

Wurf im bewegten System

Lösung

Der Wagen bewegt sich in horizontaler mit konstanter Geschwindigkeit v_x entlang der Schiene. Darum ist die Durchschnittsgeschwindigkeit gleich der Geschwindigkeit. Zuerst wird der Abschusswinkel α bestimmt, der sich aus den Komponenten der Abschussgeschwindigkeit v_0 berechnen lässt

$$v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{61.7 \text{ cm}}{2 \text{ s}} = 30.9 \text{ cm/s}$$

Die vertikale Komponente v_y lässt sich bequem aus der Energieerhaltung errechnen (der Scheitelpunkt h der Kugel liegt bei 35.3 cm)

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}mv_y^2 = mgh &\implies v_y = \sqrt{2gh} \\ &= \sqrt{2 \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 \cdot 0.353 \text{ m}} = 2.6 \text{ m/s} = 260 \text{ cm} \end{aligned}$$

Mit ein bisschen Trigonometrie erhält man nun den Abschusswinkel α

$$\tan(\alpha) = \frac{v_y}{v_x} \implies \alpha = 83^\circ$$

Nun fehlt noch v_0

$$v_0 = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 262 \text{ cm/s} . \quad (1)$$