

# PROBLEMAS RESUELTOS ENERGIA POTENCIAL

CAPITULO 8                      FISICA I

CUARTA, QUINTA Y SEXTA EDICION SERWAY

**Raymond A. Serway**

- Sección 8.1 Energía potencial de un sistema
- Sección 8.2 El sistema aislado; Conservación de energía mecánica
- Sección 8.3 Fuerzas conservativas y no conservativas
- Sección 8.4 Cambios en la energía mecánica para fuerzas no conservativas
- Sección 8.5 Relación entre fuerzas conservativas y energía potencial
- Sección 8.6 Diagramas de energía y equilibrio de un sistema

Para cualquier inquietud o consulta escribir a:

[quintere@hotmail.com](mailto:quintere@hotmail.com)  
[quintere@gmail.com](mailto:quintere@gmail.com)  
[quintere2006@yahoo.com](mailto:quintere2006@yahoo.com)

Erving Quintero Gil  
Ing. Electromecánico  
Bucaramanga – Colombia  
2008

**Problema 8.1 Serway quinta edición; Problema 8.1 Serway sexta edición;**

Un carro de montaña rusa de 1000 Kg. esta inicialmente en la parte alta de una pendiente, en el punto A, luego se mueve 135 pies a un ángulo de  $40^\circ$  bajo la horizontal, a un punto mas bajo B.

a) Escoja el punto B como el nivel cero de la energía potencial gravitacional. Encuentre la energía potencial del sistema carro-tierra en los puntos A y B y el cambio en su energía potencial conforme el carro se mueve.

b) Repita la parte a), situando el nivel de referencia cero en el punto A.

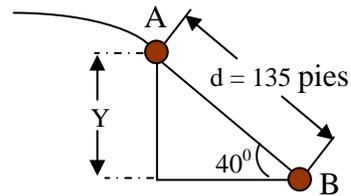
$$d = 135 \text{ pies} * \frac{12 \text{ pulg}}{1 \text{ pie}} * \frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ pulg}} * \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 41,14 \text{ m}$$

$$\text{sen } 40 = \frac{Y}{d} = \frac{Y}{41,14}$$

$$Y = 41,14 * \text{sen } 40$$

$$Y = 41,14 * 0,6427$$

$$Y = 26,44 \text{ m}$$



**Punto A**

Existe energía potencial

$$E_{PA} = m * g * Y$$

$$E_{PA} = 1000 * 9,8 * 26,44$$

$$E_{PA} = 259153,96 \text{ Newton}$$

**Punto B**

No existe energía potencial

$$E_{PB} = 0$$

El cambio de energía potencial desde el punto A al punto B

$$E_{PA} - E_{PB}$$

$$259153,96 \text{ Newton} - 0 = 259153,96 \text{ Newton}$$

b) Repita la parte a), situando el nivel de referencia cero en el punto A.

$$E_{PA} = 0$$

$$E_{PB} = m * g * (-Y)$$

$$E_{PB} = 1000 * 9,8 * (-26,44)$$

$$E_{PB} = -259153,96 \text{ Newton}$$

El cambio de energía potencial desde el punto B al punto A

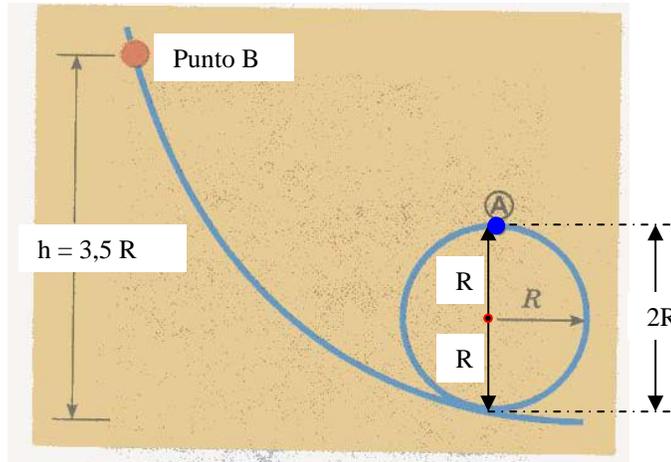
$$E_{PB} - E_{PA}$$

$$-259153,96 \text{ Newton} - 0 = -259153,96 \text{ Newton}$$

**Problema 8.5 Serway sexta edición; Problema 8.11 Serway cuarta edición; Problema 8.15 Serway quinta edición**

Una cuenta se desliza sin fricción alrededor de un rizo (figura P8.5). La cuenta se suelta desde una altura  $h = 3,5R$

- (a) ¿Cuál es la rapidez en el punto A?  
(b) ¿De qué magnitud es la fuerza normal sobre ella si su masa es de 5 g?



$$m = 5 \text{ gr} * \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ gr}} = 0,005 \text{ kg}$$

**En el punto B**

$$E_{CB} = 0$$

$$E_{PB} = m g h$$
$$E_{PB} = m g (3,5 R)$$

**En el punto A**

$$E_{CA} = \frac{1}{2} m V_A^2$$

$$E_{PA} = m g h$$
$$E_{PA} = m g (2 R)$$

$$E_{CB} + E_{PB} = E_{CA} + E_{PA}$$

$$0 + m g (3,5 R) = \frac{1}{2} m V_A^2 + m g (2 R)$$

$$m g (3,5 R) = \frac{1}{2} m V_A^2 + m g (2 R)$$

Se cancela la masa ( $m$ )

$$g (3,5 R) = \frac{1}{2} V_A^2 + g (2 R)$$

Ordenando y despejando la velocidad en el punto A. ( $V_A$ )

$$3,5 g R - 2 g R = \frac{1}{2} V_A^2$$

$$1,5 g R = \frac{1}{2} V_A^2$$

$$2 * (1,5 g R) = V_A^2$$

$$3 g R = V_A^2$$

$$V_A = \sqrt{3 g R}$$

**En el punto A.**

$$\Sigma F = m * a$$

Pero la aceleración en el movimiento circular es:  $a = \frac{V_A^2}{R}$

Nota: Cuando el cuerpo esta por debajo de la curva, la Normal (N) apunta hacia abajo

$$\Sigma F = m * \frac{V_A^2}{R}$$

$$N + m g = m * \frac{V_A^2}{R}$$

Despejando la normal

$$N = m * \frac{V_A^2}{R} - m g$$

$$N = 0,005 * \frac{V_A^2}{R} - 0,005 * 9,8$$

Reemplazando  $3 g R = V_A^2$

$$N = 0,005 * \frac{3 g R}{R} - 0,005 * 9,8$$

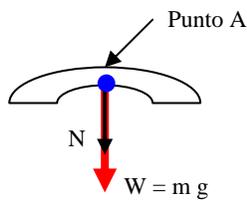
Se cancela R

$$N = 0,005 * 3 g - 0,005 * 9,8$$

$$N = 0,005 * 3 * 9,8 - 0,005 * 9,8$$

$$N = 0,147 - 0,049$$

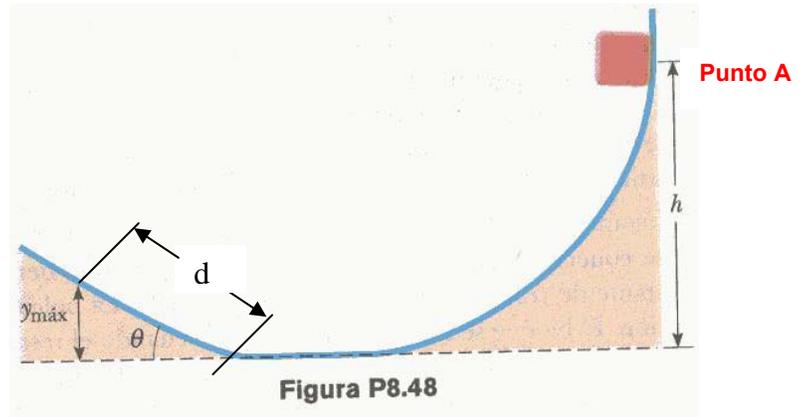
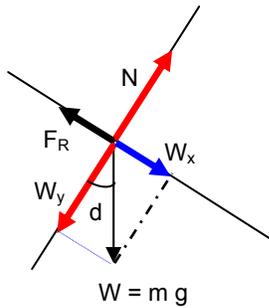
$$\mathbf{N = 0,098 \text{ Newton}}$$



### Problema 8.48 Serway sexta edición

Un bloque se desliza hacia abajo por una vía curva sin fricción y luego hacia arriba de un plano inclinado, como en la figura P8.48. El coeficiente de fricción cinética entre el bloque y el plano es  $\mu_k$ . Use métodos de energía para demostrar que la altura máxima alcanzada por el bloque es

$$Y_{\max} = \frac{h}{1 + \mu_k \cot \theta}$$



$$\sum F_Y = 0$$

$$N - W_Y = 0$$

$$N = W_Y$$

$$\cos \theta = \frac{W_Y}{W}$$

$$W_Y = W \cos \theta$$

$$W_Y = m g \cos \theta$$

$$N = W_Y$$

$$N = W_Y = m g \cos \theta$$

$$F_R = \mu * N$$

$$F_R = \mu * m g \cos \theta$$

$$\text{sen } \theta = \frac{Y_{\max}}{S}$$

$$S = \frac{Y_{\max}}{\text{sen } \theta}$$

**En el punto A**

$$E_{CA} = 0$$

$$E_{PA} = m g h$$

**En el punto B**

$$E_{CB} = 0$$

$$E_{PB} = m g Y_{\max}$$

$$E_{CA} + E_{PA} - F_R * S = E_{CB} + E_{PB}$$

$$0 + m g h - \mu * m g \cos \theta (S) = 0 + m g Y_{\max}$$

$$m g h - \mu m g \cos \theta \left( \frac{Y_{\max}}{\text{sen } \theta} \right) = m g Y_{\max}$$

se cancela m g

$$h - \mu \cos \theta \left( \frac{Y_{\max}}{\sin \theta} \right) = Y_{\max}$$

$$h - \mu Y_{\max} \left( \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \right) = Y_{\max}$$

$$h - \mu Y_{\max} \operatorname{ctg} \theta = Y_{\max}$$

Despejando  $Y_{\max}$

$$h = Y_{\max} + \mu Y_{\max} \operatorname{ctg} \theta$$

$$h = Y_{\max} (1 + \mu \operatorname{ctg} \theta)$$

$$Y_{\max} = \frac{h}{(1 + \mu \cot \theta)}$$