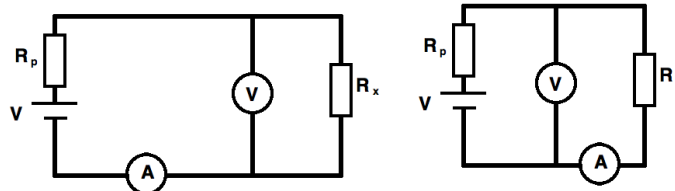


Lista 2

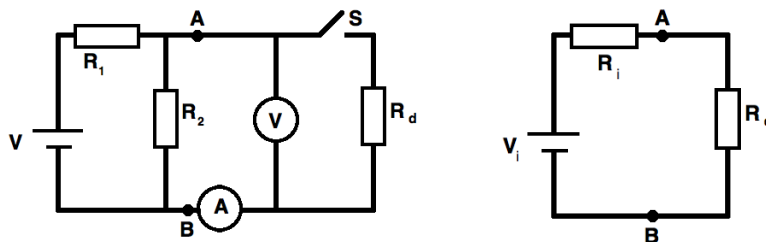
Física Experimental III (F 329 C)
Rafael Alves Batista

1) Considere os circuitos mostrados nas figuras abaixo. Seja V_V a tensão lida pelo voltímetro, que tem resistência interna R_V , I_A a corrente lida pelo amperímetro, que tem resistência interna R_A .



a) Calcule a razão V_V/I_A para os dois circuitos.
 b) Esboce as curvas de V_V/I_A em termos de R_x para os dois circuitos em um mesmo gráfico. Neste mesmo gráfico esboce o caso em que $R_V \rightarrow \infty$ e $R_A \rightarrow 0$.

2) Considere os circuitos mostrados abaixo.

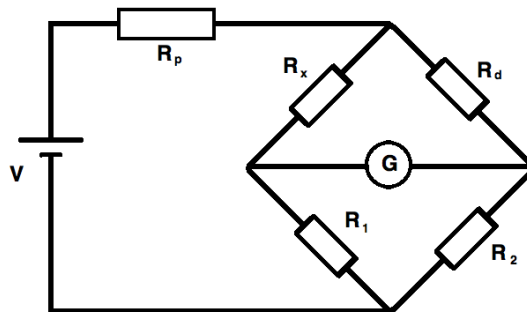


Sabe-se que o circuito à direita é o circuito equivalente de Thévenin do circuito à esquerda. Nesta notação, V é a tensão efetiva ajustada na fonte de tensão e V_i é a tensão equivalente. Os pontos A e B representam dois bornes do circuito. Considere que a resistência interna do voltímetro é infinita e do amperímetro é nula.

a) Calcule a resistência equivalente R_i .
 b) Calcule a tensão fornecida ao usuário, V_u , no circuito mostrado à direita.
 c) Calcule a tensão de circuito aberto (tensão entre A e B caso não haja nenhuma resistência entre estes pontos).

- d) Calcule a corrente de curto circuito (corrente entre os pontos A e B caso estes fossem colocados em curto circuito).
- e) Calcule a potência fornecida ao usuário.
- f) Demonstre que a potência máxima é fornecida ao usuário quando $R_i = R_u$.

3) O circuito mostrado na figura abaixo representa uma ponte de Wheatstone.



Neste circuito $R_1 = (10,2 \pm 0,1) \Omega$ $R_2 = (10,4 \pm 0,1) \Omega$. O resistor R_d é uma resistência de década, cujo erro é 1% do valor da medida, e G representa um galvanômetro cujo erro é 1% do valor da medida. A tabela mostra os dados medidos, para a corrente fornecida pelo galvanômetro e o valor da resistência escolhida.

$R_d (\Omega)$	$I (\mu A)$
200	20,5
300	17,0
400	13,1
500	10,0
600	7,3
700	5,3
800	3,5
1000	0,0
1250	-3,2
1500	-6,1
2000	-9,0

- a) Encontre R_x em termos de R_d , R_1 e R_2 , para um ponte em equilíbrio.
- b) A partir do resultado do item a, demonstre a fórmula de propagação de erros para encontrar o erro de R_x . Observe que o resultado deve ser expresso algebricamente (não é necessário substituir valores).
- c) Observando a tabela de dados, entre quais valores de R_d você espera que esteja R_x para o caso de máxima sensibilidade? Justifique.

d) Faça o gráfico dos dados apresentados na tabela. Não se esqueça de incluir as barras de erro.

e) A partir do gráfico do item *d*, calcule R_x , com seu respectivo erro.

4) Um material possui uma resistência que varia em função da temperatura, T , da seguinte forma:

$$R(T) = \beta e^{-\alpha(T^2)},$$

onde α e β são números reais. Foi montado um circuito que permitisse medir a resistência em função da temperatura, e encontrar os valores de α e β . Para isto, foi utilizado um material que obedece à equação acima, dois resistores e uma resistência de década (R_d), além de uma fonte de tensão, um galvanômetro e um termômetro. Os dados referentes às medidas são mostrados na tabela abaixo.

R_d (Ω)	T ($^{\circ}C$)
966,0	-10
963,4	0
960,7	10
958,0	20
955,1	30
949,2	50
937,9	75
932,8	100
925,7	120

a) Desenhe um circuito que permita realizar medidas de resistência e temperatura, e explique o porquê da escolha deste circuito.

b) Grafique $R(T)$ em função de T .

c) Desenhe o gráfico que lineariza os apresentados na tabela acima. Qual é o eixo das ordenadas e das abcissas, nesta representação?

d) Utilizando os dados da tabela acima, calcule os coeficientes α e β com seus respectivos erros.

5) Considere o circuito RC mostrado na figura abaixo, onde $R = 1\text{ k}\Omega$ e $C = 10\text{ mF}$.

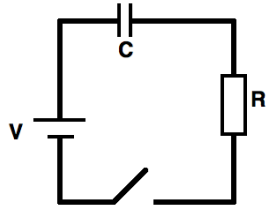
a) Encontre a carga armazenada no capacitor, em função do tempo.

b) Encontra a corrente, em função do tempo.

c) O que acontece se $t \rightarrow \infty$?

d) Imagine após o carregamento total do capacitor, desliga-se a chave e retira-se a fonte de tensão. Encontre a carga e a corrente em função do tempo.

e) Redesenhe o circuito mostrado na figura, incluindo um amperímetro. Note que o objetivo da inclusão do amperímetro é verificar a equação encontrada no item *b*.



f) Se este amperímetro tiver uma resistência interna $R_a = 50 \Omega$, calcule a resistência equivalente do circuito.

g) Suponha que um estudante deseja verificar se há uma queda de potencial no capacitor. Se ele quiser manter o amperímetro no circuito, de que forma o circuito desenhado no item e seria alterado? Faça outro desenho que represente este circuito.

h) Se a resistência interna do voltímetro for $R_v = 10 k\Omega$, qual a resistência equivalente do circuito?