

Bohumil Šternberk

Fotometrický průřez hlavy komety Finslerovy v blízkosti perihelu

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 67 (1938), No. 1, 76--81

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/124083>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1938

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Fotometrický průřez hlavy komety Finslerovy v blízkosti perihelu.

Bohumil Šternberk, Stará Ďala.

(Došlo 20. září 1937.)

Věnováno panu profesorovi dr. Františku
Nušlovi k jeho sedmdesátinám v den 3. pro-
since 1937.

Fotometrické proměrování komet má značný význam pro teorii těchto těles; přesná měření jsou však dosti obtížná podobně jako u mlhovin a proto je k dispozici dosud málo výsledků, jež by snesly přísnější kritiku.

Pokusil jsem se při nedávném přiblížení komety 1937f (Finsler) Zemi a Slunci získati řadu snímků 60 cm zrcadlem staročalské observatoře pro určení fotometrického profilu hlavy této komety. Na rozdíl od objektivů o větším poli, jakým sledovali tuto kometu na př. Štěpánek a Nušl¹⁾ nehodí se parabolické zrcadlo pro studium ohonu komet; delší ohnisková vzdálenost zrcadla dává naproti tomu i v Newtonově systému obrázků samotné hlavy dosti veliký, aby mohl býti zpracován registračním mikrofotometrem při dostatečně úzké projekci štěrbinou.

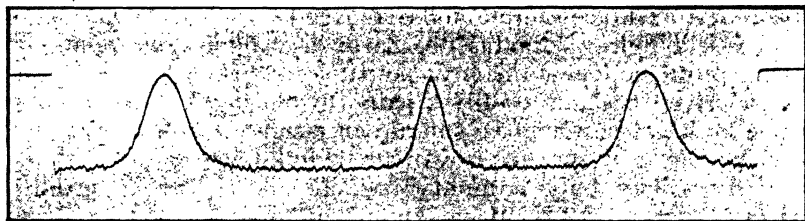
Absolutní škálu je možno určití dvěma cestami: buď vkopírováním na př. rourkovým fotometrem, nebo použitím komety samé, snímky s clonou a bez clony. Proti vkopírování škály nutno namítnouti rozdíl spektrálního složení světla umělých zdrojů a světla komety, jež dává jinou gradaci na fotografické desce. Metoda druhá, jež vede, jak známo, k rovnici řešené podrobně Schwarzschildem,²⁾ je v daném případě výhodná, protože hlava komety představuje jakýsi fotometrický klín, z něhož lze použitím registračního mikrofometru velmi podrobně získati diferenční křivku. Ideální by ovšem byly současné snímky dvěma stejnými objektivy na téže desce (stereokamera). To je prakticky možné

¹⁾ Circ. U. A. J., No. 683 (1937).

²⁾ Astr. Nachr., 172 (1906), 65.

jen pro malé ohniskové vzdálenosti a tedy na př. pro fotometrické studium ohonu.³⁾

V našem případě bylo nutné prováděti snímky postupně bez clony a se clonou. Symetrické uspořádání 3 expozic vyloučilo pokud možno vliv pravidelných změn extinkce a jasnosti komety. Pokud se týče změn extinkce, máme také kontrolu ve stopách stálic. Dostatečná světelnost zrcadla umožnila kromě toho snímky s poměrně krátkou expozicí (2 min. až 20 min.). Stlumení světla clonou o otvoru 42 cm obnášelo podle výpočtu s ohledem na pomocné zrcadlo 0,935^m. Expozice byly prováděny podle schématu: bez clony, s clonou, bez clony. Mezi jednotlivými snímky



Obr. 1.

posunul jsem kasetu asi o 1 cm. Směr tohoto posunu byl zvolen přibližně kolmo k ohonu komety. Při expozicích byl veden dalekohled dvaceticentimetrovým vodičem za kometou.

Výsledky spočívají celkem na 24 snímcích komety. Dr. B. Novákové jsem zavázán za pomoc při expozicích a za provedení mikrofotogramů na registračním mikrofotometru Mollově ve Spektroskopickém ústavu Karlovy university v Praze. Stroj byl k tomu účelu propůjčen laskavostí pana prof. dr. Dolejška, jemuž rovněž děkuji.

Projekce štěrbinu měla rozměr asi 0,1 mm × 0,1 mm; byl kontrolován jednak velikostí reálné štěrbinu, jednak tím, že byly proměřeny snímky štěrbinu na fotografickém papíru. Z výsledků vidíme, že spád jasnosti v této šířce kolísal asi mezi 0,1^m až 0,35^m. Vzhledem k formě křivky neměly patrně tyto rozměry světelné skvrny vlivu na výsledný profil až na partie jádra nejbližší. Menšího obrázku štěrbinu nebylo možno použití jednak pro nedostatek světla, jednak pro značné vystoupení zrna desky ve slabších částech snímku. Ostatně nedokonalosti vedení dosahují u tak nesnadných objektů, jakými jsou komety, mezi odpovídajících šířce obrázku štěrbinu mikrofotometru. Zvětšení bylo zvoleno 7×.

³⁾ Schwarzschild-Kroń, *Astrophys. Journ.*, 34 (1911), 342.

Obraz 1. je reprodukcí jednoho z mikrofotogramů a sice 313 N/22. Na tomto snímku stejně jako na ostatních nelze s jistotou naléztí žádného vrstvení světla v jádru komety.

Mikrofotogramy byly proměřeny a zpracovány metodou dříve zmíněnou.⁴⁾ Byla zvolena symetrická forma rovnice

$$\psi[T + \frac{1}{2}\eta(T)] - \psi[T - \frac{1}{2}\eta(T)] = 0,935^m,$$

k níž bylo hledáno řešení se spojitou derivací prvou a druhou. Shoda křivky rozdílů zčernání $\eta(T)$, odvozené ze snímku prvního a druhého, s křivkou ze snímku druhého a třetího byla mírou změn extinkce. Rozdíly jsou uspokojivé až snad na křivku odvozenou z poslední desky 320 N, kdy kometa stála už hodně nízko nad obzorem a extinkce zřejmě kolísala. Křivka $\eta(T)$ měla maximum, čímž řešení bylo zjednodušeno. Zároveň v okolí tohoto maxima máme profil nejlépe zajištěný; použil jsem právě těchto hodnot, abych přivedl získané profily z jednotlivých desek a večerů předběžně ke krytí posunem ve směru osy jasnosti: profily jsou přirozeně známé z dosud popisovaných snímků až na nulový bod. Všechny křivky byly posunuty tak, aby se co možno přiblížily křivce z desky 312 N 21 ve zmíněném oboru. Takto získanou tabulku neuvádím; možno ji snadno obdržeti z tabulky v dalším textu. Bylo z ní patrné, zejména když jsme si křivky nakreslili, že výsledky z různých desek a večerů velmi dobře spolu souhlasí co do tvaru fotometrického profilu, a to i v části centrální (až na dva snímky), kde bychom se musili smířiti i s většími rozdíly vzhledem k tomu, že jsme už v oboru přexposice. Podobně je tomu na okraji komety, v oboru podexposice, kde rozdíly jsou větší také následkem účinku zrna desky na záznam mikrofotometru.

Z grafického znázornění však vidíme, že profily dne 12. srpna jsou proti předešlým dnům poněkud zúžené; máme tu fotometricky vyjádřený již známý fakt, že hlava komety se v perihelu úží; s tím jsou v souhlase i další výsledky.

Nulový bod profilu určil jsem na zvláštních deskách jednou pro každý večer, s výjimkou 6. VIII., srovnáním se severní pol. sekvencí. Hlava komety a hvězda č. 14 byly pak proregistrovány mikrofotometrem. Zvolíme-li za jednotku plošnou jasnost hvězdy $9,00^m$ rozšířené na kotouček o průměru 1 mm na fotografické desce ($0,00^m$) obdržíme definitivní profily obsažené v tabulce č. 1.

Získali jsme je posunutím profilů shora zmíněných o tyto hodnoty: pro 8. VIII. + $0,23^m$, 9. VIII. + $0,25^m$, 12. VIII. + $0,36^m$. Nulový bod pro desku 308 N byl vzat stejný, jako pro desku 309 N.

⁴⁾ L. c. Schwarzschild, Astr. Nachr., 172 (1906), 67.

Tabulka I.

mm	308/19	309/15	312/21	313/22	317/24	318/16	320/17
29			1,80				
28			1,75				
27			1,70				
26	1,71	1,90	1,65				
25	1,66	1,80	1,58				
24	1,58	1,73	1,51				
23	1,51	1,62	1,46				
22	1,44	1,55	1,40				
21	1,36	1,47	1,33				
20	1,25	1,38	1,26				
19	1,15	1,27	1,17				
18	1,06	1,19	1,09				1,47
17	0,97	1,05	1,01				1,34
16	0,87	0,96	0,90				1,22
15	0,77	0,89	0,77	0,98			1,12
14	0,67	0,69	0,66	0,86			0,96
13	0,54	0,58	0,55	0,69		1,06	0,85
12	0,40	0,42	0,42	0,56		0,84	0,65
11	0,27	0,28	0,29	0,42		0,59	0,46
10	0,15	0,14	0,16	0,27	0,28	0,38	0,28
9	0,00	— 0,04	0,00	0,09	0,19	0,16	0,08
8	— 0,16	— 0,22	— 0,16	— 0,09	0,02	— 0,05	— 0,06
7	— 0,32	— 0,39	— 0,31	— 0,29	— 0,18	— 0,23	— 0,25
6	— 0,50	— 0,60	— 0,53	— 0,51	— 0,42	— 0,45	— 0,51
5	— 0,69	— 0,82	— 0,78	— 0,73	— 0,63	— 0,68	— 0,72
4	— 0,97	— 1,01	— 1,07	— 1,01	— 0,94	— 0,93	— 0,95
3	— 1,27	— 1,29	— 1,45	— 1,30	— 1,25	— 1,20	— 1,26
2	— 1,61	— 1,69	— 1,82	— 1,64	— 1,59	— 1,57	— 1,64
1	— 2,18	— 2,09	— 2,42	— 2,04	— 2,06	— 2,00	— 2,13
0	— 2,79	— 2,31	— 2,77	— 2,52	— 2,62	— 2,70	— 2,65
1	— 2,13	— 2,06	— 2,14	— 2,06	— 1,95	— 2,08	— 2,04
2	— 1,60	— 1,63	— 1,70	— 1,65	— 1,47	— 1,45	— 1,48
3	— 1,24	— 1,22	— 1,39	— 1,39	— 1,15	— 1,16	— 1,13
4	— 0,98	— 0,97	— 0,98	— 1,09	— 0,85	— 0,89	— 0,83
5	— 0,67	— 0,72	— 0,65	— 0,78	— 0,60	— 0,62	— 0,56
6	— 0,43	— 0,52	— 0,45	— 0,50	— 0,37	— 0,42	— 0,32
7	— 0,24	— 0,31	— 0,21	— 0,26	— 0,10	— 0,18	— 0,09
8	— 0,08	— 0,11	— 0,03	— 0,03	0,17	0,00	0,15
9	0,13	0,09	0,13	0,17		0,24	0,39
10	0,26	0,28	0,30	0,35		0,41	0,57
11	0,39	0,45	0,43	0,53		0,68	0,76
12	0,53	0,60	0,56	0,66		0,93	1,00

mm	308/19	309/15	312 21	313/22	317/24	318/16	320/17
13	0,68	0,78	0,70	0,83		1,12	1,22
14	0,85	0,92	0,79	0,95		1,32	1,44
15	1,03	1,09	1,01	1,11			1,57
16	1,13	1,19	1,13				1,72
17	1,28	1,29	1,27				1,93
18	1,38	1,43	1,38				2,16
19	1,52	1,54	1,46				
20	1,60	1,66	1,56				
21	1,66	1,75	1,63				
22	1,72	1,86	1,72				
23	1,79						
24	1,90						
25	1,97						
26	2,04						

Směr fotometrického průřezu je přibližně kolmý ke směru ohonu. Postup čísel v jednotlivých sloupcích tabulky shora dolů odpovídá co do smyslu postupu hlavou komety ve stejném směru, jakým postupovala kometa mezi stálicemi (ve dnech měření měla vlastní pohyb rovněž přibližně kolmý ke směru ohonu). Hodnoty argumentu v milimetrech od jádra komety (0) vztahují se na mikrofotogramy, na desce jsou vzdálenosti $7\times$ menší. Jeden milimetr na desce odpovídá $1,04'$. Vzdálenost komety od Země byla ve dnech pozorování podle předběžných elementů $\Delta = 0,55$ až $0,58$.

K tabulce nutno připojit tato pozorovací data (čas UT, srpen):

Deska 308N, 3 expozice po 20 min. mezi 6,9875 až 7,0340. Střed střední expozice 7,01095.

Deska 309N, 3×20 min. mezi 8,8542 až 8,9021. Střed 8,87880.

Deska 312N, 3×20 min. od 9,8528 do 9,9000. Střed 9,87614.

Deska 313N, 3×5 min. od 9,9250 do 9,9382. Střed 9,93188.

Deska 317N, 3×2 min. od 12,8424 do 12,8507. Střed 12,84648.

Deska 318N, 3×5 min. od 12,8556 do 12,8701. Střed 12,86276.

Deska 320N, 3×15 min. od 12,9243 do 12,9604. Střed 12,94655.

Tabulka představuje první krok k fotometrickému studiu hlavy komety. Pro úplné poznání struktury bylo by třeba provést řezy též v jiných směrech. To zatím nebylo možné, protože Mollův mikrofotometr neměl zařazení, jež by připouštělo otáčeti měrné deskou v posílním úhlu.

Vypočteme-li z tabulky vzdálenosti od jádra komety, ve kte-

rých dosahuje hlava jednotkové plošné jasnosti námi zvolené, obdržíme tato čísla:

Dne 8. VIII. 9,2 mm a 8,5 mm, 9. VIII. 8,8 mm a 8,2 mm, 12. VIII. 8,2 mm a 7,6 mm (na mikrofotogramu), jež znovu potvrzují zúžování hlavy v těchto dnech.

Bylo by uvážiti ještě vliv fotometrické korekce na optickou osu, která však je v tak malé vzdálenosti nepatrná, a efekt Eberhardův; i tento vliv při relativně malém spádu jasnosti nelze považovati za důležitý a kromě toho není zcela objasněn. Podotýkám, že desky byly vyvolány Rodinalem.

V literatuře nalezl jsem jediný fotometrický profil komety, a to měření fotobuňkou.⁵⁾ Autorovi vychází za velmi zjednodušujícího předpokladu z měření integrálních jasností třemi clonami, že spád jasnosti mezi vzdáleností 1,2' a 4,0' od jádra byl dne 8. srpna 1,8^m. Z naší tabulky obdržíme pro tytéž vzdálenosti a den 2,2^m.

Doufám, že měření tohoto druhu mohou přispěti, zejména v kombinaci s výsledky jiných pozorování, k objasnění některých otázek o pohybu částic a vůbec fyzice hlavy komety.

*

Le profil photométrique de la tête de la comète Finsler au voisinage du périhélie.

(Extrait de l'article précédent.)

L'auteur a mesuré photographiquement le profil photométrique de la tête de la comète Finsler (1937 f) au voisinage du périhélie dans une direction perpendiculaire à la queue. Les résultats sont contenus dans la table 1, dont l'argument correspond à la distance du noyau de la comète en 0,149'. Les datés des plaques sont reproduites sur la page 80. L'unité de la brillance: 9,00^m sur le cercle de 1,04' diamètre.

⁵⁾ E. J. Meyer: Astr. Nachr., 263 (1937), 377.