

# Fizyka rozbłysków słonecznych

*- wykład nr IV*

*skrót wybranych slajdów*

*Krzysztof Radziszewski*

*Instytut Astronomiczny, Uniwersytet Wrocławski*

## Termiczne promieniowanie elektromagnetyczne

Dla przybliżenia długofalowego ( $\lambda \nu \ll k_B T$ ) możemy zapisać jako prawo Rayleigh-Jeans'a:

$$B_\nu(T) = \frac{2\nu^2 k_B T n_\nu^2}{c^2}$$

Prawo Rayleigh-Jeans'a jest szczególnie ważne dla promieniowania zakresu fal radiowych.

Dla  $T > 5000 \text{ K}$  jest dobrym przybliżeniem dla wszystkich częstotliwości z zakresu:

$$\nu \ll \frac{k_B T}{h} \leq 10^{14} \text{ Hz}$$

czyli zarówno dla podczerwieni, jak i dla fal radiowych.

## Długości fal emisji elektromagnetycznej dla przejść pomiędzy poziomami energetycznymi ( $m$ do $n$ ) dla wodoru.

Series $m$	Lyman ( $n = 1$ )	Balmer ( $n = 2$ )	Paschen ( $n = 3$ )	Brackett ( $n = 4$ )	Pfund ( $n = 5$ )
2	121.567				
3	102.572	656.280			
4	97.2537	486.132	1875.10		
5	94.9743	434.046	1281.81	4051.20	
6	93.7803	410.173	1093.81	2625.20	7457.8
7	93.0748	397.007	1004.94	2165.50	4652.5
8	92.6226	388.905	954.598	1944.56	3739.5
9	92.3150	383.538	922.902	1817.41	3296.1
10	92.0963	379.790	901.491	1736.21	3038.4

<sup>a</sup>The wavelengths are given in nanometers where 1 nanometer =  $10^{-9}$  meters.

## Silne, emisyjne, koronalne linie wzbronione dla zakresu optycznego.

Wavelength (nm)	Emitting ion	Wavelength (nm)	Emitting ion
332.8	Ca XII	530.3 (green line)	Fe XIV
338.8	Fe XIII	569.4 (yellow line)	Ca XV
360.1	Ni XVI	637.5 (red line)	Fe X
398.7	Fe XI	670.2	Ni XV
408.6	Ca XIII	706.0	Fe XV
423.1	Ni XII	789.1	Fe XI
511.6	Ni XIII	802.4	Ni XV

<sup>a</sup> Ca = calcium, Fe = iron, and Ni = nickel. Subtract one from the Roman numeral to get the number of missing electrons.

Lang, „The Cambridge Encyclopedia of the Sun”

# Promieniowanie elektromagnetyczne – promieniowanie rentgenowskie

## Efekt Neupert

W 1968 roku Werner Neupert zauważył, że strumień termicznego promieniowania rentgenowskiego emitowanego podczas fazy impulsowej wielu rozbłysków słonecznych zmienia się proporcjonalnie do całki po czasie strumienia promieniowania mikrofalowego (*Neupert, 1968*).

Ten sam związek został zauważony pomiędzy termicznym promieniowaniem rentgenowskim a całką po czasie z nietermicznego promieniowania rentgenowskiego, co można zapisać jako:

$$F_{SXR}(t) \propto \int_{t_0}^t F_{HXR}(t) dt$$

albo zapisując inaczej:

$$\frac{d}{dt} F_{SXR}(t) \propto F_{HXR}(t)$$