



Olimpiada de Astronomie și Astrofizică

Etapa Națională 2013

Proba de Analiză a Datelor

Barem de evaluare

Seniori



Barem	Parțial	Punctaj
Subiectul I		10
a. Elipsa	1 p 1 p 2 p	
$v_1 = \frac{m_1 + m_2}{m_1} \sqrt{2K \frac{M}{R} \left(\frac{3m_2^2}{2(m_1 + m_2)^2} - 1 \right)};$ $v_{\max} = \frac{2m_2}{m_1 + m_2} \sqrt{K \frac{M}{R}}; r_{\min} = \frac{R}{2}; v_{\min} = \frac{r_{\min} v_{\max}}{r_{\max}};$ $r_{\max} = R \frac{\sqrt{(m_1 + m_2)^4 + 4m_2^2(m_2^2 - (m_1 + m_2)^2)} - (m_1 + m_2)^2}{4(m_2^2 - (m_1 + m_2)^2)}.$		
b.	1,5 1,0 0,5	
$v_{1,\min} = \frac{1}{m_1} \sqrt{\frac{KM}{R} (2(m_1 + m_2)^2 - m_2^2)};$ $-K \frac{M}{r_{\min}} + \frac{1}{2} v_{\max}^2 = 0; r_{\min} = \frac{m_2^2 R}{2(m_1 + m_2)^2};$ $v_{\max} = \frac{2(m_1 + m_2)}{m_2} \sqrt{\frac{KM}{R}}.$		
c.	1 2	
$\cos \frac{\theta}{2} = \frac{m_2}{\sqrt{2}(m_1 + m_2)}.$ $t_0 = 0; t = \frac{p^2}{2C} \left(u + \frac{u^3}{3} \right); \tan \frac{\theta}{2} = u;$ $p = \frac{R^2 v^2 \sin^2 \alpha}{KM} = \frac{R m_2^2}{(m_1 + m_2)^2},$		
Subiectul II		10
$\sin p_{\text{an}} = \frac{a_0}{\Delta} \cong p_{\text{an}}; \Delta = \frac{a_0}{p_{\text{an}}},$ $M = m + 5 - 5 \log \Delta ,$ $R = \Delta \cos g.$	2 2 2 4	
Tabel date observationale		



Olimpiada de Astronomie și Astrofizică

Etapa Națională 2013

Proba de Analiză a Datelor

Barem de evaluare

Seniori



Barem	Parțial	Punctaj
Subiectul III		10
$T^2 = 4\pi^2 \frac{r^{p+1}}{KM},$ $\log T = \frac{p+1}{2} \log r + \frac{1}{2} \log \frac{4\pi^2}{KM}.$ <p>Din graficul dependenței, $\log T = f(\log r)$.</p> $\tan \alpha = \frac{\Delta(\log T)}{\Delta(\log r)} = \frac{p+1}{2} = \frac{1,5}{1} = 1,5;$ $p = 2.$	4 2 2 2	
Subiectul IV		10
Rezolvare : 10 puncte: a) (3 puncte) reprezentarea triunghiului sferic (0.5 puncte) Pentru determinarea formulei se va folosi triunghiul sferic corespunzător: Din teorema sinusurilor:		
$\frac{\sin \theta}{\sin(90^\circ - \delta)} = \frac{\sin(\alpha - \alpha_1)}{\sin x}$ $\sin x = \frac{\cos \delta \sin(\alpha - \alpha_1)}{\sin \theta} \quad (1) \qquad \qquad \qquad (0.5 \text{ puncte})$ <p>Din teorema cosinusurilor:</p> $\cos x = \sin \delta \sin \delta_1 + \cos \delta \cos \delta_1 \cos(\alpha - \alpha_1) \quad (2)$ $\sin \delta = \sin \delta_1 \cos x + \cos \delta_1 \sin x \cos \theta \quad (3) \qquad \qquad \qquad (1 \text{ punct})$ <p>Din (1), (2) și (3):</p>		



Olimpiada de Astronomie și Astrofizică

Etapa Națională 2013

Proba de Analiză a Datelor

Barem de evaluare

Seniori



Barem

Par-
țial

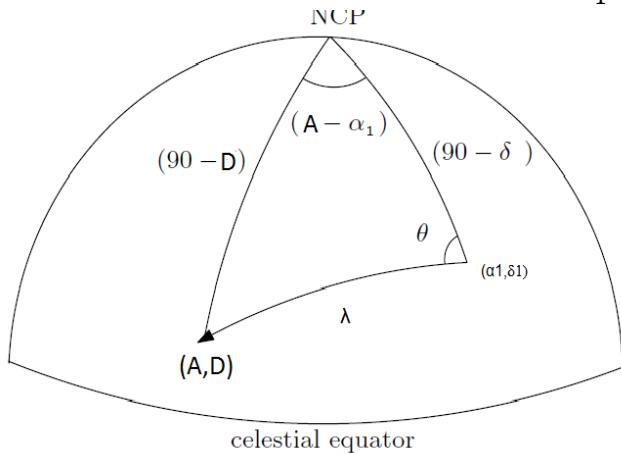
Punc-
taj

$$\sin \delta = \sin^2 \delta_1 \sin \delta + \cos \delta \cos \delta_1 \sin \delta_1 \cos(\alpha - \alpha_1) + \cos \delta \cos \delta_1 \sin(\alpha - \alpha_1) \operatorname{ctg} \theta \quad (0.5 \text{ puncte})$$

Impartind prin $\cos \delta$ obtinem:

$$\operatorname{tg} \delta = \sin^2 \delta_1 \tan \delta + \cos \delta_1 \sin \delta_1 \sin(\alpha - \alpha_1) + \cos \delta_1 \sin(\alpha - \alpha_1) \operatorname{ctg} \theta \quad (0.25 \text{ puncte})$$

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{\sin \delta_1 \sin(\alpha - \alpha_1) + \sin(\alpha - \alpha_1) \operatorname{ctg} \theta}{\cos \delta_1}$$



$$\text{Valoare numerică: } \delta = 4.40^\circ \quad (0.25 \text{ puncte})$$

b)(2,5 puncte)

reprezentarea triunghiului sferic (0.5 puncte)

In triunghiul sferic figurat se aplica succesiv teorema cosinusurilor:

$\cos \lambda = \sin \delta_1 \sin D + \cos \delta_1 \cos D \cos(A - \alpha_1)$ in triunghiul sferic dat si se gasesc valorile numerice.(figurate in tabelul final); 2 puncte=0,25puncte*8;

c) (1 punct) Se aplica formula $V =$

$$\frac{\sum_i V_r \cos \lambda_i}{\sum_i \cos^2 \lambda_i}$$
 si se gaseste valoarea

numerica.(în tabelul final);

d) (2 puncte)

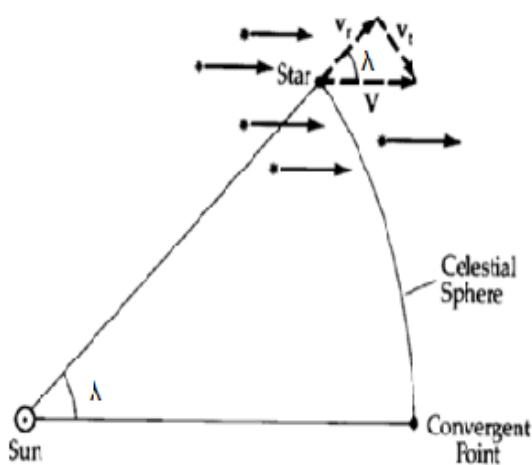
Se aplica succesiv formula:

$$V_t = V \sin \lambda \quad (\text{valorile numerice figurate in tabelul final}) \quad (1 \text{ punct})$$

Iar distanta dintre Pamant si fiecare nava se gaseste in felul urmator

$$d = \frac{V_t (km/s)}{4.74 \mu("/an)} \quad (pc) \quad (\text{valorile numerice figurate in tabelul final}) \quad (1 \text{ punct});$$

e (0,5 puncte) Dupa ce am determinat





Olimpiada de Astronomie și Astrofizică

Etapa Națională 2013

Proba de Analiză a Datelor

Barem de evaluare

Seniori



Barem

Par-
țial

Punc-
taj

aceste distante facem media aritmetica a lor (rezultat figurat in tabelul final) (0.5 puncte);

$$f. (1 \text{ punct}) \text{ Timpul de la plecare este } T = \frac{d}{V}$$

Valoare numérica: 1087733.5839 ani

Ipoteza este gresita pentru ca acum 1 milion de ani nu existau guverne secrete.

Ascensiune dreapta	Declinație	μ	θ	V_r	λ	V_t	d
ore	grade	ms de arc /an	rad	km/s			
3.886125	17.327083	147.05	1.776	35	41.41798	31.716	45.50248
3.918472	16.998472	150.48	1.738	36.8	40.90528	31.39303	44.0125
3.994558	10.330417	133.11	1.597	39.1	39.10323	30.23806	47.9253
4.188967	5.523056	146.95	1.537	36.6	36.26984	28.36205	40.7183
4.241783	22.451861	101.02	1.915	38.4	37.83302	29.40591	61.41139
4.240458	14.625028	107.46	1.757	39.2	35.93264	28.13407	55.23412
4.275967	21.907472	112.2	1.915	38.5	37.20648	28.99011	54.5103
4.306444	21.579306	102.21	1.909	37.8	36.69849	28.65042	59.137

$V = 47,94215$

AVG(D)=51,05642