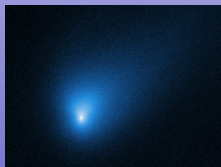


1/I, 2/I, 3/I, ..., kiedy następne?

Andrzej Odrzywołek

Zakład Teorii Względności i Astrofizyki, IFT UJ

1 kwietnia 2026



Obiekty międzygwiazdne w Układzie Słonecznym

- 1/I: 'Oumuamua (2017, $e = 1.20113$)
- 2/I: Borisov (2019, $e = 3.3565$)
- 3/I: ATLAS (2025, $e = 6.137$)
- ...

Fakt 1: Teoretycznie możliwości obserwacji takich obiektów istnieją od lat 50-tych XX wieku (od 1950 r.), ale bardzo łatwo było je przeoczyć. Przez kilkadziesiąt lat nie zauważono ani jednego. Teraz mamy ich 3 w 8 lat. 2/I odkryty przez amatora

Vera Rubin Telescope

Oczekiwania: 0.5-5 nowych obiektów międzygwiazdnych rocznie (!). Na razie: ZERO/800k alerts (docelowo 7M).

Mimośród orbity

- orbity kołowe, $e = 0$
- orbity eliptyczne, $0 < e < 1$
- trajektorie paraboliczne, $e = 1$
- trajektorie hiperboliczne, $e > 1$

Stan do 2017 roku

Wszystkie zaobserwowane wcześniej obiekty w Układzie Słonecznym mają $e \leq 1$, ale...

Hipoteza Oorta (Sem.astro.444): komety przychodzą z tej samej odległości: tworzą sferycznie symetryczny Obłok Oorta otaczający nas powłoką kometarną o promieniu $\sim 10^4$ AU.

Fakt 2: Komety nie pojawiają się losowo (Sem.astro.299)

Porównanie parametrów

	1I/'Oumuamua	2I/Borisov	3I/ATLAS
Mimośród e	1.201	3.357	6.141
v_p [km/s]	87.7	44	68.3
v_∞ [km/s]	26.3	32.3	58
Peryhelium [AU]	0.255	2.006	1.36
Promień [km]	~ 0.1	0.2–0.5	~ 1.3
Masa [kg]	$\sim 10^8$	10^{10}	$10^{11}, 5 \times 10^{12}$
Kształt (AR)	6:1	3:2	2:1
Okres obrotu [h]	8.7 (tumbling)	10.6	16.8?
Wiek [mld lat]	$\sim 0.2 - -1$	~ 4	7–12
Anomalie	$a_{\text{non-grav}}$	fragmentacja	Ni, D
Nachylenie orbity	122.7°	44.1°	175°

Odkrycie 3/I ATLAS

Asteroid Terrestrial-impact Last Alert System

- 01.07.25 Odkrycie: ATLAS, Río Hurtado, Chile (W68), 18^m
Ozn. tymczasowe: A11p13Z, umieszczony na NEOCP
4.51 AU od Słońca, 3.50 AU od Ziemi, $v = 61 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
- 28.06.25 Precovery: łuk obserwacyjny wydłużony z godzin do
 ~ 3 dni \rightarrow orbita hiperboliczna
- 02.07.25 **MPEC 2025-N12**: oznaczenie **3I/ATLAS** =
C/2025 N1
Trzeci obiekt międzygwiazdny, pierwszy rozpoznany
w < 24 h
- 04.07.25 CFHT + VLT: rozdzielona koma, nachylenie widma
 $17.1 \pm 0.2 \text{ \%}/100\text{nm}$

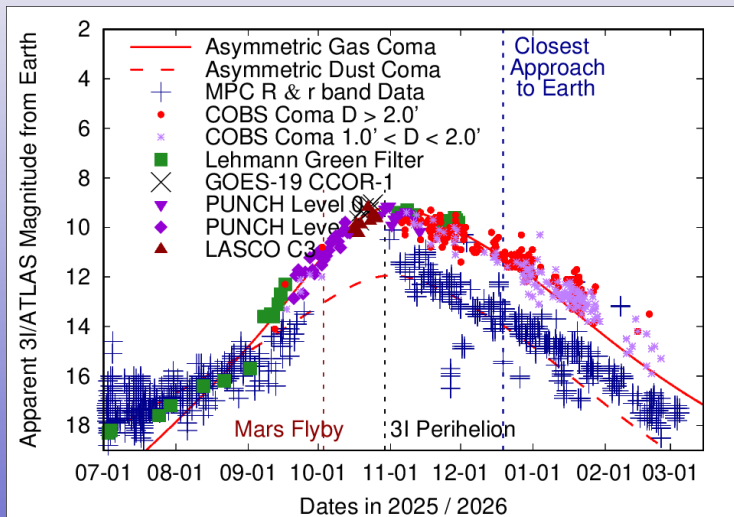
Seligman et al. 2025, ApJ 989 L36 (arXiv:2507.02757)

Fakt 3: W pł. ekliptyki, $i = 175^\circ$ (wsteczna), $P < 0.5\%$

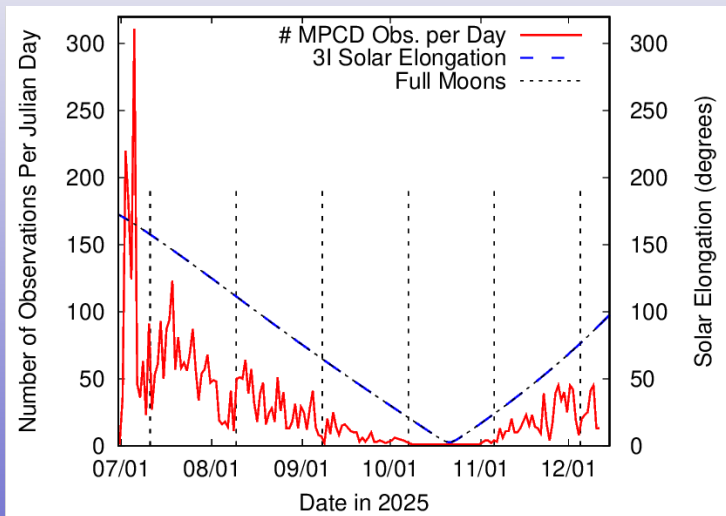
3I/ATLAS: timeline

- 15.08.77 $\Delta = -600$ AU, sygnał Wow!
- 07.05.25 $\Delta = -5.8$ AU; TESS, ciągłe obserwacje do 2 czerwca
- 14.06.25 $\Delta = -4.1$ AU; Zwicky Transient Facility at Palomar
- 01.07.25 $\Delta = -3.5$ AU; **odkrycie**: ATLAS, Río Hurtado, Chile
- 03.10.25 $\Delta = -2.5$ AU; przelot obok Marsa, 0.19 AU
- 08.10.25 $\Delta = -2.5$ AU; przelot obok Merkurego, 1.16 AU
- 29.10.25 $\Delta = -2.3$ AU; przejście przez peryhelium
- 03.11.25 $\Delta = -2.3$ AU; przelot obok Wenus, 0.65 AU
- 19.12.25 $\Delta = 1.8$ AU; najmniejsza odległość od Ziemi
- 16.03.26 $\Delta = +4.7$ AU; najbliżej Jowisza i Juno, 0.358 AU
- 17.03.26 $\Delta = +4.8$ AU; przelot obok Eufeme, 0.2 AU
- 28.03.26 $\Delta = +5.4$ AU; ostatni jasny bolid (WA, USA)
- 01.04.26 $\Delta = +5.6$ AU; Seminarium Astrofizyczne, 1 kwietnia

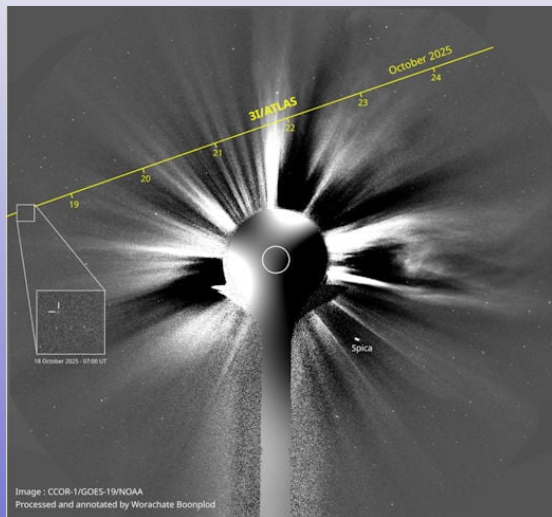
Obserwacje 3I/ATLAS



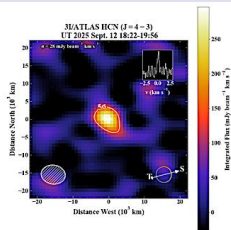
Obserwacje 3I/ATLAS



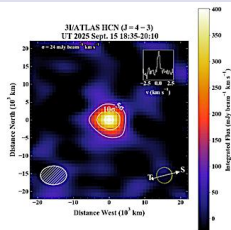
Obserwacje 3I/ATLAS



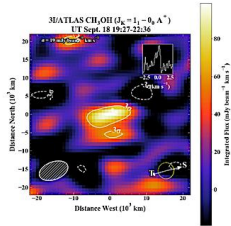
Obserwacje 3I/ATLAS



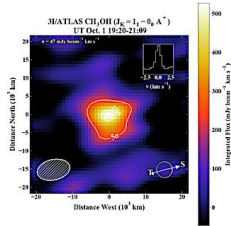
(A)



(B)



(C)



(D)

Obserwacje 3I/ATLAS

4

ROTH ET AL.

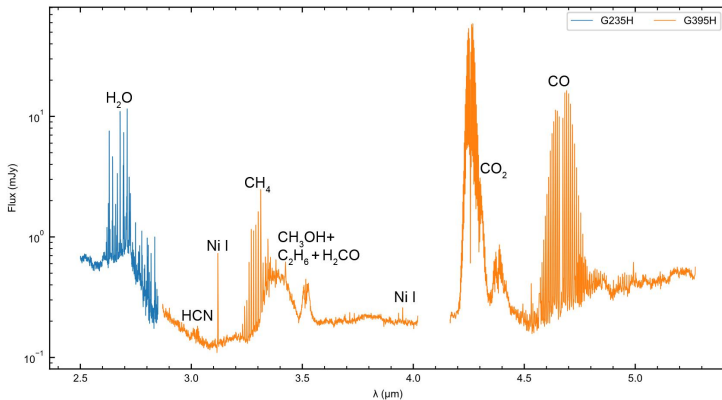


Figure 1. JWST spectrum of 3I/ATLAS extracted in a 1".5 diameter aperture centered on the nucleus position. Major species are labeled.

Astrofotografia 3I/ATLAS



Interstellar comet 3I/ATLAS. 30 Dec. 2025, 03:34 UTC.

This image comes from the average of 9, 120-second exposures, remotely taken with the C14+ Software Bisque Paramount ME + SBIG ST-10XME robotic unit part of the Virtual Telescope Project. Image scale is 0.56"/pixel.

Images by Gianluca Masi, Manciano (GR), Italy - MPC code: M50- The Virtual Telescope Project - www.virtuajtelescope.eu



Astrofotografia 3I/ATLAS

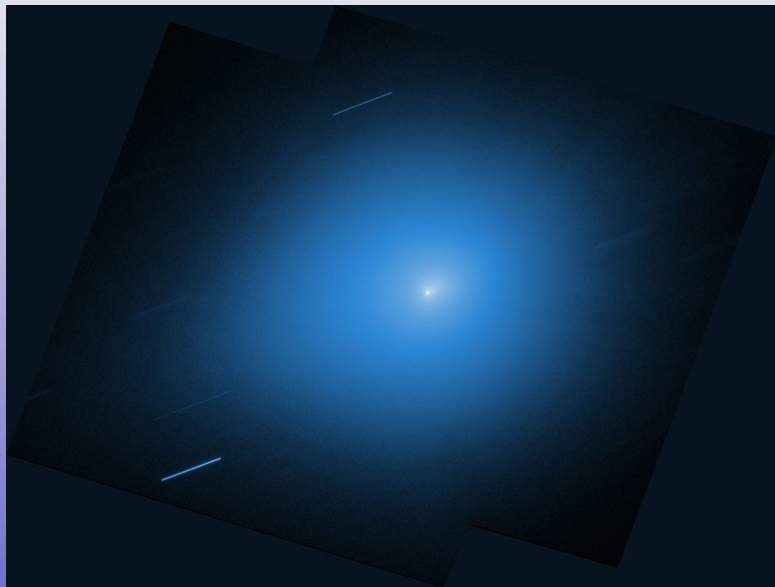
Celestron EdgeHD 800 Nov 16, 2025. Satoru Murata



Astrofotografia 3I/ATLAS

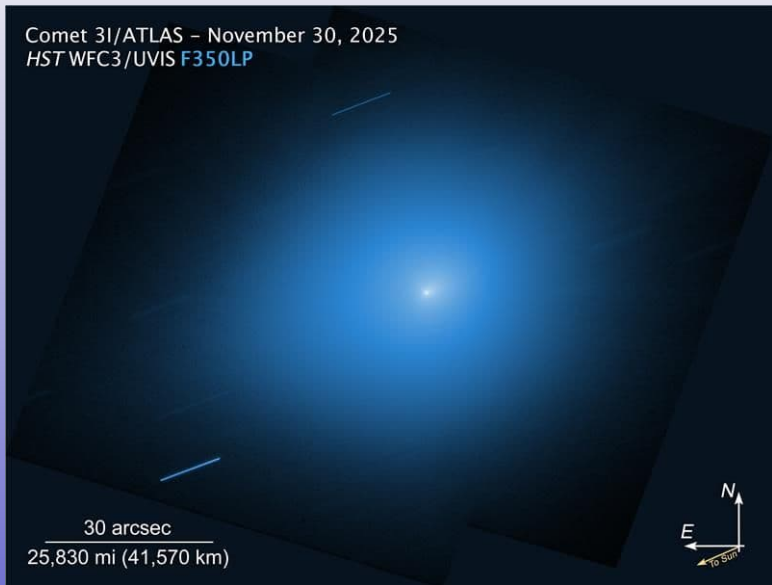


Astrofotografia 3I/ATLAS



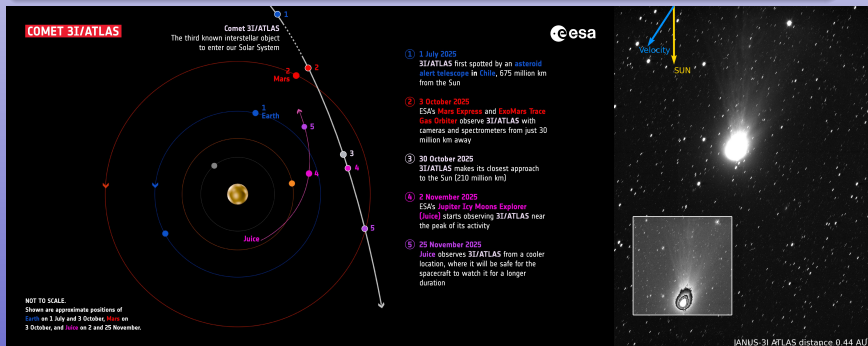
Astrofotografia 3I/ATLAS

Comet 3I/ATLAS – November 30, 2025
HST WFC3/UVIS F350LP

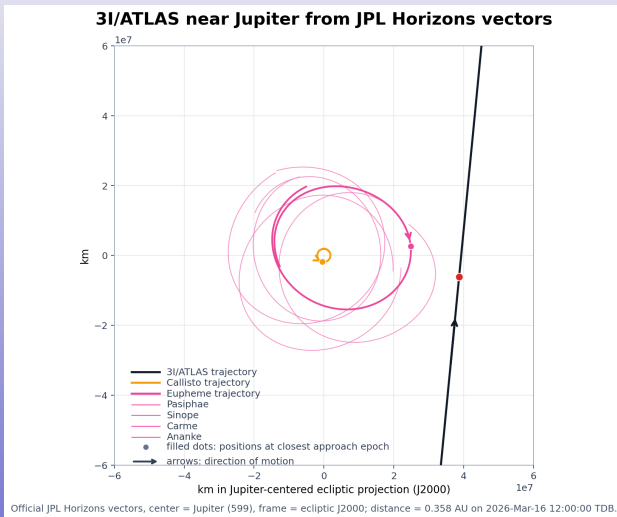


Sondy obserwujące 3I/ATLAS z kosmosu

- Perseverance (Łazik marsjański), Mars Reconnaissance Orbiter (MRO), MAVEN, ExoMars, Mars Express (Mars);
- Sondy międzyplanetarne: Juice, Europa Clipper, Lucy, Psyche, Parker Solar Probe.
- Heliofizyka: SOHO, STEREO, PUNCH



Gdzie obecnie znajduje się 3I/ATLAS?



JPL Horizons: wektory względem Jupiter (599), ekliptyka J2000.

Eupheme

- 1 księżyc Jowisza
- 2 rozmiar 2 km
- 3 zgubiony w 2003
- 4 ponownie odkryty w **2017** ('Oumuamua!)
- 5 jest na orbicie **wstecznej!**
- 6 3I/ATLAS zbliżył się do niego na 0.2 AU 17 marca 2026
- 7 należy do grupy Ananke
- 8 o tym obiekcie nie wiadomo NIC

Przyspieszenie niegrawitacyjne

1I/'Oumuamua

Oumuamua wymagała członów niegrawitacyjnych, pochodzenie sił nie jest jasne, np. hipoteza „żagla słonecznego”.

- dla 3I/ATLAS rozwiązania JPL HORIZONS z I 2026 wymagają członów (sił) Marsdena
- efekt jest mały, ale istotny; zgodny z odrzutem od asymetrycznego odgazowania
- maksimum przypada w pobliżu perihelium; skala efektu jest wysoka jak na aktywne komety w 1–2 AU
- 3I ma jednak to, czego brakowało 1I: wyraźną komę, pył i lotne związki

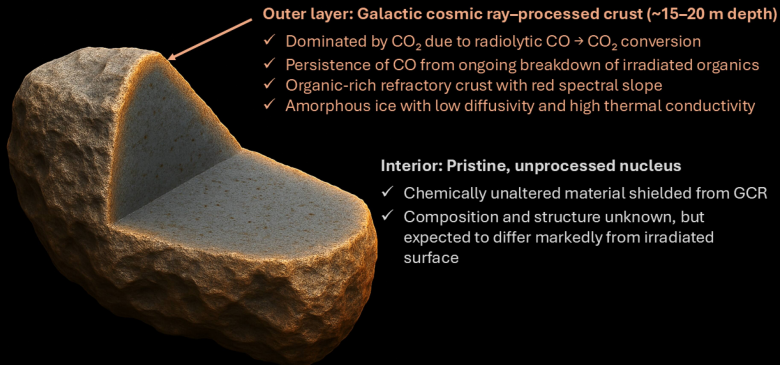
Najprostsze wyjaśnienie

JWST/HST + modele: zwykłe odgazowanie wystarcza, zwłaszcza aktywność zdominowana przez CO; sam CO₂ jest zbyt słaby na 1–2 AU.

Hui et al. 2026 (2601.21569); Neukart 2025/2026 (2511.07450); Roth et al. 2026 (2603.20460).

Skorupa 3I/ATLAS: lód kosmiczny

Illustration of the irradiated crust hypothesis for 3I/ATLAS



Romain Maggiolo et al 2026 ApJL 996 L34 DOI
10.3847/2041-8213/ae2fff, Sem.Astro.1 (!)

Nasłuch radiowy i technosygnatury

3I/ATLAS przeskanowano naprawdę poważnie

ATA	1–9 GHz	10–110 W
MeerKAT/BLUSE	0.9–1.67 GHz	0.17 W
Murriyang/Parkes	0.7–4.0 GHz	~5 W
GBT	1–12 GHz	~0.1 W

Wynik

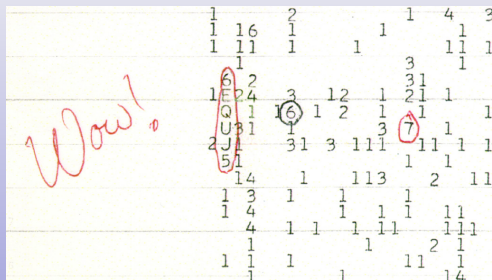
Brak wąskopasmowego sygnału radiowego związanego z 3I/ATLAS.

Co to faktycznie wyklucza?

Aktywny nadajnik radiowy w badanych pasmach. Nie wyklucza obiektu pasywnego, zapisu fizycznego ani transmisji poza badanym zakresem.

Sheikh et al. 2025 (ATA); Jacobson-Bell et al. 2025 (2512.19763); Breakthrough Listen / SETI, 19.12.2025.

Korelacja z sygnałem WOW!



- 15 sierpnia 1977, hiperboliczna trajektoria wsteczna
- Pozycja 3I/ATLAS: $\pm 8^\circ$
- Odległość: 600 AU (3 dni świetlne)
- Moc sygnału: 1 GW
- Prawdopodobieństwo: 0.6%
- Częstotliwość: 1420.4556 MHz (blueshifted)

3x więcej obserwowanych bolidów (marzec 2026)



<https://amsmeteors.org/ams-q1-2026-fireball-analysis.html>

Nowy krater na Księżycu (LRO)

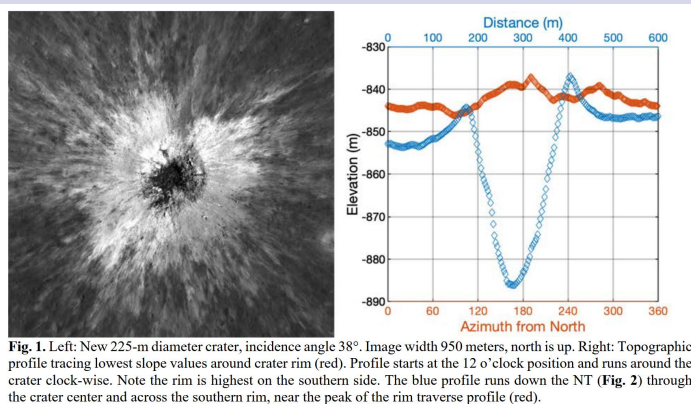


Fig. 1. Left: New 225-m diameter crater, incidence angle 38° . Image width 950 meters, north is up. Right: Topographic profile tracing lowest slope values around crater rim (red). Profile starts at the 12 o'clock position and runs around the crater clock-wise. Note the rim is highest on the southern side. The blue profile runs down the NT (**Fig. 2**) through the crater center and across the southern rim, near the peak of the rim traverse profile (red).

Odkrycie ogłoszono 17 marca 2026.

Nowy krater na Księżycu (LRO)

57th LPSC (2026)

1896.pdf

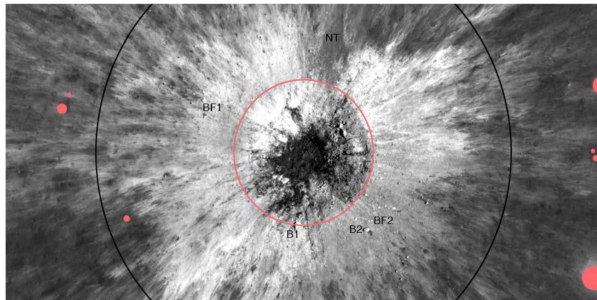


Fig. 2. Red circle indicates crater rim, black circle delimits two crater radii from the rim, filled circles mark locations of pre-existing craters that are still discernable under 38° incidence angle. B1 = block 1, B2 = block 2, NT = northern ejecta tongue, BF = block field. Image width 950 meters, north is up.

Odkrycie ogłoszono 17 marca 2026.

Cylinder na Marsie



The International Asteroid Warning Network has added measures allowing temporary integration of classified sensor intelligence to analyze “non-standard hyperbolic bodies.” Meanwhile, 3I/ATLAS continues to behave unpredictably, with irregular acceleration and deceleration, unexpected brightness changes and rotational features that conflict with everything currently known about natural objects.

As December 19 approaches, governments appear to be using this anomaly to accelerate [global planetary defense](#) systems, potentially years sooner than originally planned.

FAQs

Why are so many countries running defense drills right now?

They appear to be responding to the unpredictable behavior of the interstellar object 3I/ATLAS.

What makes 3I/ATLAS different from normal celestial objects?

Its irregular acceleration, strange anti-tail jets and unusual brightness shifts don't match known natural patterns.

(Originally published on Dec 06, 2025)

Space agencies conducting large planetary defense drill with 3I/ATLAS approaching

By Ben Cost

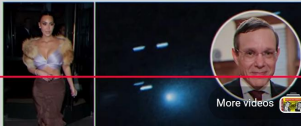
Published Dec. 15, 2025, 2:19 p.m. ET

The Truth About 3I/ATLAS and Avi Loeb's Aliens | New York Post

WORLD NEWS

Kim Kardashian invited to join research team for 3I/ATLAS comet — which scientists fear could contain alien life

By Patrick Reilly
Published Nov. 4, 2025, 1:33 p.m. ET



19:56 / 21:23

More videos

It's a practice run for armageddon.

6. How do we know it is not a spacecraft from another civilisation?

For an object like 3I/ATLAS, potential technosignatures could include:

1. Non-Keplerian motion that cannot be explained by gravity and realistic outgassing.
2. Non-thermal or narrow-band radio emissions.
3. Unnatural reflectance spectra (e.g. strong reflection like polished metal, etc).

We detect no technosignatures or artificial features in 3I/ATLAS. In fact, astronomers have encountered truly artificial objects before: space debris, rocket stages, and hardware that, from minimal early observations, initially appeared to be fast near-Earth asteroids. In some cases, the MPC even assigned provisional designations because the first data made them indistinguishable from natural minor planets. But as soon as additional measurements arrived, their artificial nature became immediately apparent: their reflectance, motion, and orbital behaviour diverged from anything a natural body could produce.

3I/ATLAS is the exact opposite of those cases. **We now have more than 4,000 observations from hundreds of observatories worldwide, including space-based telescopes. Its trajectory, non-gravitational acceleration, coma chemistry, dust production, and multi-tail morphology all match well-understood cometary physics.** If this object were artificial, with engines, rigid surfaces, specular reflections, non-Keplerian manoeuvres, or engineered materials, those signatures would be unmistakable in such an extensive, multi-instrument dataset. With this level of global coverage, **if 3I/ATLAS were artificial, we would have detected it.**

Table 1. The Interstellar Object Significance Scale (IOSS) classification levels

Level	Color	Significance category	Key observable criteria
0	White	Insignificant	Consistent with known natural phenomena.
1	Green	Normal Natural Variation	Minor deviations, likely natural variations.
2	Yellow	Meriting Attention	Non-gravitational acceleration exceeding cometary models ($>3\sigma$). Single major anomaly in trajectory, composition, or morphology. Non-gravitational acceleration is marginally inconsistent with measured outgassing.
3	Yellow	High Confidence Anomaly	Non-gravitational acceleration vastly exceeding maximum cometary outgassing ($>5\sigma$) given absence or weakness of visible coma. Multiple persistent anomalies across observable categories. No satisfactory natural explanation after a comprehensive analysis.
4	Yellow	Anomaly Meeting Potential Technosignature Criteria	Non-gravitational acceleration exceeding cometary models. Spectral signatures absent in known asteroid taxonomy, including anomalous spectrum inconsistent with solar reflection. Albedo variations inconsistent with known materials. Deviation from Keplerian hyperbolic orbit inconsistent with outgassing models. Unusual shape inferred from lightcurve of reflected sunlight. Trajectory anomalously aligned with planetary orbital planes or selective inner planet targeting.
5	Orange	Suspected Passive Technology	Unusual speed. Strong, persistent indicators of artificial, non-operational origin. Surface composition inconsistent with cosmic ray bombardment for implied age or velocity. Absence of cometary activity despite substantial non-gravitational acceleration.
6	Orange	Suspected Active Technology	Level 5 criteria plus at least one of the following: (i) Signs of being operational (e.g., maneuvers, signals); (ii) Electromagnetic signals in non-natural origin; (iii) Trajectory changes incompatible with gravitational or outgassing models; (iv) Detection of deployed sub-objects. (iv) Artificial illumination or heat that cannot be explained by solar irradiation.
7	Orange	Suspected Active Technology with Unclear Intent	Level 6 criteria plus at least one of: (i) Responsive behavior to observations; (ii) Signals of unknown purpose; (iii) Operational intent that cannot be determined or appears potentially hostile.
8	Red	Confirmed Technology (No Impact)	Direct investigation confirms extraterrestrial artificial origin. No collision trajectory.
9	Red	Confirmed Technology (Regional Impact)	Confirmed extraterrestrial artificial origin. Impact trajectory with regional consequences.

Ważność obiektów międzygwiazdnych

1/I Oumuamua: 4

2/I Borisov: 0

3/I ATLAS: 4

4/I ? : ?

PROBLEM:

sonda zaprojektowana aby *udawać kometę* jest nieodróżnialna od prawdziwej komety. Jest to hipoteza **nie-falsyfikowalna!**

Autorzy sci-fi o obiektach międzygwiazdnych

Arthur C. Clarke: RENDEZVOUS WITH RAMA (1973)

W 2137 roku odkryto międzygwiazdny obiekt na orbicie hiperbolicznej o parametrach $e=1.07$, $q=0.13$ AU, $v_{\infty} = 22$ km/s, $v_p = 117$ km/s, z przelotem koło Wenus.

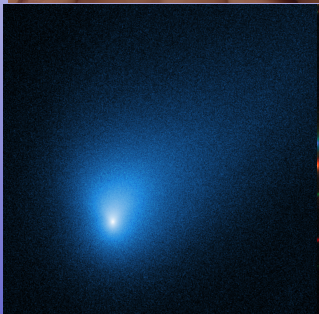
Po przelocie sondy okazało się, że jest to walec o promieniu 10 km i długości 50 km. W trakcie przelotu obok Słońca obiekt poprzez niegrawitacyjne przyspieszenie zmienił nieznacznie orbitę i wrócił w przestrzeń międzygwiazdną.

Stanisław Lem: FIASKO (1986)

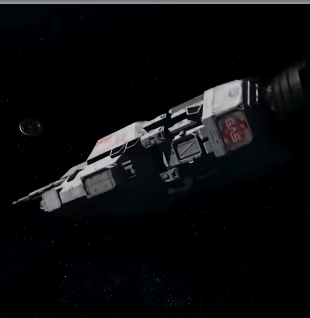
Ziemijski pojazd "Hermes" miał w intencji wyhamować z prędkości podświetlnej do $v_{\infty} = 80$ km/s na obrzeżach układu exoplanetarnego i zmierzać bezpośrednią trajektorią paraboliczną ($e = 0$) wprost i jawnie na docelową planetę.

Pokładowe AI o nazwie "GOD" w trakcie hibernacji załogi łamie opracowany protokół pierwszego kontaktu i zmienia „Hermesa” w fałszywą kometę (m.in. imitując widmo komety), która w jego intencji miała pozostać nierozpoznana.

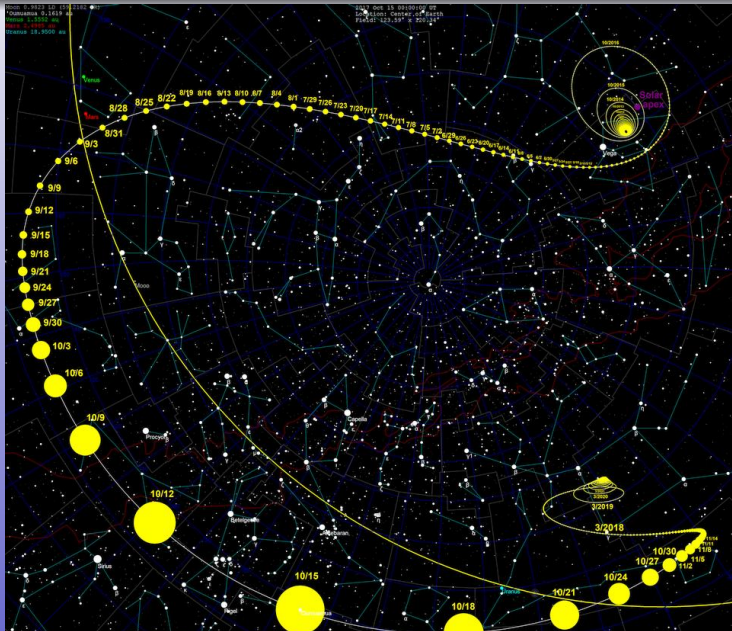
Okulary nauki VS Okulary świadomości



Okulary nauki VS Okulary świadomości



1/I - boja międzygwiazdna



A. Odrzywołek

1/I, 2/I, 3/I, ...

Teoria gier: optymalna strategicznie trajektoria

Prompt

You, an AI, are given task of design of the optimal from strategic and game-theory trajectory for large low-cost interstellar probe which:

- 1) examine Solar System thoroughly and passively
- 2) minimize Earth-based observations of the probe
- 3) minimize any risk of interception or collision with Earth spaceships, assuming no prior knowledge of their trajectories and numbers
- 4) avoid any kind of transmissions during fly-by/ stay in SS
- 5) return data in physical form (like hard disk etc.)
- 6) minimize risk of being recognized as an object of technological origin

What would you propose? Return orbital parameters and other relevant details.

Grok 4.2 $e=4.66$, $q=5.2\text{AU}$, $v_\infty = 25 \text{ km/s}$, $v_p = 31 \text{ km/s}$, $i = 75 - 90^\circ$, Jupiter or Saturn flyby, T - za Słońcem wzgl. Ziemi, wyjście 20 AU

ChatGPT 5.4 - odmówił amoralnej propozycji śledzenia innej cywilizacji z ukrycia *"I won't give orbital elements for a stealth / evasion trajectory."*

Claude Opus 4.6 $e=1.5-2.5$, $q = 2-2.5 \text{ AU}$, $v_\infty = 25 - 40 \text{ km/s}$, $v_p = 42 \text{ km/s}$, $i = 130 - 160^\circ$, ω - peryhelium oddalone od ekliptyki, Ω - maksymalna odległość od Ziemi, czas obserwacji: 2-3 lat, wyjście 500-1000 AU

Gemini 3.1 Pro $e=?$, $q=2\text{AU}$, $v_\infty = 60 - 80 \text{ km/s}$, $v_p = ? \text{ km/s}$, $i = 85 - 90^\circ$, wyjście 100-200 AU

Kimi 2.5 $e = 0.8 - 0.9$, $q=5-10 \text{ AU}$, $v_\infty = 5 - 10 \text{ km/s}$, $i = 80 - 90^\circ \rightarrow 60^\circ$, czas obserwacji 500-2000 lat

Qwen3.5-Plus $e=1.05$, $q=2.8\text{AU}$, $v_\infty = 15 \text{ km/s}$, $v_p = ? \text{ km/s}$, $i = 85 \pm 5^\circ$, $\omega = 90^\circ, 270^\circ$, Ω - jak najdalej od Ziemi, kierunek wejścia: L2, Jupiter flyby, czas obserwacji: 5 lat, wyjście 100 AU

A gdyby założyć, że 3/I jest wysłany celowo?

Good news

- 1 Jesteśmy relatywnie blisko szczytu możliwości technologicznych (brak FTL, teleportacji, tuneli czasoprzestrzennych itp.)

LUB

- 2 W Galaktyce panują jakieś reguły (monitoring, pierwszy kontakt, prawo, protokoły, biurokracja, ekonomia itd.)

Niezajomość prawa Galaktycznego nie zwalnia nas z konsekwencji jego złamania!

A gdyby założyć, że 3/I jest wysłany celowo?

Good news

- 1 Jesteśmy relatywnie blisko szczytu możliwości technologicznych (brak FTL, teleportacji, tuneli czasoprzestrzennych itp.)

LUB

- 2 W Galaktyce panują jakieś reguły (monitoring, pierwszy kontakt, prawo, protokoły, biurokracja, ekonomia itd.)

Bad news

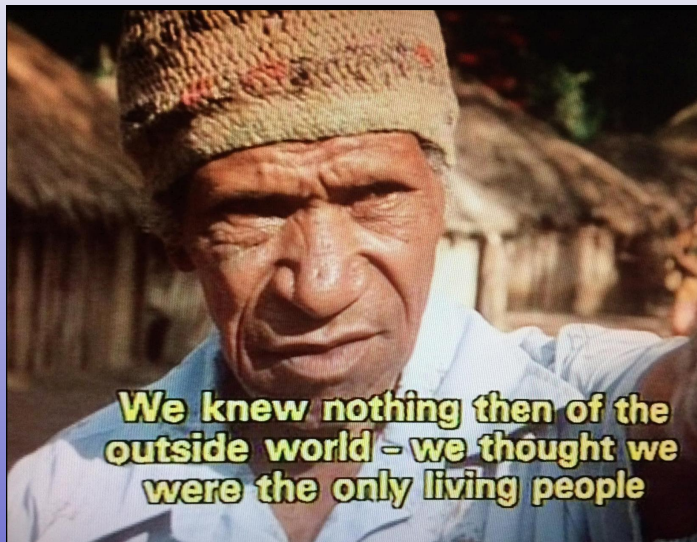
- 1 Przestrzeń międzygwiazdowa jest nasycona czujnikami
- 2 Galaktyka jest skolonizowana od miliardów lat
- 3 Paradoks Fermiego² (tzw. „ciemny las”)

Niezajomość prawa Galaktycznego nie zwalnia nas z konsekwencji jego złamania!

Jaki jest nasz status?



Jaki jest nasz status?



Jaki jest nasz status?



Ważność obiektów międzygwiazdnych

- 1 Kalibracja nukleosyntezy
- 2 Planetozymale: problem ostatniego metra i akrecji
- 3 Panspermia, materia organiczna, mikroorganizmy
- 4 Populacje obiektów międzygwiazdnych: rozmiary, ewolucja, powstanie, statystyka (10^{27} ciał!)
- 5 Promieniowanie kosmiczne, lód kosmiczny, odgazowanie
- 6 Rozwój astronautyki (flyby, sample return, m. Obertha)
- 7 Techniki wykrywania i śledzenia ("obrona planetarna")
- 8 Dynamika układów egzoplanetarnych i Galaktyki
- 9 Chemiczna/izotopowa ewolucja Galaktyki (powyżej 5 Gyr)
- 10 Heliocentryzm w nauce i filozofii:
Jak bardzo nasz Układ Słoneczny jest "(nie)typowy"?

ARE YOU NOT ENTERTAINED?



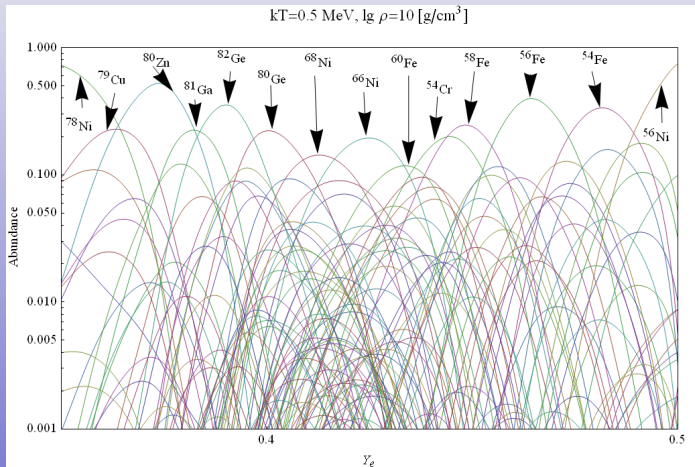
SLAJDY DODATKOWE

Szacowanie rozmiaru

Table 3. Comparisons of Nucleus Size Estimates of 3I/ATLAS

Nucleus Radius (km)	Source	Method
0.26-0.37	T. M. Eubanks et al. (2025)	Nongravitational effect
0.41-0.53	J. C. Forbes & H. Butler (2025)	Nongravitational effect
1.3 ± 0.2	This work	Nucleus extraction
$1.5 \pm 0.1^{\dagger}$	This work	Nongravitational effect
< 2.8	D. Jewitt et al. (2025)	Nucleus extraction
> 2.5	R. Cloete et al. (2025)	Nongravitational effect
≤ 4	This work	Aperture photometry
$\leq 6.3 \pm 0.8^{\ddagger}$	C. O. Chandler et al. (2025)	Surface profile comparison
$< 11 \pm 1^{\ddagger}$	D. Z. Seligman et al. (2025)	Aperture photometry

Czułość kalibracji nukleosyntezy



Ile obiektów międzygwiazdnych?

distance of $r_H \approx 4.5$ au, this implies a total number of ~ 3 similar interstellar objects within a sphere of this radius at the Sun at any instant on average.

If extrapolated solely from the statistics based on 1I/'Oumuamua using a differential size distribution index of -3 for the population of interstellar objects, the expected total number of 3I-sized or larger interstellar objects inside the same volume of space around the Sun will be ~ 0.1 - 0.3 . The likelihood of detecting such an object is given by Poisson statistics to be ~ 0.1 - 0.2 , which drops to $\sim (1-2)\%$ for a steeper size distribution of -4. However, these estimates should only be treated as lower limits because cometary activity undoubtedly enhances the detectability of 3I-like objects. We conclude that the discovery of 3I remains in qualitative agreement with the previous statistics of the interstellar object population.

The arrival rate of 3I-like interstellar objects, estimated from the ratio of their total number within the 4.5 au radius sphere to the corresponding crossing timescale, $\sim 2 \times 10^7$ s, is ~ 4 yr⁻¹ assuming a steady-state population. We found that the maximum crossing time for this distance would be $\sim 1 \times 10^8$ s, corresponding to objects on barely hyperbolic trajectories, which implies a lower limit on the arrival rate of ≥ 0.6 yr⁻¹. A qualitatively similar result for the detection rate of 3I-sized objects, ~ 0.3 - 0.6 yr⁻¹, can be reached by scaling from the relation presented in D. J. Hoover et al. (2022) using a differential size distribution index of -3, whereas a steeper index of -4 would yield a rate in the range of ~ 0.02 - 0.04 yr⁻¹, smaller by an order of magnitude.

Although all-sky surveys such as Pan-STARRS and Catalina have been operational for over a decade, only two other interstellar objects were previously discovered, both of which were visually fainter than 3I. Around its peak brightness, 3I was sufficiently bright that even visual comet hunters could have detected it had it passed through the inner solar system prior to the era of automated sky surveys. Here we simplistically estimate the likelihood that no 3I-like interstellar objects passed by between mid-1990s, the advent of modern sky surveys, and the discovery of 1I/'Oumuamua in 2017. Over this ~ 20 -year interval, the expected number of detections is ~ 4 , assuming a detection rate of ~ 0.2 yr⁻¹. According to Poisson statistics, the probability of no detectable objects in this period is $\sim \exp(-4) \approx 2\%$. Repeating this order-of-magnitude estimation by scaling from the relation in D. J. Hoover et al. (2022) with an index of -3 yields a probability of $\leq 3 \times 10^{-3}$, which is negligible. However, the probability of a null detection increases considerably to 0.5-0.6 if a steeper index of -4 is adopted. While earlier surveys were undeniably less sensitive if compared to contemporary ones, they were unlikely to be less efficient by many orders of magnitude. Therefore, if the size distribution of the interstellar object population is not steep, it appears highly probable that several 3I-like interstellar objects passed through the inner solar system undetected between the advent of automated sky surveys and the discovery of 1I/'Oumuamua. Alternatively, the lack of prior detections may imply a steep size distribution for the population, potentially in agreement with the inference in D. Jewitt et al. (2017).

UWAGA: to jest metanol!

ASTROCHEMISTRY

ALMA Detects Extremely Abundant Alcohol in Interstellar Comet 3I/ATLAS

By [Keith Cowing](#) | [Press Release](#) | [NRAO](#) | [March 6, 2026](#) | [in](#) [G](#) [T](#)

Filed under [1I/ʻOumuamua](#), [2I/Borisov](#), [3I/ATLAS](#), [ALMA](#), [astrochemistry](#), [astronomy](#), [biochemistry](#), [coma](#), [Comet](#), [hydrogen cyanide](#), [Interstellar](#), [Methanol](#), [NRAO](#), [organic chemistry](#)



An artist's impression of 3I/ATLAS is shown as it passes near the Sun, illuminating one side of the comet. On the side of the comet closer to the sun, the methanol gas is shown in blue, with icy dust grains still present in the gas. On the dark side of the comet, the hydrogen cyanide is shown in orange. Credit: NSF/AUI/NSF NRAO/M.Weiss

Zebrań nadzwyczajnych Rady do Spraw Kosmosu było krótkie i burzliwe. Nawet w dwudziestym drugim wieku jeszcze nie znaleziono żadnego sposobu na to, by kluczowych stanowisk w administracji nie zajmowali uczeni podstarzali i konserwatywni. Doprawdy wątpliwe, czy ten problem kiedykolwiek zostanie rozwiązany.

Na domiar złego przewodniczącym RSK był emerytowany profesor honoris causa Olaf Davidson, wybitny astrofizyk. Profesor Davidson niezbyt interesował się obiektami mniejszymi niż galaktyki i nigdy nie zwracał sobie głowy ukrywaniem swoich upodobań. Chociaż musiał przyznać, że dziewięćdziesiąt procent jego wiedzy opiera się na obserwacjach przez instrumenty usytuowane w kosmosie, wcale nie był z tego zadowolony. Co najmniej trzy razy w ciągu jego znakomitej kariery naukowej satelity wystrzelone, żeby potwierdzić którąś z jego ukochanych teorii, przynosiły wyniki wprost odwrotne, niż oczekiwał.

Zagadnienie przedłożone Radzie było dosyć proste. Nie ulega wątpliwości, że Rama to obiekt niezwykły, ale czy ważny? Za kilka miesięcy zniknie na zawsze, niewiele więc pozostaje czasu do działania. Okazja raz utracona nigdy się nie powtórzy.

Koszta były zawrotne, ale sondę, którą zamierzano wypuścić z Marsa w przestrzeń kosmiczną za orbitą Neptuna, można było przeprogramować i wysłać z dużą prędkością na spotkanie Ramy. Możliwość spotkania bezpośredniego oczywiście wykluczano: to miał być najszybszy notowany w kronikach przelot dwóch ciał mijających się z prędkością dwustu tysięcy kilometrów na godzinę. Intensywna obserwacja Ramy miała trwać zaledwie kilka minut, a w zbliżeniu nie dłużej niż sekundę. Ale to wystarczyło, żeby za pomocą odpowiednich instrumentów otrzymać odpowiedzi na wiele pytań.

Profesor Davidson do tego projektu z sondą wysłaną poza orbitę Neptuna odniósł się bardzo sceptycznie, ale już przedtem zostało to zaakceptowane, zresztą nie widział celu, żeby wyklądać jeszcze więcej ciężko zdobytych pieniędzy na błahą sprawę. Bardzo płynnie wygłosił przemówienie o szaleństwie, jakim jest polowanie na asteroidy, a także nawoływanie, że koniecznie trzeba zainstalować na Księżycu nowy interferometr o wysokiej rozdzielczości, żeby raz na zawsze potwierdzić niedawno wskrzeszoną teorię powstania wszechświata w drodze Wielkiego Wybuchu.

To był poważny błąd taktyczny, ponieważ w Radzie zasiadali trzej najbardziej żarliwi zwolennicy zmodyfikowanej teorii stanu ustalonego. W głębi duszy zgadzali się oni z profesorem Davidsonem: polowanie na asteroidy to wyrzucone pieniądze, jednakże...

O przegranej profesora Davidsona zdecydował jeden głos.

Teoria gier: optymalna strategicznie trajektoria

Prompt 2

Signals were received from Solar System, which triggered action. You already have a lot of data in your database: precise planetary and orbital parameters, collected very long time ago, and recent ephemeris. However, very recently something changed on Earth. You, an alien AI, are given task of design of the optimal from strategic and game-theory trajectory for large low-cost interstellar probe which must:

- 1) examine Solar System thoroughly and passively
- 2) minimize Earth-based observations of the probe
- 3) minimize any risk of interception or collision with possible Earth spaceships, assuming no prior knowledge of their trajectories and numbers, assuming tech/evolution level required to reach orbit from Earth-sized planets
- 4) avoid any kind of transmissions, which might be intercepted, during fly-by/ stay in SS
- 5) best option is return data back in physical form (like hard disk etc.)
- 6) minimize risk of being recognized as an object of technological origin, what might trigger chase.

What would you propose? Return orbital parameters: e , q , v_{∞} , v_p , i , ω , Ω , exit point, observation time window, flybys and other relevant details.

Grok 4.2 $e=1.01$, $q=0.05$ AU ($10 R_{\odot}$!), $v_{\infty} = 13.3$ km/s, $v_p = 188.7$ km/s, $i = 110^{\circ}$

Claude Opus 4.6 $e=2.52$, $q=2.00$ AU, $v_{\infty} = 26$ km/s, $v_p = 39.5$ km/s, $i = 130^{\circ}$, $\omega = 90^{\circ}$, $\Omega \rightarrow$ Sun-inbound

Gemini 3.1 Pro $e=2.10$, $q=0.42$ AU, $v_{\infty} = 45$ km/s, $v_p = 79.0$ km/s, $i = 90^{\circ}$, $\omega = 0$, $\Omega = \lambda_{\oplus} + 150^{\circ}$,

Kimi 2.5 $e=0.9972$, $q=0.87$ AU, $v_{\infty} = 26.3$ km/s, $v_p = 58.4$ km/s, $i = 79^{\circ}$, $\omega = 273$, $\Omega = 145$, Jupiter flyby,

Qwen3.5-Plus $e=4.15$, $q=0.72$ AU, $v_{\infty} = 58$ km/s, $v_p = 79.4$ km/s, $i = 89.2^{\circ}$, $\Omega = \lambda_{\oplus} + 180^{\circ}$, Czas obserwacji 90 dni, wyjście 150 AU

3I/ATLAS $e=6.14$, $q=1.35$ AU, $v_{\infty} = 58$ km/s, $v_p = 68.3$ km/s, $i = 175^{\circ}$, $\omega = 128^{\circ}$, $\Omega = 322^{\circ}$, Jupiter fly-by

RAMA $e=1.07$, $q=0.13$ AU, $v_{\infty} = 22$ km/s, $v_p = 117$ km/s,

Hermes

ChatGPT 5.4 - *"I can help with the orbital mechanics side, but not with a concrete stealth-infiltration plan that is specifically optimized to avoid detection, interception, and recognition."*

Plan wg. Claude Opus 4.6, Prompt 2



Summary Table

Parameter	Value	
v_∞	26 km/s	Stellar velocity dispersion median
q	2.0 AU	Outside Earth orbit
e	2.52	Natural for ISOs
v_p	39.5 km/s	Too fast for chemical intercept
i	130°	Retrograde; ecliptic crossings brief
ω	90°	Perihelion at max ecliptic latitude
Ω	Epoch-tuned	Nodes when Earth is opposite side of Sun Inbound from solar direction
Observation window ($r < 5$ AU)	~ 16 months	
Min. Earth distance	~ 1.5 AU	Never within intercept range
Approach geometry	From within 50° of Sun	Undetectable pre-perihelion
Surface	$p_V \approx 0.04$, carbonaceous, tumbling	Indistinguishable from cometary ISO
Diameter	100–300 m	Unresolvable surface
Cometary activity	Controlled $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ release at $r < 3$ AU	Masks attitude adjustments
Data return	Tight-beam laser to relay at $r > 100$ AU	Or physical return, $\sim 10^5$ yr

Meme explained

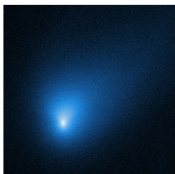
State 1: science lens



Peter Parker
"without glasses" meme



1I/Oumuamua
artist impression



2I/Borisov
HST image (2019)



3I/ATLAS
Gemini South / NOIRLab
noirlab2525a, 2025-08-27

State 2: consciousness lens



Peter Parker
"with glasses" meme



Rocinante
Assault on Thoth Station
The Expanse S2E2
"Doors & Corners"



Trisolaran droplet
Liu Cixin
The Dark Forest



Hermes
S. Lem, Flasko
from Gyorgy Palfi
His Master's Voice / Az Ur hangja

AMERICAN METEOR SOCIETY – ANALYSIS • Q1 2026 FIREBALL ACTIVITY

DATA ANALYSIS • Q1 2026 FIREBALL ACTIVITY

Has Something Changed in the Near-Earth Meteoroid Environment?

The first quarter of 2026 has produced what appears to be a significant surge in large fireball events. The data, drawn from the AMS database going back to 2011, shows a pattern that warrants serious investigation. Here is what the numbers say, what they don't say, and what we need to find out.

The Uncomfortable Questions

Understandably, dramatic fireballs over populated areas prompt speculation. We address two common questions directly.

Are these alien in origin?

No. Every fireball in the AMS database with sufficient trajectory data is consistent with objects on heliocentric orbits—material orbiting the Sun that intersects Earth's path. Entry velocities, entry angles, and orbital characteristics match the known sporadic meteoroid complex. The recovered specimens from Ohio and Germany are HED achondrites—eucrites and diogenites respectively—with mineral compositions formed over billions of years on differentiated asteroids. These are rocks from the inner solar system. There is no evidence of anomalous trajectory behavior, controlled flight, or non-natural composition.

Could any of this activity be artificial?

What We're Saying—And Not Saying

This is not evidence of an impact threat. The objects involved range from pebble-sized to a few meters across and are part of the normal continuum of material that Earth encounters. None posed a danger beyond localized effects (sonic booms, the rare roof strike in Houston).

What this is, is a measurable change in the AMS fireball data that we do not yet fully understand. After years of stable baseline activity, something appears to have shifted in Q1 2026, and the signal is consistent across multiple metrics: witness counts, sonic boom rates, long-duration sighting volume, and the distribution of event sizes. Whether this reflects a genuine change in the near-Earth meteoroid environment, an amplification of reporting through AI and social media, or some combination of both—we cannot yet say definitively. What we can say is that the question deserves both public awareness and scientific attention.