

COGNOMS, NOM:

GRUP:

**DEP. DE FÍSICA I ENGINYERIA NUCLEAR - ETSEIT - UPC**

**2on CONTROL DE FÍSICA II - juny 1999**

Primera Part: test

CENTRE: 220; ASSIGN.: 13217; PARC.: 01; PERM.: 0; GRUP: 0x

1. Nomès una de les següents afirmacions és correcta. Digues quina:

- a) Els ultrasons són ones electromagnètiques de baixa freqüència.
- b) La longitud d'ona de la llum ultraviolada és més petita que la de la llum visible.
- c) Les ones electromagnètiques són ones longitudinals.
- d) Les microones són ones sonores d'alta freqüència.
- e) Les ones de radio tenen una freqüència molt més gran que la radiació infrarroja.

2. Al superposar les dues ones produïdes per dos diapasons de freqüències  $f_1$  i  $f_2$  lleugerament diferents ( $f_1 > f_2$ ), sentim una pulsació el període de la qual és:

- a)  $\frac{1}{f_1 - f_2}$
- b)  $\frac{2}{f_1 + f_2}$
- c)  $\frac{2}{f_1 - f_2}$
- d)  $\frac{f_1 - f_2}{f_1 f_2}$
- e)  $\frac{1}{2} \frac{f_1 + f_2}{f_1 f_2}$

3. Quina de les següents afirmacions sobre fenòmens ondulatoris és certa?

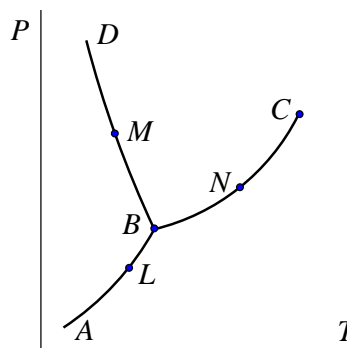
- a) Per a produir interferències cal superposar ones de freqüències iguals però de sentits oposats.
- b) Per a produir ones estacionàries cal superposar ones de freqüències lleugerament diferents.
- c) La difracció afecta només a les ones mecàniques.
- d) Per a que hi hagi fenòmens de difracció cal que la longitud d'ona sigui molt petita.
- e) Totes les afirmacions anteriors són falses.

4. Una persona es troba asseguda al mig d'una via recta del tren quan escolta simultàneament els xiulets iguals de dos trens que estan a la mateixa distància d'ell, un que se li acostava per la dreta a la velocitat de 9 m/s i l'altre que se li allunya per l'esquerra a 12 m/s. Si les freqüències dels xiulets són de 1000 Hz, quina és la freqüència (en Hz) de les pulsacions que escoltarà? (Velocitat del so a l'aire: 340 m/s).
- a)* 61.3            *b)* 40.6            *c)* 28.4            *d)* 6.0  
*e)* Cap de les anteriors.
5. Les ones superficials en l'aigua d'un estany es propaguen a la velocitat de 0.90 m/s. Si el solc (que és una ona de xoc) d'una embarcació que es desplaça per l'estany té la forma d'una "V" les dues branques de la qual formen un angle de 35°, a quina velocitat  $v$  (en m/s) es desplaça l'embarcació per l'aigua?
- a)* 1.29            *b)* 1.57            *c)* 1.10            *d)* 0.516  
*e)* 2.99
6. Sigui una barra homogènia, de secció recta  $S = 12 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ , feta d'un material de densitat volúmica  $\rho = 4000 \text{ kg/m}^3$  i per la qual es propaga una ona longitudinal de freqüència  $f = 100 \text{ Hz}$  i d'amplitud  $A = 8.0 \times 10^{-6} \text{ m}$ . ¿Quanta energia per unitat de volum (en J/m<sup>3</sup>) té aquesta barra?
- a)*  $6.06 \times 10^{-5}$             *b)* 1.40            *c)* 0.0103            *d)* 0.0505  
*e)* Cap de les anteriors.
7. Dues barres idèntiques d'alumini, de resistivitat tèrmica 0.2 K/W, es col·loquen en paral·lel entre dues fonts tèrmiques amb temperatures de 0°C i 100°C. El flux de calor entre les dues barres val (en W):
- a)* 250            *b)* 500            *c)* 750            *d)* 1000            *e)* 1500
8. Quina de les següents formes de propagació de la calor NO requereix d'un medi material per a produir-se?
- a)* La conducció.            *b)* La radiació.            *c)* La convecció.  
*d)* Cap de les tres necessita un medi material.

e) Totes tres necessiten un medi material.

9. En la figura adjunta se representa el diagrama  $PT$  del agua. Sobre este diagrama es cierto que:

- a)  $C$  es el punto crítico, más allá del cual el agua cristaliza en hielo.
- b)  $B$  es el punto triple, cuya temperatura es, por definición, la de congelación del agua a la presión de 1 atm.
- c)  $L$  es un punto en el que pueden coexistir en equilibrio las fases sólido y líquido.
- d) Se suele llamar “vapor” a un gas cuya temperatura está por debajo de la temperatura del punto  $C$ .
- e) Todas las afirmaciones anteriores son falsas.



10. Si un gas ideal sufre una compresión isoterma seguida de una expansión isobara que lo lleva a su volumen inicial, entonces respecto al proceso total es cierto que:

- a) La presión final es igual que la inicial.
- b) El trabajo realizado por el gas es negativo.
- c) La temperatura final es mayor que la inicial.
- d) El gas recibe una cantidad total de calor cero.
- e) La variación de energía interna es cero.

11. Una màquina de Carnot té un rendiment o eficiència del 10.7%. Si aquesta màquina extreu calor d'una font de vapor d'aigua a  $100^{\circ}\text{C}$ , quina és la temperatura (en  $^{\circ}\text{C}$ ) de la font freda a la qual cedeix calor?

- a) 0
- b) 25
- c) 60
- d) -25
- e) 12

12. Sabent que els estats  $A$  i  $C$  d'un gas ideal estan connectats per un procés isotèrmic representat per la corba discontinua  $AC$  tal com es mostra a la figura, digues quant val la calor  $Q_{ABC}$  absorbida o cedida pel gas si el procés que segueix el sistema per anar entre els mateixos dos estats és el que mostra a la figura i que passa per l'estat  $B$ .

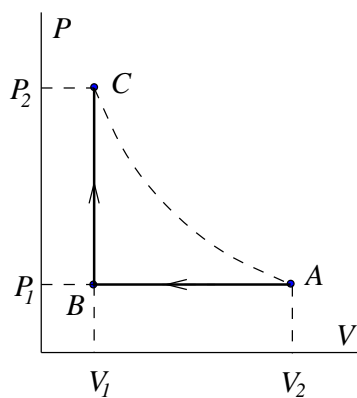
a)  $Q_{ABC} = Q_{AC}$

b)  $Q_{ABC} = P_1(V_1 - V_2)$

c)  $Q_{ABC} = 0$

d)  $Q_{ABC} = -nRT_{AC} \ln \frac{V_2}{V_1}$ , a on  $T_{AC}$  és la temperatura del procés isotèrmic.

e) No es pot determinar.

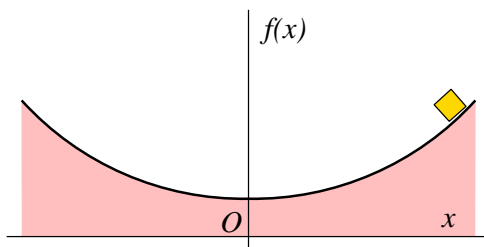


DEP. DE FÍSICA I ENGINYERIA NUCLEAR - ETSEIT - UPC

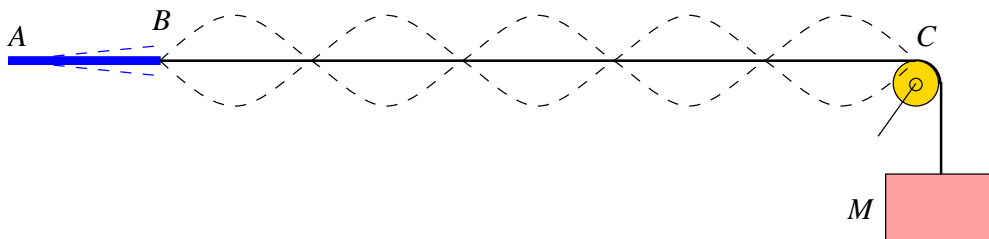
2on CONTROL DE FÍSICA II - juny 1999

Segona Part: escrita. No oblideu JUSTIFICAR tots els passos.

1. Un objecte que rellisca sota l'acció de la gravetat  $g$  i sense fricció per una superfície la forma de la qual ve determinada per la funció  $f(x) = Ax^2 + C$ , on  $A$  i  $C$  són dues constants.



- Fes un dibuix de totes les forces que actuen sobre aquest objecte i indica quina és la responsable del moviment harmònic simple (MHS) que fa.
  - Demuestra que aquest objecte realitza un MHS al voltant de la posició  $x = 0$ .
  - Troba la freqüència angular d'aquest MHS si  $f(x = 0) = 0$  i  $f(x = 2) = 4$ .
2. Amb un electroiman fem vibrar una plaqueta metàl·lica  $AB$  a la freqüència de 40 Hz. L'extrem  $B$  de la plaqueta te lligat una corda horitzontal que arriba fins a una politja  $C$  i aguanta una massa  $M = 500$  g.



Les vibracions de la plaqueta es transmeten com a ones harmòniques a la corda. Quan la distància entre els extrems  $BC$  de la corda es fixa en 152 cm s'observa un sistema d'ones estacionàries que presenten un node en cada extrem, el  $B$  i el  $C$ , i entre aquest nodes 5 ventres d'amplitud 3.00 mm. Esbrineu:

- La velocitat de propagació de les ones i la densitat de la corda.

- (b) L'amplitud de les vibracions del punt de la corda que es troba a 25 cm de l'extrem  $B$  i las seves velocitat i acceleració màximes.
  - (c) Quina massa  $M'$  hauriem de penjar en lloc de la  $M$  si volguessim que hi haguessin 7 ventres en comptes de 5?
3. Un mol de gas ideal de  $\gamma = 1.5$  es troba inicialment a 1 atm de pressió i ocupa un volum de 18 L. Es refreda aquest sistema a volum constant fins a una tercera part de la seva temperatura inicial (en K). La calor cedida s'utilitza per a escalfar (a la pressió atmosfèrica) una certa quantitat de gel des de  $-20$  a  $+20^\circ\text{C}$ . Esbrineu:
- (a) Les capacitats calorífiques a pressió i a volum constant ( $C_p$  i  $C_v$ ) del gas.
  - (b) Els estats inicial i final del gas.
  - (c) La calor cedida pel gas durant el procés isocor, així com l'increment d'energia interna i el treball fet pel sistema.
  - (d) La massa de gel escalfada
- (Dades: calor latent de fusió del gel: 80 cal/g; calor específica del gel: 0.4 cal/g.K).