

I Olimpiada Metropolitana de Física

Nivel Inicial



LEA ATENTAMENTE LAS SIGUIENTES INSTRUCCIONES:

1. El tiempo disponible son 3 horas
2. Verifique que tenga una copia completa de la prueba y la hoja de respuestas.
3. Escriba su nombre y firme la hoja de respuestas.
4. Lea con detenimiento cada pregunta y marque la respuesta correcta haciendo una cruz sobre la letra en la hoja de respuestas.

Hay solo una respuesta correcta en cada problema.

Ejemplo:

1	A	B	C	D
---	--------------	---	---	---

5. Si desea cambiar una respuesta, usted debe hacer un círculo en la primera respuesta y una cruz en la nueva respuesta. Sólo está permitida una única corrección.

Ejemplo:

1	A	B	C	D
---	--------------	---	---	--------------

A es la primera respuesta y D es la respuesta corregida.

6. **No esta permitido entrar al examen con ningún elemento. Luego de finalizar su examen debe entregar las preguntas y la hoja de respuestas.**

7. PUNTACION :

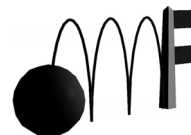
- Respuesta correcta : + 1.0 puntos
- Respuesta incorrecta : - 0.25 puntos
- Sin respuesta : 0.0 puntos

13 de Noviembre de 2007

Departamento de Física – Facultad de ciencias exactas y naturales – Universidad de Buenos Aires

I Olimpiada Metropolitana de Física

Nivel Inicial



1) Dos personas se mueven en línea recta a velocidades constantes $\vec{v}_1$ y $\vec{v}_2$ como muestra la figura. Decidir cuál debe ser la relación entre las velocidades para que se encuentren en algún punto.

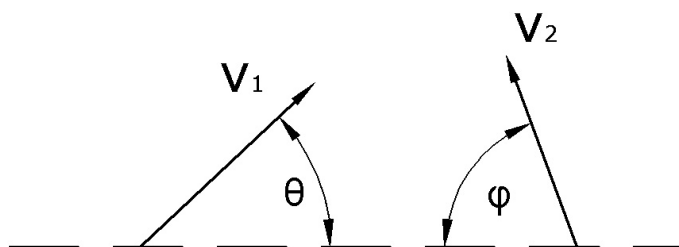
a) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \phi}{\sin \theta}$

b) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\cos \theta}{\cos \phi}$

c) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\cos \phi}{\cos \theta}$

d) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \theta}{\sin \phi}$

e) Ninguna de las anteriores es correcta



2) Un nadador en la orilla del río quiere cruzar a la otra punta del mismo, describiendo durante todo su recorrido una línea recta. Sabiendo el ancho del río es d y que la velocidad del nadador respecto del agua es v_1 y la corriente del río tiene una velocidad de v_2 , ¿en cuánto tiempo llegará el nadador a la otra orilla?

a) $t = \frac{d}{v_1 - v_2}$

b) $t = \frac{d}{\sqrt{v_1^2 - v_2^2}}$

c) $t = \frac{d}{v_1 + v_2}$

d) $t = \frac{d}{\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}$

e) $t = \frac{d}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}$

3) Un blanco está a una distancia de 20 metros del punto en el que se dispara y a su misma altura. El móvil se dispara a una velocidad de 20 m/s. ¿Cuál es el ángulo, medido respecto de la horizontal, con el que el móvil tarda menos tiempo en golpear al blanco?

a) $\theta = 80^\circ$

b) $\theta = 75^\circ$

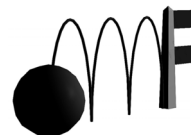
c) $\theta = 10^\circ$

d) $\theta = 15^\circ$

e) $\theta = 45^\circ$

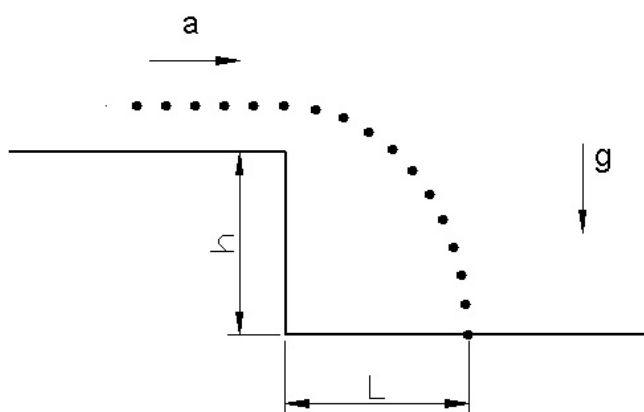
I Olimpiada Metropolitana de Física

Nivel Inicial



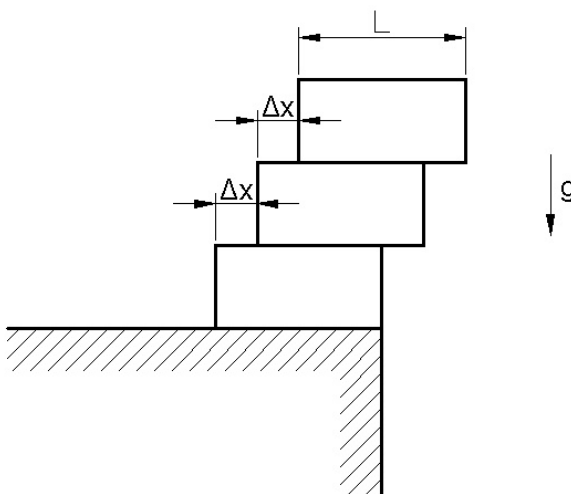
4) Una partícula está siendo acelerada durante un tiempo t con una aceleración constante a sobre una plataforma como muestra la figura. ¿Cuál debe ser el valor de a para que el alcance de la partícula sea L tras abandonar la plataforma?

- a) $a = \sqrt{\frac{g}{L}} \cdot \frac{h}{2t}$
- b) $a = \sqrt{\frac{g}{2h}} \cdot \frac{L}{t}$
- c) $a = \sqrt{\frac{g}{2L}} \cdot \frac{h}{t}$
- d) $a = \sqrt{\frac{g}{h}} \cdot \frac{L}{2t}$
- e) $a = \sqrt{\frac{Lg}{2ht}}$



5) Sobre un bloque de largo L en el borde de una mesa se van apilando sucesivamente bloques (toso iguales) uno tras otro, cada uno desplazado en Δx respecto del anterior. ¿Cuántos bloques se van a poder apilar antes de que se caigan?

- a) $\frac{L}{4\Delta x}$
- b) $\frac{L}{2\Delta x}$
- c) $\frac{L}{\Delta x}$
- d) $\frac{2L}{\Delta x}$
- e) $\frac{4L}{\Delta x}$



6) En un ascensor se coloca una balanza. ¿En cuál de estos casos voy a ver una mayor medición en el valor que me dé la balanza?

- a) Cuando el ascensor se acelere para arriba.
- b) Cuando el ascensor se esté moviendo para arriba.
- c) Cuando el ascensor se acelera para abajo.
- d) Cuando el ascensor se esté moviendo para abajo.
- e) El valor va a ser siempre el mismo.

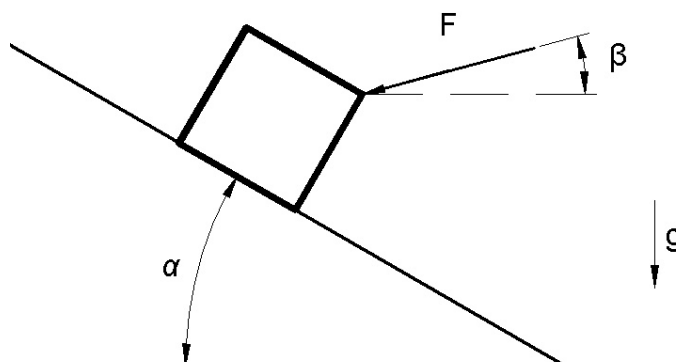
I Olimpiada Metropolitana de Física

Nivel Inicial



7) Tengo el sistema de la figura, con $F = 20\text{ N}$, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 15^\circ$, $m = 1\text{ kg}$. ¿Cómo se moverá el bloque?

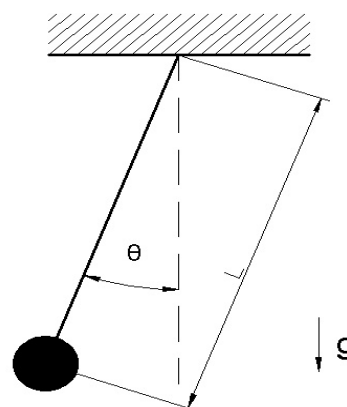
- a) Subirá con $a = 9,14\text{ m/s}^2$
- b) Subirá con $a = 7,02\text{ m/s}^2$
- c) Subirá con $a = 4,56\text{ m/s}^2$
- d) Bajará con $a = 1,39\text{ m/s}^2$
- e) Bajará con $a = 9,67\text{ m/s}^2$



8) El péndulo de la figura tiene cierta velocidad $\vec{v}$ en el punto más bajo de su trayectoria. El péndulo se detendrá en el ángulo que cumpla:

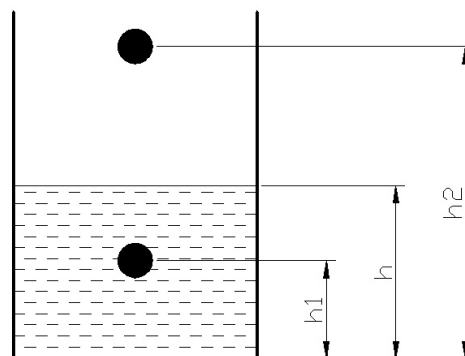
- a) $\cos \theta = 1 - \frac{v^2}{2gl}$
- b) $\cos \theta = \frac{v^2}{2gl}$
- c) $\sin \theta = 1 - \frac{v^2}{2gl}$
- d) $\sin \theta = \frac{v^2}{2gl}$

e) Ninguna de las anteriores es correcta, ya que el tratamiento analítico de péndulos simple es válido sólo para θ muy pequeñas.



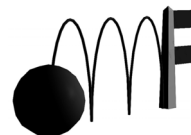
9) Se deja caer una esfera de una altura h_2 , sobre un líquido a una altura h y se encuentra que la esfera se detiene nuevamente a una altura h_1 . Despreciando el impacto con la superficie y el rozamiento con el agua, la densidad de la esfera respecto de la del líquido es:

- a) $\frac{\rho_c}{\rho_l} = \frac{h_2 - h_1}{h_2 - (h + h_1)}$
- b) $\frac{\rho_c}{\rho_l} = \frac{h}{h_2 - h_1}$
- c) $\frac{\rho_c}{\rho_l} = \frac{h - h_1}{h_2 - h_1}$
- d) $\frac{\rho_c}{\rho_l} = \frac{h_2 - h_1}{h}$
- e) $\frac{\rho_c}{\rho_l} = \frac{h_1 - 2h}{h_1 - h_2}$



I Olimpiada Metropolitana de Física

Nivel Inicial



10) Una varilla de longitud L_0 , área A y módulo de Young Y (constante), que experimenta una fuerza dependiente de la elongación $F = -\left(\frac{YA}{L_0}\right)\Delta L$, choca contra una pared yendo a velocidad $\vec{v}$. La longitud en el momento en el que se queda quieta es:

a) $L = L_0 - \sqrt{\frac{L_0 m v^2}{2YA}}$

b) $L = L_0 - \sqrt{\frac{m v^2}{YA}}$

c) $L = L_0 - \sqrt{\frac{L_0 m v^2}{YA}}$

d) $L = L_0 \left(1 - \frac{m v^2}{YA}\right)$

e) $L = L_0 - \sqrt{\frac{m v^2}{2L_0 YA}}$

11) Una esfera unida a un hilo de longitud L realiza un movimiento circular en el plano vertical. Suponiendo que la fuerza que le permite hacer este movimiento actúa sólo en la dirección del hilo, ¿cuál debe ser la energía cinética en el punto más bajo de la trayectoria?

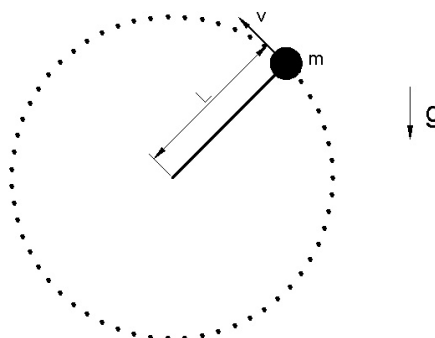
a) $E_c = mgL$

b) $E_c = \frac{5}{2} mg(2L)$

c) $E_c = \frac{5}{2} mgL$

d) $E_c = mg(2L)$

e) $E_c = 2mg(2L)$



12) Sabiendo que un cuerpo de masa m parte de una altura h y llega al piso con una velocidad v , la fuerza de rozamiento con el aire que actuó en promedio fue:

a) $\langle f_r \rangle = m \left(g - \frac{v^2}{h} \right)$

b) $\langle f_r \rangle = m \left(2g - \frac{v^2}{2h} \right)$

c) $\langle f_r \rangle = 2m \left(g - \frac{v^2}{2h} \right)$

d) $\langle f_r \rangle = m \left(g - \frac{v^2}{2h} \right)$

e) $\langle f_r \rangle = m \left(g - \frac{(v/2)^2}{h} \right)$

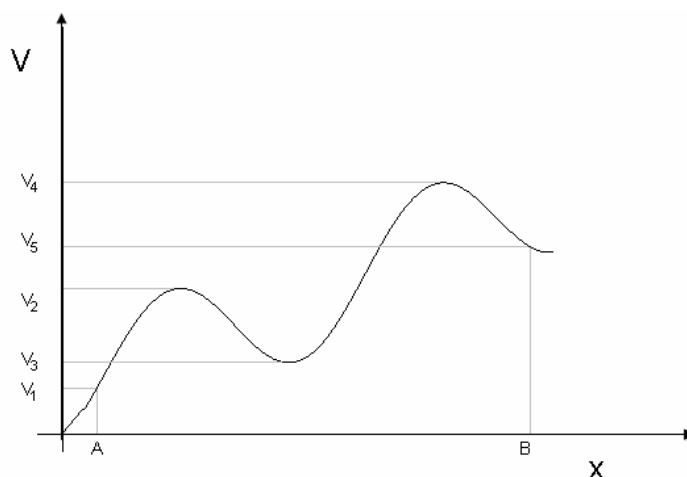


I Olimpiada Metropolitana de Física

Nivel Inicial



13) El gráfico muestra el potencial como función de la posición para una determinada partícula que se mueve libre de fuerzas no conservativas. ¿Cuál es la mínima energía cinética que debe tener en A para llegar hasta B ?



a) $E_c = V_2 + V_4 + V_5 - V_1$

b) $E_c = V_2 + V_3 + V_4 + V_5 - V_1$

c) $E_c = V_4 - V_1$

d) $E_c = V_5 - V_1$

e) No necesita energía cinética ya que A está a menor potencial que B

14) Sabiendo que la fuerza de rozamiento del aire depende de la velocidad con la ley $f_r = \kappa v^2$, decir cuál de las siguientes expresiones es correcta para la velocidad límite (velocidad constante que alcanza eventualmente el sistema) en el caso en el que se lanza para abajo una piedra con velocidad v_0 :

a) $v_{lim} = \sqrt{\frac{mg}{\kappa}} - v_0$

b) $v_{lim} = \sqrt{\frac{mg}{\kappa}}$

c) $v_{lim} = \sqrt{\frac{mg}{\kappa}} + v_0$

d) Como la velocidad límite varía con la velocidad, también varía con la posición, de manera que no va a ser la misma a cualquier altura.

e) Sin importar la fuerza de rozamiento, la gravedad actúa siempre, lo que nos permite que la velocidad límite no exista.

I Olimpiada Metropolitana de Física

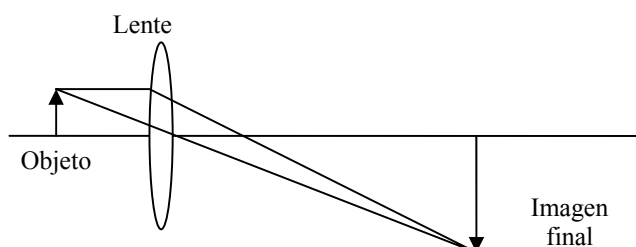
Nivel Inicial



15) Se tienen 11 bloques sobre una mesada de $\mu_e = 0,6$, atados por hilos de masa despreciable, y 5 bloques colgando del borde formando, entre los 16 bloques, una cadena. Sabiendo que los bloques son todos iguales y numerando solo los que están sobre la mesa. ¿dónde debo cortar el hilo de manera que caiga la mayor cantidad de bloques posible?

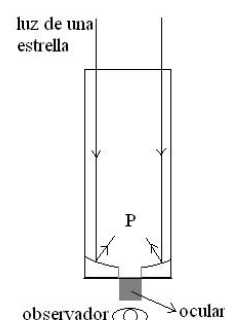
- a) Entre el bloque 7 y 8
- b) Entre el bloque 8 y 9
- c) Entre el bloque 9 y 10
- d) Entre el bloque 10 y 11
- e) Entre el bloque 11 y 12

16) Se tiene un sistema de lentes como el de la figura y un objeto representado por una flecha. El sistema muestra el trazado de rayos para obtener la imagen. Si el objeto se coloca ahora en la posición de la imagen, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?



- a) La nueva imagen queda en la posición donde estaba originalmente el objeto y tiene el mismo tamaño que el objeto.
- b) La nueva imagen queda en la posición donde estaba originalmente el objeto y tiene mayor tamaño que el objeto.
- c) La nueva imagen queda en la posición donde estaba originalmente el objeto y tiene menor tamaño que el objeto.
- d) La nueva imagen se forma más cerca de la lente que el objeto original.
- e) La nueva imagen se forma más lejos de la lente que el objeto original.

17) La siguiente imagen muestra el diseño óptico de un telescopio llamado Cassegrain. Los rayos que entran inciden en un espejo cóncavo y queremos que lleguen a la lente ocular, por donde miramos. ¿Qué elemento óptico debe colocarse en el punto P?



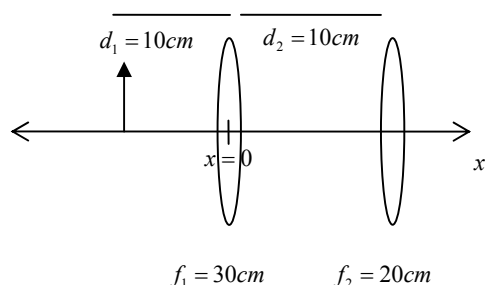
- a) Un espejo secundario cóncavo.
- b) Un espejo secundario convexo.
- c) Una lente convergente.
- d) Una lente divergente.
- e) Ninguna de las anteriores.

I Olimpiada Metropolitana de Física

Nivel Inicial



18) Se dispone de un sistema de dos lentes con el objeto ubicado a 10 cm de la primera lente. La imagen del objeto...



- a) ... será real y derecha.
- b) ... será virtual y derecha y se ubicará antes de la primera lente.
- c) ... será virtual y derecha y se ubicará antes de la segunda lente.
- d) ... será real e invertida.
- e) ... será virtual e invertida.

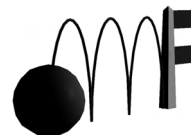
19) Un recipiente contiene una capa de 6m de un aceite mineral denso y transparente ($n_1=1,573$) y sobre ella otra de 4 cm de alcohol ($n_2=1,45$). ¿Cuál es el ángulo límite para la superficie de separación entre los dos líquidos y por cuál de sus dos caras deberá incidir luz?

- a) Desde el alcohol al aceite con un ángulo de 23° con respecto a la superficie de separación.
- b) Desde el alcohol al aceite con un ángulo de 67° con respecto a la superficie de separación.
- c) Desde el aceite al alcohol con un ángulo de 23° con respecto a la superficie de separación.
- d) Desde el aceite al alcohol con un ángulo de 67° con respecto a la superficie de separación.
- e) Ninguna de las anteriores.



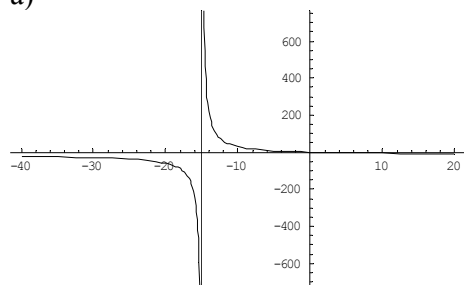
I Olimpiada Metropolitana de Física

Nivel Inicial

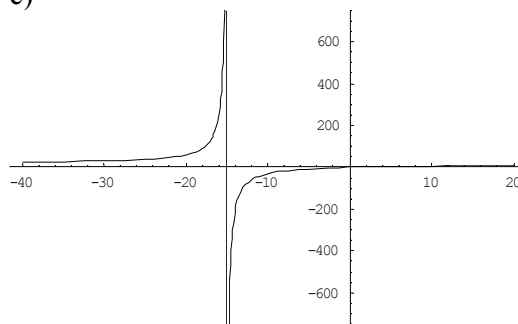


20) Se dispone de una lente delgada divergente de distancia focal de módulo 15 cm. Decida cuál de los siguiente gráficos representa la distancia a la imagen en función de la distancia al objeto.

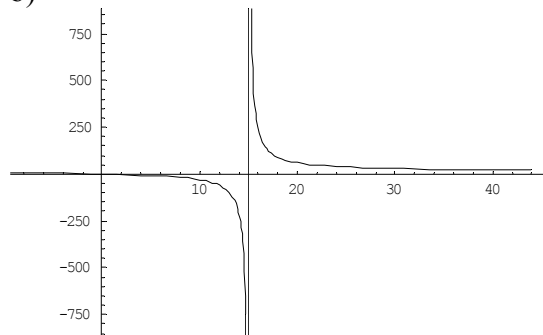
a)



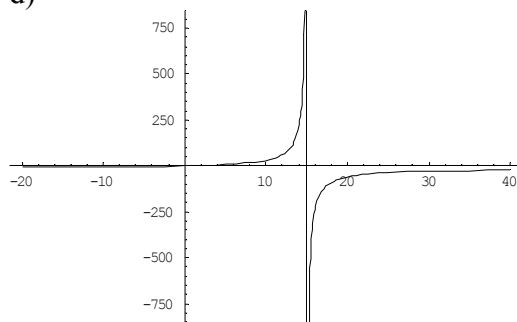
c)



b)



d)



e) Ninguna de los anteriores

21) Un cuerpo cilíndrico de sección S se apoya sobre la superficie del agua contenida en un recipiente, también cilíndrico, cuyo radio es 3 veces el del cuerpo. Inicialmente, el nivel del líquido es h_0 . Se deja en libertad al cuerpo, que desciende por acción de la gravedad g . Teniendo en cuenta que el nivel del agua h sube mientras el cuerpo desciende, la expresión del empuje E en función de la distancia entre el cuerpo y el fondo y es:

a) $E = \frac{9}{8} \rho g (h_0 - y) S$

b) $E = \frac{3}{2} \rho g (h_0 - y) S$

c) $E = \rho g (h_0 - y) S$

d) $E = \frac{2}{3} \rho g (h_0 - y) S$

e) $E = \frac{9}{4} \rho g (h_0 - y) S$

13 de Noviembre de 2007

Departamento de Física – Facultad de ciencias exactas y naturales – Universidad de Buenos Aires

I Olimpiada Metropolitana de Física

Nivel Inicial



22) Un conductor dobla su vehículo (de 1000 kg) a 20 km/h en una esquina. Observa que, 100 m más adelante, el semáforo de la avenida que acaba de doblar se encuentra rojo. Acelera uniformemente hasta alcanzar una velocidad de 60 km/h recorriendo 50 m, y luego desacelera uniformemente hasta detenerse justo antes de la senda peatonal, en otros 50 m. Estime la masa de agua que podría llevarse desde 20 a 85°C (para matear) con la energía involucrada en el proceso de aceleración (tracción del motor) y desaceleración (frenado). Reflexione, luego de terminar la prueba, en el desperdicio de recursos al conducir de manera “deportiva”. El calor específico del agua es 4,18 kJ/kg.

a) 0,58 kg
c) 6,78 kg

b) 0,90 kg
d) 58,8 kg

e) ninguna de las anteriores

23) Una central generadora eco-térmica quema bio-diesel en su caldera. Si produce 230 MW con un rendimiento del 35%, hallar el flujo de combustible quemado. El poder calorífico del bio-diesel es aproximadamente 49 MJ/kg.

a) 13,4 kg/s
c) 1,6 kg/s

b) 4,7 kg/s
d) 0,21 kg/s

e) ninguna de las anteriores

24) Se tienen dos recipientes cerrados y vacíos, A y B, comunicados entre sí solo a través de una válvula. Estando dicha válvula cerrada se introduce en el recipiente A una cierta cantidad de gas, el cual se establece a una presión de 6 atm. Luego se abre la válvula, de manera que el gas se redistribuye entre los dos recipientes, manteniéndose la temperatura constante, mediante el contacto con un reservorio térmico. Si el volumen del recipiente A es 10 litros y el del B es 5 litros, ¿cuál será la presión de equilibrio luego de abrirse la válvula?

a) 6 atm
c) 2 atm

b) 12 atm
d) Faltan datos.

e) Ninguna de las anteriores.

25) Se tiene un recipiente que contiene un líquido. Dicho recipiente se desplaza horizontalmente con aceleración constante. En estas condiciones, la superficie del líquido forma un ángulo ϕ con la horizontal. Entonces:

a) $\operatorname{tg} \phi = \frac{2a}{g}$

c) $\operatorname{tg} \phi = \frac{a}{g}$

b) $\operatorname{tg} \phi = \frac{a}{g}$

d) $\operatorname{tg} \phi = \frac{2g}{a}$

e) la superficie del líquido no es plana



I Olimpiada Metropolitana de Física

Nivel Inicial



26) Un huevo sacado directamente de la heladera a temperatura T_0 es colocado dentro de una cacerola con agua que se mantiene hirviendo a temperatura T_1 . Utilizando la forma simplificada de la ley de Fourier, indique ¿por cuánto tiempo τ es necesario cocinar el huevo para obtener un huevo duro?

Ley de Fourier: el flujo de calor J depende de la diferencia de temperatura asociada ΔT a la distancia de penetración del calor Δr .

$$J = \kappa \cdot \frac{\Delta T}{\Delta r}$$

Aclaración: Considere al huevo como una esfera de radio R , con densidad δ_H , calor específico C_H , coeficiente de transporte del calor κ y temperatura de coagulación T_C .

$$a) \quad \tau = \frac{\delta_H \cdot C_H \cdot R^2}{3 \cdot \kappa} \cdot \frac{T_1 - T_0}{T_C - T_0}$$

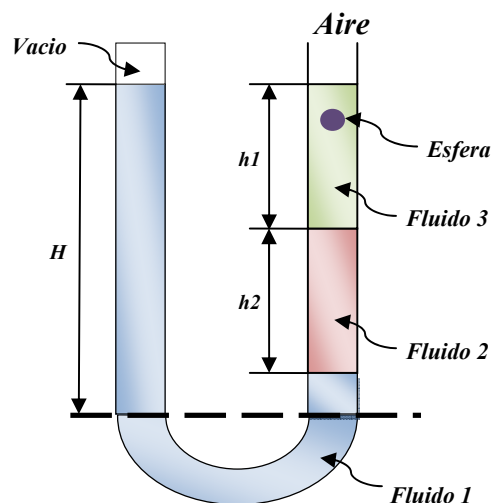
$$c) \quad \tau = \frac{\delta_H \cdot C_H \cdot R^2}{3 \cdot \kappa} \cdot \frac{T_0 - T_C}{T_1 - T_C}$$

$$b) \quad \tau = \frac{\delta_H \cdot C_H}{3 \cdot \kappa \cdot R^2} \cdot \frac{T_1 - T_0}{T_C - T_0}$$

$$d) \quad \tau = \frac{\delta_H \cdot C_H \cdot R^2}{3 \cdot \kappa} \cdot \frac{T_0 - T_C}{T_1 - T_C}$$

$$e) \quad \tau = \frac{\delta_H \cdot C_H \cdot R^2}{3 \cdot \kappa} \cdot \frac{T_C - T_0}{T_1 - T_0}$$

27) Un tubo cilíndrico en forma de “U” tiene un extremo abierto y el otro extremo cerrado. En el tubo se colocan tres fluidos de diferentes volúmenes y densidades obteniéndose una situación de equilibrio como se muestra en la figura. En el fluido 3 se encuentra sumergida una esfera de un material desconocido. Sabiendo que solamente se conoce volumen V de la esfera y las densidades δ_1 y δ_2 fluidos 1 y 2 respectivamente, ¿cuál es la masa la esfera si la misma no se hunde ni flota en el 3?



el
de los
 m
de
fluido

$$a) \quad m = \delta_1 \cdot V + (\delta_2 - \delta_1) \cdot V \cdot \frac{h_2}{h_1}$$

$$b) \quad m = \delta_1 \cdot V \cdot \frac{h_2}{h_1} + (\delta_2 - \delta_1) \cdot V + \frac{P_{atm} \cdot V}{h_1 \cdot g}$$

$$c) \quad m = \delta_1 \cdot V \cdot \frac{h_2}{h_1} + (\delta_2 - \delta_1) \cdot V$$

$$d) \quad m = \delta_1 \cdot V + (\delta_2 - \delta_1) \cdot V \cdot \frac{h_2}{h_1} + \frac{P_{atm} \cdot V}{h_1 \cdot g}$$

$$e) \quad m = \delta_1 \cdot V + (\delta_2 - \delta_1) \cdot V \cdot \frac{h_2}{h_1}$$

13 de Noviembre de 2007

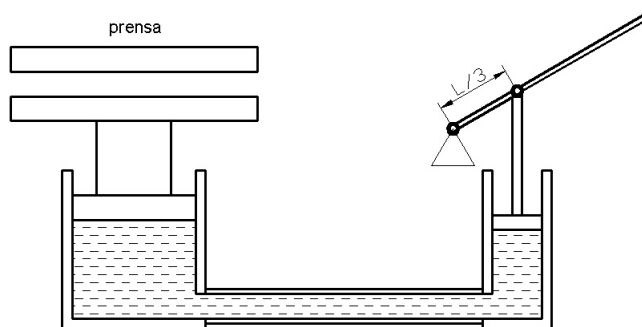
Departamento de Física – Facultad de ciencias exactas y naturales – Universidad de Buenos Aires

I Olimpiada Metropolitana de Física

Nivel Inicial



28) En una fábrica se utiliza una prensa como la de la figura. Los pistones tienen superficies S_1 y S_2 , siendo $S_2 > S_1$, y la palanca tiene una longitud total L . Se necesita que la prensa realice una fuerza R , para lo cual se aplica una fuerza F sobre el extremo de la barra de longitud de forma perpendicular a la misma. La expresión de F en términos de R , S_1 y S_2 es:



a) $F = (R S_2) / (3 S_1)$

c) $F = (R S_1) / (3 S_2)$

e) $F = (3 R S_1) / S_2$

b) $F = (3 R S_2) / S_1$

d) $F = (R S_2) / S_1$

29) En el fondo de una pecera hay una placa de vidrio de índice de refracción 1,4. Tiene un espesor de 10cm y está cubierta por 20cm de agua ($n=1,33$). ¿Cuál es aproximadamente el espesor aparente de la placa visto desde arriba del agua? Suponga que realiza la observación en una dirección cercana a la normal a las superficies.

a) 1cm

b) 3cm

c) 6cm

d) 9cm

e) Ninguna de las anteriores

30) El péndulo de la figura es soltado desde un ángulo β_1 . Luego de tocar el clavo, alcanza un ángulo β_2 . Siendo l la longitud del hilo y h la distancia entre el clavo y el techo, se verifica:

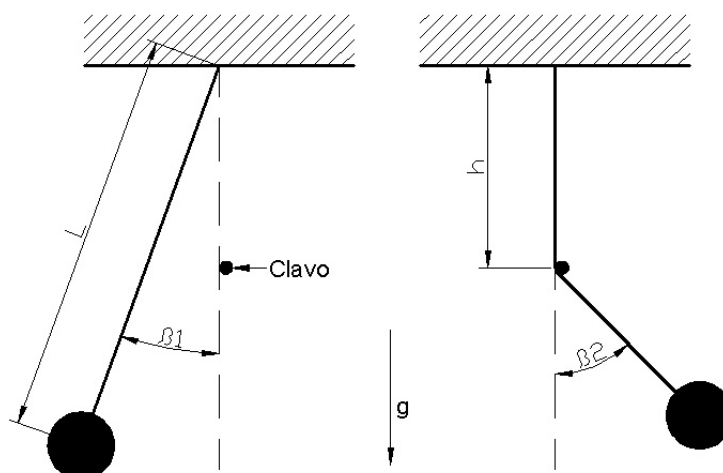
a) $\cos \beta_2 = \cos \beta_1$

b) $\cos \beta_2 = \frac{l \cdot \cos \beta_1 - h}{h}$

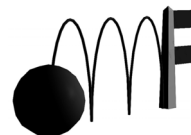
c) $\cos \beta_2 = \frac{l - h \cdot \cos \beta_1}{h}$

d) $\cos \beta_2 = \frac{l - h \cdot \cos \beta_1}{l - h}$

e) $\cos \beta_2 = \frac{l \cdot \cos \beta_1 - h}{l - h}$



I Olimpiada Metropolitana de Física



Nombre	Documento	Firma:

HOJA DE RESPUESTAS

Nº	RESPUESTA			
1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D

Nº	RESPUESTA			
16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D
21	A	B	C	D
22	A	B	C	D
23	A	B	C	D
24	A	B	C	D
25	A	B	C	D
26	A	B	C	D
27	A	B	C	D
28	A	B	C	D
29	A	B	C	D
30	A	B	C	D

