

Dziś fizycy mikroświata posługują się tzw. Modelem Standardowym, który opisuje podstawowe cechy cząstek i rządzących nim sił. Najpierw popatrzymy na siły. W mikroświecie redukują się one do zaledwie czterech oddziaływań. Pierwszym jest znana nam również w życiu codziennym grawitacja, która w przypadku cząstek elementarnych jest jednak oddziaływaniem niesłychanie słabym. Kolejną siłą jest elektromagnetyzm, któremu podlegają cząstki naładowane elektrycznie. Dwie dalsze siły znamy tylko z mikroświata: to oddziaływanie słabe, które odpowiada m.in. za rozpady promieniotwórcze, oraz oddziaływanie silne, które wiąże ze sobą w jądrze atomowym dodatnio naładowane protony. Oddziaływaniu silnemu nie podlegają jednak ani elektrony, ani fotony. Cząstki oddziałujące zarówno silnie, jak i słabo nazywamy hadronami, a nieoddziałujące silnie – leptonami. Życie elektronów nie ogranicza się do spokojnego krążenia wokół jąder lub wędrówki przez metal podczas przepływu prądu. Elektrony mogą się rodzić we wnętrzu jądra atomowego. Dzieje się tak, gdy jeden z neutronów zamienia się w proton i właśnie elektron, który ucieka z jądra. Tej przemianie towarzyszy powstanie jeszcze jednej cząstki – neutrino. Neutrino są niemal niemożliwe do zarejestrowania, podlegają tylko oddziaływaniom słabym i grawitacyjnym. Często obserwowana jest też reakcja, podczas której z jądra atomowego wylatują antycząstka elektronu – dodatnio naładowany pozyton – i kolejne neutrino, a jeden z protonów zamienia się w neutron. Wszystkie obserwowane przez nas cząstki oddziałujące silnie, czyli hadrony, składają się z mniejszych składników – kwarków.

Na podstawie: „Wiedza i Życie”, luty 2012, s. 43–44

Zadanie 16.1. (0–1)

Na podstawie powyższego tekstu wymień nazwy fundamentalnych oddziaływań rządzących zachowaniem się cząstek w Modelu Standardowym.

[illegible]

Zadanie 16.2. (0–2)

Z powyższego tekstu wynika, że na poziomie cząstek mikroświata oddziaływanie grawitacyjne praktycznie nie odgrywa żadnej roli, mimo że np. dwa elektrony jednocześnie odpychają się elektrostatycznie i przyciągają grawitacyjnie.

Wykaż, że dla naładowanych cząstek elementarnych oddziaływanie grawitacyjne można pominąć w porównaniu z elektrostatycznym. Wykonaj odpowiednie obliczenia.

[illegible]

Zadanie 16.3. (0–1)

Podaj nazwę przemiany promieniotwórczej, w której rozpadowi jądra towarzyszy wyrzucenie neutrina.

[illegible]

Zadanie 16.4. (0–1)

Określ, czy neutrina są hadronami, i zacytuj odpowiedni fragment tekstu potwierdzający Twoją odpowiedź.

[illegible]