



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



SEGUNDA EVALUACIÓN DE FÍSICA B- IT 2014
FECHA MIERCOLES 3 SEPTIEMBRE DEL 2014

NOMBRE:

PARALELO:.....

NOTA: Este examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, puede usar una calculadora ordinaria para sus cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico. Solo puede comunicarse con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiera traído, deberá apagarlo y ponerlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No consultará libros, notas, ni algún apunte adicional a las que se entreguen en esta evaluación. *Desarrolle los temas de manera ordenada. Firme como constancia de haber leído lo anterior.*

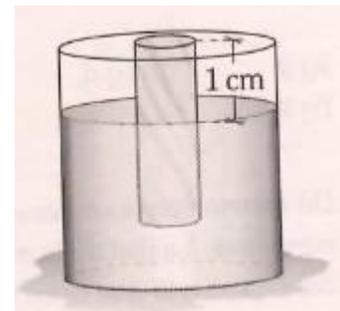
Firma

DURANTE EL EXAMEN, TODOS LOS CELULARES Y CUALQUIER OTRO MEDIO DE COMUNICACION ELECTRONICA DEBEN ESTAR APAGADOS Y GUARDADOS EN SUOS MOCHILAS. NINGÚN ESTUDIANTE DEBE TENER EN SU PODER LO ANTERIORMENTE MENCIONADO.

Las catorce primeras preguntas son de opción múltiple y **tienen un valor de dos puntos cada una.**

EN CADA TEMA JUSTIFIQUE SU RESPUESTA.

1. Con relación a las propiedades elásticas de los materiales, escoja la alternativa correcta.
 - a) La ley de Hooke se aplica después del límite elástico
 - b) La ley de Hooke se aplica hasta el límite elástico
 - c) **La ley de Hooke se aplica solo en la zona proporcional entre el esfuerzo y la deformación unitaria**
 - d) Tiene que ver con las propiedades elásticas de los materiales y se aplica en cualquier zona sin restricciones
2. Un cilindro de madera, sólido y homogéneo, de sección transversal 1 cm^2 y 8 cm de altura, flota en agua tal como se muestra en la figura. Determine la densidad de la madera en g/cm^3 ? (densidad del agua es 1 g/cm^3)



- a) **0.89**
- b) 1.00
- c) 2.00
- d) 1.50
- e) 0.50

3. El radio de un tubo por el cual circula un fluido disminuye en un 7 % debido a los depósitos sobre la superficie interna, ¿ en qué porcentaje se tiene que aumentar la diferencia de presiones entre los extremos del tubo de radio disminuido para mantener el caudal constante? **Nota: considere un flujo viscoso.**
- a) 52%
 - b) 11 %
 - c) 23 %
 - d) 34 %**
 - e) 16 %

4. **Responde Verdadero (V) o Falso (F):**

() Una onda mecánica es una perturbación que se puede propagar por un material o por el vacío.

() Si la onda es transversal entonces las partículas del medio vibran perpendicularmente a la dirección de propagación de las ondas.

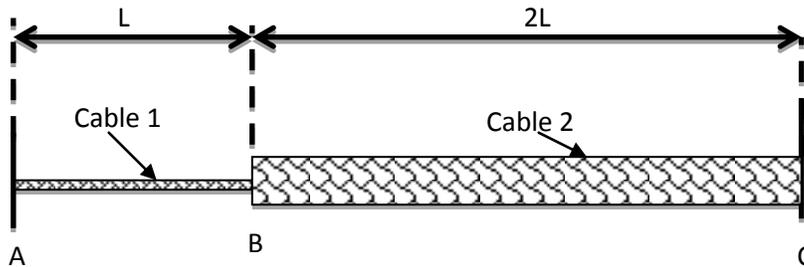
() Si la onda es longitudinal entonces las partículas del medio vibran en la misma dirección paralela a la dirección de propagación de las ondas.

- a) VVF **b) FVV** c) FFF d) FVF e) VVV

5. Una emisora de Miraflores emite ondas de radio a una frecuencia de 0.70 MHz, si una casa situada a 60.0 km capta la señal ¿cuántas longitudes de onda hay aproximadamente entre la emisora y la casa? $v_{luz} = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$

- a) 1.85×10^2
- b) 1.40×10^2**
- c) 1.85×10^8
- d) 1.85×10^{12}
- e) 1.24×10^8

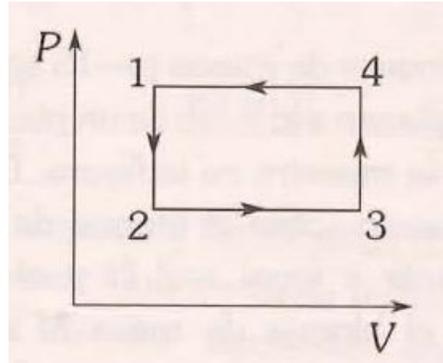
6. Se tienen dos cables 1 y 2 (unidos en el punto B y fijos en los puntos A y C) de densidad lineal μ y 4μ respectivamente. Cuando en el punto A se origina un pulso, este llega al punto B en 2 s. Determine el tiempo que demora el pulso en ir del punto A al punto C. **Suponga que los cables están tensionados horizontalmente.**



- a) 5 s
 b) 6 s
 c) 7 s
 d) 8 s
 e) **10 s**
7. Una fuente sonora emite un sonido con una frecuencia de 200Hz y se mueve por el aire en reposo, con una velocidad de 60 m/s acercándose a un observador estacionario. ¿Cuál es la longitud de onda que percibe el observador? ($v=344\text{m/s}$)
- a) 2.10 m
 b) 1.32 m
 c) 0.59 m
 d) 0.48 m
 e) **1.42 m**
8. Se desea colocar un anillo de 2 cm de radio interno sobre un tubo de 2.1 cm de radio externo. Si inicialmente el anillo está a 50°C , ¿hasta qué temperatura en $^\circ\text{C}$, se le deberá calentar para que ingrese justo sobre el tubo? El coeficiente de dilatación superficial del material del cual está hecho el anillo es $0,002\ 1/^\circ\text{C}$.
- a) 50°C
 b) 125°C
 c) 75°C
 d) 75°C
 e) **100°C**

9. Respecto a las siguientes afirmaciones:

- a) El diagrama de la figura corresponde a un ciclo termodinámico de un refrigerador
- b) En el diagrama de la figura correspondiente a un gas ideal, la energía interna en 1 es mayor que en 2.
- c) En el mismo diagrama, el trabajo total de un ciclo es positivo



Se puede decir que :

- A) Solo a es correcta
- B) Solo b es correcta
- C) a y c son correctas
- D) a y b son correctas**
- E) b y c son correctas

10. Cuando un gas ideal se expande adiabáticamente, ¿Cuál de las siguientes proposiciones **ES INCORRECTA**?

- a) La temperatura del gas disminuye
- b) El gas realiza trabajo
- c) Es necesario suministrar calor al gas para que realice trabajo**
- d) La energía interna del gas disminuye
- e) La presión del gas disminuye

11. Una onda se propaga en una cuerda horizontal en la dirección del eje x.

La ecuación de la onda está dada por la siguiente expresión:

$$y(x,t) = 2.5 \cos \left(\frac{2}{7}x + \frac{2\pi}{7}t \right)$$

Donde x está en cm y t en segundos

Entonces, la rapidez de propagación de esta onda en cm/s es.

- a) $\frac{5\pi}{4}$
- b) π**
- c) $\frac{3\pi}{4}$
- d) $\frac{\pi}{2}$
- e) $\frac{\pi}{4}$

12. Una máquina térmica de Carnot trabaja entre los límites de temperatura de 35 °C y 100 °C.

La eficiencia térmica de la máquina es:

a) **17.4.0 %**

b) 65.0 %

c) 35.0 %

d) 13.4 %

13. La ecuación de una onda estacionaria está dada por la siguiente expresión:

$y = 4\text{sen}\frac{2\pi}{3}x\text{cos}20t$, donde x está en cm y t en segundos. La distancia entre dos antinodos consecutivos es:

a) 3cm

b) 6 cm

c) 9 cm

d) 1.5 cm

14. Una masa M de cierto gas ocupa el volumen V a la presión P y a la temperatura absoluta T. se introduce una masa adicional 2M del mismo gas en el mismo recipiente y luego se reducen el volumen y la temperatura a $\frac{V}{3}$ y $\frac{T}{3}$ respectivamente, la presión final de gas es:

a) P

b) 2P

c) **3P**

d) 7P

e) 9P

TEMAS DE DESARROLLO

1 TEMA.

Valor 10 puntos.

La compuerta de la figura cierra el canal de sección rectangular de 2.50 m de ancho y 1.80 m de altura. Se pide:

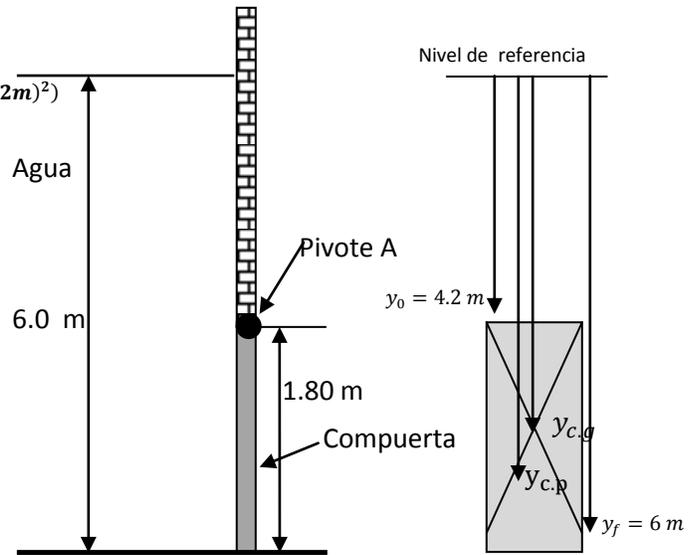
- a) Calcular la fuerza debido a la presión hidrostática que ejerce el agua sobre la compuerta Valor 6 puntos.

$$F = \int_{y_0}^{y_f} p dA = \int_{y_0}^{y_f} \rho g e y dy =$$

$$F = \left[\rho g e \frac{y^2}{2} \right]_{4.2m}^{6.0m} = 1000 \frac{kg}{m^3} \times 9.8 \frac{m}{s^2} \times 2.5m \frac{1}{2} ((6m)^2 - (4.2m)^2)$$

$$=$$

$$F = 2.25 \times 10^5 N$$



- b) ¿Calcular el punto de aplicación de la fuerza de presión hidrostática, medida desde pivote A?, como se indica en la figura. Valor 4 puntos.

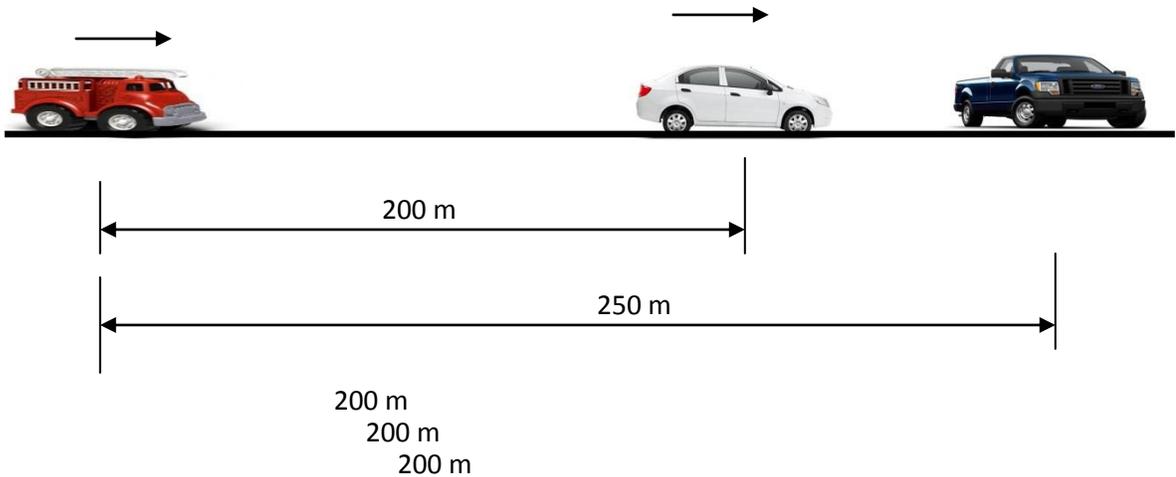
$$y_{cp} = \frac{\int_{4.2m}^{6m} y^2 dA}{y_{c.g} \times A} = \frac{\int_{4.2m}^{6m} y^2 e dy}{y_{c.g} \times A} = \left[\frac{e \times y^3}{3 y_{c.g} \times A} \right]_{4.2m}^{6.0m}$$

$$y_{cp} = \frac{2.5m}{3 \times (5.1m)(2.5m \times 1.8m)} ((6m)^3 - (4.2m)^3) = 5.15 m$$

El punto de aplicación de la fuerza está a una distancia d del pivote. $d = 5.15m - 4.2m = 0.95 m$

2 TEMA.**Valor 8 puntos.**

Un carro de bomberos que se mueve hacia la derecha suena su sirena, delante del carro de bomberos un auto viaja a la derecha; delante del auto hay una camioneta detenida (en reposo). Cuando el carro de bomberos está a 200m del auto y a 250m de la camioneta, los pasajeros en el auto perciben un nivel de intensidad sonora de 90dB, en ese momento, ¿Cuál es el nivel de intensidad del sonido que perciben los pasajeros en la camioneta?



$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 90 \text{ dB} = 10 \log \frac{I}{10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}} \rightarrow I_A = 10^{-3} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

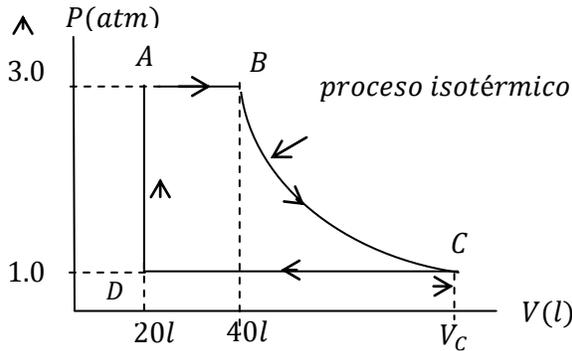
$$\frac{I_A}{I_c} = \left(\frac{250 \text{ m}}{200 \text{ m}} \right)^2 \rightarrow I_c = 6.4 \times 10^{-3} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I_c}{I_0} \rightarrow \beta = 10 \log \frac{6.4 \times 10^{-3} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}}{10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}} = 88.06 \text{ dB}$$

3 TEMA.

Valor 14 puntos.

Un mol de un gas ideal monoatómico ($C_V = \frac{3}{2}R$) pasa por el ciclo $ABCD$ que se muestra en el gráfico *Presión vs. Volumen*, donde la presión está en atmósferas y el volumen en litros. **Llene las dos tablas que se muestran a continuación. OBLIGATORIO TRABAJAR EN EL S.I**



	Presión (atm)	Volumen(l)	Temperatura (K)
A	3	20	731.71 K
B	3	40	1463.4 K
C	1	120	1463.4 K
D	1	20	243.9 K

Proceso	$\Delta U(J)$	$Q(J)$	$W(J)$	$\Delta S(J/K)$
AB	9125	15208	6083	+14.4
BC	0	13366	13366	+9.1
CD	-15208	-25347	-10139	-37.2
DA	6083	6083	0	+13.7

El proceso de BC (isotérmico)

$$P_B V_B = P_C V_C \rightarrow V_C = V_B \left(\frac{P_B}{P_C} \right) = 40 \text{ l} \left(\frac{3.0 \text{ atm}}{1.0 \text{ atm}} \right) = 120 \text{ l}$$

Para calcular las temperaturas se usa la ecuación general para gases ideales $PV = nRT$

Para el estado A: $T_A = \frac{P_A V_A}{nR} = \frac{3 \text{ atm} \times 20 \text{ l}}{1 \text{ mol} \times 0.082 \frac{\text{atm} \cdot \text{l}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} = 731.71 \text{ K}$

De manera similar se calcula $T_B = 1463.4 \text{ K}$, $T_C = 1463.4 \text{ K}$ y $T_D = 243.9 \text{ K}$

Aplicación de la primera ley de la termodinámica para cada proceso.

Proceso A hasta B (isobárico): $\Delta U_{AB} = n c_v (T_B - T_A) = 1 \text{ mol} \times \frac{3}{2} \left(8.314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right) (1463.4 \text{ K} - 731.7 \text{ K}) = 9125 \text{ J}$

$$Q_{AB} = n c_p (T_B - T_A) = 1 \text{ mol} \times \frac{5}{2} \left(8.314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right) (1463.4 \text{ K} - 731.7 \text{ K}) = 15208 \text{ J}$$

El trabajo se lo obtiene de la aplicación de la Primera ley de la termodinámica: $W = Q_{AB} - \Delta U_{AB} = 15208 \text{ J} - 9125 \text{ J} = 6083 \text{ J}$

Aplicación de la primera ley de la termodinámica para el proceso isotérmico BC:

$$\Delta U_{BC} = 0 J$$

$$W_{BC} = nRT_B \log \frac{V_C}{V_B} = 1 \text{ mol} \times 8.314 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \times 1463.4 K \ln \frac{120l}{40l} = 13366 J$$

El Calor se lo obtiene de la aplicación de la Primera ley de la termodinámica: $Q_{AB} = W_{BC} = 13366 J$

Aplicación de la primera ley de la termodinámica para el proceso isobárico CD:

$$\text{Proceso c hasta D (isobárico): } \Delta U_{CD} = nc_v(T_D - T_C) = 1 \text{ mol} \times \frac{3}{2} \left(8.314 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right) (243.9 K - 1463.4 K) = -15208 J$$

$$Q_{CD} = nc_p(T_D - T_C) = 1 \text{ mol} \times \frac{5}{2} \left(8.314 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right) (243.9 K - 1463.4 K) = -25347 J$$

El trabajo se lo obtiene de la aplicación de la Primera ley de la termodinámica: $W_{CD} = Q_{CD} - \Delta U_{CD} = -25347 J - (-15208 J) = -10139 J$

Aplicación de la primera ley de la termodinámica para el proceso isométrico DA: En este proceso no se realiza trabajo $W=0$

$$\text{Proceso D hasta A (isométrico): } \Delta U_{DA} = nc_v(T_A - T_D) = 1 \text{ mol} \times \frac{3}{2} \left(8.314 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right) (731.7 K - 243.9 K) = 6083 J$$

El Calor se lo obtiene de la aplicación de la Primera ley de la termodinámica: $Q_{DA} = \Delta U_{DA} = 6083 J$

Para calcular la variación de entropía en cada proceso se utilizará la siguiente expresión: $\Delta S = nc_v \ln \frac{T_f}{T_0} + nR \ln \frac{V_f}{V_0}$

Para los procesos isobáricos de A a B y de C a D, se puede calcular la variación de entropía como: $\Delta S = \int_{T_0}^{T_f} \frac{dq}{T} = nc_p \ln \frac{T_f}{T_0}$

$$\text{Proceso de A hasta B: } \Delta S_{AB} = \int_{T_0}^{T_f} \frac{dq}{T} = nc_p \ln \frac{T_B}{T_A} = 1 \text{ mol} \times \frac{5}{2} \times 8.314 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \ln \frac{1463.4 K}{731.7 K} = 14.4 \frac{J}{K}$$

$$\text{Para el proceso Isotérmico BC: } \Delta S_{BC} = nR \ln \frac{V_f}{V_0} = 1 \text{ mol} \times 8.314 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \ln \frac{120l}{40l} = 9.1 \frac{J}{K}$$

$$\text{Proceso de C hasta D: } \Delta S_{CD} = \int_{T_0}^{T_f} \frac{dq}{T} = nc_p \ln \frac{T_D}{T_C} = 1 \text{ mol} \times \frac{5}{2} \times 8.314 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \ln \frac{243.9 K}{1463.4 K} = -37.2 \frac{J}{K}$$

$$\text{Para el proceso isométrico de D hasta A: } \Delta S_{DA} = nc_v \ln \frac{T_A}{T_D} = 1 \text{ mol} \times \frac{3}{2} \times 8.314 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \ln \frac{731.7 K}{243.9 K} = +13.7 \frac{J}{K}$$