

Lista zadań 5 - optyka geometryczna

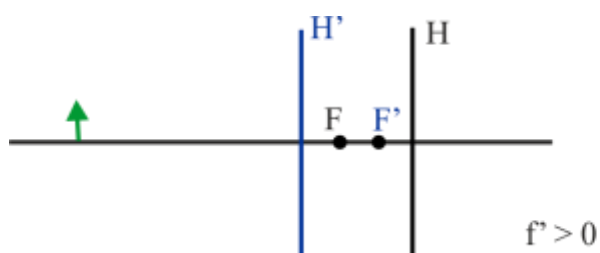
Zad.1. W układzie mikrofalowym pracującym z $f=10\text{GHz}$, zrealizowanym na laminacie o współczynniku $\epsilon_r = 3,55$ należy wykonać ścieżkę. Długość ścieżki powinna odpowiadać $\frac{1}{4}$ długości fali propagującej w tym laminacie. Oblicz długość ścieżki, długość tej fali w próżni oraz w laminacie. Przyjmij, że przenikalność magnetyczna wynosi 1.

Zad. 2. Po odbiciu od zwierciadła płaskiego promień świetlny pada na ekran równoległy do zwierciadła znajdujący się w odległości 1m od niego. Zwierciadło wprowadzono w ruch obrotowy dookoła osi pionowej z częstością $\omega = 10 \text{ obr/s}$. Wyznacz prędkość śladu świetlnego na ekranie oraz prędkość w chwili, gdy zwierciadło będzie równoległe do ekranu.

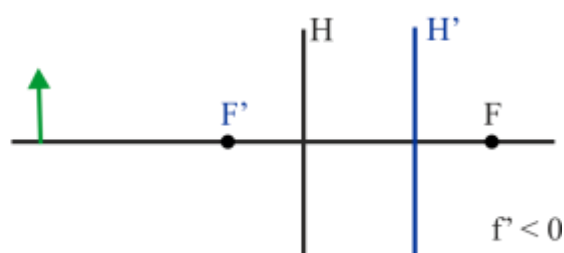
Zad.3. Pod jakim kątem pada promień na boczną powierzchnię pryzmatu równoramiennego wykonanego ze szkła o współczynniku załamania 1,5 i kącie łamiącym 45° , jeśli po całkowitym odbiciu od drugiej powierzchni bocznej pryzmatu pada prostopadle na podstawę? Wykonaj rysunek.

Zad.4. Wyznacz położenie obrazu dla dwóch soczewek grubych, których płaszczyzny główne i przedmiot zaznaczono na rysunku.

a)

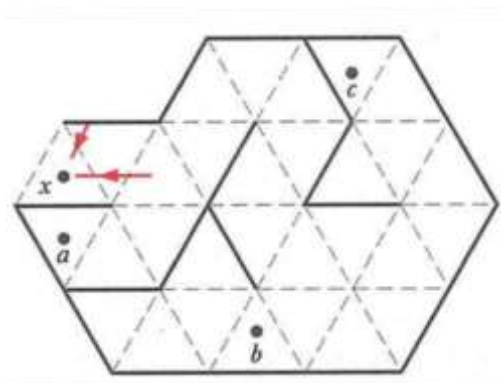


b)



Zad.5. Na rysunku przedstawiono plan lustrzanego labiryntu, zbudowanego na siatce trójkątów równobocznych, w którym wszystkie ściany pokryte są lustrami (linia gruba). Wyobraź sobie, że stoisz u wejścia labiryntu w punkcie x.

- Które z ukrywających się w labiryncie potworów (to nie są wampiry) a, b lub c możesz dostrzec wzdłuż pozornych korytarzy rozciągających się od wejścia x? Odpowiedź uzasadnij.
- Narysuj bieg wybranego promienia od każdego z potworów?
- Co jest na samym końcu korytarza? (Halliday, Resnick, Walker tom 4)



Zad.6. Z badanego szkła wykonano pryzmat. Za pomocą goniometru zmierzono jego kąt łamiący $\gamma=59,83^\circ$. Następnie wyznaczono kąty minimalnego odchylenia dla dwóch lamp. Wyniki przedstawiono w tabeli

Lampa rtęciowa		
Linia widmowa	Długość fali λ	Kąt zmierzony θ
Fioletowa	405 nm	$220^\circ 47'$
Zielona	546 nm	$220^\circ 4'$
Pomarańczowa	576 nm	$219^\circ 55'$
Lampa kadmowa		
Linia widmowa	Długość fali λ	Kąt zmierzony θ
Indygo	467 nm	$220^\circ 26'$
Niebieska	480 nm	$220^\circ 16'$
Czerwona	643 nm	$219^\circ 44'$

Wylicz wartości kątów minimalnego odchylenia dla zmierzonych linii widmowych korzystając ze wzoru: $\delta_{min} = \theta - 182,22^\circ$

Współczynnik załamania szkła dla kolejnych linii widmowych wyznacz ze wzoru: $n = \frac{\sin\left(\frac{\gamma + \delta_{min}}{2}\right)}{\sin\left(\frac{\gamma}{2}\right)}$

Korzystając z uzyskanych wyników obliczeń sporządź wykres krzywej dyspersji $n = f(\lambda)$. (Aproksymuj punkty pomiarowe funkcją potęgową i użyj jej do kolejnych obliczeń). Na podstawie wykresu oblicz liczbę Abbego oraz podaj z jakiego szkła był wykonany pryzmat.

Liczba Abbego: $v_d = \frac{n_D - 1}{n_F - n_C}$ gdzie n_F (dla 486nm), n_C (dla 656nm), n_D (dla 586,7nm)

Ewa Frączek