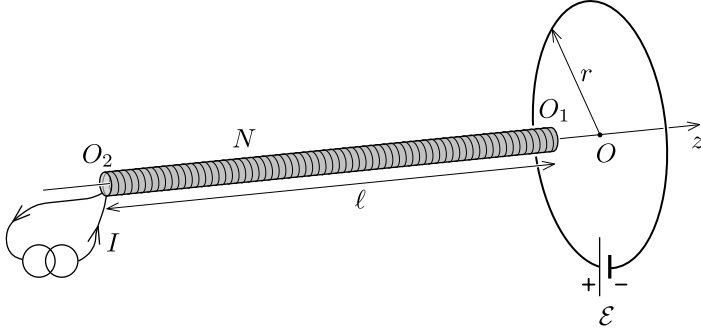


### T1: Solenoid ve halka

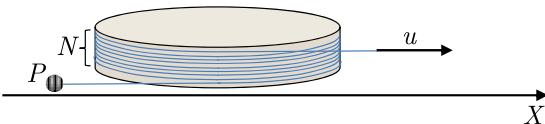
$r$  yarıçaplı kapalı bir halka elektromotor kuvveti  $\mathcal{E}$  olan ideal bir bataryadan ve direnci  $R$  olan bir telden oluşmaktadır. İçinde hava bulunan ince uzun bir solenoid, halkanın eksenine paralel olarak ( $z$ -ekseni) boyu  $\ell \gg r$ , kesit alanı  $A$  ( $\sqrt{A} \ll r$ ) ve sarım sayısı  $N$ 'dir. Solenoid ideal bir akım kaynağı tarafından sabit bir  $I$  akımı ile beslenmektedir. Solenoidin ve halkanın içindeki akımların yönü aynıdır (şekilde saat yönünde gösterilmiştir).



- Solenoidin baş kısmı  $O_1$ , halkanın merkezi  $O$  noktasında olduğunda solenoide etki eden  $F_1$  kuvvetini bulunuz. Solenoidin kuyruk kısmı  $O_2$ , halkanın merkezine yerleştirildiğinde etki eden  $F_2$  kuvveti nedir?
- Solenoidin halkanın çok uzağından başlayarak sabit  $v$  hızı ile  $z$ -ekseni boyunca yavaşça hareket ettiğini, halkanın merkezinden geçtiğini ve pozitif  $z$ -yönünde sağa doğru hareketine devam ettiğini kabul edelim. Halkadan geçen  $J$  akımını zamanın fonksiyonu olarak çiziniz. Grafikteki önemli özellikleri ve değerleri vurgulayın.  $v$  hızı o kadar küçüktür ki halkanın öz indüksiyonu (self inductance) ihmal edilebilir.

### T2: Mekanik Hızlandırıcı

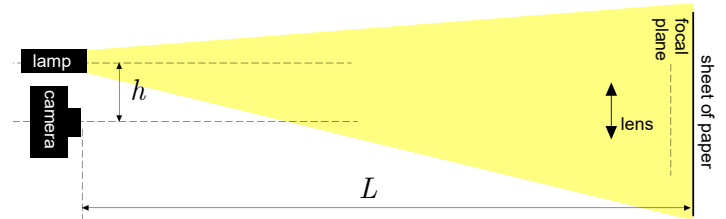
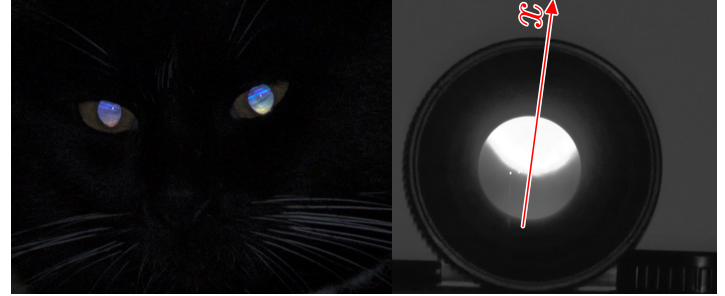
Kütleli bir ip, şekilde görüldüğü gibi sabitlenmiş bir silindirin etrafında  $N$  tur atmaktadır. Başlangıçta, ipin serbest (açılmamış/çözülmemiş) ucu  $X$  eksenine paraleldir. Daha sonra ipin bir ucuna ağır noktasal bir  $P$  cismi bağlanıyor. İpin diğer ucu ise  $X$  eksenine boyunca sabit  $u$  hızı ile çekiliyor. Ağır cismin ulaştığı maksimum hızı bulunuz.



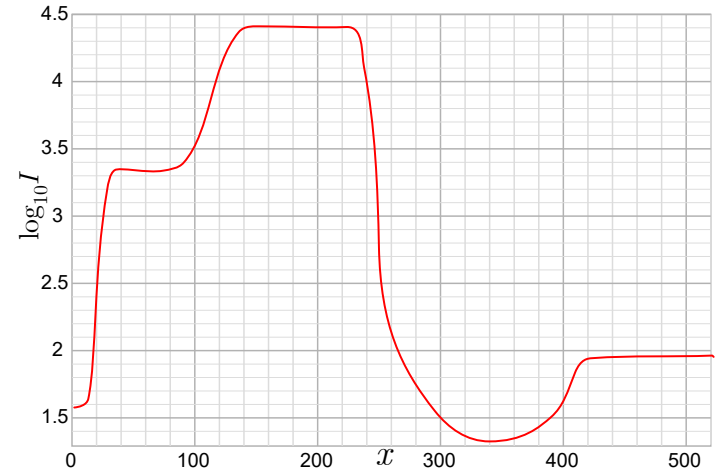
İp uzamaz (inextendable) ve esnek değildir. İpin turlarının birbirine sıkıca sarıldığını ve aynı düzlemde (silindirin eksenine dik olan) bulduklarını varsayınız. Sistemdeki tüm sürtünmeleri ihmal ediniz. Yer çekimini hesaba katmayınız.

### T3: Kedi gözleri

Karanlıkta, bir kedi bir farın ışık huzmesinde olduğunda, gözlerinin çok parlak görüldüğünü fark etmiş olabilirsiniz, aşağıdaki fotoğrafa (solda) bakın. Bu olay bir lens kurulumu ile modellenilebilir, sağdaki fotoğrafa ve fotoğrafların altındaki şemaya bakınız.



Sağdaki fotoğraf dijital tek mercekli refleks kamera ile çekildi. Aşağıdaki grafikte, fotoğraftaki çizgi ile işaretlenen kamera sensör piksellerindeki ışık yoğunluğu gösterilmiştir: Piksellerin kenar uzunluğunun birim uzunluk olarak kullanıldığı  $x$ -koordinatına karşılık ışık şiddetinin (her bir piksel tarafından yakalanan foton sayısı olarak ölçülür) 10 tabanındaki logaritması çizilmiştir.



Mercek, odak uzunluğu  $f = 55$  mm ve çapı  $D = 39$  mm olan ideal ince bir mercek olarak kabul edilebilir; ancak, verilen grafiğin gerçek ölçüm verilerini gösterdiğini ve merceğin belirli ideal olmayan özelliklere sahip olduğunu aklınızda tutmalısınız. En önemlisi, parlak alanların mercek yüzeyinden oluşturdukları kısmi yansımalar kontrastı azaltabilir: mercekten görülen karanlık bölgeler, gerçekte olduklarından daha az karanlık görülürler; bu etki kamera merceği için ihmal edilebilir, ancak kedi gözünü modelleyen bir mercek için ihmal edilemez.

Verilen verilere dayanarak, kameranın kağıda uzaklığı  $L = 4.8$  m ise, kameranın eksenine ile lambanın (noktasal ışık kaynağı olarak kabul edilebilir) eksenine arasındaki  $h$  mesafesini tahmin (yaklaşık 20% hassasiyetle) ediniz.