

7. Ondas: Suponha-se que sejam sobre cinco cordas idênticas. Quatro das cordas têm a mesma tensão, mas a quinta tem uma tensão diferente. Use as formas matemáticas das ondas, dadas abaixo, para identificar a corda com a tensão diferente. Mas expresse as dadas abaixo  $x$  e  $y$  estão em centímetros e  $t$  está em segundos.

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

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

Sabemos que a equação de uma onda transversal é dada por

$$y(x, t) = y_m \sin(kx - \omega t), \quad (2)$$

de modo que a velocidade da onda é

$$\frac{d}{dt}(kx - \omega t) = 0 \Rightarrow k \frac{dx}{dt} - \omega = 0 \Rightarrow kv = \omega \Rightarrow$$

$$v = \frac{\omega}{k} \quad (3)$$

Substituindo (1) com (2), fica

$$\frac{\omega}{k} = \sqrt{\frac{\tau}{\mu}} \Rightarrow \left(\frac{\omega}{k}\right)^2 = \frac{\tau}{\mu} \Rightarrow \tau = \mu \left(\frac{\omega}{k}\right)^2 \quad (4)$$