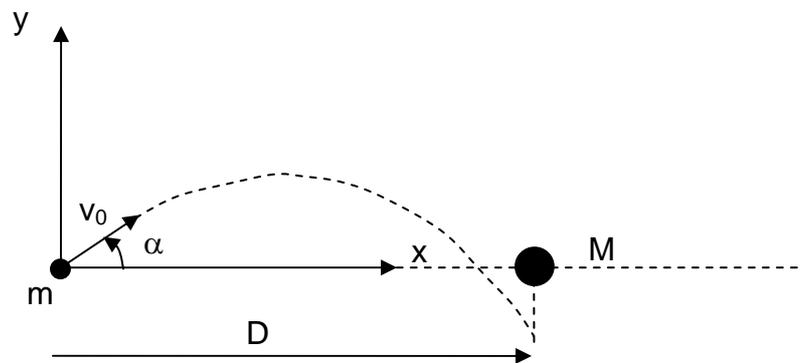


## Problema propuesto dinámica de los sistemas de partículas 5

En el mismo instante que disparamos un proyectil de masa  $m$  con velocidad inicial  $v_0$  que forma un ángulo  $\alpha$  desconocido con la horizontal dejamos caer con velocidad inicial nula una masa  $M$ . La separación horizontal entre las dos masas es  $D$  en el instante inicial. Un tiempo  $T$  desconocido después del disparo, el proyectil se incrusta en  $M$  (coeficiente de restitución  $e=0$ ). Determinéense:

- 1) Valor del ángulo  $\alpha$  necesario para que se produzca la colisión y tiempo que tarda en producirse.
- 2) Posición en la que se produce la colisión.
- 3) Línea de choque.
- 4) Velocidad de las partículas después de la colisión.
- 5) Ecuaciones paramétricas (en función del tiempo) de las dos partículas después de la colisión.



### SOLUCIÓN

- 1)  $\alpha = 0, \quad t_c = \frac{D}{v_0 \cos \alpha}$
- 2)  $x = x_M, \quad y = -\frac{1}{2}g \left( \frac{D}{v_0 \cos \alpha} \right)^2$
- 3)  $\vec{u}_1 = \vec{i}$
- 4)  $\vec{v}' = \frac{m}{m+M} v_0 \vec{i} - g \frac{D}{v_0} \vec{j}$
- 5)  $x = D + \frac{m}{m+M} v_0 \left( t - \frac{D}{v_0} \right)$   
 $y = -\frac{1}{2}g \frac{D^2}{v_0^2} - g \frac{D}{v_0} \left( t - \frac{D}{v_0} \right) - \frac{1}{2}g \left( t - \frac{D}{v_0} \right)^2$