

Olimpiada Națională de Astronomie și Astrofizică
faza județeană - 20 martie 2022
BAREM PARTIAL DETALIAT

SENIORI S1

Subiectul I (Seniori S1) (10 puncte)

Întrebare	R spuns	punctaj
1.	b	1p
2.	a	1p
3.	c	1p
4.	b	1p
5.	d	1p
6.	a	1p
7.	c	1p
8.	b	1p
9.	b	1p
10.	b	1p
Total		10 p

Subiectul II (Seniori S1)-(10 puncte). Alegeți răspunsul corect la următoarele întrebări.

Argumentați răspunsul ales. (4 puncte)

II. A) (6puncte)_ O stea dublă are perioada orbitei de 23 de ani și este observată ca având o parallaxă anuală de $4,2 \cdot 10^{-3}$ secunde de arc. Magnitudinile aparente ale celor două componente sunt $6,2^m$ și $7,08^m$.

II.A.1) Calculați distanța până la sistemul binar și alegeți răspunsul corect; (1p)

- a) **238,09 pc** b) 524,62 pc c) 324,02 pc d) 735,42 pc

Rezolvare:

$$d = \frac{1}{paralaxa} = \frac{1}{4,2 \cdot 10^{-3}} = 238,09 pc$$

Deci r spunsul corect va fi: a 1punct

II.A.2) Calculați magnitudinile absolute ale celor două stele: (1p)

- a) 2,93 mag și 3,56 mag b) 6,21 mag și 7,08 mag
c) **-0,68 mag și 0,19 mag** d) -1,21mag și 2,58 mag

Rezolvare:

$$M_1 = m_1 + 5 - 5 \lg d = 6,20 + 5 - 5 \lg 238,09 = -0,68$$

$$M_2 = m_2 + 5 - 5 \lg d = 7,08 + 5 - 5 \lg 238,09 = 0,19$$

Deci r spunsul corect va fi: c 1punct

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

R spuns corect: a 1 punct

II.B) (Seniori 1) (4 puncte) O echipa de astronomi amatori vor să observe această stea binară de la **subiectul II.A(Seniori 1)**. Ei decid să iasă pe un câmp, departe de oraș, în seara de 4 iulie, în apropierea unei localități (latitudine $\varphi = 50^{\circ} 27'13''$ N, longitudine $L = 30^{\circ} 30'59''$) și să ajungă pe câmp exact în momentul în care Soarele ajunge la crepusculul astronomic. Aceștia știu că ochii lor vor avea nevoie de aproximativ 20 de minute pentru a se adapta la întuneric și pentru a avea capacitatea de a vedea stele până la magnitudinea 6^m . Coeficientul de extincție atmosferică în filtrul vizual este 0,2. Sistemul binar are ascensia dreaptă $= 18^h 50^m$ și declinația $= -9^{\circ} 46'$.

II.B.1) Determinați coordonatele ecuatoriale ale Soarelui. (1p)

a) $r_{\odot} \approx 6^h 58^m$ și $u_{\odot} \approx 22^{\circ} 45'$

b) $\alpha_{\odot} \approx 3^h 27^m$ și $\delta_{\odot} \approx 54^{\circ} 14'$

c) $\alpha_{\odot} \approx 2^h 17^m$ și $\delta_{\odot} \approx 45^{\circ} 24'$

d) $\alpha_{\odot} \approx 4^h 35^m$ și $\delta_{\odot} \approx 36^{\circ} 39'$

Rezolvare:

4 iulie deci rezultă 105 zile trecute de la echinocțiul de primăvară

$360^{\circ} \dots \dots \dots 365,25$ zile

$\lambda \dots \dots \dots 105$ zile

$\lambda = 103,5^{\circ}$

$\sin u = \sin v \cdot \sin \lambda$ $u_{\odot} = 22^{\circ} 45$ min ute

$\cos \lambda = \cos r_{\odot} \cdot \cos u_{\odot}$ de unde rezultă $r_{\odot} = 6^h 58$ min ute

R spuns corect: a 1 punct

II.B.2) Determinați magnitudinea aparentă a sistemului. (1p)

a) 2,9 mag

b) **5,80 mag**

c) -2 mag

d) 3,2 mag

Rezolvare:

$10^{-0,4 \cdot m_T} = 10^{-0,4 \cdot m_1} + 10^{-0,4 \cdot m_2}$

de unde $m_T = 5,80$

R spuns corect: b 1 punct

II.B.3) Determinați ora de timp legal la care astronomii vor avea ochii adaptați la întuneric și vor fi pregătiți să observe sistemul binar. (2p)

a) **0^h31^m**

b)) 2^h45^m

c)) 5^h24^m

d)) 4^h37^m

Rezolvare:

La crepuscul rezultă că $h_{\odot} = -18^{\circ}$

Utilizând triunghiul paralactic pentru Soare rezultă c :

$$\cos H_{\odot \text{ crepuscul}} = \frac{\cos(90^{\circ} + 18^{\circ}) - \sin \lambda \cdot \sin u_{\odot}}{\cos \lambda \cdot \cos u_{\odot}}$$

de unde rezultă c $H_{\odot \text{ crepuscul}} = 163^{\circ} 13$ min ute = 10^h52 min ute

-
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 distribuția subiectelor către elevi.
 4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
 5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

În momentul observației $H_{\text{observatie}} = H_{\text{crepuscul}} + 20 \text{ min} = 11\text{h}12 \text{ min ute}$

$$t_{\text{local}} = H_{\text{observatie}} + 12\text{h} - L + n^{\text{h}} + 1\text{ora} - \text{var } a + y = 0\text{h}31 \text{ minute}$$

$$n^{\text{h}} = 2\text{h}$$

R spuns corect: a 1 punct

Barem Hart Seniori S1 (Subiectul III) -10 puncte

Vezi harta rezolvat .

Pentru întrebarea 9 de la subiectul III r spunsul este:

Latitudinea localității este de 47 grade.

-
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 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.