

Lietuvos mokinių aštuntoji astronomijos olimpiada

Pirmas turas

X-XII klasių mokiniai

1 uždutis

Lentelėje pateikti žvaigždžių duomenys. Pabaikite pildyti 1 lentelę.
Parodykite visus skaičiavimus, kaip apskaičiuojate trūkstamus duomenis.

1 lentelė. Žvaigždžių duomenys.

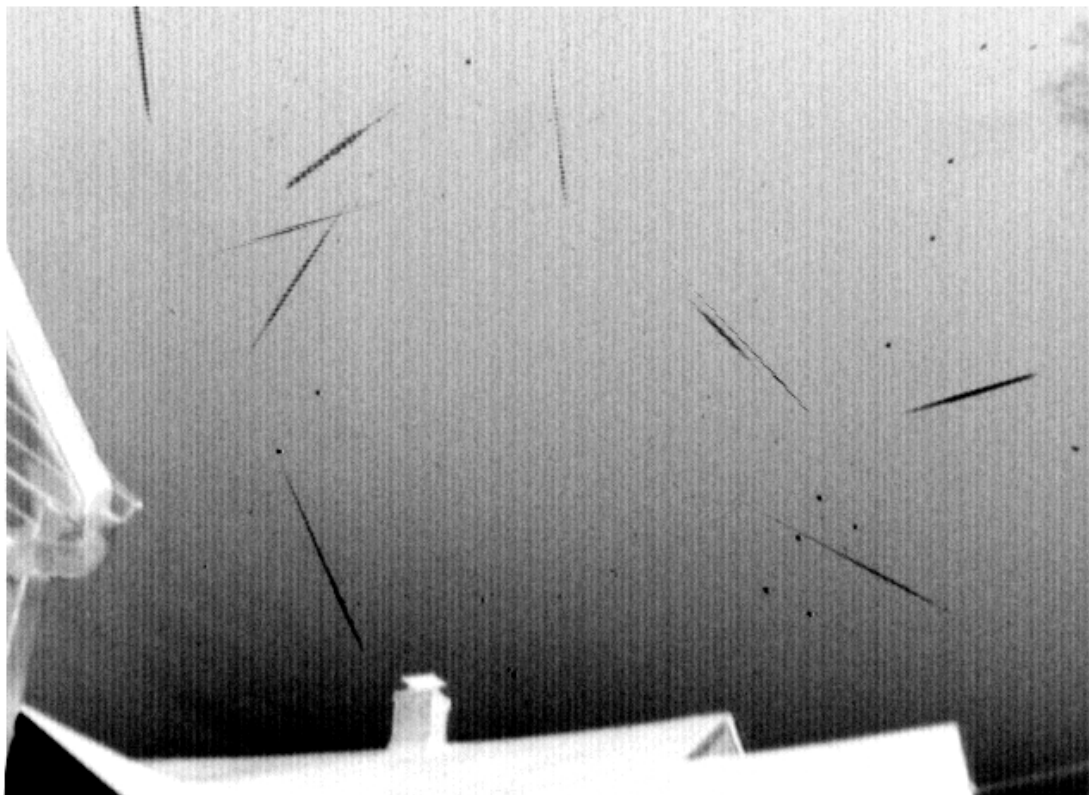
Žv. pavadinimas	Regimasis ryškis (mag)	Absoliutinis ryškis (mag)	Atstumas (pc)	Paralaksas (")	Tarpžvaigždinė sugertis * (mag)
Žvaigždė nr. 1	-0,72		95		0,00
Žvaigždė nr. 2		-0,31	11,3	0,088	0,00
Žvaigždė nr. 3	5,10		1000		1,50
Dvinarė žvaigždė	nr. 4A	0,91		0,078	0,00
	nr. 4B		0,21		0,00
	4(A+B)**				0,00
Žvaigždė nr. 5	0,38			0,286	0,00
Žvaigždė nr. 6	1,25	-7,30			0,50

* Tarpžvaigždinė sugertis dar vadinama tarpžvaigždinė ekstinkcija

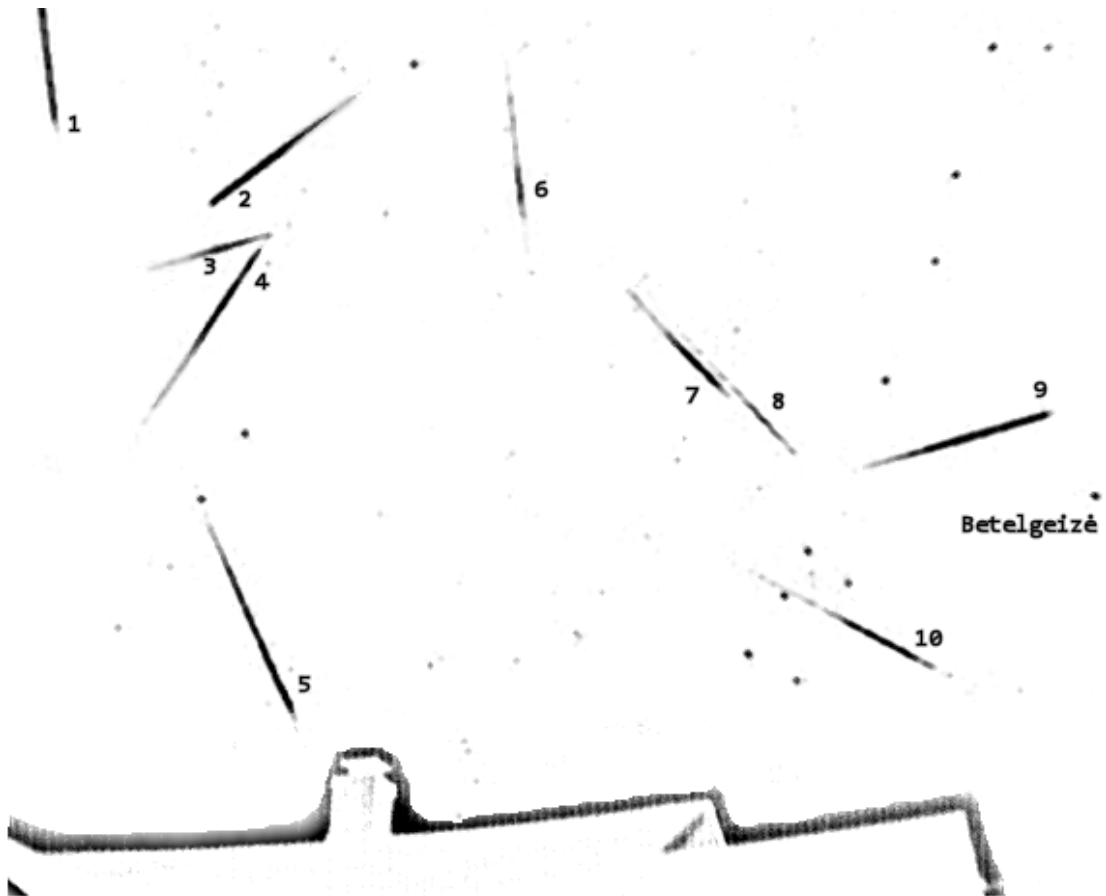
** Žvaigždė stebima kaip neišskiriama dvinarė

2 užduotis

2009 metų gruodžio 10d. vakare (19-21val. vietos laiku) ir gruodžio 11d. ryte (4:30val. – 7val. vietos laiku) astronomas mėgėjas Dayton mieste (JAV) filmavo geminidų meteorų srautą. Užfiksuotus įdomiausius kadrus stebėtojas sudėjo į vieną bendrą nuotrauką (1 pav.). Išvalytoje nuotraukoje (2 pav.) suraskite nors vieną užfiksuotą žybsnį, įvykusį gruodžio 10 d. Nurodykite to žybsnio numerį ir atsakymą pagrįskite.



1 pav. Originalios suminės geminidų nuotraukos negatyvas.



2 pav. Išvalyta suminė geminidų nuotrauka su sunumeruotais meteorų žybsniais bei pažymėta Betelgeizės padėtimi.

3 užduotis

Vienos galaktikos raudonasis poslinkis $z = 1$, o spiečiaus, kuriam ši galaktika priklauso, vidutinis raudonasis poslinkis $z_0 = 0,3$. Tarkime, kad Hablio konstanta $H_0 = 72 \text{ km/s/Mpc}$ yra nekintanti, o kosmologiniam galaktikos tolumo greičiui ir jos kosmologiniam raudonajam poslinkiu susieti tinka išraiška: $v = c \times \ln(z+1)$.

Apskaičiuokite:

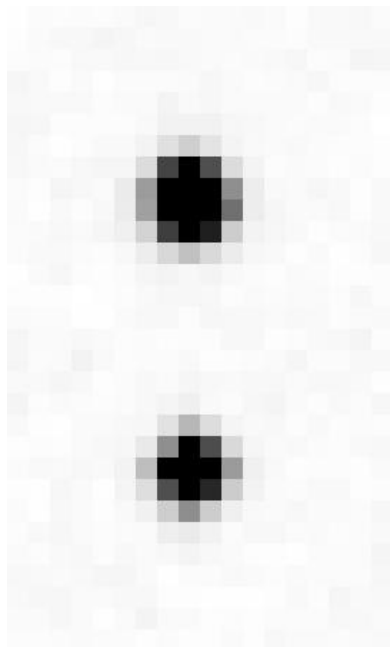
- kelią, kurį įveikė šiuo metu Žemėje registruojami šios galaktikos fotonai;
- koks buvo atstumas tarp Žemės ir šios galaktikos, kai fotonai buvo išspinduliuoti?
- koks nuotolis iki šios galaktikos yra šiuo metu?

4 užduotis

Nykštukinės planetos atrandamos identifikuojant judančius objektus tolimų žvaigždžių fono atžvilgiu to paties dangaus plotelio nuotraukų serijose. Įtariama, kad 45 AU nuotolyje nuo Saulės atrasta nauja nykštukinė planeta. Apskaičiuokite, kokia sparta (arcsec/h, lanko sekundėmis per val.) keisis šios planetos padėtis danguje žvaigždžių atžvilgiu stebėtojui iš Žemės. Skaičiuodami laikykite, kad Žemė ir nykštukinė planeta juda tolygiai apskritiminėmis orbitomis, kurių plokštumos sutampa, o stebėjimų metu nykštukinė planeta bus opozicijoje.

5 uždutis

Skaitmenine fotokamera (CCD) buvo nufotografuotos dvi žvaigždės.



Pasinaudodami CCD kameros užfiksuota skaitmenine informacija (žr. 2 lentelę) apskaičiuokite, kiek ryškių skiriasi šių žvaigždžių spindesys.

Pastaba: į imtuvą kartu su žvaigždžių šviesa patenka ir dangaus fono šviesa.

2 lentelė. Lentelėje pateikti skaičiai (ADU - angl. analog-digital unit) proporcingi šviesos srautui, patekusiame į fotokameros elementą per ekspozicijos laiką.

17	35	25	34	25	34	57	45	26	42	34	45	37	22	42	41	49	32
23	37	52	46	67	52	32	40	47	34	38	29	31	25	46	40	38	43
28	32	27	44	41	56	49	60	42	33	31	43	40	59	14	31	72	60
58	42	18	42	11	34	27	25	34	58	38	24	28	34	67	23	25	26
46	37	50	46	27	40	33	78	34	51	33	39	41	41	17	50	39	22
54	58	21	31	24	22	39	71	67	74	48	46	36	26	39	38	28	14
55	27	13	27	43	44	57	93	145	88	54	38	36	45	35	24	32	26
45	39	30	47	49	42	84	608	1120	455	99	63	22	36	32	20	41	19
33	16	64	49	25	88	268	2358	10376	2895	241	82	39	34	59	45	15	46
30	37	49	35	40	65	142	606	1549	528	149	54	47	47	14	38	41	46
32	47	40	35	24	41	82	132	172	136	95	47	50	10	46	14	28	56
18	35	60	28	20	34	55	58	83	61	35	29	20	42	33	22	21	25
24	24	19	11	30	22	38	50	57	46	21	41	30	36	38	26	61	26
38	33	40	17	17	43	47	40	20	34	37	50	37	53	44	23	33	45
57	38	36	47	38	22	36	18	30	26	28	50	16	21	42	49	71	17
61	26	28	81	40	30	30	33	48	14	24	29	35	66	25	25	45	56
33	45	64	48	14	33	51	30	63	48	35	49	42	34	50	46	45	14
71	17	43	30	27	27	45	54	60	23	26	50	70	38	23	45	27	64
45	20	14	45	37	53	40	102	308	103	46	39	48	17	50	26	36	21
22	30	24	31	53	42	59	312	1117	576	107	43	35	51	34	23	48	50
32	48	32	55	40	52	213	1538	4616	2878	247	70	40	20	27	29	16	38
22	14	63	37	11	63	96	549	2466	631	176	62	32	30	46	49	19	24
41	12	46	42	20	43	61	166	385	158	63	32	31	55	37	36	28	56
26	49	53	33	28	34	27	80	71	66	16	58	55	27	39	21	38	37
37	21	42	53	19	50	34	44	70	39	43	17	21	13	35	35	25	64
47	44	34	40	60	60	36	12	31	34	47	43	31	42	36	30	30	53
40	56	56	34	39	45	50	23	22	14	19	14	20	50	20	65	37	48
41	36	55	40	10	32	78	35	42	24	32	26	30	31	30	49	49	35
28	25	30	37	37	33	16	35	23	20	41	19	55	37	37	30	34	41