

2º Teste

Segunda-feira, dia 15 de Junho de 2009, 9,00 – 11,00 horas

NOME:

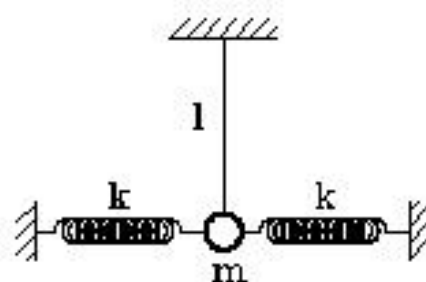
NÚMERO:

1. Considere um pêndulo de comprimento l com uma esfera de massa m . A esfera está presa a duas molas idênticas, cada uma de constante elástica k .

(i) Calcule o período do movimento para pequenas oscilações.

(ii) Deduza as expressões da lei de Hooke, da energia potencial elástica e da densidade de energia potencial elástica.

(iii) Admita que se conhece a amplitude A do movimento oscilatório harmónico, descrito no ponto (i). Determine a energia total para pequenas oscilações.



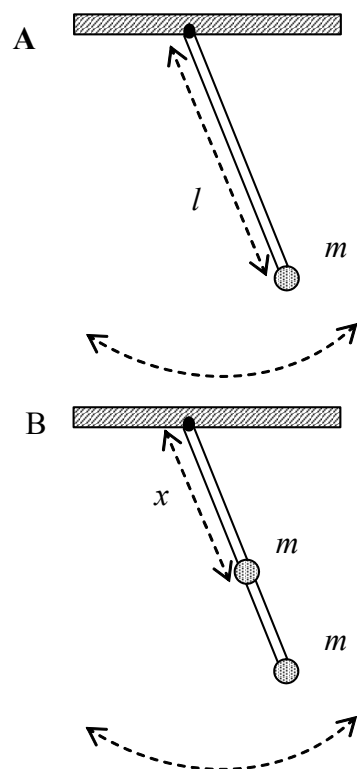
2. Um pêndulo consta de uma haste rígida, de massa desprezável e comprimento l e de uma pequena esfera de massa m , fixada na sua extremidade livre.

(i) Deduza a fórmula do período de oscilação de um pêndulo físico. Determine o período de oscilação T_0 do pêndulo representado na Figura A.

Colocamos uma segunda esfera, com a mesma massa m , à distância x da extremidade superior da haste, Figura B.

(ii) Determine a distância $x = x_{\min}$ para que o período de oscilação do pêndulo seja mínimo. Qual o valor T_{\min} do período nestas condições?

(iii) Determine a distância $x = x_0$ de modo que o período de oscilação do pêndulo se mantenha igual ao período T_0 determinado no ponto (i).



2º Teste

Segunda-feira, dia 15 de Junho de 2009, 9,00 – 11,00 horas

NOME:

NÚMERO:

3. Considere a perturbação representada na figura, da forma:

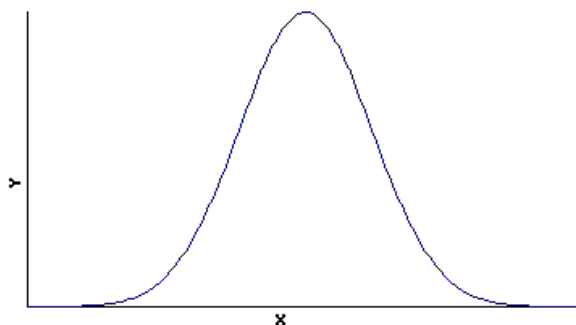
$$\Psi(x, t) = y(x, t) = e^{-(\alpha t - 2x)^2}$$

que se propaga como uma onda transversal ao longo de uma corda elástica.

(i) A partir da equação das ondas, determine a velocidade de propagação u desta onda segundo o eixo xx .

(ii) Deduza a expressão da velocidade u das ondas transversais numa corda elástica de densidade linear ρ .

(ii) Determine o valor da tensão F na corda elástica em função de α e ρ .



4. Considere um fóton que choca elasticamente com um electrão livre, parado, como está representado na figura.

(i) Deduza a relação entre os comprimentos de onda λ_1 e λ_2 do fóton, antes e após o choque, em função do ângulo de desvio θ (ver figura).

Admitindo que, antes do choque, o fóton tem comprimento de onda $\lambda_1 = \Lambda_C$, onde $\Lambda_C = \frac{h}{m_0 c}$ é o

comprimento de onda de Compton, e que o fóton foi desviado segundo um ângulo $\theta = 90^\circ$, determine:

(ii) o valor ϕ do desvio do electrão após a colisão (determine $\tan \phi$).

(iii) a velocidade do electrão após a colisão.

(iv) o comprimento de onda $\lambda_e = \frac{h}{mv}$ do electrão após a colisão.

