

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

LABORATORIO DE FÍSICA BÁSICA I
PRACTICA No. 8

ENERGÍA

Estudiante:

Caballero Burgoa, Carlos Eduardo.

Docente:

Msc. Guzmán Saavedra, Rocio.

Grupo: N5.

Fecha de realización: 12 de Enero del 2021.

Fecha de entrega: 12 de Enero del 2021.

1. Objetivo

Verificar dentro del marco experimental la conservación de la energía.

2. Marco teórico

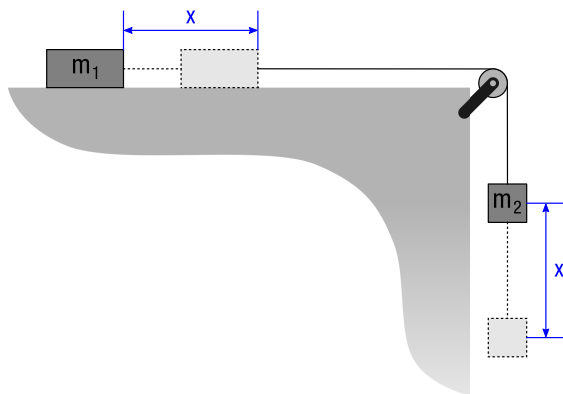


Figura 1: Sistema de dos bloques

La energía inicial total E_i del sistema de la figura 1 (inicialmente en reposo) formado por las masas m_1 y m_2 , esta compuesta por la energía potencial gravitatoria E_p . La energía final E_f total del sistema esta formada por la energía potencial gravitatoria E_p y la energía cinética de translación E_T de ambas masas, el balance de energía requiere considerar el calor Q generado por la fuerza de fricción, de modo que:

$$E_i = E_f + Q$$

Donde:

$$E_i = m_1gh_{1i} + m_2gh_{2i}$$

$$E_f = m_1gh_{1f} + m_2gh_{2f} + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_f^2$$

$$Q = |\mu m_2 g \Delta x|$$

Donde h es la altura de cada masa respecto de un nivel de referencia, v la velocidad de las masas y Δx el desplazamiento de m_2 .

3. Materiales

- Simulador «PhET Interactive Simulations» Pista de patinar “Energía”.

4. Procedimiento

A continuación se describe el procedimiento experimental que se llevará a cabo.

1. Haciendo uso del simulador, acomodar la pista para el desplazamiento del patinador (ver figura 2), y tomar los datos de altura (h), velocidad (v), energía potencial (E_p), energía cinética (E_c), y energía total (E_T), para diversos puntos del recorrido.
2. Graficar los datos tomados tal que pueda verse la relación funcional entre estas variables.
3. Comentar la gráfica de la energía mecánica en función de la altura.

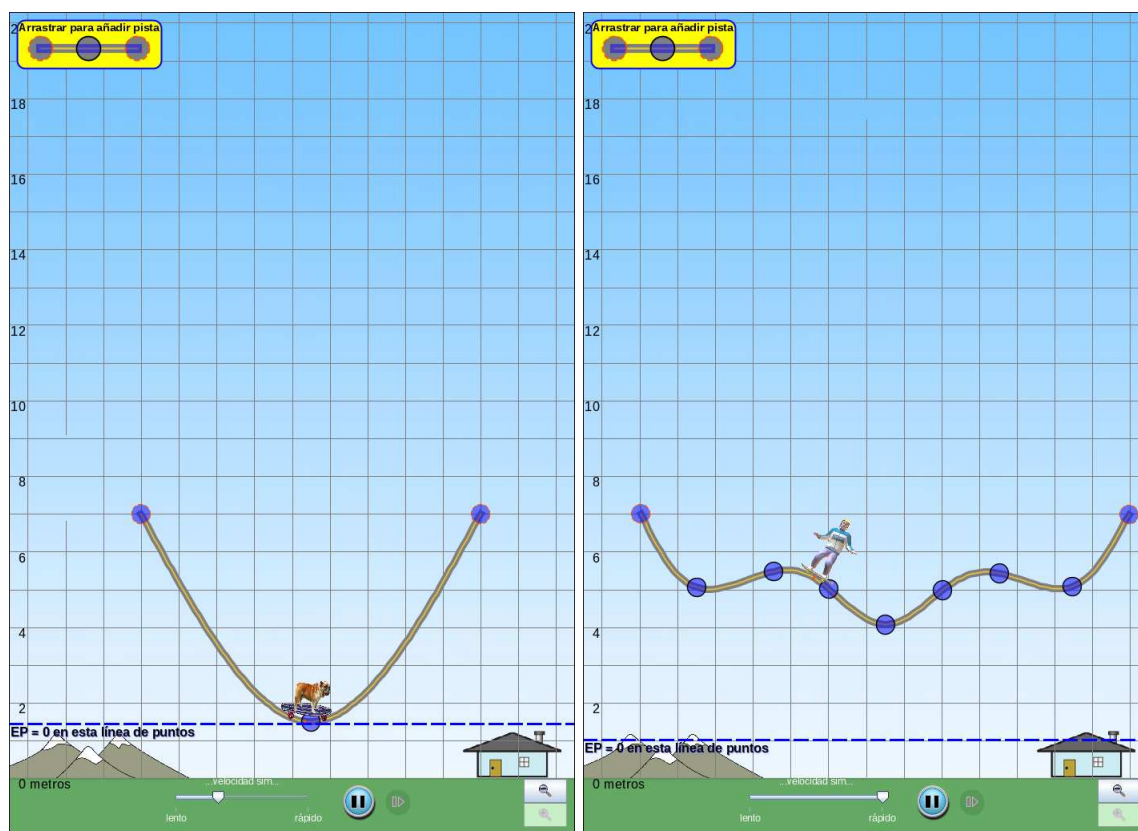


Figura 2: Pistas configuradas en el simulador

5. Tablas de datos y resultados

5.0.1. Datos obtenidos

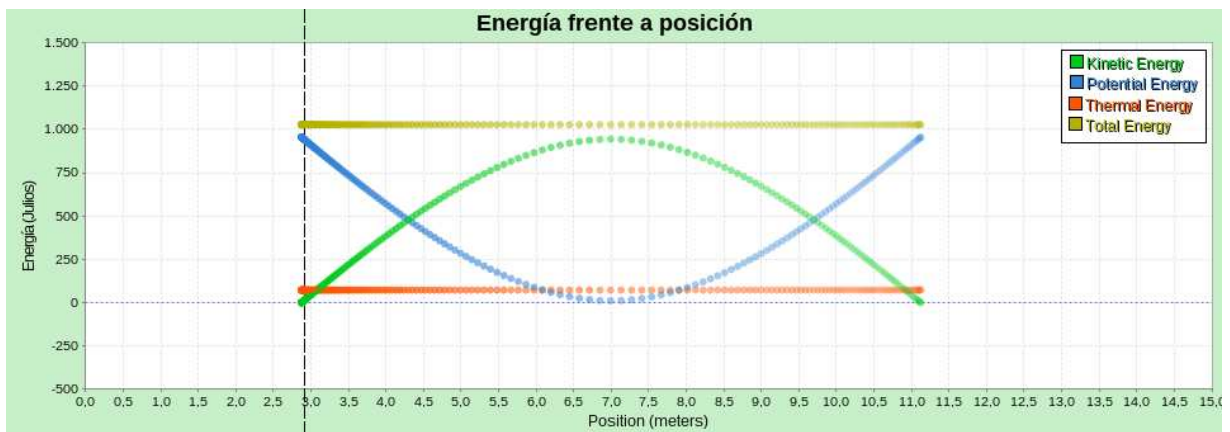
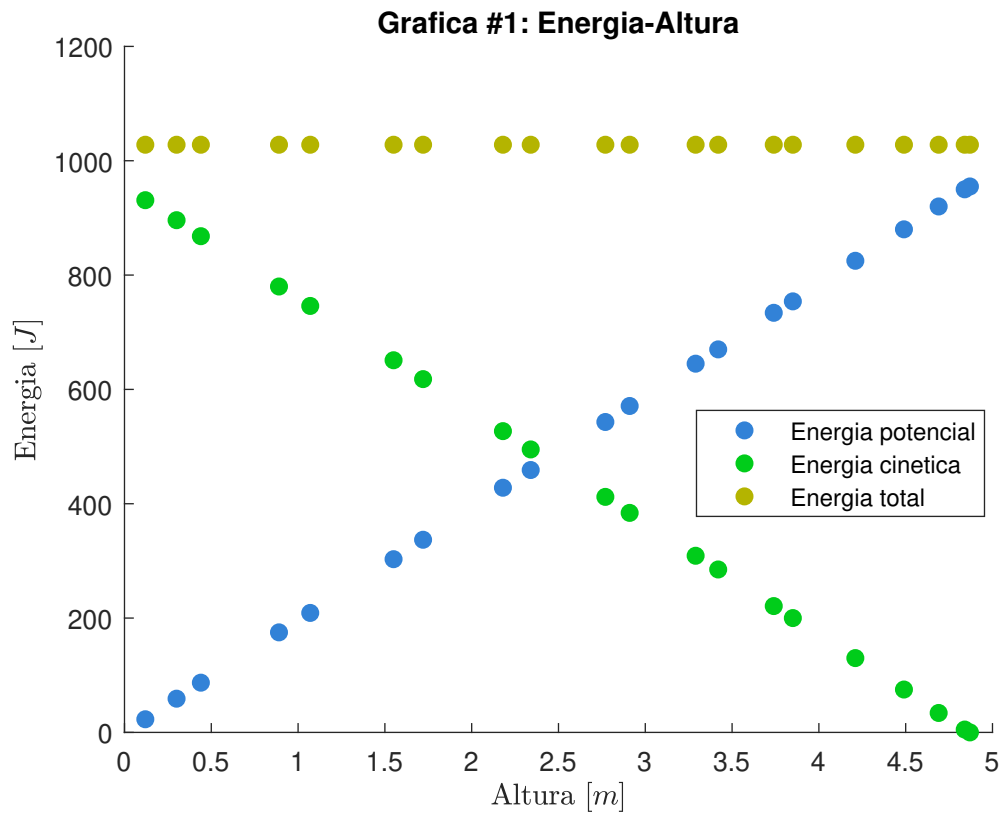
Tabla #1: Energía-Altura					
i	$h_i[m]$	$v_i[m/s]$	$E_{pi}[J]$	$E_{ci}[J]$	$E[J]$
1	3.74	4.70	734	221	1028
2	3.29	5.57	645	309	1028
3	2.77	6.42	543	412	1028
4	2.18	7.26	428	527	1028
5	1.55	8.07	303	651	1028
6	0.89	8.83	175	780	1028
7	0.30	9.47	59	896	1028
8	0.12	9.65	23	931	1028
9	0.44	9.32	87	868	1028
10	1.07	8.64	209	746	1028
11	1.72	7.86	337	618	1028
12	2.34	7.04	459	495	1028
13	2.91	6.20	571	384	1028
14	3.42	5.34	670	285	1028
15	3.85	4.48	754	200	1028
16	4.21	3.61	825	130	1028
17	4.49	2.74	880	75	1028
18	4.69	1.87	920	34	1028
19	4.84	0.73	950	5	1028
20	4.87	0.14	955	0	1028

Tabla #2: Energía-Altura					
i	$h_i[m]$	$v_i[m/s]$	$E_{pi}[J]$	$E_{ci}[J]$	$E[J]$
1	5.09	0.10	3742	0	6743
2	4.95	1.66	3639	103	6743
3	4.76	2.53	3502	240	6743
4	4.51	3.36	3319	422	6743
5	4.23	4.09	3115	627	6743
6	4.02	4.57	2960	782	6743
7	4.01	4.60	2947	795	6743
8	4.11	4.37	3026	716	6743
9	4.26	4.03	3132	610	6743
10	4.39	3.69	3231	511	6743
11	4.48	3.44	3298	444	6743
12	4.50	3.40	3309	433	6743
13	4.41	3.65	3244	498	6743
14	4.21	4.14	3099	643	6743
15	3.92	4.78	2887	855	6743
16	3.57	5.45	2628	1114	6743
17	3.22	6.05	2368	1374	6743
18	3.06	6.31	2250	1492	6743
19	3.31	5.91	2433	1309	6743
20	3.67	5.28	2698	1044	6743
21	4.00	4.63	2939	803	6743
22	4.25	4.07	3123	619	6743
23	4.40	3.68	3234	508	6743
24	4.45	3.55	3271	471	6743
25	4.29	3.95	3157	585	6743
26	4.15	4.28	3056	687	6743
27	4.03	4.54	2968	774	6743
28	4.02	4.58	2955	787	6743
29	4.19	4.19	3083	659	6743
30	4.46	3.51	3282	460	6743
31	4.71	2.70	3468	274	6743
32	5.09	0.11	3742	0	6743

6. Gráficas

6.1. Primera pista

Para la tabla #1 se obtiene:



6.1.1. Memoria de calculo

```
# Entrada del programa:
3.74,4.70,734,221,1028
3.29,5.57,645,309,1028
2.77,6.42,543,412,1028
2.18,7.26,428,527,1028
1.55,8.07,303,651,1028
0.89,8.83,175,780,1028
0.30,9.47,59,896,1028
0.12,9.65,23,931,1028
0.44,9.32,87,868,1028
1.07,8.64,209,746,1028
1.72,7.86,337,618,1028
2.34,7.04,459,495,1028
2.91,6.20,571,384,1028
3.42,5.34,670,285,1028
3.85,4.48,754,200,1028
4.21,3.61,825,130,1028
4.49,2.74,880,75,1028
4.69,1.87,920,34,1028
4.84,0.73,950,5,1028
4.87,0.14,955,0,1028

# Comandos del programa:
% leer datos previamente formateados
table = readtable('i8_1.csv')

% personalizar grafica
title('Grafica #1: Energia-Altura')
xlabel('Altura $[m]$', 'interpreter', 'latex')
ylabel('Energia $[J]$', 'interpreter', 'latex')

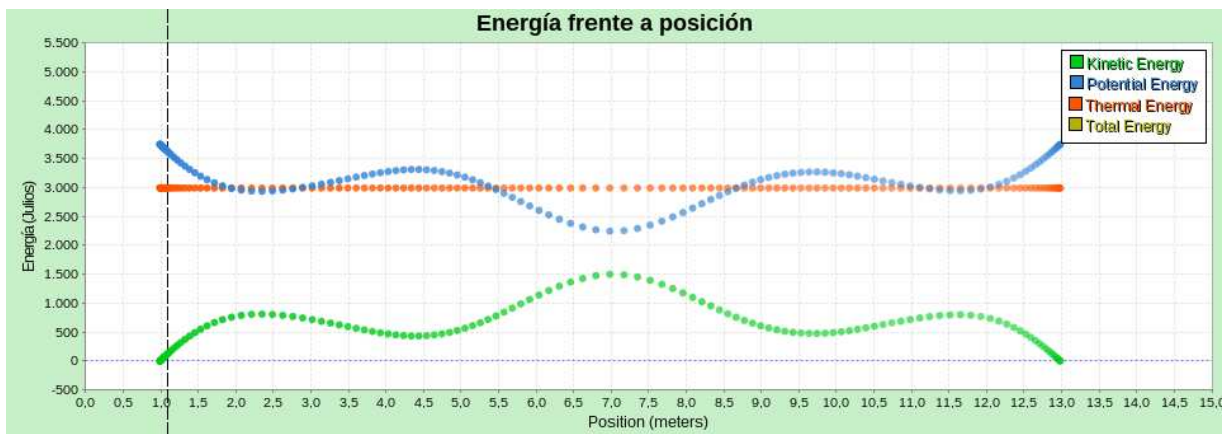
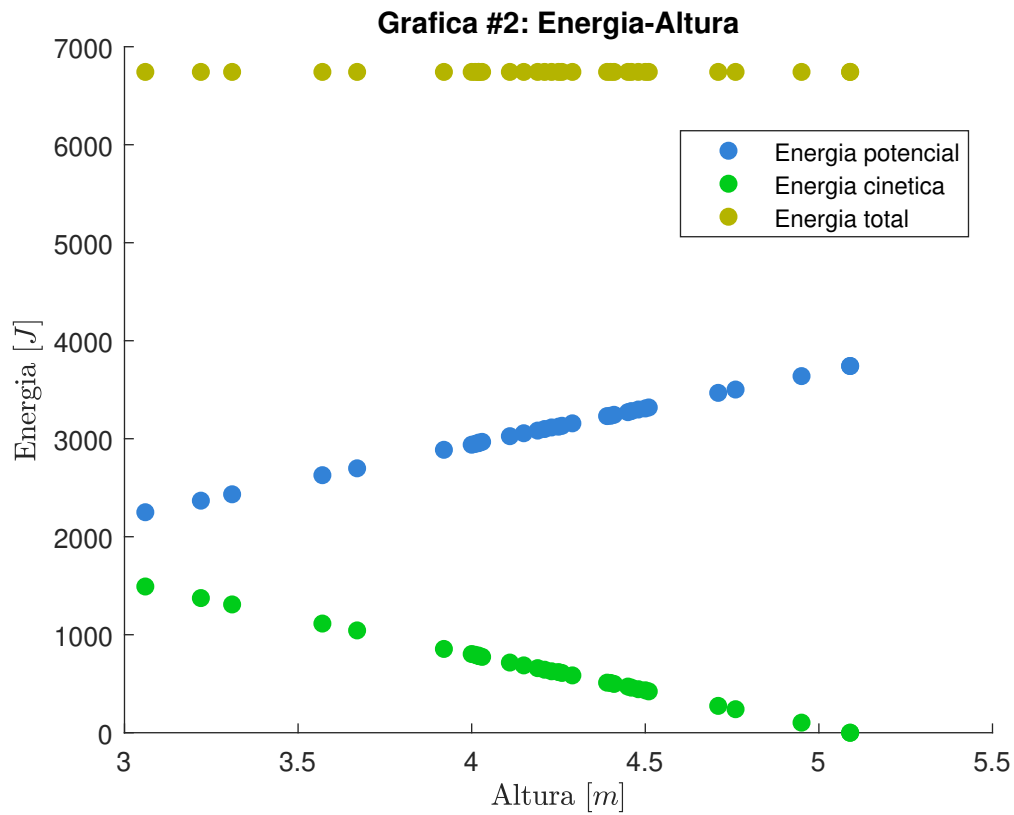
% definicion de colores
b = [0.196 0.510 0.843]
g = [0 0.800 0.102]
y = [0.706 0.706 0]

% graficar puntos y lineas
hold on
l1 = plot(table.Var1, table.Var3, 'o', 'Color', b, 'MarkerFaceColor', b)
l2 = plot(table.Var1, table.Var4, 'o', 'Color', g, 'MarkerFaceColor', g)
l3 = plot(table.Var1, table.Var5, 'o', 'Color', y, 'MarkerFaceColor', y)

legend([l1,l2,l3], 'Energia potencial','Energia cinetica','Energia total');
hold off
```

6.2. Segunda pista

Para la tabla #2 se tiene:



6.2.1. Memoria de calculo

```
# Entrada del programa:
5.09,0.10,3742,0,6743
4.95,1.66,3639,103,6743
4.76,2.53,3502,240,6743
4.51,3.36,3319,422,6743
4.23,4.09,3115,627,6743
```

```
4.02,4.57,2960,782,6743
4.01,4.60,2947,795,6743
4.11,4.37,3026,716,6743
4.26,4.03,3132,610,6743
4.39,3.69,3231,511,6743
4.48,3.44,3298,444,6743
4.50,3.40,3309,433,6743
4.41,3.65,3244,498,6743
4.21,4.14,3099,643,6743
3.92,4.78,2887,855,6743
3.57,5.45,2628,1114,6743
3.22,6.05,2368,1374,6743
3.06,6.31,2250,1492,6743
3.31,5.91,2433,1309,6743
3.67,5.28,2698,1044,6743
4.00,4.63,2939,803,6743
4.25,4.07,3123,619,6743
4.40,3.68,3234,508,6743
4.45,3.55,3271,471,6743
4.29,3.95,3157,585,6743
4.15,4.28,3056,687,6743
4.03,4.54,2968,774,6743
4.02,4.58,2955,787,6743
4.19,4.19,3083,659,6743
4.46,3.51,3282,460,6743
4.71,2.70,3468,274,6743
5.09,0.11,3742,0,6743

# Comandos del programa:
% leer datos previamente formateados
table = readtable('i8_2.csv')

% personalizar grafica
title('Grafica #2: Energia-Altura')
xlabel('Altura [m]', 'interpreter', 'latex')
ylabel('Energia [J]', 'interpreter', 'latex')

% definicion de colores
b = [0.196 0.510 0.843]
g = [0 0.800 0.102]
y = [0.706 0.706 0]

% graficar puntos y lineas
hold on
l1 = plot(table.Var1, table.Var3, 'o', 'Color', b, 'MarkerFaceColor', b)
l2 = plot(table.Var1, table.Var4, 'o', 'Color', g, 'MarkerFaceColor', g)
l3 = plot(table.Var1, table.Var5, 'o', 'Color', y, 'MarkerFaceColor', y)

legend([l1,l2,l3], 'Energia potencial','Energia cinetica','Energia total');
hold off
```

7. Conclusión

En ambos casos de estudio puede verse que la energía mecánica total se conserva, mientras que la energía cinética y potencial van intercambiando sus valores para cada valor distinto de altura.