

# SOLUCIÓN PREGUNTA 5 CONTROL 3 F110A

## ANTES DEL CHOQUE

PLANETA :  $v_{\text{planeta}} = \sqrt{\frac{GM_s}{R}}$   $M_s = \text{masa del Sol}$

COMETA :

$$L = m v_p R = m v_a 4R \Rightarrow v_p = 4v_a \quad (1)$$

$v_p$  = velocidad perihelio

$v_a$  = velocidad afelio

$$E = \frac{1}{2} m v_p^2 - \frac{GM_s m}{R} = \frac{1}{2} m v_a^2 - \frac{GM_s m}{4R}$$

Usando (1) se tiene

$$\frac{1}{2} v_p^2 - \frac{GM_s}{R} = \frac{1}{2} \left( \frac{v_p}{4} \right)^2 - \frac{GM_s}{4R}$$

$$\left(1 - \frac{1}{16}\right) v_p^2 = \frac{1}{2} \frac{GM_s}{R}$$

+ 1 pto

$$v_p = \sqrt{\frac{8}{15} \frac{GM_s}{R}}$$

velocidad cometa  
en el perihelio

CHOQUE PLÁSTICO

$$M v_{\text{planeta}} + m v_p = (M+m) v_f$$

+ 1 pto

$\Rightarrow$

$$v_f = \sqrt{\frac{GM_s}{R}} \left( \frac{M + m \sqrt{\frac{8}{15}}}{M+m} \right)$$

velocidad  
planeta + cometa  
después del  
choque

### ORBITA SISTEMA PLANETA+COMETA

$$L = (M+m) v_f R = (M+m) v_a r_a \Rightarrow v_f R = v_a r_a$$

$$E = \frac{1}{2} (M+m) v_f^2 - \frac{GM_s(M+m)}{R} = \frac{1}{2} (M+m) v_a^2 - \frac{GM_s(M+m)}{r_a}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} v_f^2 - \frac{1}{2} v_a^2 = \frac{GM_s}{R} - \frac{GM_s}{r_a}$$

$$v_f^2 - v_a^2 = \frac{2GM_s}{R} \left( 1 - \frac{v_a}{v_f} \right)$$

$$\cancel{(v_f - v_a)} (v_f + v_a) = \frac{2GM_s}{R} \frac{\cancel{(v_f - v_a)}}{v_f}$$

$$v_a = \frac{2GM_s}{R} \frac{1}{v_f} - v_f$$

$$\text{Entonces } r_a = R \frac{v_f}{v_a} = \frac{R v_f}{\frac{2GM_s}{R v_f} - v_f}$$

$$\Rightarrow r_a = \frac{R}{\frac{2GM_s}{R v_f^2} - 1}$$

+ 4ptos ∴

$$r_a = \frac{R}{2 \left( \frac{M+m}{M+m \sqrt{\frac{8}{15}}} \right)^2 - 1}$$

radio aphelio  
planeta + cometa