ROBIMY HOLOGRAMY

W tym celu musicie sfotografować z odpowiedniej odległości rysunki ze str. 17. Negatywy będą już działającymi hologramami. Trzeba to zrobić tak, żeby rozmiary zdjęć (na negatywie) były rzędu 5 do 10 mm. Zdjęcia powinny być bardzo ostre, a filmy wywołane w drobnoziarnistym wywoływaczu. Oprócz soczewki Fresnela mamy dwie takie soczewki rozsunięte i nałożone na siebie (B), czyli hologram dwóch punktów, oraz układ prostych linii (C) stanowiący hologram krzyża.

CZY TO SĄ RZECZYWIŚCIE HOLOGRAMY?

Sprawdźmy. Zacznijmy od soczewki. Spróbujemy wytworzyć nią obraz odległej o kilka metrów żarówki na kartce białego papieru. Negatyw ma pośrodku ciemną plamkę. Jeśli zbliżymy go silnie do kartki, widzimy po prostu cień, na którym ta ciemna plamka jest widoczna. Oddalając powoli negatyw od kartki zauważymy w pewnym momencie, że w środku, w miejscu ciemnej plamki pojawi się jasna. Przyglądając się jej z bliska zauważymy, że nie jest to punkt, ale obraz włókna żarówki. Fala świetlna biegnąca od żarówki nie była falą płaską. To samo można zrobić w świetle słonecznym. Podobnie, używając pozostałych hologramów, zauważycie obraz dwóch punktów czy krzyża. Wiadomo, że część hologramu wytwarza obraz taki sam, jak cały hologram. Możemy to sprawdzić np. zasłaniając połowę hologramu dwóch punktów (B). Mogłoby się wydawać, że jeden punkt zniknie; okazuje się, że oba punkty pozostają, hologram zdaje egzamin.

A CO Z DŁUGOŚCIĄ FALI?

Przecież światło białe Słońca czy żarówki jest mieszaniną barw o różnych długościach fali. Wykonując uważnie nasze doświadczenia zauważymy (jeśli źródło światła będzie dostatecznie silne), że przy pewnej odległości hologramu od kartki obraz jest zielonkawoniebieski; przy nieco mniejszej staje się różowawy. Oczywiście inna długość fali daje inną ogniskową — stąd obserwowane efekty. Znacznie wyraźniejsze efekty barwne będziecie mogli obserwować przy pomocy siatki dyfrakcyjnej, którą zrobicie z rysunku D na str. 17 w taki sam sposób, jak hologramy. Trzeba tylko przyłożyć ją blisko do oka i patrzeć przez nią na świecę lub żarówkę. Szczególnie polecam wieczorny spacer po mieście połączony z oglądaniem lamp ulicznych i neonów przez siatkę dyfrakcyjną. Życzę przyjemności i jak zwykle oczekuję listów z opisem Waszych osiągnięć.

Zadania

Redaguje mgr Andrzej MĄKOWSKI

M13 Czy można pokryć płaszczyznę przystającymi pięciokątami wypukłymi w ten sposób, żeby żadne dwa pięciokąty nie miały wspólnych punktów wewnętrznych?
Rozwiązanie na str. 13

M14 Wielokąt foremny o 2n bokach ma wierzchołki w punktach $A_1, A_2, \ldots, A_{2n}$; P jest dowolnym punktem okręgu opisanego na tym wielokącie. Wykazać, że suma $A_1P^2+A_2P^2+\ldots+A_{2n}P^2$ nie zależy od położenia punktu P na okręgu.
Rozwiązanie na str. 9

M15 Trzej koledzy postanowili kupić piłkę kosztującą 150 zł. Każdy z nich wpłacił nie więcej niż połowę sumy wniesionej przez dwóch pozostałych. Czy można stąd wywnioskować, ile każdy z nich wniósł pieniędzy?
Rozwiązanie na str. 14

Redaguje dr Andrzej ZIEMIŃSKI

F5 Aluminiowy pierścień o przekroju poprzecznym S został umocowany w ten sposób, że może obracać się swobodnie wokół swojej pionowej średnicy. W środku pierścienia umieszczono małą igłę kompasu. Kiedy przewodnik jest nieruchomy, igła wskazuje kierunek ziemskiego pola magnetycznego. Jakie jest położenie równowagi igły, kiedy przewodnik obraca się z dużą prędkością kątową ω?
Rozwiązanie na str. 10