

FO Určenie indexu lomu kvapaliny pomocou laserového ukazovadla

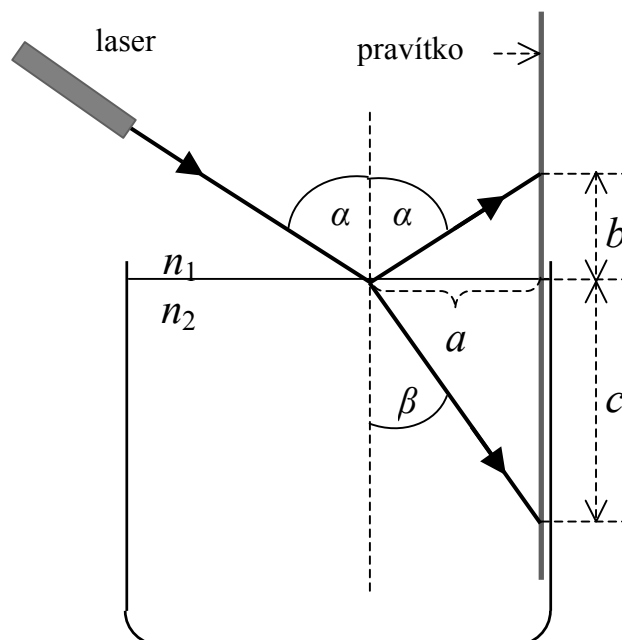
UPOZORNENIE: Dávajte pozor, aby vám priamy alebo odrazený lúč svetla nezasvietil priamo do očí!

Teória:

Pre určenie indexu lomu kvapaliny použijeme zákony odrazu a lomu. Podľa zákona odrazu sa uhol, pod ktorým lúč dopadá na rozhranie dvoch prostredí, rovná uhlu odrazu od rozhrania. Snelliov zákon lomu $\sin \alpha / \sin \beta = n_2 / n_1$ určuje vzťah medzi uhlom dopadu α a uhlom lomu β , kde n_1 a n_2 sú indexy lomu prostredia dopadajúceho lúča a prostredia, v ktorom sa lúč ďalej šíri (pozri obrázok). Zo zákona lomu vzťah pre výpočet indexu lomu pre zariadenie na obrázku je

$$n_2 = n_1 \sqrt{\frac{a^2 + c^2}{a^2 + b^2}} \quad (1)$$

Index lomu vzduchu $n_1 = 1$.



Pomôcky:

Nádoba s vodou s pravítkom, posuvné meradlo, laserové ukazovadlo, stojan.

Úlohy:

- a) Odmerajte hodnoty a , b , c pre 10 rôznych umiestnení lasera jeho posúvaním na stojane. Určite index lomu vody n_2 pre každé meranie podľa vzťahu (1).

	a	b	c	n_2
1.				
...				
10.				

- b) Určite neistoty merania a zapíšte výsledok:

- pre opakované meranie s využitím štatistických operácií kalkulačky: $n_2 = \bar{n}_2 \pm \bar{\sigma}_{n_2}$
- presnosť merania na zvolenom zariadení odhadnite pre jedno vybrané meranie (napr. piate): $n_2 = n_{2\text{prvy riadok}} \pm \Delta n_{2\text{rel}} \%$, kde relatívnu maximálnu chybu merania určíme podľa vzorca

$$\Delta n_{2\text{rel}} = \Delta n_2 / n_2 = \frac{|b^2 - c^2| a \Delta a}{(a^2 + b^2)(a^2 + c^2)} + \frac{b \Delta b}{(a^2 + b^2)} + \frac{c \Delta c}{(a^2 + c^2)}, \text{ pričom } a, b, c \text{ sú namerané}$$

hodnoty pre vybrané meranie a Δa , Δb , Δc sú presnosti použitých meracích prístrojov.

Doplňujúce úlohy:

Z určenej hodnoty indexu lomu vody určite medzný uhol β_{medzny} .