

academiacesarvallejo.edu.pe

Ciclo

**INTENSIVO
UNI**



— ACADEMIA —
**CÉSAR
VALLEJO**

— ACADEMIA —
**CÉSAR
VALLEJO**

— ACADEMIA —
**CÉSAR
VALLEJO**

— ACADEMIA —
**CÉSAR
VALLEJO**

academiacesarvallejo.edu.pe

Ciclo

**INTENSIVO
UNI**



— ACADEMIA —
**CÉSAR
VALLEJO**

— ACADEMIA —
**CÉSAR
VALLEJO**

FÍSICA

Tema:
TRABAJO-ENERGIA MECÁNICA
Docente: Plana de Física

TRABAJO Y ENERGÍA MECÁNICA

OBJETIVOS

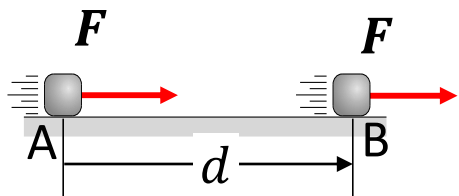
- Reconocer el concepto de energía, y en especial el concepto de la energía mecánica. Así como el principio de conservación de la energía.
- Aplicar la relación entre el trabajo mecánico y la cantidad de energía transferida de un cuerpo hacia otro.
- Determinar aplicar los conceptos potencia y eficiencia mecánica.



Trabajo Mecánico

En la transferencia de movimiento mecánico por acción de una fuerza.

1. Cuando la fuerza es de módulo y dirección constante:



$$W_{A \rightarrow B}^F = Fd$$

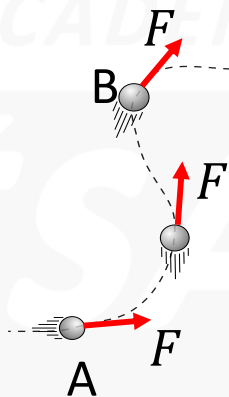
F: Módulo de la fuerza.

d: Distancia paralela a la fuerza.

OBSERVACIÓN:

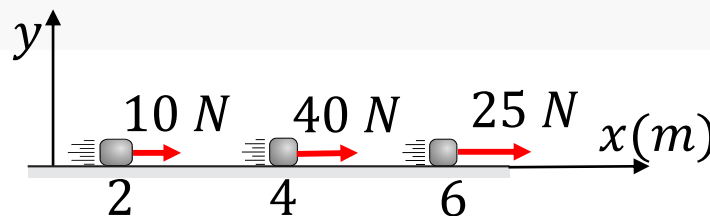
Si la fuerza es perpendicular a la velocidad, entonces el trabajo es nulo

2. Cuando la fuerza es de módulo constante y tangente a la trayectoria :

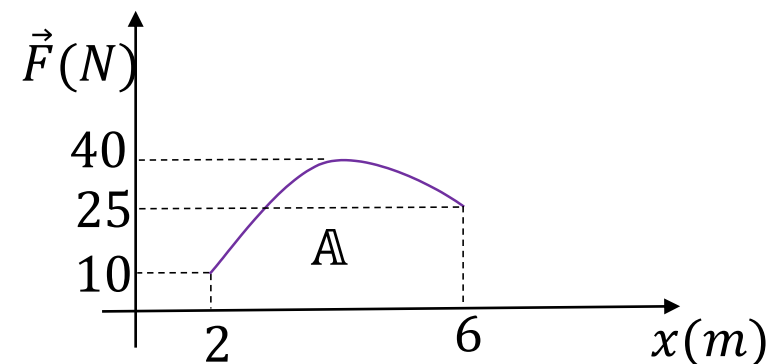


$$W_{A \rightarrow B}^F = F e_{AB}$$

3. Cuando la fuerza es de módulo variable y dirección constante:



La fuerza variable se muestra en la siguiente gráfica:



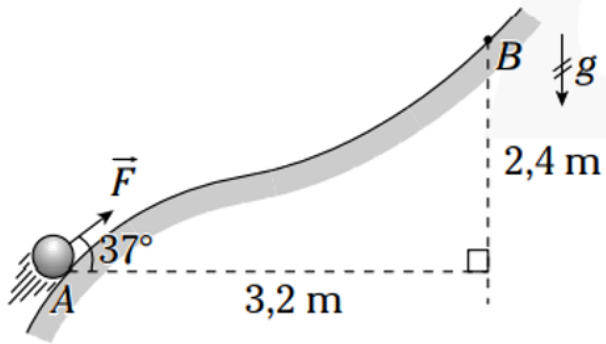
$$W_{x_1 \rightarrow x_2}^F = \text{Área bajo la gráfica}$$

TRABAJO NETO

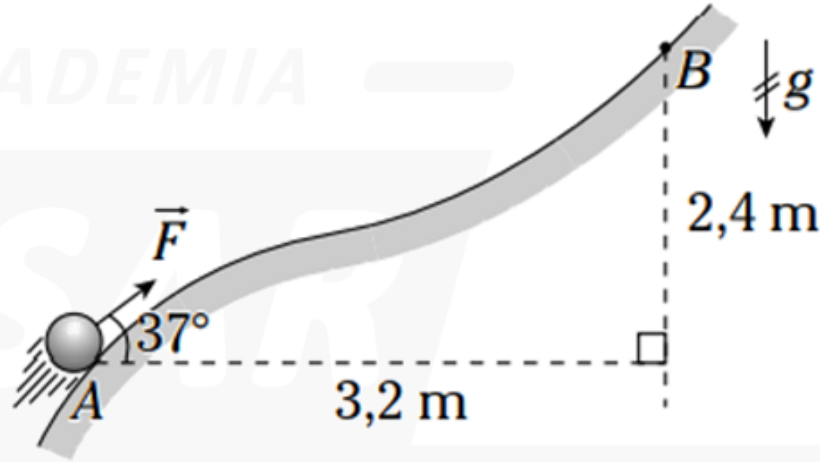
Viene a ser la suma de los trabajos de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.

Aplicación 1

Una esfera es desplazada por una fuerza constante de módulo 25 N, sobre una superficie curvilínea, tal como se muestra. Determine el trabajo mecánico que esta fuerza realiza sobre la esfera desde A hasta B.

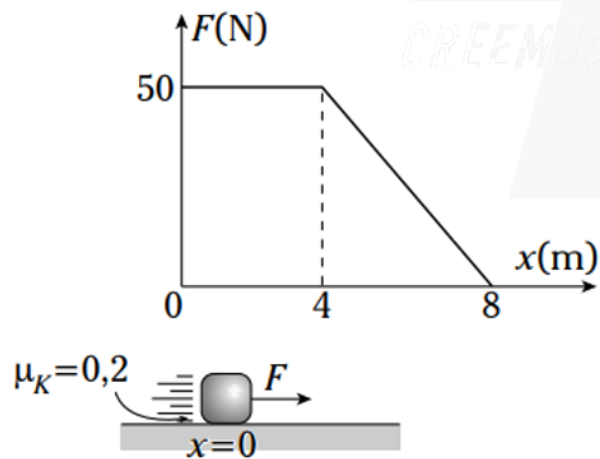


RESOLUCIÓN

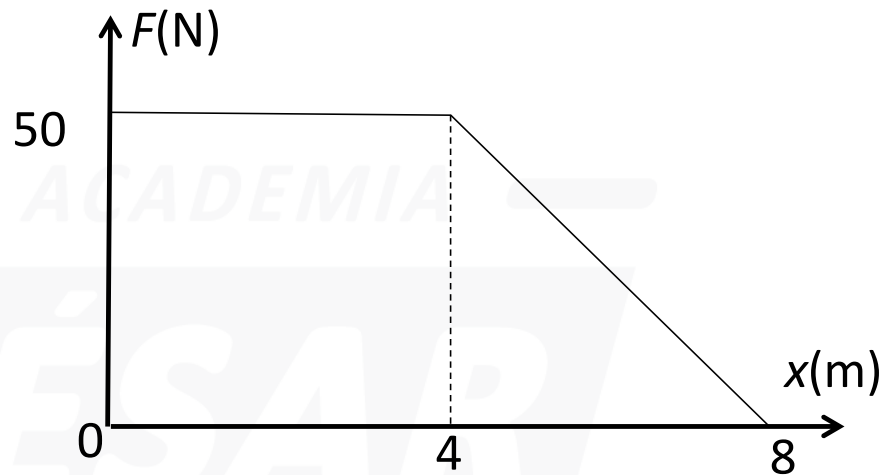


Aplicación 2

La gráfica muestra cómo cambia el módulo de la fuerza \vec{F} con la posición. Determine el trabajo neto realizado sobre el bloque de 5 kg desde $x=0$ m hasta $x=8$ m. ($g=10$ m/s²).

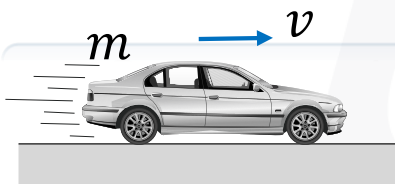


RESOLUCIÓN:

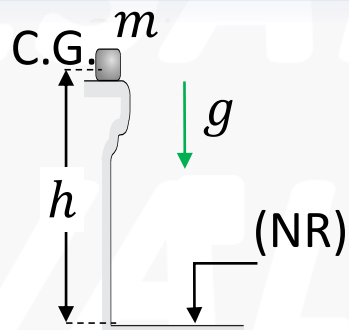


ENERGÍA MECÁNICA (E_M)

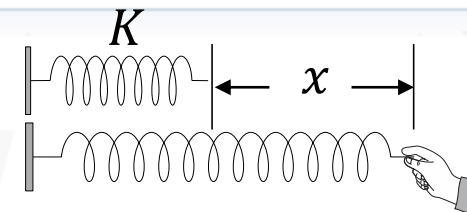
Unidad: Joule (J)

Medida del
movimientoMedida de las
interacciones**Energía cinética (E_c)**

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

 m : masa (kg) v : rapidez (m/s)**Energía potencial gravitatoria (E_{PG})****C.G.:** centro de gravedad

$$E_{PG} = mgh$$

 m : masa (kg) h : Altura del C.G.
respecto a un Nivel de
referencia (N.R)**Energía potencial Elástica (E_{PE})**

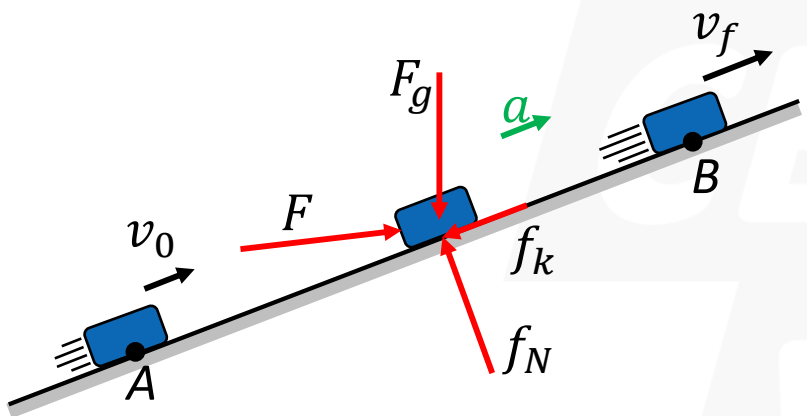
$$E_{PE} = \frac{1}{2}Kx^2$$

 K : constante de rigidez (N/m) x : Deformación (m)La energía mecánica (E_M) viene dada por:

$$E_M = E_c + E_{PG} + E_{PE}$$

RELACIÓN ENTRE EL TRABAJO NETO Y LA ENERGÍA CINÉTICA

Consideremos que el bloque desliza con aceleración constante:



$$W_{A \rightarrow B}^{NETO} = W_{A \rightarrow B}^F + W_{A \rightarrow B}^{F_g} + W_{A \rightarrow B}^{f_k} + W_{A \rightarrow B}^{f_N}$$

$$W_{A \rightarrow B}^{NETO} = W^{F_R}$$

Como realiza MRUV: $W_{A \rightarrow B}^{NETO} = F_R d_{AB}$

$$W_{A \rightarrow B}^{NETO} = (ma) d_{AB}$$

$$W_{A \rightarrow B}^{NETO} = m (a d_{AB}) \dots (I)$$

De: $v_f^2 = v_0^2 + 2ad_{AB}$

$$\frac{v_f^2}{2} - \frac{v_0^2}{2} = a d_{AB} \dots (II)$$

Reemplazando (II) en (I) :

$$W_{A \rightarrow B}^{NETO} = m \left(\frac{v_f^2}{2} - \frac{v_0^2}{2} \right)$$

$$W_{A \rightarrow B}^{NETO} = E_{C(f)} - E_{C(0)}$$

$$W_{A \rightarrow B}^{NETO} = \Delta E_C$$

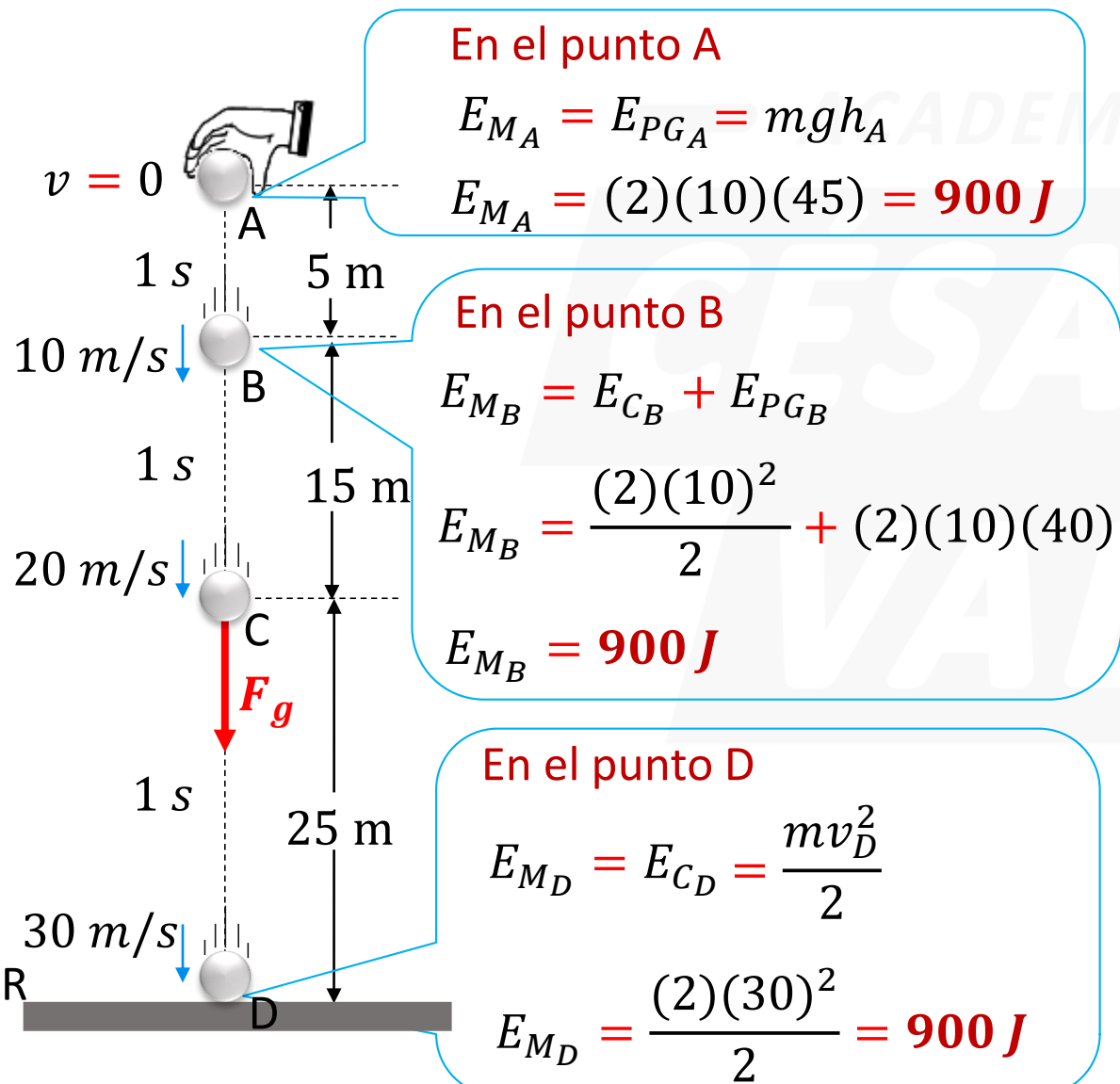
FUERZAS CONSERVATIVAS

*Es aquella fuerza cuyo trabajo mecánico sobre un cuerpo, no depende de la trayectoria que este siga y se determina como la diferencia entre energías potenciales inicial y final. En mecánica hay dos fuerzas que cumplen esta característica: la **Fuerza de gravedad** y la **Fuerza elástica**.*

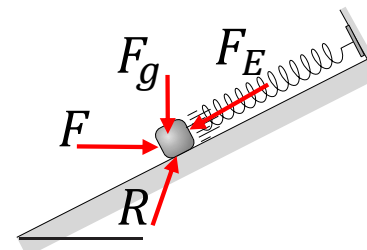
$$W_{A \rightarrow B}^{F_g} = E_{PG_A} - E_{PG_B}$$

$$W_{A \rightarrow B}^{F_E} = E_{PE_A} - E_{PE_B}$$

Por ejemplo veamos lo que ocurre al soltar una pequeña esfera de 2 kg. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



TEOREMA ENTRE EL TRABAJO DE LAS FUERZAS NO CONSERVATIVAS (W^{FNC}) Y LA VARIACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA (ΔE_M).



Sabemos que: $W_{A \rightarrow B}^{neto} = \Delta E_C$

$$W^{F_g} + W^{F_E} + W^F + W^R = E_{C_F} - E_{C_o}$$

$$(E_{P_{G_o}} - E_{P_{G_F}}) + (E_{P_{E_o}} - E_{P_{E_F}}) + W_{o \rightarrow f}^{FNC} = E_{C_F} - E_{C_o}$$

$$W_{o \rightarrow f}^{FNC} = (E_{C_F} + E_{P_{G_F}} + E_{P_{E_F}}) - (E_{C_o} + E_{P_{G_o}} + E_{P_{E_o}})$$

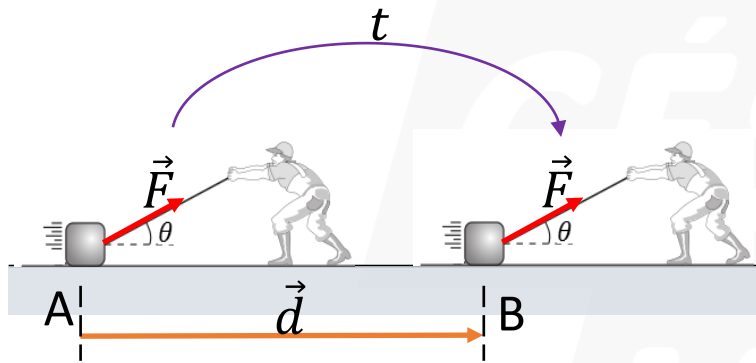
$$W_{o \rightarrow f}^{FNC} = E_{M_F} - E_{M_o} = \Delta E_M$$

Si: $W_{o \rightarrow f}^{FNC} = 0$

$$E_{M_o} = E_{M_F}$$

POTENCIA MECÁNICA

Es una magnitud escalar que mide la rapidez con la cual se desarrolla trabajo mecánico o se transmite, consume y/o transforma la energía mecánica.



Donde:

$$P = \frac{W_{A \rightarrow B}^F}{t} = \frac{E_M^{Transf}}{t}$$

Unidad en el S.I.

$$\frac{J}{s} = (W) Watts$$

P: Potencia media

t: tiempo transcurrido

Para cuando un cuerpo realiza MRU, se cumple lo siguiente:

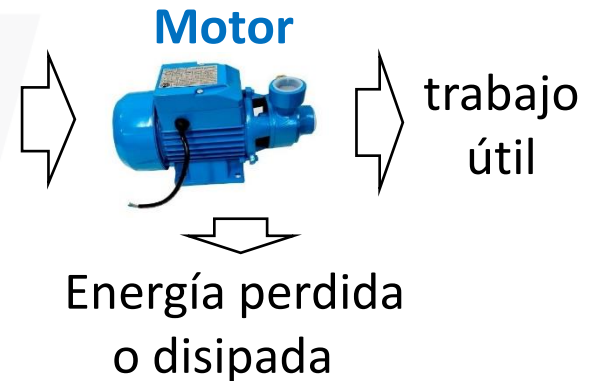
$$P = Fv \cos \theta$$

EFICIENCIA (η)

La eficiencia nos indica que tanto de la potencia absorbida (P_{abs}) es potencia útil ($P_{útil}$).

$$\eta = \frac{P_{útil}}{P_{abs}}$$

Energía
recibida o
absorbida

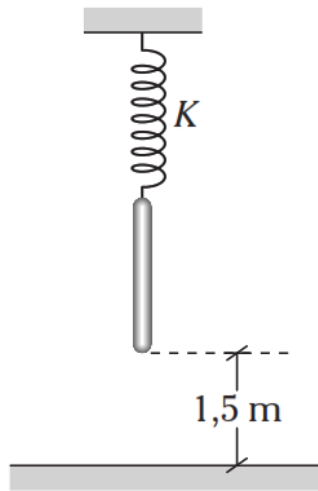


Por conservación de la energía

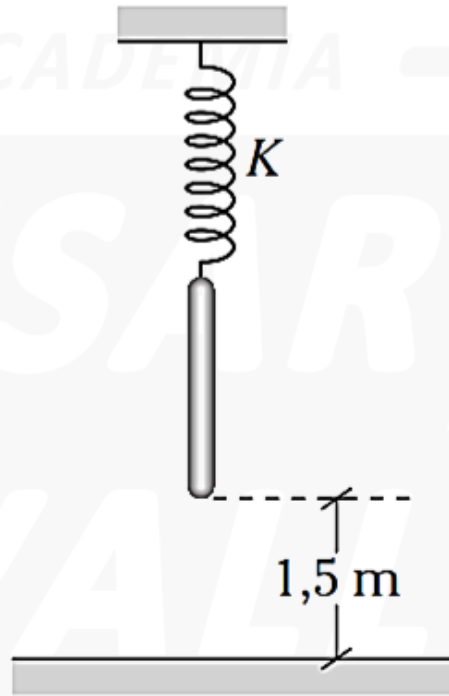
$$P_{absorbida} = P_{útil} + P_{perdida}$$

Aplicación 3

La barra homogénea de 1 m de longitud y 2 kg de masa se encuentra en equilibrio. Determine la energía mecánica del sistema resorte-barra respecto del piso. ($K=200 \text{ N/m}$; $g=10 \text{ m/s}^2$).

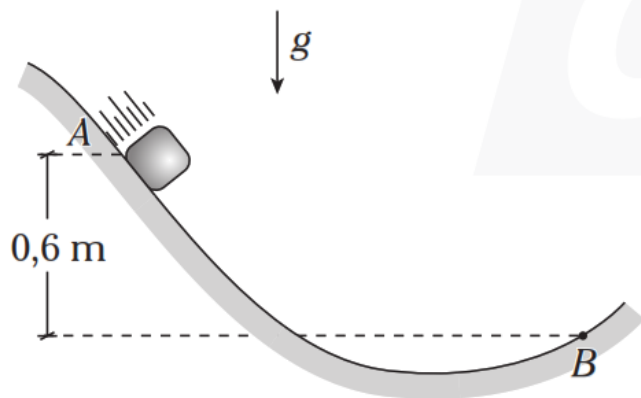


RESOLUCIÓN

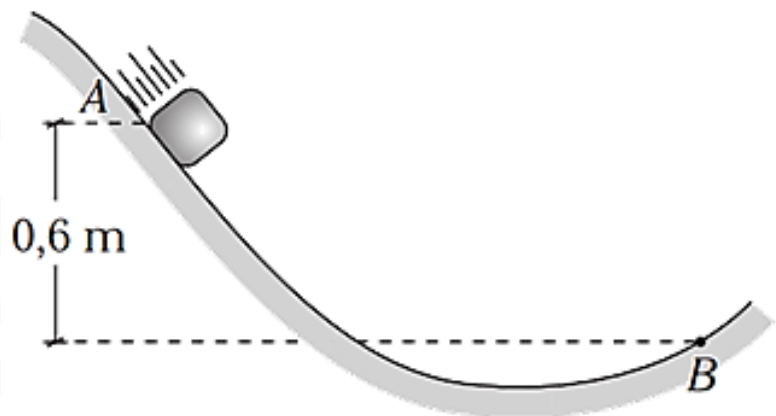


Aplicación 4

Un bloque de 2 kg se mueve por una superficie curvilínea, y cuando pasa por A su rapidez es de 4 m/s. Si desde A hasta B la fuerza de fricción sobre el bloque realiza un trabajo de -4 J, calcule el cociente de la energía cinética en B y A , respectivamente. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

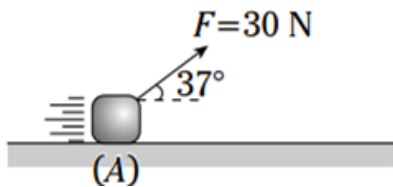


RESOLUCIÓN:



Aplicación 5

Un bloque de 10 kg se desplaza sobre un piso rugoso, el cual ejerce una fuerza de fricción cinética constante de módulo igual a 8 N. Si la fuerza constante \vec{F} desplaza al bloque, calcule la potencia media que desarrolla esta fuerza desde que pasa por A hasta el instante que la rapidez del bloque sea de 10 m/s. Considere que la rapidez del bloque al pasar por A es de 2 m/s.



RESOLUCIÓN:

— ACADEMIA —

CÉSAR

VALLEJO

— ACADEMIA —

CÉSAR

VALLEJO

GRACIAS

SÍGUENOS:   

academiacesarvallejo.edu.pe