

FUNDAMENTOS DE FÍSICA
Práctica N°5 (Turno: 7-9pm)
Semestre académico 2017-1

Elaborado por los profesores del curso

INSTRUCCIONES

- La práctica es sobre 20 puntos y tiene una duración de 110 min.
- Debe resolver **todas las preguntas**.
- La práctica es sin libros ni apuntes y el uso de la calculadora es exclusivamente individual.
- Se prohíbe la tenencia del celular sobre la mesa durante la práctica.

PREGUNTA 1: (4 PUNTOS)

Analizar la veracidad o falsedad de las siguientes proposiciones justificando su respuesta.

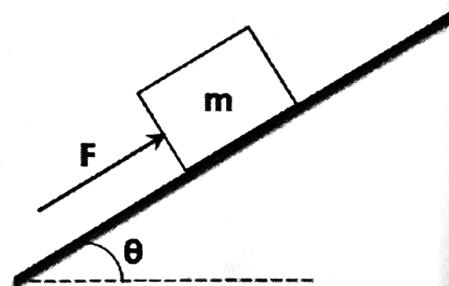
PARTE A:

- a) Si la fuerza de rozamiento entre dos cuerpos es estática, entonces ambos cuerpos deben estar en reposo. **(1 punto)**
- b) La fuerza de rozamiento entre un bloque y el piso es cinética, entonces el cuerpo no debe encontrarse en equilibrio. **(1 punto)**

PARTE B:

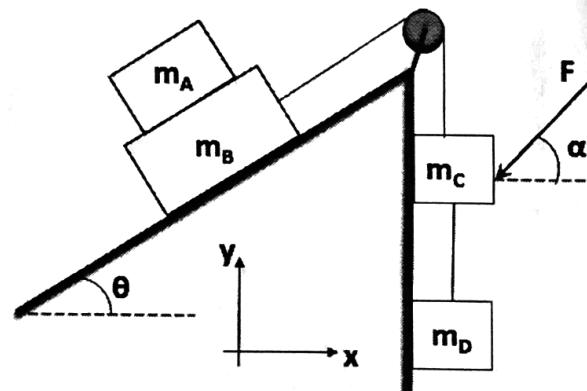
Un bloque sobre un plano inclinado rugoso es sometido a la acción de una fuerza F paralela al plano inclinado como se muestra en la figura.

- a) Si F es la fuerza mínima para mantener al bloque en reposo, entonces la fuerza de rozamiento estático apunta hacia abajo del plano inclinado. **(1 punto)**
- b) Si $F = 0$ y el cuerpo es encuentra en reposo, entonces el coeficiente de rozamiento estático es igual a $\tan\theta$. **(1 punto)**



PREGUNTA 2: (4 PUNTOS)

En la figura se muestra un sistema que se encuentra en reposo conformado por cuatro bloques A, B, C y D de igual masa. Considerar la superficie entre los bloques A y B y la pared vertical como rugosas. El piso del plano inclinado es liso. También considerar las cuerdas y poleas ideales. Realizar el DCL de cada uno de los bloques considerando el sistema de referencia dado.
(1 punto c/bloque)

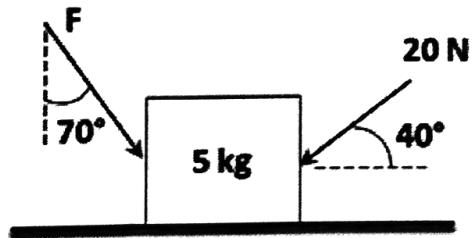


Continúa

PREGUNTA 3: (4 PUNTOS)

Un bloque se encuentra inicialmente en reposo sobre un piso rugoso como se muestra en la figura. Los coeficientes de rozamiento estático y cinético entre el bloque y el piso son 0,7 y 0,6, respectivamente. Calcular el módulo de aceleración del bloque y el módulo de la reacción del piso sobre el bloque si:

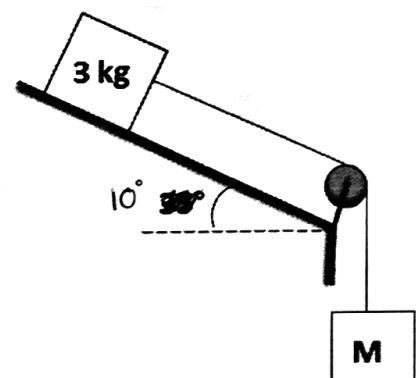
- a) $F = 30 \text{ N}$ (2 puntos)
- b) $F = 100 \text{ N}$ (2 puntos)



PREGUNTA 4: (4 PUNTOS)

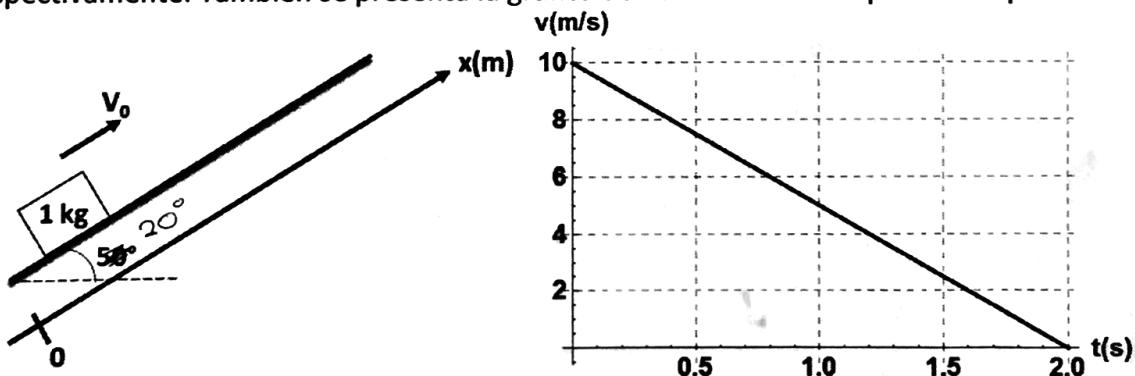
Dos bloques se encuentran en reposo unidos por una cuerda ideal que pasa por una polea ideal. Los coeficientes de rozamiento estático y cinético entre el bloque de 3 kg y el plano inclinado son $\mu_e = 0,5$ y $\mu_c = 0,3$, respectivamente.

- a) Calcular el rango de valores que debe tener la masa M para que el sistema permanezca en reposo. (2 puntos)
- b) Si $M = 2 \text{ kg}$, calcular el módulo de la aceleración de cada uno de los bloques. (2 puntos)



PREGUNTA 5: (4 PUNTOS)

Un bloque es lanzado a $t = 0 \text{ s}$ con una rapidez V_0 sobre un plano inclinado rugoso como se muestra en la figura. Los coeficiente de rozamiento estático y cinético son 0,5 y μ_c , respectivamente. También se presenta la gráfica de velocidad vs tiempo del bloque.



- a) Calcular la aceleración y velocidad inicial del bloque. (1 punto)
- b) Calcular el coeficiente de rozamiento cinético μ_c . (1,5 puntos)
- c) Calcular el desplazamiento hasta que su velocidad se hace cero. (0,5 punto)
- d) ¿El bloque volverá a descender? (1 punto)

Año	Número
2017	1229

Código de alumno

Práctica

ENTREGADO

16 JUL. 2017

Rodríguez Montes Rodrigo Jesús

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

Firma del alumno

Curso: FFIS

Práctica N°: 5

Horario de práctica: P- 124

Fecha: 27/06/2017

Nota

Firma del jefe de práctica

Nombre y apellido: CNSN
(iniciales)

INDICACIONES

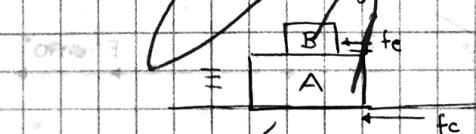
1. Llene todos los datos que se solicitan en la carátula, tanto los personales como los del curso.
2. Utilice las zonas señaladas del cuadernillo para presentar su trabajo en limpio. Queda terminantemente prohibido el uso de hojas sueltas.
3. Presente su trabajo final con la mayor claridad posible. No 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 esta práctica calificada, tome nota de las sugerencias que se le dan en la contracarátula del cuadernillo.

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

1. PARTE A

- a) FALSO, ya que puede suceder que ambos se estén moviendo juntos.

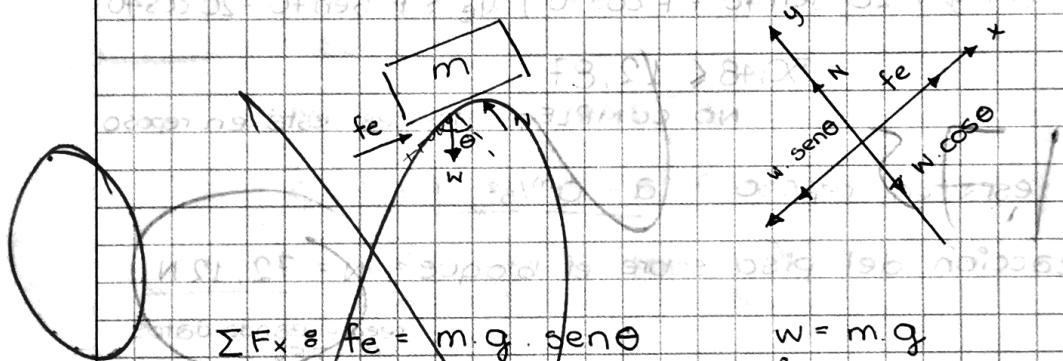


- b) FALSO, ya que puede encontrarse a velocidad constante y eso es equilibrio.

PARTE B

- a) FALSO, ya que si F es la fuerza mínima eso implica que el bloque está a punto de moverse hacia abajo del plano y por lo tanto la f_e se va a oponer al movimiento y va a apuntar hacia arriba del plano inclinado.

- b) Si $F = 0$ y el cuerpo está en reposo entonces



$$T_2 = m \cdot g$$

$$\sum F_x \neq 0 \quad f_e = m \cdot g \cdot \operatorname{sen} \theta$$

$$m \cdot g \cdot \cos \theta \cdot \mu_e = m \cdot g \cdot \operatorname{sen} \theta$$

$$\mu_e = \tan \theta \rightarrow \frac{\operatorname{sen} \theta}{\cos \theta}$$

$$w = m \cdot g$$

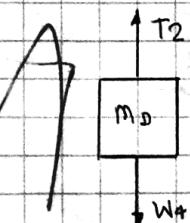
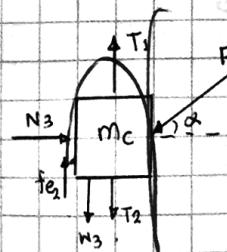
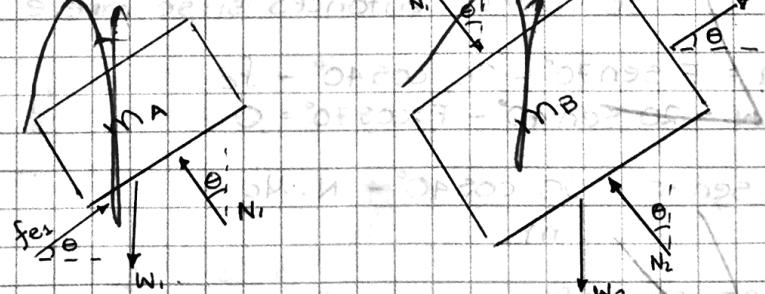
$$f_e = N \cdot \mu_e$$

$$N = w \cdot \cos \theta$$

$$N = m \cdot g \cdot \cos \theta$$

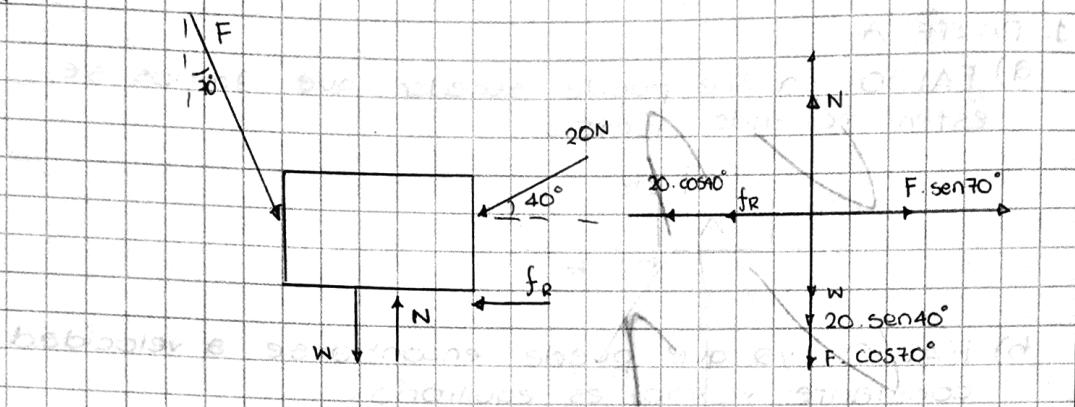
$$f_e = m \cdot g \cdot \cos \theta \cdot \mu_e$$

2.



Presente aquí su trabajo

3.



Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

28, 19

15, 32

a) Analizando si se mueve

$$f_e \leq F \cdot \sin 70^\circ - 20 \cdot \cos 40^\circ \quad (\text{Debe cumplirse para que se mueva})$$

$$f_e = N \cdot \mu_e$$

$$\sum F_y: N = m \cdot g + 20 \cdot \sin 40^\circ + F \cdot \cos 70^\circ$$

$$f_e = (m \cdot g + 20 \cdot \sin 40^\circ + F \cdot \cos 70^\circ) \cdot \mu_e$$

$$(a) (m \cdot g + 20 \cdot \sin 40^\circ + F \cdot \cos 70^\circ) \cdot \mu_e \leq F \cdot \sin 70^\circ - 20 \cdot \cos 40^\circ$$

$$59,48 \leq 12,87$$

NO CUMPLE, entonces está en reposo

Si ~~está~~ en reposo

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

Reacción del piso sobre el bloque = $N = 72,12 \text{ N}$

reemplazando datos en $\sum F_y$

b) Analizando si se mueve

$$(a) (m \cdot g + 20 \cdot \sin 40^\circ + F \cdot \cos 70^\circ) \cdot \mu_e \leq F \cdot \sin 70^\circ - 20 \cdot \cos 40^\circ$$

$$67,24 \leq 78,65$$

SE CUMPLE, entonces sí se mueve

$$\sum F_x: m \cdot a = F \cdot \sin 70^\circ - 20 \cdot \cos 40^\circ - f_c$$

$$\sum F_y: N - m \cdot g - 20 \cdot \sin 40^\circ - F \cdot \cos 70^\circ = 0$$

$$(1) a = \frac{F \cdot \sin 70^\circ - 20 \cdot \cos 40^\circ - N \cdot \mu_c}{m}$$

$$(2) N = m \cdot g + 20 \cdot \sin 40^\circ + F \cdot \cos 70^\circ$$

$$N = 96,06 \text{ N} \quad \rightarrow \text{modulo de Reacción del piso}$$

$$a = 4,20 \text{ m/s}^2$$

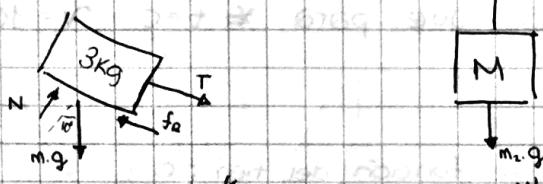
78,65

67,24

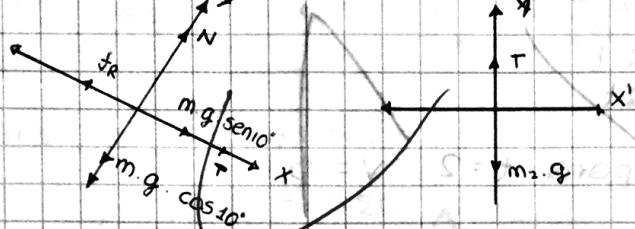
Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

4.



* f_r : estático para
a) y cinético
para b)



a) Para que este en reposo

$$T + m \cdot g \cdot \sin 10^\circ \leq f_{\text{emáx}}$$

De las ecuaciones

$$\sum F_x : f_{\text{emáx}} = m \cdot g \cdot \sin 10^\circ + T$$

$$\sum F_y : N = m \cdot g \cdot \cos 10^\circ$$

con masa máxima

$$\sum F_y : T = M \cdot g$$

Entonces

$$M \cdot g + m \cdot g \cdot \sin 10^\circ \leq f_{\text{emáx}} = N \cdot \mu_e$$

$$M \cdot g + m \cdot g \cdot \sin 10^\circ \leq m \cdot g \cdot \cos 10^\circ \cdot \mu_e$$

$$M \leq m \cdot \cos 10^\circ \cdot \mu_e - m \cdot \sin 10^\circ$$

$$M \leq m / (\cos 10^\circ \cdot \mu_e - \sin 10^\circ)$$

$$0 < M \leq 0,956 \text{ Kg} \quad (\text{debe estar entre cero y } 0,956 \text{ Kg})$$

b) Analizamos si entra en movimiento:

Ya que supera la masa máxima hallada en a)

entra en movimiento.

$$\sum F_x : m \cdot a = T + m \cdot g \cdot \sin 10^\circ - f_c \quad \left. \begin{array}{l} f_c = N \cdot \mu_c \\ f_c = m \cdot g \cdot \cos 10^\circ \cdot \mu_c \end{array} \right\}$$

$$\sum F_y : N - m \cdot g \cdot \cos 10^\circ = 0$$

$$\sum F_y' : M \cdot g - T = M \cdot a$$

$$(N + m) \cdot a = M \cdot g + m \cdot g \cdot \sin 10^\circ - f_c$$

$$a = \frac{M \cdot g + m \cdot g \cdot \sin 10^\circ - m \cdot g \cdot \cos 10^\circ \cdot \mu_c}{(M + m)}$$

$$a = 3,20 \text{ m/s}^2$$

Presente aquí su trabajo

5.

a) Del gráfico extraemos que para $t=0$ $v = 10 \text{ m/s}$

$$v_0 = 10 \text{ m/s}$$

La ley de velocidad en función del tiempo

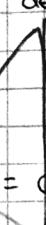
$$v(t) = v_0 + a \cdot t$$

$$v(t) = 10 + at$$

Del gráfico: para $t=2$ $v = 0$

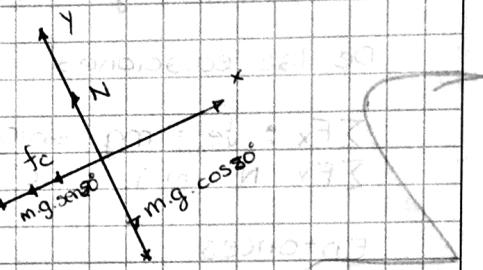
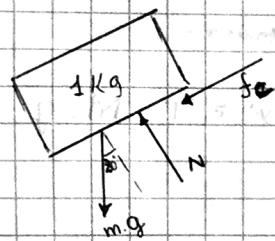
$$0 = 10 + 2a$$

$$a = -5 \text{ m/s}^2$$



Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

b)



$$\sum F_x : m \cdot a = m \cdot g \cdot \sin 30^\circ + f_c + 0 \cdot M$$

$$\sum F_y : N - m \cdot g \cdot \cos 30^\circ = 0$$

$$f_c = N \cdot \mu_c = m \cdot g \cdot \cos 30^\circ \cdot \mu_c$$

$$m \cdot a = m \cdot g \cdot \sin 30^\circ + m \cdot g \cdot \cos 30^\circ \cdot \mu_c$$

$$a - g \cdot \sin 30^\circ = g \cdot \cos 30^\circ \cdot \mu_c$$

$$\mu_c = \frac{a - g \cdot \sin 30^\circ}{g \cdot \cos 30^\circ} = \frac{a}{g \cdot \cos 30^\circ} - \tan 30^\circ$$

$$\mu_c = 0,20,458 \quad \mu_c = 0,179$$

c) $v(t) = 10 - 5t$

$$0 = 10 - 5t$$

$$t = 2 \text{ (demora 2s en detenerse)}$$

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

$$x(t) = 10t - 2,5t^2$$

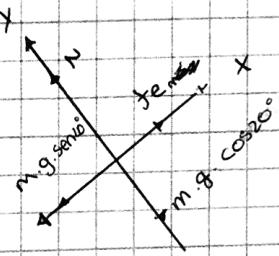
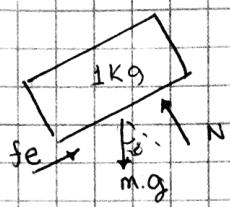
$$x(2) = 20 - 10$$

$$x(2) = 10 \text{ m} \quad * \text{ se desplazó 10 metros}$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

d) Cuando el bloque este en ~~repose~~ va a empoderado



Para que no se mueva

$$m.g. \cdot \text{sen } 20^\circ < f_{\text{máx}}$$

$$f_{\text{máx}} = N \cdot \mu_e$$

$$\sum F_y : N - m.g. \cdot \cos 20^\circ = 0$$

$$f_{\text{máx}} = m.g. \cdot \cos 20^\circ \cdot \mu_e$$

$$m.g. \cdot \text{sen } 20^\circ \leq m.g. \cdot \cos 20^\circ \cdot \mu_e$$

$$3,35 \leq 4,6$$

SI CUMPLE, entonces el bloque queda en reposo

* El bloque no vuelve a descender.