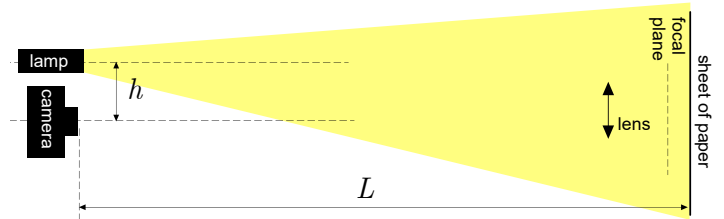
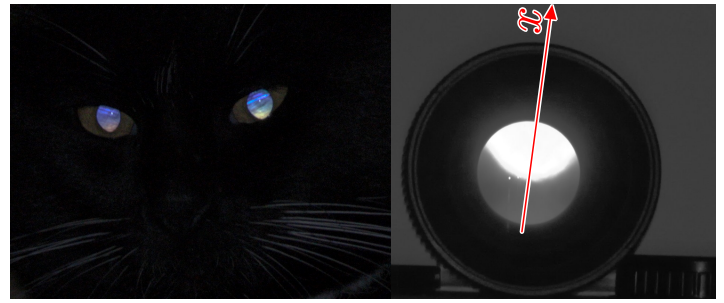
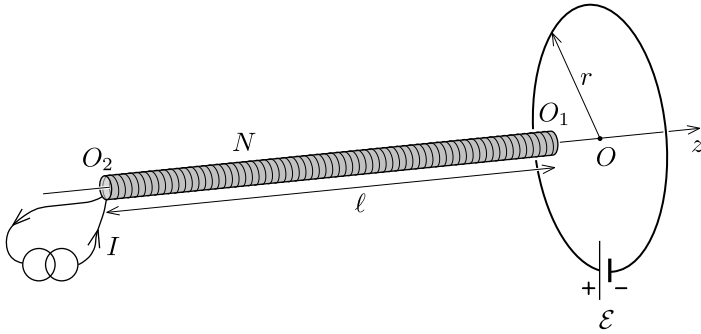
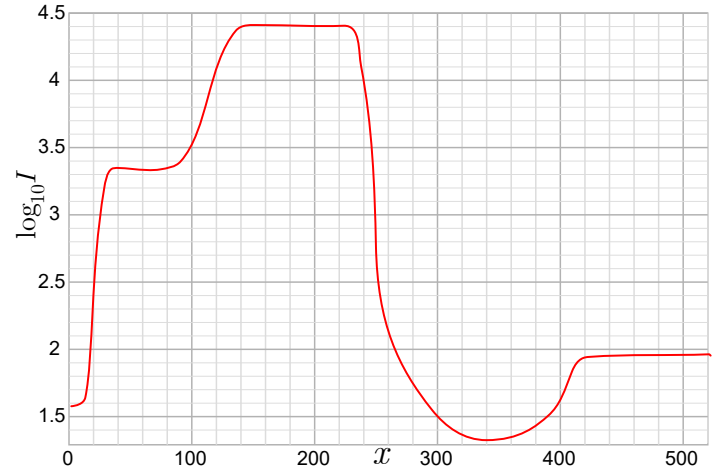


T1: 솔레노이드와 원형고리

반경 r 인 원형고리는 기전력 \mathcal{E} 인 이상적인 전지와 저항 R 인 도선으로 이루어져 있다. 가늘고 긴 솔레노이드의 중심은 공기로 채워져 있고, 그림과 같이 원형고리의 중심축 (z -axis) 과 정렬되어 있다. 솔레노이드의 길이는 원형고리의 반경보다 아주 크고 ($\ell \gg r$), 단면적 A 는 원형고리보다 아주 작으며 ($\sqrt{A} \ll r$), 감긴 수는 N 이다. 솔레노이드에는 정전류원 (일정한 전류를 공급하는 장치) 에 의해 일정한 전류 I 가 흐른다. 솔레노이드와 원형고리에 흐르는 전류의 방향은 동일하고 그림에서 시계방향이다.



오른쪽 사진은 디지털 일안 레플렉스 카메라로 촬영한 것이다. 빨간색 선 (사진에 표시된 직선) 으로 표시된 선에 위치한 카메라 센서 픽셀들에서 빛의 세기를 나타내면 아래 그래프와 같다. (각 픽셀이 잡은 광자의 수를 측정하여 얻은) 빛의 세기는 10 로그베이스로 나타내었으며 x 좌표는 픽셀 하나의 측면 길이를 단위로 하여 나타내었다.

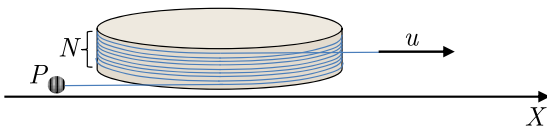


고양이 수정체를 모형화한 렌즈는 초점 거리가 $f = 55 \text{ mm}$ 이고 지름이 $D = 39 \text{ mm}$ 인 이상적인 얇은 렌즈로 취급할 수 있다. 하지만 주어진 그래프는 실제 측정된 데이터를 나타낸 것이며 렌즈는 몇 가지 이상적이지 않은 특징을 가짐을 명심해야 한다. 이러한 비이상적인 특징 중 가장 중요한 것은 렌즈의 입사면과 투과면에서 빛의 부분 반사가 일어나 렌즈 내에서 퍼짐으로 인해 어두운 부분이 실제보다 덜 어둡게 보여 대비가 감소할 수 있다는 것이다. 카메라 렌즈에서는 이러한 효과가 무시될 수 있지만 고양이 눈을 모형화한 렌즈에서는 그렇지 않다.

주어진 데이터를 기반으로 하여, 카메라와 종이면 사이의 거리가 $L = 4.8 \text{ m}$ 일 때, 카메라의 광축과 (점광원으로 간주할 수 있는) 램프의 광축 사이의 거리 h 를 (정확도 약 20% 로) 구하여 보아라.

T2: 역학적 가속기

그림과 같이, 움직이지 않게 고정된 실린더에 질량이 없는 실이 N 번 감겨 있다. 처음에 실의 고정되지 않은 (감기지 않은) 끝부분들은 X 축과 평행하다. 그런 다음, 점과 같이 부피가 없고 질량이 큰 물체 P 를 실의 한쪽 끝에 붙인다. 실의 다른 쪽 끝은 X 축을 따라 일정한 속도 u 로 당긴다. 무거운 물체가 갖게 되는 최대 속도를 찾으시오.



실은 늘어나지 않고 잘 구부러진다. 실이 서로 촘촘하게 감겨있어, 모든 감긴 부분은 실질적으로 실린더 축에 수직인, 동일한 평면에 놓여있다고 가정하시오. 시스템에서 모든 마찰을 무시하시오. 중력을 고려하지 마시오.

T3: 고양이 눈동자

아래 왼쪽의 사진처럼 어두운 곳에서 헤드 램프의 빛을 받아 고양이의 눈이 밝게 빛나는 것을 본 적이 있을 것이다. 이 현상은 아래 오른쪽 사진처럼 어떤 렌즈의 배치로 모형화 할 수 있다.