

Unimonte, Engenharia. Prof. Marco Simões
Física Aplicada: Ondas Mecânicas

1. (UFSM) A cada meio segundo, um conta-gotas deixa cair uma gota sobre a superfície livre de um líquido em uma grande cuba, produzindo uma onda com comprimento de onda $\lambda = 10$ cm. (a) Calcule o módulo da velocidade de propagação da onda no referencial fixo na cuba. (b) Calcule o número de cristas que passam, por segundo, através de um plano vertical e identifique a grandeza física associada. Resposta: $v = 0,2$ m/s; $f = 2$ Hz.

2. (UFSM) A figura mostra duas cordas idênticas, com ondas que se propagam com velocidades de mesmo módulo num referencial fixo no solo. Considere que a frequência da onda na corda II é de 30 Hz. Calcule (a) o módulo da velocidade de propagação das ondas nas duas cordas e (b) a frequência da onda na corda I. Resposta: $v = 5,4$ m/s; $f = 15$ Hz.

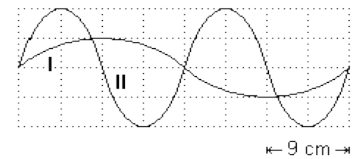


Fig.8

3. (UFSM) A figura representa dois instantâneos, em $t = 2$ s (linha contínua) e $t = 2,2$ s (linha pontilhada), de parte de uma corda na qual se propaga uma onda. Determine a frequência dessa onda. Resposta: $f = 1,25$ Hz.

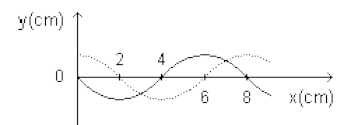


Fig.10

4. (Sears) Uma certa onda transversal é descrita pela seguinte equação abaixo. Determine para esta onda (a) a amplitude, (b) o comprimento de onda, (c) a frequência, e (d) a velocidade de propagação. Resposta: $A = 6,5 \times 10^{-3}$ m; $\lambda = 0,28$ m; $f = 28$ Hz; $v = 7,8$ m/s.

$$y(x, t) = 6,5 \times 10^{-3} \cos \left[2\pi \left(\frac{x}{0,28} - \frac{t}{3,6 \times 10^{-2}} \right) \right]$$

5. Uma onda se deslocando na água em linha reta sobre um lago é descrita pela equação abaixo. (a) Quanto tempo leva para que uma configuração completa de onda passe por um pescador em um barco ancorado? (b) Qual é o número de onda e qual o número de ondas por segundo que passam pelo pescador? (c) Com que velocidade uma crista de onda se desloca ao passar pelo pescador? Resposta: $T = 1,16$ s; $k = 45$ rad/m; $f = 0,859$ Hz; $v = 0,12$ m/s.

$$y(x, t) = 3,75 \times 10^{-2} \cos(45x - 5,40t)$$

6. Com que tensão uma corda de comprimento igual a 2,5 m e massa de 0,120 kg deve ser esticada para que uma onda transversal com frequência de 40,0 Hz possua um comprimento de onda igual a 0,750 m? Considerando que a amplitude dessa onda é de 10 cm, qual sua equação? Resposta: $F = 43,2$ N; $y(x, t) = 0,1 \cos \left[2\pi \left(\frac{x}{0,750} - 40t \right) \right]$ ou $y(x, t) = 0,1 \cos(8,38x - 251t)$

7. Uma das extremidades de um fio horizontal é presa a um dispositivo que transmite para o fio uma vibração de 120 Hz. A outra extremidade do fio passa sobre uma polia e suporta um objeto com massa de 1,50 kg. A densidade linear do fio é igual a 0,0550 kg/m. (a) Qual a velocidade de propagação e o comprimento da onda nesse fio? (b) Caso a massa for trocada por uma de 3,00 kg, de quando aumentarão ou diminuirão a velocidade e o comprimento de onda? Considere $g = 9,81$ m/s². Resposta: $v = 16,3$ m/s; $\lambda = 0,136$ m; v e λ aumentam 1,4 vezes.

8. Um fio fino vertical de 75,0 cm possui uma massa igual a 16,5 g. Uma extremidade está fixa e na outra será presa uma esfera. Que massa deverá ter essa esfera para que o fio seja percorrido por uma onda transversal de comprimento de onda igual a 3,33 cm e produza 875 vibrações por segundo? Resposta: $m = 1,90$ kg.

9. Um pássaro pousa sobre uma linha de alta tensão cujo cabo tem densidade linear de 8,89 kg/m produzindo um pulso de onda mecânica. A distância entre as torres é de 400 metros e você cronometra um tempo de 10 segundos para que o pulso percorra a distância entre as duas torres. A que tensão mecânica está sujeito o cabo? Resposta: $F = 1,42 \times 10^4$ N.