CAPÍTULO 11

Exercícios 11.7

8. Aqui a mudança de variável $x = g(u)$, com $u = 1 + x^2$, teria que ser $x = \sqrt{u-1}$ ou $x = -\sqrt{u-1}$, $u \geqslant 1$; no primeiro caso, não existiria valor de u tal que $g(u) = -1$ e, no segundo caso, não existiria valor de u tal que $g(u) = 1$.

Exercícios 11.8

2. ***a***) $\int_1^x -3x\,dx = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = v^2$, pois $v_0 = v(0) = 0$. Tendo em vista que $\int_1^x -3x\,dx = -\frac{3}{2}x^2 + \frac{3}{2}$, resulta $\frac{3}{2}x^2 + v^2 = \frac{3}{2}$.

b) Fazendo $x = 0$ na equação anterior, $|v| = \sqrt{\frac{3}{2}}$.

c) O maior e o menor valor de x ocorrem para $v = 0$: o maior valor é $x = 1$ e o menor $x = -1$.

d) O menor valor de $|v|$ ocorrerá quando $|x|$ for máximo, ou seja, para $|x| = 1$ e, portanto, o menor valor de $|v|$ é zero.

e) Deverá ser um movimento oscilatório entre as posições $x = -1$ e $x = 1$.

9. Sendo x a distância da partícula à superfície da Terra, temos $\int_0^x -\frac{GMm}{(x+R)^2}\,dx = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ e, portanto, $\frac{GM}{x+R} - \frac{GM}{R} = \frac{v^2}{2} - \frac{v_0^2}{2}$.

Para que a partícula retorne deverá existir um instante em que $v = 0$ e neste instante deveremos ter $\frac{GM}{x+R} = \frac{GM}{R} - \frac{v_0^2}{2}$, sendo x o espaço percorrido até o instante em que $v = 0$. Se ocorrer $\frac{GM}{R} = \frac{v_0^2}{2}$, tal x não existirá. Assim, $v_0 = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ será a *velocidade de escape*, ou seja, a velocidade com que ela deverá ser lançada para que não retorne à Terra.