

ZESTAW 5

Fale - światło

1. Zadanie 8 z Zestawu 4.
2. Światło słoneczne tuż poza atmosferą Ziemi ma natężenie 1.4 kW/m^2 . Oblicz amplitudy natężenia pola elektrycznego i indukcji magnetycznej zakładając, że światło jest falą płaską.
3. Laser dużej mocy jest używany do kompresji plazmy (jest to gaz naładowanych cząstek) poprzez wywieranie ciśnienia promieniowania elektromagnetycznego. Laser generuje impuls promieniowania o mocy $1.5 \cdot 10^3 \text{ MW}$, który pada na powierzchnię 1.0 mm^2 plazmy złożonej z elektronów. Jakie ciśnienie promieniowania wywierane jest na plazmę, jeśli plazma odbija całe promieniowanie.
4. Oświetlone światłem monochromatycznym cztery równoodległe szczeliny świecą jak osobne źródła światła, gdzie różnica faz pomiędzy sąsiednimi szczelinami wynosi ϕ . Użyj fazorów, aby określić warunek kiedy na ekranie na skutek interferencji nastąpi wygaszenie czterech fal.
5. Dwie wiązki światła o długości 620 nm biegną w powietrzu równolegle przesunięte w fazie o π , następnie każda przechodzi przez płytkę o współczynnikach załamania $n_1=1.45$ (pierwsza wiązka) i $n_2=1.65$ (druga wiązka). Płytki są tej samej grubości. Jaka musi być grubość płytek (taka sama dla obu), aby wiązki były w fazie po wyjściu z płytek?
6. Rozważmy dwa spójne źródła światła w postaci wąskich szczelin, znajdujących się w odległości d od siebie. Dzięki takim źródłom, możemy zaobserwować obraz interferencyjny na ekranie ustawionym w odległości $l \gg d$. Wyznaczyć dla takiego układu różnicę dróg optycznych Δ w punkcie P ekranu. Następnie wyznaczyć położenia maksimów i minimów interferencyjnych na ekranie oraz wyznaczyć szerokość obserwowanych prążków.
7. W doświadczeniu z dwiema szczelinami odległość szczelin wynosi 0.15 mm , a odległość szczelin od ekranu jest równa 50 cm . Stwierdzono, że pierwszy i dziesiąty prążek ciemny są od siebie odległe o 18 mm . Ile wynosi długość fali użytego światła?
8. Widmo dyfrakcyjne drugiego rzędu obserwuje się pod kątem 6° . Obliczyć długość fali monochromatycznego światła padającego prostopadłe na siatkę oraz liczbę prążków tego widma, jeżeli siatka ma $100 \text{ ryś na milimetr}$.
9. W doświadczeniu z dwiema szczelinami odległość szczelin wynosi 0.15 mm , a odległość szczelin od ekranu jest równa 50 cm . Stwierdzono, że pierwszy i dziesiąty prążek ciemny są od siebie odległe o 18 mm . Ile wynosi długość fali użytego światła?
10. Z wieży o wysokości h_1 wybiega promień światła i dociera do pływaka znajdującego się na głębokości h_2 pod wodą. Odległość między wieżą a pływakiem, licząc po powierzchni wody, wynosi a . Współczynnik załamania światła dla wody wynosi n . a) Obliczyć czas t przebiegu światła od wieży do pływaka, zakładając, że promień wpada do wody w odległości x od wieży, licząc poziomo. b) Wykazać, że ze wszystkich możliwych linii prostych załamanych na powierzchni wody, łączących pływaka i wieżę, promień biegnie po drodze, którą przebywa w najkrótszym czasie.
11. W sytuacji z rysunku światło wchodzi z ośrodka 1 ($n_1=1.6$) w cienką warstwę ośrodka 2 ($n_2=1.8$), przechodzi przez nią i pada na granicę ośrodków 2 i 3 ($n_3=1.3$) pod kątem granicznym. Ile wynosi kąt θ ? Czy zmniejszając kąt θ , można doprowadzić do tego, że światło będzie wchodzić do ośrodka 3?

