

Física para Ciências Biológicas - 2015  
Lista de Exercícios 3 A - Casa  
Data: Abril 2015

1 – Considere um circuito RC como o mostrado na Figura 1. O capacitor, com capacitância  $3F$ , está carregado com uma carga  $Q = 1C$

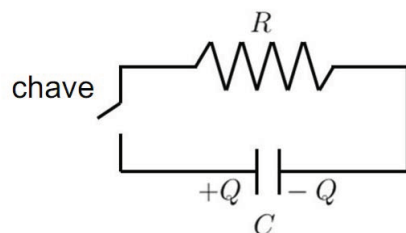
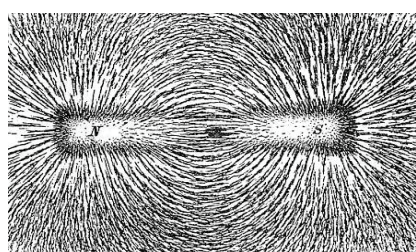


Figura 1: Circuito RC

- Qual será a corrente no circuito quando a chave for ligada? Qual será a corrente depois de um tempo muito longo?
  - Obtenha a expressão da corrente em função do tempo,  $I(t)$ ;
  - Obtenha a expressão para a potência dissipada em função do tempo, e faça o gráfico.
- 2 – A imagem abaixo, Figura 2, foi obtida por meio de limalha de ferro espalhada sobre uma folha de papel, abaixo da qual se coloca um ímã.



fonte: [http://wapedia.mobi/pt/Campo\\_magn%C3%A9tico](http://wapedia.mobi/pt/Campo_magn%C3%A9tico)

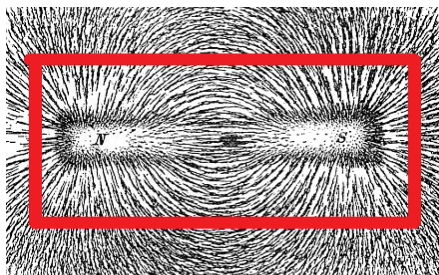


Figura 2: Imagem de limalhas de ferro sob ação de um ímã; à direita, esboço da projeção de uma superfície cilíndrica que envolve o sistema.

- Qual é o fluxo do campo magnético através desta superfície? Justifique.

b) Discuta o conceito “não existe monopolo magnético” de acordo com a figura, e as demonstrações em sala de aula.

3 – Na Figura 3 temos dois gráficos que representam uma mesma onda harmônica. Em (a) temos um gráfico do perfil de oscilação espacial dessa onda no instante  $t = 0$ , e em (b) temos um gráfico do perfil de oscilação temporal da mesma onda na posição  $x = 0$ . Com base na Figura 3

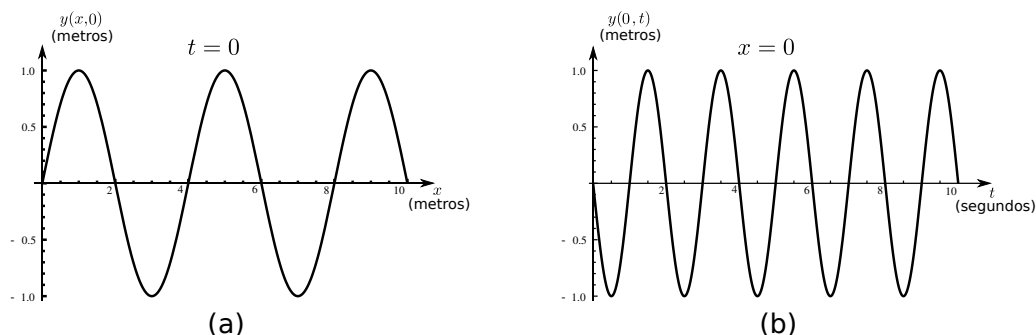


Figura 3: Oscilação espacial e oscilação temporal para a mesma onda

- qual a amplitude, o comprimento de onda e a frequência dessa onda?
- Escreva uma função  $F(x, t)$  que descreva essa onda.

4 – Duas ondas progressivas iguais, de mesma amplitude  $A$  mas defasadas de  $\phi = \pi/3$ , são propagadas em uma mesma corda esticada, na direção de  $x$  positivo:

- faça o gráfico das duas ondas;
- qual a amplitude da onda resultante?
- qual seria a menor diferença de fase entre as duas ondas para que, combinadas, resultassem em uma onda com metade da amplitude original de cada uma delas?

5 – Na Figura 4 temos duas ondas unidimensionais, representadas em um dado instante, com diferentes amplitudes e fases mas mesmo comprimento de onda.

- Escreva uma equação para cada oscilação, nesse dado instante;
- Suponha agora que estejam difundindo no mesmo meio, e seja a velocidade de propagação de ondas nesse meio de  $0,5m/s$ : escreva a equação de onda da resultante.

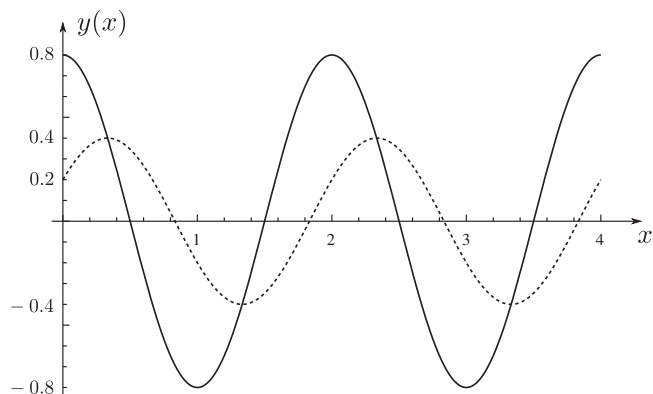


Figura 4: Instantâneo da oscilação  $y(x)$  de duas ondas distintas, unidades em metros.

6 – Duas ondas em uma corda podem ser representadas pelas funções:

$$y_1(x, t) = A \cos(kx - \omega t + \pi/6) \quad ; \quad y_2(x, t) = A \cos(kx - \omega t + \pi/2)$$

sendo  $A = 5\text{cm}$ ,  $\lambda = 2\text{m}$  e o período  $T = 10\text{s}$ .

- a) Grafique ambas as oscilações no tempo, e também no espaço; escolha intervalos convenientes.
- b) Grafique a onda resultante: qual a amplitude da resultante? (resolva analiticamente e no gráfico)
- c) Qual deveria ser a menor fase da segunda onda,  $y_2(x, t)$ , para que a onda resultante apresentasse uma amplitude do dobro da amplitude inicial?

7 – Duas oscilações são impostas a uma mesma corda e é representado na Figura 5, em  $x = 0$ , o perfil de cada oscilação ao longo do tempo.

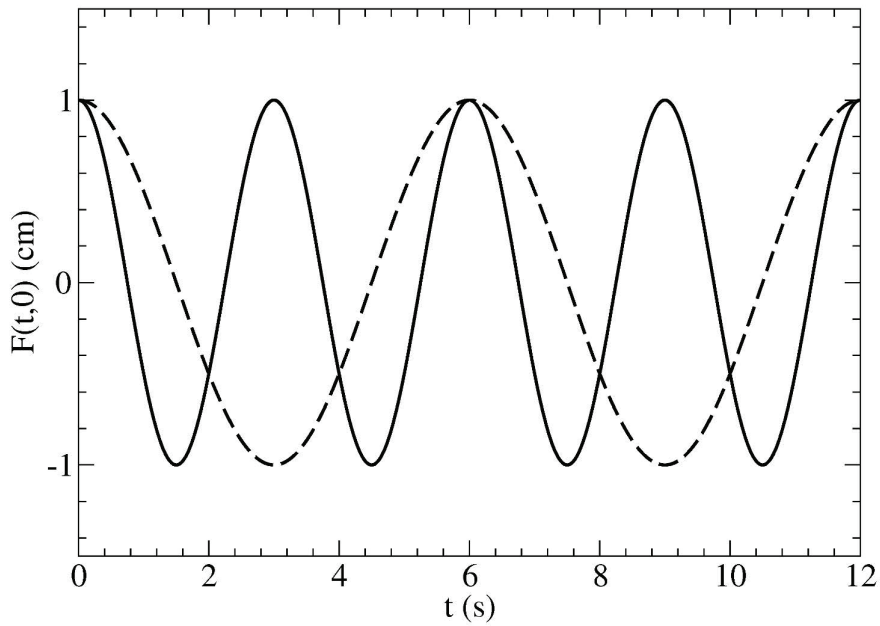


Figura 5: Oscilações 1 (linha sólida) e 2 (linha tracejada) impostas ao mesmo elemento material.

- Escreva as funções  $F_1(t,0)$  e  $F_2(t,0)$  que representam cada uma das componentes;
  - Esboce o espectro de Fourier da onda resultante  $F(t)$ ;
  - Calcule o período e a frequência da onda resultante. Qual o primeiro instante em que ocorre um máximo, um mínimo e o cancelamento das duas ondas?
- 8 – Uma corda de 5m de comprimento bem esticada está presa por suas extremidades e é posta a vibrar de forma que só produza ondas estacionárias. Escreva uma relação que liste todas as frequências com as quais essa corda pode vibrar. Considere que a tensão na corda seja de 10N e que a densidade linear de massa da mesma seja de 0,1 kg/m.
- 9 – As funções abaixo representam duas ondas movendo-se em um mesmo meio elástico:

$$y_1(x, t) = 4 \cos(2\pi x/3 - 2\pi t) \quad ; \quad y_2(x, t) = 4 \cos(\pi x/2 - 3\pi t/2)$$

sendo  $x$  em metros e  $t$  em segundos.

- Qual a velocidade de fase das ondas?
- Qual a velocidade de grupo da resultante?