

Zjawiska korpuskularno-falowe

1. Zakładając, że powierzchnie gwiazd zachowują się jak ciała doskonale czarne, na podstawie prawa przesunięć Wiena (zapisanego jako: $\lambda_{max} T = const$, gdzie $\lambda_{max} = 5100 \text{ \AA}$ dla Słońca, a $3500 \text{ \AA}$ dla Gwiazdy Polarnej), obliczyć temperaturę obu tych gwiazd. Na podstawie prawa Stefana określić moc emitowaną przez 1 cm^2 powierzchni gwiazdy.
2. Maksimum promienowania ciała doskonale czarnego wypada przy długości fali równej 250 nm . Dla jakiej długości fali wypadnie maksimum promieniowania, gdy temperaturę podniesie się o 50°C ?
3. Na powierzchnię platyny pada w próżni promieniowanie nadfioletowe o długości $\lambda = 150 \text{ nm}$. Aby fotoprąd nie płynął, należy przyłożyć napięcie hamujące nie mniejsze niż 1.8 V . Obliczyć pracę wyjścia elektronu dla platyny. Jaka będzie maksymalna prędkość elektronów wylatujących z jej powierzchni?
4. Foton promieniowania rentgenowskiego o długości fali 0.1 nm zderza się ze słabo związanym z jądrem elektronem atomu lekkiego pierwiastka i odchyła się od swego kierunku początkowego o kąt 90° . Obliczyć energię, jaką zyskał elektron przy tym zderzeniu oraz wyznaczyć kierunek, w którym będzie poruszał się po zderzeniu.
5. Promieniowanie rentgenowskie o długości fali 0.07 nm pada na kryształ soli kuchennej. Kąt, przy którym obserwuje się maksimum drugiego rzędu wynosi $12^\circ 33'$. Obliczyć stałą sieci kryształu. Jeżeli do lampy rentgenowskiej przyłożono napięcie 50 kV , to czy można przy jej pomocy obserwować widmo dyfrakcyjne?
6. Obliczyć stosunek pędu elektronów uderzających w anodę lampy rentgenowskiej do pędu kwantów promieniowania rentgenowskiego o maksymalnej energii powstałych w tej lampie, gdy napięcie przyłożone do lampy wynosi 30 kV .
7. Ile wynosi długość fali de Broglie'a neutronów termicznych w temperaturze 300 K ?
8. Na podstawie modelu atomu Bohra oblicz: promień orbity, energię kinetyczną i potencjalną, prędkość liniową i kątową elektronu w stanie podstawowym atomu wodoru.
 - a) Zakładając, że prędkość elektronu mierzymy z dokładnością 1% , oblicz z jaką dokładnością możemy określić położenie tego elektronu. Wynik ten porównaj z promieniem pierwszej orbity Bohra.
 - b) Na której orbicie Bohra szybkość elektronu wynosi 734 km/s ?
 - c) Jaka energia jest potrzebna do usunięcia poza atom wodoru elektronu znajdującego się w stanie $n=6$?
 - d) Pęd elektronu w atomie wodoru na orbicie o promieniu r wynosi p . Wyznaczyć długość fali de Broglie'a tego elektronu. Wyznaczyć numer jego orbity elektronowej.
9. Atom wodoru znajdujący się w stanie podstawowym został wzbudzony na skutek pochłonięcia fotonu o energii $E = 12.24 \text{ eV}$. Ile razy zwiększył się promień orbity tego elektronu?