

IFT –tematy prac licencjackich

Mechanizm GIM i super-GIM w procesach zmiany zapachu.

Janusz Rosiek

Jednym z wielkich sukcesów fizyki teoretycznej cząstek elementarnych było przewidzenie istnienia i własności kwarku χ_c ("charm") w wyniku analizy szybkości oscylacji neutralnych mezonów K^0 , $\bar{K}^0$, zanim kwark χ_c został odkryty doświadczalnie. Uzyskanie poprawnego wyniku wynikało założenia szczególnej postaci oddziaływań kwarku χ_c , prowadzącej do subtelnych korekt nazwanych później mechanizmem GIM (Glashow-Iliopoulos-Maiani). Celem pracy byłoby zrozumienie tego mechanizmu na znanym przykładzie oscylacji mezonów K^0 i Modelu Standardowego, a następnie przedyskutowanie jego zastosowania do znalezienia korekt w prostym procesie w supersymetrycznej wersji Modelu Standardowego, np rozpadu muonu na elektron i foton $\mu \rightarrow e \gamma$ albo muonu w 3 elektrony $\mu \rightarrow 3 e$.

\vskip 2cm

Naruszenie unitarności w rozpadach bozonów wektorowych.

Janusz Rosiek

Jedno z podstawowych twierdzeń kwantowej teorii pola mówi że przekroje czynne (prawdopodobieństwa zajścia) zderzeń cząstek powinny maleć z rosnącymi energiami zderzeń (inaczej pogwałcona byłaby własność unitarności tzw. macierzy rozpraszania). W Modelu Standardowym taki spadek przekrojów czynnych w rozpraszaniu bozonów wektorowych WW lub ZZ zachodzi dzięki szczególnym relacjom między siłą ich oddziaływań, wymuszoną przez symetrię cechowania. Praca polegałaby na sprawdzeniu wyniku Modelu Standardowego i zbadaniu na ile niewielkie odchylenia od

sprzężeń przewidzianych przez symetrie tego Modelu są zgodne z ograniczeniami danymi przez eksperymenty w akceleratorze LHC.

Masa cząstki Higgsa w Modelu Standardowym i jego niektórych rozszerzeniach

Marek Olechowski

Największym osiągnięciem ostatnich lat w fizyce oddziaływań elementarnych było odkrycie skalarnej cząstki Higgsa przez eksperymenty działające przy Wielkim Zderzaczu Hadronowym LHC. Obecnie, w drugiej fazie działania LHC, prowadzone są pomiary mające na celu precyzyjne określenie własności tej cząstki. Jest to niezwykle ważne, ponieważ cząstka Higgsa jest ściśle związana z mechanizmem łamania symetrii elektroslabej i z nadawaniem mas cząstkom elementarnym. Jedną z podstawowych własności cząstki Higgsa jest jej masa. Realizacja projektu pozwoli zrozumieć jak masa cząstki Higgsa zmienia się w prostych rozszerzeniach Modelu Standardowego oddziaływań elementarnych.

Gęstość relikтовая cząstek Ciemnej Materii

Marek Olechowski

Obserwacje astrofizyczne pokazują, że mniej niż 5% całkowitej gęstości energii we Wszechświecie stanowi znana nam materia barionowa a blisko 20% nieznana materia niebarionowa zwana Ciemną Materią. Ciemna Materia ma niezwykle istotny wpływ na formowanie się i budowę galaktyk i innych struktur wielkoskalowych oraz na ewolucję Wszechświata. Obecnie prowadzone jest wiele eksperymentów, których celem jest rejestracja i ewentualnie zbadanie własności cząstek Ciemnej Materii. Realizacja projektu ma doprowadzić do obliczenia gęstości reliktovej cząstek Ciemnej Materii w prostych przykładach i do zrozumienia, jak ta gęstość zależy od oddziaływań między cząstkami elementarnymi.

Związki własności cząstek elementarnych z ewolucją Wszechświata

Marek Olechowski

W ostatnich latach dokonał się ogromny postęp w obserwacjach pozwalających na określanie wielkości opisujących własności Wszechświata. Można powiedzieć, że kosmologia wkroczyła w fazę precyzyjnych pomiarów. Dzięki temu coraz lepiej rozumiemy coraz większą część ewolucji Wszechświata. W efekcie poznajemy związki między fizyką na największych skalach, czyli kosmologią, a fizyką na skalach najmniejszych, czyli fizyką cząstek elementarnych. Realizacja projektu ma prowadzić do zrozumienia niektórych z tych związków dzięki analizie prostych modeli.

Masa cząstki Higgsa w Modelu Standardowym i jego niektórych rozszerzeniach

Marek Olechowski

Największym osiągnięciem ostatnich lat w fizyce oddziaływań elementarnych było odkrycie skalarnej cząstki Higgsa przez eksperymenty działające przy Wielkim Zderzaczu Hadronowym LHC. Obecnie, w drugiej fazie działania LHC, prowadzone są pomiary mające na celu precyzyjne określenie własności tej cząstki. Jest to niezwykle ważne, ponieważ cząstka Higgsa jest ściśle związana z mechanizmem łamania symetrii elektroslabej i z nadawaniem mas cząstkom elementarnym. Jedną z podstawowych własności cząstki Higgsa jest jej masa. Realizacja projektu pozwoli zrozumieć jak masa cząstki Higgsa zmienia się w prostych rozszerzeniach Modelu Standardowego oddziaływań elementarnych.

Gęstość relikтовая cząstek Ciemnej Materii

Marek Olechowski

Obserwacje astrofizyczne pokazują, że mniej niż 5% całkowitej gęstości energii we Wszechświecie stanowi znana nam materia barionowa a blisko 20% nieznana materia niebarionowa zwana Ciemną Materią. Ciemna Materia ma niezwykle istotny wpływ na formowanie się i budowę galaktyk i innych struktur wielkoskalowych oraz na ewolucję Wszechświata. Obecnie prowadzone jest wiele eksperymentów, których celem jest rejestracja i ewentualnie zbadanie własności cząstek Ciemnej Materii. Realizacja projektu ma doprowadzić do obliczenia gęstości reliktovej cząstek Ciemnej Materii w prostych przykładach i do zrozumienia, jak ta gęstość zależy od oddziaływań między cząstkami elementarnymi.

Związki własności cząstek elementarnych z ewolucją Wszechświata

Marek Olechowski

W ostatnich latach dokonał się ogromny postęp w obserwacjach pozwalających na określanie wielkości opisujących własności Wszechświata. Można powiedzieć, że kosmologia wkroczyła w fazę precyzyjnych pomiarów. Dzięki temu coraz lepiej rozumiemy coraz większą część ewolucji Wszechświata. W efekcie poznajemy związki między fizyką na największych skalach, czyli kosmologią, a fizyką na skalach najmniejszych, czyli fizyką cząstek elementarnych. Realizacja projektu ma prowadzić do zrozumienia niektórych z tych związków dzięki analizie prostych modeli.