



# C Y R Q L A R Z no. 130

Pracownia Komet i Meteorów - Stowarzyszenie Astronomiczne

5 Września 1999

## RZECZ O LENISTWIE, O PEWNYM WZORZE I JEGO ZALETACH

W *Cyrqlarzu* no. 120 opisaliśmy Wam pewien wzór, który wyglądał następująco:

$$\omega [^\circ / sek] = 0.573 \cdot V_\infty \cdot \sin h_b \cdot \sin D_e$$

gdzie:  $\omega$  to prędkość kątowna zjawiska na sferze niebieskiej,  $h_b$  to wysokość nad horyzontem początku zjawiska, a  $D_e$  to odległość pomiędzy radiantem a końcem trasy zjawiska.

Wzór ten wraz z wielkością radiantu (zależną od odległości zjawiska od niego) jest bardzo przydatny w klasyfikacji zjawisk i niejednokrotnie przy jego pomocy można jednoznacznie stwierdzić przynależność meteoru, którego trasa przecina się z więcej niż jednym radiantem. Myślałem, że podanie Wam tak potężnego narzędzia ucieszy Was i spowoduje poprawę jakości Waszych raportów. Tymczasem na V Obozie PKiM z przerażeniem stwierdziłem, że wszystkie podane przeze mnie informacje zostały kompletnie zignorowane. Co najciekawsze najskuteczniej ignorowali powyższy wzór najbardziej doświadczeni obserwatorzy! Argumenty w stylu “ja robię klasyfikacje w oparciu o praktykę”, “przecież nie będę stosował tak skomplikowanego wzoru do kilkudziesięciu meteorów z każdej nocy!” były na porządku dziennym. Z rosnącym przerażeniem stwierdziłem też, że szybciej do owego wzoru przekonali się obserwatorzy początkujący, którzy uznali po prostu, że tak trzeba i tyle. Tymczasem nasi “starzy obozowicze” nawet w połowie obozu unikali wzoru jak ognia. W niektórych przypadkach pomogło dopiero moje małe *rendez-vous* z ich raportami, które owocowało sporymi poprawkami. Jak napisałem tylko w niektórych...

Cóż więc robić? Przyznam Wam się szczerze, że osobiście nie mam żadnych skrupułów pisać tego co napiszę poniżej. Jeśli nie chce się Wam wypełniać raportów dbając o to aby informacje w nich zawarte były najwyższej jakości, to po co robić obserwacje? Jeśli się powiedziało “a”, trzeba też powiedzieć “b”... Wy- szliście na obserwacje i zrobiliście kilka godzin czasu efektywnego. Czy naprawdę nie szkoda Wam marnować swojego wysiłku przez błędne wypełnianie raportów? Zróbcie lepiej godzinkę obserwacji mniej, a zaoszczędzony przez to czas poświęćcie raportom. Jeśli jednak nie chce się Wam ich wypełniać porządnie, to lepiej nie wypełniajcie ich wcale. Przecież nikt w PKiM nikogo do obserwacji nie zmusza i przynależność do tej organizacji jest czysto dobrowolna. Astronomia to piękna nauka, mająca tą zaletę, że coś pożytecznego w niej mogą zrobić amatorzy. Nie fałszujmy jednak uzyskanych wyników przez nasze lenistwo i niestaranność. Moje słowa są gorzkie, ale niestety dopóki będę prezesem PKiM dopóty będę dbał o jakość naszych wyników. Jeśli się to komuś nie podoba, ma prawo do wyrażenia swojego niezadowolenia na kolejnym Walnym Zgromadzeniu poprzez oddanie swojego głosu na kogoś innego...

Przejdźmy jednak do rzeczy. Być może jest też w tym trochę mojej winy, że podałem Wam z sufitu jakiś wzór, który trzeba stosować. Być może części z Was potrzebne jest dogłębne zrozumienie tego czego się używa i nie lubicie wzorów z sufitu. Poniżej postaram się więc nadrobić zaległości i jak najbardziej klarownie opisać skąd się ów wzór wziął. Ci którzy nie są zainteresowani jego wyprowadzeniem i już się przekonali do jego stosowania mogą przerwać czytanie niniejszego tekstu w tym miejscu. Zachęcam jednak do lektury, bowiem użyty aparat matematyczny nie przekracza poziomem ostatnich lat szkoły podstawowej i pierwszych lat szkoły średniej. A więc do dzieła!

Jak we wszystkich zagadnieniach z astronomii sferycznej (lub bliskiej temu działowi) podstawą jest dobry rysunek. Taki rysunek, przedstawiający trajektorię zjawiska meteorowego w atmosferze jest przedstawiony na następnej stronie. Użyliśmy na nim następujących oznaczeń:  $H_b$  i  $H_e$  to odpowiednio wysokości początku i końca meteoru nad poziomem morza wyrażone w kilometrach,  $D_b$  i  $D_e$  to kątowna odległość początku i końca

zjawiska od jego radiantu,  $e_b$  i  $e_e$  to rzeczywiste odległości początku i końca zjawiska od obserwatora,  $s$  to rzeczywista długość trasy meteoru,  $l$  to kątowna (czyli obserwowana na niebie) długość tej trasy, a  $h_R$  i  $h_b$  to kątowne wysokości nad horyzontem radiantu roju i początku zjawiska.

Korzystając z twierdzenia sinusów dla trójkąta o bokach  $s$ ,  $e_b$  i  $e_e$  dostajemy, że:

$$\frac{s}{\sin l} = \frac{e_b}{\sin \alpha}$$

Łatwo przy tym zauważyć, że kąt  $\alpha$  to w rzeczywistości  $\pi - D_e$ , a więc korzystając z faktu, że  $\sin(\pi - D_e) = \sin D_e$ , powyższy wzór można przedstawić w postaci:

$$s = \frac{e_b \cdot \sin l}{\sin D_e}$$

Dodatkowo można też napisać  $\frac{H_b}{e_b} = \sin h_b$ , co sprowadzi nam wzór na  $s$  do postaci:

$$s = \frac{H_b \cdot \sin l}{\sin h_b \cdot \sin D_e}$$

Zauważmy także, że prędkość kątowna zjawiska  $\omega$  wiąże się z wielkościami z rysunku w następujący sposób:

$$\omega = \frac{l \cdot V_\infty}{s}$$

przy czym  $V_\infty$  to prędkość meteoru wyrażona w km/s.

Łącząc dwa ostatnie wzory otrzymujemy, że:

$$\omega = \frac{l \cdot V_\infty \cdot \sin h_b \cdot \sin D_e}{H_b \cdot \sin l}$$

Warto także zauważyć, że większość tras zjawisk jest krótsza od około  $30^\circ$ , a wtedy możemy napisać:

$$\frac{l}{\sin l} \approx \text{const} = 1 \text{ rad} = 57.3^\circ$$

Dodatkowo założmy także, że typową wysokością, na której zaczynają się zjawiska meteorowe jest  $H_b = 100$  km. Ostatecznie więc otrzymujemy:

$$\omega [^\circ/\text{sek}] = 0.573 \cdot V_\infty \cdot \sin h_b \cdot \sin D_e \quad (*)$$

czyli dokładnie ten sam wzór, który zaprezentowaliśmy w *Cyrqlarzu no. 120*.

Problem jeszcze w tym, że my prowadząc obserwację nie oceniamy prędkości w stopniach na sekundę lecz w skali od 0 do 5. Warto jednak wiedzieć, że prędkość 1 w naszej skali odpowiada  $\omega$  z zakresu  $1 - 5^\circ/\text{sek}$ , prędkość 2  $6 - 10^\circ/\text{sek}$ , prędkość 3  $11 - 15^\circ/\text{sek}$ , prędkość 4  $16 - 20^\circ/\text{sek}$ , a prędkość 5  $\omega \geq 21^\circ/\text{sek}$ . Tak więc sprawdzając przynależność naszkicowanego zjawiska wykonujemy następujące czynności:

**1.** Sprawdzamy, czy nasze zjawisko wybiegało z któregoś z aktywnych tej nocy radiantów. Wielkości radiantów w zależności od odległości radiant-meteor zostały podane w Tabelach I i II w *Cyrqlarzu no. 120* lub w tych samych tabelach w drugiej części poradnika PKiM.

**2.** Sprawdzamy, czy odległość radiant-początek meteoru jest conajmniej dwa razy większa niż długość trasy zjawiska. Tłumacząc to za pomocą oznaczeń z naszego rysunku otrzymujemy  $D_b \geq 2 \cdot l$ . Należy także pamiętać, że kryterium to staje się słabsze dla bardzo jasnych zjawisk, które mają prawo być dłuższe, bowiem docierają do niższych warstw atmosfery.

**3.** Jeśli oba poprzednie warunki są spełnione, wtedy dopiero zabieramy się za stosowanie wzoru (\*). Podczas wielu nocy, kiedy aktywne są jeden czy dwa roje znaczna większość zjawisk na pierwszy rzut oka nie będzie spełniała warunku 1 lub 2 i nie będzie wymagała stosowania wzoru (\*). Nie będzie to więc aż tak żmudne jakby się mogło wydawać na początku. Niestety w miesiącach takich jak lipiec czy sierpień kiedy na niebie jest aktywnych nawet sześć czy siedem rojów około połowy zjawisk będzie wymagało elementarnych obliczeń, do których wszystkich mocno zachęcam. Mając naszkicowane zjawisko i jego radiant możemy łatwo zmierzyć  $D_e$ , a korzystając np. z obrotowej mapy nieba  $h_b$ .  $V_\infty$  dla każdego roju jest podawana w *Cyrqlarzu*. Łatwo więc otrzymujemy szukaną prędkość kątową  $\omega$ . Jeśli tak otrzymana wartość zgadza się z oceną prędkości zjawiska dokonaną w trakcie obserwacji lub różni się o jeden przedział w naszej skali od 0 do 5, to uznajemy, że i ostatnie kryterium jest spełnione i dopiero wtedy klasyfikujemy dany meteor do danego roju.

Życzę powodzenia!

Arkadiusz Olech

## PERSEIDY 1999

Bardzo dobre warunki do obserwacji tegorocznych Perseid w połączeniu z zaćmieniem Słońca spowodowały, że wielu miłośników astronomii na całym świecie ostro zabrało się do obserwacji. Zaowocowało to dobrym pokryciem samego momentu maksimum. Dzięki temu wiemy, że nowe maksimum wystąpiło 12 sierpnia o godzinie 23 UT z  $ZHR = 101 \pm 9$ , a stare 13 sierpnia około godziny 4 UT z aktywnością  $ZHR = 92 \pm 14$ . Widać więc wyraźnie, że nowy pik, który pojawił się w 1988 roku w związku z obecnym powrotem komety macierzystej roju osłabił już znacznie i najprawdopodobniej zaniknie w najbliższych latach.

Przypominamy, że na Wasze obserwacje Perseid czekamy do końca września. Obserwacje przesłane po tym terminie, będą co prawda przekazane do IMO, ale nie zostaną uwzględnione w opracowaniu, które wysłamy do *Uranii*.

**DANE DO OBSERWACJI**

**Roje jesienne**

Rój	Wspólrz. radiantu	Okres aktywn.	Maks.	Dryft $\Delta\alpha$ $\Delta\delta$	Śred. rad.	V	ZHR max
$\delta$ -Aurigidy	060° +47°	05.09 - 10.10	09.09	+1.0 +0.1	5°	64	6
$\alpha$ -Triangulidy	030° +29°	07.09 - 16.09	12.09	+1.5 +0.4	5°	30	?
$\kappa$ -Aquarydy	339° -02°	08.09 - 30.09	20.09	+1.0 +0.2	5°	16	•
Piscidy	005° -01°	01.09 - 30.09	20.09	+0.9 +0.2	8°	26	3
Capricornidy X	303° -10°	20.09 - 14.10	03.10	+0.8 +0.2	5°	15	•
$\sigma$ -Orionidy	086° -03°	10.09 - 26.10	05.10	+1.2 +0.0	5°	65	3
Draconidy	262° +54°	06.10 - 10.10	08.10	+0.0 +0.0	2°	20	zm
$\epsilon$ -Geminidy	102° +27°	14.10 - 27.10	18.10	+1.0 +0.0	5°	70	2
Orionidy	095° +16°	02.10 - 07.11	21.10	+1.2 +0.1	10°	66	20
Taurydy S	052° +13°	01.10 - 25.11	05.11	Tabela 2	10×5°	27	5
Taurydy N	058° +22°	01.10 - 25.11	12.11	Tabela 2	10×5°	29	5
Leonidy	153° +22°	14.11 - 21.11	17.11	+0.7 -0.4	5°	71	100

• - roje oznaczone tym znakiem w ostatnich latach były bardzo słabo aktywne (ZHR < 3). Opisujemy je jednak ze względu na możliwość powrotu do większej aktywności.

Tabela nr 2

Ruch centrów radiantów Tauryd S i Tauryd N

Data	Taurydy S		Taurydy N		Data	Taurydy S		Taurydy N	
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$		$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$
30 IX	23°	+05°	21°	+11°	10 XI	56°	+15°	58°	+22°
10 X	31°	+08°	29°	+14°	20 XI	64°	+16°	67°	+24°
20 X	39°	+11°	38°	+17°	25 XI	69°	+17°	72°	+24°
30 X	47°	+13°	47°	+20°					

**Fazy Księżyca:** 2 IX - III kwadra, 9 IX - nów, 17 IX - I kwadra, 25 IX - pełnia, 2 X - III kwadra, 9 X - nów, 17 X - I kwadra, 24 X - pełnia.

---

*C Y R Q L A R Z* - miesięczny biuletyn Pracowni Komet i Meteorów

**Redagują:** Arkadiusz Olech (red. nacz.), Urszula Majewska (red. techn.). Skład komp. programem T<sub>E</sub>X.

Adres redakcji: Arkadiusz Olech, ul. ks. T. Boguckiego 3/59, 01-508 Warszawa

e-mail: olech@sirius.astro.uw.edu.pl, tel. 0-501 089 340

Strona WWW: <http://www.astro.uw.edu.pl/~olech/pkim.html>

---