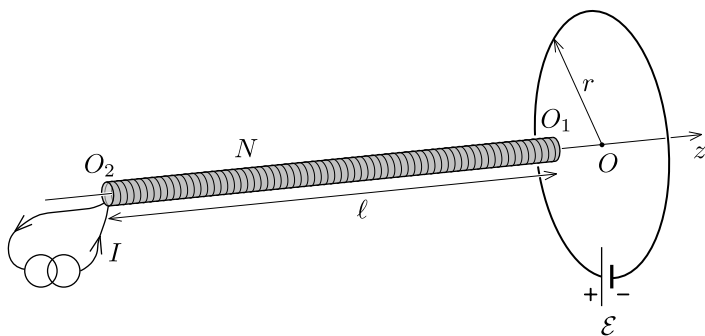


**T1: Solenoid ja rõngas**

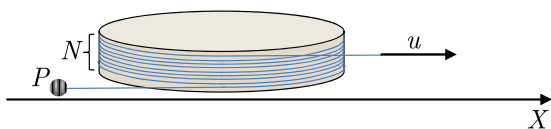
Suletud ringikujuline rõngas raadiusega  $r$  koosneb ideaalsest pingevalikast elektromotoorjõuga  $\mathcal{E}$  ning traadist, mille takistus on  $R$ . Pikk ja õhuke solenoid, mille südamikuks on õhk, asetseb rõnga teljel. Selle pikkus on  $\ell \gg r$ , ristlõikepindala on  $A$ , (kus  $\sqrt{A} \ll r$ ) ja pöörete arv mähises on  $N$ . Solenoidi toidetakse ideaalse vooluallikaga, mis annab konstantset voolutugevust  $I$ . Solenoidis ja rõngas olevad voolu liikumise suunad on samad (joonisel päripäeva).



- Leia solenoidile avalduv jõud  $F_1$ , mis tekib kui selle ots  $O_1$  on paigutatud rõnga keskpunkti  $O$ . Mis jõud avaldub solenoidile, kui selle teine ots  $O_2$  on paigutatud rõnga keskpunkti?
- Eeldame nüüd, et solenoid liigub ühtlase aeglase kiirusega  $v$  mööda  $z$ -telge, alustades kaugel rõngast, liikudes läbi selle keskpunkti ja lõpetades kaugel  $z$ -telje positiivses otsas (joonisel paremal). Skitseeri graafikul rõngas tekkinud voolutugevus  $J$  funktsioonina ajast. Too graafikul välja olulised omadused ja suurused. Võib eeldada, et kiirus  $v$  on nii väike, et rõnga eneseinduktsiooni saab ignoreerida.

**T2: Mehaaniline kiirendi**

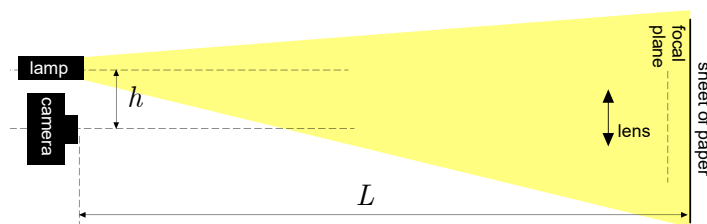
Massita niit on rullitud  $N$  korda ümber fikseeritud silindri (vt joonist). Alguses on nööri mõlemad vabad otsad paralleelsed  $X$ -teljega. Siis kinnitatakse niidi ühte otsa raske punktilaadne objekt  $P$  ning niidi teist otsa tõmmatakse ühtlase kiirusega  $u$  mööda  $X$  telge. Leia raske objekti poolt saavutatav maksimaalne kiirus.



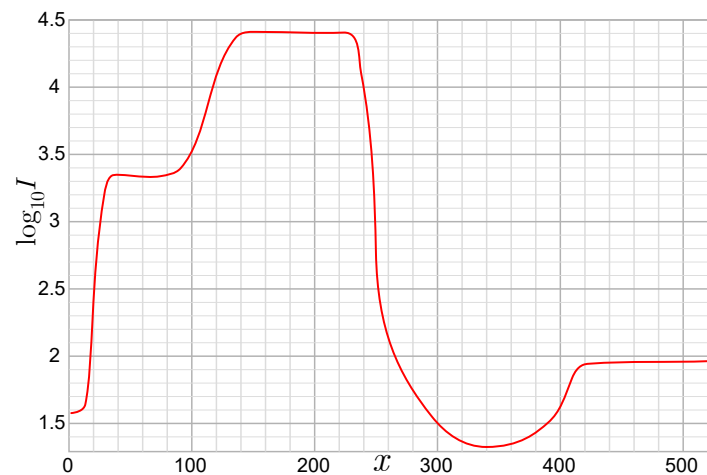
Niit on venimatu ning vabalt painduv. Võib eeldada, et niidi keerud silindril on üksteisele väga lähedal ja nad paiknevad ühel tasandil, mis on risti silindri teljega. Mistahes süsteemis esinevat hõõrdejõudu võib ignoreerida. Gravitatsioonijõuga mitte arvestada.

**T3: Kassi silmad**

Oled vahest täheldanud, et pimedas, kui kass asub suunatud valgusvoo sees, näevad tema silmad välja väga eredad, vt pilti all (vasakul). Seda nähtust saab modelleerida läätsse konstruksiooniga, vt pilti paremal ning joonist piltide all.



Parempoolne pilt sai tehtud digitaalse peegelkaamera, millel on üks lääts. Valguse intensiivsus kaamera sensoril mööda fotol kujutatud punast sirget on näidatud graafikul all: kümnendlogaritm valguse intensiivsusest (mõõdetud kui ühele pikslile langev footonite arv) on esitatud sõltuvusena  $x$ -koordinaadist, kus ühikpikkuseks on valitud ühe piksli küljepikkus.



Kassi silma modelleerivat läätsse võib käsitleda kui ideaalset õhukest läätsse, mille fookuskaugus on  $f = 55$  mm ja mille diameeter on  $D = 39$  mm. Samas, tuleb arvestada, et graafikul on kujutatud päriselulised mõõtmised, kus läätsel on mitteideaalseid omadusi. Eelkõige, et heledasti valgustatud pindadelt tekkinud osalised peegeldused võivad vähendada pildi kontrasti: pimedad alad paistavad vähem pimedad kui nad tegelikult on. Seda efekti võib ignoreerida kaamera läätsse korral, kuid mitte kassi silma modelleeriva läätsse korral.

Lähtudes antud andmetest, hindu (täpsusega ca 20%) kaugust  $h$ , mis tekib kaamera telje ja lambi telje vahele (lampi võib käsitleda kui punktvalgusallikat), kui kaugus kaamera ja paberilehe vahel oli  $L = 4.8$  m.