

Zestaw 11

1. Temperatura ciała doskonale czarnego zmienia się od 727°C do 1727°C . Ile razy zmieni się całkowita wypromieniowana energia?
2. W jakiej części widma leży długość fali odpowiadająca maksimum promieniowania Słońca, jeżeli temperatura jego powierzchni wynosi 5800 K ?
3. Na płytkę z niklu padają fotony o energii $6,2\text{ eV}$ i wybijają elektrony, nadając im pewną szybkość. Gdy zwiększono trzy razy energię padających fotonów, stwierdzono, że maksymalna energia kinetyczna fotoelektronów wzrosła dziewięć razy. Oblicz:
 - a) pracę wyjścia dla niklu, wynik podaj w J i eV,
 - b) maksymalną szybkość fotoelektronów dla fotonów o energii $6,2\text{ eV}$.
4. Graniczna długość fali, dla której zachodzi fotoefekt wynosi 380 nm . Oblicz, jakie napięcie hamujące należy przyłożyć do elektrod fotokomórki oświetlonej światłem o częstotliwości 10^{15} Hz , aby prąd w obwodzie przestał płynąć.
5. Korzystając z modelu Bohra proszę wyprowadzić wzory na energię n-tego poziomu energetycznego atomu wodoru i na promień orbity. Ile wynosi częstotliwość i długość fali emitowanego kwantu promieniowania, jeżeli elektron przechodzi ze stanu opisanego liczbą kwantową n_1 do stanu opisanego liczbą kwantową n_2 ?
6. Elektron przeskakuje z orbity czwartej na drugą. Oblicz zmianę energii potencjalnej i kinetycznej tego elektronu.
7. Oblicz energię fotonu emitowanego przy przejściu elektronu w atomie wodoru z orbity piątej na trzecią.
8. Oblicz wartość pędu i energię kinetyczną elektronu, któremu odpowiada długość fali $\lambda = 0,086\text{ nm}$.
9. Promieniowanie rentgenowskie o długości fali $\lambda = 22\text{ pm}$ (energia fotonu = 56 keV) jest rozpraszane na grafitowej tarczy. Promieniowanie rozproszone obserwowane jest pod kątem 85° w stosunku do wiązki padającej. A) Jakie jest przesunięcie Comptonowskie dla wiązki rozproszonej? b) Jaki ułamek początkowej energii fotonu zostaje przekazany elektronowi w obserwowanym akcie rozproszenia?
10. Przypuśćmy, że prędkość elektronu poruszającego się wzdłuż osi x została zmierzona z dokładnością $0,5\%$ jako $2,05 \cdot 10^6\text{ m/s}$. Jaka jest minimalna niepewność (wyznaczona przez zasadę nieoznaczoności teorii kwantowej), z jaką można jednocześnie zmierzyć położenie elektronu wzdłuż osi x?