



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



Elementos de física

Clase 13

Dr. David González

Profesor Principal

Escuela de Ingeniería, Ciencia y Tecnología

Abril 19, 2023

Capítulo 7 – Energía potencial y conservación de la energía



Principio de conservación de la energía: la energía es una cantidad que se convierte de una forma a otra, pero no se crea ni destruye.

Energía potencial: es la energía asociada con la posición de un sistema, no con su movimiento.

La suma de las energías cinética y potencial de un sistema, llamada **energía mecánica total**, es constante durante el movimiento del sistema. Así llegamos al enunciado general de la ley de conservación de la energía, que es uno de los principios más fundamentales y trascendentales de la ciencia.

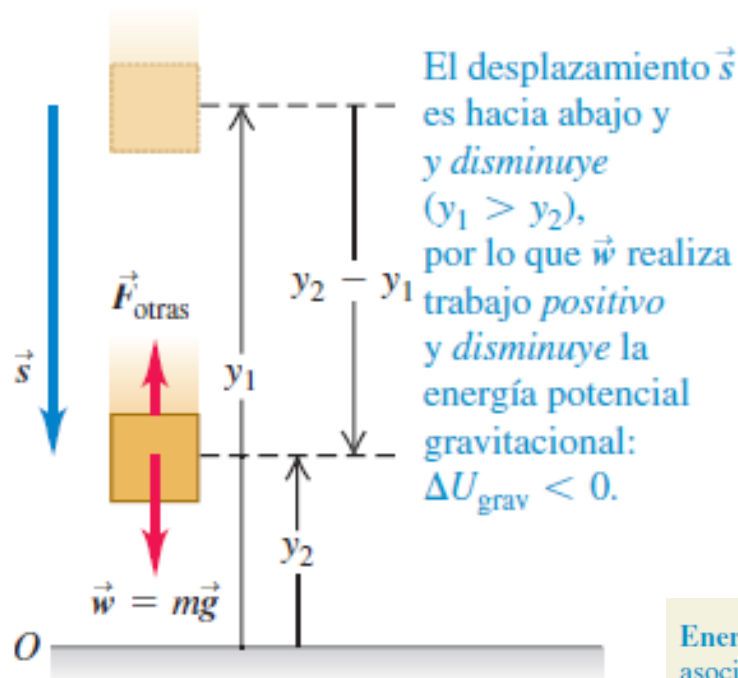
La energía potencial asociada con el peso de un cuerpo y con su altura sobre el suelo se denomina **energía potencial**.



Capítulo 7 – Energía potencial y conservación de la energía

7.2 Cuando un cuerpo se mueve verticalmente de una altura inicial y_1 a una altura final y_2 , la fuerza gravitacional \vec{w} efectúa trabajo y cambia la energía potencial gravitacional.

a) El cuerpo se mueve hacia abajo



$$W_{\text{grav}} = Fs = w(y_1 - y_2) = mgy_1 - mgy_2$$

Energía potencial gravitacional asociada con una partícula

$$U_{\text{grav}} = mgy$$

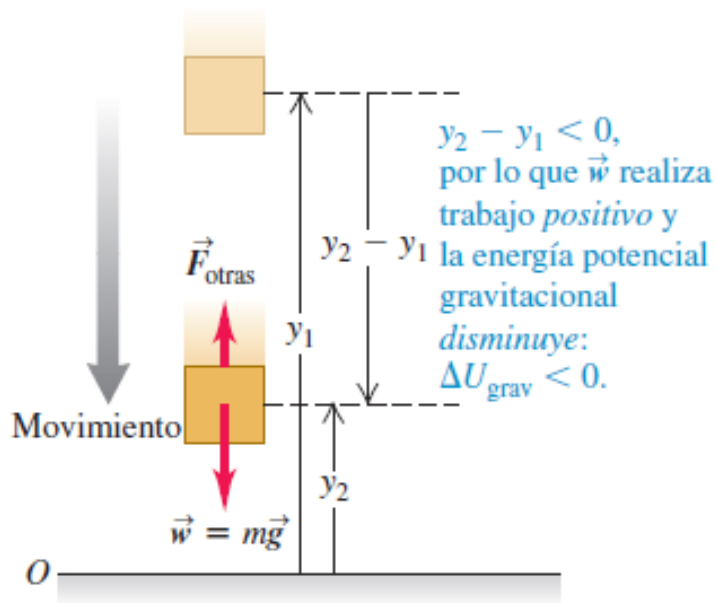
Coordenada vertical de la partícula (y aumenta si la partícula se mueve hacia arriba)

Masa de la partícula

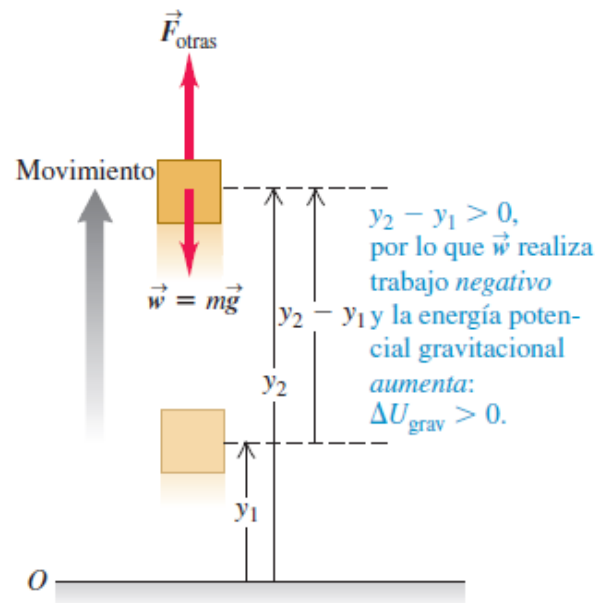
Aceleración debida a la gravedad

Capítulo 7 – Energía potencial y conservación de la energía

a) El cuerpo se mueve hacia abajo



b) El cuerpo se mueve hacia arriba



El trabajo hecho por la fuerza
gravitacional sobre una partícula ...

... es igual al negativo del cambio en la
energía potencial gravitacional.

$$W_{\text{grav}} = mgy_1 - mgy_2 = U_{\text{grav},1} - U_{\text{grav},2} = -\Delta U_{\text{grav}}$$

Masa de la
partícula

Aceleración debida
a la gravedad

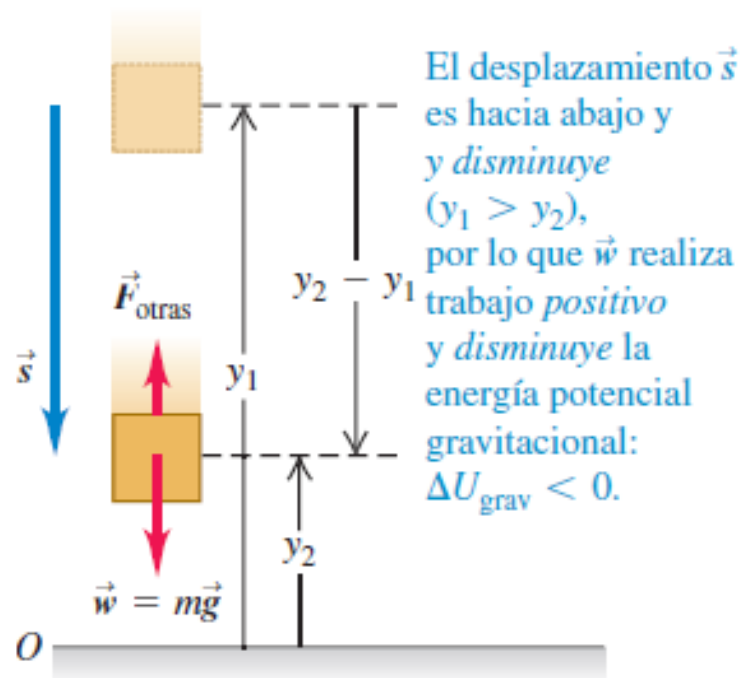
Coordenadas verticales inicial
y final de la partícula



Capítulo 7 – Energía potencial y conservación de la energía

7.2 Cuando un cuerpo se mueve verticalmente de una altura inicial y_1 a una altura final y_2 , la fuerza gravitacional \vec{w} efectúa trabajo y cambia la energía potencial gravitacional.

a) El cuerpo se mueve hacia abajo



$$\vec{F}_{\text{otras}} = 0.$$

$$W_{\text{tot}} = \Delta K = K_2 - K_1.$$

$$W_{\text{tot}} = W_{\text{grav}} = -\Delta U_{\text{grav}} = U_{\text{grav}, 1} - U_{\text{grav}, 2}$$

$$\Delta K = -\Delta U_{\text{grav}} \text{ o bien, } K_2 - K_1 = U_{\text{grav}, 1} - U_{\text{grav}, 2}$$

$$K_1 + U_{\text{grav}, 1} = K_2 + U_{\text{grav}, 2} \quad (\text{si solo la fuerza gravitacional realiza trabajo})$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgy_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgy_2 \quad (\text{si solo la fuerza gravitacional realiza trabajo})$$



Capítulo 7 – Energía potencial y conservación de la energía



Si sólo la fuerza gravitacional realiza trabajo, se conserva la energía mecánica total:

Energía cinética inicial

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$$

Energía potencial gravitacional inicial

$$U_{\text{grav},1} = mgy_1$$

$$K_1 + U_{\text{grav},1} = K_2 + U_{\text{grav},2}$$

Energía cinética final

$$K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

Energía potencial gravitacional final

$$U_{\text{grav},2} = mgy_2$$

$$E = K + U_{\text{grav}} = \text{constante} \quad (\text{si sólo la fuerza de gravedad efectúa trabajo})$$

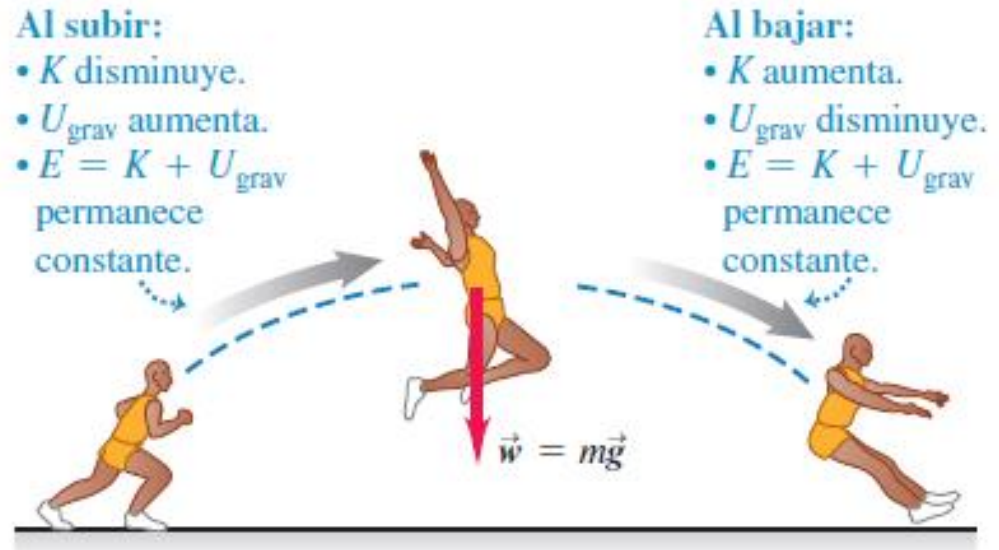
La suma de las energías cinética y potencial se llama **E**, la **energía mecánica total del sistema**. Una cantidad que siempre tiene el mismo valor es una cantidad que *se conserva*. Si sólo la fuerza de gravedad efectúa trabajo, la energía mecánica total es constante, es decir, se conserva.



Capítulo 7 – Energía potencial y conservación de la energía



7.3 Mientras el atleta se encuentra en el aire, únicamente la fuerza gravitacional efectúa trabajo sobre él (si despreciamos los efectos menores de la resistencia del aire). La energía mecánica E (la suma de la energía cinética y potencial gravitacional) se conserva.



Capítulo 7 – Energía potencial y conservación de la energía

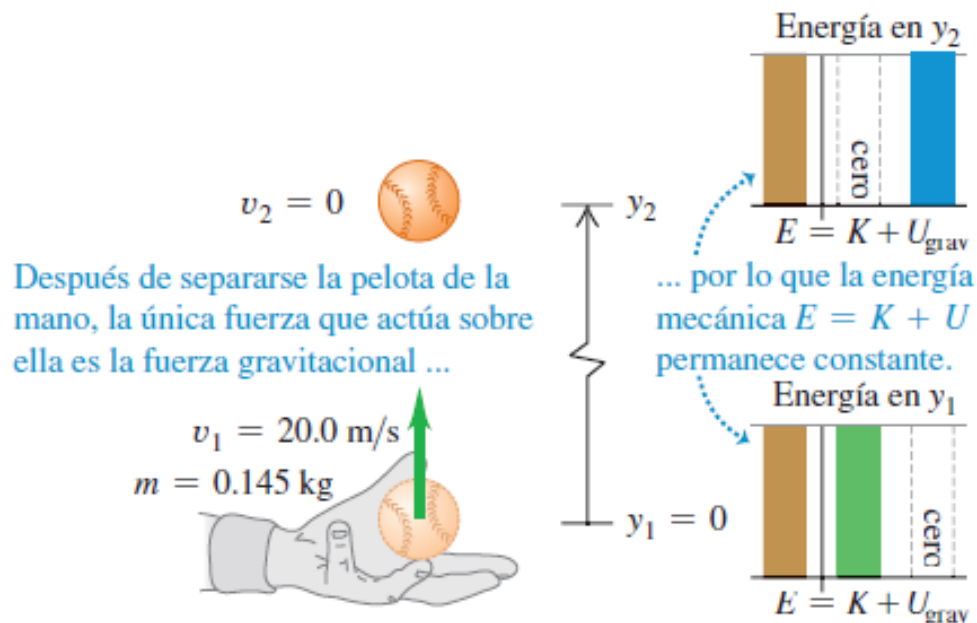
Usted lanza una pelota de béisbol con masa de 0.145 kg hacia arriba, dándole una velocidad inicial de magnitud igual a 20.0 m/s. Determine qué altura alcanza, despreciando la resistencia del aire.



Capítulo 7 – Energía potencial y conservación de la energía

Usted lanza una pelota de béisbol con masa de 0.145 kg hacia arriba, dándole una velocidad inicial de magnitud igual a 20.0 m/s. Determine qué altura alcanza, despreciando la resistencia del aire.

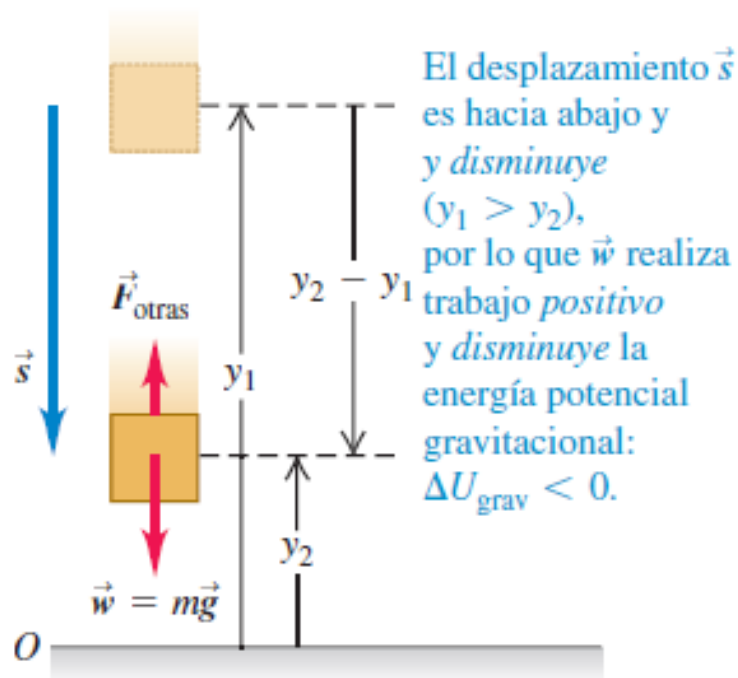
7.4 Después de que la pelota sale de la mano, se conserva la energía mecánica $E = K + U$.



Capítulo 7 – Energía potencial y conservación de la energía

Cuando otras fuerzas distintas de la gravedad realizan trabajo

a) El cuerpo se mueve hacia abajo



$$\vec{F}_{\text{otras}} \neq 0.$$

$$W_{\text{tot}} = W_{\text{grav}} + W_{\text{otras}}.$$

$$W_{\text{otras}} + W_{\text{grav}} = K_2 - K_1$$

$$K_1 + U_{\text{grav},1} + W_{\text{otras}} = K_2 + U_{\text{grav},2}$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgy_1 + W_{\text{otras}} = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgy_2$$



Capítulo 7 – Energía potencial y conservación de la energía

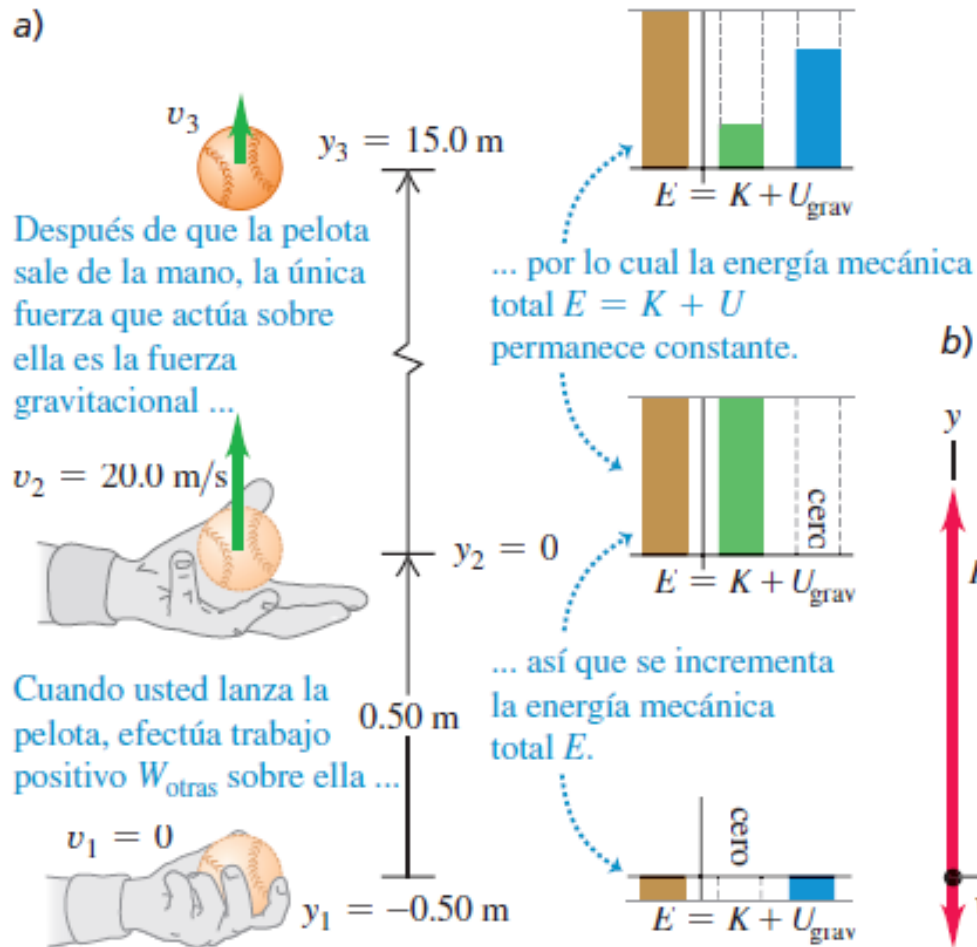


En el ejemplo 7.1, suponga que la mano sube 0.50 m al lanzar la pelota, la cual, al salir de la mano, tiene una velocidad hacia arriba de 20.0 m/s. *a)* Calcule la magnitud de la fuerza (suponiendo que es constante) que la mano ejerce sobre la pelota. *b)* Determine la rapidez de la pelota en un punto 15.0 m arriba del punto de donde salió de la mano. Desprecie la resistencia del aire.



Capítulo 7 – Energía potencial y conservación de la energía

a)



b)





¿Preguntas?

Dr. David González

Profesor Principal

Davidfeli.gonzalez@urosario.edu.co

Escuela de Ingeniería, Ciencia y Tecnología

Universidad del Rosario



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO