

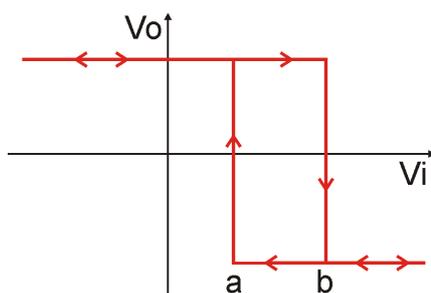
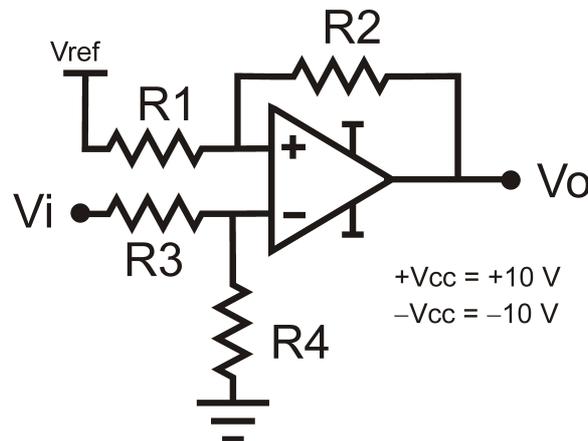


- Escreva o seu nome, nº de aluno e curso em todas as folhas que entregar.
- Não é permitido falar com os colegas durante o exame. Se o fizer, terá a prova anulada. Desligue o telemóvel.
- Caso opte por desistir, escreva “Desisto”, assine e entregue a prova ao docente.
- O exame tem 6 perguntas e a cotação de cada aparece entre parêntesis.
- Faça letra legível.
- Boa sorte!

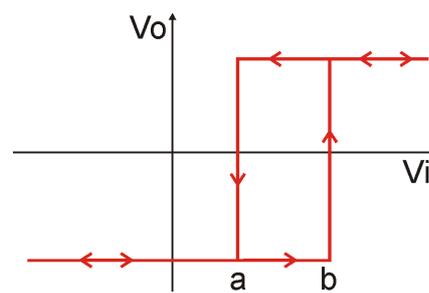
**Pergunta 1** (2 valores)

Aponte os diferentes tipos de ADC e descreva o seu funcionamento.

**Pergunta 2** (5 valores)



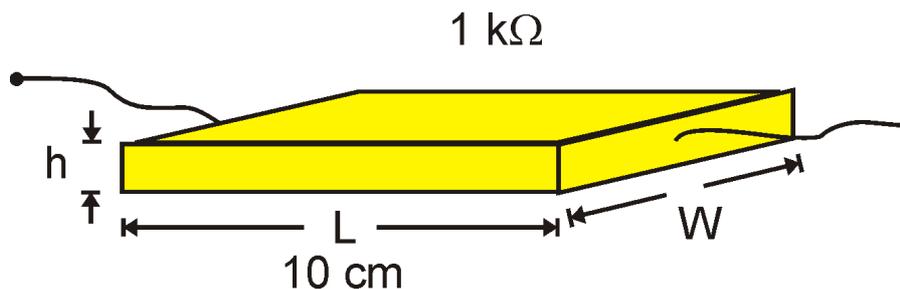
Tipo I



Tipo II

- O circuito com histerese mostrado acima implementa histerese do tipo I (esquerdo) ou tipo II (direito)? Explique porque.
- Dê valores para os componentes de forma a chegar a uma histerese com  $a = 1$  V, e  $b = 2$  V.
- Qual é a aplicação deste tipo de circuito (histerese em geral)?

**Pergunta 3** (6 valores)



Uma resistência de 10 cm de filme de cobre é usada como extensômetro. A resistência é 1 k $\Omega$  no estado relaxado.

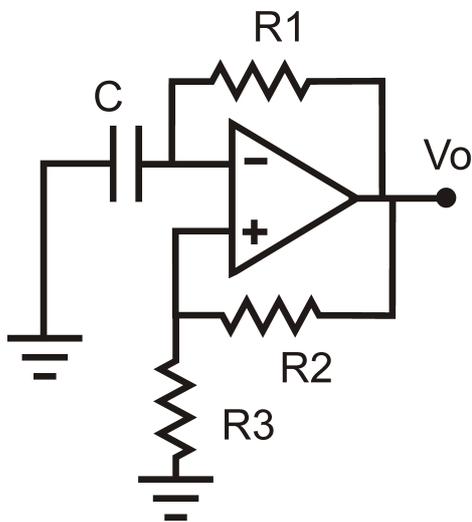
- a) Derive uma expressão para o Factor de Calibração (*Gauge Factor*) em termos de Rácio de Poisson e efeito Piëzo.

O cobre tem um Rácio de Poisson de 0.33 e não tem efeito Piëzo.

- b) Se a resistência for alongada ( $dL$ ) 1%. Qual será o novo valor da resistência?  
c) Desenhe um circuito para condicionar o sinal para um ADC de 10 bit e gama de entradas de 0 – 5 V. O circuito deve funcionar com variações do comprimento no intervalo de -1% até +1%.  
d) Qual será a resolução (metros) do sistema da alínea c)?

**Pergunta 4** (3 valores)

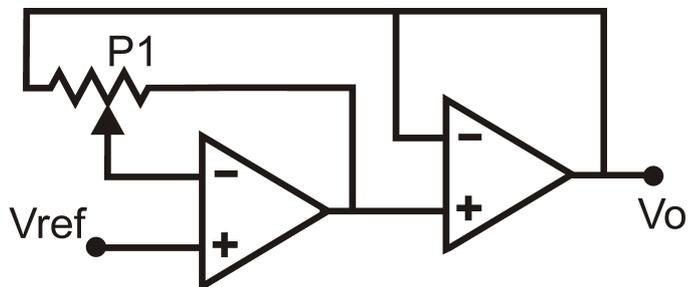
O circuito da figura abaixo é estável e oscila com uma frequência determinada pelos componentes. Assuma o amp-op ideal.



- a) Faça esboços dos sinais nos pontos relevantes.  
b) Dê valores para os componentes para uma frequência de oscilação de 10 kHz.

**Pergunta 5** (3 valores)

Um engenheiro aprendeu que um potenciómetro linear (veja exemplo abaixo) pode ser usado para obter um sinal de posição e desenhou o circuito mostrado abaixo (onde P1 representa o potenciómetro) para a conversação do sinal para o domínio electrónico, ou seja, a tensão na saída do circuito é uma função da posição ( $x$ ) do objecto,  $V_o = V_o(x)$ .



- Explique porque este circuito/sistema não funciona como transdutor de posição.
- Desenhe um circuito alternativo.
- Dê outro dispositivo transdutor de posição e explique como funciona.

**Pergunta 6** (1 valor)

Explique porque um painel solar quando usado para apenas fornecer energia eléctrica não é um sensor nem actuador.

----- fim -----