



**OLIMPIADA REPUBLICANĂ DE ASTRONOMIE ȘI ASTROFIZICĂ, EDIȚIA I
CHIȘINĂU , 22 februarie 2025**

Proba Teoretică

Categoria Juniori

Subiectul I. (100 puncte)

1. La ce înălțime va vedea Soarele la amiaza zilei locului, un observator aflat la latitudinea de 47° , la echinocțiul de primăvară?
A) 0° ; B) 47° ; C) 43° ; D) 90° .
2. Planeta Venus apare ca ”Luceafăr de dimineață” atunci când este în elongație :
A) estică; B) sudică; C) vestică; D) nordică.
3. Stelele care formează „triunghiul de vară” sunt:
A) Vega, Arcturus, Capella; B) Vega, Altair, Deneb;
C) Antares, Altair, Spica; D) Sirius, Betelgeuse, Procyon.
4. Dintre următoarele planete, sunt în stare gazoasă:
A) Venus, Jupiter și Neptun; B) Jupiter, Uranus și Neptun;
C) Mercur, Venus și Pământ; D) Mercur, Uranus și Pluto.
5. Fenomenul de trecere a unei planete interioare peste discul solar, poartă denumirea de:
A) Librație; B) Ocultație; C) Scintilație; D) Tranzit.
6. Se cunosc: masa Lunii $m_L = 7,43 \cdot 10^{22} \text{ kg}$, masa Pământului $m_P = 5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, masa Soarelui $m_S = 1,989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, constanta atracției gravitaționale $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$, distanța Soare-Pământ $d_{SP} = 15 \cdot 10^7 \text{ km}$, distanța Pământ –Lună $d_{PL} = 384400 \text{ km}$.
Forța de atracție gravitațională ce acționează asupra Lunii atunci când este în conjuncție (Lună Nouă) este aproximativ egală cu:
A) $23,60 \cdot 10^{25} \text{ N}$; B) $34,50 \cdot 10^{25} \text{ N}$; C) $54,25 \cdot 10^{25} \text{ N}$; D) $62,40 \cdot 10^{23} \text{ N}$
7. Se cunosc magnitudinile aparente pentru următoarele stele: Aldebaran(α Tau) $m=0,85$, Capella(α Aur) $m=0,05$, Betelgeuse(α Ori) $m=0,43$, și Castor(α Gem) $m=1,90$. Prima stea care va fi vizibilă după apusul Soarelui este:
A) Aldebaran , B) Castor , C) Betelgeuse , D) Capella.

1. Timpul de lucru este de 3 ore;
2. Toate subiectele sunt obligatorii;

8. Un observator determină pentru steaua observată magnitudinea aparentă $m_1 = -1$. Un alt observator determină din locul lui de observare, pentru aceeași stea, magnitudinea aparentă $m_2 = 4$. Raportul dintre distanța la care se află primul observator față de stea și distanța la care se află cel de-al doilea este:

- A) 2 ; B) 1,5; C) 0,1; D) 0,05.

9. Pentru a măsura distanța Pământ –Lună s-a trimis de pe Pământ pe Lună, o rază LASER, pentru care s-a măsurat intervalul de timp dintre momentul emisiei fascicului LASER și până în momentul întoarcerii acesteia în locul de emisie de pe Pământ. Se cunosc: distanța Pământ –Lună $d_{PL} = 384400$ km, viteza luminii în vid $c = 300000$ km/s. Durata acestui interval de timp este:

- A) 1,28 s ; B) 2,56 s ; C) 1,56 min ; D) 3,56 min

10. Paralaxa anuală a unei stele este $p = 0,08''$ (arcsec). Se cunoaște $1 \text{ pc} = 3,2616$ a.l. Distanța până la stea în ani-lumină(a.l.) este:

- A) 20,35 a.l. ; B) 30,35 a.l. ; C) 40,77 a.l. ; D) 407,7 a.l.

Subiectul II Greutatea la Ecuator (40 puncte)

Un om are la pol masa $m = 72 \text{ kg}$. Se consideră Pământul de formă sferică cu raza medie $R = 6370 \text{ km}$ și accelerația în căderea liberă $g_p = 10 \text{ m/s}^2$ la pol și $g_E = 9,8 \text{ m/s}^2$ la Ecuator. Cât cântărește omul la Ecuator?

Subiectul III Viteza satelitului artificial (80 puncte)

Un satelit artificial al Pământului se mișcă pe o orbită de formă circulară. Se consideră raza medie a Pământului $R = 6370 \text{ km}$ și accelerația în căderea liberă la suprafața Pământului $g = 10 \text{ m/s}^2$. Să se calculeze vitezele acestui satelit în următoarele situații:

- a) (30 puncte) distanța dintre traiectoria satelitului și suprafața Pământului este neglijabilă;
b) (50 puncte) distanța dintre traiectoria satelitului și suprafața Pământului este $d = 3440 \text{ km}$.

Subiectul IV Mărimile astronomice ale unei stele (80 puncte)

O stea sferică de rază $R = 0,01 \text{ UA}$ este observată de un astronom la latitudinea $\varphi = 45^\circ$. Declinația stelei este $\delta = 27^\circ 30'$.

- a) (16 puncte) Determinați înălțimea stelei la culminație superioară.
b) (16 puncte) Stabiliți dacă steaua este sau nu circumpolară. Ilustrați traiectoria stelei pe bolta cerească.
c) (16 puncte) Determinați distanța la care se află steaua de observator, dacă paralaxa anuală este $p = 0,25''$.
d) (16 puncte) Calculați diametrul unghiular al stelei.
e) (16 puncte) Dacă o stea cu aceeași luminozitate aflată la distanța $d_2 = 8 \text{ pc}$ de Pământ are magnitudinea $m_2 = 4^m$, aflați magnitudinea aparentă a stelei m_1 .

1. Timpul de lucru este de 3 ore;
2. Toate subiectele sunt obligatorii;

1. Timpul de lucru este de 3 ore;
2. Toate subiectele sunt obligatorii;