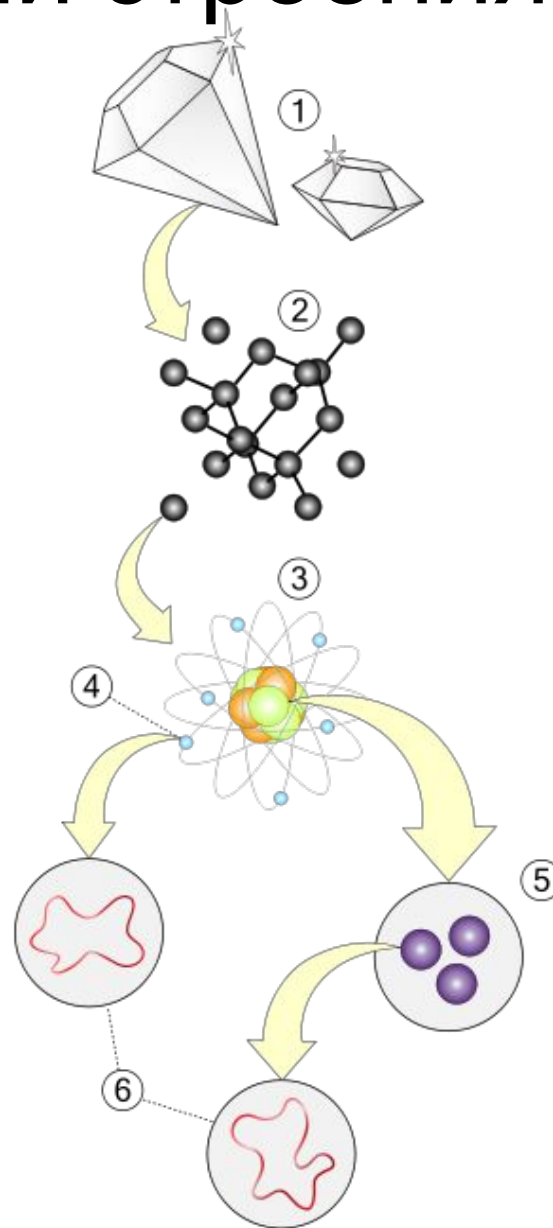


Теория суперструн

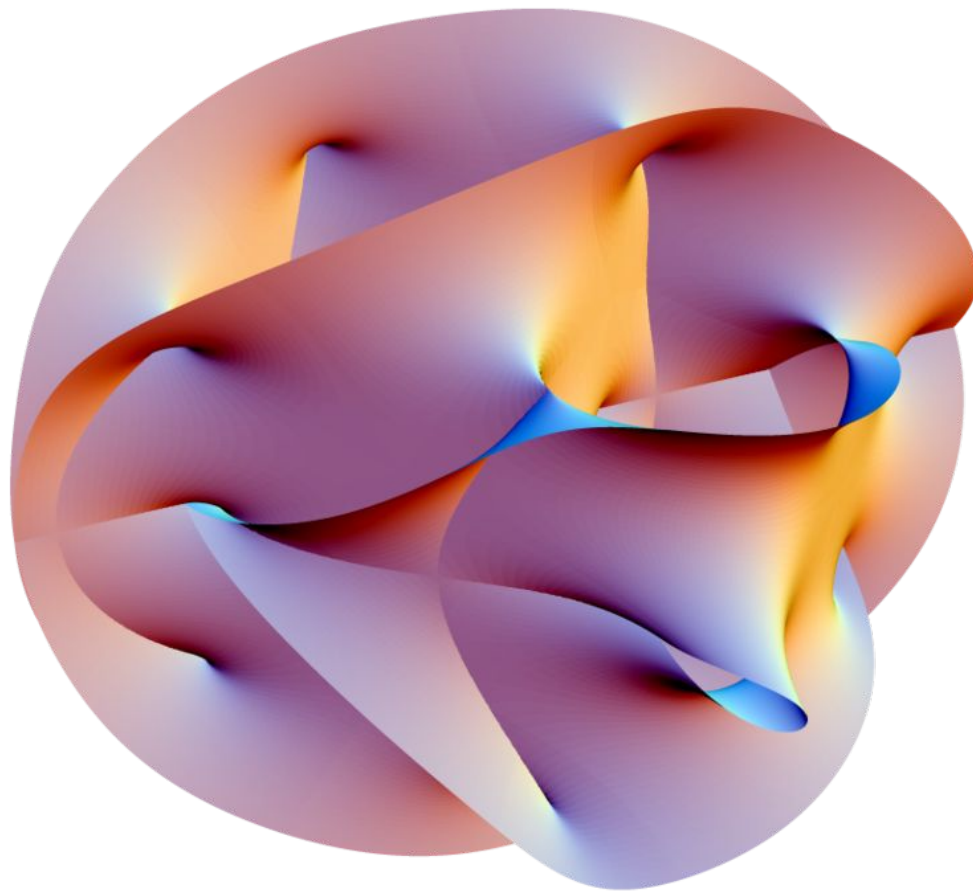
Подготовил Выползов М.,
Бмаг-103

Уровни строения мира

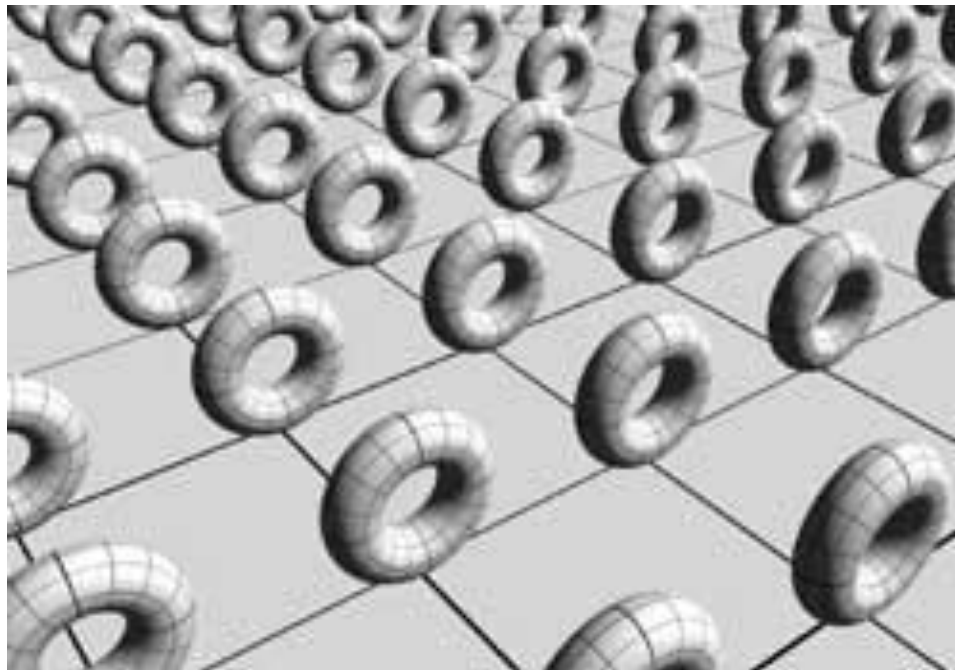


Тип	Число измерений пространства-времени	Характеристика
Бозонная	26	Описывает только бозоны , нет фермионов ; струны как открытые, так и замкнутые; основной недостаток: частица с мнимой массой, движущаяся со скоростью, большей скорости света , — тахион
I	10	Включает суперсимметрию ; струны как открытые, так и замкнутые; отсутствует тахион ; групповая симметрия — $SO(32)$
IIA	10	Включает суперсимметрию ; струны только замкнутые; отсутствует тахион ; безмассовые фермионы нехиральны
IIB	10	Включает суперсимметрию ; струны только замкнутые; отсутствует тахион ; безмассовые фермионы хиральны
HO	10	Включает суперсимметрию ; струны только замкнутые; отсутствует тахион ; теория гетеротическая: струны, колеблющиеся по часовой стрелке, отличаются от струн, колеблющихся против; групповая симметрия — $SO(32)$
HE	10	Включает суперсимметрию ; струны только замкнутые; отсутствует тахион ; теория гетеротическая: струны, колеблющиеся по часовой стрелке, отличаются от струн, колеблющихся против; групповая симметрия — $E_8 \times E_8$

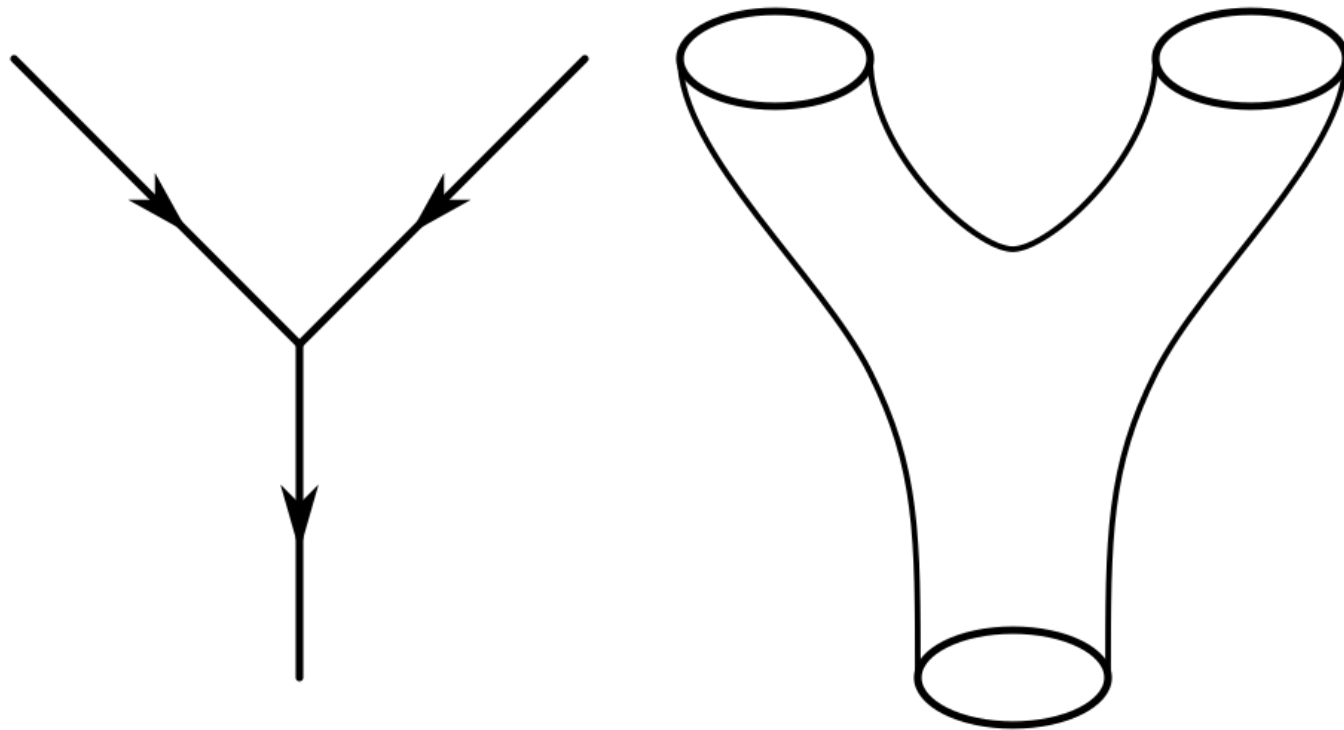
Проекция 6-мерного пространства Калаби – Яу



Частично свернутые многомерные пространства

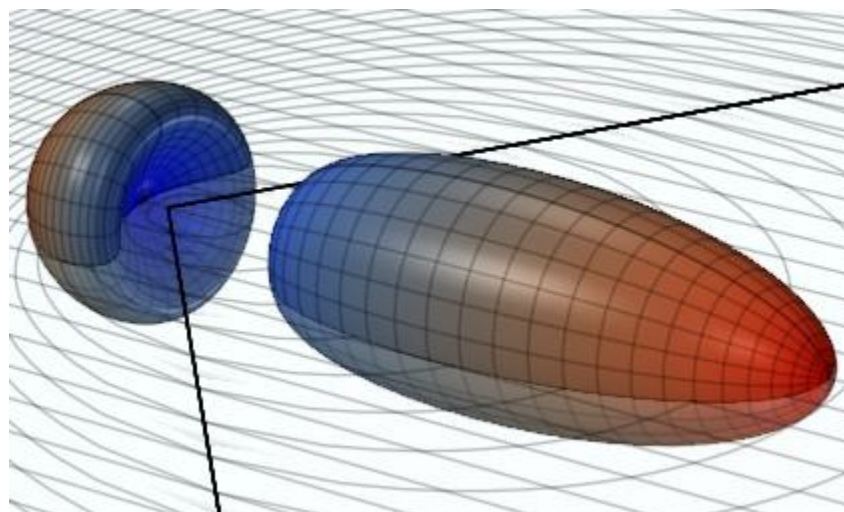


Взаимодействие в микромире: [диаграмма Фейнмана](#) в [стандартной модели](#) и её аналог в теории струн (рождение электрон-позитронной пары при столкновении двух фотонов).



Тип	ЧП	Характеристика (ЧП Число измерений пространства-времени)
I	10	Включает суперсимметрию ; струны как открытые, так и замкнутые; отсутствует тахсион ; групповая симметрия — $SO(32)$
IIA	10	Включает суперсимметрию ; струны только замкнутые; отсутствует тахсион ; безмассовые фермионы нехиральны
IIB	10	Включает суперсимметрию ; струны только замкнутые; отсутствует тахсион ; безмассовые фермионы хиральны
HO	10	Включает суперсимметрию ; струны только замкнутые; отсутствует тахсион ; теория гетеротическая: струны, колеблющиеся по часовой стрелке, отличаются от струн, колеблющихся против; групповая симметрия — $SO(32)$
HE	10	Включает суперсимметрию ; струны только замкнутые; отсутствует тахсион ; теория гетеротическая: струны, колеблющиеся по часовой стрелке, отличаются от струн, колеблющихся против; групповая симметрия — $E_8 \times E_8$

Тахион



Фермион

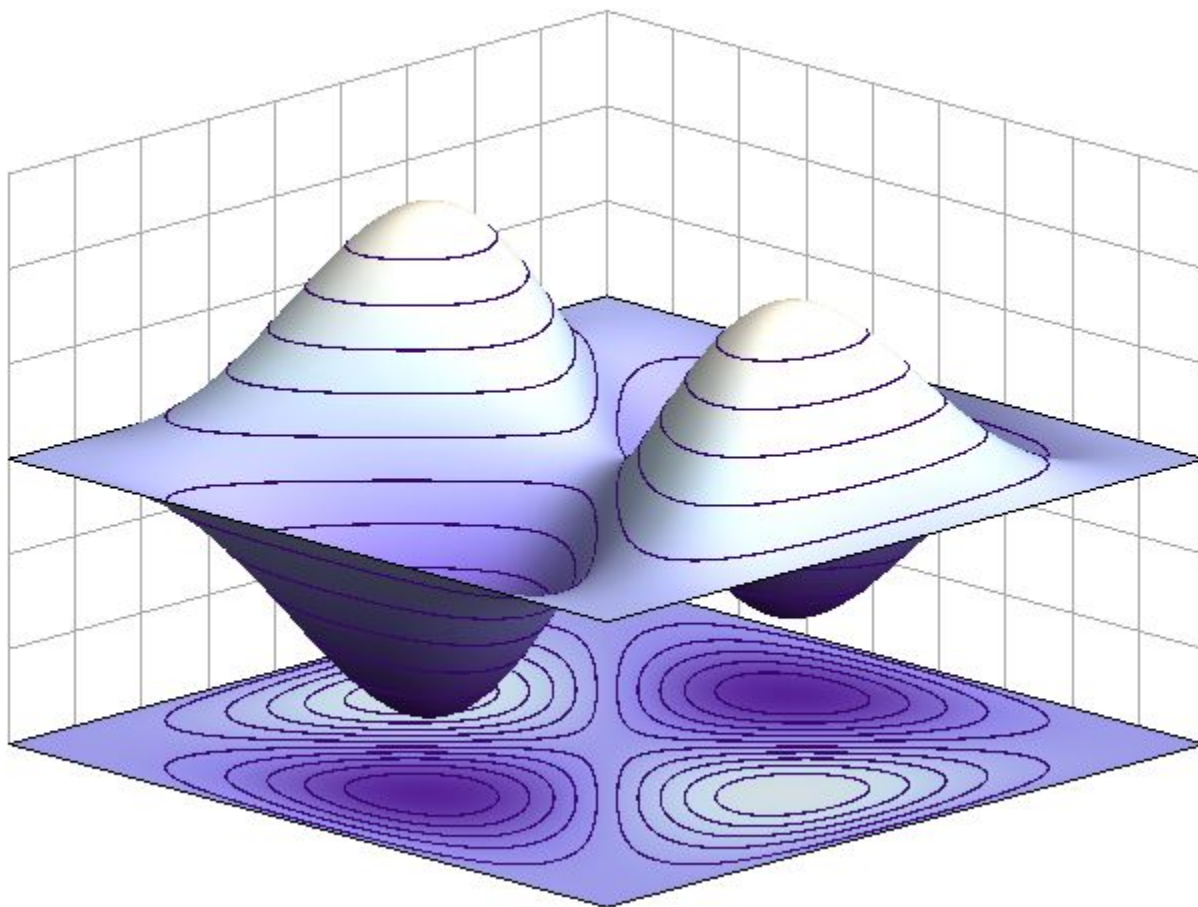
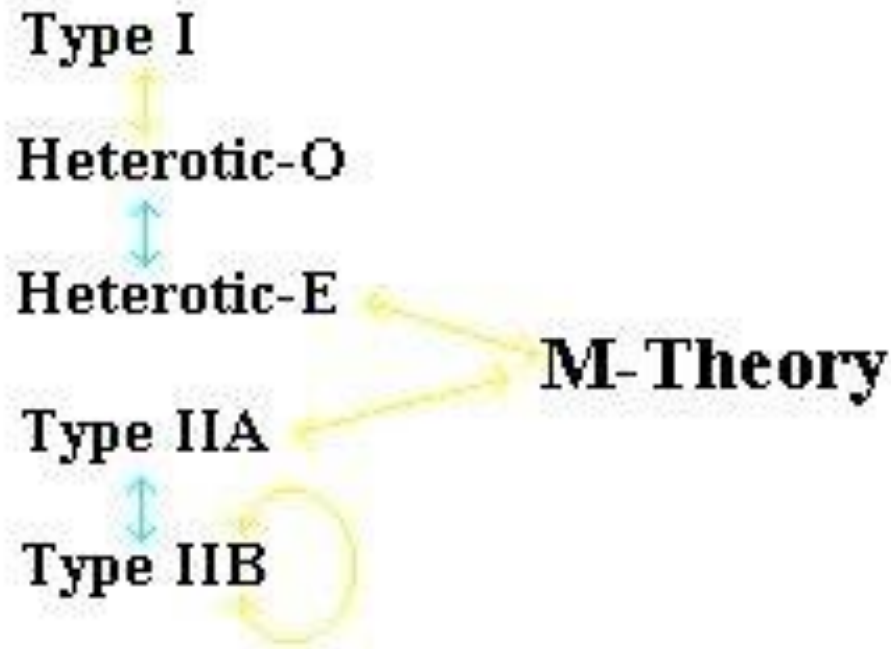


Диаграмма дуальностей в теории струн.
Жёлтыми стрелками обозначена S-дуальность,
голубыми — T-дуальность.



Спасибо за внимание!