

1

9. Três ondas separadas são feitas do mesmo material. a onda 1 tem comprimento  $L$  e tensão  $\tau$ , a onda 2 tem comprimento  $2L$  e tensão  $2\tau$  e a onda 3 tem comprimento  $3L$  e tensão  $3\tau$ . um pulso A se inicia numa extremidade de cada onda. Se os pulsos se iniciam no mesmo tempo, a ordem que eles alcançam a outra extremidade é

Sol. Sabemos que a velocidade de uma onda transversal numa corda é dada por

$$v = \sqrt{\frac{\tau}{\mu}} \quad (1)$$

as velocidades para as ondas 1, 2 e 3 são, respectivamente

$$v_1 = \sqrt{\frac{\tau}{\mu}}, \quad v_2 = \sqrt{\frac{2\tau}{\mu}}, \quad v_3 = \sqrt{\frac{3\tau}{\mu}} \quad (2)$$

Os tempos que os pulsos levam para percorrer as ondas 1, 2 e 3 são respectivamente

$$t_1 = \frac{L}{v_1} = L \sqrt{\frac{\mu}{\tau}} \quad (3)$$

$$t_2 = \frac{2L}{v_2} = \frac{2L}{\sqrt{\frac{2\tau}{\mu}}} = \sqrt{2} L \sqrt{\frac{\mu}{\tau}} = \sqrt{2} t_1 \quad (4)$$

$$t_3 = \frac{3L}{v_3} = \frac{3L}{\sqrt{\frac{3\tau}{\mu}}} = \sqrt{3} L \sqrt{\frac{\mu}{\tau}} = \sqrt{3} t_1 \quad (5)$$