

Nazwa kwalifikacji: **Montaż i naprawa elementów i układów optycznych**

Oznaczenie kwalifikacji: **MEP.02**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **120** minut.

MEP.02-01-23.06-SG

## EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2023

**CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2019**

### Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
  - swój numer PESEL\*,
  - oznaczenie kwalifikacji,
  - numer zadania,
  - numer stanowiska.
3. KARTĘ OCENY przekaż zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 6 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Jeżeli w zadaniu egzaminacyjnym występuje polecenie „zgłoś gotowość do oceny przez podniesienie ręki”, to zastosuj się do polecenia i poczekaj na decyzję przewodniczącego zespołu nadzorującego.
9. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
10. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

**Powodzenia!**

\* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

## Zadanie egzaminacyjne

Z elementów znajdujących się na stanowisku egzaminacyjnym, na podstawie rysunku 1 zbuduj układ pomiarowy umożliwiający obserwację i pomiar aberracji chromatycznej podłużnej i poprzecznej.

Nazwy elementów układu pomiarowego przedstawionego na rysunku 1, zapisz w tabeli 1.

*Uwaga: Gotowość do wykonania układu pomiarowego zgłoś przewodniczącemu ZN przez podniesienie ręki. Po uzyskaniu zgody przystąp do części wykonawczej zadania.*

Wykonaj ilość pomiarów zgodną z zasadami metrologii położenia przedmiotu i obrazu dla promieni białych, czerwonych oraz fioletowych. Wyniki pomiarów zapisz w tabeli 2.

Wszystkie czynności wykonaj zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Po wykonaniu części pomiarowej zadania zdemontuj układ pomiarowy i uporządkuj stanowisko.

Wykorzystując równanie soczewki, oblicz:

- ogniskowe dla promieni białych, fioletowych i czerwonych dla każdego z pomiarów,
- ogniskowe średnie dla promieni białych, fioletowych i czerwonych,
- aberrację chromatyczną podłużną i poprzeczną.

Wyniki obliczeń zapisz w tabeli 2.

W tabeli 3 zapisz wzór na moc łamiącą soczewki oraz co najmniej trzy rodzaje aberracji soczewek.

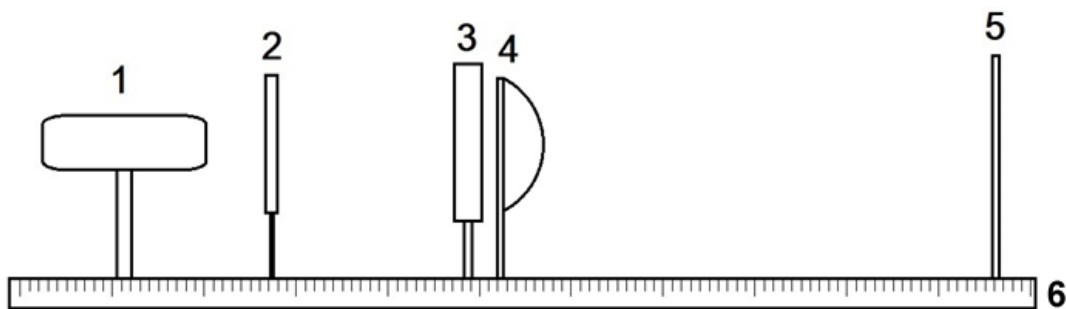
Prawidłowo wykonane soczewki wykazują wady odwzorowania, przez które obraz przedmiotu zostaje odwzorowany w sposób zniekształcony. Zniekształcenie przybiera różny kształt w zależności od rodzaju wady soczewki. Ze względu na czynnik wywołujący zniekształcenie, wyróżnia się kilka rodzajów wad soczewek. Prawie wszystkie wady mają charakter achromatyczny, a tę powiązaną z kolorami nazywa się aberracją chromatyczną.

Aberracja chromatyczna cechuje się tym, że promienie w zależności od długości fali po przejściu przez soczewkę przecinają się na osi optycznej w różnych miejscach dla różnych barw. Jedną z miar tego typu aberracji jest aberracja chromatyczna podłużna. Definiuje się ją jako odległość między punktem zbieżnym dla promieni fioletowych a punktem zbieżnym dla promieni czerwonych (o odpowiednich długościach fali). Aberrację chromatyczną podłużną można wyznaczyć eksperymentalnie poprzez pomiar położenia ognisk obrazowych promieni fioletowych i czerwonych, za pomocą wzoru:

$$A_{II}^{ch} = f'_{cz} - f'_f$$

$f'_{cz}$  – ogniskowa obrazowa dla promieni czerwonych

$f'_f$  – ogniskowa obrazowa dla promieni fioletowych



\*odległość przesłony [3] do soczewki [4] zredukować do wartości bliskiej zeru

\*\*przesłona i filtr mogą być w osobnych uchwytach

**Rysunek 1.** Schemat układu pomiarowego

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.**

**Ocenie podlegać będą 3 rezultaty:**

- wykaz elementów do budowy układu pomiarowego – tabela 1,
- wyniki pomiarów i obliczeń – tabela 2,
- karta aberracji soczewek – tabela 3

oraz przebieg budowy układu pomiarowego i wykonania pomiarów.

**Tabela 1. Wykaz elementów do budowy układu pomiarowego**

Numer elementu zgodny z rysunkiem 1	Nazwa elementu
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

**Tabela 2. Wyniki pomiarów i obliczeń**

Pomiary wartości $x^*$ i $y^*$ do obliczenia ogniskowych						
Lp.	położenie dla promieni białych		położenie dla promieni fioletowych		położenie dla promieni czerwonych	
	x [cm]	y [cm]	x [cm]	y [cm]	x [cm]	y [cm]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
<p><i>*x-odległość przedmiotu od soczewki, *y- odległość obrazu od soczewki</i>  <i>Wyniki pomiarów x i y należy zapisać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku</i></p>						
Ogniskowe wyliczone z zależności $1/f' = 1/x + 1/y$ dla promieni**						
Lp.	białych [cm]	Lp.	fioletowych [cm]	Lp.	czerwonych [cm]	
1.		1.		1.		
2.		2.		2.		
3.		3.		3.		
4.		4.		4.		
5.		5.		5.		
Ogniskowa średnia dla promieni białych:		Ogniskowa średnia dla promieni fioletowych:		Ogniskowa średnia dla promieni czerwonych:		
$f'_b =$	..... [cm]	$f'_f =$	..... [cm]	$f'_{cz} =$	..... [cm]	
Aberracja chromatyczna podłużna i poprzeczna						
Aberracja chromatyczna podłużna**	$f'_{cz} =$ ..... [cm]					
	$f'_f =$ ..... [cm]					
	$A_{II}^{ch} = f'_{cz} - f'_f$					
	$A_{II}^{ch} =$ ..... [cm]					

Aberracja chromatyczna poprzeczna**	$A_{\perp}^{\text{ch}} = \frac{1}{4} D_A \frac{(f'_{\text{cz}} - f'_f)}{f'_f} = \dots\dots\dots [\text{cm}]$ $D_A = \dots\dots\dots (\text{zmiierzona średnica diafragmy})$
<p>** Obliczenia pomocnicze należy wykonać w brudnopisie.          Wyniki obliczeń ogniskowych i aberracji podłużnej należy zapisać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku a aberracji poprzecznej z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.</p>	

**Tabela 3. Karta aberracji soczewek**

Wzór na moc łamiącą soczewki D	$D = \dots\dots\dots$
Aberracje soczewek (rodzaje)	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

## **Brudnopis**

Miejsce na wykonanie obliczeń niepodlegających ocenie.