

Ćwiczenia 14 i 15 listopada 2019

1. Proszę zbadać podstawowe własności funkcji wykładniczo-całkowej rzędu n

$$E_n(x) = \int_1^\infty e^{-xt} \frac{dt}{t^n}$$

($x > 0$) takie jak: wartość $E_n(0)$, pochodna, schematyczny wykres.

2. Jaki jest przebieg $J(\tau)$ i $F(\tau)$ w płaskorównoległej, nieoświetlonej warstwie gazu o stałej funkcji źródłowej S i całkowitej grubości optycznej T .
3. Proszę odtworzyć rozwiązanie opisujące nieoświetloną, płaskorównoległą atmosferę szarą, znajdującą się w stanie równowagi promienistej, w przybliżeniu Eddingtona.
4. Proszę policzyć jaki jest przebieg $J(\tau)$, $H(\tau)$ i $K(\tau)$ w atmosferze szarej jeżeli przyjmiemy, że funkcja źródłowa ma postać wynikającą z rozwiązania w przybliżeniu Eddingtona.
5. Proszę policzyć model atmosfery szarej metodą Chandrasekhara dla $n=1$.
6. Proszę policzyć model atmosfery szarej metodą Chandrasekhara dla $n=2$.
7. Obserwujemy pociemnienie brzegowe dla Słońca na czterech długościach fali $\lambda = 700 \text{ nm}$, 500 nm , 155.5 nm i 151.5 nm . Wartości $I_{0,\lambda}(u=1)$ i wartości pociemnienia brzegowego $\varphi_\lambda = I_{0,\lambda}(u)/I_{0,\lambda}(u=1)$ podane są w tabeli.

$\lambda(\text{nm})$	700	500	155.5	151.5
$I_{0,\lambda}(u=1)$	$2.56 \cdot 10^{14}$	$4.16 \cdot 10^{14}$	$1.22 \cdot 10^{10}$	$8.0 \cdot 10^9$
$\varphi_\lambda(u=0.8)$	0.921	0.887	0.91	1.01
$\varphi_\lambda(u=0.6)$	0.817	0.750	0.85	1.05
$\varphi_\lambda(u=0.4)$	0.714	0.613	0.84	1.15
$\varphi_\lambda(u=0.2)$	0.571	0.444	0.95	1.29

Korzystając z twierdzenia Barbier-Eddingtona i założenia lokalnej równowagi termodynamicznej proszę podać przebieg temperatury w atmosferze w zależności od głębokości optycznej na różnych długościach fali.

Zadanie domowe.

- Proszę napisać program obliczający $E_n(x)$ i wykonać wykresy $J(\tau)$, $H(\tau)$, $K(\tau)$ i $K(\tau)/J(\tau)$ dla funkcji źródłowej wynikającej z przybliżenia Eddingtona.
- Proszę policzyć model atmosfery szarej metodą Chandrasekhara dla $n=4$ i $n=6$ i porównać wyniki ze wcześniejszymi przybliżeniami.