



BAREM

Subiectul	Parțial	Punctaj
1. Seniori + Juniori		5p
1. Test 1. D 2. B 3. B 4. A 5. A 6. C 7. A 8. C 9. A 10. B	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5	5p
2. Juniori		4 puncte
- Drumul parcurs de călător este pe paralela Observatorului - Drumul corespunde unui arc de 15° - Raza paralelei pe care se află observatorul este: - $r = R_p \cos 45^{\circ}$ - Lungimea paralelei: - $s = \frac{15}{360} \cdot 2 \cdot \pi \cdot r$ - $s = 1180 \text{ Km}$	1p 1p 1p 0,75p 0,25p	
3. Juniori		4 puncte
înălțimea la culminație inferioară respectiv inferiorară $h_{CI} = \varphi + \delta - 90^{\circ}$ $h_{CS} = 90^{\circ} - \varphi + \delta$ Din rezolvarea sistemului rezultă: Declinația $\delta = \frac{h_{CI} + h_{CS}}{2} = 45^{\circ}19'$ Latitudinea: $\varphi = \frac{180^{\circ} - (h_{CS} - h_{CI})}{2} = 47^{\circ}39'56''$	1p 1p 1p 1p	
4. Juniori + Seniori		5 puncte



Subiectul	Parțial	Punctaj
<p>Cunoașterea expresiei magnitudinii</p> <p>Exprimarea iluminării</p> <p>Folosirea celor două relații în exprimarea magnitudinilor celor două stele</p> $m_1 = -2,5 \cdot \log \left[\frac{T_1^4 \cdot R_1^2}{d_1^2} \right] + const$ $m_2 = -2,5 \cdot \log \left[\frac{T_2^4 \cdot R_2^2}{d_2^2} \right] + const$ <p>Prelucrarea datelor</p> $m_1 - m_2 = -2,5 \cdot \log \left[\frac{T_1^4 \cdot R_1^2}{d_1^2} \right] + 2,5 \cdot \log \left[\frac{T_2^4 \cdot R_2^2}{d_2^2} \right]$ <p>Deoarece</p> $T_1 = T_2$ $m_1 - m_2 = -2,5 \cdot \log \left[\frac{R_1^2}{R_2^2} \right] + 2,5 \cdot \log \left[\frac{d_1^2}{d_2^2} \right]$ $m_1 - m_2 = -5 \cdot \log \left[\frac{R_1}{R_2} \right] + 5 \cdot \log \left[\frac{d_1}{d_2} \right]$ <p>Răspuns final</p> $m_1 - m_2 = -2 + 5 = 3$	<p>1p</p> <p>1p</p> <p>0,5p</p> <p>0,5p</p> <p>1,75p</p> <p>0,25p</p>	
5 seniori		3,5 puncte
<p>$L \propto M^{3,8}$ (1)</p> <p>$L_{\odot} \propto M_{\odot}^{3,8}$ (2)</p> <p>Se împart relațiile (1) și (2) și se obține</p> $L = \left(\frac{M}{M_{\odot}} \right)^{3,8} \cdot L_{\odot}$ <p>L – luminozitatea stelei de masă M.</p> <p>L_1 - luminozitatea stelei de masă M_1 ș.a.m.d. .</p> <p>$M_1 = M_{\odot}$</p> <p>$M_1 = M_{\odot} + \Delta M$</p> <p>.....</p> <p>$M_{101} = M_{\odot} + 100\Delta M$</p>	<p>0,5p</p> <p>1p</p>	



Subiectul	Parțial	Punctaj
<p>Din grafic rezultă că viteza radială este:</p> $v_r = 14 \frac{Km}{s}$ <p>Valoarea vitezei este pozitivă rezultă că sistemul se îndepărtează de observator.</p> <p>b. În sistemul de referință legat de observator, viteza maximă a planetei este:</p> $v_1 \cong 52 \frac{Km}{s}$ <p>Respectiv minimă:</p> $v_2 \cong -8 \frac{Km}{s}$ <p>Rezultă că în sistemul de referință legat de corpul central al sistemului binar, vitezele la periastru respectiv la apoastru sunt:</p> $v_p \cong 38 \frac{Km}{s} \text{ și respectiv } v_A \cong 22 \frac{Km}{s}$ <p>Folosind legea a doua a lui Kepler:</p> $r_p \cdot v_p = r_A \cdot v_A$ <p>Unde</p> $r_p = a(1-e) \text{ și respectiv } r_A = a(1+e)$ <p>Rezultă excentricitatea traiectoriei</p> $e = \frac{v_p - v_A}{v_p + v_A} = 0,267$ <p>Din grafic perioada de rotație rezultă: T= 100 zile</p> <p>Folosind în legea a doua a lui Kepler viteza areolară:</p> $r_p \cdot v_p = r_A \cdot v_A = 2 v_{ar} = 2 \frac{\pi ab}{T} = \frac{2\pi a^2 \sqrt{1-e^2}}{T}$ <p>Unde $b = a\sqrt{1-e^2}$</p> <p>Înlocuind se obține:</p> $a = \frac{v_p \cdot T}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{1-e}{1+e}} = \frac{v_A \cdot T}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} = 39,75 \cdot 10^6 \text{ km}$ <p>Și</p> $b = a\sqrt{1-e^2} = 38,3 \cdot 10^6 \text{ km}$ <p>Din legea a III-a a lui Kepler rezultă masa sistemului M= 0,25 mase solare</p> <p>c. Deoarece intervalul de timp în care viteza planetei atinge valoarea maximă este mai mic decât intervalul de timp în care planeta atinge viteza minimă, ținând cont de valoarea excentricității, rezultă că raza vizuală este orientată în lungul axei mici a elipsei descrise de planetă</p>		<p>b. 3 puncte</p> <p>c. 0,5 puncte</p>



Subiectul	Parțial	Punctaj
Oficiu		2 puncte
TOTAL		20 puncte

Observație:

Defalcarea punctajelor în interiorul fiecărui subiect, acolo unde este cazul, poate fi făcut de către fiecare comisie de evaluare.

Orice rezolvare corectă, alta decât cea prezentată în baremul de corectură va fi evaluată și punctată corespunzător.

Punctajele maxime pentru juniori, respectiv seniori sunt date în tabelul de mai jos:

Problema		Punctaj Maxim Juniori	Punctaj Maxim Seniori
1	Juniori + seniori	5	5
2	Juniori	4	0
3	Juniori	4	0
4	Juniori + seniori	5	5
5	Seniori	0	3,5
6	Seniori	0	4,5
	Oficiu	2	2
	Total	20	20