

Mecânica Geral - 2011.2 - IF-UFF - Lista de exercícios n. 1

Ernesto Galvão
(Dated: July 30, 2011)

I. PROBLEMAS DA LISTA

1. Ondas na corda (análise dimensional). Como a velocidade de ondas numa corda depende da massa da corda M , seu comprimento L e a tensão (isto é, força) T ?

2. Estrela e gota d'água (análise dimensional).

a) Considere uma estrela vibrante, cuja frequência de vibração ν pode depender (no máximo) de seu raio R , densidade ρ e da constante de gravitação universal G . Como ν depende de R , ρ e G ?

b) Considere agora uma gota d'água vibrante, cuja frequência ν depende do seu raio R , densidade ρ e tensão superficial S . A unidade de tensão superficial é força/comprimento. Como ν depende de R , ρ e S ?

Repare que no item a) desprezamos a tensão superficial S , e no item b) desprezamos a gravidade G , o que é justificável dada a diferença nas massas.

3. Penhasco. Uma bola é jogada num ângulo θ para atingir o topo de um penhasco de altura L , e a partir de uma distância L da base do penhasco vertical (veja a figura I). Qual das expressões abaixo representa a velocidade inicial necessária para o projétil atingir a borda do penhasco? Dicas: não resolva o problema, descubra qual a resposta correta verificando casos especiais. Você terá que tomar limites e usar bom-senso.

a) $\sqrt{\frac{gL}{2(\tan\theta-1)}}$

b) $\frac{1}{\cos\theta} \sqrt{\frac{gL}{2(\tan\theta-1)}}$

c) $\frac{1}{\cos\theta} \sqrt{\frac{gL}{2(\tan\theta+1)}}$

d) $\sqrt{\frac{gL\tan\theta}{2(\tan\theta+1)}}$

4. Máquina de Atwood. Considere a máquina de Atwood da Figura I, um sistema de 3 massas e 3 roldanas ligadas por uma corda de massa desprezível. Mais adiante no curso vamos aprender a resolver esse problema, mas aceite que a aceleração da massa m_1 é dada por:

$$a_1 = g \frac{3m_2m_3 - m_1(4m_3 + m_2)}{m_2m_3 + m_1(4m_3 + m_2)} \quad (1)$$

com o sentido para cima tomado como positivo. encontre a_1 para os casos especiais:

a) $m_2 = 2m_1 = 2m_3$.

b) m_1 muito maior que m_2 e m_3 .

c) m_1 muito menor que m_2 e m_3 .

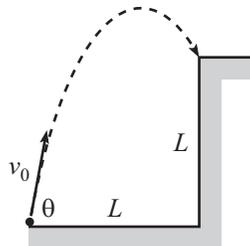


FIG. 1: Penhasco.

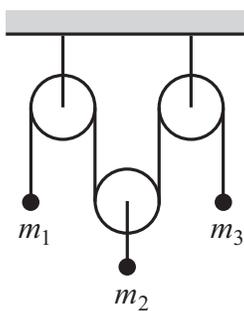


FIG. 2: Máquina de Atwood.

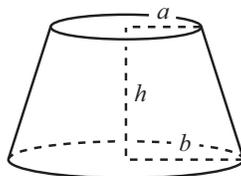


FIG. 3: Tronco de cone.

- d) $m_2 \gg m_1 = m_3$.
 e) $m_1 = m_2 = m_3$.

5. Tronco de cone Um tronco de cone tem raio da base b , raio do topo a e altura h , como vemos na figura I. Sabendo que uma das cinco opções abaixo corresponde ao volume do tronco, encontre-a. Para fazer isso não é necessário calcular o volume do cone, é suficiente analisar casos especiais de cada opção.

- a) $\frac{\pi h}{3}(a^2 + b^2)$
 b) $\frac{\pi h}{2}(a^2 + b^2)$
 c) $\frac{\pi h}{3}(a^2 + ab + b^2)$
 d) $\frac{\pi h}{3} \frac{a^4 + b^4}{a^2 + b^2}$
 e) πhab

II. OUTROS PROBLEMAS RECOMENDADOS

Todos os problemas do capítulo 1 do livro "Introduction to Classical Mechanics" do Morin. Esse livro tem muitos problemas resolvidos que podem ajudá-los neste curso.