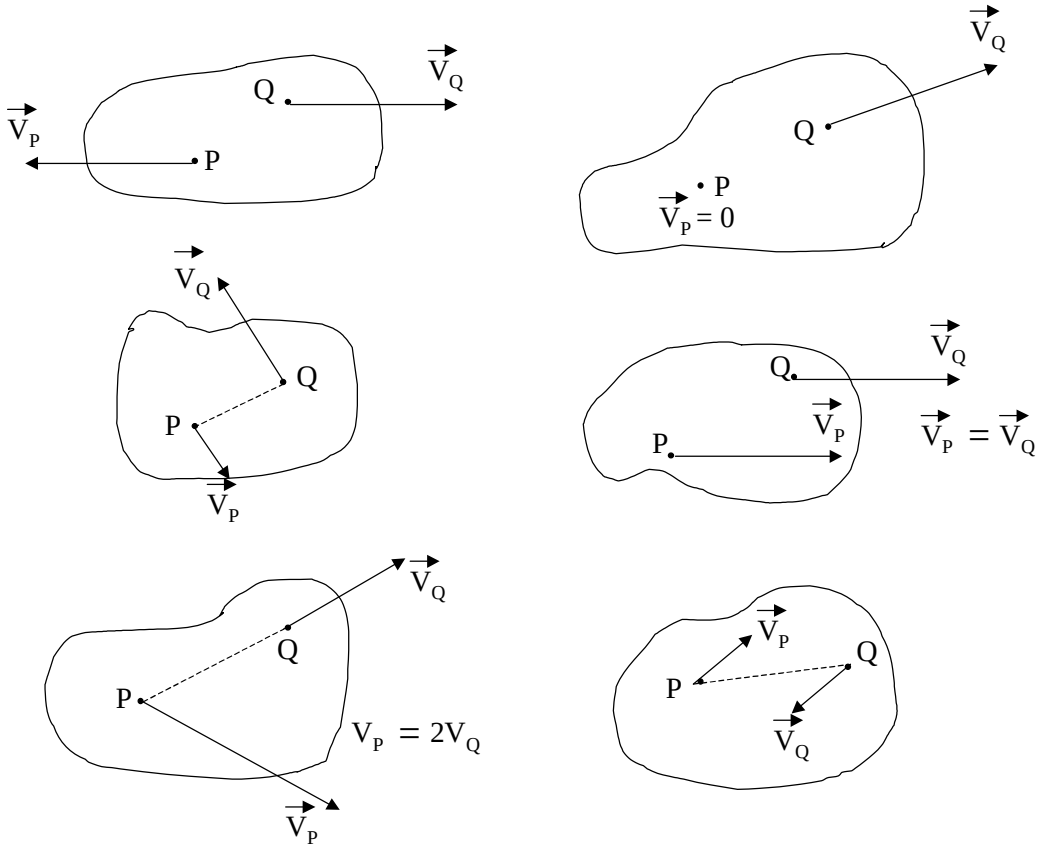
CINEMÁTICA DEL CUERPO RÍGIDO

1 - Algunos de los cuerpos de la figura no son rígidos. Encuéntrelos.
(No debe hacer cálculos. Sólo debe observar la figura).

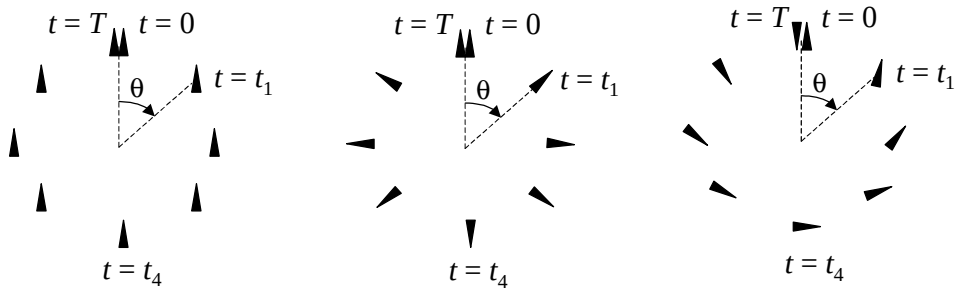


2 - Preguntas:

i) ¿Qué dirección debe tener el vector $\vec{v}_P - \vec{v}_Q$ (velocidad relativa de P respecto de Q) para que no cambie la distancia entre P y Q?.

ii) La expresión $\vec{v}_P - \vec{v}_Q = \vec{\Omega} \times \vec{r}_{QP}$, ¿satisface esa condición?.

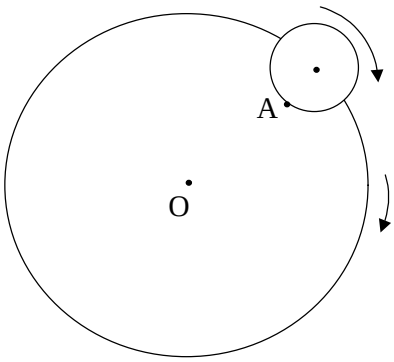
3 - Indique la velocidad de rotación del triángulo en los tres siguientes casos:



Compare con $\dot{q}$.

4 - Pregunta: Si quisiera definir un ángulo tal que su derivada respecto del tiempo coincida con Ω (salvo un signo), ¿cómo lo definiría?.

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 figura).



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

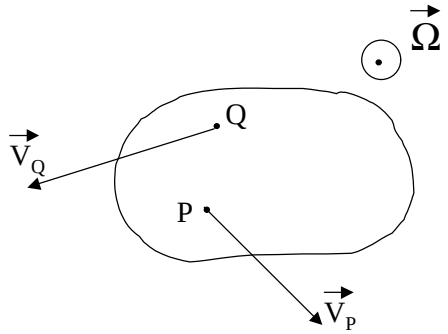
6 - El eje instantáneo de rotación es el conjunto de puntos que tienen velocidad nula en un dado instante.

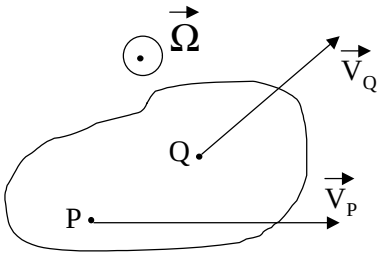
i) Demuestre que, si existe, es una recta paralela a $\vec{\Omega}$.
ii) Demuestre que si hay un punto P del cuerpo tal que $\vec{v}_P \cdot \vec{\Omega} \neq 0$, entonces no hay eje instantáneo de rotación.

7 - Demuestre que si un punto O pertenece al eje instantáneo de rotación, entonces $\vec{v}_P$ es perpendicular a $\vec{r}_{OP}$.

8 - Teniendo en cuenta el resultado del problema 7:

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





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

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

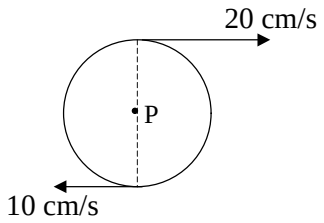
9 - La velocidad angular de un cuerpo rígido sometido a un movimiento rototraslatorio es $(0,0,w)$ y la velocidad de uno de sus puntos P es $(v_x,v_y,0)$.

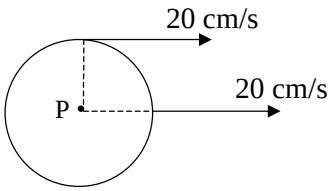
i) Determinar por consideraciones de cálculo vectorial, si existe un eje instantáneo de rotación.

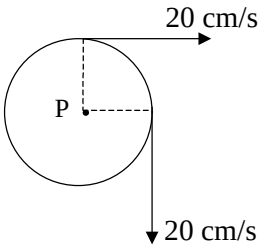
ii) Idem que i), pero con $\vec{v}_P = (v_x,v_y,v_z)$ con $v_z \neq 0$.

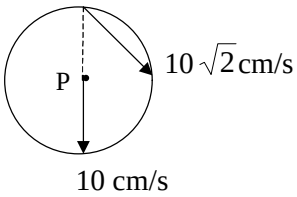
iii) ¿Cuál es, en ambos casos, el lugar geométrico de los puntos de velocidad mínima (en módulo)?.

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





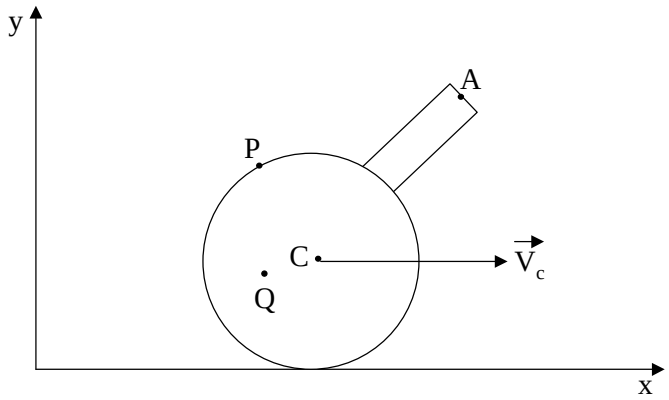




i) La posición del eje instantáneo de rotación.

ii) El vector $\vec{\Omega}$.

iii) La velocidad del punto P.

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):

i) Hallar el vector velocidad en función del tiempo.
ii) Dibujar la hodógrafa correspondiente (v_y vs. v_x).
iii) Graficar el módulo de la velocidad en función del tiempo.
iv) Graficar las componentes v_x y v_y en función del tiempo.