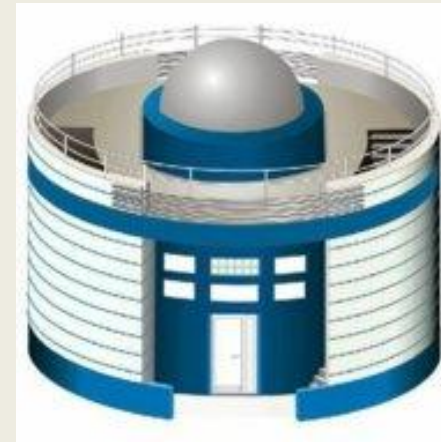


ZOO galaktyk i odkrywanie egzoplanet poprzez EU-HOU w internecie



dr Krzysztof Rochowicz
Zakład Dydaktyki Fizyki UMK

Plan prezentacji

- Astronomia w komputerze:
krótki wstęp – przewodnik
- Galaktyczne ZOO i ZOONIVERSE
– nauka w internecie
- Teleskopy internetowe –
wybrane przykłady



Astronomia w komputerze

- [Prezentacja](#) i [artykuł](#) dostępne na stronie internetowej [ZDF UMK](#)
- Poradnik dla nauczycieli *Jak zainteresować uczniów astronomią* wydawany przez ORE (czerwiec 2012)



Fot. <http://phys.org/news/2012-01-poland-pins-starry-eyed-students.html>

Projekt *Galaktyczne Zoo*



Udział w projekcie polega na przeglądaniu zdjęć wykonanych za pomocą profesjonalnych teleskopów, a następnie określeniu, z jakim typem obiektu mamy do czynienia.

Dzięki naszej pracy możemy przyczynić się do rozwoju badań prowadzonych przez zawodowych astronomów i poznawania losów Wszechświata.

Jak rozpocząć pracę w projekcie?

Wystarczy wejść (w wyszukiwarce: galaktyczne ZOO)
na stronę projektu <http://zoo1.galaxyzoo.org/pl/>
i zarejestrować się.

Następnie przejść do zakładki Udział w projekcie. Tam znajduje się krótka instrukcja, jak należy rozpoznawać galaktyki i na co należy zwrócić uwagę podczas dokonywania klasyfikacji.

Na końcu autorzy strony proponują pewien test sprawdzający nasze umiejętności w rozpoznawaniu galaktyk. Test polega na tym, że musimy dokonać klasyfikacji 15 znanych już galaktyk. Jeśli 8 z nich skalasyfikujemy poprawnie, to możemy przystąpić do właściwej pracy wybierając zakładkę Analiza galaktyk.

Jeżeli mamy wątpliwości, można podzielić się nimi na [Forum](#), lub wysłać zapytanie mailem na adres galaktycznezoo@astronomia.pl

ZOO galaktyk



Galaktyki wykazujące pewną strukturę morfologiczną możemy ogólnie podzielić na dwa podstawowe typy:
spiralne oraz eliptyczne

Galaktyki spiralne

- Składają się z gęstego centralnego obszaru nazwanego jądrem, spiralnie nawiniętych ramion; niektóre posiadają również strukturę nazywaną poprzeczką.
- Galaktyki spiralne zawierają również spore ilości młodych gwiazd oraz duże ilości gazu i pyłu.



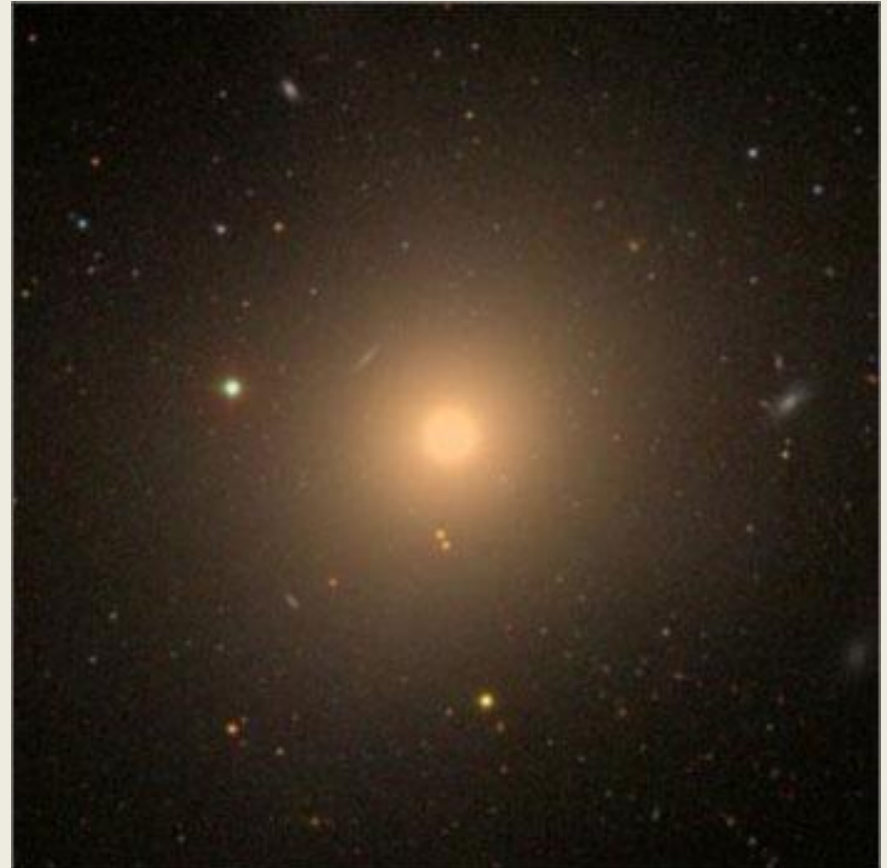
Galaktyki spiralne z poprzeczką

- Poprzeczka jest pewną strukturą gazu i pyłu, która przechodzi przez centrum galaktyki.
- Z końców poprzeczki rozchodzą się ramiona galaktyki.
- Ze względu na sposób rozbudowania ramion w stosunku do poprzeczki galaktyki te dzielimy jeszcze na kilka podtypów.



Galaktyki eliptyczne

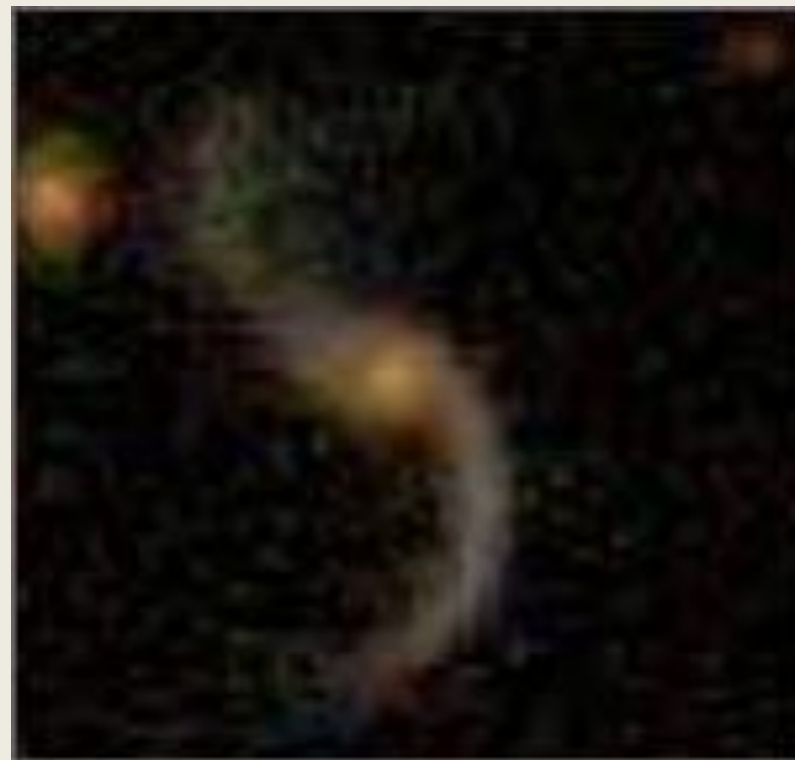
- Jak sama nazwa wskazuje ich rzut na płaszczyznę przypomina elipsę.
- Galaktyki te mają mniej skomplikowaną budowę niż spiralne. Zawierają sporo gwiazd starych (będących w końcowych etapach ewolucji) oraz niewielkie ilości gazu i pyłu.
- Na zdjęciach widzimy je jako obiekty prawie punktowe, co może być często powodem pomylenia galaktyki eliptycznej np. z gwiazdą.



Określając typ galaktyki musimy nauczyć się rozpoznawać pojedyncze galaktyki od galaktyk, które ulegają zderzeniom. Zderzające się galaktyki często przypominają galaktyki spiralne.



Zderzające się galaktyki

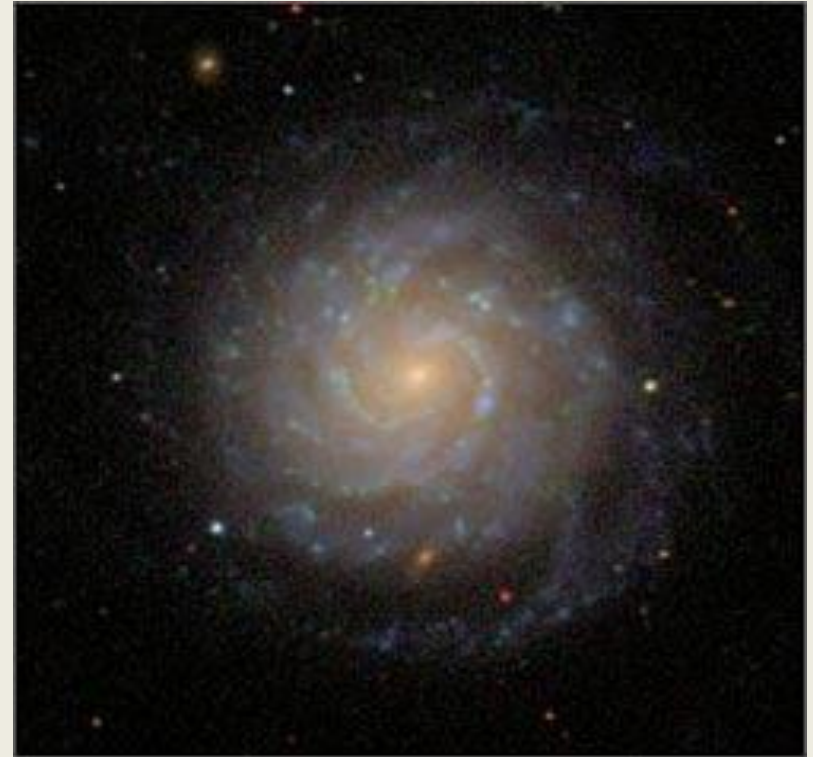


Pojedyncza galaktyka spiralna

Istotnym faktem przy określaniu typu galaktyki spiralnej jest sposób nawinięcia ramion wokół jądra galaktyki. Ramiona mogą być nawinięte zgodnie z ruchem wskazówek zegara, bądź też przeciwnie (zwracamy uwagę na kierunek nawijania!)



Kierunek zgodny z ruchem
wskazówek zegara

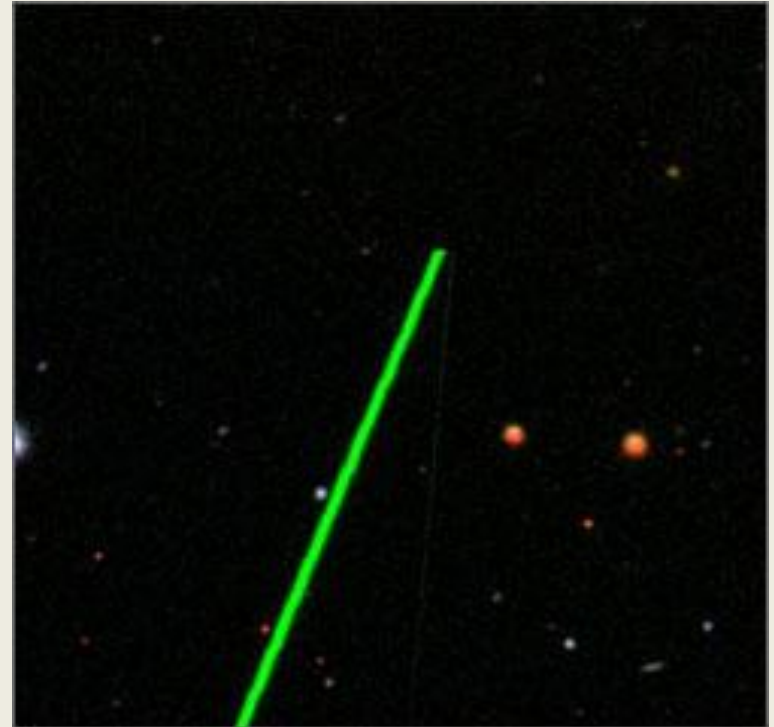


Kierunek przeciwny do ruchu
wskazówek zegara

Na zdjęciach należy też odróżniać galaktyki od innych obiektów, które czasem przypadkowo znajdują się na zdjęciu, np. gwiazdy, satelity, itp. W szczególności gwiazdy są dość często mylone z galaktykami eliptycznymi.

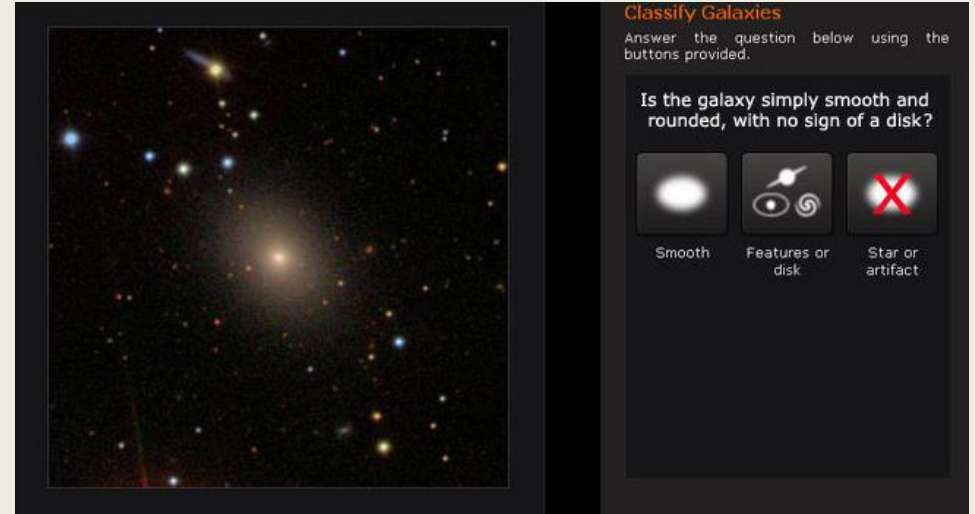


Gwiazda



Przelatujący satelita

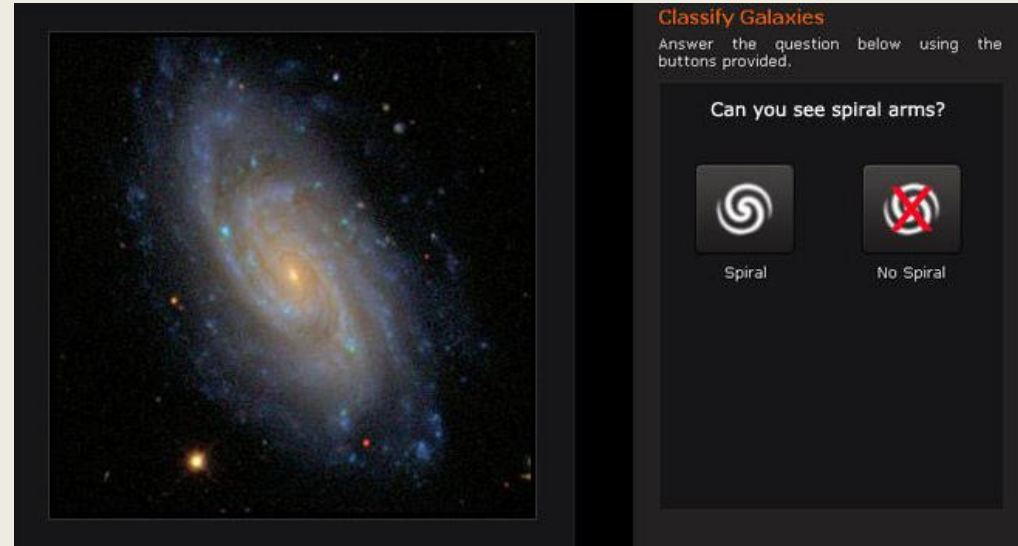
Galaktyczne ZOO 2

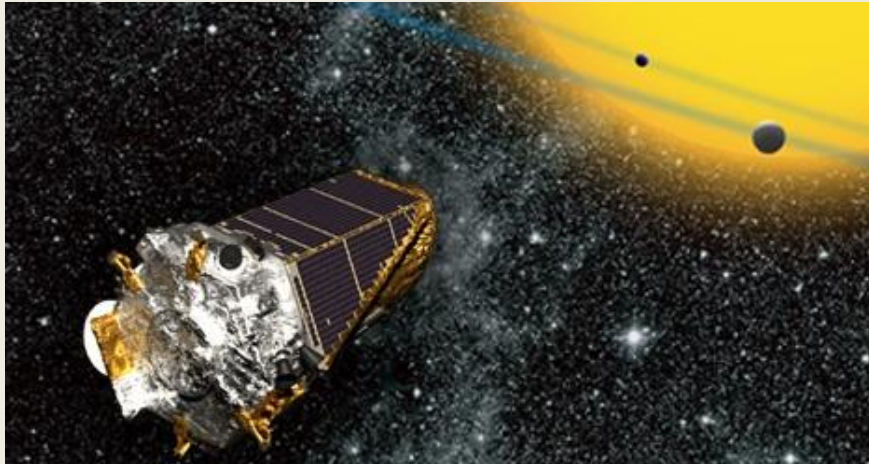


- www.galaxyzoo.org/
- Dodatkowe pytania:
 - Czy galaktyka jest gładka i okrągła czy też ma jakąś strukturę?
 - Jak bardzo jest okrągła?
 - Czy może być to dysk widziany bokiem?
 - Czy na zdjęciu widoczny jest jakiś zarys poprzeczki?

Galaktyczne ZOO 2

- www.galaxyzoo.org/
- Dodatkowe pytania c.d.:
 - Czy widać ramiona spiralne?
 - Jak bardzo ściśnięte są ramiona galaktyki?
 - Jak dużo jest ramion spiralnych?
 - Czy galaktyka ma zgrubienie wokół centra galaktyki?
Jeśli tak to jakiego kształtu? itp. itd.

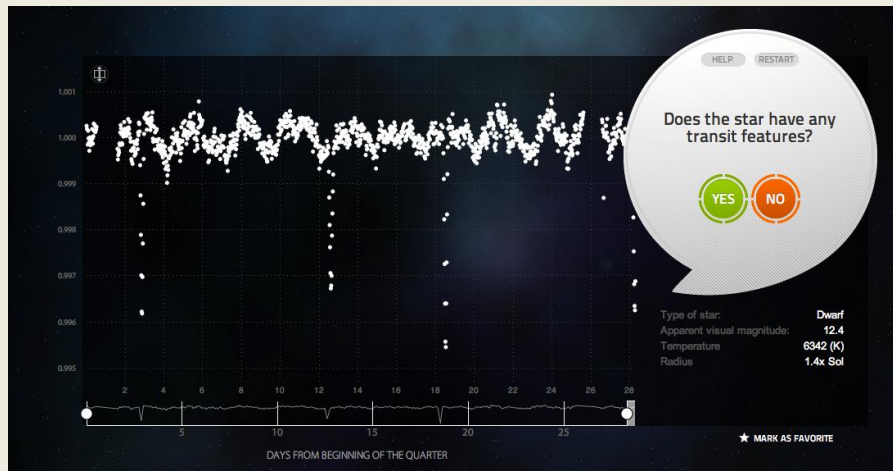




Odkrywcy planet

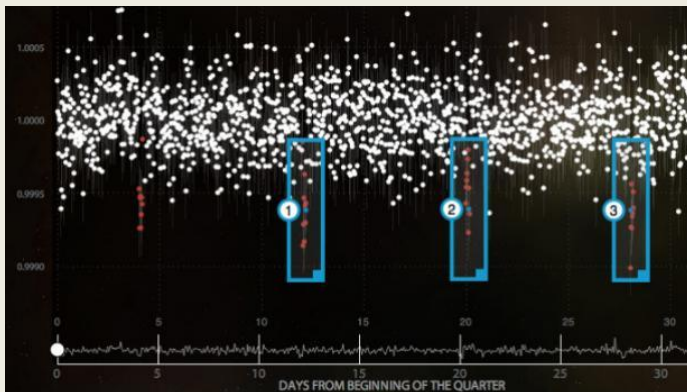
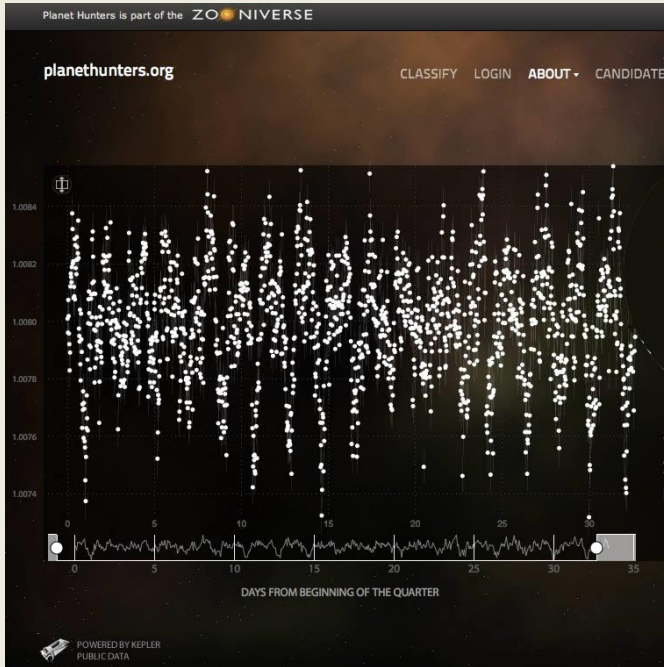
www.odkrywcyplanet.pl

- Projekt Planet Hunters to wynik współpracy Yale University oraz Zooniverse.
- Wykresy krzywych blasku przedstawione na stronie pochodzą z ogólnodostępnych danych NASA uzyskanych podczas misji Kepler.



Odkrywczy planet - klasyfikacja

- Pytania do krzywych blasku:
 - Czy gwiazda jest stała / zmienna?
 - Czy zmienność ma charakter regularny / pulsujący / nieregularny?
 - Czy na wykresie widać tranzyty?



ZOONIVERSE – nauka w internecie

All Space Climate Humanities Nature

Space Sort by Category

How do galaxies form?

NASA's Hubble Space Telescope archive provides hundreds of thousands of galaxy images.

GALAXY ZOO

Explore the surface of the Moon

We hope to study the lunar surface in unprecedented detail.

MOON ZOO

Study explosions on the Sun

Explore interactive diagrams to learn out about the Sun and the spacecraft monitoring it.

SOLAR STORMWATCH

How do galaxies merge?

One important area of research in astronomy studies the role of interacting galaxies.

GALAXY ZOO

Search for exploding stars

Help to find Supernovae, astronomers are ready to follow up.

GALAXY ZOO

Find planets around stars

Lightcurve changes from the Kepler spacecraft can indicate transiting planets.

planethunters.org

How do stars form?

We're asking you to help us find and draw circles on infrared image data from the Spitzer Space Telescope.

THE MILKY WAY PROJECT

EU-HOU (Hands-On Universe, Europe)

www.pl.euhou.net

oferuje elementy interaktywnego programu nauczania
astronomii w szkołach

- główny cel: unowocześnianie edukacji
- spodziewany efekt: zainteresowanie uczniów nauką
- grupa docelowa: nauczyciele szkół pilotażowych

Projekt bazuje na rzeczywistych obserwacjach dokonywanych przez uczniów za pomocą teleskopów sterowanych przez internet lub innych narzędzi dydaktycznych (np. webkamerok).

Internetowe obserwacje nieba

- Mikroobserwatorium – zamawiane zdjęcia dla każdego (np. szkoła podstawowa)
- INO – Ironwood North Observatory (Arizona) – sterowanie 25-cm teleskopem, sesje 1,5-godzinne (np. gimnazjum)
- Faulkes Telescopes (North i South) – sesje półgodzinne, sterowanie 2-metrowym teleskopem (np. szkoła ponadgimnazjalna)

Jak to działa? - Teleskop Faulkesa

- Za pomocą internetu sterujemy teleskopem, który znajduje się po drugiej stronie Ziemi!
- Teleskop ma 20 m wysokości i waży 8 ton, a średnica lustra wynosi 2m.
- To największy na świecie teleskop, z którego mogą korzystać nie tylko zawodowi astronomowie!

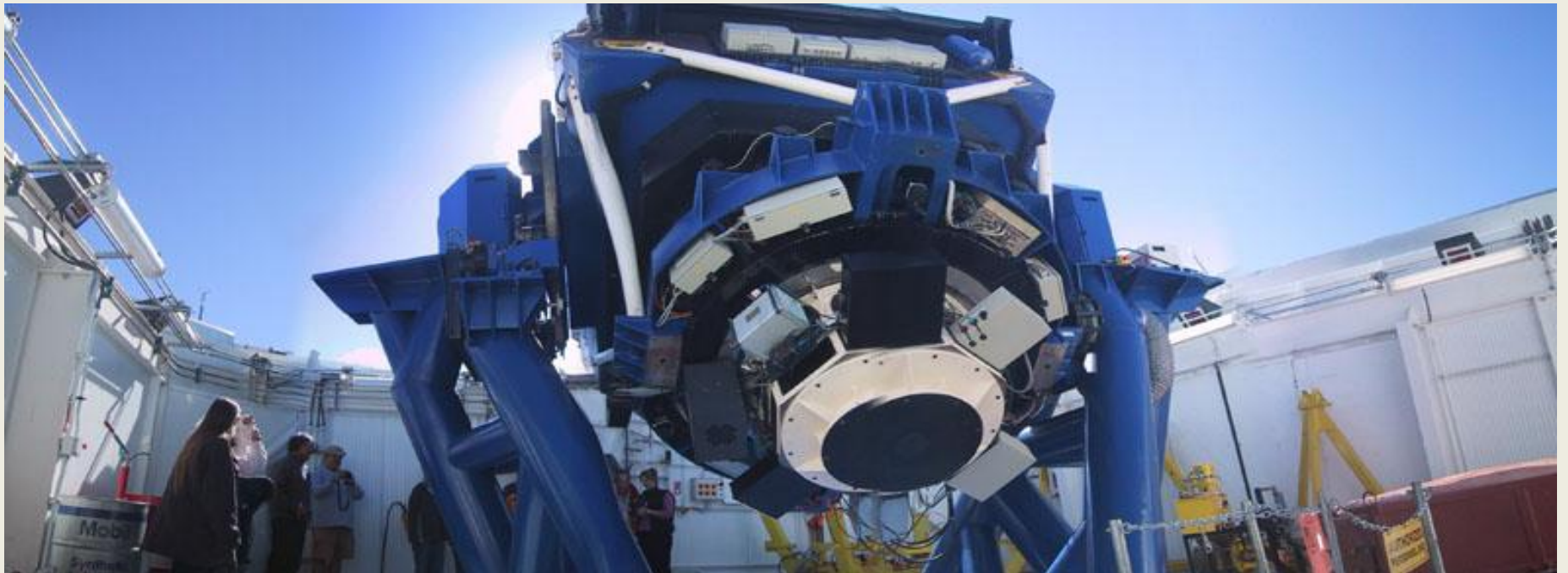


Projekt *Teleskop Faulkesa* w V LO Toruń

- Projekt przeznaczony dla szkół brytyjskich (obecnie około 600)
- Od roku 2005 dzięki British Council oraz programowi EU-HOU dostępny dla uczniów 9 szkół w Polsce!
- faulkes-telescope.com



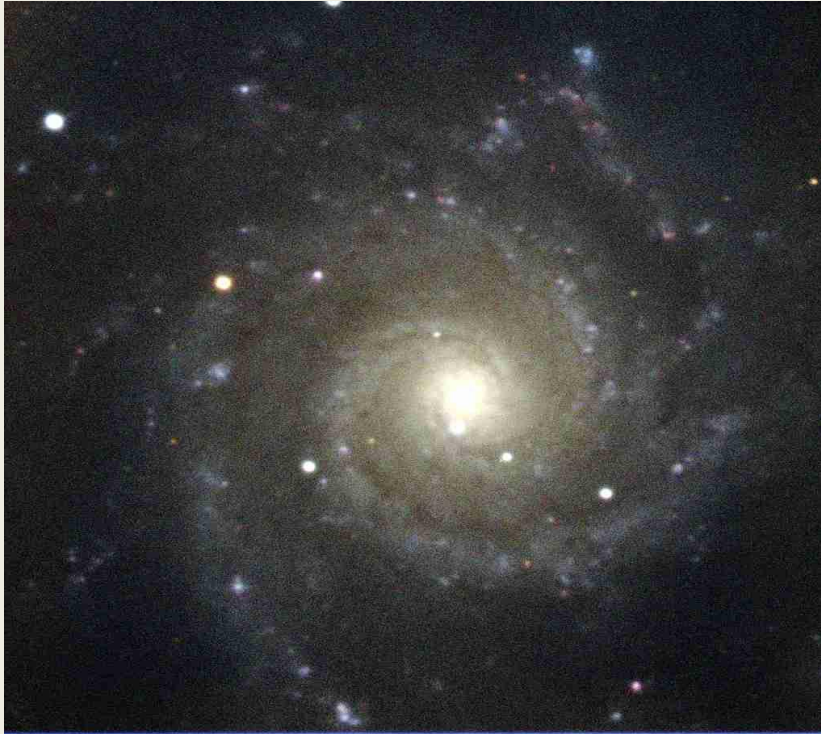
FTN – Maui, Hawaje



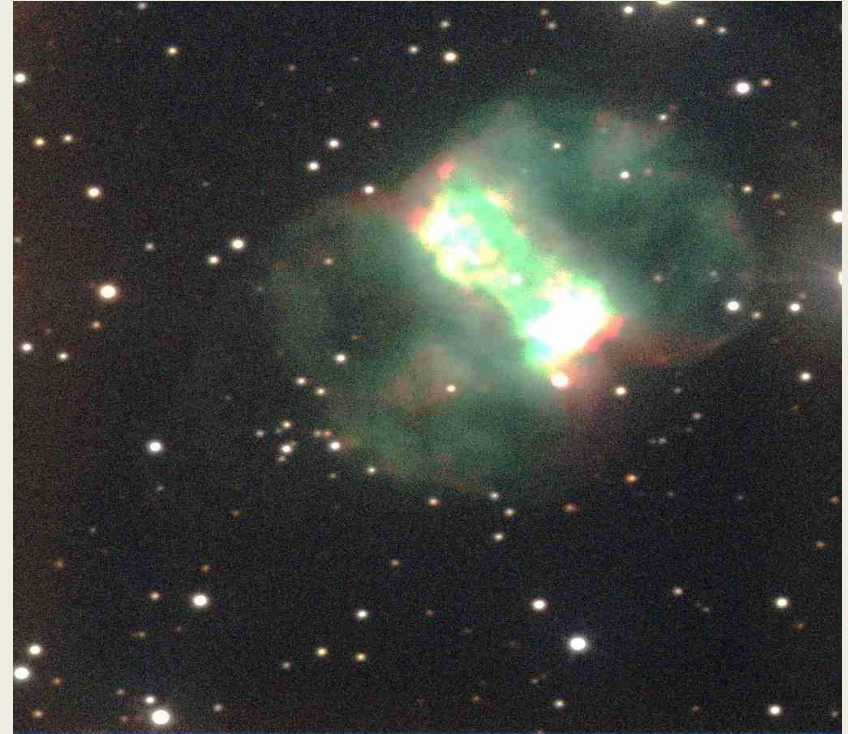
FTS – Siding Spring, Australia



Co udało się zaobserwować w VLO?



M 74 (60 mln l.św.)
galaktyka spiralna



M 76 (3400 l.św.)
mgławica planetarna

Kolejne wykonane w V LO zdjęcia



M 79 (40 000 l.św.)
gromada kulista gwiazd



M 51 (37 mln l.św.)
galaktyka spiralna

Nie tylko ładne obrazki...

- Galerię zdjęć umieściliśmy na szkolnej stronie internetowej
- Specjalność uczniów: obserwacje gwiazd supernowych w odległych galaktykach
- Te wieńczące żywot masywnych gwiazd fajerwerki można podziwiać przez kilka miesięcy
- Badaliśmy jak zmienia się ich blask, dokonując pomiarów jasności



Supernowa w M 51 – SN 2005cs

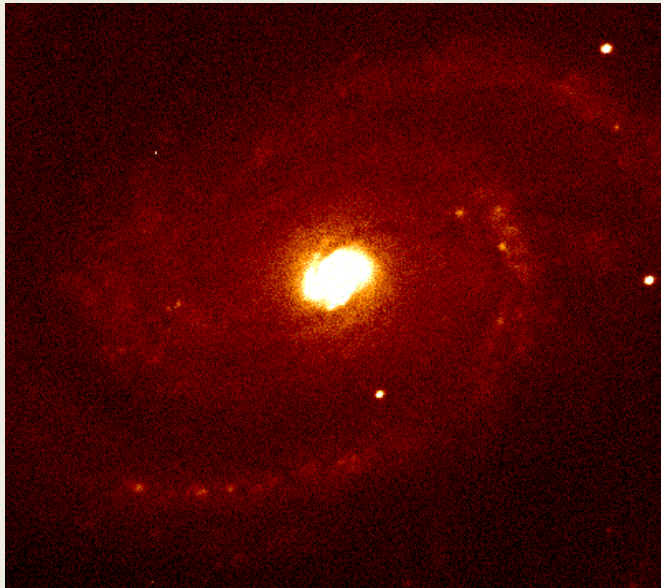


7.07.2005 – z archiwum FT

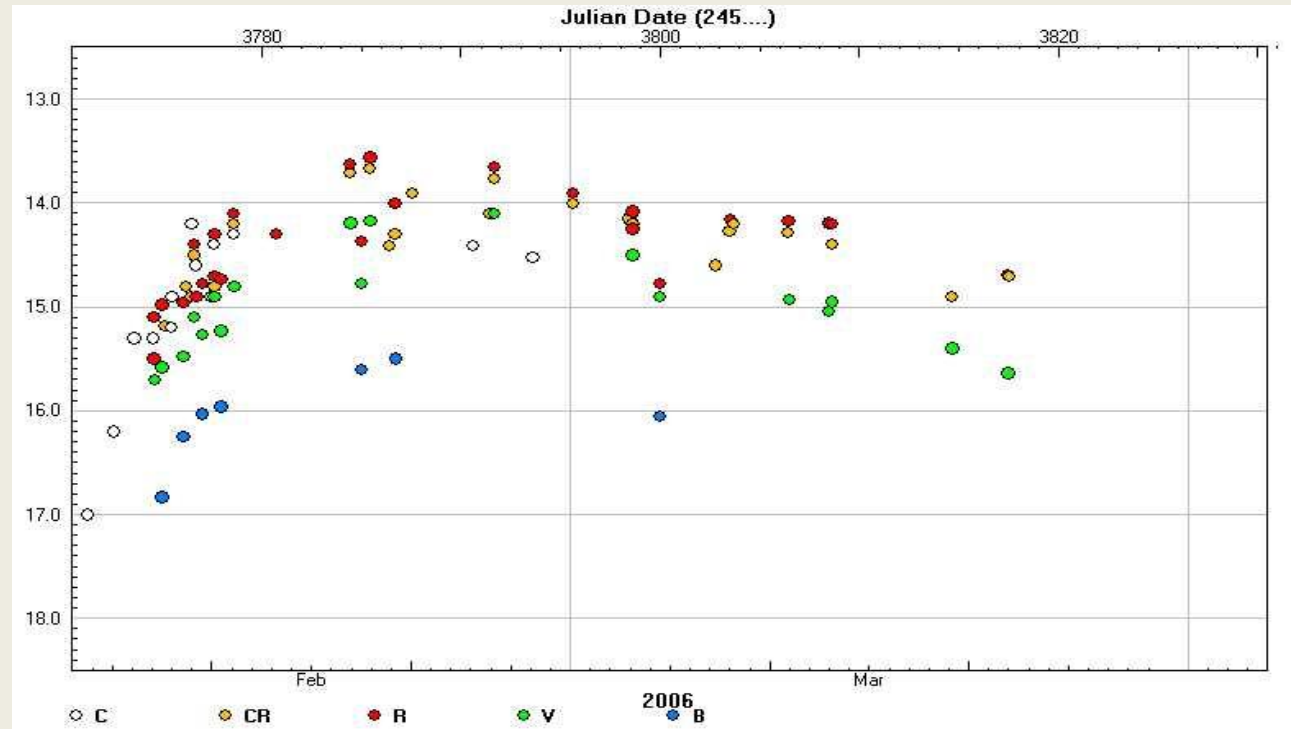


01.12.2005 – z naszej sesji

Obiekt roku 2006: SN 2006X w M 100



Porównanie obrazów
uzyskanych przed
i po wybuchu



Krzywe zmian blasku supernowej

Portal supernowych: interaktywne narzędzie współpracy szkół/uczniów

04.10.2006, Wednesday Hands-On Universe, Europe | main page | help

Portal of supernovae

where?

Your login
j.pomierny

Account type
Administrator

Your IP number
83.24.33.57

- log out
- your profile
- new issues
- administration

Supernovae: SN 2006X

Date of discovery
2006-02-04

Galaxy
M 100

Coordinates
RA = 12 22 53.99
DEC = +15 48 33.1

Brightness (2006-04-08)
B = 17.69 mag
V = 15.95 mag
R = 15.32 mag

Location
E-W = -12
N-S = -48

Type
Ia

Comparison star
US_144

Coordinates
RA = 12 23 03.9
DEC = +15 47 45

Brightness
B = 15.20 mag
V = 14.70 mag
R = 14.40 mag

Observation data

No.	Date	B [mag]	V [mag]	R [mag]
1	2006-02-09.55	16.25	15.48	14.96
2	2006-02-10.48	16.03	15.27	14.77
3	2006-02-11.46	15.96	15.23	14.73
4	2006-02-18.46	15.60	14.77	14.37
5	2006-03-05.46	16.05	14.90	14.77
6	2006-04-08.38	17.69	15.95	15.32

Data

- Observation data
- Download the file
- Graph
- Add observations

Download the map

- Download the file

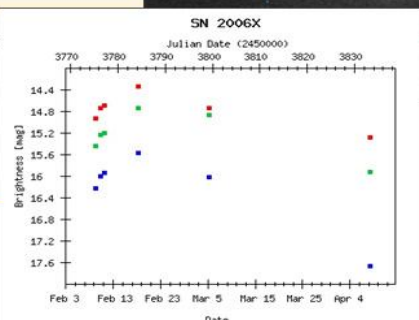
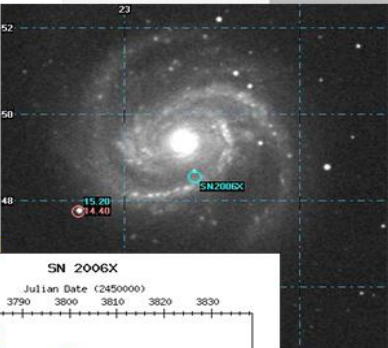
Supernovae
Recommended for observation
Archive of objects
Recent observations
Add observations

Schools
Schools
Teachers
Students
Guests

Further information
How to take measurements?
Contact information
Information and tips for teachers
Supernova observation programme

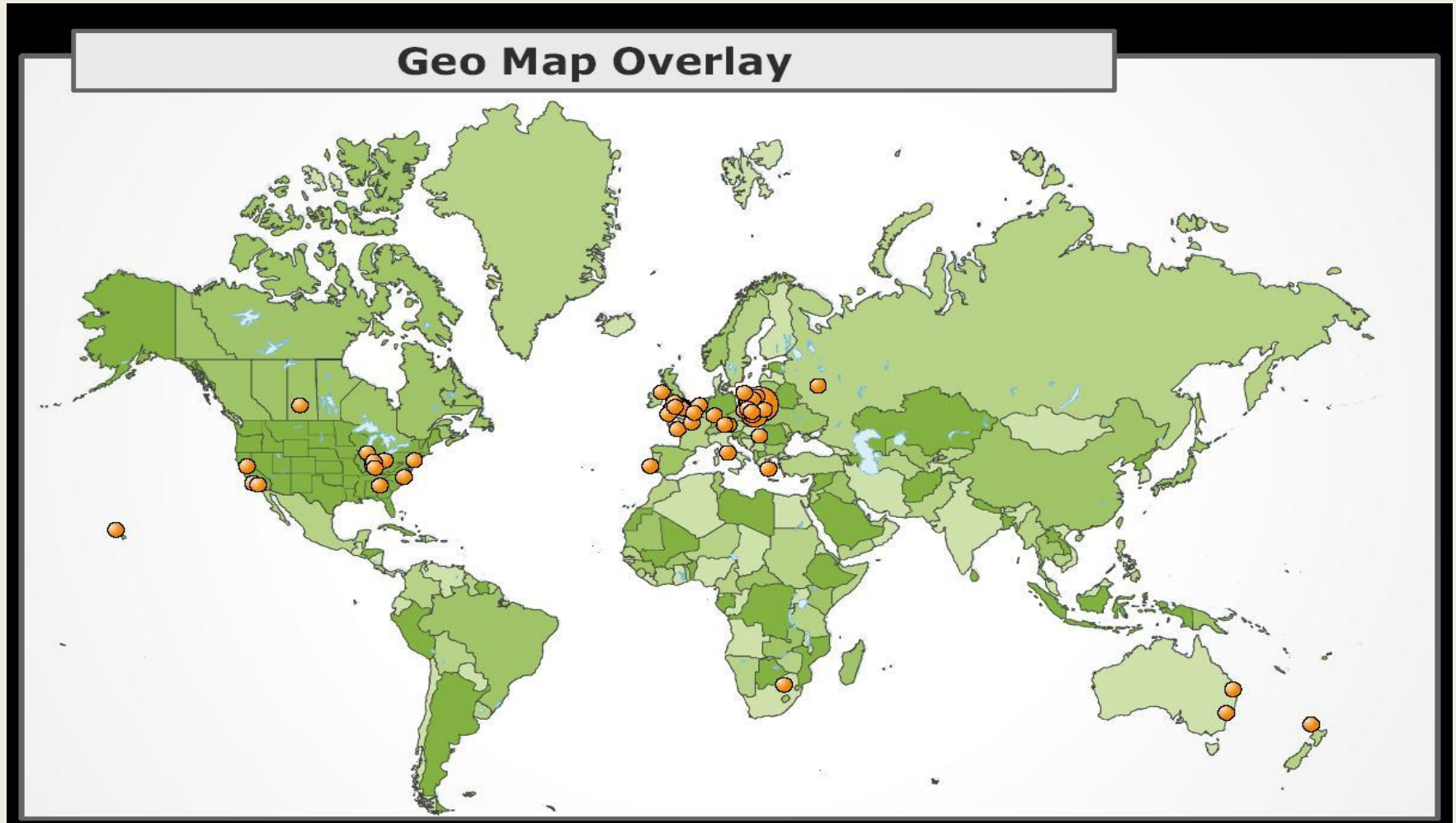
Other
News
Discussion forum

Visit the sites



www.euhou.net/supernovae

Użytkownicy portalu



Dalsze propozycje EU-HOU (wybór):

- Sterowane radioteleskopy (OA UJ, Onsala 2m, Jodrell Bank 7m)
- Dostęp do archiwów – opracowywanie obserwacji:
 - ćwiczenia oparte na rzeczywistych danych – gotowa propozycja „szablonów” ciekawych projektów dla działalności astrobaz
 - poszukiwanie planetoid (już za chwilę B. Sobczuk)





Podziękowania dla gospodarzy,
PTA, EU-HOU i LCOGT

Dziękuję za uwagę!



ŻYCZYMY POWODZENIA !!!

