



Subiect	Parțial	Punctaj
I. Test grilă (J+S)		5p
<p>1. c</p> <p>2. b</p> <p>3. b</p> <p>4. c</p> <p>5. b</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	5p
II. Probleme		13p
2. (J+S)	5p	
<p>a.) Magnitudinea limită a unui telescop este dată de formula:</p> $m_e = 6 + 5 \lg \frac{D}{d}$ $m_e = 6 + 5 \lg \frac{254}{6} = 14,13$ <p>Deci magnitudinea aparentă a stelei este $m = 14,13$</p> <p>Magnitudinea absolută: $M = m + 5 - 5 \lg d$</p> $M = 14,13 + 5 - 5 \lg 12000$ $M = -1,26$	1p	
<p>b.) $\frac{L_i}{L_\odot} = 10^{0,4(M_\odot - M)}$</p> $L_i = L_\odot 10^{0,4(4,76 + 1,26)} = 255,85 \cdot L_\odot$ <p>$L_i = 4\pi R^2 R \sigma T^4$ – luminozitatea stelei inițiale</p> <p>$L_f = 4\pi R_f^2 \sigma T_f^4$ – luminozitatea stelei gigante</p> $\frac{L_i}{L_f} = \frac{R^2 T^4}{R_f^2 T_f^4} = \frac{R^2 T^4 3^4}{100^2 R^2 T^4} = \frac{3^4}{100^2}$ $L_f = \frac{10000}{81} L_i = 3,158 \cdot 10^4 L_\odot$	1p	



$\frac{L_f}{L_\odot} = 10^{0,4(M_\odot - M_f)} \rightarrow \lg 3,158 \cdot 10^4 = 0,4(4,76 - M_f)$		
<p>c. $M_f = -6,48$ magnitudinea absolută a stelei gigante</p> <p>$m = M_f - 5 + 5 \lg d$ magnitudinea aparentă a stelei gigante</p> <p>$m = 8,90$</p>	1p	
<p>d.) Masa gigantei se poate determina din raportul luminozităților</p> $\frac{L_f}{L_\odot} = \left(\frac{M'}{M_\odot}\right)^{3,8} \rightarrow M' = 15,27 M'_\odot$ - masa stelei gigante	1p	
<p>unde M'_\odot este masa Soarelui</p>		
3. (J)	8p	
<p>Pentru observatorul situat pe Marte, Pământul este planetă interioară, astfel încât relația dintre perioada siderală și perioada lui sinodică este:</p> $\frac{1}{P} = \frac{1}{S} - \frac{1}{T}$ <p>T este perioada siderală a planetei Marte, S este perioada siderală a Pământului, P perioada sinodică a Pământului văzut de pe Marte</p> $\frac{1}{P} = \frac{1}{365,25 \text{ zile}} - \frac{1}{687 \text{ zile}}$ <p>$P = 780,64 \text{ zile} = 2,13 \text{ ani}$ este intervalul dintre două elongații maxime orientale consecutive La elongație maximă orientală (estică), planeta Pământ va fi vizibilă pe cerul marțian în partea vestică</p>		



<p>$\sin \varepsilon_{\max} = \frac{D_{P-S}}{D_{M-S}}$ unde ε_{\max} este valoarea maximă a elongației Pământului văzut de pterte, D_{P-S} este distanța Pământ - Soare și D_{M-S} distanța Marte – Soare $D_{P-S} = 1 \text{ U.A.}$ Pentru a afla distanța Marte - Soare se aplică legea a III-a a lui Kepler sistemelor: Pământ – Soare și Marte – Soare:</p> $\frac{S^2}{a^3_P} = \frac{T^2}{a^3_M}$ <p>$a_P = 1 \text{ U.A.}$ și $a_M = D_{M-S}$</p> $a_M = a_P \sqrt[3]{\frac{T^2}{S^2}}$ <p>$a_M = 1,523 \text{ U.A.}$</p> $\sin \varepsilon_{\max} = \frac{1 \text{ U.A.}}{1,523 \text{ U.A.}} = 0,6561$ <p>$\varepsilon_{\max} = 41^\circ = 2^{\text{h}},73$ Pământul se va vedea pe cerul marțian timp de $2^{\text{h}},73$ după apusul Soarelui</p>		
<p>3. (S)</p>	<p>8p</p>	
<p>a. Distanța în parseci până la ε Cygni este: $d = 72 \text{ a.l.} = 22,08 \text{ pc}$ Paralaxa: $\pi'' = \frac{1}{d} = 0,045''$ Din expresia efectului Doppler:</p> $\frac{v}{c} = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}$ <p>$v_r = \frac{\varepsilon}{\lambda_0} \cdot \Delta\lambda = 11,433 \text{ km/s}$ - viteza radială</p> <p>Mișcarea proprie anuală:</p> $\mu = \sqrt{\mu_\delta^2 + \mu_\alpha \cdot \cos \delta^2} = 0,443''/ \text{yr}.$ <p>Atunci viteza transversală va fi $v_t = 4,74 \cdot \frac{\mu}{\pi} = 46,2 \text{ km/s}$</p> <p>Din cele 2 componente ale vitezei obținem viteza rezultantă și unghiul pe care-l face cu raza vizuală $v = \sqrt{v_r^2 + v_t^2} = 47,6 \text{ km/s} = 10,0422 \text{ UA/yr}$ și</p> $\text{tg} \theta = \frac{v_t}{v_r} = 4,041$ <p>de unde $\theta = 76,1^\circ$.</p> <p>Distanța minimă la care se va afla ε Cygni va fi: $d_{\min} = d \sin \theta = 21,356 \text{ pc}$</p>	<p>2p</p>	



b. Distanța parcursă de stea este: $l = d \cos \Theta = 5,285 \text{ pc}$ $t = \frac{l}{v} = \frac{1090114 \text{ UA}}{10,042 \text{ UA/an}} = 108553,37 \text{ ani}$	2p	
c. Magnitudinea absolută a stelei este: $M = m + 5 - 5 \lg d = -0,63$ Când steaua va fi la distanța minimă atunci va avea magnitudinea aparentă: $m = M - 5 + 51,0176$	2p	
d. $\frac{L}{L_{\odot}} = 10^{0,4(M_{\odot} - M)} \rightarrow L = 145,88 L_{\odot}$	2p	
Oficiu		2p
TOTAL		20p