UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

FISICA 1 – Ciclo 2–2022

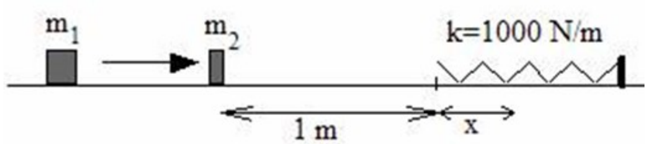
Sección 130

EXAMEN DE CIERRE

TEMARIO A.

PROBLEMA 1

Un bloque de masa m_1=1.0 kg choca con otro bloque que se encuentra en reposo de masa m_2=2.0 kg, situado en la posición indicada en la figura. La velocidad del primer bloque inmediatamente antes del choque es v_i = 5.0 m/s. Si después de la colisión la velocidad de m_2 es el doble de m_1 y en dirección opuesta, calcule la máxima compresión del muelle (de constante k=1000N/m) producida por la masa dos.



DATOS

$K = 1000\ N/m$

$m_1 = 1.0\ kg$

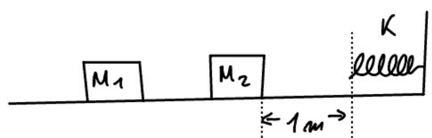
$m_2 = 2.0\ kg$

$v_{1i} = 5.0\ m/s$

$v_{2f} = v_{1f}$

$\Delta x = ?$

DIAGRAMA



Solución

$P_i = P_f$

$m_1 v_{1i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$

$(1.0\,kg)(5.0\,m/s) = -(1.0\,kg)\left(\frac{v_{2f}}{2}\right) + (2.0\,kg)\,v_{2f}$

$5.0\ kg\,m/s = \left(-\frac{1}{2}kg\right) v_{2f} + (2.0\,kg) v_{2f} = \left(\frac{3}{2}\,kg\right) v_{f2}$

$\Rightarrow\ v_{f2} = \frac{10}{3}\ m/s$

$\Delta E = 0$

$\cancel{K_f}^{0} - K_i + U_{ef} - \cancel{U_{ei}}^{0} = 0$

$\frac{1}{2} K \Delta x^2 = \frac{1}{2} m v_f^2$

$\Rightarrow\ \Delta x = \sqrt{\frac{m}{K}} \cdot v_2 = \sqrt{\frac{2.0\,kg}{1000\,N/m}} \cdot \left(\frac{10}{3}\,m/s\right) = \underline{0.15\,m}$

PROBLEMA 2

La gráfica muestra la posición en función del tiempo de una partícula que se mueve sobre el eje x de un sistema de coordenadas rectangulares. Determine:

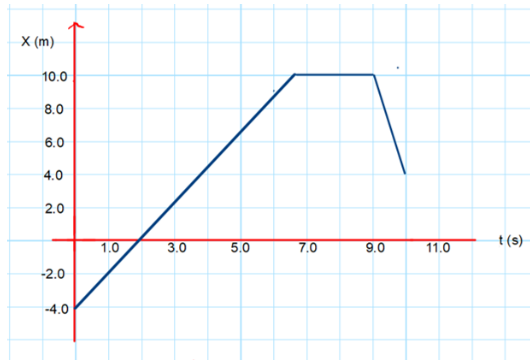
a) La velocidad promedio de la partícula entre t=0 y t=10.0 segundos.

b) Los intervalos en los cuales la velocidad es cero.

c) La velocidad instantánea de la partícula en t= 5.0s.

d) La distancia total recorrida.

e) La función x(t) de la partícula entre t=0 y t=10.0 segundos.



a) $0 \leq t \leq 10.0\,s$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{4m - (-4m)}{10\,s} = 0.8\,m/s$$

b) $v = 0$ para $6.5s \leq t \leq 9.0\,s$

c) $v(5.0s)$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{[10.0m - (-4.0m)]}{6.5\,s} = 2.15\,m/s$$

d) dist. total: $40m + 10m + 6m = 20m$

e) $x(t)$ $\quad 0 \leq t \leq 10.0\,s$

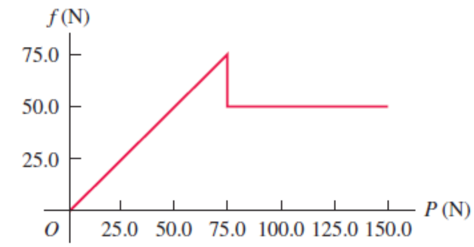
$x(t) = -4.0m + (2.15\,m/s)\,t \quad , \quad 0 \leq t \leq 6.5\,s$

$x(t) = 10.0\,m \quad , \quad 6.5s \leq t \leq 9.0\,s$

$$v = \frac{4.0m - 10.0m}{1.0\,s} = -6\,m/s$$

$x(t) = 10.0m - (6m/s)(t-9) \quad 9.0 \leq t \leq 10.0\,s$

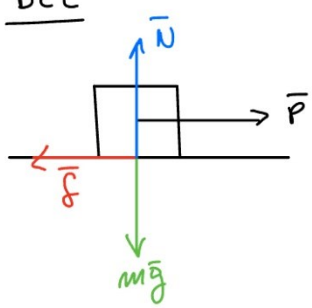
PROBLEMA 3



En un experimento de laboratorio, un bloque de 135 N que descansa sobre una mesa horizontal áspera se jala con un cable horizontal. La tensión "P" en el cable aumenta gradualmente hasta que el bloque empieza a moverse y continúa aumentando lentamente a partir de entonces. La figura muestra la magnitud de la fuerza de fricción sobre el bloque como función de la magnitud de la tensión "P" en el cable.

a) Calcule los coeficientes de fricción entre el bloque y la mesa sobre la que se mueve.
b) Alguien coloca un ladrillo de 135 N sobre el bloque. Dibuje cómo se vería la gráfica ahora y cuáles serían los coeficientes de fricción ahora.

DCL



a) $f_{s\text{-}max} = 75.0\,N$

$\mu_s N = 75.0\,N$

$\mu_s mg = 75.0\,N$

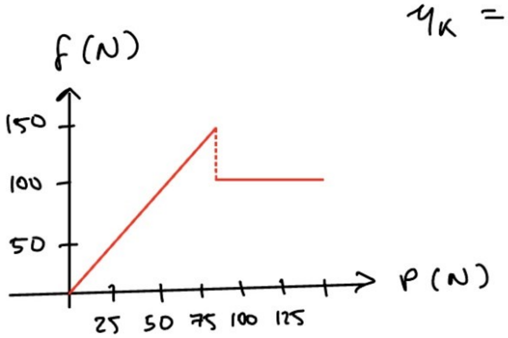
$$\mu_s = \frac{75.0\,N}{mg} = \frac{75.0\,N}{135.0\,N} = \underline{0.556}$$

$f_k = 50.0\,N$

$\mu_k N = 50.0\,N$

$$\mu_k = \frac{50.0\,N}{\bar{N}} = \frac{50.0\,N}{135.0\,N} = \underline{0.370}$$

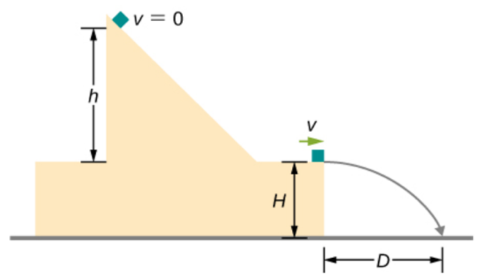
b)

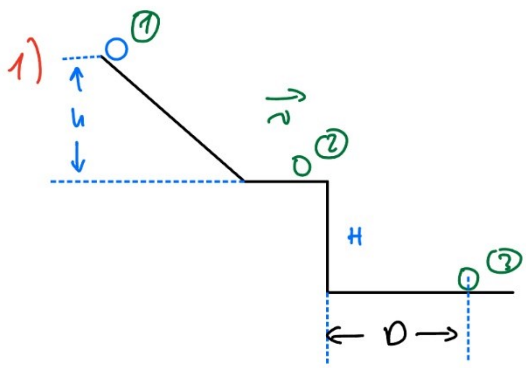


Los coeficientes no cambian

PROBLEMA 4

Un bloque deja una superficie inclinada sin fricción horizontalmente después de caer por una altura h. Encuentra la rapidez del bloque justo antes de aterrizar, en el suelo cuando ha recorrido una distancia horizontal D, en términos de h, H y g. Utilice métodos de energía.





solución

$$\Delta E = 0$$

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

a) $v = \sqrt{2gh}$

b) $\cancel{m}gH + \frac{1}{2}\cancel{m}(2gh) = \frac{1}{2}\cancel{m} v_3^2$

$$v_3 = \sqrt{2g(h+H)}$$

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

FISICA 1 – Ciclo 2–2022

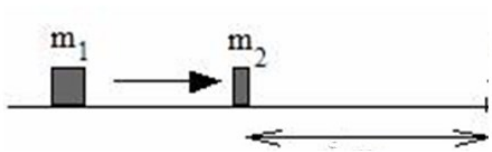
Sección 130

EXAMEN DE CIERRE

TEMARIO B

PROBLEMA 1

Un bloque de masa m_1=1.0 kg choca con otro bloque que se encuentra en reposo de masa m_2=2.0 kg, situado en la posición indicada en la figura. La velocidad del primer bloque inmediatamente antes del choque es v_i = 3.0 m/s. Después de la colisión la rapidez de m_2 es el doble de m_1 el doble y dirección opuesta. Teniendo en cuenta que el coeficiente de rozamiento entre el plano y los cuerpos es μ = 0.2, calcule el recorrido máximo de la masa dos.



DATOS

$m_1 = 1.0\,kg$

$m_2 = 2.0\,kg$

$v_{m_1 i} = 3.0\,m/s$

$\mu_k = 0.2$

Solución

$\Delta \bar{p} = 0$

$m_1 v_{1i} = -m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$

$(1.0\,kg)(3.0\,m/s) = -(1.0\,kg)\dfrac{v_{2f}}{2} + (2.0\,kg)\,v_{2f}$

$3.0\,kg\,m/s = \dfrac{3}{2} v_{2f}$

$\Rightarrow v_{2f} = \dfrac{2}{3\cancel{kg}}(3.0\,\cancel{kg})\,m/s = 2.0\,m/s$

$\Delta K = W$

$\cancel{K_f}^{0} - K_i = -f_f\,\Delta x$

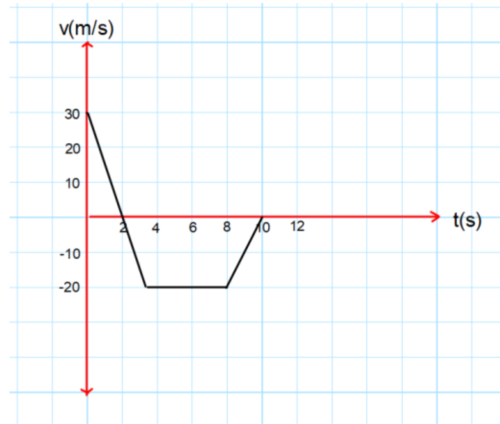
$-\frac{1}{2}\cancel{m_2} v_2^2 = -\mu_k \cancel{m_2} g\,\Delta x$

$\frac{1}{2} v_2^2 = \mu_k g\,\Delta x$

$\Rightarrow \Delta x = \dfrac{v_2^2}{2\mu_k g} = \dfrac{(2\,m/s)^2}{2(0.2)(9.8\,m/s^2)} = 1.02\,m$

PROBLEMA 2

En la siguiente gráfica observará la velocidad que toma un tigre corriendo en un campo abierto. a) Diga cuál es la aceleración promedio en el intervalo de tiempo 0 ≤ t ≥ 8.0 segundos. b) El desplazamiento de la gacela en los primeros 8 segundos. c) Elabore la gráfica Aceleración-Tiempo.



a) $\bar{a}$ $\quad 0 \leq t \leq 8\,s$

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-20\,m/s - 30\,m/s}{8.0\,s} = \underline{-6.25\,m/s^2}$$

b) Δx , $\quad 0 \leq t \leq 8\,s$

$$A_1 = \frac{1}{2}(2.0s)(30\,m/s) = 30.0\,m$$

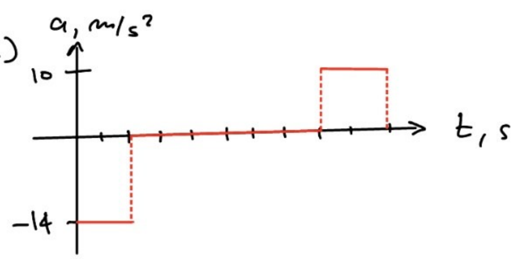
$$A_2 = \frac{1}{2}(1.6s)(-20\,m/s) = -16.0\,m$$

$$A_3 = (8.0s - 3.6s)(-20\,m/s) = -88\,m$$

$$A_4 = \frac{1}{2}(2.0s)(-20\,m/s) = -20\,m$$

$$\Delta x = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 = \underline{-74\,m}$$

c)



$$\bar{a}_1 = \frac{-20\,m/s - 30\,m/s}{3.6\,s} = -13.9\,m/s^2$$

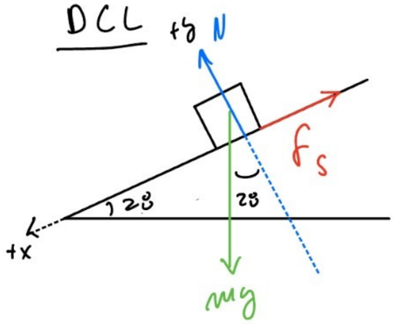
$$\bar{a}_2 = \frac{0-(-20\,m/s)}{2.0\,s} = 10\,m/s^2$$

PROBLEMA 3

Un estudiante quiere determinar los coeficientes de fricción estática y de fricción cinética entre una caja y un tablón. Coloca la caja sobre el tablón y poco a poco eleva un extremo de él. Cuando el ángulo de inclinación con la horizontal alcanza 28° la caja empieza a resbalar y en 3.92 s se desliza 2.53 m hacia abajo por el tablón. Encuentre los coeficientes de fricción estático y cinético. Haga el DCL del sistema y un planteamiento detallado para el cálculo de cada coeficiente.

μ_s:

DCL



$$\Sigma F_x = 0$$

$$mg \operatorname{sen} 28° - \mu_s N = 0$$

$$\mu_s = \frac{mg \operatorname{sen} 28°}{N}$$

$$= \frac{\cancel{mg} \operatorname{sen} 28°}{\cancel{mg} \cos 28°} = \tan 28° = 0.53$$

$$\Sigma F_y = 0$$

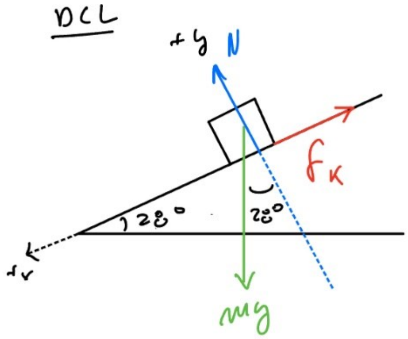
$$N - mg \cos 28° = 0$$

$$N = mg \cos 28°$$

$$\mu_s = 0.53$$

μ_K:

DCL



$$\Delta x = \cancel{v_{0x} t}^{\,0} + \frac{1}{2} a_x t^2$$

$$a_x = \frac{2 \Delta x}{t^2} = \frac{2(2.53\,m)}{(3.92\,s)^2} = 0.33\ m/s^2$$

$$\Sigma F_x = m a_x$$

$$\cancel{m} g \operatorname{sen} 28° - \mu_K \cancel{m} g \cos 28° = \cancel{m} a_x$$

$$\Rightarrow \mu_K = \frac{a_x - g \operatorname{sen} 28°}{g \cos 28°} =$$

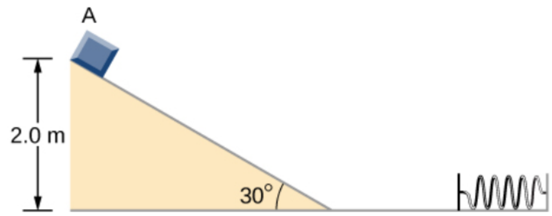
$$= \frac{0.33\ m/s^2 - (9.8\ m/s^2) \operatorname{sen} 28°}{(9.8\ m/s^2) \cos 28°}$$

$$\mu_K = 0.49$$

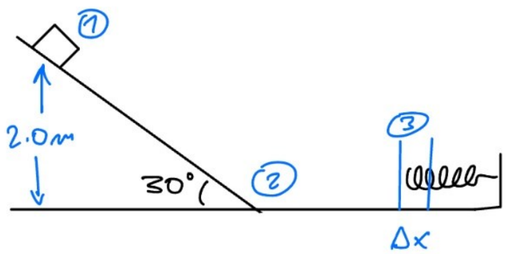
PROBLEMA 4

Un objeto de 10 kg de masa se libera en el punto A, se desliza hacia la parte inferior de una inclinación de 30° y luego entra en contacto con un resorte horizontal, comprimiéndolo. La constante de resorte es de 500 N/m, la altura de la inclinación es de 2.0 m, y las superficies son libres de fricción.

(a) ¿Cuál es la velocidad del objeto en la parte inferior de la pendiente?
(b) Encuentre la compresión máxima del resorte.



Diagrama



$E_1 = E_2$

$U_{g_1} = K_2$

$m g y_1 = \frac{1}{2} m v_2^2$

$\Rightarrow v_2 = \sqrt{2 g y_1}$

a) $= 6.26 \ m/s$

$E_2 = E_3$

$K_2 = U_{e3}$

$\cancel{\frac{1}{2}} m v_2^2 = \cancel{\frac{1}{2}} k \Delta x^2$

$\Rightarrow \Delta x = \sqrt{\frac{m v_2^2}{k}} = \sqrt{\frac{(10 \ kg)(6.26 \ m/s)^2}{500 \ N/m}}$

b) $= 0.35 \ m$