

1) Pomoću priloženog godišnjaka odredite trenutak prvog prolaska Mjeseca uzlaznim čvorom u 2021. godini. Rezultat iskažite po SEV-u. Zanimajte razliku između UT1 i UTC.

Ukupno 6 bodova

Na str. 60 vidljivo je da Mjesec prolazi uzlaznim čvorom dana 24. siječnja (po UT1-u).

Iz tablica možemo očitati:

$$b_1 = -0^\circ 59' 21,1514'' \text{ (24.1.)}$$

1 bod

$$b_2 = +0^\circ 06' 07,5446'' \text{ (25.1.)}$$

1 bod

Linearnom interpolacijom izračunavamo trenutak prolaska kroz čvor po UT1

$$t = \frac{t_2 - t_1}{b_2 - b_1} (b_x - b_1) + t_1$$

1 bod

$$t_{\text{UT1}} = \frac{24^{\text{h}} - 0^{\text{h}}}{0^\circ 6' 7,5446'' + 0^\circ 59' 21,1514''} (0 + 0^\circ 59' 21,1514'') + 0^{\text{h}} = 21^{\text{h}} 45^{\text{m}} 16,9482^{\text{s}}$$

2 boda

$$t_{\text{SEV}} = 22^{\text{h}} 45^{\text{m}} 16,95^{\text{s}} = 341,320625^{\circ}$$

1 bod

U slučaju da neki od učenika riješi zadatak nekom točnijom metodom interpolacije dodaju se 2 boda na ukupan predviđen za ovaj zadatak.

2) Pomoću priloženog godišnjaka odredite udaljenost središta Mjeseca od Zagreba ($45^{\circ}49' N$; $15^{\circ}59' E$) dana 9. svibnja 2021. g. u 0h UTC. Zanemarite efekte zbog konačne brzine svjetlosti. Pretpostavite da je Zemlja kugla. Je li Mjesec tada iznad ili ispod obzora za opažača u Zagrebu? Uputa: razmislite o uporabi Kartezijeva (pravokutnog) koordinatnog sustava!

Ukupno 15 bodova

Zadatak se može riješiti na način da se odrede x , y , z koordinate središta Mjeseca i Zagreba, na osnovu kojih se jednostavno odredi udaljenost.

iz godišnjaka str. 38., 62.

$$\begin{aligned} LST &= 16^{\text{h}}12^{\text{m}}02,5176^{\text{s}} = 243^{\circ}0'37,76'' = 243,01049^{\circ} && 0,5 \text{ boda} \\ \alpha_{\text{Mj}} &= 1^{\text{h}}13^{\text{m}}27,50^{\text{s}} = 18^{\circ}21'52,5'' = 18,36458333^{\circ} && 0,5 \text{ boda} \\ \delta_{\text{Mj}} &= 3^{\circ}16'17,40'' && 0,5 \text{ boda} \\ d_{\text{Z-Mj}} &= 403611,469 \text{ km} && 0,5 \text{ boda} \end{aligned}$$

Kako bi Mjesec bio iznad obzora njegova rektascenzija treba biti između približno 10^{h} i $22^{\text{h}}30^{\text{m}}$ (ako uzmemo u obzir činjenicu da mu je deklinacija relativno mala). Stoga možemo zaključiti da je Mjesec ispod obzora. Ili jednostavno možemo pogledati u tablicu na str. 90 :) 1 bod

$$\begin{aligned} x &= d \cdot \cos \alpha \cos \delta && 1 \text{ bod} \\ y &= d \cdot \sin \alpha \cos \delta && 1 \text{ bod} \\ z &= d \cdot \sin \delta && 1 \text{ bod} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_{\text{Mj}} &= 403611,469 \text{ km} \cdot \cos(18^{\circ}21'52,5'') \cos(3^{\circ}16'17,40'') = 382431,662 \text{ km} && 1 \text{ bod} \\ y_{\text{Mj}} &= 403611,469 \text{ km} \cdot \sin(18^{\circ}21'52,5'') \cos(3^{\circ}16'17,40'') = 126955,581 \text{ km} && 1 \text{ bod} \\ z_{\text{Mj}} &= 403611,469 \text{ km} \cdot \sin(3^{\circ}16'17,40'') = 23033,068 \text{ km} && 1 \text{ bod} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_{\text{ZG}} &= 6378,1 \text{ km} \cdot \cos(243,01049^{\circ}) \cos(45^{\circ}49') = -2017,380 \text{ km} && 1 \text{ bod} \\ y_{\text{ZG}} &= 6378,1 \text{ km} \cdot \sin(243,01049^{\circ}) \cos(45^{\circ}49') = -3961,124 \text{ km} && 1 \text{ bod} \\ z_{\text{ZG}} &= 6378,1 \text{ km} \cdot \sin(45^{\circ}49') = 4573,821 \text{ km} && 1 \text{ bod} \end{aligned}$$

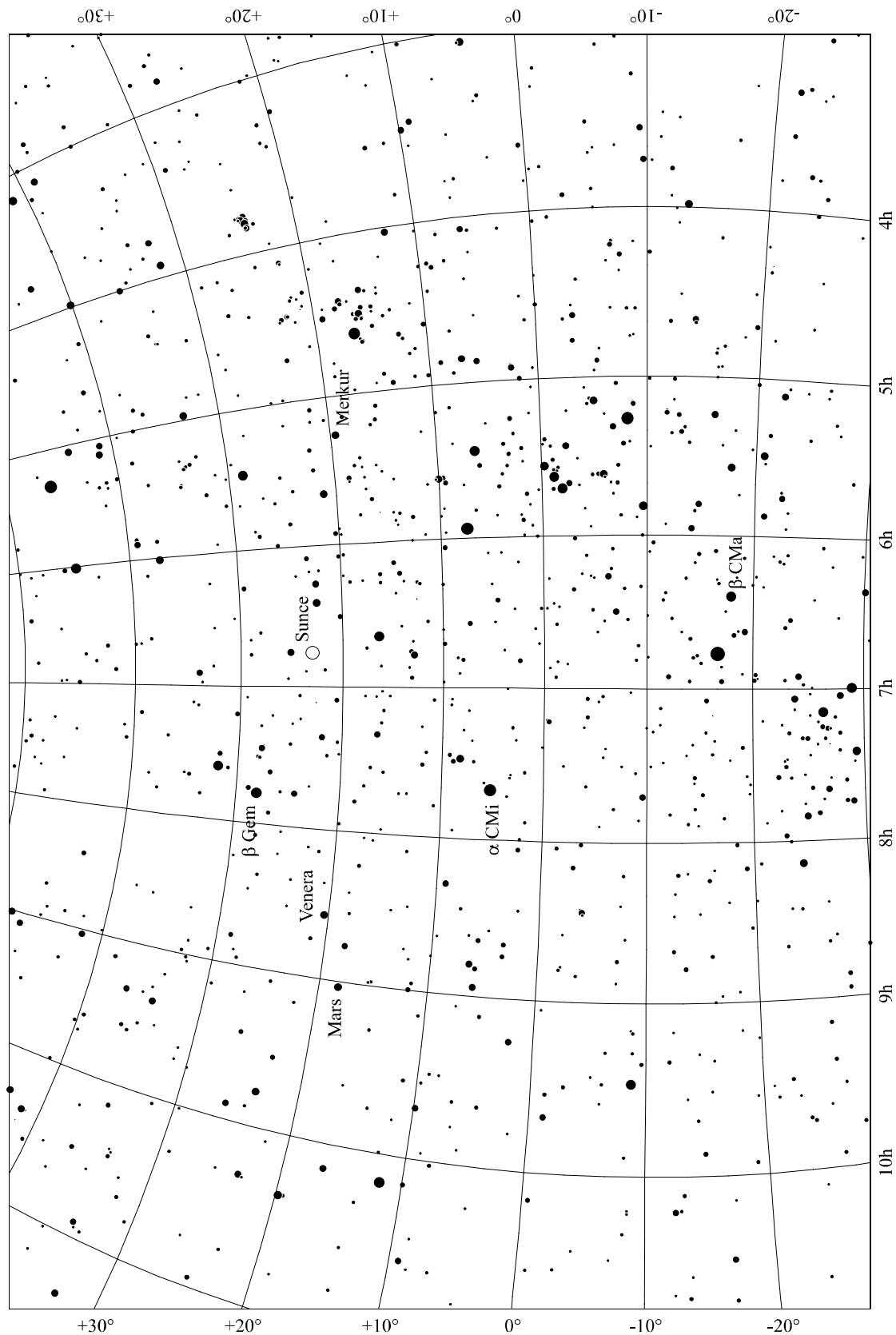
$$d_{\text{ZG-Mj}} = \sqrt{(x_{\text{Mj}} - x_{\text{ZG}})^2 + (y_{\text{Mj}} - y_{\text{ZG}})^2 + (z_{\text{Mj}} - z_{\text{ZG}})^2} \quad 1 \text{ bod}$$

$$d_{\text{ZG-Mj}} = \sqrt{(382431,662 \text{ km} + 2017,380 \text{ km})^2 + (126955,581 \text{ km} + 3961,124 \text{ km})^2 + (23033,068 \text{ km} - 4573,821 \text{ km})^2} \quad 1 \text{ bod}$$

$$d_{\text{ZG-Mj}} = 406547,612 \text{ km} \quad 1 \text{ bod}$$

3) Na zvjezdanoj karti prikazan je dio zvjezdanog neba u 0h UT. Kojem datumu u 2021. g. odgovara situacija prikazana na karti? Za taj isti datum ucrtana su i tri planeta. Pronađite ih i napišite njihove nazive. Oprez, izgledaju poput ostalih zvijezda. Označite i položaje sljedećih zvijezda: α CMi (Prokion), β Gem (Poluks) i β CMa (Mirzam).

Ukupno 14 bodova



Datum: 2. srpnja 2021. g. (1.7 ili 3.7. 1 bod)
Svaki točno označen položaj

2 boda
po 2 boda