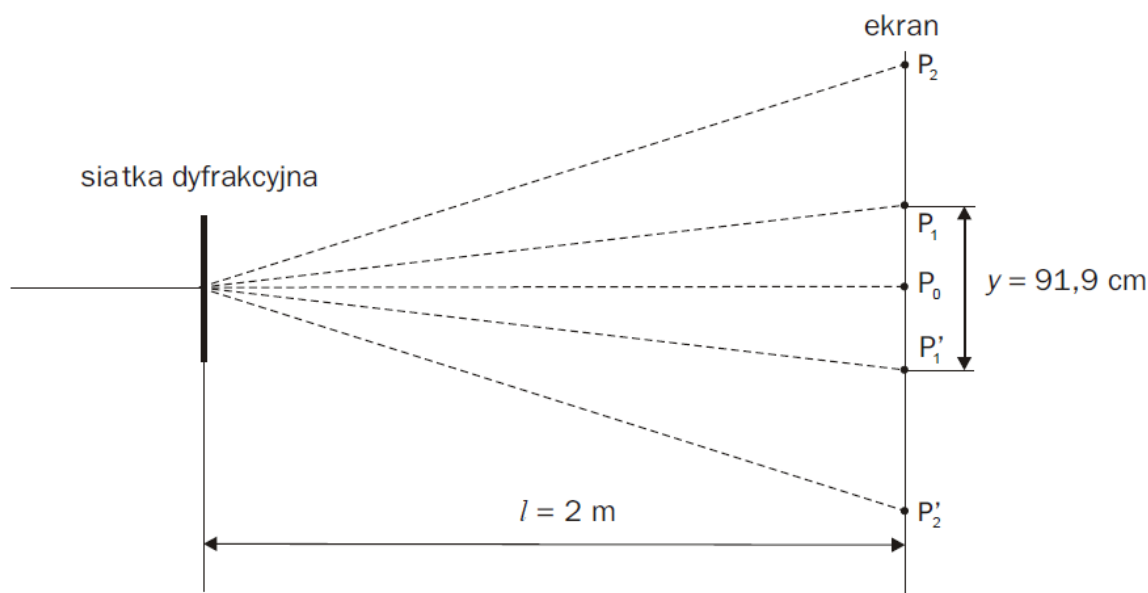


Zadania z optyki geometrycznej i falowej

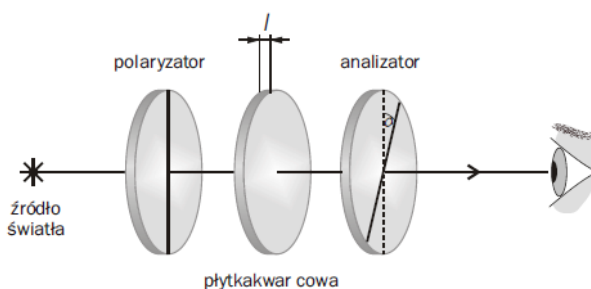
© Copyright by Wydawnictwo Zamkor
ul. Tetmajera 19, 31-352 Kraków
tel./faks (0 prefiks 12) 623-25-00
e-mail: zamkor@zamkor.com.pl

18. Uczniowie postanowili wyznaczyć długość fali światła laserowego. W tym celu skierowali wiązkę światła, wytwarzaną przez wskaźnik laserowy, na siatkę dyfrakcyjną posiadającą 400 rys na jednym milimetrze (rysunek).



- Oblicz stałą tej siatki dyfrakcyjnej.
- Zinterpretuj obraz otrzymany na ekranie i oblicz kąt ugięcia promieni, które tworzą na ekranie prążek pierwszego rzędu.
- Oblicz długość fali światła laserowego wskaźnika. Przyjmij, że stała siatki dyfrakcyjnej jest równa $2,5 \cdot 10^{-6}$ m.
- Oblicz, ile prążków interferencyjnych można by uzyskać w tym eksperymencie, gdyby ekran był nieskończenie duży.

19. Dwa polaroidy (polaryzator i analizator) ustawiono tak, by uzyskać wygaszenie przechodzącego światła. Następnie, pomiędzy tak „skrzyżowane” polaroidy wstawiono płytkę kwarcową w kształcie walca. Okazało się, że światło przechodzi przez taki układ. Aby uzyskać ponowne wygaszenie światła należało obrócić analizator o kąt 22° (rysunek).



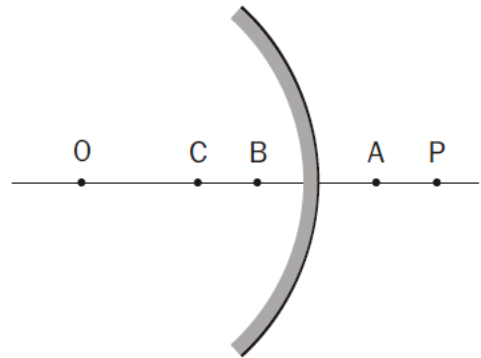
- Wyjaśnij zaobserwowane zjawisko.
- Doświadczenie przeprowadzono ze światłem monochromatycznym o długości fali $\lambda = 500$ nm. Stała skręcenia płaszczyzny polaryzacji dla kwarcu przy podanej długości fali jest równa $0,52 \frac{\text{rad}}{\text{mm}}$. Jaki jest sens fizyczny stałej skręcenia płaszczyzny polaryzacji?
- Oblicz grubość l płytki kwarcowej użytej w tym doświadczeniu.

21. Długość fali światła emitowanego przez laser helowo–neonowy wynosi w próżni $\lambda = 623,4\text{nm}$. W glicerynie ($n = 1,473$) długość fali i częstotliwość tego światła wynoszą w przybliżeniu

- a) $623,4 \cdot 10^{-9}\text{m}$; $5 \cdot 10^{14}\text{Hz}$.
 b) $423,2 \cdot 10^{-9}\text{m}$; $5 \cdot 10^{14}\text{Hz}$.
 c) $423,2 \cdot 10^{-9}\text{m}$; $4 \cdot 10^{14}\text{Hz}$.
 d) $623,4 \cdot 10^{-9}\text{m}$; $3 \cdot 10^{14}\text{Hz}$.

22. Na rysunku przedstawiono zwierciadło kuliste wypukłe. Punkt O jest środkiem kuli, której częścią zewnętrzną powierzchnią jest to zwierciadło. Obrazem punktu P utworzonym przez zwierciadło jest punkt

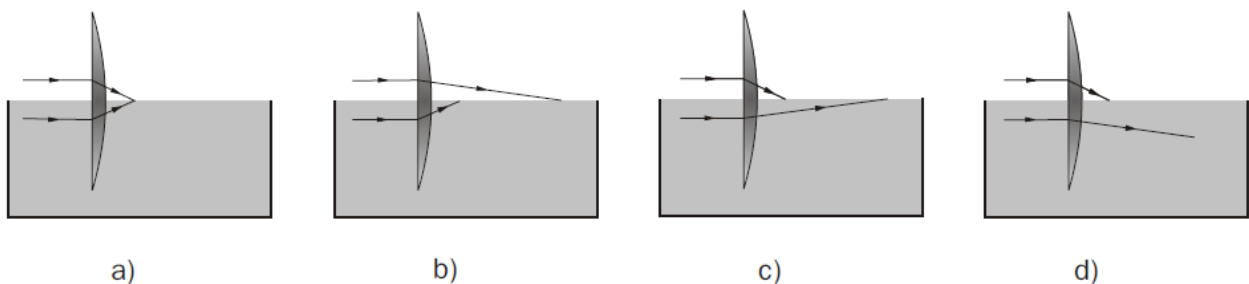
- a) A.
 b) B.
 c) C
 d) O.



23. W szkłe o współczynniku załamania $n_1 = 1,5$ znajduje się przestrzeń w kształcie soczewki wypukłej wypełniona powietrzem. Promienie krzywizny takiej soczewki wynoszą: $R_1 = 100\text{cm}$, $R_2 = 25\text{cm}$. Zdolność skupiająca tej soczewki jest w przybliżeniu równa

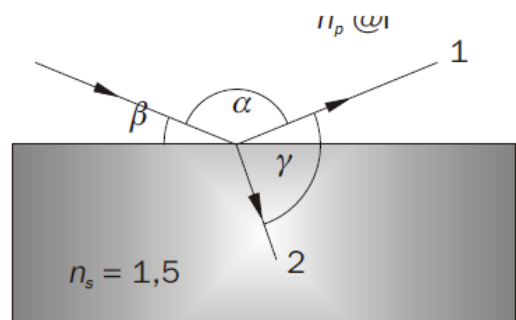
- a) 2,5D.
 b) $-0,02\text{D}$.
 c) 0,03D.
 d) $-1,7\text{D}$.

24. Soczewkę szklaną ($n_s = 1,5$) zanurzano do połowy w wodzie ($n_w = 1,3$). Oś optyczna soczewki leży na powierzchni wody. Wskaż rysunek, który prawidłowo przedstawia bieg promieni świetlnych.

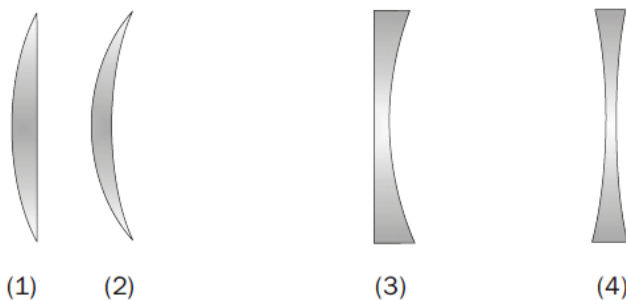


25. Światło ulega polaryzacji przy odbiciu od powierzchni przezroczystych izolatorów, np. szklanej szyby (rysunek). Poniżej podano kilka zdań na temat tego zjawiska. Wybierz zdanie prawdziwe.

- a) Wiązka (1) światła jest całkowicie spolaryzowana, gdy spełniony jest warunek $\text{tg } \beta = n_s$.
 b) Wiązka (2) światła jest całkowicie spolaryzowana, gdy spełniony jest warunek $\text{tg}(90^\circ - \beta) = n_s$.
 c) Wiązka (1) światła jest całkowicie spolaryzowana, gdy $\gamma = 90^\circ$.
 d) Obie wiązki (1) i (2) są całkowicie spolaryzowane, gdy kąt padania jest równy kątowi Brewstera.



26. Na rysunku przedstawiono kilka różnych soczewek.



- a) Soczewki (1) i (2) są skupiające, natomiast soczewki (3) i (4) są rozpraszające.
- b) Soczewki (1) i (2) są rozpraszające, natomiast soczewki (3) i (4) są skupiające.
- c) Nie można jednoznacznie odpowiedzieć na to pytanie, gdyż nie podano informacji dotyczących promieni krzywizn tych soczewek.
- d) Nie można jednoznacznie odpowiedzieć na to pytanie, gdyż nie podano informacji dotyczących współczynników załamania soczewek i ośrodka, w którym się znajdują.

27. Obraz przedmiotu uzyskany za pomocą lupy

- a) znajduje się między lupą a jej ogniskiem.
- b) jest odwrócony i pozorny.
- c) może powstać w odległości dobrego widzenia od oka.
- d) ma wszystkie wyżej wymienione cechy.

28. Szybkość światła w próżni wynosi $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a w szkle $2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Kąt graniczny na granicy szkła i próżni jest

- a) w przybliżeniu równy 0° .
- b) nieco mniejszy od 42° .
- c) większy od 42° i mniejszy od 90° .
- d) równy 90° .