



OLIMPIADA REPUBLICANĂ DE ASTRONOMIE ȘI ASTROFIZICĂ, EDIȚIA I
CHIȘINĂU, 22 februarie 2025
Proba Teoretică
Categoria Seniori

Subiectul I. (100 puncte)

1. La ce înălțime va vedea Soarele la amiaza zilei locului, un observator aflat la latitudinea de 47° , la solstițiul de vară?
A) 0° ; B) 47° ; C) $56,5^\circ$; D) $66,5^\circ$
2. Planeta Venus apare ca "Luceafăr de seară" atunci când este în elongație :
A) estică; B) sudică; C) vestică; D) nordică.
3. 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 aceasta este în opoziție (Lună Plină) este aproximativ egal cu:
A) $61,37 \cdot 10^{25} \text{ N}$; B) $100,9 \cdot 10^{26} \text{ N}$; C) $200,7 \cdot 10^{27} \text{ N}$; D) $300,9 \cdot 10^{28} \text{ N}$
4. Gruparea în care toate planetele, sunt în stare gazoasă este:
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. O lunetă astronomică este alcătuită dintr-o lentilă obiectiv cu distanța focală $f_{ob} = 900 \text{ mm}$ și o lentilă ocular cu distanța focală $f_{oc} = - 20 \text{ mm}$.
Distanța dintre cele două lentile este:

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

A) 920 mm; B) 900mm;. C) 880 mm; D) 860 mm.

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) $m=1,90$. A doua stea, dintre stele mai sus enumerate, care devine vizibilă după apusul Soarelui este:

A) Aldebaran , B) Castor , C) Betelgeuse , D) Capella.
B)

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 fasciculului 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 că $1 \text{ pc} = 3,2616$ al. 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. (100 puncte)

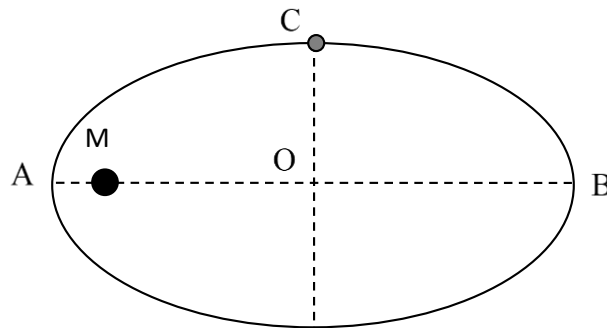
Se consideră o cometă care evoluează în jurul Soarelui pe o traiectorie eliptică, astfel încât distanțele maximă și minimă dintre cometă și Soare sunt: $r_{\max} = 41,25$ UA; $r_{\min} = 0,75$ UA. Se cunoaște faptul că Pământul evoluează în jurul Soarelui pe un cerc cu raza $r_{PS} = 1$ UA, iar durata acestei evoluții este $T_p = 1$ an iar masa Soarelui $M_{\text{Soare}} = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$.

Să se determine:

- Semi-axa mare a elipsei;
- Excentricitatea elipsei;
- Demonstrați expresia vitezei cometei pe traiectorie $v(r)$ în funcție de distanța r dintre Soare și poziția cometei;
- Viteza cometei în punctele A, B și C;
- Perioada rotației cometei în jurul Soarelui; T_{cometa} ,

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

- f) Aria suprafeței măturată de raza vectorie a cometei în unitatea de timp ($\Omega =$ viteza areolară a cometei), exprimând-o în $(UA)^2 / \text{an}$.



Subiectul III. (100 puncte)

Într-un roi globular sunt 500.000 stele presupuse toate identice aflate în secvența principală stelară (diagrama Hertzsprung-Russell) și le considerăm pe toate de clasă A0 (temperatura la suprafața stelelor este $T=7200K$) cu magnitudinea absolută vizuală a unei stele este $M = -1$. Se cunoaște de asemenea că magnitudinea aparentă vizuală a roiului este $m = 6,2$ iar diametrul său unghiular văzut de un observator de pe Pământ este de $18'$. Magnitudinea absolută vizuală a Soarelui $M_S=4,76$, raza Soarelui este $R_S=696.342km$ iar temperatura la suprafața Soarelui este $T_S=5770K$

- Care este raza R_{Stea} a unei stele din acest roi eexprimată în raze solare R_S ?
- Care este magnitudinea absolută vizuală a roiului globular?
- La ce distanță exprimată în parseci și în ani lumină se află acest roi globular de observatorul de pe Pământ ?
- Care este volumul liber (considerat sferic) ocupat de o singură stea?
- Ce distanță medie este între stele?
- Estimați masa unei stele din roiul globular cunoscând faptul că luminozitatea unei stele din secvența principală în funcție de masa ei respectă relația $L \sim M_{masa}^{3,8}$, magnitudinea absolută vizuală a Soarelui $M_S = 4,76$.

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;