

Mecánica

EXAMEN PARCIAL (24 de marzo del 2007)

Apellidos

Nombre

N.º

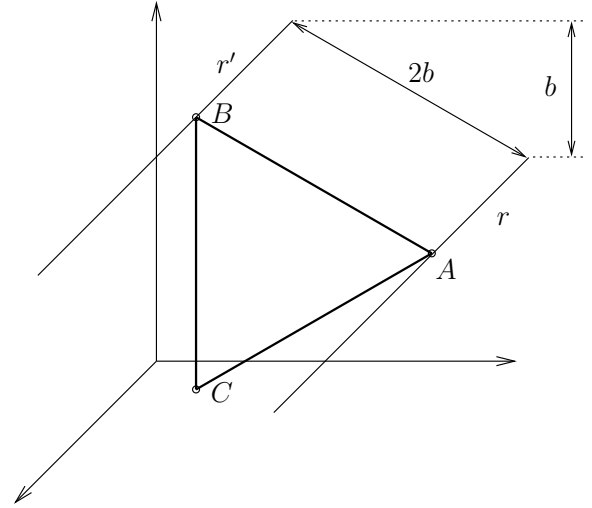
Grupo

--	--	--

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.