# Rok 2009 jest Światowym Rokiem Astronomii

**Agnieszka Muszyńska**

Bogate doświadczenia z lotów kosmicznych, zdjęcia przesyłane na Ziemię przez teleskop Hubble i inne teleskopy, oraz obecna, coraz lepsza technika komputerowa, przyniosły astronomii ogromnie dużo zupełnie nowych informacji o wszechświecie. Zainteresowanie astronomią coraz bardziej wzrasta.

W 2009r. cały świat celebruje „Międzynarodowy Rok Astronomii". W tym roku przypada kilka rocznic: 400-ta rocznica skonstruowania przez Galileusza pierwszego sprawnego teleskopu i opublikowania przez Keplera dzieła „*Astronomia Nova*" oraz 350-ta rocznica opublikowania przez Huygens'a „*Systema Saturnium*".

Astronomia jest najstarszą nauką przyrodniczą na świecie, aczkolwiek na miano „Nauki" musiała sporo czasu poczekać. Rozgwieżdżone niebo ogromnie fascynowało naszych przodków. Pierwotni ludzie oglądając niebo, zauważali ruchy gwiazd, ruch co-nocny i ruch roczny, który łączył się z przemiennością sezonów. Powstały wtedy w różnych zakątkach świata „kalendarze roczne". Konieczność rachuby czasu, przewidywanie wschodów i zachodów słońca, jak również pór roku w celach rolniczych, zrodziły zalążki astronomii ponad 10,000 lat temu.

W Chinach od około 6000p.n.e istniała fascynacja niebem. W latach 2300-1900p.n.e. działało obserwatorium astronomiczne w Taosi, gdzie zidentyfikowano kilka konstelacji na niebie. Zarejestrowano szereg gwiazd nowych oraz zaćmienia księżyca i słońca. W 4-ym wieku p.n.e. Shi Shen skatalogował ponad 100 gwiazd. Około 1100p.n.e. chińscy astronomowie obliczyli nachylenie ekliptyki do równika, a w 185r.n.e. jako pierwsi na świecie, zajestrowali wybuch supernowej gwiazdy.

Egipcjanie już w 5000-tych latach p.n.e. czcili Bogów z niebiosów wszechświata. Około 3000p.n.e wprowadzili kalendarz, który dziś używamy. Egipcjanie budowali świątynie skierowane ku szczególnym gwiazdom, lub budowle wskazujące kierunki najwcześniejszych lub najpóźniejszych wschodów i zachodów Słońca. „Astronomia" w dawnych czasach była ściśle związana z mitologią i astrologią.

W latach 4000–2000p.n.e. ludzie w Stonehenge (obecna Anglia) zafascynowani Słońcem i gwiazdami stworzyli megalityczne obserwatorium nieba.

Na wyspie Jawa, przez wieki wieśniacy opierali swoje prace rolne na położeniu konstelacji Oriona, a nie dawno znaleziono w Indonezji astronomiczne obserwatorium z 4-go wieku n.e.

Również Aboryginowie w Australii studiowali niebo i mieli swoją specjalną konstelację gwiazd w kształcie „Emu".

Majowie w Centralnej Ameryce prowadzili mnóstwo obserwacji astronomicznych i ich niezwykła kultura była oparta na „kalendarzu". Pozostało po nich wielkie obserwatorium Astronomiczne „El Caraco" w Chi-chen Itza (Meksyk).

Lista miejsc na świecie związanych z „archeo-astronomią" przekracza 50 pozycji. W Egipcie, Meksyku, Wielkiej Brytanii i Peru jest ich najwięcej.

Początki zachodniej kultury związanej z gwiazdami rozpoczęły się w Sumerii w Mezopotamii, w latach 3500-ych p.n.e. Sumerowie nadali gwiazdozbiorom nazwy, które przetrwały do dziś i stworzyli Astralną Teologię, którą później przejęli Grecy. W Babilonie w latach 1000-700p.n.e czczono niebo i rejstrowano ważne zjawiska (np. cykl zaćmień księżyca). Zawdzięczamy Babileńczykom wprowadzenie zodiaku (współrzędnych na niebie).

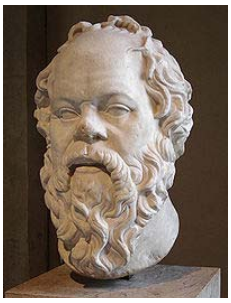


**Anaximander**

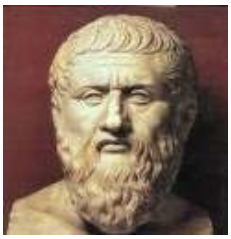
Anaximander z Miletu, (610-546p.n.e) jako pierwszy w historii uważał, że nie prawa boskie rządzą światem, lecz istnieją obiektywne prawa fizyczne

Natury. Dziś uważany jest on za Pierwszego Uczonego (Scientist) na świecie. Niestety jego dzieło, które zawierało również część astronomiczną i po raz pierwszy w historii helleńskiej napisane było prozą, zaginęło.

Sokrates (469-399p.n.e.) był „filozofem", która to dziedzina obejmowała wtedy przyrodę (w tym i astronomię), matematykę fizykę i etykę. Został oskarżony i zmuszony do wypicia trucizny z karę, że „nie uznawał oficjalnych Bogów" i „mieszał w głowach młodym ludziom w Atenach"...



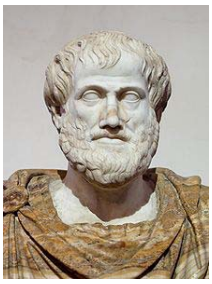
**Sokrates**



**Platon**

Platon (427-347p.n.e.) był uczniem Sokratesa, klasycznym filozofem, który założył Akademię Ateńską, pierwszą na świecie uczelnię w zachodnim stylu, która przetrwała do roku 529n.e. Platon, który bardzo interesował się ciałami niebieskimi twierdził, bodaj po raz pierwszy w historii, że astronomia powinna być uważana za „naukę", a nie „sztukę".

W 3-cim wieku p.n.e. grecki astronom Arystarch jako pierwszy wypowiedział myśl, że Ziemia obraca się dookoła Słońca.



**Arystoteles**

Arystoteles (384-322p.n.e.) był również klasycznym filozofem, który praktycznie zapoczątkował nowoczesne nauki przyrodnicze. Swoje wywody opisał w dziełach „*Metafizyka"*, „*Fizyka"*, „*O niebie"*.



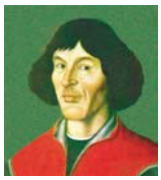
**Hipparch**

Hipparch (190-120p.n.e.) był matematykiem i jest dziś uważany za pierwszego astronoma. Stworzył on katalog gwiazd. Jego jakościowy, dość dokładny model ruchu Słońca i Księżyca był pierwszym, który doczekał się naszych czasów.

Ptolemeusz (90-168n.e.) był rzymskim astronomem, geografem i matematykiem. Jego dzieło „Almagest", które przetrwało do obecnych czasów jest ważnym i treściwym dokumentem astronomicznym, obejmującym astronomię poprzednich 800 lat. Zawiera on, między innymi, katalog gwiazd w geocentrycznym układzie.



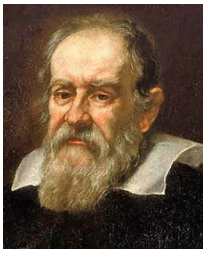
**Ptolemeusz**



**Kopernik**

Mikołaj Kopernik opracował heliocentryczny model układu słonecznego, według którego Słońce znajduje się w centrum, Ziemia jest planetą i podobnie jak pozostałe planety, obiega Słońce po orbicie kolistej. W 1543r. opublikował „*De Revolutionibus orbium celestium*", gdzie wyłożył swoją teorię.

Galileusz (Galileo Galilei) żył w czasach Renesansu (1564-1642r.). Był tuskańskim naukowcem w dziedzinie, która wtedy nazywała się „Filozofią Naturalną" i obejmowała filozofię, astronomię i fizykę. Był to ciągle początek rozwoju nauk przyrodniczych.



**Galileusz**

Galileusz oparł swoje wywody na założeniu, że istnieją w przyrodzie „naturalne siły". Przykładem były strzała i łuk, cięciwa którego generowała siłę wypuszczenia strzały. Po Arystotelesie, który zapoczątkował nauki przyrodnicze, długo w tej dziedzinie nic się nie działo, raczej zapominano wszystko to, co różne kolejne kultury wytworzyły. Ale potem nagle zjawił się Kopernik, ze swoją rewolucyjną teorią, że to ziemia obraca się dookoła słońca, a nie odwrotnie. Jego heliocentryczna teoria narobiła wiele zamieszania w zguśniałym świecie średniowiecza... Działo się to w czarnej epoce, kiedy

Kościół Katolicki praktycznie sprawował wszechmocną władzę i nie tolerował, żadnych odchyleń od swoich twardych dogmatów. Galileusz przestudiował dzieło Kopernika i... poparł go, ale bardzo delikatnie, by nie podzielić losu Giordano Bruno, który przepłacił swoje „filozoficzne herezje" spaleniem na stosie. Obserwując niebo i w szczególności fazy planety Wenus przez własnoręcznie skonstruowaną dwu-soczewkową lunetę (pierwszą dobrą lunetę na świecie!) z dwiema soczewkami – jedną wypukłą, a drugą wklęsłą, Galileusz stwierdził, że oczywiście Kopernik miał rację! Galileusz prowadził wiele badań i eksperymentów. Dziś uznawany jest on za twórcę podstaw experymentalno-matematycznych metod badawczych w przyrodoznawstwie. Odkrył on miedzy innymi, satelity Jowisza, góry na Księżycu, fazy Wenus, plamy słoneczne i zidentyfikował obrót osiowy Słońca. Nie uchronił się jednak od Inkwizycji. Został wezwany przed Trybunał w celu wyjaśnienia swoich wyników obserwacji astronomicznych, potwierdzających teorię heliocentryczną. Trybunał Inkwizycji był tym razem dość łaskawy: nie wydał wyroku śmierci, zabronił tylko Galileuszowi propagowania swoich „herezyjnych" teorii.

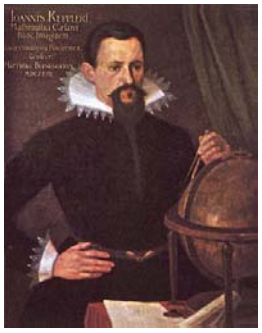
Dopiero 17 lat później, dzięki względnej przychylności Papieża Urbana VIII, Galileusz opublikował „*Dialog o dwóch najważniejszych układach świata – Ptolemeuszowym i Kopernikowskim*". Watykan chwilowo milczal. Nie długo jednak, bo w rok później wytoczył Galileuszowi nowy proces przed Trybunałem Inkwizycji, w wyniku którego „*Dialog*..." uznano za dzieło zakazane. Zmuszono Galileusza do odżegnania się od teorii Kopernika (później dzieło Galileusza było na indeksie aż do... 1835 roku...). Po zakończeniu Trybunału Galileusz wypowiedział słynne słowa „*eppur si muove*" („*a jednak się kręci!*"), które stały się do dziś światowym symbolem niezależności wolnego umysłu.

Wreszcie 300 lat później, bo dopiero w 1992r., Papież Jan Paweł II wydał encyklikę oczyszczającą Galileusza. Żaden papież przedtem nie śmiał podważać decyzji swoich włoskich poprzedników...



**Brache**

Duński szlachcic,Tycho O. Brache (1546-1601), zajmował się alchemią oraz astronomią. Brache był ostatnim astronomem, który jeszcze nie miał teleskopu (późniejsze pokolenia astronomów badały niebo przez coraz lepsze, z upływem czasu, teleskopy). Brache tworzył mapy ciał niebieskich. Zmarł wskutek trucizny, ponoć podanej mu przez rywala – Keplera...



**Kepler**

W 1582 r. wprowadzono w Europie jednolity kalendarz gregoriański.

1609-1619: Johannes Kepler ogłasza trzy prawa ruchu planet.

Astronom i matematyk, Edmunt Halley (1656-1742) opierał się na pracach Brache'a. Badał Księżyc i grawitację. Przyjmując tezę ruchu planearnego obliczył orbitę komety, która rzeczywiście powróciła bliżej Ziemi i którą dużo później nazwano jego imieniem.



**Halley**

W 1640 r. Jan Heweliusz opublikował „*Selenografię*", zawierającą opis powierzchni Księżyca.

Christiaan Huygens (1629-1695), badał ruch Saturna oraz jego pierścieni i odkrył satelitę Saturna, Tytana.

W 1672 r. wyznaczono paralaksę Słońca (paralaksa – to pozorne zmiany położenia obiektu na sferze niebieskiej, wynikające ze zmiany miejsca obserwacji, wskutek przemieszczenia się obserwatora; pomiar prowadzi do obliczenia dystansu między obiektami).

W 1675r. z obserwacji zaćmień księżyców Jowisza, Ole Romer wyznaczył prędkość światła.

W 1687r. Izaak Newton opublikował „*Philosophiae naturalis principia mathematica*”, gdzie sformułował teorię powszechnego ciążenia.



**Newton**

W latach 1725-1928 James Bradley odkrył aberrację światła (był to pierwszy obserwacyjny dowód ruchu Ziemi dookoła Słońca).

W 1761 roku Michaił Łomonosow odkrył istnienie atmosfery na Wenus.

John F.W. Herschel (1792-1871) skonstruowanym przez siebie teleskopem lustrzanym odkrył Mgławicę Półksiężyc, następnie siódmą planetę – Urana, oraz ruch Słońca w przestrzeni między-gwiezdnej.



**Herschel**

W 1796r. Pierre S. Laplace opublikował dzieło „*Mechanika nieba*”.

W 1814r. Joseph von Fraunhofer odkrył w widmie słonecznym (którego przykładem jest tęcza) wielką liczbę ciemnych linii, nazwanych później liniami Fraunhofera. Każdy pierwiastek chemiczny ma charakterystyczne, widmo linii Fraunhofera. Stąd pochodzą nazwy: linie sodu, tlenu, wodoru itd. Za pomocą analizy widmowej można badać własności i skład chemiczny ciał niebieskich. Określenie, czy gwiazda zbliża się do Ziemi czy też od niej oddala oraz z jaką prędkością to się dzieje jest możliwe dzięki zastosowaniu prawa Dopplera do linii fraunhoferowskich w widmie gwiazdy.

W 1846 r. Urbain J. Leverrier i John C. Adams odkryli ósmą planetę Słońca, Neptuna.

W 1905 r. odkryto gwiazdy „olbrzymy” i gwiazdy „karły”.

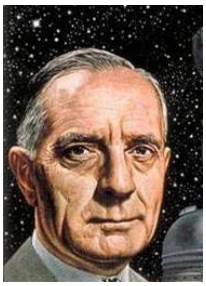
W latach 1911-13 powstał wykres Hertzsprunga-Russella używany do klasyfikacji gwiazd. Na osi poziomej układu współrzędnych podaje się typ widmowy (lub temperaturę fotosfery albo wskaźniki barwy, czyli składu chemicznego gwiazdy), a na pionowej osi – jej jasność (moc promieniowania).



**Cannon**

Annie J. Cannon (1893-1941), kurator fotografii astronomicznych na Harwardzie, była pierwszą kobietą w astronomii. Studiowała ewolucję wszechświata i zanalizowała widma ponad 200,000 gwiazd, katalogując je według temperatur.

W 1924 r. Edvin Hubble odkrył inne galaktyki analogiczne do naszej Mlecznej Drogi.



**Hubble**

W 1930 r. Clyde Tombaugh odkrył dziewiątą planetę, Plutona. (Początkowo Pluton został sklasyfikowny jako planeta, obecnie jest uważany za część pasa Kuiper’a.)

Warto przypomnieć, że według modelu opracowanego przez Einstein’a i Friedmann’a, Big Bang, czyli Wielki Wybuch i powstanie wszechświata odbyły się w czasie określonym “zero”. Temperatura wybuchu była około $10^{24}$ stopni ($10^{24}$ równa się liczbie „jeden z 24-ma zerami”). Po wybuchu temperatura wszechświata eksponencjalnie spadała. Ułożono skalę czasu: 0 (Big Bang), $10^{-36}$, $10^{-24}$,..., $10^{-4}$,...0,...,$(4.57)10^{9}$ (powstanie naszego Słońca; ~ środek skali),..., $(3.2)10^{17}$ (to „dziś”), potem nastąpią dalsze lata i wreszcie przewiduje się, że któregoś dnia zacznie się cykl odwrotny – skurczania się wszechświata...

Warto też nadmienić, że uczeni ciągle nie mogą się zgodzić czym była „Gwiazda Betlejemska”. Możliwe wersje wymieniają koniunkcję Jowisza i Wenus, Jowisza i Saturna (z Marsem lub bez), przelot nieznanej komety lub meteora, wybuch jakiejś supernowej gwiazdy, aż wreszcie – UFO (niezidentyfikowany objekt latający).

Podbój kosmosu zapoczątkowany w latach 1950-tych przyniósł ogromną ilość zupełnie nowych odkryć. Zawieszone w przestrzeni teleskopy przesyłają na Ziemię ciągle nowe zdjęcia

ciał niebieskich – nieznanych poprzednio gwiazd, galaktyk i mgławic. Zidentyfikowano już również ponad 200 planet poza układem słonecznym. Ziemskie ogromne teleskopy (VLT) (jak w La Silla Paranal w Chile na wysokości 2900m) również zbierają coraz więcej nowych astronomicznych informacji. Wkrótce rozpocznie się nowy wielki projekt teleskopowy, w którym wykorzystana będzie moc ogniskowa słońca. Taki teleskop zdoła przekazać na Ziemę obrazy z dużo dalszych sfer kosmosu.



**Obserwatorium La Silla Paranal**

W dzisiejszej astronomii brak jednak wciąż uogólnionej teorii ciał kosmicznych. Zidentyfikowano mnóstwo nowych ciał niebieskich – galaktyk, gromad gwiazd, gromad galaktyk, mgławic planetarnych, refleksyjnych, ciemnych, emisyjnych, „super-nowych" gwiazd, „gwiazd wielokrotnych", „magnetycznych", lub „widmowych", „pulsarów", „czarnych dziur", „kwazarów", „białych karłów", „czarnych karłów", „czerwonych podolbrzymów", „nadolbrzymów", „czerwonych olbrzymów", „ciemną materię", „ciemną energię"... Powstają ciągle nowe teorie, które nie zawsze są spójne. Zainteresowanie astronomią szybko wzrasta, bo wciąż nadchodzą nowe, fascynujące informacje z kosmosu.

I tak, najstarsza dziedzina nauki, astronomia, stała się ostatnio znów niezmiernie popularna i przynosząca codziennie mnóstwo nowych, często rewelacyjnych wiadomości.

Na zakończenie, należy wspomnieć, że (mimo zniknięcia ZSRR z mapy świata) UFOs ciągle istnieją.

Na portalu http://sciaga.onet.pl/12581,64,,,1,20697,sciaga.html można usłyszyć o dalszych projektach podbijania kosmosu i poszukiwania nieznanych cywilizacji.

Poniżej kilka zdjęć kosmosu. Więcej można zobaczyć – na portalach: http://heritage.stsci.edu/2007/45/index.html , www.sciaga.pl/prace/getattach.html?aid=9489



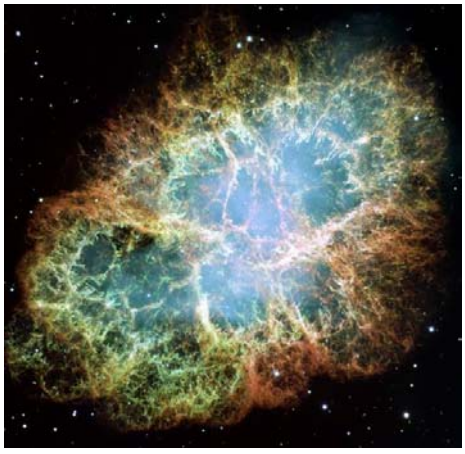
**Kolizja galaktyki spiralnej NGC 2207 z galaktyką nie-regularną IC 2163**



**Zespolone Galaktyki 2MASXJ 00482185-2507365**



**Mgławica Carina (NGC 3372)**



**Mgławica Kraba (M1, NGC1952): pozostałość po wybuchu Supernowej Gwiazdy w 1054r.**



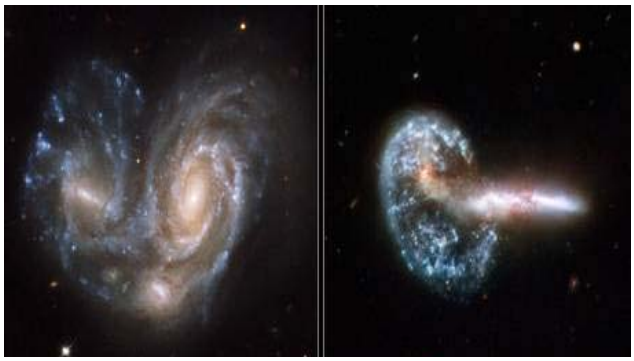

**Galaktyka Droga Mleczna z "naszym" Słońcem (10 000 ly ≈ 9.4605x10$^{16}$ km)**
**ly (light year) = rok świetlny**



**Mgławica "Kocie Oko" NGC6543**



**Pro-planetarna Mgławica**
**(RAFGL 2688, CRL 2688)**



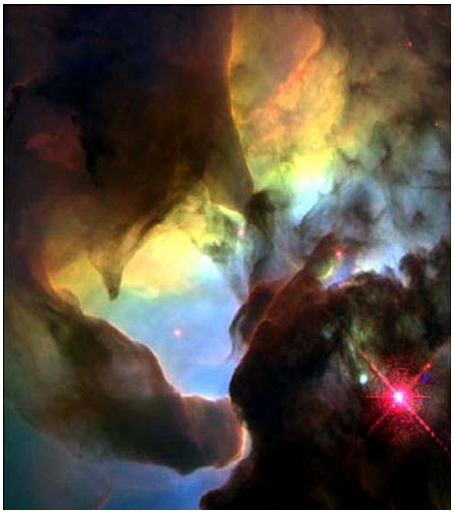
**NGC 6050 Arp 272**
**Kolizja spiralnych galaktyk**

**Arp 148. Fala**
**udrzeniowa galaktyk**



**Mgławica Planetarna**
**1C418; obłok gazu z Białym**
**Karłem w środku**

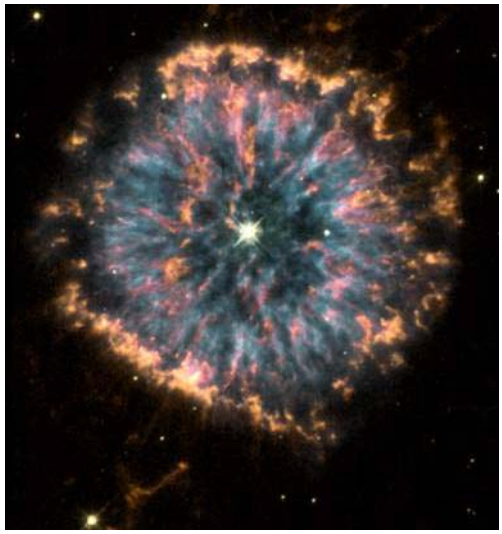
e”



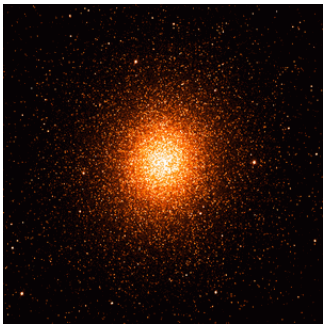
**Mgławica Laguna**
**,,Burzliwa Pogoda”**



**Mgławica – Orzeł**
**M16 IC4703**



**Mgławica Planetarna NGC6751**



**Olbrzymia gromada kulista**
**Omega Centauri**



**Galaktyka Sombrero M104**



**Resztki supernowej gwiazdy**
**LMC N63 A**



**Kometa Halley’a**
**w 1986r.**