

# MECÂNICA GERAL - 2/2019

## LISTA 1

1.

- (a) Use análise dimensional para inferir de que modo a velocidade de propagação de ondas mecânicas em um fluido deve depender de sua massa específica  $\rho$  e de seu módulo de compressão volumétrico ("bulk modulus")  $B$ , que tem dimensão de pressão, ou força por unidade de área.
- (b) Use a mesma técnica para deduzir de que maneira a velocidade de propagação de ondas mecânicas transversais em uma corda deve depender de sua massa  $M$ , de seu comprimento  $L$  e da tensão a qual está submetida  $T$ .

2. Uma partícula de massa  $m$  e velocidade inicial  $v_0$  está sujeita a uma força de arrasto (contrária ao movimento) da forma  $bv^n$ .

- (a) Para  $n = 0$ , use análise dimensional para determinar de que maneira o tempo que a partícula leva para parar depende de  $m$ ,  $v_0$  e  $b$ .
- (b) Faça o mesmo para a distância que a partícula percorre até parar.
- (c) Como suas respostas aos 2 itens acima mudariam para um  $n$  qualquer (diferente de zero)? Verifique se suas respostas modificadas valem para **qualquer** valor de  $n$ . (Sugestão: pense em como deve ser a dependência dos seus resultados para diferentes valores da velocidade inicial: eles devem crescer, diminuir, ou ser independentes de  $v_0$ ?)

Lembre-se que a análise dimensional mostra como deve ser a forma funcional do resultado, exceto por eventuais fatores numéricos adimensionais - que podem em alguns casos ser muito importantes!

3.

- (a) Um bloco parte do repouso e desliza sem atrito descendo um plano inclinado de um ângulo  $\theta$  com relação à horizontal. Determine o tempo  $t$  (como função de  $\theta$ ) que o bloco leva para percorrer uma distância cuja projeção horizontal seja  $d$ . Qual deve ser  $\theta$  para que o bloco viaje esta distância horizontal no menor tempo possível?
- (b) Mesma pergunta, mas agora há um coeficiente de atrito cinético  $\mu$  entre o bloco e o plano inclinado.

4.

- (a) Uma partícula de massa  $m$  é sujeita à força  $F(t) = a_0 e^{-bt}$ . A posição e velocidade iniciais são nulas. Encontre  $x(t)$ .
- (b) Uma partícula de massa  $m$  é sujeita à força  $F(x) = -kx$ , com  $k > 0$ . A posição inicial é  $x_0$ , e a velocidade inicial é nula. Encontre  $x(t)$ .
- (c) Uma partícula de massa  $m$  é sujeita à força  $F(v) = -bv^2$ . A posição inicial é zero, e a velocidade inicial é  $v_0$ . Encontre  $x(t)$ .