

Maig – 2006

PROVA GENERAL DE CONEIXEMENTS

Els nombres entre parèntesi indiquen la puntuació de cada exercici

1a i 2a Avaluacions: Exercicis 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (1)

1a i 3a Avaluacions: Exercicis 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14, 15 (1)

1a, 2a i 3a Avaluacions: Exercicis 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14 (0.83)

Velocitat del so a l'aire: 340 m/s

Velocitat de la llum a l'aire: $3 \cdot 10^5$ km/s

Velocitat de la llum a l'aigua: $2.25 \cdot 10^5$ km/s.

$I_0 = 10^{-12}$ W/m²

$M_{Terra} = 6.0 \cdot 10^{24}$ kg

$R_{Terra} = 6.38 \cdot 10^6$ m

distància Terra – Lluna = $3.84 \cdot 10^5$ km

$q_{electró} = -1.602 \cdot 10^{-19}$ C

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Wb/m·A

$m_e = 9.109390 \cdot 10^{-31}$ kg

$m_p = 1.672623 \cdot 10^{-27}$ kg

$m_n = 1.674929 \cdot 10^{-27}$ kg

1 eV = $1.602 \cdot 10^{-19}$ J

$h = 6.626 \cdot 10^{-34}$ J·s

- Un coet de massa $m = 50$ kg que parteix del repòs es mou durant els primers 5 segons amb una acceleració donada per l'expressió $a = 100 - 4t^2$, en unitats del SI, i a partir de llavors ho fa a velocitat constant. Determina:
 - Energia cinètica adquirida pel coet quan assoleix la velocitat constant.
 - Espai recorregut durant els primers 5 segons.
- En un xoc unidimensional, una bola de 5 kg es dirigeix cap a la dreta a una velocitat de 7 m/s i xoca contra una altra bola de 8 kg que inicialment està en repòs. Després del xoc, la bola de 5 kg va cap a l'esquerra a una velocitat d'1 m/s i la bola de 8 kg va cap a la dreta a una velocitat de 5 m/s.
 - Determina si el xoc és elàstic o no.
 - Comprova si es conserva la quantitat de moviment.
 - Calcula el coeficient de restitució del xoc.
- Un vehicle espacial de 100 kg de massa descriu una òrbita circular al voltant de la Terra amb una altura respecte la superfície terrestre $h = 2 \cdot R_T$. Determina:
 - la velocitat lineal amb què orbita
 - les seves energies cinètica, potencial i mecànica.
- Quatre partícules iguals d'1 kg de massa estan situades en els vèrtexs d'un quadrat de 2 m de costat. Determina:
 - El mòdul de la força gravitatòria que experimenta cada partícula a causa de la presència de les altres tres.
 - L'energia potencial gravitatòria d'una partícula a causa de la presència de les altres tres.
- Dues petites càrregues puntuals esfèriques separades una distància de 60 cm transporten una càrrega total de 200 μ C. Si la força de repulsió mútua és de 120 N, determina la càrrega que porta cada esfera.
- Un electró descriu una òrbita circular en un camp magnètic de 0.05 T amb una energia cinètica de $2.4 \cdot 10^3$ eV.
 - Representa en un esquema els vectors velocitat, camp magnètic i força.

- b) Calcula la força magnètica, el radi de l'òrbita, la freqüència i el període de rotació.
7. Un objecte oscil·la amb una amplitud de 5.8 cm unit a una molla horitzontal de constant $k = 1800 \text{ N/m}$. Si la seva velocitat màxima és 2.20 m/s , determina:
- l'energia total i la massa de l'objecte.
 - l'equació que ens descriu l'elongació de l'objecte en funció del temps, si a l'instant inicial es trobava a la posició d'equilibri.
 - les energies potencial, cinètica i mecànica per a una elongació de 2.9 cm .
8. Un punt material que efectua un moviment harmònic simple realitza 1.700 oscil·lacions d'amplitud 20 cm en 10 s i genera una ona transversal que es propaga a 340 m/s . Calculeu-ne la longitud d'ona. Sabent que la posició inicial del punt material és la de màxima elongació, escriviu l'equació $y(x,t)$ d'aquesta ona en unitats del sistema internacional.
9. L'equació d'una ona transversal és $\chi(x,t) = 0.25 \cdot \sin[\pi(0.5 \cdot t - 0.2 \cdot x)]$. Calcula:
- l'amplitud, la pulsació, la freqüència, el període i la longitud d'ona.
 - la velocitat de propagació de l'ona.
 - els valors de l'elongació, velocitat i acceleració d'una partícula situada a 5 m del focus després de 10 s de començar la vibració.
10. Una font esfèrica irradia un so uniformement en totes les direccions. A una distància de 10 m el nivell acústic és de 60 dB .
- Quina és la potència irradiada per la font?
 - A quina distància de la font el nivell acústic és de 6 dB ?
 - Quina és la intensitat a 100 m ?
11. Si sabem que la velocitat del so a l'aire és de 340 m/s i a l'aigua és de 1450 m/s , determina l'angle amb què sortirà una ona sonora que arriba a la superfície des de l'interior de l'aigua amb un angle d'incidència de 80° . Hi ha algun angle d'incidència pel qual l'ona no surti de l'aigua?
12. Un objecte de $5,0 \text{ cm}$ d'altura es troba a 30 cm d'un mirall esfèric còncav de 40 cm de radi. Determina gràficament i numèrica, a quina distància del mirall es formarà la imatge, així com les seves característiques.
13. Dues lents convergents A i B de 10 i 20 diòptries respectivament, i amb l'eix comú, estan separades entre elles 24 cm . Davant de la lent A i a 20 cm de distància se situa un objecte de 2 cm d'altura. Determina la posició de la imatge de l'objecte anterior a través d'aquest sistema.
14. L'efecte fotoelèctric amb llum groga, $\lambda = 5.9 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, deixa de tenir lloc quan la tensió del generador val 1.5 V . Calcula:
- l'energia cinètica màxima dels fotoelectrons.
 - la freqüència llindar.
 - el treball d'extracció (en eV).
15. Si una mostra de radi - 226 ($T_{1/2} = 1620 \text{ anys}$) té en aquest instant $8 \cdot 10^{15}$ nuclis, calcula la constant de desintegració radioactiva i el temps que passarà fins que la mostra posseeixi $2.5 \cdot 10^{14}$ nuclis. Quants nuclis hi haurà dintre de 3240 anys ?