



**OLIMPIADA DE ASTRONOMIE ȘI ASTROFIZICĂ  
ETAPA JUDEȚEANĂ  
06 Mai 2023**

**CATEGORIA JUNIORI 2 – (J2)**

- Se punctează oricare alte formulări/modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare la subiectele de tip grilă.

**Subiectul I (25 puncte)**

1. La ce latitudine se găsește un observator pentru care declinația tuturor stelelor este egală cu înălțimea lor deasupra orizontului?
  - A) La latitudine de 0 grade;
  - B) La latitudine de 45 de grade nord;
  - C) La polul geografic nord;
  - D) Nu există nici o latitudine pentru care afirmația de mai sus să fie adevărată.
2. Măsurătorile bazate pe date observaționale o recomandă ca soră geamănă a Pământului, cu o masă de 80% din masa Pământului și cu un diametru cu numai 5% mai mic decât al Pământului, pe planeta:
  - A) Venus
  - B) Mercur
  - C) Marte
  - D) Uranus
3. Un astru îndepărtat spre care privește un observator terestru poate deveni invizibil, din când în când, pentru scurt timp, datorită Lunii care deplasându-se în jurul Pământului trece prin fața astrului. Acest fenomen se numește:
  - A) Librație
  - B) Ocultație
  - C) Scintilație
  - D) Vibrație
4. În anul 2023 de pe teritoriul țării noastre nu va fi observată nicio eclipsă de Soare, dar vor fi observate:
  - A) Două eclipse totale de Lună;
  - B) Nicio eclipsă de Lună;
  - C) O eclipsă de Lună prin penumbră și o eclipsă parțială de Lună;
  - D) Două eclipse parțiale de Lună.
5. Două stele au magnitudinile  $m_1=4^m$  și  $m_2$ . Raportul fluxurilor energetice pentru cele două stele este  $f_1/f_2=6,3 \times 10^{(-3)}$ . Magnitudinea stelei  $m_2$  este:
  - A)  $1^m$
  - B)  $2^m$
  - C)  $-1,5^m$



- D)  $-3,5^m$
6. La ce distanță de Pământ trebuie să se afle un observator pentru a vedea că discul Pământului acoperă total discul Soarelui, la limită? Se cunosc: raza Pământului  $r=6,37 \times 10^6 m$ ; raza Soarelui  $R=6,955 \times 10^8 m$ ; distanța Pământ-Soare  $d=1,496 \times 10^{11} m$ .
- A)  $0,53 \times 10^9 m$ ;
  - B)  $1,38 \times 10^9 m$ ;
  - C)  $1,82 \times 10^9 m$ ;
  - D)  $2,55 \times 10^9 m$ .
7. Distanța de la Pământ la o stea este  $30 a.l.$ . Cât este paralaxa steii dacă  $1 a.l. = 63240 UA$ ?
- A)  $(24,11 \cdot 10^{-4})''$
  - B)  $(43,47 \cdot 10^{-4})''$
  - C)  $(63,23 \cdot 10^{-4})''$
  - D)  $(83,91 \cdot 10^{-4})''$
8. Care dintre următoarele forme de relief este o mare de pe Lună?
- A) Stevinus
  - B) Imbrium
  - C) Plato
  - D) Copernicus
9. La ce latitudine se găsește un observator pentru care declinația tuturor stelelor este egală cu înălțimea lor deasupra orizontului?
- A) La latitudinea de 0 grade
  - B) La latitudine de 45 de grade nord
  - C) La polul geografic nord
  - D) Nu există nici o latitudine, pentru care afirmația de mai sus să fie adevărată.
10. Trebuie lansat un satelit pe o orbită circulară de pe Marte, la înălțimea  $h=807 km$  față de suprafața planetei. Planeta Marte are masa  $M=6,4 \cdot 10^{23} kg$  și raza  $R=3393 km$ . Se cunoaște constanta gravitațională  $K=6,6 \cdot 10^{-11} Nm^2/kg^2$ . Ce viteză liniară trebuie imprimată satelitului pe orbită?
- A) 2,13 km/s
  - B) 3,17 km/s
  - C) 4,11 km/s
  - D) 5,23 km/s

**Subiectul al II-lea (50 puncte)****II.1. Sistemul Lună-Pământ-Soare și un satelit de cercetare (30 puncte)**

- A. (15 puncte)** Cunoscând distanțele aproximative de la Pământ la Soare:  $D = 149\,500\,000\text{ km}$  și de la Pământ la Lună:  $d = 384\,000\text{ km}$ , să se determine distanțele dintre Lună și Soare când Luna se află, pentru un observator de pe Pământ, la:
- conjuncție; **(3 puncte)**
  - opозиție; **(3 puncte)**
  - pătrare (toate pozițiile); **(3 puncte)**
  - octante (toate pozițiile). **(4 puncte)**

Desenați imaginea Lunii vizibilă de pe Pământ în toate situațiile anterioare, când Luna trece în dreptul meridianului locului. **(2 puncte)**

- B. (15 puncte)** Un satelit pentru cercetare a fost lansat de către o navă spațială la o înălțime de  $h = 400\text{ km}$  față de suprafața Lunii. Satelitul va orbita și analiza Luna. În cursul descrierii mișcării eliptice, el atinge o înălțime maximă de  $H = 1163\text{ km}$  față de suprafața Lunii. Se cunosc: raza Lunii  $R = 1738\text{ km}$ , perioada de rotație a Lunii în jurul Pământului  $T_L = 27,3\text{ zile}$ , semiaxa mare a orbitei Lunii în jurul Pământului  $a_L = 384\,400\text{ km}$ , raportul dintre masa Pământului și masa Lunii  $\frac{m_P}{m_L} = 81$ . Să se determine:
- semiaxa mare  $a$  a elipsei satelitului; **(3 puncte)**
  - semiaxa mică  $b$  a elipsei satelitului; **(3 puncte)**
  - excentricitatea  $e$  a elipsei satelitului; **(3 puncte)**
  - perioada de rotație a satelitului în jurul Lunii  $T$ . **(6 puncte)**

**II.2. Un stâlp și umbra lui (20 puncte)**

Unul dintre cele mai noi obiective turistice din emisfera nordică îl reprezintă un stâlp vertical cu înălțimea de  $1000\text{ m}$ . Un tânăr astronom constată că pe parcursul unei zile cea mai mică umbră a stâlpului este de  $1732\text{ m}$  iar cea mai lungă umbră este de  $5671\text{ m}$ . Neglijând refracția atmosferică și considerând Soarele ca sursă punctiformă de lumină:

- explicați dacă o asemenea situație este posibilă și realizați un desen sugestiv în acest sens; **(10 puncte)**
- calculați latitudinea localității  $\phi$  în care se află obiectivul turistic și declinația Soarelui  $\delta_{\odot}$ , în ziua în care s-au făcut măsurătorile. **(10 puncte)**



**Subiectul III (25puncte) – Proba observațională pe hartă**

Harta este realizată pe data de 16 aprilie, dintr-o localitate aflată la longitudinea  $L=24,1519$  grade(GMT+3).

1. Să se traseze meridianul locului și punctele cardinale. 2.5p
2. Să se traseze ecuatorul ceresc. 2.5p
3. Să se traseze ecliptica. 2.5p
4. Să se traseze constelațiile circumpolare (notați cu  $C_1, C_2$ , etc., ex.  $C_1$ : Carul Mare). 2.5p
5. Să se traseze 5 constelații zodiacale (notați cu  $E_1, E_2$ , etc., ex.  $E_1$ : Balanța). 2.5p
6. Să se numească stelele principale din constelațiile zodiacale de la punctul 6. 2.5p
7. Să se determine declinația stelei Rigel din constelația Orion. 2,5p
8. Să se determine latitudinea locului. 2.5p
9. Să se determine timpul sideral al hărții. 2.5p
10. Să se determine ora oficială a hărții(timpul legal). Se neglijează ecuația timpului. 2.5p

