

Zestaw 7

Elementy fizyki współczesnej

1. Zakładając, że powierzchnie gwiazd zachowują się jak ciała doskonale czarne, na podstawie prawa przesunięć Wiena, obliczyć temperaturę Słońca ($\lambda_{max} = 5100 \text{ \AA}$). Określić moc emitowaną przez 1 cm^2 tej gwiazdy. Jaka energia ze Słońca dociera do Ziemi w ciągu każdej sekundy?
2. Na powierzchnię platyny pada w próżni promieniowanie nadfioletowe o długości 150 nm. Aby fotoprąd nie płynął, należy przyłożyć napięcie nie mniejsze niż 1.8 V. Obliczyć pracę wyjścia elektronu dla platyny. Jaka jest maksymalna prędkość elektronów wylatujących z jej powierzchni?
3. Potencjał hamujący dla elektronów emitowanych z powierzchni oświetlonej światłem o długości 491 nm wynosi 0.71 V. Kiedy zmieniono długość fali padającego światła, potencjał wyniósł 1.34 V. Ile wynosi nowa długość fali? Jaka jest praca wyjścia z tego materiału?
4. Napięcie anodowe w lampie rentgenowskiej wynosi 30 kV. Znajdź najmniejszą długość promieniowania rentgenowskiego otrzymanego w tej lampie.
5. Ile wynosi długość fali de Broglie'a neutronów termicznych w temperaturze 300 K? A elektronów o energii 10 GeV?
6. Pęd fotonu rozproszonego w zjawisku Comptona jest dwa razy mniejszy od pędu elektronu. Obliczyć kąt rozproszenia fotonu, jeżeli prędkość elektronu tworzy kąt 20° z kierunkiem padającego fotonu. Ile razy zmieniła się długość fali fotonu?
7. Na podstawie modelu atomu Bohra oblicz: promień orbity, energię kinetyczną, potencjalną i całkowitą, prędkość liniową i kątową elektronu w stanie podstawowym. Jaka energia jest potrzebna, aby usunąć z atomu wodoru elektron znajdujący się w stanie $n=6$?
8. Ile elektronów w atomie Ge, będącym w stanie podstawowym, znajduje się w stanach o $n=3$ i $n=4$?