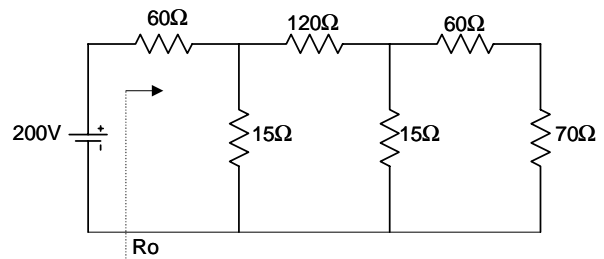


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

26. Um condutor conduz uma corrente contínua constante de 5mA. Considerando-se que a carga de um elétron é $1,6 \times 10^{-19} C$, então o número de elétrons que passa pela seção reta do condutor em 1 minuto é:

- A) $\frac{3}{16} \times 10^{19}$
- B) $\frac{16}{5} \times 10^{18}$
- C) $\frac{16}{5} \times 10^{19}$
- D) $\frac{16}{3} \times 10^{20}$
- E) 18×10^{20}

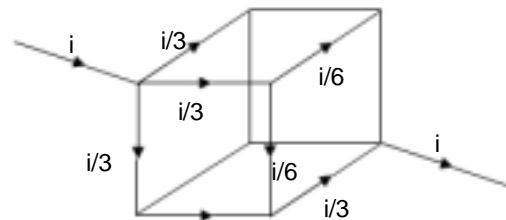
27. Observe o circuito representado abaixo.



Nesse circuito, a resistência **Ro** vista pelo gerador é.

- A) 60 Ω
- B) 45,7 Ω
- C) 36 Ω
- D) 25,5 Ω
- E) 13,8 Ω

28. Observe a figura a seguir, que apresenta um circuito elétrico em forma de cubo, constituído por 12 fios com resistências iguais de valor *r*.



Considerando-se que a excitação seja feita por dois vértices de uma diagonal principal, a resistência vista pela fonte vale:

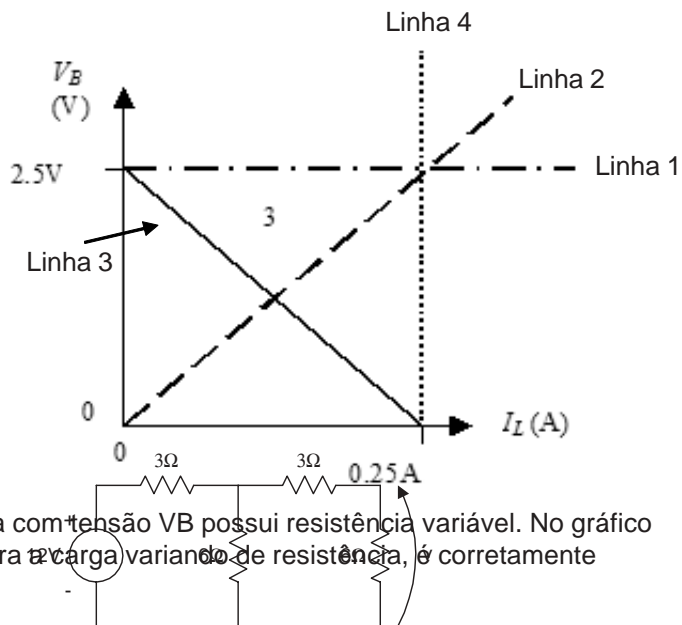
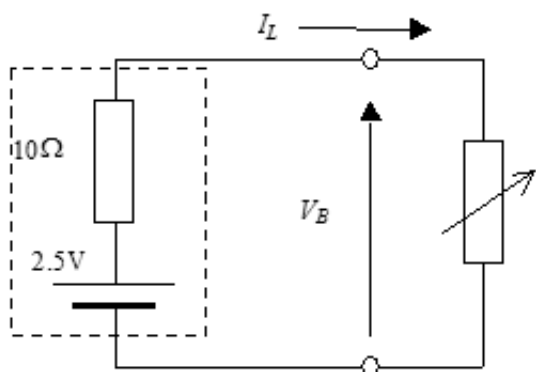
- A) $\frac{5}{6} \cdot r$
- B) $\frac{1}{2} \cdot r$
- C) $\frac{3}{4} \cdot r$
- D) $2 \cdot r$
- E) $4 \cdot r$

29. Observe o circuito da figura abaixo.

A tensão v vale:

- A) 2,3 V
- B) 4,37 V
- C) 7,67 V
- D) 12,5 V
- E) 15,3 V

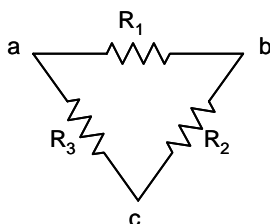
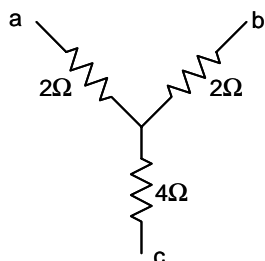
30. Considere as figuras abaixo.



À esquerda, observa-se um circuito elétrico cuja carga com tensão V_B possui resistência variável. No gráfico da figura à direita, o comportamento deste circuito, para a carga variando de resistência, é corretamente representado:

- A) pela linha 1
- B) pela linha 2
- C) pela linha 3
- D) pela linha 4
- E) pelas linhas 2 e 3

31. Considere os circuitos das figuras abaixo, que representam uma rede ligada em estrela e seu equivalente em delta.



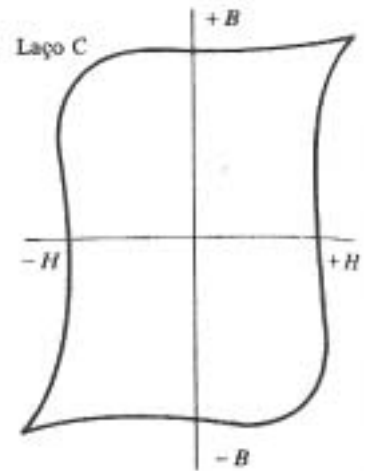
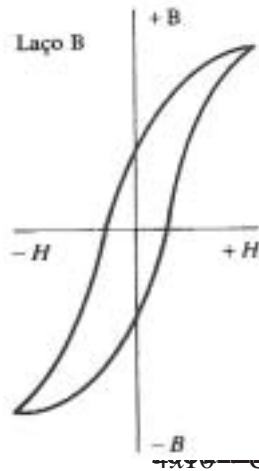
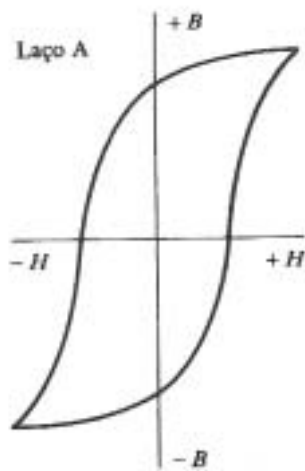
Os valores das resistências R_1 , R_2 e R_3 são, respectivamente:

- A) 5Ω, 5Ω e 10Ω
- B) 4Ω, 4Ω e 8Ω
- C) 3Ω, 3Ω e 6Ω
- D) 6Ω, 6Ω e 12Ω
- E) 7Ω, 7Ω e 14Ω

32. Um voltímetro utiliza um galvanômetro de 1 mA de fundo de escala. Para uma escala de 500 V, a resistência de entrada será:

- A) $1500\text{ k}\Omega$
- B)
- C)
- D)
- E)

33. Considere os laços de histerese apresentados abaixo, para três materiais magnéticos diferentes.



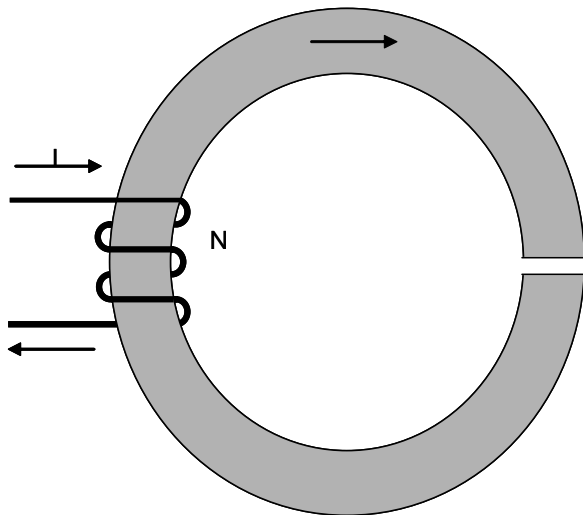
De acordo com os gráficos apresentados, pode-se afirmar que:

- A) O laço A corresponde à maior perda de energia por histerese.
- B) O laço B corresponde a um material magnético permanente.
- C) O laço C apresenta a menor retentividade.
- D) O laço C corresponde a material magnético temporário.
- E) O laço B apresenta a menor força coercitiva ou coerciva.

34. Considere um capacitor que armazena de carga com 2 V de tensão em seus terminais e que possui duas placas paralelas com 10 cm^2 de área cada uma. Sabendo-se que a constante dielétrica k de seu material isolante vale 4, e que a permissividade do vácuo vale $\epsilon_0 \frac{F}{m}$, a espessura do material dielétrico deste capacitor mede:

- A) $4 \times 10^9 \epsilon_0\text{ m}$
- B) $2 \times 10^9 \epsilon_0\text{ m}$
- C) $1 \times 10^9 \epsilon_0\text{ m}$
- D) $0,5 \times 10^8 \epsilon_0\text{ m}$
- E) $0,1 \times 10^8 \epsilon_0\text{ m}$

35. Considere o circuito magnético apresentado abaixo, formado por um toróide de material ferromagnético de comprimento L_m e permeabilidade relativa μ_r . Além disso, observa-se a existência de um entreferro de comprimento L_e , onde a permeabilidade do ar vale μ_0 .



Na figura, a área da seção reta do toróide vale A e a bobina de N espiras é percorrida por uma corrente I . Desprezando-se o espalhamento de linhas de fluxo que ocorre no entreferro, o vetor densidade de campo magnético B , no entreferro, vale:

- A) $\frac{NIA\mu_0\mu_r}{L_m\mu_r + L_e}$
- B) $\frac{NIA\mu_0\mu_r}{L_e\mu_0 + L_m}$
- C) $\frac{NI\mu_0\mu_r}{L_e\mu_0 + L_m}$
- D) $\frac{NIA\mu_0\mu_r}{L_e\mu_r + L_m}$
- E) $\frac{NI\mu_0\mu_r}{L_e\mu_r + L_m}$

36. Se, em um determinado bipolo alimentado por uma tensão $v(t) = 100\cos(\omega t + 15^\circ)$ V, a corrente for $i(t) = 4\text{sen}(\omega t - 15^\circ)$ A, o módulo da potência ativa consumida ou gerada no bipolo vale:

- A) $25\sqrt{3}$ W
- B) 50 W
- C) 100 W
- D) $100\sqrt{3}$ W
- E) 200 W

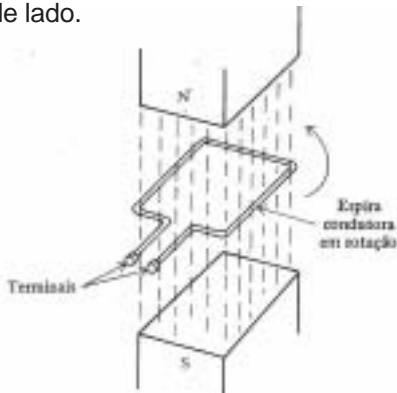
37. Considere duas bobinas ligadas em paralelo, cujas impedâncias são $R_1 + jX_1$ e $R_2 + jX_2$, submetidas a uma tensão constante de 200 V, aplicada em seus terminais. Se a corrente total solicitada é 25 A e a potência ativa dissipada em uma das bobinas é de 1000 Watts, o valor de $R_1 + R_2$ é:

- A) 40 ohm
- B) 50 ohm
- C) 60 ohm
- D) 100 ohm
- E) 140 ohm

38. Uma tensão $v(t) = 100\text{sen}(\omega t)$ V é aplicada a um resistor de 5 ohms em série com uma reatância capacitiva de valor 5 ohms. A potência ativa dissipada no circuito vale:

- A)
- B) $250\sqrt{2}$ W
- C) 500 W
- D) $500\sqrt{2}$ W
- E) 1000 W

39. Considere o gerador senoidal elementar apresentado a seguir, constituído de uma única espira quadrada de 20 cm de lado.



Se o gerador estiver girando a 1200 rpm e o campo magnético N-S valer $0,5 \frac{Wb}{m^2}$, o valor máximo da tensão senoidal gerada será:

- A) $1,6 \pi$ V
- B) V
- C) $0,2\sqrt{2} \pi$ V
- D) $0,4 \pi$ V
- E) V

40. Considere um circuito RLC paralelo em que $R = 1$ ohm, $L = 1$ H e $C = 1$ F. Quando um gerador aplica uma tensão $v(t) = 100\text{sen}(2t)$ V nos terminais do conjunto, a tangente do ângulo entre essa tensão e a corrente fornecida pelo gerador vale:

- A)
- B) $\frac{2}{3}$
- C) $\frac{3}{2}$
- D) 2
- E) 3

41. Uma tensão $v(t) = 100\text{sen}(200t)$ V é aplicada a uma indutância $L = 1$ H. A potência reativa valerá:

- A) 25 VA reativos
- B) 50 VA reativos
- C) 100 VA reativos
- D) 200 VA reativos
- E) 400 VA reativos

42. Considere um determinado bipolo capacitivo que consome 5kW e 10kVA de potência aparente, quando alimentado por uma tensão senoidal de 100 V eficazes. A impedância complexa do bipolo vale, em ohms:

~~$0,3 - j1$~~

- A)
- B) $1 - j\frac{\sqrt{3}}{2}$
- C) $0,5 - j\sqrt{3}$
- D) $0,5 - j\frac{\sqrt{3}}{2}$
- E) $\frac{\sqrt{3}}{2} - j0,5$

43. Determinada fábrica é alimentada por uma tensão alternada senoidal cujo valor eficaz é V volt, na frequência de f hertz. A fábrica consome P watt e apresenta um fator de potência $\cos \phi$, estando a corrente atrasada em relação à tensão. O capacitor a ser colocado em paralelo na entrada, de modo a obter-se um conjunto com fator de potência unitário, possui capacitância que vale:

A) $\frac{P}{V^2 2\pi f \tan \phi}$ F

B) $\frac{P}{V^2 2\pi f \tan \phi}$ F

C) $\frac{P \tan \phi}{V^2 2\pi f}$ F

D) $\frac{P \sin \phi}{V^2 2\pi f}$ F

E) $\frac{P \cos \phi}{V^2 2\pi f}$ F

44. Um gerador de corrente contínua com excitação composta em derivação curta apresenta a resistência do campo em derivação igual a 100 ohm, a resistência do campo série igual a 1 ohm e a resistência da armadura igual a 1 ohm. Se a máquina alimenta com 250 V uma carga que solicita 80 A, o valor da tensão gerada na armadura é:

- A) 405 V
- B) 406,3 V
- C) 406,7 V
- D) 413,3 V
- E) 415 V

45. Sabe-se que cada tipo de motor de corrente contínua apresenta características vantajosas para determinadas condições de carga. Assim, pode-se afirmar que:

- A) Os motores série são usados na tração elétrica porque apresentam uma velocidade praticamente constante quando a carga varia.
- B) Os motores série com altas correntes de armadura produzem torques elevados e funcionam em alta rotação.
- C) Os motores compostos associam características dos motores série e derivação, apresentando, no entanto, torque menor se comparados ao torque do motor em derivação.
- D) Os motores em derivação são convenientes quando partem acionando cargas pesadas como guindastes e guinchos.
- E) Os motores em derivação são empregados quando a velocidade da carga cai pouco, à medida que a corrente de armadura aumenta.

46. Um motor série de corrente contínua apresenta uma resistência de 2 ohm entre os terminais e opera a 900 rpm, quando alimentado por uma fonte de 200 V, solicitando uma corrente de 10A. Caso a máquina seja conectada à mesma fonte, por meio de uma resistência de 3 ohms, solicitando a mesma corrente, a velocidade de operação será:

- A) 900 rpm
- B) 890 rpm
- C) 870 rpm
- D) 800 rpm
- E) 750 rpm

47. Um gerador síncrono trifásico com ligação em estrela opera com uma tensão nominal de linha igual a $1000\sqrt{3}$ V, alimentando uma carga trifásica equilibrada de 120 KVA e fator de potência $\frac{\sqrt{3}}{2}$ indutivo. A resistência de armadura por fase vale 0,025 ohm e a reatância da armadura por fase vale 0,25 ohm. O valor da tensão E_G por fase, induzida pela rotação, vale em Volts e em coordenadas polares:

$\cos \Phi P$

- A) $1000\angle 0^\circ + 1\angle -30^\circ + 10\angle 60^\circ$
- B) $1000\sqrt{3}\angle 0^\circ + 1\angle -60^\circ + 10\angle 30^\circ$
- C) $1000\sqrt{3}\angle 0^\circ + 1\angle 60^\circ + 10\angle -30^\circ$
- D) $1000\angle 0^\circ + 1\angle 30^\circ + 10\angle -60^\circ$
- E) $1000\angle 0^\circ + 1\angle -60^\circ + 10\angle 30^\circ$

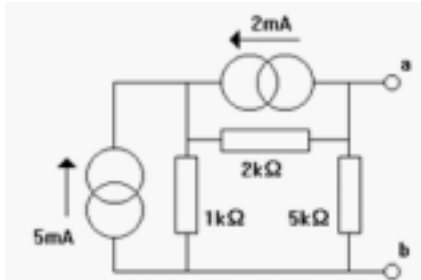
48. Considere um circuito RC série, onde $R = 1$ ohm e $C = 1$ F. Quando se aplica uma tensão $v(t) = 50 \cos(t + 30^\circ)$ V nos seus extremos, a corrente que circula vale, em amperes:

- A) $i(t) = 25\sqrt{2} \sin(t + 15^\circ)$
- B) $i(t) = 25\sqrt{2} \cos(t + 75^\circ)$
- C) $i(t) = 10\sqrt{2} \cos(t + 45^\circ)$
- D) $i(t) = 10\sqrt{2} \sin(t + 45^\circ)$
- E) $i(t) = 5\sqrt{2} \sin(t + 45^\circ)$

49. Um motor de indução trifásico, 4 pólos, 60 Hz e do tipo gaiola de esquilo, possui corrente no rotor na frequência de 3 Hz. A velocidade do rotor é:

- A) 1650 rpm
- B) 2100 rpm
- C) 1800 rpm
- D) 2000 rpm
- E) 1710 rpm

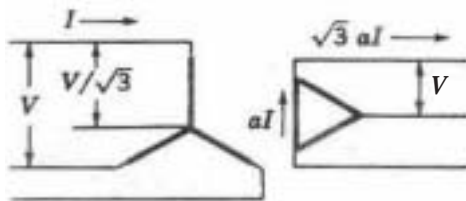
50. Considere o circuito da figura a seguir.



A fonte de tensão do equivalente Thévenin vale:

- A) 0,27 V
- B) 0,627 V
- C) 0,93 V
- D) 1,55 V
- E) 2,33 V

51. Considere um transformador trifásico, ligado em Y:Δ, como representado na figura abaixo.



Admitindo-se que este transformador possui relação entre espiras de primário e secundário $N_1/N_2 = a$, a tensão V representada no lado da ligação Δ vale:

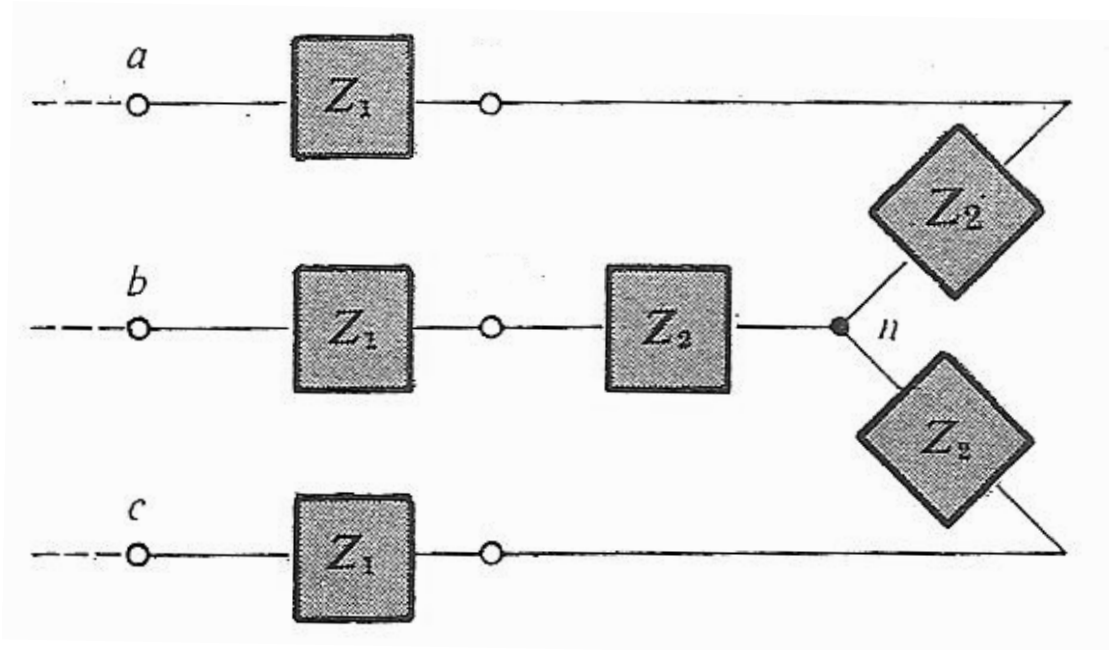
- A) $\frac{V}{a \cdot \sqrt{2}}$
- B) $a^2 \cdot V$
- C) $\frac{a \cdot V}{\sqrt{3}}$
- D) $\frac{V}{a \cdot \sqrt{3}}$
- E) $a \cdot \sqrt{3} \cdot V$

52. Considere um transformador ideal de 5kVA, 60Hz e relação de transformação 1000:115V. As correntes nominais para os enrolamentos do primário e do secundário valem, respectivamente:

- A) 5A; 43,47A
- B) 3,7; 32,15A
- C) 2,76A; 23,98A
- D) 1,25A; 10,86A
- E) 0,95A; 8,25A

53. Um transformador de 1200/120 V, de 30 kVA, tem perda no ferro de 180W, e as perdas no cobre valem 270W. Para uma carga ligada ao secundário deste transformador de 25 kW e fator de potência 100%, o rendimento será:
- A) 0,9823
 - B) 0,9893
 - C) 0,9928
 - D) 0,9977
 - E) 0,9983

54. Considere um sistema trifásico equilibrado apresentado abaixo.



Uma fonte trifásica senoidal, com tensões de linha de 120 V eficazes é ligada aos terminais a, b e c. A impedância do gerador e da linha é representada por $Z_1 = 2 + 1j \Omega$, enquanto a impedância de cada fase da carga é representada por $Z_2 = 1 + 2j \Omega$. A potência ativa fornecida à carga trifásica vale:

- A) 2400 W
- B) 800 W
- C) $800 \frac{\sqrt{3}}{3}$ W
- D) $\frac{800}{3}$ W
- E) $800 \frac{\sqrt{3}}{9}$ W

55. Em um sistema trifásico, três linhas a, b e c alimentam uma carga equilibrada ligada em triângulo (delta). A impedância de cada fase da carga vale $30 \angle 60^\circ$ ohm e as tensões eficazes de alimentação são em volts: $V_{ab} = 100 \angle 0^\circ$, $V_{bc} = 100 \angle -120^\circ$ e $V_{ca} = 100 \angle 120^\circ$. As correntes I_a, I_b e I_c nas três linhas valem em amperes:

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

56. Considere as afirmativas abaixo.

- I - A ligação Y-Y é amplamente empregada, graças à simplicidade da montagem das ligações nos primário e secundário.
- II - A ligação Y- Δ é normalmente utilizada para transformar uma alta tensão em uma tensão média ou baixa.
- III - A ligação Δ -Y é usualmente empregada para se elevar tensões de excitação.

Em relação a ligações trifásicas de transformadores monofásicos, é correta a aplicação:

- A) somente da afirmativa I
- B) somente das afirmativas I e II
- C) somente da afirmativa II
- D) somente das afirmativas II e III
- E) somente da afirmativa III

$$I_a = \frac{10}{3} \angle 30^\circ, I_b = \frac{10}{3} \angle -90^\circ \text{ e } I_c = \frac{10}{3} \angle 150^\circ$$

$$I_a = \frac{10\sqrt{3}}{3} \angle 30^\circ, I_b = \frac{10\sqrt{3}}{3} \angle -90^\circ \text{ e } I_c = \frac{10\sqrt{3}}{3} \angle 150^\circ$$

57. Considere três capacitores de $2 \mu F$, e ligados em série. Se, uma fonte de tensão constante de 11 V é conectada ao conjunto, a tensão no capacitor de vale:

- A) 1 V
- B) 2 V
- C) 3 V
- D) 4 V
- E) 6 V

$$I_a = \frac{10\sqrt{3}}{3} \angle -30^\circ, I_b = \frac{10\sqrt{3}}{3} \angle -150^\circ \text{ e } I_c = \frac{10\sqrt{3}}{3} \angle 90^\circ$$

58. Um motor de corrente contínua em derivação possui resistência de armadura de 0,1 ohm (um décimo de ohm), resistência de campo de 100 ohm e solicita uma corrente de 10 A, quando alimentado por uma fonte de 100 V. Se a eficiência do motor é de 80%, as perdas rotacionais valem:

- A) 91,9 W
- B) 100,8 W
- C) 110,2 W
- D) 180,2 W
- E) 200 W

59. Um motor de indução, acionando determinada carga, consome 200 kW com fator de potência $\frac{\sqrt{2}}{2}$ atrasado. Um motor síncrono super excitado é, então, conectado em paralelo com o motor de indução, consumindo uma potência de 100 kW. Se o fator de potência dos dois motores combinados tornou-se $\frac{\sqrt{3}}{2}$ atrasado, e considerando-se $\sqrt{3} = 1,73$, a potência reativa do motor síncrono vale:

- A) 17 kVA reativos
- B) 27 kVA reativos
- C) 33 kVA reativos
- D) 37 kVA reativos
- E) 43 kVA reativos

60. Um motor síncrono de 60 Hz é usado para acionar um gerador síncrono de 50 Hz. Se o motor tiver 24 pólos, o gerador deverá ter o número de pólos igual a:

- A) 40
- B) 32
- C) 30
- D) 24
- E) 20