



PHYSICS

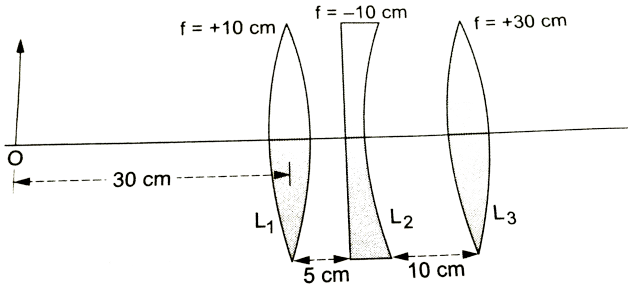
BOOKS - BHARATI BHAWAN PHYSICS (HINDI)

गोलीय सतहों से प्रकाश का अपवर्तन

आंकिक उदाहरण

1. चित्र में तीन लेंसों का संयोजन (combination) दिखाया गया है। बिंदु O पर स्थित वस्तु की स्थिति दिखाई गई है। इस

वस्तु का प्रतिबिंब कहाँ बनेगा?



 वीडियो उत्तर देखें

2. एक वस्तु को पर्दे से 75 cm की दूरी पर रखा गया है। 12 cm फोकस-दूरी के उत्तल लेंस को कहाँ रखने से पर्दे पर वस्तु का वास्तविक प्रतिबिंब बनेगा?

 वीडियो उत्तर देखें

3. हवा में स्थित किसी बिंदु-स्रोत से प्रकाश काँच के एक ऐसे गोलीय सतह पर आपतित होता है जिसकी वक्रता-त्रिज्या 20 cm और अपवर्तनांक 1.5 है। काँच की सतह से प्रकाश का स्रोत 100 cm की दूरी पर है। बताएँ की बिंदु-स्रोत का प्रतिबिंब कहाँ बनेगा?



वीडियो उत्तर देखें

4. 5 cm त्रिज्या तथा 1.5 अपवर्तनांक वाले एक ठोस गोले में वायु का एक छोटा-सा बुलबुला है। यदि बुलबुले से होकर गुजरनेवाले व्यास की ओर से देखने पर बुलबुला पासवाली

सतह से 2 कम पर मालूम पड़े तो उसकी वास्तविक स्थिति ज्ञात करे।

 वीडियो उत्तर देखें

5. 12 cm त्रिज्यावाले काँच के एक गोले $\left(\mu = \frac{3}{2}\right)$ के भीतर केंद्र से 3 cm की दुरी पर एक छोटा-सा धब्बा है। जब केंद्र और धब्बे को मिलनेवाली रेखा पर धब्बे के निकटतम चोर से देखा जाए, तो धब्बा कहाँ दिखाई पड़ेगा?

 वीडियो उत्तर देखें

6. एक सम-द्विउत्तल लेंस के प्रत्येक तल की वक्रता-त्रिज्या 20 cm हैं लेंस की फोकस-दूरी निकालें। (लेंस के पदार्थ का अपवर्तनांक= 1.5)।



वीडियो उत्तर देखें

7. एक द्विउत्तल (double convex) लेंस की फोकस-दूरी 25 cm है। लेंस के एक सतह की वक्रता-त्रिज्या दूसरे सतह की वक्रता-त्रिज्या की दोगुनी है। लेंस के दोनों सतहों की वक्रता-त्रिज्याएँ ज्ञात करें। लेंस के पदार्थ का अपवर्तनांक 1.5 है।



वीडियो उत्तर देखें



वीडियो उत्तर देखें

8. एक उभयोत्तल लेंस (double convex lens) की फोकस-दूरी 12 cm है और उसके दोनों फलकों (faces) की वक्रता-त्रिज्याएँ 10 cm और 15 cm हैं। लेंस जिस काँच का बना है उसका अपवर्तनांक निकालिए।



वीडियो उत्तर देखें

9. 10 डायोप्टर क्षमता का एक अभिसारी (converging) लेंस 1.5 अपवर्तनांक वाले शीशे से बनाना है। यदि प्रत्येक सतह की वक्रता (curvature) बराबर रखनी हो, तो उसकी

सामान्य वक्रता-त्रिज्या (common radius of curvature) क्या होगी?

 वीडियो उत्तर देखें

10. काँच के बने द्विउत्तल लेंस की वक्रता-त्रिज्याएँ 15 cm तथा 20 cm हैं। लेंस की फोकस-दूरी निकले। (काँच का अपवर्तनांक= 1.5)

 वीडियो उत्तर देखें

11. 6 cm मोटाई और 1.5 अपवर्तनांक वाले द्विउत्तल (biconvex) लेंस की मोटाई एक तरफ से देखने से 5 cm तथा दूसरे तरफ से देखने से 4.8 cm मालूम पड़ती है। लेंस के दोनों पृष्ठों की वक्रता-त्रिज्याएँ निकालें।



वीडियो उत्तर देखें

12. एक उत्तल लेंस की हवा में फोकस-दूरी 20 cm है। बताएँ की पानी में डुबाने पर इसकी फोकस-दूरी क्या होगी? (हवा-काँच युग्म का अपवर्तनांक 1.5 और हवा-पानी युग्म का अपवर्तनांक 1.33 है।)



वीडियो उत्तर देखें



वीडियो उत्तर देखें

13. काँच के बने एक उत्तल लेंस की फोकस-दुरी 10 cm है। जब इसे पानी ($\mu = 1.33$) में तथा एक अन्य द्रव ($\mu = 1.68$) में बारी-बारी से डुबाया जाता है तब इसकी फोकस-दुरी क्या होगी? (काँच का अपवर्तनांक = 1.52)



वीडियो उत्तर देखें

14. एक उत्तल लेंस जिनकी प्रत्येक वक्रता-त्रिज्या r है एक ऐसे समतल दर्पण पर रखा है जिसपर एक द्रव डाला हुआ है। एक छोटी सुई जिनकी नोंक लेंस के मुख्य अक्ष पर है, को

अक्ष के अनुरेख तब तक चलाया जाता है जब तक इसका उलटा प्रतिबिंब सुई से मिल नहीं जाता। लेंस से सुई की दूरी 'a' मापी गई है। द्रव की परत को हटा देने पर और प्रयोग को दुहराने पर यही दूरी 'b' पाई जाती है। दिए गए आँकड़ों से द्रव के अपवर्तनांक के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करें।



वीडियो उत्तर देखें

15.6 तथा -2 डायोप्टर क्षमता के दो लेंस सटाकर रखे गए हैं। निकाय की फोकस-दूरी ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

16. 20 cm फोकस-दुरी का एक उत्तल लेंस एक 10 cm फोकस-दुरी के अवतल लेंस के साथ संपर्क में रखा है। इस संयोजन की क्षमता क्या होगी?

 वीडियो उत्तर देखें

17. 15 cm और 30 cm फोकस-दुरी के दो पतले उत्तल लेंसों को एक-दूसरे के संपर्क में रखा जाता है। संयोजित तंत्र की शक्ति क्या होगी?

 वीडियो उत्तर देखें

18. दो पतले अभिसारी (convex) लेंसों की क्षमता 5 तथा 4 डायोप्टर हैं। वे समाक्षीय रूप से एक-दूसरे से 10 cm की दूरी पर रखे गए हैं। समतुल्य लेंस की फोकस-दूरी और क्षमता निकालें।



वीडियो उत्तर देखें

प्रश्नावली वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. पानी में हवा का एक द्विउत्तल (double convex) बुलबुला इस प्रकार व्यवहार करेगा जैसे एक

- A. संसृतकारा लेंस
- B. अपसारी लेंस
- C. काँच की समतल पट्टी
- D. अवतल दर्पण

Answer: B

 वीडियो उत्तर देखें

2. एक द्विउत्तल (double convex) लेंस की वक्रता-त्रिज्या 10 cm और 15 cm है। यदि इसके पदार्थ का अपवर्तनांक 1.5 हो, तो इसकी फोकस-दूरी होगी

A. 12 cm

B. 24 cm

C. 30 cm

D. 24 m

Answer: A



वीडियो उत्तर देखें

3. एक लेंस ($\mu = 1.5$) की हवा में फोकस-दुरी 20 cm है।

1.5 अपवर्तनांक वाले माध्यम में उस लेंस को फोकस-दुरी

होगी

A. 120 cm

B. 40 cm

C. 10 cm

D. ∞

Answer: D



वीडियो उत्तर देखें

4. एक उभयोत्तल (biconvex) लेंस के पदार्थ का अपवर्तनांक 1.5 है। इसकी फोकस-दुरी का मान क्या होगा यदि इसके प्रत्येक तल की वक्रता-त्रिज्या 20 cm हैं?

A. 60 cm

B. 40 cm

C. 20 cm

D. 10 cm

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

5. एक लेंस के दोनों सतहों की वक्रता-त्रिज्याएँ (R) समान हैं, तथा लेंस के माध्यम का अपवर्तनांक 1.5 है। इस लेंस की फोकस-दूरी होगी

A. $\pm R$

B. $\pm 2R$

C. $\pm \frac{R}{2}$

D. $\pm \frac{3}{2}R$

Answer: A



वीडियो उत्तर देखें

6. शीशे का एक द्विउत्तल लेंस जिसका अपवर्तनांक μ_1 है, एक माध्यम जिसका अपवर्तनांक μ_2 है, में दाल दिया जाता

है। अब यदि प्रकाश की समान्तर किरणें लेंस से अपसृत होकर निकले, तो

A. $\mu_1 > \mu_2$

B. $\mu_1 < \mu_2$

C. $\mu_1 = \mu_2$

D. $\mu_1 = \frac{1}{\mu_2}$

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

7. एक उत्तल लेंस ऐसे पदार्थ का बना है, जिसका अपवर्तनांक 1.5 है। इस लेंस को यदि पानी ($\mu = 1.33$) में दाल दिया जाए तो यह किसके समान व्यवहार करेगा?

A. अभिसारी लेंस

B. अपसारी लेंस

C. प्रिज्म

D. अपसारी दर्पण

Answer: A



वीडियो उत्तर देखें

8. एक उत्तल लेंस (अपवर्तनांक 1.5) को पानी (अपवर्तनांक 1.33) में डुबाया जाता है, तो उसकी क्षमता -

A. बढ़ जाता है

B. घट जाता है

C. कोई परिवर्तन नहीं होता है

D. कभी बढ़ जाता है तो कभी घट जाता है

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

9. μ_1 अपवर्तनांक वाले पदार्थ से बना एक द्विअवतल (biconcave) लेंस μ_2 अपवर्तनांक वाले माध्यम में रखा गया है। लेंस

A. सदा अपसारी (diverging)

B. अपसारी, यदि और केवल यदि $\mu_1 > \mu_2$

C. वस्तु-दूरी पर निर्भर करते हुए अपसारी या अभिसारी

D. अपसारी, यदि और केवल यदि $\mu_1 = \mu_2$

Answer: B

 वीडियो उत्तर देखें

10. एक उत्तल लेंस को ऐसे द्रव में डुबाया जाता है, जिसका अपवर्तनांक लेंस के पदार्थ के अपवर्तनांक के बराबर है, तो लेंस की फोकस-दूरी

- A. शून्य हो जाएगी
- B. घट जाएगी
- C. अनंत हो जाएगी
- D. बढ़ जाएगी

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

11. जब किसी उत्तल लेंस जिसका अपवर्तनांक 1.5 तथा फोकस-दुरी f है, को पानी ($\mu = 1.33$) में डुबाया जाता है तब उसकी फोकस-दुरी

- A. f से बड़ी हो जाती है
- B. f से छोटी हो जाती है
- C. वही रहती है
- D. इनमे कुछ नहीं होता है

Answer: A



वीडियो उत्तर देखें

12. जब श्वेत प्रकाश की किरण लेंस में प्रवेश करती है तो निम्नांकित में किस किसमें परिवर्तन होता है?

A. वेग और तरंगदैर्घ्य में

B. तरंगदैर्घ्य में

C. वेग में

D. आवृत्ति में

Answer: A



वीडियो उत्तर देखें

13. f_1 और f_2 फोकस-दूरी के दो पतले लेंस एक-दूसरे के संपर्क में रखे हुए हैं। यह संयोजन एक ऐसे पतले लेंस जैसा व्यवहार करेगा जिसकी फोकस-दूरी होगी

A. $\frac{f_1 + f_2}{2}$

B. $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$

C. $\frac{f_1 + f_2}{f_1 f_2}$

D. $\frac{f_1^2}{f_1 f_2}$

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

14. 2 डायोप्टर और -3.5 डायोप्टर के दो लेंस संपर्क में रखे गए हैं। संयोग की क्षमता होगी

A. 1 डायोप्टर

B. - 1.5 डायोप्टर

C. 2 डायोप्टर

D. - 3.5 डायोप्टर

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

15. f फोकस-दूरी के उत्तल लेंस से किसी वस्तु का वास्तविक प्रतिबिंब बनाने के लिए वस्तु और पर्दे के बीच कम-से-कम कितनी दूरी होनी चाहिए

A. f

B. $2f$

C. $3f$

D. $4f$

Answer: D



वीडियो उत्तर देखें

16. 20 cm और -40 cm फोकस-दूरी वाले दो लेंसों के संयोग से बने समतुल्य लेंस की क्षमता (डायोप्टर) में होगी

A. 5

B. 2.5

C. - 5

D. - 2.5

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

17. यदि समान फोकस-दुरी f के दो अभिसारी (converging) लेंस एक-दूसरे के संपर्क में रखे हो तब संयोग की फोकस-दुरी होगी

A. f

B. $2f$

C. $f/2$

D. $3f$

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

18. दो उत्तल लेंस जो एक-दूसरे के संपर्क में हैं, का समतुल्य लेंस होता है

A. उत्तल

B. अवतल

C. समतलावतल

D. बेलनाकार

Answer: A



वीडियो उत्तर देखें

19. दो लेंस जिनकी क्षमता -15 D तथा $+5\text{ D}$ है को संयुक्त करने पर समायोजन की फोकस-दुरी होगी

A. -20 cm

B. -10 cm

C. $+10\text{ cm}$

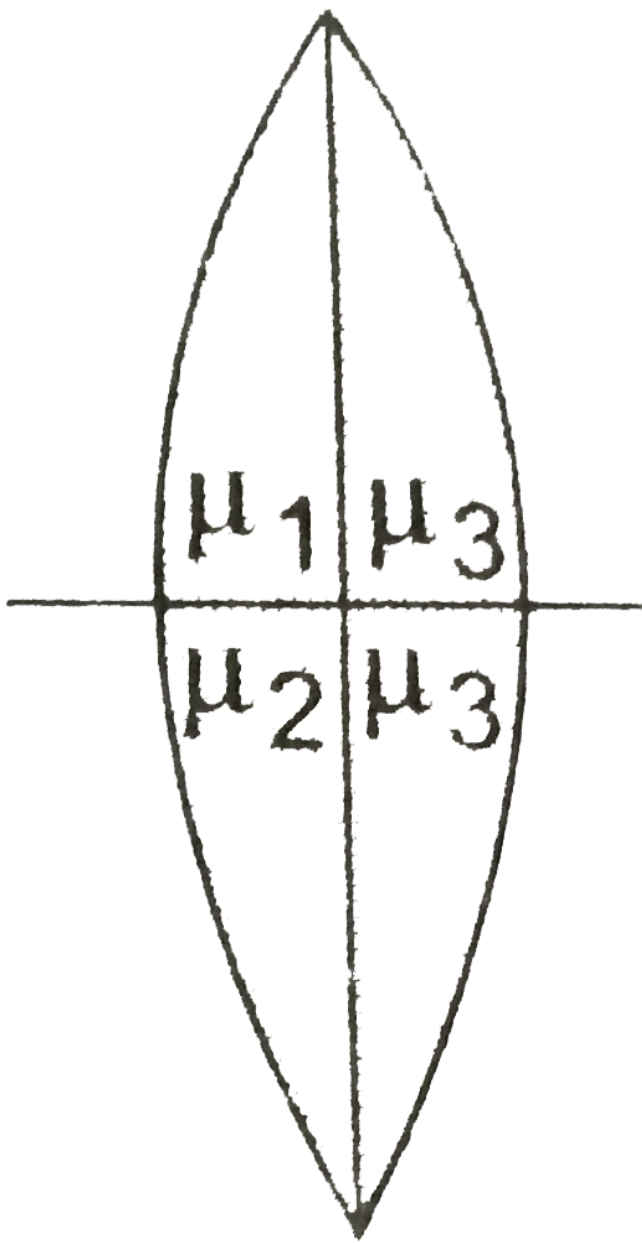
D. इनमे कोई नहीं

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

20. लेंस द्वारा कितने प्रतिबिंब बनेंगे यदि वस्तु को मुख्य अक्ष पर रखा जाए?



A.1

B. 3

C. 2

D. 7

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

21. तीन लेंस जिनकी फोकस-दुरी 15 cm , -25 cm और 45 cm हैं, एक-दूसरे से सटाकर रखे गए हैं। इस संयोजन की फोकस-दुरी है, लगभग

A. 40 cm

B. 35 cm

C. 20 cm

D. 10 cm

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

22. प्रकाश की एक किरण काँच, अपवर्तनांक $\mu(= \sqrt{3})$

के गोलीय सतह पर 60° के कोण पर आपतित होती है। इस

सतह पर परावर्तित और अपवर्तित होनेवाली किरणों के बीच का कोण होगा

A. 40°

B. 60°

C. 80°

D. 90°

Answer: D



वीडियो उत्तर देखें

23. हवा में स्थित काँच ($\mu = 1.5$) के अवतल गोलीय सतह से वास्तविक प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए वस्तु को कहा रखा जाए?

A. अपवर्तक सतह की वक्रता-त्रिज्या से दो गुनी दुरी

B. अपवर्तक सतह की वक्रता-त्रिज्या से अधिक दुरी पर

C. अपवर्तक सतह की वक्रता-त्रिज्या से दो गुनी से अधिक दुरी पर

D. अपवर्तक सतह की वक्रता-त्रिज्या के मान से यह स्वतन्त्र (independent) है

Answer: A



वीडियो उत्तर देखें

24. लेंस की क्षमता का SI मात्रक होता है

A. जूल

B. डायोप्टर

C. कैंडेला

D. वाट

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

प्रश्नावली रिक्त स्थानों की पूर्ति

1. उपयुक्त शब्दों या अंकों से रिक्त स्थानों की पूर्ति करे।

पानी के अंदर हवा का एक बुलबुला लेंस की भाँति व्यवहार करता है।



वीडियो उत्तर देखें

2. उपयुक्त शब्दों या अंकों से रिक्त स्थानों की पूर्ति करे।

एक लेंस हवा में अभिसारी लेंस तथा पानी ($\mu = 1.33$) में अपसारी लेंस जैसा व्यवहार करता है, तो उसके पदार्थ का अपवर्तनांक और के बीच है।

 वीडियो उत्तर देखें

3. उपयुक्त शब्दों या अंकों से रिक्त स्थानों की पूर्ति करे।

अभिसारी लेंस को पानी में डुबाने पर उसकी क्षमता जाती है।

 वीडियो उत्तर देखें

प्रश्नावली अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

1. लेंस की क्षमता की परिभाषा दे। इसका SI मात्रक क्या है?



वीडियो उत्तर देखें

2. यदि किसी अवतल लेंस की फोकस-दुरी 20 cm हो, तो उसकी क्षमता क्या होगी?



वीडियो उत्तर देखें

3. काँच के बने अवतल लेंस को पानी में डुबाने से उनकी फोकस-दुरी पर प्रभाव पड़ता है?

 वीडियो उत्तर देखें

4. किसी लेंस से किरण का विचलन (δ) उसकी फिक्स-दुरी (f) पर किस प्रकार निर्भर करता है?

 वीडियो उत्तर देखें

5. 20 cm और -40 cm फोकस-दुरी वाले दो लेंसों के संयोग से बने समतुल्य लेंस की क्षमता डायोप्टर में क्या होगी?



वीडियो उत्तर देखें

6. यदि किसी लेंस की क्षमता $+1\text{ D}$ हो, तो उसकी फोकस-दुरी क्या होगी?



वीडियो उत्तर देखें

7. दो लेंस की क्षमताएँ $+12\text{ D}$ एवं -2 D हैं। इन्हे संपर्क में समाक्षीय रूप से रखने पर संयोग की फोकस-दुरी कितनी होगी?



वीडियो उत्तर देखें

प्रश्नावली लघु उत्तरीय प्रश्न

1. उत्तल लेंस के मुख्य अक्ष के ऊपर रखे बिंदु का उत्तल लेंस से बने प्रतिबिंब को दिखाने वाला किरण आरेख खींचे, यदि वस्तु फोकस-दूरी से तीन गुनी दूरी पर है।



वीडियो उत्तर देखें

2. काँच का एक उत्तल लेंस पूरी तरह से पानी में डूबा हुआ है। हवा की अपेक्षा इसकी फोकस-दूरी बढ़ेगी या घटेगी? अपने उत्तर का कारण दें।



वीडियो उत्तर देखें

3. गोलीय विपथन (spherical aberration) को कैसे कम किया जाता है?



वीडियो उत्तर देखें

4. लेंस के लिए आवर्धन (magnification) तथा आवर्धन-क्षमता (magnifying power) में क्या अंतर है?



वीडियो उत्तर देखें

5. अपवर्तनांक μ वाले एक अपवर्तक सतह पर प्रकाश की एक किरण आपतित होती है। यदि प्रथम और द्वितीय फोकस-दूरियाँ f_1 तथा f_2 हो, तो सिद्ध करे की $f_2 + \mu f_1 = 0$

 वीडियो उत्तर देखें

6. समान फोकस-दुरी वाले एक अभिसारी और एक अपसारी लेंस समाक्षीय रूप से एक-दूसरे से सटाकर रखे गए हैं। इस संयोग की क्षमता और फोकस-दुरी निकालें।

 वीडियो उत्तर देखें

प्रश्नावली दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. किसी गोलीय सतह से अपवर्तन के लिए सूत्र

$$\frac{\mu_2}{v} - \frac{\mu_1}{u} = \frac{\mu_2 - \mu_1}{r} \text{ निकालें।}$$

 वीडियो उत्तर देखें

2. किसी अवतल गिलोय सतह पर अपवर्तन के लिए वस्तु-दूरी तथा प्रतिबिंब-दूरी से सम्बंधित एक सूत्र निकालें।

 वीडियो उत्तर देखें

3. किसी पतले लेंस के लिए सिद्ध कीजिए कि

$$\frac{1}{f} = (\mu - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \quad \text{जहाँ संकेतों के}$$

सामान्य अर्थ है।

 वीडियो उत्तर देखें

4. f_1 तथा f_2 फोकस-दूरीवाले दो लेंस एक-दूसरे से d दूरी पर रखे गए हैं। इनके समतुल्य लेंस की फोकस-दूरी तथा स्थिति ज्ञात करें।

 वीडियो उत्तर देखें

5. समतुल्य लेंस से क्या समझते हैं? दो लेंसों के निकाय को कुछ दूरी पर रखा गया है, तो इस निकाय के लिए समतुल्य फोकस-दूरी का व्यंजक प्राप्त करें।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

6. संपर्क में रखे दो पतले लेंसों के संयोग की तुल्य फोकस-दूरी के लिए व्यंजक प्राप्त करें।



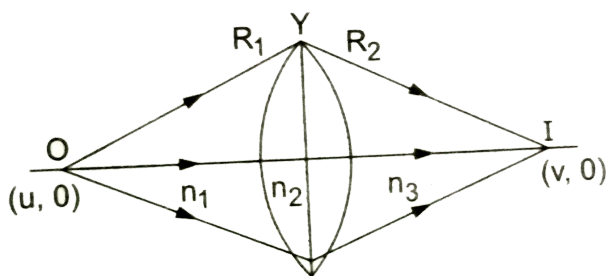
[वीडियो उत्तर देखें](#)

7. समतुल्य लेंस क्या है? दो पतले विलगित लेंसों के समतुल्य फोकस-दूरी के लिए एक व्यंजक प्राप्त करें।

[वीडियो उत्तर देखें](#)

8. R_1 तथा R_2 वक्रता -त्रिज्यावाली दो सतहों से घिरे एक लेंस को चित्र के अनुरूप रखा गया है। सिद्ध करें की

$$\frac{n_3}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R_1} + \frac{n_3 - n_2}{R_2}$$



[वीडियो उत्तर देखें](#)

आंकिक प्रश्न

1. 6 cm त्रिज्या तथा 1.5 अपवर्तनांक वाले एक काँच के गोले में हवा का एक छोटा बुलबुला, यदि इसमें से होकर गुजरनेवाले व्यास की ओर से देखा जाए, तो पास वाली सतह से 2 cm पर मालूम पड़ता है। बुलबुले की वास्तविक स्थिति ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

2. एक समतलोत्तल लेंस की फोकस-दुरी का मान क्या होगा, यदि वक्र सतह की त्रिज्या =40 cm तथा $\mu = 1.5$?

 वीडियो उत्तर देखें

3. 20 cm फोकस-दुरी के काँच के उत्तल लेंस को $4/3$ अपवर्तनांक के एक द्रव में डुबाने पर इसकी फोकस-दुरी कितनी हो जाएगी? (काँच का अपवर्तनांक= $3/2$)

 वीडियो उत्तर देखें

4. 20 cm फोकस-दुरी तथा 1.5 अपवर्तनांक वाले उत्तल लेंस की फोकस-दुरी 1.6 अपवर्तनांक वाले बेंजीन में डुबाने पर ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

5. काँच के बने एक द्वि-उत्तल लेंस की वक्रता -त्रिज्याएँ 20 cm और 40 cm है। काँच का अपवर्तनांक निकले। लेंस की फोकस-दुरी 20 cm है।



वीडियो उत्तर देखें

6. काँच के बने एक द्वी-उत्तल लेंस की वक्रता-त्रिज्याएँ 30 cm और 40 cm हैं। इस लेंस की फोकस-दुरी हवा और पानी में निकले। पानी और काँच के अपवर्तनांक क्रमशः 1.34 तथा 1.5 हैं।



वीडियो उत्तर देखें

7. काँच के बने एक समतल-अवतल लेंस की वक्रता -त्रिज्या 20 cm है। इसकी फोकस-दुरी क्या होगी? यदि इस लेंस को पानी में डूबा दिया जाए तो लेंस की फोकस-दुरी क्या होगी? (काँच का अपवर्तनांक = 1.5 तथा पानी का अपवर्तनांक = 1.3)



वीडियो उत्तर देखें

8. एक लेंस जिसकी क्षमता -3 D है, एक दूसरे लेंस जिसकी क्षमता $+5\text{ D}$ है, के संपर्क में रखा है। संयोग की फोकस-दुरी तथा क्षमता ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

9. दो पतले उत्तल लेंस, जिनकी क्षमताएँ 5 D तथा 2 D हैं, एक-दूसरे से 20 cm की दुरी पर समाक्षीय रूप से रखे गए हैं। लेंस-युग्म की फोकस-दुरी तथा क्षमता निकालें।



वीडियो उत्तर देखें