**2020학년도 2학기 물리학과 진리장학금 프로그램 참여자 선발 공고**

아래와 같이 이과대학 물리학과 **재학생**을 대상으로 2020학년도 2학기 물리학과 진리장학금 프로그램 연계,

학생인턴 참여자를 선발합니다.

2020학년도 2학기에는 11인을 선발할 예정 입니다.

재학생들의 많은 지원 바랍니다.

\* 주의사항 : COVID-19 관련하여 참여학생은 밀집지역(PC방, 클럽 등) 방문을 금지하며 고열, 인후통 등 의심증상이 발견될 시 즉시 학과, 지도교수에게 신속하게 신고하기 바랍니다.

**선발 및 일정 >**

1) 대상 : **재학생** (2학년, 3학년, 4학년), 휴학생 및 수료생 신청 불가

2) **지도교수님 개별면담 및 참여학생 신청서 제출 : 12월 8일(화) 까지**

3) **신청방법 : 진리장학금 프로그램 참여 신청서를 작성 후, 지도교수님 면담 및 확인을 받아,**

**물리학과행정실(아산이학관 436B호)로 신청서를 제출**

**4**) **합격자발표 : 12월 14일(월)** (11인 선발 예정)

**5**) **활동기간 : 8주 (12월 22일 - 2월 10일)**

6) 결과보고 워크샵 : 2월 10일(수) (일정에 따라 변경될 수도 있음)

**선발방법 >**

1) 가능한 1지망에 배정 하는 것을 원칙으로 함

2) 연구주제를 담당하시는 교수님께서 지원자 중에서 합격자를 선정함

**진리장학금 관련 >**

1) 활동기간의 지도교수님 의견과 참여도 및 과제를 평가하여 학생에게 **진리장학금** 지급

2) 프로그램 장학금으로 인건비성 장학금이 아님을 사전 고지함

2020 년 11 월 25 일

이과대학 물리학과장 원은일

**진리장학금 프로그램 연구 주제**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **지도 교수** | **연구 제목** | **과제 설명 (상세)** |
| 강세종 | 온도에 따른 초전도체의 전기저항변화 측정 | 고온초전도체는 현대물리학의 미스테리이다. 온도를 상온에서 저온으로 서서히 감소시킬 경우 초전도체의 전기저항은 서서히 감소하다가 임계 온도부근에서 급격하게 0으로 떨어진다. 본 프로젝트에서는 고체시료의 온도를 서서히 감소시키면서 전기저항을 측정하고 그 특성이 자기장에 의해 어떻게 변화하는지 탐구할 것이다.  |
| 원자레벨 현미경 시료제작과 이미지 측정 | 작은 구조를 시각화 하는 현미경 기술은 광학현미경, 전자현미경 시대를 지나 원자레벨의 분해능을 자랑하는 scanning tunneling microscope (STM)의 탄생으로 전성기에 이르렀다. 본 프로젝트에서는 STM용 시료만드는 방법을 배워 직접 새로운 시료를 제작하고 이를 대학원생과 같이 이미징함으로서 원자분해능 현미경 세계를 경험할 것이다.  |
| 박홍규 | 토폴로지컬 레이저 특성 연구 | 광학적 토폴로지 특성을 관찰하고 이를 이용한 새로운 레이저의 제작 및 측정을 진행한다. |
| 2차원 물질 단일광자원 측정 | 2차원 물질의 natural 혹은 artificial defect에서 방출되는 단일 광자를 측정하고 특성을 연구한다. |
| 원은일 | FPGA 를 이용한 다양한 하드웨어 제어 연구 | FPGA 를 이용하여 다양한 하드웨어 제어 연구를 수행한다. 특히 기존 VHDL 로 작성된 프로그램 개선을 진행한다. |
| 유재혁 | 우주선 뮤온으로 인해 발생되는 광전자 개수 측정 | Scintillator을 통과하는 우주선 뮤온은 많은 수의 광자를 발생시킨다. 이 광자들은 광전효과를 통하여 PMT에서 전자를 발생시키고, 전자는 증폭과정을 통하여 펄스를 형성한다. 본 프로젝트에서는 고전압 공급장치, 오실로스코프, PMT, 그리고 신틸레이터를 이용하여 PMT에서 발생되는 광전자의 개수를 측정한다. 이는 분수 전하 탐색 실험의 민감도를 결정하는 매우 중요한 변수가 된다. |
| 분수 전하 입자의 multiple Columb scattering 효과 계산 | 전하를 띤 입자가 물질을 통과할 때 물질 안의 수많은 원자핵에 의한 전기장에 의하여 운동량의 방향이 휘게 되는데 이것을 multiple Columb scattering 이라고 한다. 본 프로젝트에서는 이 효과의 크기를 시뮬레이션 코드를 직접 작성하여 다양한 전하의 크기에 대하여 계산할 것이다. (python 혹은 C++ 기본 지식 필요) |
| 윤태현 | 검출되지 않은 광자를 이용한 양자간섭 실험 | 양자 상관된 비축퇴 광자쌍에서 긴파장을 갖는 광자가 물체와 상호작용할 때, 짧은 파장을 갖는 광자의 위상변화로 나타나는 양자간섭계의 이해 및 이를 이용한 기초 간섭계를 직접 구성하는 매우 흥미로운 양자광학 실험을 제공할 것이다. |
| 레이저 전기장의 연속변수 qmode를 이용한 양자측정 실험 | 빛의 진동수나 펄스 간격 (시간)과 같이 연속적인 고유값과 고유상태를 갖는 레이저 전기장의 qmode를 이용한 양자광학의 개념을 이해하고, 이를 이용한 미소변위와 미소모멘텀 변화량을 분확정성 원리에 의해 제한받지 않는 양자비파괴 측정에 관한 기초 실험을 경험할 수 있는 기회를 제공할 것이다. |
| 이경진 | 신경망 네트워크 구조와 spike 역학의 상관관계 조사 (전산 연구) | 뇌는 신경세포들의 신경망 (neural network)으로 구성돼 있는데, 신경망 구조는 이 계를 구성하는 신경세포들의 복잡한 spike 발화 역학과 밀접한 관계가 있다. 본 전산 연구에서는 이들의 상관관계를 평가한다.  |
| 세포핵 내부 크로마틴 구조 동력학적 특성 분석 실험 | 핵 내부에 존재하는 DNA는, 자체적으로 꼬이고 얽혀, 크로마틴이라는 복잡한 chain 구조를 갖는다. 본 인턴 프로그램에서는, 관련된 실험 형광 영상을 분석하여 크로마틴의 역학적인 특성을 평가한다. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **지도 교수** | **연구 제목** |  **과제 설명 (상세)**  |
| 이동헌 | 다이아몬드 스핀 큐비트를 이용한 양자센싱 기초실험 | 양자센싱을 배워볼 수 있는 프로젝트. 다이아몬드 스핀 큐비트와 다양한 양자 측정 방법을 이용하여 자기장(dc and ac)을 센싱하는 연구 프로젝트임. 큐비트를 이용한 ESR spectrum, Rabi oscillation, dynamical decoupling 등 다양한 양자센싱 실험방법들을 배우고 측정할 수 있는 프로젝트임.  |
| 이상훈 | 자성체 박막의 스핀-궤도 필드 효과 측정 | 단결정 강자성반도체물질에서는 구조적 비대칭 때문에 스핀-궤도 상호작용에 의해 움직이는 전자가 스핀-궤도필드 (즉,자기장)을 느낀다. 이 스핀궤도 필드를 측정하고 전류에 의한 자화제어 방법을 실험. 홀 소자 제작, 리소그래피 기술, 전자수송 측정을 수행 |
| 자성체 박막의 자기이방성 측정 | 강자성체는 자발자화가 형성되는 방향이 박막의 조성, 두께, 등의 다양한 변수에 의해 결정된다. 전자기 이송특성을 측정하여 주어진 시료의 자기이방성 특성을 알아낸다. 강자성 박막에 홀 소자 제작 및 리소그래피 기술과 전자수송 측정 등의 연구 수행 |
| 정재호 | 2차원 자성체의 단결정 성장과 물성 이해 | 2차원 구조를 갖는 자성체 물질의 단결정(crystal)을 직접 성장시켜보고, 엑스선 산란을 통해 결정구조 내 원자의 공간적 배치를 측정한다. 자기적 측정 등을 통해 고체물질의 물성을 평가하는 방법을 익힌다.  |
| 채은미 | 레이저를 이용한 cavity 길이의 디지털 제어 | 본 연구에서는 원자전이에 주파수를 안정화시킨 레이저를 이용하여 confocal cavity의 길이를 컴퓨터로 제어하는 시스템을 구축한다. |
| 원자포획을 위한 광집게의 임의제어 | 본 연구에서는 극저온 원자/분자를 포획하기 위한 광집게를 구축, 제어한다. 음향광학소자를 이용하여 복수의 광집게를 만들고, 실제로 원자를 포획하기 위한 시스템을 대물렌즈를 이용하여 구축한다. |
| 최만수 | Simulation of Quantum Computers with Mathematica(R) | 양자컴퓨터는 일반 컴퓨터보다 왜 빠를까? 신문 잡지의 수많은 글이 있지만, 사실 위 질문에 대한 명쾌한 답을 주는 글은 거의 없다. 아이러니하게도 물리학과 양자역학을 수강한 학생이라면 위 질문에 대한 답을 쉽게 찾을 수 있다. 본 인턴 프로그램에서는 양자컴퓨터의 가장 기초적인 원리를 소개하고 몇 가지 대표적인 예를 통하여 양자컴퓨터가 일반 컴퓨터보다 왜 빠를 수 있는지 스스로 깨달을 수 있도록 한다. 이러한 모든 과정은 본 그룹에서 개발한 Mathematica(R) Application Q3를 이용함으로써 불필요하게 지루한 계산을 피할 수 있도록 할 예정이다. 상세 내용은 다음 URL 참조: https://qclab.korea.ac.kr/QCLab/index.php/Quantum\_Control\_Internship (Regular Course) |
| Quantum Algorithms for Physics Students | 양자 앨거리즘을 물리학적 관점에서 이해하며, 여러 가지 양자현상에 응용하는 방법을 익힌다. 상세 내용은 다음 URL 참조: https://qclab.korea.ac.kr/QCLab/index.php/Quantum\_Control\_Internship (Intermediate/Advanced Course) |
| 최원식 | 3차원 광학 현미경 제작 실습 및 이미지 재현 알고리즘 구현 | 렌즈, 스캐닝 거울, 카메라 등을 이용해 직접 3차원 광학 현미경을 제작한다. Matlab을 이용해 현미경의 장치들을 제어하여 자동으로 이미지를 획득하는 인터페이스를 만들어 보고, 획득한 이미지들로부터 3차원 이미지를 구현하는 알고리즘을 작성한다.  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **지도 교수** | **연구 제목** |  **과제 설명 (상세)**  |
| 홍병식 | 불안정한 핵에 의해 방출된 감마선 측정 | 불안정한 동위원소 핵은 많은 경우에 수 MeV 정도의 감마선을 방출하며 낮은 에너지 준위로 내려온다. 시간 분해능이 뛰어난 첨단 감마선 검출기를 이용해 핵에서 방출된 감마선을 측정하고 검출기의 특성을 이해한다.  |
| 핵반응 검출기 데이터 분석 | 낮은 에너지 양성자빔을 이용한 핵반응 데이터를 분석하고, 물리적인 의미를 찾아낸다.  |
| 홍석철 | 형광표지없는, 나노미터 크기 단백질 낱알의 광학 검출 실험 | 수 나노미터에 불과한 단백질 낱알은 보통 형광측정을 통해 검출한다. 이를 위해서 단백질을 염색하거나, 형광분자로 표지해야 한다. 간섭산란현미경 기술은 표지 없이도 수 나노미터에 불과한 단백질 분자 하나의 광산란을 측정하여 검출할 수 있다. 이를 이용하여 미량의 단백질 용액의 농도를 구하고 결합을 추적하는 신기술을 개발한다.  |
| 커피링 효과를 일으키는 콜로이드 입자의 실시간 추적 관찰 | 일상에서 관찰되는 흥미로운 현상으로 커피링 (coffee-ring) 효과가 있는데, 이는 커피가 마를 때 가장자리가 진해지는 현상이다. 이는 콜로이드 상태, 표면장력, 유체의 이동으로 빚어지는 신기한 현상이다. 간섭산란 현미경을 이용하여 콜로이드 입자를 추적함으로써, 커피링 효과에 대한 물리적 원리를 연구한다.  |