?
- 2 Algunos de los cuerpos que se muestran a continuación no son rígidos. Encuéntrelos observando la figura, sin hacer cuentas.



- ③ Indique la velocidad de rotación del triángulo en los tres casos que se muestran a continuación, y compárela con $\dot{\theta}$.



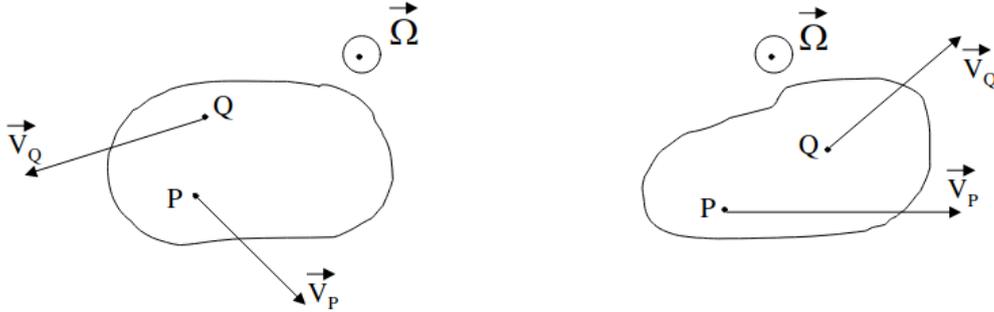
- ④ El centro de una esfera describe un movimiento circular uniforme de velocidad ω alrededor de un punto O. Simultáneamente, la esfera gira sobre sí misma, de tal forma que un punto A de la misma demora un tiempo τ en volver a enfrentarse con el punto O.



- (a) Encuentre la velocidad de rotación Ω de la esfera.
 (b) ¿Cuánto tiempo transcurre entre dos pasajes sucesivos del punto A por el extremo inferior de la esfera?
 (c) ¿Cuál sería el valor de Ω si la esfera es la Tierra y O es el Sol? Suponga, para simplificar, que el eje de rotación de la Tierra es perpendicular a su órbita.
- ⑤ El eje instantáneo de rotación es el conjunto de puntos que tienen velocidad nula en un dado instante.
- (a) Demuestre que, si existe, es una recta paralela a $\vec{\Omega}$.
 (b) Demuestre que si hay un punto P del cuerpo tal que $\vec{v}_P \cdot \vec{\Omega} \neq 0$, entonces no hay eje instantáneo de rotación.
- ⑥ Demuestre que si O pertenece al eje instantáneo de rotación y P es un punto cualquiera, entonces \vec{v}_P es perpendicular a \vec{r}_{OP} .

7) Teniendo en cuenta el resultado del problema anterior:

(a) Invente un método gráfico para determinar la posición del eje instantáneo de rotación en los siguientes casos:



(b) Dibuje el campo de velocidades de un cilindro que rueda sin deslizar sobre un plano horizontal.

(c) Encuentre el eje instantáneo de rotación en los ejemplos del problema 3.

8) La velocidad angular de un cuerpo rígido sometido a un movimiento rototraslatorio es $\vec{\omega} = \omega \hat{z}$ y la velocidad de uno de sus puntos P es $\vec{v}_P = v_x \hat{x} + v_y \hat{y}$.

(a) Determine por consideraciones de cálculo vectorial si puede existir un eje instantáneo de rotación.

(b) Como en i), pero con $\vec{v}_P = v_x \hat{x} + v_y \hat{y} + v_z \hat{z}$ con $v_z \neq 0$.

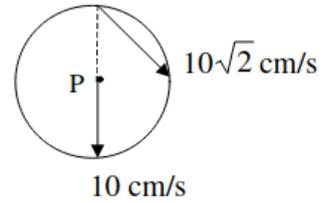
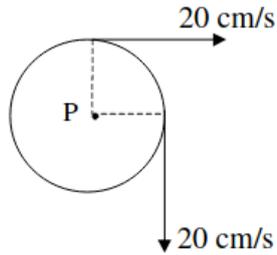
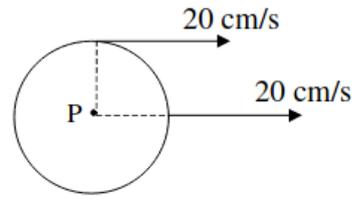
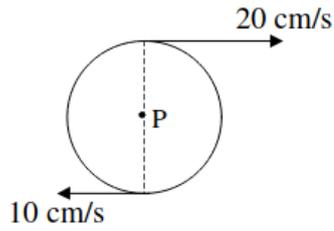
(c) ¿Cuál es, en ambos casos, el lugar geométrico de los puntos de velocidad mínima?

9) Los discos de la figura (ver página siguiente), todos de 10 cm de radio, tienen movimiento plano. Halle en cada caso:

(a) La posición del eje instantáneo de rotación.

(b) El vector $\vec{\Omega}$.

(c) La velocidad del punto P.



10 Un cilindro de radio $R = 10$ cm rueda sin resbalar sobre un plano horizontal. Su centro se desplaza con velocidad $v_C = 10$ cm/s. Para los puntos P (en el borde), Q (a distancia $R/2$ del centro) y A (sobre una manivela de longitud $2R$ fija al cilindro):

- Halle el vector velocidad en función del tiempo.
- Dibuje la hodógrafa correspondiente, es decir, haga un gráfico de v_y vs. v_x .
- Grafique el módulo de la velocidad en función del tiempo.
- Grafique las componentes v_x y v_y en función del tiempo.

