

## 18.4. Эффект Комптона

**18.4.1.** Насколько изменяется длина волны рентгеновских лучей при комптоновском рассеянии под углом  $60^\circ$ ? (Длина волны Комптона  $\lambda_K = 2,4263 \cdot 10^{-12}$  м.)

**18.4.2.** При облучении графита рентгеновскими лучами длина волны излучения, рассеянного под углом  $45^\circ$ , оказалась равной  $\lambda' = 10,7$  пм. Чему равна длина волны падающих лучей?

**18.4.3.** Длина волны рентгеновских лучей после комптоновского рассеяния увеличилась на  $\Delta\lambda = 3,62$  пм. Найдите угол рассеяния.

**18.4.4.** Длина волны рентгеновских лучей после комптоновского рассеяния увеличилась с  $\lambda_1 = 2$  нм до  $\lambda_2 = 2,4$  пм. Найдите энергию электронов отдачи.

**18.4.5.** Рентгеновские лучи с длиной волны  $\lambda = 5$  пм рассеиваются под углом  $\theta_1 = 30^\circ$ , а электроны отдачи движутся под углом  $\theta_2 = 60^\circ$  к направлению падающих лучей. Найдите: а) импульс электронов отдачи; б) импульс фотонов рассеянных лучей.

• **18.4.6.** Фотон с энергией  $E = 0,75$  МэВ рассеялся на свободном электроне под углом  $\theta = 60^\circ$ . Принимая, что до соударения с фотоном скорость электрона была мала, определите: а) энергию рассеянного фотона; б) кинетическую энергию электрона после соударения с фотоном; в) направление движения электрона.

Ответы:

**18.4.1.**  $\Delta\lambda = \lambda_K(1 - \cos \theta) = 1,21$  пм.

**18.4.2.**  $\lambda = \lambda' - \lambda_K(1 - \cos \theta) = 10$  пм.

**18.4.3.**  $\theta = \arccos\left(1 - \frac{m_e c \Delta\lambda}{2\pi h}\right);$

$\theta_1 = 120^\circ$  или  $\theta_2 = 240^\circ$ .

**18.4.4.**  $E_{\text{кин}} = 0,1$  МэВ.

**18.4.5.** а)  $p = 6,63 \cdot 10^{-23}$  кг·м/с;

б)  $p' = 1,14 \cdot 10^{-22}$  кг·м/с.