

1. Stuwatowa żarówka emituje izotropowo 3% swojej energii jako światło widzialne (o średniej długości 550 nm). Oblicz ile średnio fotonów na sekundę trafia do źrenicy (o średnicy 4 mm) oka człowieka znajdującego się w odległości 1 km od żarówki.
2. Ciało doskonale czarne w postaci kuli o promieniu $R = 5$ cm w stałej temperaturze T promieniuje energię w ilości $\Phi = 8.37 \cdot 10^4$ J/min. Obliczyć temperaturę ciała T . ($\sigma = 5.68 \cdot 10^{-8}$ W/(m²K⁴))
3. Przy jakiej długości fali przypada maksimum promieniowania Słońca, jeżeli temperatura powierzchni Słońca wynosi $T = 5750$ K. Przy jakiej długości fali przypada maksimum promieniowania ciała doskonale czarnego, którego temperatura równa się temperaturze ludzkiego ciała $T = 37$ °C? Jakże to są częstotliwości?
4. W czasie podgrzewania ciała doskonale czarnego maksimum promieniowania przesunęło się od długości fali $\lambda_1 = 700$ nm do $\lambda_2 = 500$ nm. Ile razy wzrosła moc wypromieniowania ciała?
5. Światło pomarańczowe o częstotliwości $\nu_1 = 5 \cdot 10^{14}$ Hz, padając na pewien metal wybija z niego fotoelektrony. Częstotliwość ta jest częstotliwością graniczną dla zjawiska fotoelektrycznego w tym metalu. ($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J)
 - a. Jaka barwa światła wywoła na pewno zjawisko fotoelektryczne?
 - b. Oblicz pracę wyjścia z tego metalu mając daną stałą Plancka $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s.
 - c. Czy oświetlając płytkę światłem o długości $\lambda_2 = 0,8 \lambda_1$ zaobserwujemy efekt fotoelektryczny? Jeżeli tak, to określ jak wówczas zmieni się prędkość fotoelektronów.
6. Z zasad zachowania wyprowadzić wzór na przesunięcie Comptonowskie $\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1$, które zmienia się wraz z kątem, pod którym obserwujemy rozproszone promieniowanie rentgenowskie.
7. Obliczyć kąt, pod jakim został rozproszony w zjawisku Comptona foton o energii początkowej 1,2 MeV, na elektronie swobodnym, jeżeli długość fali fotonu rozproszonego równa jest Comptonowskiej długości fali.
Obliczyć maksymalną zmianę długości fali fotonów przy ich rozproszeniu w zjawisku Comptona: a) na swobodnych elektronach, b) na jądrach atomu wodoru.