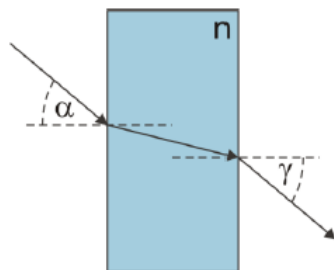
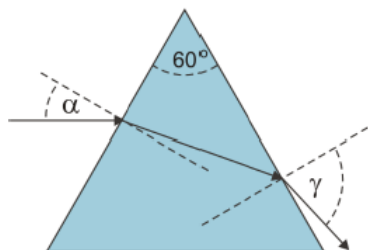


## Zestaw 4 Optyka geometryczna

1. Wyprowadzić relację między ogniskową a promieniem dla zwierciadła kulistego.
2. Wyprowadzić równanie soczewki / zwierciadła.
3. **(28.2)** Spróbuj prześledzić bieg promienia świetlnego padającego pod kątem  $\alpha$  na umieszczoną w powietrzu prostopadłościenną szklaną płytkę wykonaną ze szkła o współczynniku załamania  $n$  tak jak pokazano na rysunku poniżej. Korzystając z prawa załamania oblicz kąt  $\gamma$  pod jakim promień opuszcza płytkę.

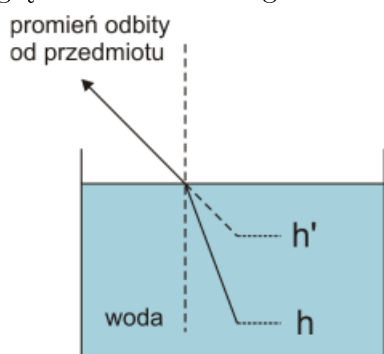


4. **(28.3)** Promień biegnie początkowo równoległe do podstawy pryzmatu, a opuszcza go pod kątem  $\gamma$ . Oblicz ten kąt wiedząc, że pryzmat jest wykonany z materiału o współczynniku załamania  $n = 1.5$ .

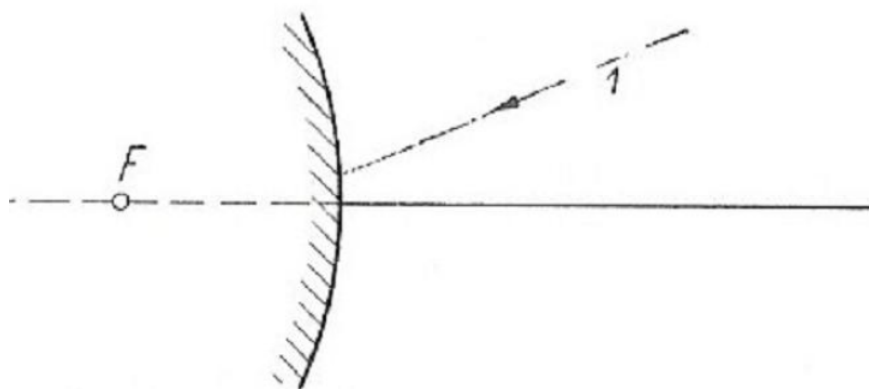


5. **(IX.1)** W pewnym ośrodku prędkość światła o długości fali  $550 \text{ nm}$  wynosi  $2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Jaki jest współczynnik załamania tego ośrodka dla tej fali? Jaka jest długość tej fali w powietrzu?

6. **(IX.3)** Przedmiot znajduje się w wodzie na głębokości  $h$  (rysunek). Na jakiej głębokości  $h'$  widzi go obserwator? Współczynnik załamania wody  $n = 1,33$ .

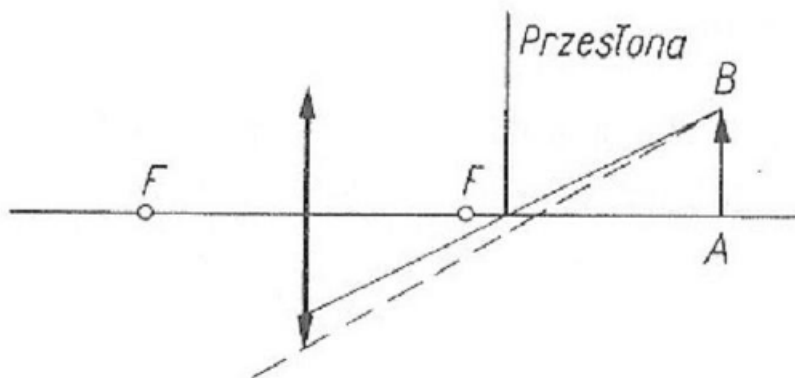


7. **(32-13)** Na rysunku przedstawiono w przekroju zwierciadło kuliste wypukłe i jego pozorne ognisko  $F$ . Narysować bieg promienia 1 po odbiciu od zwierciadła.



8. **(32-17)** Udowodnić, że dla zwierciadła kulistego wzór  $1/f = 1/x + 1/y$  może być przedstawiony w postaci  $x_1 x_2 = f^2$  (wzór Newtona), gdzie  $x_1$  i  $x_2$  są odpowiednio odległościami przedmiotu i obrazu od ogniska zwierciadła.
9. **(33-7)** Światło monochromatyczne rozchodzące się w cieczy ma długość 580 nm, a po przejściu do powietrza 669 nm. Obliczyć kąt graniczny dla tej cieczy.

10. **(33-21)** Między przedmiot AB, a soczewkę wstawiono bardzo cienką przesłonę nie przepuszczającą światła, tak jak pokazano na rysunku. Wyjaśnij, czy powstanie obraz tego przedmiotu. Czym różnią się obrazy otrzymane w obecności przesłony i przy braku przesłony?



11. **(33-43)** Soczewka daje na ekranie dwa ostre obrazy o wysokości  $h_1$  i  $h_2$  w dwóch różnych położeniach, przy tej samej odległości ekranu od przedmiotu. Ile wynosi wysokość przedmiotu  $H$ ?
12. **(34-23)** Luneta Keplera, której obiektyw ma ogniskową równą 2 m, jest nastawiona na nieskończoność, to znaczy widać w niej ostro przedmioty położone bardzo daleko. O ile i w którą stronę należy przesunąć okular, jeśli chcemy widzieć ostro przedmioty położone w odległości 100 m?

**Ważne stałe fizyczne:**

Prędkość światła  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s