

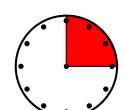
Aufgabe 04-15**Stöße: Elastische Stöße – 1**

- 1.0** Eine Kugel der Masse m rollt mit einer Geschwindigkeit des Betrages v_1 auf eine zweite, ruhende Kugel gleicher Masse und stoßt auf diese zentral. Der Stoß ist vollkommen elastisch d.h., die gesamte kinetische Energie vor dem Stoß ist gleich der gesamten kinetischen Energie nach dem Stoß.

- 1.1** Berechnen Sie die Geschwindigkeiten u_1 und u_2 beider Kugeln nach dem Stoß.

- 1.2** Beschreiben Sie die Bewegungen der Kugeln vor und nach dem Stoß in Worten.

Unter Prüfungsbedingungen
sollten Sie diese
Aufgabe in etwa
15 Minuten
gelöst haben.



Musterlösung zu 04-15

- 1.0** Eine Kugel der Masse m rollt mit einer Geschwindigkeit des Betrages v_1 auf eine zweite, ruhende Kugel gleicher Masse und stoßt auf diese zentral. Der Stoß ist vollkommen elastisch d.h., die gesamte kinetische Energie vor dem Stoß ist gleich der gesamten kinetischen Energie nach dem Stoß.

- 1.1** Berechnen Sie die Geschwindigkeiten u_1 und u_2 beider Kugeln nach dem Stoß.

Geg.: $m_1 = m_2 = m$ $v_2 = 0$

Ges.: u_1, u_2

$$\text{Impulserhaltung: } m v_1 = m u_1 + m u_2 \quad \rightarrow v_1 = u_1 + u_2 \quad (1)$$

$$\text{Energieerhaltung: } \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m u_1^2 + \frac{1}{2} m u_2^2 \rightarrow v_1^2 = u_1^2 + u_2^2 \quad (2)$$

$$(1) - u_1 \quad \rightarrow \quad v_1 - u_1 = u_2 \quad (3)$$

$$(2) - u_1^2 \quad \rightarrow \quad v_1^2 - u_1^2 = u_2^2 \quad (4)$$

$$(4): 2. \text{ Binomische Formel} \rightarrow (v_1 - u_1)(v_1 + u_1) = u_2^2 \quad (5)$$

$$\frac{(5)}{(3)} \rightarrow \frac{(v_1 - u_1)(v_1 + u_1)}{v_1 - u_1} = v_1 + u_1 = u_2 = \frac{u_2^2}{u} \quad (6)$$

$$(6) + (3) \rightarrow 2 v_1 = 2 u_2 \quad \rightarrow u_2 = v_1 \quad (7)$$

$$(7) \text{ in (3)} \rightarrow v_1 - u_1 = v_1 \quad \rightarrow u_1 = 0$$

- 1.2** Beschreiben Sie die Bewegungen der Kugeln vor und nach dem Stoß in Worten.

Vor dem Stoß:

Kugel 1 ($v_1 > 0$) rollt auf ruhende Kugel 2 ($v_2 = 0$) zu

Während des Stoßes:

Kugel 1 überträgt durch Kraftstoß

Impuls auf Kugel 2

Kugel 1 wird abgebremst

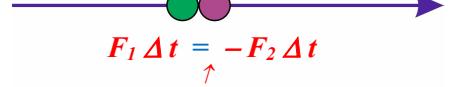
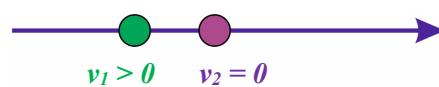
Kraftstoß:
„actio = reactio“

Kugel 2 wird beschleunigt

Nach dem Stoß:

Kugel 1 bleibt stehen ($u_1 = 0$)

Kugel 2 rollt ($u_2 = v_1$)



- Zeichen, da Kräfte entgegengesetzt gerichtet