

Maig – 2007

PROVA GENERAL DE CONEIXEMENTS

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

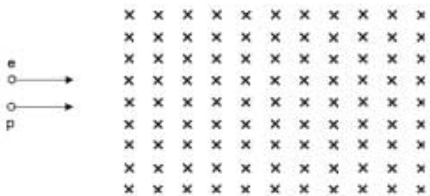
1a i 3a Avaluacions: Exercicis 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 14, 15

1a, 2a i 3a Avaluacions: Exercicis 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14 i 15

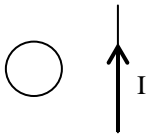
$M_{\text{Terra}} = 6.0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

$R_{\text{Terra}} = 6370 \text{ km}$

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/m}\cdot\text{A}$

- Un mòbil descriu una circumferència de 20 cm de radi. Partint del repòs, es mou amb una acceleració angular constant, i quan han passat 5 s, la seva velocitat angular és de 300 rpm. Calcula, per a aquest temps, la velocitat lineal, l'acceleració angular, l'acceleració tangencial, l'acceleració normal, l'acceleració total i l'angle girat.
- Un gronxador està format per una cadira d'1.5 kg de massa i una cadena d'1.80 m de longitud i massa negligible. Una nena de 20 kg s'hi gronxa. En el punt més alt de l'oscil·lació, la cadena forma un angle de 40° amb la vertical. Determina:
 - L'acceleració del gronxador i la tensió de la cadena en el punt més alt de l'oscil·lació.
 - La velocitat del gronxador en el punt més baix de l'oscil·lació.
 - La tensió màxima de la cadena.
- Un canó de 5000 kg dispara un projectil de 40 kg amb una velocitat inicial horitzontal de 300 m/s des d'un penya-segat a una altura de 60 m sobre el nivell del mar. El canó està inicialment en repòs sobre una plataforma amb $\mu = 0.2$. Calcula:
 - La velocitat del canó immediatament després que surti el projectil.
 - L'espai recorregut pel canó sobre la plataforma com a conseqüència del tret.
 - L'energia cinètica amb què arriba el projectil a l'aigua.
- Un satèl·lit artificial de massa 1500 kg descriu una trajectòria circular a una altura de 630 km sobre la superfície terrestre. Calcula:
 - El període del satèl·lit.
 - L'energia cinètica i l'energia mecànica del satèl·lit en òrbita.
 - L'energia mínima que caldria comunicar al satèl·lit en òrbita perquè s'allunyés indefinidament de la Terra.
- Considereu dues càrregues iguals, cadascuna de valor $Q = 10^{-5} \text{ C}$, fixes en els punts (0,2) i (0, -2), amb les distàncies mesurades en metres.
 - Calculeu el camp elèctric en el punt (2,0) i la força total que experimentaria una càrrega de 10^{-6} C situada en aquest punt.
 - Determineu el treball elèctric que un agent extern ha hagut de fer per portar aquesta càrrega q des de l'infinít fins al punt (2,0) sense modificar la seva energia cinètica.
- Un protó i un electró que viatgen a la mateixa velocitat penetren en una regió de l'espai on hi ha un camp magnètic perpendicular a la seva trajectòria, com es mostra a la figura. La massa del protó és aproximadament 1.758 vegades més gran que la massa de l'electró.
 - Feu un esquema del moviment que seguiran les dues partícules.
 - Determineu la relació entre els radis de les trajectòries.

- c) Determineu la relació entre els períodes de rotació de les partícules.
7. Per un conductor rectilini circula un corrent continu d'intensitat I . Al costat hi ha una espira circular de manera que el fil rectilini i l'espira estan en el mateix pla. El centre de l'espira es troba situat a 10 cm del conductor rectilini.



- a) Quines seran la direcció i el sentit del camp magnètic creat pel corrent I a la regió de l'espai on és l'espira?
- b) Quin és el valor del camp magnètic creat pel corrent I al centre de l'espira circular?
- c) Si disminueix el valor de I , apareixerà un corrent elèctric induït a l'espira? Per què?
8. Un cos de massa m penja d'una molla; si separem el cos una distància de 5 cm de la seva posició d'equilibri, augmentant la longitud de la molla, i el deixem anar, veiem que efectua 10 oscil·lacions en 8 segons. Calcula:
- a) La freqüència, el període i la freqüència angular.
- b) La fase inicial i l'equació del moviment, suposant que es comença a comptar el temps quan el cos passa per la posició $y_0 = 2.5$ cm.
- c) Quines són la velocitat i l'acceleració màximes del cos?
9. Un cos de massa m es troba sobre una superfície horitzontal sense fricció, lligat a l'extrem d'una molla ideal. El cos experimenta un moviment vibratori harmònic simple, representat per l'equació $x = 0,02 \cos(10t + \pi/2)$ en unitats del sistema internacional.
- a) Si $m = 150$ g, calculeu la constant recuperadora de la molla. Calculeu també l'energia total del moviment.
- b) Calculeu el mòdul de la velocitat del cos quan aquest es troba en la posició corresponent a la meitat de l'amplitud.
10. Separem un pèndol una longitud d'arc de 22 cm respecte la posició d'equilibri. Si la longitud del pèndol és d'1.35 m i la massa que hi penja és de 2 kg, calculeu:
- a) El període i la freqüència angular de les oscil·lacions que es produeixen.
- b) La velocitat màxima del pèndol.
11. Sobre la superfície en repòs d'un estany flota un petit objecte. A 2.5 m d'aquest objecte originem una ona llançant una pedra, i la pertorbació triga 12.5 s a arribar a l'objecte, que es posa a oscil·lar harmònicament amb una amplitud d'1.2 cm. Si fem una foto de l'estany, observem que en cada metre hi ha 10 ones completes.
- a) Escriviu l'equació de l'ona generada a la superfície de l'aigua suposant que a l'instant inicial l'elongació del focus és $y = 0$.
- b) Determineu la diferència de fase que hi ha entre els punts $x_1 = 15$ cm i $x_2 = 60$ cm.
12. Un altaveu emet un cert so per l'aire amb una freqüència de 125 Hz. A 2 m de l'altaveu la intensitat de l'ona val $5.2 \cdot 10^{-2} \text{ W/m}^2$, i se suposa que no hi ha absorció.
- a) Quina energia emet l'altaveu en 2 minuts?
- b) Amb quina intensitat rebem aquest so si ens situem a 20 m del focus? Quin és el nivell d'intensitat en aquest punt?
13. Un raig de llum vermella que es propaga per l'aire incideix en un vidre amb un angle de 30° respecte de la direcció normal en la superfície del vidre. L'índex de refracció del vidre per a la llum vermella és $n_v = 1.5$, i l'índex de refracció de l'aire val $n_a = 1$.
- a) Fes un esquema indicant les direccions dels raigs reflectit i refractat, i calculeu els valors dels angles que formen aquests raigs amb la normal.
- b) Calculeu l'angle que formen entre si el raig reflectit i el raig refractat.
14. Una lupa és un instrument òptic que permet ampliar la mida dels objectes i consisteix en una lent convergent que té una distància focal petita. Si una lupa té una distància focal de 3 cm, a quina distància hem de situar un objecte de 0.5 cm si volem obtenir-ne una

imatge virtual i 4 vegades més gran? En aquest cas, on està situada la imatge? Què passaria si col·loquéssim l'objecte a una distància de 5 cm de la lupa?

15. Dibuixeu el diagrama de raigs per obtenir la imatge d'un objecte d'1.2 m d'alçada quan es col·loca a 4 m d'un mirall còncav de 5 m de radi. Determineu analíticament la posició i característiques de la imatge. Quines serien aquestes característiques si el mirall fos convex?