

## 4300112 – Física II

### Provinha PE1 - 2012

---

#### Observações:

- Esta prova tem duração de 30 minutos.
  - Não é permitido o uso de calculadora e celular (manter desligado).
  - Caso apareça alguma raiz que não seja um quadrado perfeito, deixe indicado (não é necessário calcular o valor decimal).
  - Preencha de forma legível todas as folhas de resposta com seu nome, número USP e número/professor da turma (Turma 01 - Zero, Turma 02 - Lucy, Turma 03 - Renato).
  - Justifique todas as respostas com fórmulas, cálculos intermediários, e comentários (sucintos) quando necessário, não esquecendo das unidades das grandezas físicas.
  - Apresente sua identidade com foto ao assinar a lista de presença.
- 

#### Questão 1

- (a) [1,0] Descreva com suas palavras o princípio da superposição de ondas.
- (b) [1,0] Quais são as propriedades matemáticas nas quais se baseia este princípio?
- (c) [1,0] Como descrever um pulso em uma corda que sofre reflexão em uma extremidade fixa usando o conceito de superposição? E no caso de uma extremidade que se move livremente na direção transversal?

#### Questão 2

Considere um tubo de ar, com uma extremidade fechada e outra aberta, comprimento  $L$  e área transversal  $A = \pi r^2$ , tal que  $r \ll L$ . Uma fonte sonora (alto-falante) emite som com frequência  $f$  ajustada de tal forma a entrar em ressonância com o segundo modo normal possível no tubo.

- (a) [1.0] Qual é o comprimento de onda correspondente, em termos de  $L$ ?
- (b) [1.0] Fazendo-se um furo no tubo a uma distância  $x_0$  da extremidade fechada, qual seria a condição de contorno para a variação de pressão  $p(x, t) = P - P_0$  neste ponto? E para a função deslocamento  $u(x, t)$ ? Justifique.
- (c) [1.0] Se o furo for feito no ponto  $x_0 = 2L/3$ , o que acontecerá com a onda estacionária gerada inicialmente no tubo? Justifique.
- (d) [1.0] Em que ponto deve ser feito o furo para que a frequência da ressonância seja mantida?

Considere agora uma corda vibrante, com massa  $m = 10$  g e comprimento  $L = 50$  cm, cujas condições de contorno em  $x = 0$  e  $x = L$  sejam análogas às do tubo de ar acima. (**Obs:** utilize o sistema internacional de unidades.)

- (e) [0.5] Descreva como devem ser mantidas as extremidades dessa corda.

Submetendo a corda a uma tensão  $T = 3200$  N, obtenha:

- (f) [1.0] a velocidade de propagação da onda na corda,
- (g) [1.5] a função de perfil da corda  $y(x, t)$  para o mesmo modo normal do tubo acima, com uma amplitude de oscilação de 1mm.
-