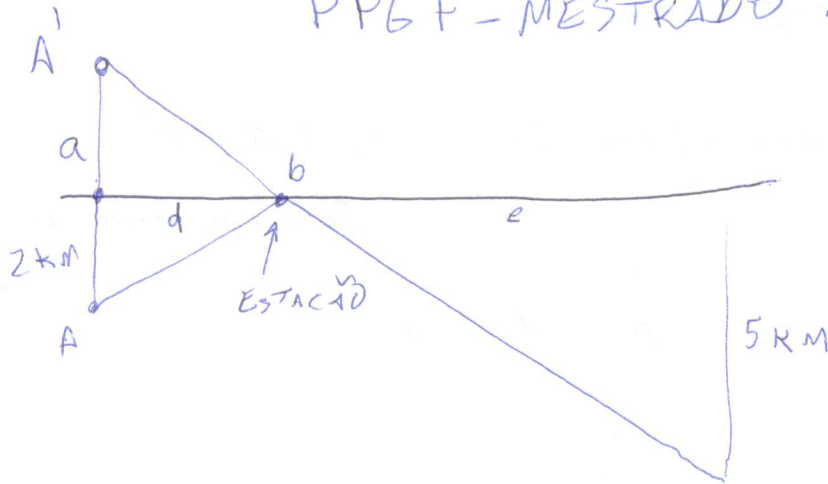


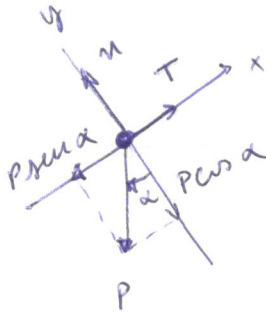
①

EXPECTATIVA DE RESPOSTAS PPGF - MESTRADO 2019-2, ÁREA FÍSICA.



Esse problema pode ser facilmente resolvido considerando a figura acima, onde posicionamos uma cidade A' que está situada a uma mesma distância do rio que a cidade A , de maneira que o segmento Ab será igual ao segmento $A'b$, em termos de comprimento. Nesse caso o comprimento mínimo será aquele obtido traçando-se um segmento direto de A' até B . Para definirmos a localização da estação precisamos calcular a distância entre os pontos a e b . Os triângulos abA' e bcB são semelhantes e podemos usar a relação $2/d = 5/e$. Além disso $d+e=10$. Usando essas relações obtemos $d=20/7$ e $e=50/7$. De maneira que a distância, medida a partir do ponto a é $d=20/7$.

②



$$\sum F_x = T + (-p \cos \alpha) = 0$$

$$\sum F_y = n + (-p \sin \alpha) = 0$$

$$T = p \cos \alpha$$

$$n = p \sin \alpha$$

③

$$a.) \tau = Fl = r F \sin \phi$$

$$\tau = (0,250 \text{ m}) (17,0 \text{ N}) \sin 37^\circ = 2,56 \text{ N} \cdot \text{m}$$

SENTIDO ANTI-HORÁRIO

$$b.) \frac{d\tau}{d\phi} = r F \cos \phi = 0 \Rightarrow \phi = 90^\circ$$

$$\tau = (0,250 \text{ m}) (17,0 \text{ N}) = 4,25 \text{ N} \cdot \text{m}$$

④

$$a.) F = m_{\text{caixa}} \cdot g = (20,0 \text{ kg}) (9,80 \text{ m/s}^2) = 196 \text{ N}$$

$$\mu = \frac{m_{\text{corda}}}{L} = \frac{2,00 \text{ kg}}{80,0 \text{ m}} = 0,0250 \text{ kg/m}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{196 \text{ N}}{0,0250 \text{ kg/m}}} = 88,5 \text{ m/s}$$

$$b.) \lambda = \frac{v}{f} = \frac{88,5 \text{ m/s}}{2,00 \text{ s}^{-1}} = 44,3 \text{ m}$$

EXISTEM $(80,0 \text{ m}) / (44,3 \text{ m}) = 1,81$ COMPLEMENTOS DE ONDA (OU SEJA, CICLO DA ONDA) NA CORDA.

$$(5) \quad P = \frac{nRT}{V}$$

$$W = \int_{V_1}^{V_2} P dV = nRT \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V} = nRT \ln \frac{V_2}{V_1} //$$

$$(6) \quad y(x,t) = A \cos \left[2\pi \left(\frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T} \right) \right]$$

$$a.) \quad A = 6,50 \text{ mm}$$

$$b.) \quad \lambda = 28,0 \text{ cm}$$

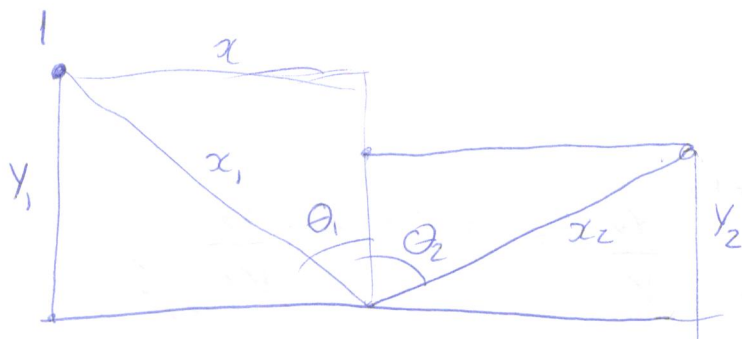
$$c.) \quad f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0360 \text{ s}} = 27,8 \text{ Hz}$$

$$d.) \quad v = (27,8 \text{ Hz}) (0,280 \text{ m}) = 7,78 \text{ m/s}$$

$$e.) \quad \text{DIREÇÃO: } +x$$

(7)

a)



O tempo gasto para ir do ponto 1 ao ponto 2 é

$$t = t_1 + t_2$$

$$t_1 = \frac{x_1}{c} \quad ; \quad t_2 = \frac{x_2}{c}$$

mas

$$x_1 = \sqrt{x^2 + y_1^2}$$

$$x_2 = \sqrt{y_2^2 + (l-x)^2}$$

então

$$t(x) = \frac{\sqrt{y_1^2 + x^2} + \sqrt{y_2^2 + (l-x)^2}}{c}$$

b) Esse problema é semelhante ao da primeira questão e poderia ser respondido da mesma maneira. Porém, pode ser resolvido também diretamente minimizando a função $t(x)$ acima em relação a x .

$$\frac{dt}{dx} = \frac{2x}{2c} (y_1^2 + x^2)^{-1/2} + \frac{1}{2c} 2(l-x)(-1)(y_2^2 + (l-x)^2)^{-1/2}$$

$$\frac{dt}{dx} = 0 \Rightarrow \frac{x}{c} (y_1^2 + x^2)^{-1/2} + \frac{(l-x)(-1)}{c} [y_2^2 + (l-x)^2]^{-1/2} = 0$$

$$\Rightarrow (y_1^2 + x^2)^{-1} = \frac{(l-x)^2}{x^2} (y_2^2 + (l-x)^2)^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{y_1^2 + x^2} = \frac{(l-x)^2}{x^2} \frac{1}{(y_2^2 + (l-x)^2)} \Rightarrow \frac{x^2}{y_1^2 + x^2} = \frac{(l-x)^2}{y_2^2 + (l-x)^2}$$

$$\Rightarrow \sin^2 \theta_1 = \sin^2 \theta_2 \Rightarrow \sin \theta_1 = \sin \theta_2 \Rightarrow \theta_1 = \theta_2$$