Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (Madrid)

Mecánica

EXAMEN PRIMER PARCIAL (28 de Enero de 1994)

Apellidos	*Nombre*	*N.º*	*Grupo*

Ejercicio 2.º Tiempo: 45 min.

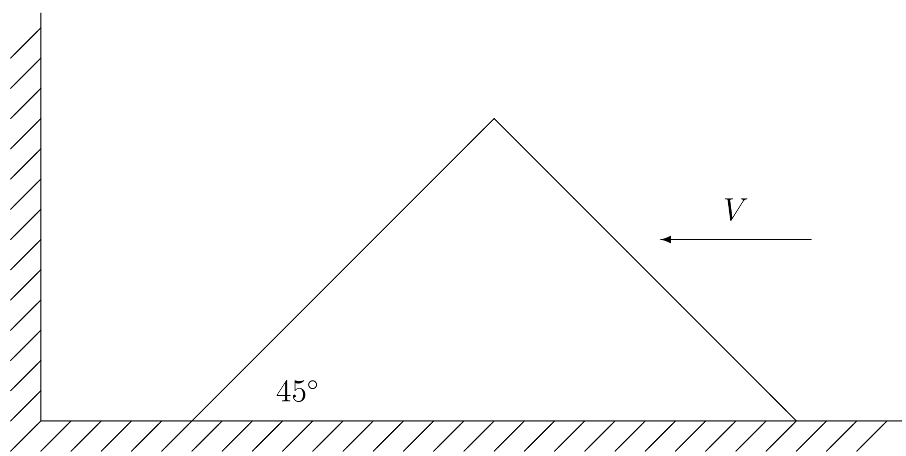
Un triángulo rectángulo isósceles desliza con velocidad constante sobre un plano horizontal. Un disco de radio v se apoya sobre ese triángulo y sobre un plano vertical, de forma que no existe deslizamiento en el contacto disco-triángulo.

Se pide:

a. C.I.R. del disco, velocidad angular del disco y velocidad del centro del disco.

b. Velocidad y aceleración del punto más alto del disco.

c. Base y ruleta del movimiento absoluto del disco.



SOLUCIÓN:

1. El C.I.R. se encuentra en el punto de intersección de 2 rectas:
   - La vertical trazada por el punto de contacto C' entre el disco y el triángulo.
   - La horizontal trazada por el punto de contacto A' entre el disco y el plano vertical.

   Así se tiene:

$$V = \boldsymbol{IC'} \cdot \omega$$

$$\omega = \frac{2V}{R\sqrt{2}} = \sqrt{2} \cdot \frac{V}{R}(\text{constante})$$

Velocidad del centro del disco O:

$$\boldsymbol{V}_0 = \boldsymbol{\omega} \times \boldsymbol{I}_0 = \begin{vmatrix} \boldsymbol{i} & \boldsymbol{j} & \boldsymbol{K} \\ 0 & 0 - \frac{\sqrt{2}V}{R} & \\ -\frac{\sqrt{2}R}{2} & 0 & 0 \end{vmatrix} = V\boldsymbol{j}(\text{Constante})$$

2. En el punto superior del disco:

$$\boldsymbol{V}_P = \boldsymbol{V}_0 + \boldsymbol{\omega} \times \boldsymbol{OP} = \sqrt{2}\, V\boldsymbol{i} + V\boldsymbol{j}$$

$$\boldsymbol{a}_P = \boldsymbol{a}_0 + \boldsymbol{\alpha} \times \boldsymbol{OP} + \omega^2 \cdot \boldsymbol{PO} = -\frac{2V^2}{R}\boldsymbol{j}$$

3. Base:

$$\left.\begin{aligned} X &= R + R\cos M/4 = R\left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \\ Y &= Y_0 = vt + R \end{aligned}\right\} Recta \quad X = R\left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

Ruleta:

$$\left.\begin{aligned} x &= R\frac{\sqrt{2}}{2}\cos\theta \\ y &= -R\frac{\sqrt{2}}{2}\operatorname{sen}\theta \end{aligned}\right\} circunferencia \quad x^2 + y^2 = \frac{R^2}{2}$$