# भौतिकी (PHYSICS)

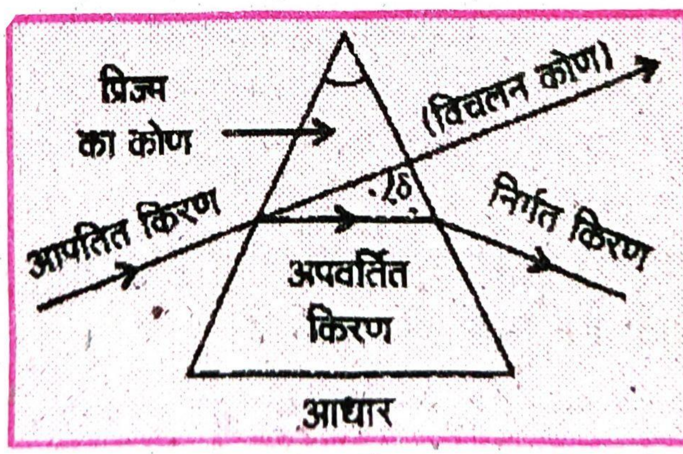
## 1. प्रकाश : परावर्तन तथा अपवर्तन

**प्रश्न 1. क्या कारण है कि पानी के भरे टब में तल पर रखा सिक्का हमें ऊँचा उठा हुआ प्रतीत होता है?**

**उत्तर**—इसका कारण प्रकाश का अपवर्तन है। जब प्रकाश की किरण सघन माध्यम से चलकर विरल माध्यम में प्रवेश करती है, तो अभिलम्ब से दूर हट जाती है, जिसके कारण बाहर से देखने पर हमें सिक्का ऊपर उठा दिखायी देता है।

**प्रश्न 2. काँच के प्रिज्म से होकर प्रकाश के अपवर्तन का नामांकित किरण आरेख खींचें।**

**उत्तर**—




**प्रश्न 3. प्रकाश का अपवर्तन क्या है? इसके नियमों को बताएँ।**

**उत्तर—प्रकाश का अपवर्तन**—प्रकाश किरण एक माध्यम से दूसरे माध्यम में गमन करने पर मुड़ जाती है, इसे प्रकाश का अपवर्तन कहते हैं।

**अपवर्तन का कारण**—विभिन्न माध्यमों में प्रकाश की चाल भिन्न-भिन्न होने के कारण प्रकाश का अपवर्तन होता है।

अपवर्तन के दो नियम हैं—

(i) आपतित किरण, अपवर्तित किरण तथा अपवर्तक सतह के आपतन बिन्दु पर खींचा गया अभिलम्ब तीनों एक ही तल में होते हैं।

(ii) आपतन कोण की ज्या ($\sin i$) तथा अपवर्तन कोण की ज्या ($\sin r$) का अनुपात एक नियतांक होता है।

$$\text{अर्थात्}\ \frac{\sin i}{\sin r} = \text{एक नियतांक}$$

इस नियम को स्नेल का नियम (Snell's law) कहा जाता है।

**प्रश्न 4. अवतल दर्पण के मुख्य फोकस की परिभाषा लिखिए।**

उत्तर—अवतल दर्पण पर मुख्य कक्ष के समान्तर आपतित किरणें परावर्तित होकर दर्पण के मुख्य अक्ष के एक बिन्दु पर मिलती है या प्रतिच्छेदित होती है, यह बिन्दु अवतल दर्पण का 'मुख्य फोकस' कहलाती है।

**प्रश्न 5. हीरे का अपवर्तनांक 2.42 है, इस कथन का क्या अभिप्राय है?**

उत्तर—हीरे का अपवर्तनांक 2.42 का इसका अभिप्राय है शून्य में प्रकाश का वेग, हीरा में प्रकाश के वेग का 2.42 गुना होता है।

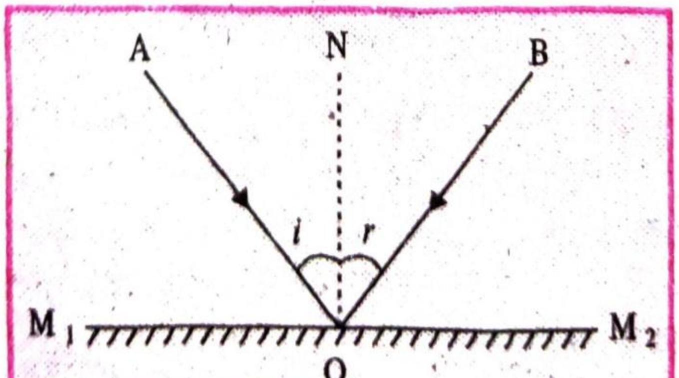
**प्रश्न 6. प्रकाश के प्रकीर्णन से आप क्या समझते हैं?**

उत्तर—किसी कण पर पड़कर प्रकाश के एक अंश के विभिन्न दिशाओं में छितराने को प्रकाश का प्रकीर्णन कहते है। सूर्य के प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण ही आकाश का रंग नीला दिखाई पड़ता है।

**प्रश्न 7. प्रकाश का परावर्तन क्या है? इसके नियमों का सचित्र उल्लेख करें।**

**अथवा, प्रकाश के परावर्तन के नियमों को लिखें और इसे किरण आरेख से दर्शायें।**

उत्तर—जब प्रकाश की किरण किसी चिकनी सतह पर आपतित होती है तो उसी दिशा में परावर्तित हो जाती है। इसके दो नियम हैं।




(i) आपतित किरण, आपतन बिंदु पर डाला गया अभिलंब एवं परावर्तित किरणों एक ही तल में होती हैं। (ii) आपतन कोण ($i$) तथा परावर्तन कोण ($r$) आपस में बराबर होते हैं।

**प्रश्न 8. हम वाहनों में उत्तल दर्पण को पश्च दृश्य दर्पण के रूप में वरीयता क्यों देते हैं ?**

**अथवा, उत्तल दर्पण का उपयोग 'साइड मिरर' के रूप में क्यों किया जाता है?**

**उत्तर**—हम वाहनों में उत्तल दर्पण को पश्च-दृश्य दर्पण के रूप में वरीयता इसलिए देते हैं, क्योंकि ये सदैव सीधा प्रतिबिम्ब बनाते हैं यद्यपि वह छोटा होता है। इनका दृष्टि क्षेत्र भी बहुत अधिक होता है क्योंकि ये बाहर की ओर वक्रित होते हैं। उत्तल दर्पण ड्राइवर को अपने पीछे के बहुत बड़े क्षेत्र को देखने में समर्थ बनाता हैं।

**प्रश्न 9. दिए गए उत्तल लेंस, अवतल लेंस एवं काँच की एक वृत्ताकार पट्टिका के सतहों को छुए बिना उनकी पहचान कैसे करेंगे?**

**उत्तर**—किसी मेज पर रखे उत्तल लेंस, अवतल लेंस तथा काँच का वृत्ताकार प्लेट के सामने बारी-बारी से अँगुली ले जाने पर देखा जाता है कि—

(a) यदि अँगुली अपने वास्तविक आकार से बड़ी दिखाई देती है तो वह उत्तल लेंस होता है। (b) यदि अँगुली अपने वास्तविक आकार से छोटी दिखाई देती है तो वह अवतल लेंस होता है। (c) यदि अंगुली अपने वास्तविक आकार के बराबर दिखाई देती है, तो वह काँच की पाट्टिका होता है।

**प्रश्न 10. उत्तल दर्पण एवं अवतल दर्पण में अन्तर स्पष्ट करें।**

**उत्तर**—उत्तल दर्पण एवं अवतल दर्पण में निम्नलिखित अन्तर हैं—

| उत्तल दर्पण | अवतल दर्पण |
|---|---|
| (i) उत्तल दर्पण में हमेशा काल्पनिक प्रतिबिंब बनता है। | (i) अवतल दर्पण में वास्तविक एवं काल्पनिक, दोनों प्रकार के प्रतिबिंब बनते हैं। |
| (ii) इसका दृष्टि क्षेत्र बड़ा होता है। | (ii) इसका दृष्टि क्षेत्र छोटा होता है। |
| (iii) उत्तल दर्पण की परावर्तक सतह उभरी हुई होती है। | (iii) अवतल दर्पण की परावर्तक सतह धँसी हुई होती है। |
| (iv) इसमें प्रतिबिम्ब छोटा बनता है। | (iv) इसमें प्रतिबिम्ब बड़ा, छोटा तथा वस्तु के आकार का तीनों प्रकार का बनता है। |
| (v) इसमें सीधा प्रतिबिम्ब बनता है। | (v) इसमें प्रतिबिम्ब उल्टा और सीधा दोनों बनते हैं। |

**प्रश्न 11. प्रतिबिंब किसे कहते हैं?**

**उत्तर**—किसी बिन्दु स्रोत से आ रही प्रकाश की किरणें परावर्तन अथवा अपवर्तन के बाद जिस बिन्दु पर काटती हैं या काटती हुई प्रतीत होती हैं, उस बिन्दु को उस बिन्दु स्रोत वस्तु का प्रतिबिंब कहा जाता है।

**प्रश्न 12. अवतल दर्पण का उपयोग दाढ़ी बनाने ( हजामती दर्पण ) में किया जाता है। क्यों?**

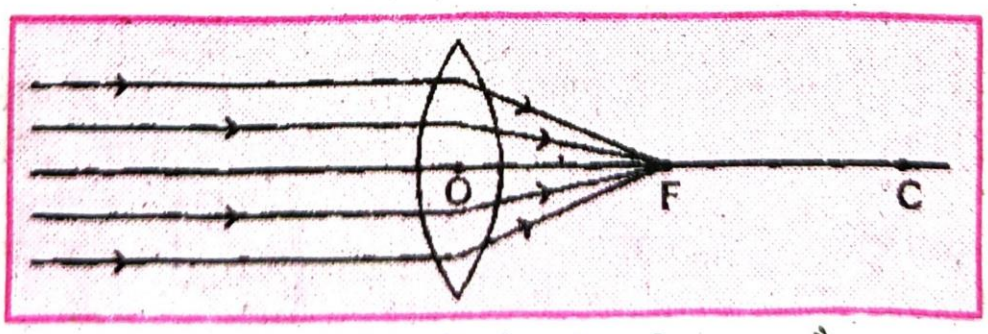
**उत्तर**—जब कोई वस्तु अवतल दर्पण के सामने उसके मुख्य फोकस के भीतर होती है तब दर्पण के पीछे उसका काल्पनिक, सीधा और आवर्धित प्रतिबिंब बनता है। अतः चेहरा दर्पण तथा मुख्य फोकस के बीच रखने पर दाढ़ी बड़ी मालूम पड़ती है, जिससे दाढ़ी बनाने में सुविधा होती है।

**प्रश्न 13. क्या कारण है कि सोलर कुकर में अवतल दर्पण का व्यवहार किया जाता है?**

**उत्तर**—सोलर कुंकर में बड़े-बड़े अवतल दर्पणों का व्यवहार किया जाता है, क्योंकि वे सूर्य से आने वाली प्रकाश की समान्तर किरणों को और इन किरणों के साथ आने वाली ऊष्मीय विकिरण को दर्पण के फोकस पर अभिसारित करती है।

**प्रश्न 14. उत्तल लेंस को अभिसारी लेंस क्यों कहा जाता है?**

**उत्तर**—उत्तल लेंस पर जब प्रकाश की समान्तर किरणें आपतित होती हैं तो लेंस के अपवर्तन के बाद सभी समान्तर किरणें एक बिंदु पर मिलती हैं।




स्पष्टतः उत्तल लेंस समान्तर किरणों को अभिसारित करता है। इस गुण के कारण ही इस लेंस की अभिसारी लेंस कहा जाता है।

**प्रश्न 15. अवतल लेंस को अपसारी लेंस क्यों कहा जाता है?**

**उत्तर**—जब प्रकाश की समान्तर किरणें किसी अवतल लेंस पर आपतित होती हैं तो लेंस के अपवर्तन के बाद ये समान्तर किरणें आपस में एक-दूसरे से फैलती जाती हैं, अर्थात् ऐसा लेंस किरणों को अपसारित करता है। इसी गुण के कारण अवतल लेंस को अपसारी लेंस कहते हैं।

**प्रश्न 16. उत्तल लेंस और अवतल लेंस में अन्तर स्पष्ट करें।**

**उत्तर**—उत्तल लेंस और अवतल लेंस में निम्नलिखित अन्तर है—

| उत्तल लेंस | अवतल लेंस |
|---|---|
| (i) इसमें वस्तु के वास्तविक एवं काल्पनिक दोनों प्रतिबिंब बनते हैं। | (i) इसमें वस्तु का सदैव काल्पनिक प्रतिबिंब बनता है। |
| (ii) उत्तल लेंस को अभिसारी लेंस कहा जाता है। | (ii) अवतल लेंस को अपसारी लेंस कहा जाता है। |
| (iii) यह लेंस बीच में मोटा तथा किनारे पर पतला होता है। | (iii) यह लेंस बीच में पतला तथा किनारे पर मोटा होता है। |
| (iv) इसकी फोकस दूरी धनात्मक होती है। | (iv) इसकी फोकस दूरी ऋणात्मक होती है। |