16. प्रकाशाचे परावर्तन

दिर्घोत्तरी प्रश्न

प्रश्न. 1) टिपा लिहा.

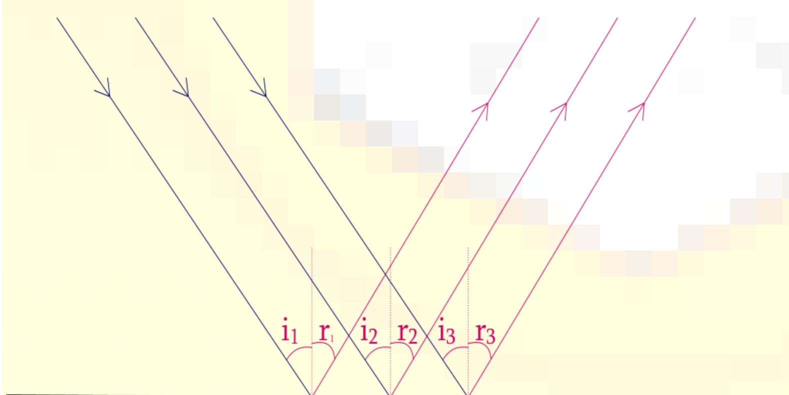
1) परिदर्शी

उत्तर : वृत्तचित्ती आकाराचे नळकांडे परिदर्शीमध्ये वापरले जाते. यात वरच्या व खालच्या बाजूला 45^0 चा कोन करणारे आणि एकमेकांना समांतर असणारे दोन आरसे योग्य पध्दतीने बसवून नंतर ते चिकटवावे. वरच्या व खालच्या आरशाजवळ एकमेकांच्या विरुध्द बाजूस साधारणतः 1–1 इंचाच्या खिडक्या तयार कराव्यात नंतर खालच्या खिडकीतून वस्तू पाहाव्यात या उपकरणास परिदर्शी म्हणतात.

परिदर्शीचा उपयोग पाणबुडीमध्ये समुद्रावरील वस्तू बघण्यास केला जातो तसेच बंकर्समध्ये भूपृष्ठ भागाच्या खाली राहून भूपृष्ठावरील वस्तूंची टेहळणी करण्यासाठी केला जातो.

2) प्रकाशाचे नियमित परावर्तन

उत्तर : आकृती



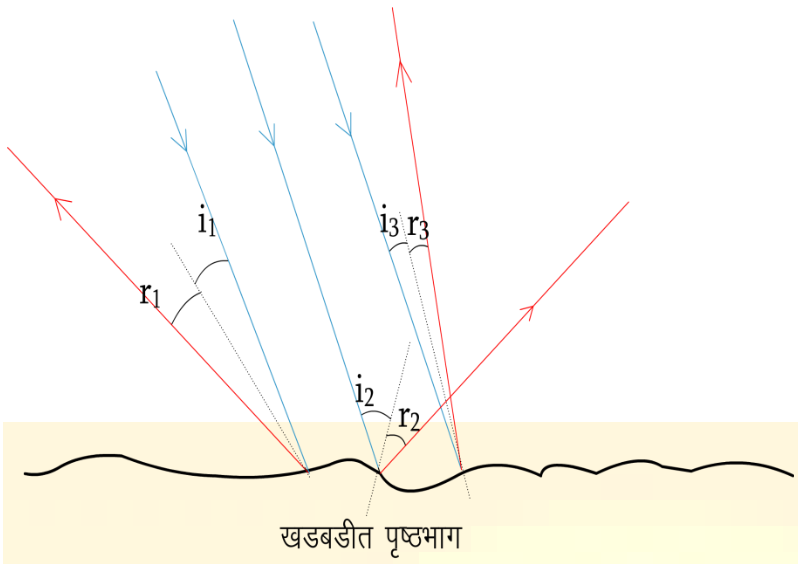
(अ) सपाट पृष्ठभाग

सपाट व गुळगुळीत पृष्ठभागावरुन होणाऱ्या प्रकाशाच्या परावर्तनास 'नियमित परावर्तन' म्हणतात.

नियमित परावर्तनास समांतर पडणाऱ्या आपाती किरणांचे आपतन कोन व परावर्तन कोन समान मापाचे असतात. त्यामुळे परावर्तित किरण हे परास्परांना समांतर असतात.

3) प्रकाशाचे अनियमित परावर्तन

उत्तर : आकृती



खडबडीत पृष्ठभागावरुन होणाऱ्या प्रकाशाच्या परावर्तनास 'अनियमित परावर्तन' म्हणतात. अनियमित परावर्तनामध्ये समांतर पडणाऱ्या आपाती किरणांचे आपतन कोन समान मापाचे नसतात म्हणून त्यांचे परावर्तन कोनही समान नसतात.

4) कॅलिडोस्कोप

उत्तर : तीन समान आकाराचे आयताकृती आरसे घेऊन परावर्तक पृष्ठभाग आतमध्ये येईल अशा पध्दतीने तीनही आरसे एकमेकांना त्रिकोणी स्वरुपात चिकटपट्टीने चिकटवावेत. नंतर एक पांढरा कागद घेऊन तो त्रिकोणी स्वरुपात चिकटपट्टीने चिकटवावा. व एक बाजू बंद करावी. नंतर काचेचे 4–5 वेगवेगळया रंगाचे तुकडे त्या आरशांच्या पोकळीत टाकावेत व कागदाने दुसरी बाजूही बंद करुन त्या कागदास एक छिद्र पाडावे त्या छिद्रातून उजेडामध्ये पाहिल्यावर काचेच्या तुकडयांच्या असंख्य प्रतिमा तयार झालेल्या पहायला मिळतील या प्रतिमा तिन्ही आरशांत निर्माण झालेल्या परावर्तनांमुळे तयार होतात. कॅलिडोस्कोपचे खास वैशिष्टय म्हणजे यामध्ये एकदा तयार झालेली रचना पुन्हा सहजपणे तयार होत नाही. प्रत्येक वेळी दिसणारी रचना ही वेगवेगळी असते. वस्त्रोद्योग व्यवसायामधील अभिकल्पक कॅलिडोस्कोपचा उपयोग वेगवेगळया रचना शोधण्यासाठी करतात.

5) प्रकाशाचा मुख्य स्त्रोत – सुर्य

उत्तर: सुर्याच्या पृष्ठभागात घडणाऱ्या केंद्रकीय संमीलन अभिक्रियेतून सौरऊर्जा निर्माण होते. सूर्याच्या अंतर्भागाचे तापमान कित्येक दशलक्ष अंश असून त्या

तापमानाला हायड्रोजनचे अणू गतीमान होऊन परस्परांच्या प्रतिकर्षण बलावर मात करतात व त्यातुन हेलिअम केंद्रकाची निर्मिती होते. हेलिअमचे वस्तुमान हायड्रोजनपेक्षा थोडेसे कमी असते या कमी झालेल्या वस्तुमानाचे रुपांतर प्रचंड प्रमाणात उष्णता व प्रकाश ऊर्जेमध्ये होते.

सूर्यापासून दर सेंकदास 4×10^{26} ज्यूल इतकी ऊर्जा उत्सर्जित होते. सूर्यापासून दर वर्षाला 1575 ते 49837 एक्साज्यूल एवढीच ऊर्जा प्राप्त होते. त्यापैकी सुमारे 560 एक्साज्यूल एवढीच ऊर्जा जगामध्ये वापरली जाते.

प्रश्न. 2) खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

1) प्रकाशाचे अपवर्तन म्हणजे काय? त्यांची उदाहरणे लिहा?

उत्तर : जेव्हा प्रकाशकिरण एका पारदर्शक माध्यमातून दूसऱ्या पारदर्शक माध्यमात तिरकस जातात तेव्हा त्यांच्या प्रसारणाच्या दिशेत बदल होतो यालाच प्रकाशाचे अपवर्तन म्हणतात.

उदा. 1) स्थिर पाण्याचा पृष्ठभाग वर आल्यासारखा जाणवतो.

2) काचेच्या ग्लासमध्ये तळाशी ठेवलेले नाणे वर आल्यासारखे जाणवते.

3) काचेच्या ग्लासमध्ये पाण्यात अर्धवट बुडालेल्या पेन्सिलचा पाण्यातील भाग जाड दिसतो तर पाण्याबाहेरील भाग तिरपा किंवा वाकडा झाल्यासारखा दिसतो.

4) वेळेच्या आधी होणारा सुर्यादय आणि उशिरा होणारा सुर्यास्त हे देखील अपवर्तनाचे परिणाम आहेत.

2) प्रकाशाचे अपस्करण म्हणजे काय ? त्यांची उदाहरणे सांगा.

उत्तर : एखाद्या पारदर्शक माध्यमातून प्रकाशकिरणांचे त्यांच्या घटक रंगात पृथ्थकरण होण्याच्या प्रक्रियेला प्रकाशाचे अपस्करण म्हणतात.

उदा. – 1) प्रकाशाच्या अपस्करणामुळे आपल्या डोळयांना रंग संवेदना प्राप्त होतात. प्रकाशकिरण ज्या वस्तूवर पडतो त्यावरुन आपल्या डोळयावर प्रकाशाचा जो रंग परावर्तित होतो त्या रंगाची वस्तु आहे असे जाणवते.

2) पावसाळयामध्ये आपल्याला आकाशात दिसणारे इंद्रधनुष्य हे प्रकाशाचे अपवर्तन, प्रकाशाचे अपस्करण व संपूर्ण आंतरिक परावर्तन यांचा एकत्रित परिणाम असतो.

प्रश्न. 3) शास्त्रीय कारणे लिहा.

1) रुग्णवहिकेवर **ƎƆИAJUᙠMA** असे उलटे लिहिलेले असते.

उत्तर : 1) सपाट आरशात वस्तू आणि प्रतिमा यामध्ये डावी आणि उजवी बाजू यांची उलटापालट होते.

2) रुग्णवाहिकेवर **ƎƆИAJUᙠMA** असे उलटे लिहिलेले असते तेव्हा रुग्णवाहिकेच्या पुढे असलेल्या कारच्या आरशात AMBULANCE अशी सरळ प्रतिमा तयार होईल कारच्या चालकाला आपल्या कारमागे रुग्णवाहिका हे वाहन आहे हे कळेल व रुग्णवाहिकेला पुढे जाण्यासाठी जागा दिली जाईल म्हणूनच रुग्णवाहिकेवर **ƎƆИAJUᙠMA** असे उलटे लिहलेले असते.

2) केशकर्तनालयात तुमच्या मागे व पुढे आरसा असतो.

उत्तर : केस कापल्यानंतर पाठीमागील भागाची प्रतिमा हि तुमच्या मागील आरशात निर्माण होते आणि त्या प्रतिमेची प्रतिमा पुढील आरशामध्ये दिसते. त्यामुळे तुमच्या मानेवरील केस व्यवस्थित कापले आहेत की नाही ते समजते म्हणूनच केशकर्तनालयात तुमच्या मागे व पुढे आरसा असतो.

प्रश्न. 4) उदाहरणे सोडवा.

1) आपतन कोन 35^0 चा आहे तर परावर्तन कोनाचे माप काढा.

उत्तर : आपतन कोन $\angle i = 35^0$

प्रकाशाच्या परावर्तनाच्या नियमानुसार,

$\angle i = \angle r$

परंतू $\angle i = 35^0$

$\therefore \angle r = 35^0$

$\therefore$ परावर्तन कोन $= 35^0$

2) परावर्तित किरण स्तंभिकेशी 70^0 चा कोन करत असेल तर आपाती किरण स्तंभिकेशी किती अंशाचा कोन करेल ?

उत्तर : परावर्तन कोन $= \angle r = 70^0$

प्रकाशाच्या परावर्तनाच्या नियमानुसार,

$\angle i = \angle r$

परंतू $\angle r = 70^0$

$\therefore \angle i = 70^0$

∴ आपाती किरण स्तंभिकेशी 70^0 चा कोन करेल.

प्रश्न. 5) खालील विधाने सत्य कि असत्य ते लिहा.

1) कॅलिडोस्कोपमध्ये तयार झालेली रचना पुन्हा सहजपणे तयार करता येते.

उत्तर : असत्य (कॅलिडोस्कोपमध्ये तयार झालेली रचना पुन्हा सहजपणे तयार करता येत नाही.)

2) नियमित परावर्तनामध्ये समांतर पडणाऱ्या आपाती किरणांचे आपतन कोन व परावर्तन कोन समान मापांचे असतात.

उत्तर : सत्य

3) आपाती किरण व परावर्तित किरण स्तंभिकेच्या विरुध्द बाजूस असतात.

उत्तर : सत्य

4) पाणबुडीमध्ये कॅलिडोस्कोपचा वापर करतात.

उत्तर : असत्य (पाणबुडीमध्ये परिदर्शीचा वापर करतात.)

प्रश्न. 6) सहसंबंध ओळखा.

1) .... : कॅलिडोस्कोप : : पाणबुडी : परिदर्शी

उत्तर : अभिकल्पक

2) .... : आपाती किरण : : आरशाकडून दूर जाणारे किरण : परावर्तित किरण

उत्तर : आरशांकडे येणारे किरण

प्रश्न .7) व्याख्या लिहा.

1) आपाती किरण

उत्तर : जे प्रकाशकिरण कोणत्याही पृष्ठभागावर पडतात त्यांना आपाती किरण म्हणतात.

2) परावर्तित किरण

उत्तर : पृष्ठभागावरुन परत फिरणाऱ्या किरणास परावर्तित किरण म्हणतात.

3) आपतन बिंदू

उत्तर : आपाती किरण पृष्ठभागावर ज्या बिंदूवर पडतात त्या बिंदूला आपतन बिंदू म्हणतात.

4) प्रकाशाचे परावर्तन

उत्तर : एखाद्या पृष्ठभागावर प्रकाशकिरण पडले, तर त्यांची दिशा बदलते. व ते परत फिरतात यालाच प्रकाशाचे परावर्तन म्हणतात.

5) आपाती कोन

उत्तर : आपाती किरणाने स्तंभिकेजवळ केलेल्या कोनाला आपाती कोन म्हणतात.

6) स्तंभिका

उत्तर : आपात बिंदूजवळ पृष्ठभागावर काढलेल्या लंब रेषेला स्तंभिका म्हणतात.

7) परावर्तित कोन

उत्तर : परावर्तित किरणाने स्तंभिकेजवळ केलेल्या कोनाला परावर्तित कोन म्हणतात.

प्रश्न 8) एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

1) प्रकाशाचे नैसर्गिक स्त्रोत कोणते ?

उत्तर : सूर्य, तारे, काजवा, धूमकेतू हे प्रकाशाचे नैसर्गिक स्त्रोत आहेत.

2) प्रकाशाचे कृत्रिम स्त्रोत कोणते ?

उत्तर : मेणबत्ती, जळणारे लाकूड, विजेचा दिवा, ट्यूबलाईट, कंदिल इ. प्रकाशाचे कृत्रिम स्त्रोत आहेत.

3) हवेमध्ये प्रकाशाचा वेग किती असतो ?

उत्तर : हवेमध्ये प्रकाशाचा वेग $3 \times 10^8 m/s$ इतका असतो.

4) पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर प्रकाशकिरण पोहोचण्यास किती वेळ लागतो ?

उत्तर : पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर प्रकाशकिरण पोहोचण्यास साधारणपणे 8 मिनिट 20 सेंकद इतका वेळ लागतो.

5) परावर्तित प्रकाशाच्या परावर्तनावर कोणती उपकरणे कार्य करतात ?

उत्तर : परावर्तित प्रकाशांच्या परावर्तनावर कॅलिडोस्कोप व परिदर्शी ही उपकरणे कार्य करतात.

6) स्तंभिका आपतन बिंदूशी किती मापाचा कोन करते ?

उत्तर : स्तंभिका आपतन बिंदूशी 90^0 मापाचा कोन करते.

7) कॅलिडोस्कोपचे वैशिष्टये कोणते ?

उत्तर : कॅलिडोस्कोपमध्ये तयार झालेली रचना पुन्हा सहजपणे तयार करता येत नाही.

****