
Exercícios Resolvidos de Física Básica

Jason Alfredo Carlson Gallas, professor titular de física teórica,
Doutor em Física pela Universidade Ludwig Maximilian de Munique, Alemanha
Universidade Federal da Paraíba (João Pessoa, Brasil)
Departamento de Física



Numeração conforme a **SEXTA** edição do “Fundamentos de Física”, Halliday, Resnick e Walker.

Esta e outras listas encontram-se em: <http://www.fisica.ufpb.br/~jgallas>

Contents

4	Movimento em duas e três dimensões	2
4.1	Problemas e Exercícios	2
4.1.1	Análise do Movimento de Projéteis	2

Comentários/Sugestões e Erros: favor enviar para [jasongallas @ yahoo.com](mailto:jasongallas@yahoo.com) (sem “br” no final...)
(listaq3.tex)

4 Movimento em duas e três dimensões

4.1 Problemas e Exercícios

4.1.1 Análise do Movimento de Projéteis

P 4-37 (4-29/6ª edição)

Uma bola é jogada do solo para o ar. A uma altura de 9.1 m a velocidade é $\mathbf{v} = 7.6 \mathbf{i} + 6.1 \mathbf{j}$ em metros por segundo (\mathbf{i} horizontal, \mathbf{j} vertical). (a) Qual a altura máxima alcançada pela bola? (b) Qual será a distância horizontal alcançada pela bola? (c) Qual a velocidade da bola (módulo e direção), no instante em que bate no solo?

► (a) Chame de t o tempo necessário para a bola atingir a velocidade dada. Neste caso teremos

$$v_y(t) = 6.1 = v_{0y} - gt,$$

$$y(t) = 9.1 = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

Eliminando v_{0y} entre estas duas equações obtemos

$$4.9t^2 + 6.1t - 9.1 = 0,$$

cujas raízes são $t = 0.8757$ e $t = -2.1206$. Substituindo a raiz positiva na expressão

$$v_{0y} = 6.1 + 9.8t$$

encontramos que $v_{0y} = 14.68 \simeq 14.7$ m/s. Portanto a bola irá atingir uma altura máxima de

$$y_m = \frac{v_{0y}^2}{2g} = \frac{(14.7)^2}{2(9.8)} = 11 \text{ m.}$$

(b) Como a componente horizontal da velocidade é sempre a mesma, temos

$$R = v_{0x} \left(\frac{2v_{0y}}{g} \right) = (7.6) \frac{2(14.7)}{9.8} = 22.8 \simeq 23 \text{ m.}$$

(c) O módulo da velocidade é

$$\begin{aligned} v &= \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2} \\ &= \sqrt{(7.6)^2 + (14.7)^2} = 16.5 \simeq 17 \text{ m/s.} \end{aligned}$$

O ângulo que \mathbf{v} faz com a horizontal é

$$\begin{aligned} \phi &= \tan^{-1} \left(\frac{v_{0y}}{v_{0x}} \right) \\ &= \tan^{-1} \left(\frac{14.7}{7.6} \right) = 62.66^\circ \simeq 63^\circ, \end{aligned}$$

ou seja, está orientada 63° *abaixo* da horizontal.