

물리학의 세계 - wk13

Physics world

"What I cannot create, I do not understand." — Richard Feynman

"What I cannot understand, I do not utilize." — Redwoods

"물리는 그냥 안된다.~~ 물리에서는 모든 게 된다." — Giles Sparrow

keywords

atom, genome, bit

- 물리, 물리학, physics
- 고전물리학
- 열역학
- 전자기학
- 광학
- 현대물리학
- 양자물리학
- 우주론
- 상대성이론

- [교재-구글이북](#)

입자 물리학 (Elementary Particle Physics)

표준 모형 / 입자가속기 / 쿼크 / 경입자 / 기본 힘 / (전자기력) / 양자전기역학 / (게이지 보스입자) / (카시미르 효과와 영점에너지) / 강한 핵력 / (양자색역학) / 약한 핵력 / (힉스 장과 힉스 보스입자) / 대통일이론 / (대칭 / [중력자 / 모든 것의 이론] / 끈 이론 / 여분의 차원들 / 강입자 충돌기)

keywords

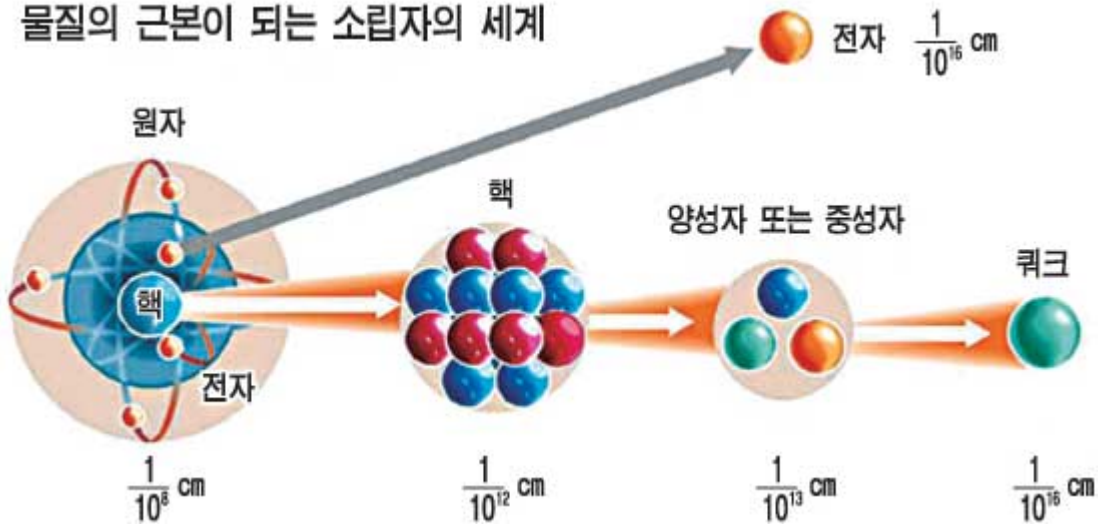
- 표준모형
- 대통일이론
- 끈이론과 모든 것의 이론

입자 물리학 (Elementary Particle Physics)

- 표준 모형 : 자연의 기본 구조 - 기본 힘과 기본 입자의 구성
- 대통일이론 : 존재하는 기본 힘을 통합

- 끈이론 : 모든 것의 이론

물질의 근본이 되는 소립자의 세계

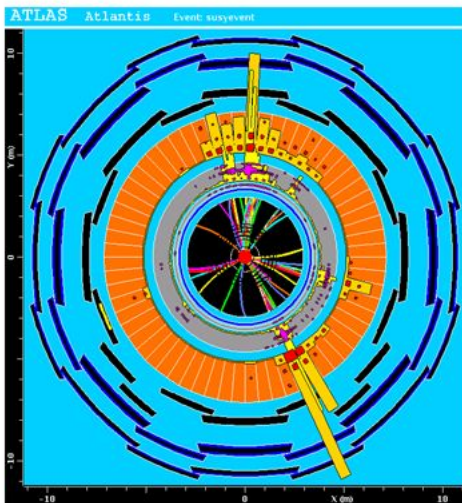


(source: https://file.mk.co.kr/meet/neds/2008/09/image_readtop_2008_553785_122090070897619.jpg)

10⁻¹⁸ m 보다 작은 미시세계: CERN LHC가 탐험하고자 하는 미지의 세계 (초대칭 입자, 새로운 공간 차원, 초끈?)

LHC에서의 초대칭입자

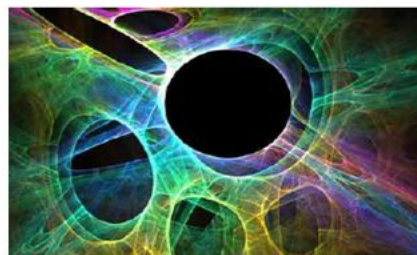
생성 가상 이미지



새로운 공간차원 이미지



초끈 이미지



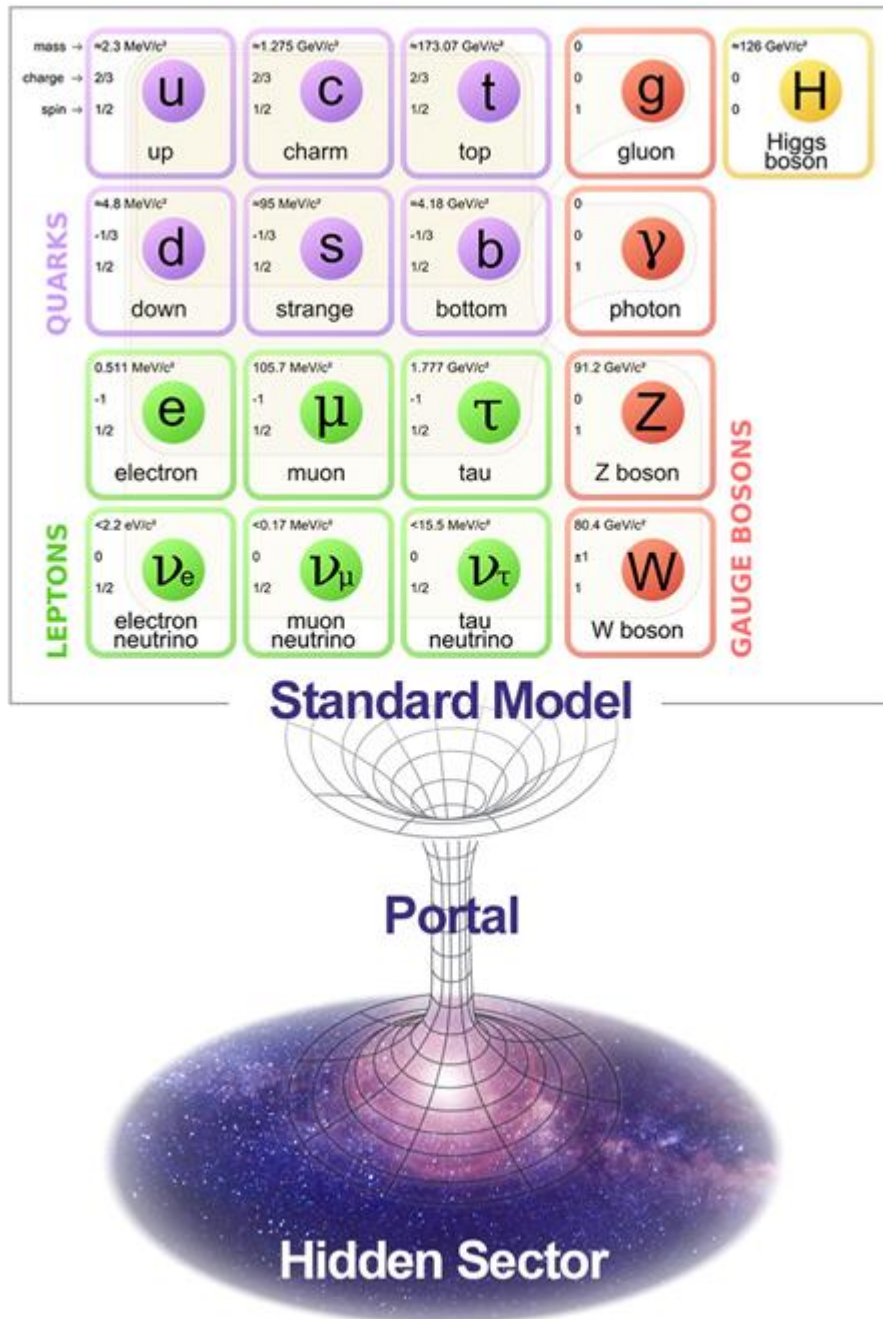
(source: https://images.slidesplayer.org/40/11048383/slides/slide_6.jpg)

<https://t1.daumcdn.net/cfile/tistory/140AA9424EF197A203>

표준 모형 (Standard model)

- 반정수 스핀을 가지는 페르미 입자 (기본 입자)
- 게이지 보스 입자 (입자 사이에 힘을 전달)

- 힉스 입자 (자발적 대칭성 파괴로 물질에 질량부여)



(source: https://www.ibs.re.kr/dext5data/2017/03/20170323_100937173_66510.jpg)

입자가속기

- 선형 또는 원형의 입자 가속 장치
- 새로운 물질 또는 기본 입자 간 힘을 매개하는 입자 연구



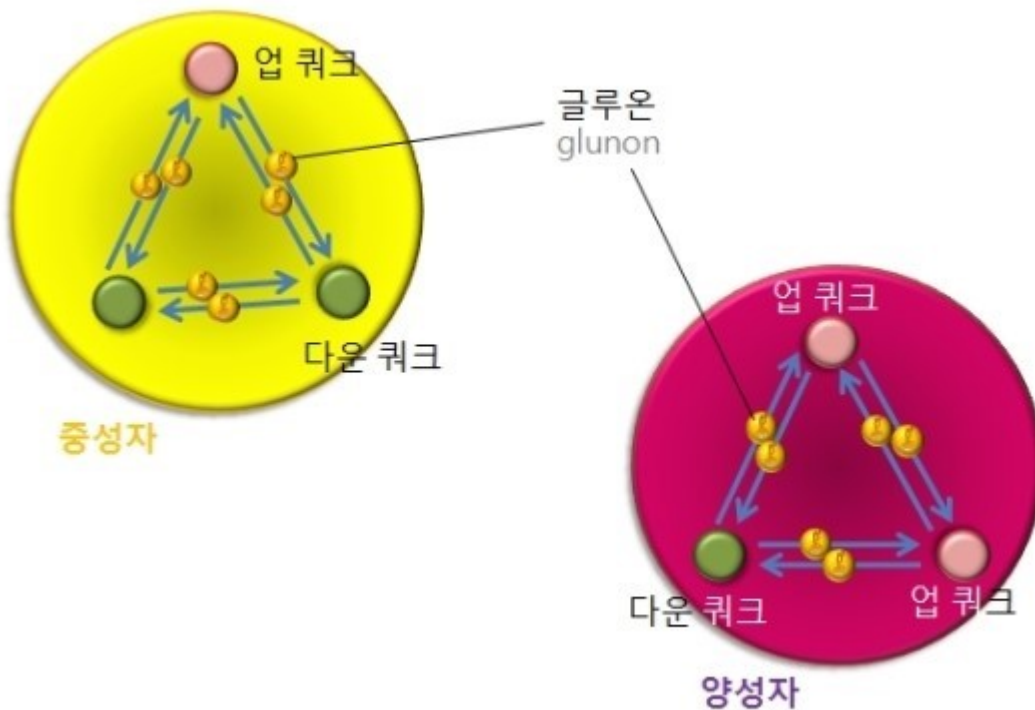
(source:

https://pds.joins.com/news/component/htmlphoto_mmdata/201310/28/htm_20131028117573007310.jpg)

[link: LHC at CERN] http://image.chosun.com/sitedata/image/201605/27/2016052701927_0.jpg

쿼크 (Quarks)

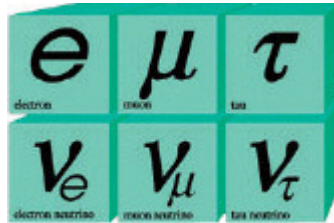
- 핵자인 양성자와 중성자를 구성하는 더 작은 기본 입자
- 6종 (u,d,c,s,b,t)
- 쿼크 사이에는 글루온이 힘을 전달.



(source: https://mblogthumb-phinf.pstatic.net/20120916_196/elf_sa_1347774801510ugCC7_JPEG/%25EC%2582%25AC%25EC%259A%25A9%25EC%259E%2590_%25EC%25A7%2580%25EC%25A0%2595_1.jpg?type=w800)

경입자 (Leptons)

- 강한 핵력의 영향을 받지 않는 가벼운 입자 (spin=1/2)
- 1,2,3 세대로 구성 : electron, muon, tau

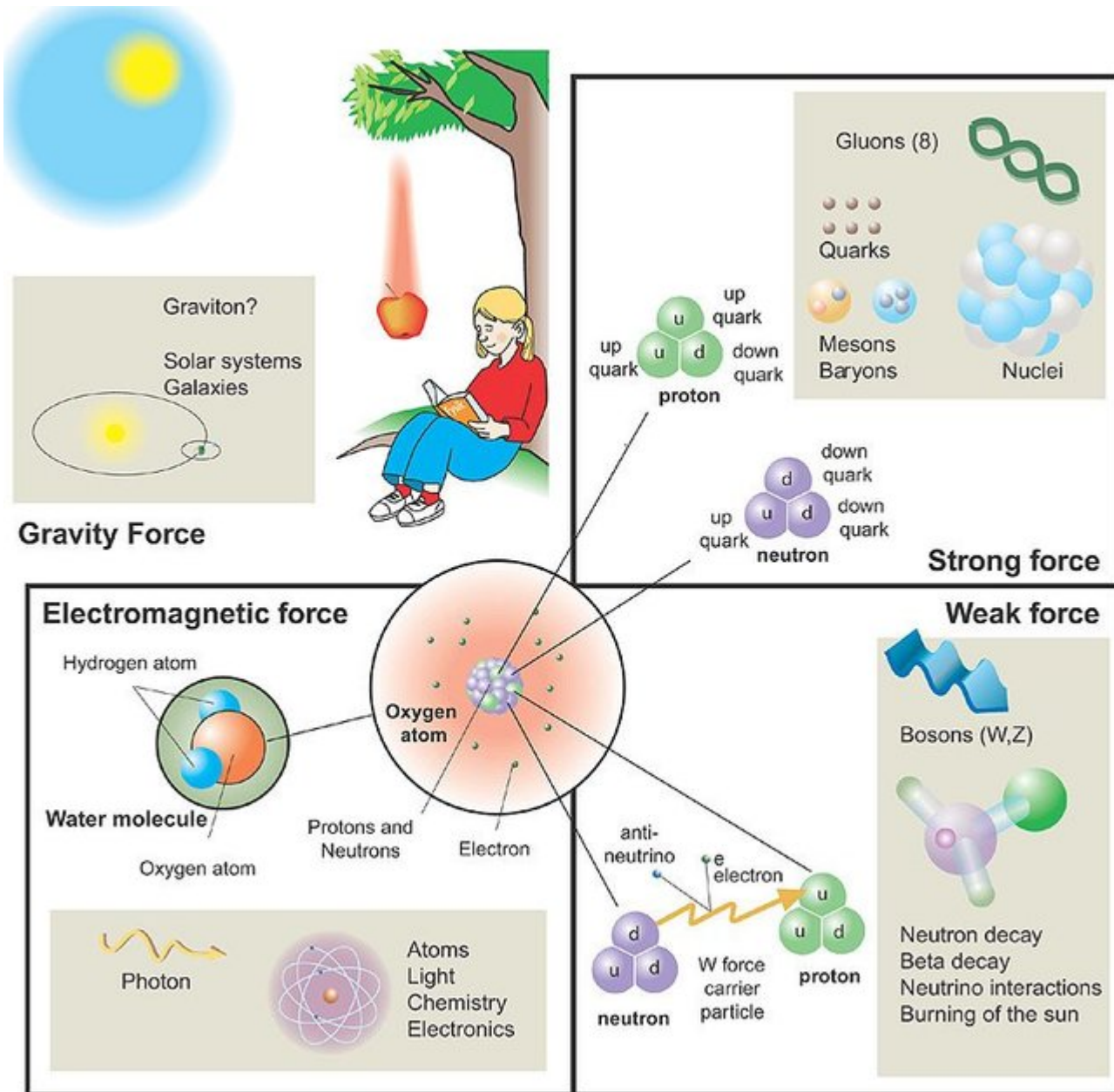


렙톤(경입자)

(source: https://www.scienceall.com/nas/image/201302/AP206_11.jpg)

기본 힘 (Fundamental forces)

- 중력
- 전자기력, 약한핵력, 강한핵력

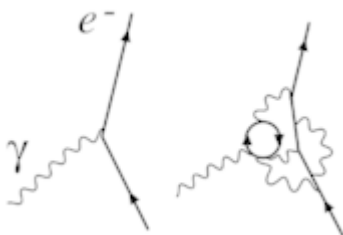


(source:

<https://steemitimages.com/640x0/https://steemitimages.com/DQmbv87dA4XdyrK5FJ7DUrUJS4jRaCxrwaUCeVnrEsZj4Bv/8.jpg>)

양자전기역학

- 전자와 같은 기본 입자가 광자(photon)를 매개로 상호작용하는 과정을 정량적으로 기술하는 방법



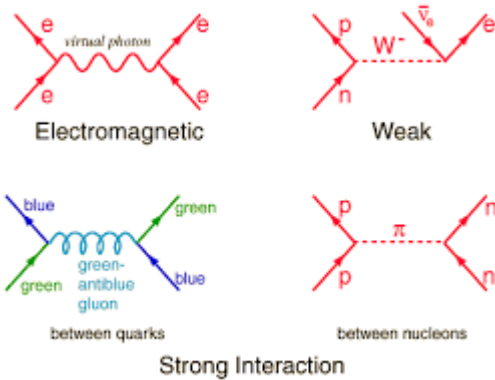
(source: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/26/Renormalized->

vertex.png/200px-Renormalized-vertex.png)

[link: QED & QCD]

강한 핵력

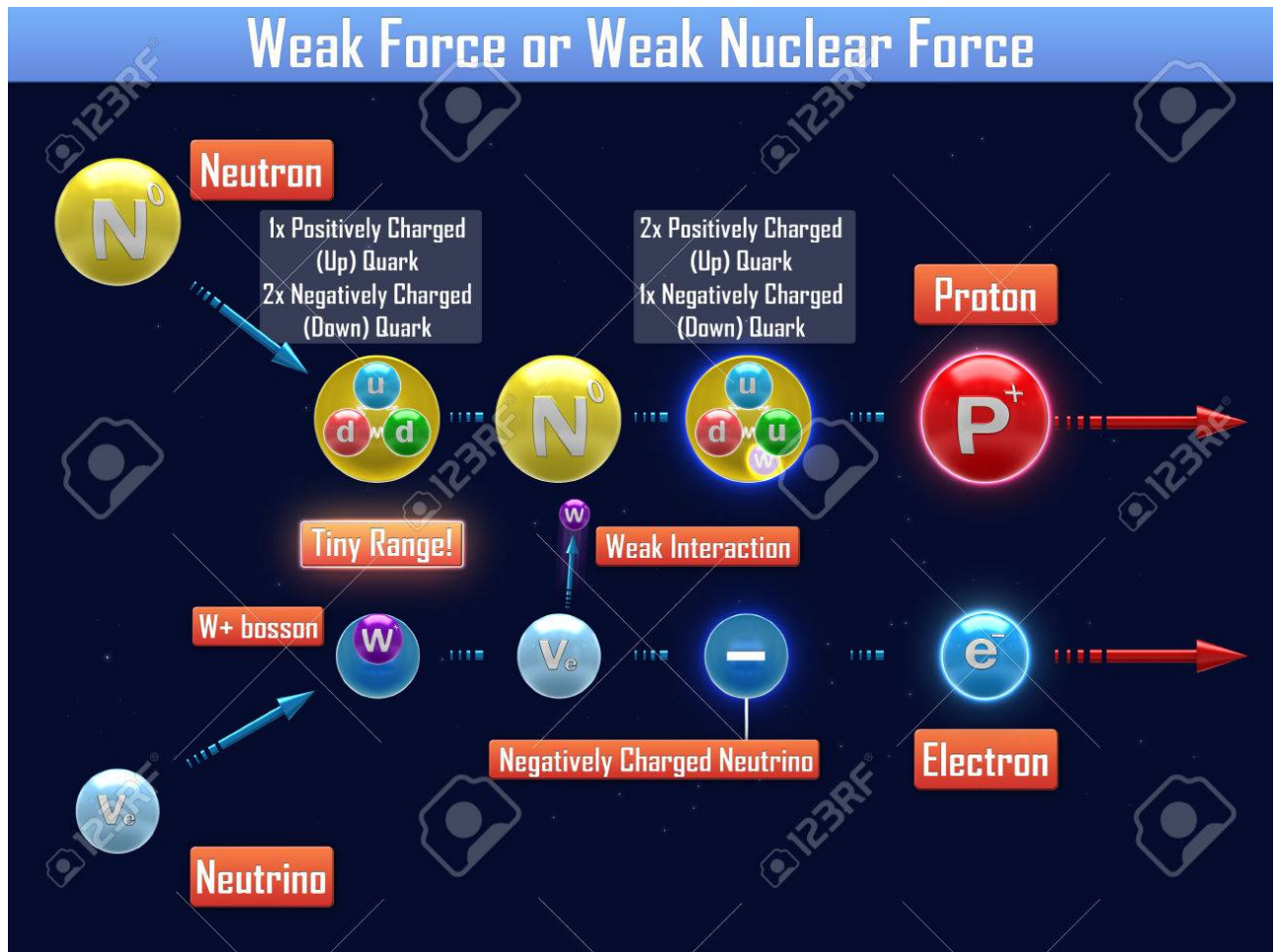
- 원자핵 내부에서 핵자 간 또는 쿼크 사이에서 작용하는 힘
- 핵자 (양성자, 중성자) 사이에는 π 입자가 힘을 매개
- 쿼크 사이에는 글루온이 강한 핵력을 매개



(source: <https://mblogthumb-phinf.pstatic.net/MjAxNjExMTdfMjlg/MDAxNDc5MzExNTU4Mzc5.rsCg217Vlkg03Ox0XV03zL2GXM8kOjOEwRG6IW7Xrgwg.xfF6ldQl2X19v18z6LWnGm26CXsMIzIcrx6B-mczWw8g.PNG.miseos/imgres.png?type=w800>)

약한 핵력

- 핵자를 구성하는 쿼크가 붕괴하는 힘 (중성자 \rightarrow 양성자)
- 고에너지 전자가 $W(-)$ 입자를 매개해서 중성미자로 변화 또는 반대 과정.



(source:

<https://previews.123rf.com/images/generalfmv/generalfmv1510/generalfmv151000076/46964861-%EC%95%BD%ED%95%9C-%ED%9E%98-%EB%98%90%EB%8A%94-%EC%95%BD%ED%95%9C-%ED%95%B5%EB%A0%A5.jpg>

대통일이론

- 대통일 이론: 전자기력 + 약한 핵력 + 강한 핵력

[link: 대통일이론] [http://t1.daumcdn.net/thumb/R659x0/?](http://t1.daumcdn.net/thumb/R659x0/?fname=http%3A%2F%2Ft1.daumcdn.net%2Fencyclop%2Fm24%2FBQYil5oMV2wQJKz3MmhTlbhp4qHi2IZ9UkbVujab%3Ft%3D1441105808000)

[fname=http%3A%2F%2Ft1.daumcdn.net%2Fencyclop%2Fm24%2FBQYil5oMV2wQJKz3MmhTlbhp4qHi2IZ9UkbVujab%3Ft%3D1441105808000](http://t1.daumcdn.net/thumb/R659x0/?fname=http%3A%2F%2Ft1.daumcdn.net%2Fencyclop%2Fm24%2FBQYil5oMV2wQJKz3MmhTlbhp4qHi2IZ9UkbVujab%3Ft%3D1441105808000)

모든 것의 이론 (Theory of everything)

- 양자 중력이론을 대통일이론에 통합하는 모든 것의 이론



(source: https://mblogthumb-phinf.pstatic.net/20121108_267/wyw9427_1352363118517Eo0k0_JPEG/2012-11-08_15%3B56%3B01.jpg?type=w2)

- [link: 모든 것의 이론 구조도] http://www.greatopen.net/magazine01/res/201601/201601_133.jpg

● 입자물리학에 대한 토론

• 주제 1. 표준모형

Youtube: 표준 모형

- [link: 기본 상호작용-1] <https://www.youtube.com/watch?v=Tn3P23jl1H4>
- [link: 기본 상호작용-2] <https://www.youtube.com/watch?v=WtvGxxGh5AU>

• 주제 2. 대통일이론

Youtube: 대통일이론

• 주제 3. 모든 것의 이론

Youtube: 모든 것의 이론

● 입자물리학의 이해 및 개념 확인 퀴즈 6개 (Kahoot quiz)

- PC: kahoot.com 또는 kahoot.it (즉석 퀴즈 참여)

- Mobile: kahoot app 설치 또는 kahoot.it (즉석 퀴즈 참여)

Prestudy: wk14

상대성이론과 우주론

빛의 속도 / 특수상대성 / 시간 지연과 로런츠 인자 / 로런츠 수축 / 질량-에너지 등가 / 쌍둥이 역설 / 시공 / (일반상대성 / 중력렌즈 / [중력파] / 특이점과 블랙홀 / 웜홀 / 타임머신 / 할아버지 역설 / 호킹 복사) / (허블의법칙 / 빅뱅 / 우주배경복사 / 암흑 물질 / [암흑 에너지] / 인류 원리)

keywords

- 상대성이론과 쌍둥이 역설
- 시공 구조와 중력
- 우주의 팽창과 암흑에너지

• 상대성이론과 우주론에 대한 토론

• 주제 1. 상대성이론과 쌍둥이 역설

Youtube: 상대성이론과 쌍둥이 역설

• 주제 2. 시공 구조와 중력

Youtube: 시공 구조와 중력

• 주제 3. 우주의 팽창과 암흑에너지

Youtube: 우주의 팽창과 암흑에너지

• 상대성이론과 우주론의 이해 및 개념 확인 퀴즈 6개 (Kahoot quiz)

- PC: kahoot.com 또는 kahoot.it (즉석 퀴즈 참여)
- Mobile: kahoot app 설치 또는 kahoot.it (즉석 퀴즈 참여)

수업자료실 : github

> Redwood's GitHub

<https://github.com/redwoods/physics>