



Olimpiada Astronomiczna



Andrzej M. Sołtan

Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika
Warszawa

Astronomia i Badania Kosmiczne w Edukacji

8 XI 2014

Z Regulaminu Ogólnopolskiej Olimpiady ...

Olimpiada Astronomiczna jest olimpiadą interdyscyplinarną łączącą i rozszerzającą treści podstaw programowych fizyki z astronomią oraz podstaw geografii w zakresie elementów astronomii.

Celem Olimpiady Astronomicznej jest sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów w taki sposób, by sprzyjało ono wykrywaniu i rozwojowi uzdolnień i zainteresowań astronomicznych, pobudzało twórcze myślenie

... oraz ...

przyczyniało się do lepszego przygotowania uczniów do nauki w szkołach wyższych.

OA ma swoją historię

LVIII Olimpiada Astronomiczna już trwa - rozpoczął się II etap.

Jeżeli mamy już LXVIII OA, to znaczy, że pierwsza odbyła się w roku szkolnym 1957/1958.

Jestem przykładem dosyć dobrze zakonserwowanego uczestnika IX OA (rok 1965/1966).

Oficjalna nazwa na stronie MEN:

Olimpiada z Astronomii i Astrofizyki

Organizacja Olimpiady

Zawiadomienia o kolejnej edycji Olimpiady Astronomicznej są rozsyłane do wszystkich szkół ponadgimnazjalnych wkrótce po rozpoczęciu roku szkolnego.

OA przebiega w trzech etapach.

I - zawody “domowe”/szkolne -praca samodzielna “bez nadzoru”

II - zawody okręgowe

III - zawody centralne w Planetarium i Obserwatorium
Astronomicznym w Chorzowie

<http://www.planetarium.edu.pl/oa.htm>

Pozostałe interdyscyplinarne Olimpiady ...

- ... Wiedzy Ekologicznej
- ... Lingwistyki Matematycznej
- ... Wiedzy o Państwie i Prawie
- ... Prawosławnej Wiedzy Religijnej
- ... Przedsiębiorczości
- ... z wiedzy o planowaniu i zarządzaniu karierą zawodową
- ... Teologii Katolickiej

Dlaczego OA ?

W programie nauczania uczniowie poznają astronomię od ważnej, ale nieciekawej strony.

Na lekcjach geografii - ruch dzienny Słońca, ruch roczny Słońca – pory roku. Może dopiero zaćmienia są w stanie zainteresować ucznia. Ale one w naturze niestety nie pojawiają się na życzenie.

Z fizyką wcale nie jest lepiej. “Fakty astronomiczne” służą jako ilustracje do prawa powszechnej grawitacji. Trudno o ważniejsze prawo fizyki, ale czy Prawa Keplera są w stanie zafascynować ucznia?

Uroki fizyki można zademonstrować nawet prostymi pokazami w sali szkolnej. Astronomia nie ma takich możliwości ...

Aby astronomia stała się interesująca trzeba mieć możliwość zobaczyć nocne niebo, obejrzeć przez teleskop Księżyc, zobaczyć tarczę Jowisza i jego Galileuszowe satelity, pierścienie Saturna, gromady gwiazd, mgławice galaktyczne i pozagalaktyczne ...

Po takiej “wizji lokalnej” można nabrać ochoty do bardziej rzeczowego podejścia i ... przystąpić do stawiania pytań i rozwiązywania problemów – zadań. W tym miejscu spotykamy się z fizyką, gdyż

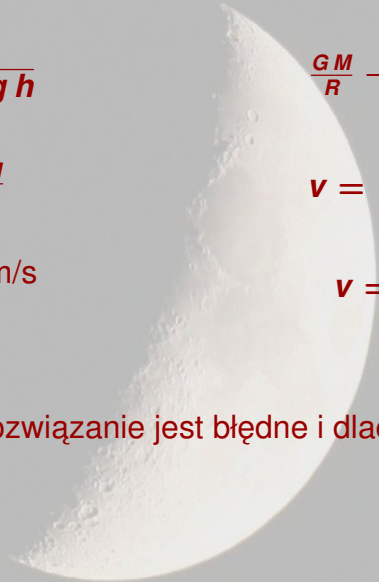
WSZYSTKO JEST FIZYKĄ

Do takiego podejścia zachęcamy wszystkich zainteresowanych naukami ścisłymi. Taki cel stawiają sobie organizatorzy Olimpiady Astronomicznej.

Kilka przykładów

LVI OA

Oszacuj prędkość, z jaką wyrzucany jest gaz przez wulkany na Io, wiedząc, że wysokości pióropuszy gazu sięgają do 300 km. Przyjmij, że promień Io wynosi 1815 km, a jego masa $8,95 \cdot 10^{22}$ kg.


$$v = \sqrt{2 g h}$$

$$g = \frac{G M}{R^2}$$

$$v = 737 \text{ m/s}$$

$$\frac{G M}{R} - \frac{G M}{R+h} = \frac{v^2}{2}$$

$$v = \left[\frac{2 G M h}{R (R+h)} \right]^{1/2}$$

$$v = 966 \text{ m/s}$$

Które rozwiązanie jest błędne i dlaczego?

W połowie XIX wieku niemiecki lekarz Julius Robert von Mayer (1814-1878) wysunął hipotezę, że źródłem energii słonecznej mogą być nieustannie spadające na Słońce meteoroidy, których energia kinetyczna jest przekształcana w energię ciepłą. Przyjmując, że początkowo owe hipotetyczne meteoroidy znajdują się bardzo daleko od Słońca oblicz:

1) Ile musiałaby wynosić łączna masa meteoroidów opadających na powierzchnię Słońca w ciągu sekundy, aby zapewnić obserwowaną moc promieniowania Słońca

$$L_{\odot} = 3,83 \cdot 10^{26} \text{ W?}$$

2) Jak ten hipotetyczny proces produkcji energii wpłynąłby na długość roku?

μ – masa meteoroidów spadających na Słońce w ciągu sekundy

W – energia kinetyczna wyzwolona w wyniku takich upadków

$$W = \frac{G M_{\odot} \mu}{R_{\odot}}$$

$$W = L_{\odot}$$

$$\mu = \frac{L_{\odot} R_{\odot}}{G M_{\odot}}$$

$$\mu = 2.01 \cdot 10^{15} \text{ kg/s} = 6.34 \cdot 10^{22} \text{ kg/rok} = 3.18 \cdot 10^{-8} M_{\odot}/\text{rok}$$

$$\frac{v^2}{r} = \frac{G M(t)}{r^2}$$

$\mathbf{v} \cdot \mathbf{r} = J$ – const. - zasada zachowania momentu pędu

$$\frac{J^2}{r^3} = \frac{G M(t)}{r^2}$$

$$r = \frac{J^2}{G M(t)}$$

$$v = \frac{G M(t)}{J}$$

$$T = \frac{2 \pi r}{v} = \frac{2 \pi J^3}{G^2 M^2(t)}$$

$$\frac{T}{T_0} = \left[\frac{M_0}{M(t)} \right]^2$$

W trakcie obserwacji spektroskopowych gwiazdy zaćmieniowej o centralnych zaćmieniach i okresie zmienności $P = 3,935$ doby, zaobserwowano przesunięcia linii widmowej w obu kierunkach względem jej laboratoryjnej długości, o wartościach:

$$\left(\frac{\Delta\lambda}{\lambda}\right)_1 = 1,8 \cdot 10^{-4}$$

oraz

$$\left(\frac{\Delta\lambda}{\lambda}\right)_2 = 2,8 \cdot 10^{-4},$$

przy czym krzywe prędkości radialnych obu składników miały kształt bardzo zbliżony do sinusoidy.

Oblicz masy składników tej gwiazd.

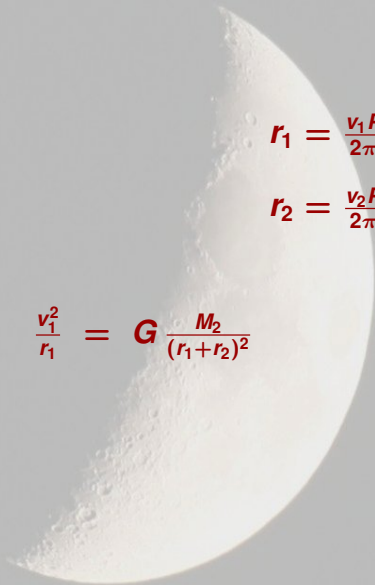
$$2\pi r_1 = v_1 P$$

$$2\pi r_2 = v_2 P$$

$$r_1 = \frac{v_1 P}{2\pi}$$

$$r_2 = \frac{v_2 P}{2\pi}$$

$$\frac{v_1^2}{r_1} = G \frac{M_2}{(r_1 + r_2)^2}$$



XLIX OA

Następujące gwiazdy uszereguj według ich wzrastających rozmiarów:

1. Gwiazda olbrzym.
2. Słońce.
3. Gwiazda o jasności obserwowanej 10,8 wielkości gwiazdowej znajdująca się w odległości 3,5 ps od nas.
4. Gwiazda, której jasność absolutna wynosi 3,7 wielkości gwiazdowej, a temperatura efektywna - 5800 K.

Podaj uzasadnienie przyjętej przez Ciebie kolejności.

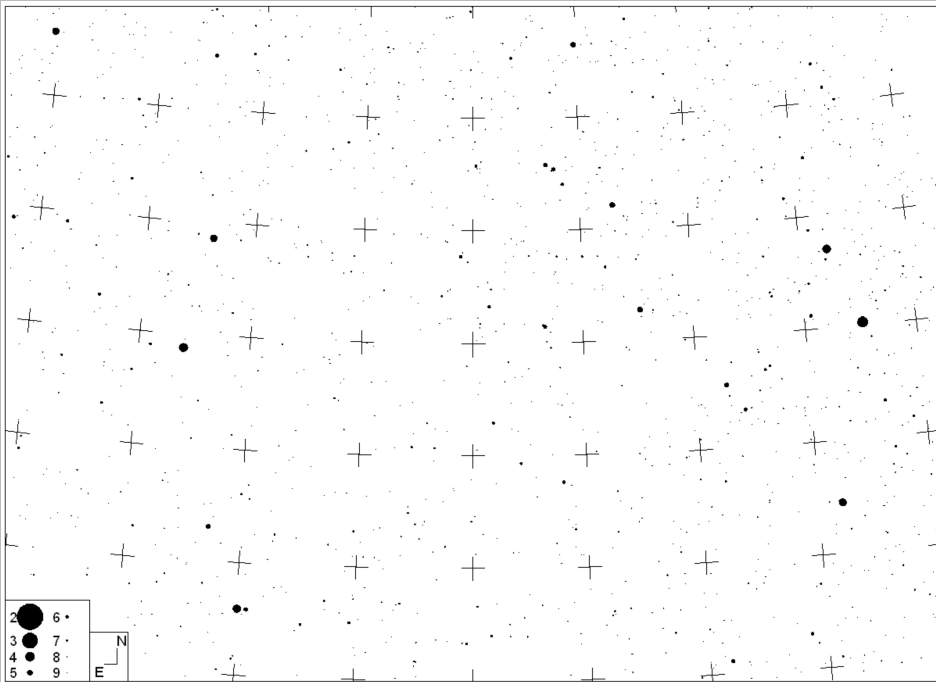
Trafiają się zadania dla cierpliwych

LVI OA

Fotografie 1. i 2. przedstawiają kometa Hale-Boppa w dwóch różnych położeniach. Dołączony fragment mapy nieba obejmuje obszar tych fotografii.

	RA		Dec	
	h	m	°	'
A	21	34.8	38	32
B	21	36.9	40	25
R	21	51.1	39	32
D	22	13.9	39	43
E	22	16.0	37	43

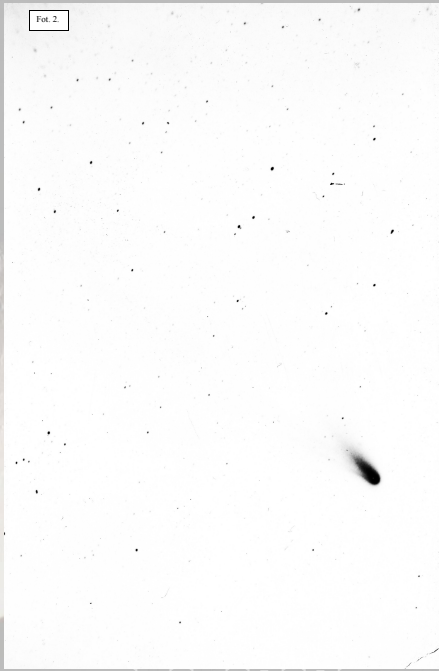
- a) Zaznacz na mapie i na obu fotografiach gwiazdy z Tabeli.
- b) Na fotografii 1. zaznacz linią gdzie przyjmujesz koniec warkocza i oszacuj kątowne rozmiary głowy i warkocza komety.
- c) ...



Fot. 1.



Fot. 2.



Nauczanie rzadko okazuje się prawdziwie skuteczne,
z wyjątkiem tych szczęśliwych jednostek, dla których jest ono
niemal zbędne.

Edward Gibbon (1737-1794)

Czy rzeczywiście?

Gdyby tak było, to w kolejnych latach finaliści naszej OA
rekrutowaliby się ze szkół losowo rozrzuconych na terenie kraju.

W Polsce jest 1385 liceów.

W LVII OA do III etapu zakwalifikowało się 19 uczniów, ale tylko
z 13 szkół ($5 + 2 + 2 + 10 \times 1$).



Olimpiada Astronomiczna

Prawie 60 lat tradycji

Wspaniała przygoda

Nowe znajomości

Rozwijanie pasji

Poznanie tajemnic Wszechświata

Otwarte drzwi na uczelnie

Zagraniczne wojaże

Atrakcyjne nagrody

Twoja szansa na przyszłość!

Organizowana corocznie Olimpiada Astronomiczna przebiega w trzech etapach. Zdania zawodów i konkursów są rozwiązywane w warunkach pracy domowej, a zawodów i III etapu mają charakter samodzielną pracę pod kontrolą w ograniczonym czasie. Zawody finałowe rozgrywane są w Planetarium Śląskim.

Tematyka olimpiady wiąże ze sobą astronomię, fizykę i astronomiczne aspekty geografii, często nawiązując do najnowszych wydarzeń astronomicznych. Liczne zadania rachunkowe wymagają od uczestników dobrego opanowania wartości matematycznych.

Są też zadania obserwacyjne, sprawdzające umiejętności praktyczne i znajomość wyprzedażi nieba. Podczas finałowych rozgrywek są one pod szczególnym nadzorem planetarium i – jeśli warunki pozwalają – na terenie obserwatorium.

9^o IOAA w Indonezji, 10^o IOAA na Węgrzech i 11^o IOAA w Indiach – czekają na Ciebie!

Od 2007 roku, w tymieniu w olimpiadach zmagających uczniów reprezentacji Polskę w kolejnych edycjach Międzynarodowej Olimpiady z Astronomii i Astrofizyki (IOAA) odwołano zwycięzcy sukcesy:

1 ^o IOAA Chiang Mai, Tajlandia	5 ucz:	22, 35
2 ^o IOAA Bandung, Indonezja	5 ucz:	15, 4W
3 ^o IOAA Beijing, Chiny	4 ucz:	12, 15, 18, 1W
4 ^o IOAA Pekin, Chiny	4 ucz:	12, 25, 1W
5 ^o IOAA Głogów, Polska	10 ucz:	12, 15, 48, 4W
6 ^o IOAA Rio de Janeiro, Brazylia	5 ucz:	12, 15, 25, 1W
7 ^o IOAA Volos, Grecja	8 ucz:	12, 25, 25, 2W
8 ^o IOAA Szeged, Węgry	5 ucz:	7, 7, 7, 7

Są to 41 polskich uczestników IOAA zdobyło 7 medali złotych (2), 11 srebrnych (5), 9 brązowych (10) oraz 13 wyróżnień (10). Najbardziej zwycięską 6^o IOAA w Pekinie był Polak, Przemysław Mroz.

Tematy zadań pierwszej serii kolejnej, LVIII Olimpiady Astronomicznej ukażą się w lipcu 2014 roku na stronie internetowej www.planetarium.edu.pl/oa. Witamy w naszym zespole do szkół. Komitat Główny Olimpiady Astronomicznej

Organizowana corocznie Olimpiada Astronomiczna przebiega w trzech etapach. Zadania zawodów I stopnia są rozwiązywane w warunkach pracy domowej, a zawodów II i III stopnia mają charakter samodzielnej pracy pod kontrolą i w ograniczonym czasie. Zawody finałowe rozgrywane są w Planetarium Śląskim.

Tematyka olimpiady wiąże ze sobą astronomię, fizykę i astronomiczne aspekty geografii, często nawiązując do najnowszych wydarzeń astronomicznych. Liczne zadania rachunkowe wymagają od uczestnika dobrego opanowania warsztatu matematycznego. Są też zadania obserwacyjne, sprawdzające umiejętności praktyczne i znajomość wyglądu nieba. Podczas finałów rozwiązywane są one pod sztucznym niebem planetarium i – jeśli warunki pozwalają – na tarasie obserwacyjnym.

9th IOAA w Indonezji, 10th IOAA na Węgrzech i 11th IOAA w Indiach – **czekają na Ciebie!**

Tematy zadań pierwszej serii kolejnej, LVIII Olimpiady Astronomicznej ukażą się w lipcu 2014 roku na stronie internetowej www.planetarium.edu.pl/oa.htm; we wrześniu zostaną rozesłane do szkół.

Komitety Główny Olimpiady Astronomicznej

Od 2007 roku, wyłonieni w olimpijskich zmaganiach uczniowie reprezentują Polskę w kolejnych edycjach Międzynarodowej Olimpiady z Astronomii i Astrofizyki (IOAA), odnosząc znaczące sukcesy:

1 st IOAA Chiang Mai, Tajlandia	5 ucz.: 2Z,3S
2 nd IOAA Bandung, Indonezja	5 ucz.: 1S,4W
3 rd IOAA Teheran, Iran	4 ucz.: 1Z,1S,1B,1W
4 th IOAA Pekin, Chiny	4 ucz.: 1Z,2S,1W
5 th IOAA Chorzów, Polska	10 ucz.: 1Z,1S,4B,4W
6 th IOAA Rio de Janeiro, Braz.	5 ucz.: 1Z,1S,2B,1W
7 th IOAA Volos, Grecja	8 ucz.: 1Z, 2S, 2B, 2W
8 th IOAA Suczawa, Rumunia	8 ucz.: ? ? ? ?

Jak dotąd, 41 polskich uczestników IOAA zdobyło: 7 medali złotych (Z), 11 srebrnych (S), 9 brązowych (B) oraz 13 wyróżnień (W). Absolutnym zwycięzcą 4th IOAA w Pekinie był Polak, Przemysław Mróz.



MINISTERSTWO
EDUKACJI
NARODOWEJ



Urania
POSTĘPY ASTRONOMII



DELTA
optical

