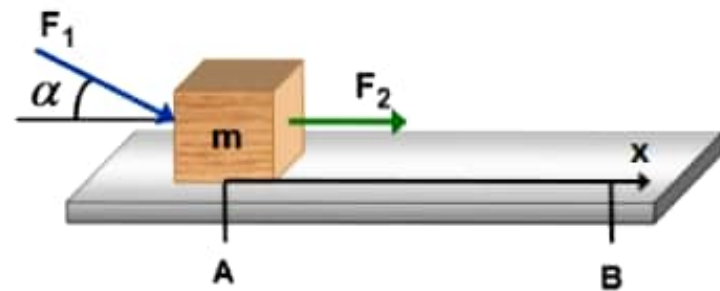


PROBLEMA 4

Un bloque de masa m se mueve con una velocidad inicial \vec{v}_0 , recorriendo una distancia AB sobre una superficie rugosa bajo la influencia de dos fuerzas aplicadas: una fuerza constante F_1 que forma un ángulo α con la horizontal y la otra F_2 depende de la posición de acuerdo a $\vec{F}_2 = (2x - 10)\hat{i}$ N. El coeficiente de roce cinético entre el bloque y el plano es μ_k . Utilizando la siguiente información.



Datos:

$$m = 10 \text{ kg}; \quad \vec{v}_0 = 3 \hat{i} \text{ m/s}; \quad AB = 20 \text{ m}; \quad F_1 = 60 \text{ N}; \quad \alpha = 25^\circ; \quad \mu_k = 0,2; \quad g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Determinar:

1. El trabajo realizado por la F_1 y F_2 sobre el bloque mientras recorre la distancia AB (en Joule).
2. La rapidez del bloque cuando alcanza el punto B.
3. La fuerza media resultante sobre el bloque para el mismo intervalo.
4. En el recorrido del bloque cuando se desplaza de $x = 0 \text{ m}$ hasta $x = 5 \text{ m}$, con respecto al trabajo realizado por las fuerzas F_1 , F_2 y mg , se puede afirmar que:

a) F_2 realiza trabajo resistente.

b) mg realiza trabajo motor.

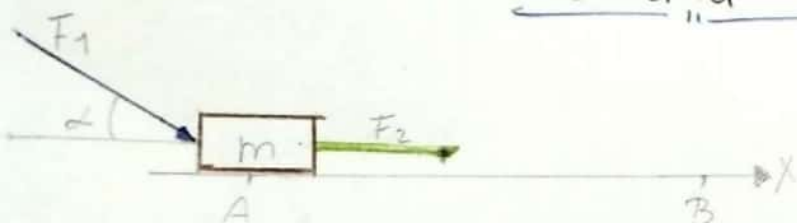
c) F_1 y F_2 realizan trabajo motor

d) mg y F_1 realizan trabajo resistivo.

e) F_1 realiza trabajo motor y mg realiza trabajo resistente.

Juan Pulido - Ambar Rivas

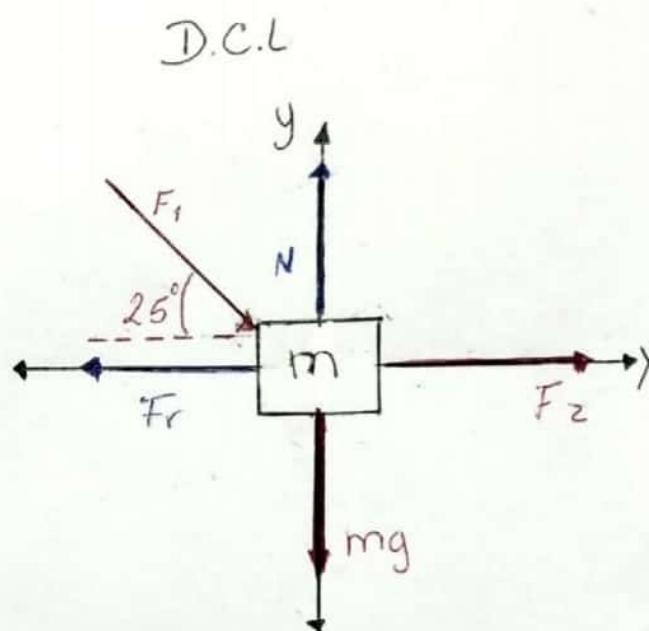
Problema 4



Datos

$$m = 10 \text{ kg}$$
$$\vec{v}_0 = 3 \hat{i} \text{ m/s}$$
$$AB = 20 \text{ m}$$

$$F_1 = 60 \text{ N}$$
$$\alpha = 25^\circ$$
$$\mu_k = 0,2$$
$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$



Determinar:

1.- El trabajo realizado por la F_1 y F_2 sobre el bloque mientras recorre la distancia AB (en Joule).

Observamos que F_1 es constante, por ello se utiliza la expresión:

$$W_F = |\vec{F}_1| |\Delta \vec{r}| \cos \theta$$

Determinamos el desplazamiento:

$$\Delta \vec{r} = \Delta x \hat{i} + \Delta y \hat{j}$$

Posición Inicial $\vec{A} = 0\hat{i} + 0\hat{j}$

Posición final $\vec{B} = 20\hat{i} + 0\hat{j}$

Por lo que $\Delta\vec{r}_{A-B} = (B_x - A_x)\hat{i} + (B_y - A_y)\hat{j}$

$$\rightarrow \Delta\vec{r}_{A-B} = 20\hat{i} + 0\hat{j} \text{ m}$$

Calculamos el trabajo de F_1

$$W_{F_1} = |60\hat{i}| |20\hat{j}| \cos(25)$$

$$W_{F_1} = 1087,56 \text{ J.}$$

F_2 no es una fuerza constante, por lo que se calcula de la siguiente forma.

$$W_f = \int_{r_1}^{r_2} f \, d\vec{r}$$

Revisamos la posición inicial y final del bloque

$$\vec{A} = \underbrace{0\hat{i}}_{x_1} + \underbrace{0\hat{j}}_{y_1} ; \vec{B} = \underbrace{20\hat{i}}_{x_2} + \underbrace{0\hat{j}}_{y_2}$$

Juan Pulido - Ambar Rivas

Ahora se calcula el trabajo realizado por la fuerza F_z desde 0 a 20m

$$\begin{aligned} W_{\vec{F}_z \text{ 0-20m}} &= \int_0^{20} 2x - 10 \, dx \\ &= \int_0^{20} 2x \, dx - \int_0^{20} 10 \, dy \\ &= 200 \text{ J} \end{aligned}$$

2.- la rapidez del bloque cuando alcanza el punto B

$$x = 20 \text{ m}$$

Para el cálculo de la rapidez se usa la siguiente fórmula:

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

Despejando:

$$v_{x=20} = \sqrt{\frac{2 K_{x=20}}{m}}$$

Para Hallar la Energía Cinética usaremos:

$$\sum W_{0-20} = K_f - K_0$$

Despejando

$$K = \sum W + K_0$$

Valor del trabajo neto
Se deben calcular todas
las fuerzas que actúan
sobre el bloque

La energía
cinética que tiene
el bloque en $x=0m$

$$K = \frac{1}{2} m \times (v)^2$$

$$K = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (3)^2$$

$$K = 45 \text{ J}$$

- Calculamos la fuerza normal:

$$N = mg \cdot \cos B - F_1 \sin(\alpha)$$

$$N = 10 \cdot 9,8 \cdot \cos(0) - 60 \sin(25)$$

$$N = 72,64$$

- Fuerza de roce

$$W_{fr 0-20} = |\mu_c \cdot N| |20| \cos 180^\circ$$

$$= |0,20 \cdot 72,64| |20| \cos 180^\circ$$

$$= -290,6 \text{ J}$$

La $N=0 \rightarrow$ Al formar un ángulo de 90°
con Δx

$$Mg = 0$$

$$f_r = -290,6 \text{ J}$$

$$f_1 = 1087,56 \text{ J}$$

$$f_2 = 200 \text{ J}$$

Finalmente:

$$\sum w_{0-20} = w_{F_1} + w_{F_2} + w_{f_r} + w_{mg} + w_N$$

$$\begin{aligned} \sum w_{0-20} &= 1087,56 \text{ J} + 200 - 290,6 + 0 + 0 \\ &= 996,96 \text{ J} \Rightarrow \text{trabajo neto} \end{aligned}$$

Ahora:

$$\begin{aligned} K_{x=20} &= 996,96 + 45 \\ &= 1041,96 \text{ J} \end{aligned}$$

Ahora la rapidez:

$$v_{x=20} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1041,96}{10}} = 14,43 \text{ m/s}$$

3.- La Fuerza media resultante sobre el bloque para el mismo intervalo

$$\langle \sum F \rangle = \frac{\sum W}{\Delta \vec{r}} \Rightarrow \text{trabajo neto}$$

$\Delta \vec{r} \Rightarrow \text{desplazamiento}$

$$\langle \sum F \rangle = \frac{996,96}{20}$$

$$\langle \sum F \rangle = 49,848 \approx 49,85 \text{ N}$$

4.- En el recorrido del bloque cuando se desplaza de $x=0 \text{ m}$ hasta $x=5 \text{ m}$, con respecto al trabajo realizado por las fuerzas F_1 , F_2 y mg , se puede afirmar que:

$$\begin{aligned} W_{mg} &= |mg| \times |\Delta x| \times \cos(\theta) \\ &= 10 \times 5 \times \cos(90^\circ) \rightarrow W_{mg} = 0 \rightarrow \text{trabajo nulo} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{F_1} &= |F_1| \times |\Delta x| \times \cos(\theta) \\ &= 60 \times 5 \times \cos(25^\circ) \rightarrow W_{F_1} = 271,89 \\ &\quad \text{trabajo motor} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{F_2} &= x^2 - 10x \\ &= (5)^2 - 10(5) \rightarrow W_{F_2} = -25 \rightarrow \text{trabajo resistente} \end{aligned}$$

Entonces observamos y donde se cumple la condición es en la opción a, donde F_2 realiza trabajo resistente

Preguntas

1.- Después de la Primera lectura. ¿Comprendió la situación y qué se le solicitaba? Explique que es para usted comprensión

Si, entendimos la situación. La comprensión es asimilar una situación o conocimiento

2.- Si requirió conocimientos previos para resolver el problema, explique cuales fueron y si fue necesario buscar información, ¿Dónde la buscó?

Si, requerimos saber integrales, no fue necesario buscar información ya que contamos con los conocimientos para realizarla

3.- Explicar las Principales dificultades encontradas para resolver el problema.

Al momento de resolver algunas interrogantes se nos dificultó ya que nos confundimos un poco al momento de aplicar ciertos conceptos teoricos, en cuanto a que trabajo realizaban las fuerzas y que procedimiento debiamos aplicar, luego de ello comprendimos cada concepto y procedimiento, el cual nos facilitó la realización del ejercicio