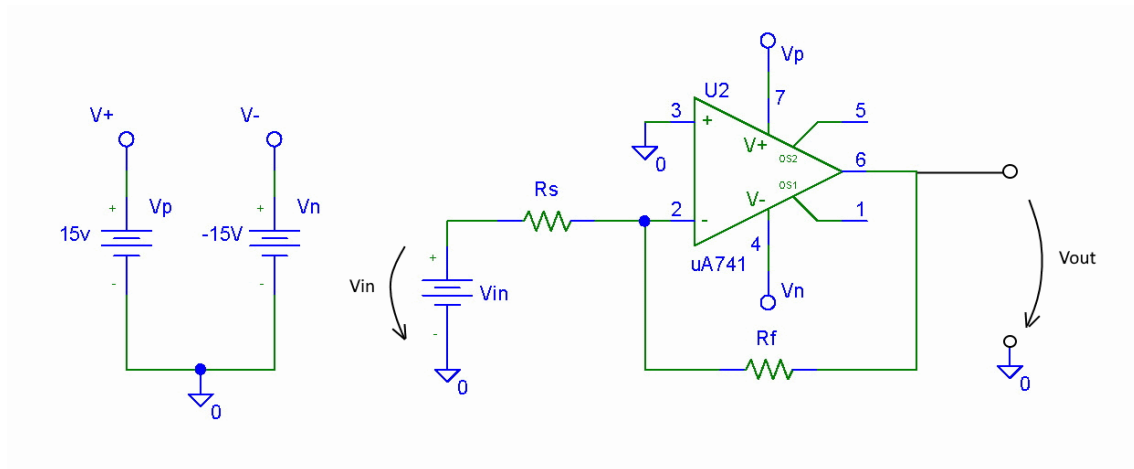


2. Considere que o amp-op da figura seguinte é ideal. (1.5 valores)



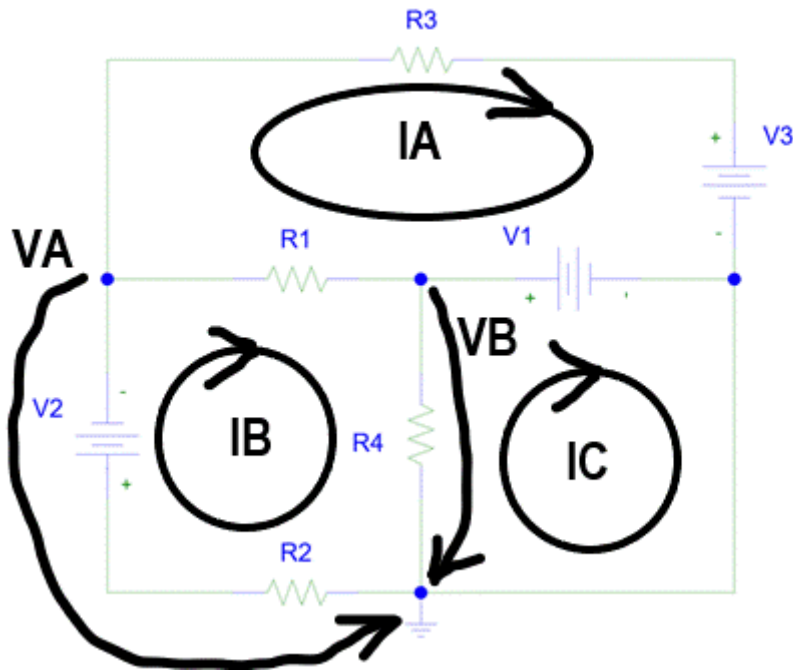
Determine a relação da tensão de saída (V_{out}) com a tensão de entrada (V_{in}).

Selecione uma opção:

- ☐ a. $V_{out} = - V_{in} \cdot R_s/R_f$
- ☐ b. $V_{out} = + V_{in} \cdot R_f/R_s$
- ☐ c. $V_{out} = + V_{in} \cdot R_s/R_f$
- ☐ d. $V_{out} = V_{in} \cdot (1 - R_f/R_s)$
- ☒ e. $V_{out} = - V_{in} \cdot R_f/R_s$
- ☐ f. Nenhuma das soluções apresentadas está correta

5. Analise o circuito da figura usando o método das malhas. (2 valores)

[Pergunta Tipo 2]



Selecione os comandos Scilab para obter a solução X com o formato [IA; IB; IC]

Selecione uma opção:

☐

```
>>A=[0 -R4 R4; -R1 (R1+R2+R4) -R4; (R1+R3) -R1 0]
```

```
>>b=[V1 V2 (V1-V3)]
```

```
>>X=A^-1*b
```

☐

```
>>A=[R3 -R4 R4; -R1 (R1+R2+R3) -R4; 0 -R1 (R1+R3)]
```

```
>>b=[-V1 -V2 (V1+V3)]
```

```
>>X=A^-1*b
```

☐

```
>>A=[R3 -R4 R4; -R1 (R1+R2+R3) -R4; 0 -R1 (R1+R3)]
```

```
>>b=[V3 V2 (V1+V2)]
```

```
>>X=A^-1*b
```

☒

```
>>A=[0 -R4 R4; -R1 (R1+R2+R4) -R4; (R1+R3) -R1 0]
```

```
>>b=[-V1 -V2 (V1-V3)]
```

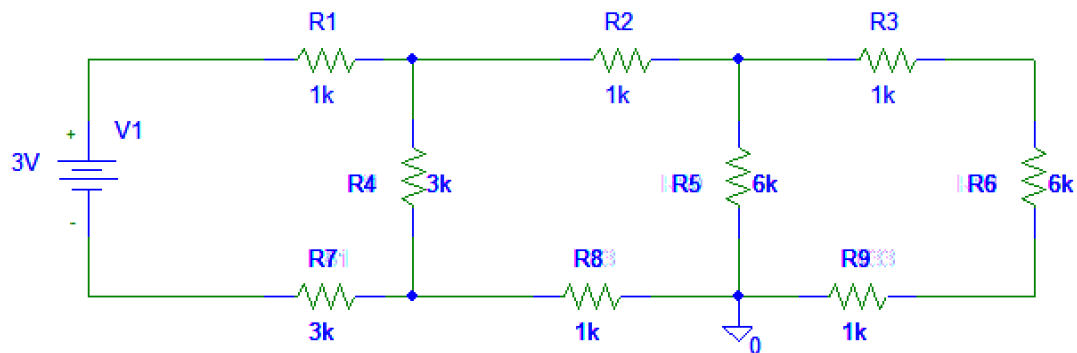
```
>>X=A^-1*b
```

7. Uma lâmpada que utiliza 15 Volts, uma resistência de 5 Ohms que consome 2 Amperes e um motor de 25 V encontram-se ligados em série. A resistência total do circuito é igual a: **(1 valor)**

Selecione uma opção:

- ☐ 45 Ohms
- ☐ 15 Ohms
- ☐ 20 Ohms
- ☐ A resposta correta não se encontra representada
- ☐ 42.5 Ohms
- ☒ 25 Ohms

10. Considere o circuito da figura seguinte. **(1.25 valores)**

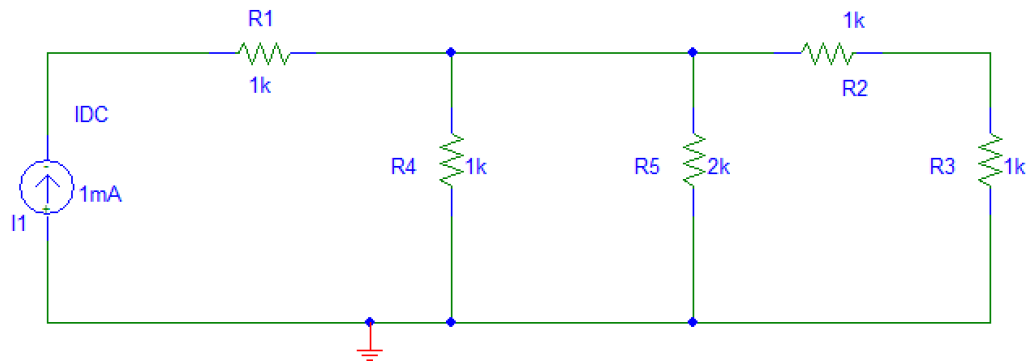


Calcule a resistência equivalente aos terminais de V1.

Selecione uma opção:

- ☐ a. $((((R3 + R9 + R6 + R8) + R2 + R5) // R7) // R1 + R4$
- ☐ b. $((((R3 + R6 + R9) + R5) + R2 + R8) // R4) + R1 + R7$
- ☐ c. $((((R3 + R9 + R6) // R8) // R2 + R5) // R7) + R1 + R4$
- ☒ d. Nenhuma das soluções apresentadas está correta
- ☐ e. $((((R3 + R9 + R6) // R8) + R2 + R5) // R7) // R1 + R4$

11. Calcule a corrente na resistência R4 (IR4). (1.25 valores)

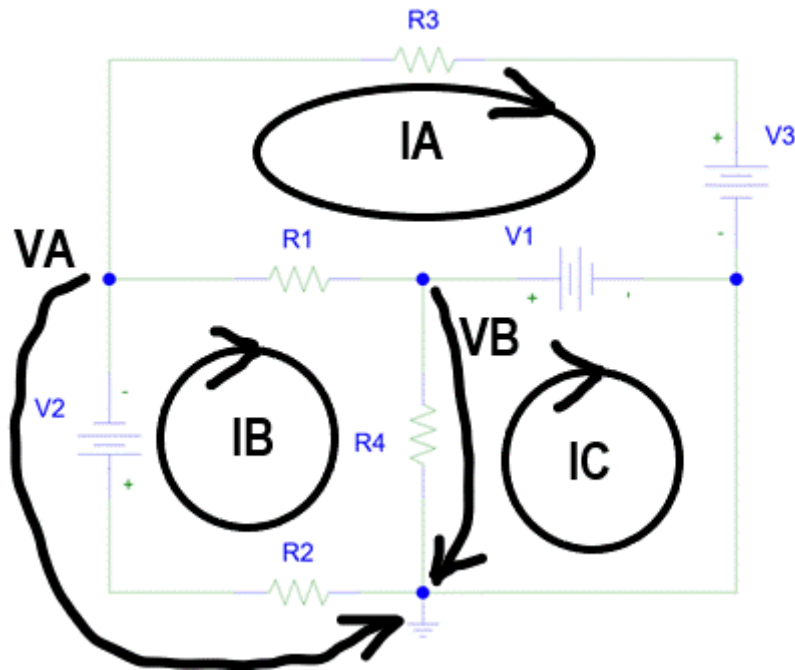


Selecione uma opção:

- ☐ a.
 $IR_4 = I_1 \times R_{eq} / (R_{eq} + R_4) \text{ \& } R_{eq} = R_5 // (R_2 + R_3)$
 - ☐ b.
 $IR_4 = I_1 \times R_{eq} / (R_{eq} + R_1) \text{ \& } R_{eq} = R_5 // (R_2 + R_3)$
 - ☐ c.
 $IR_4 = I_1 \times R_4 / (R_{eq} + R_4 + R_1) \text{ \& } R_{eq} = R_5 // (R_2 + R_3)$
 - ☒ d.
 $IR_4 = I_1 \times R_{eq} / (R_{eq} + R_4 + R_1) \text{ \& } R_{eq} = R_5 // (R_2 + R_3)$
 - ☐ e. Nenhuma das soluções apresentadas está correta
 - ☐ f.
- Imposta pela fonte de corrente I_1 (1mA)

17. Analise o circuito da figura seguinte. (2 valores)

[Pergunta Tipo 2]



Selecione os comandos Scilab para obter a solução X com o formato [VA; IA; IB].

Selecione uma opção:

☐

```
>>A=[-1 -R1 R1; 1 0 R2; R1 0 (R1+R3)]
>>b=[V3 V2 (V1+V2)]
>>X=A^-1*b
```

☐

```
>>A=[-1 -R1 R1; 1 0 R2; R1 0 (R1+R3)]
>>b=[-V1 -V2 (V1+V3)]
>>X=A^-1*b
```

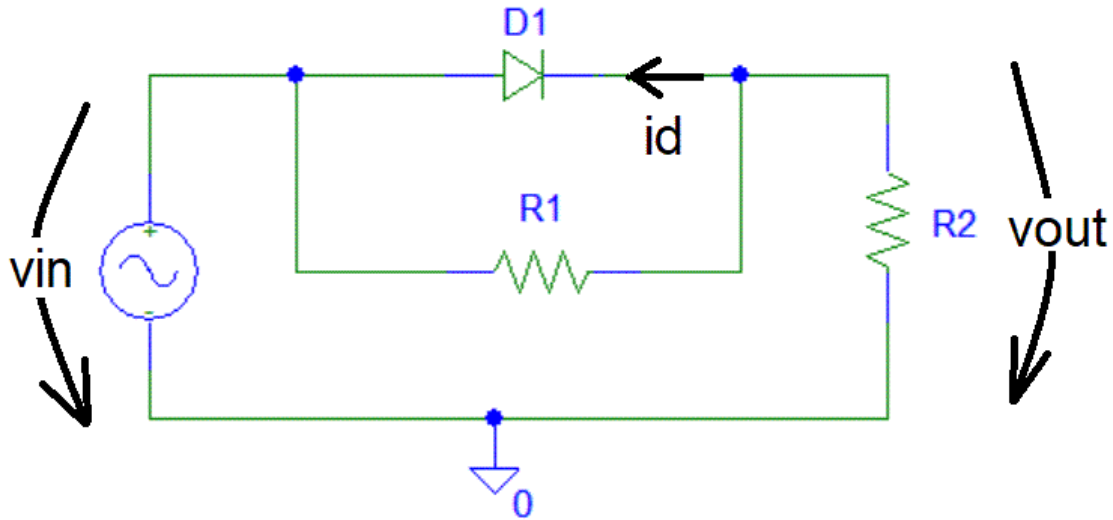
☒

```
>>A=[-1 -R1 R1; 1 0 R2; 0 (R1+R3) -R1]
>>b=[-V1 -V2 (V1-V3)]
>>X=A^-1*b
```

☐

```
>>A=[-1 R1 -R1; 1 0 R2; 0 (R1+R3) -R1]
>>b=[V1 V2 (V1-V3)]
>>X=A^-1*b
```

18. Considere o circuito da figura seguinte em que a forma de onda da tensão de entrada é sinusoidal (v_{in}), a resistência do diodo é R_d e a tensão de arranque V_a . **(1.5 valores)** (Pergunta Tipo 3)

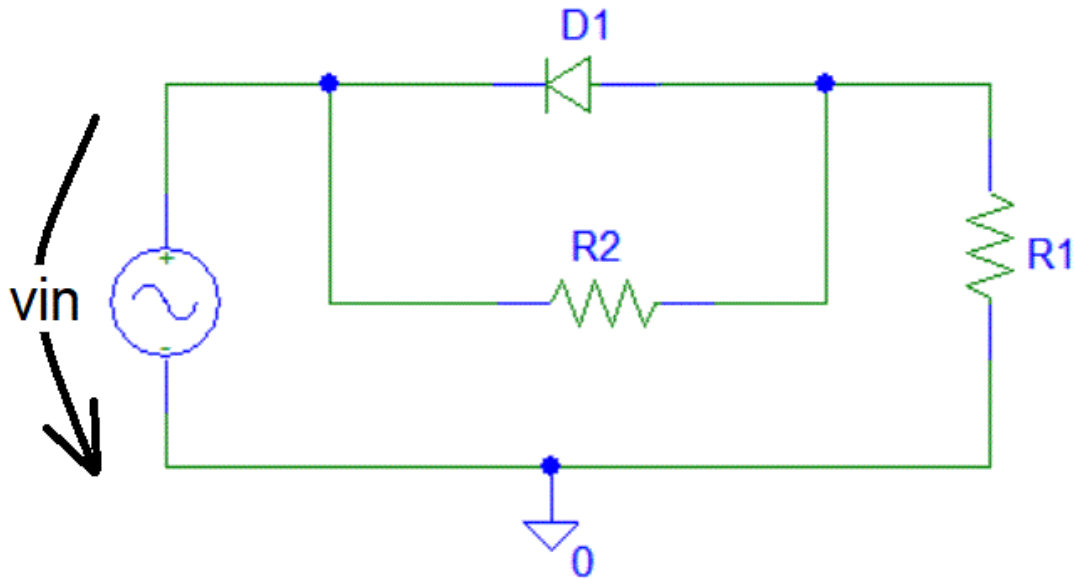


Indique qual a função transferência que representa o comportamento do sistema reproduzido na figura seguinte:

Selecione uma opção:

- ☒ Nenhuma das respostas está correta.
- ☐ $v_{out} = v_{in} + V_a + R_d \cdot i_d$, quando o diodo conduz
 $v_{out} = R1/(R1+R2) \cdot v_{in}$, quando o diodo não conduz
- ☐ $v_{out} = R2/(R1+R2) \cdot v_{in}$, quando o diodo conduz
 $v_{out} = v_{in} - V_a - R_d \cdot i_d$, quando o diodo não conduz
- ☐ $v_{out} = v_{in} - V_a + R_d \cdot i_d$, quando o diodo conduz
 $v_{out} = R2/(R1+R2) \cdot v_{in}$, quando o diodo não conduz
- ☐ $v_{out} = v_{in} - V_a - R_d \cdot i_d$, quando o diodo conduz
 $v_{out} = R2/(R1+R2) \cdot v_{in}$, quando o diodo não conduz
- ☐ $v_{out} = v_{in} - V_a + R_d \cdot i_d$, quando o diodo conduz
 $v_{out} = R1/(R1+R2) \cdot v_{in}$, quando o diodo não conduz
- ☐ $v_{out} = v_{in} - V_a - R_d \cdot i_d$, quando o diodo conduz
 $v_{out} = R2/(R1+R2) \cdot v_{in}$, quando o diodo não conduz

22. Considere o circuito da figura seguinte em que a forma de onda da tensão de entrada é sinusoidal (v_{in}), a resistência do diodo é R_d e a tensão de arranque V_a . **(1.5 valores)** (Pergunta Tipo 3)

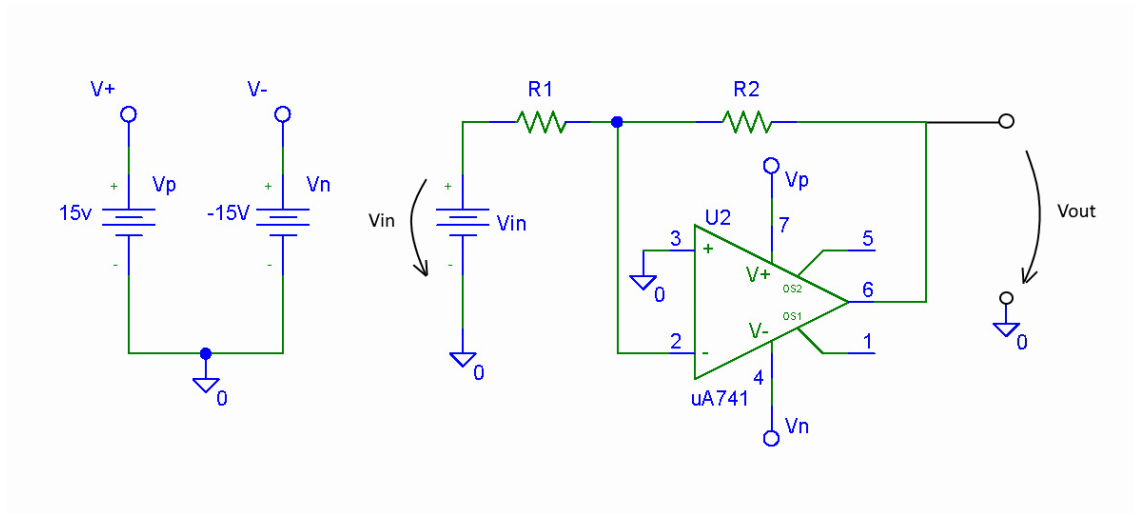


Indique para que valores da tensão de entrada o diodo $D1$ conduz:

Selecione uma opção:

- ☐ $v_{in} > -V_a \times (R1+R2)/R2$
- ☐ $v_{in} > V_a \times (R1+R2)/R1$
- ☐ Nenhuma das respostas está correta
- ☐ $v_{in} < V_a \times R2/(R1+R2)$
- ☐ $v_{in} > V_a \times R2/(R1+R2)$
- ☒ $v_{in} < -V_a \times (R1+R2)/R2$
- ☐ $v_{in} > V_a \times (R1+R2)/R1$

27. Considere que o amp-op da figura seguinte é ideal. (1.5 valores)

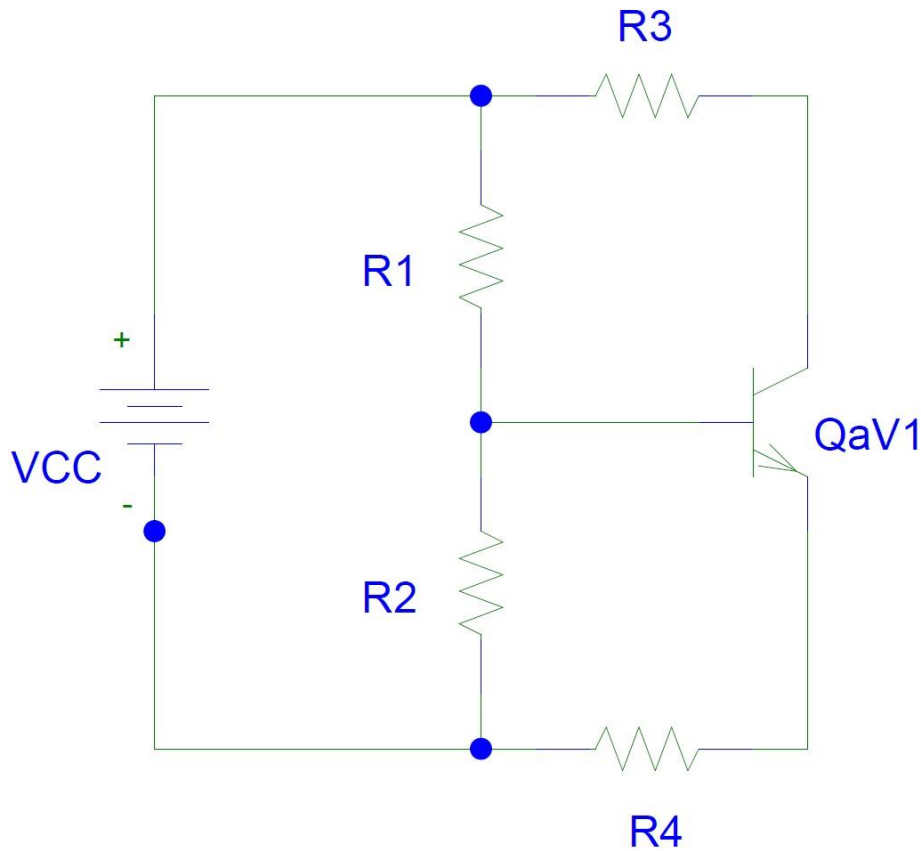


Determine a gama de valores da tensão de entrada para que o amp-op não sature.

Selecione uma opção:

- ☐ a. $V_{in} > -15 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$ e $V_{in} < 15 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$
- ☐ b. $V_{in} > -15 \cdot R_1 / (R_1 + R_2)$ e $V_{in} < 15 \cdot R_1 / (R_1 + R_2)$
- ☒ c. $V_{in} > -15 \cdot R_2 / R_1$ e $V_{in} < 15 \cdot R_2 / R_1$
- ☐ d. $V_{in} > -15 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$ e $V_{in} < 15 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$
- ☐ e. $V_{in} > -15 \cdot R_1 / R_2$ e $V_{in} < 15 \cdot R_1 / R_2$
- ☐ f. Nenhuma das soluções apresentadas está correta

30. Considere o circuito da figura seguinte em que (V_{BE}) representa a tensão de arranque do diodo emissor e (B) o ganho de corrente do transistor. (1.5 valores) [Pergunta Tipo 4]

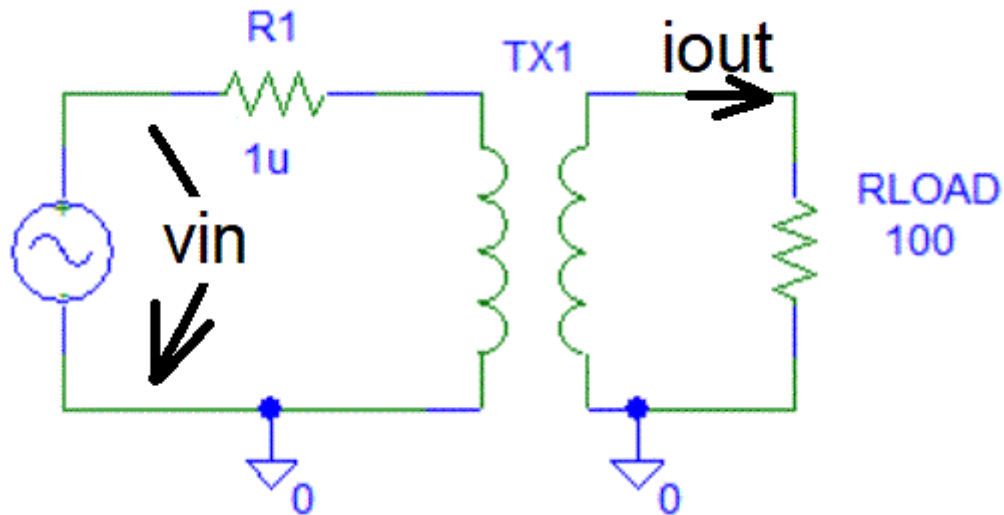


Suponha que a solução X produz a solução: $[I_C; I_B; I_E; V_{CE}]$. Para determinar o PFR, deveria introduzir os seguintes comandos no Scilab:

Selecione uma opção:

- ☐ `>> A=[-1 B 0 0; 1 1 -1 0; -R2 0 -R4 -1; 0 R1*R3/(R1+R3) R4 0]`
`>> b=[0 ; 0; -VCC; VCC*R3/(R1+R3)-VBE]`
`>> sol=A^-1*b`
- ☐ `>> A=[0 (1/R1+1/R5)^-1 (R3*R4)/(R3+R4) 0; R2 0 (1/R3+1/R4)^-1 1; 1 1 -1 0; 1 -B 0 0]`
`>> b=[(VCC*R5/(R1+R5))-VBE; VCC ; 0 ; 0]`
`>> sol=A^-1*b`
- ☒ Nenhuma das respostas está correta
- ☐ `>> A=[1 1 -1 0; -1 B 0 0; 0 (1/R1+1/R2)^-1 R4 0; R3 0 R4 1]`
`>> b=[0 ; 0; VCC*R2/(R1+R2)-VBE ; VCC]`
`>> sol=A^-1*b`
- ☐ `>> A=[1 -B 0 0; 1 1 -1 0; -R4 0 -R3 -1; 0 (R1*R2)/(R1+R2) R3 0]`
`>> b=[0 ; 0; -VCC; VCC*R2/(R1+R2)-VBE]`
`>> sol=A^-1*b`

6. Considere o circuito da figura seguinte em que a forma de onda da tensão de entrada é sinusoidal (v_{in}). A referida forma de onda (v_{in}) possui o valor eficaz de 81 V e 90 Hz e o transformador detém uma razão de transformação de aproximadamente 10:1. **(0.75 valores)**
[Pergunta Tipo 3]

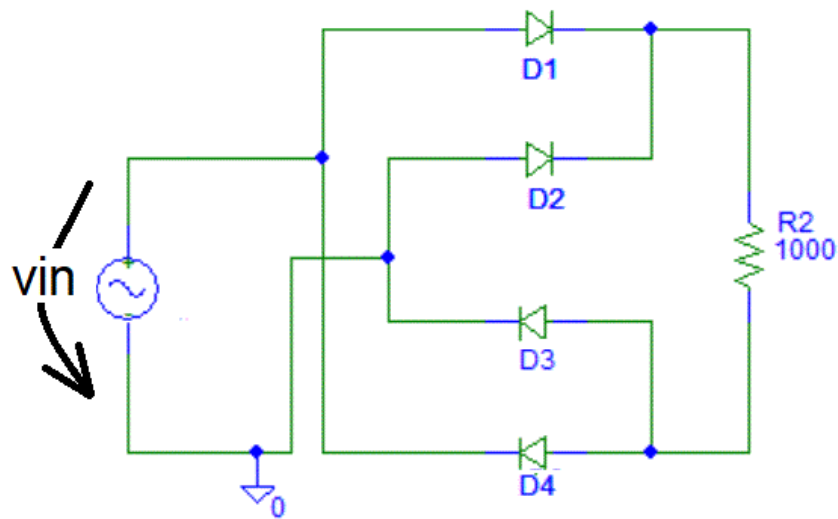


Qual a amplitude da corrente na resistência de carga $RLOAD$.

Selecione uma opção:

- ☐ Aproximadamente 162 mA
- ☐ Aproximadamente 11.5 mA
- ☒ Aproximadamente 115 mA (Valor eficaz * $\sqrt{2}$) / 10 * $RLOAD$
- ☐ Nenhuma das respostas está correta
- ☐ Aproximadamente 16.2 mA

33. Considere o circuito da figura seguinte em que a forma de onda da tensão de entrada é sinusoidal (v_{in}). (0.75 valores) [Pergunta Tipo 3]

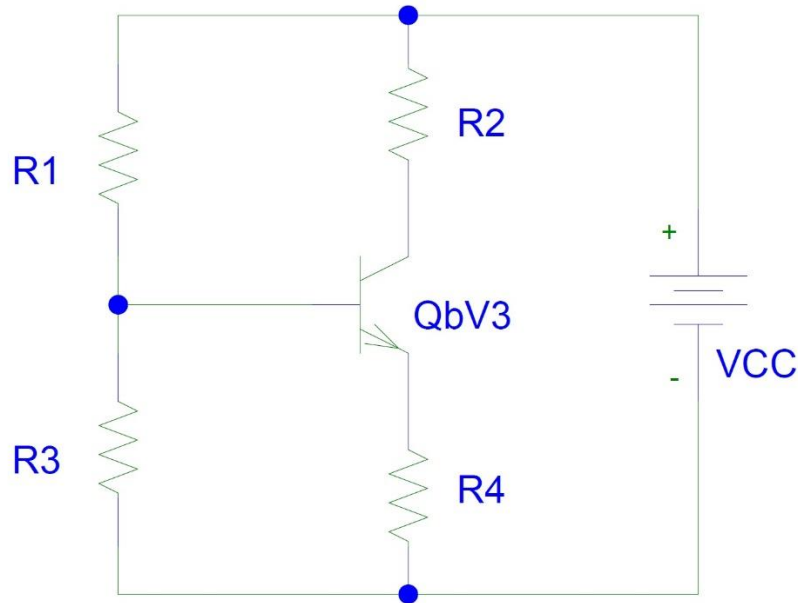


Quais os díodos que podem conduzir no semi-ciclo negativo da tensão de entrada.

Selecione uma opção:

- ☒ Díodos D2 e D4
- ☐ Nenhuma das respostas está correta
- ☐ Díodos D1 e D4
- ☐ Díodos D2 e D3
- ☐ Díodos D1 e D3

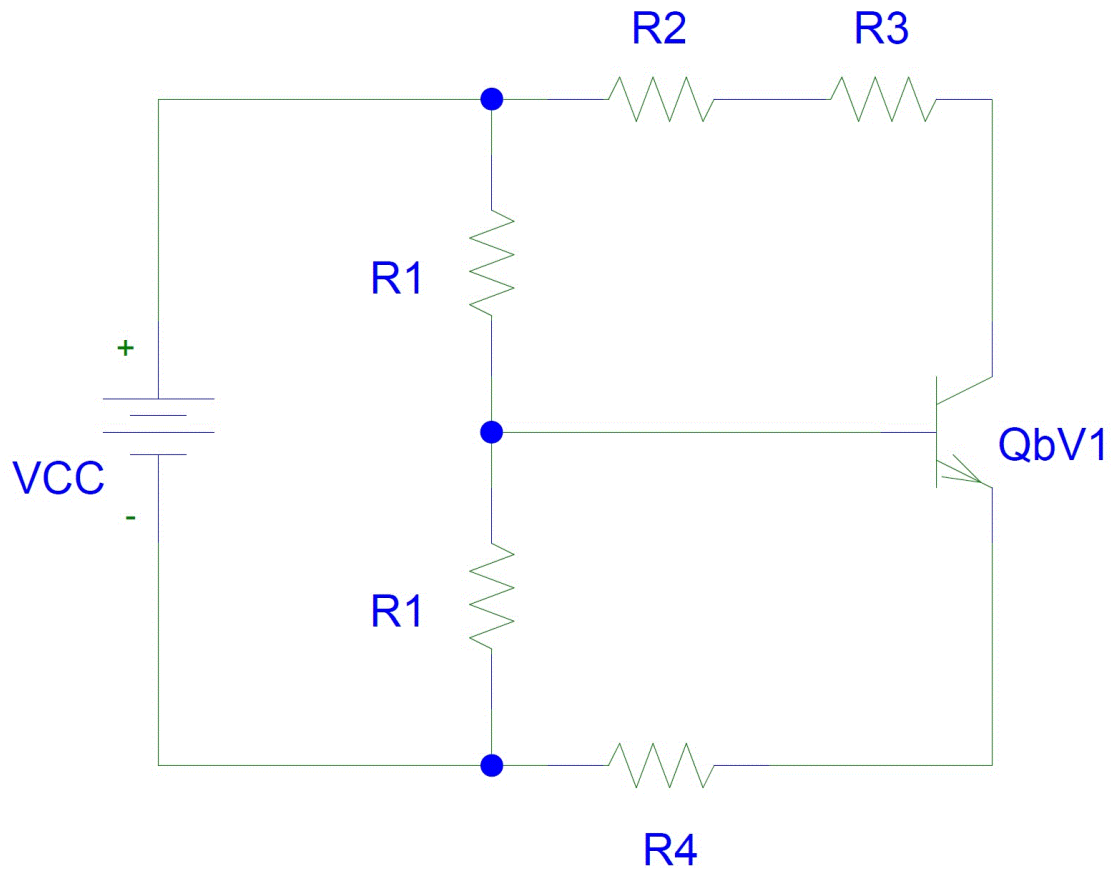
13. Calcule o ponto de máxima excursão simétrica PMES para o circuito da figura seguinte (FigP4_alinea_b_V3). (0.5 valores) [Pergunta Tipo 4c]



Selecione uma opção:

- ☐ Nenhuma das respostas está correta
- ☒ $PMES = (VCC/2, VCC \cdot 2^{-1} \cdot ((R2+R4)^{-1}))$
- ☐ $PMES = (VCC/2, (R3+R4) \cdot VCC / (2 \cdot (R2 \cdot R3 + R2 \cdot R4 + R3 \cdot R4)))$
- ☐ $PMES = (VCC/2, VCC / (2 \cdot R2 + 2 \cdot R3 + 2 \cdot R4))$
- ☐ $PMES = (VCC/2, VCC / (2 \cdot (R3+R4)))$

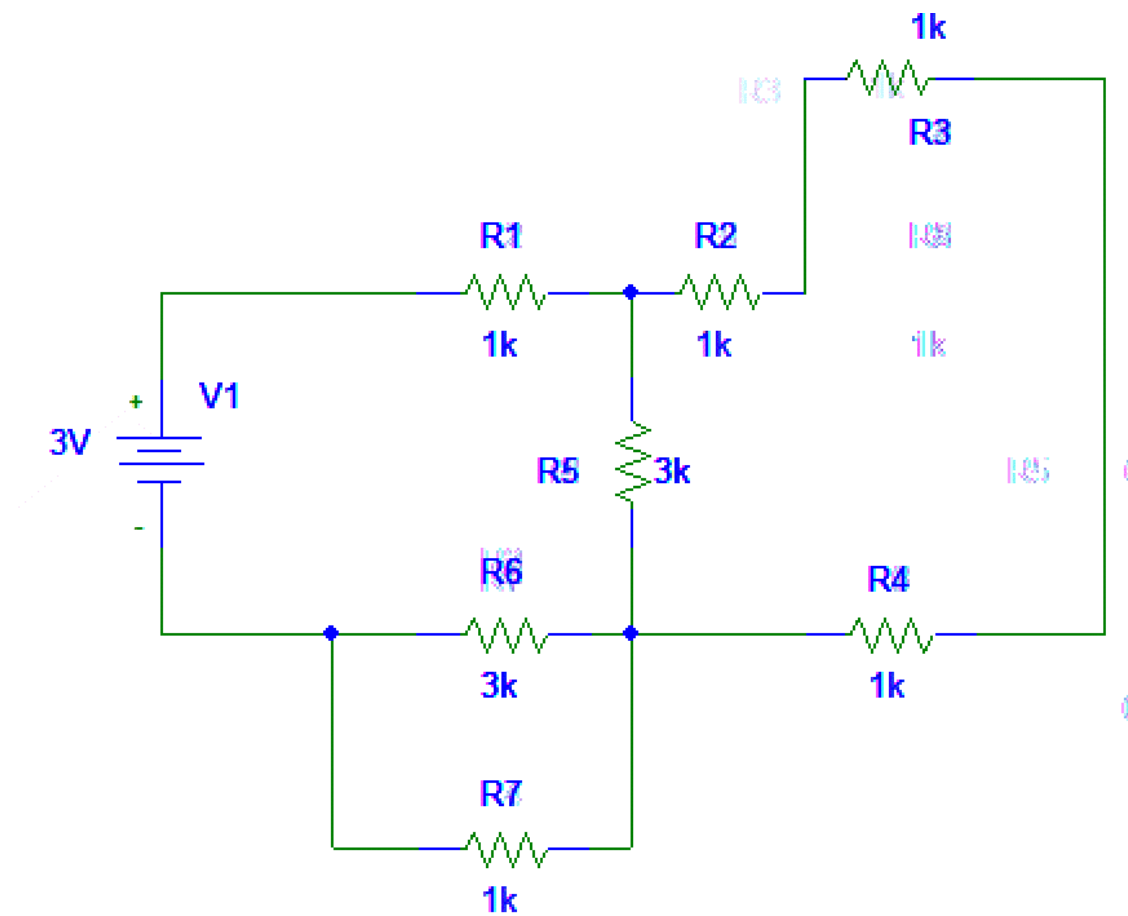
14. Calcule o ponto de corte (PC) e o ponto de saturação (PS) para o circuito da figura seguinte (FigP4_alinea_b_V1). (0.5 valores) [Pergunta Tipo 4b]



Selecione uma opção:

- ☐ PC = (VCC, 0) e PS = (0, VCC/(R2+R4))
- ☐ Nenhuma das respostas está correta
- ☐ PC = (VCC, 0) e PS = (0, VCC/(R3+R4))
- ☐ PC = (VCC, 0) e PS = (0, (R3+R4)*VCC/(R2*R3+R2*R4+R3*R4))
- ☒ PC = (VCC, 0) e PS = (0, VCC/(R2+R3+R4))

8. Identifique quais as resistências que estão em série e em paralelo. (0.25 valores)

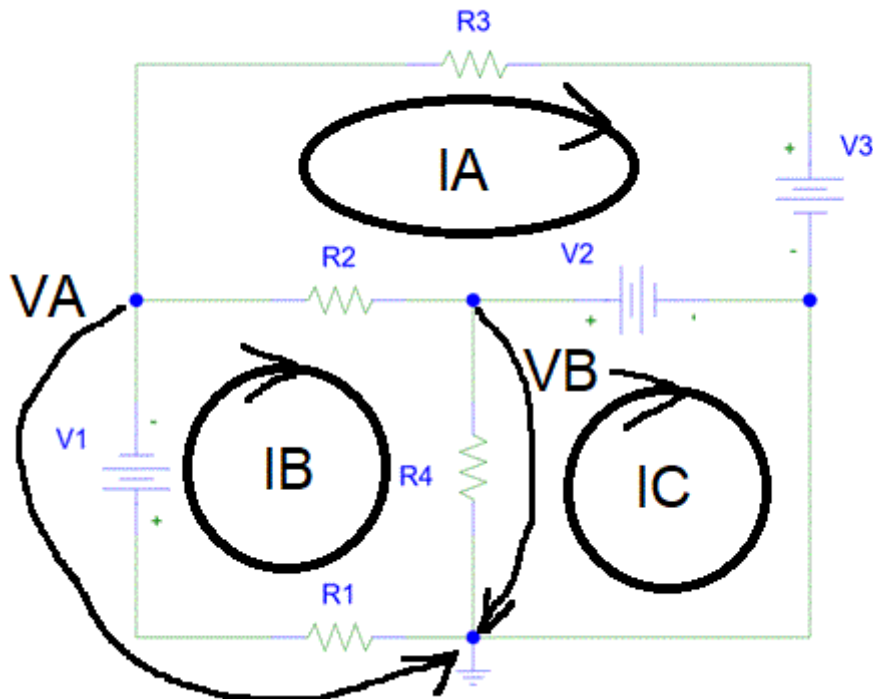


Selecione uma opção:

- ☐ a. Nenhuma das soluções apresentadas está correta
- ☒ b. As resistências R6 E R7 estão em paralelo e R2, R3 e R4 estão em série
- ☐ c. As resistências R4 e R5 e R6 estão em paralelo e a R1,R2 E R3 estão em série
- ☐ d. As resistências R1, R6 E R7 estão em paralelo e R2, R3, R4 e R5 estão em série
- ☐ e. As resistências R6 E R7 estão em paralelo e R2, R3, R4 e R5 estão em série

35. Considere o circuito abaixo. (0.25 valores)

[Pergunta Tipo 2]



Identifique o número de nós essenciais e de malhas simples:

Selecione uma opção:

- ☒ a. 4 nós essenciais e 3 malhas simples
- ☐ b. 4 nós essenciais e 4 malhas simples
- ☐ c. 3 nós essenciais e 3 malhas simples
- ☐ d. nenhuma das restantes respostas é a correcta
- ☐ e. 3 nós essenciais e 4 malhas simples

15. A tensão numa torradeira de 1.61 kW, que produz uma corrente de 14 A, é igual a:

(0.2 valores)

Selecione uma opção:

- ☐ A resposta correta não se encontra representada
- ☐ 215 V
- ☒ 115 V
- ☐ 230 V
- ☐ 105 V
- ☐ 220 V
- ☐ 110 V

Tensão=potencia/corrente

Perguntas de 0.10 valores:

1.

A realimentação positiva é utilizada na concepção de osciladores.

Selecione uma opção:

- ☒ Verdade
- ☐ Falso

3.

Qual a unidade do sistema internacional da condutância?

Selecione uma opção:

- ☐ Watt
- ☒ Siemens
- ☐ Volt
- ☐ Tesla
- ☐ A resposta correta não se encontra representada
- ☐ Ampere

4.

Uma fonte de corrente ideal tem:

Selecione uma opção:

- ☐ Uma resistência interna nula
- ☐ Uma resistência interna finita não nula
- ☒ Uma resistência interna infinita
- ☐ A resposta correta não se encontra representada

9.

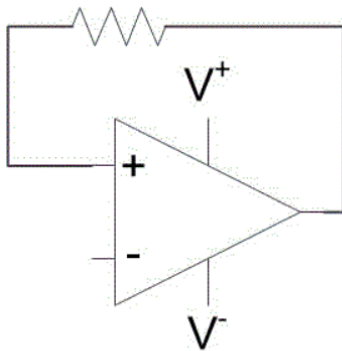
A configuração em base comum é utilizada para

Selecione uma opção:

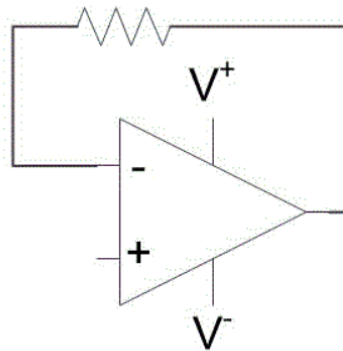
- ☐ Aumentar o ganho de tensão
- ☒ Melhorar o comportamento do circuito amplificador com a frequência
- ☐ Melhorar o comportamento do circuito amplificador com a temperatura
- ☐ Realizar o casamento de impedâncias
- ☐ Nenhuma das respostas indicadas está correta

12.

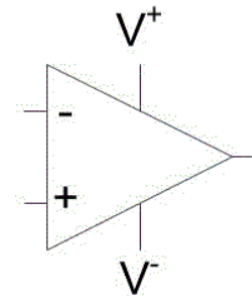
Considere os seguintes esquemas elétricos:



Fig_Ta



Fig_Tb



Fig_Tc

Indique qual dos esquemas indicados traduz a operação do amp-op com realimentação positiva.

Selecione uma opção:

☐ Fig_Tb

☐ Fig_Tc

☒ Fig_Ta

16.

Para formar um semicondutor do tipo P

Selecione uma opção:

- ☐ É necessário dopar um semicondutor extrínseco com átomos pentavalentes
- ☐ É necessário dopar um semicondutor intrínseco com átomos pentavalentes
- ☐ É necessário dopar um semicondutor extrínseco com átomos tetravalentes
- ☐ É necessário dopar um semicondutor intrínseco com átomos trivalentes
- ☐ Nenhuma das opções indicadas está correta
- ☐ É necessário dopar um semicondutor intrínseco com átomos tetravalentes
- ☒ É necessário dopar um semicondutor extrínseco com átomos trivalentes

19.

O núcleo de um átomo:

Selecione uma opção:

- ☐ Possui eletrões
- ☒ Nenhuma das opções indicadas está correta
- ☒ Ocupa o menor espaço do átomo
- ☐ Possui apenas protões

20.

O prefixo micro significa:

Selecione uma opção:

- ☐ 1000
- ☐ 1000000
- ☐ 0.001
- ☐ A resposta correta não se encontra representada
- ☒ 0.000001
- ☐ 0.00001

21.

Num semiconductor intrínseco o número de eletrões livres e lacunas aumenta quando a temperatura.

Selecione uma opção:

- ☐ Permanece constante
- ☐ Nenhuma das opções indicadas está correta
- ☒ Aumenta
- ☐ Diminui

23.

Qual dos seguintes fatores pode influenciar o ganho do circuito amplificador para frequências de operação baixas:

Selecione uma opção:

- ☐ A capacidade parasita do BJT [operações altas](#)
- ☐ A resistência de saída
- ☒ Os condensadores de acoplamento
- ☐ Nenhuma das respostas indicadas está correta
- ☐ A resistência de entrada [não afeta o comportamento da frequência](#)

24.

No contexto de circuitos com amp-ops a realimentação positiva força o amp-op a operar na região de saturação.

Selecione uma opção:

- ☐ Falso
- ☒ Verdade

25.

A realimentação positiva reduz o valor da entrada diferencial do amp-op.

Selecione uma opção:

☐ Verdade

☒ Falso

26.

Uma resistência em paralelo com um curto-circuito:

Selecione uma opção:

☐ A tensão aos seus terminais é infinita

☐ É atravessada por uma corrente infinita

☐ A tensão aos seus terminais é finita e diferente de zero

☐ A resposta correta não se encontra representada

☒ A tensão aos seus terminais é nula

28.

O circuito de polarização fixa:

Selecione uma opção:

☐ Permite implementar um processo de realimentação positiva por forma a estabilizar o circuito

☐ Nenhuma das respostas indicadas está correta

☒ Permite a utilização de uma única fonte de tensão para polarizar o transistor

☐ Requer a utilização de duas fontes de tensão para que seja possível polarizar o transistor adequadamente

☐ Permite aumentar o ganho

29.

Quantos elétrons de valência há num átomo trivalente?

Selecione uma opção:

☐ 6

☐ 2

☐ 4

☒ 3

☐ 5

☐ 1

31.

O condensador de desvio utilizado no circuito amplificador em emissor comum tem como função:

Selecione uma opção:

- ☒ Implementar um processo de realimentação positiva por forma a estabilizar o circuito
- ☐ Nenhuma das respostas indicadas esta correta
- ☐ Aumentar o ganho
- ☐ Estabilizar o PFR num contexto de variação da temperatura

32.

Qual o sentido real das cargas elétricas?

Selecione uma opção:

- ☒ Sentido do campo elétrico
- ☐ Sentido oposto ao campo elétrico

34.

A tensão de saída de uma fonte de tensão ideal quando ligada a uma carga

Selecione uma opção:

- ☐ A resposta correta não se encontra representada
- ☐ Depende do valor da resistência de carga
- ☐ É nula
- ☒ É constante
- ☐ Depende do valor da resistência interna