

Podstawy Fizyki: Fale i Kwanty

Zestaw 3

Zagadnienia:

Interferencja, dyfrakcja i polaryzacja fal. Prawa: Bragga, Malusa, Brewstera, zdolność rozdzielcza.

1. Urządzenie z dwiema szczelinami jest oświetlone światłem pochodzącym z lampy rtęciowej, $\lambda=546$ nm. Szczeliny są odległe o $d=0.1$ mm, a ekran, na którym zachodzi interferencja, znajduje się w odległości $D=20$ cm. Jakie jest położenie kątowne pierwszego minimum oraz dziesiątego maksimum?
2. Jaka jest odległość liniowa na ekranie pomiędzy sąsiednimi prążkami, w sytuacji z zadania pierwszego.
3. Płyta kompaktowa oświetlona przez prostopadłą wiązkę światła laserowego o długości fali 632.8 nm zachowuje się jak siatka dyfrakcyjna o gęstości linii równych gęstości ścieżek. Jeżeli pierwsza ugięta wiązka pojawia się dla kąta, którego $\sin=0.3986$, to ile wynosi liczba ścieżek na 1 mm?
4. Siatka dyfrakcyjna posiadająca 200 szczelin na 1 mm została oświetlona wiązką światła laserowego o długości fali 630 nm. Jaki maksymalny rząd ugięcia można zaobserwować, jeżeli światło pada prostopadle do płaszczyzny siatki.
5. Oświetlając kwadratową siatkę dyfrakcyjną prostopadle do niej wiązką światła laserowego o długości fali 0,83 mikrometrów otrzymamy na oddalonym o 1 m ekranie kwadratową siatkę punktów odległych od siebie o 0,6 mm. Jaka jest wartość stałej siatki?
6. Dwie płytki polaryzacyjne mają własne kierunki polaryzacji ustawione równolegle. O jaki kąt należy obrócić jedną z płytek, aby natężenie przechodzącego światła spadło do połowy wartości maksymalnej.
7. Jaki jest kąt całkowitej polaryzacji a jaki jest kąt załamania jeśli polaryzatorem jest płytka szklana ($n=1.5$).
8. Zdolność rozdzielcza. Z jakiej odległości nie będzie widać oddzielnych elementów kaloryfera, jeśli odległość między nimi wynosi $\Delta x = 10$ cm? Długość fali świetlnej - $\lambda = 5.5 \cdot 10^{-5}$ cm, rozmiar źrenicy oka - $D = 0.2$ cm.