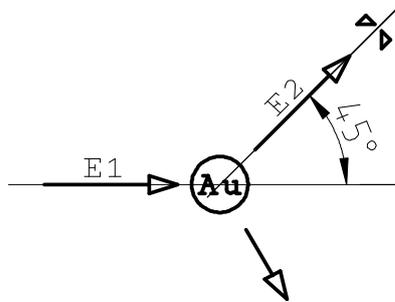


Übungen zur Vorlesung Physik für Ingenieure I (M7.1)

Prof. Dr. L. Kipp, WS 2009/10

Blatt 7 – zu bearbeiten bis zum 15.12.2009

1. Eine Kugel der Masse $m_1 = 10\text{ g}$ stoße mit einer ruhenden zweiten Kugel der Masse $m_2 = 100\text{ g}$ zusammen. Die erste Kugel hatte vor dem Stoß die Geschwindigkeit $v_1 = 10\text{ m/s}$. Nach dem Stoß bewegt sich die zweite Kugel mit der Geschwindigkeit $v_2' = 1\text{ m/s}$ in einem Winkel von 45° zur ursprünglichen Flugrichtung der ersten Kugel.
 - a) Mit welcher Geschwindigkeit v_1' bewegt sich die erste Kugel nach dem Stoß.
 - b) Handelt es sich um einen elastischen oder einen inelastischen Stoß?
2. Ein Protonenstrahl mit der kinetischen Energie $E_1 = 10\text{ MeV}$ wird an einer dünnen Goldfolie gestreut. Durch einen Kollimator selektiert werden die Protonen mit dem Streuwinkel $\alpha = 45^\circ$ zur Kalibration eines Teilchendetektors verwendet.



- a) Welche kinetische Energie E_2 haben gestreuten Protonen, die an den Goldatomen unter dem Winkel α gestreut werden und den Kollimator passieren?
- b) Welche Energie haben die Protonen die an Wasserstoffatomen gestreut wurden, welche als Verunreinigung auf der Goldfolie haften?

Hinweise: Protonen haben die Masse $m_p = 1\text{ u}$, Gold-Atome haben die Masse $m_{\text{Au}} = 197\text{ u}$. Ein Megaelektronenvolt ist die Energie eines Teilchens mit einer Elektronenladung, das durch eine Potenzialdifferenz von 10^6 V beschleunigt wurde.

$$1\text{ MeV} = q \cdot 10^6\text{ V} = 1.6022 \cdot 10^{-19} \cdot 10^6\text{ V} = 1.6022 \cdot 10^{-13}\text{ J} \quad (1)$$

Die atomare Masseneinheit ist $u = 1.66 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$.

Die Protonen werden durch elastischen Stoß an einem Atom der Folie gestreut. Leiten sie eine allgemeine Formel her, und setzen sie nacheinander die beiden Massen für die Folienatome ein.

Das gestreute Folien-Atom habe den Impuls $p_A = (p_x, -p_y)$. Dabei ist p_x der Impuls in Richtung des ursprünglichen Strahls, und p_y der Impuls senkrecht dazu. Drücken Sie Impuls- und Energie-Erhaltung durch diese Variablen aus und lösen Sie das Gleichungssystem. Allgemein gilt: $E = \frac{p^2}{2m}$.