

12 Lom svetlobe na planvzporedni plošči

NALOGA

Opazuj prehod svetlobe skozi planvzporedno ploščo in izmeri lomni količnik stekla. Izmeri in izračunaj paralelni premik žarkov pri prehodu skozi ploščo v odvisnosti od vpadnega kota.

RAZLAGA

Pri prehodu iz enega sredstva v drugo se svetloba lomi v skladu z lomnim zakonom:

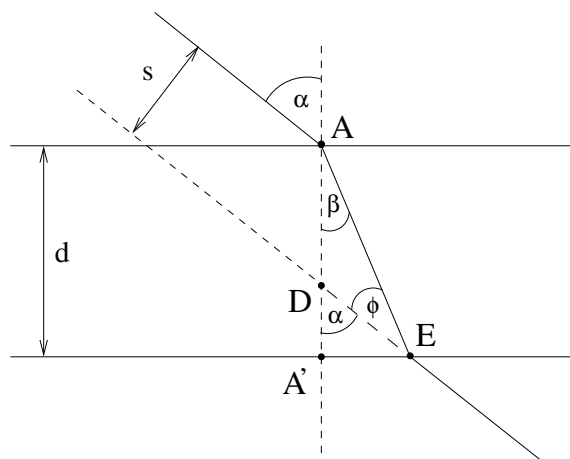
$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta, \quad (12.1)$$

kjer sta n_1 in n_2 lomna količnika v prvem in drugem sredstvu, α in β pa kota, ki ju žarek oklepa s pravokotnico na mejo med obema sredstvoma (glej sliko 12.1). Za prehod iz zraka lahko postavimo $n_1 = 1$ in $n_2 = n$, če je n lomni količnik sredstva, tako da lahko zgornjo enačbo zapišemo v poenostavljeni obliki:

$$\sin \alpha = n \sin \beta. \quad (12.2)$$

Če torej merimo α in β , lahko določimo lomni količnik pri prehodu skozi planvzporedno ploščo:

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}. \quad (12.3)$$



Slika 12.1: Prikaz poti žarka skozi planvzporedno ploščo debeline d . Žarek vstopa v ploščo z zgornje strani in izstopa na spodnji strani, zaradi loma pa se vzporedno premakne za razdaljo s .

S slike 12.1 lahko razberemo naslednje zveze:

$$\sin \alpha = \frac{\overline{A'E}}{\overline{DE}} \quad \text{in} \quad \sin \beta = \frac{\overline{A'E}}{\overline{AE}}, \quad (12.4)$$

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{\overline{AE}}{\overline{DE}}. \quad (12.5)$$

Lomni količnik torej lahko izrazimo z razdaljami, ki jih izmerimo na sliki, če uporabimo enačbo (12.5).

Radi bi izrazili še vzporedni premik žarka po prehodu planvzporedne plošče, s . Na sliki 12.1 preberemo še:

$$\frac{s}{\overline{AE}} = \sin \phi = \sin(\alpha - \beta) \quad \text{in} \quad \frac{d}{\overline{AE}} = \cos \beta, \quad (12.6)$$

tako da lahko premik žarka izračunamo kot:

$$s = \overline{AE} \sin(\alpha - \beta) = d \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\cos \beta}, \quad (12.7)$$

kjer je d debelina plošče.

NAVODILO

S kljunastim merilom na več mestih natančno izmeri debelino plošče. Na list papirja nariši vzporednici z razmakom d . Riši točno! Na eni od vzporednic označi točko A, iz nje pa pod izbranim kotom α navzven potegni črto, ki ponazarja vpadni žarek. Vpadni kot žarka boš najlažje določil tako, da s kotomerom označiš izbrano vrednost kota α in šele potem potegneš črto. Nato postavi ploščo na papir, pri čemer naj se robova plošče natančno pokrijeta z narisanimi vzporednicama, točka A pa naj leži na mestu, kjer je na plošči vgravirana črta. Ta črta predstavlja svetilo. Na narisano črto, ki ponazarja vpadni žarek, zapiči buciko. Poglej skozi ploščo v

Žarek	α	β	$\overline{AE}$	$\overline{DE}$	s_{izmer}	$s_{\text{izrač}}$	n	σ_n
1								
2								
3								
4								

Tabela 12.1: Rezultate meritev in izračunov zapiši v obliki razpredelnice.

taki smeri, da se gravirana črta na plošči in bucika pokrijeta. V tej smeri zapiči pred ploščo še dve buciki, tako da stojijo vse tri bucike skupaj navidez v ravni črti. Zaznamuj mesta, kamor si zapičil bucike, nato pa na listu skiciraj pot žarka in označi vse količine. Na ta način boš dobil sliko, podobno sliki 12.1, na kateri boš lahko izmeril razdalje $\overline{AE}$, $\overline{DE}$ in s ter kota α in β . S temi podatki lahko izračunaš iz enačb (12.5) in (12.7) lomni količnik n in premik žarka s . Rezultate zapiši v obliki razpredelnice 12.1. Meritev ponovi za štiri različne vrednosti vpadnega kota α , vse slike pa nariši na isti list. Slika bo najbolj pregledna, če jo narišes za dva žarka, ki vpadeta z leve in za dva z desne. Narisano sliko prilepi v zvezek. Za vsako od izračunanih vrednosti lomnega količnika n oceni tudi napako. Na koncu izračunaj še povprečno vrednost lomnega količnika $\langle n \rangle$ in določi njeno napako.