

РЕЦЕНЗИЯ

на

учебника „Слаби взаимодействия на елементарните частици“
с автор доц. дфмн Михаил Чижов

Учебникът, предложен от доц. дфмн Михаил Чижов, е базиран на лекциите, които той чете от близо 30 години на магистрите от специалност Физика на ядрото и елементарните частици във Физически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“.

В първите няколко глави се въвеждат по-обща понятия, като уравнение на Клайн-Гордон, уравнение на Дирак, спинори, S-матрица, и т.н. По този начин се осъществява връзка и плавен преход с материал, който студентите би трябвало да са изучавали в други курсове (като например Квантова механика и Квантова Теория на Полето).

Следва представяне на ефективната теория на Ферми, с помощта на която са описани разпада на мюона, заредените пиони, неутрона, а също така и на лептонните канали на разпад на заредените каони. В рамките на същата ефективна теория е разгледано и разпадането на неутралните каони, като е акцентирано върху експериментално наблюдаваното CP-нарушение при тези разпади и е въведена също така и матрицата на Кабибо-Кобаяши-Маскава. В следващите няколко глави е разгледано разсейването на неутриното. За да бъде описано коректно разсейването на неутриното от нуклоните е представен и партонният модел на Файнмън.

Като цяло учебникът следва своеобразен „исторически подход“, т.е. първо е въведена теорията на Ферми, а след това се преминава към описанието на електрослабото взаимодействие, като калибровъчна теория. Една глава е посветена на калибровъчната симетрия и следствията от нея. В отделни глави са представени механизъмът на Браут-Енглерт-Хигс и Стандартния модел на Глешоу-Вайнберг-Салам. Последните три глави са посветени на свойствата на калибровъчните бозони и на Хигс бозона.

Може да се каже, че в учебника са засегнати всички съществени аспекти на слабите взаимодействия. Математическият апарат е изложен ясно, като е направен подробен извод на почти всички формули. Солидният преподавателски опит на доц. Чижов е спомогнал в учебника да бъде наблегнато и акцентирано на важните аспекти на пресмятанията, като не са пропуснати необходимите детайли. Благодарение на това, студентите биха имали възможност да вникнат без проблеми във всички пресмятания и да добият практически умения за извършване на подобни теоретични изчисления.

Повечето глави на учебника, представляват самостоятелен пример на наблюдаем физически процес и всички извършени теоретични пресмятания са сравнени с най-актуалните достъпни експериментални данни. Това придава на учебника значителна стойност, защото представя слабите взаимодействия от чисто феноменологична гледна точка и спомага читателите да придобият практически умения за пресмятане на вероятности на физически процеси и сечения във физиката на елементарните частици. Другият аспект на този подход е, че когато математическият апарат е приложен върху реален физически проблем, това подпомага значително неговото разбиране и усвояване.

Трябва да се отбележи, че представения материал намира широко приложение освен във физиката на елементарните частици, така също и в астрофизиката и физиката на ранната Вселена. Според мен, освен на студентите от магистърската програма по Физика на ядрото и елементарните частици, учебникът би бил полезен и на по-голям кръг читатели, като например бакалаври от бакалавърската програма по Квантова и космическа теоретична физика, както и на магистри и докторанти по физика с интерес в областта на теоретичната физика, физиката на високите енергии, астрофизиката и други.

Безспорно учебникът ще бъде полезен и поради тази причина предлагам той да бъде издаден от Университетското издателство за сметка на квотата на Физическия факултет. Този учебник ще бъде първия по тематиката издаден в България.

гр. София
17 октомври 2021 г.

Подпис:
/доц. д-р Борислав Павлов/