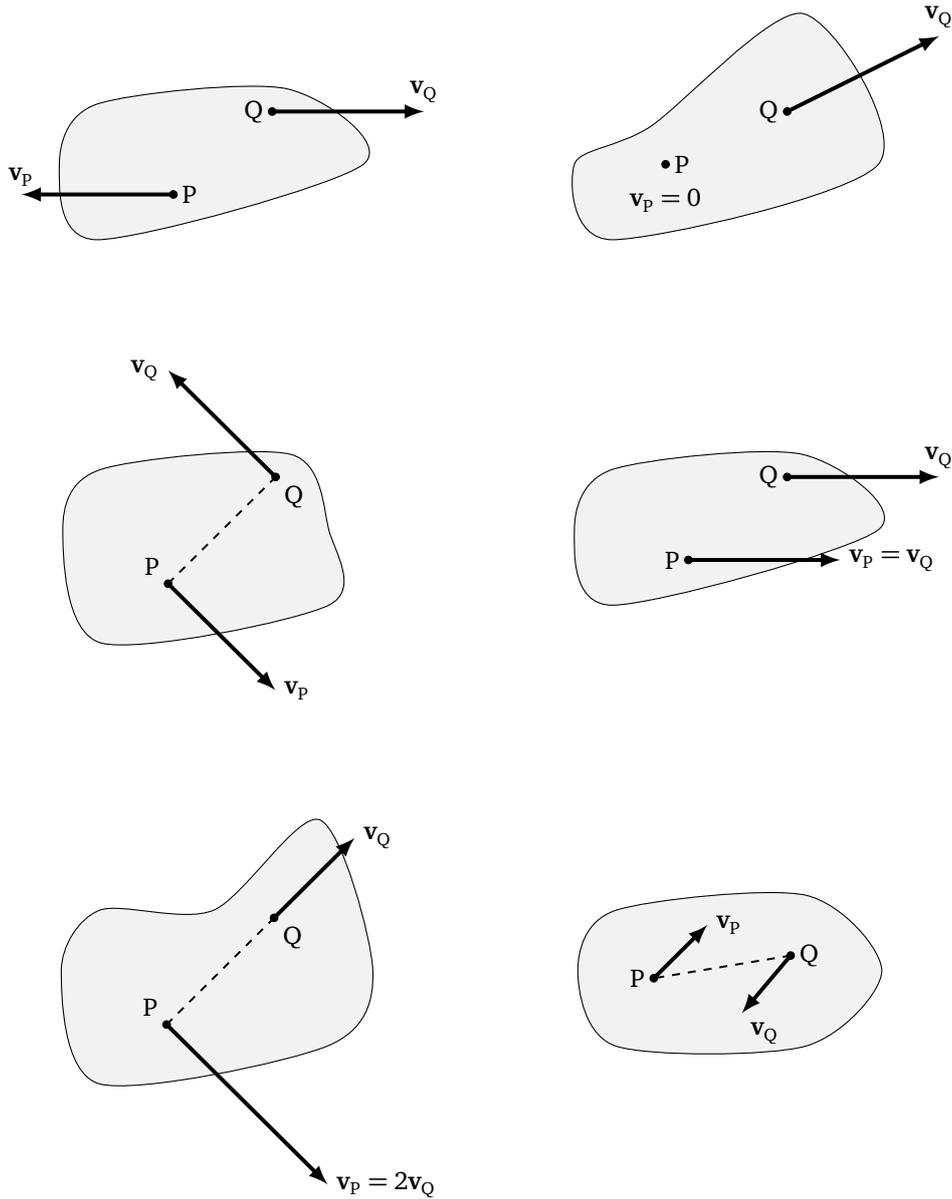


FÍSICA 1

SEGUNDO 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.

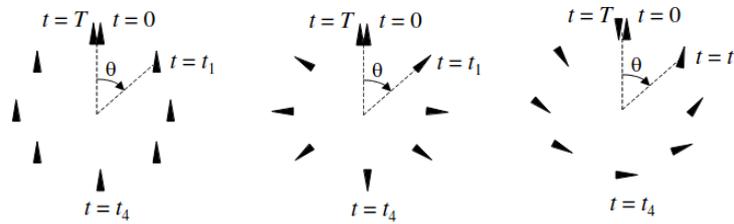


2. Responda las siguientes preguntas:

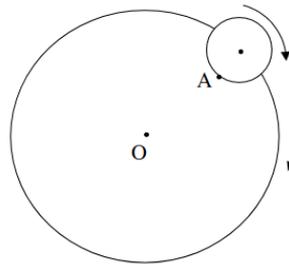
- (a) ¿Qué dirección debe tener el vector $v_P - v_Q$ (la velocidad relativa de P respecto de Q) para que no cambie la distancia entre P y Q?

(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.



- Encuentre la velocidad de rotación de la esfera Ω .
- ¿Cuánto tiempo transcurre entre dos pasajes sucesivos del punto A por extremo inferior de la esfera?
- Si el eje de la Tierra fuera perpendicular a la eclíptica, ¿cuál sería el valor de Ω para la Tierra?

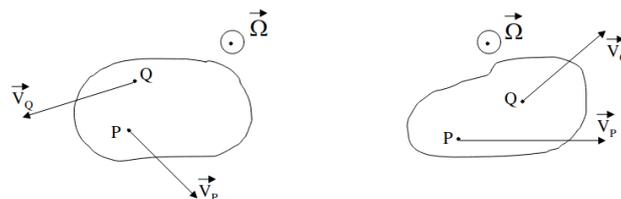
5. El eje instantáneo de rotación es el conjunto de puntos que tienen velocidad nula en un dado instante.

- Demuestre que, si existe, es una recta paralela a $\boldsymbol{\Omega}$.
- 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.
- 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} .

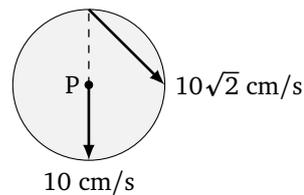
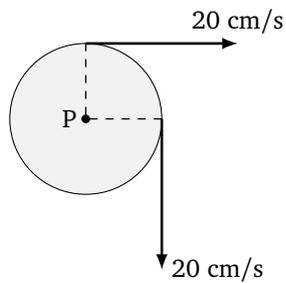
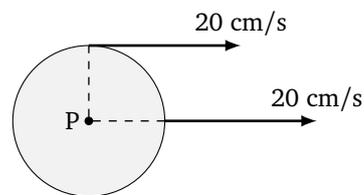
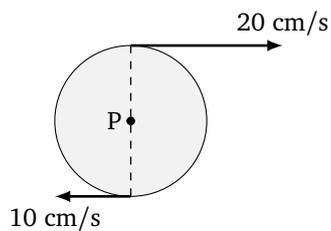
6. Demuestre que si un punto O pertenece al eje instantáneo de rotación, entonces $\mathbf{v}_P \cdot \mathbf{r}_{OP} = 0$.

7. Teniendo en cuenta el resultado del problema anterior:

- 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.

