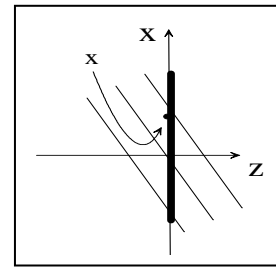


Optyka falowa

Lista II

Zadanie 1. Fala płaska o długości 500nm pada na płaski ekran (rysunek obok). Wektor falowy tej fali jest pochylony do osi optycznej z pod kątem dziesięciu stopni. Jaka jest wartość fazy tej fali na ekranie w punkcie o współrzędnej $x=10\text{mm}$ i w danej chwili t , jeżeli w początku układu współrzędnych wartość fazy w tej samej chwili t wynosi $\pi/3$? (*łatwe*)



Zadanie 2. Fala płaska o długości 500nm pada na płaski ekran.

W początku układu współrzędnych wartość fazy w pewnej chwili t wynosi $\pi/3$. W tej samej chwili, w punkcie przesuniętym wzdłuż osi z o 170nm faza tej fali wynosi π ? Znajdź składowe wektora falowego tej fali wiedząc, że wektor falowy leży w płaszczyźnie x - z . (*łatwe*)

Zadanie 3. Wektor falowy fali płaskiej ma współrzędne $(1000, 0, 9950)\text{mm}^{-1}$. Ile wynosi odległość pomiędzy sąsiednimi powierzchniami stałej fazy liczona wzdłuż osi z ? (*łatwe*)

Zadanie 4. Dwie fale płaskie o amplitudach $A_1=1$ i $A_2=0.8$ interferują ze sobą. Oblicz największe możliwe i najmniejsze możliwe natężenie fali wypadkowej. Oblicz kontrast obrazu interferencyjnego. (*łatwe*)

Zadanie 5. Dwie fale płaskie o takiej samej amplitudzie o wartości 1 i tej samej długości fali, ale niewspółliniowych wektorach falowych interferują ze sobą. Do układu dodano trzecią falę płaską o tej samej długości fali, której wektor falowy nie jest współliniowy z pozostałymi dwoma. Jaki warunek musi spełniać amplituda trzeciej fali, aby w polu interferencyjnym nie było punktów o zerowej amplitudzie? (*łatwe*)

Zadanie 6. Trzy fale płaskie o tej samej częstotliwości i amplitudach równych 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$ interferują ze sobą. W pewnym punkcie w wyniku interferencji tych fal natężenie światła równe jest zeru. Jakie są względne różnice faz pomiędzy tymi falami w tym punkcie? (*średnie*)

Zadanie 7. Czy można poprzednie zadanie rozwiązać jednoznacznie w przypadku czterech fal? Załóż, że czwarta fala ma amplitudę o wartości $3/2$. (*łatwe*)

Zadanie 8. Dwie fale płaskie o tej samej częstotliwości i amplitudach A_1 i A_2 interferują ze sobą: a) Wektory falowe tych fal nie są współliniowe i żaden z nich nie jest prostopadły do płaszczyzny obserwacji. W efekcie dodania tych fal, w wybranej płaszczyźnie obserwacji otrzymujemy pole świetlne, które można reprezentować przez fazy. Jak będą przebiegały linie równej amplitudy dla takiego pola interferencyjnego? b) Jak odległe będą od siebie linie równej amplitudy tego pola interferencyjnego, gdy wektor falowy jednej z fal będzie prostopadły do płaszczyzny obserwacji, a wektor falowy drugiej fali będzie nachylony do pierwszego pod kątem $1'$ w kierunku osi x ? Załóż, że płaszczyzna obserwacji jest prostopadła do osi z , oraz $A_1=A_2$. Długość fali wynosi $\lambda=500\text{nm}$. Przyjmij, że fazy początkowe wszystkich fal są równe zeru. (*średnie*)

Zadanie 9. W przypadku (b), z poprzedniego zadania, dodano do układu trzecią falę nachyloną pod kątem $1'$ w kierunku osi y . Jak znaleźć położenie miejsc w których amplituda pola wypadkowego jest równa zeru? Załóż, że amplitudy wszystkich trzech fal są takie same, a długość fali wynosi $\lambda=500\text{nm}$. Przyjmij, że fazy początkowe wszystkich fal są równe zeru. Jak zmienią się położenie zer amplitudy, gdy fazę początkową trzeciej fali przesuniemy o kąt $\delta\varphi$. (*trudne*)

Uwaga: Przez fazę początkową rozumiem fazę fali w początku układu współrzędnych w chwili wyznaczenia obrazu interferencyjnego.