

**ZADANIA Z FIZYKI DLA STUDENTÓW WYDZIAŁU CHEMICZNEGO,
KIERUNEK: Inżynieria chemiczna i procesowa
ZESTAW 8 - optyka (do pracy samodzielnej)**

Zad. 1. Wyznaczyć kąt Brewstera dla wody ($n=4/3$) i szkła ($n=1.5$).

Zad. 2. Plamka Airy'ego (rys.) powstaje po przejściu równoległej wiązki światła przez soczewkę o ogniskowej $f=50\text{mm}$ ograniczonej przesłoną aperturową o średnicy $D=20\text{mm}$. Oszacować przestrzenną zdolność soczewki do zbierania informacji lokalnej w jej płaszczyźnie ogniskowej, jeśli promień plamki Airy'ego wyraża się wzorem $r_A = 1.22 f \frac{\lambda}{D}$, gdzie λ jest długością zastosowanej fali świetlnej.



Zad. 3. Soczewka gradientowa ma kształt walca, którego oś jest osią optyczną, a współczynnik załamania może zmieniać się w różny sposób w obrębie materiału. W soczewce typu radialnego współczynnik załamania mierzony w kierunku prostopadłym do osi zmienia się według wzoru $n = n_o(1 - 0.5Ar^2)$, gdzie A jest stałą dodatnią. Promień wchodzący do soczewki w punkcie środkowym, leżącym na osi walca, może biec sinusoidalnie. Wyznaczyć maksymalny kąt, pod jakim można wprowadzić promień do soczewki, tak aby nie wydostał się on przez powierzchnię boczną walca.

Zad. 4. Skonstruować obraz obiektu o rozmiarach liniowych przechodzącego przez dwie soczewki skupiające. Przedyskutować przypadek różnych ogniskowych i różnych odległości pomiędzy soczewkami, przy ustalonej odległości przedmiotu od jednej z wybranych soczewek. Wykonać odpowiednie wykresy zależności odległości obrazowej od przedmiotowej $y=y(x)$.

Zad. 5. Posługując się dwukrotnie równaniem Gaussa dla pół-nieskończonego obszaru sferycznego wprowadzić równanie soczewki cienkiej.

Zad. 6. Wykonać wykres zależności współczynnika załamania szkła BK-7 w zakresie długości fal 300nm-1000nm posługując się formułą Sellmeiera

$$n^2 = 1 + \frac{B_1\lambda^2}{\lambda^2 - C_1} + \frac{B_2\lambda^2}{\lambda^2 - C_2} + \frac{B_3\lambda^2}{\lambda^2 - C_3}$$

B_1	1.15150
B_2	1.18584×10^{-1}
B_3	1.26301
C_1	1.05984×10^{-2}
C_2	-1.18225×10^{-2}
C_3	1.29618×10^2

Zad. 7. W pomiarach grubości cienkich warstw podstawowe znaczenie ma znajomość współczynnika załamania światła dla różnych, stosowanych długości fali światła. Posługując się równaniem Cauchy'ego

$$n(\lambda) = A + B \left(\frac{C}{\lambda - C} \right)^2$$

Wyznaczyć wartości współczynnika załamania dla GaN w zakresie długości fal 362nm-840nm. Wykonać wykres. Dane: $A=2.290$, $B=0.05$, $C=280\text{nm}$.