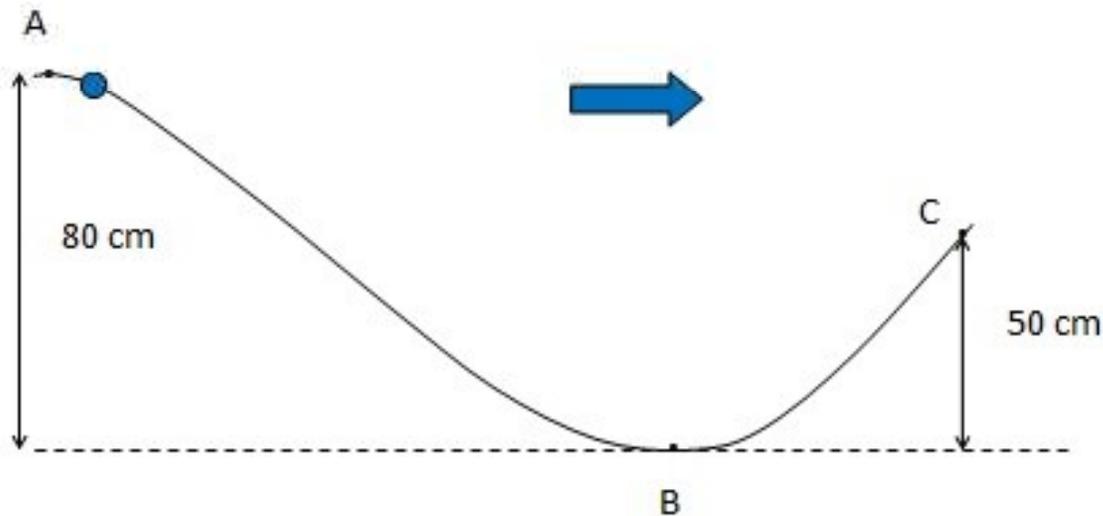




# Ejercicio resuelto 1

Como se muestra en la figura siguiente, una cuenta se desliza sobre un alambre. Si la fuerza de fricción es despreciable y en el punto A la cuenta tiene una velocidad de  $200 \text{ cm/s}$ , a) ¿cuál será su velocidad en el punto B? b) ¿cuál en el punto C?





# ...ejercicio resuelto 1

Para resolver estos ejercicios es más fácil elaborar una tabla como la siguiente:

Punto	v	h	Ep	Ec	E <sub>T</sub>
A	2	0.8	¿?	¿?	¿?
B	¿?	0	¿?	¿?	¿?
C	¿?	0.5	¿?	¿?	¿?

Comenzando el análisis por el punto A:

$$E_p = mgh = m(9.81)(.8) = 7.84(m)$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(m)(2^2) = 2(m)$$

$$E_T = E_p + E_c = 7.84(m) + 2(m) = 9.84(m)$$



# ...ejercicio resuelto 1

Ahora la tabla queda así:

Punto	v	h	Ep	Ec	E <sub>T</sub>
A	2	0.8	7.84(m)	2(m)	9.84(m)
B	¿?	0	¿?	¿?	¿?
C	¿?	0.5	¿?	¿?	¿?

Recordemos que al no haber pérdida de energía por trabajo, la energía se conserva y será la misma para los tres puntos (A, B y C):

Punto	v	h	Ep	Ec	E <sub>T</sub>
A	2	0.8	7.84(m)	2(m)	9.84(m)
B	¿?	0	¿?	¿?	9.84(m)
C	¿?	0.5	¿?	¿?	9.84(m)



# ...ejercicio resuelto 1

Seguiremos el análisis con el punto B:

$$E_p = mgh = m(9.81)(0) = 0$$

$$E_T = E_p + E_c = 9.84(m)$$

$$0 + E_c = 9.84(m)$$

$$E_c = 9.84(m)$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = 9.84(m)$$

$$v = \sqrt{\frac{9.84(m)(2)}{m}} = 4.4362 \text{ m/s} \checkmark$$



# ...ejercicio resuelto 1

Ahora la tabla queda así:

Punto	v	h	Ep	Ec	E <sub>T</sub>
A	2	0.8	7.84(m)	2(m)	9.84(m)
B	4.4362	0	0	9.84(m)	9.84(m)
C	¿?	0.5	¿?	¿?	9.84(m)

Finalmente, analizando el punto C:

$$E_p = mgh = m(9.81)(0.5) = 4.905(m)$$

$$E_T = E_p + E_c = 9.84(m)$$

$$4.905(m) + E_c = 9.84(m)$$

$$E_c = 9.84(m) - 4.905(m) = 4.935(m)$$



# ...ejercicio resuelto 1

$$E_c = 9.84(m) - 4.905(m) = 4.935(m)$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = 4.935(m)$$

$$v = \sqrt{\frac{4.935(m)(2)}{m}} = 3.1416 \text{ m/s} \checkmark$$

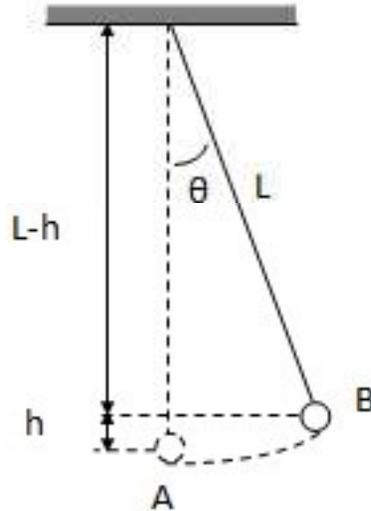
Ahora la tabla queda así:

Punto	v	h	Ep	Ec	E <sub>T</sub>
A	2	0.8	7.84(m)	2(m)	9.84(m)
B	4.4362	0	0	9.84(m)	9.84(m)
C	3.1416	0.5	4.905(m)	4.935(m)	9.84(m)



# Ejercicio resuelto 2

En la figura siguiente se muestra un péndulo con una cuerda de 180 cm de longitud y una pelota suspendida en su extremo. La pelota tiene una velocidad de 400 cm/s cuando pasa por el punto bajo de su trayectoria a) ¿Cuál es la altura  $h$  sobre este punto a la cual se elevará antes de detenerse? b) ¿Qué ángulo forma el péndulo con la vertical?



Planteando la tabla para el análisis:

Punto	$v$	$h$	$E_p$	$E_c$	$E_T$
A	4	0	¿?	¿?	¿?
B	0	$h$	¿?	¿?	¿?



## ...ejercicio resuelto 2

Iniciando en análisis en el punto A:

$$E_p = mgh = m(9.81)(0) = 0$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(m)(4^2) = 8(m)$$

$$E_T = E_p + E_c = 0 + 8(m) = 8(m)$$

Ahora la tabla queda así:

Punto	v	h	$E_p$	$E_c$	$E_T$
A	4	0	0	8(m)	8(m)
B	0	h	¿?	¿?	8(m)

Considerando que la energía se conserva en todos los puntos del péndulo

Recordemos que en el punto más alto del movimiento, la velocidad es cero, ya que el objeto "se detiene".



## ...ejercicio resuelto 2

Realicemos el análisis en el punto B:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(m)(0^2) = 0$$

$$E_T = E_p + E_c = E_p + 0 = 8(m)$$

$$E_p = 8(m)$$

$$E_p = mgh = m(9.81)(h) = 8(m)$$

$$h = \frac{8(m)}{9.81(m)} = 0.815 \quad \checkmark$$

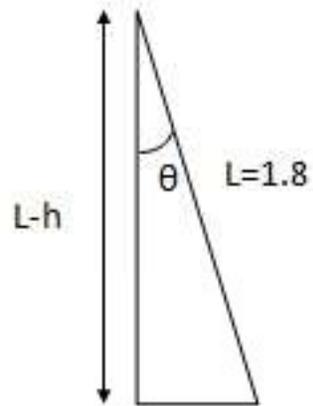
Finalmente la tabla queda así:

Punto	v	h	$E_p$	$E_c$	$E_T$
A	0.4	0	0	0.08(m)	8(m)
B	0	0.815	8(m)	0	8(m)



## ...ejercicio resuelto 2

Analizamos el triángulo que se forma:



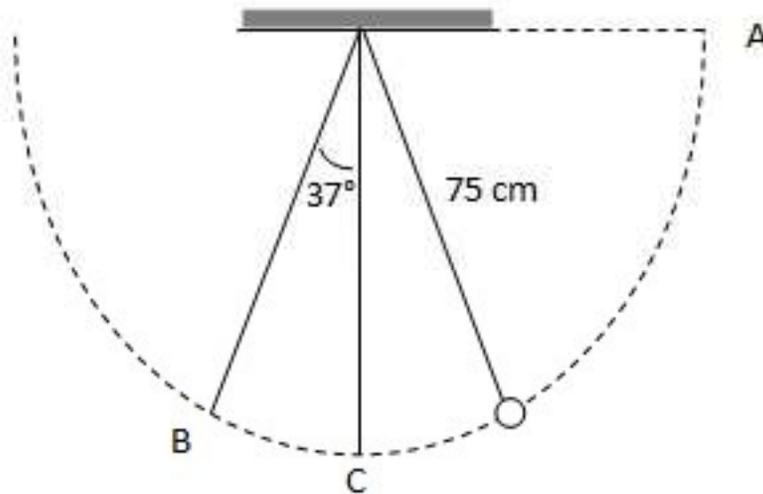
$$\cos\theta = \frac{L-h}{L} = \frac{1.8-0.815}{1.8} = \frac{0.9845}{1.8}$$

$$\theta = 56.8421^\circ \checkmark$$



# Ejercicio resuelto 3

Considere el péndulo simple que se muestra en la figura siguiente a) Si se suelta desde el punto A ¿Cuál será la velocidad de la pelota cuando pase a través del punto C? b) ¿Cuál será su velocidad en el punto B?

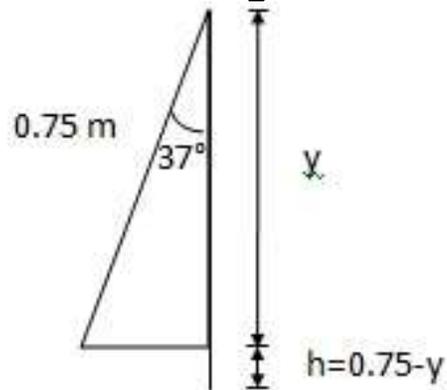


Planteando la tabla para el análisis:

Punto	v	h	Ep	Ec	E <sub>T</sub>
A	0	0.75	¿?	¿?	¿?
B	¿?	¿?	¿?	¿?	¿?
C	¿?	0	¿?	¿?	¿?



## ...ejercicio resuelto 3



$$\cos 37 = \frac{y}{0.75}$$

$$y = 0.75(\cos 37) = 0.5990$$

$$h = 0.75 - 0.5990 = 0.1510$$

Comenzando el análisis por el punto A:

$$E_p = mgh = m(9.81)(.75) = 7.3575(m)$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(m)(0^2) = 0$$

$$E_T = E_p + E_c = 7.3575(m) + 0 = 7.3575(m)$$



## ...ejercicio resuelto 3

Ahora la tabla queda así:

Punto	v	h	Ep	Ec	E <sub>T</sub>
A	0	0.75	7.3575(m)	0	7.3575(m)
B	¿?	0.1510	¿?	¿?	7.3575(m)
C	¿?	0	¿?	¿?	7.3575(m)

Seguiremos el análisis con el punto B:

$$E_p = mgh = m(9.81)(0.1510) = 1.4813(m)$$

$$E_T = E_p + E_c = 7.3575(m)$$

$$1.4813(m) + E_c = 7.3575(m)$$

$$E_c = 7.3575(m) - 1.4813(m) = 5.8762(m)$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = 5.8762(m)$$

$$v = \sqrt{\frac{5.8762(m)(2)}{m}} = 3.4282 \text{ m/s} \checkmark$$



## ...ejercicio resuelto 3

Ahora la tabla queda así:

Punto	v	h	Ep	Ec	E <sub>T</sub>
A	0	0.75	7.3575(m)	0	7.3575(m)
B	3.4282	0.1510	1.4813(m)	5.8762(m)	7.3575(m)
C	¿?	0	¿?	¿?	7.3575(m)

Seguiremos el análisis con el punto C:

$$E_p = mgh = m(9.81)(0) = 0$$

$$E_T = E_p + E_c = 7.3575(m)$$

$$0 + E_c = 7.3575(m)$$

$$E_c = 7.3575(m)$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = 7.3575(m)$$

$$v = \sqrt{\frac{7.3575(m)(2)}{m}} = 3.8360 \text{ m/s} \checkmark$$



# ...ejercicio resuelto 3

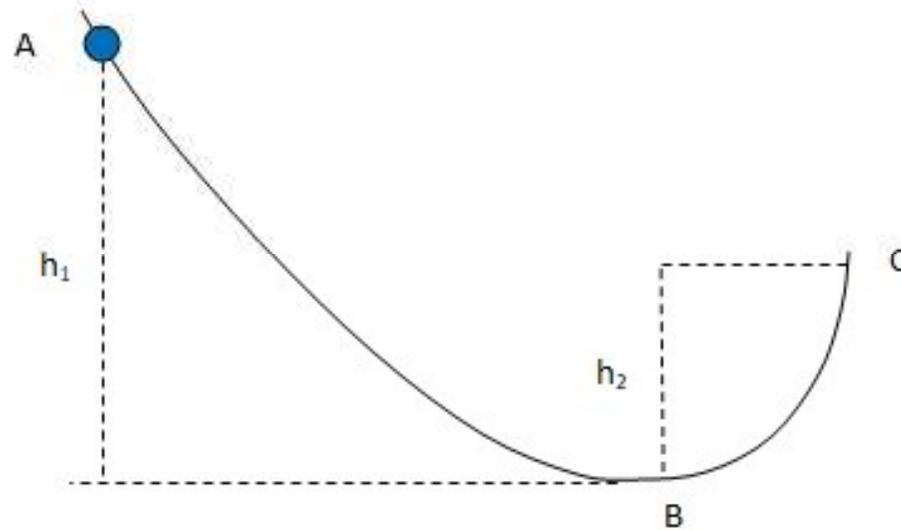
Finalmente la tabla queda así:

Punto	v	h	Ep	Ec	E <sub>T</sub>
A	0	0.75	7.3575(m)	0	7.3575(m)
B	3.4282	0.1510	1.4813(m)	5.8762(m)	7.3575(m)
C	3.8360	0	0	7.3575(m)	7.3575(m)



# Ejercicio resuelto 4

La figura siguiente muestra una cuenta que resbala por un alambre. ¿Cuál debe ser la altura  $h_1$  si la cuenta, partiendo del reposo en A, tendrá una velocidad de 200 cm/s en el punto B. Desprecie la fricción.



Planteando la tabla para el análisis:

Punto	v	h	$E_p$	$E_c$	$E_T$
A	0	$h_1$	¿?	¿?	¿?
B	2	0	¿?	¿?	¿?



# ...ejercicio resuelto 4

Comenzando el análisis por el punto B:

$$E_p = mgh = m(9.81)(0) = 0$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(m)(2^2) = 2(m)$$

$$E_T = E_p + E_c = 0 + 2(m) = 2(m)$$

La tabla se complementa como se muestra:

Punto	v	h	$E_p$	$E_c$	$E_T$
A	0	h1	¿?	¿?	2(m)
B	2	0	0	2(m)	2(m)

La energía se mantiene en todos los puntos debido a que no hay pérdida por trabajo debido a la fricción.



# ...ejercicio resuelto 4

Analizando el punto A:

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} (m)(0^2) = 0$$

$$E_T = E_p + E_c = E_p + 0 = 2(m)$$

$$E_p = mgh = m(9.81)(h_1) = 2(m)$$

$$h_1 = \frac{2(m)}{9.81(m)}$$

$$h_1 = 0.2039 \checkmark$$

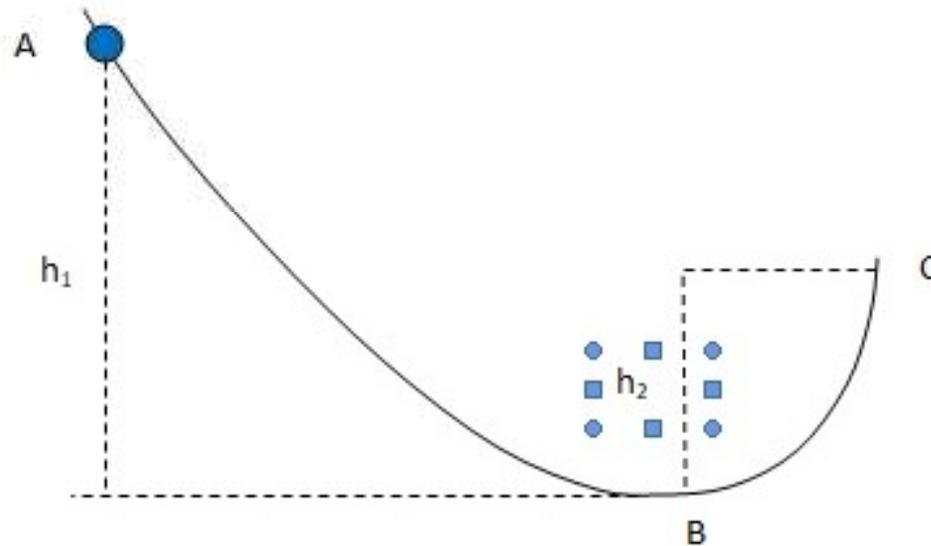
Finalmente la tabla queda así:

Punto	v	h	Ep	Ec	ET
A	0	0.2039	2(m)	0	2(m)
B	2	0	0	2(m)	2(m)



# ejercicio resuelto 5

En la figura siguiente  $h_1=50$  cm,  $h_2=30$  cm, y la longitud del alambre desde A hasta C es de 400 cm. Una cuenta de 3 g se suelta en el punto A y recorre el alambre hasta detenerse en el punto C, ¿cuál es la magnitud de la fuerza de fricción promedio que se opone al movimiento?



Planteando la tabla para el análisis:

Punto	v	h	$E_p$	$E_c$	$E_T$	T por f
A	0	0.5	¿?	¿?	¿?	¿?
C	0	0.3	¿?	¿?	¿?	



# ...ejercicio resuelto 5

Analizando el punto A:

$$E_p = mgh = (0.003)(9.81)(0.5) = 0.01472$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(0.003)(0^2) = 0$$

$$E_T = E_p + E_c = 0.01472 + 0 = 0.01472$$

Analizando el punto C:

$$E_p = mgh = (0.003)(9.81)(0.3) = 0.008829$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(0.003)(0^2) = 0$$

$$E_T = E_p + E_c = 0.008829 + 0 = 0.008829$$

Ahora la tabla queda así:

Punto	v	h	$E_p$	$E_c$	$E_T$	T por f
A	0	0.5	0.01472	0	0.01472	¿?
C	0	0.3	0.008829	0	0.008829	



## ...ejercicio resuelto 5

La diferencia entre la energía total en el punto A y la energía total en el punto C es lo que se perdió por el trabajo debido a la fricción, esto es:

$$T = E_{TA} - E_{TC}$$

$$T = 0.01472 - 0.008829 = 0.005891$$

Para encontrar la fuerza de fricción, debemos aplicar la fórmula del trabajo, recordemos que la longitud o distancia total es de 400 cm (4m):

$$T = Fd$$

$$0.005891 = F(4)$$

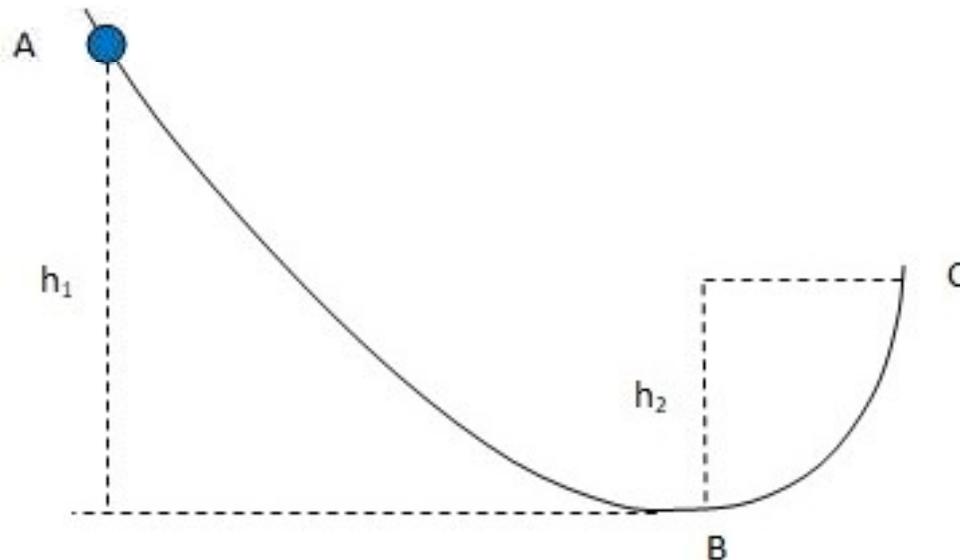
$$f = F = \frac{0.005891}{4}$$

$$f = 0.001473 \text{ N} \checkmark$$



# Ejercicio resuelto 6

En la figura siguiente  $h_1=200$  cm,  $h_2=150$  cm y en el punto A la cuenta de 3 g tiene una velocidad descendente a lo largo del alambre de  $800$  cm/s. a) ¿Cuál es la velocidad de la cuenta al pasar por el punto B si la fricción es despreciable?, b) ¿Cuánta energía perdió la cuenta debido al trabajo de la fricción si se eleva a una altura de  $20$  cm por encima del punto C después de salir del alambre?





# ...ejercicio resuelto 6

a)

Planteando la tabla para el análisis:

Punto	v	h	Ep	Ec	E <sub>T</sub>
A	8	2	¿?	¿?	¿?
B	¿?	0	¿?	¿?	¿?

Analizando el punto A:

$$E_p = mgh = (0.003)(9.81)(2) = 0.05886$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(0.003)(8^2) = 0.096$$

$$E_T = E_p + E_c = 0.05886 + 0.096 = 0.15486$$



## ...ejercicio resuelto 6

Si la fricción es despreciable, la energía se mantiene igual para todos los puntos y tabla quedaría:

Punto	v	h	$E_p$	$E_c$	$E_T$
A	8	2	0.05886	0.096	0.15486
B	¿?	0	¿?	¿?	0.15486

Analizando el punto B:

$$E_p = mgh = (0.003)(9.81)(0) = 0$$

$$E_T = E_p + E_c = 0 + E_c = 0.15486$$

$$E_c = 0.15486$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(0.003)(v^2) = 0.15486$$

$$v = \sqrt{\frac{2(0.15486)}{0.003}}$$

$$v = 10.1607 \text{ m/s} \checkmark$$



## ...ejercicio resuelto 6

b)

Primero se calcula la velocidad en el punto C, considerando la altura que se logra (20 cm) con esta velocidad:

$$\begin{aligned}v_o &= ? \\v_f &= 0 \\a &= -9.81 \text{ m/s}^2 \\d &= 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}\end{aligned}$$

$$v_f^2 = v_o^2 + 2ad$$

$$0^2 = v_o^2 + 2(-9.81)(.2)$$

$$0^2 = v_o^2 - 3.924$$

$$v_o = \sqrt{3.924}$$

$$v_o = 1.9809$$



# ...ejercicio resuelto 6

Planteando la tabla para el análisis:

Punto	v	h	Ep	Ec	E <sub>T</sub>	T por f
A	8	2	0.05886	0.096	0.15486	
C	1.9809	1.5	¿?	¿?	¿?	

Analizando el punto C:

$$E_p = mgh = (0.003)(9.81)(1.5) = 0.04414$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(0.003)(1.9809^2) = 0.005886$$

$$E_T = E_p + E_c = 0.04414 + 0.005886 = 0.050026$$



## ...ejercicio resuelto 6

La tabla se complementa ahora así:

Punto	v	h	$E_p$	$E_c$	$E_T$	T por f
A	8	2	0.05886	0.096	0.15486	
C	1.9809	1.5	0.04414	0.005886	0.050026	

La diferencia de la energía en el punto A y en el punto C, es el trabajo realizado por la fricción:

$$T = E_{TA} - E_{TC}$$

$$T = 0.15486 - 0.050026$$

$$T = 0.104834 \checkmark$$