

Cognoms i nom:

Codi:

Examen final de Física – 15 de juny del 2005

(B)

Test (50% examen final)

Nota:

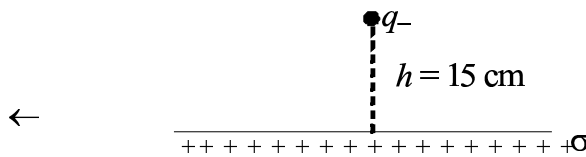
Encercleu les respostes que considereu correctes de manera clara.

Aquestes qüestions tipus test s'avaluen de la manera següent:

Resposta correcta: (1 punt), incorrecta (-1/3 punts) i en blanc (0 punts).

1. Considereu un pla infinit carregat uniformement amb una densitat superficial $\sigma = 1 \text{ nC/m}^2$, i una càrrega puntual negativa $q_- = -0.4 \text{ nC}$ situada a 15 cm del pla, tal com mostra la figura. Quin és el flux del camp elèctric a través de la superfície d'un cub de 50 cm de costat centrat a q_- ?

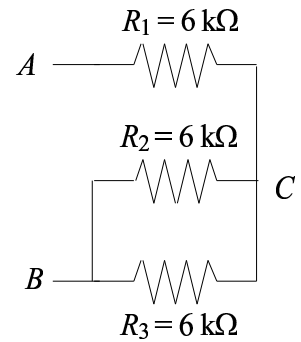
- a) 17 Vm
- b) 11.3 Vm
- c) -17 Vm
- d) -11.3 Vm



2. Les tres resistències de la combinació de la figura són de $6 \text{ k}\Omega$.

Si $V_A - V_B = 18 \text{ V}$, quant val la diferència de potencial $V_A - V_C$?

- a) 12 V
- b) -12 V
- c) -9 V
- d) 9 V

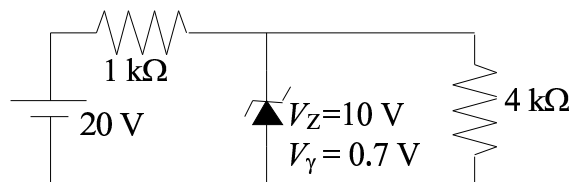


3. Un condensador de capacitat C , desconeguda, inicialment descarregat, es connecta en sèrie amb una resistència $R = 2 \text{ k}\Omega$, un generador de força electromotriu $\varepsilon = 20 \text{ V}$, i un interruptor. Si tanquem el circuit a l'instant $t = 0$, quan valdrà la intensitat inicial que circularà pel circuit?

- a) Mai passarà intensitat pel circuit.
- b) 0.01 A
- c) 10 A
- d) No es pot saber sense conèixer la capacitat del condensador.

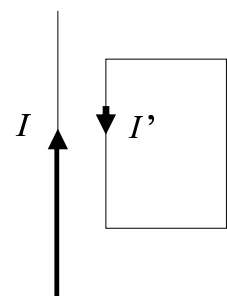
4. El díode Zener del circuit de la figura es caracteritza per una tensió llindar $V_\gamma = 0.7 \text{ V}$ i una tensió Zener $V_Z = 10 \text{ V}$. Quina és la potència dissipada a la resistència de $4 \text{ k}\Omega$?

- a) 25 mW
- b) 0.016 W
- c) 0.1225 W
- d) 0.1225 mW

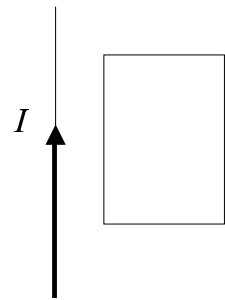


5. Per un fil recte molt llarg circula un corrent en sentit ascendent d'intensitat I . Com s'indica a la figura, al costat hi ha una espira rectangular, amb dos dels seus costats paral·lels al fil, per la qual circula un corrent de I' en sentit antihorari. Quin és el sentit de la força neta que actua sobre l'espira?

- a) Cap a l'esquerra
- b) Cap amunt
- c) Cap a vall
- d) Cap a la dreta



6. Per un fil recte molt llarg circula un corrent en sentit ascendent d'intensitat I . Com s'indica a la figura, al costat hi ha una espira rectangular, amb dos dels seus costats paral·lels al fil. Quina de les afirmacions següents és FALSA.



- a) Si I augmenta, a l'espira s'indueix un corrent en sentit antihorari
- b) Si l'espira es mou paral·lelament al fil, no s'indueix cap corrent
- c) Si l'espira s'apropa al fil, s'indueix un corrent en sentit antihorari
- d) Si el fil s'apropa a l'espira s'indueix un corrent en sentit horari

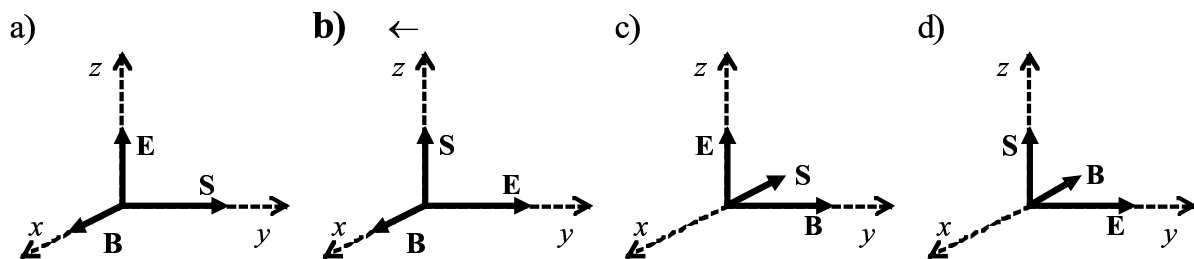
7. En un circuit sèrie de corrent altern, amb una resistència i una bobina, quina de les següents afirmacions és FALSA:

- a) Es pot aconseguir ressonància connectant una bobina en paral·lel.
- b) La diferència de potencial a borns del generador avança respecte la intensitat I .
- c) Es pot aconseguir ressonància connectant un condensador en sèrie.
- d) La potència instantània subministrada pel generador pren valors negatius.

8. Una resistència R en sèrie amb un condensador de capacitat C es connecten a un generador de corrent altern que subministra una tensió $V(t) = (220\sqrt{2} \text{ V})\cos(100\pi t)$, de manera que la intensitat que circula per la resistència és $I(t) = (2.2\sqrt{2} \text{ A})\cos(100\pi t + 0.6435)$, on les unitats de t són els segons i les fases estan expressades en radians. Quins són els valors de R i C ?

- a) $R = 99.99 \Omega$ i $C = 0.14 \text{ F}$
- b) $R = 80 \Omega$ i $C = 53 \mu\text{F}$
- c) $R = 1.12 \Omega$ i $C = 0.32 \mu\text{F}$
- d) $R = 60 \Omega$ i $C = 0.4 \mu\text{F}$

9. A les quatre figures es representen els valors instantanis en un punt de l'espai del camp elèctric \mathbf{E} , del camp magnètic \mathbf{B} , i del vector de Poynting \mathbf{S} , d'una ona electromagnètica. Quina representació és INCORRECTE?



10. Una ona electromagnètica en el buit té un camp elèctric $\mathbf{E}(z,t) = (3 \text{ V/m})\mathbf{j} \cos(5z - 1.5 \times 10^9 t)$, on z s'expressa en metres i t en segons.

Digueu quina afirmació és FALSA:

- a) El vector de Poynting té la direcció i sentit positiu de l'eix z
- b) $\mathbf{B}(z,t) = (10^{-8} \text{ T})\mathbf{i} \cos(5z - 1.5 \times 10^9 t)$
- c) El valor mig de la intensitat és $3/(80\pi) \text{ W/m}^2$
- d) La densitat d'energia és $(9 \text{ V}^2/\text{m}^2) \epsilon_0 \cos^2(5z - 1.5 \times 10^9 t)$

Cognoms i nom:

Codi:

Examen final de Física – 15 de juny del 2005

(C)

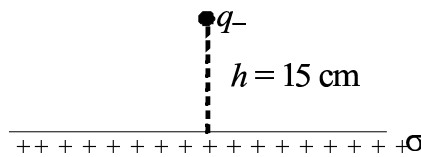
Test (50% examen final)

Nota:

Encercleu les respostes que considereu correctes de manera clara.
Aquestes qüestions tipus test s'avaluen de la manera següent:
Resposta correcta: (1 punt), incorrecta (-1/3 punts) i en blanc (0 punts).

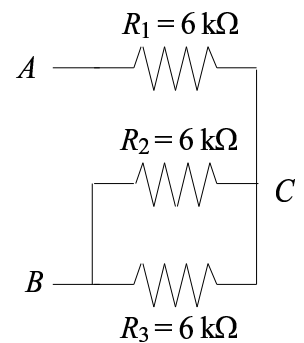
1. Considereu un pla infinit carregat uniformement amb una densitat superficial $\sigma = 1 \text{ nC/m}^2$, i una càrrega puntual negativa $q_- = -0.4 \text{ nC}$ situada a 15 cm del pla, tal com mostra la figura. Quin és el flux del camp elèctric a través de la superfície d'un cub de 50 cm de costat centrat a q_- ?

- a) -17 Vm ←
- b) 17 Vm
- c) 11.3 Vm
- d) -11.3 Vm



2. Les tres resistències de la combinació de la figura són de 6 kΩ. Si $V_A - V_B = 18 \text{ V}$, quant val la diferència de potencial $V_A - V_C$?

- a) 12 V ←
- b) 9 V
- c) -12 V
- d) -9V

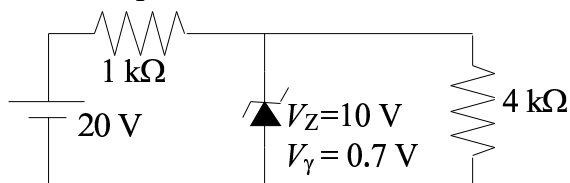


3. Un condensador de capacitat C , desconeguda, inicialment descarregat, es connecta en sèrie amb una resistència $R = 2 \text{ k}\Omega$, un generador de força electromotriu $\varepsilon = 20 \text{ V}$, i un interruptor. Si tanquem el circuit a l'instant $t = 0$, quan valdrà la intensitat inicial que circularà pel circuit?

- a) Mai passarà intensitat pel circuit.
- b) No es pot saber sense conèixer la capacitat del condensador.
- c) 0.01 A ←
- d) 10 A

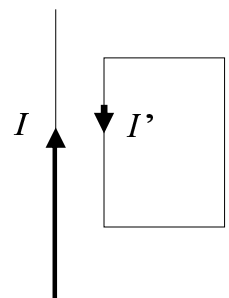
4. El díode Zener del circuit de la figura es caracteritza per una tensió llindar $V_\gamma = 0.7 \text{ V}$ i una tensió Zener $V_Z = 10 \text{ V}$. Quina és la potència dissipada a la resistència de 4 kΩ?

- a) 0.016 W
- b) 0.1225 W
- c) 0.1225 mW
- d) 25 mW ←

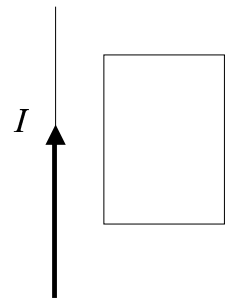


5. Per un fil recte molt llarg circula un corrent en sentit ascendent d'intensitat I . Com s'indica a la figura, al costat hi ha una espira rectangular, amb dos dels seus costats paral·lels al fil, per la qual circula un corrent de I' en sentit antihorari. Quin és el sentit de la força neta que actua sobre l'espira?

- a) Cap a la dreta ←
- b) Cap a l'esquerra
- c) Cap amunt
- d) Cap a vall



6. Per un fil recte molt llarg circula un corrent en sentit ascendent d'intensitat I . Com s'indica a la figura, al costat hi ha una espira rectangular, amb dos dels seus costats paral·lels al fil. Quina de les afirmacions següents és FALSA.



- a) Si I augmenta, a l'espira s'indueix un corrent en sentit antihorari
- b) Si l'espira s'apropa al fil, s'indueix un corrent en sentit antihorari
- c) Si l'espira es mou paral·lelament al fil, no s'indueix cap corrent
- d) Si el fil s'apropa a l'espira s'indueix un corrent en sentit horari

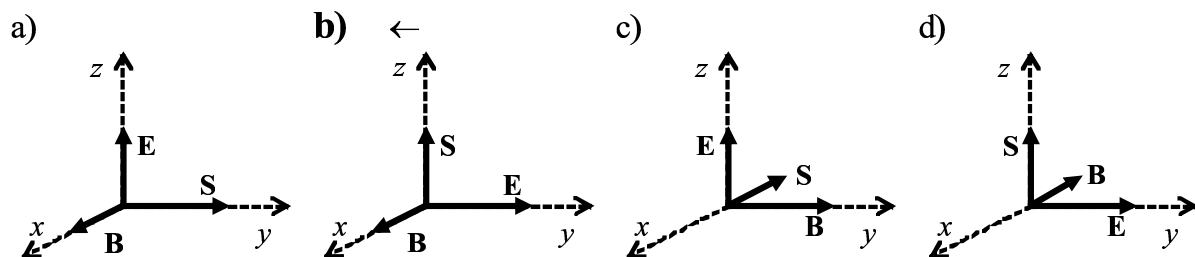
7. En un circuit sèrie de corrent altern, amb una resistència i una bobina, quina de les següents afirmacions és FALSA:

- a) La diferència de potencial a borns del generador avança respecte la intensitat I .
- b) Es pot aconseguir ressonància connectant un condensador en sèrie.
- c) Es pot aconseguir ressonància connectant una bobina en paral·lel.
- d) La potència instantània subministrada pel generador pren valors negatius.

8. Una resistència R en sèrie amb un condensador de capacitat C es connecten a un generador de corrent altern que subministra una tensió $V(t) = (220\sqrt{2} \text{ V})\cos(100\pi t)$, de manera que la intensitat que circula per la resistència és $I(t) = (2.2\sqrt{2} \text{ A})\cos(100\pi t + 0.6435)$, on les unitats de t són els segons i les fases estan expressades en radians. Quins són els valors de R i C ?

- a) $R = 99.99 \Omega$ i $C = 0.14 \text{ F}$
- b) $R = 80 \Omega$ i $C = 53 \mu\text{F}$
- c) $R = 60 \Omega$ i $C = 0.4 \mu\text{F}$
- d) $R = 1.12 \Omega$ i $C = 0.32 \mu\text{F}$

9. A les quatre figures es representen els valors instantanis en un punt de l'espai del camp elèctric \mathbf{E} , del camp magnètic \mathbf{B} , i del vector de Poynting \mathbf{S} , d'una ona electromagnètica. Quina representació és INCORRECTE?



10. Una ona electromagnètica en el buit té un camp elèctric

$$\mathbf{E}(z,t) = (3 \text{ V/m})\mathbf{j} \cos(5z - 1.5 \times 10^9 t), \text{ on } z \text{ s'expressa en metres i } t \text{ en segons.}$$

Digueu quina afirmació és FALSA:

- a) $\mathbf{B}(z,t) = (10^{-8} \text{ T})\mathbf{i} \cos(5z - 1.5 \times 10^9 t)$
- b) El valor mig de la intensitat és $3/(80\pi) \text{ W/m}^2$
- c) El vector de Poynting té la direcció i sentit positiu de l'eix z
- d) La densitat d'energia és $(9 \text{ V}^2/\text{m}^2) \epsilon_0 \cos^2(5z - 1.5 \times 10^9 t)$

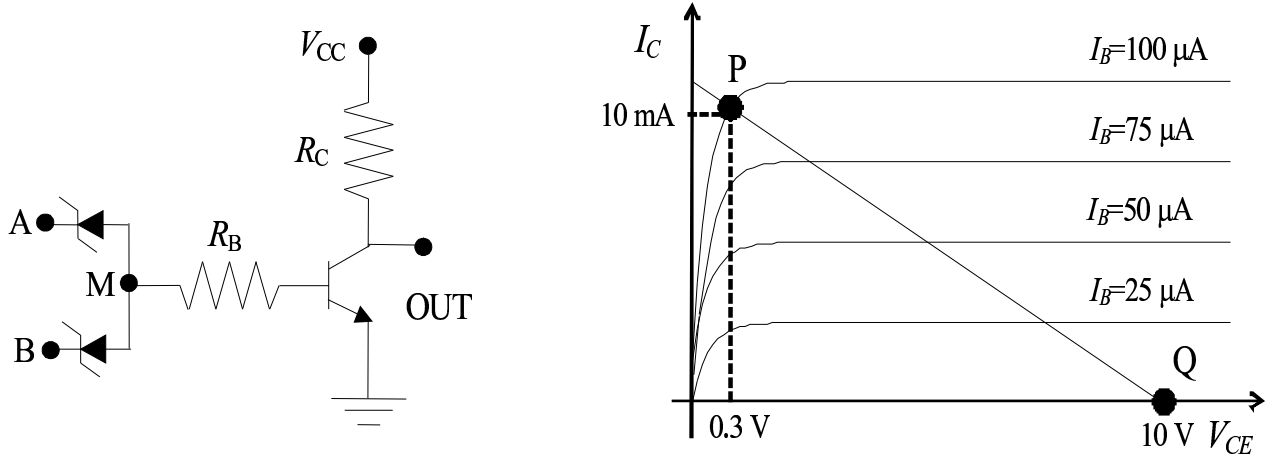
Examen Final de Física. 15 de juny 2005

Problema 1 (25% examen final)

Al circuit de la figura es representa una possible funció lògica amb dos díodes Zener i un transistor bipolar d'unió amb una tensió llindar entre base i emissor $V_\gamma = 0.7 \text{ V}$. Les corbes característiques del transistor es mostren a la figura de la dreta, juntament amb la recta de càrrega del circuit de sortida.

Quan el potencial al punt M del circuit és de 5 V, el transistor està en saturació, just en el punt P de la recta de càrrega. En canvi, si el potencial a M és de 0V, el transistor està en tall, concretament en el punt Q de la recta.

- a) Calculeu el valor de la tensió V_{CC}
- b) Calculeu el valor de les resistències R_B i R_C , que fan que el transistor treballi en aquests dos punts.



Problema 2 (25% examen final)

a) Per l'espira circular de la Figura a, de radi $r = 15 \text{ cm}$, hi circula un corrent d'intensitat $I = 3 \text{ A}$ en sentit horari. A una distància $d = 25 \text{ cm}$ d'aquesta espira hi ha un fil rectilini molt llarg. Determineu el valor i el sentit del corrent que circula pel fil sabent que el camp magnètic resultant al centre de l'espira és zero.

b) La mateixa espira de l'aparat anterior és sotmesa ara a un camp magnètic depenent del temps $B(t) = 4t^2 + 3t$ (en unitats SI), en la direcció i sentit indicats a la Figura b. Determineu la magnitud i el sentit del corrent induït que circularà per l'espira a l'instant $t = 2 \text{ s}$ si la seva resistència és $R = 10 \Omega$.

Figura a

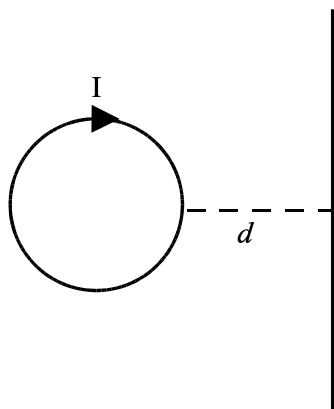
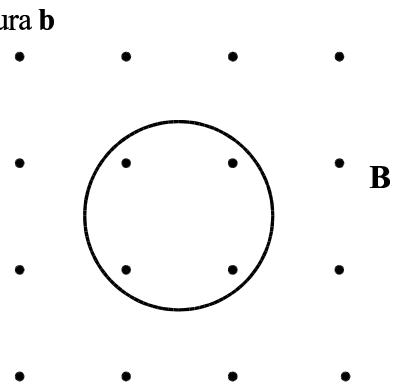


Figura b



Problema 1. -

Eq. Recta de càrrega: $V_{CE} = V_{CC} - R_C I_C$; $I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C}$

a) Punt Q ($I_C = 0$; $V_{CE} = 10V$) \Rightarrow $\boxed{V_{CC} = V_{CE} = 10V}$

b) Punt P ($I_C = 10mA$; $V_{CE} = 0.3V$; $I_B = 100\mu A$)

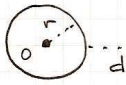
$$\boxed{R_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{I_C} = \frac{10 - 0.3}{10^{-2}} = 970 \Omega}$$

Circuit base-emissor: $V_M = R_B I_B + V_B \Rightarrow$

($V_M = 5V$) \Rightarrow $\boxed{R_B = \frac{V_M - V_B}{I_B} = \frac{5 - 0.7}{10^{-4}} = 43k\Omega}$

Problema 2

a)



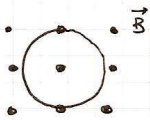
$$\vec{B}_{\text{espira}} // \otimes$$

$$\vec{B}_{\text{fil}} // \odot \Rightarrow \boxed{I_{\text{fil}} \text{ ascendent } (\uparrow)}$$

$$B_{\text{espira}} = \frac{\mu_0 I}{2r} ; B_{\text{fil}} = \frac{\mu_0 I_{\text{fil}}}{2\pi(r+d)}$$

$$B_{\text{espira}} = B_{\text{fil}} \Rightarrow \frac{I}{r} = \frac{I_{\text{fil}}}{\pi(r+d)} \Rightarrow \boxed{I_{\text{fil}} = \pi \frac{r+d}{r} I = 25.13 \text{ A}}$$

b)



$$B(t) = 4t^2 + 3t \text{ (unitats SI)}$$

$$\phi(t) = \vec{B}(t) \cdot \vec{S} = B(t) \cdot \pi r^2 = (4t^2 + 3t) \pi r^2$$

$$\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt} = -(8t + 3) \pi r^2$$

\Rightarrow F.e.m. induïda variable en el temps: $|\varepsilon(t)| = (8t + 3) \pi r^2$

Corrent induït s'oposa a l'augment de flux ($B(t)$ augmenta quan $t = 2\text{s}$) \Rightarrow sentit horari

$$I(t) = \frac{\varepsilon(t)}{R} = \frac{(8t + 3) \pi r^2}{R} \Rightarrow$$

$$\boxed{I(t=2\text{s}) = \frac{19 \pi r^2}{R} = 0.134 \text{ A}} \text{ i sentit horari}$$

Examen de Pràctiques Final de Física- 15 de juny 2005

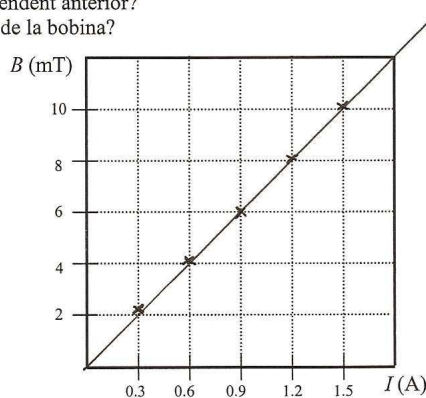
Disposen d'una sonda d'efecte Hall, calibrada de manera que quan es troba en presència d' un camp magnètic $B = 0.01\text{T}$ (perpendicular a la seva superfície) es genera una diferència de potencial de 1V entre els seus extrems.

Situem aquesta sonda dins d'una bobina plana de secció circular (de radi mitjà $R = 5\text{cm}$), amb un nombre d'espines desconegut, N . Sabem per teoria que el camp magnètic al centre de la bobina ve donat per $B = N\mu_0 I / (2R)$, on I és la intensitat que circula per la bobina, R és el radi mitjà de les espines i $\mu_0 / 4\pi = 10^{-7} \text{ Tm/A}$. Prenem varies mesures de la lectura d'un voltímetre connectat als extrems de la sonda Hall, variant la intensitat que circula per la bobina, i les recollim a la taula adjunta.

1. Representeu aproximadament els valors dels camps magnètics (indirectament) mesurats en el centre de la bobina, en funció de I en la gràfica que s'adjunta.
2. Quin és el pendent aproximad de la recta que millor ajusta els punts anteriors. Doneu valor i unitats.
3. Quina és l'expressió teòrica que espereu pel pendent anterior?
4. Quin és aproximadament el nombre d'espines de la bobina?

1)

$I(\text{A})$	$V(\text{V})$	$B(\text{mT})$
0.3	0.22	2.2
0.6	0.41	4.1
0.9	0.60	6.0
1.2	0.81	8.1
1.5	1.01	10.1



2) $B = a I + b$; $b \approx 0$; $a \approx \frac{10-0}{1.5-0} = 6.67 \frac{\text{mT}}{\text{A}}$
 ↑
 pendent

3) $B = \frac{N\mu_0}{2R} I \Rightarrow a = \frac{N\mu_0}{2R}$

4) $N = \frac{2R a}{\mu_0} = \frac{2 \times 0.05 \times 6.67 \times 10^{-3}}{4\pi \times 10^{-7}} \approx 530.8$

$\Rightarrow N \approx 531$ espines