

Akceleratory XXI wieku – LHC w Cernie

W badaniach różnego rodzaju akceleratory są używane do rozpędzania cząstek elementarnych i zderzania ich ze sobą w celu wywoływania reakcji jądrowych. W tych maszynach naukowcy starają się rozpędzić każdą cząstkę wiele razy a nie tylko raz. Aby to było możliwe to cząsteczki powinny poruszać się po torze zamkniętym lub po spirali. To możliwe jest jeśli umieści się ją polu magnetycznym. Możliwe jest wtedy poznanie własności tych cząstek i przebiegu ich reakcji. Przeprowadza się te badania z niewiarygodnie dużą energią i siłą. Akceleratory są podstawowym narzędziem fizyki jądrowej.

Akceleratory możemy podzielić ze względu na różne cechy:

- Rodzaj przyspieszanych cząstek
- Kształt toru przyspieszanych cząstek
- Metodę przyspieszenia
- Maksymalną energię przyspieszania

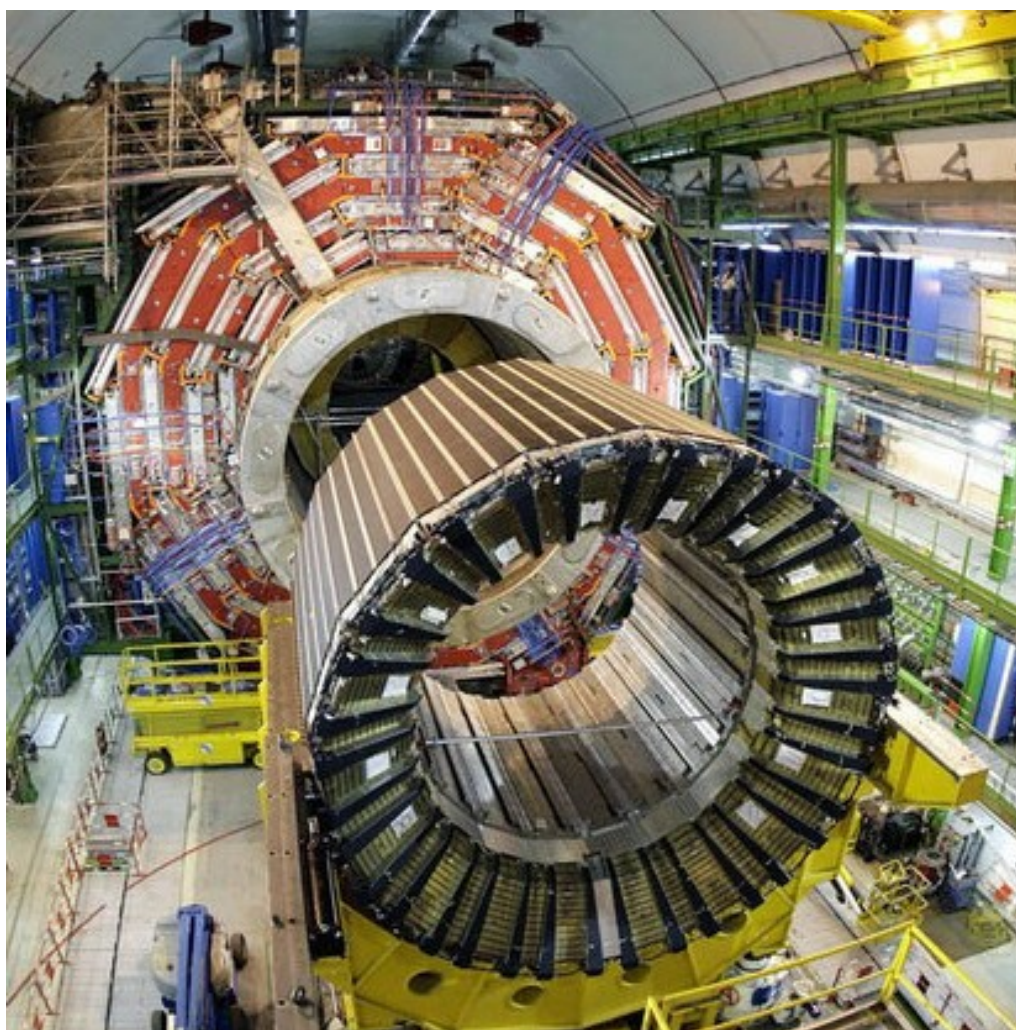
Antymateria i cząstki kosmicznej ciemnej materii to tylko niektóre zjawiska, które chcą zbadać fizycy w ośrodku badawczym CERN pod Genewą. Został tam uruchomiony **Wielki Zderzacz Hadronowy - Large Hadron Collider (LHC)**.

Jest to kołowy akcelerator cząstek elementarnych. Znajduje się on w kolistym tunelu, położonym około 100 metrów pod ziemią. Tunel ma średnicę około 9 metrów .



Naukowcy przy użyciu tego skomplikowanego urządzenia chcą zbadać, dowiedzieć się i złamać kod, którym jest zaszyfrowany wszechświat. Chcą poznać, z czego jest zbudowany.

Badacze chcą tego dokonać poprzez wysłanie dwóch wiązek cząstek elementarnych przez tunel w dwa różne kierunki. Cząstki te będą sterowane i przyspieszane do prędkości bliskich prędkości światła za pomocą magnesów wielkości połowy boiska do siatkówki. Są one połączone ze sobą jak serdelki i schłodzone niemal do zera bezwzględnego (-271 stopni Celsjusza). W czterech punktach tego toru jak i będą te wiązki pokonywać będą się one krzyżować. To właśnie w tym miejscu cząstki będą się zderzać, jeśli wszystko pójdzie tak jak to sobie wymyślili naukowcy to, wskutek tych gwałtownych kolizji materia przekształci się w bąble energii. Kiedy to nastąpi to przeistoczą się one z powrotem w materię, w postaci rozmaitych cząstek egzotycznych. Przede wszystkim takich których jeszcze nigdy nie zarejestrowano. To właśnie te cząstki pomogą naukowcom i fizykom odkryć tajemnice Wszechświata.



W całym tym ośrodku badawczym znajduje się wiele elementów , między innymi cztery główne detektory:

CMS i ATLAS – są one przeznaczone do badania podstawowych sił działających we Wszechświecie i elementarnych właściwości materii.

ALICE – służy do analizowania zderzeń jąder ołowiu, co może umożliwić badanie plazmy kwarkowo- gluonowej. Taki stan materii istniał już wcześniej tylko raz, krótko po Wielkim Wybuchu.

LHCb – naukowcy twierdzą, że pozwoli on nam zrozumieć, dlaczego z Wielkiego Wybuchu wyłonił się Wszechświat, w którym znajduje się więcej materii niż antymaterii.

Naukowcy chcą zweryfikować teorię, że wszędzie wokół nas znajduje się niewidoczne pole kwantowe, zwane polem Higgosa. Według niektórych właśnie to pole nadaje cząstkom elementarnym masy, którymi się od siebie różnią. Fizycy chcieliby też za pomocą LHC odkryć istnienie tzw. cząstek super symetrycznych(nowej materii, której istnienie przewidują teorie fizyczne). Byłby to pierwszy krok do zrozumienia natury tzw. ciemnej materii. Jednym z kolejnych rzeczy nad którymi chcą skupić się naukowcy jest antymateria. Wiadome jest, że każda cząstka ma swój odpowiednik o tych samych właściwościach ale przeciwnym ładunku elektrycznym. Przykładowo antyproton jest cząstką o masie tej samej co proton tylko o przeciwnym ładunku czyli ujemnym. Zaś antyelektron(pozytron) posiada te same właściwości co elektron, tylko jego ładunek jest dodatni. Inną dość znaną własnością antymaterii jest to, że jeśli ta zetknie się z cząstką materii to obie ulegną anihilacji- znikną i zamienią się w fotony.

Naukowcy twierdzą, że we wczesnych początkach Wszechświata właśnie tak było.

Tak wygląda prawie skończony element detektora CMS. Ma on zacząć działać w drugiej połowie 2008 roku. Ten detektor, jak i pozostałe będą rejestrować informacje o właściwościach olbrzymiej liczby cząstek powstałych w zderzeniach protonów różnych atomów.





Wiele osób pomagało przy tym projekcie i wiele poświęciło czasem i setki godzin na to aby ten system był kompletny i jak najlepiej działał. Tak będzie dalej aby ten projekt nie zawiódł oczekiwań naukowców i innych badaczy.

Można przypuszczać, że Wielki Zderzacz Hadronów jest efektem badań fizyków, którzy badania prowadzą je od ponad trzech wieków:

- 1609 rok – Galileusz usprawnił projekty teleskopów, odkrył też plamy na Słońcu i obalił geocentryczny opis wszechświata.
- 1687 rok – Izaak Newton opublikował teorię grawitacji i praw dynamiki.
- 1921 rok – Albert Einstein otrzymał Nagrodę Nobla za ogólną teorię względności, która wyjaśnia takie pojęcie jak ciągłość czasoprzestrzeni.
- 1927 rok – Georges Lemaitre postawił tezę narodzin wszechświata, która potem nazwana została teorią Wielkiego Wybuchu.
- 1929 rok – Edwin Hubble dostrzegł, że galaktyki leżące poza Drogą Mleczną oddalają się od siebie z niezwykłą prędkością.
- 1929 rok – Ernest Lawrence zbudował pierwszy akcelerator cząstek, który miał zaledwie 10 centymetrów średnicy.
- 1931 rok – pracownicy laboratorium Bella Karl Guthe Jansky odkryli, że istnieją kosmiczne fale radiowe, które dobiegają spoza Układu Słonecznego.
- 1945 rok – nad Hiroszimą i Nagasaki wybuchły pierwsze bomby jądrowe, które zostały stworzone przez fizyków pracujących dla rządu Stanów Zjednoczonych.
- 1981 rok – Alan Guth stworzył teorię, według której rozszerzanie się wszechświata po Wielkim Wybuchu jest efektem odpychającej siły ciężkości.
- 1988 rok – Stephen Hawking, odkrywca promieniowania czarnych dziur, opublikował wiele prac naukowych. Między innymi „Krótką historię czasu”.
- 1993 rok – Kongres wycofał się z finansowania budowy nadprzewodowego superzderzacza po wydaniu 2 miliardów dolarów.

To czy ta inwestycja i starania wielu ludzi się opłaciła okaże się wkrótce. Miejmy nadzieję, że naukowcy nie będą żałować trudu jaki włożyli w tę ogromną maszynę. Wiele pytanych noblistów i czołowych fizyków świata jest zdania, że LHC jest odpowiedzią na dręczące nas od wieków pytania. Mówią też wbrew obawom niektórych osób, że Ziemi nic nie grozi i nie ma się czego bać. Twierdzą, że gdyby katastrofa miała się zdarzyć to już dawno by nastąpiła.



Bibliografia:

- B.M.Jaworski i A.A.Piński - „Elementy fizyki” tom 2
- „Newsweek Polska”
- „National Geographic”
- Wywiady z Internetu

Agnieszka Jędrzejczak

Klasa 3c