

Autor: Roberto A. Salmeron

1. Um ímã de 12cm de comprimento cujos polos têm massas magnéticas de 30 uemCGSm , é colocado no vácuo. Calcular: a) o campo magnético em um ponto A situado na mediatriz do segmento NS a 5cm desse segmento; b) a força que atua sobre uma massa magnética puntiforme de 20 uemCGSm ; c) a indução magnética no ponto A.

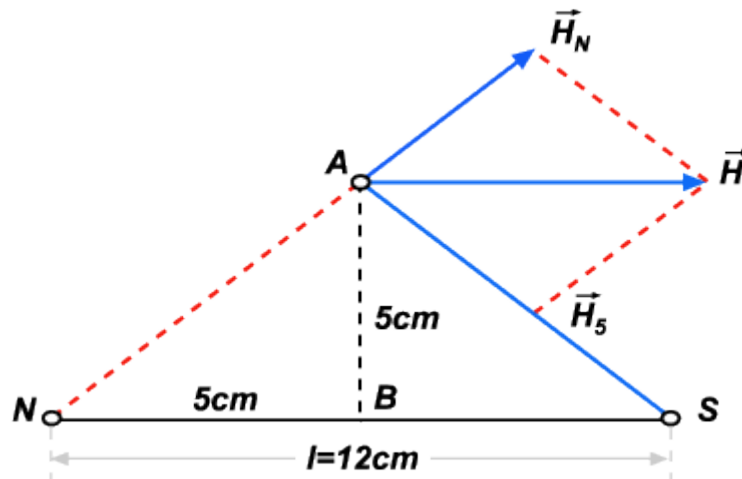


Figura 262

2. Um ímã tem 30cm de comprimento e seus polos têm massas magnéticas de 800 uemCGSm . Considera-se um ponto no vácuo, na reta que une os polos, a 20cm do polo norte. Calcular, para esse ponto: a) indução magnética; b) o campo magnético.



Figura 263

3. Um retângulo de $20 \times 25 \text{ cm}$ é colocado no vácuo em um campo magnético uniforme de 10 gauss, fazendo ângulo de 30° com as linhas de força do campo. Calcular o fluxo magnético que atravessa o retângulo.
4. Um ímã, cujos polos têm massas magnéticas de valor absoluto m , é colocado dentro de uma esfera. Calcular o fluxo magnético através da esfera. (Aplicar o teorema de Gauss).
5. Um polo plano, de área 200 cm^2 , tem massa magnética de 4000 uemCGSm . Calcular a intensidade do campo magnético e a indução magnética num ponto infinitamente próximo do polo, sabendo-se que a permeabilidade magnética do meio em que está o ponto é de 5 gauss/oersted.

6. Um ímã de 3cm de comprimento e cujos polos têm massa magnética de 200 uemCGS é colocado em um campo magnético uniforme de indução magnética 5000 gauss e permeabilidade magnética 12,5 gauss/oersted. Calcular o momento do binário que atua no ímã nas seguintes posições: a) o ímã perpendicular ao campo; b) o ímã paralelo do campo; c) o ímã fazendo com o campo um ângulo de 60° .
7. A susceptibilidade magnética da substância de que é feito um ímã é 5 gauss/oersted. Qual a intensidade da imantação adquirida por esse ímã quando colocado em um campo magnético uniforme de 120 oersteds?
8. Uma barra de ferro cuja secção reta é de $10 \times 10 \text{ cm}$ ^{$10 \times 10 \text{ cm}$} é levada a um campo magnético uniforme de 25 oersteds, no vácuo. Ela se imanta de maneira que em seus polos aparecem massas magnéticas de 15.000 uemCGS . Calcular: a) a indução magnética na barra; b) a susceptibilidade magnética do ferro dessa barra; c) a permeabilidade magnética desse ferro.
9. Uma barra de ferro que estava neutra, colocada em um campo magnético no ar (permeabilidade praticamente igual à do vácuo) adquiriu indução magnética de 1200 gauss, e seus polos ficaram com densidade magnética de 80 uemCGS ^{80 uem CGS} . Qual a intensidade do campo magnético indutor?
10. Uma barra de ferro, colocada no ar em um campo magnético de 70 oersteds adquire indução magnética de 1500 gauss. Calcular: a) a intensidade de imantação da barra; b) a susceptibilidade magnética da barra.
11. Um ímã prismático, de 30cm de comprimento e área de base 25 cm^2 , com polos de massas magnéticas de 0,005 weber, e colocado no vácuo. Calcular: a) o momento magnético do ímã; b) a intensidade de imantação; c) o campo magnético que ele produz num ponto situado numa reta perpendicular ao eixo do ímã passando pelo polo norte e distante 30 cm desse polo; d) a indução magnética nesse ponto.
12. Um círculo de 10cm de raio é colocado em um campo magnético uniforme de 10^{10} praoersteds, no ar (permeabilidade magnética praticamente igual à do vácuo). Calcular o fluxo magnético que atravessa o disco nos seguintes casos: a) disco perpendicular ao campo; b) disco paralelo ao campo; c) disco fazendo ângulo de 30° com o campo.
13. Um retângulo de $10 \times 20 \text{ cm}$ é colocado num campo magnético uniforme de $2 \cdot 10^8$ praoersteds, no ar, e depois é girado em torno de um eixo perpendicular ao campo. Calcular: a) a indução magnética desse campo; b) o

fluxo magnético máximo que atravessa o retângulo; c) O fluxo magnético mínimo que atravessa o retângulo; d) faça um gráfico, em escala, da variação do fluxo magnético durante uma rotação completa do retângulo.

14. Um ímã de 10 cm de comprimento, cujos polos têm massa magnética de 0,000002 weber é colocado no ar, em um campo magnético de indução magnética $10 \frac{\text{webers}}{\text{m}^2}$. Calcular o momento do binário que atua no ímã nas

seguintes posições: a) ímã perpendicular ao campo; b) ímã paralelo ao campo; c) ímã fazendo com o campo um ângulo de 30° .

15. Um retângulo de $10 \times 20 \text{cm}$, colocado perpendicularmente a um campo magnético no ar é atravessado por um fluxo de 0,03 weber. Calcular o momento do binário que atua num ímã prismático de 20 cm de comprimento e 10cm^2 de área de base, cuja imantação é $0,001 \frac{\text{weber}}{\text{m}^2}$, quando esse ímã é colocado perpendicularmente ao campo.

16. Para se medir a intensidade do campo magnético, num lugar em que a inclinação é de 30° , coloca-se um quadro retangular na posição vertical e perpendicular ao meridiano magnético do lugar. Mede-se o fluxo magnético que atravessa o quadro, e se encontra $125 \cdot 10^{-15}$. Calcular a componente horizontal, a componente vertical, e a componente total do campo magnético terrestre.

17. Uma barra de ferro prismática, de área de base 10cm^2 , e 20cm de altura, é colocada em um campo magnético uniforme de 10^7 praoersted, no ar. A barra se imanta, e seus polos adquirem massas magnéticas de 0,01 weber. Calcular: a) a susceptibilidade magnética da barra; b) a permeabilidade magnética da barra; c) a indução magnética da barra.

18. A indução magnética num campo magnético uniforme produzido no ar é $1 \frac{\text{weber}}{\text{m}^2}$. Calcular: a) a intensidade desse campo magnético; b) o fluxo magnético que atravessa um quadrado de 20cm de lado, colocado perpendicularmente a esse campo.

19. O quociente do momento magnético pela massa de certa agulha imantada é 200, quando se usam unidades CGSEM. A agulha magnética está colocada num lugar em que a inclinação magnética é 60° , a componente horizontal do campo magnético é 0,2 oersted, e a aceleração da gravidade é $9,8 \text{m/seg}^2$. Quer-se suspender a agulha por um eixo horizontal colocado numa posição

que deixe a agulha horizontal. Que distância deve haver entre esse eixo horizontal e o centro de gravidade da agulha?

20. A permeabilidade magnética de uma barra é 101,48 gauss/oersted. Quando colocada em certo campo magnético uniforme adquire a intensidade de imantação de 640 gauss. a) Qual a intensidade do campo magnético? b) Qual a indução magnética da barra? c) Qual a indução magnética no ar?

21. Certa barra prismática tem área de base de 20cm^2 e susceptibilidade magnética de $10^{-7} \frac{N}{A^2}$. Calcular: a) a permeabilidade magnética dessa barra quando colocada no ar; b) a intensidade de imantação que vai adquirir a barra quando colocada em um campo magnético uniforme de 10^7 praoersteds; c) a indução magnética que ela vai adquirir nesse campo; d) a densidade magnética de seus polos.

22. O que é campo magnético de uma massa magnética? Defina o vetor campo magnético.

23. Demonstre as características do vetor \vec{H} ; deduza a fórmula $|\vec{H}| = \frac{1}{\mu} \cdot \frac{|M|}{d^2}$.

24. Defina oersted, e praoersted.

25. Defina linha de força. Enuncie suas propriedades.

26. Defina tubo de força; faça uma figura mostrando um tubo de força.

27. O que caracteriza um campo magnético uniforme?

28. Coloque uma placa de cartão sobre um ímã. Deposite limalha de ferro sobre o cartão e verifique o espectro magnético. Para que o pó de ferro se distribua ao longo das linhas de força é necessário dar umas pequenas sacudidas no cartão. (Os ímãs pequenos, em forma de ferradura e de barra são vendidos nas “lojas de ferragens”, a baixos preços).

29. Deduza a fórmula $C = |\vec{M}| \cdot l \cdot \sin\alpha$, que dá o momento do binário que atua num ímã em um campo uniforme.

30. Quando uma agulha imantada é suspensa pelo centro de gravidade, ela executa várias oscilações e depois fica em equilíbrio indicando a linha norte-sul magnética. Explique isso.

31. Deduza a fórmula $|\vec{H}| = \frac{1}{\mu} 2\pi |\sigma|$, que dá a intensidade do campo magnético num ponto infinitamente próximo de um polo plano.

32. Defina indução magnética, ou densidade do fluxo magnético num ponto. Quando o CAMPO MAGNÉTICO É PRODUZIDO POR UM ÍMÃ, qual das duas grandezas depende do meio; \vec{H} ou \vec{B} ? De que elementos dependem essas grandezas?
33. Defina a unidade de indução magnética do sistema CGSEM e a do MKS.
35. Defina linha de indução. Que relação existe entre as linhas de indução e as linhas de força.
34. Defina fluxo magnético num campo uniforme.
35. Estude COM MUITO CUIDADO a variação do fluxo em função do ângulo α . Considere os casos em que $\alpha = 0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ e 360° . Faça a representação gráfica.
36. Defina a unidade de fluxo magnético do sistema CGSEM e a do MKS.
37. Quais os dois casos do fenômeno de indução magnética?
38. Defina susceptibilidade magnética de uma substância. Qual sua unidade no sistema CGSEM? E qual no MKS?
39. Qual a classificação das substâncias magnéticas? Qual a relação entre os sentidos de \vec{I} e de \vec{H} em cada uma delas?
40. Deduza a fórmula $|\vec{B}| = 4\pi |\vec{I}|$, que dá a indução magnética entre dois polos planos paralelos e infinitamente próximos.
41. Deduza a fórmula $\vec{B} = \mu_0 \vec{H}_0 + 4\pi \vec{I}$, que dá a indução no interior de um ímã.
42. Deduza a relação entre a permeabilidade magnética e a susceptibilidade magnética de uma substância.
43. O que é histerese? Quais os pontos característicos de um ciclo de histerese?
44. O que é curva B-H? Quais suas características?
45. Usando-se calor, pode-se desmagnetizar um ímã? Por que?
46. Defina inclinação e declinação magnéticas. Defina linhas isóclinas, isógonas e isodinâmicas.
47. Qual é maior: a componente horizontal ou a componente vertical do campo magnético terrestre?
48. Defina variação diurna e variação secular do campo magnético terrestre, e tempestade magnética.

49. A permeabilidade magnética de uma substância diamagnética é maior ou menor que a do vácuo? Justifique a resposta. E de uma substância paramagnética? Justifique a resposta.

50. O que é uma curva de imantação? Quais as principais características de uma curva dessas?

51. O que significa um pedaço de ferro saturado?

52. O que é retentividade? Que outros nomes tem a retentividade?

53. O que é força coercitiva? É realmente uma força? Que outros nomes tem?

54. Coloca-se uma barra de ferro num campo H e ela adquire imantação I . Se o campo for duplicado para $2H$, a imantação passará a $2I$ ou não? Justifique a resposta.