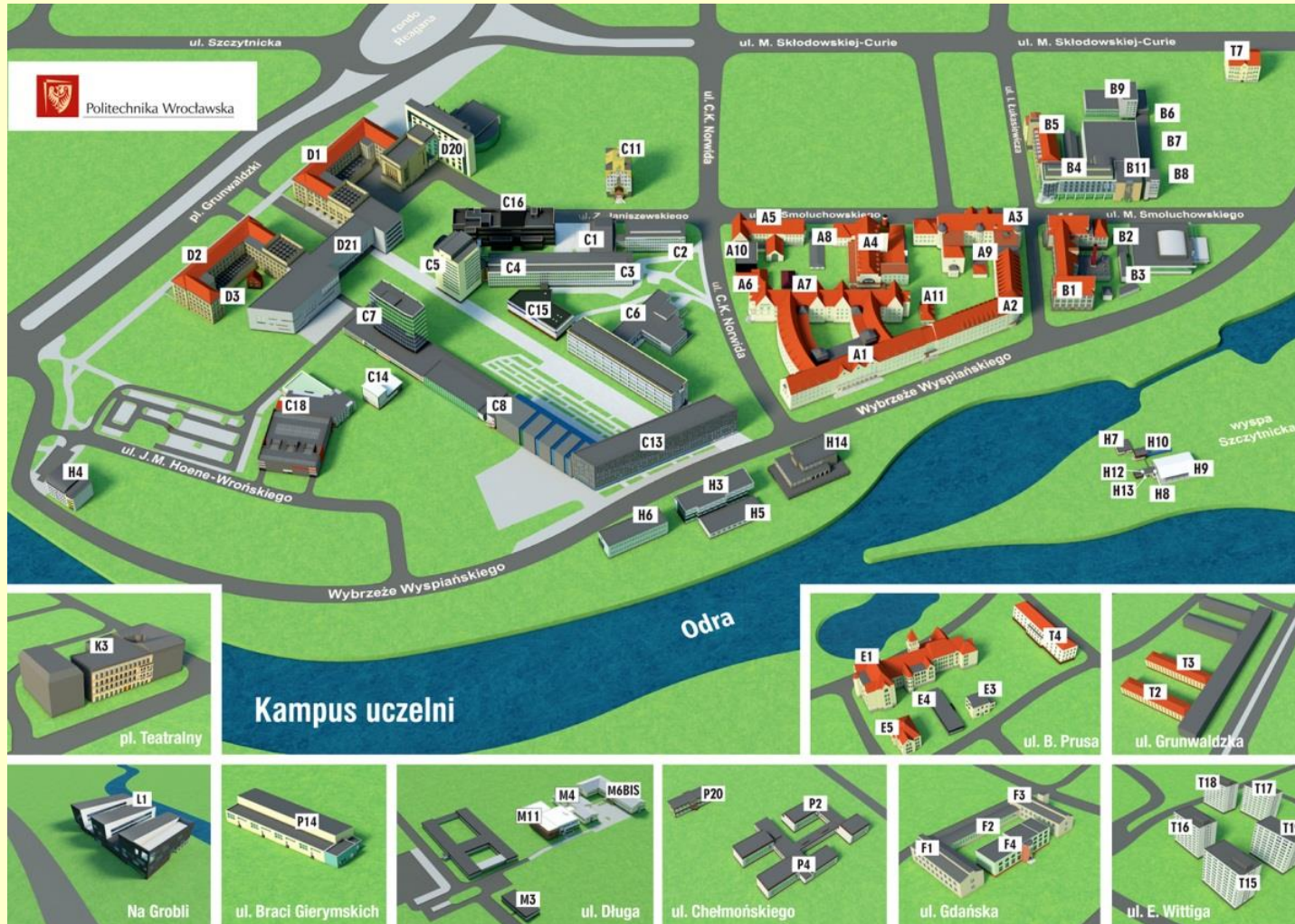




CHEMIA

(PWr, Na Grobli 15, Wrocław)





prof. dr hab. inż. Jan Drzymała
pokój 358, GC W6

CHEMIA, 20h

Politechnika Wrocławska

Wykład 1. BUDOWA
MATERII

Zaliczenie przedmiotu

- obecności (powyżej 75%)
- pozytywny wynik egzaminu (maks. 2 terminy)
- przestrzeganie ślubowania studenckiego

Materiały

-wykład

-podręczniki (Młochowski, Podstawy chemii;

Barycka i Skudlarski, Podstawy chemii)

-materiały internetowe

(<http://www.minproc.pwr.wroc.pl/zpkio/index.html>)

Terminy egzaminów

niedziela

**pierwsza niedziela sesji (31 I)– termin 1,
godz. 13:15 sala A-4 oraz...**

**druga niedziela sesji (7 II) – termin 2, godz.
13:15 sala A-4 oraz ..**

	PAŹDZIERNIK					LISTOPAD					GRUDZIEŃ				STYCZEŃ				LUTY		
PN		5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4 śr P	11	18	25	1	8	15
WT		6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22 cz N	29	5	12	19	26	2	9	16
ŚR		7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	3	10	17
CZ	1	8	15	22	29	5	12 śr P	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18
PT	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8 pt N	15	22	29	5	12	19
SO	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6	13	20
N	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21
NR TYGODNIA	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8
P - PARZYSTY N - NIEPARZYSTY	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P

CELE PRZEDMIOTU

C1 nabycie podstawowej wiedzy chemicznej w zakresie właściwości materii i najważniejszych zjawisk oraz procesów chemicznych, przydatnych inżynierowi górnikowi w rozumieniu otaczającego świata oraz procesów przyrodniczych i przemysłowych

Wymagania wstępne

student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia procesów chemicznych i fizykochemicznych

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII**KARTA PRZEDMIOTU**

- Nazwa w języku polskim **Chemia**
- Nazwa w języku angielskim **Chemistry**
- Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Górnictwo i Geologia**

Stopień studiów i forma: I stopień, niestacjonarna**Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu CHG3201****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		20		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		30		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			0,5		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3		0,5		

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy

PEK_W01 posiada podstawową wiedzę fizyko-chemiczną umożliwiającą opis i charakterystykę procesów zachodzących w przyrodzie, technologicznych oraz ochronie środowiska

Z zakresu umiejętności

PEK_U01 potrafi przeprowadzić proste procesy i reakcje z zakresu różnych działów chemii

Z zakresu kompetencji społecznych

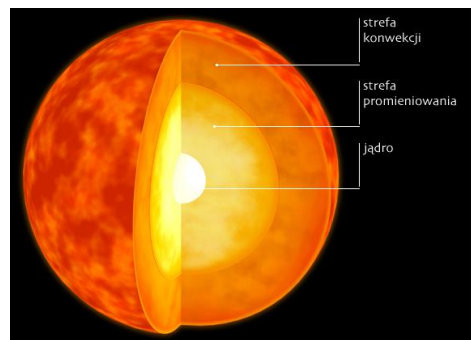
PEK_K01 potrafi sformułować i przekazać wiedzę dotyczącą podstawowych procesów chemicznych oraz ich wpływu na środowisko i uwarunkowania społeczne

Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie, cel i zakres wykładów, tryb zaliczenia. Budowa materii.	2
Wy2	Układ okresowy pierwiastków. Wiązanie chemiczne	2
Wy3	Stany skupienia materii	2
Wy4	Roztwory	2
Wy5	Chemia w procesach geologicznych	2
Wy6	Granice fazowe. Reakcje chemiczne	2
Wy7	Elektrochemia	2
Wy8	Termodynamika	2
Wy9	Elementy chemii organicznej	2
Wy10	Chemia środowiska i chemia materiałów wybuchowych	2
	Suma godzin	20

Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do laboratorium. Zakres i rodzaj badań laboratoryjnych do wykonania na zajęciach. Warunki zaliczenia laboratorium. Przedstawienie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) obowiązujących w laboratorium studenckim podczas przebywania i wykonywania pracy. Aparatura i urządzenia służące do wykonania badań. Zasady obliczeń. Zasady pisania sprawozdań	2
La2	Woda	2
La3	Zjawiska międzyfazowe	2
La4	Koloidy	2
La5	Korozja metali	2
La6	Korozja niemetali	2
La7	Spalanie	2
La8	Polimery	2
La9	Węgiel	2
La10	Ocena sprawozdań z wykonanych badań laboratoryjnych. Sprawdzenia ze znajomości podstawowych procesów chemicznych. Zaliczenie laboratorium	2
	Suma godzin	20

CHEMIA – BUDOWA MATERII



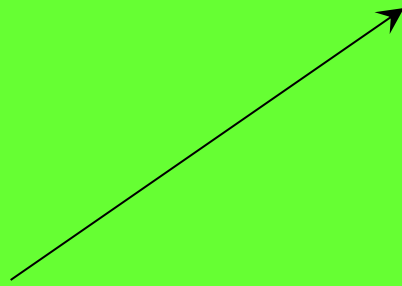
Chemia (grec. *χημεία* – *chemeia*) – nauka badająca naturę i właściwości substancji oraz przemiany zachodzące pomiędzy nimi

Chemia jest nauką podstawową, przyrodniczą, otwartą, przenikającą się z fizyką i innymi naukami

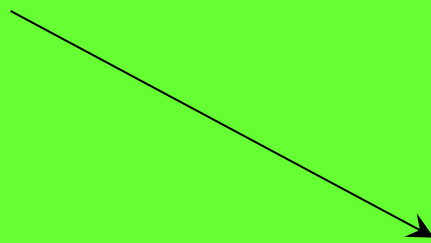


Chemia pozwala rozumieć przyrodę i technologię

**dominujące teorie
powstania Świata**



kreacji



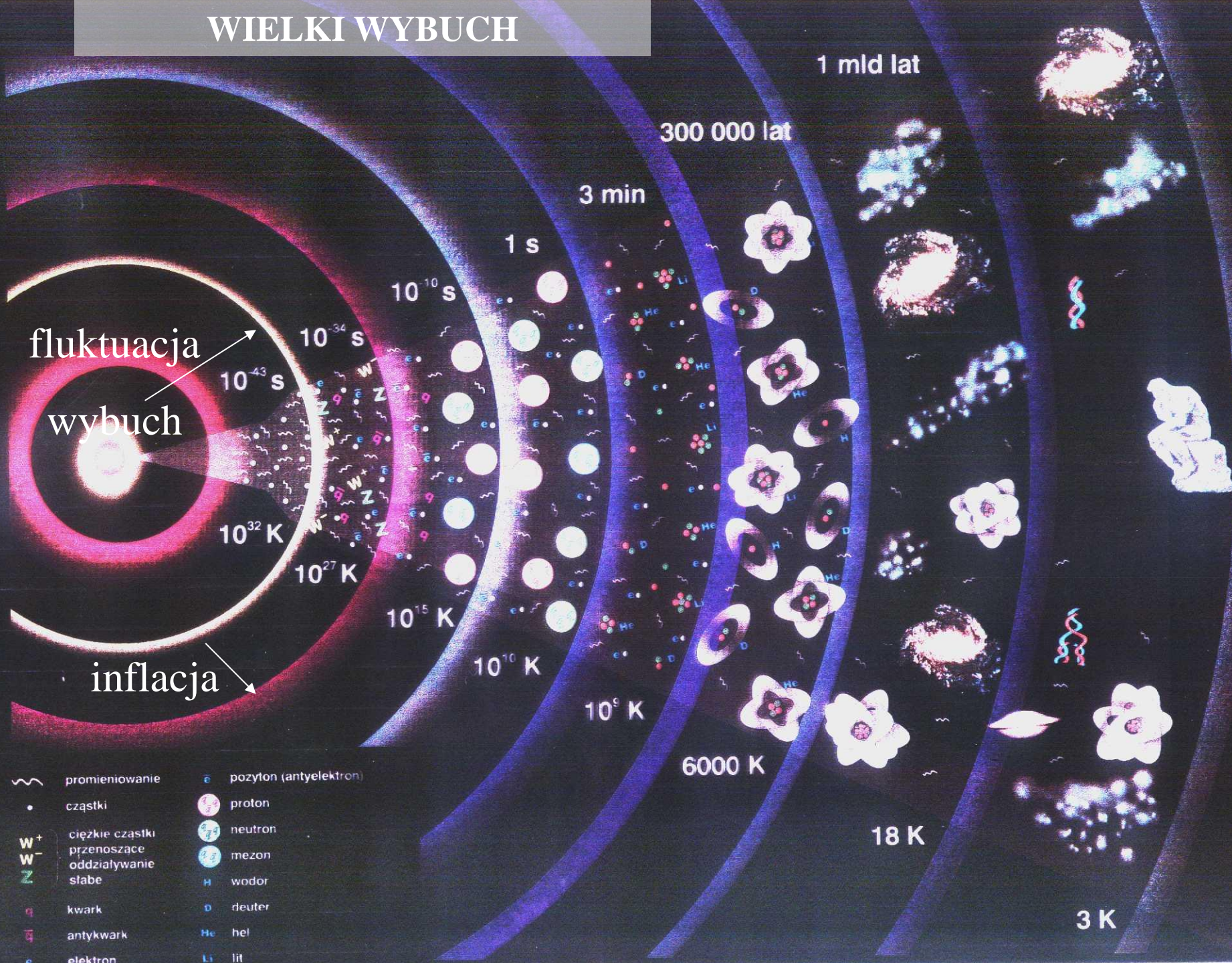
ewolucji

WIELKI WYBUCH



















- 12 to 15 mld lat temu
- wybuchł zarodek pierwotny (kwantowy) mający ok. 10^{-33} cm
- powód wybuchu - fluktuacja trwająca kwant czasu (10^{-43} s)

WIELKI WYBUCH

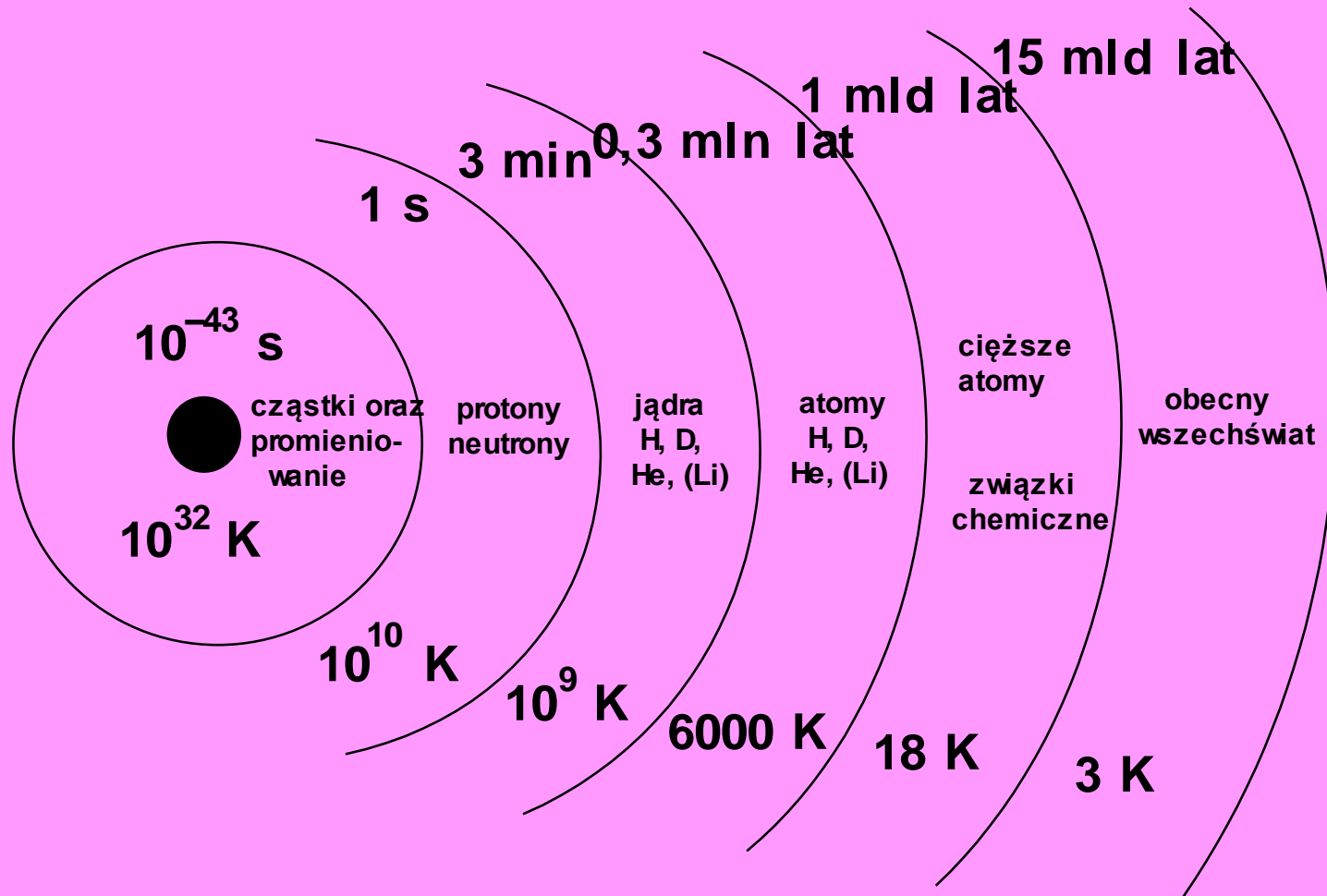


fluktuacja
wybuch

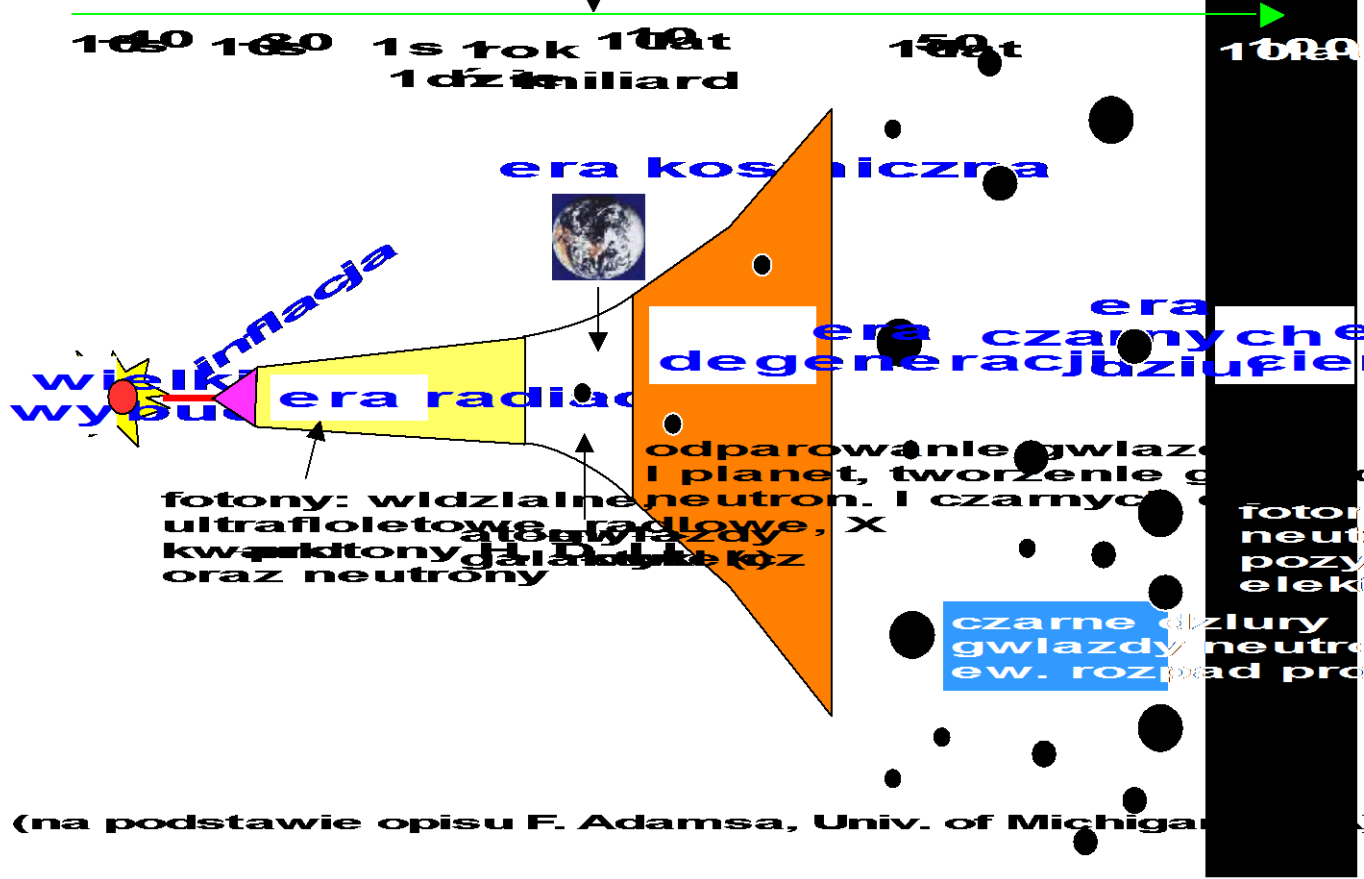
inflacja

- | | | | |
|--|---------------------------------|---|------------------------|
|  | promieniowanie |  | pozyton (antyelektron) |
|  | cząstki |  | proton |
|  | ciężkie cząstki |  | neutron |
|  | przenoszące oddziaływanie słabe |  | mezon |
|  | |  | wodor |
|  | kwark |  | deuter |
|  | antykwar |  | hel |
|  | elektron |  | lit |

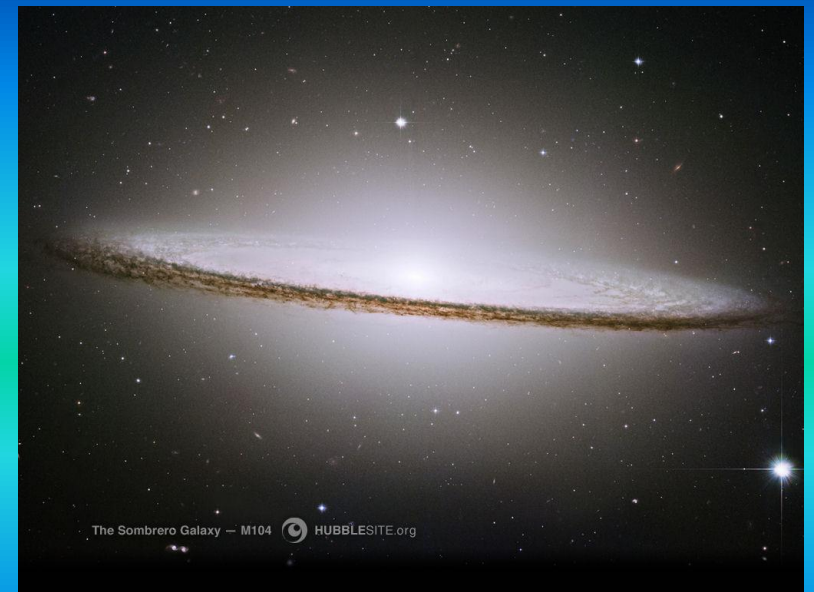
Wielki Wybuch



XXI wiek logarytmiczna skala czasu



(na podstawie opisu F. Adamsa, Univ. of Michigan)



First we see the Galaxy Hat, also called M 104 in the Messier catalog, distance of about 28 million light-years it is considered the best photograph taken by Hubble

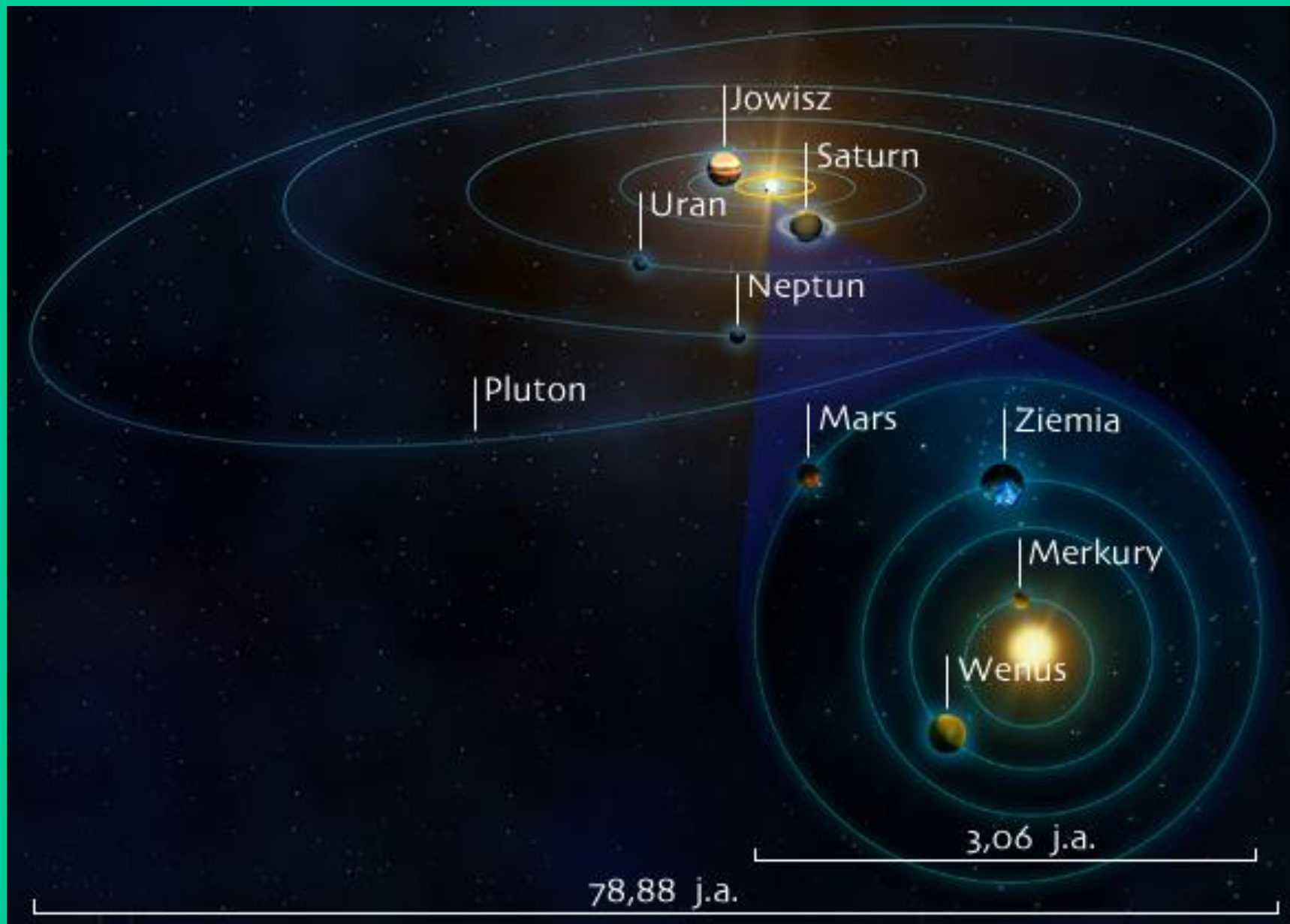


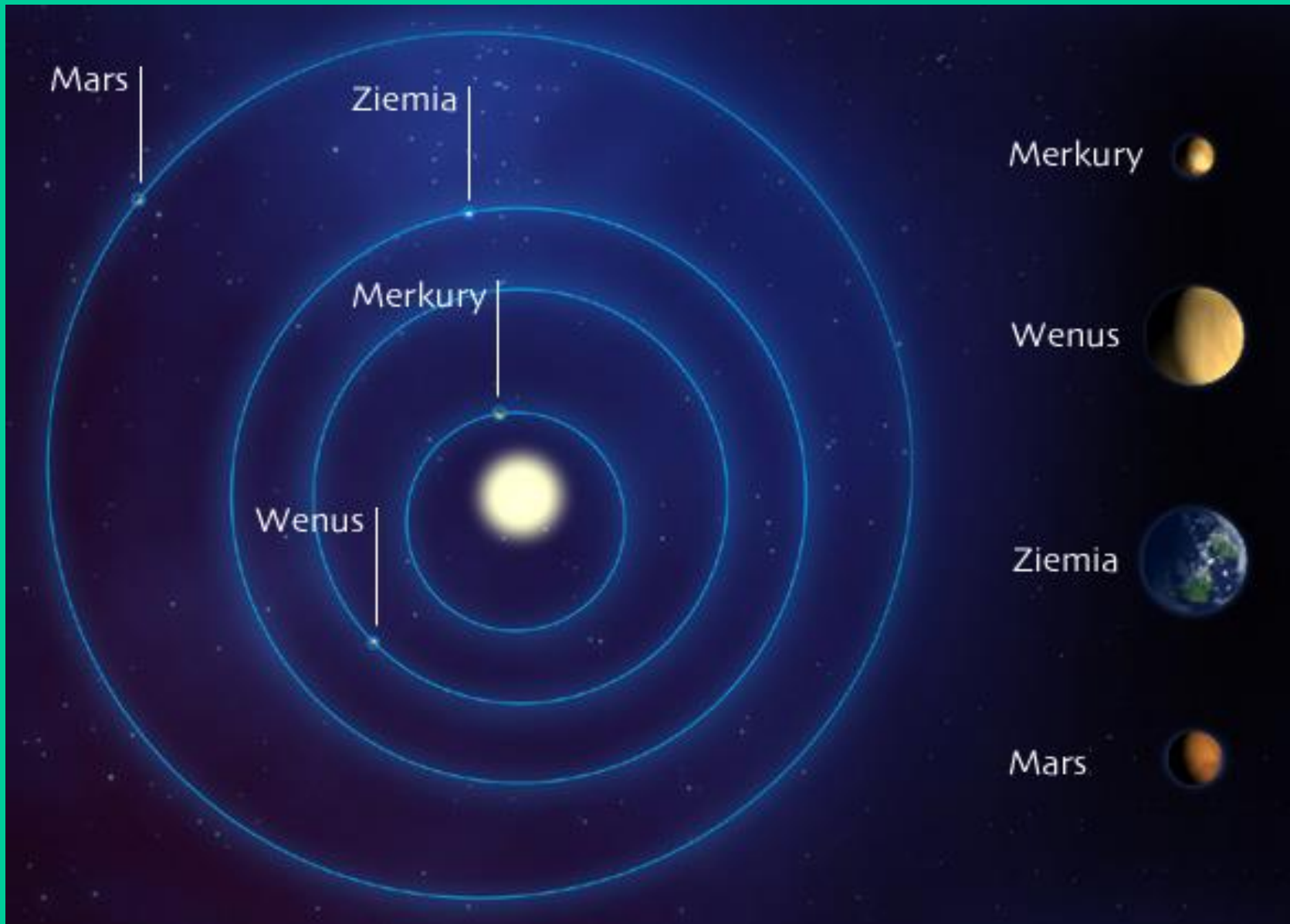
WIKIPEDIA

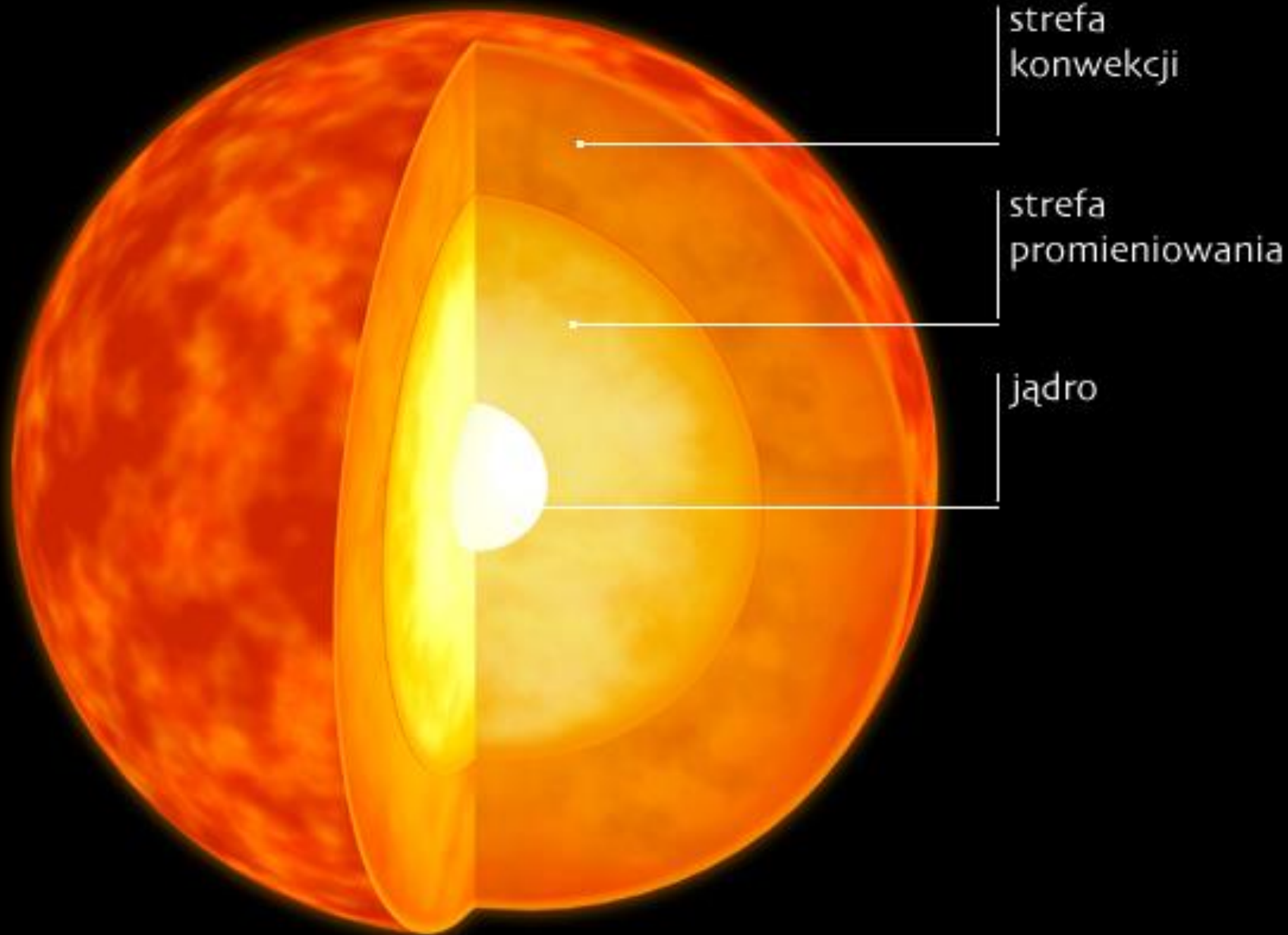
The galactic center harbors a compact object of very large mass (named Sagittarius A*), strongly suspected to be a supermassive black hole. Most galaxies are believed to have a supermassive black hole at their center.

Jacopo Tintoretto's "*The Origin of the Milky Way*"

In Greek myth, the Milky Way was caused by milk spilt by Hera when suckled by Heracles









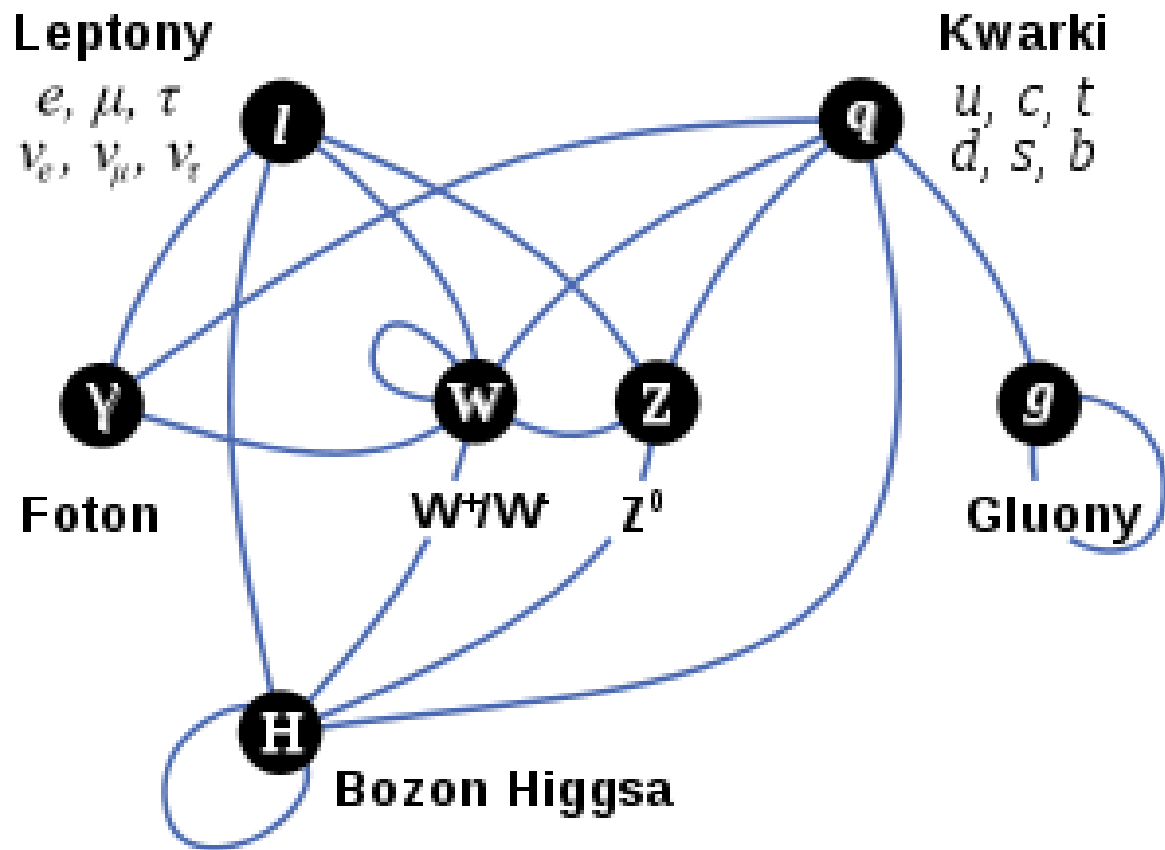
Obecnie znane cząstki elementarne

Cząstki elementarne

Fermiony (nośniki materii)		Bozony (nośniki sił)			
Leptony	Kwarki	Słabe (bozony)	Silne (gluony)	Electromagnetyczne (fotony)	Grawitacja (grawitony)
neutrino elektronowe	górnny	bozon W^-	kolor 1	$E_1 = h\nu_1$	*
electron	dolny	bozon W_+	kolor 2	$E_2 = h\nu_2$	
neutrino muonowe	dziwny	bozon Z_0	kolor 3	$E_3 = h\nu_3$	
muon	powabny			$E_n = h\nu_n$	
neutrino tau	wierzchni				
cząstka tau	spodni				

bozon Higgsa

* Jeszcze nie odkryte



Cząstki elementarne z których zbudowana jest znana materia: sześć leptonów i sześć kwarków oraz bozony cechowania przenoszące oddziaływania. Bozon Higgsa nadaje masę cząstkom z którymi oddziałuje

Bozon Higgsa (higson) – cząstka elementarna, której istnienie jest postulowane przez model standardowy, nazwana nazwiskiem Petera Higgsa

Odkryty 4 lipca 2012 przez eksperymenty ATLAS i CMS, prowadzone za pomocą Wielkiego Zderzacza Hadronów w CERNie.

Masa odkrytej cząstki, wykrycie jej w oczekiwanych kanałach rozpadu oraz jej właściwości stanowiły mocne potwierdzenie, że jest to długo poszukiwany bozon Higgsa

W kwietniu 2013 zespoły pracujące przy detektorach CMS i ATLAS ostatecznie stwierdziły, że cząstka ta jest bozonem Higgsa.

Koncepcja mechanizmu Higgsa pochodzi od trzech prac teoretycznych opublikowanych w 1964 r. w "Physical Review Letters"

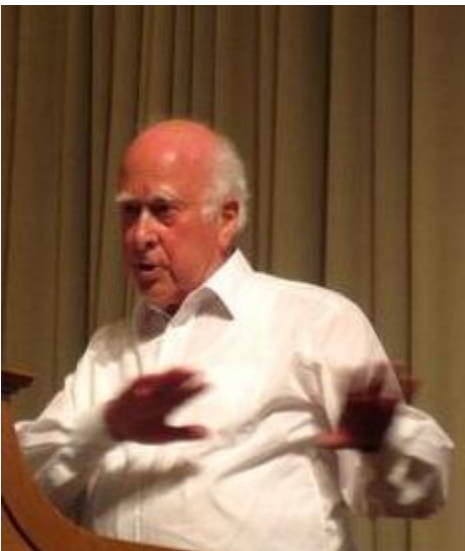
François Englert i Robert Brout^t

Nagroda Nobla, 2013

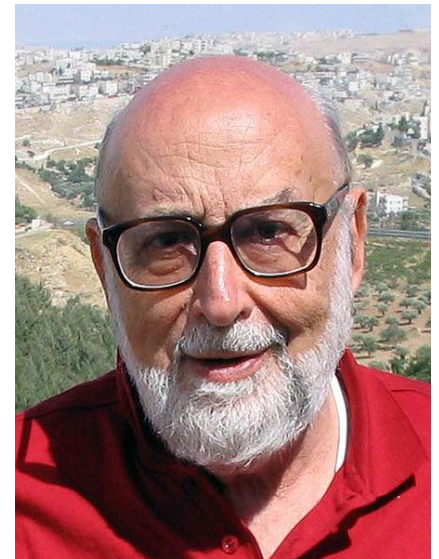
Peter Higgs

Gerald Guralnik, Carl R. Hagen oraz Tom Kibble
będącymi rozwinięciem idei Philipa W. Anderson

Za przewidzenie istnienia bozonu Higgsa oraz za eksperymentalne potwierdzenie jego istnienia Nagrodą Nobla w 2013 wyróżnieni zostali
Peter Higgs oraz François Englert



Higgs



Englert

KWARKI

Górny (up)

Dolny (down)

Dziwny (strange)

Powabny (charm)

Spodni (bottom)

Szczytowy (top)

*Obecnie
znanych jest
kilkaset
cząstek
elementarnych*

1 kwark

2 kwarki – mezon

3 kwarki - barion

5 kwarków – pentakwarki

n kwarków – materia dziwna



Hipotezę istnienia kwarków wysunęli niezależnie G. Zweig i Gell-Mann w 1964 roku.

Nazwę zaproponował Gell-Mann. Słowo "quark" wyczytał on w zdaniu "Three quarks for Mister Mark!" w powieści *Finnengans Wake* autorstwa Jamesa Joyce'a. Spodobało mu się to zdanie, bo była w nim mowa o trzech "kwarkach" -a to właśnie istnienie trzech kwarków postulowali.

Wraz z rozwojem fizyki. Lista kwarków została powiększona o trzy cięższe kwarki

Element Polski

Joyce będąc w Niemczech na targu usłyszał Drei Mark fur Muster Quark czyli Trzy marki za idealny twaróg. Słowo niemieckie Quark pochodzi od słowiańskiego twark czyli twaróg

Istnieje 6 rodzajów ("zapachów") kwarków

górnny (*u, up*) o ładunku $+2/3e$ i masie 4 MeV

dolny (*d, down*) o ładunku $-1/3e$ i masie 8 MeV

powabny (*c, charm*) o ładunku $+2/3e$ i masie 1,5 GeV

dziwny (*s, strange*) o ładunku $-1/3e$ i masie 150 MeV

szczytowy (również wysoki lub prawdziwy) (*t, top* lub *true*)

o ładunku $+2/3e$ i masie 176 GeV

spodni (również denny, niski lub piękny) (*b, bottom* lub *beauty*)

o ładunku $-1/3e$ i masie 4,7 GeV

proton = dwa kwarki górne + jednej dolny ($2/3 + 2/3 - 1/3 = 1$)

neutron = dwa kwarki dolne + jeden górny ($-1/3 - 1/3 + 2/3 = 0$)

Wielki Zderzacz *Hadronów*, LHC, Large *Hadron* Collider – największy na świecie akcelerator cząstek (*hadronów*), znajdujący się w Europejskim Ośrodku

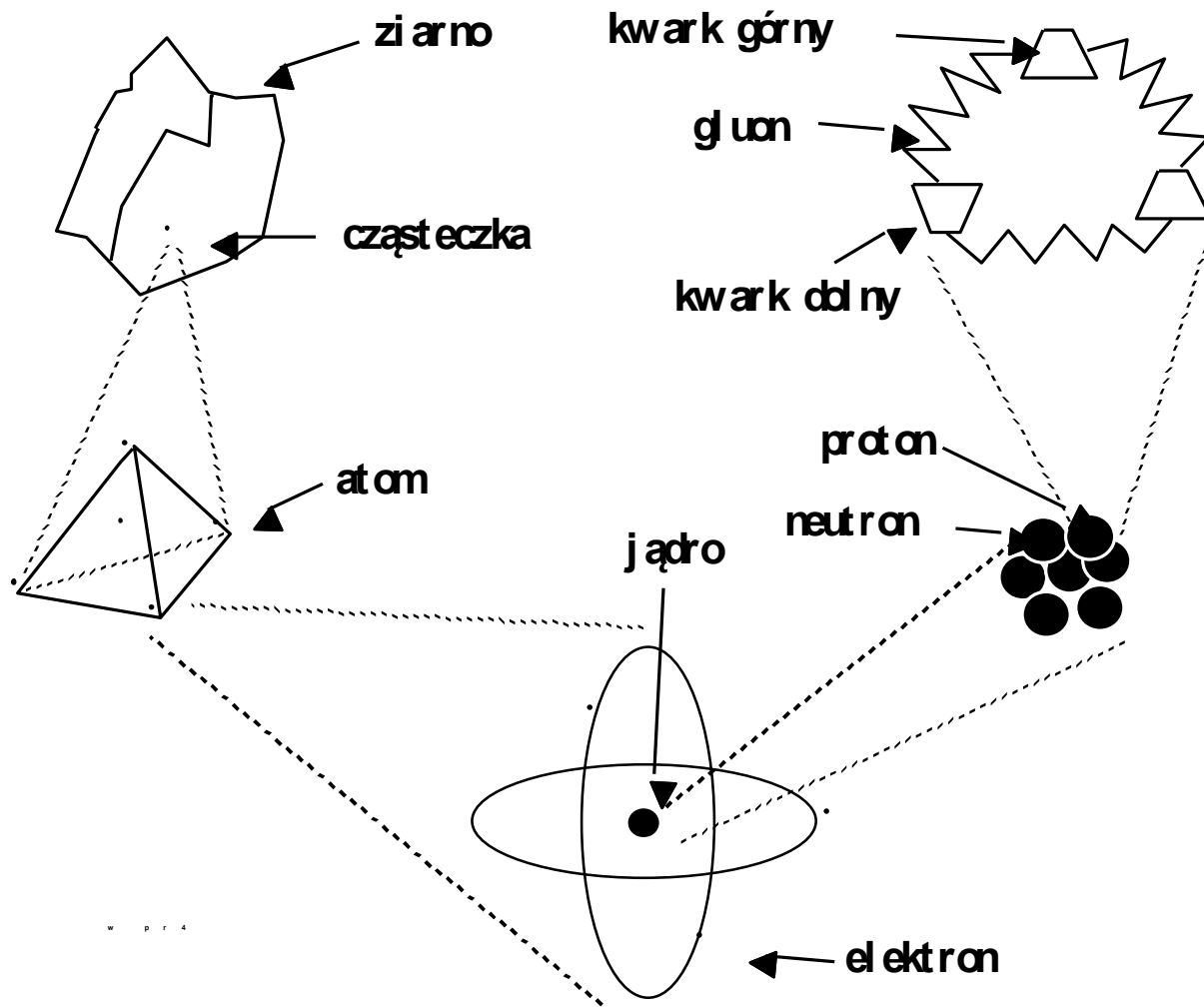
HADRONY

Pojedynczy kwark ma ułamkowy ładunek elektryczny, który jednak nigdy nie jest obserwowany, gdyż kwarki nie występują pojedynczo. Tworzą one cząstki zwane hadronami.

Suma ładunku elektrycznego kwarków tworzących hadron jest zawsze całkowita.



LHC) is a gigantic scientific instrument near Geneva, where it spans the border between Switzerland and France about 100 m underground. It is a particle accelerator used by physicists to study the smallest known particles – the fundamental building blocks of all things. It will revolutionise our understanding, from the minuscule world deep within atoms to the vastness of the Universe.



Planetarny model Bohra

Dla wodoru

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{Ze^2}{r^2} \quad \text{przy czym} \quad mvr = \frac{nh}{2\pi}$$

czyli

**siła bezwładności elektronu = sile kulombowskiego przyciągania
gdzie**

**n- stała (liczba kwantowa n), h-stała Plancka, m – masa elektronu,
v – prędkość, r – odległość elektronu od jądra (czyli mvr = moment pędu)
e – ładunek elektronu, Z – liczba ładunków w jądrze**

**Dla atomu wodoru (Z=1) dopuszczalne wartości r wynoszą 1a, 4a, 16a, 25a
gdzie $a = h^2 / 4\pi^2 me^2$**

Falowy model budowy atomu

Równanie Schrödingera

$$-\frac{h^2}{8\pi m} \left(\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} \right) - \frac{Ze^2}{r} \psi = E \psi$$

czyli

energia = energia kinetyczna elektronu + energia potencjalna elektronu

h- stała Plancka ($6,62 \cdot 10^{-34}$ Js)

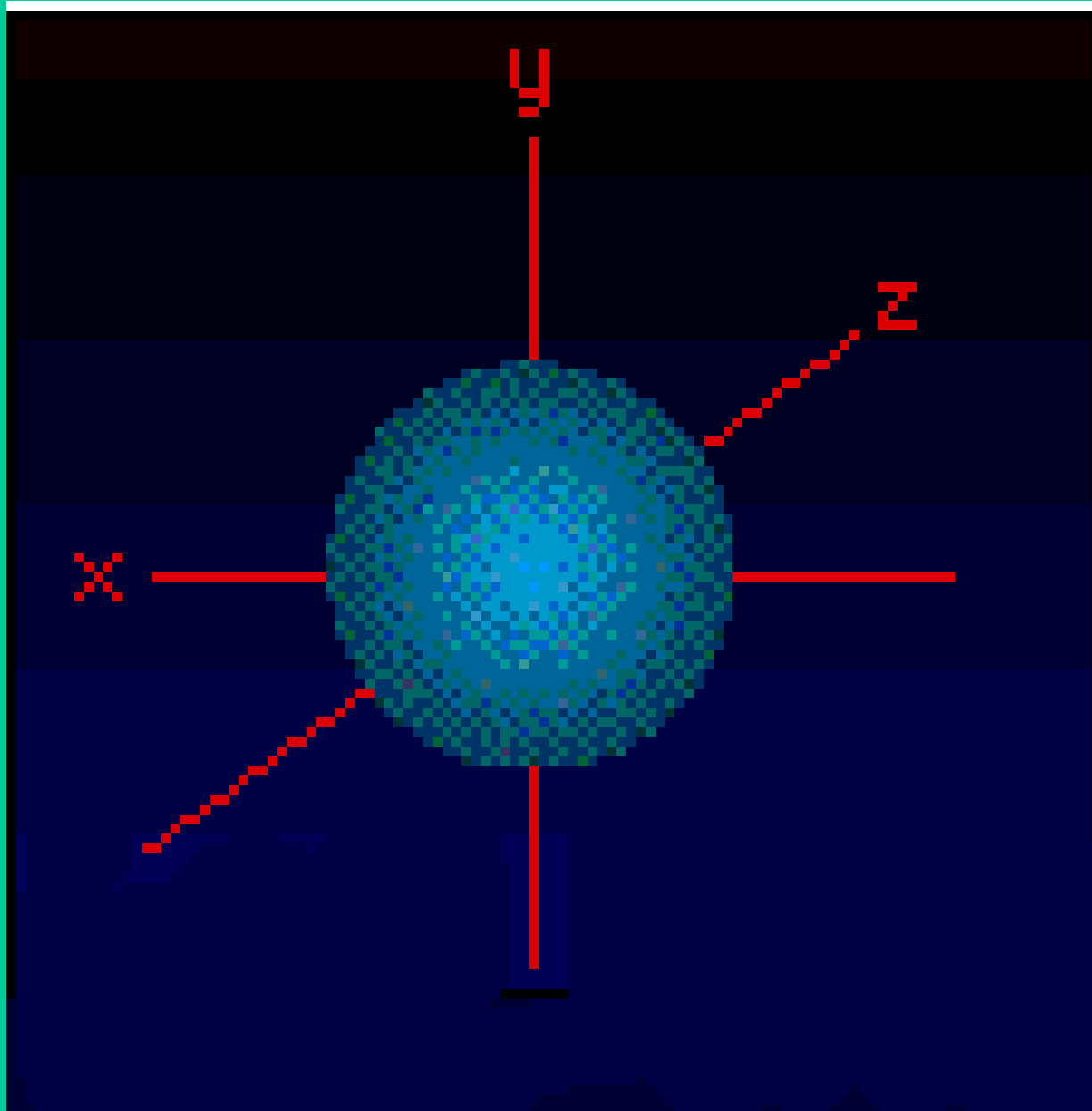
m - masa cząstki

E – energia cząstki

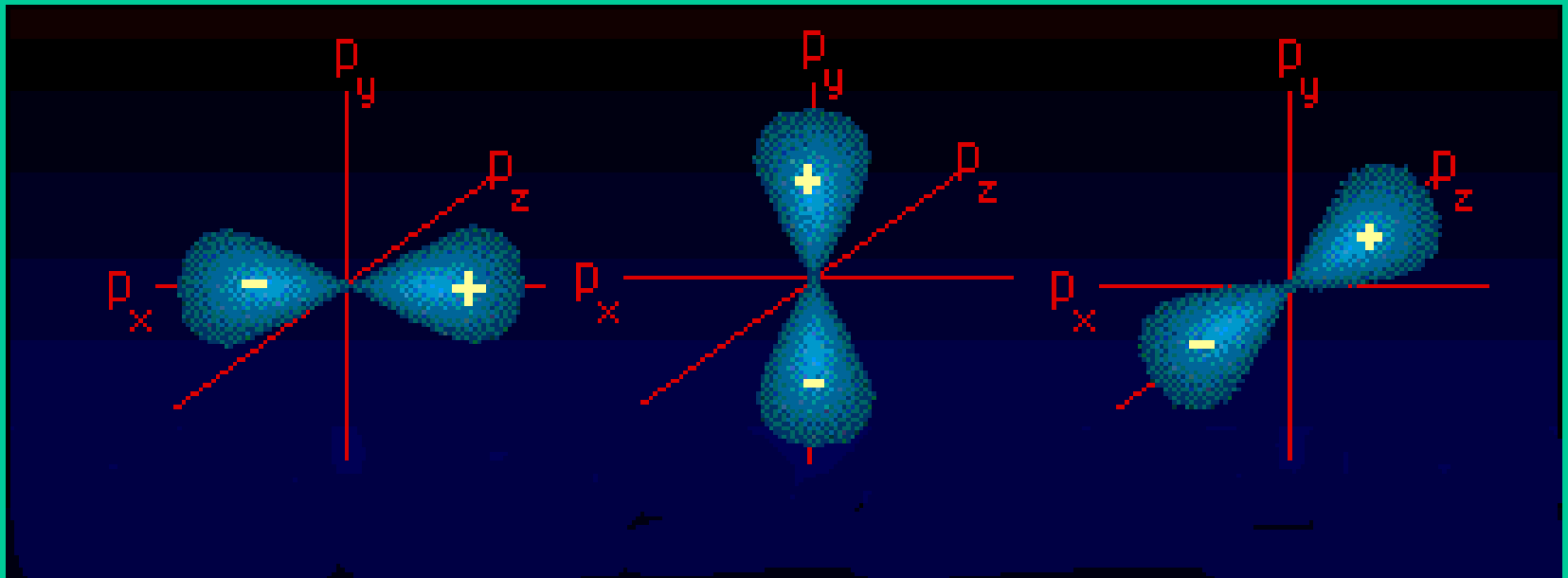
ψ - funkcja falowa opisująca stan danego elektronu w przestrzeni i czasie

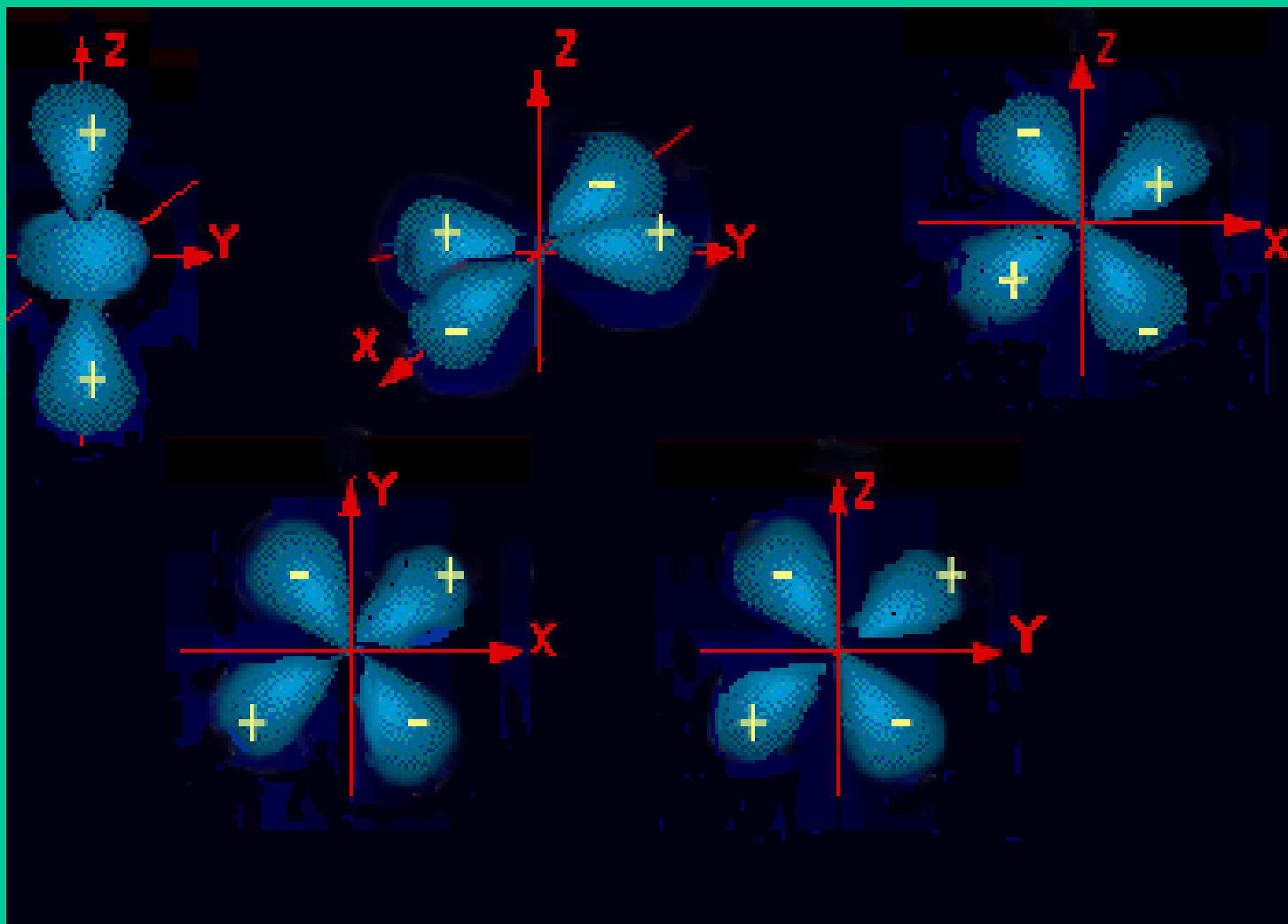
Falową funkcje i energie elektronu można jednoznacznie opisać za pomocą czterech liczb kwantowych n , l , m , m_s

Orbital typu s

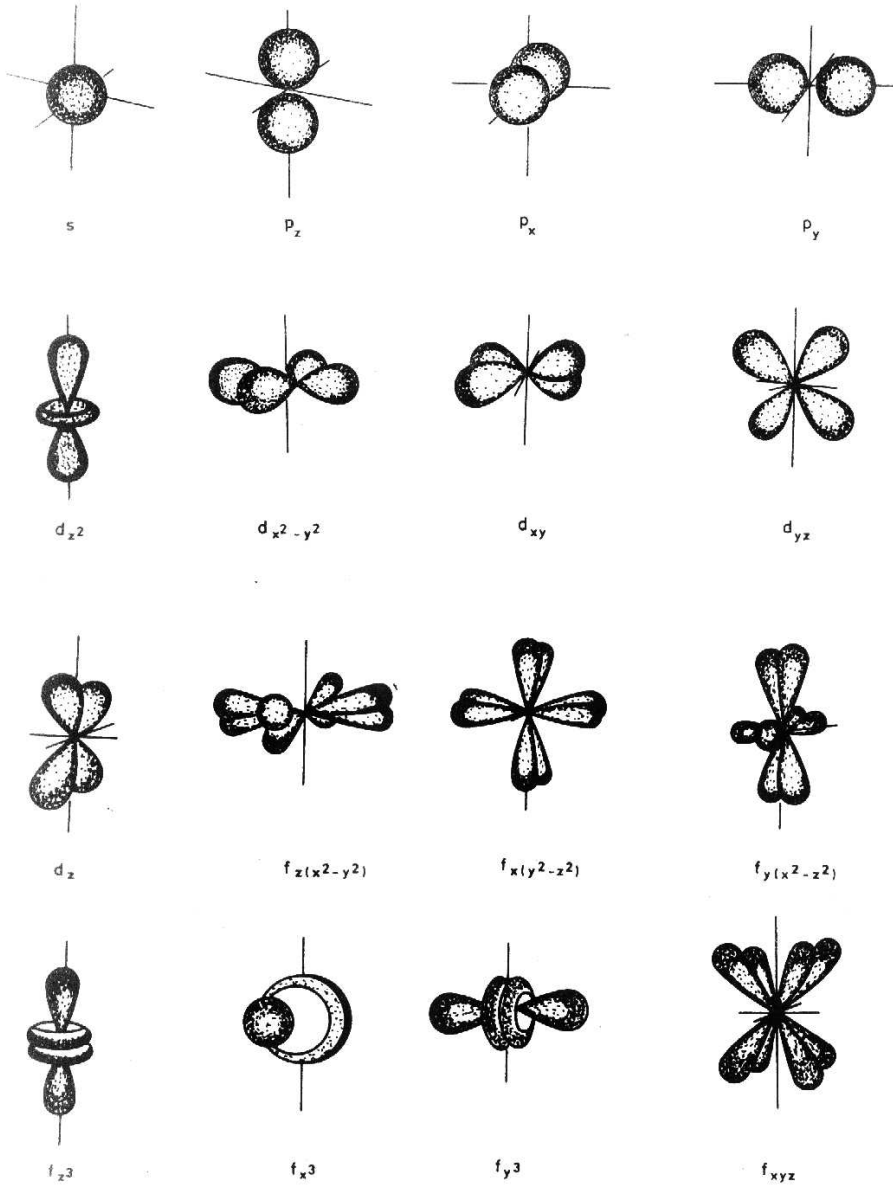


Orbitale typu p



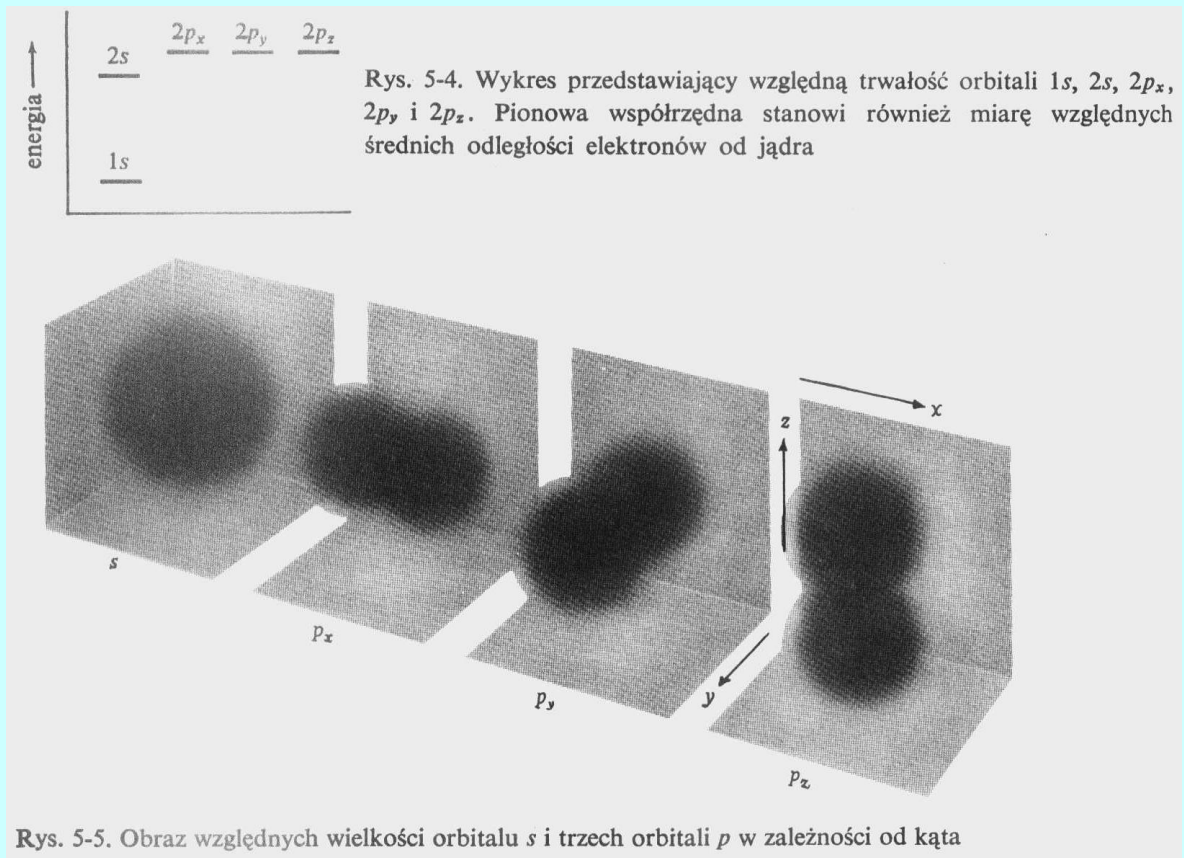


ORBITALE

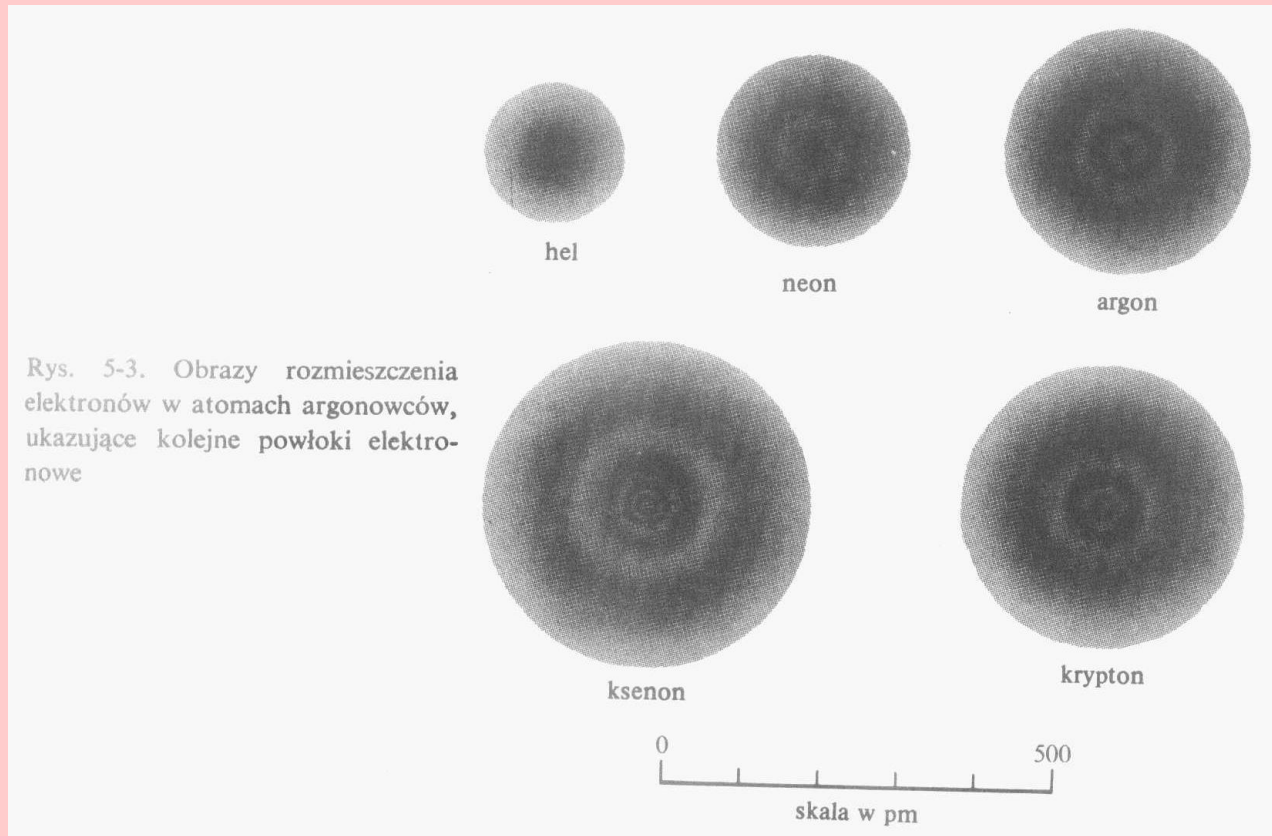


s
p
d
f

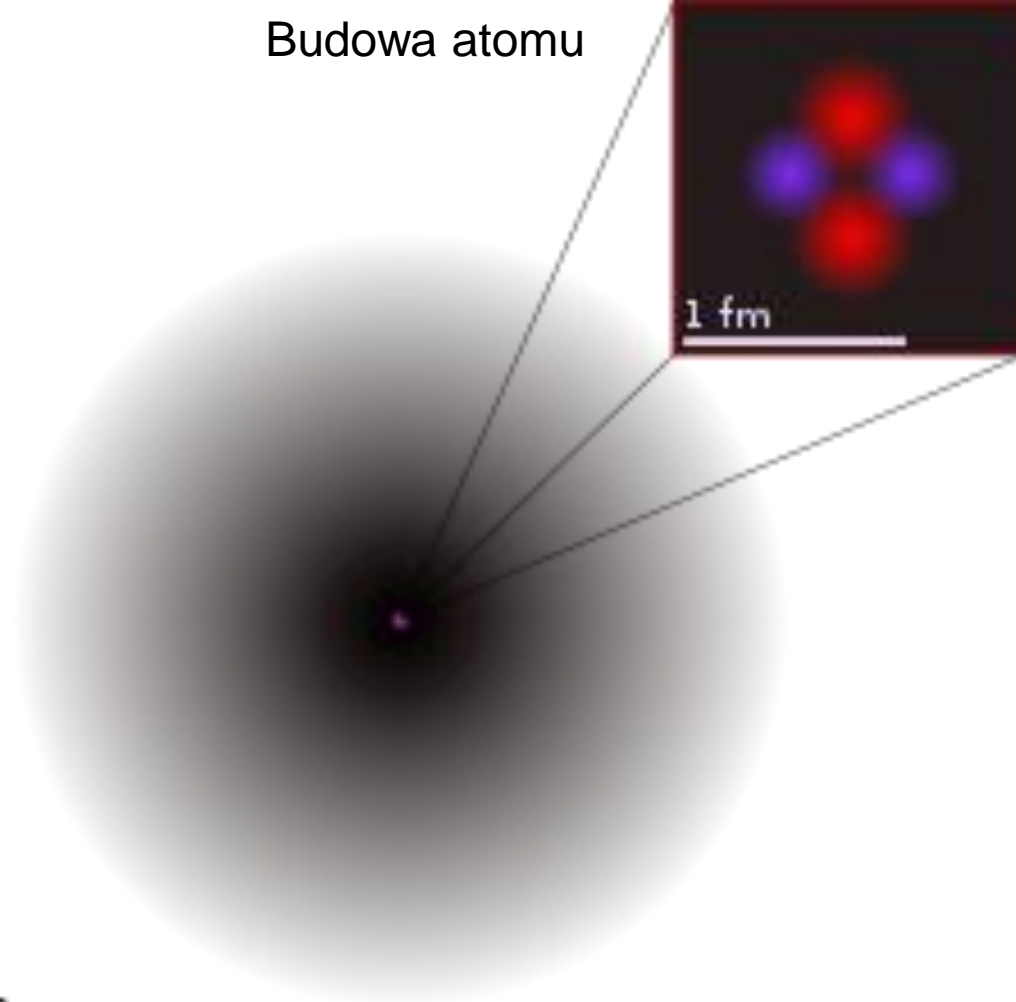
Rys. 1.4. Orbitale atomowe



ROZMIESZCZENIE ELEKTRONÓW W ARGONOWCACH



Budowa atomu



1 Ångström (=100,000 fm)

Wikipedia. Udziela się zgody na kopiowanie, dystrybucję lub/i modyfikację tej grafiki na warunkach licencji [GNU Free Documentation License](#) w wersji 1.2 lub nowszej, opublikowanej przez [Free Software Foundation](#)