

Popolarnonaukowe streszczenie projektu

Obecne badania w dziedzinie fizyki cząstek wymagają zarówno szerokiego zakresu energii, pozwalającego badać świat w różnych skalach rozmiarów, jak i wielkiej precyzji pomiarów, dzięki której można zmierzyć zjawiska subtelne i trudne do zaobserwowania.

Jednym z niewielu na świecie eksperymentów niskoenergetycznych jest KLOE-2, wykonywane we włoskim Laboratorium Narodowym we Frascati pod Rzymem, z udziałem polskiej grupy fizyków z Narodowego Centrum Badań Jądrowych i Uniwersytetu Jagiellońskiego. Badania prowadzone są przy użyciu akceleratora DAPHNE, tzw. Europejskiej Fabryki Fi, w którym zderza się elektrony i pozytrony przy energii 1020 MeV. Jest to energia produkcji rezonansu ϕ . To sprawia, że prawdopodobieństwo oddziaływań jest tam duże, a cząstki pochodzące z rozpadu tego rezonansu mają dobrze określone własności.

Badania tej grupy mają kilka celów naukowych. Pierwszym jest wyznaczenie częstości produkcji niektórych rzadkich stanów mezonowych, po to aby zrozumieć ich strukturę. Może ona być bardzo ciekawa, np. mogą to być egzotyczne stany kwarkowe, a więc niepodobne do normalnych mezonów, lub np. cząstki składające się tylko z gluonów, czyli obiektów przenoszących oddziaływania silne i podobnych bardziej do promieniowania niż do cząstek materii. Drugim jest badanie, czy świat widziany w rozpadach cząstek jest taki sam po odwróceniu czasu lub odbiciu w lustrze. Oba te problemy są obecnie intensywnie studiowane w różnych skalach energii i mają znaczenie dla zrozumienia teorii oddziaływań oraz ewolucji Kosmosu. Kolejnym ciekawym pytaniem jest to, czy zasady mechaniki kwantowej, takie jak trwałość w czasie superpozycji stanów, nie są przypadkiem zaburzane w oddziaływaniach z polem grawitacyjnym.