

**XXXVIII OLIMPIADA FIZYCZNA (1988/1989). Stopień wstępny, zad. dośw. – D-A.****Źródło:** Komitet Główny Olimpiady Fizycznej.**Nazwa zadania:** Wyznaczanie współczynnika przepuszczania światła płytek szklanych.**Działy:** Optyka.**Słowa kluczowe:** fotometr Bunsena, kompensacja świetlna, wiązka, pochłanianie, natężenie, źródło światła.**Zadanie doświadczalne – D, podpunkt A, zawody stopnia wstępnego, XXXVIII OF.**

Dysponując dwoma dowolnymi stabilnymi źródłami światła (możliwie zbliżonymi do punktowych), fotometrem szkolnym oraz innymi przyrządami dostępnymi w pracowni szkolnej wyznacz współczynnik przepuszczania płytek szklanych o różnej grubości.

**Uwaga:** Przez współczynnik przepuszczania rozumiemy stosunek natężenia wiązki za płytką do natężenia wiązki padającej.

**Rozwiązanie**

Zadanie można rozwiązać wykorzystując układ pokazany na rys. 1 używając jako źródeł światła żarówek o napięciu znamionowym 6 V zasilanych napięciem stałym lub zmiennym oraz lawy optycznej z zestawu optycznego będącego w każdej szkole. W razie braku fotometru fabrycznego można użyć fotometru Bunsena. W celu uzyskania jak najlepszych warunków świetlnych w czasie wykonywania pomiarów wygodnie jest do zasilania żarówek użyć źródła o regulowanym napięciu.

Niech  $I_1$  i  $I_2$  oznaczają natężenie źródeł  $Z_1$  i  $Z_2$ . W sytuacji, gdy w układzie nie ma próbki, kompensacja oświetlenia zachodzi gdy

$$I_1 r_{01}^2 = I_2 r_{02}^2$$

( $r_{01}$  i  $r_{02}$  oznaczają wartości  $r_1$  i  $r_2$  w tym przypadku).

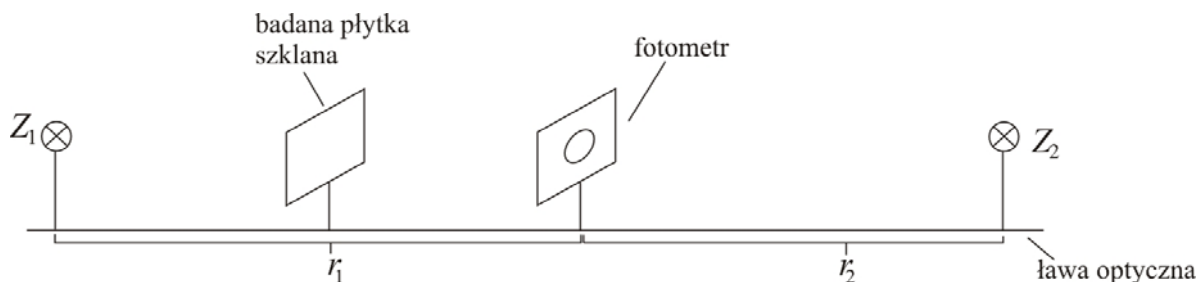
Po umieszczeniu płytki między źródłem  $Z_1$  a fotometrem kompensacja zachodzi, gdy

$$I_1 T r_1^2 = I_2 r_2^2$$

gdzie  $T$  oznacza szukany współczynnik przepuszczania.

Wobec tego

$$T = \frac{r_{01}^2 r_2^2}{r_{02}^2 r_1^2} \quad (*)$$



Rys. 1.

W sytuacji, gdy żaróweczki są takie same i tak samo zasilane, zachodzi równość

$$r_{01} = r_{02}$$

Wtedy

$$T = \frac{r_2^2}{r_1^2} \quad (**)$$

Do wyznaczania  $T$  można wykorzystać wzór (\*) lub (\*\*), przy czym w tym drugim przypadku należy zapewnić sobie spełnienie warunku  $r_1 = r_2$  przez odpowiedni dobór żarówek.

Dla płytek szklanych o grubościach 4 mm i 8 mm recenzent otrzymał wartości  $T$  równą odpowiednio  $0,5 \pm 0,1$  oraz  $0,7 \pm 0,1$ . Konkretnie wyniki otrzymywane przez uczniów mogą być nieco inne ze względu na różne własności różnego rodzaju szkła płytek.