

Año Número

2	0	1	9
1	0	4	3

Código de alumno

ENTREGADO
17/01/2019
Segundo examen

Gonzales Huisa Omar Andrés

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

Omarfonjales

Firma del alumno

Curso: FFIS

Horario: H-110

Fecha: 02/07/19

Nombre del profesor: G. Gálvez

Nota

20

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.

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

1 S

Presente aquí su trabajo

Pregunta 1:

a) $\alpha = 83,62^\circ$

b) $3,5 \text{ s}$

c) 192 km

d)

$\Rightarrow 22,69 \text{ m/s}$

e)

$11,43 \text{ N}$

f)

$11,68 \text{ N}$

g)

$21,801^\circ$

h)

-2400 J

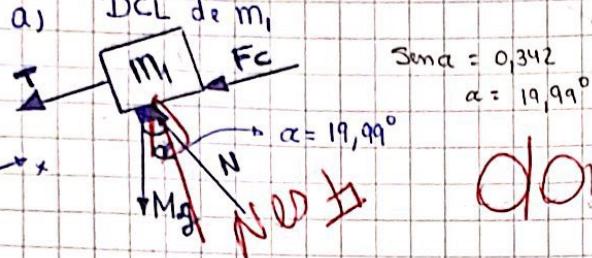
2

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Pregunta 2 :

a) DCL de m_1

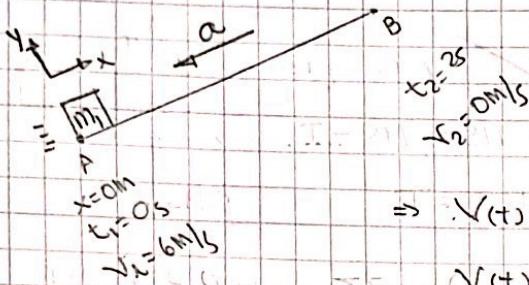


$$\operatorname{Sen} \alpha = 0,342$$

$$\alpha = 19,99^\circ$$

dos

b)



$$\Rightarrow v(t) = v_0 + a(\Delta t)$$

$$v(t) = 6 + a(t), \quad 0 \leq t \leq 2(s)$$

$$v(2) = 0$$

$$6 + 2a = 0$$

$$2a = -6$$

$$a = -3 \text{ m/s}^2$$

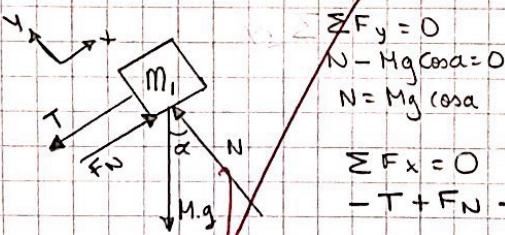
$$\Rightarrow \ddot{\alpha}_A = (-3, 0) \text{ m/s}^2$$

D/D

$$a = (-3, 0) \text{ m/s}^2$$

$$\ddot{\alpha}_A = \left(-9,212 \text{ m/s}^2, -22,95 \text{ m/s}^2, 0 \right)$$

c) DCL de m_1 , cuando está en B



$$\sum F_y = 0$$

$$N - Mg \cos \alpha = 0$$

$$N = Mg \cos \alpha$$

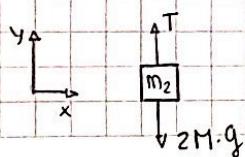
$$\sum F_x = 0$$

$$-T + F_N - Mg \operatorname{Sen} \alpha = 0$$

$$F_N = Mg \operatorname{Sen} \alpha + T$$

$$0,342$$

• DCL(m_2)



$$\sum F_y = 0$$

$$T = 2M \cdot g$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$\Rightarrow F_N = Mg \cdot 0,342 + M \cdot g \cdot 2$$

$$F_N = 22,9516 \text{ N}$$

$$\therefore 0 \leq F_N \leq F_{\max}$$

$$22,9516 \text{ N} \leq M_e \cdot N$$

$$22,9516 \text{ N} \leq M_e \cdot M \cdot g \cdot \cos \alpha$$

$$2,49 \leq M_e$$

$$\Rightarrow \text{El mínimo valor es } 2,49$$

1,5 / 1,5

d) $M_e > M_{\min} \rightarrow 2 \leq t$, el bloque permanece en reposo

$$v(m/s)$$

$$v = 2,3377 - 1,1t$$

$$v = 3$$

$$3 = 2,3377 - 1,1t$$

$$t = 1$$

$$t = 2$$

$$t = 4$$

$$t = 6$$

$$t = 8$$

$$t = 10$$

$$t = 12$$

$$t = 14$$

$$t = 16$$

$$t = 18$$

$$t = 20$$

$$t = 22$$

$$t = 24$$

$$t = 26$$

$$t = 28$$

$$t = 30$$

$$t = 32$$

$$t = 34$$

$$t = 36$$

$$t = 38$$

$$t = 40$$

$$t = 42$$

$$t = 44$$

$$t = 46$$

$$t = 48$$

$$t = 50$$

$$t = 52$$

$$t = 54$$

$$t = 56$$

$$t = 58$$

$$t = 60$$

$$t = 62$$

$$t = 64$$

$$t = 66$$

$$t = 68$$

$$t = 70$$

$$t = 72$$

$$t = 74$$

$$t = 76$$

$$t = 78$$

$$t = 80$$

$$t = 82$$

$$t = 84$$

$$t = 86$$

$$t = 88$$

$$t = 90$$

$$t = 92$$

$$t = 94$$

$$t = 96$$

$$t = 98$$

$$t = 100$$

$$t = 102$$

$$t = 104$$

$$t = 106$$

$$t = 108$$

$$t = 110$$

$$t = 112$$

$$t = 114$$

$$t = 116$$

$$t = 118$$

$$t = 120$$

$$t = 122$$

$$t = 124$$

$$t = 126$$

$$t = 128$$

$$t = 130$$

$$t = 132$$

$$t = 134$$

$$t = 136$$

$$t = 138$$

$$t = 140$$

$$t = 142$$

$$t = 144$$

$$t = 146$$

$$t = 148$$

$$t = 150$$

$$t = 152$$

$$t = 154$$

$$t = 156$$

$$t = 158$$

$$t = 160$$

$$t = 162$$

$$t = 164$$

$$t = 166$$

$$t = 168$$

$$t = 170$$

$$t = 172$$

$$t = 174$$

$$t = 176$$

$$t = 178$$

$$t = 180$$

$$t = 182$$

$$t = 184$$

$$t = 186$$

$$t = 188$$

$$t = 190$$

$$t = 192$$

$$t = 194$$

$$t = 196$$

$$t = 198$$

$$t = 200$$

$$t = 202$$

$$t = 204$$

$$t = 206$$

$$t = 208$$

$$t = 210$$

$$t = 212$$

$$t = 214$$

$$t = 216$$

$$t = 218$$

$$t = 220$$

$$t = 222$$

$$t = 224$$

$$t = 226$$

$$t = 228$$

$$t = 230$$

$$t = 232$$

$$t = 234$$

$$t = 236$$

$$t = 238$$

$$t = 240$$

$$t = 242$$

$$t = 244$$

$$t = 246$$

$$t = 248$$

$$t = 250$$

$$t = 252$$

$$t = 254$$

$$t = 256$$

$$t = 258$$

$$t = 260$$

$$t = 262$$

$$t = 264$$

$$t = 266$$

$$t = 268$$

$$t = 270$$

$$t = 272$$

$$t = 274$$

$$t = 276$$

$$t = 278$$

$$t = 280$$

$$t = 282$$

$$t = 284$$

$$t = 286$$

$$t = 288$$

$$t = 290$$

$$t = 292$$

$$t = 294$$

$$t = 296$$

$$t = 298$$

$$t = 300$$

$$t = 302$$

$$t = 304$$

$$t = 306$$

$$t = 308$$

$$t = 310$$

$$t = 312$$

$$t = 314$$

$$t = 316$$

$$t = 318$$

$$t = 320$$

$$t = 322$$

$$t = 324$$

$$t = 326$$

$$t = 328$$

$$t = 330$$

$$t = 332$$

$$t = 334$$

$$t = 336$$

$$t = 338$$

$$t = 340$$

$$t = 342$$

$$t = 344$$

$$t = 346$$

$$t = 348$$

$$t = 350$$

$$t = 352$$

$$t = 354$$

$$t = 356$$

$$t = 358$$

$$t = 360$$

$$t = 362$$

$$t = 364$$

$$t = 366$$

$$t = 368$$

$$t = 370$$

$$t = 372$$

$$t = 374$$

$$t = 376$$

$$t = 378$$

$$t = 380$$

$$t = 382$$

$$t = 384$$

$$t = 386$$

$$t = 388$$

$$t = 390$$

$$t = 392$$

$$t = 394$$

$$t = 396$$

$$t = 398$$

$$t = 400$$

$$t = 402$$

$$t = 404$$

$$t = 406$$

$$t = 408$$

$$t = 410$$

$$t = 412$$

$$t = 414$$

$$t = 416$$

$$t = 418$$

$$t = 420$$

$$t = 422$$

$$t = 424$$

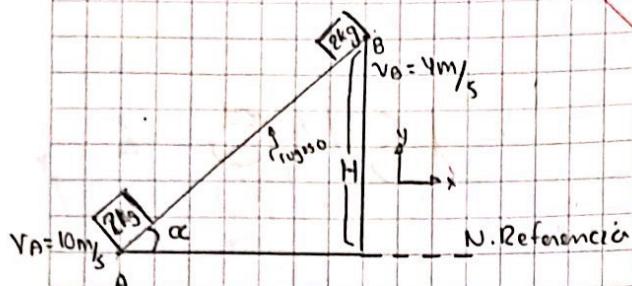
$$$$

4

Presente aquí su trabajo

Pregunta 3

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollo
(borrador)



a)

Free body diagram of the mass at point B showing forces F_c , N , and $2g$. A coordinate system shows displacement along the incline.

$$\bar{W}_{NC} = \Delta E$$

$$W_N + W_{Fc} = E_B - E_A$$

(± al desplazamiento) ✓

$$W_{Fc} = -44,8 \text{ J} \leftarrow \text{dato}$$

$$\bar{W}_{\text{total}} = \Delta K$$

$$W_{\text{peso}} + W_N + W_{Fc} = K_B - K_A$$

$$W_{\text{peso}} - 44,8 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_B^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_A^2$$

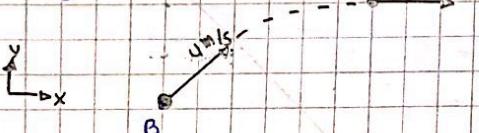
$$W_{\text{peso}} - 44,8 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (4^2 - 10^2)$$

$$W_{\text{peso}} = 16 - 100 + 44,8$$

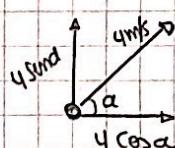
(2.) 1/1

$$W_{\text{peso}} = -39,2 \text{ J}$$

b)



Como es un movimiento parabólico, en el punto C solo posee velocidad horizontal



Como el eje horizontal es MRU:

$$4 \cos \alpha = x$$

$$4 \cdot 0,75 = x$$

$$x = 3 \text{ m/s}$$

(b) 0,5

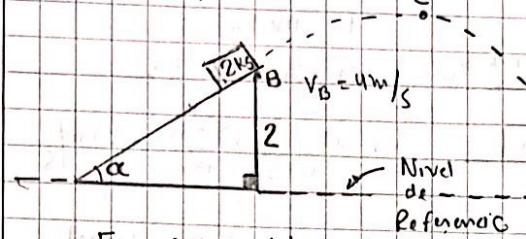
0,5

$$\bar{V}_C = (3, 0) \text{ m/s}$$

5

Presente aquí su trabajo

c) $H = 2\text{m}$



$$E_{\text{mecánica}} = U_B + K_B$$

$$\Rightarrow m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} m \cdot v_B^2$$

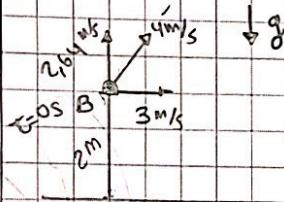
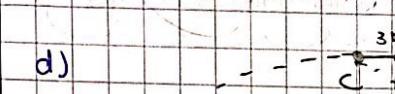
$$2 \cdot 9,8 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2 = 39,2 + 16 = 55,2$$

$$\Rightarrow E_{\text{mecánica}} = 55,2 \text{ J}$$

(c.) 0,5

0,5

d)



$$y(t) = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$y(t) = 2 + 2,64(t) - 4,9(t)^2$$

$$v(t) = v_0 - g t (3,027)$$

$$v(t) = 2,64 - 9,8t$$

(d.) 1

$$\Rightarrow y(t_1) = 2 + 2,64(0,27) - 4,9(0,27)^2$$

$$\Rightarrow v(t_1) = 0$$

$$2,64 - 9,8t_1 = 0$$

$$t_1 = 0,27 \text{ s}$$

$$y(t_1) = 2,3556 \text{ m}$$

$$\therefore U_c = m \cdot g \cdot x = 2 \cdot 9,8 \cdot 2,3556 = 46,1696 \text{ J}$$

e) $\overset{\text{BD}}{W_{\text{total}}} = \Delta K$

$$W_{\text{peso}} = K_d - K_b$$

$$-\Delta U = \frac{1}{2} m \cdot v_d^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_b^2$$

$$-(U_d - U_b) = v_d^2 - 16$$

$$m \cdot g \cdot 2 = v_d^2 - 16$$

$$(e.) 1 \quad v_d^2 = 55,2$$

$$v_d \approx 7,4297 \text{ m/s}$$

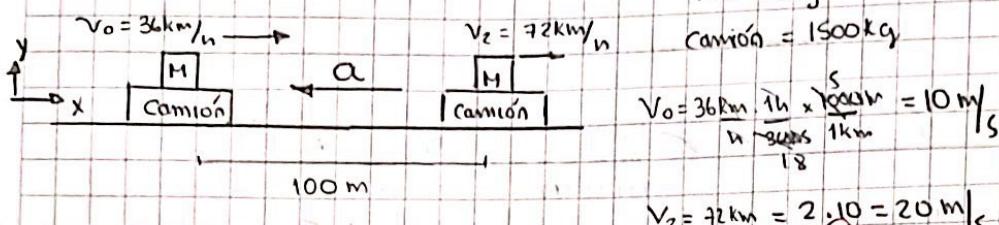
¡BIEN!

6

Presente aquí su trabajo

Pregunta 4:

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollo;
(borrador)



$$M = 100 \text{ kg}$$

$$\text{camión} = 1500 \text{ kg}$$

$$v_0 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 10 \text{ m/s}$$

$$v_2 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 2 \cdot 10 = 20 \text{ m/s}$$

a) $v_f^2 = v_i^2 + 2ad$

$$\Rightarrow 20^2 = 10^2 + 2 \cdot a \cdot 100$$

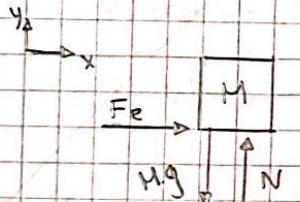
$$300 = 200a$$

$$\frac{3}{2} = a$$

$$\therefore a = 1,5 \text{ m/s}^2$$

Como la caja no posee movimiento relativo respecto del camión, la velocidad de camión será igual a la velocidad de la caja.

b) DCL de la caja:



$$\sum F_y = 0$$

$$N = 100 \text{ g}$$

$$N = 980 \text{ N}$$

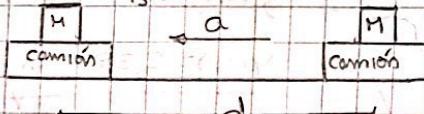
$$\sum F_x = m \cdot a$$

$$F_e = 100 \cdot 1,5$$

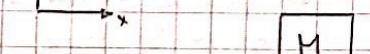
$$F_e = 150 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F = (150, 0) \text{ N}$$

c) $M - v(t_1) = 20 \text{ m/s}$ $v(t_2) = 0 \text{ m/s}$



DCL de la caja



$$\sum F_x = m \cdot a$$

$$-800 = 100a$$

$$-8 \text{ m/s}^2 = 0$$

$$\Rightarrow v_f^2 = v_i^2 + 2ad$$

$$0^2 = 20^2 + 2(-8)d$$

$$-400 = -16d$$

$$d = 25 \text{ m}$$

17

Presente aquí su trabajo

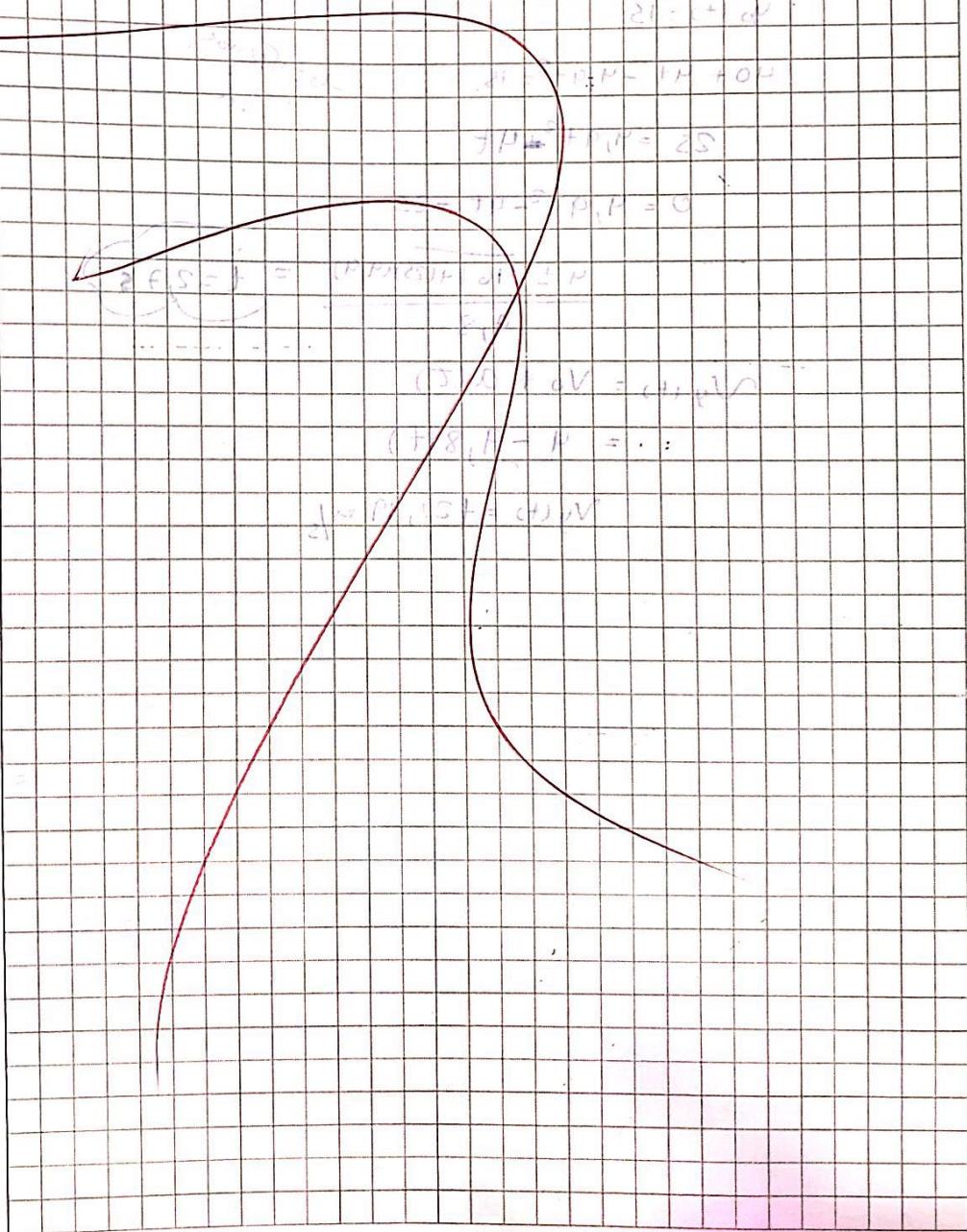
d)

tit₂

$$W_{\text{neto}} = \Delta K$$

$$\begin{aligned} &= K_{t_2} - K_{t_1} = \frac{1}{2} m \cdot v_{t_2}^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_{t_1}^2 \\ &= \frac{1500}{2} \cdot (10^2 - 20^2) \\ &= 750 \cdot (-400) \end{aligned}$$

$$W_{\text{neto}} = -300000 \text{ J}$$



FUNDAMENTOS DE FÍSICA
SEGUNDO EXAMEN
SEMESTRE ACADÉMICO 2019-1

Duración: 3 horas

Elaborado por los profesores del curso
Coordinadores: Ana Paula Galarreta y Carlos Pizarro

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.
- 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:

- No se pueden usar apuntes de clase, libros, tablas o computadora personal.
- El uso de calculadora es personal. La calculadora utilizada no puede ser ni programable ni graficadora.
- Al escribir las respuestas, debe calcular el valor numérico y escribirlo con al menos dos decimales (no deje el cálculo indicado).
- Consideré que el valor de la aceleración de la gravedad es $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
- Realice su procedimiento con lápiz y escriba todas sus respuestas con lapicero.
- Enumere todas las páginas del cuadernillo en la parte superior del 1 al 12 (cada cuadernillo tiene 8 páginas). Escriba sus procedimientos y respuestas en el orden siguiente:
 - PREGUNTA 1: Página 1 (únicamente las respuestas)
 - PREGUNTA 2: Páginas 2 y 3 (procedimiento y respuestas)
 - PREGUNTA 3: Páginas 4 y 5 (procedimiento y respuestas)
 - PREGUNTA 4: Páginas 6 y 7 (procedimiento y respuestas)
 - BORRADOR: Páginas 8-12 (no se revisarán estas páginas)

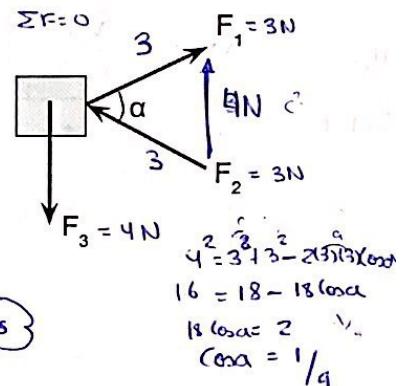
DE NO RESOLVER LAS PREGUNTAS 2-4 EN EL ORDEN INDICADO,
SE LE DESCONTARÁ 1 PUNTO DE LA NOTA FINAL.

PREGUNTA 1 (8 puntos)

Responda a esta pregunta en la PÁGINA 1 con lapicero. Escriba únicamente la respuesta final.
Realice su procedimiento en las páginas 8-12. Cada pregunta vale un punto (no hay puntajes parciales). F, 1P

- a) Un caja se encuentra sometida a la acción de tres fuerzas $F_1 = 3 \text{ N}$, $F_2 = 3 \text{ N}$ y $F_3 = 4 \text{ N}$, tal como se muestra en la figura de la derecha. Se sabe que la caja se mueve en línea recta y con rapidez constante. Calcule el valor numérico del ángulo α .

$$\alpha = 83,62^\circ$$



- b) Los móviles A y B se mueven sobre una pista recta, de forma que sus posiciones están dadas por las siguientes expresiones:

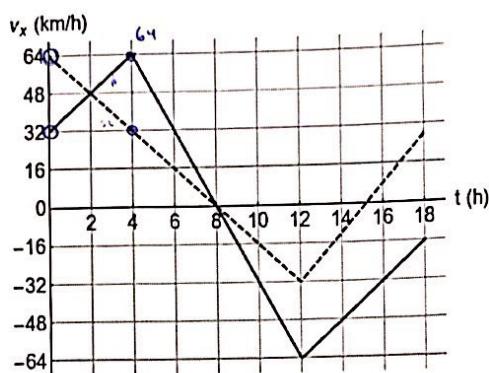
$$x_A(t) = 4 + 4t + 2t^2, x_B(t) = 3 + 6t \quad (\text{x}_A \text{ y } \text{x}_B \text{ en m, t en s}).$$

Determine en qué instante la rapidez del móvil A triplica la del móvil B.

$$x_A(t) = x_0 + v_0(\Delta t) + \frac{1}{2}a(\Delta t)^2 \quad a_2 = 2$$
$$x_0 = 4, \quad v_0 = 4 \text{ m/s}, \quad a = 4 \text{ m/s}^2$$

$$v_A(t) = 4 + 4t$$

Página 1 de 4 (A)



$$a = \frac{v_f - v_i}{\Delta t} = \frac{64 - 32}{4} = 8 \text{ km/h}^2$$

$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x(t) = 32t + 4t^2$$

$$t=4 \quad 32(4) + 4^2$$

$$128 + 64$$

$$192$$

c) Los móviles A y B se mueven sobre una pista recta. Sus velocidades están dadas por el gráfico $v_x - t$ mostrado a la izquierda (A: línea sólida, B: línea punteada). En $t = 0$ el móvil A parte del origen de coordenadas ($x = 0$) y en $t = 4$ h el móvil B se encuentra en la posición $x = 20$ km. Si en $t = t_1$, la velocidad (v_x) de A es el doble de la de B por primera vez, determine la posición (x) de A en ese instante ($t = t_1$).

$$t_1 = 4 \text{ h}$$

$$x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

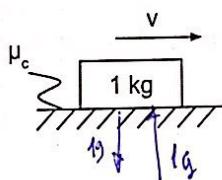
$$x(t) = 32t + 4t^2$$

$$t=4 \quad 32(4) + 4^2$$

$$128 + 64$$

$$192$$

- d) Un proyectil es lanzado desde un edificio de altura $H = 40 \text{ m}$, tal como se muestra en la figura. Se sabe que su velocidad inicial es $v_0 = (3; 4) \text{ m/s}$. ¿Cuál es la rapidez del proyectil cuando se encuentra a $h = 15 \text{ m}$ del piso? Desprecie la resistencia del aire.



- e) Una caja de 1 kg desliza sobre un plano horizontal rugoso, tal como se muestra en la figura de la izquierda. Se sabe que el coeficiente de fricción cinético entre la caja y el plano es 0,6. Determine el valor (magnitud) de la reacción que ejerce la caja sobre el piso.

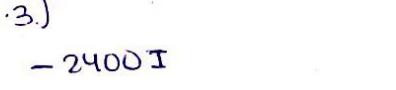
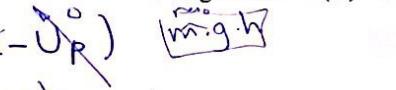
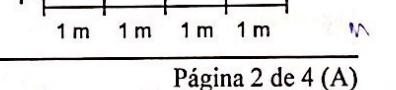
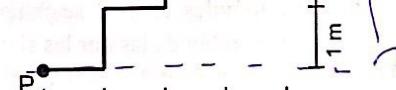
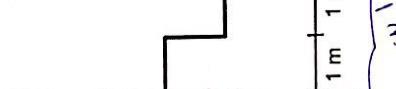
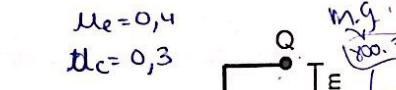
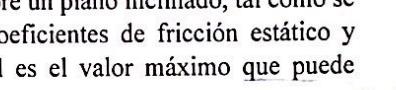
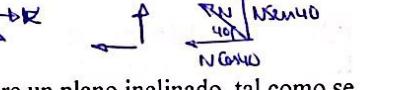
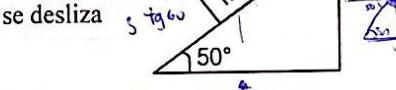
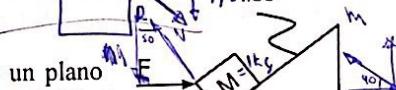
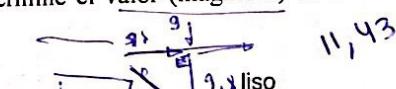
$$F_c = \mu_c \cdot N$$

$$= 0,6 \cdot g$$

$$F_c \approx 5,88 \text{ N}$$

$$9,8$$

- f) Una caja de masa $M = 1 \text{ kg}$ se desplaza hacia la parte inferior de un plano inclinado liso, tal como se muestra en la figura de la derecha. Si la caja se desliza con velocidad constante, ¿cuál es el valor (magnitud) de la fuerza F ?



PREGUNTA 2 (4 puntos)

Responda a esta pregunta en las PÁGINAS 2 y 3. Realice su procedimiento con lápiz y escriba las respuestas con lapicero. Es obligatorio que justifique claramente su procedimiento y que utilice el sistema de coordenadas mostrado en la figura.

En el instante mostrado en la figura ($t = 0$ s), una masa $m_1 = M$ se mueve hacia la parte superior de un plano inclinado rugoso con rapidez 6 m/s . Esta caja se encuentra conectada a una masa $m_2 = 2M$ mediante una cuerda ideal que pasa por una polea ideal. El ángulo entre el plano y la horizontal es α tal que $\sin\alpha = 0,342$ y $\cos\alpha = 0,940$. Además, m_1 tarda 2 segundos en llegar de A a B y cuando llega a B su rapidez es cero.

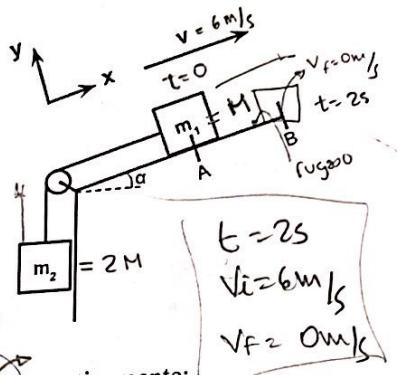
a) (0,5) Realice el DCL de la masa m_1 .

b) (1,0) Determine la aceleración de m_1 . Utilice el sistema de coordenadas mostrado en la figura para escribir las componentes del vector $\ddot{\mathbf{a}}_A = (a_{Ax}; a_{Ay})$.

c) Si los coeficientes de fricción estática y cinética entre m_1 y el piso son μ_e y μ_c , respectivamente:

d) (1,5) ¿Cuál es el mínimo valor que puede tomar μ_e de forma que m_1 permanezca en reposo una vez que llega a B? Es necesario que realice el DCL de m_1 cuando está en B y que justifique claramente su respuesta.

e) (1,0) Si $\mu_e > \mu_{e-min}$, realice el gráfico velocidad-tiempo de m_1 entre $t = 0$ s y $t = 4$ s.



PREGUNTA 3 (4 puntos)

Responda a esta pregunta en las PÁGINAS 4 y 5. Realice su procedimiento con lápiz y escriba las respuestas con lapicero. Es obligatorio que justifique claramente su procedimiento y que (si es pertinente) utilice el nivel de referencia (N.R.) indicado en la figura.

Una caja de masa $M = 2 \text{ kg}$ desliza hacia la parte superior de un plano inclinado rugoso. El plano está inclinado un ángulo α tal que $\sin\alpha = 0,66$ y $\cos\alpha = 0,75$. Se sabe que su rapidez en el punto A es $v_A = 10 \text{ m/s}$ y que su rapidez en el punto B es $v_B = 4 \text{ m/s}$. (Entre A y B, la caja pierde $44,8 \text{ J}$ de energía a causa de la fricción.) Luego, la caja describe un movimiento de proyectil hasta llegar el piso. Se puede despreciar la resistencia del aire. Si la caja alcanza su altura máxima cuando pasa por el punto C:

a) (1,0) Utilice conceptos de trabajo y energía para calcular el trabajo que realiza el peso cuando la caja va de A a B.

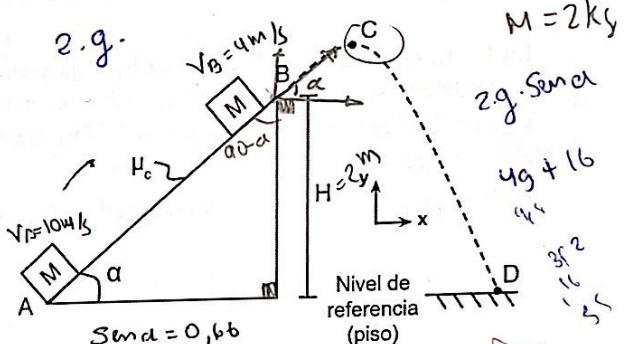
b) (0,5) Calcule la velocidad de la caja en el punto C. Utilice el sistema de coordenadas mostrado en la figura para escribir los valores numéricos de las componentes del vector $\mathbf{v}_C = (v_{Cx}; v_{Cy})$.

Suponga ahora que $H = 2 \text{ m}$ (no utilice este dato para responder a las preguntas a y b). Considere también que la rapidez en B sigue siendo $v_B = 4 \text{ m/s}$. Determine:

c) (0,5) La energía mecánica de la caja cuando se encuentra en punto B. Utilice el nivel N.R. mostrado.

d) (1,0) La energía potencial de la caja cuando se encuentra en punto C. Utilice el nivel N.R. mostrado.

e) (1,0) La rapidez de la caja cuando está a punto de chocar con el piso (punto D).

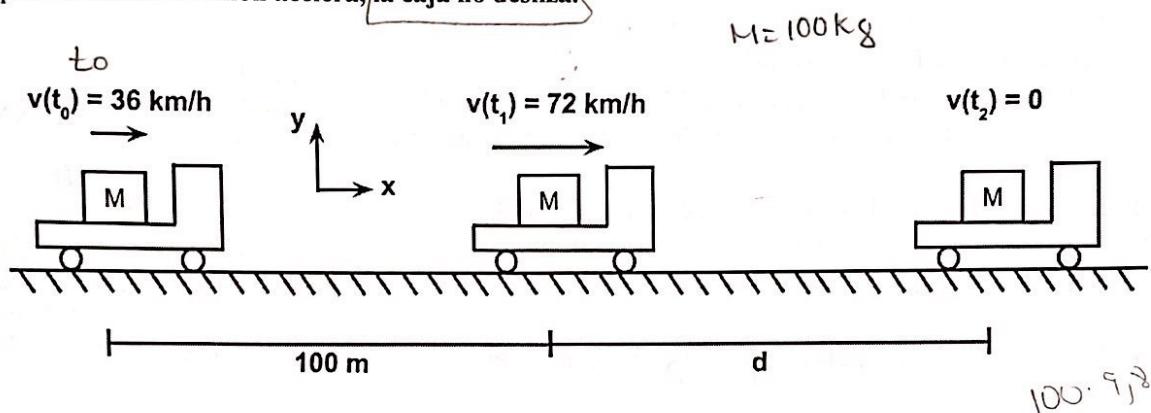


$$264 \pm \sqrt{264^2 + 8(49)} \\ -9,8$$

PREGUNTA 4 (4 puntos)

Responda a esta pregunta en las PÁGINAS 6 y 7. Realice su procedimiento con lápiz y escriba las respuestas con lapicero. Es obligatorio que justifique claramente su procedimiento.

Una caja de masa $M = 100 \text{ kg}$ se encuentra sobre un camión de 1500 kg de masa que se mueve hacia la derecha con rapidez $v = 36 \text{ km/h}$ en $t = t_0$, tal como se muestra en la figura. Los coeficientes de fricción estática y cinética entre el la caja y el piso del camión son μ_s y μ_c respectivamente. Con la intención de llegar más rápido a su destino, el conductor del camión empieza a acelerar a ritmo constante hasta recorrer una distancia de 100 m y alcanzar una velocidad de 72 km/h hacia la derecha en $t = t_1$. Se sabe que mientras el camión acelera, la caja no desliza.



Para $t_0 < t < t_1$:

- (a) (1,0) Demuestre claramente que el valor de la aceleración de la caja es $1,5 \text{ m/s}^2$.
- (b) (1,0) ¿Cuál es la fuerza de fricción que actúa sobre la caja? Utilice el sistema de coordenadas mostrado en la figura para escribir los valores numéricos de las componentes del vector fuerza ($F_x; F_y$).]

En $t = t_1$, el conductor observa una luz roja y empieza a reducir la rapidez del vehículo a ritmo constante hasta detenerse en $t = t_2$ después de haber recorrido una distancia d , tal como se muestra en la figura. Si la caja no desliza y el valor de la fricción sobre la caja (entre t_1 y t_2) es 800 N:

- (c) (1,0) Halle la distancia d .
- (d) (1,0) ¿Cuál es el trabajo neto realizado sobre el camión entre t_1 y t_2 ?]

San Miguel, julio de 2019