



Aufgabe 1) *Energie-Impuls-Geschwindigkeit.*

Zeigen sie für relativistische Teilchen, dass die Steigung der Energie-Impuls-Kurve $W(p)$ der Geschwindigkeit des Teilchens entspricht.

Aufgabe 2) *Relativistische Gesamtenergie.*

Die relativistische Gesamtenergie eines Teilchens ist $m \cdot c^2 = m_0 c^2 + W_{kin}$ (m_0 = Ruhemasse, W_{kin} = kinetische Energie). Zeigen Sie, dass für niedrige Geschwindigkeiten $W_{kin} = \frac{1}{2} m_0 v^2$ gilt. (Hinweis: Für $|x| \ll 1$ gilt die Näherung $(1 + x)^n \approx 1 + nx$.)

Aufgabe 3) *Relativistische Gesamtenergie.*

Zeigen Sie, dass $W = m \cdot c^2 = \sqrt{(m_0 c^2)^2 + p^2 c^2}$ eine alternative Darstellung der relativistischen Gesamtenergie zu $W = m \cdot c^2 = m_0 c^2 + W_{kin}$ ist.

Berechnen Sie durch Vergleich der beiden Darstellungen die kinetische Energie eines Elektrons mit der de Broglie-Wellenlänge $\lambda=2$ pm. Verwenden Sie eV als Einheit.