

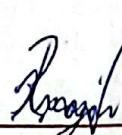
Año **2024** Número **0633**
Código de alumno

RECLAMO

Segundo examen

Rojas Adrianzen Rubón Eduardo

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)



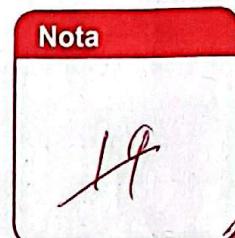
Firma del alumno

Curso: FFIS

Horario: M A 101

Fecha: 2,7,24

Nombre del profesor: J. Rojas




Firma del profesor

INDICACIONES

1. Llene todos los datos que se solicitan en la carátula, tanto los personales como los del curso.
2. Utilice las zonas señaladas del cuadernillo para presentar su trabajo en limpio. Queda terminantemente prohibido el uso de hojas sueltas.
3. Presente su trabajo final con la mayor claridad posible. No desglose ninguna hoja de este cuadernillo. Indique de una manera adecuada si desea que no se tome en cuenta alguna parte de su desarrollo.
4. Presente su trabajo final con la mayor pulcritud posible. Esto incluye lo siguiente:
 - cuidar el orden, la redacción, la claridad de expresión, la corrección gramatical, la ortografía y la puntuación en su desarrollo;
 - escribir con letra legible, dejando márgenes y espacios que permitan una lectura fácil;
 - evitar borrones, manchas o roturas;
 - no usar corrector líquido;
 - realizar los dibujos, gráficos o cuadros requeridos con la mayor exactitud y definición posibles.
5. No seguir estas indicaciones influirá negativamente en su calificación.
6. Al recibir este examen calificado, tome nota de las sugerencias que se le dan en la contracarátula del cuadernillo.

FUNDAMENTOS DE FÍSICA

EXAMEN FINAL

SEMESTRE ACADÉMICO 2024-1

Horarios: Turno 2
Coordinadores: C. Pizarro, J. Miranda

Duración: 180 minutos
Elaborado por: Los profesores del curso

ADVERTENCIAS

- Todo dispositivo electrónico (teléfono, tableta, computadora u otro) deberá permanecer apagado durante la evaluación.
- Coloque todo aquello que no sean útiles de uso autorizado durante la evaluación en la parte delantera del aula, por ejemplo, mochila, maletín, cartera o similar, y procure que contenga todas sus propiedades. La apropiada identificación de las pertenencias es su responsabilidad.
- Si se detecta omisión a los dos puntos anteriores, la evaluación será considerada nula y podrá conllevar el inicio de un procedimiento disciplinario en determinados casos.
- Es su responsabilidad tomar las precauciones necesarias para no requerir la utilización de servicios higiénicos: durante la evaluación, no podrá acceder a ellos, de tener alguna emergencia comuníquese a su jefe de práctica.
- En caso de que el tipo de evaluación permita el uso de calculadoras, estas no podrán ser programables.
- Quienes deseen retirarse del aula y dar por concluida su evaluación no lo podrán hacer dentro de la primera mitad del tiempo de duración destinado a ella.

INDICACIONES:

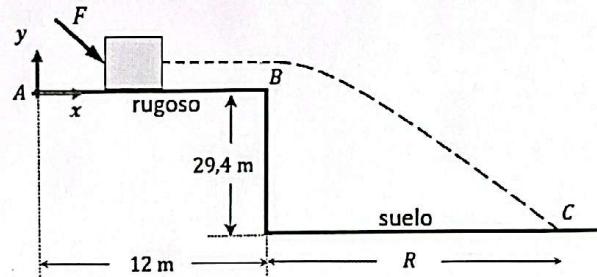
Está permitido el uso de una calculadora científica no programable ni graficadora, su uso es personal.

- No se puede usar apuntes de clase, libros, tablas.
- No está permitido el uso de correctores líquidos, ni resaltadores.
- El desarrollo de las preguntas lo puede realizar con lápiz y las respuestas finales deben estar escritas con lapicero.
- Los cálculos intermedios pueden hacerlos con 5 decimales, pero las respuestas finales con 2 decimales.
- Enumere las hojas de su cuadernillo y desarrolle las preguntas de la siguiente manera:

Pregunta	1	2	3	4	5
HOJA (contiene dos páginas)	1	2	3	4	5

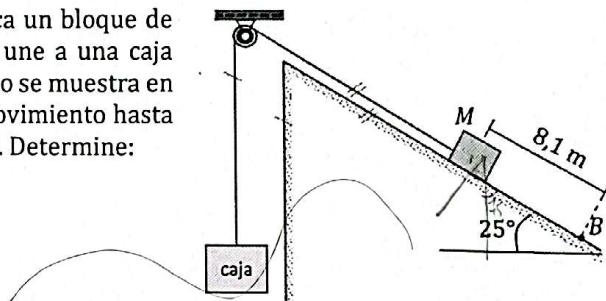
PREGUNTA 1. (4 puntos) Un bloque de masa 12 kg inicialmente se encuentra en A y en reposo sobre una superficie rugosa AB de 12 metros, como se muestra en la figura. El coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la superficie es $\mu_c = 0,2$. Se aplica una fuerza $\vec{F} = (34; -20)$ N, desde A hasta B. El bloque abandona la superficie AB y es afectada por la gravedad hasta llegar al suelo en C. Para el sistema de coordenadas dado. Determine:

- (1,5 puntos) La rapidez del bloque en B.
- (1 punto) El tiempo transcurrido desde B hasta C.
- (0,5 puntos) La distancia R.
- (1 punto) La rapidez en C.



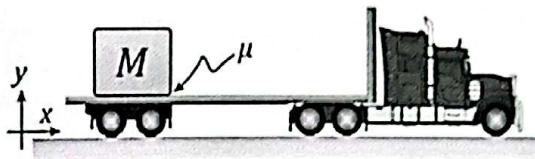
PREGUNTA 2. (4 puntos) Desde el reposo se coloca un bloque de masa $M=4,8$ kg sobre un plano inclinado liso y se une a una caja mediante un cable que pasa por una polea ideal, como se muestra en la figura. El tiempo desde que el bloque inicia su movimiento hasta que desciende 8,1 m por el plano inclinado, es de 3 s. Determine:

- (1 punto) El módulo de la aceleración de la caja.
- (2 puntos) La masa de la caja.
- (1 punto) El módulo de la tensión del cable.



PREGUNTA 3. (4 puntos) Un bloque de masa $M = 8 \text{ kg}$ descansa sobre la superficie rugosa de un camión. El coeficiente de rozamiento estático y cinético entre el bloque y el camión es 0,35 y 0,15 respectivamente. El camión se mueve según la siguiente ley de aceleración:

$$a_x(t) = \begin{cases} 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} & ; \quad 0 \text{ s} \leq t \leq 10 \text{ s} \\ 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} & ; \quad 10 \text{ s} < t \end{cases}$$

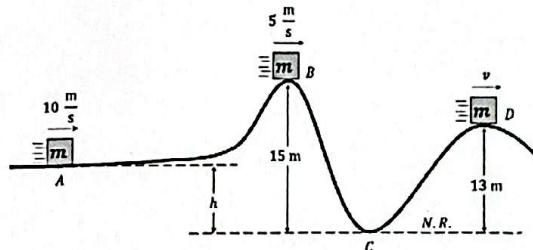


Determine:

- a) (1 punto) El módulo de la aceleración del camión en la cual el bloque está a punto de resbalar.
- b) (0,5 puntos) Para $t \leq 10 \text{ s}$, la fricción, ¿es estática o cinética?
- c) (1 puntos) El módulo de la fricción sobre la caja para $t \leq 10 \text{ s}$.
- d) (0,5 puntos) Para $t > 10 \text{ s}$, La fricción, ¿es estática o cinética? ¿En qué sentido (del eje x, positivo o negativo) apunta la fricción?
- e) (1 puntos) El módulo de la fricción sobre la caja para $t > 10 \text{ s}$.

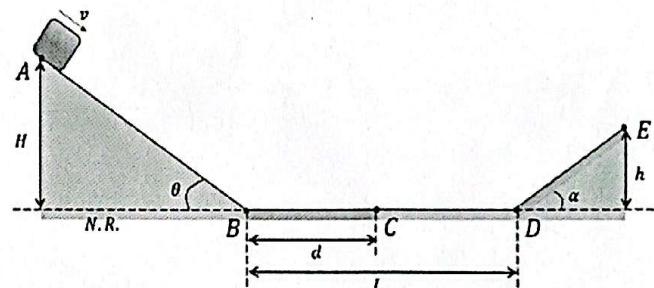
PREGUNTA 4. (4 puntos) Un bloque de masa $m = 2 \text{ kg}$ recorre por una superficie lisa, como se muestra en la figura. *Considere el nivel de referencia (N.R.) mostrado en la figura.* Determine:

- a) (1 punto) La altura h .
- b) (1 punto) La energía cinética en C.
- c) (1 punto) La rapidez en el punto D.
- d) (1 punto) El trabajo neto desde A hasta D.



PREGUNTA 5. (4 puntos) Un bloque de 4 kg recorre por el camino mostrado en la figura. Los tramos AB y CD son lisos y los tramos BC y DE son rugosos con coeficiente de rozamiento cinético con el bloque igual a 0,2. Los ángulos θ y α son 55° y 35° respectivamente. Además, $H = 2,5 \text{ m}$ y $L = 2d$. *Considere el nivel de referencia (N.R.) mostrado en la figura.*

- a) (1 punto) Si parte del reposo en A, determine la distancia d para que el bloque se detenga en C.
- b) (2 puntos) Si en A, $v=4 \text{ m/s}$, determine la altura h para que la rapidez del bloque en E sea cero. (Use el valor de d hallado en el ítem anterior).
- c) (1 punto) Determine el trabajo del peso desde B hasta E.



San Miguel, 02 de julio del 2024

Presente aquí su trabajo 1

Preguntas

$$W' = \Delta EM$$

$$74,12 - 2 \cdot 52,12 = 6,1V_F^2$$

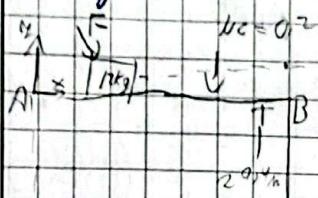
$$3,6 = V_F \checkmark$$

$$77,76 = k_c + u_c$$

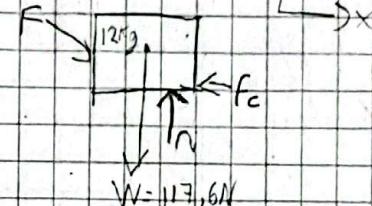
$$77,76 = 6,1V_F^2 - 3457,44$$

$$\frac{3535,2}{6} = V_F^2$$

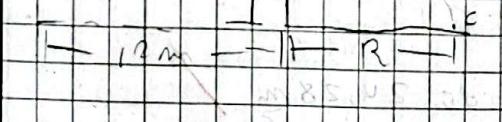
$$24,27 = V_F \checkmark$$



DCL:



$$W = 117,6N$$



$$F_i = 34N$$

$$24N \rightarrow 34,43N$$

g) De A a B: $\sum F_y = 0 = n - 117,6N - 2,0N = 0$
 $n = 137,6N$

$$\sum F_x = 12 \text{ kg} \cdot a = 34N - F_c$$

$$12 \text{ kg} \cdot a = 34N - 0,2 \cdot 137,6N$$

$$12 \text{ kg} \cdot a = 6,48N$$

$$a = 0,54 \text{ m/s}^2$$

$\bullet V_F^2 = V_0^2 + 2a \cdot d \Rightarrow V_B^2 = V_0^2 + 2(0,54 \text{ m/s}^2) \cdot 12 \text{ m}$

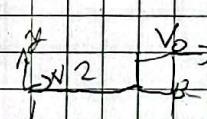
$$V_B^2 = 0^2 + 12,96 \text{ m}^2$$

$$V_B = 3,6 \text{ m/s}$$

$$|V_B| = 3,6 \text{ m/s}$$

E) Bloque en B tiene de rapidez: 3,6 m/s

B) El bloque en B: $\vec{r}_0 = (12; 0) \text{ m}$ $a = (0; -9,8) \text{ m/s}^2$



$$V_0 = (3,6; 0) \text{ m/s}$$

$$\vec{r}_{x-} = \vec{s}$$

$$\vec{r}_{y-} = \vec{r}_y$$

$$V(t) = (12 - 3,6t; -4,9t) \text{ m/s}$$

$$V(t) = (3,6; -9,8t) \text{ m/s}$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

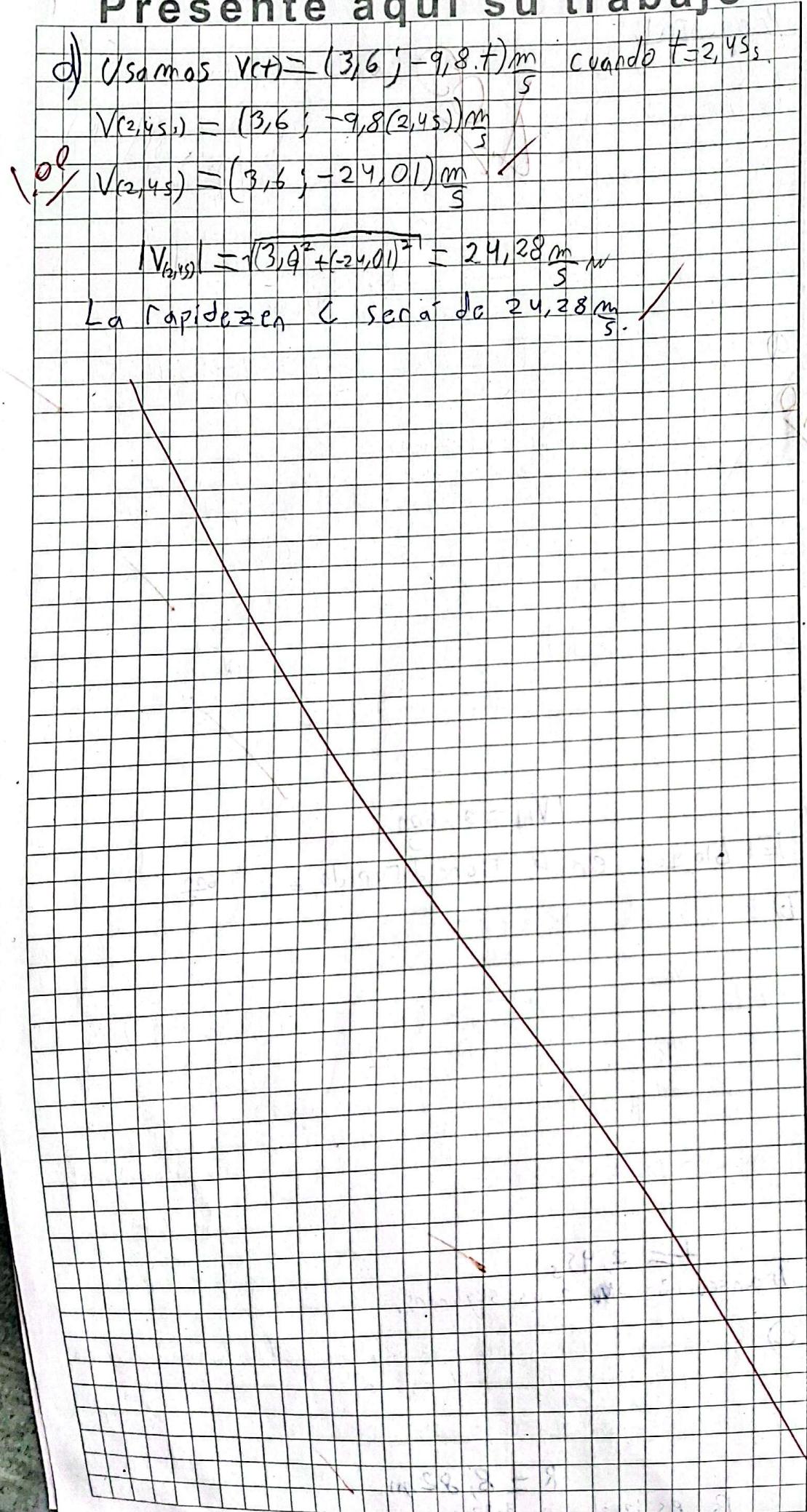
d) Usamos $V(t) = (3,6; -9,8 \cdot t) \frac{m}{s}$ cuando $t=2,4s$.

$$V(2,4s) = (3,6; -9,8(2,4)) \frac{m}{s}$$

✓ $V(2,4s) = (3,6; -24,01) \frac{m}{s}$

$$|V_{2,4s}| = \sqrt{(3,6)^2 + (-24,01)^2} = 24,28 \frac{m}{s}$$

La rapidez en C será de $24,28 \frac{m}{s}$.



Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

28,336

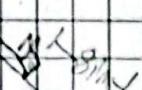
~~4,0/4,0~~

$$V_F^2 = 0 + 2(1,8) \cdot 8,1$$

$$\sqrt{F} = 5,4$$

$$19,8799 = (5,4)^2 \cdot 2,4$$

~~-7,81~~



DCL (caja):



Pregunta 792:

$$\text{a) Caja: } \sum F_x = m_c \cdot a = T_1 + m_c \cdot 9,8$$

~~(C)~~

$$\text{Bloque: } \sum F_x = 0 = n - 47,04 N \cdot \cos 25^\circ$$

$$n = 47,04 N$$

$$42,63272 N = n$$

$$\sum F_x = 4,8 \text{ kg} \cdot a = 47,04 N \cdot \sin 25^\circ - T_1$$

$$4,8 \text{ kg} \cdot a = 19,87996 N - T_1$$

∴ El bloque impulso del repaso y en 3s avanza 8,1m con aceleración constante en el eje X.

$$\begin{aligned} F_x &= F_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a_x \cdot t^2 && \text{En el eje y,} \\ 8,1 \text{ m} &= 0 + 0 \cdot (3s) + \frac{1}{2} \cdot a \cdot (3s)^2 && \text{el bloque no} \\ (a \cdot 3^2) &= 8,1 \text{ m} - \frac{1}{2} a_x (9s^2) && \text{pasa de velocidad.} \\ 1,8 \text{ m} &= a_x \cdot \frac{9}{2} s^2 && |a| = 1,8 \text{ m} \\ &\rightarrow a = 1,8 \text{ m/s}^2 && \text{El módulo de la aceleración} \\ &&& \text{es } 1,8 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

b) Sabiendo que la aceleración del sistema es $1,8 \text{ m/s}^2$, se multiplicó para hallar la masa de la caja:

$$\text{Caja: } \sum F_x = m_c \left(\frac{1,8 \text{ m}}{\text{s}^2} \right) = T_1 - m_c \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$11,6 \text{ m} \cdot m_c = T_1$$

$$\text{Bloque: } \sum F_x = 4,8 \text{ kg} \cdot \frac{1,8 \text{ m}}{\text{s}^2} = 19,87996 N - 1,6 \text{ m} \cdot m_c$$

$$8,64 N = 19,87996 N - 1,6 \text{ m} \cdot m_c$$

$$11,6 \text{ m} \cdot m_c = 11,23996 N$$

$$m_c = 0,97 \text{ kg}$$

La masa de la caja es de 0,97 kg

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

g) $T_1 = 11,6 \text{ N}$, $m_a = \frac{11 \text{ kg}}{\text{s}^2} \cdot 0,97 \text{ kg} = 11,252 \text{ N}$

10/10 $T_1 = 11,252 \text{ N}$

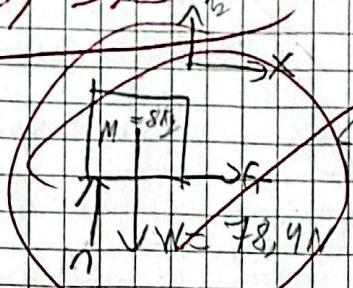
El módulo de la tensión del
cable es 11,252 N.

Presente) aquí su trabajo

Preguntá 3:

$$\mu_c = 0,35$$

$$\mu_s = 0,15$$



La fricción ya
en el mismo sentido
que la aceleración y mov.
del camión por
acción-reacción

a) Sea $a_x = 2 \text{ m/s}^2$

$$b) \sum F_y = 0 = N - 78,4 \text{ N}$$

$$78,4 \text{ N} = N$$

$$\sum F_x = 8 \text{ kg} \cdot 2 \text{ m/s}^2 = F_f$$

$$16 \text{ N} = F_f$$

(b) 0,5 P

• Si $\mu_c = 0,35 \rightarrow 0,35 \cdot 78,4 \text{ N} = F_{\text{f, máx}}$
 $27,4 \text{ N} = F_{\text{f, máx}}$

Como $16 \text{ N} < 27,4 \text{ N}$ se usará la

fricción estática con un valor de 16 N .

(c) ~~$F_f = 16 \text{ N}$~~ , la fricción es estática.

c) Módulo de la fricción sobre la caja para $a_x > 0$ si

d) Sea $a_x = 4 \text{ m/s}^2$

$$F_f = 16 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0 = N - 78,4 \text{ N}$$

$$78,4 \text{ N} = N$$

$$\sum F_x = 8 \text{ kg} \cdot 4 \text{ m/s}^2 = F_f$$

$$32 \text{ N} = F_f$$

• Si $\mu_c = 0,35 \rightarrow 0,35 \cdot 78,4 \text{ N} = F_{\text{f, máx}}$

$$27,4 \text{ N} = F_{\text{f, máx}}$$

Como $32 \text{ N} > 27,4 \text{ N}$, se usará la

fricción cinética: $F_f = 0,15 \cdot 78,4 \text{ N}$

$$F_f = 11,76 \text{ N}$$

La fricción es cinética, sentido positivo del eje x.

e) Módulo de la fricción sobre la caja para $a_x > 0$

$$|F_f| \leq 11,76 \text{ N}$$

(e) 1,0 P

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

a) Para que el blo que este a punto
de resbalad se debe tomar la
Fricción estática máxima:

$$\sum F_y = 0 = n - 78,4 N$$

$$n = 78,4 N$$

$$\rightarrow \mu_e = 0,35 \rightarrow f_{\text{emax}} = 0,35 \cdot 78,4 N = 27,44 N$$

$$\sum F_x = 8 \text{ kg.} \quad a = 27,44 N$$

$$a = 3,43 \frac{m}{s^2} \quad \Rightarrow |a| = 3,43 \frac{m}{s^2}$$

El módulo de berria ser de $3,43 \frac{m}{s^2}$

TOP

Datos indicar de
Fuerzas constante

Presente aquí su trabajo

Preguntas y:



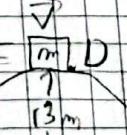
$$m = 2 \text{ kg}$$

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

$$\cdot U = mgh$$

$$\cdot P = \frac{1}{2} m v^2$$

N.R



- a) El Trabajo de las Fuerzas no conservativas es igual a la variación de la energía mecánica, como aquí el piso es liso y la normal es perpendicular al vector distancia, entonces la energía se conserva en todo instante, es decir:

$$W = 0 = \Delta E_M \rightarrow 0 = E_{Mx} - E_{My}$$

$$E_{Mx} = E_{My} \quad \text{Para cualquier punto en el trayecto}$$

Para hallar h , calculamos la energía mecánica en A y en B e igualamos:

$$E_{MA} = K_A + U_A = \frac{1}{2} \cdot 2 \text{ kg} \cdot (10 \text{ m})^2 + 2 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot (h - 0)$$

$$E_{MA} = 100 \text{ J} + 19,6 \text{ N} \cdot h$$

$$E_{MB} = K_B + U_B = \frac{1}{2} \cdot 2 \text{ kg} \cdot (5 \text{ m})^2 + 2 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot (15 \text{ m} - h)$$

$$E_{MB} = 25 \text{ J} + 294 \text{ J}$$

$$E_{MB} = 319 \text{ J}$$

$$\rightarrow E_{MA} = E_{MB}$$

$$100 \text{ J} + 19,6 \text{ N} \cdot h = 319 \text{ J}$$

$$19,6 \text{ N} \cdot h = 219 \text{ J}$$

$$h = 11,17 \text{ m}$$

La altura h es de $11,17 \text{ m}$.

①

- b) Realizamos lo mismo para C

$$E_{MC} = K_C + U_C = K_C + 2 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot (0 \text{ m} - 0 \text{ m})$$

$$E_{MC} = K_C = 0$$

La energía mecánica en C es igual a la energía cinética.

Igualamos esta con la energía mecánica en B: $E_{MB} = E_{MC} = K_C = 319 \text{ J}$

Presente aquí su trabajo

La energía cinética en los de 319 J.

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

c) Calculamos energías mecánicas en D

$$E_{MD} = K_D + U_D = \frac{1}{2} \cdot 1,2 \text{ kg} \cdot (V_D)^2 + 2 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 13 \text{ m} - 0$$

$$E_{MD} = 1 \text{ kg} \cdot (V_D)^2 + 254,8 \text{ J}$$

sabiendo que la energía mecánica no cambia, igualamos,

$$E_{MB} = E_{MD}$$

$$319 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot (V_D)^2 + 254,8 \text{ J}$$

$$64,2 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot (V_D)^2$$

$$64,2 \text{ m}^2 = V_D^2$$

$$\sqrt{64,2 \text{ m}^2} = V_D \Rightarrow V_D = 8,01 \text{ m/s}$$

La rapidez en D es de $8,01 \text{ m/s}$

d) El trabajo neto es igual a la variación de energía mecánica. Así utilizamos la gravedad, pues es la única fuerza que realiza trabajo:

$$W_N = \Delta K = K_D - K_A \quad W_N = W_g = -(U) = -(m \cdot g \cdot h)$$

→ Hallamos W_N desde A hasta D

$$W_N = K_D - K_A$$

$$-\left[2 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot (13 \text{ m} - \frac{214}{176} \text{ m}) \right] = \frac{1}{2} \cdot 1,2 \text{ kg} \cdot 64,2 \text{ m}^2 \cdot \frac{1,2 \text{ kg}}{2 \cdot 5} \text{ m}$$
$$-35,8 \text{ J} -35,8 \text{ J}$$

Como se aprecia, la igualdad se cumple.

El trabajo neto desde A hasta D es

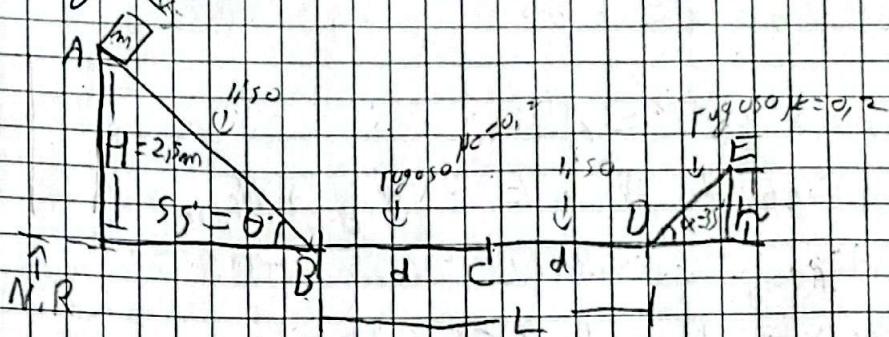
de $-35,8 \text{ J}$

Presente aquí su trabajo

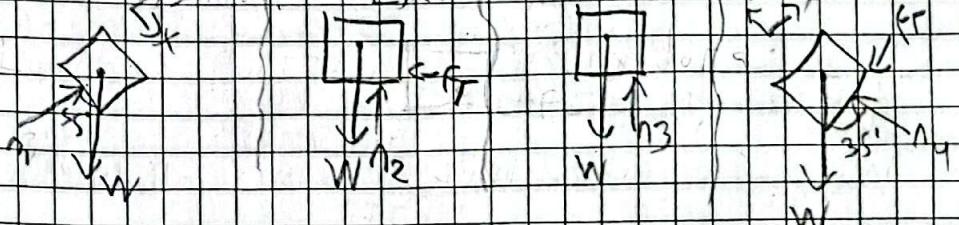
5

Preguntas:

$m = 4 \text{ kg}$



$$a) DCL(A-B); DCL(B-C); DCL(C-D); DCL(D-E);$$



Usamos $W' = \Delta EM$. Como la única fuerza desde A hasta C no considerando es la fricción, entonces:

$$W' = W_{fr} = F_{nc} - EMA$$

$$\bullet \text{ Usando } DCL(B-C) \rightarrow \sum F_y = 0 = n_2 - 4 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$\therefore 39.2 \text{ N} = n_2$$

$$F_{nc} = n_2 \cdot v_c$$

$$F_{nc} = 39.2 \text{ N} \cdot 0.2$$

$$F_{nc} = 7.84 \text{ N}$$

$$W_{fr} \text{ de B a C} = 7.84 \text{ N. d. cos } 180^\circ$$

$$W_{fr} = -7.84 \text{ N. d}$$

$$\bullet EMA = K_C + U_C = \frac{1}{2} \cdot 4 \text{ kg} \cdot (0 \text{ m})^2 + 4 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 \cdot 1.25 \text{ m}$$

solo tiene

Al nivel
de referencia

$$EMA = 0$$

$$\bullet EMA = K_A + U_A = \frac{1}{2} \cdot 4 \text{ kg} \cdot (0 \text{ m})^2 + 4 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 \cdot 1.25 \text{ m}$$

Respecto

$$EMA = 98 \text{ J}$$

$$W' = EMA - EMA$$

$$-7.84 \text{ N. d. } 0 - 98 \text{ J} \rightarrow 7.84 \cdot d = 98 \text{ m}$$

La distancia será de 12.5m.

a) ①

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

b) Siendo $d = 12,5 \text{ m}$ y $V_A = 6 \text{ m/s}$

Usamos: $W' = \Delta E_M$

$\cdot W' = W_{FB} \text{ de A a E} = W_{FB-C} + W_{FD-E}$

$\hookrightarrow W_{FB-C} = -7,184 \text{ N} \cdot 12,5 \text{ m} = -98 \text{ J}$

$\hookrightarrow W_{FD-E}$: Usando DCL (D-E):

$$\nexists F_y = 0 = n_y - \cos 35^\circ \cdot 4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$32,11 \text{ N} - n_y \Rightarrow F_{FD-E} = 32,11 \text{ N} \cdot 0,2 = 6,422 \text{ N}$$

Luego $d_{D-E} = \operatorname{sen} 35^\circ \cdot h = \frac{h}{\operatorname{sen} 35^\circ}$

$$W_{FD-E} = 6,422 \text{ N} \cdot h \cdot \operatorname{sen} 180^\circ = -11,196 \text{ N} \cdot h$$

$\cdot E_{MA} = K_A + U_A = \frac{1}{2} \cdot 4 \text{ kg} \cdot \left(\frac{4 \text{ m}}{3}\right)^2 + 4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m} \cdot (2,5 \text{ m} \cdot 0 \text{ m})$

$$E_{MA} = 32 \text{ J} + 98 \text{ J} = 130 \text{ J}$$

$\cdot E_{ME} = K_E = 4 U_L = \frac{1}{2} \cdot 4 \text{ kg} \cdot \left(\frac{4 \text{ m}}{3}\right)^2 + 4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m} \cdot (h \cdot 0 \text{ m})$
se da la altura

$$E_{ME} = 39,2 \text{ N} \cdot h$$

$\rightarrow W' = \Delta E_M$

$$W_{FB-C} + W_{FD-E} = E_{ME} - E_{MA}$$

$$-98 \text{ J} - 11,196 \text{ N} \cdot h = 39,2 \text{ N} \cdot h - 130 \text{ J}$$

$$32 \text{ J} = 50,396 \text{ N} \cdot h$$

La altura h será de $0,63 \text{ m}$

o $W_{g,B-E} = -(U_{B-E})$

$$\cdot U_E = 39,2 \text{ N} \cdot 0,63 \text{ m} = 24,696 \text{ J}$$

$$\cdot U_B = 4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot (0 \text{ m} - 0,63 \text{ m}) = 0 \text{ J}$$

$\rightarrow W_{g,B-E} = -(U_E) = -24,696 \text{ J}$

El trabajo del peso desde B hasta E sería de $-24,69 \text{ J}$

24,696