

Rješenja za državno natjecanje iz astronomije 2024./2025.

7. razred osnovne škole

1. Za vrijeme vedre noći postavljen je fotoaparat na stativu i usmjeren je prema Sjevernjači. Rezultat snimanja prikazan je na slici:

Na slici ispod, unutar kutomjera umetnut je negativ snimane fotografije.

- a) Koliko je dugo trajala ekspozicija (osvjetljivanje senzora)?



Rješenje:

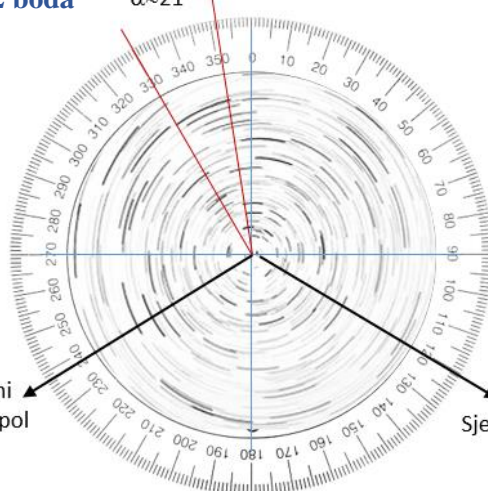
2 boda

$\alpha \approx 21^\circ$

(1 bod ako je samo očitano kut i još 1 bod ako je kut označen linijama).

1 bod

Sjeverni
nebeski pol



Sjevernjača

1 bod

$$\frac{360^\circ}{24\text{h}} = \frac{\alpha}{t}$$

2 boda

$$t = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 24\text{h}$$

1 bod

$$t = \frac{21^\circ}{360^\circ} \cdot 24\text{h}$$

$$t = 1,4\text{ h}$$

1 bod

1 bod

- b) Uzrok dobivenih dijelova kružnih staza (a ne slike zvijezda u obliku točkica) je **rotacija Zemlje**.

- c) Označite na slici trag koji je ostavila Sjevernjača i označite sjeverni nebeski pol.

- d) Sjevernjača je u odnosu prema sjevernom nebeskom polu pomaknuta za **0,5** °. **1 bod**

- e) Da bi staze bile cjelovite kružnice senzor je potrebno osvjetljivati **23h 56m (ili 1 zvjezdani dan)**. **1 bod**

- f) Ako je zenitna daljina sjevernog nebeskog pola $44^\circ 11'$, geografska širina na kojoj se nalazio snimatelj iznosi **$45^\circ 49'$** . **1 bod**

2. Nacrtajte skicu potpune pomrčine Mjeseca te označite područje sjene i polusjene.

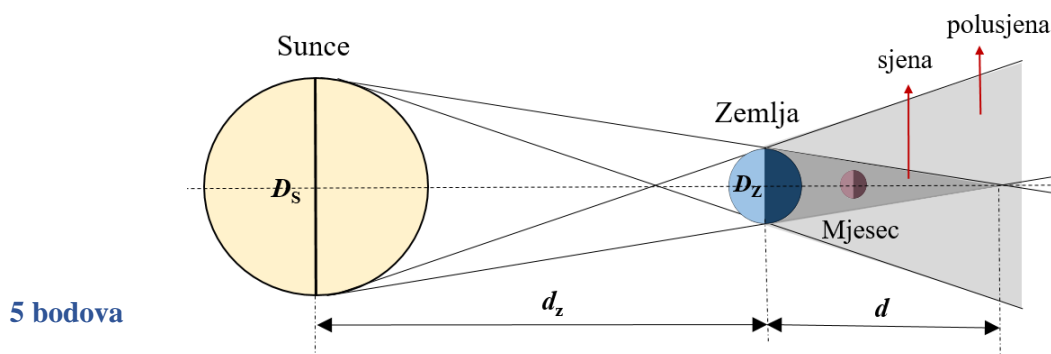
Odredite duljinu Zemljine sjene za vrijeme potpune pomrčine Mjeseca. Na jednoj te istoj skici označite potrebne veličine za izračun duljine sjene!

Podatci su dani u tablici. U tablici su dane stvarne srednje vrijednosti i 1 000 000 puta manje od stvarnih vrijednosti! Računajte s umanjenim, zaokruženim vrijednostima. Konačan rezultat izrazite zaokružen, u stvarnoj vrijednosti i izrazite u kilometrima!

	Stvarno	Umanjeno
Promjer Sunca	1 392 000 km	1,4 km
Promjer Zemlje	12700 km	0,013 km
Udaljenost Zemlja od Sunca	149 600 000 km	150 km

11

Rješenje:



(Točan poredak objekata...1 bod
točno nacrtane zrake svjetlosti...1 bod
točno označena sjena...1 bod
točno označene polusjena...1 bod
Mjesec u sjeni...1 bod).

Napomena: na skici je bitno samo da je Mjesec ucrtan u sjeni! Ozačene sjene na Zemlji i Mjesecu nisu bitne.

$$\frac{D_z}{d} = \frac{D_s}{d_z + d}$$

$$\frac{0,013}{d} = \frac{1,4}{150 + d}$$

$$0,013(150 + d) = 1,4d$$

$$1,95 + 0,013d = 1,4d$$

$$1,387d = 1,95km$$

$$d = 1,4 km$$

2 boda

2 boda

1 bod

Dobiveni rezultat je 1 000 000 puta manji od stvarne vrijednosti, pa je konačno rješenje:

$$d_{kon} = 1\,400\,000 km.$$

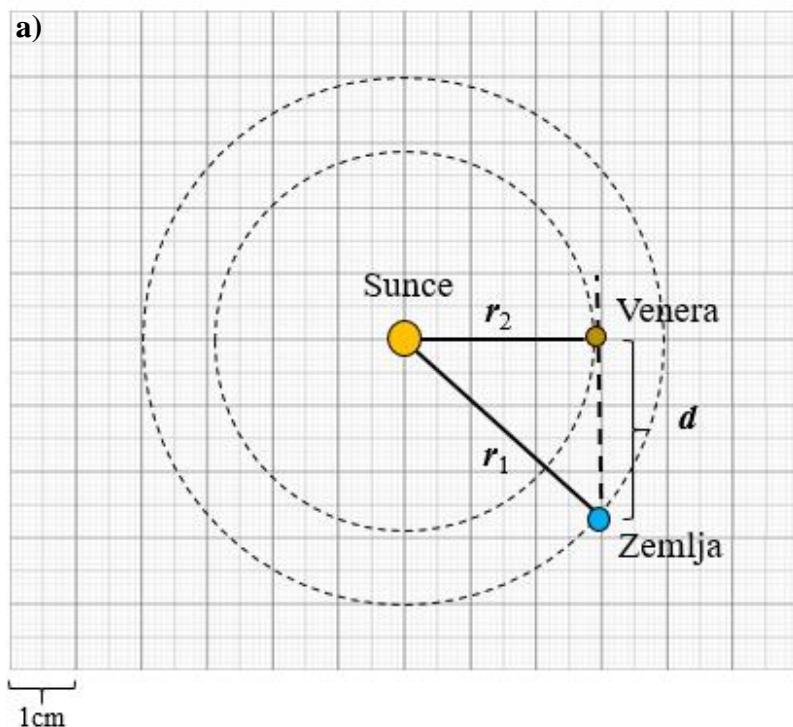
1 bod

3. Za opažača na Zemlji Venera je u najvećoj elongaciji.

- a) Za koje će se vrijeme radio signal koji je poslan sa Zemlje prema Veneri vratiti do Zemlje? Zadatak riješite uz pomoć crteža i mjerenja. Pretpostavite da se Venera i Zemlja oko Sunca gibaju po kružnim stazama. Polumjer Venerine kružne staze oko Sunca je 0,7 astronomskih jedinica. Brzina širenja radio valova je 300 000 km/s. Udaljenost Zemlje od Sunca je 150 000 000 km.
- b) Kolika je elongacija Venere?

Rješenje:

13	
----	--



4 boda

(Po 1 bod za svaki ispravno ucrtani položaj tijela, 1 bod ucrtana tangenta).

(Priznati i alternativni crtež, na primjer, Zemlja je nacrtana u najnižoj točki staze, pa je povučena tangenta i ucrtan je ispravan položaj Venere).

Ostale napomene:

Priznati ako se udaljenost Venere od Zemlje odredila na osnovu očitavanja duljine sa crteža i uzimanja u obzir mjerilo.

Za određivanje ukupnog vremena da se signal vrati na Zemlju, moglo se izračunati vrijeme da stigne do Venere, pretpostaviti da je jednako vrijeme potrebno da se signal vrati na Zemlju i zbrojiti ta vremena...

$$r_1 = 1 \text{ aj} = 150\,000\,000 \text{ km} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$r_2 = 0,7 \text{ aj} \Rightarrow r_2 = 0,7 \cdot 150\,000\,000 \text{ km} \Rightarrow r_2 = 105\,000\,000 \text{ km} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$t = ?$$

Iz crteža se može uočiti da je za dani položaj udaljenost Venere od Zemlje približno jednaka udaljenosti Venere od Sunca: $d \approx r_2 \Rightarrow d = 0,7 \text{ aj} = 105\,000\,000 \text{ km}$. **1 bod**

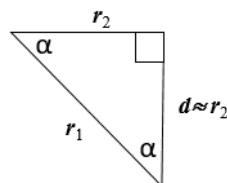
Radio signal prelazi dvostruku udaljenost d , pa je ukupno vrijeme da se signal vrati na Zemlju: **1 bod**

$$t = \frac{2d}{c} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$\mathbf{1 \text{ bod}} \quad t = \frac{2 \cdot 105\,000\,000 \text{ km}}{300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}} \Rightarrow \mathbf{t = 700 \text{ s}} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

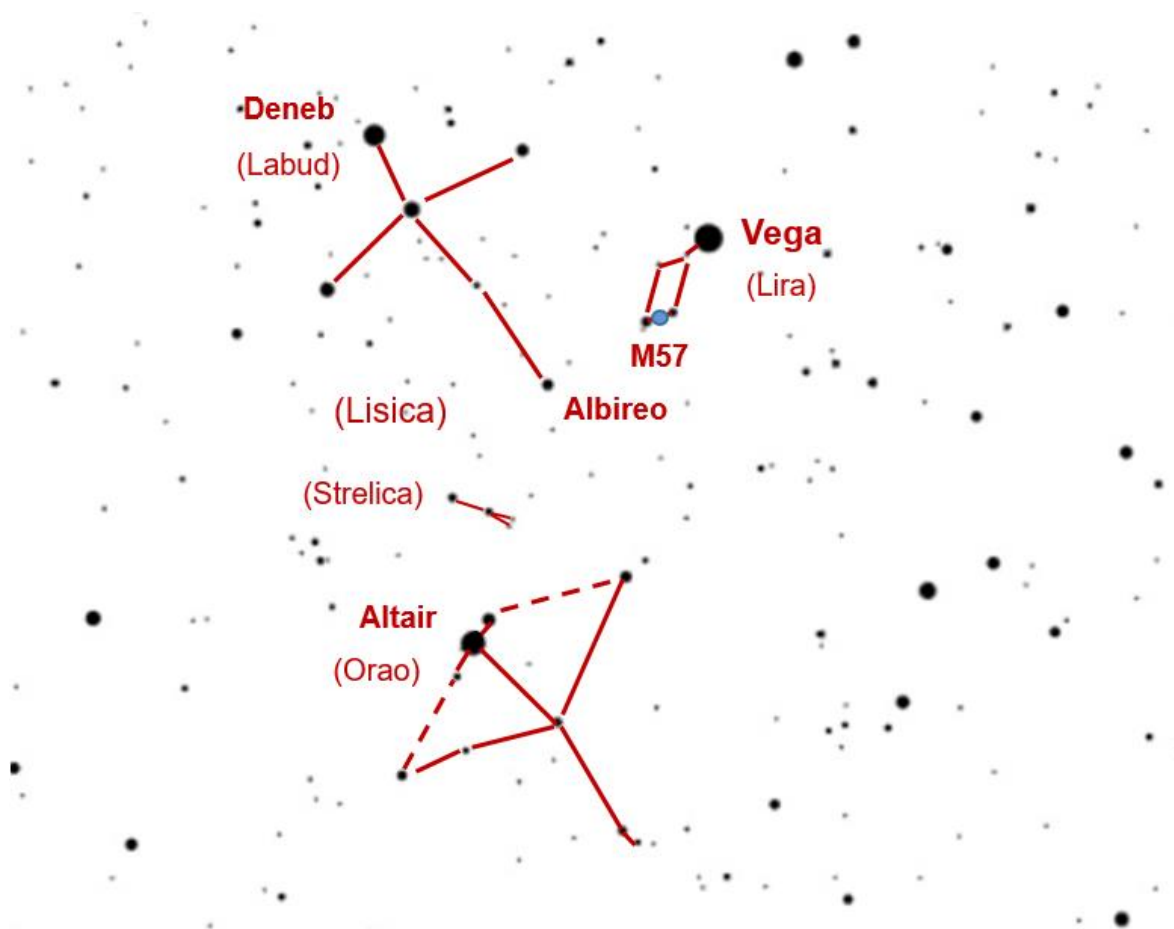
b) Elongacija Venere je približno **45°** **1 bod**

$$2\alpha + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 45^\circ \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$



4. Na slici su prikazane zvijezde ljetnog trokuta.

14	
----	--



- a) Označite (zaokružite) zvijezde ljetnog trokuta i imenujte ih. 3 boda
- b) Kojim zviježdima te zvijezde pripadaju?
Na slici ispod imenovane zvijezde upišite ime pripadnoga zviježđa (unutar zagrada). 3 boda
Povežite linijama sjajne zvijezde i prikažite ta zviježđa. 3 boda
- c) Označite na karti (zaokružiti i imenovati) zvijezdu Albireo. 1 bod
- d) Prikažite i imenujte na karti zviježđe Strelica. 1 bod
- e) Upišite na karti gdje se nalazi zviježđe lisice. 1 bod
Latinski je naziv za to zviježđe Vulpecula. 1 bod
- f) Označite na karti položaj Messierova objekta M57. 1 bod