## Zagadnienia do opracowania

- 1. Prawo odbicia Kąt odbicia jest równy kątowi padania, a promień padający, promień odbity i normalna do powierzchni odbicia leżą w jednej płaszczyźnie. W wyniku odbicia zmienia się tylko kierunek rozchodzenia się fali, nie zmienia się jej długość.
- 2. Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków przeźroczystych Promień padający biegnący w pierwszym ośrodku pada na granicę ośrodków po czym zmienia kierunek, i jako promień złamany biegnie w ośrodku drugim. Prawo załamania można wyprowadzić z pomocą zasady Huygensa, badź zasady Fermata.

Długość drogi światła przez granicę dwóch ośrodków można wyrazić równaniem:

$$L = \sqrt{a^2 + x^2} + \sqrt{b^2 + (d - x)^2}$$

Czas potrzebny na przebycie tej drogi:

$$t = \frac{\sqrt{a^2 + x^2}}{v_1} + \frac{\sqrt{b^2 + (d - x)^2}}{v_2}$$
$$\frac{dt}{dx} = \frac{x}{v_1 \sqrt{a^2 + x^2}} - \frac{d - x}{v_2 \sqrt{b^2 + (b - x)^2}} = 0 \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{v_1} - \frac{\sin \beta}{v_2} = 0$$

Ostatecznie możemy zapisać to w postaci:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{c}{n_1}}{\frac{c}{n_2}}$$

c - prędkość światła w próżn;<br/> n - współczynnik załamania światła<br/>i. Po przekształceniu:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

co nazywane jest prawem załamania Snelliusa (znane też pod nazwą prawa Snella). Stosunek

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = n_{21}$$

nazywa się względnym współczynnikiem załamania drugiego ośrodka względem pierwszego.

- Bezwzględny i względny współczynnik załamania ośrodka. Prawo załamania.
  - Bezwzględny współczynnik załamania ośrodka dany jest wzorem:

$$n = \frac{c}{v}$$

gdzie: c - prędkość światła w próżni; v - prędkość światła w danym ośrodku; n - bezwzględny współczynnik załamania

• Względny współczynnik załamania - obliczany jest za pomocą wzoru:

$$n_{12} = \frac{n_2}{n_1}$$

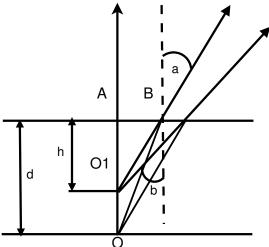
gdzie:  $n_1$  bezwzględny współczynnik załamania ośrodka 1 (z niego wychodzi światło);  $n_2$  bezwzględny współczynnik załamania ośrodka 2;  $n_{12}$  względny współczynnik załamania ośrodka 2 względem 1 Względny współczynnik załamania decyduje o tym jak bardzo światło ma tendencję do zmiany kierunku podczas przechodzenia do innego ośrodka.

 Prawo załamania - opisuje zmianę kierunku promieni świetlnych podczas załamania. Jego najbardziej podstawowa postać to:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2}$$

 $\alpha$  - kąt padania;  $\beta$  - kąt załamania;  $v_1$  - prędkość światła w ośrodku 1;  $v_2$  - prędkość światła w ośrodku 2

4. Przeanalizuj bieg promieni w przezroczystej płytce płasko-równoległej, podaj zależność między jej prawdziwą grubością d, grubością pozorną h i współczynnikiem załamania n.



O - położenie obiektu O1 -

obraz pozorny h - pozorna grubość płytki d - faktyczna grubość płytki Promień OA nie ulega załamaniu, natomiast OB tworzy z prostopadłą wew. szkła kąt b oraz kąt a w powietrzu. Przedłużenia promieni wychodzących przecinają się w punkcie O1, tworząc obraz pozorny.

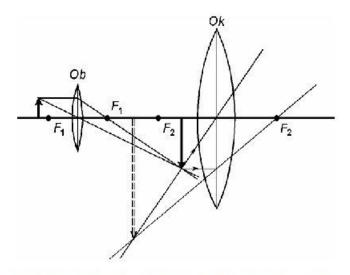
Odległośc O1A stanowi pozorną grubosć płytki, odległość OA - rzeczywistą grubość. Kąty a i b są małe, zatem zachodzi:

$$\frac{\sin a}{\sin b} \approx \frac{a}{b} \approx \frac{\tan a}{\tan b}$$

Z zależności trygonometrycznych:

$$\frac{\tan a}{\tan b} = \frac{\frac{AB}{h}}{\frac{AB}{d}} = \frac{d}{h} = n$$

5. Budowa mikroskopu - bieg promieni w mikroskopie. Od czego zależy powiększenie obrazu widzianego w mikroskopie?



Rys. 2. Schemat mikroskopu: Ob - obiektyw, Ok - okular.

Powiększenie w mikroskopie zależy od stosunku długości ogniskowej obiektywu, do ogniskowej okularu.