

**BAREM**

**PROBA DE SELECTIE A LOTULUI LARGIT**

**Sectiunea Seniori**

**Subiectul I**

Subiectul	Parțial	Punctaj
<b>1.1</b> Din raportul semiaxelor inelului din imagine $i = \cos^{-1}(1.6/2.3) = 45.9$	2p	<b>2 puncte</b>
<b>1.2</b> Prin A, lumina parcurge un drum mai lung decât atunci când se propagă direct spre observator $ct_- = R - R \sin i$  $ct_+ = R + R \sin i$ $R = \frac{c(t_- + t_+)}{2}$	0.5p 0.5p 0.5p 0.5p	<b>2 puncte</b>
<b>1.3</b> $R = 239 \text{ zl} = 6.19 \cdot 10^{12} \text{ km} = 41377 \text{ ua}$ $d = \frac{2R(\text{ua})}{D (")}$ $d = 53,7 \text{ kpc}$	0.5p 1p 0.5p	<b>2 puncte</b>
<b>1.4</b> $M_{SN} = m + 5 - 5 \lg d$ $M_{SN} = -15.75$ $\lg \frac{L_{SN}}{L_{\odot}} = 0.4 M_{\odot} - M_{SN}$ $L_{SN} = 1.55 \cdot 10^8 L_{\odot}$	0.5p 0.5p 0.5p 0.5p	<b>2 puncte</b>
<b>1.5</b> Liniile mai late indica o mișcare de agitație termică în inel mai intensă	1p	<b>1 puncte</b>
<b>Oficiu</b>		<b>1 punct</b>
<b>TOTAL</b>		<b>10 puncte</b>



Subiectul II

Subiectul	Parțial	Punctaj
<p>a)</p> $\frac{D}{d} = \frac{F}{f_{0c}}$ $d_1 = 3 \text{ mm}$ $d_2 = 5.6 \text{ mm}$	0,75p   0,25p	<b>1 punct</b>
<p>b) Al doilea ocular este mai potrivit pentru observații deep-sky. Chiar dacă grosimentul este mai mic, același flux luminos provenit de la obiect se repartizează pe o suprafață mai mică rezultând o imagine mai luminoasă.</p>	1p	<b>1 punct</b>
<p>c)</p> $FOV_{telescop} = \frac{FOV_{ocular}}{G}$ $G = \frac{F}{f}$ $G_1 = 66,7 \quad G_2 = 35,7$ $FOV_1 = 46''47'' \quad FOV_2 = 1^\circ 27' 24''$	0,5p  0,25p 0,25p	<b>1 punct</b>
<p>d)</p> $m = 6 + 5 \lg \frac{D}{d_{pupila}}$ $m = 13,61$	0,75p  0,25p	<b>1 punct</b>
<p>e)</p> $4n \times 3n = 11\,000\,000$ $n_x = 3830 \quad n_y = 2872$ <p>dimensiunile senzorului sunt</p> $x = 3,6 \text{ mm} \quad y = 2,7 \text{ mm}$ $\alpha(\text{rad}) = \frac{x(\text{mm})}{F(\text{mm})} \quad \text{sau} \quad \alpha(') = \frac{x(\text{mm})}{F(\text{mm})} \cdot 206265$ $FOV_{CCD} = 12' \times 9'$	0,25p  0,25p  0,25p 0,25p	<b>1 punct</b>
<p>f)</p> $\Delta x_{Mizar} = F \alpha_{Mizar}$ $\Delta x_{Mizar} = 71,26 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 76 \text{ pixeli}$	0,75p  0,25p	<b>1 punct</b>
<p>g)</p> $\alpha_{\min} = \frac{1,22 \lambda}{D}$ $\lambda = 550 \text{ nm} \quad \alpha_{\min} = 0,69''$ <p>Puterea de separare a telescopului este insuficientă pentru a separa componentele mai apropiate. Oricum nu putem observa sisteme binare cu o separare de sub 1 arcsec din cauza turbulențelor atmosferice.</p>	0,5p  0,5p	<b>1 punct</b>



Subiectul	Parțial	Punctaj
<p><b>h)</b></p> $\lg \frac{E_2}{E_1} = 0,4(m_1 - m_2)$ $\lg \frac{W}{\Delta A \Delta t_2} \cdot \frac{\Delta A \Delta t_1}{W} = 0,4(m_1 - m_2)$ $m_2 = 15,53$	<p>0,25p</p> <p>0,5p</p> <p>0,25p</p>	<p><b>1 punct</b></p>
<p><b>i)</b></p> $\lg \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = 0,4(m_1 - m_2)$ $m_2 = 22,91$	<p>0,75p</p> <p>0,25p</p>	<p><b>1 punct</b></p>
<b>Oficiu</b>	1p	<b>1 punct</b>
<b>TOTAL</b>		<b>10 puncte</b>

**Subiectul III**

Subiectul	Parțial	Punctaj
<p><b>III.1.</b></p> <p>Din analiza spectrului se observă că cel care are cea mai mare deplasare față de linia este <math>H_\alpha</math> este cea provenind de la primul quasar. În concluzie este cel mai depărtat. La aceeași concluzie se poate ajunge și din considerente energetice.</p> $z = \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0}$ <p>Din grafic valoarea aproximativă a lungimii de undă recepționată este</p> $\lambda \cong 7900 \text{ \AA}$ $z \cong 0,204$	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p><b>3 puncte</b></p>
<p><b>III.2.</b></p> <p>Viteza de recesie se obține din relația:</p> $z \cong \frac{v}{c}$ $v \cong z \cdot c$	<p>1</p> <p>1</p>	<p><b>3 puncte</b></p>





Subiectul:	Parțial	Punctaj
<div data-bbox="220 286 1013 1052" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="204 1115 399 1142">Din figură avem:</p> $t_{\text{tranzit}(total)} = \frac{2AB}{V} = \frac{AB \cdot P}{\pi a} = \frac{\sqrt{R+r}^2 - OA^2 \cdot P}{\pi a}$ <p data-bbox="204 1355 510 1400">dar, <math>OC = a \cos i</math></p> <p data-bbox="204 1444 638 1473">Unde <math>i</math>- reprezintă înclinarea orbitei</p> <p data-bbox="204 1512 590 1541">Deci timpul de tranzit total este :</p> $t_1 = t_{\text{tranzit}(total)} = \frac{R \cdot P}{\pi a} \sqrt{\left(1 + \frac{r}{R}\right)^2 - \left(\frac{a \cos i}{R}\right)^2} = 30,76 \text{ ore}$ $t_{\text{tranzit}(int erior)} = \frac{2B'B}{V} = \frac{P \cdot B'B}{\pi a}$ $t_2 = t_{\text{tranzit}(int erior)} = \frac{R \cdot P}{\pi a} \sqrt{\left(1 - \frac{r}{R}\right)^2 - \left(\frac{a \cos i}{R}\right)^2} = 29,94 \text{ ore}$	<p data-bbox="1149 470 1244 504">1 punct</p> <p data-bbox="1149 1254 1244 1288">1 punct</p>	<p data-bbox="1324 996 1436 1030">5 puncte</p>



Subiectul:	Parțial	Punctaj
<p>iar timpul de intrare- ieșire este:</p> $t_{\text{intrare-iesire}} = \frac{R^2 P}{\pi a} \left( \sqrt{\left(1 + \frac{r}{R}\right)^2 - \left(\frac{a \cos i}{R}\right)^2} - \sqrt{\left(1 - \frac{r}{R}\right)^2 - \left(\frac{a \cos i}{R}\right)^2} \right) = 0,409 \text{ ore}$ <p>Știm că: <math>L = \pi R^2</math>, iar <math>L' = \pi (R^2 - r^2)</math> deci <math>\frac{L'}{L} = \frac{R^2 - r^2}{R^2}</math> înlocuind cu valorile numerice</p> $3,99 = \frac{R^2 - r^2}{R^2} \text{ deci } R = 20r \text{ iar din expresiile lui } t_1 \text{ și } t_2 \text{ va rezulta următoarea relație:}$ $r = R = \left(\frac{\pi a}{P}\right)^2 \left(\frac{t_1^2 - t_2^2}{4}\right) = 5R_0^2$ <p>Deci <math>R = 3 R_0</math> iar <math>r = 3R_0/20</math></p> <p>Dacă vom înlocui în formula lui <math>t_1</math> vom obține unghiul de înclinare a orbitei <math>i = 89,999</math> grade</p>	<p>1 punct</p> <p>0,5 puncte</p> <p>0,5 puncte</p> <p>1 punct</p>	
<p><b>IV.3</b> Temperatura planetei o obținem din formula:</p> $T_{\text{planeta}} = T_{\text{stea}} \sqrt{\frac{R}{2a}}, \text{ iar}$ $T_{\text{stea}} = \frac{T_0 R_0}{R} \sqrt[4]{\frac{L}{L_0}} = 2712 \text{ grade}$ <p><math>T_{\text{planeta}} = 35</math> grade Celsius (deci se poate dezvolta viața pe planeta respectivă)</p>	<p>1 punct</p> <p>1 punct</p>	<p>2 puncte</p>
<b>Oficiu</b>		<b>1 punct</b>
<b>TOTAL</b>		<b>10 puncte</b>