

중앙대 중성미자 학교

CAU Neutrino School : CANU

입자물리 연구실, 희귀 반응 입자 검출 연구실

The 'Neutrino Event'

Nov. 13, 1970 — World's first
observation of a neutrino in a
hydrogen bubble chamber

Neutrino transformed
into μ -meson

Collision creates
 π -meson

Proton path

Invisible neutrino
collides with proton

Overview

중성미자 실험과 우주의 이해

이번 여름에 프로젝트형 중성미자 실험 학교를 운영합니다. 실제 R&D 실험의 구축에서부터 데이터를 분석하는데까지 전 과정을 여러개의 소규모 프로젝트로 나누어서 보여주고 또한 같이 참여하는 방식으로 진행할 예정입니다. 이를 통해, 특히, 학부생과 대학원생 조교가 같이 참여하여 진행되고 실험들의 절차와 개념에 대해 이해할 수 있는 계기가 되길 기대합니다.

Deep Underground Neutrino Experiment (DUNE)

Sanford Underground Research Facility

800 miles (1300 kilometers)

NEUTRINO PRODUCTION

PARTICLE DETECTOR

PROTON ACCELERATOR

UNDERGROUND PARTICLE DETECTOR

EXISTING LABS

ICECUBE

IceTop

IceCube Laboratory

Data is collected here and sent by satellite to the data warehouse at UW-Madison

50 m

1450 m

2450 m

86 strings of DOMs, set 125 meters apart

60 DOMs on each string

DOMs are 17 meters apart

Digital Optical Module (DOM)

5,160 DOMs deployed in the ice

IceCube detector

DeepCore

Antarctic bedrock

Amundsen–Scott South Pole Station, Antarctica

A National Science Foundation-managed research facility

Ne ON 네온 실험

(a)

containment building

auxiliary building

tendon gallery

reactor vessel

PMT attachment (Front Five 5-inch-PMTs)

Reactor Containment Building

24 meter distance

10 meter underground

NEOS neutrino detector

COSINE-100

Goals

입자물리 실험 6주 완성 1판 (절찬리 판매중)

- Explain the principle of the neutrino experiments
- Demonstrate the flow of particle physics data analysis
- Hands-on activities related with particle physics.
- Brainstorming and building plastic scintillator array detector.
- Learn how to analyze particle physics data.
- Machine learning in particle physics experiments

Technical Things

- Registrations : indico.ibs.re.kr/event/XXX
- Participants : 김시연, 하창현, 권순우, 정연우, 이건, 박찬영, 이승민, 정지혁, 김진영, 정종석, 선지윤, 이유진, 강준호 (총 13명)
- Place : 봅스트홀 일반물리 실험실
- Time : 매일 10am – 6pm
- Things to bring : Yourself and laptop
- Important note : 모두 넉넉한 거리를 두고 자리를 잡아 앉아야 하고, 방역 프로토콜에 따른 체온측정과 마스크 착용을 엄격히 준수해야 합니다. 건강이나 컨디션이 나빠서 학교에 못 나온다고 하여, 연구실 활동에 제한을 받지 않을 것입니다. 코로나 의심 증상이 있거나 그 외에 사정이 있는 경우, 우리에게 알려주고 집에서 쉬거나 작업을 하면 됩니다.

Programs

- Please install software yourself.
- Journal club at lunch time (Dosyrock meeting) : 매주 월/수/금
- Special lectures : 매주 화/목
- Morning sessions : lectures and discussions
- Afternoon sessions : Group activities
- Kakao 방
- Presentations and Reports

Schedule

First Half : July 6 ~ July 24

★ 매주 화/목 Special Lectures

SUN 28	MON 29	TUE 30	WED 1	THU 2	FRI 3	SAT 4
5	6	7	★	8	9	10
12	13	14	★	15	16	17
19	20	21	★	22	23	24
26	27	28		29	30	1 Aug

Schedule

Second Half : August 6 ~ August 26

SUN 26	MON 27	TUE 28	WED 29	THU 30	FRI 31	SAT 1 Aug
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

4주차 (August 6 ~ August 12)

5주차 (August 13 ~ August 19)

6주차 (August 20 ~ August 26)

광복절 (August 15)

투어? (August 21)

발표 (August 26)

Lectures

Internal speakers and external speakers

- Neutrino Mass and Oscillations
- Statistics in particle physics
- Data analysis in the particle physics
- Principle of measurements in the particle physics experiments

Group Activities (Topic)

Learn to work together!

이건,

이종민,

강준호

- DUNE near detector 3DST event classifications
 - 정종석 (학교회장), 정기영
- 3DST cube detector prototyping
 - 박찬영, 김진영
- Data acquisition system
- Deep Learning
 - 선지윤, 정지혁, 이승민, 이유진

Written Report & Presentations

- 그룹당 1개의 리프트 제출 (2 column 2 page 이내)
- 그룹당 발표 한번 20분 (나눠서 발표가능)

Paper Reading

선택하세요

—Long-baseline neutrino oscillation physics potential of the DUNE experiment

arXiv:2006.16043

—Neutrino interaction classification with a convolutional neural network in the DUNE far detector :

arXiv: 2006.15052

—An eV-scale sterile neutrino search using eight years of atmospheric muon neutrino data from the IceCube Neutrino Observatory : arXiv:2005.12942

—Observation of Excess Electronic Recoil Events in XENON1T : arXiv:2006.09721

—Sterile Neutrino Search at the NEOS Experiment : arXiv:1610.05134

—An experiment to search for dark matter interactions using sodium iodide detectors

arXiv:1906.01791

—Observation of Coherent Elastic Neutrino–Nucleus Scattering : arXiv:1708.01294

—First Results from the AMoRE–Pilot neutrinoless double beta decay experiment : arXiv:1903.09483

—GW170817: Observation of Gravitational Waves from a Binary Neutron Star Inspiral :arXiv: 1710.05832

—Observation of an Unusual Upward-going Cosmic-ray-like Event in the Third Flight of ANITA : arXiv:1803.05088

다음주 대략적인 스케줄

- 월 - 도시락 : 하창현 (중력파)
- 화 - 렉처 : 컴퓨터 기본 셋업
- 수 - 도시락 : 배원석 (NEOS)
- 목 - 렉처 : 중성미자에 대해서?
- 금 - 도시락 : 김시연 ()