वस्तुनिष्ठ प्रश्न

Answer

Q1: 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

Q2: मानव नेत्र जिस भाग पर किसी वस्तु का प्रतिबिम्ब बनाते हैं वह है ?

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

Q3: 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

Q4: अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी में परिवर्तन किया जाता है?

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

किसी व्यक्ति को अपनी दूर की दृष्टि को संशोधित करने के लिए - 5.5 डाइऑप्टर क्षमता के लेंस की आवश्यकता है। अपनी निकट की 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

Answer

हम जानते हैं कि,

लेंस की क्षमता P $= \frac{1}{F}$

$$\rightarrow \quad F = \frac{1}{P}$$

(i) दूर की दृष्टि के लिए

$$f = \frac{1}{-5.5} = -0.18\, m$$

अत:

आवश्यक लेंस की फोकस दूरी $= -0.18\, m$

(ii) निकट की दृष्टि के लिए

$$f = \frac{1}{+1.5} = 0.66\, m$$

अत:

आवश्यक लेंस की फोकस दूरी $= +\,0.67\, m$

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

Answer

हम जानते हैं कि सामान्य नेत्र के लिये दूर बिन्दु 25 cm से अनंत तक होती है।

यहाँ दिया गया है, निकट दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का दूर बिन्दु = 80 cm

अर्थात प्रश्नगत व्यक्ति उसी वस्तु को सुस्पष्ट देख पाता है जिसका प्रतिबिम्ब 80 cm की दूरी पर बनता है।

अर्थात, v = - 80 cm = 0.8 m

तथा u = ∞

हम जानते हैं कि,

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

$$-\frac{1}{80}-\frac{1}{\infty}=\frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{f}=-\frac{1}{80}$$

$$f=-80\text{ cm}=-0.8\text{ m}$$

We know,

$$\text{Power, } P=\frac{1}{f\,(\text{in metres})}$$

$$P=\frac{1}{-0.8}=-1.25\text{ D}$$

चूँकि यहाँ फोकस दूरी का मान ऋणात्मक है,

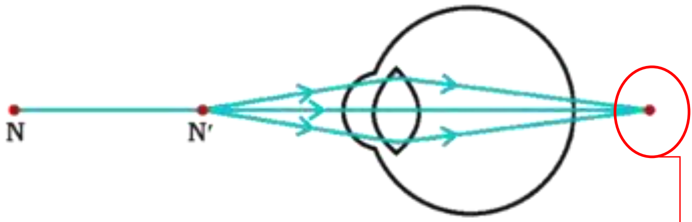
अत: लेंस की प्रकृति अवतल है।

तथा लेंस की क्षमता = −1.25 डाइऑप्टर

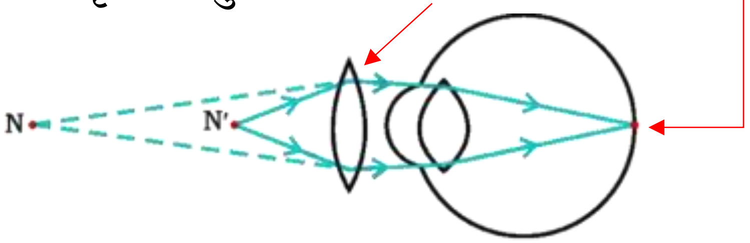
चित्र बनाकर दर्शाइए कि दीर्घ दृष्टि दोष कैसे संशोधित किया जाता है। एक दीर्घ दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का निकट बिन्दु 1 m है। इस दोष को संशोधित करने के लिए आवश्यक लेंस की क्षमता क्या होगी? यह मान लिजिए कि सामान्य नेत्र का निकट बिन्दु 25 cm है।

Answer

दीर्घ दृष्टि दोषयुक्त नेत्र



दीर्घ दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का उत्तल लेंस द्वारा निवारण



दिया गया है, प्रतिबिम्ब की दूरी (v) = − 1 m

बिम्ब की दूरी (u) = −25 cm

= − 0.25 m

हम जानते हैं कि,

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

$$\frac{1}{-100} - \frac{1}{-25} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{25} - \frac{1}{100}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{4-1}{100}$$

$$f = \frac{100}{3} = 33.3 \text{ cm} = 0.33 \text{ m}$$

$$\text{Power, } P = \frac{1}{f\,(\text{in metres})} = \frac{1}{0.33 \text{ m}} = +3.0 \text{ D}$$

चूँकि यहाँ फोकस दूरी का मान धनात्मक है, अत: लेंस की प्रकृति उत्तल है।

तथा लेंस की क्षमता (P) = + 3 डाइऑप्टर

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

Answer

किसी समान्य दृष्टि के नेत्र के लिये निकट बिन्दु की आँख से दूरी लगभग 25 cm होती है। तथा अभिनेत्र लेंस की समंजन क्षमता सीमित होती है, जो कि न्यूनतम 25 cm तक है। अत: 25 cm से कम दूरी पर रखी गई वस्तुओं को सामान्य नेत्र सुस्पष्ट नहीं देख पाता बल्कि धुँधला देखता हैं।

जब हम नेत्र से किसी वस्तु की दूरी को बढ़ा देते हैं तो नेत्र में प्रतिबिम्ब दूरी का क्या होता है?

Answer

नेत्र में प्रतिबिम्ब हमेशा दृष्टिपटल पर ही बनता है, जिसकी दूरी निश्चित होती है। अत: किसी वस्तु की दूरी को बढ़ा देने से प्रतिबिम्ब की दूरी में कोई अंतर नहीं होता। सामान्य नेत्र के लिए प्रत्येक दूरी पर रखे वस्तुओं के लिये प्रतिबिम्ब की दूरी समान रहती है।

तारे क्यों टिमटिमाते हैं?

Answer

तारे वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण टिमटिमाते हुए प्रतीत होते हैं। तारों का पृथ्वी से बहुत दूरी पर अवस्थित होने के कारण वे प्रकाश के बिन्दु स्त्रोत के समान प्रतीत होते हैं। तारों से आने वाली प्रकाश की किरणें का पृथ्वी पर पहुँचने के क्रम में वायुमंडल में कई बार असमान तरीके से अपवर्तन होता है। तारों से आने वाली प्रकाश की किरणों के असमान अपवर्तन से उसका पथ लगातार बदलता रहता है, जिसके कारण तारे की आभासी स्थिति भी बदलती रहती है। चूँकि तारे की आभासी स्थिति विचलित होती रहती है तथा आँखों मे प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा झिलमिलाती रहती है, जिसके कारण कोई तारा कभी चमकीला तो कभी धुँधला प्रतीत होता है, और तारे हमें टिमटिमाते हुए प्रतीत होते हैं।

ब्याख्या कीजिए के ग्रह क्यों नहीं टिमटिमाते।

Answer

ग्रह तारों की अपेक्षा पृथ्वी के बहुत पास है, जिसके कारण उन्हें प्रकाश के विस्तृत स्त्रोत की भाँति माना जा सकता है। यदि हम ग्रह को बिन्दु साईज के अनेक प्रकाश स्त्रोतों का संग्रह मान लें तो सभी बिन्दु साइज के प्रकाश स्त्रोतों से हमारे नेत्रों में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा में कुल परिवर्तन का औसत मान शून्य हो जायेगा। चूँकि ग्रहों से आने वाली प्रकाश की मात्रा में कुल परिवर्तन का औसत मान शून्य हो जाता है, जिससे टिमटिमाने का प्रभाव निष्प्रभावित हो जाएगा। यही कारण है कि ग्रह टिमटिमाते हुए नहीं प्रतीत होते है।

सूर्योदय के समय सूर्य रक्ताभ क्यों प्रतीत होता है?

Answer

सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय सूर्य क्षितिज पर रहता है। क्षितिज पर स्थित सूर्य सर के उपर स्थित सूर्य से ज्यादा दूरी पर रहता है। क्षितिज से आती हुई सूर्य की किरणों को ज्यादा सघन वायुमंडल से गुजरते हुए ज्यादा दूरी तय करना होता है। क्षितिज के समीप नीले तथा कम तरंगदैर्ध्य वाले प्रकाश का अधिकांश भाग वायुमंडल में निलंबित कणों द्वार प्रकीर्ण हो जाता है। इसलिये हमारे नेत्रों तक पहुँचने वाला प्रकाश अधिक तरंगदैर्ध्य वाला अर्थात नारंगी तथा लाल रंग का होता है।

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

Answer

जहाँ वायुमंडल नहीं है वहाँ कण नहीं जहाँ कण नहीं वहाँ प्रकाश का प्रकीर्णन नहीं। यदि हमारी पृथ्वी पर वायुमंडल न होता तो कोई प्रकीर्णन न हो पाता। तब पृथ्वी से भी आकाश काला ही प्रतीत होता है। अत्याधिक ऊँचाई पर वायुमंडल नहीं होने के कारण प्रकाश का प्रकीर्णन नहीं हो पाता है जहाँ प्रकीर्णन नहीं होता है वहाँ प्रकाश का मार्ग दिखाई नहीं देता, काला दिखाई देता है। यही कारण है कि अंतरिक्ष यात्रियों को आकाश काला दिखाई देता है।