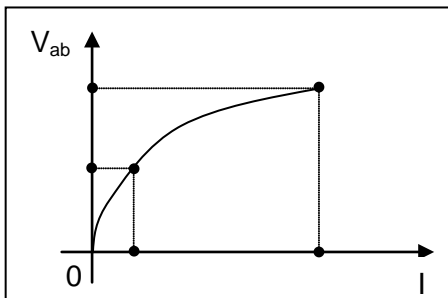


01. Três pequenas esferas de cobre, idênticas, são utilizadas numa experiência de eletrostática. A primeira (1) está inicialmente eletrizada com uma carga (-) $Q_1=12\ \mu\text{C}$, a segunda (2) está inicialmente eletrizada com uma carga (+) $Q_2=4\ \mu\text{C}$ e a terceira (3) não está eletrizada. Num dado instante, são colocadas em contato entre si as esferas 1 e 2. Após atingir o equilíbrio eletrostático, 1 e 2 são separadas uma da outra e, então, são postas em contato entre si as esferas 1 e 3. Finalmente, ao se atingir o equilíbrio eletrostático entre 1 e 3, estas são separadas uma da outra.

Comparando a situação final da esfera 1 com o seu estado inicial (carga negativa) de 12 considerando que o módulo da carga do elétron é $1,6 \times 10^{-19}\text{C}$, é CORRETO afirmar que, no total, a esfera 1 perdeu ou ganhou elétrons? Quantos?

- a) Perdeu 625×10^{11} elétrons.
- b) Ganhou 625×10^{11} elétrons.
- c) Perdeu 125×10^{11} elétrons.
- d) Ganhou 125×10^{11} elétrons.

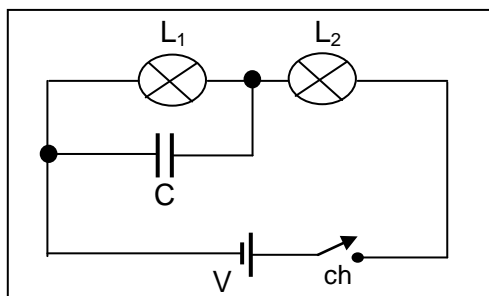
02. Observe o gráfico abaixo.



Num laboratório de eletricidade básica, foi realizado um ensaio de modo a identificar a curva característica de um determinado resistor, sendo obtido o gráfico dado, o qual mostra o comportamento da corrente I em função da tensão V_{ab} . Em função disto, é CORRETO afirmar que:

- a) o resistor é ôhmico.
- b) o resistor é não-ôhmico e sua resistência aumenta com o aumento de tensão.
- c) o resistor é ôhmico e sua resistência aumenta com o aumento de tensão.
- d) o resistor é não-ôhmico e sua resistência diminui com o aumento de tensão.

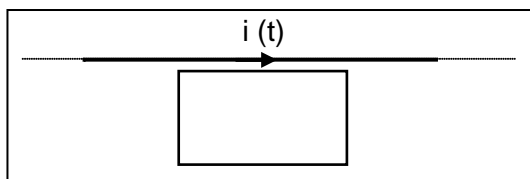
03. Observe o circuito abaixo.



No circuito dado, temos duas lâmpadas L_1 e L_2 idênticas ($5\ \text{W} - 6\ \text{V}$), uma fonte CC de $6\ \text{V}$ e um capacitor de $65\ \text{mF}$. Admitindo que os valores dos componentes são compatíveis com o objetivo do experimento (análise do regime transitório), é CORRETO afirmar que, ao fecharmos a chave interruptora:

- a) L_2 terá seu brilho aumentado gradativamente e depois estabiliza.
- b) L_1 começará a acender gradativamente, mas não conseguirá atingir a potência de $5\ \text{W}$.
- c) a tensão final no capacitor será igual a $6\ \text{V}$.
- d) L_2 irá acender com o brilho máximo e gradativamente seu brilho diminuirá até se apagar.

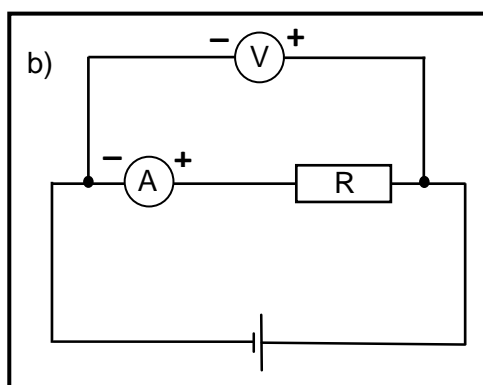
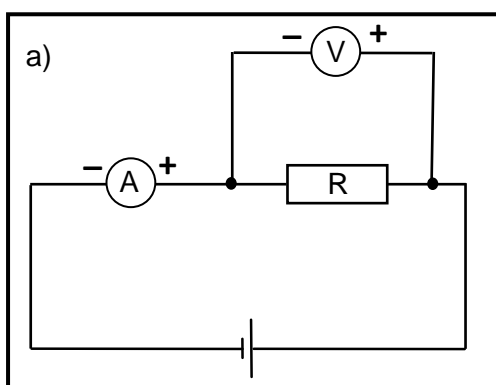
04. Observe o desenho abaixo.



Um condutor retilíneo é percorrido por uma corrente i que poderá variar com o tempo. Uma espira condutora retangular encontra-se nas proximidades desse condutor, conforme mostra a figura deste exercício. Variando a corrente no fio, qual das afirmativas abaixo está CORRETA?

- a) Diminuindo a corrente i , será induzida na espira uma corrente no sentido anti-horário.
- b) Aumentando a corrente i , será induzida na espira uma corrente no sentido anti-horário.
- c) Aumentando ou diminuindo a corrente i , será induzida na espira uma corrente no sentido horário.
- d) Aumentando ou diminuindo a corrente i , não haverá corrente induzida na espira.

05. Observe os circuitos abaixo:



Para identificarmos o valor de uma resistência R desconhecida, com auxílio de um voltímetro, de um amperímetro e de uma fonte CC, podemos usar a montagem **a** ou a montagem **b**, mostradas na figura desta questão. Considere que a resistência interna do amperímetro e a corrente que passa no voltímetro não sejam desprezíveis. Nestas condições, analise as afirmativas abaixo:

- I. Na montagem **a**, o valor indicado no amperímetro será exatamente igual à corrente que passa em R ;
- II. Usando a montagem **a**, o valor que obteremos para R será menor do que o seu valor real;
- III. Usando a montagem **b**, o valor que obteremos para R será maior do que o seu valor real;
- IV. As montagens **a** e **b** devem ser usadas para o caso de trabalharmos, respectivamente, com um resistor de alta e de baixa resistência.

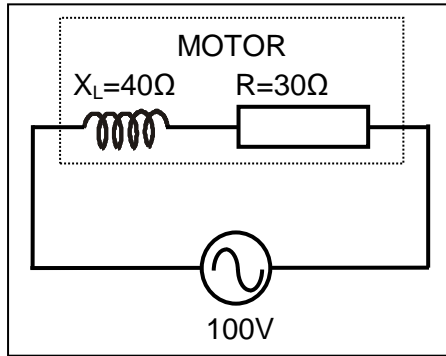
Estão CORRETAS apenas as afirmativas:

- a) I e IV, apenas.
- b) I, II e IV, apenas.
- c) II, III e IV, apenas.
- d) II e III, apenas.

06. Entre as afirmativas abaixo, sobre circuitos RLC, assinale aquela que estiver CORRETA.

- a) A corrente num circuito RLC série é menor na frequência de ressonância do que nas outras frequências.
- b) Para que um circuito RLC série com teor indutivo entre em ressonância, deveria ser aumentada a frequência da fonte CA.
- c) Num circuito RL paralelo, o ângulo de defasagem entre a tensão e a corrente total irá aumentar se retirarmos o núcleo magnético do interior do indutor.
- d) Uma bobina de resistência R e de indutância L oferece uma oposição à corrente em CA de valor menor do que o valor da oposição oferecida pela mesma bobina em CC.

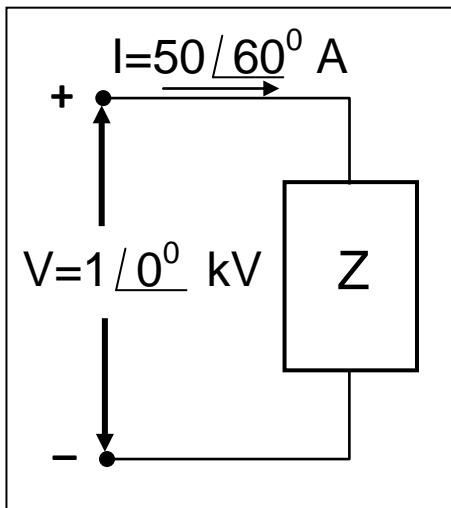
07. Observe o circuito abaixo.



No circuito acima, temos uma fonte de tensão alternada senoidal de $V_{RMS} = 100\text{ V}$ que alimenta um motor cujo circuito equivalente é uma impedância RL série. O valor da potência ativa em watts é igual a:

- a) 120.
- b) $1000/7$.
- c) $1000/3$.
- d) 200.

08. Observe o circuito abaixo.



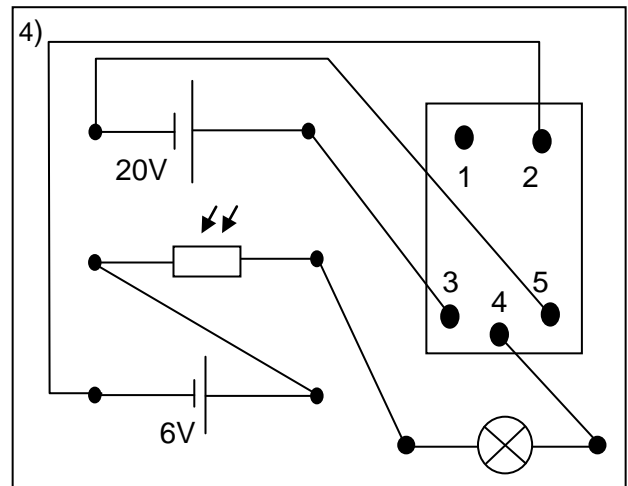
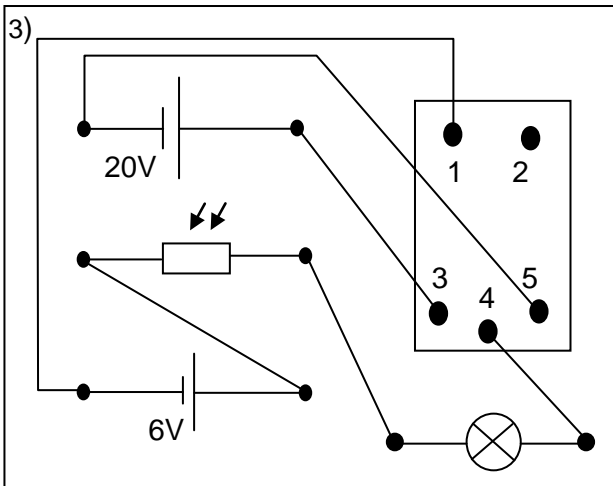
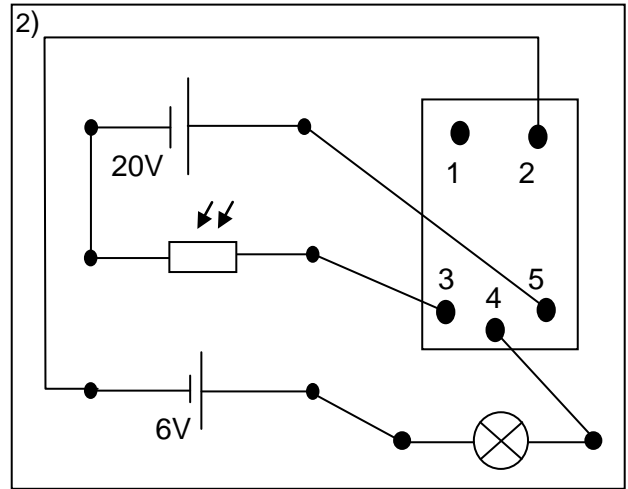
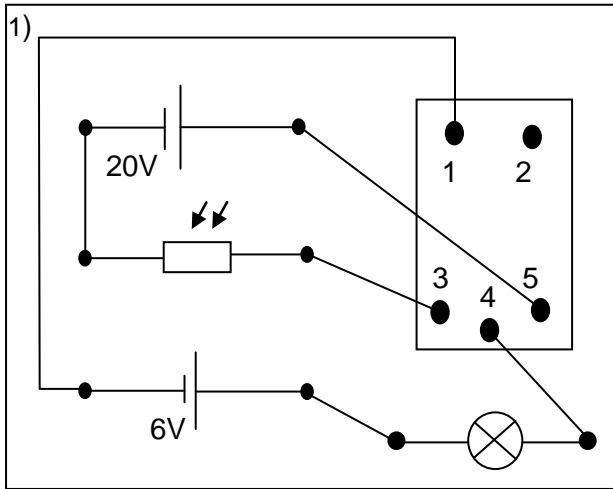
A figura acima representa uma impedância alimentada por uma fonte de tensão alternada senoidal V que ocasiona uma corrente I . Admitindo que a frequência da fonte vale 60 Hz, é CORRETO afirmar que a impedância equivalente corresponde a:

- a) um circuito puramente resistivo de $10\ \Omega$.
- b) um resistor em paralelo com um indutor.
- c) um resistor de $10\ \Omega$ em série com um indutor.
- d) um resistor de $10\ \Omega$ em série com um capacitor.

09. Um gerador de CA aplica uma tensão $v = 2000 \text{ sen } 400t$ (volts) a um capacitor de $5\ \mu\text{F}$ (circuito puramente capacitivo). Considerando $\pi = 3,14$, o valor aproximado que a corrente atinge no instante igual a 3 milisegundos, será

- a) 4 A
- b) 3,73 A
- c) 1,45 A
- d) 0,19 A

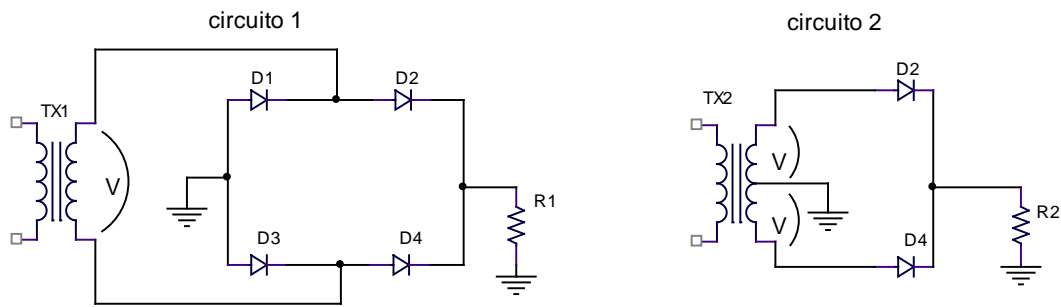
10. Analise os esquemas abaixo, em que temos uma fonte CC de 20 V, um relé para 12 V com 5 terminais externos, uma outra fonte CC regulada em 6 V para alimentar a lâmpada de 6 V – 5 W e um LDR, o qual é um lumistor, cuja resistência varia na razão inversa da variação da luz incidente sobre ele. O objetivo desta montagem é fazer a lâmpada acender quando estiver escuro. Considere que os terminais da bobina do relé são os pontos 3 e 5, os contatos normalmente abertos (NA) são os pontos 1 e 4 e os contatos normalmente fechados (NF) são os pontos 2 e 4.



Admitindo que os valores dos componentes são compatíveis com o objetivo do experimento, podemos afirmar que o circuito CORRETO é o:

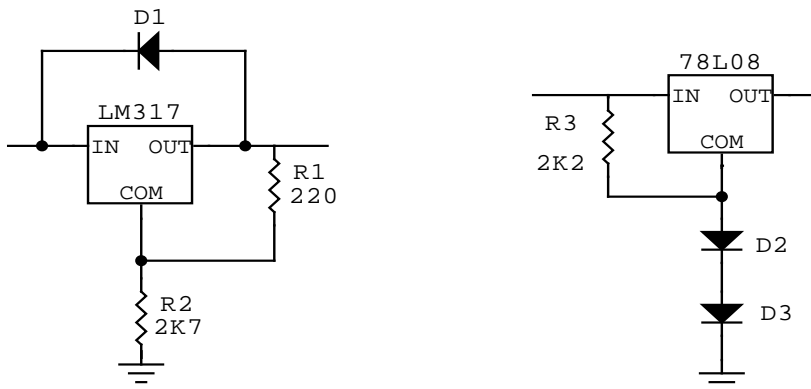
- a) esquema nº 1.
- b) esquema nº 2.
- c) esquema nº 3.
- d) esquema nº 4.

11. Observe os circuitos abaixo.



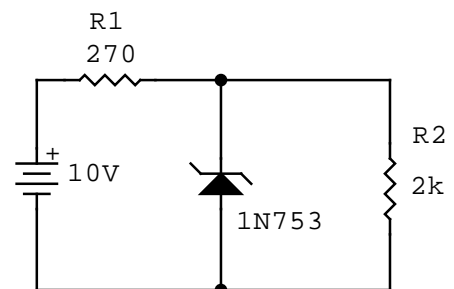
Considerando os diodos reais e os resistores R1 e R2 iguais, é CORRETO dizer que:

- a) o circuito 1 tem como vantagem poder usar um transformador menor.
 - b) a tensão inversa por diodo é menor no circuito 2.
 - c) devido ao maior número de diodos, a tensão de pico na carga é um pouco maior no circuito 1.
 - d) quando um diodo qualquer “abre”, a frequência da tensão na saída duplica.
12. Dados os reguladores de tensão, considere os diodos reais com 0,7V de tensão direta. Para o LM317, adote 1,25V entre o terminal “out” e o terminal “com”.

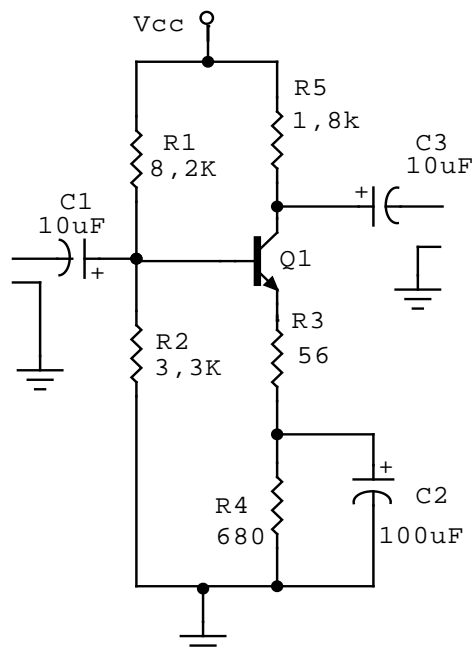


Nessas condições, as tensões de saída em relação ao GND, no LM317 e no 78L08 são, respectivamente:

- a) 10V e 9,4V
 - b) 16V e 8V
 - c) 8V e 10V
 - d) 16,6V e 9,4V
13. No circuito estabilizador, a tensão no Zener vale 6,2V. Então, a potência dissipada no diodo é de:
- a) 78mW
 - b) 102,30mW
 - c) 57,21mW
 - d) 68,01mW



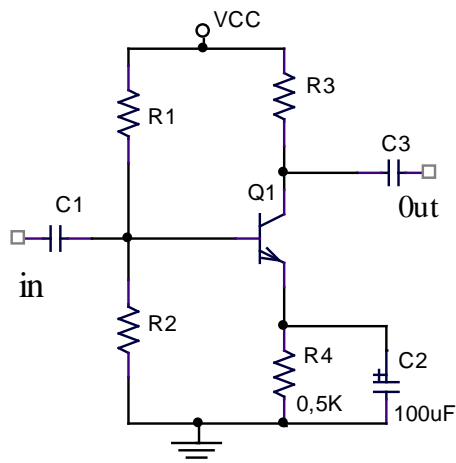
14. No pré-amplificador mostrado, tem-se $h_{ie}=960\Omega$ e $h_{fe}=100$.



Olhando do terminal da base para dentro do TJB, verifica-se que o ganho de tensão e a resistência CA de entrada valem, respectivamente:

- a) -32,0 e 3300Ω
- b) -2,44 e 736Ω
- c) -27,4 e 6625Ω
- d) -40,0 e 5600Ω

15. Considere o amplificador de pequenos sinais a seguir.



Neste circuito, a retirada do capacitor C2 implica:

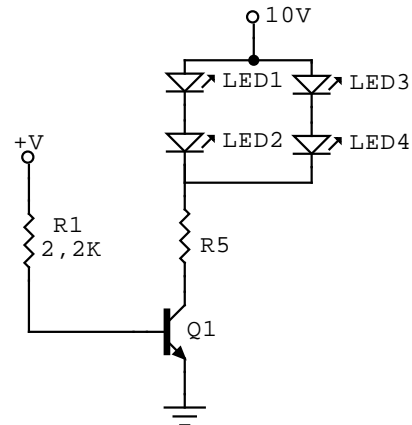
- a) aumento da resistência C.A. de entrada e do ganho de tensão.
- b) aumento da resistência C.A. de entrada e queda no ganho de tensão.
- c) diminuição da resistência C.A. de entrada e do ganho de tensão.
- d) diminuição da resistência C.A. de entrada e aumento no ganho de tensão.

16. Um transistor acionador (chave) ideal, faz os LEDs acenderem de acordo com suas características nominais.

Dados: cada LED (2V e 20mA)

$$V_{BE}=0,7V; \beta_{cc}=200$$

$$\frac{I_C}{I_B} = 20$$

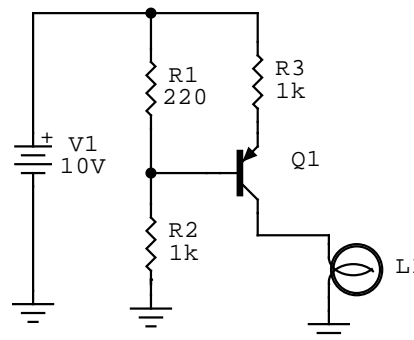


Para que essa condição seja obtida, R5 e +V devem valer, respectivamente:

- a) 75Ω e 10V
- b) 300Ω e 10V
- c) 150Ω e 5,1V
- d) 300Ω e 5,1V

17. Na fonte de corrente, com $V_{BE}=0,7V$ e $\beta_{cc}=100$, o valor da corrente através da lâmpada e o seu sentido convencional são:

- a) 2,09 mA, para cima.
- b) 1,09 mA, para baixo.
- c) 4,21 mA, para cima.
- d) 6,04 mA, para baixo.



18. As ondas eletromagnéticas que são refletidas no espaço e retornam à Terra, possibilitando alcances de milhares de quilômetros, são principalmente:

- a) Ondas de AM na faixa UHF.
- b) Ondas superficiais.
- c) Ondas troposféricas na faixa VHF.
- d) Ondas ionosféricas na faixa HF.

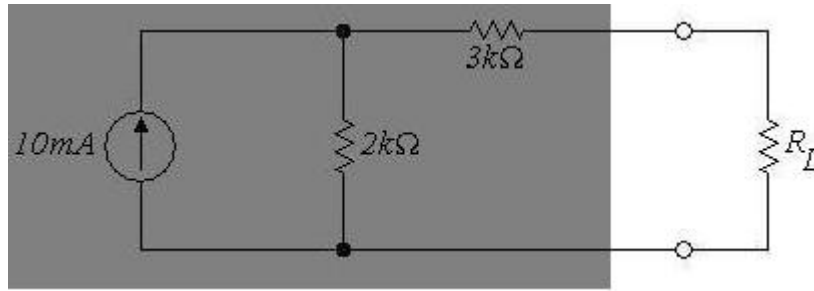
19. Os sistemas de rádio-difusão comercial conhecidos por AM e FM, apresentam as seguintes características técnicas, respectivamente:

- a) as frequências intermediárias típicas nos receptores valem 455KHz e 10,7MHz.
- b) as frequências das portadoras situam-se nas faixas VHF e UHF.
- c) os alcances garantidos, sob quaisquer condições, são 30Km e 60Km.
- d) a propagação de ambas as ondas se dá em linha reta.

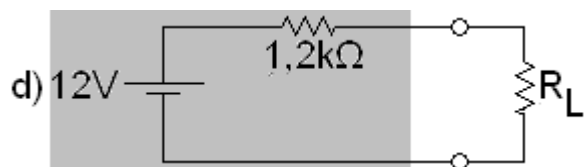
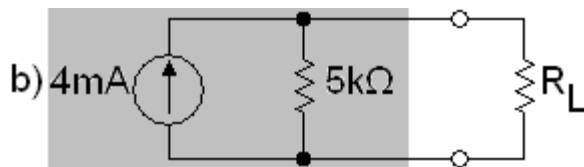
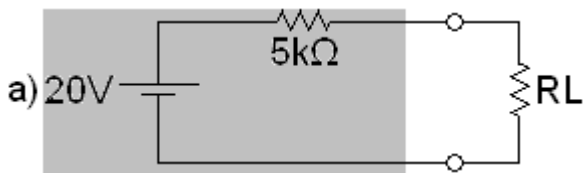
20. Num oscilador senoidal, as condições para uma partida segura são:

- a) ganho de malha superior a 1 e realimentação em fase.
- b) ganho de malha inferior a 1 e realimentação em fase.
- c) ganho de malha inferior a 1 e realimentação em contrafase.
- d) ganho de malha superior a 1 e realimentação em contrafase.

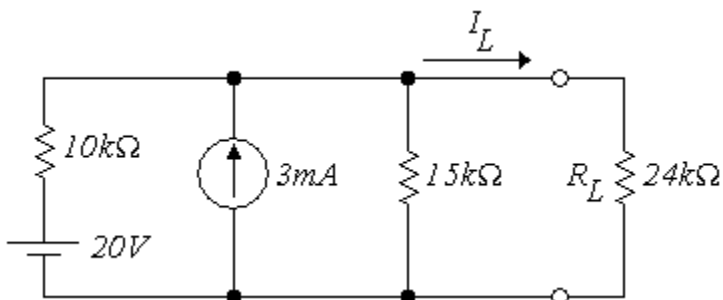
21. Observe o circuito da figura abaixo.



Qual é a figura que representa corretamente o circuito equivalente Thévenin para a parte sombreada do circuito da figura acima?



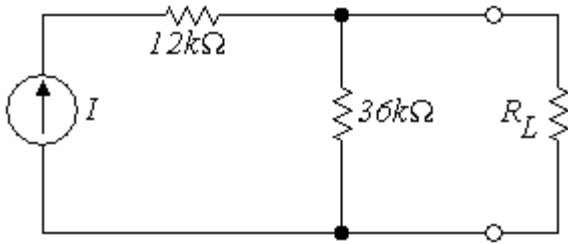
22. Observe o circuito da figura abaixo.



Qual é o valor correto da corrente I_L no circuito da figura acima?

- a) $I_L = 0,71mA$
- b) $I_L = 1,64mA$
- c) $I_L = 1,00mA$
- d) $I_L = 2,00mA$

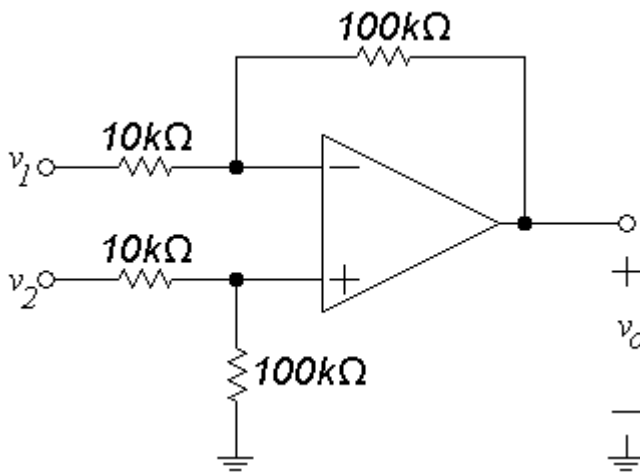
23. Analise o circuito da figura abaixo.



Qual valor R_L deve ter para que haja máxima dissipação de potência no mesmo?

- a) $R_L = 36k\Omega$
- b) $R_L = 12k\Omega$
- c) $R_L = 48k\Omega$
- d) $R_L = 9k\Omega$

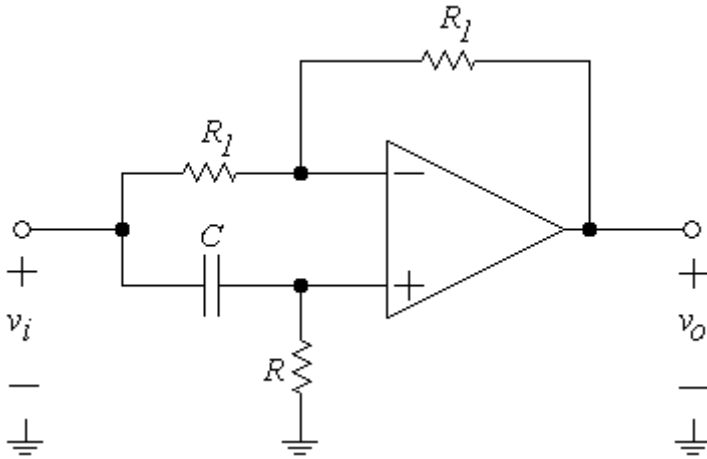
24. No circuito da figura abaixo, $v_1 = 60mV$ e $v_2 = -30mV$.



Considerando o amp op e os demais **componentes ideais**, assinale a resposta que contém o valor correto de v_o .

- a) $v_o = 300mV$
- b) $v_o = -900mV$
- c) $v_o = -990mV$
- d) $v_o = 900mV$

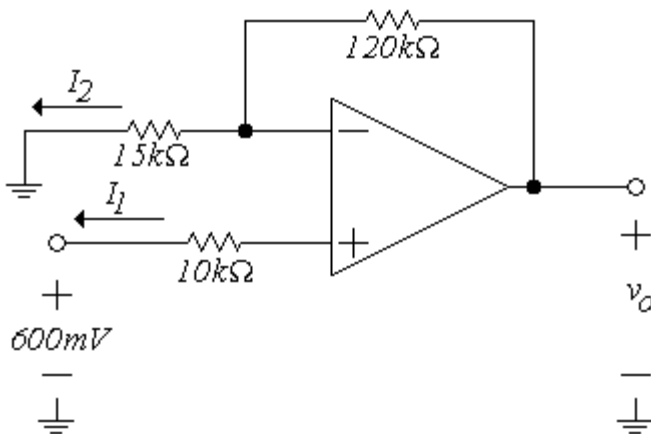
25. Analise o circuito da figura abaixo.



Com base no circuito da figura acima, qual é alternativa que representa corretamente o ganho de tensão $\left(\frac{v_o}{v_i}\right)$?

- a) $\frac{v_o}{v_i} = -\frac{R_1}{R}$
- b) $\frac{v_o}{v_i} = \frac{S-1}{S+\frac{1}{CR}}$
- c) $\frac{v_o}{v_i} = -R_1 / \left(\frac{1}{sC} + R\right)$
- d) $\frac{v_o}{v_i} = -2\left(\frac{1}{sC} + R\right)$

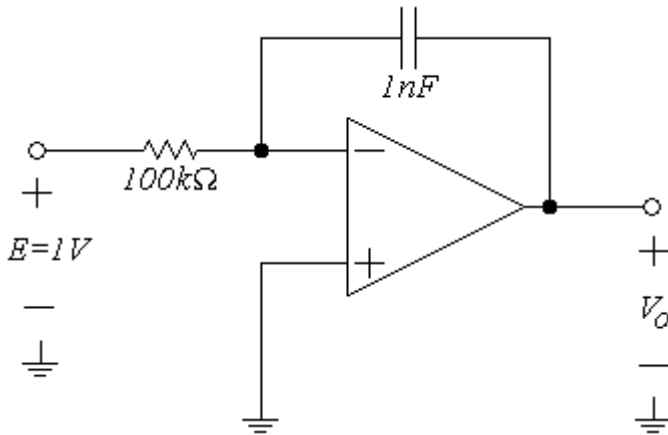
26. Observe o circuito representado na figura abaixo.



Assinale a afirmativa correta em relação ao circuito representado acima.

- a) $I_1 = 60\mu A$
- b) $I_2 = 40\mu A$
- c) $I_1 = -60\mu A$
- d) $v_o = -4,8V$

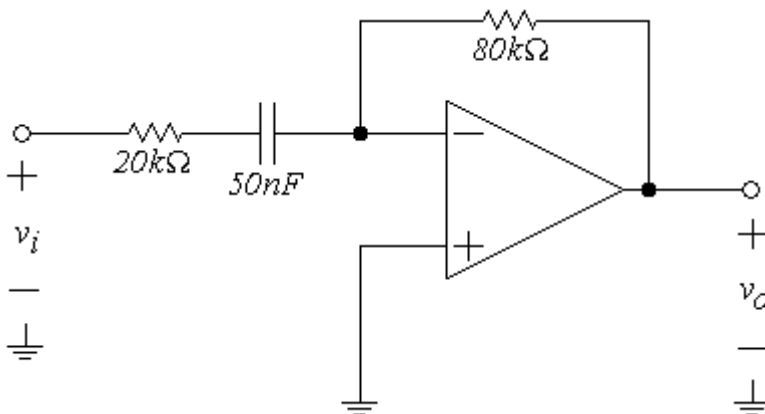
27. Observe o circuito da figura abaixo.



Considerando que, num instante inicial, t_0 , seja aplicado um pulso de tensão (E) de valor igual a $1V$ e que, neste instante, o capacitor C esteja totalmente descarregado ($V_C = 0V$), marque a afirmativa que contém o tempo, t , no qual o V_o seja igual a $-10V$ no circuito da figura acima.

- a) $t = 1ms$
- b) $t = 10\mu s$
- c) $t = 10ms$
- d) $t = 10ns$

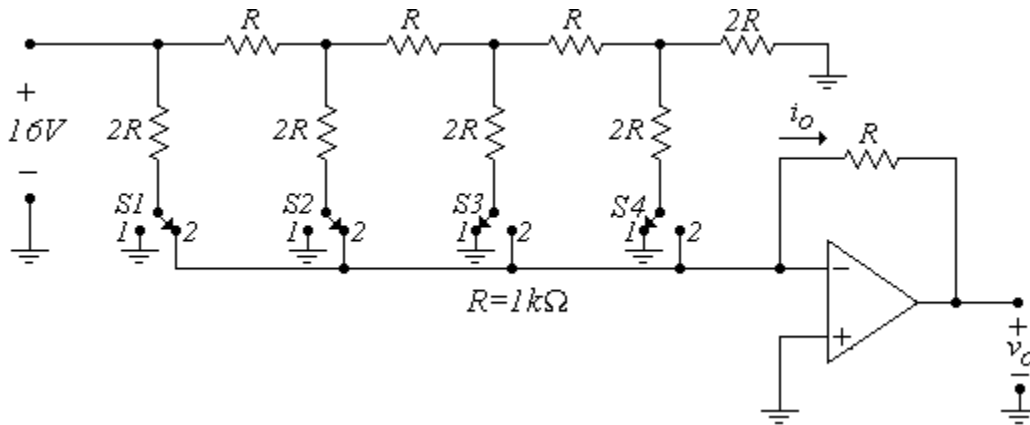
28. Considere o circuito esquematizado na figura abaixo.



O circuito esquematizado na figura acima tem comportamento de um filtro passa-altas com constante de tempo simples. A afirmativa que contém o valor correto da frequência de corte (ω_0) de tal circuito é

- a) $\omega_0 = 250 \frac{rad}{s}$
- b) $\omega_0 = 1000 \frac{rad}{s}$
- c) $\omega_0 = 200 \frac{rad}{s}$
- d) $\omega_0 = 1250 \frac{rad}{s}$

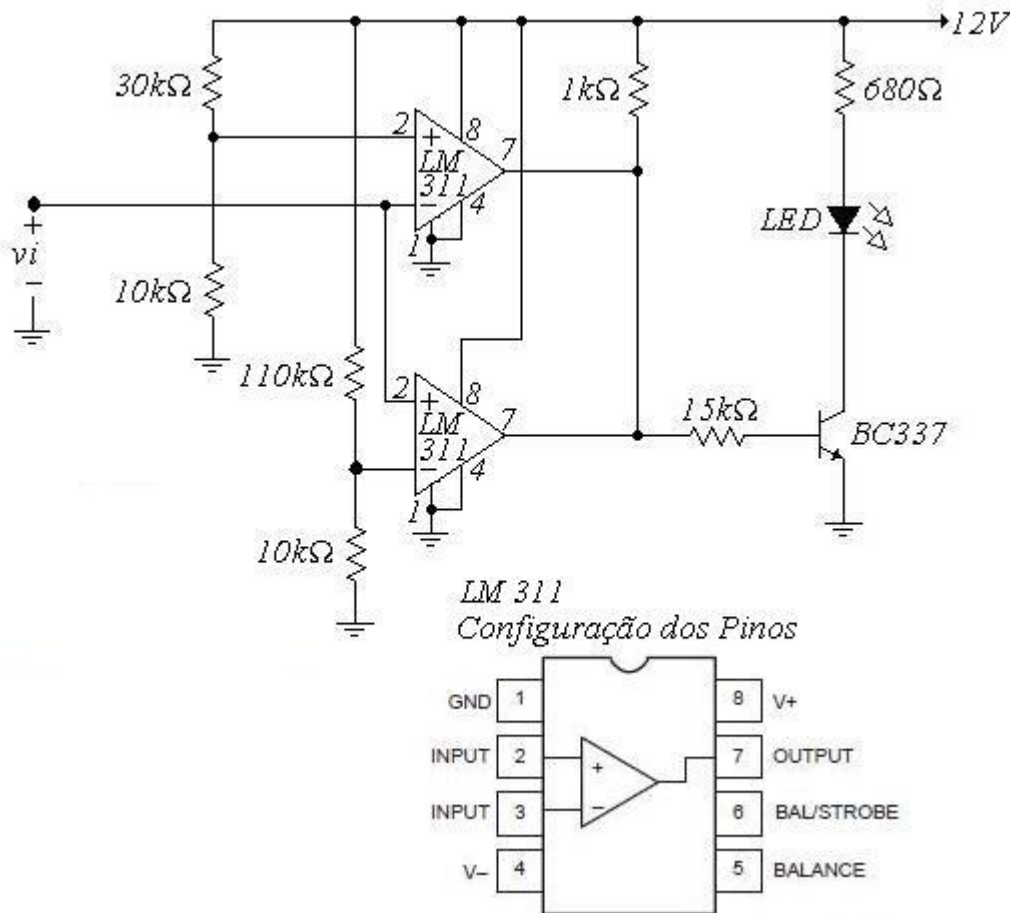
29. No circuito da figura abaixo está representado um CDA de 4 bits.



Assinale a resposta correta considerando a posição em que estão as chaves $S1, S2, S3$ e $S4$.

- a) $v_0 = -12V$ e o número que está sendo convertido é 1100_2
- b) $i_0 = 3mA$ e o número que está sendo convertido é 0011_2
- c) O bit menos significativo (LSB) é controlado pela chave $S1$ e na condição em que estão as chaves $v_0 = 3V$
- d) $i_0 = -12mA$ e $v_0 = 12V$

30. O circuito da figura abaixo representa a configuração dos pinos do CI LM311, em que o BC337 e os resistores de 15kΩ e 680Ω estão perfeitamente projetados para funcionar como chave para o LED.



Nestas condições, a alternativa que contém a resposta correta de valor(es) de v_i para que o LED acenda é

- a) $v_i < 1V$.
- b) $v_i > 3V$.
- c) $v_i < 1V$ ou $v_i > 3V$.
- d) $1V < v_i < 3V$.

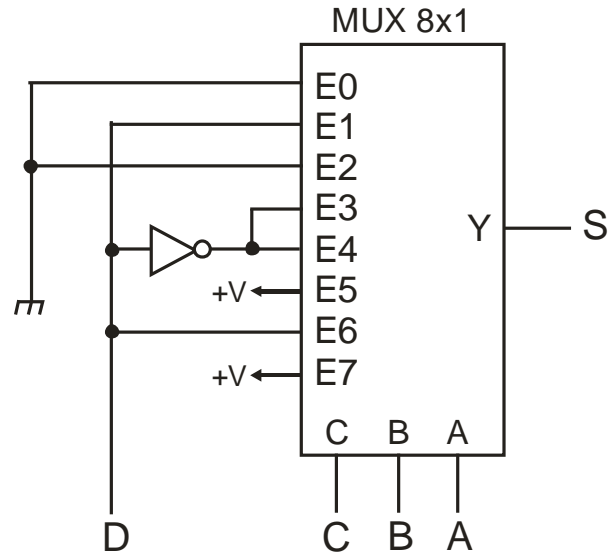
31. O resultado da soma 470_D (decimal) com $1AE_H$ (hexadecimal) é

- a) 10000111_B (binário).
- b) 110101110_B (binário).
- c) 1110000100_B (binário).
- d) 1010000101_B (binário).

32. Simplificando a expressão lógica $S = X + \bar{X} \cdot Y + (X + Y) \cdot (X + Z)$, tem-se como resultado:

- a) $S = X$
- b) $S = Y \cdot Z$
- c) $S = X + Y$
- d) $S = X + Y \cdot Z$

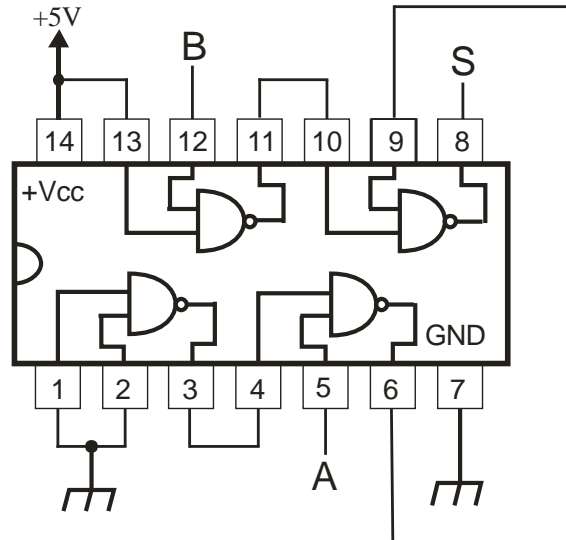
33. Observe o circuito abaixo.



Sendo **A** a entrada menos significativa, a **MENOR** expressão lógica da saída **S** é

- a) $S = \bar{D} \cdot C + B \cdot A + D \cdot C \cdot B + \bar{B} \cdot A$
- b) $S = \bar{D} \cdot C \cdot \bar{B} + \bar{D} \cdot B \cdot A + D \cdot C \cdot B + D \cdot \bar{B} \cdot A$
- c) $S = C \cdot A + \bar{D} \cdot C \cdot \bar{B} + \bar{D} \cdot B \cdot A + D \cdot C \cdot B + D \cdot \bar{B} \cdot A$
- d) $S = C \cdot A + \bar{D} \cdot C \cdot \bar{B} \cdot \bar{A} + \bar{D} \cdot \bar{C} \cdot B \cdot A + D \cdot C \cdot B \cdot \bar{A} + D \cdot \bar{C} \cdot \bar{B} \cdot A$

34. Observe o circuito abaixo.



A tabela verdade que representa o comportamento do circuito implementado é

a)

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

b)

A	B	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

c)

A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

d)

A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

35. Considere os parâmetros de uma determinada família lógica:

$$I_{OH(max)} = 3 \text{ mA}, I_{OL(max)} = 9 \text{ mA}, I_{IH(max)} = 30 \text{ } \mu\text{A} \text{ e } I_{IL(max)} = 45 \text{ } \mu\text{A}.$$

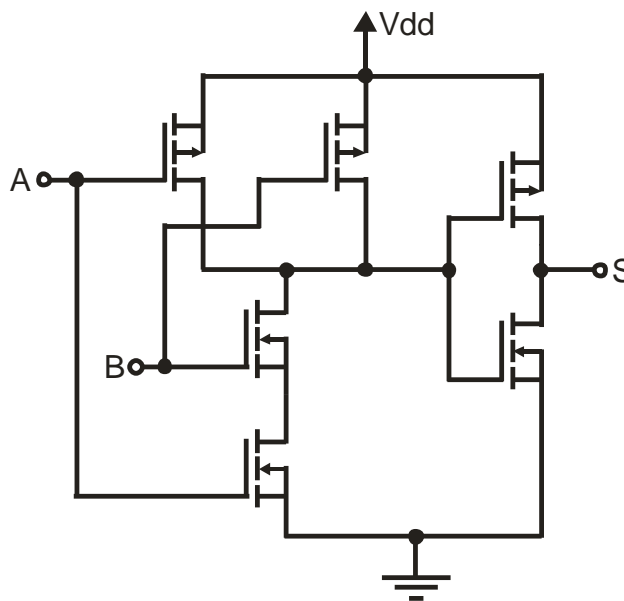
Qual o *fan-out* desta família lógica?

- a) 100
- b) 150
- c) 200
- d) 300

36. Os circuitos integrados 74LS00, 74ALS00, 74HC00 e 74AC00 pertencem, respectivamente, às famílias lógicas

- a) TTL, CMOS, TTL e CMOS.
- b) TTL, TTL, CMOS e CMOS.
- c) CMOS, CMOS, TTL e TTL.
- d) TTL, TTL, TTL e TTL.

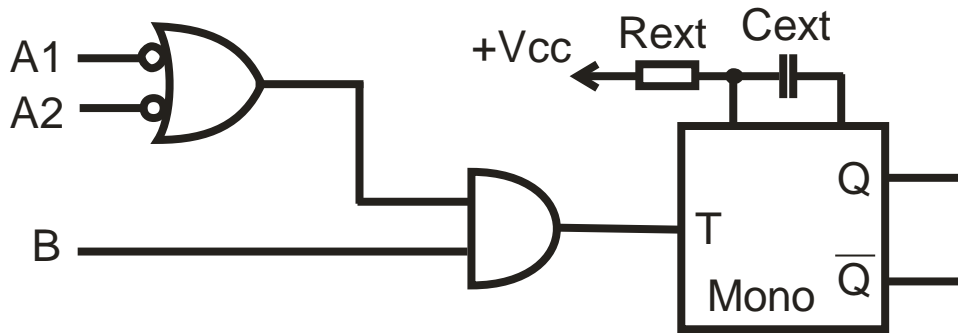
37. Observe o circuito abaixo.



A expressão lógica correspondente é

- a) $S = \overline{A + B}$
- b) $S = \overline{A \cdot B}$
- c) $S = A + B$
- d) $S = A \cdot B$

38. Observe o circuito abaixo.



No monoestável com lógica de disparo acima, o disparo ocorre quando a entrada *T* recebe uma borda de subida. A tabela que apresenta todas as condições de disparo é

a)

Entradas			Saídas	
A1	A2	B	Q	\bar{Q}
H	X	↑		
X	H	↑		
↓	L	L		
L	↓	L		

b)

Entradas			Saídas	
A1	A2	B	Q	\bar{Q}
↓	H	H		
H	↓	H		
X	L	↑		
L	X	↑		

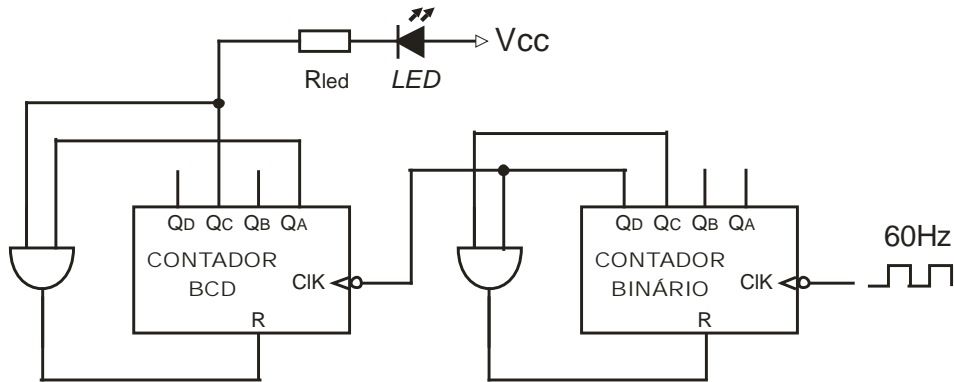
c)

Entradas			Saídas	
A1	A2	B	Q	\bar{Q}
H	H	↑		
H	↓	H		
↓	H	H		

d)

Entradas			Saídas	
A1	A2	B	Q	\bar{Q}
L	L	↑		
L	↓	L		
↓	L	L		

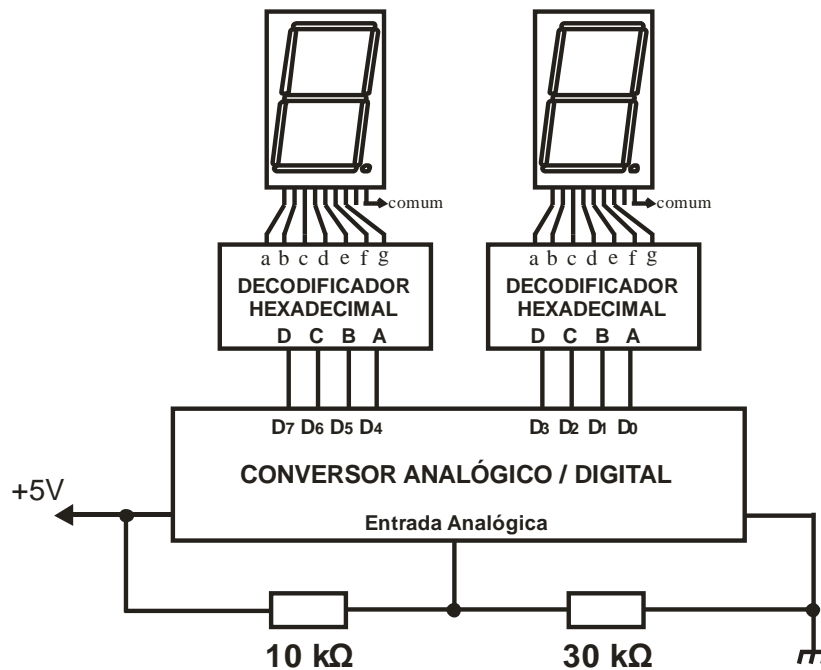
39. Observe o circuito abaixo.



O comportamento do LED é

- a) Piscando, sendo 0,2 segundos ligado e 1 segundo desligado.
- b) Piscando, sendo 1 segundo ligado e 0,2 segundos desligado.
- c) Piscando, sendo 0,2 segundos ligado e 0,8 segundos desligado.
- d) Piscando, sendo 0,8 segundos ligado e 0,2 segundos desligado.

40. Observe o circuito abaixo.



Considere que o conversor A/D é de 6 bits e a faixa de conversão é de 0 V a 5 V. Para arredondamentos, considere somente a parte inteira do número. O valor que aparece nos *displays* é

- a) 0F
- b) 15
- c) 2F
- d) 47