

V enakih zornih kotih

Teoretična naloga že za osmošolce naše osnovne šole

Na neki moji astronomski delavnici so mi zastavili naslednje vprašanje: Iz katere točke v vesolju bi Zemljo in Luno videli v enakem zornem kotu? Računali smo kar takoj po danem vprašanju na tabli.

Najprej smo izbrali ustrezne podatke. Razdalja med Zemljo in Luno je $60R$, če je $R = 6400$ km radij Zemlje, radij Lune pa je $r = \frac{1}{4}R$. To je vse, kar potrebujemo za izračun tega zornega kota.



Zemlja, kot je vidna z Lune.

Točka, iz katere bi videli obe okrogli vesoljski telesi v enakem zornem kotu leži nekje na zveznici središč Zemlje in Lune, ne na sredini, ampak precej bližje Luni. Označimo razdaljo te točke od središča Lune z x . Potem je razdalja te točke od središča Zemlje $(60R - x)$. Ker sta Zemlja in Luna majhni glede na njuno medsebojno oddaljenost, lahko za zorni kot vzamemo kar količnik med premerom Zemlje ali premerom Lune in njunima ustreznima razdaljama od izbrane točke. Količnika nato izenačimo. Torej:

Za Luno je količnik $2 \cdot \frac{1}{4}R/x$, za Zemljo pa $2R/(60R - x)$. Izraza izenačimo $2 \cdot \frac{1}{4}R/x = 2R/(60R - x)$, krajšamo in dobimo $x = 12R = 76\,800$ km in $60R - 12R = 48R = 307\,200$ km.

Ta točka je oddaljena od Lune 76 800 km, od Zemlje pa 307 200 km.

Zdaj izračunajmo še zorni kot $\alpha = 2 \cdot \frac{1}{4} R/x = \frac{1}{2} R/12 R = 1/24$ radiana. Ker je en radian enak $57,3^\circ$, zorni kot meri $\alpha = (1/24) \cdot 57,3^\circ = 2,4^\circ$.

Odgovor je: Zemljo in Luno vidimo v enakem zornem kotu $2,4^\circ$ iz točke, ki je od središča Lune oddaljena $12 R = 76 800$ km.

Še dve nalogi:

1. V kolikšnem zornem kotu je z Lune vidna Zemlja? Izračunamo lahko na pamet. Podatki so v tekstu. [okoli 2°]
2. Iz katere točke v vesolju bi videli Zemljo in Sonce v enakem zornem kotu? Razdalja med Soncem in Zemljo je okoli 215 radijev Sonca, radij Sonca pa je okoli 100 R, če je R radij Zemlje. [2,13 radija Sonca od središča Zemlje, zorni kot pa je $0,54^\circ$]

Kranj, 23. december 2017

Majo Prosen