

Repescagem do 2º Teste

Segunda-feira, dia 13 de Julho de 2009, 9:00 – 11:00 horas

NOME:

NÚMERO:

1. Considere uma massa m pendurada na extremidade de duas molas ligadas em série, com constantes elásticas k_1 e k_2 (ver figura).

(i) Determine a razão U_1/U_2 das energias potenciais elásticas das duas molas, no equilíbrio.

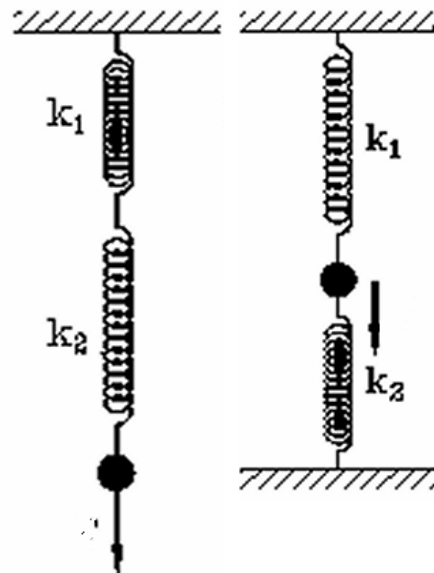
(ii) Determine a pulsação ω_0 do movimento harmónico da massa m .

(iii) Determine a nova pulsação ω do movimento harmónico da mesma massa, se for colocada entre as duas molas (ver figura).

(iii) Admitindo que o movimento harmónico com pulsação ω_0 será amortecido no ar, de modo que

$$x = Ae^{-\beta t} \text{sen}(\omega_a t + \varphi)$$

deduza a fórmula $\omega_a = \sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}$ da pulsação da oscilação amortecida.

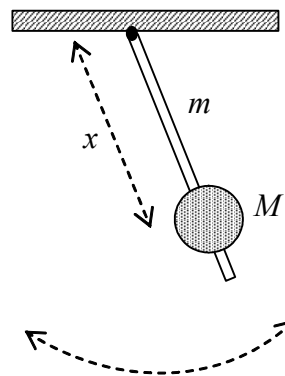


2. Uma massa pontual M está colocada a uma distância x da extremidade de uma haste de massa m e comprimento l ($I_{CM} = ml^2/12$) que oscila com período T .

(i) Determine o valor x de modo que o período de oscilação seja mínimo.

(ii) Admitindo que a haste tem massa desprezável ($m \rightarrow 0$), determine o período do pêndulo simples com massa M e comprimento x .

(iii) Deduza a fórmula do período do pêndulo simples considerado no ponto anterior, admitindo que oscila em presença de um campo vertical de forças F .





MECÂNICA E ONDAS
Licenciaturas LEICTagus e LERC
Ano lectivo 2008/2009, 2º semestre

Repescagem do 2º Teste

Segunda-feira, dia 13 de Julho de 2009, 9:00 – 11:00 horas

NOME:

NÚMERO:

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

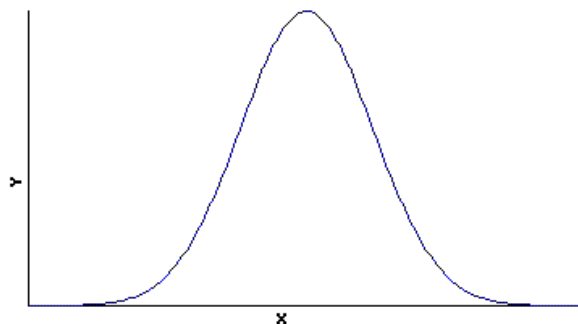
$$\Psi(x, t) = \frac{1}{(ax - bt)^2 + 1}$$

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 intensidade das ondas transversais numa corda elástica de densidade linear ρ .

(iii) Determine o valor da impedância Z da corda elástica em função de a , b e ρ .



4. Considere que o electrão do átomo de hidrogénio (com massa m_0), em movimento numa órbita circular estacionária (com raio r) definida pelo 1º postulado de Bohr, é submetido a uma interacção elástica com o núcleo, de modo que a força de atracção de Coulomb é substituída pela força elástica $F = -kr$. Admitindo que $\omega_0 = \sqrt{k/m_0}$ representa a frequência própria de oscilação do sistema, determine:

(i) os raios r_n das órbitas estacionárias e as respectivas velocidades v_n do electrão.

(ii) as energias do electrão nas órbitas estacionárias.

(iii) mostre que a velocidade de uma partícula com massa de repouso m_0 é igual à velocidade de grupo $v = d\omega/dk$ da sua onda associada.

