

Ćwiczenia nr. 2.

1. Kołowa orbita satelity meteorologicznego znajduje się na wysokości h nad powierzchnią Ziemi. Zakładając, że promień Ziemi wynosi a_e pokazać, że kąt bryłowy, pod jakim Ziemia jest widoczna przez detektor na satelicie wynosi:
 $2\pi \{1 - (2a_e h + h^2)^{1/2} / (a_e - h)\}$.
2. Wyrazić funkcję Planck'a w domenie częstotliwości, wychodząc od postaci w domenie długości fali.
3. Ciało doskonale czarne o temperaturze 15°C emituje promieniowanie we wszystkich długościach fali. Jaka będzie emitowana radiancja dla długości fali $0.7\mu\text{m}$, 1000 cm^{-1} , oraz 31.4 GHz ?
4. Skanujący radiometr zainstalowany na satelicie meteorologicznym mierzy promieniowanie długofalowe emitowane przez powierzchnię Ziemi w oknie atmosferycznym. Zaniedbując efekt atmosfery obliczyć temperaturę powierzchni Ziemi, gdy zmierzona przez niego radiancja dla długości fali $\lambda = 10\mu\text{m}$ wynosi: $9.8\text{ Wm}^{-2}\mu\text{m}^{-1}\text{sr}^{-1}$.
5. Zakładając, że słoneczna fotosfera ma temperaturę 5800 K oraz emituje jak ciało doskonale czarne, obliczyć stosunek energii wypromieniowanej dla długości fali większej od $5\mu\text{m}$ do energii emitowanej dla długości fali mniejszej niż $5\mu\text{m}$. Jaki procent energii emitowany jest w świetle widzialnym ($400 - 700\text{ nm}$)?
6. Zakładając, że temperatura ciała doskonale czarnego wynosi 98 F obliczyć emitowaną radiancję. Jeśli ciało to nie było by doskonale czarne a absorbowало jedynie 90% docierającego do niego promieniowania (średnio dla wszystkich długości fali) to ile by emitowało energii? Dla jakiej długości fali przypada maksimum promieniowania?