**2020학년도 1학기 물리학과 진리장학금 프로그램 참여자 선발 공고**

아래와 같이 이과대학 물리학과 **재학생**을 대상으로 2020년 1학기 물리학과 진리장학금 프로그램 연계,

학생인턴 참여자를 선발합니다. 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 : 6월 16일(화) 까지**

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

**물리학과행정실(아산이학관 436B호)로 신청서를 제출**

**4**) **합격자발표 : 6월 22일(월)**

**5**) **활동기간 : 8주 (6월 29일 - 8월 21일)**

6) 결과보고 워크샵 : 8월 21일(금) (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 6 월 4 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.  |
| 안정근 | 별핵합성반응 연구를 위한 Time Projection Chamber 디자인 연구 | 별의 중심에서 일어나는 탄소-헬륨 반응을 연구를 위한 시간투영검출기 (Time Projection Chamber) 시작품 제작의 첫 단계인 기본 구조 설계와 전기장 시뮬레이션 (Maxwell3D), 이온화 전자들의 이동과 전극에 모이는 신호 시뮬레이션 (Garfield++)수행  |
| MPPC(SiPM)센서를 이용한 단일광전자 스펙트럼 측정 | 광자의 수를 세는 MPPC 센서 신호의 초고속 Opamp회로의 설계, 제작하고, PSPICE를 이용하여 회로의 신호 응답을 이해한 다음, 빛의 세기에 따른 광전자 스펙트럼 측정하여 Poisson 분포과 비교  |
| 원은일 | 중력파 측정을 위한 Intensity Interferometry 시뮬레이션 연구  | 중력파로 인한 시공간 변화를 intensity interferometry 방법으로 측정하려는 시뮬레이션을 python으로 프로그래밍 하는 연구를 수행한다. 자격: Python 프로그래밍 가능한 학생, 양자역학 수강한 학생 (a\dagga a 가 무엇인지 알아야 함) |
| MPPC 센서 이용 intensity interferometry 구현 | 단일광자 검출기 사용하여 intensity interferometry 구현 실험 연구 수행. (안정근 교수님 연구주제와 많이 겹침) 기본 전자회로 경험 필수 |
| 윤태현 | Exceptional Point에서 동작하는 레이저 자이로를 이용한 회전속도 정밀측정  | 본 연구에서는 632.8 nm He-Ne 링 레이저 자이로를 exceptional point에서 동작시켜 기존 기존 고전 측정한계를 뛰어넘는 초고감도 회전속도 측정연구 |
| 유도하향매개변환 광자 쌍을 이용한 양자측정한계 측정연구 | 단일모드 레이저로 펌핑하는 두 쌍의 비선형 결정에서 발생하는 유도하향매개변환 광자 쌍으로 구성된 양자 간섭계를 이용해 pm 이하의 변위측정 시 발생하는 양자측정한계 극복연구 |
| 이경진 | 세포핵 내부 크로마틴 구조 역학 연구 | 세포핵 내부 유체 흐름에 따른 크로마틴 구조 변화를 이미징 실험 및 전산모사 실험으로 연구한다. 생물물리학 분야 연구에 관심있는 학생들에게 매우 좋은 연구 경험이 될 것이다.  |
| 이동헌 | 양자정보 기초 실험 1 - 양자연산 실험 | 본 프로젝트에서는 다이아몬드 NV 센터 스핀 큐비트와 IBM Q 초전도 큐비트를 이용하여 다양한 양자연산, 양자회로 시뮬레이션 및 실험을 진행할 계획임. 큐비트, 양자연산에 대한 기본적인 개념을 익히고 양자역학, 양자정보 수업에서 배운 내용들을 시뮬레이션 및 실험으로 구현하고 측정해 볼 수 있는 프로젝트임. |
| 양자정보 기초 실험 2 - 양자센싱 실험 | 양자센싱을 배워볼 수 있는 프로젝트. 다이아몬드 스핀 큐비트와 다양한 양자 측정 방법을 이용하여 자기장(dc and ac)을 센싱하는 연구 프로젝트임. 큐비트를 이용한 ESR Zeeman splitting 측정, dynamical decoupling을 통한 ac 자기장 측정 등 다양한 양자센싱 실험방법들을 배우고 측정할 수 있는 프로젝트임.  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **지도 교수** | **연구 제목** |  **과제 설명 (상세)**  |
| 이승준 | 상대론적 양자역학 - Kelin-Gordon 방정식과 Dirac 방정식 유도 및 활용 | 페르미온으로 이루어진 물질 파동 방정식, 즉 슈뢰딩거 방정식을 어떻게 상대론적으로도 가능하게 만들 수 있는지, 그리고 이에 대한 응용을 연구 |
| 우주암흑물질과 볼츠만 방정식 | 볼츠만 방정식을 유도하고, 이를 cold 암흑물질에 적용하여본다. 이를 통해 현제 에너지 밀도에 암흑물질이 기여하는지, 어떻게 천체 관측량과 일치할 수 있는지 연구해본다. |
| 이상훈 | 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 |
| 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 |
| 조동현(with 채은미) | 외부공진기형 다이오드레이저 제작 | 회절격자에 의한 광되먹임을 이용한 Littrow 구도의 다이오드 레이저 제작. 특히, thermo-electric cooler로 레이저 다이오드를 냉각해서 파장을 짧게 유지하는 구도로 제작한다. 이를 위한 온도조절과 레이저 박스의 외부공기와의 차단, 그리고 dry nitrogen 공급시스템을 추가한다. 두사람 정도가 함께 일할 수 있는 분량 |
| 원자포획을 위한 광집게의 임의제어 | 본 연구에서는 극저온 원자/분자를 포획하기 위한 광집게를 구축, 제어한다. 음향광학소자를 이용하여 복수의 광집게를 만들고, 광집게간의 거리를 자유자제로 제어하는 시스템을 구축한다. |
| 채은미(with 조동현) | 외부공진기형 다이오드레이저 제작 | 회절격자에 의한 광되먹임을 이용한 Littrow 구도의 다이오드 레이저 제작. 특히, thermo-electric cooler로 레이저 다이오드를 냉각해서 파장을 짧게 유지하는 구도로 제작한다. 이를 위한 온도조절과 레이저 박스의 외부공기와의 차단, 그리고 dry nitrogen 공급시스템을 추가한다. 두사람 정도가 함께 일할 수 있는 분량 |
| 원자포획을 위한 광집게의 임의제어 | 본 연구에서는 극저온 원자/분자를 포획하기 위한 광집게를 구축, 제어한다. 음향광학소자를 이용하여 복수의 광집게를 만들고, 광집게간의 거리를 자유자제로 제어하는 시스템을 구축한다. |
| 최만수 | Simulation of Quantum Computing with Mathematica(R) | 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) package Quisso를 이용함으로써 불필요하게 지루한 계산을 피할 수 있도록 할 예정이다. 더 자세한 사항은 다음 URL 참조: http://qclab.korea.ac.kr/QCLab/index.php/internship |
| 홍병식 | 감마검출기의 특성 측정과 핵구조 이해 | 분해능이 뛰어난 섬광검출기를 이용하여 방사선원에서 방출된 감마선의 스펙트럼을 측정하고, 핵구조 연구에 어떻게 이용되는지 학습한다.  |
| CMS 중핵충돌에 의한 입자 생성 | CMS 중이온 충돌에 의해 생성된 무거운 강입자를 분석하고, 쿼크-글루온 플라즈마 연구에 어떻게 이용되는지 학습한다.  |
| 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.  |