

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 ρ 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 θ com relação à horizontal. Determine o tempo t (como função de θ) que o bloco leva para percorrer uma distância cuja projeção horizontal seja d . Qual deve ser θ para que o bloco viaje esta distância horizontal no menor tempo possível?
- (b) Mesma pergunta, mas agora há um coeficiente de atrito cinético μ 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 $x(t)$.