

Prova de batxillerat per a l'accés a la Universitat (PBAU)

Física

Versió en català

Instruccions generals

1. Emplenau la caràtula amb el número del document d'identitat, nom i cognoms.
2. **ÉS IMPORTANT** que marqueu correctament totes les caselles corresponents al document d'identitat, codi de matèria i opció. La marca ha de quedar com aquesta:

Fixau-vos bé que marcau correctament la fila i la columna corresponents al número que heu de marcar. Un error freqüent és marcar l'1 a la fila 0. Després d'emplenar les caselles del document d'identitat i el codi d'examen, revisau que les heu marcades correctament.

Instruccions per marcar el document d'identitat al full de respostes

| | Document | Instrucció | | | | | | | | |
|---|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | DNI / NIE | Heu de marcar la part numèrica del document. Si el document té menys de 8 dígits numèrics, mirau el punt 3 d'aquesta taula. | | | | | | | | |
| 2 | Identificadors de més de 8 dígits numèrics | Heu de marcar els primers 8 dígits numèrics del document començant per l'esquerra. Exemple d'identificador: 800A12B7457 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>8</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>7</td><td>4</td><td>5</td></tr></table> | 8 | 0 | 0 | 1 | 2 | 7 | 4 | 5 |
| 8 | 0 | 0 | 1 | 2 | 7 | 4 | 5 | | | |
| 3 | Identificadors de menys de 8 dígits numèrics | Per exemple, si el document té 6 dígits numèrics, heu de marcar 2 zeros començant per l'esquerra i després marcar-ne la part numèrica. Exemple d'identificador: 81A2B745 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>0</td><td>0</td><td>8</td><td>1</td><td>2</td><td>7</td><td>4</td><td>5</td></tr></table> | 0 | 0 | 8 | 1 | 2 | 7 | 4 | 5 |
| 0 | 0 | 8 | 1 | 2 | 7 | 4 | 5 | | | |

3. Indicau a la pàgina 1 el nom de la matèria i marcau-ne el codi, tal com s'indica a la figura:

Codi de la matèria:

208

| | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 0 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4. Independentment de les preguntes que contesteu, heu de marcar obligatòriament l'opció A, tal com s'indica a la imatge:

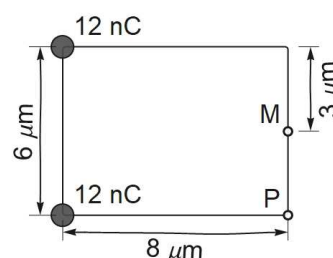
Opció / Opción: A

5. Començau a respondre l'examen per la pàgina 2, seguint la numeració i no heu d'escriure fora dels marges superior (per damunt del codi de barres) i inferior (després del peu de pàgina).
6. Si acabau la prova abans que expiri el temps assignat, heu d'aixecar el braç per esperar instruccions.
7. No heu de llevar la grapa del full de respostes.

Elegiu 5 dels 9 problemes proposats per respondre. Cada problema té un màxim de dos punts. Justifiqueu les respostes, si escau, amb els càlculs i la menció a les lleis aplicades.

- 1) Una sonda de 1200 kg s'allunya radialment del centre d'un planeta de $6,3 \times 10^{24}$ kg. Quan la sonda és a 180 000 km del planeta es mou a 1,35 km/s. Calculeu:
- Si la sonda podrà escapar de l'atracció gravitatòria del planeta. (0,75 punts)
 - La distància de la sonda al planeta quan es movia a 2,35 km/s. (0,75 punts)
 - El radi en unitats astronòmiques de l'òrbita circular d'un satèl·lit que vagi a 2,35 km/s, com la sonda. Justifiqueu com es calcula el radi. (0,5 punts)

- 2) Dues càrregues puntuals de 12 nC cada una són en els vèrtexs d'un rectangle com mostra la figura.

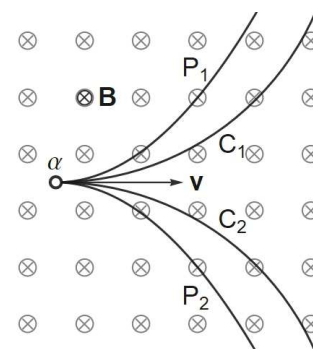


- Representau les forces sobre un electró en el punt P a causa de cada càrrega i la força total. (0,5 punts)
- Calculeu la força total sobre l'electró i el seu mòdul. (0,75 punts)
- Calculeu el mòdul del treball per dur una càrrega de 8 nC del punt P al punt M en el camp de les dues càrregues de 12 nC. (0,75 punts)

- 3) Dues partícules separades $8 \mu\text{m}$ tenen càrregues elèctriques $q_a = 27 \text{ nC}$ i $q_b = -3 \text{ nC}$. Calculeu:

- La distància a la càrrega negativa del punt de la línia que passa per les càrregues on el camp elèctric és nul. Indiqueu explícitament si el punt està o no entre les càrregues. (1 punt)
- El camp elèctric en el punt del segment entre les càrregues on el potencial elèctric és nul. (1 punt)

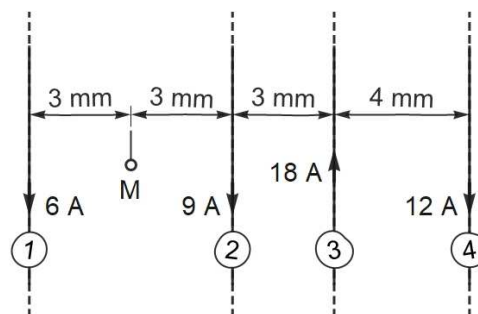
- 4) Una partícula α es mou dins un camp magnètic uniforme i en un instant donat té la velocitat \mathbf{v} representada a la figura.



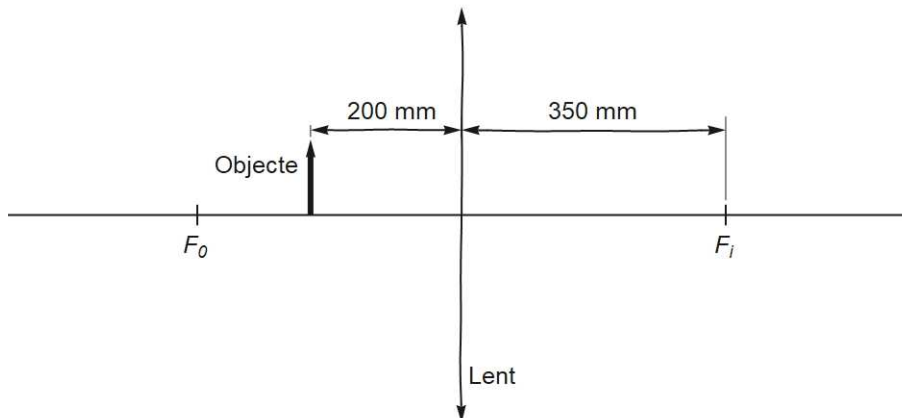
- Escriviu el llinatge del físic que dona nom a la força magnètica sobre la partícula. (0,25 punts)
- Escriviu quina de les trajectòries segueix la partícula. Les línies P són arcs parabòlics i les C, arcs circulars. Justifiqueu la resposta breument. (0,75 punts)
- Calculeu quantes voltes completes fa la partícula durant $5 \mu\text{s}$ si la velocitat inicial és de 290 km/s i la intensitat del camp magnètic és de 0,45 T. Justifiqueu el càlcul. (1 punt)

Dades: $m_\alpha = 6,64 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $q_\alpha = 3,20 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- 5) La figura representa quatre fils conductors rectes, paral·lels i de longitud infinita que porten corrents de les intensitats escrites al costat de les fletxes que indiquen el sentit de cada corrent.



- Calculau la intensitat del camp magnètic en el punt M a causa del corrent del fil número 2. (0,4 punts)
 - Dibuixau els fils i els vectors que representen els camps magnètics \mathbf{B}_1 , \mathbf{B}_2 , \mathbf{B}_3 i \mathbf{B}_4 en el punt M a causa de cada un dels corrents. (0,4 punts)
 - Dibuixau el fil número 3 i els vectors que representen qualitativament les forces a causa dels corrents dels altres tres fils. Identificau els vectors. (0,4 punts)
 - Calculau la força per unitat de longitud sobre el fil número 3 a causa dels altres tres corrents. Dibuixau o descriuiu explícitament la direcció i el sentit de la força total. (0,8 punts)
- 6) Es disposa d'una lent prima de +350 mm de distància focal.
- La figura representa la lent i un objecte a 200 mm de la lent. Copiau la figura i dibuixau els tres raigs principals per determinar la imatge de l'objecte. (1 punt)



- Calculau amb l'equació de Descartes la distància entre la lent i la imatge d'una fletxa amb el peu sobre l'eix òptic a 400 mm a l'esquerra de la lent. Indicaeu explícitament si la imatge es forma a l'esquerra o a la dreta de la lent. (0,6 punts)
- La imatge d'una fletxa de 5 mm d'alçària amb el peu a 0,85 m de la lent és real i està a 595 mm de la lent. Calculau l'alçària de la imatge i indicaeu si la imatge està dreta o invertida. Justificau la resposta. (0,4 punts)

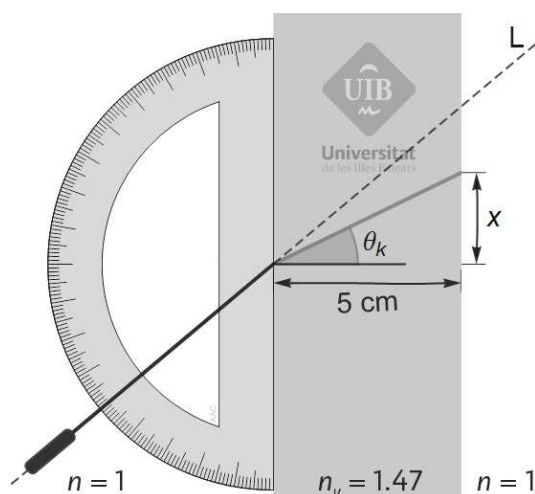
- 7) Un raig de llum travessa una làmina de vidre d'índex de refracció 1,47 i 5 cm de gruix. El raig segueix inicialment la línia L que mostra la figura. L'angle d'incidència del raig es mesura amb l'escala marcada en graus.

a) Calculeu l'angle θ_k . (0,6 punts)

b) Dibuixau la línia L i la trajectòria del raig quan surt del vidre de manera qualitativament correcta. Travessa el raig en sortir del vidre la línia L? Justifiqueu la resposta breument. (0,6 punts)

c) Calculeu la distància x. (0,6 punts)

d) Hi ha algun angle d'incidència per al qual x té un valor màxim? Si n'hi ha algun, calculeu aquest valor màxim. Si no, indiqueu per què no hi ha màxim. (0,2 punts)



- 8) A 25 m d'una font sonora que genera un front d'ona esfèric es mesuren 84,0 dB. Calculeu:

a) Els decibels que es mesuren a 80 m de la font. (0,6 punts)

b) La distància de la font on es mesuren 85,0 dB. (0,6 punts)

c) La reducció en decibels de la intensitat del so quan es duplica la distància a la font per a qualsevol distància inicial. (0,8 punts)

- 9) a) Una mostra conté carboni 14. Calculeu quants d'anys haurien de passar perquè l'activitat de la mostra es reduís a una sisena part de l'activitat inicial. (0,75 punts)

b) Quin tipus de desintegració radioactiva es produeix en el carboni 14? (0,25 punts)

c) Una mostra d'un objecte de fusta dona 15900 desintegracions per dia. La mateixa massa de fusta actual dona 850 desintegracions per hora. Calculeu l'antiguitat en anys que dona el mètode del carboni 14. (1 punt)

Dada: $T_{1/2}({}^{14}\text{C}) = 5730 \text{ a.}$

$$G = 6,674 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$

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

$$\mu_0 = 4 \pi 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$$

$$e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$M_T = 5,9736 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$R_T = 6370 \text{ km}$$

$$1 \text{ ua} = 149\,597\,871 \text{ km}$$

$$\mathbf{F} = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \hat{\mathbf{r}}$$

$$E_p = -G \frac{M m}{r}$$

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\mathbf{F} = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{\mathbf{r}}$$

$$V = K \frac{q}{r}$$

$$B_l = \frac{\mu_0 I}{2 \pi r} \quad B_{\odot} = \frac{\mu_0 I}{2 R}$$

$$B_{=} = \mu_0 n I$$

$$\mathbf{F} = q \mathbf{v} \times \mathbf{B}$$

$$a_c = \frac{v^2}{R}$$

$$\frac{F}{L} = \mu_0 \frac{I_1 I_2}{2 \pi d}$$

$$\text{fem} = - \frac{d\phi(t)}{dt}$$

$$\gamma(x, t) = A \sin(kx \pm \omega t + \delta)$$

$$P(r, t) = \frac{A_0}{r} \sin(kr - \omega t)$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$f = \frac{1}{T} \quad v = \frac{\lambda}{T} = \frac{\omega}{k}$$

$$I(\text{dB}) = 10 \log \frac{I}{10^{-12} \text{ W m}^{-2}}$$

$$I_1 4 \pi r_1^2 = I_2 4 \pi r_2^2$$

$$n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2)$$

Criteria DIN

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$$

$$M_T = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}$$

$$E = hf \quad f = \frac{c}{\lambda}$$

$$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$$

$$\lambda_{\text{rebuda}} = \lambda_{\text{emesa}} \sqrt{(1+\beta)/(1-\beta)}$$

$$\beta = v/c \quad \oplus \dots \ominus \rightarrow \bullet \quad v > 0$$

$$\lambda_m T = 2897 \mu\text{m K}$$

$$A(t) = A_0 \exp(-\lambda t)$$

$$\lambda = \frac{\ln(2)}{T_{1/2}}$$

| Nom | Unitats |
|-------------|------------------------------------|
| Coulomb (C) | A s |
| Joule (J) | N m |
| Newton (N) | kg m s ⁻² |
| Tesla (T) | kg s ⁻² A ⁻¹ |
| Volt (V) | J A ⁻¹ s ⁻¹ |
| Weber (Wb) | T m ² |

| Element | W (eV) |
|---------|--------|
| Cesi | 1,94 |
| Rubidi | 2,13 |
| Sodi | 2,28 |
| Silici | 3,59 |
| Alumini | 4,08 |
| Coure | 4,70 |
| Plata | 4,73 |
| Or | 5,10 |

