



Olimpiada de Astronomie și Astrofizică
Etapa Națională 2013
Proba de analiză a datelor
Barem de evaluare
Juniori



Barem	Parțial	Punctaj
Subiectul I		10
<p>a) Se citesc pe grafic momentele de timp ale tranzitului și se fac diferențele. Se obține: $t_1=1,823$ h; $t_2=2,529$ h; $t_3=4,294$ h; $t_4=4,941$ h; $R_1 + R_2 = v(t_4 - t_1)$; $R_1 - R_2 = v(t_3 - t_2)$; unde $v = \frac{2\pi a}{T}$; $R_1 = \frac{\pi a}{T}(t_4 - t_1 + t_3 - t_2)$; $R_2 = \frac{\pi a}{T}(t_4 - t_1 - t_3 + t_2)$ $\frac{R_1}{R_2} = \frac{(t_4 - t_1 + t_3 - t_2)}{(t_4 - t_1 - t_3 + t_2)}$; $\frac{R_1}{R_2} = \frac{4,883}{1,352} = 3,6$.</p>	<p>2 1 1 0,5 1,5 0,25 0,25</p>	6,5
<p>b) $L_1 = 4\pi d^2 E_1$; $L_2 = 4\pi d^2 E_2$; $\frac{L_1}{L_2} = \frac{E_1}{E_2}$; $L_1 = 4\pi R_1^2 \sigma T_1^4$; $L_2 = 4\pi R_2^2 \sigma T_2^4$; $\frac{L_1}{L_2} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 \cdot \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^4$; $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt[4]{0,617} = 0,886$.</p>	<p>1 0,5 1 0,5 0,5</p>	3,5
Subiectul II		10
<p>$D_V = 56'',3$; $D_S = 32',25$ $d_{2012} = 26',6$; $d_{2004} = 24',4$ $\omega_{2012} = \frac{d_{2012}}{\Delta t_{2012}} \Rightarrow \omega_{2012} = 3,99 \frac{'}{h}$; $\omega_{2004} = \frac{d_{2004}}{\Delta t_{2004}} \Rightarrow \omega_{2004} = 3,94 \frac{'}{h}$. Valoarea medie a vitezei unghiulare: $\omega = 3,97 \frac{'}{h}$</p>	<p>2 2 1 1 1</p>	



Olimpiada de Astronomie și Astrofizică
Etapa Națională 2013
Proba de analiză a datelor
Barem de evaluare
Juniori



$\omega = \frac{2\pi}{T}; T = \frac{2\pi}{\omega} \approx 226,7 \text{ zile}, T_{\text{sid,V}} = 226,7 \text{ zile.}$ $\frac{1}{T_{\text{sin,V}}} = \frac{1}{T_{\text{sid,V}}} - \frac{1}{T_{\text{sid,P}}};$ $T_{\text{sin,V}} = \frac{T_{\text{sid,V}} \cdot T_{\text{sid,P}}}{T_{\text{sid,P}} - T_{\text{sid,V}}} \approx 597,6 \text{ zile.}$	1 1 1	10
Subiectul III		10
<p>a)</p> $p_{\text{an}} = \frac{\alpha}{\sqrt[3]{ m_1 + m_2 \cdot \tau ^2}}.$ <p><i>Tabel – Date Observaționale</i></p>	3	
<p>b.</p> $\Delta_{(\text{UA})} = \frac{a_{\text{PS(UA)}}}{p_{\text{an(rad)}}} = \frac{1 \text{ UA}}{p_{\text{an(rad)}}},$ <p><i>Tabel – Date Observaționale</i></p>	3	
<p>c.</p> $a_{12(\text{UA})} = \alpha_{(\text{rad})} \cdot \Delta_{(\text{UA})},$ <p><i>Tabel – Date Observaționale</i></p>	4	
Subiectul IV		10
<p>Deoarece distanța Saturn – Soare este de 9,54 ori mai mare decât distanța Pământ – Soare, rezultă că diametrul unghiular al discului Soarelui, observat de pe Saturn, este de 9,54 ori mai mic decât diametrul unghiular al Soarelui, observat de pe Pământ, astfel încât, utilizând figura alaturată, rezultă:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>2 puncte</p> $d_{\text{Soare}} = r_{\text{Saturn-Soare}} \alpha_{\text{Soare-Saturn}};$ $d_{\text{Soare}} = r_{\text{Pământ-Soare}} \alpha_{\text{Soare-Pământ}};$		



Olimpiada de Astronomie și Astrofizică
Etapa Națională 2013
Proba de analiză a datelor
Barem de evaluare
Juniori



$$r_{\text{Saturn-Soare}} = 9,54 r_{\text{Pământ-Soare}}$$

$$\alpha_{\text{Soare-Saturn}} = \frac{1}{9,54} \alpha_{\text{Soare-Pământ}} = \frac{32'}{9,54} \approx 3,35' \approx 0,00097 \text{ radiani};$$

$$\alpha_{\text{Soare-Saturn}} \approx 0,001 \text{ radiani,} \quad \mathbf{3 \text{ puncte}}$$

reprezentând diametrul unghiular al Soarelui văzut de pe Saturn.

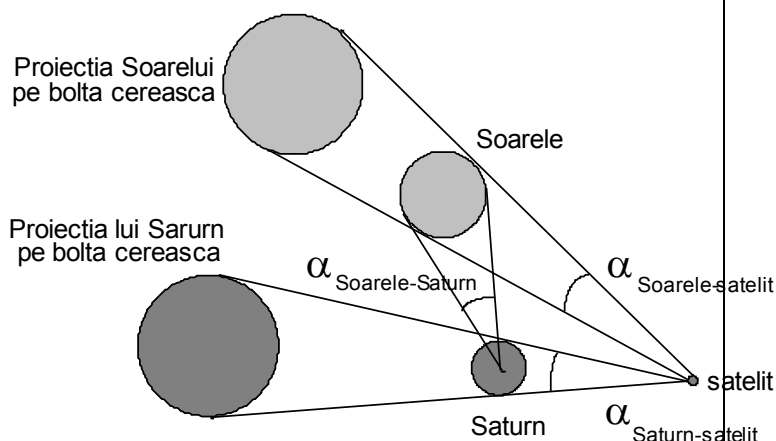
Distanța de la satelitul lui Saturn până la Soare fiind aproximativ egală cu distanța de la Saturn până la Soare, înseamnă că și diametrul unghiular al Soarelui, văzut de pe satelitul lui Saturn, este egal cu diametrul unghiular al Soarelui văzut de pe Saturn, așa cum indică figura alăturată, adică:

$$\alpha_{\text{Soare-satelit}} \approx \alpha_{\text{Soare-Saturn}} = 0,001 \text{ radiani.} \quad \mathbf{2 \text{ puncte}}$$

Dacă pe tabloul menționat, discul lui Saturn, proiectat pe sfera cerească, are aceleași dimensiuni ca și discul Soarelui, proiectat pe sfera cerească, înseamnă că diametrul unghiular al lui Saturn, văzut de pe satelitul său este egal cu diametrul unghiular al Soarelui, văzut de pe același satelit, adică:

$$\alpha_{\text{Soare-satelit}} = \alpha_{\text{Saturn-satelit}} = 0,001 \text{ radiani.}$$

1 punct



Să calculăm acum la ce distanță de Saturn trebuie să se afle un satelit al său, acolo unde artistul consideră că a coborât un cosmonaut, astfel încât diametrul unghiular al lui Saturn, văzut de pe acel satelit, să fie cel calculat mai sus (0,001 radiani):

$$r_{\text{satelit-Saturn}} = \frac{d_{\text{Saturn}}}{\alpha_{\text{Saturn-satelit}}} = \frac{120000 \text{ km}}{0,001} = 120\ 000\ 000 \text{ km,} \quad \mathbf{2 \text{ puncte}}$$

cea ce înseamnă mult mai mult decât distanța dintre Saturn și cel mai depărtat satelit cunoscut al lui Saturn.

Concluzie: în viziunea artistului, cosmonautul a coborât pe un satelit încă nedescoperit al planetei Saturn.