

Chapter: 7

Q.1 गणितीय उदाहरण सोडविणे.

6

- 1 डॉक्टरांनी दृष्टिदोषाच्या निराकरणासाठी +1.5 D शक्तीचे भिंग वापरण्याचा सल्ला दिला. त्या भिंगाचे नाभीय अंतर किती असेल? भिंगाचा प्रकार ओळखून नेत्रदोष कोणता असेल?

Ans दिलेले : भिंगाची शक्ती (P) = + 1.5 D
शोधा : नाभीय अंतर (f)
सूत्र : $P = 1/f$
आकडेमोड : सूत्रानुसार,

$$f = f = \frac{1}{1.5} = + 0.67 \text{ m}$$

येथे नाभीय अंतर धन असल्याने डॉक्टरांनी वापरण्यास सांगितलेले भिंग हे **बहिर्गोल भिंग** आहे. बहिर्गोल भिंगाचे नाभीय अंतर हे धन भिंग असते व दूरदृष्टिता या नेत्रदोषावर उपाय म्हणून हे भिंग वापरले जाते. यामुळे, येथे **दूरदृष्टिता** हा नेत्रदोष आहे.

डॉक्टरांनी + 0.67 मीटर नाभीय अंतर असलेले बहिर्गोल भिंग **दूरदृष्टिता** या नेत्रदोषावर उपाय म्हणून वापरण्याचा सल्ला दिला आहे.

- 2 5cm उंचीची वस्तू 10 cm नाभीय अंतर असलेल्या अभिसारी भिंगासमोर 25 cm अंतरावर ठेवली आहे. तर प्रतिमेचे स्थान, आकार आणि स्वरूप शोधा.
वस्तूची उंची = $h_1 = 5$ सें.मी. प्रतिमेची उंची = $h_2 = ?$
वस्तूचे अंतर = $u = -25$ सें.मी. प्रतिमेचे अंतर = $v = ?$
नाभीय अंतर = + 10 सें.मी. (अभिसारी भिंग)
 $M = ?$

Ans a) $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$
 $\therefore \frac{1}{10} = \frac{1}{v} - \frac{1}{-25}$
 $\therefore \frac{1}{10} + \frac{1}{-25} = \frac{1}{v}$
 $\frac{5-2}{50} = \frac{1}{v}$
 $\therefore v = \frac{50}{3} = 16.67$ सें.मी.

b) $\frac{h_2}{h_1} = \frac{v}{u}$
 $\therefore h_2 = \frac{50 \times 5}{3 \times -25}$
 $= -\frac{10}{3}$
 $= -3.33 \text{ cm}$ h_2 ऋण

\therefore प्रतिमा उलटी

\therefore वास्तव

उत्तर प्रतिमा भिंगापासून 16.67 सें. मी अंतरावर, उलटी व वास्तव वस्तूपेक्षा लहान 3.33 सें. मी उंचीची असेल .

- 3 2, 2.5 व 1.7D शक्ती असलेली भिंगे जवळ जवळ ठेवली तर त्यांची एकूण शक्ती किती होईल?

Ans दिलेले : $P_1 = 2 \text{ D}$, $P_2 = 2.5 \text{ D}$, $P_3 = 1.7 \text{ D}$

शोधा : भिंगाची संयोग शक्ती (P)

सूत्र : $P = P_1 + P_2 + P_3$

$$P = 2 + 2.5 + 1.7 = 6.2 \text{ D}$$

$$= 6.2 \text{ D}$$

भिंगाची एकूण संयोग शक्ती 6.2 D इतकी आहे.

Q.2 फरक स्पष्ट करा.

4

1 निकटदृष्टिता व दूरदृष्टिता

Ans

	निकट दृष्टिता	दूर दृष्टिता
i.	या दृष्टिदोषात डोळा जवळच्या वस्तू स्पष्ट पाहू शकतो परंतु दूरच्या नाही.	या दृष्टिदोषात डोळा दूरच्या वस्तू स्पष्ट पाहू शकतो परंतु जवळच्या नाही.
ii.	दूरच्या वस्तूची प्रतिमा दृष्टिपटलाच्या अलिकडे तयार होते.	जवळच्या वस्तूची प्रतिमा दृष्टिपटलाच्या पाठीमागे तयार होते.
iii.	नेत्रगोल लांबट होतो	नेत्रगोल उभट होतो.
iv.	डोळ्यातील पारपटल व नेत्रभिंग यांची वक्रता वाढते.	डोळ्यातील पारपटल व नेत्रभिंग यांची वक्रता कमी होते.
v.	योग्य नाभीय अंतराच्या अंतर्गो भिंगाचा चष्मा वापरून दोषाचे निराकरण करता येते.	योग्य नाभिय अंतराच्या बहिर्गोल भिंगाचा चष्मा वापरून दोषाचे निराकरण करता येते.

2 अंतर्गोल भिंग आणि बहिर्गोल भिंग

Ans

	अंतर्गोल भिंग	बहिर्गोल भिंग
i.	हे भिंग त्याच्या मध्यभागांमध्ये जाड असते.	हे भिंग त्याच्या कडेपेक्षा मध्यभागी जाड असते.
ii.	याला अपसारी भिंग असे म्हणतात.	याला अभिसारी भिंग असे म्हणतात.
iii.	अंतर्गोल भिंगाद्वारे मिळणाऱ्या प्रतिमेचे स्वरूप नेहमी लहान व सुलट असते. वस्तू कोठेही ठेवलेली असली तरी तिची प्रतिमा ही मुख्य नाभी व प्रकाशीय केंद्र यांमध्ये तयार होते.	बहिर्गोल भिंगाद्वारे मिळणाऱ्या प्रतिमेचे स्वरूप हे वस्तूचे भिंगासमोरील स्थान नेमके कोठे आहे यावर अवलंबून असते.
iv.	यामुळे, फक्त आभासी प्रतिमाच मिळते.	यामुळे, वास्तव व आभासी प्रतिमाच मिळते.

Q.3 शास्त्रीय कारणे लिहा.

1 घड्याळ दुरुस्तीमध्ये साधी सूक्ष्मदर्शी वापरतात.

Ans

- साध्या सूक्ष्मदर्शीत बहिर्गोल भिंगाचा वापरा केलेला असतो. बहिर्गोल भिंगाच्या नाभीय अंतराच्या आत वस्तू ठेवली असता तिची सुलट व मोठी प्रतिमा दिसते.
- घड्याळ दुरुस्त करणारी व्यक्ती फक्त घड्याळाचे छोटे छोटे भागसुद्धा स्पष्टपणे, डोळ्यावार ताण न येता बघू शकते.
- साध्या सूक्ष्मदर्शीच्या साहाय्याने 20 पट मोठी विशालित प्रतिमा मिळवता येते. म्हणून, घड्याळ दुरुस्तीमध्ये साधी सूक्ष्मदर्शी वापरतात.

2 डोळ्यापासून 25cm पेक्षा कमी अंतरावर ठेवलेली वस्तू निरोगी डोळा सुस्पष्टपणे पाहू शकत नाही.

Ans

- नेत्रभिंगाला जोडलेले रोमक स्नायू भिंगाच्या नाभीय अंतरात आवश्यकतेनुसार सूक्ष्म अदलाबदल करण्यात मदत करतात.
- नाभीय अंतरात आवश्यकतेनुसार बदल करण्याच्या या स्नायूंच्या क्षमतेला (म्हणजेच समायोजन शक्तीला) मर्यादा आहेत. वस्तू निरोगी डोळ्यापासून ज्या कमीत कमी अंतरावर असताना सुस्पष्टपणे दिसते त्या सुस्पष्ट दृष्टीचे लघुतम अंतर 25 cm असते, म्हणून डोळ्यापासून 25 cm पेक्षा कमी अंतरावर ठेवलेली वस्तू निरोगी डोळादेखील सुस्पष्टपणे पाहू शकत नाही.

3 रंगांची संवेदना व जाण फक्त प्रकाशातच होते.

Ans

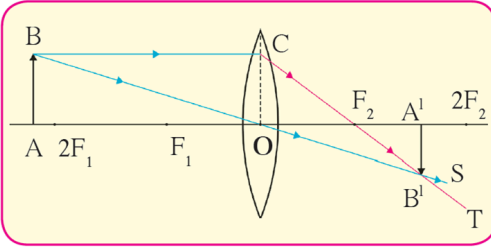
- दृष्टीपटलातील शंकाकार पेशींमुळे आपल्याला रंगांची जाण होते.
- या पेशी प्रकाशाच्या रंगाला प्रतिसाद देतात व प्रतिमेच्या रंगांची माहिती मेंदूला पुरवतात.
- प्राप्त माहितीचे विश्लेषण मेंदूद्वारे केले जाते व आपणास रंगाची जाण होते.
- रंगांध व्यक्तींमध्ये शंकाकार पेशींचा आभाव असतो.
- त्यामुळे त्यांना रंगातील फरक (रंगभेद) जाणवत नाही.

Q.4 जास्तीचे प्रश्न (Not to be Use)

1

एका बहिर्गोल भिंगाच्या समोर कोणत्या स्थानावर वस्तू ठेवल्यास आपल्याला वास्तव आणि वस्तूपेक्षा थोडी लहान आकाराची प्रतिमा मिळेल याची आकृती काढा.

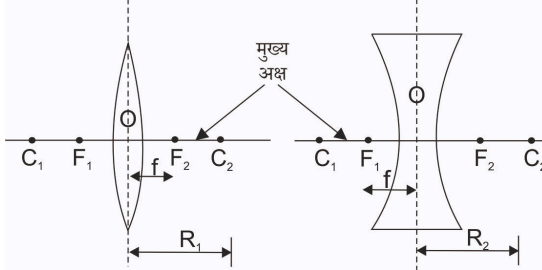
Ans



शास्त्रीय व तांत्रिक दृष्ट्या बरोबर आकृती

2 भिंगाविषयीच्या संज्ञा स्पष्ट करणारी आकृती काढा.

Ans



O : प्रकाशीय केंद्र

C₁, C₂ : वक्रता केंद्रे

R₁, R₂ : वक्रता त्रिज्या

F₁, F₂ : मुख्य नाभी

f : नाभीय अंतर

3 फरक स्पष्ट करा : द्विअंतर्वक्र भिंग व बहिर्वक्र भिंग

Ans

	द्विअंतर्वक्र भिंग	बहिर्वक्र भिंग
i.	दोन्ही पृष्ठभाग आतल्याबाजूने गोलीय असतात.	दोन्ही पृष्ठभाग बाहेरच्या बाजूने गोलीय (फुगीर) असतात.
ii.	हे भिंग मध्यभागी कडे पेक्षा पातळ असते	हे भिंग मध्यभागी कडेपेक्षा जाड असते.
ii	मुख्य अक्षाला समांतर येणारे किरण अपवर्तनानंतर अपसारित होतात.	मुख्य अक्षाला समांतर येणारे किरण अपवर्तनानंतर मुख्य अक्षावर एकत्र येतात. अभिसारीत होतात.

4 दूरदृष्टिता आणि निकटदृष्टिता.

Ans

	दूरदृष्टिता	निकटदृष्टिता
i.	नेत्रगोल काहीसे उभट झाल्याने हा दोष उद्भवतो.	नेत्रगोल काहीसे लांबट झाल्याने हा दोष उद्भवतो.
ii.	या दोषात डोळ्यातील पारपटल व नेत्रभिंग यांची वक्रता कमी झाल्याने भिंगाची अभिसारी शक्ती कमी होते.	या दोषात डोळ्यातील पारपटल व नेत्रभिंग यांची वक्रता वाढल्याने भिंगाची अभिसारी शक्ती वाढते.
iii.	डोळ्याचे भिंग व दृष्टिपटल यांमधील अंतर कमी होते.	डोळ्याचे भिंग व दृष्टिपटल यांमधील अंतर वाढते.
iv.	डोळ्यांचा निकटबिंदू दूर जातो.	डोळ्याचा दूरबिंदू जवळ येतो.
v.	या दोषात मानवी डोळा दूरच्या वस्तू व्यवस्थित पाहू शकतो; पण जवळच्या वस्तू स्पष्टपणे पाहू शकत नाही.	या दोषामध्ये मानवी डोळा जवळपासच्या वस्तू व्यवस्थित पाहू शकतो; पण दूरच्या वस्तू स्पष्टपणे पाहू शकत नाही.
vi.	यावर उपाय म्हणून योग्य नाभीय अंतर असलेला बहिर्गोल भिंगाचा चष्मा वापरता येतो.	यावर उपाय म्हणून योग्य नाभीय अंतर असलेल्या अंतर्गोल भिंगाचा चष्मा वापरता येतो.

5 मानवी डोळ्यातील बुबुळाचे आणि भिंगाला जोडलेल्या स्नायूचे कार्य काय आहे?

Ans

- बुबुळाचे कार्य :** बुबुळाच्या मध्यभागी असलेल्या बाहुलीचे आकुंचन आणि प्रसरण करून बुबुळ डोळ्यात प्रवेश करणाऱ्या प्रकाशाचे नियंत्रण करते.
- भिंगाला जोडलेल्या स्नायूचे कार्य :** हे स्नायू नेत्रभिंग योग्य तऱ्हेने धरून ठेवतात. त्यांच्यामुळे आकुंचन व प्रसारणाद्वारे नेत्रभिंगाच्या नाभीय अंतराची सूक्ष्म अदलाबदल करता येते.

- 1 एक वस्तु भिंगापासून 60 cm अंतरावर ठेवली असता तिची प्रतिमा भिंगाच्या समोरच 20 cm अंतरावर मिळते. भिंगाचे नाभीय अंतर किती असेल? भिंग अपसारी आहे की अभिसारी आहे?

Ans दिलेले : वस्तूचे अंतर (u) = -60 cm

प्रतिमेचे अंतर = (v) = -20 cm

शोधा : नाभीय अंतर (f), भिंगाचा प्रकार

सूत्र :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$= \frac{1}{-20} - \frac{1}{-60}$$

$$= \frac{-2}{60}$$

$$= \frac{-1}{30}$$

∴ f = - 30 cm

भिंगाच्या नाभीय अंतराचे ऋण चिन्ह असे दर्शवते, की हे **अपसारी** म्हणजेच **अंतर्गोल** स्वरूपाचे भिंग आहे. भिंगाचे नाभीय अंतर - 30 cm आहे आणि हे भिंग **अपसारी** म्हणजेच **अंतर्गोल** स्वरूपाचे आहे.

Q.6 उत्तरे स्पष्टीकरणासह लिहिजे.

स्तंभ 1	स्तंभ 2	स्तंभ 3
दूरदृष्टिता	जवळच्या वस्तू स्पष्ट दिसतात.	द्विनाभीय भिंग
वृद्धदृष्टिता	दूरच्या वस्तू स्पष्ट दिसतात.	अंतर्वक्र भिंग
निकटदृष्टिता	वृद्धावस्थेतील समस्या	बहिर्वक्र भिंग

Ans i. **दूरदृष्टिता** → दूरच्या वस्तू स्पष्ट दिसतात → बहिर्वक्र भिंग

स्पष्टीकरण : दूरदृष्टिता या दोषामध्ये मानवी डोळा दूरच्या वस्तू स्पष्टपणे पाहू शकतो; पण जवळच्या वस्तू स्पष्टपणे पाहू शकत नाही. म्हणजेच, त्यावर उपाय म्हणून योग्य नाभीय अंतर असलेला बहिर्वक्र भिंगाचा चष्मा वापरता येतो.

ii. **वृद्धदृष्टिता** → वृद्धावस्थेतील समस्या → द्विनाभीय भिंग

स्पष्टीकरण : वाढत्या वयानुसार डोळ्याजवळील भिंगाचे स्नायू भिंगाची नाभीय अंतर बदलण्याची क्षमता म्हणजेच समायोजन शक्ती गमावतात, या नेत्रदोषाला वृद्धदृष्टिता असे म्हणतात. यामध्ये काही वेळा लोकांना दूरदृष्टिता व निकटदृष्टिता असे दोन्ही दोष जाणवतात. यावर उपाय म्हणून द्विनाभीय भिंगाची गरज असते.

iii. **निकटदृष्टिता :** निकटदृष्टिता या दोषामध्ये मानवी डोळा जवळच्या वस्तू स्पष्टपणे पाहू शकतो; पण दूरच्या वस्तू स्पष्टपणे पाहू शकत नाही. यावर उपाय म्हणून योग्य नाभीय अंतर असलेल्या अंतर्वक्र भिंगाचा चष्मा वापरता येतो.

Q.7 प्रश्नाचे उत्तर विस्तृत स्वरूपात लिहिजे.

- 1 खगोलीय दूरदर्शकाचे कार्य प्रकाशाच्या अपवर्तनावरून कसे स्पष्ट कराल?

Ans खगोलीय दूरदर्शकाचे दोन प्रकार असतात ते पुढीलप्रमाणे:

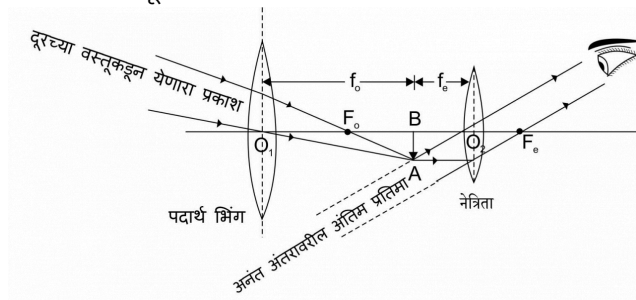
i. अपवर्तनी दूरदर्शक

ii. परावर्ती दूरदर्शक

अपवर्तनी दूरदर्शक

i. जे दूरदर्शक प्रकाशाच्या अपवर्तनावर कार्य करतात त्यांना अपवर्तनी दूरदर्शक असे म्हणतात.

ii. यात पदार्थ भिंग व नेत्रिका अशी दोन बहिर्गोल भिंगे असतात. पदार्थ भिंगाचा व्यास मोठा असून त्याचे नाभीय अंतरसुद्धा मोठे असते. याउलट, नेत्रिकेचे नाभीय अंतर व तिचा आकार कमी असतो. ही दोन्ही भिंगे त्यांच्यामधील अंतर बदलता येईल, अशारीतीने धातूच्या पोकळ नलिकेच्या शेवटी बसवलेली असतात.



अपवर्तनी दूरदर्शकाद्वारे तयार होणारी प्रतिमा

iii. दूरच्या वस्तूपासून येणाऱ्या प्रकाशकिरणांचे पदार्थ भिंगावर अपवर्तन होऊन AB प्रतिमा तयार होते.

iv. प्रतिमा AB ही नेत्रिकेसाठी वस्तू म्हणून कार्य करते. अंतिम प्रतिमा ही अनंत अंतरावर असेल, अशारीतीने, नेत्रिका मागे पुढे करून

- तिचे स्थान स्थिर केले जाते.
- v. विशालनामध्ये बदल करण्यासाठी पदार्थ भिंग तेच ठेवून वेगवेगळ्या नाभीय अंतराच्या नेत्रिका वापरल्या जातात.

