

# Mecánica

EXAMEN PARCIAL (24 de marzo del 2007)

Apellidos

Nombre

N.º

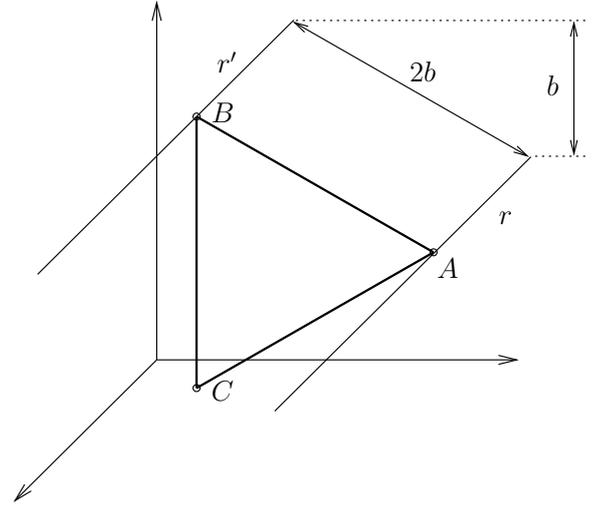
Grupo

--	--	--

Ejercicio 3.º (puntuación: 10/30)

Tiempo: 60 min.

Una placa triangular  $ABC$  (equilátera, homogénea, de masa  $12m$  y lado  $2b$ ) puede moverse siguiendo su vértice  $A$  una recta  $r$  (horizontal y lisa) y su vértice  $B$  otra recta  $r'$  (lisa, paralela a la anterior, situada a distancia  $2b$  y altura  $b$  sobre  $r$ ). Estando la placa en equilibrio, recibe el impacto de una partícula de masa  $m$  que le llega perpendicularmente con velocidad  $v$ , en el vértice  $C$ . Se observa que, tras el impacto, la partícula anula su velocidad. Se pide:



1. Definir el estado de velocidades de la placa inmediatamente después del impacto.
2. Encontrar el valor del coeficiente de restitución.
3. Valor de las posibles percusiones reactivas en  $A$  y  $B$ .

**1.—** Las eventuales percusiones reactivas en  $A$  y  $B$  serían perpendiculares a las rectas lisas  $r$  y  $r'$  (es decir, estarían contenidas en el plano vertical en el que la placa se encontraba en equilibrio), por lo que:

1. no darán componente según la dirección  $\mathbf{i}$  normal a la placa;
2. no darán momento contenido en el plano ( $\mathbf{j}, \mathbf{k}$ ) de la placa.

El movimiento de la placa sólo puede ser la composición de una traslación según  $\mathbf{i}$  y una rotación según la dirección de  $AB$  (a la que llamaremos  $\mathbf{u}$ ). Para el conjunto partícula-placa planteamos los teoremas fundamentales de balance de la dinámica impulsiva, en concreto:

$$\text{Resultante según } \mathbf{i}: \quad mv = 12mv'_G \quad \Rightarrow \quad v'_G = v/12; \quad (1)$$

$$\text{Momento en } G \text{ según } \mathbf{u}: \quad mv \cdot \overline{CG} = I_{Gu}\omega \quad \Rightarrow \quad \omega = \frac{\sqrt{3}v}{3b}. \quad (2)$$

(Ya que  $\overline{CG} = \frac{2}{3}\sqrt{3}b$  e  $I_{Gu} = \frac{1}{18}12mh^2 = 2mb^2$ .)

**2.—** El coeficiente de restitución, por definición, será:

$$e = -\frac{v'_C - 0}{0 - v} = \frac{v'_G + (2/3)\sqrt{3}b\omega}{v} = \frac{3}{4}. \quad (3)$$

**3.—** Por último, vemos que, como nada en la percusión sobre la placa pretende «sacar» a los vértices  $A$  y  $B$  de sus ligaduras, no se producirán percusiones reactivas en éstas, lo que se comprueba viendo que el eventual momento de estas presuntas reacciones iría según  $\mathbf{i}$ , dirección en la que la placa no puede tener momento cinético.