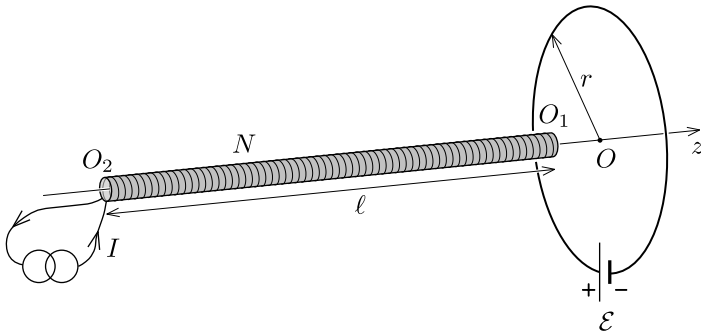


T1: Solenoid și buclă

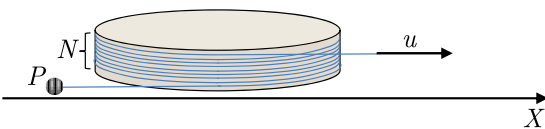
O buclă circulară de rază r este constituită dintr-o baterie cu tensiunea electromotoare \mathcal{E} și un fir cu rezistența electrică R . O bobină lungă și subțire cu miez de aer este aliniată cu axul buclei (axa z). Lungimea sa este $\ell \gg r$, aria secțiunii sale transversale este A ($\sqrt{A} \ll r$), iar numărul său de spire este N . Solenoidul este alimentat cu un curent constant I furnizat de o sursă ideală de curent. Direcțiile curentilor în solenoid și în buclă sunt aceleași (în sensul acelor de ceas în figură).



- Determină forța F_1 care acționează asupra solenoidului atunci când capătul său O_1 este poziționat în centrul O al buclei. Care este forța F_2 care acționează asupra solenoidului atunci când „coada” sa O_2 se află în centrul buclei?
- Să presupunem acum că solenoidul se mișcă lent, cu viteza constantă v de-a lungul axei z pornind de foarte departe de buclă, trece prin centrul buclei și continuă mișcarea spre dreapta, în direcția pozitivă a axei z . Reprezintă grafic intensitatea curentului J care curge prin buclă ca funcție de timp. Marchează pe grafic valorile importante și caracteristicile dependenței. Viteza v este suficient de mică pentru ca autoinductanța spirei (buclei) să poată fi neglijată.

T2: Accelerator mecanic

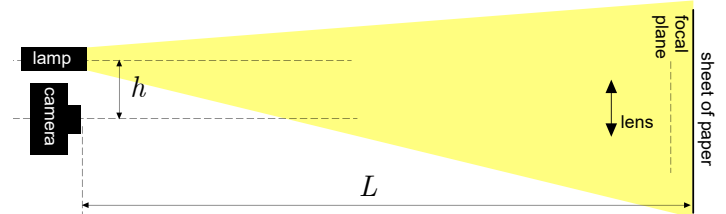
Un fir de masă neglijabilă este înfășurat de N ori în jurul unui cilindru fixat, static - ca în figură. Inițial capătul liber al firului (cel neînfășurat) este paralel cu axa X . Apoi, un obiect punctiform greu P este atașat de unul dintre capetele firului în timp ce celălalt capăt este tras cu viteza constantă u de-a lungul direcției X . Determină viteza maximă atinsă de obiectul greu.



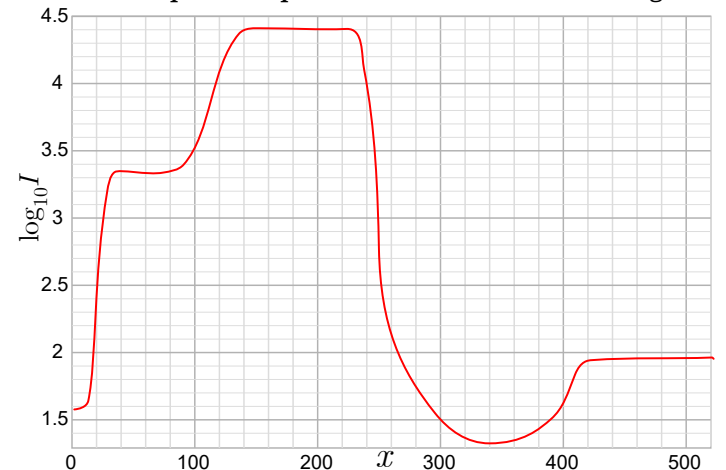
Firul este inextensibil și flexibil. Presupune că firul este înfășurat strâns pe cilindru, că înfășurările sunt făcute strâns una lângă alta - astfel încât se poate considera că înfășurările se află într-un același plan perpendicular pe axa cilindrului. Neglijează frecările în sistem. Nu lua în considerare forța gravitațională.

T3: Ochi de pisică

Ați observat probabil că, în întuneric, când o pisică se află în fasciculul de lumină al unui far, ochii ei apar foarte strălucitori, vedeți fotografia de mai jos (stânga). Acest fenomen poate fi modelat cu ajutorul unei lentile, vedeți imaginea de mai jos în dreapta și diagrama situată sub poze.



Fotografia din dreapta a fost efectuată cu un aparat foto digital reflex cu o singură lentilă (DSLR). Intensitatea luminii măsurată la pixelii care se afla pe senzorul aparatului de fotografiat este marcată cu linia roșie în graficul de mai jos: logaritmul în baza zece din intensitatea luminii (măsurată ca numărul de fotoni înregistrați de fiecare pixel) este reprezentat în funcție de coordonata x , unde lungimea la-turii unui pixel reprezintă o unitate de lungime.



Lentila folosită la modelarea ochiului este considerată ideală, subțire cu distanța focală $f = 55$ mm și diametrul $D = 39$ mm; totuși, trebuie să considerați că graficul de mai sus conține date care au fost obținute în urma unor măsurări reale și lentila are caracteristici neideale. Cel mai important, reflexiile parțiale a zonelor intens iluminate de suprafața lentilei pot scădea contrastul: zonele întunecate văzute prin lentilă apar mai puțin întunecate decât sunt; acest efect poate fi neglijat pentru lentila aparatului de fotografiat, dar nu și pentru lentila folosită ca model pentru ochiul pisicii. Bazându-te pe datele furnizate, estimează (cu o acuratețe de ca 20%) distanța h dintre axa camerei foto și axa lămpii (care poate fi considerată ca fiind sursă punctiformă), dacă distanța de la camera foto la foaia de hârtie a fost $L = 4.8$ m.