

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

4) \_\_\_\_\_

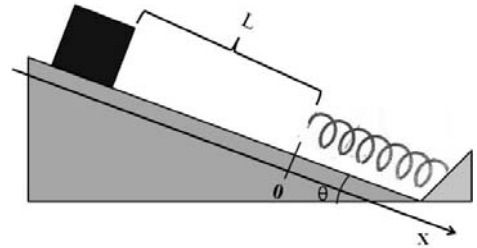
Nota: \_\_\_\_\_

**Segunda Prova - F 228 A (Diurno) – 21/05/2012**

Nome: \_\_\_\_\_ RA: \_\_\_\_\_

**Questão 1 (2,5 pts):** Um bloco de massa  $m$  desliza sem atrito sobre um plano inclinado que faz um ângulo  $\theta = 30^\circ$  com a horizontal e tem uma mola fixa no final da rampa. O bloco é solto de uma posição inicial tal que a distância entre a ponta livre da mola e a face do bloco é  $L$ . Quando o bloco bate na mola, um dispositivo é acionado conectando o bloco na mola. O bloco comprime a mola até um valor máximo igual a  $L$ , quando a velocidade instantânea do bloco torna-se zero. Considere um eixo  $x$  ao longo do plano inclinado no sentido descendente e com sua origem na posição da ponta livre da mola quando ela não está deformada. Determine, em função dos parâmetros fornecidos e da aceleração da gravidade  $g$  no local:

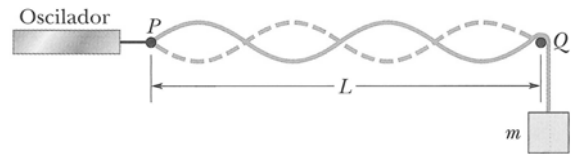
- A frequência angular do movimento harmônico simples que o bloco executa após conectar-se à mola.
- A posição  $x_0$  na qual a velocidade do bloco é máxima.
- A posição  $x_{max}$  mais alta que o bloco alcança após conectar-se à mola.



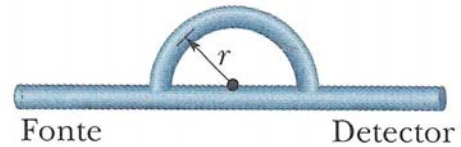
**Questão 2 (2,5 pts):** Uma corda presa a um oscilador senoidal no ponto  $P$  e apoiada em um suporte no ponto  $Q$  (vide figura), é tensionada por uma bloco de massa  $m$ . A distância entre  $P$  e  $Q$  é  $L = 1,0$  m, a massa específica linear da corda é  $\mu = 16$  g/m e a frequência do oscilador é  $f = 20$  Hz. A amplitude de deslocamento do ponto  $P$  é suficientemente pequena para que esse ponto seja considerado um nó. Também existe um nó no ponto  $Q$ .

- a) Qual deve ser o valor da massa  $m$  para que o oscilador produza na corda o quarto harmônico?
- b) Se  $m = 1,0$  kg, qual é a frequência do quarto harmônico?

Se necessário, use  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.



**Questão 3 (2,5 pts):** Uma onda sonora com comprimento de onda de 40 cm propaga-se para a direita num tubo que possui uma bifurcação (vide figura). Ao chegar à bifurcação a onda se divide em duas partes. Uma propaga-se em um tubo em forma de semicircunferência, e a outra se propaga em um tubo retilíneo. As duas ondas combinam-se mais adiante, antes de chegarem ao detector. Qual é o menor raio da semicircunferência para o qual a intensidade medida pelo detector é mínima? Se necessário, use  $\pi \approx 3$ .



**Questão 4 (2,5 pts):** Uma onda estacionária é produzida num tubo de 2,0 m de comprimento, aberto em uma extremidade e fechado na outra. Um detector  $D$  afasta-se do tubo em linha reta, e capta parte da onda sonora que escapa do tubo.

- a) Se a onda estacionária corresponde ao terceiro harmônico do tubo, qual deve ser a velocidade do detector para que a frequência detectada corresponda à frequência fundamental do tubo?
- b) Considere agora que o mesmo tubo seja aberto nas duas extremidades e que novamente a onda estacionária corresponda ao terceiro harmônico. Qual deve ser a velocidade do detector neste caso para que a frequência detectada corresponda à frequência fundamental do tubo?

Dado:  $f' = f \left( \frac{v \pm V_D}{v \mp V_S} \right)$

Use  $v = 340$  m/s para a velocidade do som no ar.