

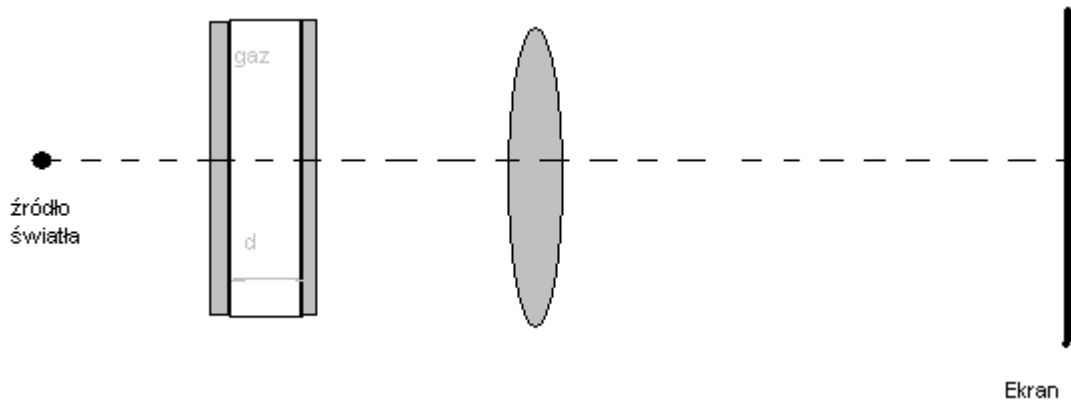
XLIV OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP III

Zadanie teoretyczne

ZADANIE T3

Nazwa zadania: „Światło i gaz”

Na rysunku przedstawiony jest układ optyczny mogący służyć do pomiaru współczynników załamania gazów. Składa się on z punktowego źródła światła monochromatycznego, dwu płaskich równoległych płytek szklanych pomiędzy którymi znajduje się badany gaz oraz soczewki i ekranu ustawionego w płaszczyźnie ogniskowej soczewki. Powierzchnie obu płytek są pokryte od strony wewnętrznej cienką, półprzezroczystą warstwą metalu. Na skutek odbić światła pomiędzy płytkami na ekranie obserwuje się obraz interferencyjny składający się z szeregu współśrodkowych, na przemian jasnych i ciemnych pierścieni. Odbicia od powierzchni nie pokrytych warstwą metalu można zaniedbać.



Wykorzystując wyżej opisany układ przeprowadzono następujące doświadczenie. Spomiędzy płytek odpompowano gaz, a na ekranie zaznaczono położenie jednego z jasnych prążków. Następnie, obserwując prążki, pomiędzy płytki powoli wpuszczano powietrze o pewnej temperaturze T_0 , aż do uzyskania pewnego ciśnienia p_0 . Stwierdzono, że przez punkt zaznaczony na ekranie przesunęło się $N=11$ ciemnych prążków, po czym na tym punkcie zatrzymał się jasny prążek. Oblicz wartość współczynnika załamania powietrza pod ciśnieniem p_0 w temperaturze T_0 , jeżeli odległość pomiędzy płytkami wynosiła $d=1,04\text{cm}$, a lampka emitowała światło o długości fali w próżni $\lambda_0=5461\cdot 10^{-8}\text{cm}$.

Zakładamy że warunki doświadczenia opisanego w zadaniu są takie, iż można stosować prawa ważne dla soczewek cienkich (wiązka trzyosiowa, wszystkie kąty małe) oraz płytki nie ulegają deformacji podczas odpompowywania powietrza.

Źródło:
Zadanie pochodzi z „Druk OF”

Komitet Okręgowy Olimpiady Fizycznej w Szczecinie
www.of.szc.pl