

COGNOMS, NOM:

GRUP:

DEP. DE FÍSICA I ENGINYERIA NUCLEAR - ETSEIT - UPC

1er CONTROL DE FÍSICA II - abril 1999

Primera Part: test

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

1. Sobre el moviment harmònic simple que efectua una partícula és cert que:

- a) La freqüència del moviment és proporcional a la seva amplitud.
- b) Si v és la velocitat de la partícula, i a i x les seves acceleració i elongació, respectivament, tenim que : $v = \sqrt{2ax}$.
- c) L'acceleració de la partícula és proporcional al valor absolut de la seva elongació.
- d) L'energia cinètica és proporcional a l'elongació al quadrat.
- e) Totes les afirmacions anteriors són falses.

2. Una partícula està sotmesa simultàniament a dos MHS de la mateixa direcció:

$$x_1 = 0.60 \sin 3\pi t \qquad x_2 = 0.80 \sin \pi(3t - 1/3)$$

(tot en unitats SI). L'amplitud del moviment resultant de la superposició val:

- a) 0.721
- b) 1.000
- c) 1.217
- d) 1.353
- e) Cap de les anteriors.

3. Un moviment harmònic amortit té per expressió:

$$x(t) = 0.360 e^{-t/50} \sin 60\pi(t - 1/3)$$

(tot en unitats SI). Quant temps (en s) caldrà esperar per tal que l'energia del moviment es redueixi a la meitat de la inicial?

- a) 34.66
- b) 4.33
- c) 8.66
- d) 17.33
- e) Cap de les anteriors.

4. Una partícula està sotmesa a un moviment oscil·latori forçat de les característiques següents: $m = 6.0 \text{ g}$, $k = 1200 \text{ N/m}$, $b = 0.50 \text{ N s/m}$, $F_0 = 1200 \text{ N}$. ¿Dintre de quins valors (en rad/s) ha d'estar la freqüència de la força externa per a que la potència mitjana transmesa a la partícula sigui més gran que la mitja de la màxima possible?
- a) $418.7 < \omega < 475.8$ b) $405.5 < \omega < 488.9$
 c) $412.7 < \omega < 475.8$ d) $422.0 < \omega < 464.6$
 e) Cap de les anteriors.
5. Sobre una ona sonora esfèrica que es propaga per l'aire lliure és cert que:
- a) La velocitat de l'ona només depèn de la temperatura de l'aire.
 b) La potència de l'ona és proporcional al quadrat de la velocitat.
 c) La intensitat de l'ona és inversament proporcional a la distància al focus.
 d) La intensitat de l'ona és proporcional a la freqüència.
 e) Totes les afirmacions anteriors són falses.
6. Quina de les següents afirmacions relatives a l'energia d'un oscil·lador harmònic és CERTA?
- a) Quan un oscil·lador harmònic simple passa per la seva posició d'equilibri, tant la seva energia cinètica com la potencial s'anul·len.
 b) L'energia cinètica d'un oscil·lador harmònic simple és màxima en la posició de màxima elongació.
 c) En un oscil·lador harmònic amortit i forçat en règim estacionari, l'energia perduda per l'amortiment és igual a la introduïda pel forçament.
 d) En un oscil·lador harmònic feblement amortit, l'energia total decreix amb el mateix temps característic que l'amplitud.
 e) En un oscil·lador harmònic feblement amortit, l'energia decreix descrivint oscil·lacions d'amplitud decreixent.
7. El quocient entre la màxima acceleració i la màxima velocitat d'un oscil·lador harmònic simple és 6.28 s^{-1} . La freqüència de les oscil·lacions és (en Hz):
- a) 10 b) 20 c) 0.1 d) 0.2 e) 1

8. Una font puntual de so de $1.256 \times 10^{-3} W$ de potència emet una ona sonora esfèrica. El nivell d'intensitat (o sensació sonora) S (o β) a 10 m de la font és:

- a) 1 dB b) -10 dB c) 10 dB
d) 30 dB e) 60 dB

9. Un oscil.lador de 100 Hz lligat a l'extrem d'una corda hi genera una ona harmònica transversal de longitud d'ona 0.5 m. Si quadrupliquem la tensió a què es troba sotmesa la corda, la longitud d'ona (en m) passa a ser:

- a) 1 b) 2 c) 0.5 d) 0.25 e) 0.125

10. En l'extrem superior d'una molla vertical de longitud l i constant k hi ha una plataforma de massa M . Al posar un massa m damunt de la plataforma, la molla es comprimeix lentament fins a la nova posició d'equilibri, on la molla té una longitud l' . Digues quan val el període de les oscil.lacions al voltant d'aquesta nova posició d'equilibri:

- a) $T = 2\pi\sqrt{\frac{M - m}{k}}$ b) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l - l'}{g} + \frac{M}{k}}$ c) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
d) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l - l'}{g}}$ e) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l'}{g}}$

11. Si tenim un oscil.lador amortit de freqüència natural o pròpia ω_0 i paràmetre d'amortiment β , indica quina es l'afirmació FALSA:

- a) Aquest oscil.lador retornarà de forma més ràpida a la seva posició d'equilibri quan $\omega_0 = \beta$.
b) El factor de qualitat augmenta quan l'energia perduda per oscil.lació es fa més gran.
c) La magnitud de la força de frenada depèn de la velocitat, i augmenta quan aquesta última també ho fa.
d) Si es tracta d'un oscil.lador molt amortit, la freqüència de l'oscil.lació és més petita que la natural ω_0 .
e) Si l'amortiment β és molt petit la freqüència de l'oscil.lació és a efectes pràctics igual a la freqüència natural ω_0 .

12. A un certa distància la intensitat d'un so emès per un altaveu és de $I = 10^{-8} \text{ W/m}^2$. Si el nivell d'intensitat sonora (en dB) d'aquest so a la mateixa distància augmentés fins al doble, en quin factor hauria augmentat la intensitat I ?

- a) 10^4 b) 2 c) 10^2 d) 20
e) Cap de les altres respostes.

13. Indica quina de les següents funcions $y(x, t)$ NO correspon a una ona que es propaga a velocitat v en la direcció de les x .

- a) $y(x, t) = A \sin k[x - v(t - t_0)]$, a on A és l'amplitud i k el nombre d'ones d'una ona harmònica.
b) $y(x, t) = A e^{-k(x - vt)^2}$, a on A i k son constants.
c) $y(x, t) = A \sin(kx - ft)$, a on A es l'amplitud, f es la freqüència lineal, i k es el nombre d'ones d'una ona harmònica.
d) $y(x, t) = \frac{A \sin^2 k(x - vt)}{k^2(x - vt)^2}$, a on A i k son constants.
e) $y(x, t) = -A \sin(\omega t + kx)$, a on A es l'amplitud, ω és la freqüència angular, i k es el nombre d'ones d'una ona harmònica.

COGNOMS, NOM:

GRUP:

DEP. DE FÍSICA I ENGINYERIA NUCLEAR - ETSEIT - UPC

1er CONTROL DE FÍSICA II - abril 1999

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

Un oscil.lador harmònic de massa 100 g i freqüència natural 10 Hz es deixa anar sense velocitat inicial a 1 cm de la seva posició d'equilibri de forma que inicia un moviment oscil.latori amortit degut a una força de fregament proporcional al mòdul de la velocitat del cos en cada instant.

1. (Apartat de tipus teòric) Descriu breument els tres tipus d'amortiment que es poden donar, indicant quan es produeix cadascun d'ells en termes dels paràmetres del sistema.
2. Suposem que l'amortiment és feble i que fa que l'amplitud del moviment es redueixi en un 2% en cada cicle. Expressa l'equació diferencial de moviment de l'oscil.lador donant el valor de tots els paràmetres que intervenen en ella. A més a més, esbrina el factor de qualitat del moviment.
3. A continuació apliquem al sistema, per tal que les oscil.lacions no s'esmoreixin, un forçament harmònic d'amplitud 10 N . Es pretèn que el sistema aprofiti al màxim l'energia introduïda pel forçament. Calcula la freqüència que ha de tenir el forçament per a que això passi, la impedància de l'oscil.lador a aquesta freqüència i l'amplitud de les oscil.lacions estacionàries.