

*Instruccions:* Feu els exercicis a l'espai que se us proporciona. Feu servir la cara posterior si necessiteu més espai, *indiqueu-ho clarament en aquest cas*. Heu d'identificar clarament les respostes i mostrar el procés per tal d'aconseguir la màxima puntuació. La puntuació dels exercicis es dona entre parèntesis.

---

1. Una sonda espacial de massa  $m = 3500 \text{ kg}$  es troba en òrbita circular al voltant de Saturn, fent una volta cada 36 hores. Es demana:

(a) **(1 pt)** Trobeu la velocitat orbital i l'energia mecànica que posseeix la sonda espacial.

(b) **(1 pt)** Dieu quant val l'energia mínima que cal subministrar-li per tal que no estigui lligada de forma gravitatòria a Saturn.

*Dades:*  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$ ; *Massa de Saturn*,  $M_S = 5,68 \cdot 10^{26} \text{ kg}$

2. Una nau espacial ha quedat atrapada en una òrbita circular al voltant d'un planeta esfèric desconegut. Els sistemes de navegació de la nau indiquen que la seva velocitat orbital és de  $25000 \text{ kmh}^{-1}$  i que tarda 5 hores a donar una volta completa al voltant del planeta. Es demana:

(a) **(1 pt)** Determineu el radi de l'òrbita circular de la nau i la massa del planeta.

(b) **(1 pt)** Si la densitat del planeta és de  $16150 \text{ kgm}^{-3}$ , calculeu el radi del planeta i el valor de l'acceleració de la gravetat en la seva superfície.

*Dades:*  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

3. Un fil conductor rectilini infinit es troba situat al llarg de l'eix  $OX$  i transporta un corrent  $I = 25\text{ A}$  en el sentit positiu de l'eix. Es demana:

(a) **(1 pt)** Trobeu el camp magnètic  $\vec{B}$ , que crea el fil en el punt  $A = (0, 5, 0)\text{ m}$ .

(b) **(1 pt)** Calculeu la força magnètica que experimenta un electró quan es troba en el punt  $A$  i es mou amb velocitat  $\vec{v} = 1000\hat{j}\text{ m/s}$

*Dades:*  $q_{e^-} = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ TmA}^{-1}$

4. Considereu un espectròmetre de masses acoblat a un selector de velocitats. Supposeu llavors que fem passar per aquests dispositius un feix d'ions de massa  $m = 2,70 \cdot 10^{-26}\text{ kg}$  i càrrega  $+q_{e^-}$ . Sabent que al selector de velocitats els camps valen  $E_s = 4,00 \cdot 10^5\text{ Vm}^{-1}$ ,  $B_s = 2,00\text{ T}$  i que a l'espectròmetre el camp magnètic val  $B_e = 5,00\text{ T}$ , es demana:

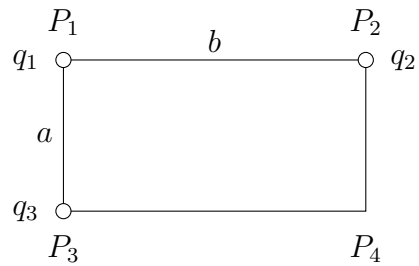
(a) **(1 pt)** Feu un esquema del selector de velocitats i de l'espectròmetre de masses indicant les direccions i sentits dels camps presents en cada un, així com la trajectòria dels ions en cada etapa.

(b) **(1 pt)** Calculeu la velocitat dels ions que no es desvien al selector de velocitats.

(c) **(1 pt)** Calculeu el radi de l'òrbita que descriuen els ions a l'espectròmetre de masses.

*Dades:*  $q_{e^-} = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$

5. Tres càrregues de valors  $q_1 = 2 \text{ nC}$ ,  $q_2 = -3 \text{ nC}$  i  $q_3 = 5 \text{ nC}$  es troben als vèrtexs d'un rectangle, de costats  $a = 1 \text{ m}$  i  $b = 2 \text{ m}$  tal com s'indica a la figura.

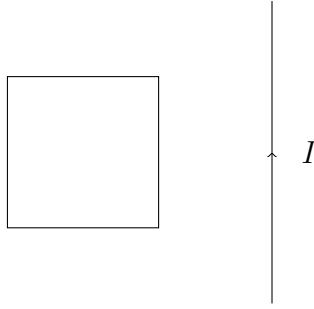


Es demana:

- (a) **(1 pt)** Calculeu el vector camp elèctric al quart vèrtex  $P_4$ , creat per les tres càrregues.
- (b) **(1 pt)** Calculeu el potencial electrostàtic creat per les tres càrregues al centre del rectangle.
- (c) **(1 pt)** Calculeu el treball que cal fer per dur una càrrega de valor  $Q = 3 \text{ nC}$  des del centre del rectangle al punt  $P_4$ .

Dades:  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8,99 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$

6. Sigui un fil conductor infinit pel qual circula una intensitat  $I$  i considerem una espira que es troba al seu costat tal com indica la figura.



Raoneu si es pot saber el sentit de circulació de la força electromotriu induïda en cada cas, i especifiqueu quin seria aquest sentit de circulació.

- (a) **(1 pt)** La intensitat  $I$  disminueix de valor mentre que l'espira es desplaça cap amunt paral·lelament al fil.
- (b) **(1 pt)** L'espira es desplaça cap a l'esquerra mentre augmenta de tamany.
- (c) **(1 pt)** L'espira es desplaça cap a la dreta mentre augmenta la intensitat  $I$ .
- (d) **(1 pt)** L'espira gira al voltant d'un eix perpendicular al seu pla i que passa pel seu centre (podeu suposar que està prou lluny del fil per no arribar a tocar-lo al girar).