



Prova d'accés a la Universitat (2014)

Física

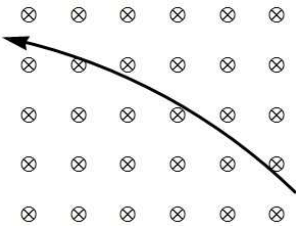
Model 3

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

TEMPS: 1,5 HORES

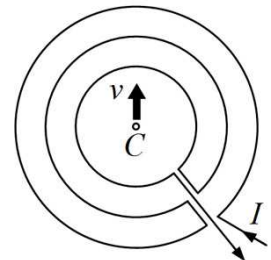
Els criteris generals d'avaluació es comunicaren al professorat a les reunions de coordinació i estan publicats a la web de la UIB. Els criteris específics d'avaluació es publicaran a la web de la UIB. Totes les respostes s'han de justificar.

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 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 kg en l'òrbita geostacionària? Es valorarà que es comenti 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 cm .
 - a) Quina era la longitud del pèndol originalment?
 - b) Suposa que la longitud del pèndol és ara de 155 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. Escribeu 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 espires 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 espires.
 - 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 passàs 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 espires.
 - c) Es fan unes altres tres espires 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?
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$.





Prova d'accés a la Universitat (2014)

Física

Model 3

Solucions i criteris

Com a criteris generals, les respostes s'han de justificar i s'han de posar les unitats correctes a les solucions numèriques. Si les unitats són incorrectes o no s'han posat, es restaran 0,2 punts. Cada criteri específic descrit a continuació comença amb la puntuació atorgada. La puntuació màxima de cada pregunta és 1 punt.

OPCIÓ A

A1)

- 0.3 Escriu $1.957 \cdot 10^8 = 2.041 \cdot 10^8 \exp(-\lambda t)$.
- 0.3 Obté $\lambda = 0.0015 \text{ dia}^{-1}$.
- 0.2 Escriu la relació entre λ i $T_{1/2}$.
- 0.2 Obté $T_{1/2} = 462 \text{ dia}$.

A2)

- 0.2 Escriu l'expressió que dona el camp amb $K = 9 \cdot 10^9$ i els signes correctes.
- 0.2 Obté $\mathbf{E}_1 = (0, 2.7 \cdot 10^{12}) \text{ N/C}$.
- 0.2 Obté $\mathbf{E}_2 = (3.6 \cdot 10^{12}, -2.7 \cdot 10^{12}) \text{ N/C}$.
- 0.2 Obté $\mathbf{E} = (3.6 \cdot 10^{12}, 0) \text{ N/C}$ o, si s'ha equivocat amb un camp, suma correctament.
- 0.1 Obté $\mathbf{F} = (5.76 \cdot 10^{-7}, 0) \text{ N}$ o almenys calcula $\mathbf{F} = -1.6 \cdot 10^{-19} \mathbf{E}$.
- 0.1 $\mathbf{F} = 5.76 \cdot 10^{-7} \text{ N}$ o calcula el mòdul bé.
- 0.2 Error d'unitats del camp.
- 0.2 Error d'unitats de la força.

A3)

- 0.2 Escriu que $m v = q B R$.
- 0.4 Per la deducció de l'expressió $m v = q B R$ o equivalent.
- 0.1 Per la claredat de la deducció.
- 0.3 Contesta que la càrrega és positiva i ho justifica correctament.

A4)

- 0.5 Canvi de la forma (o dels radis) del cristal·lí.
- 0.5 Planteja l'equació d'una lent prima amb p infinit i $q = 2.5 \text{ cm}$ i obté potència = 40 dpt.
- 0.1 Posa D o diòptries en lloc de dpt.
- 0.2 Les unitats de la potència no s'han donat o són incorrectes.
Posar només Potència = $1/f = 1/0.025 = 40 \text{ dpt}$ no és correcte.

A5a)

0.5 Estableix $g = G M / R^2$.

0.5 Obté $M = 1.01 \cdot 10^{24}$ kg.

A5b)

0.6 Per la deducció correcta de l'expressió que dóna el radi en funció de T i M .

0.4 Obté $R = 26225$ km.

A5c)

0.2 Estableix $E_p = -G M m / R$.

0.2 Obté $E_p = -5.12 \cdot 10^8$ J o ho calcula bé amb el valor de r que hagi obtingut a (b).

0.2 Escriptu que $E_c = -E_p / 2$.

0.2 Escriptu que $E_t = E_p / 2$.

0.1 Obté el valor correcte de E_c amb el valor que tingues de (b).

0.1 Obté el valor correcte de E_p amb el valor que tingues de (b).

A6a - Pèndol. Longitud

0.25 Escriptu

$$T = 2\pi\sqrt{L/g}.$$

0.5 Escriptu l'equació següent o una equivalent:

$$\sqrt{L+0.6} = 2\sqrt{L}.$$

0.25 Obté $L = 0.2$ m.

A6b)

1 Escriptu justificadament que $x(t) = 0.005 \cos(2.51 t)$.

-0.3 Amplitud incorrecta.

-0.3 Freqüència angular incorrecta.

-0.3 Escriptu sinus sense fase en lloc de cosinus.

A6c)

0.4 Escriptu -0.25 igual a la fórmula de $x(t)$ que tengui a l'apartat anterior.

0.6 Obté $t = 0.833$ s o resol correctament l'equació que hagi escrit.

OPCIÓ B

B1)

- 0.4 Einstein: Explicació efecte fotoelèctric.
- 0.3 Bohr: Investigacions sobre l'estructura de l'àtom...
- 0.3 ... i els espectre de radiació.

B2)

- 0.4 Escribeu $v^2/2 - G M / r_0 = 2 v^2 - G M / r$.
- 0.6 Obté $9 \cdot 10^9$ m.

B3)

- 0.25 Escribeu

$$T = 2\pi\sqrt{k/m} \quad \text{o} \quad \omega = \sqrt{m/k}.$$

- 0.25 Obté $f = 2 \pi / 14 \text{ Hz} = 2.23 \text{ Hz}$.
- 0.5 Escribeu $y(t) = 0.0015 \cos(2\pi f t)$.
- 0.2 L'amplitud és incorrecta.
- 0.2 Posa sinus sense fase en lloc de cosinus.
- 0.2 Només ha donat la freqüència angular en lloc de la freqüència.

B4)

- 1 La lent s'ha de posar a 35 mm de la lent.

B5a)

- 0.2 Expressió que donarà el potencial correcte.
- 0.4 $x = -6.25$ cm.
- 0.4 $x = 1.79$ cm.

B5b)

- 0.2 Planteja $V = K (q_1 / r_1 + q_2 / r_2)$.
- 0.2 $K = 9 \cdot 10^9$.
- 0.6 $V(P) = -2.0$ V.

B5c)

- 0.5 Equació correcta.
- 0.3 Resolució correcta ($v = 865$ km/s).
- 0.2 Comentari.

B6a)

- 0.25 Escriu l'expressió del camp en el centre d'una espira.
- 0.25 Escriu la suma de camps amb els signes bé de cada un.
- 0.25 Obté $B_c = \pi / 6$ mT = 0.523 mT.
- 0.25 Escriu i justifica que el camp és perpendicular al pla del paper i surt del paper \odot .

B6b)

- 0.3 Escriu $\mathbf{F} = q \mathbf{v} \times \mathbf{B}$ o $\mathbf{F} = q v B$.
- 0.3 Obté $F = 2.55 \cdot 10^{-14}$ N.
- 0.4 Escriu i justifica que la força té la direcció i el sentit \leftarrow .

B6c)

- 1 La intensitat del camp es duplica.
- 0.3 El planteja però s'equivoca i obté que la intensitat del camp es redueix a la meitat.