TRANSPETRO 2026

AMOSTRA GRATUITA

MANUTENÇÃO ELETRÔNICA

Circuitos de corrente contínua

Esta é uma aula completa, exatamente como está no material.
Uma aula por item do edital: teoria enxuta, tabelas e esquemas,
e questões CESGRANRIO comentadas uma a uma.

Material completo desta área: engenhariadaaprovacao.com.br/materiais/transpetro-2026/manutencao-eletronica

Uso individual. Material independente.

ENGENHARIA DA
APROVAÇÃO

TRANSPETRO

PREPARATÓRIO INDEPENDENTE

Manutenção Eletrônica · Nível médio

Edital 03/2026 · Ênfase 9

Circuitos de corrente contínua

AULA 09

TEORIA · EXEMPLOS · QUESTÕES E RESOLUÇÕES

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

Como usar este material

Esta aula é a base algébrica dos circuitos: primeiro reconheça a topologia; depois escolha a lei que transforma os dados em corrente, tensão, resistência ou potência.

A REGRA QUE REGE A MATÉRIA

Não comece pela conta. Identifique o que é comum: em série, a corrente; em paralelo, a tensão; no nó, a conservação de corrente; na malha, a conservação de tensão. A topologia escolhe a equação.

Passo	O que fazer	Sinal de que pode avançar
1	Leia o enunciado e marque terminais, nós, malhas, fontes e o elemento pedido.	Você sabe qual grandeza deve encontrar.
2	Revise os blocos 1 a 7 e escolha a regra pelo dado fornecido, não pela aparência do desenho.	A hipótese de uso da fórmula foi conferida.
3	Feche a conta com unidades e teste o resultado: paralelo deve reduzir resistência; potência dissipada não pode ser negativa.	O resultado é física e dimensionalmente coerente.
4	Responda ao checklist e só então faça a bateria sem consultar a resolução.	Você explica o método antes de operar números.

O que a banca cobra nesta aula

A contagem abaixo classifica cada uma das 8 questões da bateria deste material (seção 11) pelo assunto decisivo. Questões mistas foram atribuídas ao método que efetivamente entrega a resposta.

#	Bloco	Questões da bateria	Peso	O que é exigido
1	Materiais elétricos	—	Médio	Condutor, dielétrico, polarização, ruptura e efeito da temperatura.
2	Grandezas, Ohm e potência	2 (06, 07)	Alto	Unidades, proporcionalidades, resistividade, efeito Joule e sinal de potência.
3	Associações e divisores	—	Alto	Reconhecer série/paralelo e repartir tensão ou corrente.
4	Leis de Kirchhoff	2 (04, 08)	Alto	Equacionar nós e percursos fechados com sinais coerentes.
5	Y-Δ e ponte de Wheatstone	— (apoio à 01)	Médio	Transformar redes sem série/paralelo e reconhecer ponte equilibrada.
6	Métodos dos nós e malhas	1 (03)	Alto	Montar sistemas, supernó, supermalha e matrizes por inspeção.
7	Fontes, Thévenin e Norton	3 (01, 02, 05)	Muito alto	Desativar fontes, calcular equivalentes e potência na carga.

LEITURA DA INCIDÊNCIA

Na bateria, Thévenin/Norton decide 3 das 8 questões (01, 02 e 05), mas depende dos blocos anteriores: a Questão 01 exige reconhecer a ponte equilibrada (bloco 5); Req, divisores e Kirchhoff entram no cálculo.

1 · Materiais elétricos

Este bloco permite prever se o material conduz, armazena energia no campo ou perde o isolamento.

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

Classe	Modelo microscópico	Resposta elétrica	Exemplos
Condutor	Elétrons de valência fracamente ligados; muitos portadores livres.	Baixa resistividade. No equilíbrio eletrostático ideal, o campo interno é nulo e o corpo é equipotencial.	Prata, cobre, ouro, alumínio, grafite e água salgada.
Dielétrico	Cargas ligadas; o campo desloca centros de carga apenas de modo limitado.	Alta resistividade; polariza-se e pode armazenar energia. Acima da rigidez dielétrica ocorre ruptura.	Ar, vidro, cerâmica, borracha, silicone e óleo mineral.
Semicondutor	Poucos portadores intrínsecos; impurezas e temperatura alteram fortemente a concentração.	Condutividade intermediária e controlável.	Silício e germânio.

$$\varepsilon_r = \varepsilon / \varepsilon_0$$

USE PARA COMPARAR A PERMISSIVIDADE DO DIELÉTRICO COM A DO VÁCUO

A permissividade relativa não mede a capacidade de conduzir corrente. Ela informa a resposta de polarização do dielétrico. A grandeza de condução é a condutividade σ, inversa da resistividade ρ.

Temperatura, aplicação e escolha do material

Material	Quando a temperatura sobe	Consequência de prova
Metal	As vibrações da rede dificultam o movimento dos elétrons.	ρ e R tendem a aumentar; σ tende a diminuir.
Semicondutor ou isolante	Mais portadores podem adquirir mobilidade.	ρ tende a diminuir; não aplique cegamente a regra dos metais.
Supercondutor	Abaixo da temperatura crítica ocorre transição de fase.	A resistividade cai abruptamente para valor idealmente nulo.

Entre os metais, a prata tem a maior condutividade elétrica à temperatura ambiente, mas cobre e alumínio dominam aplicações por custo, massa, resistência mecânica e facilidade de fabricação. O alumínio é menos condutivo que o cobre, exige seção maior para a mesma corrente, porém reduz a massa do condutor.

RUPTURA NÃO É POLARIZAÇÃO

Polarização é o deslocamento limitado de cargas ligadas. Ruptura ocorre quando o campo excede a rigidez dielétrica e o material passa a conduzir intensamente.

2 · Corrente, resistividade, lei de Ohm e potência

Este bloco traduz movimento de carga em grandezas mensuráveis e fecha as relações usadas em praticamente todas as contas da aula.

Grandeza	Definição	Unidade SI	Observação decisiva
Carga q	Propriedade elétrica conservada.	coulomb (C)	Cargas iguais se repelem; opostas se atraem.
Corrente I	Taxa de passagem de carga por uma seção.	ampère (A = C/s)	É escalar; o sentido convencional é oposto ao movimento dos elétrons.
Densidade J	Corrente por área, com direção local do fluxo.	A/m²	É vetorial e pode variar com a seção.

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

Grandeza	Definição	Unidade SI	Observação decisiva
Tensão V	Energia transferida por unidade de carga.	volt (V)	Uma fonte mantém diferença de potencial.
Potência P	Taxa de transferência de energia.	watt (W = J/s)	Sinal depende da convenção passiva.

$$I = dq/dt \mid I = n\,q\,A\,v_a \mid J = I/A = n\,q\,v_a$$

USE dq/dt PARA FLUXO DE CARGA; USE n q A va QUANDO O ENUNCIADO DER PORTADORES E VELOCIDADE DE ARRASTE

$$\rho = E/J \mid \sigma = 1/\rho \mid R = \rho\,L/A$$

USE R = ρL/A QUANDO O ENUNCIADO ALTERAR MATERIAL, COMPRIMENTO OU ÁREA

A relação geométrica permite raciocinar sem números: dobrar L dobra R; dobrar A reduz R à metade; dobrar L e A simultaneamente mantém R. Com tensão mantida, a corrente também permanece.

$$V = R\,I \mid I = V/R$$

USE APENAS PARA ELEMENTO ÔHMICO OU PARA O MODELO RESISTIVO INFORMADO

No gráfico V em função de I de um resistor ôhmico, a inclinação é R. A lei não afirma que qualquer material tenha resistência constante: ela modela a faixa em que V e I são proporcionais.

$$\rho(T) = \rho_0\,[1 + \alpha\,(T - T_0)]$$

USE EM FAIXA PRÓXIMA DA TEMPERATURA DE REFERÊNCIA; O SINAL DE α DEPENDE DO MATERIAL

$$P = V\,I = R\,I^2 = V^2/R$$

ESCOLHA A FORMA QUE USA AS DUAS GRANDEZAS JÁ CONHECIDAS

Exemplo: um chuveiro de 3.960 W em 220 V exige I = P/V = 18 A. Um dispositivo de proteção de 15 A não atende à corrente nominal dessa carga. Em resistores, a energia elétrica transforma-se em calor pelo efeito Joule.

Entrada da corrente no elemento	Sinal de P = VI	Interpretação
Terminal marcado positivo	P > 0	O elemento absorve potência.
Terminal marcado negativo	P < 0	O elemento fornece potência ao restante do circuito.

Elementos ativos podem fornecer energia, como fontes, baterias e geradores. Resistores, capacitores e indutores são passivos: o resistor dissipa; capacitor e indutor armazenam. Em regime permanente CC ideal, o capacitor se comporta como circuito aberto e o indutor como curto-circuito, mas ambos continuam sendo elementos do circuito.

FORÇA ENTRE CARGAS (LEI DE COULOMB)

Lei de Coulomb: $F = k\,|q_1\,q_2|/r^2$. A força é proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância; é repulsiva para sinais iguais e atrativa para sinais opostos.

3 · Associações, divisores e fontes combinadas

Este bloco reduz circuitos quando os componentes compartilham exatamente corrente ou tensão.

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

Topologia	Como reconhecer	Grandeza comum	Equivalente
Série	Entre dois elementos não há nó com outro caminho.	Mesma corrente.	Req = R1 + R2 + ... + Rn
Paralelo	Os dois terminais de cada elemento ligam-se aos mesmos dois nós.	Mesma tensão.	1/Req = 1/R1 + ... + 1/Rn
Dois resistores em paralelo	Caso particular com apenas R1 e R2.	Mesma tensão.	Req = R1 R2/(R1 + R2)
n resistores iguais em paralelo	Todos valem R.	Mesma tensão.	Req = R/n

A corrente não é consumida ao atravessar resistores em série. Em paralelo, ela se reparte entre os ramos e volta a se somar. Uma checagem rápida: Req em paralelo deve ser menor que a menor resistência do conjunto.

V1 = V · R1/(R1 + R2) | V2 = V · R2/(R1 + R2)

DIVISOR DE TENSÃO: USE EM RESISTORES EM SÉRIE, SEM CARGA ALTERANDO O NÓ INTERMEDIÁRIO

I1 = I · R2/(R1 + R2) | I2 = I · R1/(R1 + R2)

DIVISOR DE CORRENTE: USE EM DOIS RESISTORES EM PARALELO; A CORRENTE DO RAMO USA A RESISTÊNCIA DO OUTRO RAMO

Exemplo: 20 Ω em paralelo com 60 Ω produz Req = (20·60)/(20+60) = 15 Ω. Se a tensão for a mesma, o ramo de 20 Ω conduz três vezes a corrente do ramo de 60 Ω.

Baterias e capacitores

Associação	Fontes idênticas	Capacitores ideais
Série	Tensões somam; a mesma corrente atravessa cada unidade.	1/Ceq = Σ1/Ck
Paralelo	Tensão comum; correntes disponíveis dos ramos somam.	Ceq = ΣCk

Para alimentar uma carga U, 50 A com baterias U/2, 10 A, primeiro use duas em série para obter U; depois repita esse par em cinco ramos paralelos para obter 50 A: total de dez baterias.

4 · Leis de Kirchhoff

Kirchhoff resolve circuitos que não podem ser reduzidos apenas por série e paralelo.

Σ I = 0 | soma das correntes que entram = soma das que saem

LEI DOS NÓS (LKC): CONSERVAÇÃO DE CARGA

Σ V = 0 | soma das elevações = soma das quedas

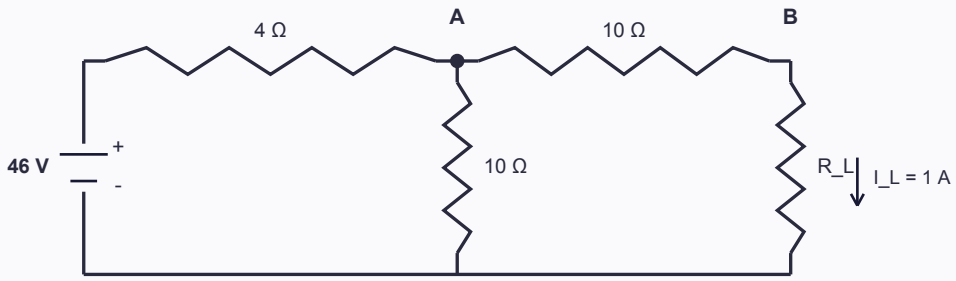
LEI DAS TENSÕES (LKT): CONSERVAÇÃO DE ENERGIA EM CAMINHO FECHADO

Ao percorrer...	Variação de potencial
Resistor no mesmo sentido da corrente escolhida	-R I
Resistor contra o sentido da corrente escolhida	+R I
Fonte do terminal negativo para o positivo	+V

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

Ao percorrer...	Variação de potencial
Fonte do terminal positivo para o negativo	-V

Roteiro robusto: (1) simplifique associações evidentes; (2) escolha sentidos e polaridades; (3) aplique LKC aos nós; (4) escreva LKT em malhas independentes até igualar equações e incógnitas; (5) resolva e interprete sinais. Corrente negativa não é impossível: apenas flui no sentido oposto ao escolhido.



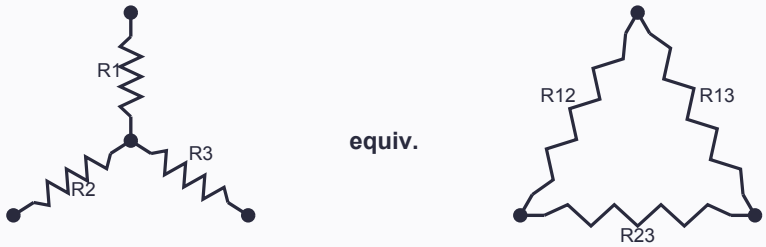
Exemplo resolvido: no nó B, a corrente pelo resistor de 10 Ω é I_L = 1 A, logo V_A - V_B = 10 V. No nó A: (46 - V_A)/4 = V_A/10 + 1. Daí V_A = 30 V, V_B = 20 V e R_L = V_B/I_L = 20 Ω.

NÓ NÃO É MALHA

No nó somam-se correntes. Na malha somam-se tensões. Trocar as grandezas produz equação dimensionalmente sem sentido.

5 · Transformações Y-Δ e ponte de Wheatstone

Use este bloco quando a rede em ponte não oferece pares de resistores claramente em série ou paralelo.



Estrela (Y) **Triângulo (Δ)**

S = R1 R2 + R1 R3 + R2 R3

NA CONVERSÃO Y → Δ, O MESMO NUMERADOR S APARECE NAS TRÊS EXPRESSÕES

Conversão	Fórmula	Regra de memória
Y → Δ	R12 = S/R3; R13 = S/R2; R23 = S/R1	O denominador é o ramo de Y oposto ao par de nós.
Δ → Y	R1 = R12 R13/ΣRΔ; R2 = R12 R23/ΣRΔ; R3 = R13 R23/ΣRΔ	O numerador multiplica os dois ramos de Δ adjacentes ao nó.
Rede equilibrada	RY = RΔ/3 e RΔ = 3 RY	Use somente quando os três resistores de cada rede forem iguais.

Ponte de Wheatstone

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

R1 R3 = R2 Rx

USE APENAS QUANDO A PONTE ESTIVER EM EQUILÍBRIO: CORRENTE E TENSÃO NO RAMO CENTRAL SÃO ZERO

Braços da ponte: R1 entre A–C; R2 entre C–D; Rx entre A–B; R3 entre B–D. Fonte entre A–D; detector entre C–B. Em equilíbrio, VC = VB e a corrente no detector é zero. Fora do equilíbrio, aplique Kirchhoff ou Y–Δ.

6 · Fontes e métodos dos nós e das malhas

Estes métodos organizam sistematicamente as leis de Kirchhoff para circuitos maiores.

Fonte	O que fixa	O que depende do circuito
Tensão independente	Diferença de potencial indicada.	Corrente fornecida.
Corrente independente	Corrente e sentido indicados.	Tensão nos terminais.
Dependente	Tensão ou corrente proporcional a outra variável do circuito.	Valor controlado por outra variável; pode fornecer ou absorver energia.

Método dos nós

Escolha um nó de referência, atribua tensões aos demais, escreva LKC em cada nó não conhecido e substitua cada corrente por (Vi - Vj)/R. Com n nós, normalmente surgem n - 1 tensões nodais.

Situação	Tratamento
Fonte de tensão entre nó e referência	A tensão nodal é conhecida diretamente, respeitada a polaridade.
Fonte de tensão entre dois nós não de referência	Forme um supernó: aplique LKC ao contorno e acrescente a restrição de tensão da fonte.
Inspeção permitida	Circuito resistivo com fontes de corrente independentes: diagonal = soma das condutâncias do nó; fora da diagonal = negativo da condutância entre nós.

Método das malhas

Atribua correntes de malha, aplique LKT e escreva a corrente de um ramo compartilhado como diferença das correntes das malhas adjacentes. Corrente de malha é variável matemática; nem sempre coincide com a corrente de um ramo comum.

Situação	Tratamento
Fonte de corrente em uma única malha	A corrente da malha é conhecida diretamente, com sinal dado pela orientação.
Fonte de corrente entre duas malhas	Forme supermalha: retire o ramo da fonte do percurso LKT e acrescente a restrição de corrente por LKC.
Inspeção permitida	Circuito resistivo com fontes de tensão independentes: diagonal = soma das resistências da malha; fora da diagonal = negativo da resistência compartilhada.

FONTE DEPENDENTE CONTINUA ATIVA

Ao calcular uma resistência equivalente, somente fontes independentes são zeradas. Fontes dependentes permanecem e, se necessário, aplica-se uma fonte-teste nos terminais.

7 · Transformação de fontes, Thévenin e Norton

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

Este bloco substitui uma rede linear vista por dois terminais sem alterar o comportamento de qualquer carga conectada a eles.

Thévenin: fonte de tensão em série **Norton: fonte de corrente em paralelo**

Equivalente	Representação	Parâmetros
Thévenin	Fonte VTH em série com RTH.	VTH é a tensão de circuito aberto; RTH é a resistência vista dos terminais.
Norton	Fonte IN em paralelo com RN.	IN é a corrente de curto-circuito; RN = RTH.
Transformação	V em série com R é equivalente a I em paralelo com R.	I = V/R e V = IR; a resistência conserva o valor.

VTH = Vab com a carga aberta | IN = Icc | RN = RTH | IN = VTH/RTH

AS GRANDEZAS SÃO DEFINIDAS NO MESMO PAR DE TERMINAIS

Como calcular RTH sem errar

Elemento independente	Ao zerar
Fonte ideal de tensão	V = 0: substitua por curto-circuito.
Fonte ideal de corrente	I = 0: substitua por circuito aberto.
Fonte dependente	Não zere. Mantenha-a e use Vteste/Iteste se a redução direta não bastar.

Procedimento: retire a carga; calcule VTH com os terminais abertos; zere apenas as fontes independentes e calcule RTH olhando para os mesmos terminais; reconecte a carga. Então IL = VTH/(RTH + RL) e VL = RL IL.

IL = VTH/(RTH + RL) | VL = RL IL

USE DEPOIS DE OBTER O EQUIVALENTE DE THÉVENIN E RECONECTAR A CARGA

Máxima transferência de potência

RL = RTH | Pmax = VTH²/(4 RTH)

VÁLIDO PARA CARGA PURAMENTE RESISTIVA EM CIRCUITO CC LINEAR

O critério maximiza a potência na carga, não a eficiência: quando RL = RTH, metade da potência é dissipada internamente no equivalente. Não use essa regra se a pergunta pedir mínima perda.

RAMO EM PARALELO COM FONTE IDEAL

Uma fonte ideal de tensão fixa a tensão de seus terminais; um resistor em paralelo com ela não altera a tensão externa. Ao zerar a fonte, o curto pode também curto-circuitar esse resistor.

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

8 · Quadro-síntese

Se o enunciado der...	Use	Teste de coerência
Carga atravessando seção por tempo	$I = dq/dt$	A unidade deve ser C/s = A.
Material, comprimento e área	$R = \rho L/A$	R cresce com L e diminui com A.
Duas entre V, I e R	$V = RI$	Maior R reduz I se V ficar fixa.
Duas entre P, V, I e R	$P = VI = RI^2 = V^2/R$	Em resistor, P dissipada é não negativa.
Mesma corrente sem derivação	Série: $R_{eq} = \Sigma R$	Req supera cada parcela.
Mesmos dois nós	Paralelo: $1/R_{eq} = \Sigma 1/R$	Req é menor que o menor ramo.
Nó com correntes	LKC: $\Sigma I = 0$	Entradas igualam saídas.
Caminho fechado	LKT: $\Sigma V = 0$	Elevações igualam quedas.
Ponte equilibrada	$R_1R_3 = R_2R_x$	Ramo central tem I = 0 e V = 0.
Tensões nodais	Método dos nós	Uma referência e LKC em cada nó restante.
Correntes de malha	Método das malhas	LKT e diferença de correntes no ramo comum.
Comportamento em dois terminais	Thévenin/Norton	V_{TH} em aberto; I_N em curto; $R_N = R_{TH}$.
Potência máxima em carga resistiva	$R_L = R_{TH}$	$P_{max} = V_{TH}^2/(4R_{TH})$.

9 · As sete armadilhas da aula

1. Desativar fonte dependente. Só fontes independentes são zeradas no cálculo de RTH; a controlada permanece. Pela mesma regra, na Questão 03, 5i1 fica na equação do nó 1, com i1 no sentido da seta.

2. Tratar paralelo como mesma corrente. Em paralelo, a tensão é comum e a corrente se divide. Cobrado indiretamente nas Questões 02 e 05.

3. Somar resistores que apenas parecem estar em série. A ausência de derivação entre eles é obrigatória. A ponte da Questão 01 exige primeiro reconhecer o equilíbrio.

4. Inverter os sinais de LKT. Percorrer resistor com a corrente gera queda -RI; atravessar a fonte de - para + gera +V. Confira os sinais pela tabela do bloco 4 antes de montar qualquer equação de malha.

5. Calcular VTH com a carga conectada. A tensão de Thévenin é a tensão de circuito aberto nos terminais. Cobrado na Questão 05.

6. Confundir resistividade e permissividade. ρ mede oposição à condução; εr descreve polarização dielétrica. Para comparar a capacidade de conduzir corrente, compare ρ ou σ, nunca εr (bloco 1).

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

7. Aplicar a regra térmica dos metais a todo material. Em metais, R tende a subir com T; em semicondutores e isolantes, pode cair. Por isso, uma afirmação como “a resistência de um condutor diminui com o aumento da temperatura”, sem dizer se o condutor é metálico, fica ambígua: é falsa para metais e verdadeira para semicondutores e grafite.

10 · Antes da prova, responda sem consultar

#	Pergunta	Bloco
1	Qual grandeza distingue condução de polarização?	1
2	Por que corrente é escalar e densidade de corrente é vetorial?	2
3	Como R muda se L e A forem ambos dobrados?	2
4	Quando escolher $P = RI^2$ em vez de $P = V^2/R$?	2
5	Que condição topológica prova que dois resistores estão em paralelo?	3
6	Por que a resistência equivalente em paralelo é menor que cada ramo?	3
7	Quais sinais surgem ao percorrer resistor e fonte em uma malha?	4
8	O que permite ignorar o ramo central de Wheatstone?	5
9	Quando surgem supernó e supermalha?	6
10	Quais fontes são zeradas para calcular RTH e como?	7
11	Como obter IN a partir do equivalente de Thévenin?	7
12	Qual condição maximiza a potência numa carga resistiva?	7

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

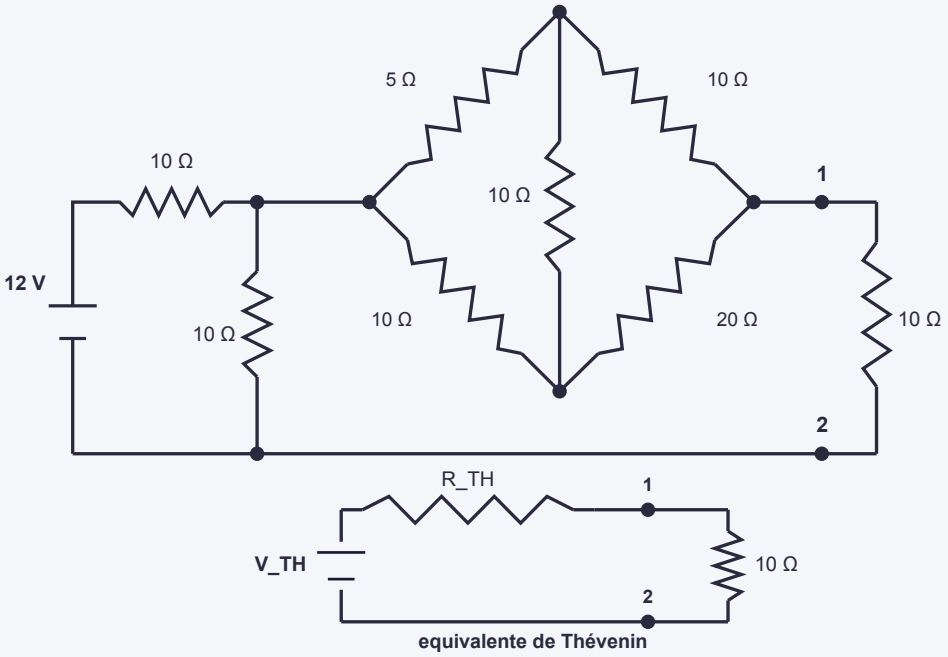
11 · Bateria de questões

Resolva sem consultar o capítulo seguinte. A bateria reúne cinco questões CESGRANRIO de múltipla escolha e três itens CEBRASPE de julgamento (Certo ou Errado) ligados ao núcleo.

QUESTÃO 01 — CESGRANRIO — TRANSPETRO — 2023

Considere o circuito apresentado na Figura, conectado à carga resistiva de 10 Ω por meio dos terminais 1 e 2.

Se o circuito apresentado for substituído por seu equivalente de Thévenin, qual deverá ser o valor de RTH, em ohms?



(A) 15

(B) 20

(C) 25

(D) 30

(E) 35

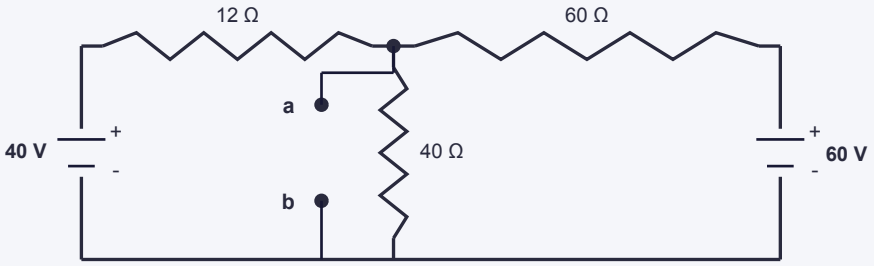
Minha resposta: _____

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

QUESTÃO 02 — CESGRANRIO — TRANSPETRO — 2023

Considere o circuito resistivo mostrado na Figura a seguir.

Com base nos dados da Figura, o valor da resistência, em ohms, do Equivalente Thévenin, medida entre os pontos a e b desse circuito, é



(A) 20

(B) 18

(C) 10

(D) 8

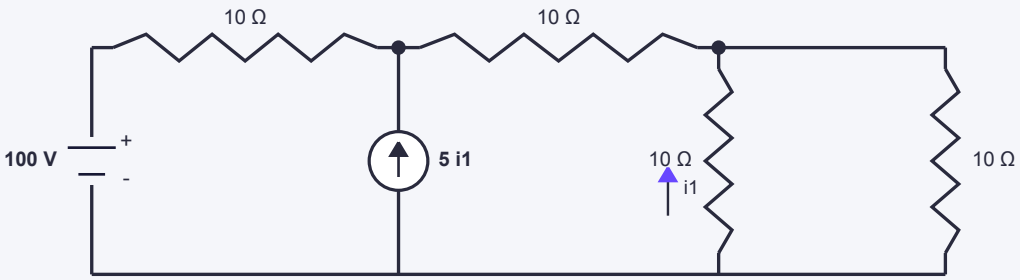
(E) 5

Minha resposta: _____

QUESTÃO 03 — CESGRANRIO — TRANSPETRO — 2023

O circuito em corrente contínua da Figura é composto por uma fonte de tensão de 100 V, uma fonte de corrente controlada, cujo valor é de cinco vezes a corrente i1, e quatro resistências de 10 Ω. Considere que o circuito está operando em regime permanente, e que todos os componentes são ideais.

Qual a potência total, em watt, dissipada pelos quatro resistores?



(A) 350

(B) 400

(C) 450

(D) 500

(E) 550

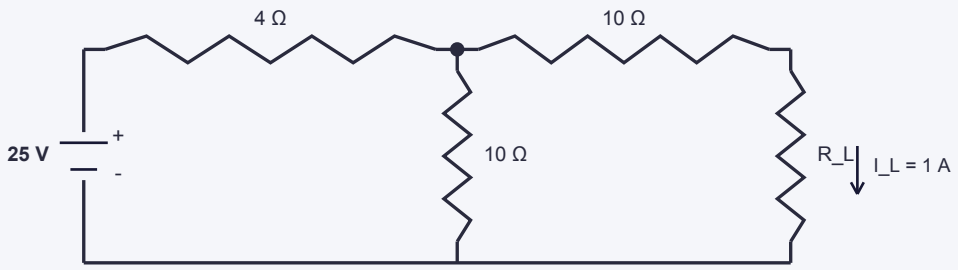
Minha resposta: _____

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

QUESTÃO 04 — CESGRANRIO — TRANSPETRO — 2023

O circuito CC puramente resistivo, mostrado na Figura a seguir, tem seus componentes considerados ideais, e seus valores expostos na Figura.

Sabendo-se que a carga resistiva RL é alimentada pela corrente IL = 1 A, o valor da resistência de carga RL, em ohms, deverá ser igual a



(A) 5

(B) 10

(C) 15

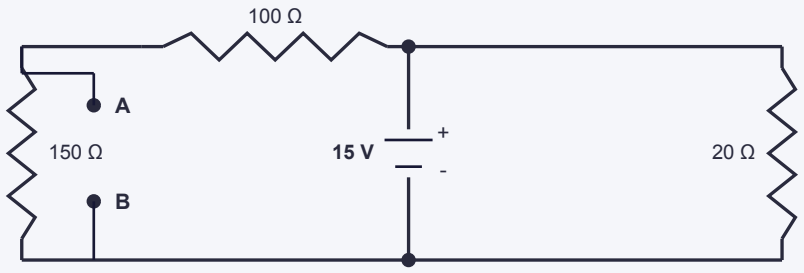
(D) 25

(E) 30

Minha resposta: _____

QUESTÃO 05 — CESGRANRIO — CAIXA, ENGENHEIRO ELETRICISTA — 2026

A Figura a seguir mostra um circuito elétrico puramente resistivo com todos os seus componentes considerados ideais. Esse circuito é alimentado por uma fonte de Tensão Contínua (CC) de 15 volts. Quais são os valores das grandezas VTH e RTH do circuito Equivalente Thévenin, medidos entre os pontos A e B?



(A) VTH = 10 V e RTH = 45,8 Ω

(B) VTH = 6 V e RTH = 65,0 Ω

(C) VTH = 6 V e RTH = 66,6 Ω

(D) VTH = 9 V e RTH = 50,0 Ω

(E) VTH = 9 V e RTH = 60,0 Ω

Minha resposta: _____

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

QUESTÃO 06 — CEBRASPE — PETROBRAS, PROJETO CONSTRUÇÃO E MONTAGEM ELÉTRICA — 2024

Com relação a aspectos diversos pertinentes a grandezas elétricas e magnéticas, julgue o item que se segue.

A resistência elétrica entre as duas extremidades circulares de uma peça cilíndrica com resistividade não nula é diretamente proporcional ao seu comprimento e inversamente proporcional à sua área de seção transversal.

Minha resposta: _____

QUESTÃO 07 — CEBRASPE — PETROBRAS, MANUTENÇÃO INSTRUMENTAÇÃO — 2024

Julgue o próximo item, acerca de circuitos elétricos.

A potência elétrica dissipada em um resistor R é dada pelo produto entre a queda de tensão, V, em R e a corrente I que passa por R.

Minha resposta: _____

QUESTÃO 08 — CEBRASPE — PETROBRAS, PROJETO CONSTRUÇÃO E MONTAGEM MECÂNICA — 2024

Com relação a eletrotécnica, julgue o item subsequente.

A lei de Kirchhoff das correntes estabelece que a soma das correntes que entram em um nó de um circuito elétrico é igual à soma das correntes que saem desse nó.

Minha resposta: _____

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

12 · Resolução comentada

Cada solução explicita a regra reutilizável e aponta o bloco que a sustenta.

QUESTÃO 01 — gabarito A · Bloco 7 do resumo

Para obter RTH, retire a carga de 10 Ω e zere a fonte independente de 12 V, substituindo-a por curto. A ponte fica equilibrada porque 10·10 = 5·20; portanto, o ramo central conduz corrente nula.

Os dois caminhos da ponte tornam-se (5 + 10) || (10 + 20) = 15 || 30 = 10 Ω. Antes da ponte, os dois resistores de 10 Ω ficam em paralelo, resultando 5 Ω. Esses dois equivalentes estão em série: RTH = 10 + 5 = 15 Ω.

Regra transferível: ao calcular RTH, remova a carga, zere fontes independentes e só ignore um ramo de ponte depois de provar o equilíbrio pelos produtos cruzados.

QUESTÃO 02 — gabarito D · Bloco 7 do resumo

Zere as duas fontes ideais de tensão, transformando-as em curtos. Vistos de a-b, os resistores de 40 Ω e 60 Ω ficam em paralelo: 40 || 60 = 24 Ω. Esse resultado está em paralelo com 12 Ω.

Logo, RTH = 12 || 24 = (12·24)/(12+24) = 8 Ω.

As alternativas 20, 18 e 10 Ω decorrem de somas incompatíveis com a topologia; 5 Ω não resulta do paralelo apresentado.

QUESTÃO 03 — gabarito E · Bloco 6 do resumo

Nomeie as tensões dos dois nós superiores como V1 e V2. No nó 2, (V1 - V2)/10 = V2/10 + V2/10, portanto V1 = 3V2. A seta de i1 está para cima, oposta à corrente física para o terra: i1 = -V2/10.

No nó 1, (100 - V1)/10 + 5i1 = (V1 - V2)/10. Substituindo as relações anteriores, obtém-se V2 = 10 V e V1 = 30 V.

As correntes nos quatro resistores são 7 A, 2 A, 1 A e 1 A. Pela regra $P = I^2R$: Ptotal = $7^2 \cdot 10 + 2^2 \cdot 10 + 1^2 \cdot 10 + 1^2 \cdot 10$ = 550 W.

Regra transferível: mantenha a fonte dependente, respeite o sinal da variável controladora e calcule a potência de cada resistor com sua própria corrente.

QUESTÃO 04 — gabarito A · Bloco 4 do resumo

Chame de A o nó entre o resistor de 4 Ω e o de 10 Ω horizontal (topo do resistor vertical de 10 Ω) e de B o topo da carga RL. Em B, a corrente do resistor de 10 Ω horizontal é a corrente da carga: (VA - VB)/10 = 1, logo VA = VB + 10.

No nó A, (25 - VA)/4 = VA/10 + 1. Resolvendo, VA = 15 V e VB = 5 V. Como IL = 1 A, RL = VB/IL = 5/1 = 5 Ω.

A conta usa somente LKC e Ohm; o passo decisivo é perceber que o resistor entre A e B e a carga compartilham a mesma corrente no nó B.

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.

QUESTÃO 05 — gabarito E · Bloco 7 do resumo

Com A-B em aberto, o resistor de 20 Ω está em paralelo com a fonte ideal de 15 V e não altera a tensão imposta entre os barramentos. Os resistores de 100 Ω e 150 Ω formam divisor: VTH = 15·150/(100+150) = 9 V.

Para RTH, substitua a fonte de 15 V por curto. O resistor de 20 Ω também fica curto-circuitado. Vistos de A-B, restam 100 Ω || 150 Ω = 60 Ω.

Regra transferível: fonte ideal de tensão em paralelo fixa a tensão; ao ser zerada, seu curto pode eliminar resistores paralelos.

QUESTÃO 06 — gabarito CERTO · Bloco 2 do resumo

Para um cilindro uniforme, R = ρL/A. Mantida a resistividade, R é diretamente proporcional ao comprimento L e inversamente proporcional à área A. O item reproduz exatamente essas proporcionalidades.

A regra também permite prever variações sem calcular: alongar aumenta R; engrossar a seção diminui R.

QUESTÃO 07 — gabarito CERTO · Bloco 2 do resumo

A definição geral de potência elétrica é P = VI. Para resistor sob convenção passiva, o produto da queda de tensão pela corrente fornece a potência absorvida e dissipada em calor.

As formas RI^2 e V^2/R são consequências de P = VI combinada com V = RI.

QUESTÃO 08 — gabarito CERTO · Bloco 4 do resumo

A lei de Kirchhoff das correntes expressa conservação de carga: a soma algébrica das correntes em um nó é zero. Se as entradas forem tomadas positivas e as saídas negativas, isso equivale a entradas = saídas.

Não confunda com a lei das tensões, que soma diferenças de potencial em um caminho fechado.

Gabarito rápido

Questão	01	02	03	04	05	06	07	08
Resposta	A	D	E	A	E	Certo	Certo	Certo

Sem vínculo, autorização ou endosso da Transpetro, Petrobras ou Cesgranrio.