

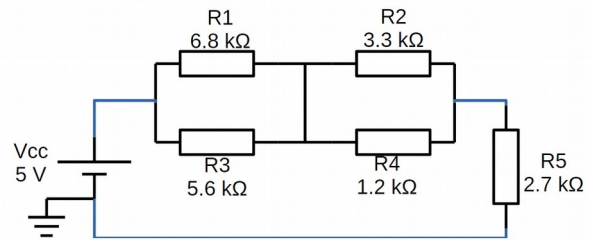
Problema A1 (máximo de cinco linhas para cada resposta) (Exame: 1 valor Teste: 2 valores)

- O que se entende por *função característica* e por *calibração* ? Explique.
- O que significa *dimensionar uma resistência* ?
- Quais as diferenças entre uma *variável global* e uma *variável local* ?

Problema A2 (Exame: 3 valores Teste: 6 valores)

Considere o circuito da figura da direita.

- Calcular para cada componente, incluindo a fonte, a corrente (em mA), tensão (em V) e potência (em mW). Confirmar a validade da lei das malhas (tensões), dos nós (correntes), e da conservação de energia.
- É ligado ao circuito um *arduino* para digitalizar a tensão na resistência R5. Implemente um programa que, a cada cinco segundos, realiza uma medida do tempo, digitaliza a tensão em R5, converte o valor obtido para a potência correspondente, e envia o par de valores tempo-potência com precisão melhor que 1% em formato CSV (*comma separated values*) para a consola.


Problema A3 (Exame: 3 valores Teste: 6 valores)

Considere uma montagem com o *arduino*. Do lado dos sensores há um circuito com potenciômetro P1 ligado a um pino analógico. Do lado dos atuadores, um pino digital de saída permite controlar o brilho do LED1 (encarnado, tensão de condução 2.3 V) que está ligado em série com a resistência R1.

- Desenhe o diagrama de ligações, dimensionando os componentes de modo a garantir no ramo do P1 uma corrente máxima entre 10-100 μ A e no ramo do LED1 uma potência máxima entre 30-50 mW.
- Implemente o código *arduino* que permite controlar o brilho no LED1 do seguinte modo:
 - quando a posição rotacional do P1 for ao meio, o LED1 fica apagado;
 - quando P1 for rodado para qualquer um dos lados, o brilho vai aumentando;
 - o brilho fica máximo em cada uma das posições extremas do P1.

Problema A4 (Exame: 3 valores Teste: 6 valores)

A calibração de um sensor resistivo de luz (LDR) resultou na função característica: $R = 100 \times LUZ^{-0.5}$ onde R é o valor da resistência em k Ω e LUZ o brilho (intensidade luminosa) da luz em W/m². A calibração é válida entre os brilhos mínimo LUZmin = 1 W/m² e máximo LUZmax = 10 kW/m².

- Implemente um circuito divisor de tensão, composto pelo LDR e uma resistência Rref a dimensionar, que garanta que, na gama da calibração, a excursão da tensão fique maximizada. Determine o valor da tensão para LUZmin, LUZmax e para o brilho médio LUZmed = 100 W/m².
- Implemente uma função em código *arduino* que recebe o número do pino analógico e retorna o valor do brilho atual (em W/m²): `float brilho(byte pino)`
- Realize o código *arduino* que faz com que, caso o brilho for superior ao brilho médio, é enviada uma mensagem para a consola a cada 10 segundos.