

## Prova 1

F429 – Física Experimental IV  
Instituto de Física gleb Wataghin

|       |  |
|-------|--|
| Turma |  |
| Nome  |  |
| RA    |  |

|       |  |
|-------|--|
| Q1    |  |
| Q2    |  |
| Q3    |  |
| Q4    |  |
| Nota: |  |

**Q1. (2,5)** As imagens abaixo foram capturadas da tela do osciloscópio em 6 medidas realizadas em um circuito RC em série. O canal CH1 estava ligado à entrada do circuito e o canal CH2 estava ligado à saída do circuito.

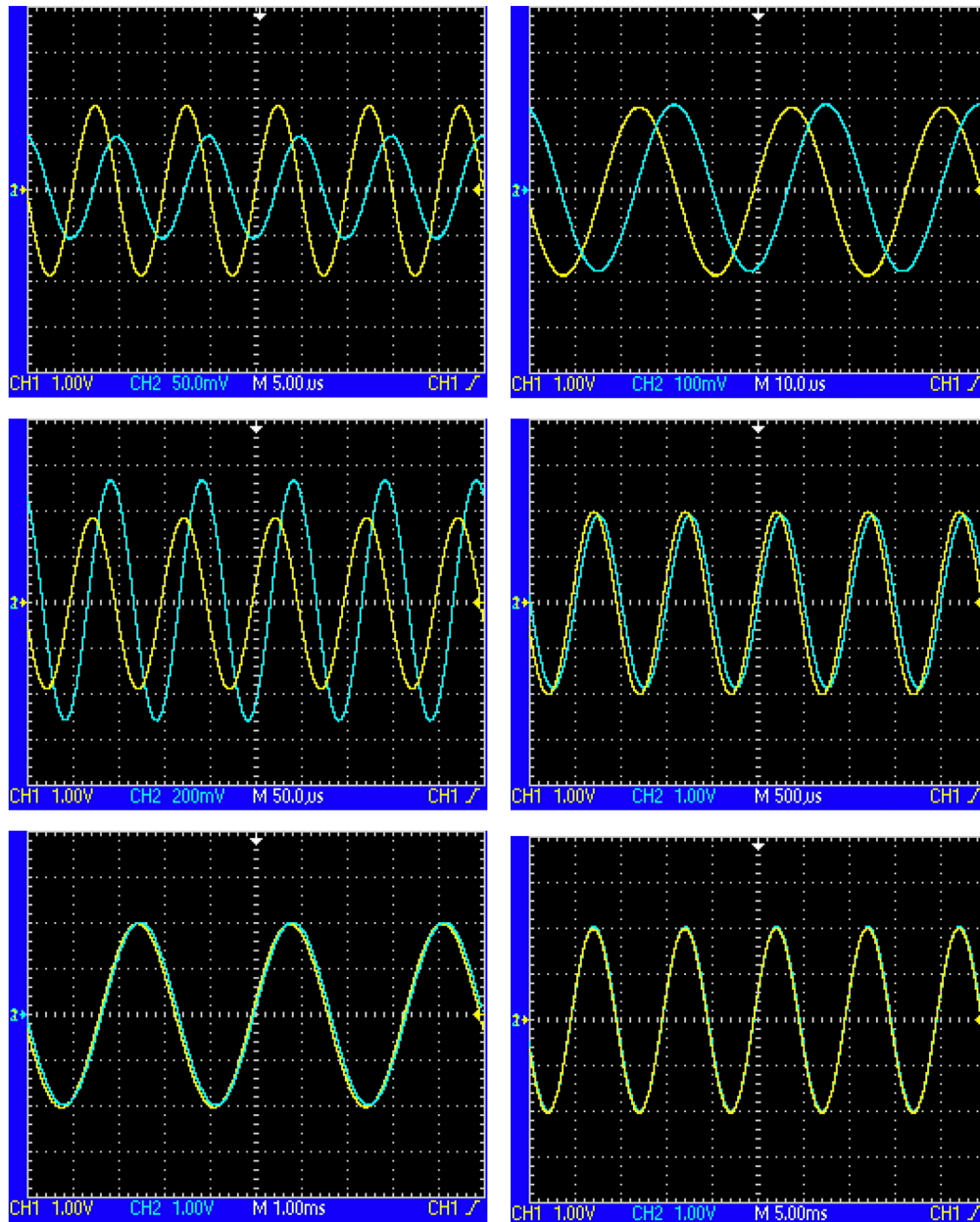


Figura 1. Telas capturadas do osciloscópio referente à questão 1.

- (1,0) Quais os valores de amplitude e frequência do sinal de entrada e a amplitude, frequência e fase do sinal de saída?
- (1,0) Com base nos dados, faça o gráfico da transmitância (ou ganho) em decibéis, como em um diagrama de Bode. Com base nestes pontos, indique e desenhe no gráfico as assíntotas esperadas.
- (0,5) A partir desse gráfico, estime a frequência de corte  $f_c$  desse circuito.

**Q2 (2,5).** Durante o experimento utilizando o “osciloscópio Arduino” vocês montaram um circuito RC e obtiveram a seguinte imagem.

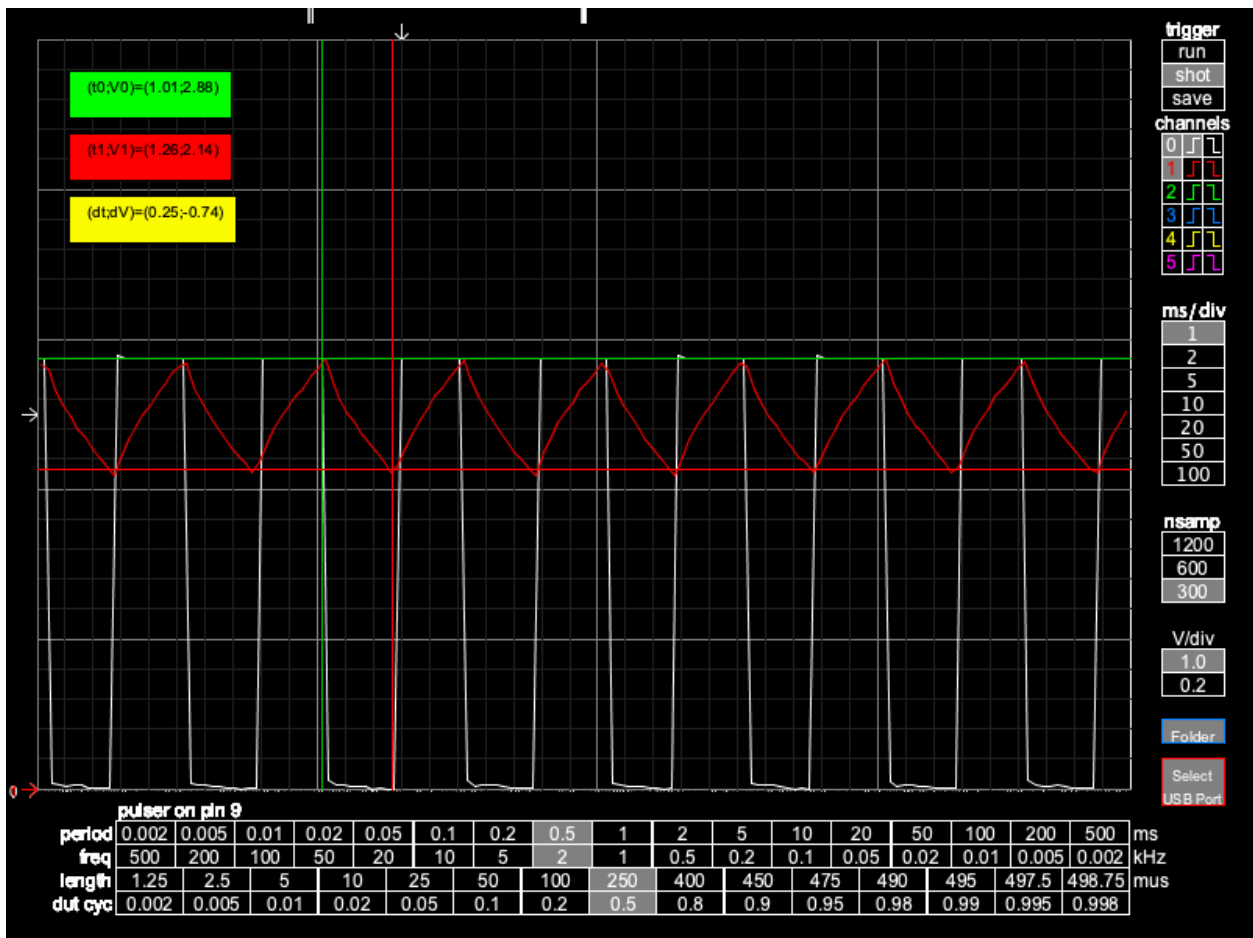


Figura 2) Tela capturada utilizando o ArduinoScope

- (0,5) Considerando os sinais medidos, desenhe o esquema completo do circuito utilizado para obter esta resposta. Utilize o espaço seguinte da Figura 4 para desenhar o esquema e sobrepor os componentes necessários na protoboard. Explícite a correspondência entre os pontos de medição dos sinais.

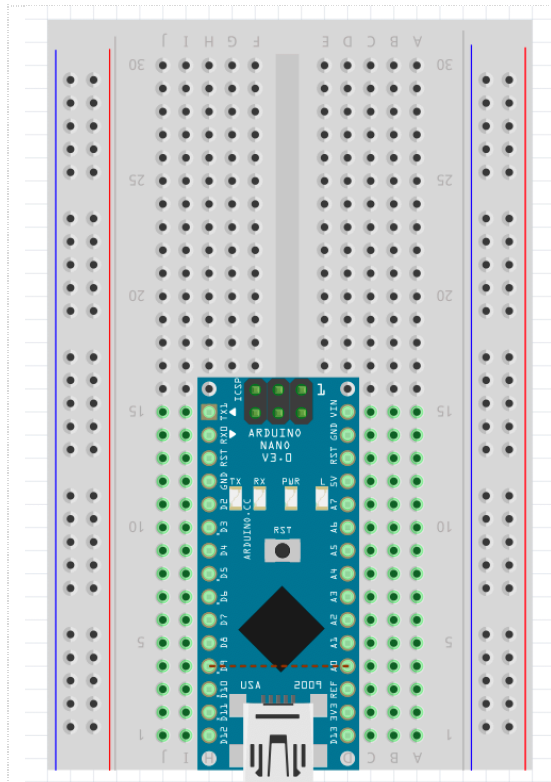


Figura 3) Representação da protoboard

Figura 4) Espaço para desenhar circuito esquemático

- b) (0,5) Determine:
- (0,2) a amplitude pico-a-pico do **signal de entrada (ch0)**;
  - (0,3) o período e frequência do **signal de saída (ch1)**.
- c) (1,0) Determine a constante de tempo do circuito e a compare com o período da onda. Com base neste resultado, justifique a pequena amplitude do sinal de saída (em relação ao sinal de entrada).
- d) (0,5) Sabendo que o capacitor utilizado foi de 470 nF, determine o valor do resistor.

**Q3 (2,5).** O gráfico apresentado na Figura 5 corresponde à transmitância medida em dB de um circuito RLC com todos elementos em série e excitado por uma fonte senoidal. A tensão de saída é medida sobre a resistência R.

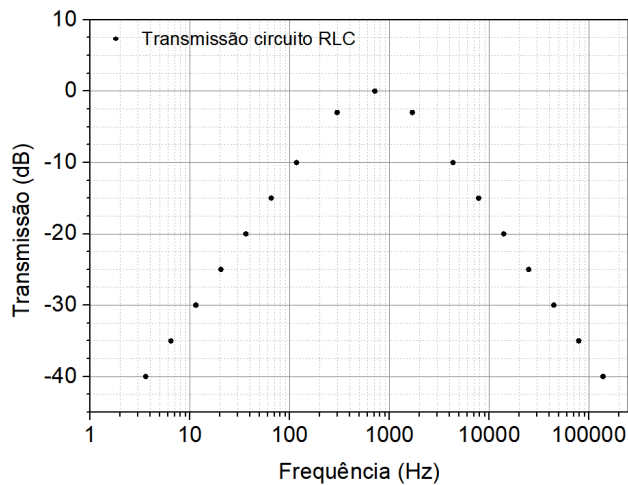


Figura 5) Transmitância do filtro ressonante

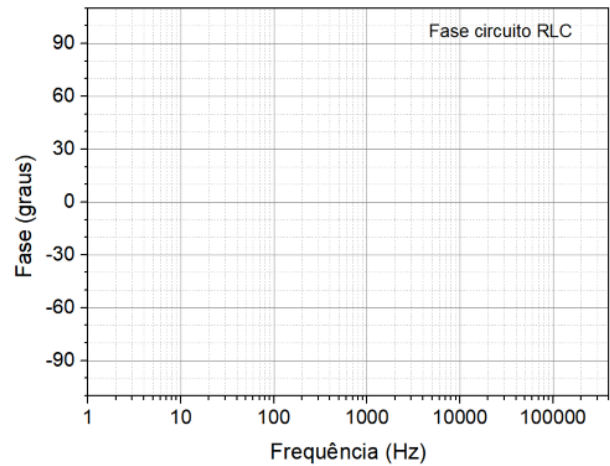


Figura 6) Sistema de eixos para desenhar a fase

Com base na Figura 5 determine:

- (0,8) A frequência de ressonância e a largura de banda (-3 dB abaixo do pico) que caracterizam o comportamento deste circuito.
- (0,7) Com base no gráfico de transmissão apresentado na Figura 5 faça um esboço do gráfico de fase na Figura 6 **para toda a faixa de frequência**. Obs: Indique corretamente as frequências nas quais a fase corresponde a -45, 0 e +45 graus.
- (1,0) Descreva qualitativamente o comportamento do circuito em termos das amplitudes e fases das quedas de tensão nos três componentes em relação tensão de entrada à medida que a frequência vai do limite inferior ao superior passando pela frequência de transmissão máxima (0 dB). Pergunta guia: Em cada faixa de frequência, qual o componente tem maior influência no comportamento do circuito. Por que?

**Q4 (2,5).** A Figura 8 mostra a resposta de um circuito RLC (Figura 7) montado e medido com o kit experimental fornecido neste semestre. A montagem do circuito de testes foi feita como a do diagrama mostrado abaixo e a tensão é medida no ponto indicado como  $V_1$ . Usamos a montagem na *protoboard* e o programa do *ArduinoScope*.

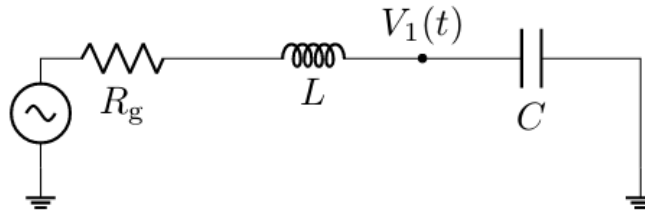


Figura 7) Esquemático do circuito. O indutor utilizado foi de 3,3 mH.

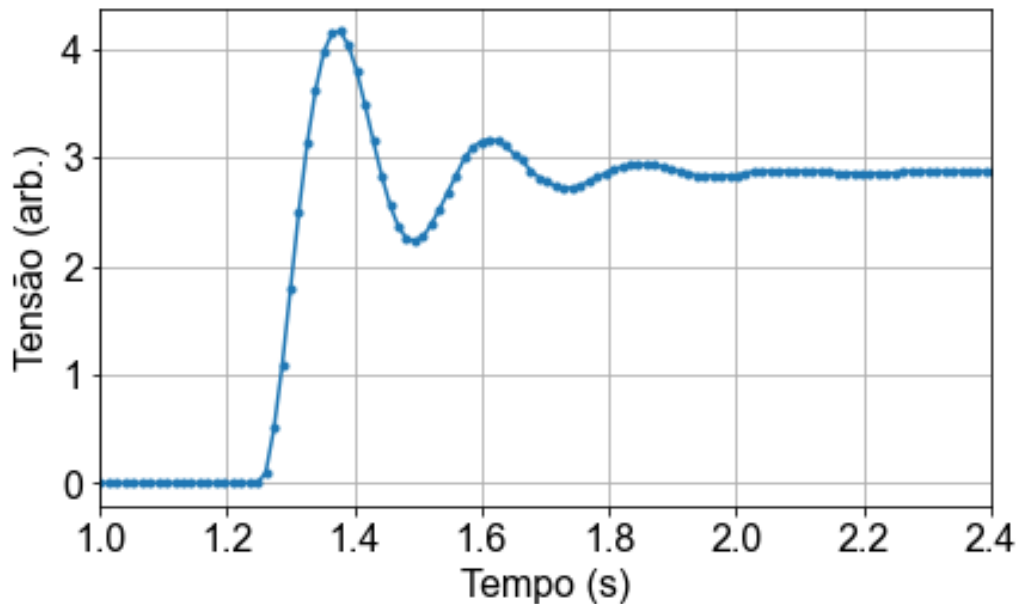


Figura 8) Medida da tensão de entrada ( $V_1$ ) em função do tempo. Esta medida foi feita usando apenas itens fornecidos no kit experimental. A tensão de entrada é uma onda quadrada, gerada pelo *ArduinoScope*, com período muito maior do que o tempo mostrado na tela.

Usando a curva mostrada na Figura 8:

1. (1,0) Estime qual é a **frequência de ressonância**.
2. (1,0) Estime qual é a **taxa de decaimento**.
3. (0,5) Estime o valor da **capacitância** utilizada.