

0.0.1 15. Hausaufgabe

Buch Seite 39, Aufgabe 5

Um die Tiefe eines Brunnenschachtes zu bestimmen, lässt jemand einen Stein in den Schacht fallen und stoppt die Zeit, bis er den Aufprall hört. Berechnen Sie die Tiefe des Schachtes, wenn die gestoppte Zeit $t = 4,80\text{s}$ beträgt und

a) die Zeit für den Schall vernachlässigt wird.

$$x_a = \frac{1}{2}gt^2 = -\frac{1}{2}9,81(4,80)^2 \text{ m} = 113\text{m};$$

b) die Schallgeschwindigkeit von $v_{\text{schall}} = 330\frac{\text{m}}{\text{s}}$ berücksichtigt wird.

$$\left. \begin{array}{l} x = \frac{1}{2}gt_{\text{real}}^2; \\ t_{\text{real}} = t - \frac{x}{v}; \end{array} \right\} \implies x = \frac{1}{2}g \left(t^2 - 2t\frac{x}{v} + \frac{x^2}{v^2} \right);$$

$$\implies 0 = x^2 \cdot \frac{g}{2v^2} + x \cdot \left(-1 - \frac{gt}{v} \right) + \frac{1}{2}gt^2;$$

$$\implies x = \frac{1 + \frac{gt}{v} \pm \sqrt{1 + 2\frac{gt}{v} + \frac{g^2t^2}{v^2} - 4 \cdot \frac{g}{2v^2} \cdot \frac{1}{2}gt^2}}{2 \cdot \frac{g}{2v^2}} = \frac{1 + g\frac{t}{v} \pm \sqrt{1 + 2g\frac{t}{v}}}{\frac{g}{v^2}};$$

$$\implies x_1 = 25,3\text{km}; x_2 = 99,0\text{m};$$