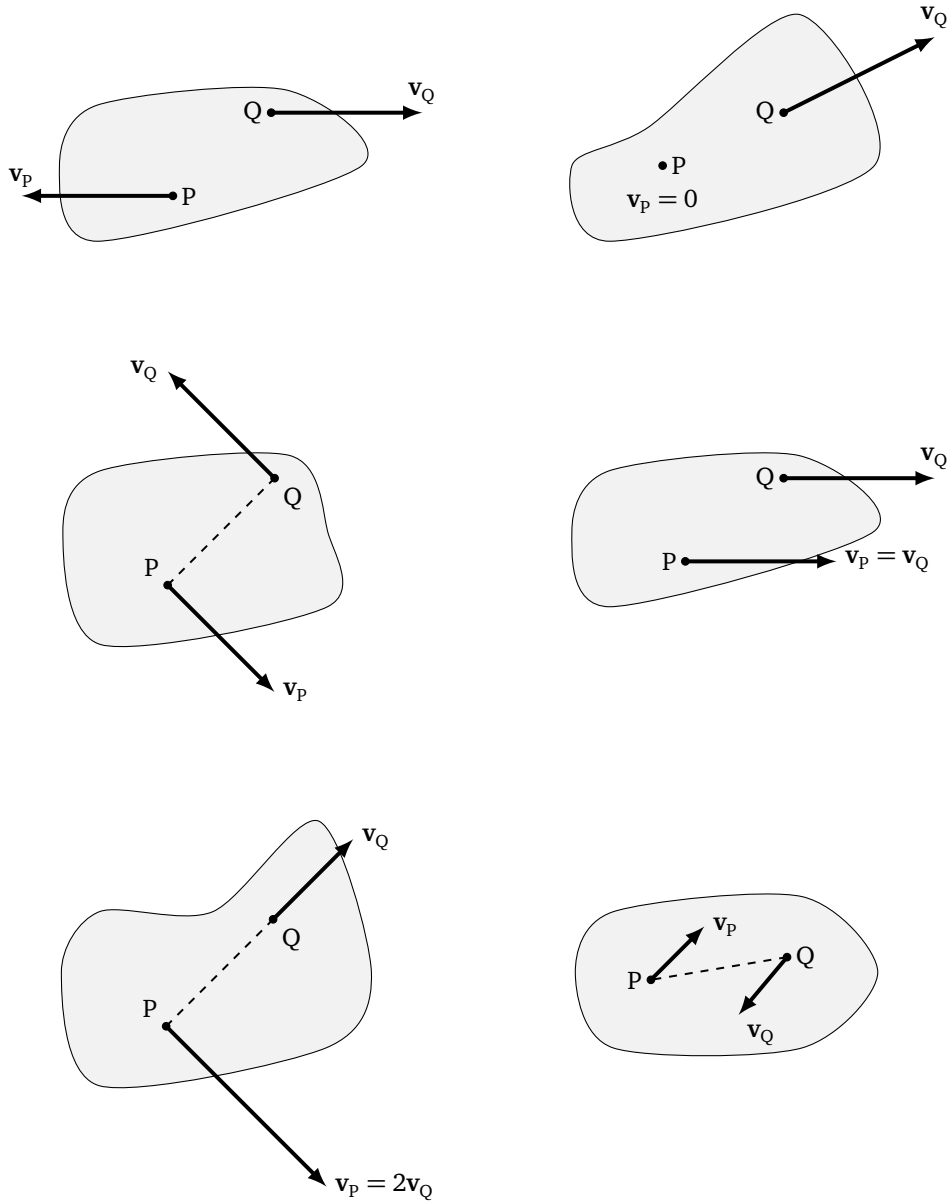


FÍSICA 1

PRIMER CUATRIMESTRE DE 2024

GUÍA 12 – CINEMÁTICA DEL CUERPO RÍGIDO

1 Algunos de los cuerpos que se muestran a continuación no son rígidos. Encuéntrelos observando la figura, sin hacer cuentas.

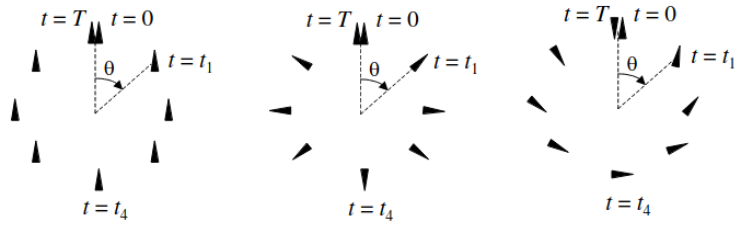


2 Responda las siguientes preguntas:

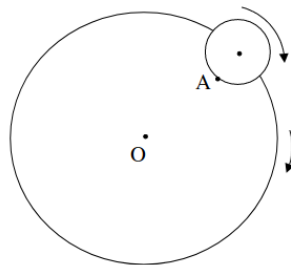
(a) ¿Qué dirección debe tener el vector $v_P - v_Q$ (la velocidad relativa de P respecto de Q) para que no cambie la distancia entre P y Q?

(b) ¿Satisface esa condición la expresión $\mathbf{v}_P - \mathbf{v}_Q = \boldsymbol{\Omega} \times (\mathbf{r}_P - \mathbf{r}_Q)$?

3 Indique la velocidad de rotación ω del triángulo en los tres casos siguientes y compare con $\dot{\theta}$.



4 El centro de una esfera describe un movimiento circular uniforme de velocidad angular ω alrededor de un punto O. Simultáneamente, la esfera gira sobre si 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 de la esfera Ω .
- (b) ¿Cuánto tiempo transcurre entre dos pasajes sucesivos del punto A por extremo inferior de la esfera?
- (c) Si el eje de la Tierra fuera perpendicular a la eclíptica, ¿cuál sería el valor de Ω para la Tierra?

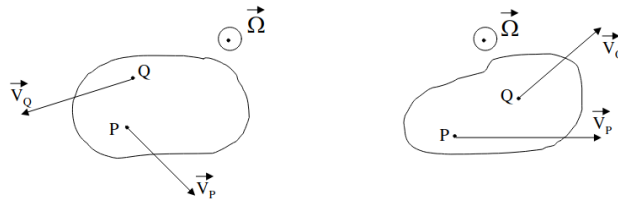
5 El eje instantáneo de rotación es el conjunto de puntos que tienen velocidad nula en un dado instante.

- (a) Demuestre que, si existe, es una recta paralela a $\boldsymbol{\Omega}$.
- (b) Demuestre que si hay un punto P del cuerpo tal que $\mathbf{v}_P \cdot \boldsymbol{\Omega} \neq 0$, entonces no hay eje instantáneo de rotación.
- (c) Demuestre que si O pertenece al eje instantáneo de rotación y P es un punto cualquiera, entonces \mathbf{v}_P es perpendicular a \mathbf{r}_{OP} .

6 Demuestre que si un punto O pertenece al eje instantáneo de rotación, entonces $\mathbf{v}_P \cdot \mathbf{r}_{OP} = 0$.

7 Teniendo en cuenta el resultado del problema 6:

- (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 roto-traslatorio es $\omega = (0, 0, \omega)$ y la velocidad de uno de sus puntos es $\mathbf{v}_P = (v_x, v_y, 0)$.

(a) Determinar, por consideraciones de cálculo vectorial, si existe un eje instantáneo de rotación.

(b) Repita (a) con $\mathbf{v}_P = (v_x, v_y, v_z)$.

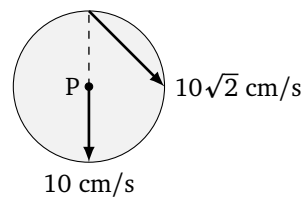
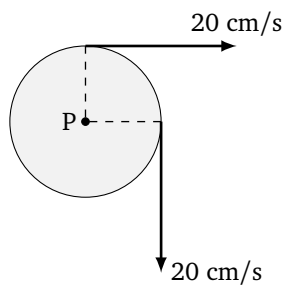
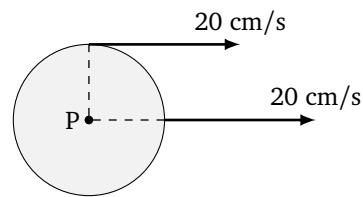
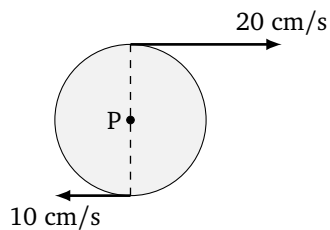
(c) ¿Cuál es, en ambos casos, el lugar geométrico de los puntos de velocidad mínima (en módulo)?

9 Los discos de la figura, todos de 10 cm de radio, tienen movimiento plano. En cada caso, halle:

(a) La posición del eje instantáneo de rotación.

(b) El vector Ω .

(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):

(a) Halle el vector velocidad en función del tiempo.

- (b) Dibuje la hodógrafa correspondiente, es decir, $v_y(v_x)$.
- (c) Grafique el módulo de la velocidad en función del tiempo.
- (d) Grafique las componentes v_x y v_y en función del tiempo.

