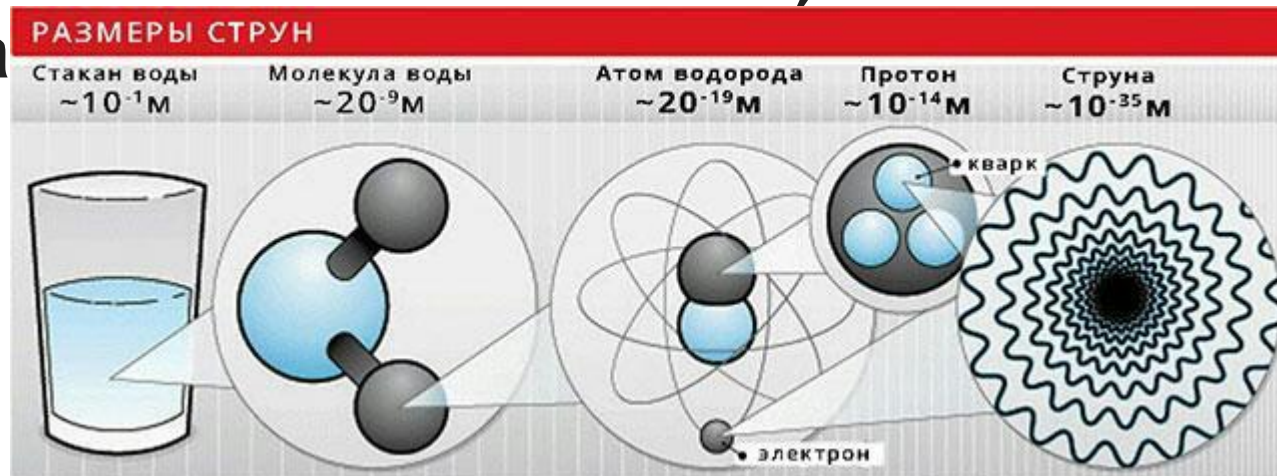


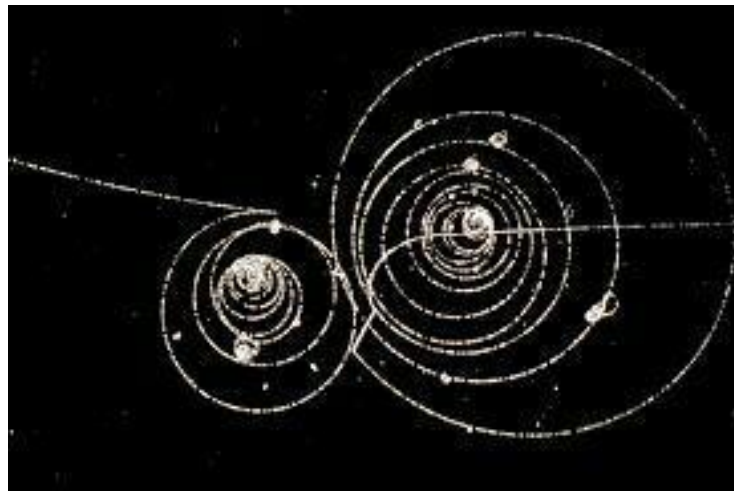
# **Струны. М-теория**

**Выполнила: Шакумова Анеля**

- Теория струн — направление теоретической физики, изучающее динамику взаимодействия не точечных частиц, а одномерных протяжённых объектов, так на



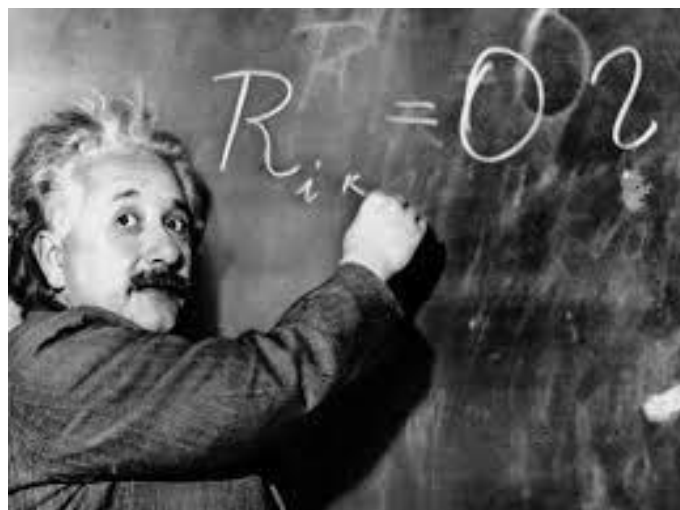
- Теория струн основана на гипотезе о том, что все элементарные частицы и их фундаментальные взаимодействия возникают в результате колебаний и взаимодействий ультрамикроскопических квантовых струн на масштабах порядка планковской длины  $10^{-35}$  м



- Квантовая теория струн возникла в начале 1970-х годов в результате осмысления формул Габриэле Венециано, связанных со струнными моделями строения адронов



- Середина 1980-х и середина 1990-х ознаменовались бурным развитием теории струн, ожидалось, что в ближайшее время на основе теории струн будет сформулирована так называемая «единая теория», или «теория всего», поискам которой Эйнштейн безуспешно посвятил десятилетия

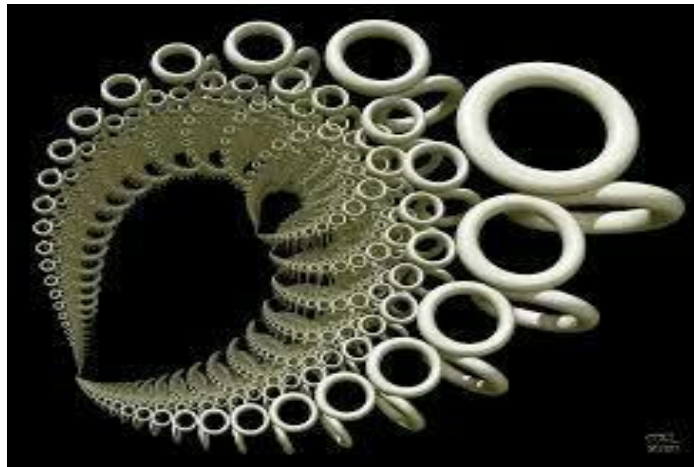


- Одна из основных проблем при попытке описать процедуру редукции струнных теорий из размерности 26 или 10 в низкоэнергетическую физику размерности 4 заключается в большом количестве вариантов компактификаций дополнительных измерений на многообразия Калаби – Яу и на орбифолды, которые, вероятно, являются частными предельными случаями пространств Калаби – Яу

- Большое число возможных решений с конца 1970-х и начала 1980-х годов создало проблему, известную под названием «проблема ландшафта» в связи с чем некоторые учёные сомневаются, заслуживает ли теория струн статуса научной

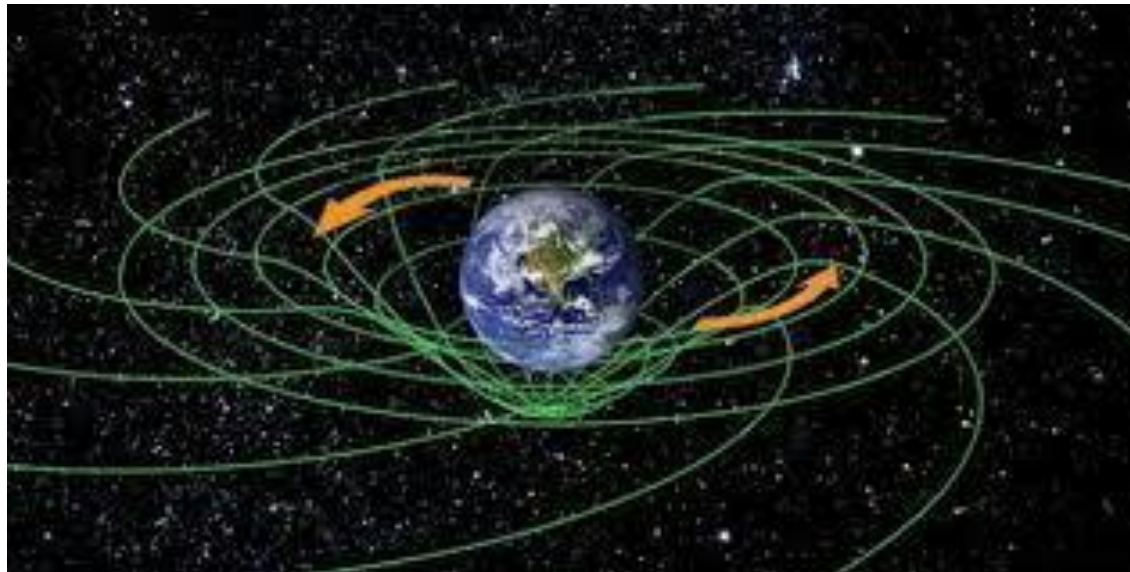


- Теория струн нуждается в экспериментальной проверке, однако ни один из вариантов теории не даёт однозначных предсказаний, которые можно было бы проверить в критическом эксперименте. Таким образом, теория струн находится пока в «зачаточной стадии»

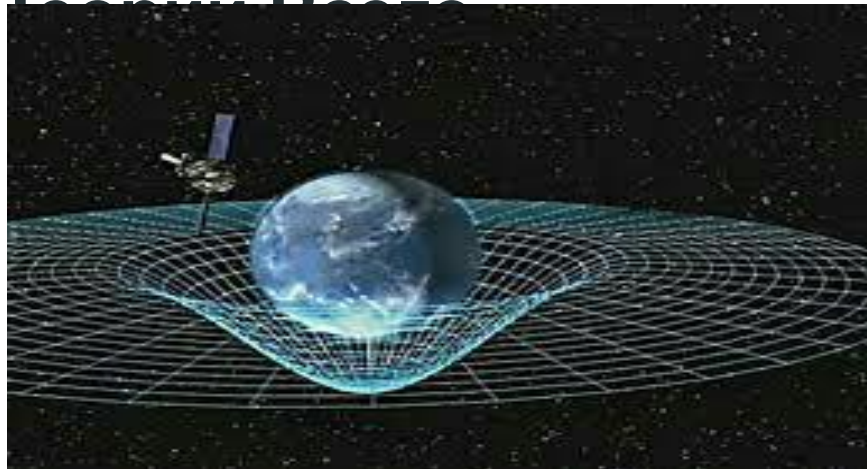




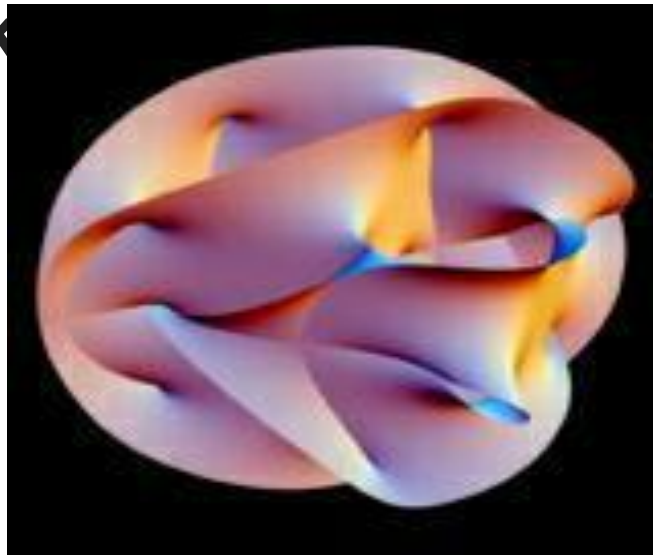
- С математической точки зрения ещё одна проблема состоит в том, что, как и квантовая теория поля, большая часть теории струн всё ещё формулируется пертурбативно (в терминах теории возмущений)



- Самая большая проблема у теоретических физиков — как объединить все фундаментальные взаимодействия (гравитационное, электромагнитное, слабое и сильное) в единую теорию. Теория суперструн как раз претендует на роль Теории Всего



- М-теория — современная физическая теория, созданная с целью объединения фундаментальных взаимодействий. В качестве базового объекта используется так называемая «брана» (многомерная мембрана) — протяжённый двухмерный или с большим числом измерений (n-брана) объект



- Проблема в том, что Теория струн оперирует объектами и масштабами порядка планковских единиц, и энергии, и чувствительности, необходимые для соответствующих измерений, далеко превосходят все, что сегодня способны предложить даже самые «продвинутые» технологии.



# ТЕОРИЯ СТРУН



Масштаб субатомных размеров

Попытки сократить длину струны

Минимальная длина

Теория струн – самая многообещающая (хотя и не единственная) теория, пытающаяся описать, что происходило в момент Большого взрыва. Струны представляют собой материальные объекты, очень похожие на струны скрипки. Когда скрипач перемещает пальцы по деке инструмента, он уменьшает длину струн и вызывает повышение частоты колебаний и, следовательно, их энергии. Если укоротить струну до суб-субатомных размеров, начнут действовать квантовые эффекты, препятствующие дальнейшему уменьшению длины.