



Subiectul I - Probleme scurte J+S – 10 puncte

Alege răspunsul corect:

1. 2 puncte

A. (1 punct) Azimutul astronomic corespunzător punctului cardinal Sud este:
a) 0^0 b) 270^0 c) 90^0 d) 45^0

B. (1 punct) Se numește “perioadă a revoluției anomalistice” a Lunii intervalul de timp între două treceri consecutive ale Lunii la același nod al orbitei sale și este egală cu:

a) 29,53 zile medii; b) 27,32 zile medii; c) 27,55 zile medii; d) 27,21 zile medii.

2. 2 puncte

A. (1 punct) Considerând că ai masa 65 kg, valoarea maximă a forței gravitaționale exercitate de planeta Jupiter asupra ta este:

a) $6,5 \times 10^{-7} N$ b) $2,1 \times 10^{-11} N$ c) $6,5 \times 10^{-4} N$ d) $2,1 \times 10^{-5} N$

B. (1 punct) O eclipsă totală de Soare are loc dacă :

- a) Luna este în faza de Lună Plină și este pe linia nodurilor;
- b) Luna este în faza de Lună Nouă și este pe linia nodurilor;
- c) Luna este la Ultimul Pătrar și se află pe linia nodurilor;
- d) Luna este la Primul Pătrar și se află pe linia nodurilor.

3. 2 puncte

A. (1 punct) De ce nu pot fi observate eclipse de Lună și/sau de Soare în fiecare lună:

- a) din cauza înclinării orbitei Lunii față de orbita Pământului în jurul Soarelui;
- b) eclipsele se petrec în fiecare lună dar de fiecare dată în altă localitate;
- c) majoritatea eclipselor se petrec în timpul zilei și deci nu pot fi văzute;
- d) variația distanței de la Soare la Pământ este atât de mare încât umbra Lunii nu ajunge pe Pământ decât din când în când.

B. (1 punct) În 2014 de pe teritoriul României vor fi vizibile:

- a. două eclipse parțiale de Lună;
- b. o eclipsă totală de Lună și o eclipsă parțială de Soare;
- c. o eclipsă de Lună prin penumbră și o eclipsă parțială de Lună;
- d. Nicio eclipsă.

4. 2 puncte

A. (1 punct) Paradoxul sateliților coorbitali constă în schimbarea simultană a orbitelor celor doi sateliți odată la aproximativ 4 ani. Care din perechile de sateliți prezintă acest paradox:

- a. Phobos și Deimos - sateliții planetei Marte;
- b. Leda și Thebe - sateliții planetei Jupiter;
- c. Ianus și Epimetheus - sateliții planetei Saturn;
- d. Galatea și Larissa - sateliții planetei Neptun.

-
- 1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III 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. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (fără punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

B. (1 punct) Stelele care formează „triunghiul de vară” sunt:

- a. Vega, Arcturus, Capella;
- b. Sirius, Betelgeuse, Procyon;
- c. Antares, Altair, Spica;
- d. Vega, Altair, Deneb.

5. 2 puncte

A. (1 punct) Pe data de 23 martie 2014 planeta Venus se află la elongația vestică maximă 46,50, se va vedea și ziua având magnitudinea aparentă:

- a. 0; b) -4,7; c) -12; d) 10,3.

B. (1 punct) J + S Un sistem spectaculos de stele duble prin faptul că este o „dublă de duble”, toate componentele având magnitudinile aparente relativ apropiate, este:

- a) Mizar și Alcor;
- b) Epsilon Lyrae;
- c) Alpha Ursae Minoris;
- d) Sigma Orionis.

Subiectul II Problema lungă – (10 puncte)

Juniori

A. Orbita unei comete are excentricitatea $e = 0,995$ și distanța la afeliu $r_{afeliu} = 5 \cdot 10^4$ UA. Se cunosc valorile pentru constanta atracției gravitaționale, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ și pentru masa Soarelui, $M_{\odot} = 1,98 \cdot 10^{30} \text{ kg}$. Să se determine:

- a) distanța față de Soare, când cometa este la periheliu;
- b) perioada orbitală a cometei.
- c) Să se justifice dacă această cometă poate evada sau nu din sistemul solar când ea se află la afeliul orbitei sale.

B. Se cunosc razele aparente ale Lunii ($15'30''$) și respectiv a Soarelui ($16'18''$) și se cunosc perioadele siderale de revoluție ale Pământului (365,25 zile) și respectiv a Lunii (27,32 zile).

Să se determine:

- a) durata fazei de totalitate a unei eclipse de Soare;
- b) durata acestei eclipse.

C. Două stele au magnitudinile aparente în vizibil (V) 4,00 și 5,00 și formează un sistem binar.

Să se determine magnitudinea aparentă a sistemului binar.

Seniori

A. Steaua Merak, având paralaxa $\pi = 0,04107''$ și magnitudinea aparentă $m = 2,31$, avea în anul 2000 coordonatele măsurate prin observații $\alpha = 11^{\text{h}} 01^{\text{m}} 50.5^{\text{s}}$ și $\delta = +56^{\circ}22'57''$, iar în 2008 avea coordonatele $\alpha = 11^{\text{h}}01^{\text{m}}50,543552^{\text{s}}$ și $\delta = +56^{\circ}22'56,73''$. Linia H_{α} observată în spectrul stelei are lungimea de undă $656,25375 \text{ nm}$. Valoarea lungimii de undă măsurată în laborator pentru aceeași linie spectrală este $656,28 \text{ nm}$. Să se determine:

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III 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. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (fără punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

- a) mișcarea proprie a stelei, viteza radială și cea transversală;
- b) intervalul de timp după care va fi steaua la distanța minimă și valoarea acestei distanțe;
- c) magnitudinea aparentă pe care o va avea steaua la momentul respectiv.

B. Durata anului sideral T , distanța Pământ-Soare d și unghiul sub care se vede de pe Pământ discul solar este α (diametrul unghiular al Soarelui). *Să se determine*, în funcție de aceste mărimi:

- a) densitatea materiei solare;
- b) accelerația gravitațională de cădere liberă la suprafața Soarelui.

C. Într-un moment viitor, când hidrogenul Soarelui se va fi terminat, el va crește în dimensiuni atingând o rază de 175 ori mai mare, dar și o luminozitate de 2900 de ori mai mare. În același timp, prin scăderea gravitației la suprafața sa, va începe să piardă pe rând straturile externe și masa lui se va diminua treptat. Prin urmare Pământul se va găsi proiectat la 1,7 UA. Se consideră că datorită desfășurării lente a situației orbita Pământului își păstrează excentricitatea. *Să se determine*:

- a) temperatura la suprafața Soarelui în acel moment, considerând temperatura la suprafața Soarelui actual $t = 5500^{\circ}\text{C}$;
- b) noua perioadă siderală a Pământului.

Subiectul III Analiza de date (10 puncte)

Harta stelară din figura 1 reprezintă cerul din Suceava ($47^{\circ} 38' \text{ N}$, $26^{\circ} 15' \text{ E}$, la ora 22:00 în data de 14 martie 2014). Dacă nu ai mai folosit o astfel de hartă, imaginează-ți că stai lungit pe spate cu picioarele către sud și privești către zenit, harta ținând-o în dreptul cerului. Deci estul este în partea stângă și vestul în partea dreaptă. Răspunde la următoarele întrebări:

1. Identifică pe hartă și notează:
 - cu **P**- steaua polară, cu **L** - Luna, cu **J**- Jupiter și cu **S** -Saturn
 - Marchează zona de circumpolaritate –justifică modul în care ai identificat această zonă;
 - Identifică cel puțin două constelații din această regiune; scrie numele galaxiilor pe hartă și desenează constelația pe hartă;
2. Trasează pe hartă:
 - ecuatorul galactic;
 - ecliptica;
3. În care constelație „se va afla” punctul zenital la ora 24:00?

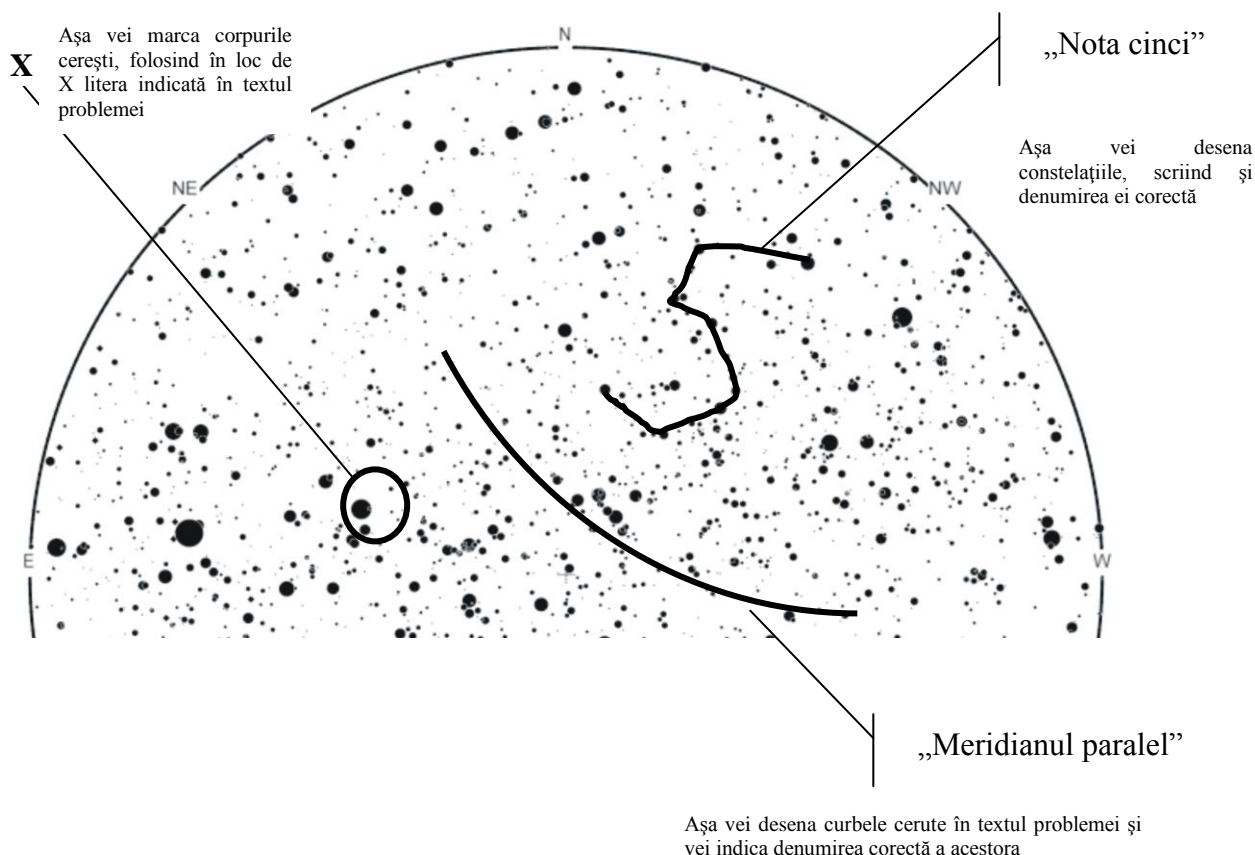
-
1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe câte o foaie separată care se secretizează.
 2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele acestuia.
 3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
 4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
 5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (fără punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



Model de completare pe hartă:

Pentru a ușura evaluarea subiectului de analiză a datelor astronomice te rugăm să respecti indicațiile de mai jos pentru marcarea pe harta cerului a corpurilor cerești și respectiv a curbelor. Denumirile din harta de mai jos sunt fictive.

Marcajele pe hartă le vei cu pix cu pastă albastră sau stilou cu cerneală albastră – **NU CU CREIONUL.**



CONSTANTE

$a_J = 5,2UA$ semiaxa mare a orbitei lui Jupiter

$a_{\oplus} = 1UA$ semiaxa mare a orbitei Pământului

$M_J = 1,9 \cdot 10^{27} kg$ masa planetei Jupiter

$1UA = 149,6 \cdot 10^6 km$

$k = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$ constanta atracției gravitaționale

$T_{\oplus} = 365,25 zile$ perioada siderală a Pământului

$1pc = 206265UA = 3,26al.$

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III 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. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (fără punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

Figura 1

