

Teorie strun

N. Zhussipova

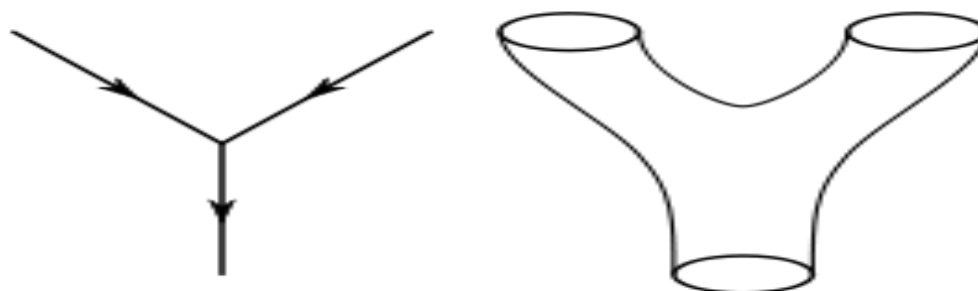
Fakulta biomedicnského inženýrství , Břehová 7, 115 19 Praha 1
nurgulann@gmail.com

Abstrakt

Cílem mé práce bylo seznámit posluchače se základními pojmy teorie strun, odhalit základní problémy této teorie.

1 Úvod

Teorie strun je jedná z nejmodernějších teorií 21.století. Tato teorie vznikla v roce 1985. Teorie strun v sobě zahrnuje ideji kvantové mechaniky a taky teorie relativity. Taky tato teorie zkoumá vzájemné působení elementárních částic a jednorozměrných rozšířených objektů, které se jmenují kvantové struny. Kvantová teorie strun vznikla v roce 1970 na základě vzorce Gabriele Veneziana, který je spojený se strunnými modely struktur adronů. Teorie strun je zakládána na hypotéze, že všechny elementární částice a jejich fundamentální interakce vznikají díky kolísání kvantových strun a ultra-mikroskopických kvantových strun. V letech 1980-1990 bylo označeno za velký rozvoj teorie strun. Na základě teorie strun vědci chtěli vytvořit teorii všeho, která by mohla zodpovídat všem teoriím ve fyzice. Při zkoumání teorie strun byla rozvinuta diferencální geometrie a taky topologie. Bylo umožněno lépe pochopit teorii relativity. Dodnes všichni vědci se snaží najít ostatní struktury teorie strun.



Obrázek 1: Interakce v mikrosvětě

2 Základní pojmy

Jak víme gravitace a kvantová mechanika jsou základní zásady vesmíru, proto libovolný projekt teorie všeho musí obsahovat obě zásady. Při zkoumání teorie strun ve 20.století vědci ukázali, že existují jiné základní pojmy – mnohé byly ověřeny experimentálně. Třeba spin-vlastní moment hybnosti u částice, kalibrační invariance, supersymetrie, atd..

3 Struny v adronné fyzice

Struny byly nejdříve zavedeny pro označení struktur adronů a taky pionů. V roce 1960 byla nalezena závislost mezi strukturou adronů s jeho hmotností. Na základě tohoto pojmu byla vytvořena teorie Redže, při kterých různé adrony byli jedním projevem jednorozměrného rozšířeného objektu. V roce 1970 bylo zjištěno, že vznikají interakce mezi tlačnými piony, a že piony jsou spojeny nekonečným tenkým váháním nitím.

4 Bozonná teorie strun

V roce 1974 John Schwarz a Joel Scherk při zkoumání některých strunných vibrací zjistili, že oni odpovídají vlastnostím hypotetické částice-gravitonu. Na základě teorie strun byla vytvořena bozonná teorie strun, která je první variantou teorie strun. Tato teorie je formulovaná na základě metody Polyakova, s pomocí kterého je možné předpovídat pohyb struny v času a prostoru. Hmotnost částice a její vlastnosti i interakce jsou určeny způsobem vibrace struny. První modely strun byly jak otevřené, tak i zavřené. Otevřené struny tj. niti měli dvě svobodné konce, a zavřené struny měli dvě zavřené konce. Obě typy strun mají různé vlastnosti a generují dva různé spektra. Teorie bozonných strun má několik problémů. Například má fundamentální nestabilitu, která předpokládá rozpad prostoru a času. Kromě toho spektrum částic je omezeno jenom bozony. Navzdory tomu, že bozony jsou jednou z podstaty světa, je vesmír skládán také z jiných částic.

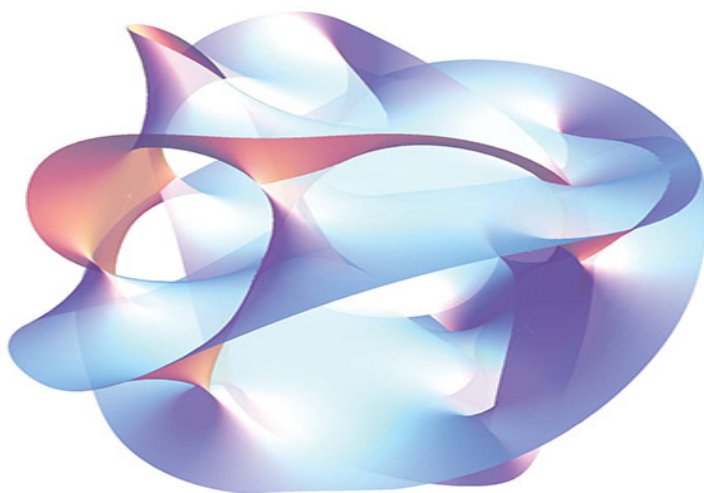
5 Dualita

V roce 1980 bylo zjištěno, že supersymetrie, která je jednou z nejdůležitých pojmů v teorii strun, může být zahrnuta v ní není jenom jedním způsobem a pěti různými způsoby, což dalo vzniku 5 různým teoriím: typ I, typ IIA i IIB i dvě heterotické strunné teorie. Vědci předpokládají, že jedna z nich může být teorií všeho.

Všech pět teorií strun jsou spojeny mezi sebou přeměnou-dualitou. Velké a malé rozsahy, silné a slabé konstanty svazu jsou vždy považovány za nejpřesnější ve fyzickém klasickém systému.

6 T-dualita

T-dualnost je spojená se symetrií v teorii strun, která se řadí k strunným teoriím typů IIA i IIB i dvou heterotickým teoriím. Přeměna T-duality platí v prostoru, který alespoň má v jedné oblasti topologii kruhu.



Obrázek 2: komplexní 6-rozměrný prostor

7 Problémy

Jedním ze základních problémů teorie strun je, že nelze ověřit experimentem, ale žádná varianta teorie nedává přesné předpoklady. Takže teorie strun se nachází v počátečním stadiu. Teorie strun má dost dobrých matematických vlastností, a taky se může stát jednou z nejdůležitějších částí v pochopení světa. Hodně vědců bádá nad tím, jestli teorie strun má smysl, ale to ne znamená, že teorie není správná.

8 Závěr

Při zpracování této práce bylo získáno hlubších znalostí v teorii strun, a taky vznikly jiné hypotézy.

9 Poděkování

Chtěla bych poděkovat fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské, že umožňují studentům liberální přístup při výběru témat. Dále děkuji panu Svobodovi za zajímavé přednášky.

10 Reference :

- [1] http://cs.wikipedia.org/wiki/Teorie_strun
- [2] P.Schwarz-Úvod do superstrun,Astronet (2005)
- [3] <http://www.youtube.com/watch?v=TTfXnDbnSwo>

