



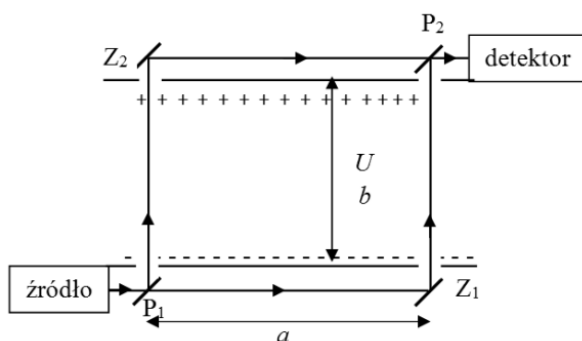
# LXVII OLIMPIADA FIZYCZNA

## ZADANIA ZAWODÓW I STOPNIA

### CZĘŚĆ TEORETYCZNA

**Nazwa zadania** Detekcja wiązki elektronów.  
**Rok** 2017/2018  
**Źródło** Komitet Główny Olimpiady Fizycznej;  
 Andrzej Wysmołek, sekretarz naukowy ds. zad. dośw. KGOF, IFD UW;  
 W. Ungier, A. Wysmołek: Fizyka w Szkole nr 5, 1998;  
 T.M. Molenda, IF US, www.OF.szc.pl.

#### Zadanie T - LXVII OF, I stopień.



Na rysunku przedstawiono schemat interferometru, w którym wiązka nierelatywistycznych elektronów o energii kinetycznej  $E$  pada na płytkę półprzepuszczalną  $P_1$ , skąd część wiązki biegnie dalej drogą  $P_1 - Z_1 - P_2$ , a część – drogą  $P_1 - Z_2 - P_2$ . Za płytką półprzepuszczalną  $P_2$  (identyczną z  $P_1$ ) rozdzielone wiązki nakładają się, a obraz interferencyjny jest rejestrowany przez detektor. W części obszaru od płytek  $P_1, Z_1$ , do płytek  $Z_2, P_2$  występuje stałe pole elektryczne, równoległe do dróg od  $P_1$  do  $Z_2$  oraz  $Z_1$  do  $P_2$ , w wyniku czego na tych drogach energia kinetyczna elektronów zmienia się. Napięcie między obszarem  $Z_2 - P_2$ –detektor a obszarem źródło– $P_1 - Z_1$  wynosi  $U$  i jest nieujemne. Długości odcinków  $P_1 - Z_1$  oraz odcinków  $Z_2 - P_2$  są takie same i wynoszą  $a$ . Długości odcinków  $P_1 - Z_2$  oraz  $Z_1 - P_2$  są takie same, a droga każdej z wiązek w polu elektrycznym wynosi  $b$ .

Dla jakiej najmniejszej wartości  $U > 0$  natężenie wiązki rejestrowane przez detektor jest równe 0? Wiązkę elektronów potraktuj jako falę de Broglie'a. Płytki półprzepuszczalne rozdzielają tę falę. Ładunek elektronu oznacz przez  $-e$ , jego masę przez  $m$ . Stała Plancka to  $h$ .