

Übungsaufgaben LK Physik 11/I IMPULS

- 1.) Ein Satellit bewegt sich horizontal mit $v_s = 8 \text{ km/s}$ relativ zur Erde. Er stößt eine Ladung so nach hinten aus, dass diese senkrecht zur Erde herunter fällt. Satellit und Ladung wiegen 540 kg , die Ladung allein 80 kg .
 - a) Mit welcher Geschwindigkeit muss die Ladung (bezogen auf den Satelliten) ausgestoßen werden? Begründen Sie! ($v_L = \dots$, weil \dots)
 - b) Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Satelliten nach dem Ausstoßen! ($u_{\text{Sat}} = 9,4 \text{ km/s}$)

- 2.) Zur Fortbewegung im Weltraum kann man Rückstoßpistolen benutzen.
 - a) Berechnen Sie die mittlere Kraft auf den Astronauten, wenn aus einer solchen Pistole 40 g Gas je Sekunde mit $v = 120 \text{ m/s}$ austritt. ($F = 4,8 \text{ N}$)
 - b) Berechnen Sie die Beschleunigung die er erfährt, wenn er mit Ausrüstung zusammen eine Masse von 85 kg besitzt. ($a \approx 0,06 \text{ m/s}^2$)
 - c) Berechnen Sie seinen Geschwindigkeitszuwachs, wenn er die Pistole 5 s betätigt. ($\Delta v = \approx 0,3 \text{ m/s}$)

- 3.) Ein Wagen ($m = 2,5 \text{ kg}$) läuft mit $v = 0,45 \text{ m/s}$ gegen eine Puffervorrichtung am Ende der Fahrbahn. Berechnen Sie die Änderung des Impulses, die Änderung der kinetischen Energie und die durchschnittlich auf die Puffervorrichtung wirkende Kraft, wenn der Wagen innerhalb von $0,1 \text{ s}$
 - a) zur Ruhe kommt. ($\Delta p \approx 1,1 \text{ Ns}$, $\Delta E_{\text{kin}} \approx 0,25 \text{ J}$, $F \approx 11 \text{ N}$)
 - b) mit $u = 0,1 \text{ m/s}$ zurückläuft. ($\Delta p \approx 1,4 \text{ Ns}$, $\Delta E_{\text{kin}} \approx 0,24 \text{ J}$, $F = \dots \text{ N}$)
 - c) mit $u = 0,45 \text{ m/s}$ zurückläuft. (\dots)Treffen Sie für alle 3 Fälle eine Aussage zur Energieerhaltung!

- 4.) Ein Güterwaggon mit einer Masse von 25 t rollt mit $v = 1,5 \text{ m/s}$ auf einen stehenden Waggon der Masse 12 t , wobei die automatische Kupplung die Waggons sofort verbindet.
 - a) Mit welcher Geschwindigkeit bewegen sie sich weiter? ($u \approx 1,0 \text{ m/s}$)
 - b) Berechnen Sie die Energie vor und nach dem Stoß! Wo steckt die "fehlende Energie"? ($E_{\text{vor}} = 28,1 \text{ kJ}$, $E_{\text{nach}} = \dots$, Verlust ist gespeichert in \dots)

- 5.) Ein Fadenpendel der Länge $1,2 \text{ m}$ wird um 30° ausgelenkt und losgelassen. Im tiefsten Punkt trifft der 100 g schwere Pendelkörper auf eine 250 g schwere, ruhende Kugel eines zweiten Pendels zentral und elastisch auf.
 - a) Bestimmen Sie die Geschwindigkeit der 1. Kugel vor dem Stoß! ($v_1 \approx 1,8 \text{ m/s}$)
 - b) Welche Geschwindigkeiten erreichen die beiden Pendelkugeln nach dem Stoß? ($u_1 \approx -0,76 \text{ m/s}$, $u_2 \approx \dots$)

- 6.) Ein Geschoss ($m = 10 \text{ g}$) trifft auf einen 600 g schweren Holzklötz. Dieser rutscht auf einer horizontalen Fläche $5,5 \text{ m}$ weit. Die Reibungszahl zwischen Klotz und Unterlage beträgt $0,4$.
 - a) Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Geschosses! ($u \approx 6,6 \text{ m/s}$, $v_{\text{Geschoss}} \approx 400 \text{ m/s}$)
 - b) Bestimmen Sie welcher Prozentsatz der Energie durch den Stoß und welcher durch die Reibung auf der Fläche "vernichtet" wurde. ($98,4\%$ und $1,6\%$)