

# PROBLEMAS COMENTADOS

## PROBLEMA 1.

### ENUNCIADO

Un cuerpo 1 está en reposo en una posición  $A$  de un plano horizontal, cuando se le aplica una fuerza  $F$  que lo lleva a otra posición  $B$ , donde cesa la aplicación de la fuerza. En el tramo  $AB$  adquirió una energía cinética  $E_1$  y una cantidad de movimiento  $p_1$ .

Se repite la operación con otro cuerpo 2, que en el mismo tramo  $AB$  adquiere  $E_2$  y  $p_2$ .

Admitiendo que  $m_1 > m_2$ , responda las siguientes cuestiones.

#### Primera cuestión:

Elegir una de las siguientes posibilidades, y fundamentar la elección.

$$(E_1 > E_2 / E_1 = E_2 / E_1 < E_2)$$

#### Segunda cuestión:

Elegir una de las siguientes opciones, y fundamentar la elección.

$$(p_1 > p_2 / p_1 = p_2 / p_1 < p_2)$$

#### Tercera cuestión:

Si el primer cuerpo tardó  $\Delta t_1$  en recorrer la distancia  $AB$ , y el cuerpo 2 tardó  $\Delta t_2$ , elegir una de las siguientes opciones y fundamentar la elección.

$$(\Delta t_1 < \Delta t_2 / \Delta t_1 = \Delta t_2 / \Delta t_1 > \Delta t_2)$$

### RESPUESTA

#### Respuesta a la primera cuestión.

Un cuerpo al que se le aplica una fuerza a lo largo de un tramo, recibe o adquiere una variación  $\Delta E$  de su energía cinética merced al trabajo realizado por esa fuerza:

$$\Delta E = F \cdot AB$$

Cuando el cuerpo está inicialmente en reposo, esa  $\Delta E$  es toda la energía cinética del cuerpo al terminar el recorrido  $AB$ .

Cómo a ambos cuerpos se les aplicó un mismo trabajo  $F \cdot AB$ , ambos tienen la misma energía cinética en el punto  $B$ :

$$E_1 = E_2$$

¿Y las masas  $m_1$  y  $m_2$  no tienen influencia en la energía cinética adquirida? Evidentemente no la tienen:

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_2 v_2^2}{2}$$

Al explicitar la forma de la energía cinética se advierte que el cuerpo de *mayor* masa adquiere *menor* velocidad, y recíprocamente: pero ambos adquieren una misma energía cinética.

#### Respuesta a la segunda cuestión.

Una relación entre la energía cinética  $E$  de un cuerpo y su cantidad de movimiento de traslación  $p$  es:

$$E = p^2 / 2m$$

Ya vimos que  $E_1 = E_2$ , de modo que:

$$p_1^2/2m_1 = p_2^2/2m_2$$

lo que muestra que si  $m_1 \neq m_2$  debe ser  $p_1 \neq p_2$  y por eso debe ser:

$$(p_1/p_2)^2 = m_1/m_2$$

Si  $m_1 > m_2$  resulta  $p_1 > p_2$ : el cuerpo de *mayor* masa llega al lugar *B* con *mayor* cantidad de movimiento.

¿Qué ocurre con las velocidades?

De la igualdad de las energías cinéticas resulta:

$$\frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{m_2}{m_1}$$

el cuerpo con *mayor* masa llega al lugar *B* con *menor* velocidad.

**Respuesta a la tercera cuestión.**

¿Qué relación hay entre el lapso que dura el recorrido y la longitud *AB* de éste?

Esa relación está establecida en la ley del movimiento; y en este caso, como la fuerza *F* es constante, el movimiento es uniformemente variado, cuya ley es:

$$AB = \frac{a \cdot \Delta t^2}{2} = \frac{F \cdot \Delta t^2}{2m}$$

De donde resulta:

$$\frac{\Delta t_1^2}{\Delta t_2^2} = \frac{m_1}{m_2}$$

Como las masas son diferentes, los lapsos son diferentes; y sus cuadrados están en *proporción directa* a sus masas: tarda más en recorrer el tramo *AB* el cuerpo más masivo.

## PROBLEMA 2.

Un cuerpo 1 de masa  $m_1$  está en reposo en una posición *A* de un plano horizontal. Se le aplica una fuerza *F* durante un lapso  $\Delta t$  al final del cual pasa por la posición *B*. En el lapso  $\Delta t$  durante el cual recorrió el tramo *AB*, el cuerpo 1 adquirió una energía  $E_1$  y una cantidad de movimiento  $p_1$ .

Se realiza la misma operación sobre otro cuerpo 2, de masa  $m_2$ , al cual se le aplica una fuerza *F* (igual a la aplicada al cuerpo 1) durante un lapso  $\Delta t$  (igual al anterior) desde el mismo punto *A* hasta otro punto *C*.

**Primera cuestión:**

Comparar la cantidad de movimiento  $p_1$  con la  $p_2$ .

**Segunda cuestión:**

Comparar la energía cinéti-

ca  $E_2$  con la  $E_1$ .

**Tercera cuestión:**

Elija una de las siguientes opciones y fundamente su respuesta.

$$(AB < AC / AB = AC / AB > AC).$$

**COMENTARIO.**

Llamamos la atención sobre este tipo de problemas **no numéricos, o situaciones físicas**. Creemos que constituyen un buen complemento de los problemas **numéricos**; o tal vez sería mejor decir complemento *necesario* para aprehender el significado físico de los conceptos involucrados en la situación, sin desviar la atención hacia el cálculo numérico.

**AL LECTOR:**

Le pedimos al lector que nos envíe su respuesta comentada. Publicaremos las más interesantes con el nombre de sus autores.