

OLIMPIADA DE ASTRONOMIE ȘI ASTROFIZICĂ
ETAPA JUDEȚEANĂ
20 Aprilie 2024

SECȚIUNEA – JUNIORI 2 (J2)

- Se punctează oricare alte formulări / modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare la subiectele de tip grilă.
- Timp de lucru 3 ore
- Subiectul este redactat pe 4 pagini (pagina 4 conține harta mută care va fi predată împreună cu teza).

Subiectul I (25 puncte) – Test grilă, complement simplu

1. Se numește albedo:
 - a. Proprietatea corpurilor cerești de a înmagazina energia luminii albe
 - b. Proprietatea sateliților de a se roti în jurul planetelor
 - c. Proprietatea legată de degajarea energiei prin frecarea cu aerul
 - d. Proprietatea corpurilor cerești de a reflecta lumina
2. Cunoscând constanta atracției universale $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$, forța de interacțiune dintre două corpuri cu masele de 2 kg fiecare și situate la 1 m unul față de altul este:
 - a. Are valoarea $6,67 \cdot 10^{-11} \text{N}$ și este de atracție
 - b. Are valoarea $26,68 \cdot 10^{-11} \text{N}$ și este de respingere
 - c. Are valoarea $6,67 \cdot 10^{-11} \text{N}$ și este de respingere
 - d. Are valoarea $26,68 \cdot 10^{-11} \text{N}$ și este de atracție
3. Care dintre aceste planete NU poate avea mișcare retrogradă?
 - a. Mercur
 - b. Marte
 - c. Uranus
 - d. Saturn
4. Perioada de rotație completă a planetei Marte în jurul Soarelui este de aproximativ 687 de zile. Cunoscând perioada de rotație a Pământului în jurul Soarelui de aproximativ 365 de zile, intervalul de timp dintre două elongații maxime orientale consecutive ale Pământului văzut de pe planeta Marte este:
 - a. 778,74 de zile
 - b. 238,36 de zile
 - c. 322 de zile
 - d. 1052 de zile
5. Faza finală din evoluția Soarelui este:
 - a. Gigantă Roșie
 - b. Nebuloasă planetară
 - c. Stea Pitică Albă
 - d. Gaură Neagră

6. Declinația unei stele care trece prin zenit în timpul mișcării aparente diurne a bolții cerești, într-un loc aflat la latitudinea de 45° , este:
- 30°
 - 45°
 - 60°
 - 90°
7. Înălțimea maximă față de orizont la care ajunge Sirius ($\delta_{\text{Sirius}} = -16^\circ 42'$) pentru un observator din Galați este:
- 45°
 - 90°
 - $+28^\circ 18'$
 - $-16^\circ 42'$
8. O navă cosmică se află la înălțimea $h=30000 \text{ km}$ față de suprafața Pământului. Ce viteză maximă poate avea nava, pentru a nu părăsi Pământul? Se cunosc: $g_0=10\text{m/s}^2$; $R=6400\text{km}$.
- $2,67 \text{ km/s}$
 - $3,24 \text{ km/s}$
 - $4,74 \text{ km/s}$
 - $5,32 \text{ km/s}$
9. Ce parallaxă anuală are un astru situat la distanța $d = 5 \text{ pc}$ de Soare?
- $1''$
 - $0,2''$
 - $2''$
 - $0.5''$
10. Distanța Pământ-Soare este 1 UA și perioada de rotație pe orbită a Pământului este de 1 an . Un planetoid se rotește în jurul Soarelui pe o orbită în $4,4 \text{ ani}$. La ce distanță față de Soare s-ar găsi planetoidul, considerând orbita lui aproximativ circulară?
- $1,75 \text{ UA}$
 - $2,14 \text{ UA}$
 - $2,68 \text{ UA}$
 - $3,11 \text{ UA}$

Subiectul II (50 puncte) - Probleme

II.1. Planeta Venus cercetată de un satelit (20 puncte)

Se trimite un satelit pentru a explora Venus, acesta orbitând planeta pe o traiectorie eliptică. Datele experimentale arată că satelitul atinge distanța minimă $d_{\min} = 1500 \text{ km}$ și distanța maximă $d_{\max} = 9000 \text{ km}$ de suprafața planetei (a cărei rază și masă sunt $R = 6000 \text{ km}$ și $M = 5 \cdot 10^{24} \text{ kg}$). Să se afle:

- (4 puncte)** Semiaxa mare a orbitei.
- (4 puncte)** Excentricitatea elipsei.
- (4 puncte)** Perioada orbitală, cunoscându-se: $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.

- d) **(8 puncte)** Cunoscând semiaxa și perioada de orbită a Pământului ($a_p = 1 \text{ UA}$, $T_p = 1 \text{ an}$), să se estimeze masa Soarelui.

II.2. Vizualizarea stelei Barnard cu ochiul liber (30 puncte)

Distanța dintre steaua Barnard și Soare descrește cu $v = 117 \text{ km/s}$. Magnitudinea vizuală aparentă a stelei la acest moment este $m = 9,64$, iar paralaxa este $\pi = 0'',545$. Se consideră magnitudinea aparentă limită pentru ochiul liber de $6'',0$. După câți ani steaua va fi vizibilă cu ochiul liber?

Subiectul III (25 puncte) – Proba observațională

Ați primit o hartă a cerului pentru un punct de pe suprafața Pământului, de longitudine $L = 21^\circ 55'$ Estică din data de 10 februarie 2024, la o oră necunoscută, în proiecție azimutală. Analizând harta, răspundeți la următoarele întrebări: Scrieți pe foaie numărul item-ului la care răspundeți și apoi scrieți rezolvarea. Unde este cazul, faceți trimitere la notațiile de pe hartă.

De exemplu la itemul 1, veți scrie: 1. vezi harta, iar pe hartă vor apărea notațiile corespunzătoare.

1. Identificați și reprezentați pe hartă punctele cardinale. 2p
2. Reprezentați pe hartă meridianul ceresc al observatorului 2p
3. Reprezentați pe hartă ecuatorul ceresc 2,5p
4. Reprezentați pe hartă cercul de circumpolaritate 2,5p
5. Reprezentați pe hartă ecliptica 2p
6. Ce constelație zodiacală se află la Meridian? Menționați steaua principală a acestei constelații. 2,5p
7. Să se determine latitudinea locului 2,5p
8. Să se determine timpul sideral al hărții 2,5p
9. Să se determine ora oficială a hărții (timpul legal). 2,5p
10. Incercuiți pe hartă cea mai strălucitoare stea și precizați numele acesteia și constelația din care face parte. 2p
11. Încercuiți constelația Leo. Ce stea din această constelație tangentează ecliptica? 2p

Notă: Harta mută, rezolvată de elev, se va preda împreună cu teza, fiind atașată acesteia prin capsare.

