विज्ञान

(www.tiwariacademy.com)

(अध्याय – 11) (मानव नेत्र तथा रंगबिरंगा संसार)

(कक्षा – 10)

अभ्यास

प्रश्न 1:

मानव नेत्र अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी को समायोजित करके विभिन्न दूरियों पर रखी वस्तुओं को फोकसित कर सकता है। ऐसा हो पाने का कारण है –

(a) जरा – दूरदृष्टिता (b) समंजन (c) निकट – दृष्टि (d) दीर्घ – दृष्टि

उत्तर 1:

(b) समंजन

प्रश्न 2:

मानव नेत्र जिस भाग पर किसी वस्तु का प्रतिबिंब बनाते हैं वह है -

(a) कॉर्निया (b) परितारिका (c) पुतली (d) दृष्टिपटल

उत्तर 2:

(d) दृष्टिपटल

प्रश्न 3:

सामान्य दृष्टि के वयस्क के लिए सुस्पष्ट दर्शन की अल्पतम दूरी होती है, लगभग -

(a) 25 m (b) 2.5 cm (c) 25 cm (d) 2.5 m

उत्तर 3 :

(c) 25 cm

प्रश्न 4:

अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी में परिवर्तन किया जाता है -

(a) पुतली द्वारा (b) दृष्टिपटल द्वारा (c) पक्ष्माभी द्वारा (d) परितारिका द्वारा

उत्तर 4:

(c) पक्ष्माभी द्वारा

प्रश्न 5:

किसी व्यक्ति को अपनी दूर की दृष्टि को संशोधित करने के लिए – 5.5 डाइऑप्टर क्षमता के लेंस की आवश्यकता है। अपनी निकट दृष्टि को संशोधित करने के लिए उसे + 1.5 डाइऑप्टर क्षमता के लेंस की आवश्यकता है। संशोधित करने के लिए आवश्यक लेंस की फोकस दूरी क्या होगी –

(i) दूर की दृष्टि के लिए **(ii)** निकट की दृष्टि के लिए

उत्तर 5:

(i) दूर की दृष्टि के लिए

लेंस की क्षमता = – 5.5 डाइऑप्टर, हम जानते हैं कि

$$\text{लेंस की फोकस दूरी} = \frac{1}{\text{लेंस की क्षमता}} = \frac{1}{-5.5}\text{m} = -\frac{100}{5.5}\text{ cm} = -18\text{ cm}$$

(ii) निकट की दृष्टि के लिए

लेंस की क्षमता = + 1.5 डाइऑप्टर, हम जानते हैं कि

$$\text{लेंस की फोकस दूरी} = \frac{1}{\text{लेंस की क्षमता}} = \frac{1}{+1.5}\text{m} = \frac{100}{1.5}\text{ cm} = 66\text{ cm}$$

प्रश्न 6:

किसी निकट – दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का दूर बिंदु नेत्र के सामने 80 cm दूरी पर है। इस दोष को संशोधित करने के लिए आवश्यक लेंस की प्रकृति तथा क्षमता क्या होगी?

उत्तर 6:

दिया है: वस्तु की दूरी $u = -\infty$ प्रतिबिंब की दूरी $v = -80$ cm

माना, फोकस दूरी = f

सूत्र के $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ अनुसार

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{-80} - \frac{1}{-\infty} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{-80} \Rightarrow f = -80\ cm = -0.8\ m$$

$$\text{लेंस की क्षमता} = \frac{1}{\text{लेंस की फोकस दूरी}} = \frac{1}{-0.8} \text{ डाइऑप्टर} = -\frac{10}{8} \text{ डाइऑप्टर} = -1.25 \text{ डाइऑप्टर}$$

अतः, इस दोष को संशोधित करने के लिए -1.25 डाइऑप्टर क्षमता वाले अवतल लेंस की आवश्यकता होगी।

प्रश्न 7:

चित्र बनाकर दर्शाइए कि दीर्घ – दृष्टि दोष कैसे संशोधित किया जाता है। एक दीर्घ – दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का निकट बिंदु 1 m है। इस दोष को संशोधित करने के लिए आवश्यक लेंस की क्षमता क्या होगी? यह मान लीजिए कि सामान्य नेत्र का निकट बिंदु 25 cm है।

उत्तर 7:

उचित फोकास दूरी का उत्तल लेंस प्रयोग करके दीर्घ – दृष्टिदोष को दूर किया जा सकता है।

दिया है: वस्तु की दूरी $u = -25$ cm

प्रतिबिंब की दूरी $v = -1$ m $= -100$ cm

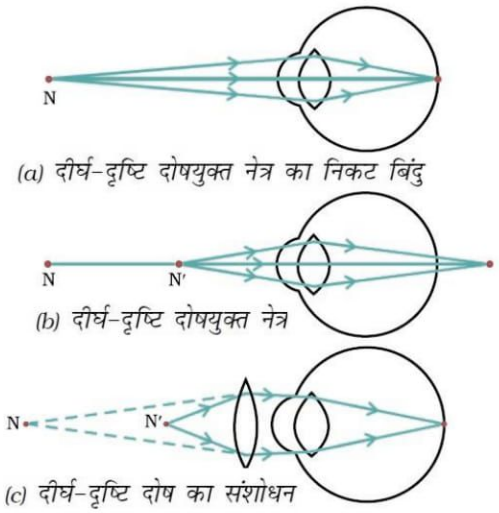
माना, फोकस दूरी = f

सूत्र के $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ अनुसार

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{-100} - \frac{1}{-25} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{-1+4}{100} = \frac{3}{100}$$

$$\Rightarrow f = \frac{100}{3}\ cm = \frac{1}{3}\ m$$

$$\text{लेंस की क्षमता} = \frac{1}{\text{लेंस की फोकस दूरी}} = \frac{1}{1/3} \text{ डाइऑप्टर} = 3 \text{ डाइऑप्टर}$$



(a) दीर्घ–दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का निकट बिंदु

(b) दीर्घ–दृष्टि दोषयुक्त नेत्र

(c) दीर्घ–दृष्टि दोष का संशोधन

अतः, इस दोष को संशोधित करने के लिए 3 डाइऑप्टर क्षमता वाले अवतल लेंस की आवश्यकता होगी।

प्रश्न 8:

सामान्य नेत्र 25 cm से निकट रखी वस्तुओं को सुस्पष्ट क्यों नहीं देख पाते?

उत्तर 8:

अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी एक निश्चित न्यूनतम सीमा से कम नहीं होती। सामान्य आँखों के लिए यह न्यूनतम सीमा 25 cm है। इसलिए सामान्य नेत्र 25 cm से निकट रखी वस्तुओं को सुस्पष्ट नहीं देख पाते हैं।

प्रश्न 9:

जब हम नेत्र से किसी वस्तु कि दूरी को बढ़ा देते हैं तो नेत्र में प्रतिबिंब – दूरी का क्या होगा है?

उत्तर 9:

अभिनेत्र लेंस में यह क्षमता होती है कि वह अपनी फोकस दूरी को समायोजित कर सके। इसलिए वस्तु की दूरी कितनी भी हो, अभिनेत्र लेंस, फोकस दूरी को समायोजित करके प्रतिबिंब को दृष्टिपटल पर ही बनता है। इसप्रकार वस्तु की दूरी बढ़ने या घटने से भी प्रतिबिंब की दूरी पर कोई फर्क नहीं पड़ता है अर्थात नियत रहती है।

प्रश्न 10:

तारे क्यों टिमटिमाते हैं?

उत्तर 10:

तारों के प्रकाश के वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण ही तारे टिमटिमाते प्रतीत होते हैं। पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश करने के पश्चात् पृथ्वी के पृष्ठ पर पहुँचने तक तारे का प्रकाश निरंतर अपवर्तित होता जाता है। चूंकि तारे बहुत दूर हैं, अतः वे प्रकाश के बिंदु – स्रोत के सन्निकट हैं। पृथ्वी के वायुमंडल की बदलती भौतिक अवस्थाओं के कारण, तारों से आने वाली प्रकाश किरणों का पथ थोड़ा – थोड़ा परिवर्तित होता रहता है, अतः तारे की आभासी स्थिति विचिलित होती रहती है तथा आँखों में प्रवेश करने वाले तारों के प्रकाश की मात्रा झिलमिलाती रहती है – जिसके कारण कोई तारा कभी चमकीला प्रतीत होता है तो कभी धुंधला, जो कि टिमटिमाहट का प्रभाव है।

प्रश्न 11:

व्याख्या कीजिए कि ग्रह क्यों नहीं टिमटिमाते?

उत्तर 11:

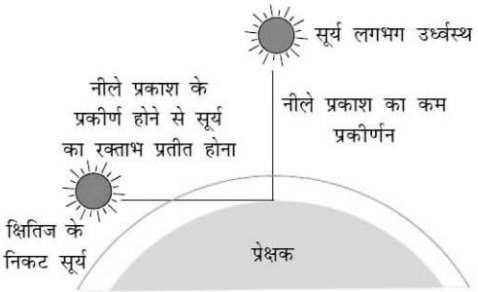
ग्रह तारों की अपेक्षा पृथ्वी के बहुत पास हैं और इसलिए इन्हें विस्तृत स्रोत की भांति माना जा सकता है। यदि हम ग्रह को बिंदु-आकर के अनेक प्रकाश स्रोतों का संग्रह मान लें, तो सभी बिंदु आकर के प्रकाश स्रोतों से हमारे नेत्रों में प्रवेश करने वाली प्रकाश की मात्रा में कुल परिवर्तन का औसत शून्य होगा, इसी कारण टिमटिमाने का प्रभाव निष्प्रभावित हो जाएगा। अतः, ग्रह, तारों की तरह नहीं टिमटिमा पाते हैं।

प्रश्न 12:

सूर्योदय के समय सूर्य रक्ताभ क्यों प्रतीत होता है?

उत्तर 12:

सूर्योदय (तथा सूर्यास्त) के समय सूर्य से आने वाला प्रकाश हमारे नेत्रों तक पहुँचने से पहले पृथ्वी के वायुमंडल में वायु की मोती परतों से होकर गुजरता है। इस दौरान कम तरंगदैर्ध्य के प्रकाश के अधिकांश भाग का वायु में प्रकीर्णन हो जाता है। इसप्रकार, हमारे नेत्रों तक पहुँचाने वाला प्रकाश अधिक तरंगदैर्ध्य का अर्थात लाल रंग का होता है। इसलिए, सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय सूर्य रक्ताभ प्रतीत होता है।



सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय सूर्य का रक्ताभ प्रतीत होना

प्रश्न 13:

किसी अंतरिक्षयात्री को आकाश नीले की अपेक्षा काला क्यों प्रतीत होता है?

उत्तर 13:

जब सूर्य का प्रकाश वायुमंडल से गुजरता है, वायु के सूक्ष्म कण लाल रंग (बड़ी तरंगदैर्ध्य) की अपेक्षा नील रंग (छोटी तरंगदैर्ध्य) को अधिक प्रबलता से प्रकीर्णित करते हैं। यह प्रकीर्णित हुआ नीला प्रकाश हमारी आँखों में प्रवेश करता है और आकाश हमें नीला दिखाई देता है। अंतरिक्ष में वायुमंडल नहीं होने के कारण, प्रकाश का प्रकीर्णन नहीं होता है और अंतरिक्षयात्री को आकाश नीले की अपेक्षा काला प्रतीत होता है।