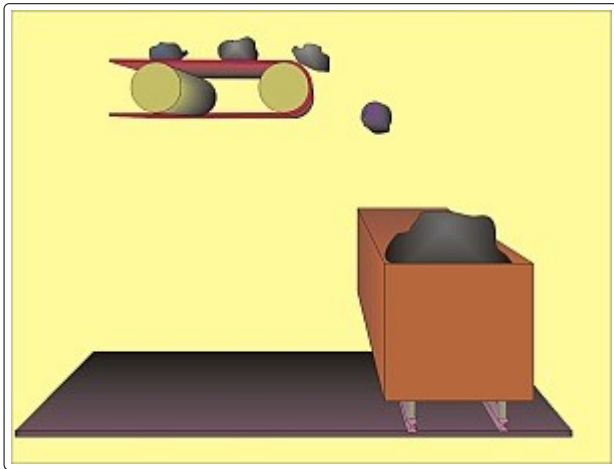


Pittys Physikaufgaben: physikaufgaben.de

Aufgabe 147



Von einem horizontalen Förderband aus soll Kohle bei 2,5 m Falltiefe 1,80 m weit geworfen werden.

- Welche Laufgeschwindigkeit muss das Band haben?
- In welchem Winkel zur Horizontalen trifft die Kohle auf?

Lösung

geg.:

$$h = 2,5 \text{ m}$$

$$s = 1,80 \text{ m}$$

ges.:

v , α

a) Es kommen die Gesetze des waagerechten Wurfes zur Anwendung. Die Gleichung für die Wurfparabel lautet:

$$y = -\frac{g}{2 \cdot v_0^2} \cdot x^2$$

Der y-Weg ist die Falltiefe und der x-Wert die Fallhöhe. Die Gleichung muss nach v umgestellt werden:

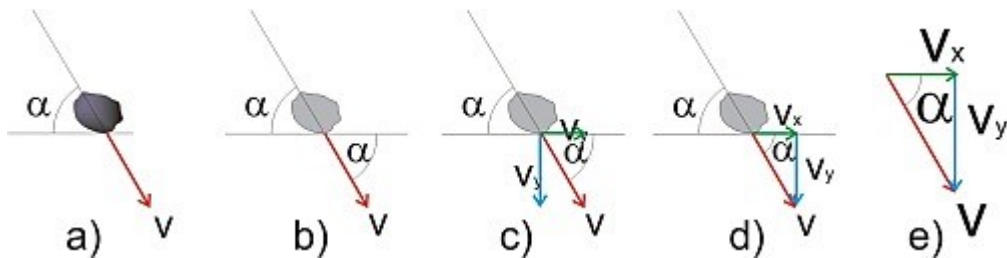
$$v_0 = \sqrt{-\frac{g}{2 \cdot y} \cdot x^2}$$

Da die Bewegung nach unten verläuft, wird der y-Wert negativ und der Wert unter der Wurzel positiv.

$$v_0 = \sqrt{\frac{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{2 \cdot 2,5 \text{ m}} \cdot 1,8^2 \text{ m}^2}$$

$$v_0 = 2,52 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b)



- a) Die Kohle trifft mit der Geschwindigkeit v unter dem Winkel Alpha auf.
 b) Der Winkel Alpha taucht als Scheitelwinkel noch einmal auf.
 c) Die Geschwindigkeit v kann in eine v_x - und eine v_y -Komponente zerlegt werden.
 d) Der Vektor der y -Komponente kann verschoben werden.
 e) Es ergibt sich ein rechtwinkliges Dreieck. Darin ist v die Hypotenuse, v_y die Gegenkathete und v_x die Ankathete des Winkels Alpha.

Zur Berechnung des Winkels müssen die beiden Geschwindigkeitskomponenten bekannt sein. In x -Richtung wird die in a) berechnete Geschwindigkeit verwendet, da diese Bewegung bei Vernachlässigung der Reibung gleichförmig ist.

In y -Richtung berechnet sich die Geschwindigkeit über den freien Fall aus 2,5 m Höhe. Man erhält 7 m/s.

Damit gilt:

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x}$$

$$\tan \alpha = \frac{7 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2,52 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$\alpha = 70^\circ$$

Antwort: Das Band muss eine Geschwindigkeit von 2,53 m/s haben, damit die Kohle in den Waggon fällt.

Die Kohle trifft unter einem Winkel von 70° auf.