

A. 波長 $\lambda = 4.0 \times 10^{-11}$ m の X 線の光子のエネルギーと運動量を求めよ。

B. コンプトン散乱の実験において、入射 X 線の波長 λ 、散乱 X 線の波長 λ' 、X 線散乱角度 φ とすると、 $\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc}(1 - \cos\varphi)$ である。 $\frac{h}{mc}$ をコンプトン波長という。

(a) 電子のコンプトン波長はいくらか？

(b) 波長 $\lambda = 1.0 \times 10^{-11}$ m の X 線が散乱されて 90 度の方向に出たとすると、波長はいくらになるか？

(c) この時、X 線光子のエネルギーはどうなったか？

C. 次の場合、物質波の波長は何 m か？

(a) 質量 66 g のボールが 20 m/s で飛んでいる。

(b) 電子が速さ $v = 1.0 \times 10^7$ m/s で飛んでいる。

D. 静止している電子を電圧 $V = 1.0 \times 10^4$ V で加速した。

(a) 電子の運動エネルギーはいくらか？

(b) 電子の速さはいくらか？

(c) この電子の物質波の波長は何 m か？

(d) 電圧を $V = 1.0 \times 10^2$ V の場合、波長はどうなるか？