

**OLIMPIADA DE ASTRONOMIE ȘI ASTROFIZICĂ**  
**Etapa județeană / 13 martie 2022**

**Subiecte juniori**

**Subiect de tip A. Cunoștințe elementare / de bază în astronomie / astrofizică (25 p)**

1. Înălțimea deasupra orizontului corespunzătoare Polarei, coincide cu:  
a) longitudinea localității în care ne găsim  
b) latitudinea localității în care ne găsim  
c) distanța unghiulară dintre roțile din spate ale asterismului Carul Mare
2. Este cunoscut faptul că ne putem orienta cu ajutorul stelei Polare. Să presupunem că într-o dimineață senină de primăvară, intrați înainte ca Soarele să răsară, într-o pădure în direcția stelei Polare. Pentru a găsi drumul înapoi după ce răsare Soarele, vă orientați astfel încât să aveți Soarele:  
a) în dreapta      b) deasupra capului      c) în stânga
3. Astrul nopții, Luna, răsare în fiecare zi:  
a) la aceeași oră  
b) cu aproximativ 50 de minute mai devreme  
c) cu aproximativ 50 de minute mai târziu
4. Un asteroid care are un albedo  $A = 0,65$  primește de la Soare un flux de  $100 \text{ W/m}^2$ . Valoarea fluxului reflectat de asteroid este:  
a)  $65 \text{ W/m}^2$       b)  $6,5 \text{ W/m}^2$       c)  $0,65 \text{ W/m}^2$
5. Perioada de revoluție siderală este pentru planeta Marte de 1,88 ani, iar pentru planeta Jupiter de 11,86 ani. Pentru un asteroid din „Centura de asteroizi” situată între Marte și Jupiter, perioadele sinodice și siderale maxime și minime sunt:  
a)  $T_{\min} = 1,88 \text{ ani}$ ;  $T_{\max} = 11,86 \text{ ani}$ ;  $S_{\min} = 1,09 \text{ ani}$ ;  $S_{\max} = 2,136 \text{ ani}$   
b)  $T_{\min} = 2,88 \text{ ani}$ ;  $T_{\max} = 12,86 \text{ ani}$ ;  $S_{\min} = 2,09 \text{ ani}$ ;  $S_{\max} = 3,136 \text{ ani}$   
c)  $T_{\min} = 5,68 \text{ ani}$ ;  $T_{\max} = 15,13 \text{ ani}$ ;  $S_{\min} = 6,19 \text{ ani}$ ;  $S_{\max} = 4,11 \text{ ani}$
6. Punctul de pe sfera cerească spre care este orientat vectorul vitezei Soarelui (apexul solar) este în constelația:  
a) Hydra      b) Hercules      c) Orion
7. Galaxia vizibilă cu ochiul liber în Emisfera Nordică este:  
a) galaxia din Fecioara      b) galaxia din Andromeda      c) Norul Mare al lui Magellan
8. Cele mai bune telescoape pentru observațiile planetare au distanțe focale mai mari de 900 mm și diametrul de cel puțin:  
a) 2" (51 mm)      b) 3" (76 mm)      c) 5" (120 mm)
9. O stea care are aceeași temperatură ca Soarele și raza de două ori mare, are:  
a) aceeași luminositate ca și Soarele  
b) luminositatea mai mică decât a Soarelui  
c) luminositatea mai mare de 4 ori decât a Soarelui
10. Să presupunem că într-o noapte senină ați observat stelele Arcturus (gigantă portocalie), Antares (supergigantă roșie) și Vega (stea din Secvența Principală). Condiderând acel moment ca „momentul zero”, ați identificat cu ajutorul diagramei Hertzsprung-Russell steaua care ar putea deveni într-un anumit orizont de timp, cel mai probabil, o supernovă. Aceasta este:  
a) Vega      b) Arcturus      c) Antares

## Subiect de tip B. Probleme teoretice (50 puncte)

### Problema I. (20 puncte)

- a) Steaua Proxima Centauri are paralaxa heliocentrică  $\pi_T = 0,76''$ . Determinați paralaxa heliocentrică a acestei stele, atunci când este observată de pe planeta Marte ( $a = 1,5$  UA).
- b) Steaua  $\sigma$  este situată la  $15^\circ$  de Polul Nord Ceres. Va fi totdeauna deasupra orizontului la Bârlad ( $\varphi = 46^\circ 12'$ )?
- c) Un satelit cu scut termic excepțional „spionează” Soarele, deplasându-se pe o traiectorie circulară, prin apropierea suprafeței acestuia. Determinați perioada orbitală a satelitului.  
Se cunosc: semiaxa mare a orbitei Pământului  $a_p = 149600000$  km, raza Soarelui  $R_s = 696000$  km.

### Problema II. (30 puncte)

- a) Un astronom care studiază activitatea solară, constată că pe fotosferă a apărut la un moment dat o pată de dimensiunile Pământului ( $R = 6\,371$  km).  
Poate fi observată cu ochiul liber (printr-un filtru), această pată? Se va ține cont de faptul că ochiul poate distinge doar obiecte văzute sub un unghi de cel puțin  $2' - 3'$ .
- b) Un satelit se rotește în jurul Pământului pe o orbită circulară în planul ecuatorului, poziționat la latitudinea municipiului Bârlad (latitudinea  $\varphi = 46^\circ 12'$ ). Andrei constată că satelitul are distanța zenitală  $z = 56^\circ$  când tranzitează meridianul local. Determinați distanța de la satelit la centrul Pământului, în raze terestre.
- c) Dacă viteza de evadare de la suprafața unui corp cu masa egală cu masa solară depășește viteza luminii, care ar fi raza acesteia?  
Se cunosc: constanta atracției  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{Kg}^2$ , masa Soarelui  $M_s = 1,989 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$ , viteza lumini în vid  $c = 300000 \text{ Km/s}$ .

## Subiect de tip C. Analiza datelor observaționale (25 p)

Figura atașată reprezintă harta mută a unei porțiuni de cer din luna martie.

- a) Desenați pe hartă 10 constelații care sunt în totalitate prezente și pe care le-ați identificat.
- b) Trasați pe hartă liniile imaginare ale Hexagonului de Iarnă, asterism vizibil permanent în perioada martie – decembrie și precizați numele stelelor care îl formează.
- c) Precizați care dintre stelele Hexagonului de Iarnă sunt variabile.
- d) Estimați distanța unghiulară dintre stelele Alkaid și Cor Caroli (eroare maximă  $1^\circ$ ).
- e) Trasați porțiunile din ecuatorul ceresc și ecliptică corespunzătoare hărții.
- f) Marcați pe hartă poziția obiectelor Messier M34, M81, M96 și precizați natura lor.
- g) Precizați dacă punctul în care se află Soarele la echinocțiul de primăvară din 2022, este vizibil pe hartă. Motivați răspunsul.

## NOTĂ

1. Fiecare dintre subiectele de tip A, B, respectiv C se rezolvă pe câte o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele acestuia.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Nu se acordă puncte din oficiu. Punctajul final reprezintă suma punctajelor obținute.

