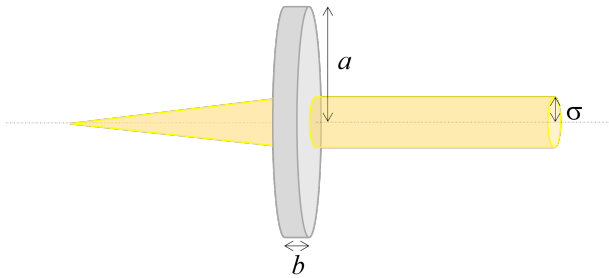


T1: Termiskā lēca (10 p.)

Kad intensīvs lāzera stars krīt uz puscaurspīdīgu plāksni, tai cauri izejošā gaisma var patvaļīgi fokusēties punktā aiz plāksnes nevienmērīgas materiāla uzsilšanas dēļ. Šis efekts, ko sauc par termisko lēcošanu, ir novērojams materiālos, kuru laušanas koeficients palielinās ar temperatūru. Laušanas koeficienta izmaiņas raksturo pozitīvs termooptiskais koeficients $\gamma = \frac{dn}{dT}$.

Puscaurspīdīgs disks, kura rādiuss $a = 15,0$ mm, biezums $b = 0,2$ mm un optiskais absorbcijas koeficients $A = 0,1$, ir izveidots no materiāla ar termisko vadītspēju $k = 0,3 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ un termooptisko koeficientu $\gamma = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$. Diska ārējā mala ir termiski savienota ar apaļu metālisko turētāju (nav parādīts attēlā), kura temperatūra $T_h = 20^\circ \text{C}$ visu laiku paliek nemainīga. Paralēls lāzera staru kūlis, kura rādiuss $\sigma = 0,5$ mm un jauda $P_L = 20 \text{ mW}$, krīt uz diska centru perpendikulāri tā plaknei. Intensitātes sadalījums kūļa šķērsgriezumā ir homogēns.

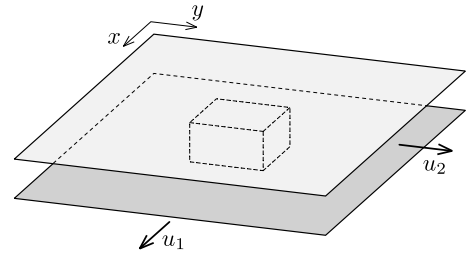


- (2 p.) Kvalitatīvi uzskicē temperatūras profila $T(r)$ grafiku, kur r ir attālums no kūļa ass. Uz grafika skaidri norādi apgaismoto apgabalu $0 \leq r \leq \sigma$ un ārējo apgabalu $\sigma < r \leq a$.
- (4 p.) Diska centra tuvumā temperatūras profilu var tuvināti aprakstīt ar kvadrātisko funkciju $T(r) = T_c + mr^2$. Aprēķini parametrus T_c un m .
- (4 p.) Parādi, ka kūlis fokusējas vienā punktā un nosaki attālumu f no šī punkta līdz diskam. Ja iepriekšējā jautājumā neizdevās atrast T_c un m skaitliskās vērtības, gala atbildē tos drīkst atstāt kā parametrus.

Diska termisko izplēšanos, termisko starojumu un siltumapmaiņu starp disku un apkārtējo gaisu var neievērot. Pieņem, ka gaisa laušanas koeficients $n_{\text{air}} = 1$.

T2: Ķieģelis starp plāksnēm (10 p.)

Neliels ķieģelis tiek iespiests starp divām paralēlām plāksnēm nulles gravitācijas apstākļos. Plāksnes ir perpendikulāras z asij. Apakšējā plāksne kustas x ass virzienā ar nemainīgu ātrumu u_1 , bet augšējā plāksne kustas y ass virzienā ar nemainīgu ātrumu u_2 .

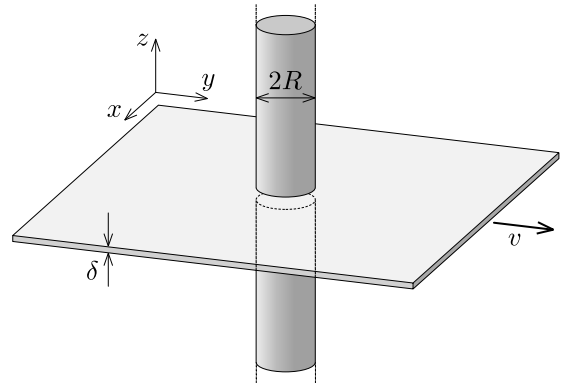


Sākotnēji ķieģelis atrodas miera stāvoklī. Slīdes berzes koeficienti starp ķieģeli un abām plāksnēm ir vienādi.

- (4 p.) Nosaki ķieģeļa ātrumu v_∞ pēc ilga laika pie nosacījuma, ka $u_1 = u_2$.
- (6 p.) Nosaki ķieģeļa ātrumu v_∞ pēc ilga laika pie nosacījuma, ka $u_1 \neq u_2$.

T3: Plāksne starp magnētiem (10 p.)

Divi identiski gari stienveida magnēti, kuru rādiuss ir R , novietoti tuvu viens otram vertikālā plaknē. Magnētu simetrijas asis sakrīt. Abiem magnētiem ir vienāda polaritāte. Rezultātā gaisā starp magnētiem rodas homogēns magnētiskais lauks, kura indukcijas B līnijas vērstas $+z$ virzienā (skat. att.). Magnētiskais lauks ārpus gaisa spraugas ir vienāds ar nulli. Spraugā starp magnētiem ir novietota liela horizontāla nemagnētiska metāla plāksne, kura kustas $+y$ virzienā ar nemainīgu ātrumu v . Plāksnes biezums ir δ , metāla īpatnējā pretestība ir ρ .



- (3 p.) Uzskicē strāvas plūsmas līnijas metāla plāksnē noteiktajā laikā. Skicē norādi asis.
- (5 p.) Nosaki un attēlo grafiski strāvas blīvumu plāksnes iekšpusē gar līniju, kas ir paralēla y asij un krusto magnētu simetrijas asi.
- (2 p.) Nosaki horizontālu spēku, kas ir nepieciešams plāksnes pārvietošanai.