

Mecânica e Ondas

Licenciaturas LEGI e LEE Taguspark

Ano lectivo 2010/2011, 2º semestre

Repescagem do 2º Teste – Anfiteatros A2, A3, A4

Segunda-feira, 13 de Junho de 2011, 9h00 – 10h30

NOME:

NÚMERO:

1. (i) Determine a expressão da energia necessária para lançar um satélite, a partir da superfície da Terra com raio R , numa órbita com raio $r > R$. **2 val.**

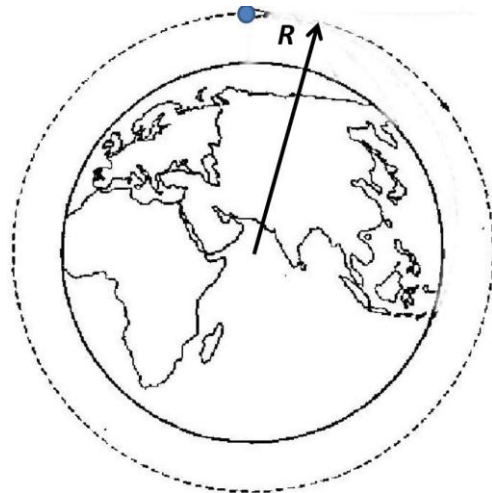
(ii) Considere um satélite em movimento estacionário numa órbita com raio aproximadamente igual ao raio R da Terra. O período T do satélite é igual a: **1 val.**

$T = \sqrt{\frac{g}{R}}$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{R}}$

$T = \sqrt{\frac{R}{g}}$

$T = 2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$



2. (i) A partir da hipótese de Planck $E = \hbar\omega$, mostre que a velocidade de grupo $v_g = \frac{d\omega}{dk}$ da onda associada a uma partícula relativista com energia E e momento p , ligados por $E = c\sqrt{p^2 + m_0^2c^2}$, é igual à velocidade v da partícula. **2 val.**

(ii) Qual é a velocidade de uma partícula relativista cuja energia cinética T é igual à sua energia em repouso m_0c^2 ? **1 val.**

$v = \frac{1}{2}c$

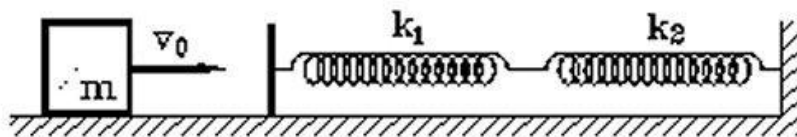
$v = \frac{1}{\sqrt{3}}c$

$v = \sqrt{\frac{2}{3}}c$

$v = \frac{\sqrt{3}}{2}c$

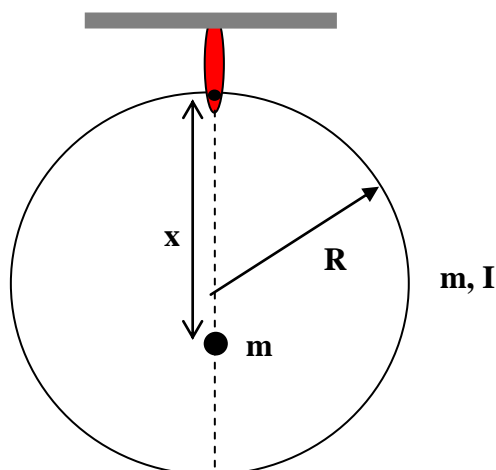
3. Um corpo com massa m choca e fica solidário com um sistema de duas molas ideais, começando a oscilar sem atrito no plano horizontal. Sabendo as constantes elásticas k_1 e k_2 das molas (ver figura) e a deformação máxima $x_{1\max}$ da primeira mola, determine:

- (i) a deformação máxima $x_{2\max}$ da segunda mola; **1 val.**
 (ii) a velocidade inicial v_0 do corpo m ; **1 val.**
 (iii) o período e a amplitude de oscilação da massa m . **2 val.**



4. Um disco homogêneo com massa m , raio R e momento de inércia $I_{cm} = \frac{1}{2}mR^2$ pode oscilar, no plano da figura, em torno de um eixo que passa a distância R do seu centro.

- (i) Determine o período T_0 de oscilação do disco; **1 val.**
 (ii) Colocando um corpo pontual, com a mesma massa m , a uma distância x do eixo (ver figura), determine o novo período de oscilação $T(x)$. Qual deve ser o valor $x = x_0$ ($x \neq 0$) para que o período de oscilação $T(x)$ do sistema se mantenha igual ao período T_0 determinado no ponto anterior? **2 val.**
 (iii) Determine a distância $x < x_0$ de modo que o período de oscilação $T(x)$ seja mínimo e o respectivo valor T_{\min} . **2 val.**



5. Considere um fóton que choca elasticamente com um electrão livre, parado, como está representado na figura ($\Lambda_c = h/mc$). Assumindo que o fóton foi desviado segundo um ângulo $\theta = 60^\circ$ e o electrão foi desviado de um ângulo $\varphi = 30^\circ$, determine:

(i) Os valores λ_1 e λ_2 do comprimento de onda do fóton, antes e depois da colisão, respectivamente, em função de Λ_c ; **2 val.**

(ii) O comprimento de onda λ_e da onda associada ao electrão de recuo, em função de Λ_c ; **2 val.**

(iii) A velocidade do electrão de recuo, em função da velocidade da luz c . **1 val.**

