

XXIX OLIMPIADA FIZYCZNA (1979/1980). Etap II, zadanie doświadczalne – D.

Źródło: W. Gorzkowski: Olimpiady fizyczne XXIII i XXIV. WSiP, Warszawa 1977.

Autor: Waldemar Gorzkowski, KG OF

Nazwa zadania: Optyczna „czarna skrzynka”

Działy: Optyka geometryczna

Słowa kluczowe: Pryzmat, soczewka, ogniskowa, odbicie światła, załamanie światła, czarna skrzynka

Zadanie 6, doświadczalne – D, zawody stopnia II, XXIX OF.

Dana jest „czarna skrzynka” w postaci pudełka z dwoma otworami 1 i 2 (rys. 1), zawierająca pewien układ optyczny. Wiadomo, że układ ten składa się z soczewki cienkiej umieszczonej przy jednym z otworów i pryzmatu o kątach 90° , 45° i 45° .

Mając do dyspozycji: źródło światła – żarówkę z baterią, papier milimetrowy (1 arkusz formatu A3), ekran z podstawką, ustal:

- jak ustawione są soczewka i pryzmat w czarnej skrzynce,
- jaka jest ogniskowa soczewki.

Uwaga: Opracowanie danych można sobie ułatwić przez udowodnienie, a następnie skorzystanie z następującego twierdzenia:

Prosta przechodząca przez punkt o współrzędnych (f, f) przecina osie współrzędnych w punktach x_0 i y_0 takich, że:

$$\frac{1}{x_0} + \frac{1}{y_0} = \frac{1}{f}$$

Astygmatyzm układu zaniedbujemy.