

Astronomie

Crepusculul astronomic

Cristina Blaga

23 noiembrie 2021

Obiectivele laboratorului

- ▶ Refracția astronomică
- ▶ Crepuscul

Refracția astronomică. Consecințe

- ▶ La trecerea prin atmosfera terestră, lumina care vine de la aștrii este curbată.
- ▶ Aștrii par a fi mai sus decât sunt în realitate.
- ▶ Cu alte cuvinte, de la Soare primim lumină înainte ca acesta să se găsească deasupra orizontului.
- ▶ Trecerea de la întuneric la lumină se face treptat. Intervalul de timp în care întunericul se îmbină cu lumina se numește *crepuscul*.

Crepuscul

- ▶ În *crepusculul civil* $h_{\odot} \in [-6^{\circ}, 0^{\circ}]$. Când Soarele este la mai mult de 6° sub orizont este nevoie de lumină artificială pentru a ne desfășura activitatea.
- ▶ În *crepusculul nautic* $h_{\odot} \in [-12^{\circ}, -6^{\circ}]$. Când Soarele este la mai mult de 12° sub orizont, se văd cele mai strălucitoare stele.
- ▶ În *crepusculul astronomic* $h_{\odot} \in [-18^{\circ}, -12^{\circ}]$. Când Soarele este la mai mult de 18° sub orizont, se văd cele mai puțin strălucitoare stele.

Temă de laborator

Determinați durata intervalului cuprins între apusul Soarelui și sfârșitul crepusculului astronomic la Cluj-Napoca (latitudine geografică $\varphi = 46^{\circ}46' \text{ N}$), când declinația Soarelui este $\pm 23^{\circ}27'$, respectiv 0° . Exprimați intervalul de timp în timp solar mediu.

Indicații

- ▶ Seara crepusculul astronomic începe odată cu apusul Soarelui și ia sfârșit când Soarele este la 18° sub orizont. Pentru a afla durata crepusculului astronomic calculăm unghiul orar al Soarelui la orizont $h = 0^\circ$, respectiv când Soarele este la 18° sub orizont.
- ▶ Din teorema cosinusului, în triunghiul nautic al Soarelui, observat de la latitudinea φ , dacă declinația Soarelui este δ și înălțimea lui deasupra orizontului h , atunci H unghiul orar al Soarelui verifică relația

$$\cos H = \frac{\sin h - \sin \delta \sin \varphi}{\cos \delta \cos \varphi}. \quad (1)$$

Indicații

- Din formula de mai sus se află unghiul orar al Soarelui când apune, respectiv când este la 18° sub orizont. Pentru a alege soluția ecuației trigonometrice de mai sus, care corespunde apusului, respectiv momentului când Soarele este la 18° sub orizont, desenați sfera cerească și reprezentați poziția Soarelui pe ea.

- Diferența celor unghiuri orare reprezintă durata crepusculului, exprimată în timp sideral. Pentru a afla durata crepusculului în timp solar mediu, folosim legătura dintre secunda siderală și secunda solară medie.

$$1^s(s) = \frac{365,2422^s}{366,2422} (m) = 0,99727^s(m).$$