



## 3.2. CAMP MAGNÈTIC | FÍSICA 2N BATX

### EXERCICIS

ALBA LÓPEZ VALENZUELA

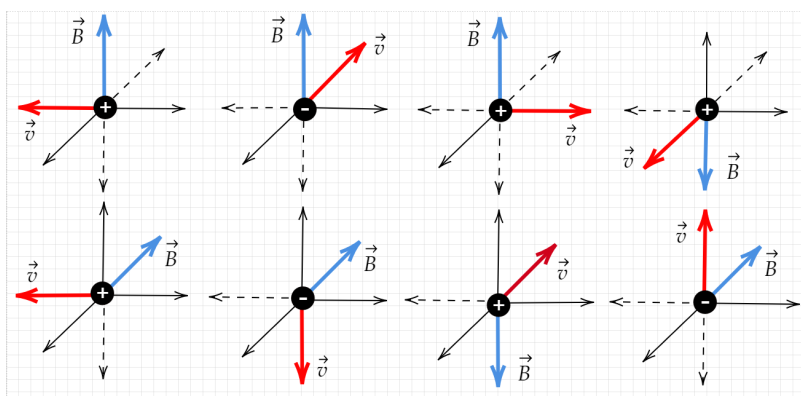
TRADUCCIÓ: EDUARD CREMADES

#### Camp magnètic

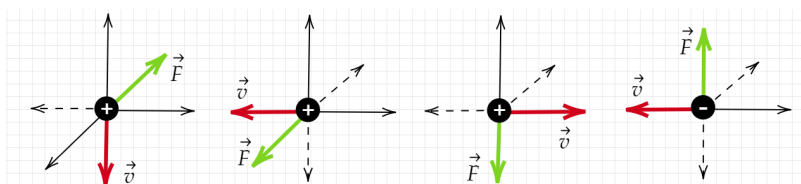
- 1) Quin tipus de substàncies senten una força d'atracció major per un imant, les substàncies paramagnètiques o les ferromagnètiques? Que els hi ocorre a les substàncies diamagnètiques quan s'acosten a un imant?
- 2) Dibuixa el camp magnètic creat en un imant en forma d'U i indica en quina zona el camp magnètic és uniforme.
- 3) Vertader o fals:
  - a) Les línies de força del camp magnètic són tancades d'igual manera que les del camp elèctric.
  - b) Les línies de força del camp magnètic surten del pol nord i arriben al pol sud.
  - c) La unitat del camp magnètic en el S.I. és el tesla (T) que equival a  $\frac{1\text{N}}{1\text{C}\cdot 1\text{m/s}}$ .
  - d) La intensitat amb la qual dos pols d'un imant s'atrauen o es repelen varia segons l'invers de la distància.
  - e) Es poden obtenir els monopols nord i sud partint un imant rectangular per la meitat.
  - f) El pol nord de l'imant d'una brúixola apunta cap al nord geogràfic.

#### Força magnètica. Força de Lorentz.

- 4) Quant val la força magnètica sobre una càrrega en repòs que es troba immersa en un camp magnètic?
- 5) Quant val la força magnètica sobre una càrrega que penetra en un camp magnètic uniforme amb una velocitat paral·lela al camp?
- 6) Calcula en cadascun dels casos que es representen, la direcció i el sentit de la força magnètica que actua sobre la càrrega en moviment.



- 7) Calcula en cadascun dels casos que es representen, la direcció i el sentit del camp magnètic que actua.

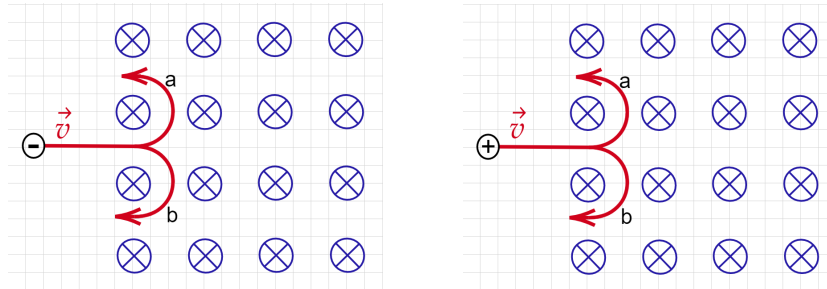


- 8) Calcula la força de Lorentz d'un protó ( $q = 1.6 \times 10^{-19}$  C,  $m = 1.7 \times 10^{-27}$  kg) que penetra en un camp electromagnètic de 3 T i 2 N/C amb una velocitat de  $2.4 \times 10^6$  m/s perpendicular a ambdós camps.

*Solució:*  $F = 1.15 \times 10^{-12}$  N

..... Moviment de càrregues elèctriques en camps magnètics uniformes .....

- 9 Una partícula carregada penetra en un camp magnètic uniforme amb direcció perpendicular al paper i en sentit cap a dins com apareix a la figura. Indica quina serà la trajectòria seguida per la partícula en cada cas.



- 10 En un accelerador de partícules, un protó ( $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ) penetra amb una velocitat uniforme de  $2.5 \times 10^6 \text{ m/s}$  perpendicular al camp magnètic de  $6 \text{ T}$ . Calcula:  
 a) la força magnètica que el camp exerceix sobre el protó,  
 b) el radi de la circumferència que descriu,  
 c) i quantes voltes fa per segon.

**Solució:** a)  $F_m = 2.4 \times 10^{-12} \text{ N}$ ; b)  $R = 4.42 \times 10^{-3} \text{ m}$ ; c)  $f = 8.9 \times 10^7 \text{ Hz}$

- 11 Una partícula de massa  $m$  i càrrega  $q$  penetra amb una velocitat  $v$  en direcció perpendicular a un camp magnètic  $B$ . Demostrea que la freqüència amb la qual gira en el camp, denominada freqüència ciclotrònica, no depèn del valor de la velocitat.

- 12 Un protó ( $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ) penetra amb velocitat  $\vec{v} = 6 \times 10^5 (\vec{j} + \vec{k}) \text{ m/s}$  en un camp magnètic uniforme  $\vec{B} = 7.5 \vec{j} \text{ T}$ . Calcula la força magnètica sobre el protó i el radi de la circumferència que descriu.

**Solució:** a)  $\vec{F}_m = -7.2 \times 10^{-12} \vec{i} \text{ N}$ ; b)  $R = 1.7 \times 10^{-3} \text{ m}$

- 13 Un electró ( $q = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ) penetra amb una velocitat de  $3 \times 10^6 \text{ m/s}$  en direcció perpendicular a un camp magnètic uniforme de  $6 \text{ T}$  d'un accelerador de partícules. Calcula el radi de la circumferència que descriu l'electró i el nombre de voltes que fa cada mil·lisegon.

**Solució:** a)  $R = 2.8 \times 10^{-6} \text{ m}$ ; b)  $f = 1.7 \times 10^8 \text{ voltes/ms}$

- 14 Un electró ( $q = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ) es mou en una òrbita circular de  $2 \text{ mm}$  de radi dins d'un camp magnètic de  $0.3 \text{ T}$ . Calcula la velocitat, l'energia cinètica de l'electró i el període del seu moviment.

**Solució:**  $v = 1.1 \times 10^8 \text{ m/s}$ ;  $E_c = 5.5 \times 10^{-15} \text{ J}$ ;  $T = 1.2 \times 10^{-10} \text{ s}$

- 15 Dues partícules, de masses  $m_1$  i  $m_2$  i igual càrrega, penetren amb velocitats  $v_1$  i  $v_2 = 2v_1$  en direcció perpendicular a un camp magnètic.

- a) Si  $m_2 = 2m_1$ , quina de les dues trajectòries tindrà un major radi?  
 b) Si  $m_1 = m_2$ , quina relació hi ha entre els seus períodes de revolució?

- 16 Un protó ( $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ) té una energia cinètica de  $2 \times 10^{-12} \text{ J}$  i es mou en una regió en la qual existeix un camp magnètic de  $0.6 \text{ T}$  en direcció perpendicular a la seva velocitat.

- a) Raona, amb l'ajuda d'un esquema, la trajectòria del protó i calcula el període del seu moviment.  
 b) Com variarien les característiques del seu moviment si l'energia cinètica es reduís a la meitat?

**Solució:** a)  $T = 1.11 \times 10^{-7} \text{ s}$

- 17 Un selector de velocitats disposa de dues plaques paral·leles que apliquen un camp elèctric de  $2 \times 10^3 \vec{j} \text{ N/C}$  perpendicular a aquestes. Es vol seleccionar les partícules que porten una velocitat de  $1 \times 10^7 \vec{i} \text{ cm/s}$ . Determina el camp magnètic (mòdul, direcció i sentit) que ha d'aplicar-se entre les plaques del selector en els següents casos: a) si la partícula és un protó, b) si la partícula és un electró.

**Solució:**  $\vec{B} = 2 \times 10^{-4} \vec{k} \text{ T}$ ;  $\vec{B} = -2 \times 10^{-4} \vec{k} \text{ T}$

- 18 En un espectròmetre de masses, les partícules que surten del selector de velocitats amb una velocitat  $v$ , penetren en un camp magnètic  $B$ . Que ocorre amb el radi de la trajectòria semicircular de les partícules que el travessen si la massa de la partícula "A" és el doble que la de la partícula "B". Ambdues partícules tenen la mateixa càrrega.

*Solució:*  $R_A = 2R_B$

- 19 Calcula el mòdul del camp magnètic uniforme aplicat sobre una partícula de càrrega 20 nC i massa 10 pg que es mou a una velocitat perpendicular al camp per tal que faci 5000 voltes en 1 minut.

*Solució:*  $B = 0.26 \text{ T}$

..... Forces magnètiques sobre corrent rectilini (Laplace) .....

- 20 Calcula el mòdul de la força magnètica exercida per un camp uniforme de 5 T sobre un conductor rectilini de 40 cm de longitud que forma un angle de 30° amb les línies de força del camp i pel qual circula un corrent de 0.4 A.

*Solució:*  $F = 0.4 \text{ N}$

- 21 Troba el mòdul de la força magnètica que actua sobre un conductor recte de 20 cm de longitud situat en un camp magnètic de 6 T amb el qual forma un angle de 45° quan circula per ell un corrent de 0.3 A.

*Solució:*  $F = 0.25 \text{ N}$

- 22 Un conductor recte, de longitud  $L$ , pel qual circula un corrent  $I$ , està situat en un camp magnètic uniforme  $B$ , en direcció perpendicular a les línies de força del camp. Calcula la força magnètica sobre el conductor.

*Solució:*  $F = ILB$

- 23 Un conductor de 10 cm de costat està situat sobre l'eix d'abscisses. Per ell, circula un corrent elèctric de 5 A, dirigit en sentit negatiu. En la regió en la qual se situa el conductor existeix un camp magnètic uniforme de 0.01 T, dirigit segons l'eix  $z$ , en sentit creixent.

- a) Calcula la força (mòdul, direcció i sentit) que actuarà sobre el conductor.
- b) Ídem, si el camp és paral·lel al pla  $xz$  i forma 60° amb l'eix  $z$ .
- c) Ídem, si el camp té la direcció de l'eix  $x$ .
- d) Ídem, si el camp està dirigit segons l'eix  $y$ , cap a les  $y$  creixents.

*Solució:* a)  $\vec{F} = 5 \times 10^{-3} \vec{j} \text{ N}$ ; b)  $\vec{F} = 2.5 \times 10^{-3} \vec{j} \text{ N}$ ; c)  $\vec{F} = 0 \text{ N}$ ; d)  $\vec{F} = -5 \times 10^{-3} \vec{k} \text{ N}$ ;

- 24 Un fil de coure de 10 cm de longitud i 2 g de massa que està connectat a un generador de corrent continu es troba immers en un camp magnètic uniforme de 0.02 T que travessa el fil perpendicularment i paral·lel a terra. Determina la intensitat del corrent elèctric que ha de circular pel fil i el sentit en el qual haurà de fer-ho perquè el fil leviti.

*Solució:*  $I = 9.8 \text{ A}$

..... Forces magnètiques sobre corrents rectilinis paral·lels i indefinits .....

- 25 Per dos conductors rectilinis i paral·lels, que es troben separats 40 cm en el buit, circulen dos corrents elèctrics de 2 i 4 A en sentit contrari, respectivament. Calcula el camp magnètic que crea cadascuna on està l'altra i la força per unitat de longitud que exerceix l'una sobre l'altra.

*Solució:*  $B_1 = 1 \times 10^{-6} \text{ T}$ ,  $B_2 = 2 \times 10^{-6} \text{ T}$ ,  $f = 4 \times 10^{-6} \text{ N/m}$

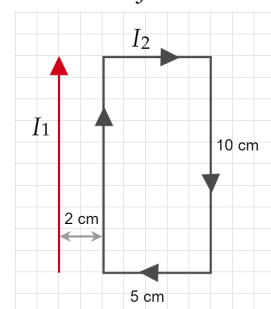
- 26 Per dos conductors rectilinis circulen dues intensitats de corrent en sentit contrari (2 i 4 A) separats 0.5 m.

- a) Quin és el valor del camp magnètic, la seva direcció i el seu sentit en una distància equidistant entre ambdós?
- b) A quina distància del primer conductor el camp magnètic serà nul?
- b) Quina és la força que exerceix un conductor sobre l'altre?

*Solució:*  $B = 1.6 \times 10^{-7} \text{ T}$ ; 0.17 m;  $f = 3.2 \times 10^{-6} \text{ N/m}$

- 27 Una espira rectangular de 10 cm x 5 cm se situa paral·lela a un conductor rectilini de gran longitud a una distància de 2 cm. Si el corrent que circula pel conductor és de 15 A, i la que circula per l'espira en el sentit indicat és de 10 A, quina és la força neta que obra sobre l'espira?

*Solució:*  $F = 1.07 \times 10^{-4} \text{ N}$  (d'atracció)



..... **Camp magnètic creat per corrents elèctrics: un fil recte conductor (Biot i Savart)** .....

28) Calcula la intensitat del corrent elèctric que ha de circular per un conductor recte perquè generi un camp magnètic de  $3 \times 10^{-6}$  T a una distància de 10 cm del conductor.

*Solució:*  $I = 1.5$  A

29) Calcula el camp magnètic generat per un conductor recte, pel qual circula un corrent de 6 A, en un punt situat a 12 cm de distància.

*Solució:*  $B = 1 \times 10^{-5}$  T

30) Un fil recte i llarg condueix un corrent  $I$  en el sentit  $+x$  i un altre transporta un corrent  $I/2$  segons el sentit  $+y$ . En quins punts  $B$  és nul?

*Solució:*  $y = 2x$

31) Dos conductors rectilinis i paral·lels, pels quals circulen corrents de 2 i 4 A en sentits contraris, es troben en el buit a 40 cm de distància.

a) Dibuixa i calcula el camp magnètic que creen cadascun dels fils en un punt situat entre els dos fils i equidistant d'ambdues. Calcula el camp magnètic resultant en aquest punt.

b) Fes el mateix en un punt situat a l'esquerra del primer fil i a 50 cm d'aquest.

c) Fes el mateix que en els apartats anteriors en un punt situat a la dreta del segon conductor i a 80 cm d'aquest.

d) Raona si existirà algun punt en el qual s'anul·li el camp magnètic resultant creat pels dos fils. En cas afirmatiu, calcula-ho.

*Solució:* a)  $B = 2 \times 10^{-6}$  T; b)  $B = 1.69 \times 10^{-6}$  T; c)  $B = 1.33 \times 10^{-6}$  T; d) 0.13 m del fil de 2 A

32) Quatre conductors paral·lels llargs transporten corrents de càrrega d'igual magnitud, 2 A, en els vèrtexs d'un quadrat de 0.2 m de costat, els sentits dels quals són dos contigus cap a fora i dos contigus cap a dins. Calcula el camp magnètic en el centre del quadrat.

*Solució:*  $B = 8 \times 10^{-6}$  T

..... **Camp magnètic creat per corrents elèctrics: Espires circulars** .....

33) Calcula el camp magnètic en el centre d'una espira circular de 12 cm de diàmetre per la qual circula una intensitat de corrent de 5 A.

*Solució:*  $B = 5.24 \times 10^{-5}$  T

34) Determina la intensitat de corrent elèctric que ha de circular per una espira de 30 cm de diàmetre perquè el camp magnètic en el seu centre sigui  $5 \times 10^{-5}$  T.

*Solució:*  $I = 11.94$  A

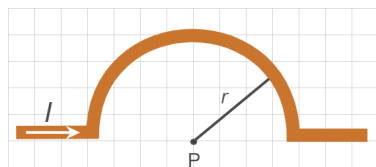
35) Argumenta si les següents afirmacions són correctes o no. El camp magnètic en el centre d'una espira:

a) Es duplica si es duplica el corrent que circula per aquesta.

b) Depèn del medi en el qual es troba l'espira.

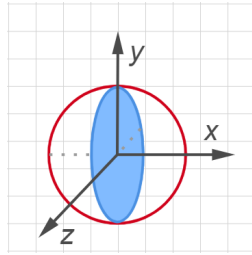
c) Roman constant si s'interromp la circulació de corrent elèctric per l'espira.

36) Per una espira semicircular de radi  $r = 30$  cm circula un corrent d'intensitat  $I = 20$  A. Calcula el camp en el punt P.



*Solució:*  $B = 2.1 \times 10^{-5}$  T

- 37 Dues espires circulars de radi  $2\pi$  metres es col·loquen en angle recte una respecte a l'altra amb un centre comú. Una d'elles està situada en el pla  $xy$  (3 A) i l'altra en el  $zy$  (4 A). Quin és el valor del camp magnètic en el centre?



**Solució:**  $B = 5 \times 10^{-7}$  T

..... **Camp magnètic creat per corrents elèctrics: Solenoides (Llei d'Ampère)** .....

- 38 Un solenoide de 25 cm de longitud té 450 espires. Calcula el camp magnètic al llarg del seu eix quan circula per aquest un corrent de 2 A.

**Solució:**  $B = 4.52 \times 10^{-3}$  T

- 39 Calcula el valor de la intensitat del corrent que ha de circular per un solenoide de 20 cm de longitud que està format per 450 espires per a generar en el seu interior un camp magnètic de 0.02 T.

**Solució:**  $I = 7.07$  A

- 40 Un solenoide de 9 cm de longitud està format per 600 espires. Determina el camp magnètic en el seu interior quan el recorre una intensitat de 200 mA.

**Solució:**  $B = 1.67 \times 10^{-3}$  T

- 41 Una bobina d'espires premudes té una longitud de 5 cm, i és travessada per una intensitat  $I = 0.5$  A que produeix en el seu interior un camp magnètic  $B = 1.9 \times 10^{-3}$  T. Quantes espires formen la bobina?

**Solució:**  $N = 151$  espires

..... **Camp magnètic creat per corrents elèctrics: Toroides (Llei d'Ampère)** .....

- 42 Un anell toroidal de 30 cm de diàmetre mitjà té 1500 espires i consta d'un nucli de ferro ( $\mu = 1000\mu_0$ ). Troba el valor del camp magnètic en l'interior del toroide quan circula un corrent elèctric de 2 A per l'enrotllament.

**Solució:**  $B = 1 \times 10^{-3}$  T

- 43 Determina el camp magnètic que es crea en un solenoide toroidal amb 1000 espires, i un radi de 2 cm, quan és recorregut per 8 mA.

Suposem que té un nucli amb una permeabilitat magnètica  $\mu = 0.25$  T.

**Solució:**  $B = 8 \times 10^{-5}$  T

..... SELECTIVITAT .....

- 44 [Extremadura, juny 2021] Per un cable conductor recte i indefinit circula un corrent elèctric que genera un camp magnètic de 0.006 T en un punt situat a una distància de 4 cm d'aquest conductor i en un pla perpendicular al mateix. Determina la intensitat de corrent que circula pel conductor.  
Dades: permeabilitat magnètica del medio =  $4\pi \cdot 10^{-6} \text{Tm/A}$ .
- 45 [Extremadura, juliol 2020] Per un cable conductor recte i indefinit circula un corrent elèctric d'intensitat 30 A. Determina el camp magnètic generat a una distància de 3 cm d'aquest conductor i en un pla perpendicular al mateix, si la permeabilitat magnètica del medi és  $4\pi \cdot 10^{-6} \text{Tm/A}$ .
- 46 [Extremadura, juliol 2020] Un protó penetra en l'interior d'un camp magnètic amb una velocitat perpendicular a la direcció d'aquest camp. Si la intensitat del camp magnètic és 10 T i la seva velocitat és  $3 \times 10^6 \text{ m/s}$ . Calcula: a) La força que s'exerceix sobre aquest. b) El radi de la trajectòria que descriu.  
Dades: massa del protó:  $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ; càrrega del protó:  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .
- 47 [Extremadura, juny 2017] En l'interior d'un determinat medi es troba un cable conductor recte i indefinit pel qual circula un corrent elèctric d'intensitat 15 A. Com a conseqüència es genera un camp magnètic de  $45 \times 10^{-5} \text{ T}$  a una distància de 3 cm d'aquest conductor i en un pla perpendicular al mateix. Determina la permeabilitat magnètica del medi.
- 48 [Extremadura, juny 2017] Un electró s'accelera en línia recta mitjançant l'aplicació d'una diferència de potencial de 1200 V. Seguidament, penetra en un camp magnètic amb una velocitat perpendicular al camp. En aquestes condicions, l'electró descriu una trajectòria circular de radi 8 cm. Calcula: a) la velocitat amb la qual l'electró penetra en el camp magnètic; i b) el valor del camp magnètic.  
Dades: massa de l'electró:  $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ; càrrega de l'electró:  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .
- 49 [Extremadura, juny 2016] Dos fils rectes, paral·lels i de longitud infinita estan separats, en el buit, una distància de 14 cm i condueixen corrents que tenen el mateix sentit. La intensitat del primer fil és de 3 A i la del segon 16 A. Sabent que la permeabilitat magnètica del buit és  $4\pi \cdot 10^{-7} \text{Tm/A}$ , determina la distància, al primer fil, del punt del segment que els uneix on s'anul·la el camp magnètic creat per ambdós.
- 50 [Extremadura, juny 2016] Un electró penetra dins d'un camp magnètic uniforme, d'intensitat 0.004 T, perpendicular a la seva velocitat. Si el radi de la trajectòria que descriu l'electró és de 8 cm, troba: a) la velocitat; i b) el període de l'òrbita que descriu.  
Dades: massa de l'electró:  $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ; càrrega de l'electró:  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .
- 51 [Extremadura, juny 2014] Un electró penetra en un camp magnètic amb una velocitat perpendicular al camp. En aquestes condicions, l'electró descriu una trajectòria circular de radi 6 cm a una velocitat de  $7.2 \times 10^6 \text{ m/s}$ .  
Calcula: a) la intensitat del camp magnètic i b) el període del moviment de l'òrbita que descriu.  
Dades: massa de l'electró:  $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ; càrrega de l'electró:  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .
- 52 [Extremadura, juny 2014] Per un cable conductor recte i indefinit circula un corrent elèctric d'intensitat 20 A. Troba el mòdul del camp magnètic en un punt situat en un pla perpendicular al conductor i a una distància de 5 cm d'aquest conductor.  
Dades: permeabilitat magnètica del medi  $4\pi \cdot 10^{-7} \text{Tm/A}$ .
- 53 [Extremadura, juliol 2014] Per un conductor rectilini i indefinit situat en el buit circula un corrent elèctric. El camp magnètic generat val 0.0002 T a 3 cm de distància del conductor. Sabent que la permeabilitat magnètica del buit és  $4\pi \cdot 10^{-7} \text{Tm/A}$ , determina el valor de la intensitat de corrent que circula pel conductor.



### 3.3. INDUCCIÓ MAGNÈTICA FÍSICA 2N BATX

#### EXERCICIS

ALBA LÓPEZ VALENZUELA

TRADUCCIÓ: EDUARD CREMADES

..... Flux magnètic .....

- 1 Troba el flux magnètic a través d'una espira quadrada de 12.5 cm de costat la qual està situada en un camp magnètic uniforme de 0.4 T si l'eix de l'espira forma un angle de 30° amb les línies del camp.  
*Solució:*  $\Phi = 5,41 \times 10^{-3}$  Wb
- 2 Troba el flux magnètic en una espira circular de 6 cm de radi situada perpendicularment a un camp magnètic uniforme de 0.2 T.  
*Solució:*  $\Phi = 2,26 \times 10^{-3}$  Wb
- 3 Calcula el flux magnètic que travessa una espira quadrada de 20 cm de costat, situada en un camp magnètic uniforme de 2 T, si l'eix de l'espira és perpendicular al camp.  
*Solució:*  $\Phi = 0$  Wb
- 4 Una bobina de 100 espines circulars de 1 cm de radi es troba en el si d'un camp magnètic uniforme 0.5 T, de manera que el pla de les espines és perpendicular al camp. Determina el flux magnètic a la bobina.  
*Solució:*  $\Phi = 1,57 \times 10^{-2}$  Wb
- 5 Una bobina amb 120 espines de 30 cm<sup>2</sup> d'àrea està situada en un camp magnètic uniforme de  $4 \times 10^3$  T. Calcula el flux magnètic que travessa la bobina si: a) el seu eix és paral·lel a les línies d'inducció magnètica; b) l'eix forma un angle de 60° amb les línies d'inducció.  
*Solució:* a)  $1,4 \times 10^3$  Wb; b)  $7,2 \times 10^4$  Wb

..... Força electromotriu .....

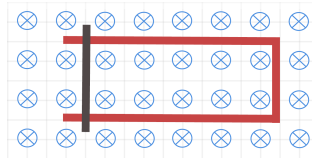
- 6 Calcula la *fem* induïda en una espira si el flux que la travessa passa de 0.12 Wb a 0.18 Wb en 0.5 s. Argumenta quin sentit té el corrent induït que recorre l'espira.  
*Solució:*  $fem = -0,12$  V
- 7 Una espira quadrada de 5 cm de costat es troba en el si d'un camp magnètic, el mòdul del qual és expressat com  $B(t) = 3t - 5$  T. L'eix de l'espira és paral·lel al camp. Calcula la *fem* induïda a l'espira.  
*Solució:*  $fem = -7,5 \times 10^{-3}$  V
- 8 Una espira quadrada de 10 cm de costat es troba en el si d'un campo magnètic, el mòdul del qual s'expressa com  $B(t) = 0,5 \cos 3t$  T, on el temps està en segons. L'eix de l'espira és paral·lel al camp. Calcula el valor màxim de la força electromotriu induïda.  
*Solució:*  $fem_{màx} = 0,015$  V
- 9 Una bobina està formada per 300 espines circulars de 15 cm de radi. Calcula la *fem* màxima induïda si es fa girar la bobina amb una freqüència de 50 Hz en un camp magnètic de 0.05 T.  
*Solució:*  $fem_{màx} = 333$  V
- 10 Una espira circular de 0.2 m de radi se situa en un camp magnètic uniforme de 0.2 T amb el seu eix paral·lel a la direcció del camp. Determina la *fem* induïda en l'espira si en 0.1 s i de manera uniforme:  
a) Es duplica el valor del camp.  
b) Es redueix el valor del camp a 0.  
c) S'inverteix el sentit del camp.  
*Solució:* a)  $fem = -0,25$  V; b)  $fem = 0,25$  V; c)  $fem = 0,5$  V
- 11 Una bobina gira un angle de 90° en un camp magnètic uniforme de 0.5 T. La bobina té 60 espines de 320 cm<sup>2</sup> d'àrea cadascuna. Si el temps que tarda a fer aquest gir és de 0.08 s, determina la *fem* mitjana induïda a la bobina.

Solució: 12 V

- 12) La bobina d'un alternador de  $40 \Omega$  de resistència total consta de 150 espises de 3 cm de radi. Calcula la freqüència amb la qual ha de girar en un camp magnètic uniforme de 0.6 T per produir un corrent d'intensitat màxima 2 A.

Solució: 50 Hz

- 13) En un camp magnètic uniforme amb  $B = 0.6 \text{ T}$  es col·loca un conductor en forma d'U l'altura del qual és de 30 cm. El pla del conductor és perpendicular a les línies de força del camp. Sobre aquest se situa una barra conductora que es desplaça cap a la dreta amb una velocitat constant de  $10 \text{ cm s}^{-1}$ . Calcula la *fem* induïda i el sentit del corrent.



Solució: 0.018 V

### Transformadors

- 14) Calcula la tensió de sortida d'un transformador que té 200 voltes en l'enrotllament primari i 600 en el secundari, en aplicar-li a la bobina primària una tensió alterna de 110 V.

Solució: 330 V

- 15) Quina és la relació de voltes entre l'enrotllament secundari i el primari d'un transformador que s'utilitza per reduir de 5000 V a 380 V?

Solució: 0.076

- 16) Pel circuit primari d'un transformador circula un corrent altern de tensió màxim igual a 3000 V i intensitat màxima igual a 2 mA. Calcula la tensió i la intensitat màximes de sortida si el circuit primari té 900 espises i el secundari 30 espises.

Solució: a) 100 V; b) 0.06 A

### SELECTIVITAT

- 17) [Extremadura 2007, 2017] Llei de Faraday de la inducció: enunciat i expressió matemàtica.
- 18) [Extremadura 2008] Explica la producció de corrents alternes i determina la força electromotriu generada en una espira.
- 19) [Extremadura 2020] Una bobina composta per 200 espises circulars de 20 cm de diàmetre gira amb una freqüència de 50 Hz en un camp magnètic uniforme de 0.2 T. Determina:  
 a) L'expressió del flux magnètic que travessa aquesta bobina, en funció del temps.  
 b) La força electromotriu induïda màxima.
- 20) [Extremadura 2018] Un alternador està format per una bobina plana, formada per 40 espises de  $20 \text{ cm}^2$  que gira amb una freqüència de 60 Hz en un camp magnètic uniforme de 0.8 T. Calcula: a) el flux magnètic que travessa la bobina en funció del temps; b) la força electromotriu (*fem*) induïda màxima.
- 21) [Extremadura 2018] Una espira circular de 5 cm de radi, inicialment horitzontal, gira a 60 rpm entorn d'un dels seus diàmetres en un camp magnètic vertical de 0.2 T. a) Determina l'expressió del flux magnètic a través de l'espira en funció del temps i b) Indica el valor màxim d'aquest flux. c) Escribeu l'expressió de la força electromotriu induïda en l'espira en funció del temps i d) indica el seu valor en l'instant  $t = 1 \text{ s}$ .