

1. Verständnisfragen ohne Rechnung

- i. Es wird ein System von Punktmassen betrachtet, die sich ohne Reibung auf einer Ebene bewegen und miteinander stoßen können. Von außen wirkt die Schwerkraft. Gilt für das Gesamtsystem der Impulserhaltungssatz, wenn
 - a. die Ebene horizontal liegt und alle Stöße elastisch sind?
 - b. die Ebene um einen Winkel α gegenüber der Waagrechten geneigt ist und alle Stöße elastisch sind?
 - c. die Ebene horizontal liegt und nicht alle Stöße elastisch sind?
 - d. die Ebene um einen Winkel α gegenüber der Waagrechten geneigt ist und nicht alle Stöße elastisch sind?
 - ii. Eine kleine Masse und eine große Masse haben
 - a. denselben Impuls. Welche hat die größere kinetische Energie?
 - b. dieselbe kinetische Energie. Welche hat den größeren Impuls?
 - iii. Erklären Sie mit Hilfe des Kraftstoßes, warum Polsterungen bei Zusammenstößen den Schaden vermindern.
2. Ein Gewehr der Masse $m_1 = 0,8 \text{ kg}$ feuert ein Geschoss der Masse $m_2 = 16 \text{ g}$ mit einer Geschwindigkeit $v_2 = 700 \text{ m/s}$ ab.
- a. Welche Rückstoßgeschwindigkeit erhält das Gewehr ?
 - b. Welche konstante Kraft wirkt dabei auf den Schützen, wenn er den Rückstoß auf einer Länge von 5 cm auffängt ?
 - c. Über welche Zeit wirkt diese Kraft ?
3. Drei vollkommen elastische Kugeln mit den Massen m_1 , m_2 und m_3 liegen in einer glatten Rille und haben einen bestimmten Abstand voneinander. Die erste Kugel, der eine bestimmte Anfangsgeschwindigkeit erteilt wird, stößt die zweite Kugel an, die sich zunächst in Ruhe befindet und sich nach dem Stoß bewegt. Diese stößt ihrerseits die dritte Kugel an, die sich ebenfalls in Ruhe befindet. Wie muss die Masse der zweiten Kugel gewählt werden, damit die dritte Kugel die Höchstgeschwindigkeit erreicht?
4. Eine Landesektion (Startmasse $m_0 = 13.6 \text{ t}$) soll von der Mondoberfläche aus auf eine Mondumlaufbahn gebracht werden. Die dazu erforderlich Geschwindigkeit $v_1 = 1.73 \text{ km/s}$ wird durch Raketentriebwerke mit der Schubkraft $F_0 = 260 \text{ kN}$ erzeugt. Die Geschwindigkeit der aus dem Triebwerk ausströmenden Gase ist $u = 2.90 \text{ km/s}$.
- a) Wie groß ist der Masseausstoß $q = - dm/dt$ der Triebwerke ?
 - b) Welche Leistung P ist für die Erzeugung des Triebwerkstrahles erforderlich?
 - c) Wie groß ist die Restmasse m_1 der Landesektion im Orbit ?
 - d) Welche Zeit t_1 ergibt sich für die Beschleunigungsphase ?
 - e) Wie groß sind die niedrigste und höchste Beschleunigungen a_1 und a_0 ?