يونٽ نمبر ـ 13

بصرياتي اوزارن جي جوڙجڪ

بينل پاٽيءَ جو مٿاڇرو سنئين آئيني وانگر ڪم ڪندو آهي جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي، توهان لينس ڊائون پل سکر جو باقاعدگي سان عکس جي چٽي تصوير ڏسي سگهو ٿا. لينس ڊائون پل سکر جو عکس

شاگردن جي سکيا جا نتيجا (SLOs) :

- موٽ جي اصلاحن واري جزن، اصلوڪي ڪند موٽ واري ڪند کي بيان ڪريو ۽ موٽ جي قاعدن کي بيان ڪريو.
- آئيني جا فارمولا استعمال ڪندي ڪماني آئيني ۾ عکس نهڻ جا مشقي سوال حل ڪرڻ.
- ڪماني آئينا محفوظ ڊرائيونگ پهاڙي روڊن تي نظر نہ ايندڙ موڙ ۽ ڏندن واري ڊاڪٽر جي شين طور استعمال ٿين ٿا. بيان ڪريو.
- اصلوڪي ڪند(I) ۽ موڙ واري ڪند(r) جي وصف لکو ۽ پورو چوٽ پاسي واري شفاف مايي مان گذرڻ واري روشني جي رستي کي بيان ڪرڻ.
- $n = \frac{Sin < i}{Sin < r}$ موڙانڪ جي مساوات کي استعمال ڪري حسابي مشق ڪريو.
- ڪل اندروني موٽ(Total Internal Reflection)جون شرطون لکڻ.
- ڪل اندروني موٽ استعمال ڪندي روشني جي تاندورن ۾ ڪيئن روشني جو ڦهلاءُ ڪجي ٿو.
- طب جي ميدان ۽ مواصلات ۾ روشني جي تاندورن جو استعمال بيان ڪريو ۽ ان جي استعمال جا ڪجھ فائدا لکڻ.
- منشور منجهان روشني جي گذر جو رستو بيان ڪرڻ.
- بيان ڪريو تہ بلورن (lenses)منجهان روشني ڪيئن مڙي ٿي.
- بلور جي طاقت ۽ ان جو ايڪو لکڻ.
- بلور فارمولا استعمال ڪندي عکس نهڻ جي جاءِ جا مشقي حساب حل ڪرڻ.
- هڪ بلورشين کي وڏو ڪري ڏيکاريندڙ ۽ ان ۾ ڪيميرا، پروجيڪٽر ۽ تصوير کي وڏو ڪرڻ لاءِ استعمال ڪندي بيان ڪرڻ ۽ انهن مان هر هڪ جي ڪرڻن جو خاڪو (Ray Diagram) ناهڻ.
- هڪ بلور جي چيد ڪرڻ واري طاقت ۽ عکس وڏو ڪرڻ جي طاقت جي وصف لکڻ.
- ڪمپائونڊ مائيڪرو اسڪوپ/ خوردبيني جي ڪرڻن جو خاڪو ناهڻ ۽ ان جي وڏي ڪرڻ واري طاقت جي نشاندهي ڪرڻ.
- خوردبيني ذريعي خورد جيوڙن جي دنيا ۽ دوربين جي ذريعي آسماني جسمن جي کوجنا بيان ڪرڻ.
- دوربيني جي ڪرڻن جو خاڪو ناهڻ ۽ ان جي عکس وڏو ڪرڻ واري طاقت جي نشاندهي ڪرڻ.
- ويجهي نظر ۽ پري واري نظر جي درستگي بيان ڪرڻ.
- بلورن ۽ ڪانٽيڪٽ بلورن جي ذريعي انساني اک جي نظر جي خامين جي درستگي کي بيان ڪرڻ.
- عام انساني اک جي ويجهي واري نظر جي خرابي ۽ پري واري نظر جي خرابي جي ڪرڻن جا خاڪا ناهڻ.

لينس ڊائون پل سکر جو عکس

چا جي ڪري شيون ڏسڻ ۾ اچن ٿيون؟

ڏينهن جو، سج جي روشني شين کي ڏسڻ جي قابل بڻائي ٿي. شين تي پوندڙ روشني موٽ کائي ٿي. اسان جون اکيون ان موٽايل روشني کي محسوس ڪن ٿيون ۽ انهن شين کي ڏسڻ جي قابل بڻائن ٿيون.

شفاف وسيلو جنهن مان روشني گذري ٿي ان جي پار اسان ڏسي سگهون ٿا. تمام گهڻا خوبصورت وايو منڊل جيئن ستارن جو ٽمڪڻ، انڊلٺ جا خوبصورت رنگ ۽ روشني جو ڪنهن وسيلي ۾ جهڪڻ. جهڙا منظر روشني سان لاڳاپيل آهن. روشني جي خاصيتن جي اڀياس اسان کي، ان کي ڳولڻ ۾ مدد ڪري ٿو. اسان هن يونٽ ذريعي ان جا قدرتي اصول روشني جي سڌي ليڪ وارو ڦهلاءُ (Rectilinear Propagation) استعمال ڪندي ان جي عام رواجي زندگي جي مثالن سان مطالعو ڪنداسين.

13.1 روشني جو موٽ:

انهيءَ سان شروع ڪجي ٿو ته هڪ روشني جو مجموعي شعاع ڪنهن چمڪدار سطح سان ٽڪرائجي ته روشني موٽ کائي ٿي. ٻين لفظن ۾ جڏهن روشني جا ڪرڻا سطح سان ٽڪرائجن ٿا. اها سطح انهن ڪرڻن کي موٽائي ٿي. ان سان گڏ اها روشني جيڪا ٽڪرائجي ٿي انهيءَ کي اصلوڪي شعاع (Incident Ray)، پر اهو شعاع جيڪو ٽڪرائجي موٽي ٿو ان کي موٽايل شعاع (Reflected Ray) چئبو آهي. انهيءَ سان گڏ هڪ اصطلاح نارمل هڪ ليڪ سان لاڳاپيل آهي جيڪا ٻن شعاعن جي سطح جي وچ ۾ عمودي ناهي ويندي آهي.

اصلوڪو شعاع: اهو شعاع جيڪو سطح تي پوندو/ ڪرندو آهي.

موٽ ڪائيندڙ شعاع: اهو شعاع جيڪو سطح ڪان موٽ ڪائي موٽي.

P = موٽ وارو نقطو

i = اصلوڪي ڪنڊ

r = موٽندڙ ڪنڊ

روشني جي موٽ جا قائدا:

اوهان کي روشني جي موٽ جي بنيادي نظريي جي پروڙ هوندي ٻن قاعدن جي پڙ ڇاڻ هيٺ گهرجي. اسان روشني جي موٽ گهٽين سطحن جيئن سنئون آئينو، پاڻي ۽ چمڪدار ڌاتوئي سطح تي رهي قاعدا استعمال ڪرڻ لاءِ ممڪن آهي.

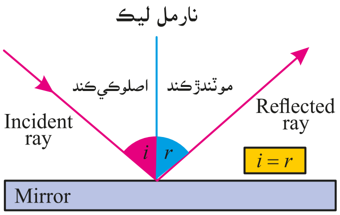
روشني جي موٽ جو پهريون قاعدو: اصلوڪي ڪنڊ ۽ موٽايل ڪنڊ جي برابر ٿيندين آهن. <i = <r

چا توهان ڄاڻو ٿا!

ابن الهيشم (965-1039) دوران محسوس ڪيو ته ٻاهريون شيون، جسم سج جي روشني سبب ڏسجن ٿيون هن اهو نتيجو ڪڍيو ته روشني سڌي ليڪ ۾ سفر ڪري ٿي ۽ اها ڏسڻ جي سگهه حاصل ٿئي ٿي جڏهن اها روشني انهن شين سان ٽڪرائجي موٽ ڪائي اکين سان ٽڪرائي ٿي ته اسان کي نظر اچن ٿا.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

ابن الهيشم جو انتهائي اهم ڪم جن مان روشني جي اهميت تي لکيل ڪتاب "المناظر" ڏاڍي مجتا ماڻي. هن جو بصرياني ڪم جديد دور جي ميڊيا ۽ مواصلات جنهن ۾ اسين رهون ٿا. ان کي ممڪن بڻايو.



شڪل 13.1

روشني جي موٽ جو ٻيو قاعدو:

اصلوڪو شعاع موٽايل شعاع ۽ موٽائيندڙ سطح تي نارمل سيئي ساڳي نقطي تي ٿين ٿا. اهي موٽ وارا قاعدا سيني موٽ وارن قسمن تي لاڳو ٿين ٿا جنهن ۾ گولائي واريون سطحون به شامل آهي.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. تجربن ۾ سنهي ليڪ وارو شعاع ڇو استعمال ڪيو ويندو آهي؟

سوال2. روشني جي موٽ جا روزمره مان مثالن جي فهرست ناهيو.

سوال3. اصلوڪي ڪنڊ موٽايل ڪنڊ جي هميشه برابر ڇو ٿيندي آهي.

ڪماني/گولائي شيشي جي مساوات سان عڪس جو هنڌ.

13.2 ڪماني/گولائي شيشي سان عڪس جو ٺهڻ

(Image Formation by Spherical Mirror):

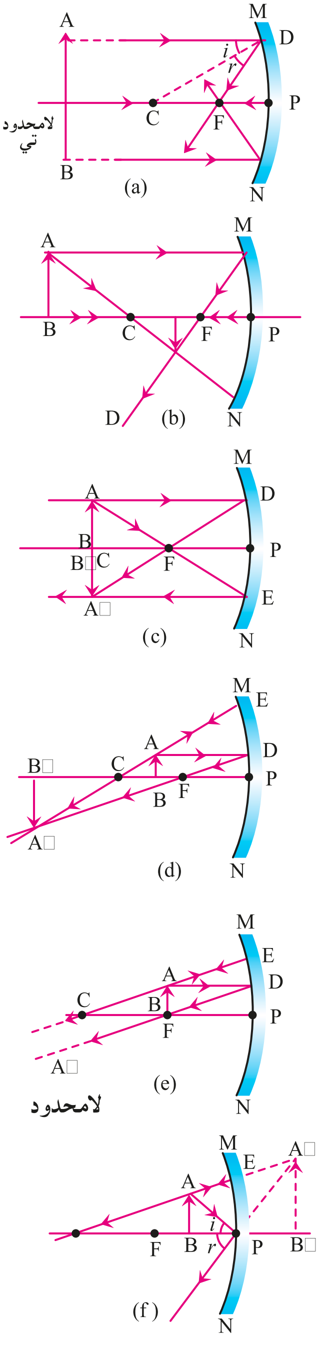
ڇا توهان کي خبر آهي ته گولائي / ڪماني شيشا عڪس ناهيندا آهن؟ اسان لڪيل آئيني جي ناهيل عڪس جو هنڌ ڪيئن معلوم ڪري سگهون ٿا؟ ڇا اهي عڪس حقيقي يا مجازي آهن؟ ڇا اهي ڊنڊلا، ساڳي ماپ جا يا وڏا آهن؟

لڪيل آئيني ذريعي عڪس جو ٺهڻ

(Image Formation by Concave Mirror):

لڪيل آئيني جي آڏو مختلف شين جي جاين تي ٺهيل عڪس شڪليون تصوير 13.2 ۾ ڏيکارجن ٿيون.

توهان ڏسي سگهو ٿا عڪسي شڪلن ۾ عڪس جي خاصيت، هنڌ، سائيز شيءَ جي هنڌ جي نقطن F,P ۽ C جي عڪس جي ٺهڻ تي دارو مدار رکي ٿي. ڪجهه شين جي بيهڪ لاءِ عڪس حقيقي ۽ ڪنهن مخصوص بيهڪ لاءِ عڪس مجازي آهن. اهو ٺهيل عڪس يا ته ننڍو، ساڳي سائيزجو يا وڏو ٿيل هوندو. اهو شيءِ جي بيهڪ تي دارومداررکي تو انهن عڪسي مشاهدن جي اختصار جو حوالو توهان لاءِ جدول (13.1) ۾ ڏنل آهي.



شڪل 13.2
لڪيل آئيني ذريعي شڪل ناهڻ لاءِ شعاعن جا خاڪا.

جدول 13.1: مختلف شين جي بيهڪ جي نسبت سان عڪس ٺهڻ جو اختصار.

جسم/ شئي جي بيهڪ	عڪس جي بيهڪ	عڪس جي سائز	عڪس جي خاصيت
لا محدود	مرڪز تي	تمام ننڍو نقطي جي سائيز	حقيقي ۽ ابتو
C کان پري	F ۽ C جي وچ ۾	تمام ننڍو	حقيقي ۽ ابتو
C تي	C تي	ساڳي سائيز	حقيقي ۽ ابتو
C ۽ Fجي وچ تي	C کان پري	وڏو	حقيقي ۽ ابتو
F تي	لامحدود	تمام وڏو	حقيقي ۽ ابتو
F ۽ P جي وچ تي	آئيني جي پنيان	وڏو	مجازي ۽ ايو

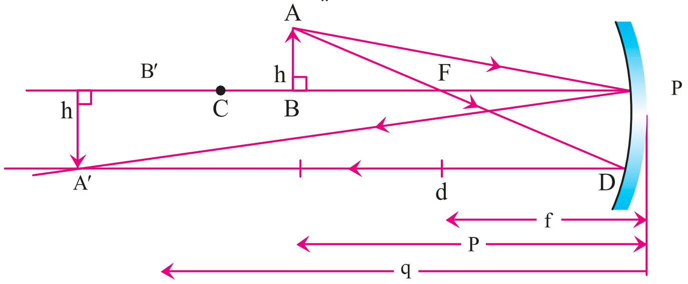
(C) گولائي جو مرڪز، (F) مرڪزي نقطو، (P) بصري مرڪز (f) مرڪز جو مفاصلو، (q) عڪس جو مفاصلو.

ڪماني آئيني جي مساوات (Spherical Mirror Equation):

فرض ڪريو ته هڪ ڪماني آئيني جنهن جو مرڪزي مفاصلو f(cm) آهي. ان جي اڳيان مفاصلي p(cm) تي هڪ جسم رکجي ٿو. آئيني کان q(cm) مفاصلي تي عڪس ٺهي ٿو تنهن کان پوءِ f،p ۽ q سان لاڳاپيل مساوات هيٺ ڏنل آهي.

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{p}+\frac{1}{q}$$

هن کي آئيني جي مساوات چئبو آهي. اها مساوت ٻنهي آئينن لڪيل ۽ اپتيل لاءِ ڪارگر آهي.



شڪل 13.3: لڪيل آئيني ذريعي شعاعن سان عڪس

جڏهن آئيني جي مساوات عمل ۾ آڻبي ته هيٺين نقطن جو مشاهدو ڪرڻ گهرجي.

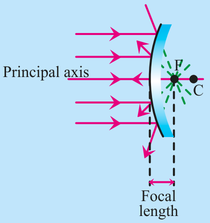
- سڀ مفاصلا f،p ۽ q بصري مرڪز P کي مرڪز ڪري ورتا وڃن.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

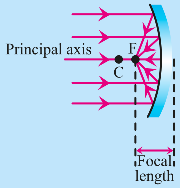
جيڪڏهن آئينا پورو چوٽ رکجن ۽ انهن جي وچ ۾ جسم جا عڪس لا محدود ٺهندا.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

هڪ گولائي آئينو جهڪيل روشني موٽائيندڙ سطح تيندو آهي اُپتيل آئينو گولائي آئينو آهي جيڪو روشني جي ذريعي ٻاهر ڏانهن اپريل آهي **اُپتل** آئينو روشني کي پکيڙي ٿو.



لڪيل آئينو اندرئين پاسي مڙيل آهي. لڪيل آئينو روشني کي هڪ نقطي تي جمع ڪري ٿو.



- سپ حقيقي مفاصلا واڌو ۽ مجازي مفاصلا ڪاٽو ورتا ويندا آهن.
- لڪيل آئيني (Concave Mirror) جو مرڪزي مفاصلو واڌو.جڏهن ته اپٽيل آئيني(Convex Mirror)جو مرڪزي مفاصلو ڪاٽو هوندو آهي.

مثال 1

هڪ لڪيل آئيني جي سطح تي مکيہ محور کان25.0cm تي حقيقي عکس ٺهي ٿو. جيڪڏهن لاڳاپيل جسم 10.0cmتي رکيل آهي ته آئيني جو مرڪزي مفاصلو معلوم ڪريو.

حل:

قدم 1: معلوم ۽ نا معلوم رقمون لکو.

p = 10.0 cm

q = 25.0 cm

f = ?

قدم 2: فارمولا لکو.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

قدم 3: فارمولا ۾ رقمون وجهو ۽ حل ڪريو.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{10} + \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{5+2}{50}$$

$$= \frac{7}{50}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{50}{7}$$

$$f = 7.14\ cm$$

نتيجو: آئيني جو مرڪزي مفاصلو 7.14cm آهي.

ويب لنڪس

شاگردن جي حوصلا افزائي ڪريو ته هيٺ ڏنل لنڪ ذريعي لڪيل آئيني جي تصوير ناهڻ سکن

https://www.youtube.com/watch?v=gPYlVBB8gyY&ab_channel=Learnnhvfun

گولائي آئينن جا استعمال (Uses of Spherical Mirrors):

گولائي آئينن جا روزاني زندگي ۾ گهڻائي استعمال آهن.جيئن اس وارا چشما (Sunglass)، گاڏين ۾ پوئتي ڏسڻ وارا آئينا ۽ ڏاڙهي ناهڻ وارا آئينا آهن. اچو ته هيٺ ڪجهه مثالن تي بحث ڪريون.

اپٽيل آئينن جا استعمال (Uses of Convex Mirrors):

اپٽيل آئينا (Convex Mirrors) عموماً گاڏين ۾ پوئتي ڏسڻ وارا يا ڪنڀ وانگي آئينا جن کي ڊرائيور آئينو بہ چئبو آهي. جيئن تصوير 13.4 ۾ ڏيکاريل آهي اهي آئينا گاڏي جي پاسن کان لڳل آهن ته

شڪل 13.4
گاڏي جي پاسي واري آئيني ۾ پويون نظر ايندي عکس.

جيئن ڊرائيور پويان واري گاڏين کي ڏسي محفوظ ڊرائيونگ ڪري سگهن. اپٽيل آئينا ڪماني وانگر ٻاهر نڪتل آهن انهيءَ ڪري روشني کي ٻاهرين طرف موٽائن ٿا ۽ ڊرائيور کي ان جي پٺيان جو مڪمل نظارو ڏيکارين ٿا. اهي آئينا اپراءِ ننڍا ۽ گاڏين جا مڪمل عڪس ناهين ٿا. اپٽيل آئينا ٽريفڪ جي حفاظتي اپاءَ لاءِ جيئن پهاڙي روڊ يا وروڪڙ روڊ تي انڌا موڙ ڏسڻ لاءِ استعمال ڪيا ويندا آهن. جيئن تصوير(13.5)۾ ڏيکاريل آهي.

اپٽيل آئينا لڳائڻ آسان آهن. اهي بريڪٽ ۾ مڙهيل ۽ گاڏين ۾ چنبڙيل آهن. ڊرائيورن کي ويڪري ڪنڊ تي ڏسڻ ۾ ايتري قدر لڪل ڪندون ڏسن ٿا. انهن آئينن کي اهڙين اهم جاين تي لڳائڻ جي ضرورت آهي جتي گاڏين کي ٽڪرائجڻ کان بچائي سگهجي ٿو.

شڪل 13.5
اپٽيل آئينا پهاڙ کي رستن تي اندر موڙ ڏسڻ لاءِ ڪم ايندا آهن.

لڪيل آئينا (Concave Mirrors):

هي آئينا روشني جي موٽ ڪري ان کي مرڪزي نقطي تي جمع ڪن ٿا ۽ وڏو ڪيل عڪس ناهن ٿا. هن آئيني جا ٺهيل عڪس هميشه مجازي ۽ اپا ٿين ٿا. هي آئينو استعمال ڪندي ڏندن وارا ڊاڪٽر ڏندن کي اندروني طرح ڪوئي پڪريز يا جيوڙن جو حصو سٺي طرح ڏسي سگهن ٿا.

شڪل 13.6
ڏندن وارو ڊاڪٽر ڏند ڏسندي

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ڇاگولائي آئيني جا ٺهيل عڪس هميشه حقيقي هوندا آهن؟

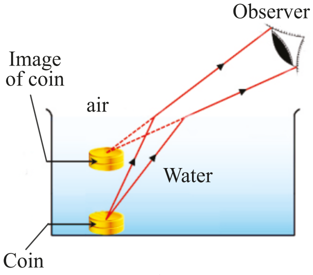
سوال2. اپٽيل آئينا گاڏين ۾ پوئين نظاري لاءِ استعمال ڪيا ويندا آهن. جيڪي ننڍا/سُسيل عڪس ناهين ٿا. اپٽيل آئينن کي سادي آئينن جي ڀيٽ ۾ ترجيح جو ڏني ويندي آهي؟

13.3 روشني جي موڙ (Refraction of Light):

توهان کي خبر آهي ته روشني شفاف وسيلن ۾ سڌي ليڪ وانگر سفر ڪري ٿي. روشني هڪ کان ٻئي وسيلي ۾ داخل ٿيندي ته ڇا ٿيندو؟ ڇا اها هميشه وانگر سڌي ليڪ ۾ سفر ڪندي؟ اچو ته اسان عام زندگي جي ڪجهه تجربن کي ياد ڪريون.

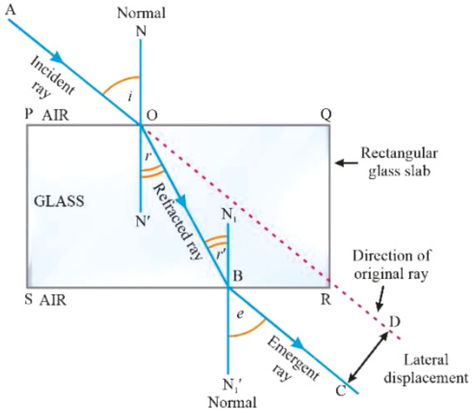
جڏهن اسان هڪ شيشي جي تختي (Glass Slab) ڪنهن لڪيل ڪاغذ تي رکون ته توهان ان شيشي جي تختي منجهان ڏسندؤ ته توهان کي اکر اپريل نظر ايندا. ساڳئي طرح تصوير (13.7)۾ ڏيکاريل آهي. توهان پاڻي جي ٽب جي تري ۾ سڪو رکو ته اهو اوهان کي اپريل نظر ايندو. اهو ائين جو ٿئي ٿو؟

هڪ ڀريل پاڻي جي شيشي واري ٽب ۾ پا سيري ڪري پينسل وجهو توهان ڏسندؤ ته پاڻي ۽ هوا جي ڏنگ تي شيشي جي ٽب ۾ پينسل مڙيل نظر ايندي. هڪ شيشي جي ٽب(Aquarirum)۾ رکيل مڇي اوهان کي اصل سائيز کان ٿوري وڏيل نظر اچي ٿي. انهي روزاني جي مشاهدن جي پويان ڪهڙي فزڪس آهي؟ اسان انهن مشاهدن کي ڇا چئون ٿا.



شڪل 13.7
پاڻي ۾ سڪن جو اپريل نظر اچڻ نظر اچي ٿو.

روشني جي شعاع جي هڪ شفاف وسيلي کان ٻئي وسيلي ۾ داخل ٿيڻ يا نڪرڻ وقت شعاع جي مڙڻ واري عمل کي روشني جي موڙ چئجي ٿو.

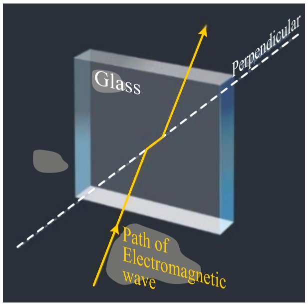


فرض ڪريو هڪ مستطيل شيشي، جي تختي جيئن متئين تصوير ۾ ڏيکارجي ٿي. هڪ ڪرڻو $\overline{AO}$ تختي جي سطح $\overline{PQ}$ تي اصلوڪي ڪنڊ($<i$) سان ٽڪرائجي ٿو. جيئن ئي اهو ڪرڻو شيشي جي تختن ۾ داخل ٿئي ٿو ته اهو ڪرڻو تختي جي اندر ساڄي پاسي $\overline{OB}$ شيشي جي تختي جي هيٺين سطح $\overline{SR}$ تي مڙڻ وارا ڪنڊ $<r$ سان مڙي ٿو. ٻاهر نڪرندڙ ڪرڻو $<r$ سان مڙي ٿو. ٻاهر نڪرندڙ ڪرڻو (BC)مڙڻ وارو ڪنڊ $<e$ جيڪا ان کي نارمل وٽ موڙي ٿي.

تنهن ڪري ٻاهر نڪرندڙ ڪرڻو (BC) اصلوڪي ڪرڻي (AO) سان پورروچوت ٿئي ٿو. انهيءَ هوندي به اهو اصلوڪي جي پيٽ ۾ هٽايل ئي رهندو آهي. جڏهن روشني موڙ واري وسيلي کان ٻاهر اچي ٿي جيڪا پاسن جي پورو چوٽ ٿئي ٿي ته ان روشني جي رستي ۾ بدلائجڻ ٿئي ٿو.

جدول (13.2)
اصلوڪي ۽ موڙ واري ڪنڊن جي وچ ۾ نسبت يعني Sin<i ÷ Sin <r

Sin<i ÷ Sin <r	موڙ واري ڪنڊ	اصلوڪي ڪنڊ
1.520	13	20
1.536	19	30
1.521	25	40
1.487	31	50
1.510	35	60
1.493	39	70



شڪل 13.8
شيشي جي بلاڪن تي روشني جي موڙ

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ولبروڊ سنيل رياضي جو استاد هيو جنهن 1621 ۾ موڙ جا قاعدا ناهيا پر شايع نہ ڪيا جيستائين ڪرستائن هائجنس طبعياتدان هڪ ڊچ انهي موڙ جي قاعدن کي شايع ڪيو ۽ سنيل جا قاعدا نالو ڏنو.

ولبروڊ سنيل
(1580-1626)

ڪرستائن هائجنس
(1629-1695)

پڇاڙي/نتيجو (Conclusion):

1. روشني جو ڪرڻو جيڪو شيشي جي مستطيل تختي ڏانهن عمودي يا ان سان گڏ نارمل هجي ته اهو ڪرڻو موڙ نه کائيندو آهي ان هوندي به انهيءَ جي رفتار وسيلي جي نسبت تبديل ٿئي ٿي.
2. روشني جو ڪرڻو نارمل سان ڪنڊ ناهي ٿو جڏهن اهو ڪرڻو نظر ايندڙ گهاٽي وسيلي (هوا ڪان شيشو) ۾ داخل ٿئي ٿو ته اهو نارمل ڏانهن مڙي ٿو.

ساڳي طرح روشني جو ڪرڻو جڏهن نظر ايندڙ گهٽ گهاٽي وسيلي (شيشي ڪان هوا) ۾ داخل ٿئي ٿو ته اهو ڪرڻو نارمل ڪان پري مڙي ٿو.

3. اصلوڪي سائن ڪنڊ(Sin<i)۽ موڙ واري سائن ڪنڊ(Sin<r)جي نسبت کي موڙا نڪ(Refractive Index)چئبو آهي.

انهيءَ سرگرميءَ ڪانپوءِ"
موڙ جا ٻه قاعدا هيٺ ڏجن ٿا.

1. روشني جو اصلوڪو ڪرڻو، عمود ۽ مڙيل ڪرڻو اصلوڪي نقطي وٽ ساڳي سطح تي ٿين ٿا.
2. جڏهن روشني جو ڪرڻو هڪ وسيلي مان ٻئي وسيلي ۾ داخل ٿيندو ته

اصلوڪي ڪنڊ جي سائن (Sinc<i) موڙيل ڪنڊ سائن Sin<*r* جي نسبت مستقل ٿئي ٿي ته پوءِ.

$$\text{مستقل} = \frac{\text{(Sin <i) اصلوڪي ڪنڊ جي سائن}}{\text{(Sin <r) موڙيل ڪنڊ جي سائن}}$$

$$(n)\ \text{موڙانڪ} = \frac{\text{اصلوڪي ڪنڊ جي سائن}}{\text{موڙيل ڪنڊ جي سائن}}$$

هن فارمولا کي **سنيل جو قاعدو**(Snell's Law)به چئبو آهي.

روشني جي موڙ جو سبب رفتار جي تبديلي جنهن جي ڪري لهري ڊيگهه (Wave length) ۽ ان جي طرف(Direction)۾ ٻن وسيلن جي ملاپ واري دنگ تي تبديل ٿيندي آهي. انهيءَ هوندي به روشني جي فريڪوئنسي ۽ ايتري قدر جو رنگ به تبديل نه ٿئي ٿو. تنهن ڪري

شڪل 13.9
پاڻي جي اندر مڇي جو عڪس ڪل روشني جي اندروني موٽ جي ڪري ٿهندو آهي.

$$\text{موڙانڪ} = \frac{\text{روشني جي خلا ۾ رفتار}}{\text{روشني جي ڪنهن به وسيلي ۾ رفتار}}$$

$$n = \frac{c}{v}$$

مثال 2

هڪ هيري جي موڙانڪ 2.4^2 آهي تہ ان ۾ روشني جي رفتار ڇا ٿيندي آهي؟

حل:

قدم 1: معلوم ۽ نامعلوم رقمون لکو.

Data

n = 2.42

$c = 3 \times 10^8$/m/s

V = ?

قدم 2: فارمولا لکو.

n = C/V يا v = C/n

قدم 3: فارمولا ۾ رقمون وجهون ۽ حساب لڳايو.

$$V = \frac{3 \times 10^8}{2.42} \qquad V = 1.24 \times 10^8 \text{ m/s}$$

هيري ۾ روشني جي رفتار 1.24×10^8 ميٽر في سيڪنڊ آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

جڏهن روشني ڪنهن وسيلي جي موڙانڪ (انڊيڪس) جي قدر جيتري وڌيڪ هوندي، اوتري تيزي سان رفتار گهٽ ٿيندي ۽ ان سان گڏوگڏ روشنيءَ وڌيڪ موڙندي جئين اها هوا مان ان وسيلي ۾ گذري ٿي.

جدول 13.3 موڙانڪ، روشني جي رفتار ۽ وڌيڪ اهم ڪنڊ ڪجهہ شفاف جسمن ۾.

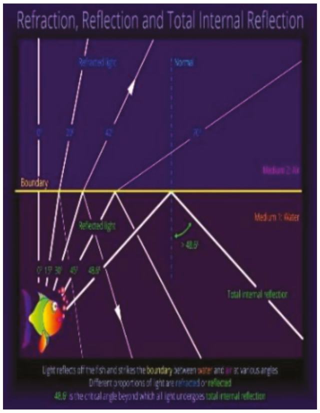
وسيلو	موڙانڪ	روشني جي رفتار 10m/s	فاصل ڪنڊ نازڪ
هيرو	2.417	1.25	24.4°
شيشو (Flint)	1.66	1.81	37.0°
شيشو (Crown)	1.517	2.01	41.2°
سخت (Perspex) شيشا	1.495	2.0	42.0°
پاڻي	1.333	2.25	48.8°
برف	1.309	2.30	49.8°
هوا	1.0003	2.99	88.6°
خلا	1.000	3.00	90.0°

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. جڏهن روشني جو هڪ ڪرڻو هڪ وسيلي کان ٻئي وسيلي ۾ عمودي داخل ٿئي ٿو جنهن جي نظر ايندڙ گهاٽائي وڌيڪ آهي انهيءَ ڪرڻي جو طرف تبديل نه ٿئي ٿو. ڇا اها به روشني جي موڙ آهي؟

سوال2. انهن طبعي رقمن جي فهرست ناهيو جن ۾ روشني جي موڙ ٿئي ٿي.

سوال3. ڪهڙيون طبعي رقمون موڙ دوران تبديل نه ٿيون ٿين؟

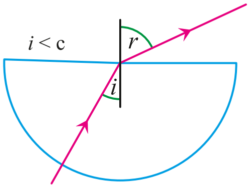


شڪل 13.10
پاڻي جي ترڻ واري ڪي پاڻي جي اندر ڇا نظر ايندو؟

13.4 ڪل اندروني موٽ (Total Internal Reflection):

تصوير (13.10) هڪ مڇي جي پاڻي اندر موٽ ڏيکاري ٿي. اهو وايو منڊل روشني جي ڪل اندروني موٽ جو سبب آهي. جڏهن روشني نظر ايندڙ گهاٽي وسيلي کان ڇدي وسيلي منجهان گذرندي آهي ته اهو وايو منڊل تي سگهندو آهي. روشني جي ناياب رويي جيڪو تصوير 13.10 ۾ ڏيکاريل آهي ان کي سمجهڻ لاءِ پهريان اسان کي نازڪ/فاصل ڪنڊ (Critical Angle) کي سمجهڻو پوندو.

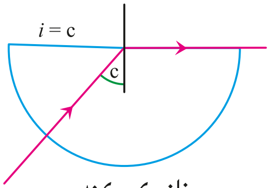
جڏهن روشني جو ڪرڻو هڪ گهاٽي کان ڇدي وسيلي ۾ داخل ٿئي ٿو. جيئن شڪل (a) 13.11 ۾ ڏيکارجي ٿو ته اهو ڪرڻو نارمل کان پري مڙي ٿو. جيڪڏهن اصلوڪي ڪنڊ i< وڌي ٿي ته موڙ واري ڪنڊ r< به پڻ وڌندي. تصوير (b) (13.10) ۾ ڏسو ته اصلوڪي ڪنڊ جي ڪنهن مخصوص رقم لاءِ موڙ واري ڪنڊ 90° ٿيندي.



موڙ

شڪل (a) 13.11

اصلوڪي ڪنڊ جو وڌاءُ ئي موڙ واري ڪرڻي لاءِ 90° تي موڙ جو سبب بڻجي ٿي انهيءَ ڪنڊ کي فاصل/ نازڪ ڪنڊ چئبو آهي.

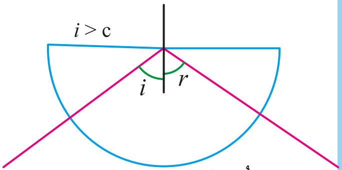


نازڪ ڪنڊ

شڪل (b) 13.11

جيڪڏهن اصلوڪي ڪنڊ شيشي ۾ فاصل/ نازڪ ڪنڊ کان وڌائجي ته پاڻي ۽ شيشي جي دنگ تي روشني جي ڪرڻي جي موڙ نه ٿيندي. شڪل (c) (13.11) ۾ ڏيکاريل آهي ته انهيءَ صورتحال ۾ سڄي روشني ساڳي وسيلي ۾ موٽ ڪائيندي آهي.

جيڪڏهن روشني جو ڪرڻو گهاٽي کان ڇدي وسيلي مان گذري ٿو ته ان جي اصلوڪي ڪنڊ، فاصل/ نازڪ ڪنڊ کان وڌيڪ هوندي آهي. اصلوڪو ڪرڻو ساڳي گهاٽي وسيلي ۾ موٽ ڪائيندو آهي انهيءَ کي ڪل اندروني موٽ چئبو آهي.



ڪُل اندروني موٽ

شڪل (c) 13.11

مثال 3

پاڻي لاءِ فاصل/نازڪ ڪنڊ جو حساب لڳايو. پاڻي جي موڙانڪ 1.33 آهي.

حل:

قدم 1: معلوم ۽ نا معلوم رقمون لکو.

$<r = 90^o$

$n = 1.33$

$<C = ?$

قدم 2: فارمولا لکو.

$$n = \frac{Sin < i}{Sin < r}$$

جڏهن روشني چڊي ڪان گهاٽي وسيلي ۾ ويندي ته Snells Law هيٺين ريت ٿيندو.

$$n = \frac{Sin < r}{Sin < i}$$

$$n = \frac{Sin < 90^o}{Sin < c}$$

$$Sin < c = \frac{1}{n}$$

قدم 3: رقمون وجهو ۽ حساب ڪيو.

$$Sin < c = \frac{1}{1.33}$$

$$< C = 0.752$$

$$< C = Sin^{-1}\ (0.752)$$

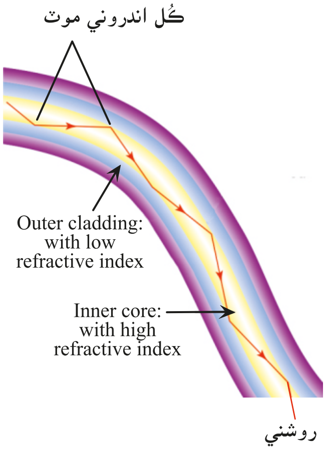
$$< C = 48.8^o$$

نتيجو: پاڻي جي فاصل/نازڪ ڪنڊ جو لڳايل حساب 48.8^o آهي.

شڪل 13.12
روشني جي تاندرون جي بناوت

بصري تاندورن ذريعي مواصلات:

بصري تاندورا وار جهڙا سنها، پلاسٽڪ، يا شيشي جا لچڪدار ڌاڳا تين تا. جيڪي روشني کي پري تائين ڪٽي وڃن تا. بصري تاندورن جا ٻہ حصا تين تا جيڪي تصوير (13.11) ڏيکارجن تاجنهن ۾ هڪ اندريون حصو (Core) جنهن جي موڙانڪ تمام وڌيل هجي ٿي ۽ ٻيو حصو ڪنهن ٻئي شفاف مواد جي ليپ پهرين حصي کي ڍڪي ٿي. جڏهن رشني جو ڪرڻو تاندوري ۾ داخل ٿئي تو جيڪو ان جي اندرين حد سان ٽڪرائجي تو جيڪو ان اندرين (Core) ۾ اندروني موٽ ڪندو آهي. ايتري قدر جو تاندو رو مڙيل بہ هجي تو تڏهن بہ اصلوڪي ڪنڊ فاصل/ نازڪ ڪنڊ کان وڌيڪ هوندي آهي. روشني جا ڪرڻا تاندوري ۾ مسلسل داخل ٿيڻ لاءِ ٻن مختلف موادن وارن وسيلين جي ملڻ واري حد کان موٽندا رهن تا. ۽ تمام ڊگها مفاصلا طئي ڪن تا. تصوير (13.12) ڏسو ته



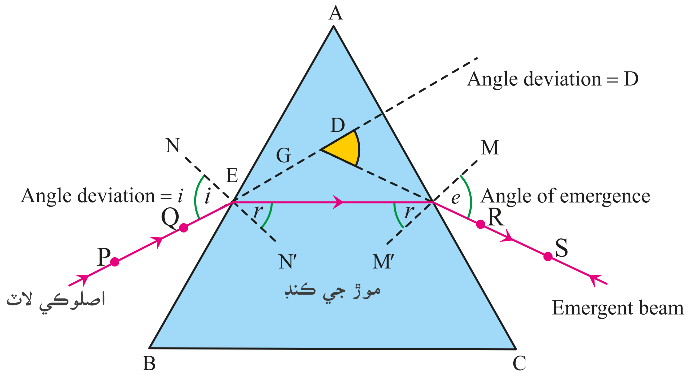
شڪل 13.13
بصري تاندورن مان معلومات جي مواصلات

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ڪل اندروني موٽ ٿيڻ جون ضروري شرطون ٻڌايو.
سوال2. هڪ تارو / ٿوبو پاڻي جي اندران ڪان پاڻي جي ٻاهرين سطح تي شين ڪي ڇو نه ڏسي سگھندو آهي؟
سوال. فاصل/ نازڪ ڪند مان ڇا مراد آهي؟

13.5 منشور منجهان روشني جي موڙ (Refraction of light through prism):

اچو ته منشور مان گذرڻ واري روشني جي هڪ سرگرمي ڪريون.



تصوير 13.14 منشور مان روشني جي ڪرڻن جو گذرڻ

سرگرمي:

1. ڊرائنگ بورڊ تي پنن (Pins) جي مدد سان هڪ سادو صاف ڪاغذ چنبھڙايو.
2. ان ڪاغذ ڪي منشور جو ٽڪندو پاسو بنياد Base ٻڌائي رکو ۽ پينسل سان حدن ڪي ڪاغذ تي ليڪيو.
3. منشور جي منهن واري پاسي AB تي هڪ عمودBase ناهيو. انهيءَ تي ڪند 30° ۽ 60° جي وچ تي فرض ڪريو.
4. پنون لائن PE تي ٿوري مفاصلي سان لڳايو ۽ انهن ڪي نقطا(P)۽(Q) ڏيو.
5. انهن نقطن (P) ۽ (Q) جا عڪس منشور جي AC پاسي ڪان ڏسو.
6. انهن نقطن P ۽ (Q) جي عڪسن وارن نقطن تي پنون لڳائي R ۽ Sنشان ڏئي منشور جي پاسي AC ڪا انهن پنن ڪي سڌي لائن ۾ ڏسو.
7. منشور ۽ پنون هٽائي ڇڏيو.
8. نقطن(R)۽(S)ڪي لائن ذريعي ملائيندي نقطي F سان ملايو.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

بلور هڪ شفاف (جيئن شيشو يا پلاسٽ) وسيلو آهي. اهي روشني ڪي جمع يا ڦهلائن ٿا. موڙ ذريعي عڪس ناهين ٿا. بصير سطح بلور جي بصرياتي سطح بدلائن ٿيون. اپٽيل بلور روشني جي ڪرڻ ڪي جمع ڪري ٿو جيڪي مکيه محور تي اچي مڙي ٿو. لڪيل بلور مکيه محور تي ايندڙ ڪرڻن ڪي ڦهلائي ٿو.
لڪيل بلور اصلو ڪو ڪرٽو مکيه محور جي پوروچوٽ اچيبلورمنجھان مڙي ٿو ۽ اهڙي نموني لڪيل بلور ڪي ڪراس نه ڪري ٿو انهيءَ لاءِ هن ڪي ڪاٽو مرڪزي ڏيگھه ٿئي ٿي ۽ اهو عام ننڍو، اُبو ۽ مجازي عڪس ناهي ٿو.

.9 (PQE) اصلوڪو ڪرڻو آهي جيڪو ايستائين وڏايو جيئن اهو پاسي (AC) سان ملايل آهي.
(SRF) ٻاهر نڪرندڙ ڪرڻو آهي. جيڪو پوئتي وڏائي نقطي (G) تي ملايو.

.10 هاڻي اصلوڪي ڪند i> موڙ واري ڪند r> ۽ ٻاهر نڪرندڙ ڪند (e>) ۽ (d>) ماپيو.

.11 مختلف ڪندن لاءِ اهو تجربو ورجايو.

مشاهدا: .1 سطح AB تي روشني جو ڪرڻو داخل ٿئي ٿو جيڪو نارمل ڏانهن مڙجي ٿو.

.2 سطح (AC) تي روشني جو ڪرڻو هڪ ڪان ٻئي وسيلي ڏانهن سفر ڪندي نارمل کان پري مڙي ٿو.

نتيجو: اصلوڪو ڪرڻو جيئن ئي منشور ۾ داخل ٿئي ٿو ته اهو نارمل ڏانهن مڙي ٿو ۽ جڏهن منشور کان ٻاهر نڪري ٿو ته نارمل کان پري مڙي ٿو.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا !

لِڪِيَلُ بِلورُ: لڪيل بلور وچ تي سنهو ۽ ان جا ڪنارا ٿلها ٿين ٿا اهو روشني جي پورووچوٽ شعاعن کي پکيڙي ٿو. لڪيل بلور کي منفي مرڪزي ڏيکائي ٿئي ٿي ۽ هميشه گهٽ، عمودي طور تي سڌي ۽ مجازي تصويرون ناهي ٿو.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال 1. Aperture ڇا آهي؟

سوال 2. بصري مرڪز ۽ قطب (Pole) ۾ ڇا فرق آهي؟

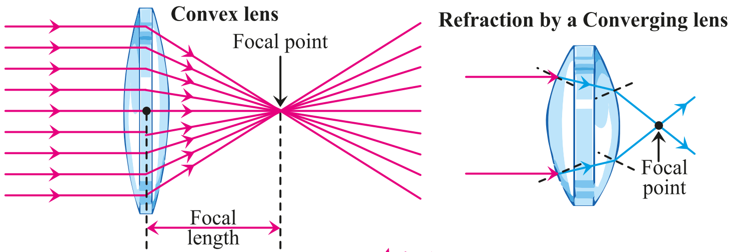
13.6 بلور مساوات ذريعي عڪس جو مقام :

هڪ بلور روشني کي ڪيئن موڙي ٿو:

روشني جو هڪ رنگي ڪرڻو فرض ڪريو جيڪو ٻٽي اپٽيل بلور (Double Convex Lens) جي اصل محور (Principal Axis) جي پورووچوٽ سفر ڪري ٿو. جتي بلور وسيلن جي ملائڻ وارن رنگن يعني هوا کان شيشو ۽ شيشي کان هوا ڏانهن ان ڪرڻي کي موڙي ٿو. روشني جي ڪرڻي جي موڙ جو حاصل اثر ان ڪرڻي جي طرف تبديل ٿئي ٿو. ڇاڪاڻ ته ان بلور جي بيهڪ (Geometrical Shape) جهڙي هوندي آهي. اهو ڪرڻي کي مرڪزي نقطي (F) تي مرڪوز ڪري ٿو جيئن تصوير (13.15) ۾ ڏيکاريل آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا !

مونوڪروميٽڪ شعاعون اهي شعاعون آهن جن جي هڪ ئي ويڪرائي لهر يا ان جو هڪ رنگ هجي ۽ انهن جي فريڪوئنسي ساڳي هجي. مونوڪروميٽڪ شعاعن جا مثال روشني ۽ سوڊيم ٻتي جا ڪرڻا وغيره آهن.

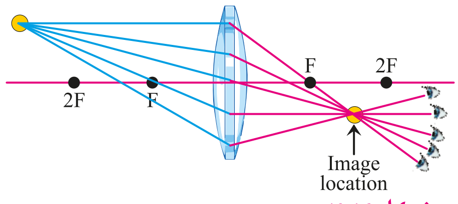


شڪل 13.15

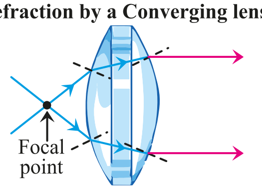
پرنسپل محور سان متوازي مونوڪروميٽڪ روشنيءَ جي شعاعن کي گڏ ڪرڻ

ساڳي طرح جڏهن روشني جا ڪرڻا جيڪي اصل محور جي پورروچوٽ نہ آهن اهي بلور جي مرڪز ڪان گذري اصل محور جي پورروچوٽ ٿي سفر ڪن ٿا جيئن تصوير 13.16 ۾ ڏيکاري ٿو.

Image formation by a converging lens



Refraction by a Converging lens



Incident rays which through the focal point will refract through the lens and travel parallel to the principal axis.

شڪل 13.16

روشنيءَ جا بدلجندڙ ڪرڻا مرڪزي نقطي مان گذرن ٿا

بلور جي طاقت (The Power of a Lens):

بلور جو استعمال اصلوڪي ڪرڻن کي هڪ نقطي تي مرڪوز ڪرڻ يا پکيڙڻ آهي. بلور جي روشني ڪرڻن کي موڙڻ(Refract)واري قابليت ان جي مرڪزي ڊيگهہ تي دارومدار رکي ٿي. مثال طور هڪ ننڍي مرڪز تي ڊيگهہ وارو اپٽيل بلور روشني جي ڪرڻن کي بلور منجهان موڙي تمام گهڻن ڪرڻن کي ملائي بصري/ بصارتي مرڪز جي ويجهو مرڪوز ڪري ٿو.

ساڳي طرح ننڍي مرڪزي ڊيگهہ وارو لڪيل بلور روشني جي ڪرڻن کي مرڪزي نقطي(Focal Point)کان وڌين ڪندن ٿي. پکيڙڻ جو سبب ٻٽبو آهي. روشني جي ڪرڻن کي گڏ ڪرڻ يا پکيڙڻ جي مقدار کي بلور جي موڙڻ واري طاقت چئبو آهي.

بلور جي طاقت جي وصف ڏني وئي آهي تہ بلور جي سگهہ ان جي مرڪزي ڊيگهہ(Focal Length)جي ابتڙ نسبت آهي. ان جي (m^{-1}) ۾ ماپ ڪئي ويندي آهي.

بلور جي طاقت (P) سان ڏيکاريل آهي. هڪ بلور (F)مرڪزي ڊيگهہ سان هيٺ ڏجي ٿو.

$$Power = \frac{1}{Focal\ Length}$$

$$\Rightarrow P = \frac{1}{f}$$

بلور جي طاقت جو(SI) ايڪو ڊائيوپٽر (Diopter) آهي ان کي D سان ظاهر ڪيو ويندو آهي.هڪ بلور جنهن جي طاقت $1D = 1m^{-1}$آهي.

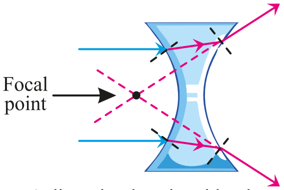
توهان کي ياد رکڻ گهرجي تہ اپٽيل بلور جي طاقت واڌو+ ۽ لڪيل بلور جي طاقت ڪاٽو ٿئي ٿي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

هڪ اپٽيل بلور هڪ لڪيل بلور وانگر ڪم ڪندو آهي جڏهن ڪا شيءِ مرڪزي ڏگهائي ۾ رکيل هجي

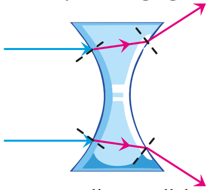
ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

سيئي شعاعون ڪنهن شئي جي نقطي مان نڪرنديون آهن جڏهن اهي اپٽيل بلور مان لنگهي هڪ تصوير ٺاهينديون آهن تہ جيئن اهي هميشہ هڪ نقطي تي ملن ٿيون.

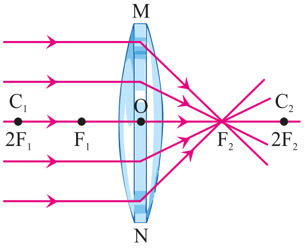


A diverging lens is said to have a negative focal length since rays which enter the lens traveling parallel to the principal axis diverge.

Refraction by a diverging lens



Incident rays traveling parallel to the principal axis will refract through the lens and diverge, never intersecting.



جسم لامحدود تي

بلور ذريعي عڪس جو ٺهڻ (Image Formation by Lens):

توهان اڀٽيل بلور جي ناهيل عڪس تصوير ۾ عڪس جي ماپ جڳهه ۽ نوعيت جو مشاهدو ڪري سگهو ٿا. جنهن جي عڪس جو دارو مدار جسمن شين جي 2F,F ۽ C سان لاڳاپيل هجي ٿو. نهيل عڪس ڪجهه جڳهن لاءِ حقيقي ۽ ڪجهه ٻين جڳهن لاءِ مجازي هوندو آهي. عڪس ننڍو، ساڳي ماپ يا وڏو هجڻ جو دارومدار شين جي بلور جي آڏو واري جسم جي جڳهه تي هوندو آهي. ان سڀني مشاهدي جو حوالو جدول (13.4)۾ ڏنو ويو آهي.

عڪس ٺهڻ جو مڪمل جائزو هڪ بلور جي اڳيان جسم کي مختلف جڳهن تي رکڻ سان مختلف قسم ۽ سائيز جا عڪس ٺهڻ.

اڀٽيل بلور جي آڏو مختلف جاين تي رکيل جسمن (Objects) لاءِ بلور جي اڳيان جسم کي مختلف جڳهن تي رکڻ سان عڪسن جو ٺهڻ ۽ انهن جي نوعيت جدول 13.4

جسم جي جڳهه	عڪس جي جڳهه	عڪس جي ماپ	عڪس جي بناوت
لا محدود	F_2 تي	تمام ننڍو	حقيقي ۽ ابتو
$2F_1$ جي پويان	F_2 ۽ $2F_2$ جي وچ ۾	ننڍو	حقيقي ۽ ابتو
$2F_1$ تي	$2F_2$ تي	ساڳيو	حقيقي ۽ ابتو
F_1 ۽ $2F_1$ جي وچ ۾	$2F_2$ کان پري	وڏو	حقيقي ۽ ابتو
F_1 تي	لا محدود	تمام وڏو	حقيقي ۽ ابتو
F_1 ۽ O جي وچ ۾	بلور جي ساڳي پاسي	وڏو	مجازي ۽ اپريل

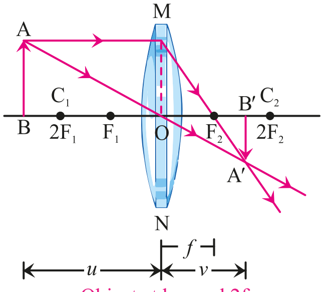
بلور جي مساوات (Lens Equation):

فرض ڪريو هڪ بلور جنهن جي مرڪزي ڊيگهه f,cm آهي ان جي اڳيان مفاصلي P-cm تي هڪ جسم رکيل آهي. انهيءَ جو عڪس بلور کان q,cm تي نهي رهيو آهي. تنهن ڪري p,f ۽ q جو پاڻ ۾ تعلق هينئين ريت آهي.

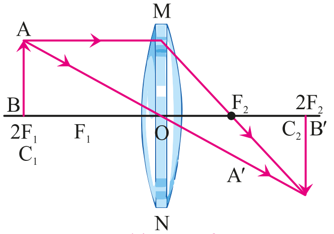
$$\frac{1}{f}=\frac{1}{p}+\frac{1}{q}$$

هن کي بلور جي مساوات چئبو آهي. هيءَ مساوت ٻنهي بلورن جي لاءِ استعمال ڪئي ويندي آهي. جڏهن هي مساوات استعمال ڪجي ته هينئن ڳالهين جو خيال رکيو آهي.

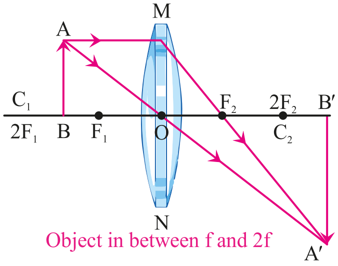
- سڀ مفاصلا p,q,f بصارتي مرڪز کان ماپيا ويندا آهن.
- سڀ حقيقي مفاصلا واڌو ۽ مجازي مفاصلا ڪاٽو ورتا ويندا آهن.
- اڀٽيل بلور جي مرڪزي ڊيگهه واڌو جڏهن ته لڪيل بلور جي مرڪزي ڊيگهه ڪاٽو ٿيندي آهي.



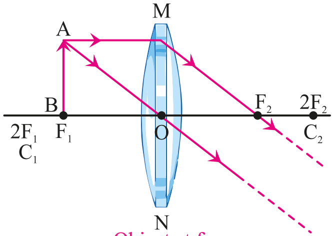
Object at beyond 2f



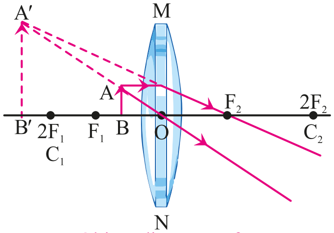
Object at 2f



Object in between f and 2f



Object at f



Object distance < f

شڪل 13.17
شعاعن جو خاڪو اڀٽيل بلور ذريعي شڪل جو ٺهڻ ڏيکاري ٿو.

مثال 4

هڪ چوڪرو ڪيميرا اڳيان 2.50m تي بيٺو آهي. ڪيميرا اپٽيل بلور استعمال ڪري ٿي. جنهن جي مرڪزي ڊيگهہ 0.050m آهي. عڪس جو مفاصلو (بلور ۽ فلم جي وچ وارو مفاصلو) معلوم ڪريو ۽ ٻڌايو تہ عڪس حقيقي يا مجازي آهي. پڻ بلور جي طاقت بہ معلوم ڪريو.

حل: قدم 1: معلوم ۽ نا معلوم رقمون لکو.

p = 2.50 m
f =0.050 m
(i) 1 = ?
(ii) p = ?

قدم 2: مساوات لکو.

$$(i)\ \frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

$$(ii)\ P\ \frac{1}{f}$$

قدم 3: مساوات ۾ رقمون وجهي ۽ حل ڪريو.

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{0.050} - \frac{1}{2.50}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{50-1}{.\,2\,5} = \frac{49}{.\,2\,5}$$

$$q = \frac{2.5}{49} = 0.051m$$

$$q = 0.051m$$

$$(ii)\ P = \frac{1}{f}$$

$$P = \frac{1}{0.050}$$

$$P = 20\ diopter$$

چا توهان ڄاڻو ٿا !

پن هول ڪئميرا هڪ سادي ڪئميرا آهي پن هول ڪئيمرا جيڪا بلور کان سواءِ آهي پر هڪ ننڍڙي ايپرچر سان(پن هول) ڪئميرا ابن الهيثم جي ايجاد هئي

ابن الهيثم (1039-965)

بلورن جا استعمال (Uses of Lenses):

ڇا توهان گهڙي سازن کي ننڍو بلور ڏٺو آهي. جنهن سان هڪ گهڙي جي سنهن پرزن کي وڏيل ڏسي سگهندا آهن؟ ڇا توهان شين کي وڏو ڪري ڏيکاريندڙ بلور جي سطح کي ڇهيو آهي؟ ڇا اهو سڌو يا گولائي ۾ آهي؟ اهو ڪيئن ڪم ڪندو آهي؟

چا توهان ڄاڻو ٿا !

هڪ وڏاءَ وارو گلاس پڻ هڪ سادي خوردبيني وانگر ڪم ڪندو آهي.

هاڻي اچو ته اسان بلورن جي ڪجھ بصري اوزارن جي استعمالن تي بحث ڪريون.

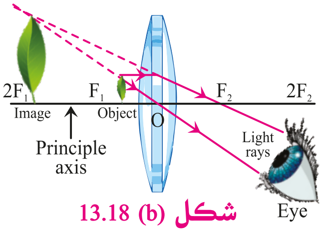
وڏاءُ وارو شيشو (Magnifying Glass):

وڏاءُ وارو شيشو: هي هڪ سنهو اپٽيل بلور آهي جيڪو شين کي وڏو ڪري ڏسڻ لاءِ استعمال ڪري سگھجي ٿو.

شڪل (a) 13.18
هڪ وڏاءُ وارو شيشو اکرن کي وڏو ڪري ٿو

تصوير (a) (13.18) ۾ ڏيکاريجي ٿو ته ڪيئن لفظ وڏاءُ واري شيشي جي آڏو اهڙي طرح رکيل آهي ته جيئن لفظن جو مفاصلو بلور جي مرڪزي ڊيگھ کان گھٽ يعني p<f آهي.

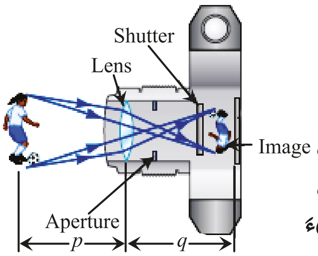
جيڪڏهن جسم اپٽيل بلور جي مرڪزي ڊيگھ کان ويجھو رکيو آهي ته ڪرڻا هڪ نقطي تي جمع ٿيڻ جي ڪوشش نه ڪندا ان جي بدران اهي بلور جي پويان ايندڙ نظر ايندا. نهيل عڪس پوءِ وڏو نظر ايندو آهي. اهو مجازي هوندو آهي. جو جو ڪرڻا ڪٽي به عڪس ناهڻ لاءِ جمع نٿا ٿين. انهيءَ لاءِ اهو عڪس اسڪرين تي حاصل نه ٿو ڪري سگھجي. جيئن تصوير (b) 13.18 ۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل (b) 13.18
وڏاءُ واري شيشي جو شعاعي خاڪو

اپٽيل بلور جي ان استعمال کي عام طور تي سادو خوردبين به چئبو آهي.

ڪئميرا (Camera): ڪئميرا اپٽيل بلور استعمال ڪري ٿي. جيڪا ننڍو ۽ ابتو عڪس ڪئميرا جي بلور پنيان پردي تي منتقل ڪري ٿي.

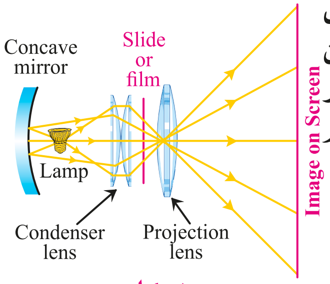


شڪل 13.19
هڪ ڪئميرا جي آرپار جو منظر

جڏهن فوٽو ورتو ويندو آهي ته ڪئميرا جي بلور کي اڳتي يا پوئتي حرڪت ڏئي تصوير جو مرڪز ترتيب ڏنو ويندو آهي. ڪئميرا جي دري (Shutter) تمام ٿوري وقت لاءِ کولي ٿورڙو روشني جو مقدار دريءَ جي ذريعي ڪيميرا ۾ داخل ڪيو ويندو آهي. فوٽو جي لاءِ نازڪ فلم ڪيميرا جي اونداهي دٻي ۾ بلور واري دري پويان رکيل آهي. ۽ اها ايستائين اونده ۾ رهي ٿي جيستائين دري کلي نه ٿي.

هڪ پري واري جسم جي مفاصلي کي فلم تي منتقل ڪرڻ لاءِ بلور جي مرڪزي ڊيگھ برابر ٿئي ٿو.

هڪ ويجھي واري جسم جي مفاصلي کي فلم تي منتقل ڪرڻ لاءِ بلور جي مرڪزي ڊيگھ ٿوري وڌيل گھرجي تي جيئن تصوير (13.19) ۾ ڏيکارجي ٿو. گھڻين ڪئميرائن کي خود ڪار مرڪز ڪرڻ جو نظام هوندو آهي. وڌيڪ مهانگين ڪيمرائن ۾ عام طور مرڪز مقرر ٿيل هوندو آهي.



شڪل 13.20
سلائيڊ پروجيڪٽر جو اسڪيمي خاڪو

پروجيڪٽر (Projector): پروجيڪٽر اپٽيل بلور استعمال ڪري ٿو جنهن ۾ هڪ عڪس اڳتي اچلائڻ وارو بلور ۽ به ڪنڊينسر بلور جيڪي وڏو، ابتو ۽ حقيقي عڪس پردي تي ناهن ٿا.

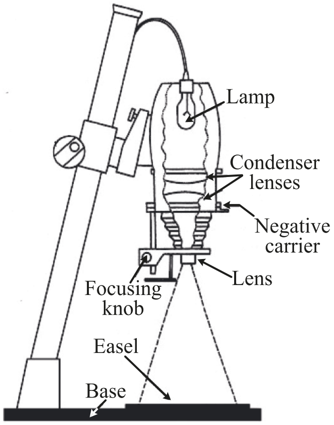
پروجيڪٽر ۾ هڪ جسم يا فلم عڪس اڳتي اچلائڻ واري بلور جي F ۽ 2F جي وچ تي رکيو وڃي ٿو. هڪ لڪيل آئينو بتي مان

روشني ڪنڊينسر بلورن تي موٽائي ٿو. ته جيئن بتي مان روشني فلم يا پٽي Slide تي مرڪوز ٿئي ۽ انهن کي هڪ جهڙو روشن ڪري جيئن تصوير 13.20 ۾ ڏيکاريجي ٿو. پردي تي ٿهيل عڪس، ابتو، حقيقي ۽ وڏايل هجي ٿو جيئن ته ٿهيل عڪس ابتو آهي ته ڇا فلم کي پردي تي هيٺ مٿي موڙايو وڃجي؟ بلور کي حرڪت ڏني وڃجي ته جيئن پردي تي وڏو عڪس حاصل ٿئي انهيءَ لاءِ بلور کي اڳتي پوئتي حرڪت ڏئي پردي تي تصوير کي چٽو ڪبو آهي.

تصوير وڏو ڪندڙ (The Photographic Enlarger):

تصوير وڏو ڪندڙ اوزار اپٽيل بلور استعمال ڪري ٿو جيڪو فلم جو عڪس ابتو، حقيقي ۽ وڏوفوٽو گراف جي ڪاغذ تي ٺاهي ٿو.

وڏو ڪندڙ هڪ خاص شفاف پروجيڪٽر جيڪو شفاف فوٽو، پلاسٽڪ جي شيٽ تي شڪل يا لڪيل، مائڪرو فلم فوٽن جا يونٽ ٺاهيندو آهي؟ فوٽو وڏو ڪندڙ اصل ۾ پروجيڪٽر واري قانون تحت ئي ڪم ڪندو آهي. عڪس وڏو ڪرڻ لاءِ جسم کي f کان وڌ ۽ 2f کان گهٽ واري مفاصلي تي رکبو آهي. اهڙي ئي طرح اسان ابتو، حقيقي ۽ وڏو عڪس حاصل ڪندا آهيون. جيئن تصوير (13.21)۾ ڏيکاريل آهي.



شڪل 13.21
هڪ عڪس وڏائيندڙ ڪئميرا جي بناوت

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. حقيقي ۽ مجازي عڪس ۾ ڪهڙو فرق آهي؟
سوال2. گولائي جي مرڪز ۽ گولائي جي نيم قطر ۾ ڇا فرق آهي؟
سوال3. پروجيڪٽر ۾ فلم ريل کي ابتو رکڻ جي ضرورت ڇو پوندي آهي؟
سوال4. بلور جي طاقت مرڪزي ڊيگهه، سان ابتي نسب رکندي آهي انهيءَ جو ڇا مطلب آهي؟
سوال5. لڪيل بلور کي پکيڙيندڙ بلور به چئبو آهي. تفصيل سان بيان ڪريو.

13.7 ورهائيندڙ طاقت ۽ وڌاءَ واري طاقت
(Resolving Power of Magnifying Power):

ورهائيندڙ طاقت اها آهي جڏهن ڪنهن بصري اوزار ۾ ڏسجي ته عام طور تي ٻن چٽن نظر ايندڙ نقطن جي وچ واري مفاصلي کي ورتو ويندو آهي. جيئن ٻن نقطن جي وچ وارو مفاصلو ٿورو يا ٻن صاف فرق نظر ايندڙ ليڪن جي ڪري ان بصري اوزار جي ورهائيندڙ طاقت وڌي سگهي ٿي. جيئن ٻن نقطن جي يا صاف فرق ايندڙ ليڪن جي وچ وارو مفاصلو گهٽ ٿيندو ته ان بصري اوزارجي ورهائيندڙ طاقت وڌي سگهي ٿي.

مثال طور اسان هڪ طاقتور خوردبين سان الڳ الڳ تمام ننڍا جانور ۽ دوربين سان پري وارا آسماني ستارا ڏسي سگهون ٿا.

ڪنهن بصري اوزار جي ماپ ڪرڻ جي سگهه جيڪا تمام ويجهن جسمن جي وچ ۾ صاف نظر ايندڙ فرق يا ٻن ويجهن شعاعن جي بصري ديڳهه ۾ صاف فرق ڏيکاري سگهڻ جي سگهه کي ان جو(Resolving Power) چئبو آهي.

وڏاءُ واري طاقت (Magnifying Power):

عام طور تي ڪنهن جسم کي انساني اک سان ڏسي سگهجي ٿو ۽ ڪنهن کي بصري اوزار يعني خوربين يا دوربين سان جسم جي عڪس جي زاويائي وڏاءُ کي وڏاءُ واري طاقت چيو ويندو آهي. جيترو وڌيڪ وڏاءُ واري طاقت اوترو وڏا نظر ايندڙ عڪس ڏسي سگهجن ٿا. مثال طور اسان ڪنهن ٻہ جسم جو سو دفعا وڏو عڪس سو دفعا وڏاءُ واري خورد بين ذريعي ڏسون ٿا. وڏاءُ جي طاقت جو مطلب ڏسجڻ واري جسم جي ماپ کي سؤ سان ضرب ڏيو يعني سو دفعا وڏو عڪس ڏسجڻ اهو سو هڪ نمبر آهي جنهن جو ڪو ئي طبعي ايڪو نہ آهي. ڪنهن بہ بصري اوزار لاءِ عڪس جي ماپ يا اوچائي ۽ جسم جي ماپ يا اوچائي جي وچ ۾ نسبتي لاڳاپو آهي انهيءَ کي وڏاءُ واري طاقت چئبو آهي.

وڏاءُ = عڪس جي ماپ / جسم جي ماپ

وڏاءُ = عڪس جي اوچائي / جسم جي اوچائي

$$M = \frac{hi}{ho}$$

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. ورهائيندڙ طاقت جي وصف ٻڌايو .

سوال2. وڏاءُ جي طاقت جي وصف ٻڌايو .

13.8 خوردبينيت

خوردبينيت اها ڄاڻ آهي،جنهن ۾ خوردبين استعمال ڪندي آهي انهن کي ڏسجي ٿو جن کي بغير ڪنهن اوزار جي انساني اک نہ ڏسي سگهي ٿي.

بصري اوزار ۾ زاويائي وڏاءُ جي نظام جو اهم ڪم وڌايل عڪس ڏسڻ جو استعمال آهي. اڃو تہ هاڻي ڪجهہ بصري اوزارن ۾ زاويائي وڏاءُ تي بحث ڪريون ٿا.

سادي خوردبين (Simple Microscope):

هڪ سادي خوردبين اڀٽيل بلور استعمال ڪندي ننڍن جسمن جا وڏا عڪس ناهي ٿي.

هڪ جسم بلور جي مرڪزي ديگهہ کان گهٽ مفاصلي تي رکي ان جو اڀو مجازي ۽ وڌايل عڪس ناهجي ٿو. انهيءَ کي وڏو ڪرڻ وارو شيشو پڻ چيو ويندو آهي.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ڪنهن شيءِ جي ظاهري ماپ جو دارومدار اکين مان نظر ايندڙ ڪنڊ تي هوندو آهي. ٿوري مفاصلي تي نهيل هڪ عڪس ان عڪس کان وڏو هوندو آهي جيڪا شڪل ساڳئي جڳهہ کان وڌيڪ فاصلي تي رکيل هوندي آهي. اهڙيءَ طرح، اهي شيون جيڪي اک مان وڏيون ڪندون ناهن ٿيو اهي وڏيون نظر اچن ٿيون ڇاڪاڻ تہ اهي ريٽنا تي وڏا عڪس ناهينديون آهن. مثال طور، وڻ ننڍڙو نظر اچي ٿو جيڪڏهن توهان ان کان پري وڃو.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

اک جي ويجهو نقطو گهٽ ۾ گهٽ 25 سينٽي ميٽر مفاصلو آهي جنهن تي ڪنهن بہ شيءِ کي چٽو ڏسي سگهجي ٿو. اهو هر ماڻهو جو عمر جي لحاظ سان مختلف آهي. عام انساني اک جو پري واري نظر جو نقطو لامحدود آهي.

سادي خوردبين جو وڌاءُ (Magnification by Simple Microscope):

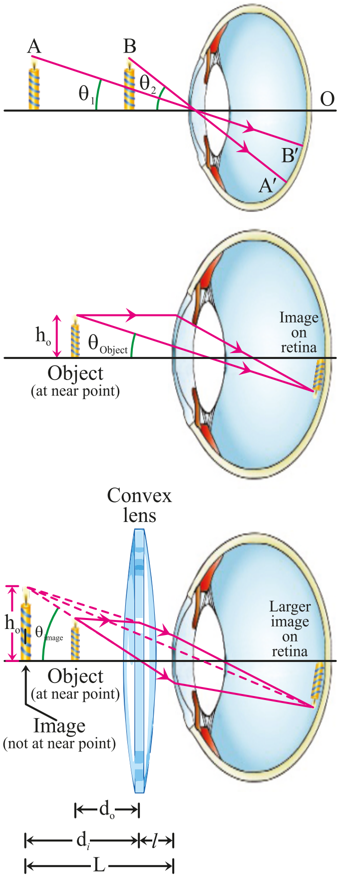
فرض ڪريو تہ هڪ جسم کي ڏسڻ سان اک ۾ ٺهندڙ ڪنڊ کي θ_o چئجي ٿو. جيڪڏهن هڪ جسم اک جي وڌيڪ ويجهو آندو وڃي تہ ان جي نظر اچڻ واري ڪنڊ θ_i انهيءَ جسم کي ڏسڻ لاءِ هڪ اپٽيل بلور اک ۽ جسم وچ ۾ رکو ٿيئن اهو بلور ان جسم جي وڏايل مجازي عڪس اک جي پرسان ناهي ٿو تہ جيئن تصوير 13.22 ۾ ڏيکارجي ٿو انهيءَ صورت ۾ وڌاءُ واري طاقت هيٺين ريت ٿيندي.

$$M = \theta_1 / \theta_2$$

اهو وڌاءُ هيٺين ريت بہ لکي سگهجي ٿو.

$$M = \frac{\theta_1}{\theta_2} = 1 + \frac{d}{f} = 1 + \frac{(25cm)}{f}$$

هتي d اک جي ويجهي عڪس ٺهڻ واري نقطي جو مفاصلو آهي جيڪو هڪ عام اک لاءِ 25 سينٽي ميٽر آهي يعني اک 25 سينٽي ميٽرن تائين واضح ڏسي سگهي ٿي. هي مساوات ننڍي مرڪزي ڊيگهہ وارن بلورن لاءِ استعمال ٿيندي آهي. جن کي وڌاءُ جي تمام گهڻي طاقت هوندي آهي.



شڪل 13.22 (a)
اُپٽيل بلور جي بغير
عڪس جو ريٽينا تي ٺهڻ
اُپٽيل بلور سان عڪس
جو ٺهڻ

مرڪب خوردبين (Compound Microscope):

مرڪب خوردبين هڪ بصري اوزار آهي جنهن ۾ بہ اپٽيل بلور استعمال ٿين ٿا. معروضي بلور (Objective Lens) جي مرڪز ڊيگهہ f_o اک وسيلي ڏسڻ واري بلور f_e کان ٿوري گهٽ ٿيندي آهي.

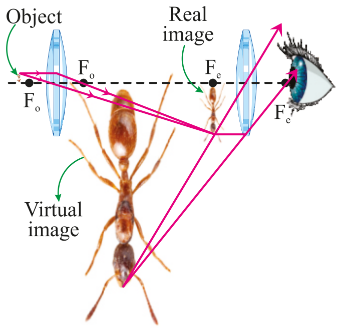
مرڪب خوردبين ذريعي وڌاءُ

جڏهن روشني جا ڪرڻا ڪنهن نقطي کان معروضي بلور هيٺيان رکندڙ جسم مان گذرن ٿيون. اهو معروضي بلور تمام ننڍو عڪس I_1 مرڪزي نقطي جي اندران اک ذريعي ڏسڻ واري بلور جي اڳيان ناهي ٿو. هي ننڍو عڪس اک، ذريعي ڏسڻ واري بلور لاءِ هڪ جسم طور ڪم ڪري ٿو. ۽ عام انساني اک اڳيان وڌيل ۽ مجازي عڪس ناهي ٿو. جيئن تصوير (13.23) ۾ ڏيکارجي ٿو. آخري وڏايل مجازي عڪس اک سان ڏسڻ واري بلور سان θ_i ڪنڊ ناهي ٿو.

مرڪب خوردبين جو وڌاءُ

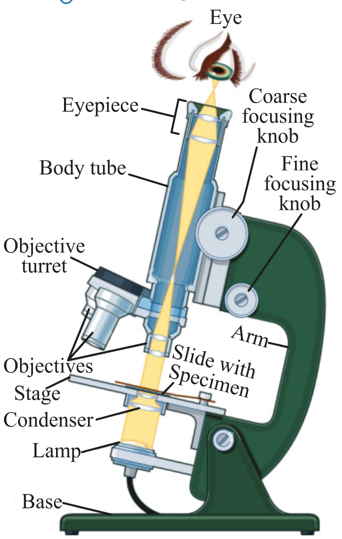
$$M = \frac{L}{f_o} = \left(1 + \frac{25cm}{f}\right)$$

جنهن ۾ معروضي ۽ اک ذريعي ڏسڻ واري بلور جي وچ وارو مفاصلو(L ،f_o) ۽ ترتيبوار معروضي بلور ۽(f_e)اک ذريعي ڏسڻ وارين بلورن جي مرڪزي ڊيگهہ ٿئي ٿي.



شڪل 13.23
مرڪب خوردبين ذريعي
ڪرڻ/شعاعن جو خاڪو

خوردبين جا استعمال: سائنسدانن جو خيال آهي ته هڪ عام انساني اک باقاعد بصارت ننڍي شيءِ 0.1 ملي ميٽر جيتري ڏسي سگهي ٿو. جهڙوڪ: هڪ جونءِ يا ماڪوڙي مائڪرو آرگينزم جي ننڍي دنيا کي ڳولڻ لاءِ اسان مائڪرو اسڪوپ استعمال ڪندا آهيون. اسان مائڪرو اسڪوپ استعمال ڪندا آهيون وڏاءُ، سگهه ۽ ريزوليشن پاور لاءِ. خوردبين جي ايجاد سائنسدانن کي جيو گهرڙن، بيڪٽريا ۽ بين ننڍڙن ڍانچن کي ڏسڻ لاءِ جيڪي عام اک سان ڏسي نه سگهجن ٿا. خوردبين انهن کي ڏسڻ لائق بڻائي ٿي.



شڪل 13.24
مرڪب خوردبين جا حصا

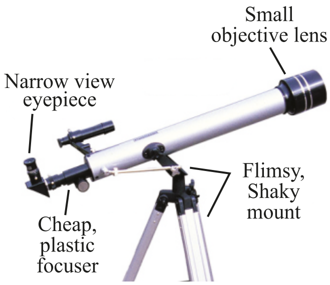
خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. هڪ عام انساني اک جي ويجهي کان ڏسڻ واري آخري حد واري نقطي تي بحث ڪريو.
سوال2. بصري، خوردبين جي ڪم ڪرڻ جا اصول ٻڌايو.
سوال3. سادي خوردبين جي وڏاءُ کي انهيءَ جي مرڪزي ڊيگهه (Focal Length) سان ڪيئن ڳنڍجي ٿو؟
سوال4. سادي ۽ مرڪب خوردبين جي وچ ۾ ڪهڙو فرق آهي؟

13.9 دوربين:

دوربين پڻ هڪ بصري اوزار آهي جنهن ۾ ٻه اپٽيل بلور معروضي ۽ ڏسڻ وارو بلور ٿئي ٿو.

جئين تصوير 13.24 ۾ ڏيکاريل آهي.
معروضي بلور کي ڏگهي مرڪزي بلور جي مرڪزي ڊيگهه fo، ڏسڻ واري بلور جي مرڪزي ڊيگهه fe کان وڏيڪ هجي ٿي. دوربين مددگار هوندا آهن اهي انساني اک جي پيٽ ۾ انهيءَ کان وڏيڪ روشني جمع ڪري سگهن ٿا. هي پري وارن جسمن جو وڏايل عڪس ناهي ٿي.



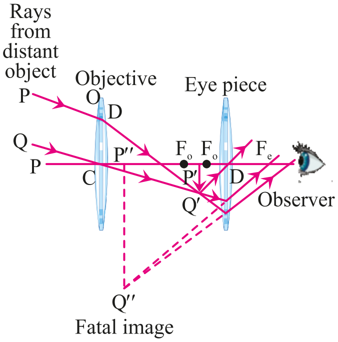
شڪل 13.25
مرڪب دوربين جا حصا

دوربين جو وڏاءُ:

جڏهن جسم کان پوروچوت ڪرڻا معروضي بلور مان گذرن ٿا. ته اهي معروضي بلور جي مرڪزي نقطي I_1 تي حقيقي عڪس ناهين ٿا. اهو عڪس (Eyes Pic) ڏسڻ واري بلور لاءِ هڪ جسم طور ڪم ڪري ٿو. ڏسڻ وارو بلور هڪ مجازي عڪس I_1 تي ناهي ٿو جيڪو معروضي بلور کان مناسب فاصلي تي آهي. هتي مجازن عڪس ڏسڻ واري بلور جي وڏيل ڪند ناهي ٿو.

$$M = \frac{f_o}{f_e}$$

وڏاءُ = جسم جي مرڪزي ڊيگهه / اک جي مرڪزي ڊيگهه



شڪل 13.26
دوربين جي شعاعن جو خاڪو

دوربين جا استعمال:

انساني اک ڪيترو پري تائين ڏسي سگهي ٿي اهو ان نظر ايندڙ جسم تي دارومدار آهي ته اهو ڪيتري روشني خارج ڪري اک ڏانهن موڪلي ٿو. دوربين جو ڪم روشني کي جمع ڪرڻ ۽ اک واري بلور آڏو مرڪوز ڪرڻ آهي. دوربين اسان کي ڏورانهن ستارن ۽ سيارن جي مشاهدي ۾ مددگار ثابت ٿيو آهي. گهڻو اڳ دوربين سان مشاهدي کان پوءِ اهو انڪشاف ڪيو ويو ته زمين هن ڪائنات جو مرڪز نه آهي. ان جي ذريعي چنڊ ۾ کڏا ۽ پهاڙ پڻ ڏٺا ويا. ان بعد دوربين اسان لاءِ هن نظام شمسي ۾ بين نون سيارن ۽ چوڌاري ڦرندڙ ننڍڙن پٿرن (Asteroids) جي جاگرافي ۽ موسم جا انڪشاف ڪيا.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. مرڪب خوردبين ۽ دوربين ۾ فرق لکو.

سوال2. دوربين هن ڪائنات جي ڳولها لاءِ اسان جي لاءِ ڪيئن مددگار آهي؟

سوال3. فلڪياتي دوربين ۽ ارض دوربين ۾ ڇا فرق آهي؟

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

فلڪياتي دوربين جي مرڪزي ڊگهائي، جسم جي مرڪزي ڊيگهه ۽ اک واري بلور جي مرڪزي کي ملائڻ سان ملندي آهي.
$(f_o + f_e)$

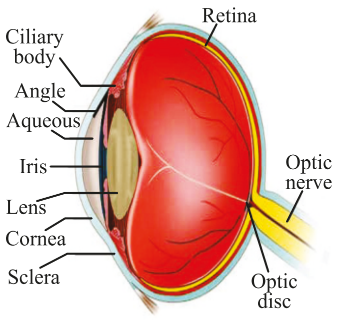
13.10 انساني اک ۽ نظر جا نقص:

انساني اک هڪ روشن حساس عضوو آهي اها اسان کي ان قابل بڻائي ٿي ته اسان پنهنجي چوڌاري رنگين دنيا ڏسي سگهون ٿا. انساني اک ۾ هڪ اپٽيل بلور استعمال ٿيل آهي جيڪو هڪ حقيقي، ابتو ۽ ننڍو عڪس روشني حساس پردي ريٽينا (Retina) تي ٺهي ٿو. اهو بلور فائبرس (Fibrous) ۽ لچڪدار جيلي جي مواد تي مشتمل آهي جيئن تصوير (13.27) ۾ ڏيکاريل آهي بلور جي گولائي واري مشق اک جي چوڌاري (Ciliary Muscle) جي مدد سان بلور جون مختلف ماپون ناهي مختلف مرڪزي ڊيگهه وارا بلور نهن ٿا. جڏهن اها مشق سڪون واري حالت ۾ اچي ٿي ته بلور سنهو ٿي وڃي ٿو. انهيءَ ڪري ان جي مرڪزي ڊيگهه وڌي وڃي ٿي. انهي بلور جي خودڪار موڙ واري اثر هيٺ اسان پري وارين شين کي ڏسڻ جي قابل ٿيون ٿا.

جڏهن توهان ويجهي وارين شين کي ڏسو ٿا ته اک جو مشڪون سُسي وڃن ٿيون. ۽ ان صورت ۾ بلور ٿلهو ٿي وڃي ٿو. انهيءَ صورت ۾ بلور جي مرڪزي ڊيگهه گهٽجي وڃي ٿي. اها خودڪار موڙ واري اثر اسان کي ويجهي وارين شين کي ڏسڻ جي قابل بڻائن ٿيون.

اک جا نقص ۽ بلور ذريعي ان جي اصلاح:

گهڻن انسانن لاءِ اک جي بلور جي ترتيب تبديل ٿيڻ ڪري اهي بلور ريٽينا تي چٽو عڪس ناهڻ جي قابل نه آهن. اهڙين حالتن ۾ اهي ماڻهو شين کي آرام ۽ چٽائي سان پري تائين نه ٿا ڏسي سگهن.



شڪل 13.27

عام اک جا حصا

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

انساني اک ۾ هڪ اپٽيل بلور آهي ۽ 580 ميگا پڪسلز رينج ۽ 16Hz هرٽز جي فريڪوئنسي آهي.

هتي پڻ مکيه موڙ واري اکين جا نقص ٿيندا آهن. اهي ويجهي نظر جو نقص Short Sightedness ۽ پري واري نظر جو نقص Long Sightedness ٿيندا آهن. هڪ مناسب گولائي بلور جي مدد سان انهن نقصن کي نيڪ ڪري سگهون ٿا.

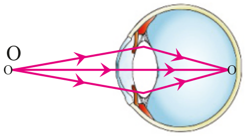
اچو ته نقصن ۽ انهن جي نيڪ ڪرڻ تي بحث ڪريون.

ويجهي واري نظر (Short Sight or Myopia):

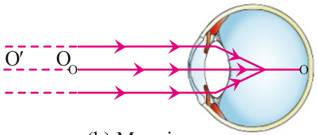
اهو انسان جيڪو ويجهو وارين شين کي چٽو ڏسي سگهي پر پري وارين شين انهيءَ کي اڻ چٽيون/ ڌنڌليون نظر اچي سگهن ٿيون.

انهيءَ نقص باعث اک ۾ روشني جي موڙ کان پوءِ ملڻ وارو نقطو تقريباً لا محدود جي پرسان نهندو آهي. اهڙي قسم واري نقص وارو انسان ڪجهه ميٽرن تائين ته بلڪل چٽو ڏسي سگهي ٿو ويجهي نظر ۾ پري وارين شين جو عکس ريٽنا جي اڳيان نهي ٿو. اهو عکس ريٽينا تي نه ٿو نهي اهو نقص ان وقت معلوم ٿئي ٿو جڏهن اک جو بلور مناسب سنهو نه ٿو ٿئي انهيءَ لاءِ پري وارن جسمن کي ڏسڻ قابل نه رهي ٿو. انهيءَ اک ۾ داخل ٿيندڙ ڪرڻا ڪجهه گهٽو اندر طرف مڙن ٿا ۽ ريٽينا کان اڳ ملندا آهن.

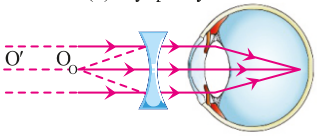
هڪ لڪيل بلور سان مناسب طاقت وارو ڪانتيڪٽ بلور اک جي اڳيان رکجي ٿو. جيئن تصوير (13.28) ۾ ڏيکاريل آهي. اهو بلور انهيءَ ۾ نهندڙ عکس کي ريٽينا تي ناهي ٿو ۽ ان نقص کي دور ڪري سگهجي ٿو.



(a) Far point of a myopic eye



(b) Myopic eye



(c) Correction for myopia

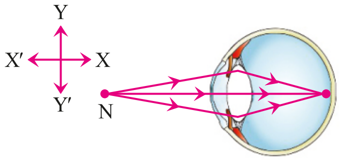
شڪل (الف) 13.28
هڪ عام ماڻهو جي اک جو پري وارو نقطو
(ب) اک جي ويجهي نظر
(ج) اک جي ويجهي واري نظر جي درستگي

پري واري نظر/پرين نظر (Long Sight or Hypropia):

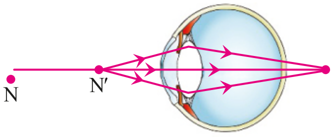
اهڙو انسان پرين نظر سان پري وارين شين کي چٽو ڏسي سگهي ٿو پر ويجهي وارين شين صاف نه ٿو ڏسي سگهي.

هڪ انسان اهڙي نقص جي ڪري روشني جي موڙ وارو نقطو ويجهي عام نقطي 25cm کان پري نهي ٿو. اهڙي قسم جي نقص وارن انسانن کي پڙهڻ وارو مواد اک کان 25 سينٽي ميٽرن کان پري رکي آرام سان پڙهي سگهجي ٿو. پرين نظر واري اک جو عکس ريٽينا جي بجاءِ ان جي پويان نهندو آهي. هن نقص جي خبر تڏهن پوندي آهي جڏهن اک جو بلور ويجهي وارا جسم شين کي ڏسڻ لاءِ ايترو ٿلهو نه ٿيندو آهي. انهيءَ لاءِ ايندڙ ڪرڻا گهٽو اندر نه مڙندا آهن. اهي ڪرڻا ويجهي واري جسم شيءِ منجهان اک جي بلور ۾ ريٽينا جي پويان مرڪز ناهيندا آهن.

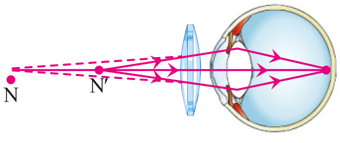
انهيءَ نقص کي ختم ڪرڻ لاءِ هڪ مناسب طاقت وارو اپٽيل بلور (Convex Lense) اک اڳيان رکيو ويندو آهي. هڪ مناسب طاقت وارو اپٽيل بلور گهربل مرڪزي ديگهه ڏئي ڪري عکس کي ريٽينا تي ناهيندو آهي جيئن تصوير(13.29) ۾ ڏيکاريل آهي. اهڙيءَ طرح اهو نقص صحيح ڪري سگهجي ٿو.



Near point of a hypermetropic eye



Hypermetropic eye



Correction for hypermetropic eye

شڪل 13.29
(الف) هڪ عام ماڻهو جي اک جو ويجهو نقطو
(ب) پري واري اک جي نظر
(ج) اک جي پري واري نظر جي درستگي

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

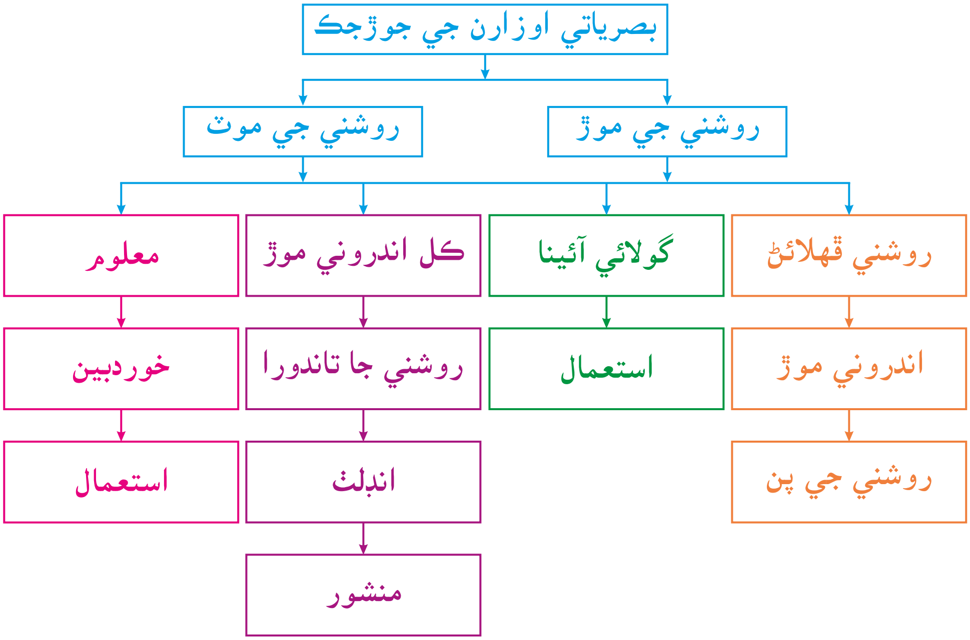
سوال1. ويجهي نظر ۾ پري وارا جسم/ شيون ڌنڌلا جو ڏيکارجن ٿا؟
سوال2. پرين نظر جي موڙ واري نقص کي نيڪ ڪرڻ لاءِ ڪهڙو عام علاج آهي؟

اختصار Summary

- هڪ چمڪدار پالش ٿيل سطح روشني کي موٽائي(Reflect)ٿي.
- اصلوڪو ڪرڻو، موٽايل ڪرڻو ۽ عمودي اهي سيئي ساڳي سطح تي آهن. ان کي روشني جي موٽ جو پهريون قاعدو چئبو آهي.
- اصلوڪي ڪند ۽ موٽ واري ڪند ٻئي برابر آهن ∠r = ∠i انهيءَ کي روشني جي موٽ جو ٻيو قاعدو چئبو آهي.
- اڀٽيل آئينن جا ڪجھه استعمال اس وارا چشما، گاڏي جا سائيڊ شيشا ۽ شيو ڪرڻ وارا شيشا آهن.
- لڪيل آئينن جا ڪجھه استعمال روشني جي موٽ، روشني جو مرڪوز ڪرڻ ۽ سج جي روشني تي هلندڙ چلها Solar Cooker آهن.
- ڊرائيور لڪيل آئينو استعمال ڪندي پويان ايندڙ گاڏي جو ننڍو اپو ۽ پورو عڪس ڏيکاري ٿو.
- ڏندن وارو ڊاڪٽر لڪيل شيشو استعمال ڪندي ڏند جو وڏو عڪس ۽ جيڪڏهن ان ۾ ڪو ناسور يا جيوڙن جو حملو ڏسي ٿو.
- هڪ روشني جو ڪرڻو جڏهن گهاٽي وسيلي کان ڇدي وسيلي ۾ داخل ٿئي ٿو ته اهو نارمل کان پري مڙي ٿو.
- اصلوڪي ڪند جيڪا سبب ٻڻجي ٿي موڙجڻ واري ڪند جيڪا ڪنهن ڇدي وسيلي ۾ گوني ڪند ٺي مڙي ٿي جنهن کي فاصل نازڪ ڪند (Critical Angle)چئبو آهي.
- جڏهن اصلوڪي ڪند گهري وسيلي ۾ فاصل/ نازڪ ڪند ذريعي وسيلي ۾ موٽ کائي ٿي ته انهيءَ کي ڪل اندروني موٽ چئبو آهي.
- ڪل اندروني موٽ جا استعمال روشني جاتاندورا(OPtical Fibers) آهن.
- اڀٽيل بلور روشني کي مرڪوز ڪرڻ جي ڪم ايندا آهن.
- لڪيل بلور روشني کي پکيڙڻ لاءِ ڪم ايندا آهن.
- بلور جي طاقت مرڪزي ڊيگھه جي وند آهي.
- اڀٽيل بلور وڏاءُ واري شيشي طور استعمال ڪندي ننڍين شين/ جسمن جو اپو ۽ وڏو عڪس ڏسجي ٿو.
- اڀٽيل بلور استعمال ڪندي ڪيمرا ننڍو، ابتو عڪس فوٽو فلم تي ٻيهر ناهي ٿو.
- اڀٽيل بلور پروجيڪٽر ۾ پروجيڪشن بلور طور استعمال ڪندي ۽ ڊبايل بلور (Condensed) Lense جيڪي وڏو ۽ حقيقي عڪس اسڪرين تي ناهين ٿا.
- اڀٽيل بلور استعمال ڪندي فوٽو وڏو ڪرڻ وارو اوزار ابتو حقيقي ۽ وڏو عڪس فلم يا فوٽو واري ڪاغذ تي ناهي ٿو.

- بصري اوزار جي ماپڻ جي سگهہ انهيءَ اوزار جي ڇيد ڪرڻ واري طاقت آهي جنهن تحت اهو اوزار مختلف بصري ڏيگهہ وارا عڪس الڳ الڳ طور پيش ڪري سگهندو آهي.
- ڪنهن بصري اوزار جي وڏاءُ واري طاقت ٿي بظاهر نظر ايندڙ سائيز ۽ اصل سائيز جي نسبت آهي.
- مرڪب خوردبين هڪ بصري اوزار آهي. جنهن ۾ ٻہ اپٽيل بلور استعمال ٿيل آهن جنهن سان تمام ننڍن جسمن/ شين جي جاچ ڪئي ويندي آهي.
- دوربين پڻ هڪ بصري اوزار آهي جنهن ۾ ٻہ اپٽيل بلور استعمال ٿيل آهن جنهن ذريعي پري وارن جسمن/شين جا وڏا عڪس ڏسي سگهبا آهن.
- انساني اک روشني جو حساس عضوو آهي.
- ويجهي نظر وارو قريب وارا جسم/ شيون چٽيون ڏسي سگهي ٿو. پر پري وارين شين جنهن کي چٽو نہ ڏسي سگهي ٿو.
- ويجهي نظر جو نقص هڪ عدد مناسب طاقت وارو لڪيل بلور يا ڪانٽيڪٽ بلور لڳائي دور ڪري سگهجي ٿو.
- پري نظر جي پري وارا جسم/ شيون چٽيون ڏسي سگهي ٿو پرويجهي واريون شيون/ جسم چٽا نہ ڏسي سگهي ٿو.
- پري نظر جو نقص هڪ مناسب طاقت وارو اپٽيل بلور يا ڪانٽيڪٽ بلور اک اڳيان رکي دور ڪري سگهجي ٿو.

ذهني نقشو



حصو (الف) گهڻ جوابي سوال (Multiple Choice Questions):

1. لڪيل شيشي ۾ عڪس جي سائيز جو دارو مدار __________ تي هوندو آهي.

(الف) جسم جي سائيز (ب) جسم جي جڳهه

(ج) جسم جي پکيڙ (د) جسم جي صورت

2. عام انساني اک ۾ عڪس ________ نهندو آهي.

(الف) ريٽينا جي اڳيان (ب) ريٽينا جي پويان

(ج) ريٽينا تي (د) بلور ۽ ريٽينا جي وچ تي

3. جڏهن روشني جو ڪرڻو گهاٽي کان ڇدي وسيلي ۾ داخل ٿئي ٿو ته اهو __________ مڙي ٿو.

(الف) نارمل تي عمود (ب) نارمل جي پور وچوٽ

(ج) نارمل ڏانهن (د) نارمل کان پري

4. مرڪب خوردبين ۾ بلور جي پيٽ (Eye Piece) جي مرڪزي ڊيگهه ________ هوندي آهي.

(الف) زيرو (ب) ڪاٽو

(ج) ننڍي (د) وڏي

5. جڏهن موڙ واري ڪنڊ گوني ڪنڊ 90° ٿئي ۽ ان جي موڙانڪ پاڻي لاءِ 1.33 هجي ته انجي فاصل/ نازڪ ڪنڊ________ ٿيندي آهي.

(الف) 48·8° (ب) 49.1°

(ج) 50.0° (د) 51.0°

6. گهٽ روشني ۾ ستارا ڏسڻ لاءِ اسان ________ استعمال ڪيون ٿا.

(الف) مرڪب خوردبين (ب) سادي خوردبين

(ج) اينڊواسڪوپ (د) دوربين

7. انساني اک ________ جيان عمل ڪري ٿي.

(الف) ڪئميرا (ب) پروجيڪٽر

(ج) دوربين (د) خوردبين

8. هڪ عڪس وڏاءُ ڪرڻ وارو شيشو هڪ وڏيل ______ ناهي ٿو.

(الف) حقيقي ۽ ايوعڪس (ب) حقيقي ۽ ابتو

(ج) مجازي ۽ ايو عڪس (د) مجازي ۽ ابتو عڪس

9. سڄي روشني ساڳي وسيلي ۾ موٽ ڪائي ته ان کي کل ________ چئبو آهي.

(الف) ٻاهرين موٽ (ب) اندروني موٽ

(ج) ٻاهرين موڙ (د) اندرين موڙ

10. روشني جي تاندوري جو اندريون حصو شيشي يا پلاسٽڪ جي نسبتاً________ ٿئي ٿي.

(الف) زيرو موڙانڪ (ب) وڏي موڙانڪ

(ج) گهٽ موڙانڪ (د) موڙانڪ ناهي ٿي

11. وڏاءُ واري شيشي کي ________ پڻ چئبو آهي.

(الف) اينڊو اسڪوپ (ب) مرڪب خوربين

(ج) سادي خوربين (د) دوربين

12. اک جو اهو نقص جنهن ۾ عڪس ريٽينا جي پويان ٺهندو آهي ان کي ________ چئبو آهي.

(الف) پرين نظر (ب) ويجهي نظر

(ج) اونداهو نقطو (د) عڪس جو نقص

13. ويجهي نظر کي ________ سان ٺيڪ ڪيو ويندو آهي.

(الف) اپٽيل بلور (ب) اپٽيل آئيني

(ج) لڪيل آئيني (د) لڪيل بلور

14. بلور عڪس ________ جي ڪري ٺهن ٿا.

(الف) ڦهلاءُ (ب) موڙ

(ج) ورهائجن (د) موٽ

15. ڏندن وارو ڊاڪٽر ڏند جي نه پهچندڙ حصن کي ڏسڻ لاءِ________ استعمال ڪندو آهي.

(الف) لڪيل آئينو (ب) اپٽيل آئينو

(ج) اپٽيل بلور (د) لڪيل بلور

حصو (ب) ٺهيل سوال(Structured Questions):

1. (الف) توهان روشني جي موٽ جي اصطلاح کي ڪيئن سمجهو ٿا؟
(ب) هڪ سادي سطح تي موٽ کي تصوير ذريعي سمجهايو.
(c) موٽ جي هيٺين اصطلاحن کي ٻڌايو.
(الف) نارمل (ب) اصلوڪي ڪنڊ (ج) موٽ واري ڪنڊ (د) موٽ جا قاعدا
2. هيٺ ڏنل صورت حال ۾ ڪهڙي قسم جو آئينو استعمال ٿئي ٿو ان جو نالو ٻڌايو.
(الف) گاڏي جو پاسي/ پوين وارو آئينو. (ب) جابلو روڊ تي انڌن موڙن جي آگاهي.
(ج) ڏندن واري ڊاڪٽر جو آئينو انهن سڀني صورتن کي دليل ڏئي سمجهايو.

روشني جي موڙ

3. (الف) روشني جي موڙ جي وصف بيان ڪريو.
(ب) پورروچوٽ پاسن واري شيشن جي تختي مان گذرڻ واري روشنيءَ کي رستي جي تصوير ڏاهي سمجهايو.
(ج) موڙ جي هيٺين اصطلاحن جي وصف ٻڌايو.
(1) اصلوڪي ڪنڊ (2) موڙ واري ڪنڊ (3) موڙ جا قاعدا پڻ لکو.
4. (الف) هڪ وسيلي جي موڙانڪ بابت اوهان ڇا سمجهو ٿا؟
(ب) پورروچوٽ پاسي واري شيشي جي تختي ذريعي موڙانڪ واري تجربي جو حوالو ڏئي سمجهايو.
(ج) جڏهن روشني جي موڙ ٿئي ٿي ته ڪهڙي طبعي مقدار تي ڪو به اثر نه ٿيندو آهي.
5. (الف) منشور ڇا آهي؟
(ب) منشور مان گزرندڙ هڪ رنگي روشني جو گذر بيان ڪريو.
(ج) فرض ڪريو ته روشني جو ڪرڻو منشور جي سطح سان ٽڪرائجي ٿو ته اهو منشور ۾ ڪهڙي ڪنڊ ۾ داخل ٿيندو.
(i) نارمل سان 0° (ii) نارمل سان 30°
پنهنجو جواب هيٺين اصطلاحن ۾ تبديل ڪريو فريڪوئنسي رفتار، لهري ديگهه ۽ طرف.
6. (الف) بلور ڇا آهي؟
(ب) هڪ اپٽيل بلور جي مکيه محور تي پورروچوٽ روشني جا ڪرڻا داخل ٿين ٿا. ٻڌايو ته ڇا ٿيندو؟
(ج) اپٽيل بلور کي جمع ڪندڙ بلور به تصور ڪيو ويندو آهي تفصيل سان بيان ڪريو؟
ڪل اندروني موٽ
7. (الف) حاصل/ نازڪ ڪنڊ جي وصف ٻڌايو.
(ب) ڪل اندروني موٽ واري اصطلاح کي توهان ڇا ٿا سمجهو؟
(ج) ڪل اندروني موٽ جون شرطون ٻڌايو.
(د) عام رواجي زندگي ۾ ڪل اندروني موٽ جا تجرباتي مثال ٻڌايو.

8. هيري ۾ حاصل/ نازڪ ڪنڊ معلوم ڪريو. هيري جي موڙانڪ 2.41 آهي.

9. (الف) روشني جا تاندورا ڇا آهن؟
(ب) اينڊواسڪوپ ۾ ڪل اندروني موٽ بيان ڪريو.

10. (الف) وڏاءُ واري شيشي جي ڪرٽن واري عڪس ڪي ٺاهي ڏيکاريو.
(ب) هڪ سنهي جمع ڪرڻ واري بلور کي وڏاءُ واري شيشي طور ڪيئن استعمال ڪري سگهجي ٿو؟
(ج) وڏاءُ واري شيشي جو وڏاءُ لکو.

11. هيٺين بصري اوزار جي ڪرٽن واري تصوير ذريعي انهن جي وڏاءُ واري طاقت ٻڌايو.
(i) سادي خوردبين يا وڏاءُ وارو شيشو
(ii) خوردبين
(iii) موڙ واري دوربين

اک جا نقص:

12. (الف) هيٺين اصطلاحن جي ڇا معنيٰ آهي؟
(i) ويجهي نظر
(ب) انهن نقصن کي ڪيئن ٺيڪ ڪري سگهجي ٿو؟
(i) ويجهي نظر
(ii) پرين نظر پري واري نظر
(ج) عام اک 25 سينٽي ميٽرن کان گهٽ واري مفاصلي وارا جسم شيون نه ٿي ڏسي سگهي.

حصو (ت) مشقي سوال:

1. هڪ 20 سينٽي ميٽر مرڪزي ڊيگهه واري آئيني اڳيان هڪ ٿلهي پن/سُئي. 15 سينٽي ميٽر مفاصلي تي رکيل آهي. عڪس جي جڳهه ۽ حالت معلوم ڪريو.(8.57 cm)

2. هڪ 13.5 س م مرڪزي ڊيگهه واري لڪيل آئيني پويان نموني طور عڪس 11.5 س م تي ٺهي ٿو. انهي نموني طور عڪس جو آئيني کان مفاصلو هو.(6.21 cm)

3. هڪ گاڏي جو پويان ڏسجندڙ اپٽيل آئينو جنهن جو گولائي نيم قطر 4.0 ميٽر آهي. جيڪڏهن هڪ بس انهي آئيني کان 5.0 ميٽرن تي بيٺل آهي ته ان جي عڪس جي جڳهه حالت ۽ سائيز معلوم ڪريو.(1.428 cm)

4. هڪ 10 سي م مرڪزي ڊيگهه واري اپٽيل بلور کان 15 س م مفاصلي تي هڪ جسم رکجي ٿو. ان جي عڪس جي جڳهه، سائيز ۽ حالت معلوم ڪريو.(2 cm)

5. هڪ 20 س م مرڪزي ڊيگهه وارو لڪيل بلور 15 س م جي مفاصلي تي عڪس ٺاهي ٿو. بلور جي طاقت معلوم ڪريو. پڻ اهو به ٻڌايو ته عڪس بلور کان ڪيترو پري واري جڳهه تي آهي؟ (0.05 cm)

6. هڪ ڪرٽي جي هوا کان پاڻي ۾ داخل ٿيڻ واري اصلوڪي ڪنڊ 40° آهي. جيڪڏهن ڪرٽو پاڻي ۾ موڙانڪ 1.33 سان گذري ٿو ته ان جي موڙ واري ڪنڊ معلوم ڪريو.(28.8°)