

P5.6.1



Pomiar metodą Foucaulta/Michelsona

P5.6.1.1
Określenie prędkości światła za pomocą obrotowego lustra według metody Foucaulta/ Michelsona. Pomiar przesunięcia obrazu w funkcji prędkości obrotowej lustra.

P5.6.1.2
Określenie prędkości światła za pomocą obrotowego lustra według metody Foucaulta/ Michelsona. Pomiar przesunięcia obrazu dla największej prędkości obrotowej lustra.

Określenie prędkości światła za pomocą obrotowego lustra według metody Foucaulta/ Michelsona. Pomiar przesunięcia obrazu w funkcji prędkości obrotowej lustra (P5.6.1.1)

Nr kat.	Opis	P 5. 6. 1. 1	P 5. 1. 2
476 40	Lustro obrotowe z silnikiem 230 V	1	1
471 830	Laser He-Ne-Laser, liniowo spolaryzowany	1	1
463 20	Lustro posrebrzane z przodu	1	1
460 12	Soczewka w oprawie $f = +5$ m	1	1
471 88	Rozdzielacz promienia	1	1
460 22	Uchwyt z zaciskami sprężynowymi	1	1
311 09	Waga szklana, $l = 5$ cm	1	1
521 40	Transformator o zmiennym niskim napięciu, 0 ... 250 V	1	
575 212	Oscyloskop dwukanałowy 400	1	
559 921	Detektor półprzewodnikowy	1	
501 02	Kabel BNC, 1 m	1	
501 10	BNC prosty	1	
300 41	Pręt do statywu 25 cm, 12 mm Ø	1	
300 42	Pręt do statywu 47 cm, 12 mm Ø	1	1
300 44	Pręt do statywu 100 cm, 12 mm Ø	1	1
300 01	Podstawa statywu, w kształcie litery V, 28 cm	1	1
300 02	Podstawa statywu, w kształcie litery V, 20 cm	4	4
300 11	Cylindryczna podstawa	1	
301 01	Uchwyt Leybolda	2	2
301 09	Łącznik S	1	
311 02	Przymiar metalowy, $l = 1$ m	1	1
537 35	Opornik nastawny 330 Ohm		1
537 36	Opornik nastawny 1000 Ohm		1
502 05	Skrzynka pomiarowa		1
504 48	Przełącznik podwójny		1
500 644	Bezpieczny przewód łączący, 100 cm, czarny		5

Pomiar prędkości światła za pomocą metody obrotowych lusterek wykorzystuje pojęcie przez L. Foucault w 1850 i udoskonalone przez A. A. Michelsona w 1878. W odmianie wykorzystanej tutaj, wiązka lasera jest odchylana w końcowe stałe lustro znajdujące się obok źródła światła przez obrotowe lustro ustawione w odległości $a = 12.1$ m. Lustro końcowe odbija światło tak, że powraca ono wzdłuż tej samej drogi gdy lustro obrotowe jest w stanie spoczynku. Część światła powrotnego jest obrazowana na skali za pomocą dzielnika wiązki. Soczewka z $f = 5$ m obrazuje źródło światła na końcowym lustrze i skupia obraz źródła światła z lustra na skali. Główna wiązka pomiędzy soczewką i lustrem końcowym jest równoległa do osi soczewki jako, że lustro obrotowe jest ustawione w ognisku soczewki. Gdy lustro obrotowe obraca się z dużą częstotliwością n , obserwowane jest przesunięcie Δx obrazu na skali. W okresie

$$\Delta t = \frac{2a}{c}$$

który światło wymaga do dotarcia do lustra obrotowego i z powrotem do lustra końcowego, lustro obrotowe obraca się o kąt

$$\Delta \alpha = 2\pi n \cdot \Delta t$$

Zatem, przesunięcie obrazu

$$\Delta x = 2\Delta \alpha \cdot a$$

Prędkość światła może być następnie obliczona jako

$$c = 8\pi \cdot a^2 \cdot \frac{n}{\Delta x}$$

Aby wyznaczyć prędkość światła wystarczy zmierzyć przesunięcie obrazu przy maksymalnej prędkości lustra, która jest znana (P5.6.1.2).

Pomiar przesunięcia obrazu w funkcji prędkości dostarcza dokładniejsze wyniki (P5.6.1.1).