



Prova d'accés a la Universitat (2014)

Física

Solucions i criteris

Model 2

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.

O P C I Ó A

A1) Fusió i fissió

0,2 Apartat a) Definició de fusió. S'ha de dir que s'uneixen dos nuclis...

0,1 ...lleugers.

0,3 Definició de fissió. S'ha de dir que un nucli es divideix en dos.

0,3 Apartat b) L'energia prové de l'equivalència entre massa i energia.

0,1 La massa final és més petita que la massa dels dos nuclis inicials o equivalent.

A2) Període pèndol simple

0,25 Escriu l'equació del període d'un pèndol simple.

0,35 Escriu l'equació següent o una equivalent

$$1 + 2\pi\sqrt{L/g} = 2\pi\sqrt{2L/g}.$$

0,15 Aïlla $L = 1,447$ m o escriu la relació entre períodes.

0,5 Si no cerca L però estableix la relació $(T+1)^2/T^2 = 2$ o equivalent.

0,25 Obté $T = 2,41$ s.

A3) Angle límit

0,5 Escriu l'equació $1,33 \sin(90^\circ) = 1,44 \sin\theta$.

0,5 Obté $\theta = 67,5^\circ$ (també pot donar el resultat com a 1,18 rad).

A4) Força magnètica entre dos fils

0,4 Escriu $F(1 \text{ mm}) = \mu_0 I_1 I_1 / (2\pi \cdot 0,001) = 5,4 \text{ mN/m}$.

0,3 Obté $I_1 = 5,196 \text{ A}$ o relació entre forces.

0,3 Obté $F(0,7 \text{ mm}) = 7,71 \text{ mN/m}$.

A5a) Òrbites circulars: Estacionària sobre Mart

0,2 Obté el període de rotació $T_r = 88632$ s.

0,2 Escriu

$$v = \sqrt{GM_{\text{Mart}}/r}.$$

0,2 Escriu $T_r = 2\pi r / v$.

0,2 Obté $r = 20425$ km.

0,2 Obté $h = 17025$ km.

Si escriu directament $T_r^2 = 4\pi^2 r^3 / (GM)$ té 0,4 dels criteris segon i tercer.

A5b) Òrbites circulars: Energia mecànica total

0,3 Escriu que $E_p = -GMm/r$.

0,7 Escriu que $E_t = E_p/2 = -3,0 \cdot 10^{10}$ J.

0,3 O escriu que $E_t = E_c + E_p$

0,3 i escriu l'energia cinètica amb $v^2 = GM/r$ o $v^2 = (2\pi r/T)^2$.

0,1 indica la relació entre E_c i E_p .

A5c) Òrbites circulars: Quocient entre òrbites terrestre i marciana

0,25 S'escriu l'equació

$$-\frac{1}{2} G \frac{M_{\text{planeta}} m}{r} = -10^9 \text{ J.}$$

0,25 Obté $r_T = 398500$ km.

0,25 Obté $r_M = 42820$ km.

0,25 Determina $r_T/r_M = 9,30$ o $r_M/r_T = 0,108$.

Si se cerca r_T/r_M algebraicament bé es donaran els 0,75 punts dels tres primers criteris.

A6a) Camp elèctric: Força total sobre q_3

0,15 Obté $\mathbf{E}_1 = (3,01, 6,01) \cdot 10^{12}$ V/m o la força $\mathbf{F}_1 = (4508, 9016)$ N.

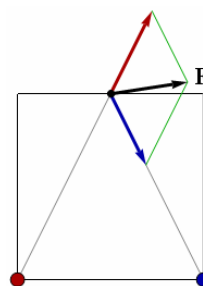
0,15 Obté $\mathbf{E}_2 = (2,58, -5,15) \cdot 10^{12}$ V/m o la força $\mathbf{F}_2 = (3864, -7728)$ N.

0,15 Planteja $\mathbf{F}_T = q_3 (\mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2)$ o $\mathbf{F}_T = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2$.

0,2 Obté $\mathbf{F}_T = (8370, 1290)$ N.

0,15 Calcula el mòdul de la força ($F_T = 8470$ N).

0,2 Fa un esquema correcte per mostrar la direcció i el sentit de la força.

**A6b) Camp elèctric: Potencial elèctric en el punt B**

0,25 Escriu $V = 9 \cdot 10^9 q / r$.

0,3 Obté $V_{B1} = 11,27 \cdot 10^6$ V.

0,3 Obté $V_{B2} = -21,60 \cdot 10^6$ V.

0,15 Obté $V_B = -10,3 \cdot 10^6$ V.

A6c) Camp elèctric: Velocitat de q_3 en el punt B

0,5 Escriu l'equació de conservació de l'energia

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + q_3 V_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + q_3 V_B.$$

0,5 Obté $v_B = 1,84 \cdot 10^{14}$ m/s.

0,3 Obté $v_B = 4,75 \cdot 10^{18}$ m/s amb l'expressió següent, on s'han deixat les càrregues:

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + V_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + V_B.$$

0,3 Plus comparació i comentari resultat (fins a 1 punt de l'exercici).

0,3 Si l'equació de la conservació de l'energia s'escriu amb menys en lloc de més davant q_3 (l'equació no té solució real).

OPCIÓ B

B1) Datació d'una mostra

- 0,5 Escriu l'equació $A(t \text{ anys}) = 14000 \exp(-t \ln(2)/5730)$ o equivalent.
0,2 Escriu l'equació $A(t \text{ anys}) = 28800$ desintegracions/dia o equivalent.
0,3 Obté $t = -6000$ anys.

B2) Òrbita al voltant del Sol

- 0,25 Respon $E_c(A) > E_c(B) > E_c(C)$.
0,25 Respon $|E_p(A)| > |E_p(B)| > |E_p(C)|$.
0,25 Respon que l'energia total és la mateixa en els tres punts.
0,25 Respon que el moment angular respecte del Sol és el mateix en els tres punts.

B3) Sis càrregues estan en els vèrtex d'un hexàgon

- 0,3 Indica que basta calcular $\mathbf{E}_4 - \mathbf{E}_2$ o mostra que cancel·la els altres camps.
0,2 Escriu $E = 9 \cdot 10^9 q/r^2$.
0,5 Obté $E_{\text{total}} = 1800$ V/m.

B4) Lent

- 0,3 Escriu l'equació del constructor de lents.

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right) = (1.6 - 1) \left(\frac{1}{-0.1} - \frac{1}{-0.075} \right).$$

- 0,3 Obté $f = 50$ cm (l'exercici demana el resultat en cm, però s'admet en metres).
0,3 Calcula la potència de la lent $1/(0,5 \text{ m}) = 2$ dpt.
0,3 Calcula bé la potència amb un valor de f incorrecte en metres.
-0,1 Si no posa dpt però escriu D o diòptries (si no es posa res és «error d'unitats».)
0,1 Convergent.

B5a) Dues espines: Camp en el centre

- 0,25 Escriu $B(\text{centre espira}) = \mu_0 I / (2 r)$.
0,25 Estableix que el mòdul del camp total és $|B_1 - B_2|$ (mòdul de la resta dels dos camps).
0,25 Obté $B_{\text{total}} = 0,25 \text{ mT}$ (o $-0,25 \text{ mT}$).
0,25 Indica que B_{total} entra cap a dins del paper.

B5b) Dues espines: Anul·lar el camp en el centre

- 0,5 Fa un esquema amb el fil contingut dins el pla i justifica perquè ha de ser així.
0,5 A l'esquema marca el sentit correcte del corrent i justifica l'elecció d'aquest sentit.

B5c) Dues espines: Intensitat del corrent

- 0,2 Escriu $B(\text{fil}) = \mu_0 I / (2\pi d)$.
0,8 Si ha posat el fil perpendicular a CP i obté la intensitat en el fil de 11,3 A.
0,3 Si ha posat el fil amb una altra orientació i calcula bé la distància del fil a C.
0,5 Si obté la intensitat correcta pel fil amb una altra direcció dins el pla.

B6a) Ona: Velocitat

0,3 Calcula la longitud d'ona = $0,5 \text{ m}$.

0,3 Obté el període = $2,38 \text{ s}$ o la freqüència = $0,42 \text{ Hz}$.

0,4 Obté la velocitat de propagació = $0,21 \text{ m/s}$.

B6b) Ona: Equació

0,3 Troba la longitud d'ona = $\lambda = 0,625 \text{ m}$.

0,3 Escriu $y(x, t) = 2 \text{ mm} \cos(2\pi(x/\lambda - t/T))$ o ja amb els valors numèrics correctes següents:

0,4 Escriu $y(x, t) = 2 \text{ mm} \cos(10,1x - 25,1 t)$ o

$$y(x, t) = 2 \text{ mm} \sin(10,1x - 25,1 t + \pi/2).$$

-0,2 Si s'equivoca amb el sentit i escriu $y(x, t) = 2 \text{ mm} \cos(2\pi(x/\lambda + t/T))$.

-0,2 Si s'equivoca i escriu un sinus: $y(x, t) = 2 \text{ mm} \sin(2\pi(x/\lambda - t/T))$ sense fase.

B6c) Ona: Tipus d'ones

0,2 Longitudinals: La direcció de propagació és paral·lela a la direcció de la pertorbació.

Alguns alumnes podrien escriure «direcció d'oscil·lació» per «direcció de la pertorbació» i es correcte.

0,2 Transversals: La direcció de propagació és perpendicular a la direcció de la pertorbació.

0,2 Dóna un exemple correcte d'ona longitudinal.

0,2 Dóna un exemple correcte d'ona transversal.

0,2 Transversal (també s'acceptarà *mixta*).