

Ćwiczenia. Nr. 1.

1. Obliczyć kąt bryłowy dla obszarów określonych przez następujące kąty w układzie sferycznym:
 - a. $30^\circ \leq \Theta \leq 40^\circ$ oraz $20^\circ \leq \varphi \leq 30^\circ$
 - b. $70^\circ \leq \Theta \leq 80^\circ$ oraz $60^\circ \leq \varphi \leq 70^\circ$
2. Obliczyć szerokość kątową Słońca oraz kąt bryłowy Słońca. Promień Słońca wynosi: $6.96 \cdot 10^8$ m. a średnia odległość Ziemi od Słońca wynosi: $150 \cdot 10^9$ m.
3. Pokazać, że dla izotropowego promieniowania monochromatycznego strumień promieniowania wyraża się wzorem: $F_\lambda = \pi I_\lambda$.
4. Rozkład promieniowania nieba w pochmurny dzień jest opisywany przy pomocy przybliżenia „cardioidal”:
 $I(\Theta, \varphi) = I_0(1 + 2\cos\Theta)$,
Obliczyć irradiancję oraz skalarną irradiancję nieba.
5. Promieniowanie czystego (bez chmur) nieba jest przybliżane przez bezpośrednie promieniowanie słoneczne w kierunku od Słońca oraz izotropowy rozkład promieniowania rozproszonego. Załóżmy, że wkład promieniowania bezpośredniego do promieniowania całkowitego wynosi: f ($0 \leq f \leq 1$). W związku z tym wkład od promieniowania rozproszonego wynosi: $1 - f$. Wówczas rozkład radiancji nieba opisywany jest wzorem:
 $I(\theta, \varphi) = C [f/\cos\theta * \delta(\cos\theta - \cos\theta_0)\delta(\varphi - \varphi_0) + (1 - f)/\pi]$
gdzie C jest stałą.
 - a. Jaki jest wymiar stałej C ?
 - b. Obliczyć irradiancję oraz skalarną irradiancję.
 - c. Zmodyfikować wzór na radiancję nieba używając przybliżenia cardioidal.
 - d. Dla tak zmodyfikowanej radiancji policzyć irradiancję oraz skalarną irradiancję.
6. Obliczyć stałą słoneczną zakładając temperaturę powierzchni Słońca równą 5780K . Przyjąć, że promień Słońca wynosi $6.96 \cdot 10^8$ m a średnia odległość Ziemi od Słońca $150 \cdot 10^9$ m. Jak zmienia się stała słoneczna w ciągu roku, jeśli wiadomo że w zimie podczas aphelium odległość Ziemia-Słońce wynosi $153 \cdot 10^9$ m a w lecie w trakcie peryhelium $147 \cdot 10^9$ m.