

CARTA AO EDITOR DA R.B.E.F., PROF.V.S.BAGNATO

Sr.Editor

Com relação ao interessante artigo “*Demonstração da Inércia através do Bloco Suspenso*”, de sua autoria em parceria com L.G.Marcassa (RBEF,19,364 (1997)), gostaria de fazer a seguinte sugestão: desenvolver o seno na Eq.5 do artigo, obtendo para o primeiro termo significativo

$$X_1(t) \cong \alpha t^3 / 6M \quad (1)$$

(há erros tipográficos nesta Eq.5, como editada), com o que podemos escrever para as forças $F_1(t)$ e $F_2(t)$ agindo, respectivamente, na corda superior e inferior

$$F_1(t) = KX_1 = Mg + K\alpha t^3 / 6M \quad (2)$$

$$F_2(t) = \alpha t \quad (3)$$

Substituindo-se agora o valor de t , tirado da Eq.3, na Eq.2 tem-se

$$F_1 = Mg + \frac{KF_2^3}{6M\alpha^2} \quad (4)$$

com a qual a discussão de rompimento das cordas, se por F_1 ou por F_2 , torna-se mais simples, como veremos logo.

A razão para o desenvolvimento proposto é que as oscilações previstas pela Eq.5 não parecem ter importância para a experiência em estudo. De fato, a Eq.1 acima nada mais é do que a solução da equação

$$M\ddot{X}_1 = \alpha t \quad (5)$$

na qual não interfere, por ser ainda pequena, a força que a corda superior exerce sobre o corpo de massa M . A Eq.6 mostra claramente o motivo pelo qual a experiência reflete as propriedades inerciais do corpo de massa M . Apesar da ação da corda ser pequena, comparada com a inércia, ela sensora (este verbo não aparece no Aurélio, mas vai bem aqui) o movimento do corpo através da constante $K=k/L$ -- sendo k o módulo de elasticidade e L o seu comprimento--, em produto com X_1 .

Voltando à Eq.4, podemos simplificá-la para fins de discussão, definindo as novas grandezas

$$f_1 = F_1 / K, \quad f_2 = F_2 / K, \quad P = Mg / K \quad \text{e} \quad \alpha_1 = \sqrt{\frac{6}{g}} \frac{\alpha}{K} \quad (6)$$

e com elas a Eq.4 se escreve

$$f_1 = \frac{f_2^3}{P\alpha^2} + P \quad (7)$$

Vemos desta expressão que se $P \cdot \alpha_1^2$ é suficientemente grande -- mas com P ainda afastado da tensão de rompimento --, a primeira parcela no lado direito da Eq.7 será pequena mesmo que f_2 atinja aquela tensão, com o que a corda inferior se rompe primeiro, como observado pelos autores nas experiências realizadas. Comportamento oposto ocorrerá se $P \cdot \alpha_1^2$ for suficientemente pequeno. A situação contemplada na literatura, conforme assinalado pelos autores, e segundo a qual a corda inferior primeiro se rompe se o puxão for suficientemente forte pode ser analisada com o auxílio da Eq.7 fazendo no seu lado direito a parcela P desprezível. Neste caso, se α_1 for tal que

$$P\alpha_1^2 \leq T^2 \quad (8)$$

sendo T a tensão de ruptura, o puxão será classificado de forte, pois causará o rompimento da corda inferior. Agradecendo a atenção

G.F.Leal Ferreira

--Professor aposentado com bolsa CNPq
de Produtividade junto ao FCM-IFSC-USP