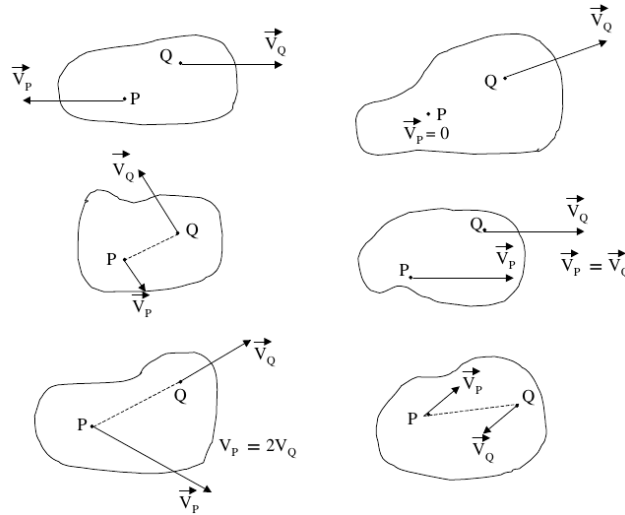


FISICA 1 - A

Primer Cuatrimestre 2023

Práctica 11: Cinemática del cuerpo rígido

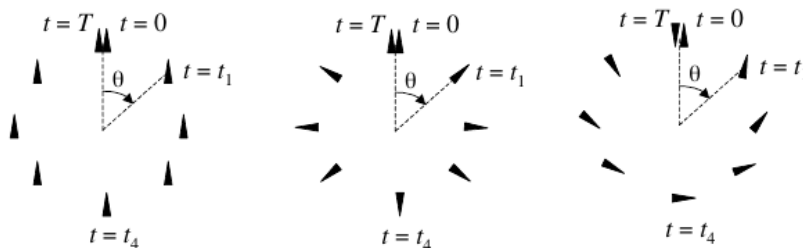
Problema 1 - Algunos de los cuerpos de la Fig. no son rígidos. Encuéntrelos. No debe hacer cálculos, sólo observar.



Problema 2 - Preguntas:

- Qué dirección debe tener el vector $\mathbf{v}_P - \mathbf{v}_Q$ (velocidad relativa de P respecto de Q) para que no cambie la distancia entre los puntos P y Q?
- La expresión $\mathbf{v}_P - \mathbf{v}_Q = \boldsymbol{\Omega} \times (\mathbf{r}_P - \mathbf{r}_Q)$ satisface esa condición?

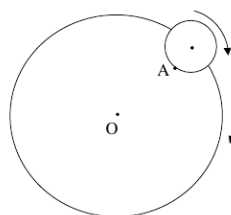
Problema 3 - Indique la velocidad de rotación del triángulo en los tres siguientes casos:



Compare con $d\theta/dt$.

Problema 4 - Pregunta: Si quisiera definir un ángulo tal que su derivada respecto del tiempo coincida con $\boldsymbol{\Omega}$ (salvo un signo), cómo lo definiría?

Problema 5 - El centro de una esfera describe un movimiento circular uniforme de velocidad angular 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 volverse a enfrentarse con el punto O (ver Fig.).



- 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?

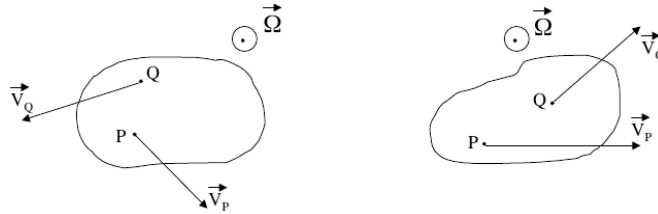
Problema 6 - El eje instantáneo de rotación es el conjunto de puntos que tienen velocidad nula en un dado instante.

- Demuestre que, si existe, es una recta paralela a $\vec{\Omega}$.
- Demuestre que si hay un punto P del cuerpo tal que $\mathbf{v}_P \cdot \vec{\Omega} \neq 0$, entonces no hay eje instantáneo de rotación.

Problema 7 - Demuestre que, si un punto O pertenece al eje instantáneo de rotación, entonces $\mathbf{v}_P \cdot \mathbf{r}_{OP} = 0$.

Problema 8 - Teniendo en cuenta el resultado del problema 7:

- Invente un método gráfico para determinar la posición del eje instantáneo de rotación, en los siguientes casos:

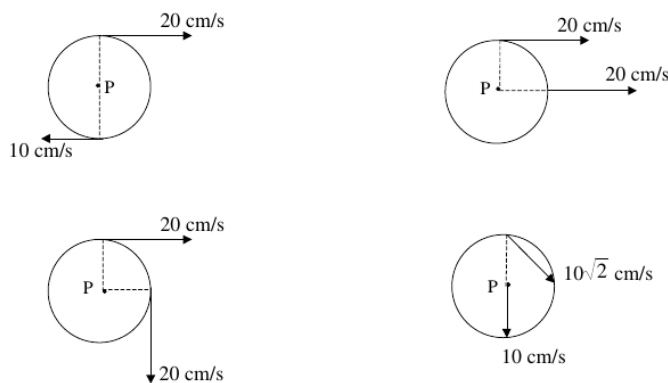


- Dibuje el campo de velocidades de un cilindro que rueda sin deslizar sobre un plano horizontal.
- Encuentre el eje instantáneo de rotación en los ejemplos del problema 3.

Problema 9 - La velocidad angular de un cuerpo rígido sometido a un movimiento roto-traslatorio es $(0, 0, \omega)$ y la velocidad de uno de sus puntos P es $(v_x, v_y, 0)$.

- Determinar por consideraciones de cálculo vectorial, si existe un eje instantáneo de rotación.
- Ídem que a), pero con $\mathbf{v}_P = (v_x, v_y, v_z)$
- ¿Cuál es, en ambos casos, el lugar geométrico de los puntos de velocidad mínima (en módulo)?

Problema 10 - Los discos de la figura ($R = 10$ cm) tienen movimiento plano. Halle:



- La posición del eje instantáneo de rotación.
- El vector $\vec{\Omega}$.
- La velocidad del punto P.

Problema 11 - 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 (periférico), Q (a distancia $R/2$ del centro) y A (sobre una manivela de longitud $2R$ fija al cilindro):

- Hallar el vector velocidad en función del tiempo.
- Dibujar la hodógrafa correspondiente (es decir, $v_y(v_x)$).
- Graficar el módulo de la velocidad en función del tiempo.
- Graficar las componentes $v_x(t)$ y $v_y(t)$.

