

# ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ ASTRONOMIJE 2024./2025. GODINE

5. ožujka 2025. godine

Razred ili kategorija natjecanja: 2. razred srednje škole

Zaporka \_\_\_\_\_

Broj postignutih bodova \_\_\_\_ / 50

Potpis članova Županijskog povjerenstva

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Mjesto i nadnevak: \_\_\_\_\_

Za rješavanje zadataka predviđeno je 60 minuta.

Dopuštena je uporaba kalkulatora.

Ispiti znanja označuju se zaporkama. Zaporku čini jedna riječ primjerena značenja i peteroznamenasti broj. Zaporka upisana na prvoj stranici ispita upisuje se i na priloženi obrazac zajedno s imenom, prezimenom i OIB-om učenika, razredom, školom, mjestom, općinom ili gradom, županijom, imenom i prezimenom učitelja/nastavnika mentora i imenom i prezimenom sumentora (ako natjecatelj ima sumentora). Taj se obrazac stavlja u omotnicu, koja se zalijepi i na njoj se ništa ne piše.

Učenicima se dopušta pisanje po marginama i po praznim stranicama ispitnoga materijala bez oduzimanja bodova i/ili diskvalifikacije. Ako učenici trebaju dodatan papir za rješavanje zadataka, treba im ponuditi ovjereni bijeli papir. Isključivo se vrednuje čitko napisan odgovor u prostoru predviđenome za odgovor. Ispit se rješava kemijskom olovkom s plavom tintom koja se ne briše. Ne vrednuju se netočno riješeni zadatci ni naknadno ispravljeni odgovori te odgovori u zagradama.

Povjerenstva i potpovjerenstva ispravljaju ispite kemijskom olovkom s crvenom tintom. Član povjerenstva koji pregledava zadatke znakom  $\checkmark$  označuje da je odgovor pravilan, ispisuje broj ostvarenih bodova uz odgovore, upisuje ukupan broj bodova na naslovnicu ispita te svojim potpisom potvrđuje točnost broja bodova, što nakon pregleda supotpisuju još dva člana povjerenstva. Ako se pri upisivanju broja bodova ili pri konačnome zbroju bodova pogriješi, pogrešku valja precrtati dvjema kosim crtama te dopisati ispravak s potpisom svih članova povjerenstva (3 člana).

# PITANJA

**Zaokružite točan odgovor.**

1. Kineski teleskop skraćena naziva FAST je:

- a) optički teleskop
- b) infracrveni teleskop
- c) radioteleskop**
- d) rendgenski teleskop

**Točan odgovor: c) radioteleskop**

	2
--	---

2. Skupine prašine grupirane na Mjesečevoj stazi oko Zemlje, koje potječu od meteoroidskih udara u Mjesec te se nalaze u stabilnim Lagrangeovim točkama sustava Zemlja—Mjesec, nazivaju se:

- a) Kuiperovi oblaci
- b) Oortovi oblaci
- c) oblaci Zelenskog
- d) oblaci Kordiljevskog**

**Točan odgovor: d) oblaci Kordiljevskog**

	2
--	---

3. Uran je 1781. godine otkrio:

- a) Johann Gottfried Galle
- b) Alexis Bouvard
- c) William Herschel**
- d) Urbain Le Verrier

**Točan odgovor: c) William Herschel**

	2
--	---

4. U Čileu se dovršava izgradnja zvjezdarnice opremljene teleskopom promjera zrcala 8,4 m i CCD detektorom od 3,2 Gpix. Zahvaljujući širokom vidnom polju i detektoru velike površine, teleskop će moći snimiti cijelo dostupno nebo unutar tri ili četiri noći. Teleskop se nalazi u zvjezdarnici:

- a) Keck
- b) Vera C. Rubin**
- c) Gemini
- d) Vrlo veliki teleskop (VLT)

**Točan odgovor: b) Vera C. Rubin**

	2
--	---

5. Od navedenih Messierovih objekata, u Orionu se ne nalazi:

- a) M33**
- b) M42
- c) M43
- d) M78

**Točan odgovor: a) M33**

	2
--	---

**Nadopunite.**

6. \_\_\_\_\_ **Nadir** \_\_\_\_\_ je točka nebeske sfere dijametralno suprotna zenitu.

	2
--	---

7. Kratkoperiodično osciliranje ("njihanje") Zemljina nebeskog pola oko njegova srednjeg položaja zbog gravitacijskih sila Sunca i Mjeseca na asferični oblik Zemlje s periodom od oko 18,6 godina naziva se \_\_\_\_\_ **nutacija** \_\_\_\_\_.

	2
--	---

8. Najbliža zvijezda Suncu je **Proxima Centauri/Proksima Kentaura** .

	2
--	---

9. Prividna promjena položaja objekta u odnosu na geometrijski položaj zbog relativnog transverzalnog gibanja motritelja u odnosu na promatrani objekt i konačne brzine svjetlosti naziva se           **aberracija**          .

	2
--	---

10. Satni kut proljetne točke određuje nam           **zvjezdano vrijeme**          .

	2
--	---

## ZADATCI

1. Teleskop ima promjer objektiva 200 mm i  $f/12$ . Koliko puta više svjetlosti skupi objektiv od ljudskog oka ako uzmemo da je promjer zjenice 7 mm (rezultat zaokružite na cijeli broj)? Kolika mora biti žarišna daljina okulara da bi povećanje teleskopa bilo 200 puta?

	6
--	---

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$f\text{-broj: } f/12$$

$$D_{oko} = 7 \text{ mm}$$

$$P = 200$$

$$S = ?$$

$$f_{ok} = ?$$

$$S = \left( \frac{D}{D_{oko}} \right)^2 \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$S = \left( \frac{200 \text{ mm}}{7 \text{ mm}} \right)^2 \approx 816 \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$D = \frac{f_{obj}}{12} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$f_{obj} = 12 \cdot D = 12 \cdot 200 \text{ mm} = 2400 \text{ mm} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$P = \frac{f_{obj}}{f_{ok}} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$f_{ok} = \frac{f_{obj}}{P} = \frac{2400 \text{ mm}}{200} = 12 \text{ mm} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

2. Kolika je brzina revolucije Jupitera u afelu ako je poznato da je brzina revolucije Jupitera u perihelu 13,72 km/s? Numerički ekscentricitet Jupiterove staze oko Sunca iznosi  $e = 0,0487$ .

	7
--	---

$$v_p = 13,72 \text{ km/s}$$

$$e = 0,0487$$

$$v_a = ?$$

$$\text{Udaljenost planeta u perihelu: } r_p = a(1 - e) \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$\text{Udaljenost planeta u afelu: } r_a = a(1 + e) \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

Moment količine gibanja planeta je očuvan pa isti možemo izjednačiti u perihelu i afelu:

$$L = m v_p r_p = m v_a r_a \quad \mathbf{2 \text{ boda}}$$

$$v_a = v_p \frac{r_p}{r_a} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$v_a = v_p \frac{a(1-e)}{a(1+e)} = v_p \frac{1-e}{1+e} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$v_a = 13,72 \text{ km/s} \cdot \frac{1-0,0487}{1+0,0487} \approx 12,45 \text{ km/s} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

3. Svemirski teleskop James Webb (JWST) radi u području valnih duljina  $0,6 - 28,5 \mu\text{m}$  i ima promjer zrcala u iznosu od  $6,5 \text{ m}$ . Ako uzmemo najkraću valnu duljinu na kojoj je JWST operativan, kolika je teorijska minimalna kutna udaljenost dviju zvijezda koje JWST može razlučiti (rezultat izrazite u radijanima i lučnim sekundama)? Nadalje, ako se te dvije zvijezde nalaze u Andromedinoj galaksiji na udaljenosti od  $2,5$  milijuna svjetlosnih godina, koliko blizu mogu biti i da su pritom još uvijek razlučene (rezultat izrazite u svjetlosnim godinama)?

	7
--	---

$$\lambda = 0,6 \mu\text{m} = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$D = 6,5 \text{ m}$$

$$r = 2,5 \cdot 10^6 \text{ s.g.}$$

$$\theta = ?$$

$$d = ?$$

$$\theta = 1,22 \frac{\lambda}{D} \quad \mathbf{2 \text{ boda}}$$

$$\theta = 1,22 \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \text{ m}}{6,5 \text{ m}} \approx 1,126 \cdot 10^{-7} \text{ rad} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

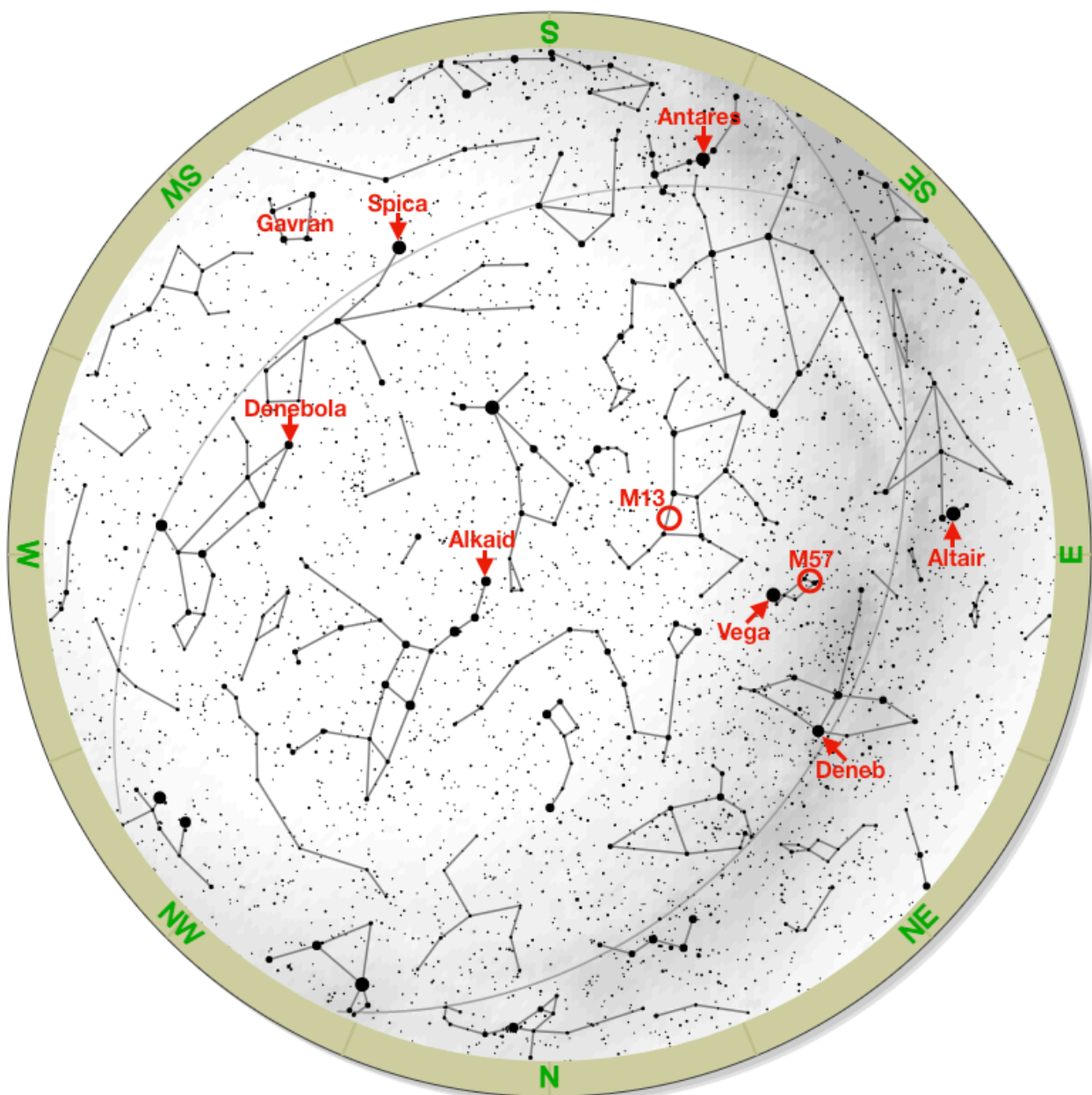
$$\theta \approx 0,023'' \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

$$d = r\theta \quad \mathbf{2 \text{ boda}}$$

$$d = 2,5 \cdot 10^6 \text{ s.g.} \cdot 1,126 \cdot 10^{-7} \text{ rad} = 0,2815 \text{ s.g.} \quad \mathbf{(Prihvata se odstupanje rješenja ukoliko je do njega došlo zbog drugačijeg zaokruživanja rezolucije.)} \quad \mathbf{1 \text{ bod}}$$

4. Na priloženoj karti neba označite položaj strelicom i pridružite imena sljedećih zvijezda: Alkaid, Antares, Denebola, Spica, zvijezde ljetnog trokuta. Također, označite kružićem i pridružite oznake sljedećih Messierovih objekata: M13, M57. Na kraju pridružite ime zvijezda Gavran.

10
----



Za svaku točnu oznaku po 1 bod.