



Prova d'accés a la Universitat (2013)

Física

Model 1

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

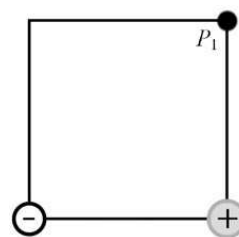
TEMPS: 1,5 HORES

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. El treball d'extracció d'un material és 3,59 eV. Quina és l'energia màxima en eV dels electrons extrets amb llum de 295 nm? $1\text{eV} = 1,602 \times 10^{-19}\text{ J}$, $h = 6,626 \times 10^{-34}\text{ Js}$.

2. En els vèrtexs de la base d'un quadrat de costat 3,0 cm hi ha càrregues $q_e = -2,2\text{ nC}$ i $q_d = 3,9\text{ nC}$. Què val el potencial elèctric en el vèrtex P_1 ?



3. Quin seria el període d'un pèndol simple a la superfície d'un asteroide on l'acceleració de la gravetat valgués $0,87\text{ m/s}^2$ si a la Terra és $0,72\text{ s}$?

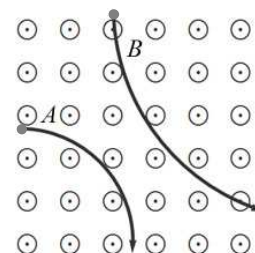
4. Quina és la distància focal i la potència del cristal·lí de l'ull humà quan es llegeix la pantalla d'un ordinador des de 55 cm de distància? Suposa que el cristal·lí és una lent prima i que el diàmetre del globus ocular és 2,5 cm.

5. Considera el llançament d'una pilota en una zona plana de la Lluna on $g_L = 1,62\text{ m/s}^2$. Calcula:

- La distància recorreguda per la pilota en direcció horitzontal abans de tocar el sòl si es llança cap a dalt a 57 km/h des de 2 m d'altura amb un angle de 30° respecte a l'horitzontal.
- La velocitat de la pilota en arribar al sòl, usant les equacions de la cinemàtica.
- La mateixa velocitat anterior per conservació de l'energia mecànica.

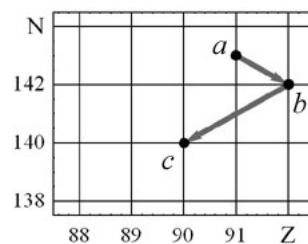
6. Les partícules A i B de masses $20\text{ }\mu\text{g}$ i $40\text{ }\mu\text{g}$, respectivament, amb càrregues elèctriques iguals en mòdul a 24 nC , segueixen les trajectòries de la figura quan entren dins el camp magnètic uniforme d' $1,2\text{ T}$ representat.

- Escriu la llei de Lorentz i usa-la per donar els signes de les càrregues elèctriques de les dues partícules.
- Què val el quocient entre les velocitats v_B/v_A si els radis de les trajectòries són $R_A = 6,4\text{ cm}$ i $R_B = 11\text{ cm}$?
- Quant de temps tarda la partícula A a recórrer el quart de circumferència de la figura?



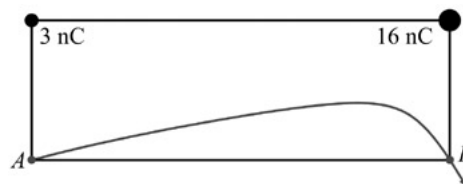
OPCIÓ B

1. Els punts del gràfic representen isòtops de Z protons i N neutrons i les fletxes, tipus de desintegracions. Quins són els nombres atòmic i màssic dels isòtops a , b i c i els tipus de desintegracions $a \rightarrow b$ i $b \rightarrow c$?



2. Es vol construir una lent convergent de 2 diòptries que tingui una cara plana. Quin ha de ser el radi de l'altra cara si es construeix amb vidre d'índex de refracció 1,74? Dibuixa la secció de la lent.
3. Què val el camp magnètic en el centre de dues espires circulars concèntriques de 20 cm i 40 cm de radi per les quals circula corrent elèctric d'intensitat 1,2 A en sentits contraris? Dibuixa les espires, el sentit del corrent i el camp. $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$.
4. Quines són les característiques d'una òrbita geostacionària? Mostra com se'n determina el radi i calcula'l. $M_T = 5,974 \times 10^{24} \text{ kg}$, $R_T = 6378 \text{ km}$.

5. Les càrregues de la figura estan separades 3 metres i el punt A està a 1 m de la de 3 nC.



- a) Copia el rectangle i dibuixa la direcció i el sentit del camp elèctric en el punt A creat per la càrrega de 16 nC. Què val el mòdul d'aquest camp?
- b) Hi ha un punt entre les dues càrregues on el camp elèctric és nul. De quina càrrega està més a prop aquest punt? Justifica la resposta o calcula on està.
- c) Una partícula de 30 g i 2,9 C en moviment passa pels punts A i B com mostra la línia corba. Amb quina velocitat passa pel punt B si passa per A a 196 m/s?
6. a) A 21 °C el so es propaga per l'aire a 343,6 m/s. Amb quina velocitat es propagarà el so per l'aire a 30 °C?
- b) Escribeu la definició de l'efecte Doppler en el so.
- c) Un dia amb la temperatura de l'aire a 25 °C, es posa un altaveu que emet una nota de freqüència 261,63 Hz en un vehicle. Amb quina velocitat es mou el vehicle si un micròfon col·locat al terra del trajecte capta una nota de 284,67 Hz? Indica si el cotxe s'allunya o s'acosta al micròfon. Nota: $f_{\text{captada}} = f_{\text{emesa}} \times v_{\text{so}} / (v_{\text{so}} \pm v_{\text{cotxe}})$, usant-se la suma quan el cotxe s'allunya i la resta quan s'apropa.



Prova d'accés a la Universitat (2013)

Física

Model 1

Solucions i criteris

O P C I Ó A

1)

0.3 $E_{c,màx} = hf - W$

0.2 Identifica que el treball d'extracció és $W = 3.59 \text{ eV}$

0.2 Escriu $f = c/\lambda$ o equivalent.

0.3 $E_{c,màx} = 0.616 \text{ eV}$.

0.15 Si ha deixat el resultat en joules: $0.987 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

-0.2 No posa les unitats de l'energia cinètica.

2)

0.2 $V(r) = K q / r$

0.2 $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

0.3 $V(P_1) = K q_{esq} / (a \sqrt{2}) + K q_{dreta} / a$

0.3 $V(P_1) = 703 \text{ V}$

-0.2 Error d'unitats (per exemple ha obtingut 7.03 V)

3)

0.3 Escriu que $T = 2 \pi \sqrt{L/g}$

0.4 Si s'estableix $gT^2 = \text{constant}$ o equivalent, o es troba $L = 0.129 \text{ m}$

0.3 $T \text{ a l'asteroide} = 2.42 \text{ s}$

-0.2 Error d'unitats

4)

0.5 Troba $f = 0.0239 \text{ m}$

0.2 Potència = $1/f(\text{metres})$

0.3 Potència = 41.8 dpt

-0.2 Error d'unitats (p.e. deixa la potència en m^{-1} en lloc de dpt)

5a)

0.25 $0 = 2 + v_0 \sin(\alpha) t - 0.5 g_L t^2$

0.25 Troba $t = 10.0 \text{ s}$

0.25 $x(t) = v_0 \cos(\alpha) t$

0.25 Distància = 137 m

-0.2 Error d'unitats

0.15 Posa cosinus en lloc de sinus: $0 = 2 + v_0 \cos(\alpha) t - 0.5 g_L t^2$ i obté $t = 17 \text{ s}$

0.15 Posa sinus en lloc de cosinus: $x(t) = v_0 \sin(\alpha) t$ i obté Distància = 135 m

0.25 Si es deixa el 2, resol $0 = v_0 \cos(\alpha) t - 0.5 g_L t^2$ i obté $t = 9.77 \text{ s}$

5b)

0.25 $v_y = v_0 \sin(\alpha) - g_L t$

0.2 $v_y = -8.32 \text{ m/s}$

0.25 $v_x = 13.7 \text{ m/s}$

0.15 El resultat es pot donar en mòdul $v_f = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$,

0.15 $v_f = 16.0 \text{ m/s}$

0.3 o en forma vectorial: $v_f = (13.7, -8.32) \text{ m/s}$

0.2 Plus comparació resultats (veure el comentari a la pregunta 5c)

-0.2 Error d'unitats

Si a la pregunta 5a no s'obté el temps correcte, v_y no sortirà -8.32 m/s ; però es puntuarà bé (0.2) pel valor numèric de v_y si s'obté la v_y correcta amb el temps que s'hagi obtingut a la pregunta 5a.

5c)

0.4 $0.5 m v_0^2 + m g_L h_0 = 0.5 m v^2$

0.6 $v_f = 16.0 \text{ m/s}$

0.2 Si no obté el mateix valor que a l'apartat 5b i escriu que hi ha una errada.

Plus comparació resultats: Si no obté el mateix valor que a l'apartat 5b, s'escriu que hi ha una errada i aquí ja té 1 punt, el 0.2 s'afegirà a la pregunta 5b.

6a)

0.3 $\mathbf{F} = q \mathbf{v} \times \mathbf{B}$ (La forma escalar $E = q v B$ no serveix)

0.4 Esquema amb l'orientació dels vectors força, velocitat i camp magnètic

0.3 A: positiva, B: negativa

0.15 Si només canvia el signe i dóna A: negativa i B: positiva

6b)

0.2 $v = q B R / m$

0.4 $m_A v_A = q B R_A$, $m_B v_B = q B R_B$ o equivalents

0.4 $v_B / v_A = 0.859$

6c)

0.3 a) Si calcula $v = q B R / m$ i obté 0.0912 m/s

0.3 b) $t(1/4 \text{ circumferència}) = (2 \pi R_A / 4) / v$

0.3 c) No fa (a), puntua a (b) i troba algebraicament $t(1/4 \text{ circumferència}) = \pi m / (2qB)$

0.4 $t(1/4 \text{ circumferència}) = 1.10 \text{ s}$

-0.2 Si els micrograms es passen malament a grams serà error d'unitats

Escriure la fórmula $v=qBR/m$ sense donar el resultat numèric 0.0912 m/s aquí no puntua.

OPCIÓ B

1)

0.2 Nombres atòmics Z de a, b i c = 91, 92 i 90, respectivament

0.3 El nombre màssic A és A + N

0.2 Nombres màssics A = 234, 234, 230

0.15 a → b: beta menys (també val si només posa beta)

0.15 b → c: alfa

2)

0.25 Escriu l'equació del constructor de lents

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

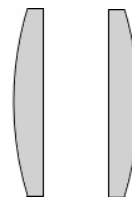
0.25 Distància focal = 50 cm

0.25 El radi val R = 0.37 m (el signe no es té en compte aquí)

0.25 Secció de la lent: Una de les de la figura adjunta.

0.15 Si l'equació del constructor de lents s'escriu

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right)$$



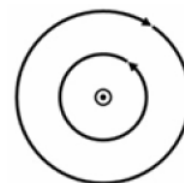
3)

0.3 B(sentits contraris) = $\mu_0 I / (2 R_1) - \mu_0 I / (2 R_2)$

0.4 B(sentits contraris) = 1.88 μT (el resultat es pot donar en tesles)

0.3 Diagrama de les línies de camp correcte.

-0.2 Error d'unitats



4)

0.2 Geosincrònica o que està sempre sobre el mateix lloc

0.2 Circular

0.2 $v = 2 \pi r / (1 \text{ dia})$

0.2 $G M_T / r^2 = v^2 / r$

0.2 Radi òrbita = 42250 km

0.2 L'òrbita està en un pla que conté l'equador terrestre.

Si escriu que les velocitats angulars de la Terra i del satèl·lit són iguals, es posarà el 0.2 de $v = 2 \pi r / (1 \text{ dia})$. Si escriu que les velocitats són iguals sense especificar que són les angulars, no puntua.

5a)

0.4 Vector camp correcte

0.3 $E_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot 16 \cdot 10^{-9} / (9 + 1)$

0.3 $E_2 = 14.4 \text{ N/C}$ o 14.4 V/m

-0.2 Error d'unitats

Si es calcula el camp total i està bé, es mantindrà la puntuació màxima.

5b)

0.5 S'ha de complir $q_1 / r_1^2 = q_2 / r_2^2$

0.5 El punt està més a prop de la càrrega més petita perquè $q_1 < q_2 \Rightarrow r_1 < r_2$

0.5 Es resol l'equació i es troba que $r_1 = 0.91 \text{ cm}$

-0.2 Error d'unitats

Si es resol l'equació correctament, es posarà 0.5 punts encara que no indiqui explícitament que 0.91 cm és més petit que 1.5 cm .

5c)

0.6 S'escriu aquesta equació

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + K \frac{q_1 q}{1} + K \frac{q_2 q}{\sqrt{9+1}} = \frac{1}{2} m v_B^2 + K \frac{q_1 q}{\sqrt{9+1}} + K \frac{q_2 q}{1}$$

0.4 S'obté $v_B = 151 \text{ m/s}$

0.2 S'esmenta que s'ha d'aplicar el principi de conservació de l'energia sense escriure cap equació.

0.3 Si s'escriu aquesta equació incorrecte només pels signes de l'energia

$$\frac{1}{2} m v_A^2 - K \frac{q_1 q}{1} - K \frac{q_2 q}{\sqrt{9+1}} = \frac{1}{2} m v_B^2 - K \frac{q_1 q}{\sqrt{9+1}} - K \frac{q_2 q}{1}$$

0.4 Si obté $v_B = 232 \text{ m/s}$ amb l'equació anterior

-0.2 Error d'unitats

6a)

0.3 La velocitat del so és proporcional a l'arrel quadrada de la temperatura absoluta

0.4 $v_1^2 / T_1 = v_2^2 / T_2$ o equivalent

0.3 $v_2 = 349 \text{ m/s}$

-0.2 Error d'unitats

6b)

0.4 L'efecte Doppler en el so és el canvi de freqüència percebuda

0.4 degut a la velocitat relativa entre la font i el sensor

0.2 Per la claredat de l'escrit de la resposta

6c)

0.2 $v_{\text{so}}(25^\circ\text{C}) = 346 \text{ m/s}$

0.2 $v_{\text{cotxe}} = 28.0 \text{ m/s} = 101 \text{ km/h}$

0.2 La freqüència de la nota ha augmentat, llavors...

0.2 ...s'ha d'usar el signe menys en el denominador de l'expressió de f_{captada} .

0.2 Per tant, el cotxe s'acosta al micròfon.