



Analiza datelor

Rezolvare

1. Se observă în tabelul 2 că din condiția ca ambele stele să aibă aceeași dimensiune delimitarea acestora este:

Steaua 1: dreptunghiul cu diagonala (linie; coloană)

(3;2) – (6;4) - 12 pixeli

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	60	16	26	33	37	22	25	25	29	19	28	25
2.	22	20	44	34	22	26	14	30	30	20	19	17
3.	27	70	98	66	37	25	35	36	39	39	23	20
4.	34	100	229	107	38	28	46	102	159	93	37	22
5.	25	67	103	67	36	22	69	240	393	248	30	30
6.	22	60	99	70	36	24	65	241	363	244	35	24
7.	28	22	17	16	32	24	46	85	157	84	30	22
8.	18	25	27	26	34	43	30	29	35	24	30	27
9.	32	23	16	29	45	24	30	28	20	35	22	23
10.	109	70	76	24	26	87	17	19	30	35	30	26

Steaua 2: dreptunghiul cu diagonala (4;8) – (7;10) - 12 pixeli

Justificare pentru delimitarea stelelor: variația valorii pixelilor.

2 p

2. Semnalul de fundal se alege din pixelii cei mai depărtați de stele și cu valoare minimă.

Valoarea minimă este 14 (2;7). Se va urmări valoarea pixelilor până la maxim 22 – media aproximativ 19,60 cu eroarea de 2,1.

2 p

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.		x				x				x		
2.	x	x			x		x			x	x	x
3.												x
4.												x
5.						x						
6.	x											
7.		x	x	x								x
8.	x											
9.			x						x		x	
10.							x	x				



3. Se scade din fiecare pixel valoarea medie obținută la punctul 2  
Tabel campurile cu zero reprezintă valoare negativă

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	40,938	0	6,938	13,94	17,94	2,938	5,938	5,938	9,938	0	8,938	5,938
2	2,9375	0,938	24,94	14,94	2,938	6,938	0	10,94	10,94	0,938	0	0
3	7,9375	50,94	78,94	46,94	17,94	5,938	15,94	16,94	19,94	19,94	3,938	0,938
4	14,938	80,94	209,9	87,94	18,94	8,938	26,94	82,94	139,9	73,94	17,94	2,938
5	5,9375	47,94	83,94	47,94	16,94	2,938	49,94	220,9	373,9	228,9	10,94	10,94
6	2,9375	40,94	79,94	50,94	16,94	4,938	45,94	221,9	343,9	224,9	15,94	4,938
7	8,9375	2,938	0	0	12,94	4,938	26,94	65,94	137,9	64,94	10,94	2,938
8	0	5,938	7,938	6,938	14,94	23,94	10,94	9,938	15,94	4,938	10,94	7,938
9	12,938	3,938	0	9,938	25,94	4,938	10,94	8,938	0,938	15,94	2,938	3,938
10	80,938	50,94	56,94	4,938	6,938	67,94	0	0	10,94	15,94	10,94	6,938

2 p

4. Diferența între magnitudinea aparentă a celor două stele este:

$$m_{stea} - m_{ref} = -2,5 \lg \frac{F_{stea}}{F_{ref}} = -2,5 \lg \frac{\sum (S_{xy} - B_{med})_{stea}}{\sum (S_{xy} - B_{med})_{ref}} \quad 1 \text{ p}$$

Unde  $S_{xy}$  reprezintă energia primită de pixelul de coordonate  $xy$ , iar  $B_{med}$  este fondul mediu.

$\sum (S_{xy} - B_{med})_{ref} = 2180,25$  are strălucirea mai mare și are magnitudinea aparentă  $m_{ref} = 10,00$ .

0,5 p

Este steaua din careul (4,8) – (7-10), steaua din dreapta.

$$\sum (S_{xy} - B_{med})_{stea} = 907,25 \quad 0,5 \text{ p}$$

$$m_{stea} = m_{ref} - 2,5 \lg \frac{907,25}{2180,25} = 11 \quad 1 \text{ p}$$

Steaua cea mai strălucitoare este  $S_2$

1 p



## Problema 2

Foaie de răspuns

Tabel 1

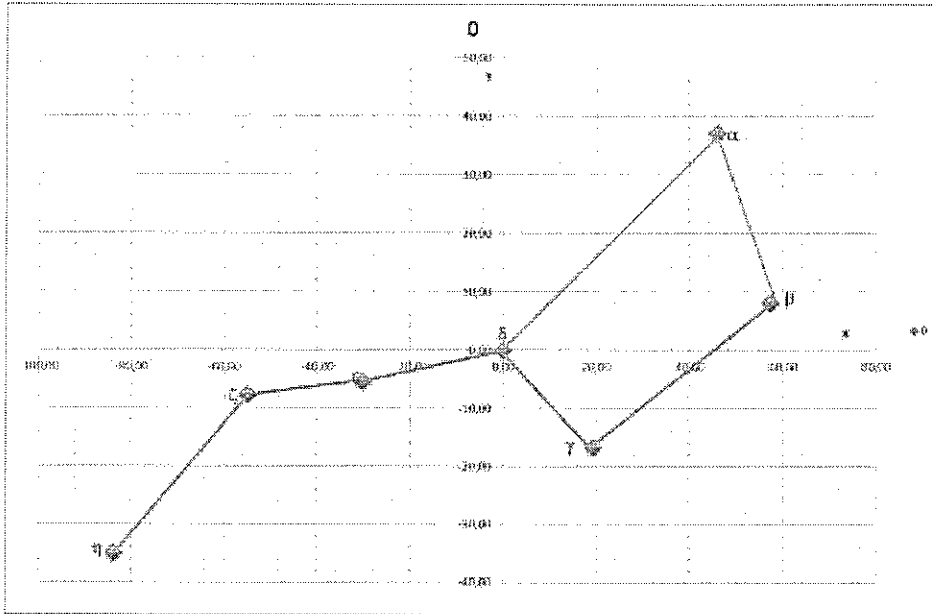
Anul	$\alpha$		$\beta$		$\delta$		$\gamma$		$\varepsilon$		$\zeta$		$\eta$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
-10000	41,86	38,11	57,11	7,56	0,00	0,00	19,07	-16,724	-30,40	-5,35	-54,73	-8,19	-87,09	-35,21
0	45,87	37,15	57,38	8,12	0,00	0,00	19,30	-16,75	-30,27	-5,52	-54,84	-7,74	-83,69	-34,95
30000	55,37	34,47	58,00	9,91	0,00	0,00	19,61	-15,77	-30,89	-5,96	-56,19	-9,34	-73,57	-35,36
60000	66,60	30,25	59,60	10,63	0,00	0,00	20,86	-15,97	-30,64	-6,71	-56,33	-10,93	-61,89	-36,25
90000	76,84	26,47	59,93	11,40	0,00	0,00	21,19	-15,90	-31,00	-6,99	-57,04	-11,90	-50,79	-37,57
100000	80,29	25,18	60,81	11,58	0,00	0,00	21,37	-16,07	-30,47	-7,85	-57,20	-12,42	-47,48	-37,39

	$\alpha$		$\beta$		$\gamma$		$\varepsilon$		$\zeta$		$\eta$	
	d	unghi radiani	d	unghi radiani	d	unghi radiani	d	unghi radiani	d	unghi radiani	d	unghi radiani
-10000												
0												
30000												
60000												
90000												
100000												



Rezolvare

1. Folosind datele din Tabel 1 se reprezintă pe foaia milimetrică poziția stelelor la momentul 0.  
Constelația este Carul mare.



2. Se știe că deschiderea distanța unghiulară între stelele  $\beta$  și  $\eta$  este  $20^0 = 0,35$  radiani  
Aceasta corespunde la distanța pe hartă între cele două stele de  $d_{\beta\eta} = 150,40$  mm.  
Astfel la 1 mm pe hartă corespunde o distanță unghiulară de  $2,32 \times 10^{-3}$  rad.  
Se poate folosi reprezentarea pe foaia milimetrică sau folosind datele din tabelul 1.



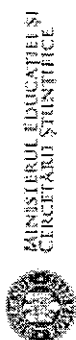
3. și 4. Viteza tangentială în planul cerului

	$\alpha$	V tangential mediu (radian/an)	8,70E-07	$\beta$	V tangential mediu (radian/an)	1,40E-07	$\gamma$	V tangential mediu (radian/an)	6,27E-08
Delta t	deplasare	unghi in radian	v tangential	deplasare	unghi in radian	v tangential	dt	unghi in radian	v tangential
-10000	0	9,56E-03	9,56E-07	0,62	1,44E-03	1,44E-07	0,22	5,11E-04	5,11E-08
0	30000	2,29E-02	7,64E-07	1,9	4,41E-03	1,47E-07	1,03	2,39E-03	7,97E-08
30000	60000	2,78E-02	9,28E-07	1,75	4,06E-03	1,35E-07	1,27	2,95E-03	9,82E-08
60000	90000	2,53E-02	8,44E-07	0,84	1,95E-03	6,50E-08	0,34	7,89E-04	2,63E-08
90000	100000	8,56E-03	8,56E-07	0,9	2,09E-03	2,09E-07	0,25	5,80E-04	5,80E-08

	$\epsilon$	V tangential mediu (radian/an)	8,82E-08	$\zeta$	V tangential mediu (radian/an)	1,23E-07	$\eta$	V tangential mediu (radian/an)	8,23E-07
Delta t	deplasare	unghi in radian	v tangential	deplasare	unghi in radian	v tangential	deplasare	unghi in radian	v tangential
-10000	0	5,11E-04	5,11E-08	0,47	1,09E-03	1,09E-07	3,41	7,91E-03	7,91E-07
0	30000	1,76E-03	5,88E-08	2,1	4,87E-03	1,62E-07	10,13	2,35E-02	7,84E-07
30000	60000	1,83E-03	6,11E-08	1,6	3,71E-03	1,24E-07	11,71	2,72E-02	9,06E-07
60000	90000	1,07E-03	3,56E-08	1,2	2,78E-03	9,28E-08	11,18	2,59E-02	8,65E-07
90000	100000	2,34E-03	2,34E-07	0,54	1,25E-03	1,25E-07	3,31	7,68E-03	7,68E-07

V tangential se calculează unghi/delta t

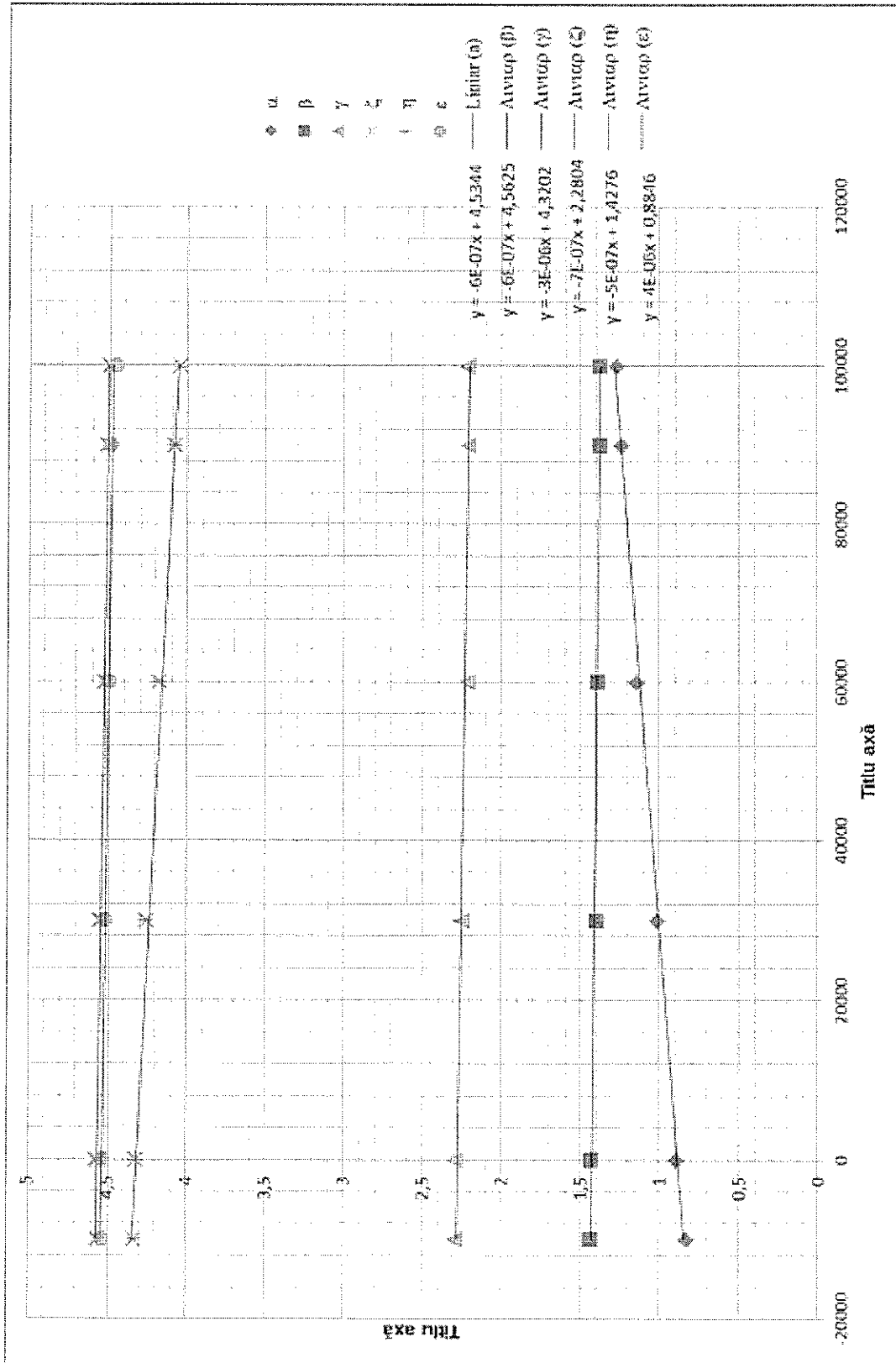
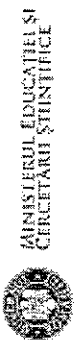
Olimpiada de Astronomie și Astrofizică  
 Etapa Națională, 2015  
 Proba de Baraj  
 Juniori



	$y = 4E-06x + 0,8846$		$y = -5E-07x + 1,4276$		$y = -7E-07x + 2,2804$		$y = -6E-07x + 4,5344$		$y = -6E-07x + 4,5625$		$y = -3E-06x + 4,3202$	
	$\alpha$		$\beta$		$\gamma$		$\epsilon$		$\zeta$		$\eta$	
0	d	unghi radiani	d	unghi radiani	d	unghi radiani	d	unghi radiani	d	unghi radiani	d	unghi radiani
000 BC	-10000	56,61	0,83	1,44	25,37	2,29	30,87	4,54	55,34	93,93	4,33	4,33
1000 AD	0	59,03	0,89	1,43	25,55	2,29	30,77	4,53	55,38	90,69	4,32	4,32
2000 AD	30000	65,22	1,01	1,4	25,16	2,25	31,45	4,52	56,96	81,63	4,26	4,26
3000 AD	60000	73,15	1,14	1,39	26,27	2,22	31,36	4,5	57,38	71,73	4,18	4,18
4000 AD	90000	81,27	1,24	1,38	26,49	2,21	31,77	4,49	58,26	63,17	4,08	4,08
5000 AD	100000	84,15	1,27	1,38	26,74	2,22	31,46	4,46	58,53	60,44	4,05	4,05

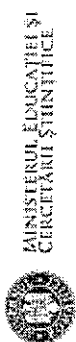
3. Valoarea vitezei tangențiale se obține din graficul unghi în funcție de timp. Valorile se calculează din panta pentru fiecare serie de date.

Olimpiada de Astronomie și Astrofizică  
 Etapa Națională, 2015  
 Proba de Baraj  
 Juniori

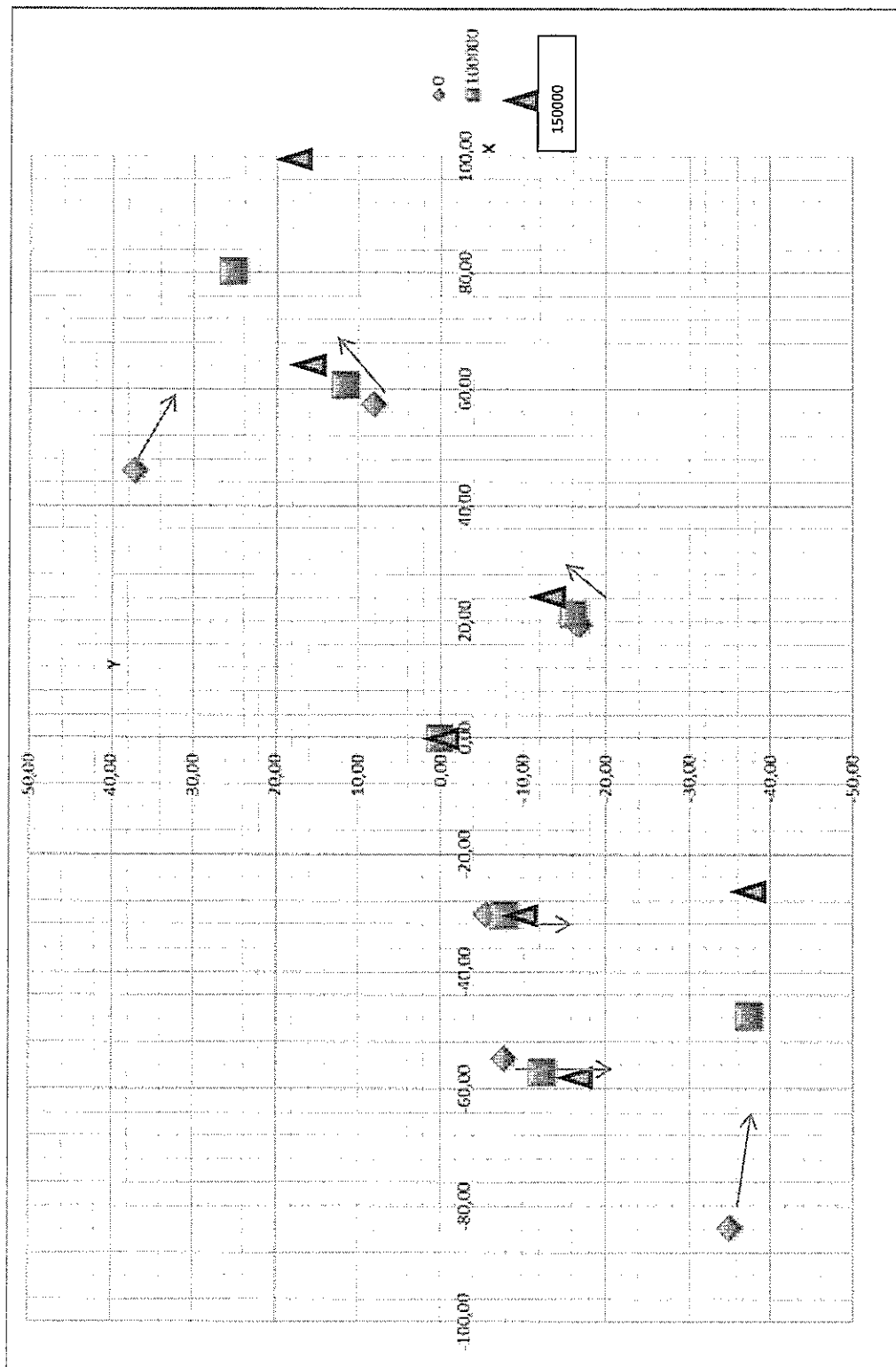




Olimpiada de Astronomie și Astrofizică  
Etapa Națională, 2015  
Proba de Baraj  
Juniori



5. Pentru reprezentarea constelației în anul 150.000 va trebui ca pe graficul precedent să determine direcția pe care se găsește fiecare stea, și estimeze deplasarea față de poziția anterioară. Se poate folosi graficul momentului 100.000 și apoi se reprezintă constelația în anul 150.000.







se de erori:

1. Observarea constelației trebuie făcută cât mai aproape de zenit pentru eliminarea efectelor de refracție atmosferică
  2. Stelele din Carul mare nu se află în același plan
  3. Vitezele stelelor posibil să nu fie constantă în timp
1. 1 p desen
  - 1 p identificare  
0,5 p  $20^\circ$  echivalent 0,35 radiani  
0,5 p distanța  $d_{\beta\eta} = 150,40$  mm  
1,0 p  $2,32 \cdot 10^{-3}$  radiani
  - 0,25 p x 6 = 1,5 p pentru  $v_T$   
0,50 p descriere
  - 0,1p x 6 pentru d  
0,1p x 6 pentru unghi  
0,80 p desen
  - 0,5 desen  
0,5 sens de deplasare săgeți
  - 0,25p x 4 p = 1p