

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

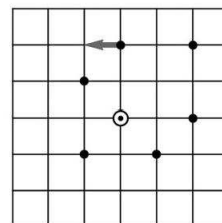
Els criteris generals d'avaluació es comunicaren al professorat a les reunions de coordinació i estan publicats a la web de la UIB. Els criteris específics d'avaluació es publicaran a la web de la UIB.

### **O P C I Ó   A**

1. Indica quines hipòtesis es van fer per explicar els fets experimentals següents i qui les va fer: a) La radiació del cos negre; b) la discontinuïtat dels espectres atòmics.

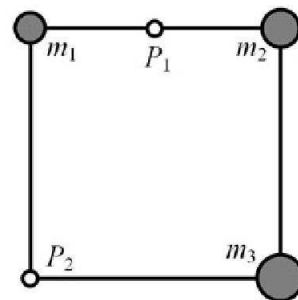
2. Una càrrega positiva de 3,7 nC està fixada en un punt. A 1,7 mm d'aquest punt, s'hi posa aturada una partícula de  $2,1 \times 10^{-6}$  kg i 4,2 nC i es deixa anar lliurement. Quina velocitat tindrà la partícula quan es trobi a 3,4 mm de la càrrega positiva fixa?

3. Dibuixa la direcció i el sentit del camp magnètic en cada un dels punts marcats sobre la quadrícula si aquesta està creuada perpendicularment pel centre per un fil recte amb corrent elèctric. Per dibuixar la longitud dels vectors que representen el camp, utilitza l'expressió que dona la variació del camp magnètic amb la distància i pren com a referència la longitud de la fletxa ja dibuixada.



4. Es vol enfocar el filament d'una bombeta sobre una pantalla amb una lent de distància focal +100 mm. Quina és la distància entre el filament i la pantalla si la imatge enfocada es forma posant la lent a 12 cm del filament?

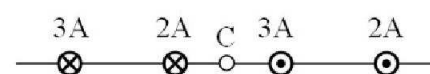
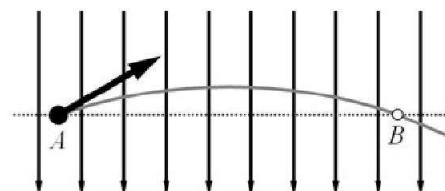
5. En tres vèrtexs d'un quadrat hi ha tres masses,  $m_1$ ,  $m_2$  i  $m_3$ . a) Suposant que  $m_2 = 2m_1$  i  $m_3 = 3m_1$ . Quina de les masses crea el camp més gran en el punt  $P_1$ ? I quina crea el més petit? b) Suposant que el costat del quadrat mesura 150 m i que  $m_1 = 2,6$  Mt (Mt són milions de tones), què val el potencial gravitatori creat per les tres masses en el punt  $P_1$ ? Pren el potencial zero a l'infinit, com és habitual. c) Calcula el camp gravitatori creat per les tres masses en el punt  $P_2$  i fes-ne un esquema.



6. La taula d'una eina vibra i la posició vertical d'un caire de la taula canvia respecte d'un punt fix segons  $z(t) = 0,034 \sin(249t)$  ( $z$  i  $t$  en unitats del SI). Determina els quatre primers instants en què el valor absolut de l'acceleració és: a) zero; b) màxim. c) Amb quina velocitat màxima es mou el caire quan la taula vibra?

## OPCIÓ B

1. a) Quina relació hi ha entre la constant de desintegració i el període de semidesintegració d'una mostra radioactiva? b) Quina és la constant de desintegració d'una mostra amb un període de semidesintegració de 122 segons?
2. Completa els espais correctament. En el full d'examen, basta que identifiquis els espais amb les lletres entre parèntesis i escriguis la resposta al costat: «L'espectre electromagnètic es divideix en (a) per freqüència. Els raigs (b) es divideixen al seu torn en tres bandes: UVA, UVB i UVC. La llum solar conté radiació d'aquestes bandes. La de (c: més/menys) energia és absorbida per la capa d'ozó i l'oxigen de l'atmosfera. Els raigs (d) procedents del Sol provoquen el bronzejat i els raigs (e) cremen la pell.»
3. La intensitat d'un so es pot expressar en decibels. S'utilitza l'expressió  $I(\text{dB}) = 10 \log_{10}(I(\text{W/m}^2)/I_0)$  amb  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ . a) Per què es fa aquesta elecció del valor de  $I_0$ ? b) Quina intensitat en  $\text{W/m}^2$  té un so de 123 dB?
4. La velocitat d'un cometa que es dirigeix en línia recta cap al Sol és de 40 km/s quan està a  $11,5 \times 10^9 \text{ m}$ . Quina serà la velocitat del cometa quan la seva distància al Sol s'hagi reduït a una tercera part? (Massa del Sol =  $2,0 \times 10^{30} \text{ kg}$ .)
5. Una partícula de  $3,0 \times 10^{-18} \text{ kg}$  amb càrrega elèctrica es mou dins un camp elèctric uniforme (l'efecte del pes es pot negligir). A la figura es mostra la trajectòria de la partícula entre dos punts, A i B, i el vector velocitat en el primer punt. L'angle del vector amb la línia AB, que és perpendicular al camp, és de  $30^\circ$ . a) Indica raonadament quin és el signe de la càrrega de la partícula i quina és la forma de la trajectòria (digués si és circular o parabòlica o hiperbòlica...). b) Si el camp té una intensitat de 18000 N/C i la partícula té una càrrega de 3 nC i una velocitat en el punt A de  $2 \times 10^6 \text{ m/s}$ , quina és la distància entre els punts A i B? c) Quina és la velocitat de la partícula en el punt mig de la trajectòria entre A i B?
6. Quatre fils rectes paral·lels i llargs, separats entre si 8 cm, transporten corrents elèctrics de les intensitats indicades a la figura. a) Quina és la força total sobre el fil de l'esquerra deguda als altres tres fils? b) Quin és el camp magnètic al punt mitjà C a causa del corrent en els quatre fils? c) Quin corrent hauria de portar un anell de 2 cm de radi que tingués el punt C en el centre per generar un camp magnètic igual al determinat a l'apartat anterior? Com hauria d'estar col·locat l'anell amb relació als quatre fils? Indica clarament la col·locació de l'anell i el sentit del corrent elèctric amb una explicació o un esquema. ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$ .)





## Prova d'accés a la Universitat (2011)

### Física

Criteris

Model 3

A totes les solucions numèriques s'han de posar les unitats correctes. Com a criteri general, si les unitats no hi són o no s'han posat, es restarà 0,2 punts.

#### OPCIÓ A

A1)

- +0.2 ♦ Plank.
- +0.2 ♦ La radiació no s'emetia de manera contínua sinó en paquets d'energia discreta.
- +0.1 ♦ que es digueren *quanta*.
- +0.2 ♦ Bohr.
- +0.3 ♦ 0.1 per cada hipòtesi presentada correctament.

A2)

- +0.4 ♦  $V(a) = \frac{1}{2} m v^2 + V(2a)$
- +0.3 ♦  $V(r) = K \frac{qQ}{r}$
- +0.3 ♦  $v = 6.26 \text{ m/s}$

A3)

- +0.1 ♦ Per a cada un dels cinc vectors camp que tinguin la direcció i sentit correcta.  
Si no s'ha escrit que s'empra la llei de la mà dreta o com s'ha determinat el sentit :  
-0.2 sobre la qualificació obtinguda aquí.
- +0.1 ♦ Per a cada vector amb la longitud correcta amb relació al vector donat de referència.  
Si no s'ha escrit que el camp decreix en proporció inversa al radi : -0.2 sobre la qualificació obtinguda aquí.

A4)

- +0.4 ♦ Equació de les lents primes amb la identificació de la distància de l'objecte a la lent i de la distància focal de la lent, ambdues amb els signes corresponents.
- +0.4 ♦ Es resol l'equació correctament.
- +0.2 ♦ S'indica d'alguna manera explícita que  $\text{Distància filament - pantalla} = 72.0 \text{ cm}$

A5a)

- +0.3 ♦ El camp 1 val  $3.1 \cdot 10^{-5} \text{ m s}^{-2}$ , és proporcional  $4 m_1 / a^2$  o equivalent.
- +0.3 ♦ El camp 2 val  $6.2 \cdot 10^{-5} \text{ m s}^{-2}$ , és proporcional  $8 m_1 / a^2$  o equivalent.
- +0.3 ♦ El camp 3 val  $1.9 \cdot 10^{-5} \text{ m s}^{-2}$ , és proporcional  $2.4 m_1 / a^2$  o equivalent.
- +0.1 ♦ 

$m_2$ crea el camp més gran	$m_3$ crea el camp més petit
-----------------------------	------------------------------

A5b)

- +0.2 ♦  $V(r) = -6.7 \cdot 10^{-11} \text{ m} / r$  (si el menys no s'ha posat o no se sap  $G$ , no puntua aquí)
- +0.2 ♦  $V_1 = -0.00232 \text{ J/kg}$  (els resultats  $V_i$  poden quedar en funció de  $G$  o positius)
- +0.2 ♦  $V_2 = -0.00465 \text{ J/kg}$
- +0.2 ♦  $V_3 = -0.00312 \text{ J/kg}$
- +0.2 ♦  $V_t = -0.0101 \text{ J/kg}$ 
  - ♦ Si falten les unitats  $\text{J/kg}$  o són incorrectes, només es penalitzarà amb 0.2 punts un pic.

A5c)

- +0.1 ♦  $g_1 = (0, 7.74 \cdot 10^{-6}) \text{ m s}^{-2}$
- +0.2 ♦  $g_2 = (5.47 \cdot 10^{-6}, 5.47 \cdot 10^{-6}) \text{ m s}^{-2}$
- +0.1 ♦  $g_3 = (23.2 \cdot 10^{-6}, 0) \text{ m s}^{-2}$
- +0.1 ♦  $g_t = (28.7 \cdot 10^{-6}, 13.2 \cdot 10^{-6}) \text{ m s}^{-2}$ 
  - ♦ Si falten les unitats  $\text{m s}^{-2}$  o són incorrectes, es penalitzarà amb 0.2 punts un pic.
- +0.2 ♦ Si la direcció dels vectors camp és correcta.
- +0.3 ♦ Si la mida relativa dels vectors camp és correcta.

A6a)

- +0.3 ♦  $\sin(249 t) = 0$
- +0.3 ♦  $249 t = n\pi$ ,  $n = 0, 1, 2 \dots$  (Si posen  $249 t = 2 n\pi$ , no puntuen aquí)
- +0.4 ♦ 

$t(s) = 0, 0.0126, 0.0252, 0.0379$
------------------------------------

 (Si han resolt bé  $249 t = 2 n\pi$ , puntuen aquí)

A6b)

- +0.3 ♦  $|\sin(249 t)| = 1$
- +0.3 ♦  $249 t = \pi/2 + n\pi$ ,  $n = 0, 1, 2 \dots$
- +0.4 ♦ 

$t(s) = 0.00631, 0.0189, 0.0315, 0.0442$
--

A6c)

- +0.5 ♦  $v(t) = 8.466 \cos(249 t)$  o  $v_{\max} = A\omega$ .
- +0.5 ♦ 

$v_{\max} = 8.466 \text{ m/s}$
--------------------------------



## Prova d'accés a la Universitat (2011)

### Física

Criteris

Model 3

A totes les solucions numèriques s'han de posar les unitats correctes. Com a criteri general, si les unitats no hi són o no s'han posat, es restarà 0,2 punts.

### OPCIÓ B

B1)

+0.5 ♦  $\lambda = \ln 2 / T_{1/2}$

+0.5 ♦  $\lambda = 0.00568 \text{ s}^{-1}$

B2)

♦  $a$  : bandes,  $b$  : ultraviolats,  $c$  : més,  $d$  : UVA,  $e$  : UVB

+0.2 ♦ Per a cada resposta correcta.

B3)

+0.4 ♦  $I_0$  és la intensitat mínima que pot sentir l' oïda humana, o és la intensitat llindar.

+0.2 ♦  $123 \text{ dB} = 10 \log_{10}(I / I_0)$

+0.4 ♦  $I = 2.00 \text{ W/m}^2$

B4)

+0.4 ♦  $\frac{1}{2} v_0^2 + V(r) = \frac{1}{2} v^2 + V\left(\frac{r}{3}\right)$

+0.3 ♦  $V(r) = -G \frac{M_S}{r}$

+0.3 ♦  $v = 219 \text{ km/s}$

B5a)

- ♦ La càrrega elèctrica de la partícula és positiva perquè
- +0.4 ♦ la força sobre la partícula té la mateixa direcció que el camp.
- ♦ La partícula segueix una trajectòria parabòlica perquè
- +0.6 ♦ el camp elèctric és uniforme, l'acceleració de la partícula és constant i la velocitat inicial no és paral·lela al camp. També es donarà aquesta puntuació si no es fa aquesta justificació però plantejen les equacions a 5 b.

B5b)

- +0.2 ♦  $a_y = E q / m$
- +0.1 ♦  $a_y = 18 \cdot 10^{-12} \text{ m s}^{-2}$
- +0.2 ♦  $0 = v_0 \sin(30^\circ) t - \frac{1}{2} a_y t^2$
- +0.2 ♦  $t = 1.11 \cdot 10^{-7} \text{ s}$
- +0.1 ♦  $x = v_0 \cos(30^\circ) t$
- +0.2 ♦ Distància AB = 0.192 m
- ♦ Si sinus i cosinus s'usen al revés : -0.1 punt.

B5c)

- +0.4 ♦ En el punt mitjà, la partícula només té velocitat en direcció perpendicular al camp.
- +0.2 ♦  $v_x = v_0 \cos(30^\circ)$
- +0.4 ♦  $v_x = 1.73 \times 10^6 \text{ m/s}$

B6a)

- +0.2 ♦ La força entre dos fils és  $\mu_0 I_1 I_2 / 2 \pi d$
- +0.2 ♦ La força és atractiva si els corrents tenen el mateix sentit.
- +0.2 ♦  $F = \frac{\mu_0 I_1}{2 \pi} \left( \frac{I_2}{d} - \frac{I_3}{2d} - \frac{I_4}{3d} \right)$
- +0.2 ♦  $F = -1.25 \mu\text{N/m}$
- +0.2 ♦ La força és cap a l'esquerra.

B6b)

- +0.4 ♦  $B = \frac{\mu_0}{2 \pi} \left( \frac{I_1}{d + \frac{d}{2}} + \frac{I_2}{\frac{d}{2}} + \frac{I_3}{\frac{d}{2}} + \frac{I_4}{d + \frac{d}{2}} \right)$
- +0.3 ♦  $B = 33.3 \mu\text{T}$
- +0.3 ♦ El sentit del camp és cap a baix.

B6c)

- +0.3 ♦  $\frac{\mu_0 I}{2 \times 0.02 \text{ metres}} = 33.3 \mu\text{T}$
- +0.3 ♦  $I = 1.06 \text{ A}$
- +0.4 ♦ Esquema que mostri la posició de l'anell (+0.2) i el sentit del corrent (+0.2).

**Física**

Solucions

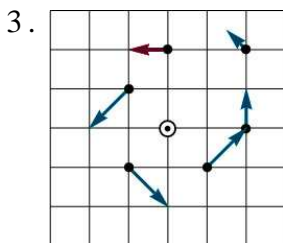
Model 3

**O P C I Ó   A**

1. a) Planck va postular que la radiació no s'emetia de manera contínua sinó en paquets (quanta) d'energia discreta.

b) Bohr va proposar un model atòmic en el qual: i) la massa i la càrrega positiva estan concentrades en un nucli; ii) els electrons giren al voltant del nucli en òrbites estacionàries; iii) els electrons només estan en òrbites que tenen un moment angular múltiple sencer de la constant de Planck.

2.  $v = 6,26 \text{ m/s}$ .

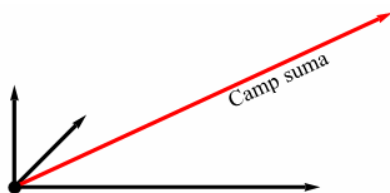


4. Distància filament-pantalla = 72,0 cm.

5. a) Amb  $a$  el costat del quadrat, els camps creats per les masses són proporcionals a  $m_1/(a/2)^2 = 4 m_1/a^2$ ,  $m_2/(a/2)^2 = 8 m_1/a^2$  i  $m_3/(5a^2/4) = 2.4 m_1/a^2$ . Per tant,  $m_2$  crea el camp més gran i  $m_3$  el més petit.

b)  $V(P_1) = -0,010 \text{ J/kg}$ .

c) El camp creat per cada massa es representa per un vector que apunta cap a ella. El camp suma és la fletxa indicada.



6. a) Són les primeres solucions de  $0 = \sin(249t)$ .  $t = 0, 0.0126, 0.0252, 0.0379$  segons.

b)  $|\sin(249t) = 1|$  dóna  $t = 0.00631, 0.0189, 0.0315, 0.0442$ .

c)  $v_{\text{màxima}} = 8,47 \text{ m/s}$ .



## Prova d'accés a la Universitat (2011)

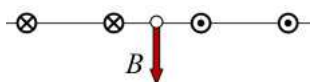
### Física

Solucions

Model 3

#### OPCIÓ B

1.  $\lambda = \ln 2 / T_{1/2} = 0,00568 \text{ s}$ .
2. a: bandes, b: ultraviolats, c: més, d: UVA, e: UVB.
3.  $I_0$  és la freqüència mínima que pot sentir l'oïda humana.  $123 \text{ dB} \equiv 2,00 \text{ W}$ .
4.  $v = 219 \text{ km/s}$ .
5. a) La carrega elèctrica de la partícula és positiva perquè la força sobre la partícula té la mateixa direcció que el camp. En un camp uniforme, una partícula carregada amb velocitat inicial no paral·lela al camp segueix una trajectòria parabòlica perquè es tracta d'un moviment amb acceleració constant.  
b) Distància  $AB = 0,192 \text{ m}$ .  
c) En el punt mig, la partícula només té velocitat en direcció perpendicular al camp. Aquesta component de la velocitat no canvia de valor i és  $v_0 \cos 30^\circ = 1,73 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ .
6. a)  $F = -1,25 \mu\text{N/m}$ . La força és cap a l'esquerra en el dibuix de l'enunciat.  
b)  $B = 33,3 \mu\text{T}$ .



- c) L'anell ha de portar un corrent de  $1.06 \text{ A}$  i està contingut en el pla dels fils rectes:

