

Übungsblatt – Impuls (A)

(1) Abiturprüfung Sachsen – Lk – 2010 (hilfsmittelfreier Teil)

Auf einer horizontalen Luftkissenbahn befinden sich zwei Gleiter der Massen m_1 und m_2 in Ruhelage. Zwischen diesen ist eine gespannte Feder angebracht. Nach dem Entspannen der Feder bewegen sich die Gleiter gleichförmig mit den Geschwindigkeiten u_1 und u_2 sowie den kinetischen Energien E_1 und E_2 in entgegengesetzte Richtungen voneinander weg. Reibungsverluste werden vernachlässigt.

Es gelten die Gleichungen. $u_1 : u_2 = - m_2 : m_1$ und $E_1 : E_2 = m_2 : m_1$

Leiten Sie diese beiden Gleichungen her. Nutzen Sie dabei auch die Gleichungen:

$$p = m \cdot v \text{ und } E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2. \quad (3 \text{ BE})$$

Unter einer speziellen Bedingung ergibt sich nach dem Entspannen der Feder $E_1 \approx 0$.

Nennen Sie diese Bedingung. (1 BE)

.....

Gegeben sind zwei Körper, von denen die Massen ($m_1 = 250\text{kg}$ und $m_2 = 750\text{kg}$) und die Beträge der Ausgangsgeschwindigkeiten ($v_1 = 18\text{m/s}$ und $v_2 = 9\text{m/s}$) bekannt sind.

a) Geben Sie die Impulse und die kinetischen Energien der beiden Körper an.

Betrachtung eines geraden, zentralen unelastischen Stoßes. „Auffahrunfall“ – d.h. der schnellere Körper 1 fährt auf den langsameren Körper 2 auf.

b) Berechnen Sie die Geschwindigkeit u nach dem unelastischen Stoß beider Körper sowie die Energiedifferenz ΔE_{kin} für diesen Fall.

c) Berechnen Sie die Geschwindigkeit u und die Energiedifferenz ΔE_{kin} für den Falle eines Frontalzusammenpralls der beiden Körper.

d) Berechnen Sie die Geschwindigkeiten u_1 und u_2 für einen geraden, zentralen, elastischen Stoß beider Körper für den Fall eines Auffahrunfalls.

e) Berechnen Sie die Geschwindigkeiten u_1 und u_2 für einen geraden, zentralen, elastischen Stoß beider Körper für den Fall eines Frontalzusammenstoßes.