

P5.3.3

Pierścienie Newtona

P5.3.3.1
Pierścienie Newtona w przechodzącym świetle monochromatycznym

P5.3.3.2
Pierścienie Newtona w przechodzącym i odbitym świetle białym



Pierścienie Newtona w przechodzącym świetle monochromatycznym (P5.3.3.2)

Nr kat.	Opis	P 5. 3. 3. 1	P 5. 3. 3. 2
471 111	Płytki szklane do pierścieni Newtona	1	1
460 03	Soczewka w oprawce $f = +100$ mm	2	
460 26	Przysłona irysowa	1	
460 22	Uchwyt z zaciskami sprężynowymi	1	
460 32	Ławka optyczna, o przekroju standardowym, 1 m	1	1
460 370	Konik optyczny 60/34	6	5
451 111	Lampa spectrum Na	1	
451 062	Lampa spectrum Hg 100	1	
451 16	Oprawki do lamp spectrum	1	
451 30	Uniwersalny dławik	1	
468 30	Filtr światła, 580 nm, żółty	1	
468 31	Filtr światła, 520 nm, zielony	1	
468 32	Filtr światła, 450 nm, niebieski	1	
441 53	Ekran półprzezroczysty	1	
300 11	Cylindryczna podstawa	1	
460 04	Soczewka w oprawce $f = +200$ mm		2
460 373	Konik optyczny 60/50		1
460 380	Ramię wspornika		1
471 88	Urządzenie do dzielenia wiązki światła		2
450 64	Oprawa lampy halogenowej, 12 V, 50 / 90 W		1
450 63	Lampa halogenowa, 12 V / 90 W		1
521 25	Transformator, 2 ... 12 V, 120 W		1
501 33	Przewód łączący, 100 cm, czarny		2

Pierścienie Newton'a są produkowane za pomocą układu, w którym soczewka wypukła z bardzo lekkim skrzywieniem dotyka szklanej płytki tak, że utworzony zostaje klin powietrzny o sferycznie zakrzywionej granicy. Gdy ta konfiguracja jest oświetlona pionowo nachyloną, równoległą wiązką światła, tworzą się koncentryczne pierścienie interferencyjne (pierścienie Newton'a) wokół punktu styku dwóch powierzchni szklanych w odbijanym i transmitowanym świetle. Dla różnicy drogi częściowych strumieni interferencyjnych, grubość d klina powietrznego jest współczynnikiem definiującym; odległość ta nie jest liniowo zależna od odległości r od punktu styku:

$$d = \frac{r^2}{2R}$$

R :promień gięcia soczewki wypukłej

W doświadczeniu P5.3.3.1, badane są pierścienie Newton'a monochromatycznym światłem przechodzącym. Przy znanej długości fali λ , promień gięcia R jest wyznaczany z promieni r_n pierścieni interferencyjnych. Tutaj, zależność dla konstruktywnej interferencji jest:

$$d = n \cdot \frac{\lambda}{2} \text{ where } n = 0, 1, 2, \dots$$

Zatem, dla promieni jasnych pierścieni interferencyjnych, możemy powiedzieć:

$$r_n^2 = n \cdot R \cdot \lambda \text{ where } n = 0, 1, 2,$$

W doświadczeniu P5.3.3.2, pierścienie Newton'a badane są w świetle odbitym i przechodzącym. Jako, że strumienie częściowe w klinie powietrznym są przesunięte w fazie o $\lambda/2$ dla każdego odbicia na powierzchni szklanej, warunki interferencji dla światła odbitego i przechodzącego są komplementarne. Promienie r_n jasnych prążków interferencyjnych obliczonych dla światła przechodzącego za pomocą powyższych równań dokładnie odpowiadają promieniom ciemnych pierścieni w odbiciu. W szczególności środek pierścienia Newton'a jest jasny w świetle przechodzącym i ciemne w świetle odbitym. Jako, że użyte jest białe światło, pierścienie interferencyjne są otoczone kolorowymi prążkami.