



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# *The Everything Theory*

- ❖ "تئوری همه چیز" یک نظریه واحد برای توصیف همه چیز
- ❖ یافتن یک نظریه یکپارچه و فراگیر در صدر یکی از مهمترین مسائل در فیزیک نظری قرار دارد.
- ❖ مروری بر سیر تکاملی تلاشهای صورت گرفته برای وحدت نیروها.



## Isaac Newton 1642–1727

✓ گرانش نیوتنی 1666

✓ موفقیتها اشکالات گرانش نیوتنی

✓ قانون دوم نیوتن تا سرعتهای نامتناهی را پیشگویی می کرد که با تجربه سازگار نیست.  
فیزیکدان و ریاضی دان انگلیسی

✓ اثر نیروی جاذبه با سرعت نامتناهی منتقل می شد.

✓ بر اثر قانون جاذبه نیوتن، ستارگان باید یکدیگر را جذب کنند.

✓ جرم اجسام در اثر جذب سایر جسمها می تواند تا بینهایت افزایش یابد.

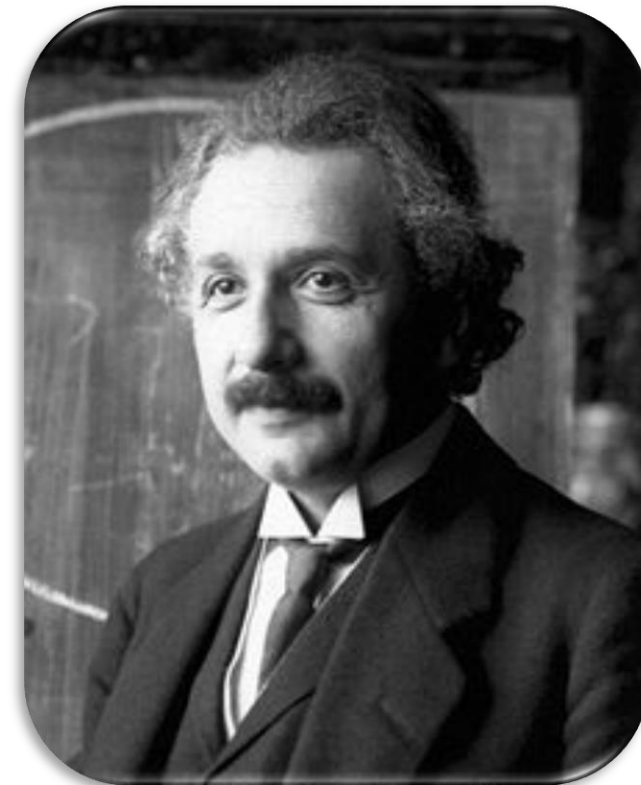
✓ مشکل بعدی قوانین نیوتن، در مورد دستگاه مرجع مطلق بود.

## *Albert Einstein 1879–1955*

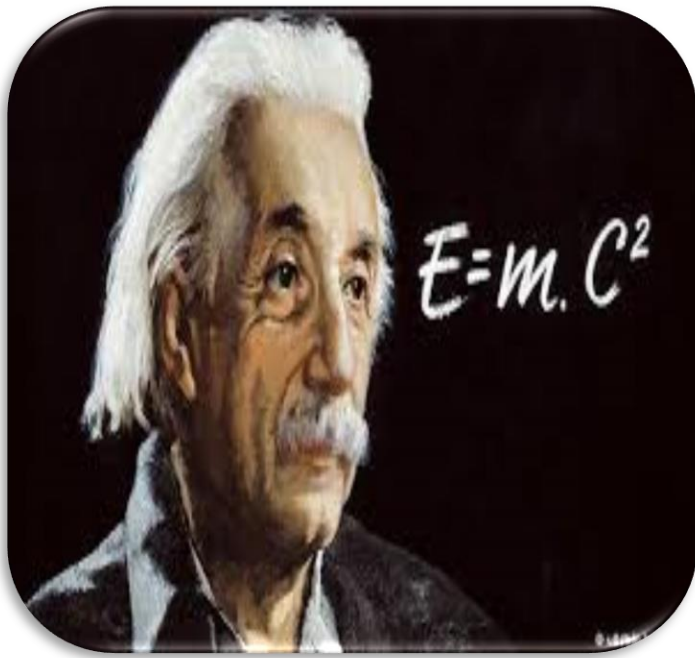
### ❖ نظریه نسبیت خاص ۱۹۰۵

نسبیت خاص شامل دو اصل زیر است:

- ۱- قوانین فیزیک در تمام دستگاه های لخت یکسان است.
- ۲- سرعت نور در خلاء و در تمام دستگاه های لخت ثابت است.



آلبرت اینشتین، فیزیکدان آلمانی



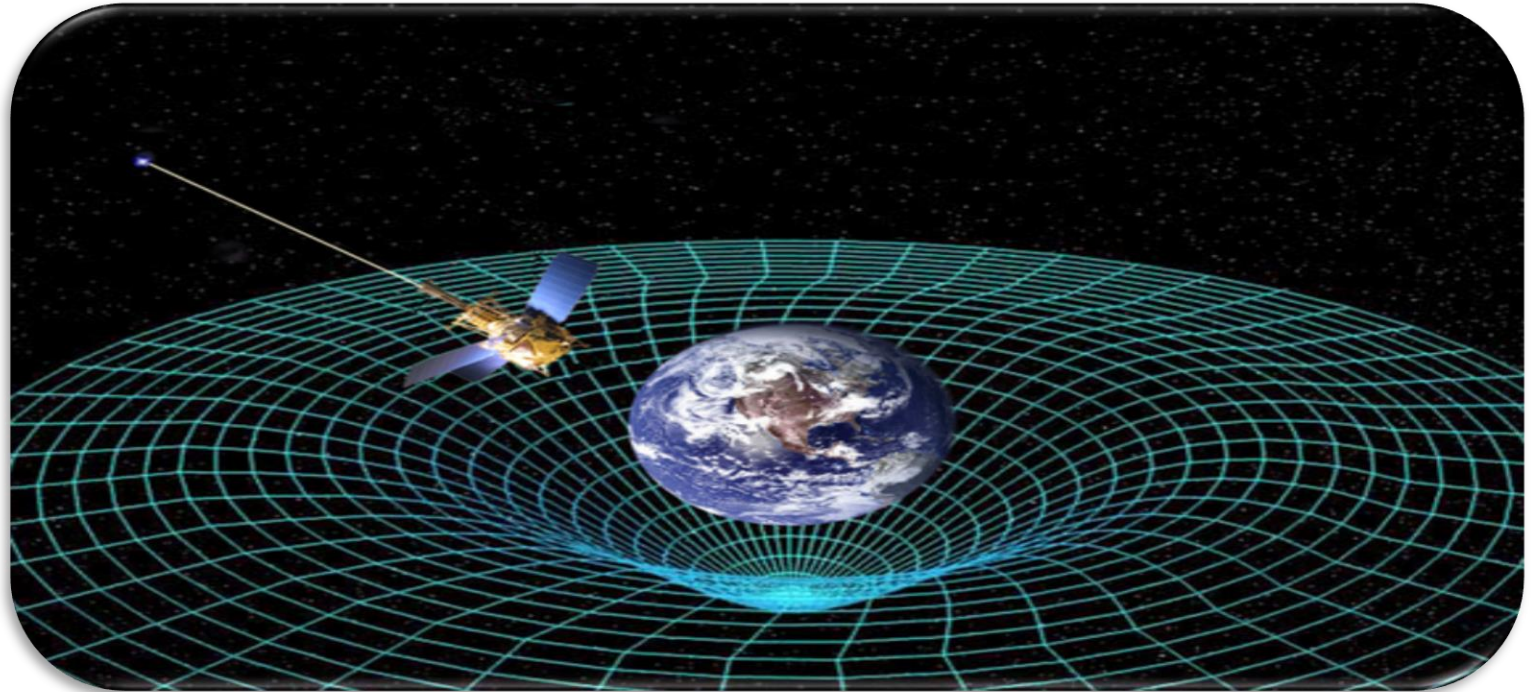
آلبرت اینشتین، فیزیکدان آلمانی

## Albert Einstein 1879–1955

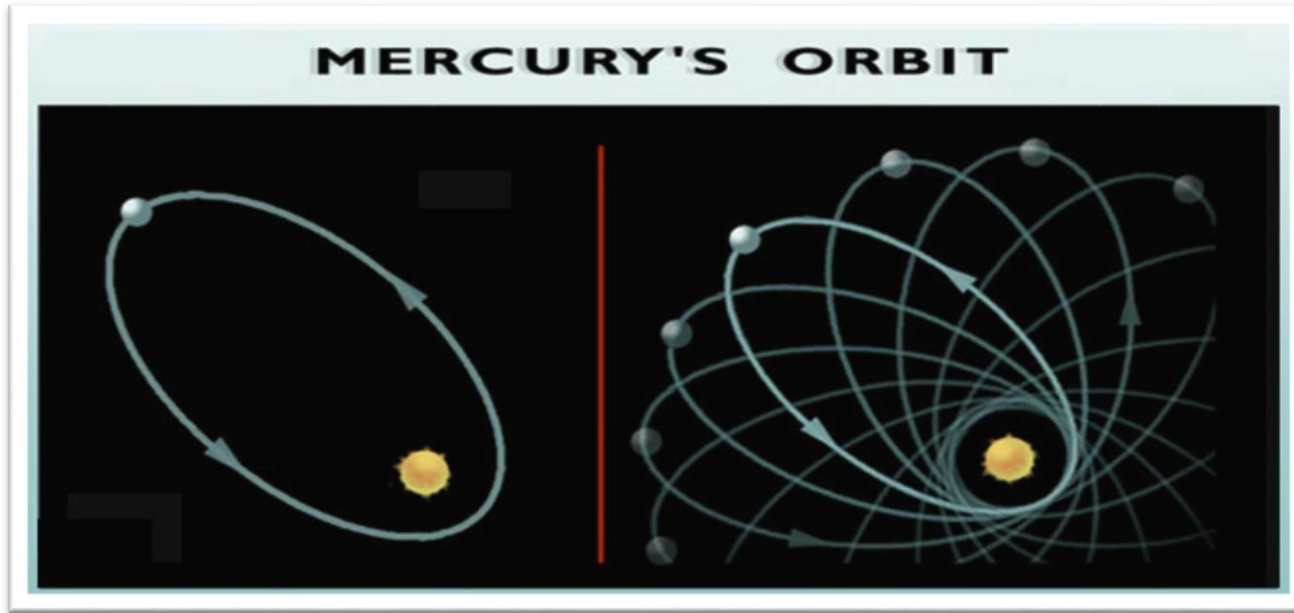
❖ نظریه نسبیت عام ۱۹۱۵

❖ گرانش یک نیرو نیست بلکه خمیدگی فضا - زمان است.

❖ ماده به فضا - زمان اطراف خود انحنای میدهد  
و انحنای فضا - زمان مسیر حرکت ماده را تعیین میکند







❖ موفقیت های نسبیت عام

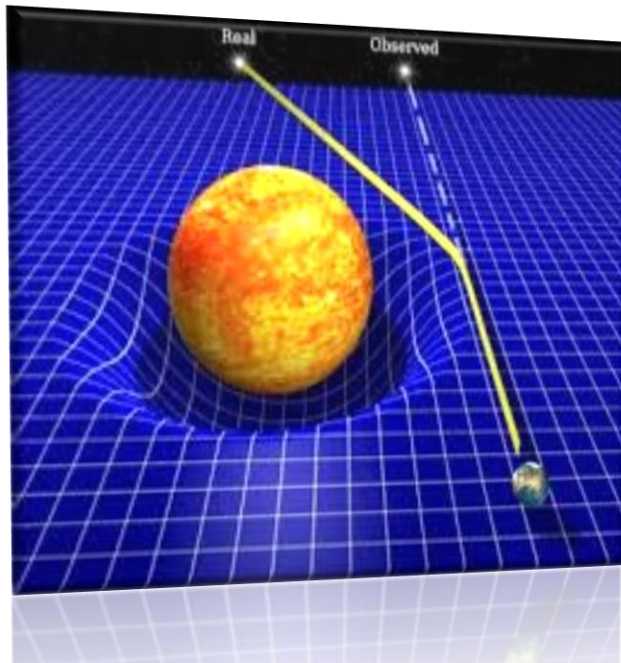
❖ توضیح مدار سیاره عطارد

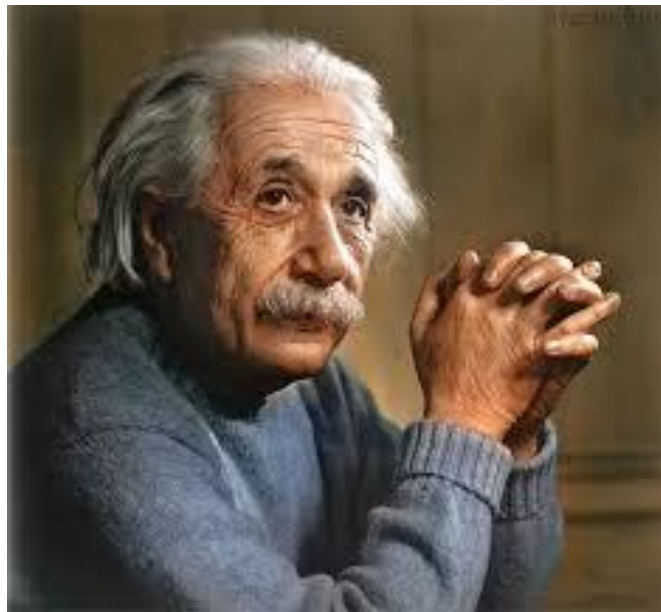
❖ پرتوهای نور در عبور از کنار اجسام سنگین منحرف میشوند.

❖ خورشید گرفتگی سال ۱۹۱۹ در  
افریقا و آمریکای جنوبی

❖ ساختار هندسی فضا مورد توجه  
بیشتری قرار گرفت

❖ نیروی گرانش از فهرست  
نیروها حذف شد





آلبرت اینشتین، فیزیکدان آلمانی

## ❖ برخی از اشکالات نسبیت عام

۱- پیچیدگی نسبیت عام

▪ سال ۱۹۱۷: اضافه کردن جمله ثابت کیهانشناسی

• ملاحظات اینشتین بر دو فرضیه زیر مبتنی بود:

a- چگالی ماده در فضا در همه جا ثابت است.

b- بزرگی شعاع فضا به زمان بستگی ندارد.

۲- مشکل گرانش نیوتنی مبنی بر افزایش نامتناهی جرم اجسام در نسبیت همچنان باقی است.



# Alexander Friedmann 1888–1925



- در سال ۱۹۲۲ فریدمان با کنار گذاشتن فرض دوم اینشتین و با حذف "ثابت کیهان شناختی" با حل معادلات نسبیت انبساط جهان را پیش بینی کرد.
- اینشتین ابتدا با انتشار مقاله ای نتایج به دست آمده توسط فریدمان را رد کرد.
- سپس با انتشار مقاله ای به اشتباه خود در محاسباتش اعتراف کرد.

فریدمان فیزیکدان و ریاضی دان روسی



## Georges Lemaître 1927

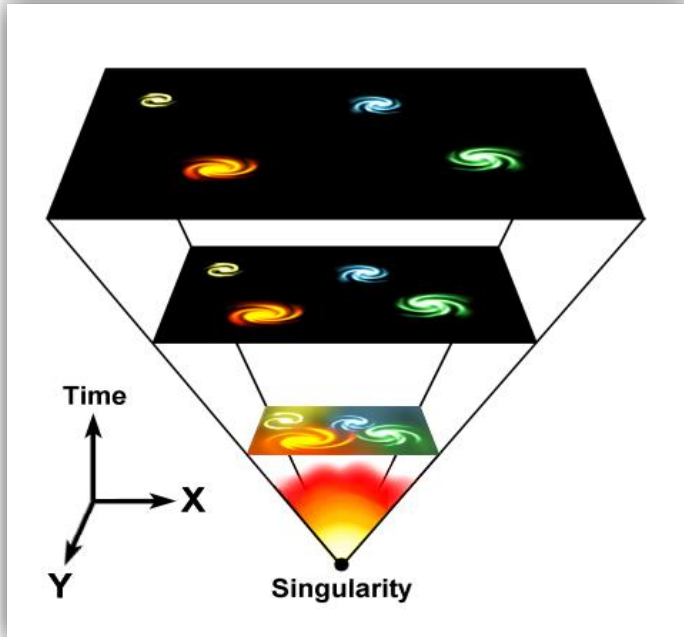
❖ لومیتز با استفاده از جوابهای فریدمان نشان داد که عالم باید با یک مهبانگ شروع شده باشد.

❖ مدل اول و دوم

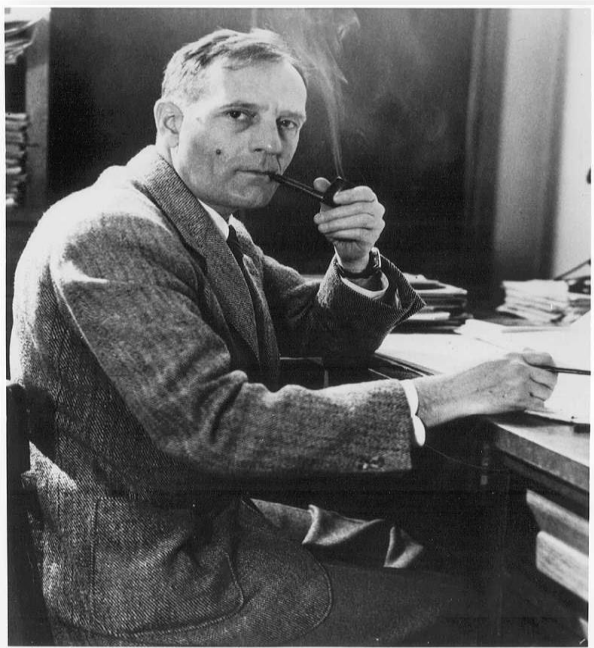
❖ “Primeval Atom” and “The Cosmic Egg”

لومیتز، کشیش و فیزیکدان بلژیکی

❖ اینشتین ایده وی را ساده لوحانه خواند



## Edwin Hubble 1929



ادوین هابل اختر شناس آمریکایی

- کشف ستاره هایی خارج از کهکشان راه شیری و کهکشانهای جدید.
- جهان بزرگتر از آن چیزی است که تصور می شد.
- حدود ۱۳۰ میلیارد کهکشان وجود دارد و کهکشان راه شیری فقط یکی از آنها است.
- هر کهکشان حدود ۴۰۰ میلیارد ستاره دارد .
- حرکت کهکشان ها نامنظم است .



کهکشان راه شیری

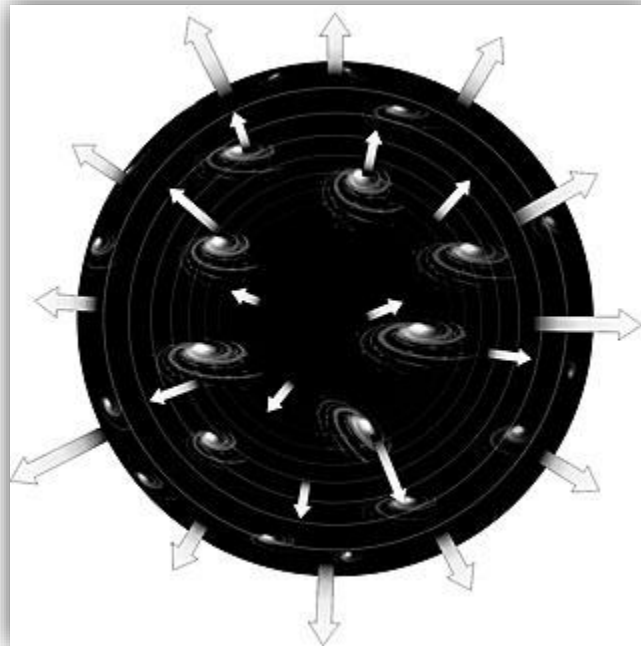
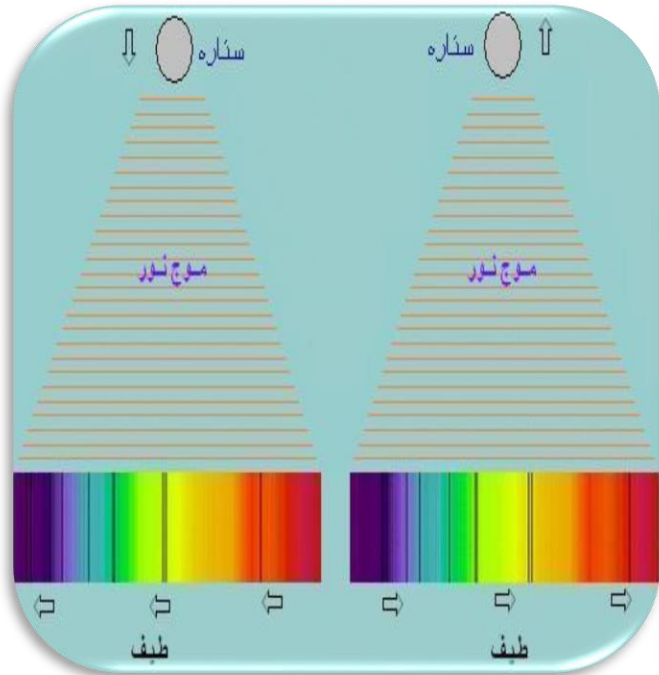


# Edwin Hubble 1929

- طیف ستارگان بعثت اثر دوپلر بسوی قرمز انتقال میابند (Red Shift).
- تنها توضیح منطقی و اجتناب ناپذیر، انبساط جهان بود.
- کشف هابل گواه تجربی قوی بر **انبساط عالم** بود.
- کشف **انبساط عالم** یکی از بزرگترین دستاوردهای قرن بیستم محسوب میشود.



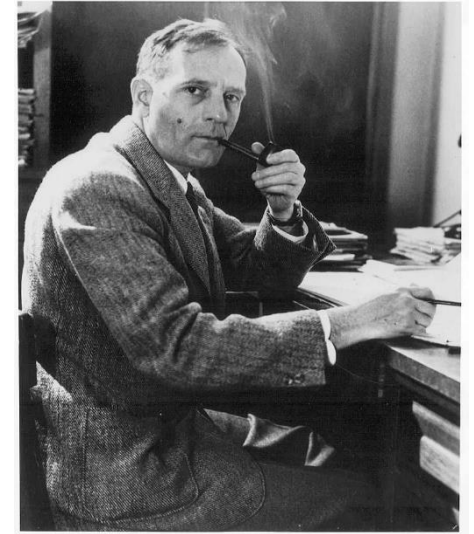
- تلسکوپ و قانون هابل







## Edwin Hubble 1929



فریدمان فیزیکدان و ریاضی دان  
روسی ۱۹۲۲

ادوین هابل ستارشناس آمریکایی  
۱۹۲۹

❖ کشف انبساط جهان توسط هابل تایید تجربی پیش بینی فریدمان در سال ۱۹۲۲ بود.

➤ فریدمان را معمار و پیشگام در نظریه انبساط عالم میدانند.

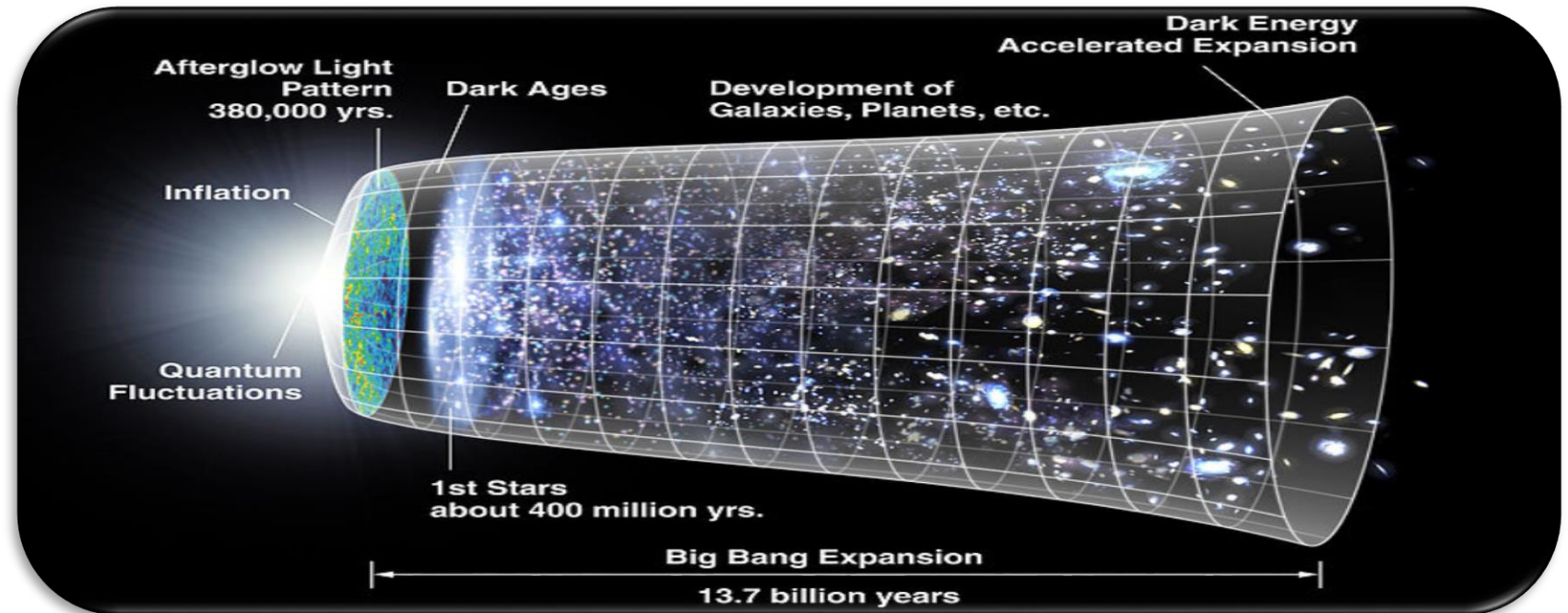
❖ اینشتین اضافه کردن "ثابت کیهانشناختی" به معادلات خود را بزرگترین اشتباه حرفه ای زندگی خودش اعلام کرد.

# Big Bang



جورج گاموف  
کیهان‌شناس روسی

جورج گاموف در دهه ۱۹۴۰ اعلام کرد که جهان در گذشته بسیار دور بر اثر یک انفجار بوجود آمده و بشدت داغ و متراکم بوده است.  
تشعشع باقی مانده از انفجار اولیه که سرد شده باید موجود باشد.







لومیترا، کشیش و فیزیکدان بلژیکی  
۱۹۲۷



آرنو پنزیاس و روبرت ویلسون  
آمریکایی ۱۹۶۵

## Cosmic Microwave Background

«آرنو پنزیاس» و «روبرت ویلسون»، دو ستاره شناس جوان آمریکایی که در آزمایشگاه «بل» در نیوجرسی با یک رادیو تلسکوپ در حال دریافت اطلاعات از ماهواره بودند، تابش زمینه کیهانی را کشف کردند.

کشف تابش زمینه کیهانی معتبر ترین تایید تجربی پیش بینی لومیترا و گاموف بود.

به خاطر این کشف آرنو پنزیاس و روبرت ویلسون مشترکاً جایزه‌ی نوبل سال ۱۹۷۸ فیزیک را دریافت کردند.



جورج گاموف، کیهانشناس روسی  
۱۹۴۰

Father of the Big Bang ❖

# *The Everything Theory*

❖ از قرن ۱۸ میلادی به بعد توسعه فیزیک در راستای وحدت نیروها شکل گرفت.

❖ وحدت الکتریسیته و مغناطیس، معادلات الکترومغناطیس ماکسول

❖ وحدت نیروی الکترومغناطیسی و نیروی هسته‌ای ضعیف، نیروی الکتروضعیف 1968

❖ در سال ۱۹۷۹ [Sheldon Glashow](#), [Abdus Salam](#), and [Steven Weinberg](#) جایزه نوبل دریافت کردند.

# *The Everything Theory*

- ❖ اینشتین در سی سال آخر عمر خود، تمام تلاش خود را برای وحدت بخشیدن به نیروها متمرکز کرده بود
- ❖ جفت شدن فضا – زمان طبق نظریه نسبیت
- ❖ عدم پیشرفت فیزیک نسبت به امروز
- ❖ نقش اینشتین در مکانیک کوانتومی
- ❖ تصادف و احتمال جایی در قوانین جهان ندارد
- ❖ عدم قطعیت جز لاینفک مکانیک کوانتومی
- ❖ کلاسیکی بودن نظریه نسبیت عام و کوانتومی بودن نظریه استاندارد ذرات **مانع از وحدت** آنها شده است
- ❖ آیا لزومی برای سازگاری دو نظریه **موفق** نسبیت عام و مکانیک کوانتومی وجود دارد؟

# Black Hole



سرباز آلمانی، کارل شوارتزشیلد  
۱۹۱۵

- سیاهچاله ناحیه ای از فضا-زمان است که آثار بسیار قوی گرانشی دارد و هیچ ذره و حتی تابش الکترومغناطیسی مانند نور نمیتواند از این ناحیه برگریزد.
  - ستاره های بزرگ در پایان چرخه زندگیشان که سوخت هسته ای خود را به طور کامل تمام میکنند و در اثر غلبه گرانش فرو میریزند به سیاهچاله تبدیل میشوند.
  - از بهم پیوستن سیاهچاله های گوناگون، سیاهچاله هایی با جرمی میلیونها برابر خورشید تشکیل می شوند.
- توصیف مهبانگ و سیاهچاله در چارچوب گرانش کوانتومی ممکن نیست.



# String Theory



تئودور کالوزا ریاضی دان المانی  
۱۹۲۱

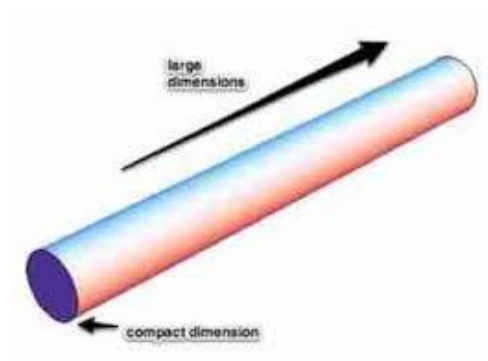


اسکار کلاین فیزیکدان سوئدی

نظریه ریسمان یکی از کاندیداهای اصلی برای گرانش کوانتومی است

- کالوزا، معادلات نسبیت و الکترومغناطیس را در فضا زمان پنج بعدی باز نویسی کرد.

• بعد پنجم !



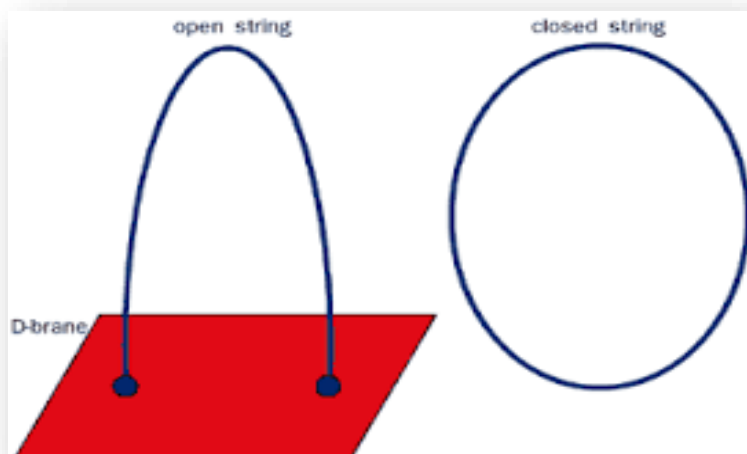
- نظریه کالوزا و کلاین با کلیه پدیده های شناخته شده گرانشی و الکترومغناطیسی سازگار بود ولی نتایج تازه ای هم به اطلاعات ما اضافه نکرد.



# String Theory 1968

10 یا 26

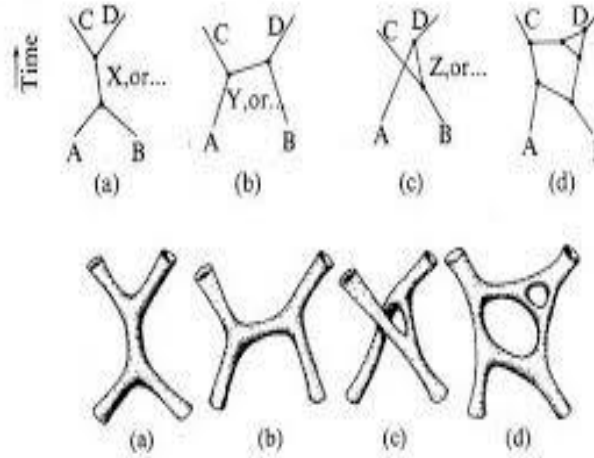
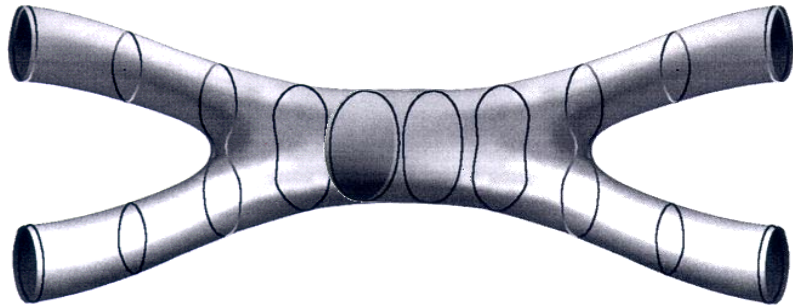
- نظریه ریسمان در اواخر دهه ۱۹۶۰ بمنظور یافتن نظریه ای جهت توضیح نیروی هسته ای قوی ارائه شد.
- ذرات بنیادی نقطه گونه نیستند بلکه به صورت ریسمان در انواع شکلهای می باشند که می توانند بسته یا باز باشند



- مدهای ارتعاشی مختلف ریسمان ها را می توان به ذرات گوناگون نسبت داد.

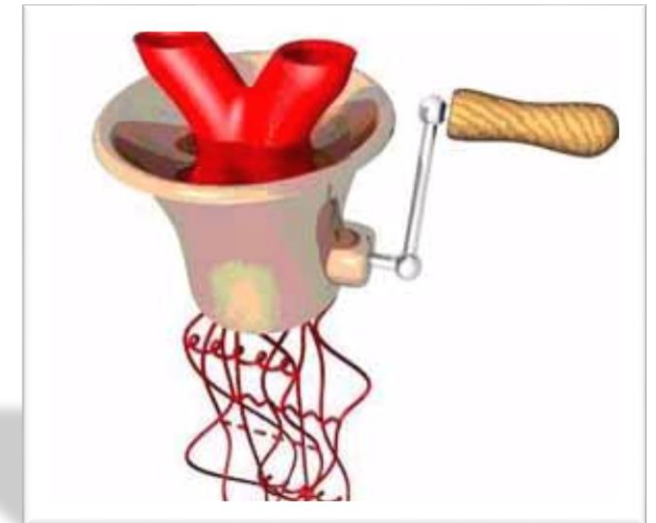
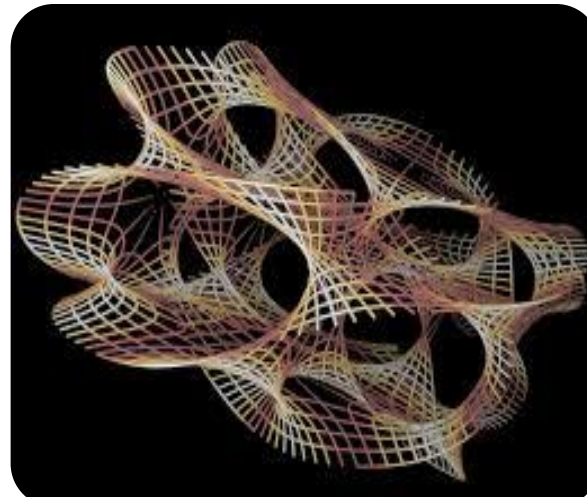
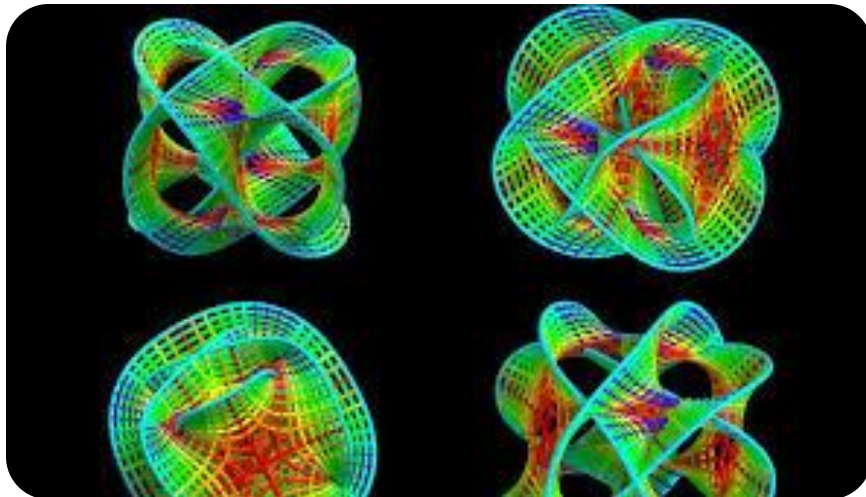
# String Theory 1968

اندرکنش ذرات → ترکیب ریسمان ها



■ نحوه برهم کنش ذرات

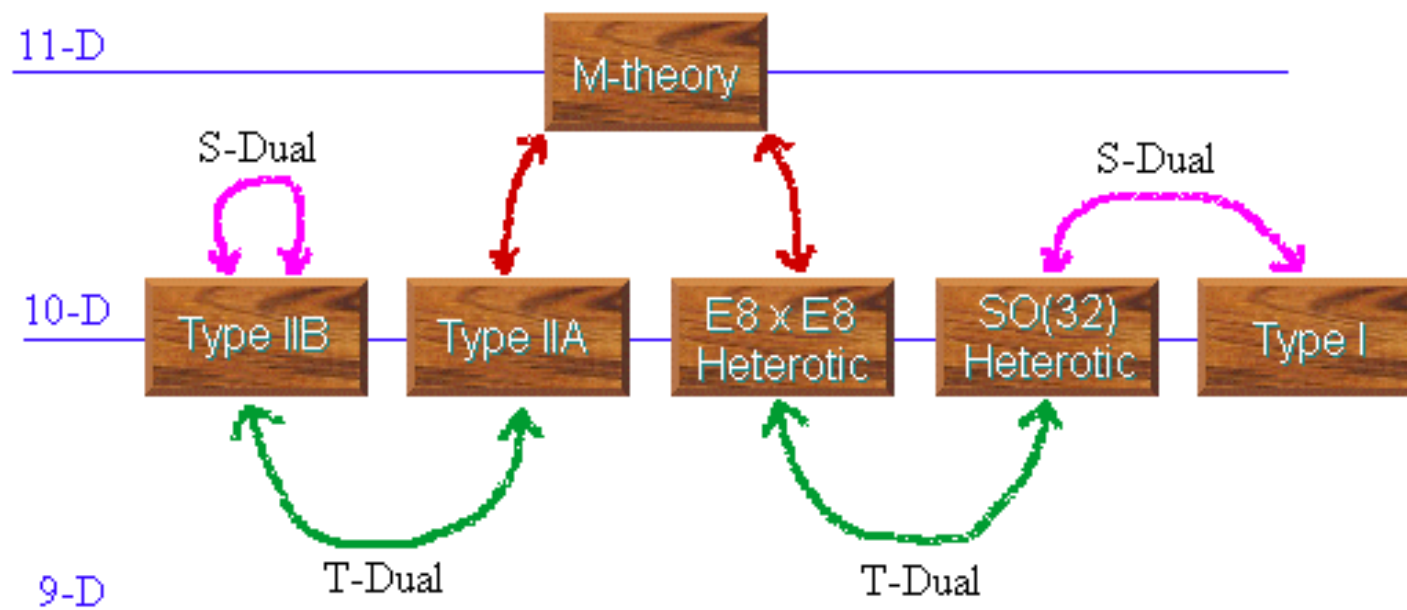
■ ابعاد بالاتر ۱۰ ، ۲۶





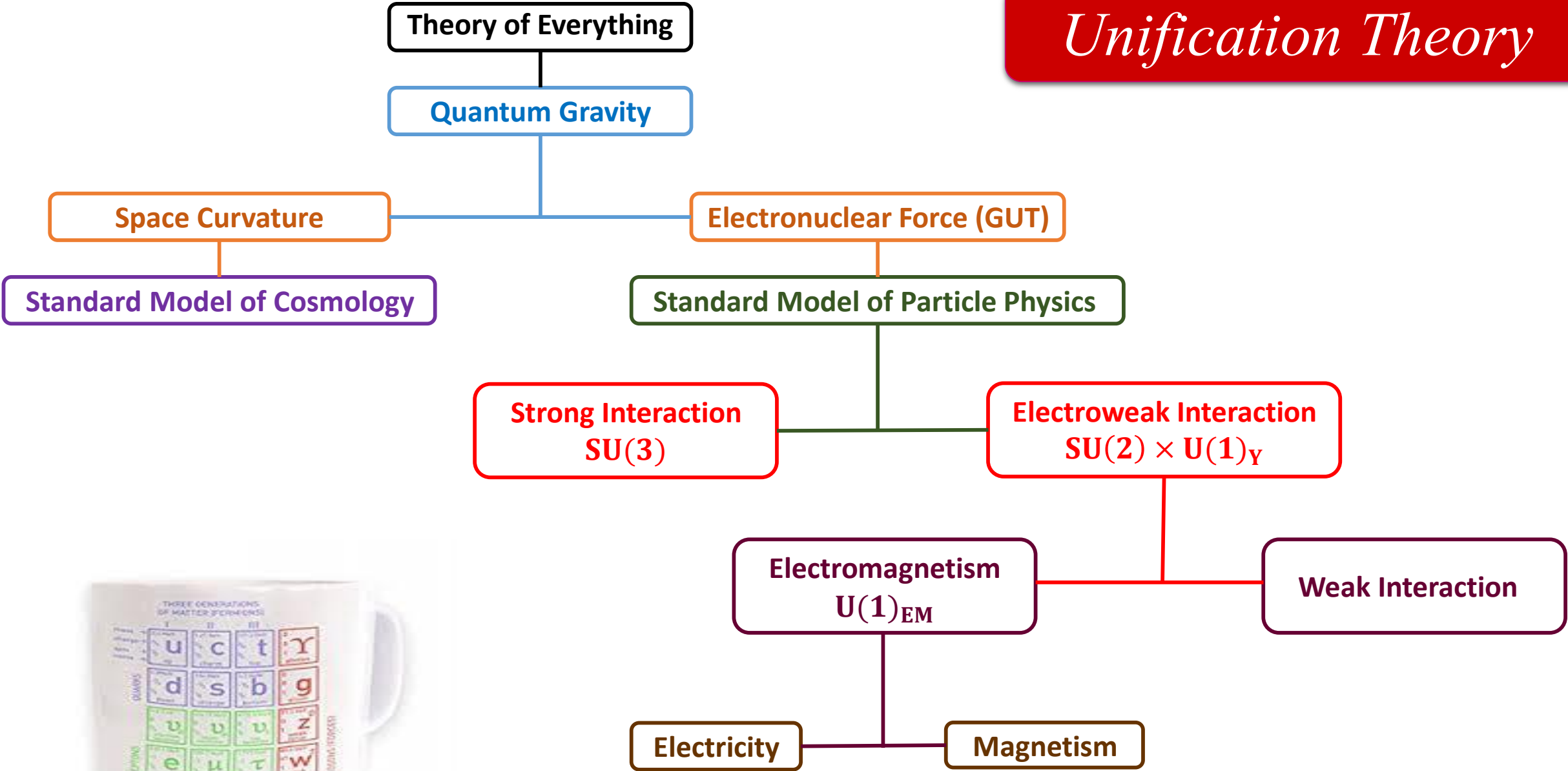
Edward Witten

## M Theory 1995



M Theory پنج نظریه‌ی موجود ابر ریسمان را متحد می کند.

# Unification Theory



# *Unification Theory*

آیا اساساً نظریه واحدی برای همه چیز وجود دارد؟





## Stephen William Hawking 1942

- فیزیکدان بریتانیایی، کیهانشناس، نویسنده، استاد دانشگاه کمبریج
- آثار هاوکینگ



- دیدگاه هاوکینگ در مورد خلقت
- «انفجار بزرگ» پیامد اجتناب ناپذیر قوانین فیزیک است و قانون گرانش به مثابه عامل اصلی پیدایش جهان است: "از آنجا که قانونی مانند گرانش وجود دارد، جهان می تواند خودش را از هیچ خلق کند"

با تشکر از توجه و حوصله شما عزیزان



