Mecánica y Termodinámica
Profesor: Pablo Balenzuela

2do cuatrimestre 2023
JTP:Pablo Mauas

Práctica N°5: Conservación de la energía

Todos los resultados se obtuvieron usando $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$.

1) $15N$
   $W = 30\,J$

2)
   a) $F_{hombre} = T = 190,62\,N$
   b) $W_{hombre} = -333{,}73\,J$
   c) $W_P = 400,5\,J$
   d) $W_{F_{roz}} = -66,77\,J$.
      El trabajo de la normal es nulo ($W_N = 0\,J$) porque $\vec{N} \perp \vec{v}$
   e) $W_{total} = \sum_i W_i = 0\,J$
   f) $\Delta E_c \underset{v=cte}{=} 0\,J$

3)
   a) $v_f \approx 31,62\frac{m}{s}$
   b) $v_i \approx 102,47\frac{m}{s}$
   c) $d \approx 5,68\,m$
   d) $v_f \approx 3,5\frac{m}{s}$
   e) $h \approx 7,2\,m$

4)
   a) $W_{F_{roz}} = -400\,J$
   b) $\mu_d = 0,1$

5)
   a) $v_c \approx 16,29\frac{m}{s}$. Vuelve a pasar por C con una velocidad de $v'_c \approx 12,06\frac{m}{s}$
   b) $\Delta E_c = -200\,J$
   c) $W_{total} = -47{,}2\,J$
   d) $\Delta x \approx 0,32\,m$

6)
   a) $h \approx 0,24\,m$
   b) $W_{F_{roz}} = -0,06\,J$

7)
   a) $v_{inicial} > \sqrt{50}\frac{m}{s} \approx 7,07\frac{m}{s}$. El cuerpo **no** podría realizar un MCU porque la fuerza de vínculo que puede realizar la soga **si o sí** tiene que estar en la dirección radial y el peso genera una aceleración en la dirección angular.
   b) $W_{total} = W_P \approx -20\,J$
      La tensión no realiza trabajo.
   c) $W_{F_{vinculo}} = -W_P \approx 20\,J$
      Trabajo para ir del mínimo al máximo: $20J$. Trabajo para ir del máximo al mínimo: $-20J$.

8) $W_F = C\left(\frac{1}{z_2} - \frac{1}{z_1}\right)$
$U(z) = -\frac{C}{z}$

9) $h = \frac{5}{2}R$

10) a) $E_c^A = 8\,erg$, $E_c^B = 12\,erg$, y $E_c^C = 6\,erg$

b) Tenemos un movimiento armónico simple desde $x = 1\,cm$ hasta $x = 5\,cm$ con $x = 3\,cm$ como punto de equilibrio.

11) a) $W_i = 4\,J$
$W_{ii} = 0\,J$
$W_{iii} = -1\,J$
$W_{iv} = 3\,J$

b) $v_i = 2\frac{m}{s}$
$v_{ii} = 2\frac{m}{s}$
$v_{iii} = \sqrt{3}\frac{m}{s} \approx 1,73\frac{m}{s}$

12) a) $U(x) = -\frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} + k$ con $k \in \mathbb{R}$. Con lo cual, no existe una única función que describa el potencial. Según el gráfico $U(-1,5) = 0$ entonces tenemos que tomar $k = 0$ para obtener la expresión de la función graficada.

b) $x = 0$ inestable
$x = -1$ estable

c) Si la energía es tal que $E_m \in [-\frac{1}{6}; 0]$ tenemos un movimiento acotado. Los valores entre los que está acotado el movimiento dependen del valor de la energía. Por ejemplo, si la energía es $E_m = 0$ entonces la posición es tal que $x \in [-\frac{3}{2}; 0)$.

d) Llega hasta $x = -2$, y luego vuelve.

e) La partícula va a hacer una pequeña oscilación alrededor de $x = -1$. Como el desvío de la posición de equilibrio es tan pequeño, podemos aproximar el potencial por una cuadrática, y obtenemos un movimiento armónico simple.

13) a) $\frac{dU}{dx}(x) = -sen(x) - x \cdot cos(x) = -F(x)$
$U(x) = x \cdot sen(x) + k$ con $k \in \mathbb{R}$

b) Los equilibrios son en $x = \pm 2$, y ambos son estables.

c) I) La partícula oscila entre $x = -4$ y $x = 4$.
II) La partícula oscila entre $x = -2{,}75$ y $x = -1{,}2$.
III) Su energía cinética es nula y sobre ella actúa la fuerza $F(-4)$.