UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

FS1112 • 3^{er} Parcial (**100/3**)
Martes, 26 de Agosto de 2014

Nombre ______________________________ Carnet ______________________

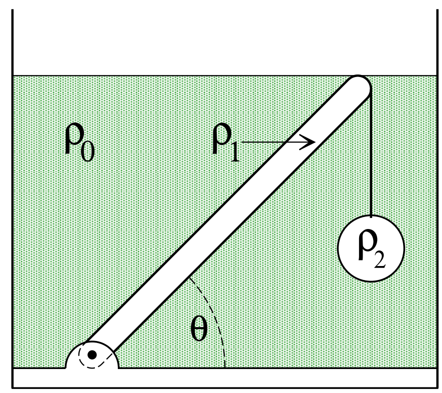
Las siguientes **cinco** *preguntas se refieren al sistema representado en la figura:*

Una vara de madera, de longitud $\boldsymbol{\ell}$ y volumen $\boldsymbol{V_1}$, está sumergida en un tanque de agua, como se muestra en la figura. La vara está anclada al fondo del tanque mediante una bisagra en su extremo inferior, mientras que del otro extremo de la misma, a ras de la superficie, cuelga una bola de volumen $\boldsymbol{V_2}$ de manera que el sistema vara–bola se mantiene en equilibrio estático. La profundidad del tanque es $\boldsymbol{H = \ell\ \mathrm{sen}(\theta)}$.

La densidad del agua es $\boldsymbol{\rho_0}$, la de la vara, $\boldsymbol{\rho_1 = 3\rho_0/4}$, y la de la bola, $\boldsymbol{\rho_2 = 7\rho_0/4}$.

1. [**5** ***pts.***] La fuerza de flotación (empuje) $\vec{\boldsymbol{E}}_\mathbf{1}$ que ejerce el agua sobre la vara:

( ) Actúa sobre el centro de masas de la vara y es perpendicular a la misma en dirección ascendente ($\nwarrow$)
( ) Actúa sobre el centro de masas del sistema y vertical hacia arriba ($\uparrow$)
( ) Actúa sobre el centro de masas de la vara y es perpendicular a la misma en dirección descendente ($\searrow$)
( ) Actúa sobre el centro de masas del sistema y es vertical hacia abajo ($\downarrow$)
( ) Actúa sobre el centro de masas de la vara y es vertical hacia arriba ($\uparrow$)



2. [**5** ***pts.***] La magnitud $\boldsymbol{T}$ de la tensión de la cuerda es:

( ) $T = \frac{7}{4}\rho_0 V_2 g$	( ) $T = \frac{3}{4}\rho_0 V_2 g$	( ) $T = \frac{11}{4}\rho_0 V_2 g$
( ) $T = \frac{3}{7}\rho_0 V_2 g$	( ) $T = \frac{4}{7}\rho_2 V_2 g$	

3. [**5** ***pts.***] La fuerza $\vec{\boldsymbol{S}}$ que ejerce la bisagra sobre la vara:

( ) Apunta hacia abajo ($\downarrow$) y tiene igual magnitud que el peso de la bola
( ) Apunta hacia abajo ($\downarrow$) y tiene igual magnitud que la tensión de la cuerda
( ) Apunta en dirección perpendicular a la vara, en dirección contraria al empuje ($\searrow$)
( ) Apunta hacia arriba ($\uparrow$) y tiene igual magnitud que el peso de la bola
( ) Apunta en dirección perpendicular a la vara, en dirección contraria al empuje ($\nwarrow$)

4. [**5** ***pts.***] La relación entre el volumen $\boldsymbol{V_2}$ de la bola y el volumen $\boldsymbol{V_1}$ de la vara, debe ser:

( ) $V_2 = \frac{4}{7}V_1$	( ) $V_2 = \frac{3}{7}V_1$	( ) $V_2 = \frac{2}{3}V_1$
( ) $V_2 = \frac{1}{7}V_1$	( ) $V_2 = \frac{1}{6}V_1$	

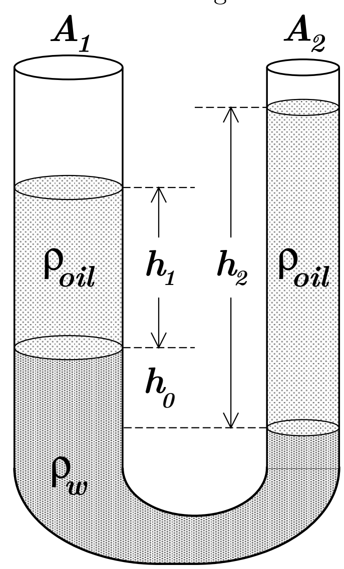
5. [**5** ***pts.***] Si la cuerda se rompe, la aceleración de la bola en el instante en que parte del reposo, será:

( ) $a = \frac{3}{7}g$ ascendente	( ) $a = \frac{4}{7}g$ descendente	( ) $a = \frac{3}{7}g$ descendente
( ) $a = \frac{4}{7}g$ descendente	( ) $a = \frac{7}{3}g$ descendente	

Las siguientes **dos** *preguntas se refieren al sistema representado en la figura:*

Un tubo en **U**, consta de dos columnas verticales de secciones transversales $\boldsymbol{A_1}$ y $\boldsymbol{A_2}$ $(\boldsymbol{A_1 = 2A_2})$, respectivamente, abiertas a la presión atmosférica. En el fondo, el tubo contiene agua con densidad $\boldsymbol{\rho_w}$. En ambas columnas se vierte el mismo volumen $\boldsymbol{V}$ de aceite, cuya densidad es $\boldsymbol{\rho_{oil} = 4\rho_w/5}$. La figura muestra el tubo cuando ya los fluidos están en equilibrio.

Sean $\boldsymbol{h_1}$ y $\boldsymbol{h_2}$ las alturas respectivas de las columnas de aceite, y $\boldsymbol{h_0}$ el desnivel existente entre las interfaces agua–aceite.



6. [**5** ***pts.***] La relación entre las alturas respectivas $\boldsymbol{h_1}$ y $\boldsymbol{h_2}$ de las columnas de aceite es:

( ) $h_1 = \frac{1}{4}h_2$	( ) $h_1 = \frac{3}{4}h_2$	( ) $h_1 = \frac{4}{5}h_2$
( ) $h_1 = \frac{1}{3}h_2$	( ) $h_1 = \frac{1}{2}h_2$	

7. [**5** ***pts.***] El desnivel $\boldsymbol{h_0}$ entre las interfaces agua–aceite es:

( ) $h_0 = \frac{3}{4}h_2$	( ) $h_0 = \frac{3}{5}h_1$	( ) $h_0 = \frac{4}{5}h_1$
( ) $h_0 = \frac{1}{4}h_2$	( ) $h_0 = \frac{1}{4}h_1$	

---

8. [**5** ***pts.***] Dos vasos <u>aislantes</u> contienen $\boldsymbol{200\,[gr]}$ de líquido cada uno, ambos a la temperatura ambiente, $\boldsymbol{25\,[^\circ C]}$. Uno contiene agua pura y el otro, alcohol, cuyo calor específico es $\boldsymbol{3/5}$ del calor específico del agua, $\boldsymbol{c_{H2O} = 1\,[cal/gr\,^\circ C]}$. En cada vaso se introduce un cubito de hielo de masa $\boldsymbol{m}$, que se derrite por completo hasta que la mezcla final queda en la fase líquida. La temperatura final de la mezcla líquida, <u>en el equilibrio</u>:

( ) Es igual en ambos vasos
( ) No se pueden comparar, porque no se conoce la masa exacta del cubito de hielo añadido
( ) Es menor en el vaso que contenía puro agua
( ) No se pueden comparar, porque el agua del hielo derretido no se mezcla con el alcohol
( ) Es menor en el vaso que contenía puro alcohol

9. [**5** ***pts.***] En un recipiente aislante se tiene una cantidad conocida de agua <u>fría</u> a una temperatura $\boldsymbol{T_1}$. En el agua se sumerge una pelota de cobre <u>caliente</u> a una temperatura $\boldsymbol{T_2 > T_1}$. Sean $\boldsymbol{\Delta S_1}$ y $\boldsymbol{\Delta S_2}$ las variaciones de entropía del agua y de la pelota, respectivamente, y $\boldsymbol{\Delta S_{TOT} = \Delta S_1 + \Delta S_2}$ la variación total de la entropía del sistema combinado. Las mismas satisfacen las relaciones:

( ) $\Delta S_1 > 0,\ \Delta S_2 < 0,\ \Delta S_{TOT} = 0$	( ) $\Delta S_1 < 0,\ \Delta S_2 < 0,\ \Delta S_{TOT} < 0$
( ) $\Delta S_1 > 0,\ \Delta S_2 < 0,\ \Delta S_{TOT} > 0$	( ) $\Delta S_1 > 0,\ \Delta S_2 > 0,\ \Delta S_{TOT} > 0$
( ) $\Delta S_1 < 0,\ \Delta S_2 > 0,\ \Delta S_{TOT} = 0$	

10. [**5** ***pts.***] Un gas monoatómico ideal tiene una energía cinética promedio $\boldsymbol{\langle\kappa\rangle_0}$ cuando su volumen es $\boldsymbol{V_0}$. Si el gas se expande <u>adiabáticamente</u> hasta $\boldsymbol{V = 27V_0}$, la energía cinética promedio $\boldsymbol{\langle\kappa\rangle}$ será:

( ) $\langle\kappa\rangle = \frac{1}{9}\langle\kappa\rangle_0$	( ) $\langle\kappa\rangle = \frac{1}{27}\langle\kappa\rangle_0$	( ) $\langle\kappa\rangle = \frac{1}{3}\langle\kappa\rangle_0$
( ) $\langle\kappa\rangle = 3\langle\kappa\rangle_0$	( ) $\langle\kappa\rangle = 9\langle\kappa\rangle_0$	

Las siguientes **cuatro** *preguntas se refieren al ciclo representado en la figura.*
Sus resultados definitivos **deben** *ser escritos en las* **tablas** *de la página siguiente.*

Una máquina térmica, cuyo ciclo se representa en la figura, contiene $\boldsymbol{n}$ moles de un gas ideal monoatómico.* Desde el estado $\boldsymbol{A}$, de volumen $\boldsymbol{V_0}$, presión $\boldsymbol{P_0}$ y temperatura $\boldsymbol{T_0}$, se calienta a volumen constante hasta el estado $\boldsymbol{B}$ cuya presión $\boldsymbol{P_B}$ se desconoce. A continuación, el gas se expande adiabáticamente al volumen $\boldsymbol{V_C = 8V_0}$ del estado $\boldsymbol{C}$, cuya presión $\boldsymbol{P_C}$ también se desconoce. Finalmente, retorna al estado $\boldsymbol{A}$ mediante un proceso isotérmico de compresión.

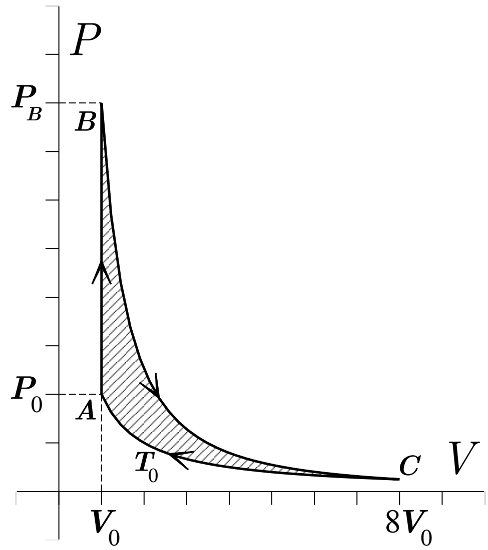
$\boxed{\bigstar \quad \boldsymbol{\gamma = 5/3}, \quad \boldsymbol{8^{\gamma} = 32}, \quad \boldsymbol{8^{\gamma - 1} = 4}}$

11. [**15** ***pts.***] Calcule las presiones y temperaturas correspondientes a los estados $\boldsymbol{B}$ y $\boldsymbol{C}$.

12. [**15** ***pts.***] Calcule el trabajo $\boldsymbol{W}$ hecho por el gas y el calor $\boldsymbol{Q}$ transferido al mismo, en los procesos $\boldsymbol{AB}$, $\boldsymbol{BC}$ y $\boldsymbol{CA}$.

13. [**10** ***pts.***] Calcule la variación de la energía interna $\boldsymbol{\Delta U}$ y la variación de la entropía $\boldsymbol{\Delta S}$ del gas, en los procesos $\boldsymbol{AB}$, $\boldsymbol{BC}$ y $\boldsymbol{CA}$.

14. [**10** ***pts.***] Calcule la eficiencia $\boldsymbol{\epsilon}$ del ciclo y la eficiencia $\boldsymbol{\epsilon_C}$ de un ciclo de Carnot que funcione entre las temperaturas extremas del presente ciclo.



11.	V	P	T
A	V_0	P_0	T_0
B	V_0		
C	$8V_0$		T_0

12.	W	Q
AB	0	
BC		0
CA		

13.	ΔU	ΔS
AB		
BC		0
CA	0	

14.	$\epsilon =$	$\epsilon_C =$