

4.1	Termoemisja
4.2	Podanie wartości: 60 keV Zamiana na dżule: $9,6 \cdot 10^{-15} \text{ J}$
4.3	Zastosowanie zasady zachowania energii: $eU = h\nu$ Obliczenie długości fali Podanie wyniku liczbowego: $\lambda \approx 3,1 \cdot 10^{-2} \text{ nm}$
4.6	Prawidłowe oznaczenie trzech przejść licząc od lewej: 2, 1, 4,3 Uwaga! Prawidłowe oznaczenie dwóch przejść: 1 punkt
4.7	Prawidłowy wpis do tabeli: NIE, NIE, NIE, TAK Uwaga! Prawidłowy wpis w trzech przypadkach: 1 punkt

20.1

Praca wykonana przez pole elektryczne jest równa energii kinetycznej przyspieszonego elektronu $eU = \frac{mv^2}{2}$, skąd wyznaczamy prędkość elektronu $v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$. Pęd elektronu wyrażamy wzorem $p = mv = m\sqrt{\frac{2eU}{m}} = \sqrt{2emU}$.

Podstawiając pęd do wzoru de Broglie'a, otrzymujemy $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2emU}}$.

$$\lambda = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{\sqrt{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31}}} \cdot \frac{1}{\sqrt{U}} = 1,23 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{1}{\sqrt{U}} \text{ (m)} = \frac{1,23}{\sqrt{U}} \text{ (nm)}$$

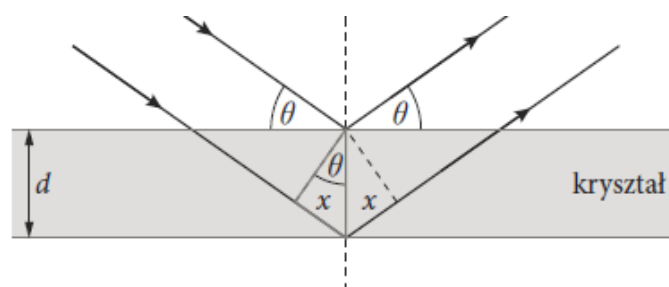
20.2

Obliczamy $\lambda = \frac{1,23}{\sqrt{54}} \approx 0,17 \text{ nm}$.

20.3

Wzmocnienie wystąpi, jeżeli różnica dróg przebytych przez fale odbite od pierwszej i drugiej płaszczyzny kryształu będzie równa długości fali $\Delta r = \lambda$.

Różnica dróg jest równa $\Delta r = 2x$, gdzie x jest długością zaznaczoną na rysunku.



Długość x wyznaczamy z funkcji $\sin \theta = \frac{x}{d}$ w zaznaczonym trójkącie prostokątnym i otrzymujemy $\Delta r = 2d \sin \theta$. Obliczamy długość fali $\lambda = 2d \sin \theta = 2 \cdot 0,091 \cdot \sin 65^\circ = 0,165 \text{ nm}$, co zgadza się z długością fali wyznaczoną w eksperymencie.

20.4

Doświadczenie potwierdziło hipotezę de Broglie'a, ponieważ długość fali materii obliczona ze wzoru de Broglie'a była taka sama jak wyznaczona w eksperymencie.