

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? Jakie 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 fotoelektry. 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. 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.
7. Obliczyć maksymalną zmianę długości fali fotonów przy ich rozproszeniu w zjawisku Comptona: a) na swobodnych elektronach, b) na jądrach atomu wodoru.
8. Relatywistyczna energia kinetyczna cząstki jest 10 razy większa od jej energii spoczynkowej. Jaka jest prędkość tej cząstki? Znaleźć prędkość cząstki, której energia całkowita jest 10-krotnie większa od jej energii spoczynkowej.
9. Obliczyć średnią prędkość leptonów μ wyprodukowanych na wysokości $h = 44$ km nad powierzchnią Ziemi, jeśli docierają one na poziom morza. Czas życia leptonu μ wynosi $\tau_0 = 2.2 \times 10^{-6}$ s.