

**Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação**  
**Gabarito da 3ª Avaliação Presencial de Física para Computação – 2016.2**

Nome: \_\_\_\_\_ Pólo: \_\_\_\_\_

**Observação:** Em todas as questões, explique passo a passo todas as etapas do seu desenvolvimento. Não se limite à aplicação de fórmulas. O uso de calculadora é permitido.

**Questão 1 (2,0 pontos):** Um pêndulo simples é feito com uma vareta de sustentação, rígida e de massa desprezível, de 1,0m de comprimento, com massa puntiforme de 0,75kg. A massa passa pelo ponto mais baixo da trajetória com velocidade tal que a força centrípeta é, em módulo, igual ao peso. Quanto vale a tração na vareta? E quanto vale a velocidade do pêndulo?

(a) (1,0 ponto) Quanto vale a tração na vareta?

**Solução:** Vamos analisar o momento em que a massa está no ponto mais baixo da trajetória. Neste caso, identificando as forças sobre a massa localizada na extremidade da haste, tem-se: a força peso, a tração e a força centrípeta. A força centrípeta tem módulo igual ao da força peso da massa, e “puxa a massa para a trajetória circular”. Assim, a tração na haste tem que ser tal que, somada com a força peso resulte na força centrípeta de módulo P. Ou seja,

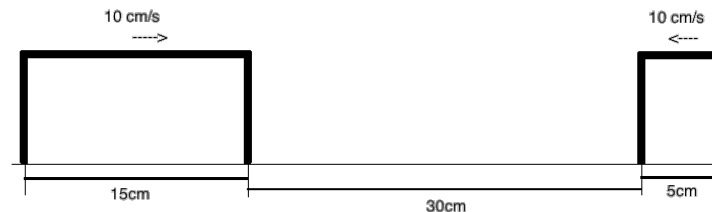
$$T = 2P = 2 * 0,75\text{kg} * \frac{9,8\text{m}}{\text{s}^2} = 14,7 \text{ N.}$$

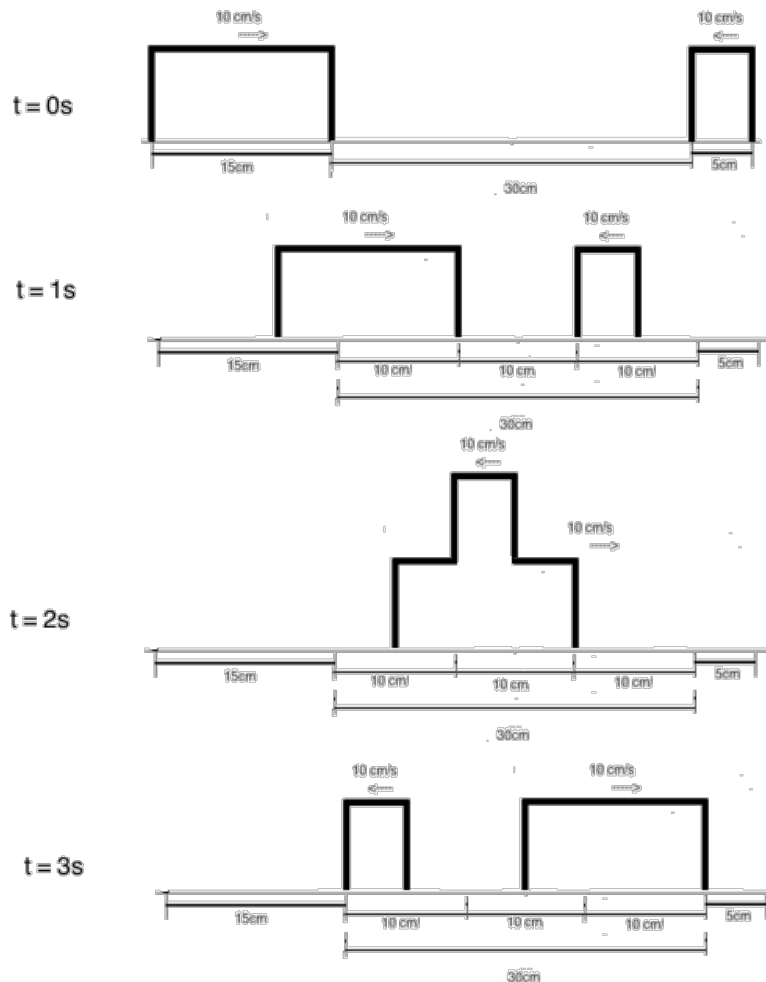
(b) (1,0 ponto) Quanto vale a velocidade do pêndulo?

**Solução:** A velocidade se relaciona com a aceleração centrípeta (cujo módulo é igual ao peso da massa na extremidade da haste). Ou seja,

$F_c = ma_c = \frac{mv^2}{R}$ . Assim,  $0,75\text{kg} * \frac{9,8\text{m}}{\text{s}^2} = 0,75\text{kg} * \frac{v^2}{1\text{m}}$ , e se obtém, imediatamente, que  $v=3,13\text{m/s}$ .

**Questão 2 (2,0 pontos):** Dois pulsos de onda retangulares se deslocam em sentidos opostos ao longo de uma corda. Para  $t=0$ , os dois pulsos são mostrados na figura abaixo. Faça o diagrama para as funções de onda para  $t=1\text{s}$ ;  $1,5\text{s}$ ;  $2\text{s}$ ;  $2,5\text{s}$  e  $3\text{s}$ .

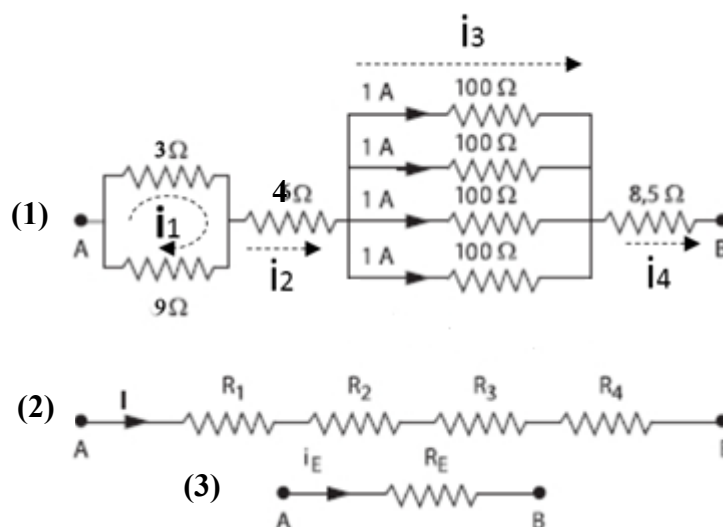




**Questão 3 (2,0 pontos):** Um circuito está formado por 4 partes em série. A primeira compreende dois condutores em paralelo, cujas resistências são  $3\Omega$  e  $9\Omega$  respectivamente. A segunda é um condutor de  $4\Omega$ . A terceira está composta por 4 lâmpadas em paralelo, sendo  $100\Omega$  a resistência de cada. O quarto corresponde a um fio de resistência  $8,5\Omega$ . Se a intensidade da corrente em cada lâmpada é  $1A$ , determine: **(a) (1,0 pontos)** Qual a corrente principal do circuito? **(b) (1,0 pontos)** Qual o potencial aplicado?

### Solução

Segundo o enunciado, seja o circuito abaixo:



(a) Conforme à primeira figura (1), observe que, devido à configuração do circuito, a resistência equivalente poderá ser calculada por meio da figura (2), onde os resistores estão em série. Logo, observe-se que a corrente que passa entre os terminais A e B é  $I = i_1 = i_2 = i_3 = i_4$

Segundo a primeira lei de Kirchhoff em um nó, a soma das correntes elétricas que entram é igual à soma das correntes que saem. Nesse sentido, note-se que a corrente  $i_2 = i_3 = 1 + 1 + 1 + 1 = 4\text{A}$ . Portanto, a corrente principal do circuito é 4A.

(b) Para calcular o potencial entre os terminais A e B, basta determinar o valor da resistência equivalente  $R_E$ , conforme mostrado na figura (2) e (3).

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} \rightarrow R_1 = \frac{9}{4} \Omega$$

$$\frac{1}{R_3} = 4\left(\frac{1}{100}\right) \rightarrow R_3 = 25 \Omega$$

$$R_E = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = \frac{9}{4} + 4 + 25 + 8,5 = 39,75 \Omega$$

Finalmente, o potencial é  $V_E = IR_E = (4)(39,75) = 159\text{V}$

**Questão 4 (2,0 pontos):** Considere dois meios transparentes com índices de refração  $n_1$  e  $n_2$ , onde  $n_2 > n_1$ . Explique o que é e como ocorre o fenômeno chamado de reflexão interna total, e obtenha uma expressão para o ângulo crítico de incidência em função de  $n_1$  e  $n_2$ .

**Solução:**

A reflexão interna total é um fenômeno que ocorre quando o feixe refratado na interface entre dois meios não consegue atravessar a interface. Isso ocorre quando o ângulo de refração vale  $90^\circ$ , e portanto o feixe refratado é rasante à interface. Isso só ocorre quando a mudança de meio é do índice maior para o menor.

Para saber o ângulo crítico de incidência que leva a reflexão interna total, basta ver para que ângulo de incidência o ângulo de refração vale  $90^\circ$ , usando a lei de Snell:

$$n_i \sin \theta_i = n_r \sin \theta_r$$

$$n_i \sin \theta_c = n_r \sin(90^\circ)$$

Como  $\sin(90^\circ) = 1$  e fazendo  $n_i = n_2$  e  $n_r = n_1$  (já que  $n_2 > n_1$ ), temos:

$$n_2 \sin \theta_c = n_1$$

$$\sin \theta_c = \frac{n_1}{n_2}$$

**Questão 5 (2,0 pontos):** Quando se observa uma figura de interferência luminosa em um anteparo, colocam-se sensores de temperatura em um ponto claro e em outro escuro. O que acontece com as temperaturas medidas nesses dois pontos?

Explique a relação com a energia resultante das interferências construtiva e destrutiva.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \dots + \frac{1}{R_n} \quad V = R \cdot i \quad R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$Q = mc\Delta\Theta \quad Vazão = \frac{m}{\Delta t} \quad n_i \sin\theta_i = n_r \sin\theta_r$$

$$E = F/q \quad P = \frac{Q}{\Delta t} \quad P = mg$$

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2 \quad \text{ou} \quad E_c = I\omega^2 \text{ onde } I \text{ é o momento de inércia e } \omega \text{ a velocidade angular.}$$

$$E_p = mgh$$

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad F_c = ma_c \quad fat = \mu N \quad F_r = \frac{kqq}{d^2} \quad E = \frac{kq}{d^2}$$