



## Prova d'accés a la Universitat (2014)

### Física

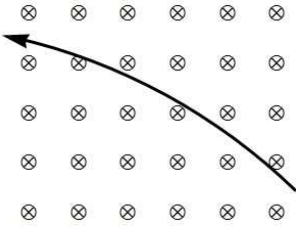
Model 3

**Puntuació.** Preguntes 1 a 4: 1 punt cada una. Preguntes 5 i 6: 1 punt cada apartat.

**TEMPS: 1,5 HORES**

Els criteris generals d'avaluació es comunicaren al professorat a les reunions de coordinació i estan publicats a la web de la UIB. Els criteris específics d'avaluació es publicaran a la web de la UIB. Totes les respostes s'han de justificar.

#### OPCIÓ A

1. L'activitat radioactiva d'una mostra en un moment donat és  $2,041 \times 10^8$  Bq i disminueix fins a  $1,957 \times 10^8$  Bq en 28 dies. a) Quina és la constant de desintegració de l'element radioactiu? b) Quin és el període de semidesintegració?
2. Dues partícules amb càrregues elèctriques de  $27 \mu\text{C}$  i  $-125 \mu\text{C}$  estan en els punts de coordenades cartesianes  $(0, 0)$  i  $(400 \mu\text{m}, 0)$ , respectivament. a) Què val el camp al punt de coordenades  $(0, 300 \mu\text{m})$ ? b) Quina és la força elèctrica sobre un electró en aquest punt? Dóna també el mòdul de la força.
3. La figura adjunta representa un camp magnètic uniforme d'intensitat  $B$  i l'arc de radi  $R$  de la trajectòria d'una partícula de massa  $m$  i càrrega elèctrica  $q$  amb velocitat  $v$ . Dedueix l'expressió que relaciona  $B$ ,  $R$ ,  $m$ ,  $q$  i  $v$ , i justifica quin és el signe de la càrrega de la partícula.  

4. a) Explica breument la manera com l'ull humà enfoca les coses que estan a distàncies diferents. b) Calcula la potència del cristal·lí quan es mira un paisatge llunyà. Suposa que el diàmetre del globus ocular val  $2,5 \text{ cm}$ .
5. El planeta fictici Alderaan té un període de rotació de  $28,6$  hores, un diàmetre de  $5318 \text{ km}$  i una gravetat en superfície de  $9,5 \text{ m/s}^2$ .
  - a) Quina és la massa del planeta?
  - b) Quin és el radi de l'òrbita geostacionària en aquest planeta? Es valorarà la deducció de la fórmula usada en el càlcul.
  - c) Què valen les energies cinètica, potencial gravitatòria i mecànica total d'un satèl·lit de  $200 \text{ kg}$  en l'òrbita geostacionària? Es valorarà que es comentï la relació entre aquestes energies per a una òrbita circular.
6. Un pèndol fet amb una massa de mida negligible duplica el seu període quan la longitud del fil s'allarga  $60 \text{ cm}$ .
  - a) Quina era la longitud del pèndol originalment?
  - b) Suposa que la longitud del pèndol és ara de  $155 \text{ cm}$ . La massa se separa  $0,5 \text{ cm}$  de la vertical amb el fil estirat. En amollar la massa, aquesta es mourà sobre un arc petit i es podrà negligir la diferència entre l'arc i la línia horitzontal. ESCRIU l'equació del moviment harmònic  $x(t)$  que dóna la distància entre la massa i la vertical.
  - c) Quant de temps passarà des que s'amolla la massa de l'apartat anterior fins que arriba a  $x = -0,25 \text{ cm}$  per primera vegada?

## OPCIÓ B

1. El premi Nobel de Física de 1921 s'atorgà a Albert Einstein, i el de 1922, a Niels Bohr. Per quina contribució a la física li varen donar el guardó a cada un?
2. La velocitat d'un cometa de  $3,0 \times 10^{15}$  kg que es mou en línia recta cap al Sol és de 50 km/s quan està a  $1,205 \times 10^{10}$  m de l'estrella. Quina serà la distància quan la velocitat sigui el doble?  $M_{\text{Sol}} = 2,0 \times 10^{30}$  kg.
3. Una massa de 0,25 g es penja d'una molla i aquesta s'estira 5 cm pel pes. a) Quina serà la freqüència d'oscil·lació vertical de la massa? b) Escriu l'equació que dóna l'altura de la massa respecte de la posició d'equilibri en funció del temps. Suposa que l'elongació és d'1,5 cm a  $t = 0$ .
4. Es vol mirar la punta d'un llapis amb una lent prima de distància focal +40 mm. A quina distància de la punta s'ha de posar la lent perquè la imatge virtual es formi a 28 cm de la lent?
5. Al punt  $O$ , origen d'un sistema de coordenades cartesianes, hi ha una càrrega de  $-0,05$  nC, i al punt  $B$  de coordenades (5 cm, 0), una de 0,09 nC.
  - a) Determina els punts de la línia  $OB$  on el potencial elèctric val 0 com a l'infinit.
  - b) Calcula el potencial elèctric al punt  $P = (1 \text{ cm}, 2 \text{ cm})$ .
  - c) Un electró en moviment segueix una trajectòria que passa per un punt  $Q$  de potencial elèctric 0 i per  $P$ . Quina és la velocitat de l'electró quan passa per  $Q$  si passà per  $P$  a 200 km/s?  $m_e = 9,11 \times 10^{-31}$  kg.
6. Un fil conductor s'usa per fer tres espirals concèntriques de radis 4, 3 i 2 mm com mostra la figura. Els espais que queden per completar cada espira són negligibles.
  - a) Quin és el camp magnètic al centre  $C$  si el corrent elèctric és de 2 A i entra i surt del circuit en el sentit de les fletxes primes? Fes un esquema per mostrar el vector camp amb relació a les espirals.
  - b) Suposa que el corrent s'ajusta perquè el camp magnètic al punt  $C$  valgui 5,8 T. Quina seria la força magnètica sobre un electró que passés pel centre amb una velocitat de 27500 m/s en la direcció de la fletxa  $v$ ? Fes un esquema per mostrar la direcció i el sentit de la força amb relació a les espirals.
  - c) Es fan unes altres tres espirals concèntriques reduint cada un dels radis a la meitat. Quina relació hi haurà entre els camps magnètics al centre d'aquest circuit i al centre del circuit de mida original?  
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$ .

