

Brocca 2002- 1. Aufgabe

Der Photoeffekt blieb für viele Jahre ungeklärt, bis Albert Einstein die entsprechenden Gesetze dazu fand und sich Robert Andrews Millikan experimentell damit beschäftigte.

1905 gelang es Einstein, eine Interpretation des Phänomens zu liefern, wobei er das Konzept der Photonen einführte, deren Existenz durch die Entdeckung des Compton-Effektes 1923 bestätigt wurde. Einstein, Millikan und Compton erhielten den Nobelpreis in den Jahren 1921, 1923 und 1927.

1. Schreiben Sie die Gesetze des Photoeffektes an und erläutern Sie diese!
Beschreiben Sie das Phänomen und schlagen Sie ein Beispiel für seine technische Anwendung vor!
2. Erklären Sie, warum es nicht möglich ist, den Photoelektrischen Effekt mit den charakteristischen Eigenschaften einer elektromagnetischen Welle zu erklären!
3. Beschreiben Sie Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen dem Photon von Einstein und dem Energiequant, das Planck zur Erklärung der Strahlung eines Schwarzen Körpers verwendet!
4. Beschreiben Sie den Compton-Effekt und erläutern Sie die Formel

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_0 \cdot c} (1 - \cos(\theta))$$

die die vorkommenden physikalischen Größen miteinander in Beziehung setzt!

5. Berechnen Sie den Streuwinkel eines Photons, das bei einer Anfangsenergie von $0,8 \text{ MeV}$ durch Compton-Streuung ein Drittel seiner Energie verliert!

$$h = 6,636 \cdot 10^{-34} \text{ J s} \quad m_0 = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}; \quad c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$