

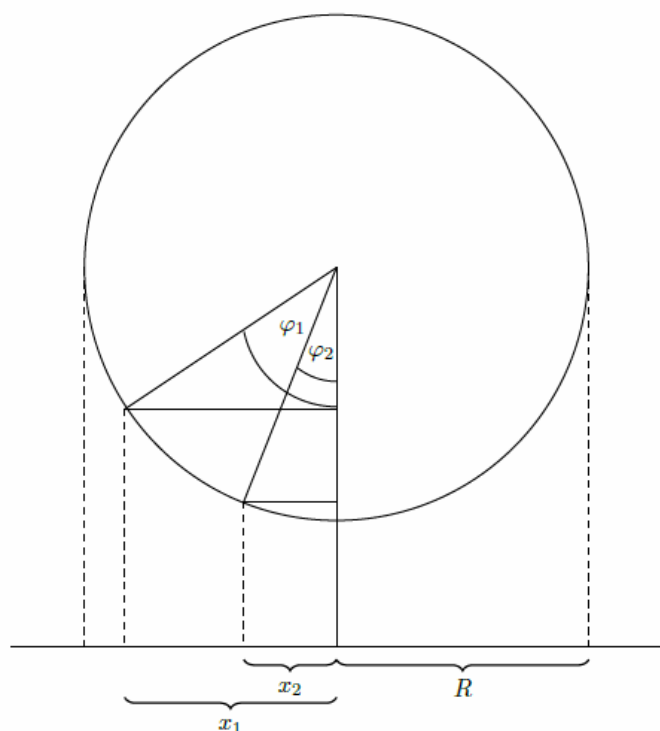
Určení periody rotace Slunce Laboratorní práce z astronomie č. 2

Pomůcky: Sada fotografií Slunce pořízených každý den ve stejný časový okamžik, vhodný software pro odečet délek

Teorie:

Již od 17. století je známo, že Slunce pomalu rotuje kolem své osy. Ze Země je tuto rotaci možno sledovat pozorováním tzv. slunečních skvrn. Jedná se o útvary na povrchu Slunce, které mají mnohem nižší teplotu než okolí (proto se jeví jako tmavé skvrny). Tato vrstva – povrch Slunce – se nazývá fotosféra (řec. *fotos* = světlo, *sphaeros* = koule).

Je zapotřebí si uvědomit, že pohyb probíhá na kouli, kterou my ze Země vidíme jako sluneční kotouč. Proto je potřeba zdánlivou dráhu, kterou sluneční skvrna urazí např. za jeden den, převést na skutečnou úhlovou dráhu na kouli (viz obrázek).



Lze postupovat například takto: Úhel, o který se Slunce potočí za jeden den, je jistě $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$. Na Zemi vidíme, že se skvrna posunula o $\Delta x = x_1 - x_2$. Jestliže známe poloměr obrazu Slunce R , můžeme úhly φ_1 a φ_2 vypočítat jako

$$\sin \varphi_1 = \frac{x_1}{R} \Rightarrow \varphi_1 = \arcsin \frac{x_1}{R}$$

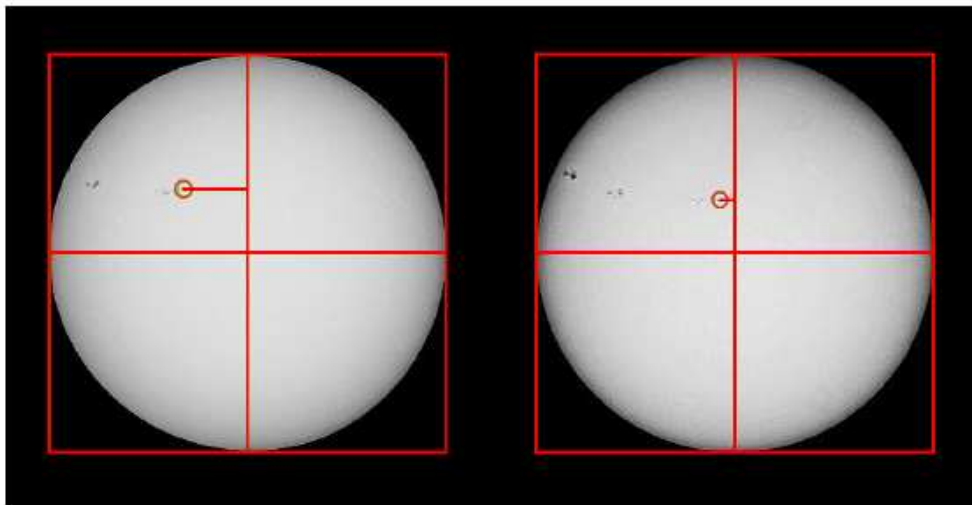
$$\sin \varphi_2 = \frac{x_2}{R} \Rightarrow \varphi_2 = \arcsin \frac{x_2}{R},$$

$$\Delta\varphi = \arcsin \frac{x_1}{R} - \arcsin \frac{x_2}{R}$$

Protože v čitateli i ve jmenovateli jsou stejné jednotky, můžeme s klidným svědomím obě dvě hodnoty dosazovat např. v počtu pixelů, které odečteme z fotografií.

Postup:

1. Fotografie Slunce otevřeme ve vhodném softwaru a zjistíme poloměr Slunce v pixelech (měl by být pro všechny fotografie stejný)
2. Vybereme si jednu konkrétní skvrnu a změříme její vzdálenost od svislé osy Slunce (viz obrázek, na kterém je zakreslena i měřicí síť)
3. Následně změříme vzdálenost téže skvrny na následující fotografii, pořízené po 24 hodinách (lze měřit např. polohu středu nebo okraje skvrny; skvrny se během své existence vyvíjejí, mění svůj tvar i rozměry, proto je třeba měřený bod vybírat dobře)



4. Z obrázku je vidět, že skvrna se pohybuje i ve svislém směru, což však zanedbáme.
5. Provedeme tolik měření, abychom měli alespoň deset úhlových hodnot. Z těchto hodnot vypočteme statistiku (průměrnou hodnotu, absolutní a relativní odchylku).
6. Z vypočtené hodnoty úhlu, o který se Slunce pootočí za jeden den, vypočteme rotační periodou, tj. za jak dlouho vykoná Slunce jednu otočku kolem své osy.