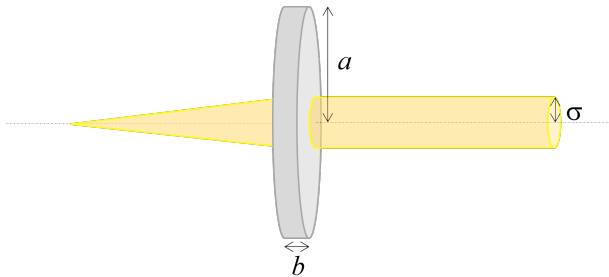


T1: Termolėšis (10 pts)

Kai intensyvus lazerio pluoštas krinta į pusiau skaidrią plokštelę, dėl plokštelės medžiagos nevienalyčio šilimo praeinanti šviesa gali susifokusuoti į vieną už plokštelės esantį tašką. Šis reiškinys, žinomas kaip terminis savifokusavimas, stebimas medžiagoje, kurių lūžio rodiklis didėja augant temperatūrai, ką charakterizuoja teigiamas termooptinis koeficientas $\gamma = \frac{dn}{dT}$.

Pusiau skaidrus diskas, kurio spindulys $a = 15.0$ mm, storis $b = 0.2$ mm ir optinės sugerties koeficientas $A = 0.1$, yra padarytas iš medžiagos, kurios šiluminio laidumo koeficientas $k = 0.3 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$, o termooptinis koeficientas $\gamma = 2.5 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$. Disko išorinis šoninis paviršius yra termiškai prijungtas prie metalinio apskritiminio laikiklio (paveikslėlyje nerodoma), palai-komo pastovios temperatūros $T_h = 20^\circ\text{C}$. Lygiagre-tus lazerio pluoštas, kurio spindulys $\sigma = 0.5$ mm ir galia $P_L = 20$ mW, krinta į disko centrą statmenai jo paviršiu. Šviesos intensyvumas tolygiai pasiskirstęs per visą pluošto skerspjūvio plotą.

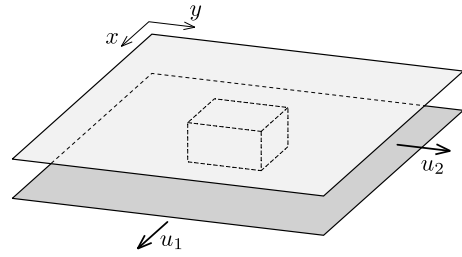


- (2 t.) Nubraižykite schematinį grafiką, parodantį temperatūros pasiskirstymą diske $T(r)$, čia r žymi atstumą iki šviesos pluošto ašies. Grafike aiškiai pažymėkite apšviestą sritį $0 \leq r \leq \sigma$ ir išorinę sritį $\sigma \leq r \leq a$.
- (4 t.) Šalia disko centro temperatūros pasiskirstymas gali būti išreikštas kvadratine funkcija: $T(r) = T_c + mr^2$. Suskaičiuokite parametrus T_c ir m .
- (4 t.) Parodykite, kad šviesos pluoštas fokusuojasi į vieną tašką, bei raskite atstumą f nuo šio taško iki disko. Jeigu (b) dalyje jums nepavyko gauti T_c ir m , galutiniame atsakyme šiuos dydžius galima laikyti žinomais parametrais.

Nepaisykite disko šiluminio plėtimosi, taip pat šiluminio spinduliavimo bei šilumos mainų tarp disko ir jį supančio oro. Laikykite, kad oro lūžio rodiklis $n_{\text{air}} = 1$.

T2: Plyta tarp dviejų plokštumų (10 pts)

Maža plyta nesvarumo sąlygomis yra suspausta tarp dviejų lygiagrečių plokštumų. Plokštumos yra statmenos z ašiai. Apatinė plokštuma pastoviu greičiu u_1 juda x ašies kryptimi, o viršutinė plokštuma pastoviu greičiu u_2 juda išilgai y ašies.

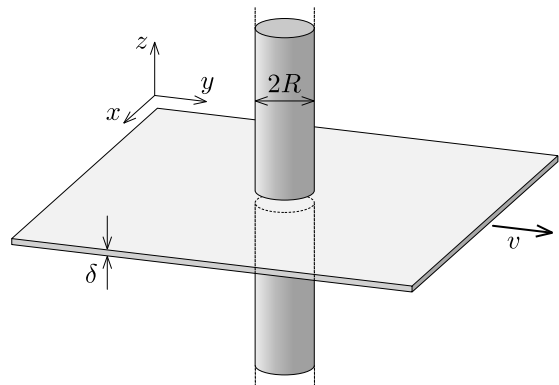


Pradiniu laiko momentu plyta nejudėjo. Slydimo trinties koeficientai tarp plytos ir abiejų plokštumų yra tokie patys.

- (4 t.) Raskite plytos judėjimo greitį v_∞ praėjus ilgam laiko tarpui, kai $u_1 = u_2$.
- (6 t.) Raskite plytos judėjimo greitį v_∞ praėjus ilgam laiko tarpui, kai $u_1 \neq u_2$.

T3: Plokštelė tarp magnetų (10 pts)

Du vienodi ilgi cilindro formos strypiniai magnetai, kurių skerspjūvio spindulys R , buvo įtvirtinti vienas šalia kito taip, kad jų vertikalių simetrijos ašys sutaptų, o poliškumas būtų tos pačios krypties. Dėl to magnetinis laukas oro tarpelyje tarp magnetų yra vienalytis, nukreiptas $+z$ ašies kryptimi (žr. pav.), o jo srauto tankis lygus B . Už šio tarpelio išorėje magnetinio lauko nėra. Į oro tarpelį tarp magnetų yra įdėta didelė horizontali nemagnetinė metalinė plokštelė, kuri $+y$ ašies kryptimi yra traukiama pastoviu greičiu v . Plokštelės storis δ , jos metalo savitoji varža ρ .



- (3 t.) Schematiškai nubraižykite metalinėje plokštelėje tam tikru laiko momentu tekančios elektros srovės linijų formą. Brėžinyje pažymėkite ašį kryptis.
- (5 t.) Raskite ir pavaizduokite grafike elektros srovės tankio plokštelėje kitimą išilgai tiesės, lygiagrečios y ašiai ir kertančios magnetų simetrijos ašį.
- (2 t.) Raskite horizontalią jėgą, kuria reikia veikti plokštelę, kad vyktų toks jos judėjimas.