

TEOREMA DA SUPERPOSIÇÃO: Dividindo as fontes de energias para somar tudo.

**TEOREMA DA SUPERPOSIÇÃO:
Dividindo as fontes de energias para somar tudo.**

Eu, o "Teorema da Superposição".

teorema da Superposição

Professor Bairros

Por Eng. Roberto Bairros dos Santos

www.bairrospd.com

CANAL YOUTUBE: Professor Bairros.

Data: 05/07/2020

Sumário

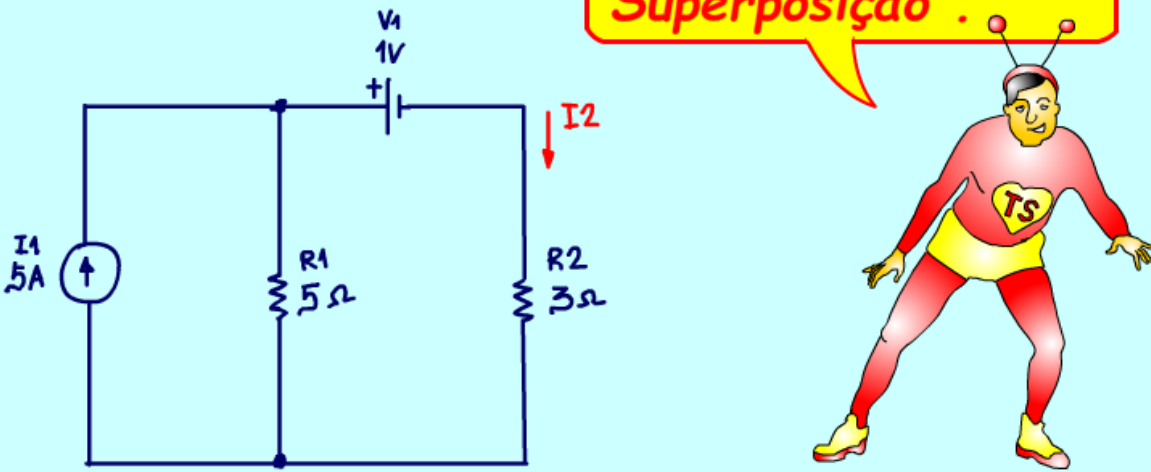
1	Prefácio.....	3
2	Teorema da superposição: Exemplo	4
3	O que diz o teorema da superposição.....	5
4	E como esse teorema poderá os ajudar.	6
5	Aplicando no exemplo.....	7
6	Olhando para a fonte I1.....	8
7	Olhando para a fonte V1.	9
8	Somando tudo	10
9	A resposta.....	11
10	Aplicação	12
11	Conclusão	13
12	Créditos.	14

1 PREFÁCIO.

TEOREMA DA SUPERPOSIÇÃO: Dividindo as fontes de energias para somar tudo.

**TEOREMA DA SUPERPOSIÇÃO:
Dividindo as fontes de energias para somar tudo.**

Eu, o "Teorema da Superposição".



The image contains a circuit diagram on the left and a superhero character on the right. The circuit diagram shows a 5A current source I_1 in parallel with a 5Ω resistor R_1 . This combination is in series with a $1V$ DC voltage source V_1 and a 3Ω resistor R_2 . A current I_2 is indicated flowing downwards through R_2 . The superhero character is wearing a red suit with a yellow chest emblem containing the letters 'TS' and has a speech bubble above him.

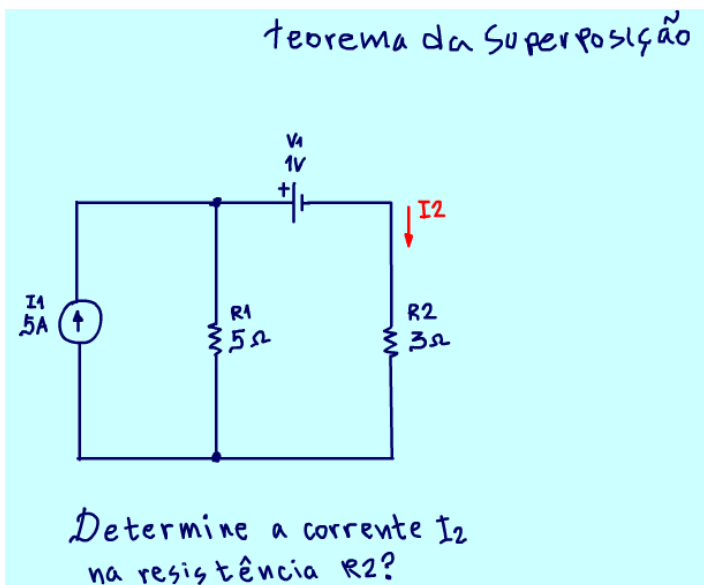
O teorema da superposição é uma forma simples de analisar circuitos com mais de uma fonte de energia elétrica como se fossem circuitos com uma única fonte!

Vamos ver como fazer isso!

Vamos lá.

2 TEOREMA DA SUPERPOSIÇÃO: EXEMPLO

Vejam o circuito da figura.



Como analisar esse tipo de circuito?

Arthurzinho: O circuito tem duas fontes, e agora quem poderá me ajudar?

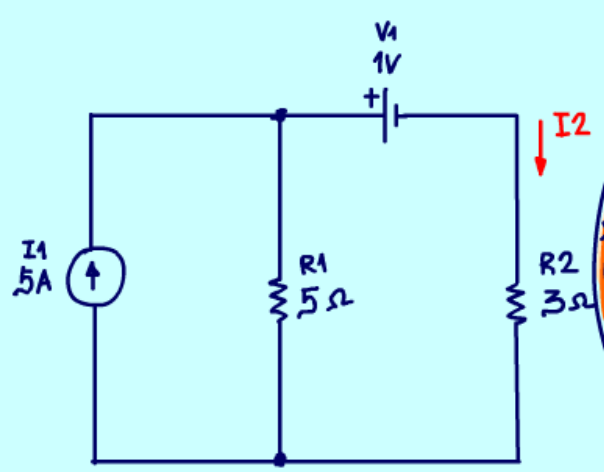
Eu o teorema da superposição.

Isso mesmo, o teorema da superposição.

E o que diz o teorema da superposição?

3 O QUE DIZ O TEOREMA DA SUPERPOSIÇÃO.

Em circuitos lineares contendo mais de uma fonte de energia elétrica as correntes e tensões em qualquer um dos ramos desse circuito é igual a soma algébrica das correntes e tensões produzidas por cada uma das fontes agindo de forma independente.



The diagram shows a parallel circuit with three branches. The left branch contains a current source $I_1 = 5A$ pointing upwards. The middle branch contains a resistor $R_1 = 5\Omega$. The right branch contains a resistor $R_2 = 3\Omega$ and a voltage source $V_1 = 1V$ in series, with the positive terminal at the top. A red arrow labeled I_2 indicates the current flowing downwards through resistor R_2 .

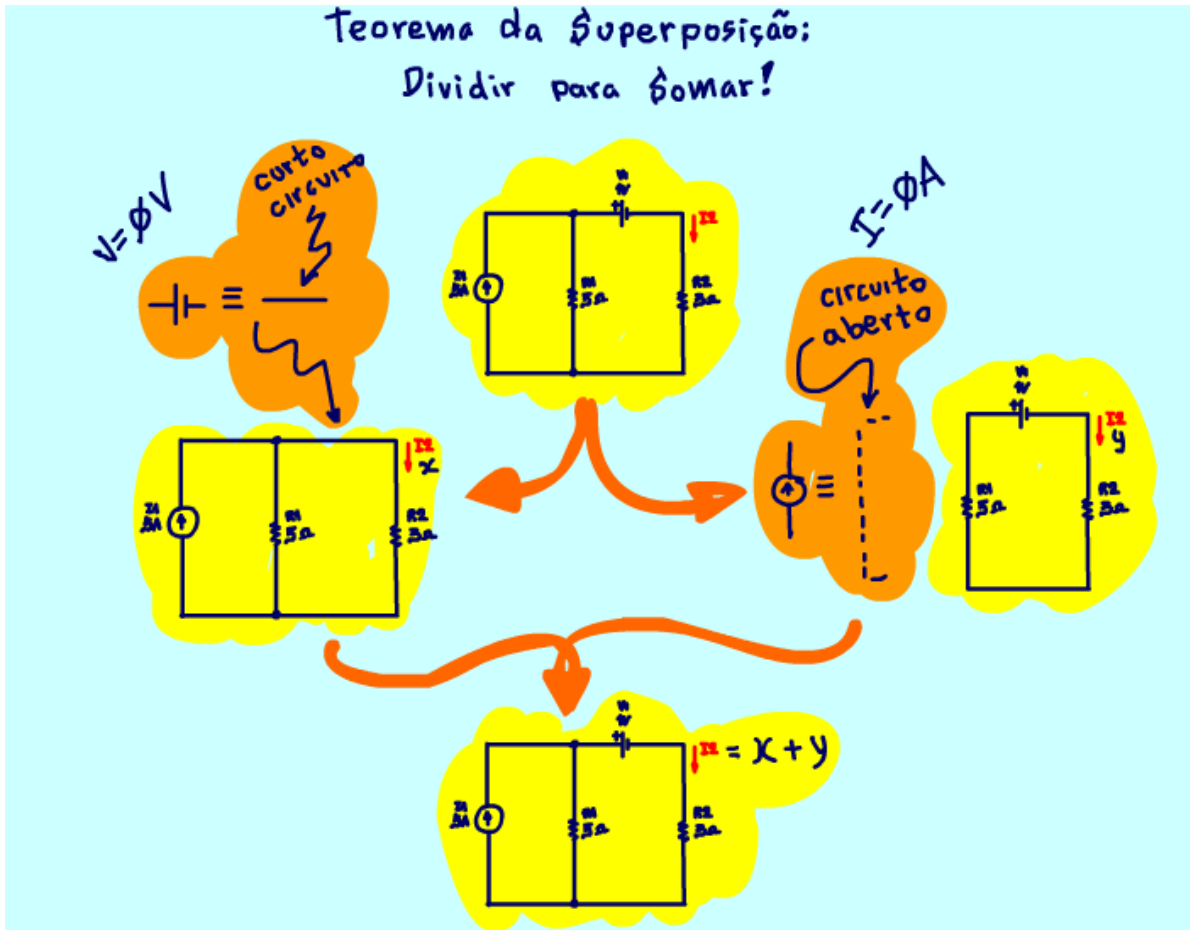
Determine a corrente I_2 na resistência R_2 ?

teorema da Superposição

Em circuitos lineares contendo mais de uma fonte de energia elétrica as correntes e tensões em qualquer um dos ramos desse circuito é igual a soma algébrica das correntes e tensões produzidas por cada uma das fontes agindo de forma independente.

4 E COMO ESSE TEOREMA PODERÁ OS AJUDAR.

Dividindo o circuito com mais de uma fonte em circuitos independentes com uma só fonte, um circuito independente para cada fonte do circuito original, cada circuito irá gerar uma solução independente que no final deverão ser somadas algebricamente, isso é levando em conta os sinais, para então, chegarmos na solução final.



A grande vantagem é que vamos dividir circuitos complexos em vários circuitos simples, as somas das soluções dos circuitos simples é a solução do circuito complexo.

E como vamos transformar um circuito com mais de uma fonte em um circuito com uma só fonte?

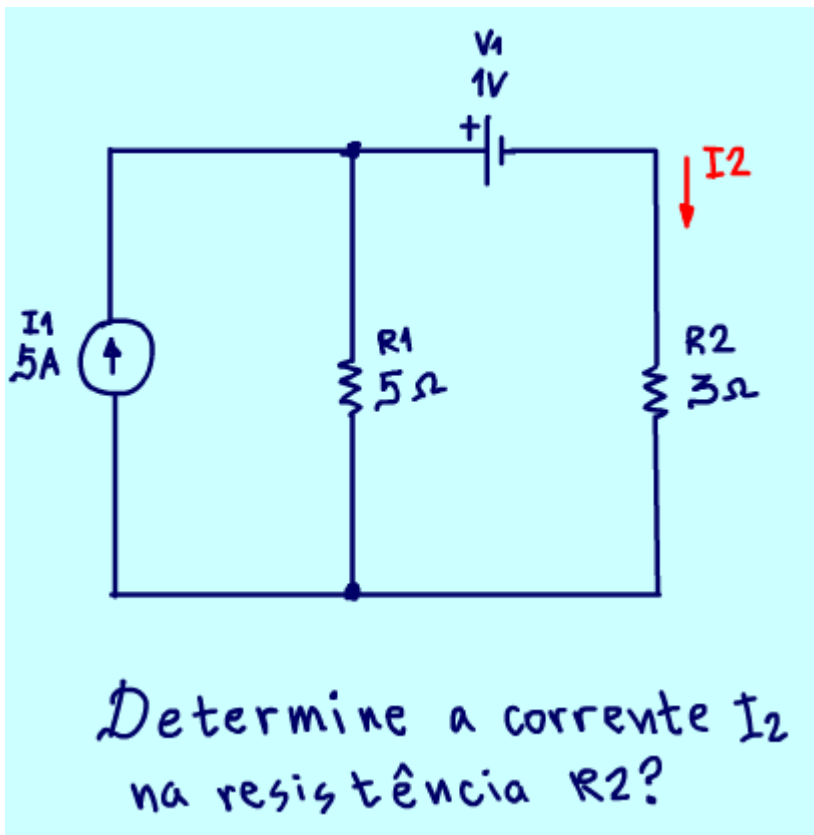
Vocês deverão gerar um circuito independente para cada fonte, assim, cada circuito deverá conter somente uma fonte as outras deverão ser zeradas.

Para zerar uma fonte de tensão, isso é, colocar no lugar da fonte de tensão uma equivalente a zero volt, vocês deverão substituir a fonte por um curto-circuito, a tensão num curto-circuito é igual a zero!

E para zerar a fonte de corrente, isso é, colocar no lugar da fonte de corrente uma equivalente a zero de corrente, vocês deverão substituir a fonte por um circuito aberto, num circuito aberto a corrente é igual a zero!

5 APLICANDO NO EXEMPLO.

Vamos aplicar no circuito da figura.



Nesse circuito tem duas fontes, uma de corrente e outra de tensão.

A pergunta é: Determine a corrente I_2 na resistência R_2 ?

Vamos ver como solucionar usando a superposição!

O problema está bem claro, determine a corrente I_2 que está desenhada no circuito com sentido e tudo mais, isso é importante para que ao fazer a soma no final vocês saibam quando somar ou subtrair.

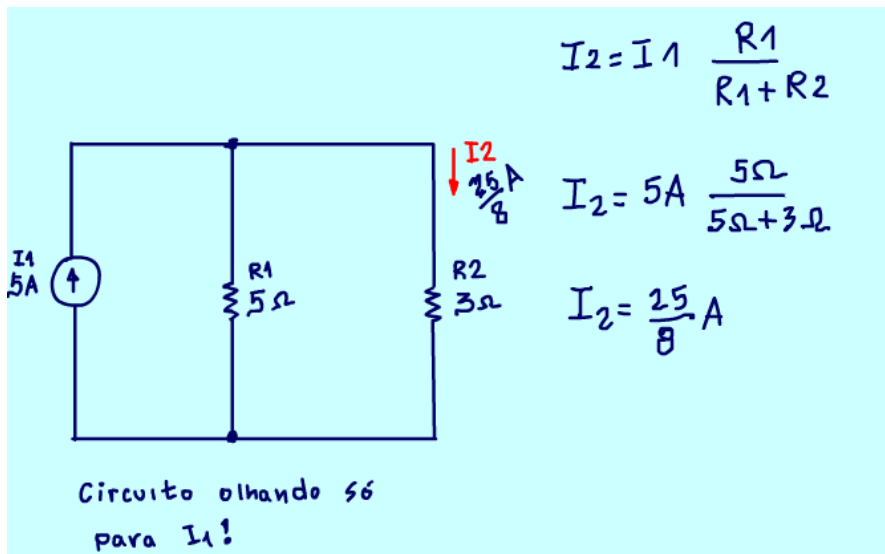
Como tem duas fontes, a fonte de corrente I_1 e a fonte de tensão V_1 , então vocês deverão criar dois circuitos independentes, e então, analisar cada um dos circuitos para determinar a corrente I_2 , em cada um deles e no final somar tudo.

Vamos analisar o circuito olhando para a fonte I_1 .

Nesse método é conveniente redesenhar cada um dos circuitos independentes.

6 OLHANDO PARA A FONTE I1.

Vejam como ficaria o circuito olhando somente para a fonte de corrente I1!



Note que a fonte de tensão V1 sumiu, isso mesmo, no seu lugar foi colocado um curto-circuito, um fio!

Agora o circuito com uma fonte ficou fácil de solucionar, vocês poderiam usar a lei de OHM para isso, reduzido o circuito a uma fonte e uma resistência equivalente.

Mas, aqui parece mais simples usar o divisor de corrente.

Vocês devem se acostumar a usar essas equações alternativas para facilitar a análise, mas se vocês esquecerem ou se preferirem, vocês sempre poderão usar o trio elétrico da eletrônica: a Lei de OHM, a Lei dos NÓS e a Lei das MALHAS.

Usando o divisor de corrente, a corrente I2 é igual a I1 corrente de entrada multiplicada por R1, a resistência onde vocês não estão calculando a corrente, dividido por R1 mais R2, a soma das resistências.

Substituindo os valores.

A corrente I2 é igual a 5A da corrente de entrada I1, multiplicada por 5 OHM de R1 dividido por 5Ohm de R1 mais 3 OHM de R2.

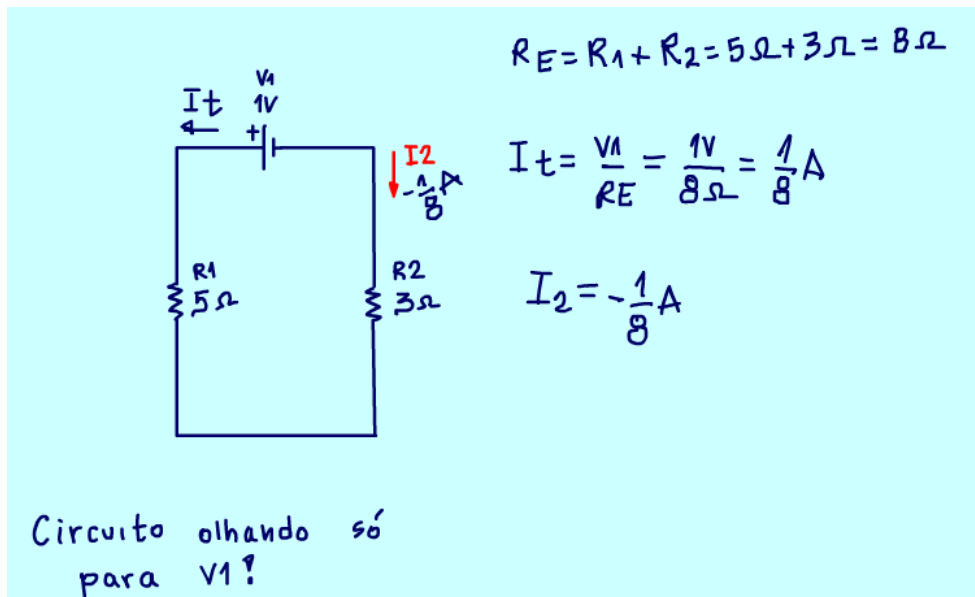
A corrente I2 devido a fonte I1 é igual a 25 sobre 8 ampères.

Note que o sinal é positivo, a corrente I2 está no mesmo sentido da corrente da fonte.

Pronto esta é a solução do primeiro circuito, vamos guardar essa informação para usarmos no final!

7 OLHANDO PARA A FONTE V1.

Agora vamos desenhar o circuito olhando somente a fonte V1!



Observe bem que a fonte I1 sumiu, no seu lugar foi colocado um circuito aberto, note que não é preciso mais desenhar os nós!

Esse é um circuito simples com uma fonte e duas resistências em série, esse já é o circuito reduzido, então fica fácil determinar a corrente total.

Vamos desenhar a corrente total saindo do polo positivo da fonte V1.

Notar que o sentido da corrente total é o contrário da corrente I2!

A resistência equivalente é igual a somas das resistências R1 mais R2, elas estão em série.

Isso é igual a 5ohm de R1 mais 3 OHM de R2!

A resistência equivalente é igual a 8 OHM.

Agora vamos calcular a corrente total.

Corrente total é igual a tensão V1 dividido pela resistência equivalente.

Isso é igual a 1V da fonte V1 dividido por 8 OHM da resistência equivalente.

A corrente total é igual a 1 sobre 8 Ampères.

Mas, queremos I2.

Como I2 tem o sentido contrário da corrente total, então I2 é igual a menos a corrente total.

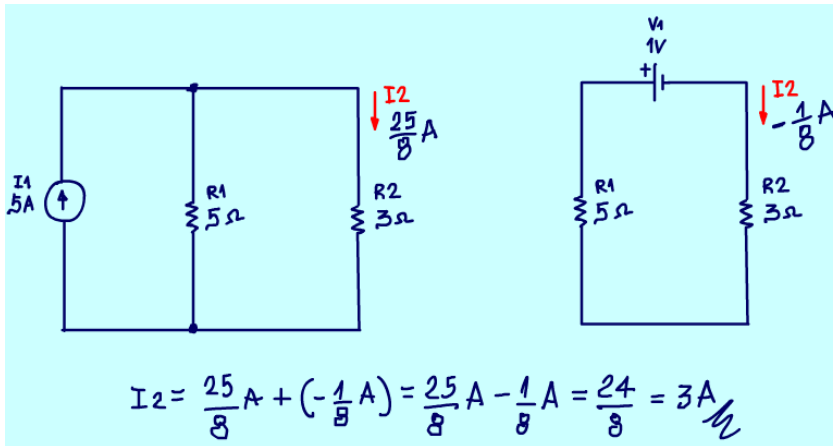
A corrente I2 devido a fonte V1 é igual a menos 1 sobre 8 Ampères.

Note que esse é um caso típico onde é melhor manter o sinal negativo do que corrigir o sentido da corrente no circuito!

Pronto, agora temos os dois circuitos independentes resolvidos, vamos ao passo final somar os dois resultados.

8 SOMANDO TUDO

Agora é só somar algebricamente os dois resultados, simples assim!



A corrente I_2 final é igual a 25 sobre 8 Ampères da corrente devido a fonte I_1 mais, abre parênteses menos 1 sobre 8 Ampères devido a fonte V_1 fecha parênteses.

Vamos ajustar o sinal negativo tirando os parênteses, na prática não precisa colocar os parênteses, aqui foi colocado para deixar bem claro que no final vocês deverão somar os valores algebricamente.

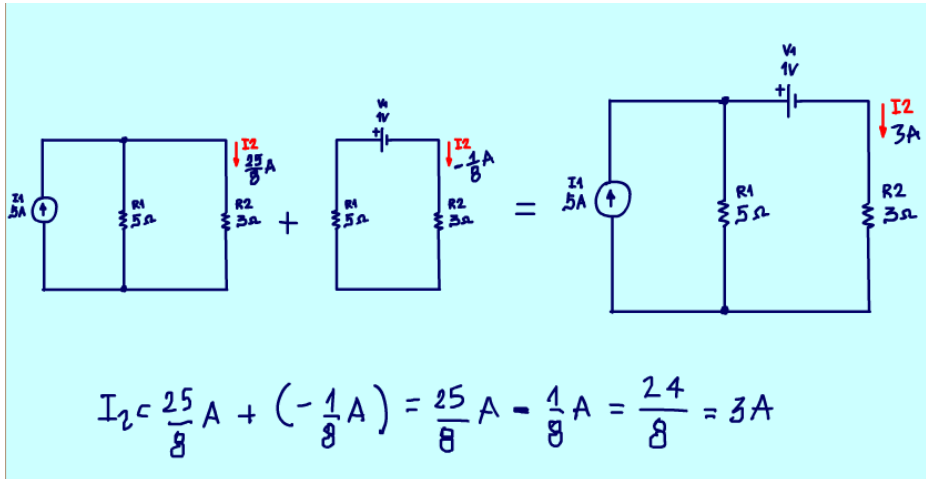
A corrente I_2 final é igual a 25 sobre 8 Ampères menos 1 sobre 8 Ampères, agora sem os parênteses.

A corrente I_2 final é igual a 24 sobre 8, que é igual a 3 Ampères, simples assim, qualquer criança brinca e se diverte.

9 A RESPOSTA.

Slaide.

Vamos desenhar a resposta no circuito final!

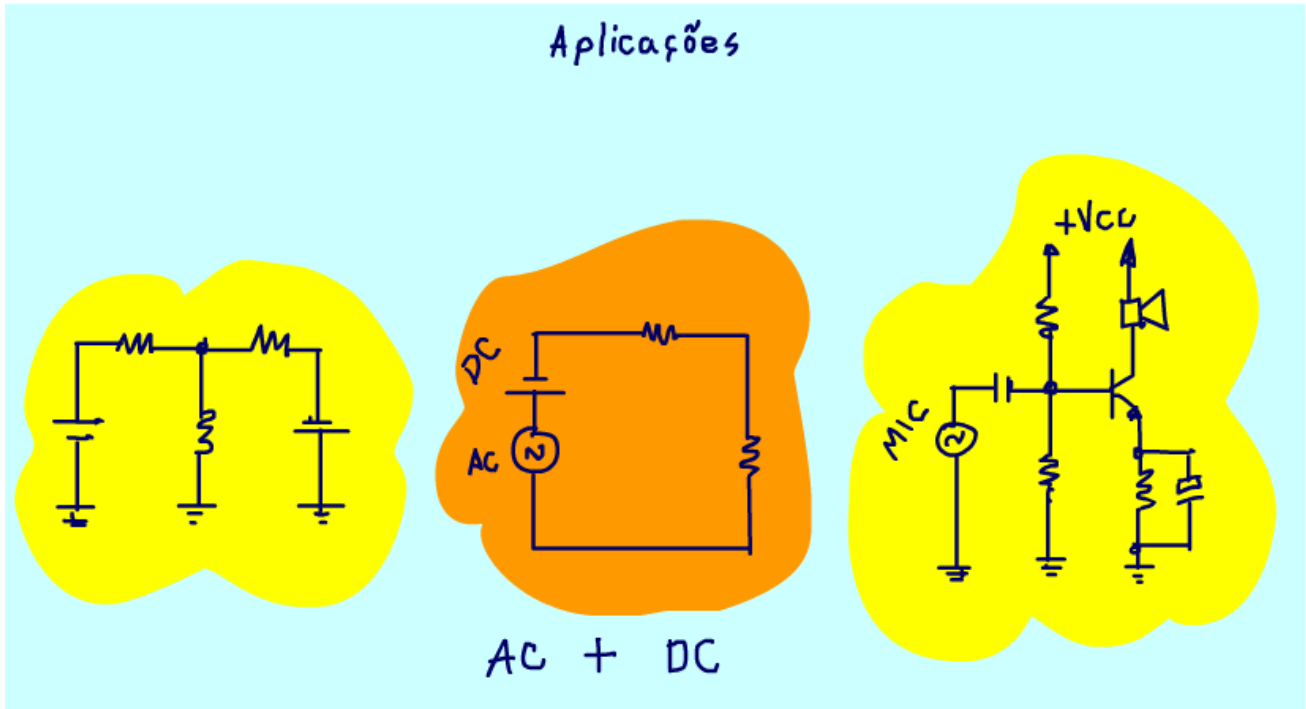


A corrente I_2 é igual a 3A positivos, então o sentido inicial da corrente é o sentido correto!

Viram, ficou fácil analisar circuitos usando a superposição.

10 APLICAÇÃO

Na prática a superposição é usada para analisar circuitos pequenos com duas fontes e 3 ou 4 resistências, para circuitos maiores é melhor usar a Lei das MALHAS ou a Lei dos NÓS.

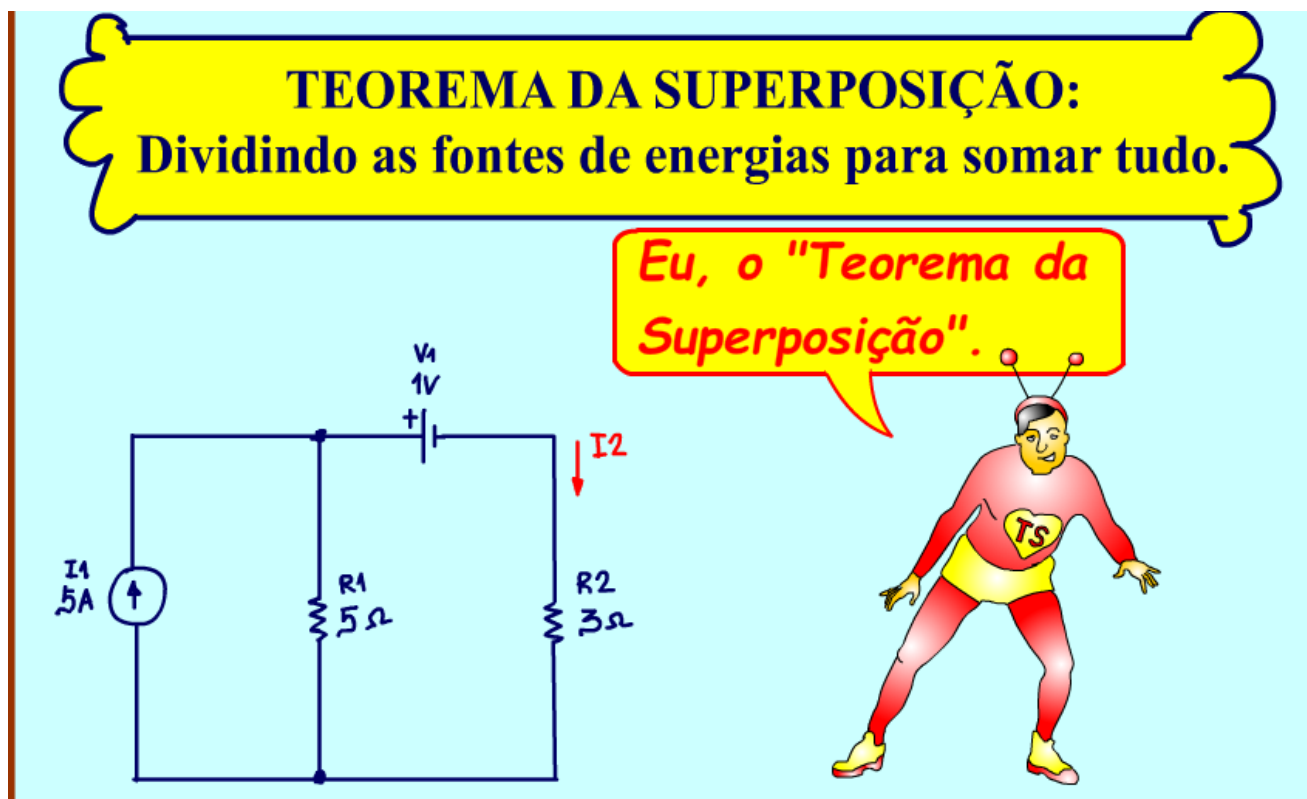


Outra utilidade da superposição é analisar circuitos AC que contenham uma fonte de CC mais uma fonte AC, como a análise de circuitos AC é feita de forma um pouco diferente da análise de circuitos de corrente contínua, então vocês podem analisar o circuito usando a superposição, uma vez para o circuito em corrente contínua e depois para o circuito AC e no final soma tudo.

Esse é o caso típico dos amplificadores com transistores, onde a fonte ac é um sinal vindo de um microfone, ou captador de guitarra ou pré-amplificador.

11 CONCLUSÃO

Bem era isso por hoje.



Vocês viram como analisar circuitos com duas ou mais fontes usando o teorema da superposição.

Agora vocês têm mais uma arma para analisar circuitos, vocês estão se tornando um verdadeiro Rambo da eletrônica.

12 CRÉDITOS.

Se você não é inscrito, favor se inscrever, e marque o sininho para receber as notificações do canal e não esqueçam de deixar aquele like e compartilhar para dar uma força ao canal do professor bairros.

Arthurzinho: E não tem site.

Tem sim é www.bairrospd.com lá você encontra o pdf e tutoriais sobre esse e outros assuntos da eletrônica

E fiquem atentos ao canal do professor bairros para mais tutorias sobre eletrônica, até lá!

The image shows a screenshot of a YouTube video player. The main content area has a light blue background with the URL www.bairrospd.com at the top. Below the URL is a cartoon character of a man in a red and yellow superhero suit with 'TS' on his chest and antennae on his head. To the right of the character are three call-to-action buttons: a red 'Inscreva-se' button with a play icon, a red bell icon for notifications, and a black 'COMPARTILHAR' button with a thumbs-up icon and a share icon. The right sidebar shows a video thumbnail of 'Professor Bairros' (an older man with glasses and headphones) and a green chalkboard with the text 'teorema da Superposição' and a circuit diagram. A logo for 'BAIRROSPD' is in the bottom right corner of the sidebar.