



Olimpiada Metropolitana de Física  
Departamento de Física  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – UBA  
3 de Noviembre del 2009  
**NIVEL INICIAL**



Número de examen:

## OLIMPIADA METROPOLITANA DE FÍSICA

### NIVEL INICIAL

NOMBRE COMPLETO: .....

ESCUELA A LA QUE PERTENECE: .....

NÚMERO DE EXÁMEN: .....

- *Chequee que el nivel de su prueba sea adecuado.*
- *No se pueden usar libros ni apuntes.*
- *La prueba dura un total de 3horas.*
- *Para la puntuación de los problemas de opción múltiple se tendrá en cuenta:*

1. 1 Punto por respuesta correcta
2. -0.25 Puntos por respuesta incorrecta
3. 0 Puntos por respuesta sin contestar

---

3 de Noviembre 2009  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad de Buenos Aires

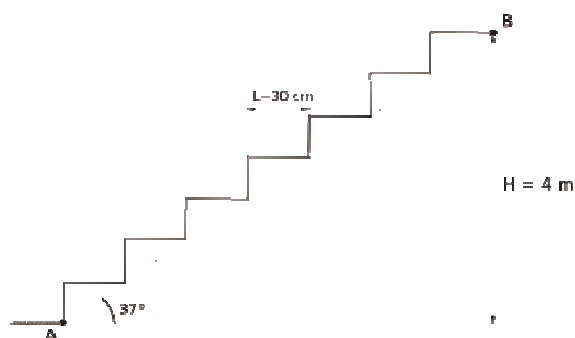


Número de examen:

1) La escalera mecánica representada en la figura tiene una inclinación de  $37^\circ$  y sus escalones tienen un largo de 30 cm. Si por el punto B, que está a 4 m de altura con respecto a A, pasan 1,5 escalones por segundo, cuánto tiempo tardará Pedro en subir desde A hasta B, si sube dos escalones por segundo.

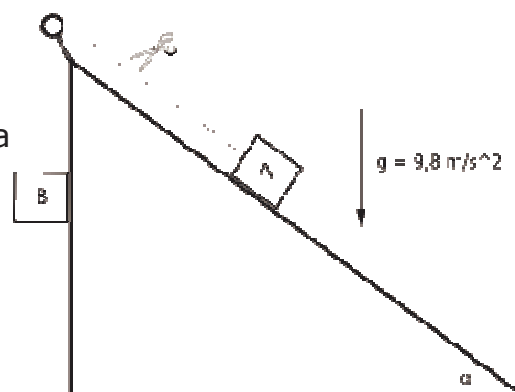
NOTA: Usar los números exactos hasta obtener el resultado final, y el resultado final redondearlo a 2 decimales.

- a) 4,30 seg
- b) 5,05 seg
- c) 7,03 seg
- d) Un tiempo menor a todos los anteriores
- e) Un tiempo mayor a todos los anteriores

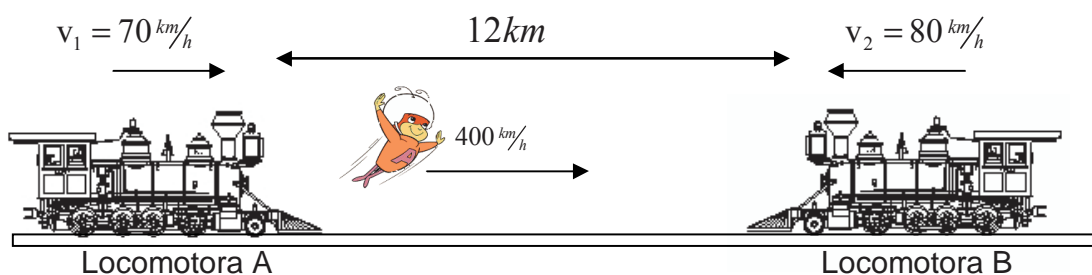


2) Los bloques A y B se encuentran unidos por una soga. No hay rozamiento ni en la polea, ni entre los bloques y la cuña. La masas de los bloques son  $m_a=3,00$  kg y  $m_b=1,92$ kg. Si el sistema se encuentra inicialmente en equilibrio, y repentinamente se corta la soga, cuál será el módulo de la aceleración de cada bloque

- a)  $a_a=9,80$  m/seg<sup>2</sup> y  $a_b=9,80$  m/seg<sup>2</sup>
- b)  $a_a=5,98$  m/seg<sup>2</sup> y  $a_b=3,82$  m/seg<sup>2</sup>
- c)  $a_a=6,27$  m/seg<sup>2</sup> y  $a_b=9,80$  m/seg<sup>2</sup>
- d)  $a_a=5,98$  m/seg<sup>2</sup> y  $a_b=9,80$  m/seg<sup>2</sup>
- e) No se puede responder la pregunta sin conocer el ángulo  $\alpha$  de la cuña.



\*) Dos locomotoras se encuentran en una misma vía y se mueven en sentidos opuestos, acercándose uno al otro, con velocidades constantes iguales a  $70$  km/h y  $80$  km/h. Cuando las locomotoras se encuentran separados por 12 km, la Hormiga Atómica sale de la locomotora A y vuela a  $400$  km/h hacia la locomotora B. Apenas llega, da media vuelta y regresa hacia a la primera locomotora, y así va y viene de una locomotora a la otra hasta que ambas locomotoras chocan y muere en el accidente. Nota: Usar los números exactos; no hacer aproximaciones hasta el resultado final.





Número de examen:

3) ¿Cuántos kilómetros recorre la Hormiga Atómica hasta que las locomotoras chocan?

- a)  $480km$
- b)  $4,5km$
- c)  $32km$
- d) No es posible calcular cuánto recorrió la hormiga sólo con estos datos.
- e) Ninguna de las anteriores.

4) ¿Cuánto tiempo pasa desde que la Hormiga Atómica comienza a volar hasta que las locomotoras chocan?

- a)  $0,08seg$
- b)  $288seg$
- c)  $1,2seg$
- d)  $4320seg$
- e) Ninguna de las anteriores.

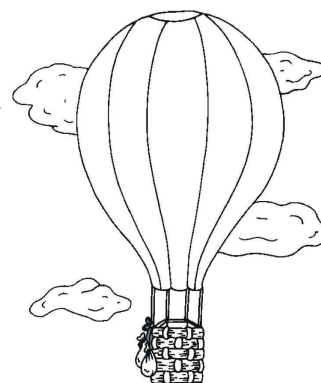
5) Ahora, la locomotora A se encuentra en reposo, mientras que la B se mueve con una velocidad constante de  $80 \frac{km}{h}$ . Cuando la distancia que separa las locomotoras es  $12km$ , la Hormiga Atómica parte desde la locomotora A hacia la B y la locomotora A adquiere una aceleración igual a  $8,4 \cdot 10^4 \frac{km}{h^2}$  hacia la B, hasta que alcanza los  $70 \frac{km}{h}$ , momento a partir del cual tiene aceleración nula. ¿Cuántos kilómetros recorre la Hormiga Atómica hasta que las locomotoras se chocan?

- a)  $477,96km$
- b)  $473,86km$
- c)  $32,76km$
- d)  $32,08km$
- e)  $31,55km$

6) Un aerostato tiene una masa de  $240kg$  cuando se encuentra desinflado.

Si el globo tiene una capacidad de  $2200m^3$  y el piloto pesa  $750N$ , la máxima densidad del aire caliente para que pueda despegar debe ser:

- a)  $0,14kg/m^3$
- b)  $1,06kg/m^3$
- c)  $1,49kg/m^3$
- d)  $1,14kg/m^3$
- e)  $1,65kg/m^3$



Datos:  $\rho_{Aire} = 1,2kg/m^3$  a temperatura ambiente,  $g = 9,8m/s^2$

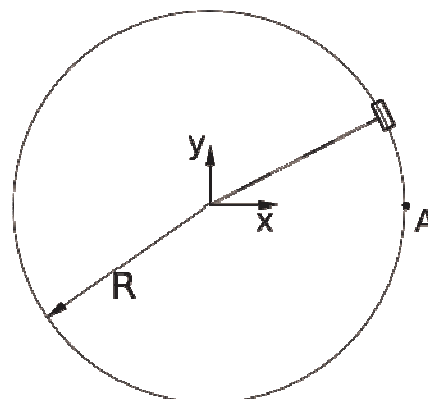


Número de examen:

7) Tras una hora de vuelo, se han consumido 15kg de combustible. El piloto practica un descenso y luego decide ascender nuevamente. Si la densidad del aire caliente es la calculada en la pregunta anterior (no necesita utilizar el resultado obtenido), la fuerza ascendente neta que experimentará esta vez será:

- a) 0N
- b) 147N
- c) 2.640N
- d) 22.854N
- e) 25.872N

8) Un móvil (el rectángulo en la figura) está obligado a describir una trayectoria por una soga. La trayectoria tiene un radio  $R$  de 2 m. Si en  $t=0$  el móvil se encuentra en A, y el móvil tiene una aceleración angular constante de  $0,20$  rad/seg, y parte de A desde el reposo, en que instante hay que cortar la soga para que el móvil continúe su trayectoria de manera rectilínea en la dirección de los  $x$  negativos.



- a)  $t = 4$ seg
- b)  $t = 4,5$  seg
- c)  $t = 5$  seg
- d)  $t = 6$  seg
- e)  $t = 6,5$  seg

\*) Tute organizó una fiesta, pero el día anterior se le rompió la heladera. Entonces, para enfriar las bebidas puso  $37kg$  de agua líquida a  $10^{\circ}C$  y  $4kg$  de hielo a  $-18^{\circ}C$  en un recipiente aislado, y agregó a la mezcla un poco de sal para bajar la temperatura de fusión a  $-2^{\circ}C$ . Supongamos que el calor específico del recipiente es despreciable y que podemos considerar  $c_{\text{agua salada}} \approx 4 J/g \cdot ^{\circ}C$ ,  $c_{\text{hielo salado}} \approx 2 J/g \cdot ^{\circ}C$  y  $l_{\text{fusión}} \approx 330 J/g$ .

9) ¿Cuál es la temperatura de equilibrio de la mezcla?

- a)  $0^{\circ}C$
- b)  $-2^{\circ}C$
- c)  $10^{\circ}C$
- d)  $-18^{\circ}C$
- e)  $0,11^{\circ}C$

10) Si en lugar de poner  $37kg$  de agua hubiera agregado  $15kg$ , una vez alcanzado el equilibrio, ¿qué porcentaje del hielo se habría convertido en agua líquida?

- a) 56,36%
- b) 34,55%
- c) 64,24%
- d) 44,85%
- e) Ninguna de las anteriores

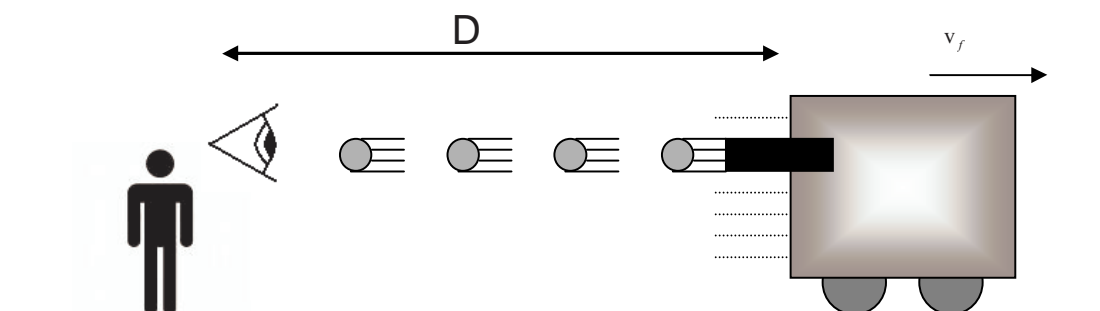


Número de examen:

11) En la situación de (b), es decir,  $m_{\text{agua}} = 15\text{kg}$  y  $m_{\text{hielo}} = 4\text{kg}$ , si Tute no le hubiera agregado sal a la mezcla, ¿qué porcentaje del hielo se habría convertido en agua líquida? Considerar  $c_{\text{agua}} = 4.18\text{J/g}\cdot^\circ\text{C}$ ,  $c_{\text{hielo}} = 2.11\text{J/g}\cdot^\circ\text{C}$  y  $l_{\text{fusión}} = 80\text{cal/g}$ .

- a) El mismo porcentaje que en (b).
- b) 58,41%
- c) 66,54%
- d) 46,29%
- e) 35,52%

\*) Vamos a hacer una analogía mecánica del efecto Doppler. Para ello, en lugar de considerar una fuente que emite ondas con una frecuencia  $f_{\text{fuente}}$ , tenemos una máquina que dispara pelotitas con esa misma  $f_{\text{fuente}}$ , en dirección al observador estático. Supongamos que la máquina se aleja del observador con  $v_f$  constante, y que lanza pelotitas con una velocidad  $v$  relativa a la máquina. Sabemos que a  $t_0$  la máquina se encuentra a una distancia  $D$  del observador.



12) ¿A qué tiempo llega al observador una pelotita que salió a  $t_0$ ?

- a)  $t_1 = t_0 + \frac{D}{v}$
- b)  $t_1 = t_0 + \frac{D}{v - v_f}$
- c)  $t_1 = t_0 + \frac{D}{v_f}$
- d)  $t_1 = t_0 + \frac{D}{v + v_f}$
- e) Ninguna de las anteriores



Número de examen:

13) ¿A qué tiempo llega al observador la siguiente pelotita? Considerar  $T_f = \frac{1}{f_{fuente}}$ .

a)  $t_2 = t_0 + T_f + \frac{D + v_f \cdot T_f}{v - v_f}$

b)  $t_2 = t_0 + T_f + \frac{D}{v - v_f}$

c)  $t_2 = t_0 + T_f + \frac{D - v_f \cdot T_f}{v}$

d)  $t_2 = t_0 + T_f + \frac{D - v_f \cdot T_f}{v - v_f}$

e)  $t_2 = t_0 + T_f + \frac{D - v_f \cdot T_f}{v + v_f}$

14) Como no importa cuántas pelotitas se lanzaron antes de  $t_0$ , podemos asegurar que el periodo con el que llegan las pelotitas al observador es  $T = t_2 - t_1$ . Si  $f = \frac{1}{T}$ , ¿cuál de las siguientes igualdades relaciona los datos?

a)  $f = f_{fuente}$

b)  $f = f_{fuente} \cdot \frac{v - v_f}{v_f}$

c)  $f = f_{fuente} \cdot \frac{v + v_f}{v_f}$

d)  $f = f_{fuente} \cdot \frac{v - v_f}{v}$

e)  $f = f_{fuente} \cdot \frac{v + v_f}{v}$

15) ¿Cuál sería el periodo  $T$  que mide el observador si en lugar de alejarse, la máquina se acercara al observador?

a)  $t_2 - t_1 = T_f \cdot \frac{v}{v + v_f}$

b)  $t_2 - t_1 = T_f \cdot \frac{2v + v_f}{v + v_f}$

c)  $t_2 - t_1 = T_f \cdot \frac{v - 2v_f}{v - v_f}$

d)  $t_2 - t_1 = T_f \cdot \frac{v}{v - v_f}$

e) Ninguna de las anteriores



Número de examen:

**NÚMERO DE EXÁMEN:**

**HOJA DE RESPUESTAS**

Pregunta	Respuesta
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	