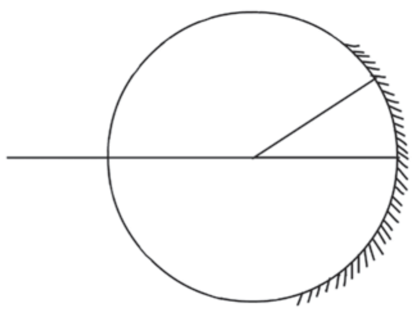
7. عدسے اور ان کا استعمال (Lenses and their Uses)

- عدسے
- انحراف کا شعاعی خاکہ
- مروّجہ علامتیں
- انسانی آنکھ اور عدسے کے افعال
- آنکھ کے نقائص اور ان کا تدارک
- عدسوں کے استعمال

ذرا یاد کیجیے۔

1. کروی آئینے سے متعلق ذیل کی اصطلاحات کی نشاندہی درج ذیل شکل (7.1) میں کیجیے۔
قطب، مرکزِ انحنا، انحنا کا نصف قطر، مخصوص نقطہ، ماسکہ۔
2. مقعر اور محدب آئینے کس طرح بنتے ہیں؟



7.1 : کروی آئینہ

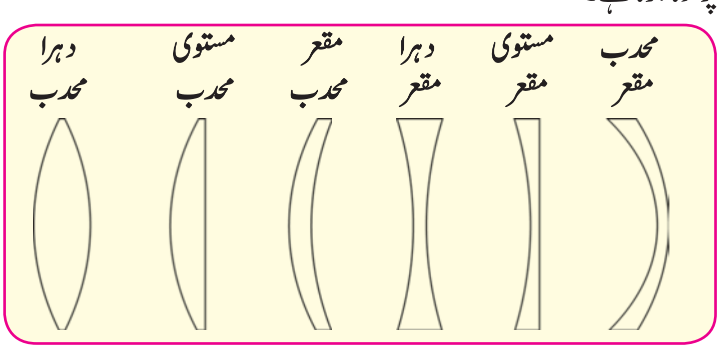
عدسے (Lenses)

روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے عدسے آپ نے دیکھے ہوں گے جیسے ضعیف لوگ پڑھنے کے لیے عدسے کا استعمال کرتے ہیں۔ گھر کے داخلی دروازے میں بیرون بین (جھانکنے کا روزن)، گھڑی ساز کا آنکھ کا آلہ۔ یہ سب عدسوں کی مثالیں ہیں۔

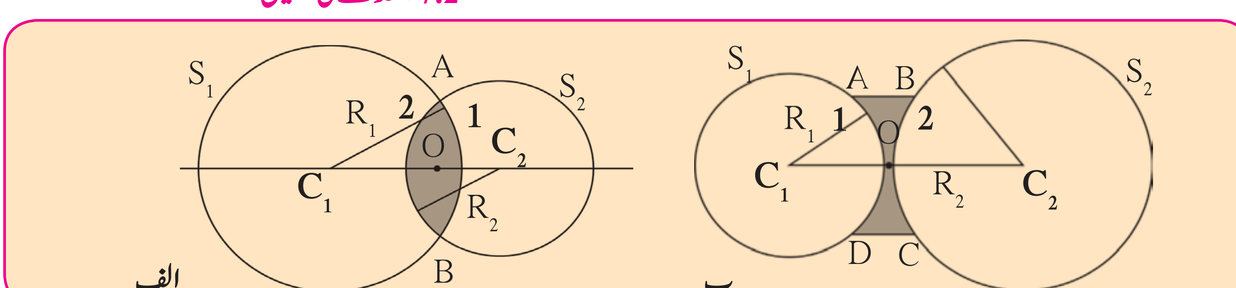
عینک میں بھی عدسے استعمال ہوتے ہیں۔ گزشتہ جماعت میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ عدسوں سے دوربین بھی بنائی جاتی ہے۔

عدسہ دو شفاف سطحوں سے بنا شفاف واسطہ ہوتا ہے۔ جس عدسے کی دونوں سطحیں کروی اور باہر سے اُبھری ہوئی ہوں اسے محدب عدسہ یا دہرا محدب عدسہ کہتے ہیں۔ یہ عدسہ کناروں کی بہ نسبت درمیان میں موٹا ہوتا ہے۔ جس عدسے کی دونوں سطحیں کروی اور اندر کی جانب ہوا سے مقعر عدسہ یا دہرا مقعر عدسہ کہتے ہیں۔ یہ عدسہ درمیان کی بہ نسبت کناروں پر موٹا ہوتا ہے۔

عدسوں کی قسمیں شکل 7.2 میں دِکھائی گئی ہیں۔ عدسے سے گزرتی ہوئی روشنی کی شعاعوں کا دو مرتبہ انحراف ہوتا ہے۔ پہلے عدسے میں داخل ہوتے وقت، بعد میں عدسے سے باہر نکلتے وقت۔ جس کی وجہ سے شعاعوں کی سمت بدلتی ہے۔ کئی عدسوں میں دو کروی سطحیں ہوتی ہیں جس میں سے ہر سطح ایک مکمل کرے کا حصہ ہوتی ہے۔



7.2 : عدسے کی قسمیں



7.3 : محدب اور مقعر عدسوں کی عرضی تراش

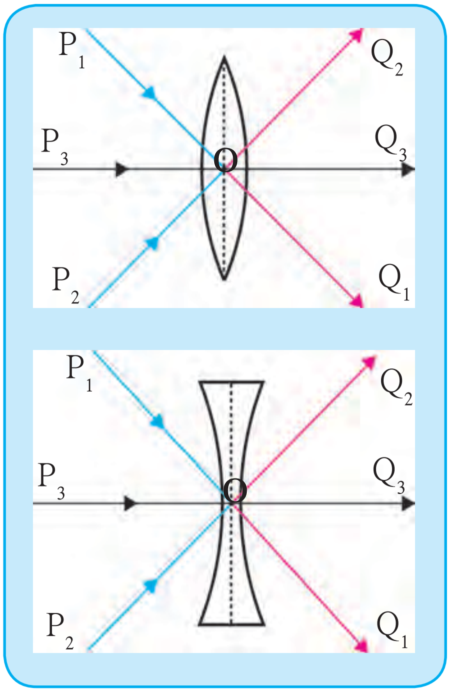
شکل 7.3 (الف) اور (ب) میں محدب اور مقعر عدسے کے تراشے دِکھائے گئے ہیں، سطح 1 کرہ S_1 کا حصہ ہے جبکہ سطح 2 کرہ S_2 کا حصہ ہے۔

مرکزِ انحنا (Centre of curvature (C)) : عدسے کی سطح جس کرے کا حصہ ہوتی ہے، اس کرے کے مرکز کو مرکزِ انحنا کہتے ہیں۔ ہر عدسے کے C_1 اور C_2 دو مراکزِ انحنا ہوتے ہیں۔

انحنا کے نصف قطر (Radius of curvature (R)) : عدسے کی سطحیں جن کروں کے حصے ہیں ان کروں کے نصف قطروں (R_1 اور R_2) کو انحنا کے نصف قطر کہتے ہیں۔

محورِ خاص (Principal Axis) : دونوں مراکزِ انحنا سے گزرنے والے خیالی خط کو محورِ خاص کہتے ہیں۔

نوری مرکز (Optical centre (O)) : عدسے کے محورِ خاص پر واقع جس نقطے سے روشنی کی شعاع بغیر انحراف یا طرفی ہٹاؤ کے گزر جاتی ہے اس نقطے کو نوری مرکز کہتے ہیں۔ شکل میں O سے گزرنے والی شعاعیں P_1Q_1 اور P_2Q_2 وغیرہ خطِ مستقیم میں گزر رہی ہیں اس لیے O نوری مرکز ہوگا۔ (شکل 7.4 دیکھیے)



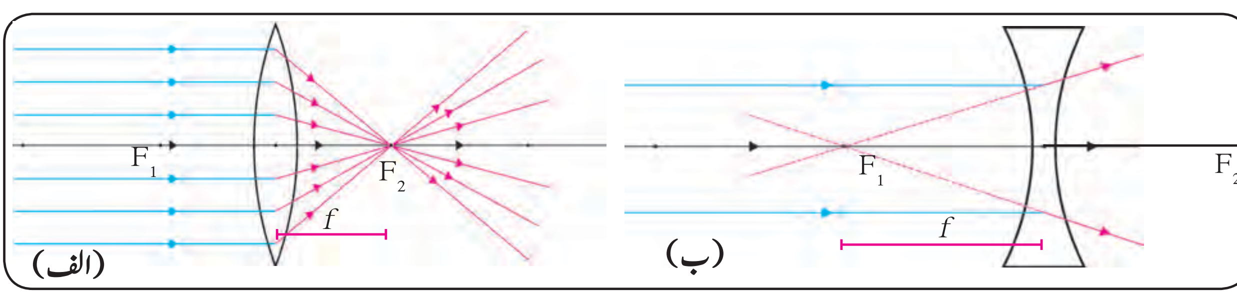
7.4 : عدسے کا نوری مرکز

مخصوص نقطۂ ماسکہ (Principal Focus (F)) : جب محورِ خاص کے متوازی روشنی کی شعاعیں عدسے پر پڑتی ہیں تب وہ انحراف کے بعد محورِ خاص کے کسی ایک نقطے پر مرکوز ہوتی ہیں یا مرکوز ہوتی ہوئی نظر آتی ہیں۔ یہ نقطہ عدسے کا نقطۂ ماسکہ کہلاتا ہے۔ یہاں F_1 اور F_2 نقطۂ ماسکہ ہیں۔

شکل 7.5 (الف) کے مطابق محدب عدسے میں محورِ خاص کے متوازی نور کی شعاعیں انحراف کے بعد محورِ خاص پر ایک نقطے پر مرکوز ہوتی ہیں۔ اس لیے اسے 'سمیٹنے والا عدسہ' (Converging lense) کہتے ہیں۔

شکل 7.5 (ب) کے مطابق مقعر عدسے کے محورِ خاص کے متوازی پڑنے والی نور کی شعاعیں انحراف کے بعد ایک دوسرے سے پرے ہٹتی (پھیلتی) ہیں۔ اس لیے اس عدسے کو 'پھیلانے والا عدسہ' (Diverging lense) کہتے ہیں۔

طولِ ماسکہ (Focal length (f)) : عدسے کے مخصوص نقطۂ ماسکہ اور نوری مرکز کے درمیانی فاصلے کو طولِ ماسکہ کہتے ہیں۔



7.5 : عدسے کا نقطۂ ماسکہ

عمل کیجیے۔

اشیا: محدب عدسہ، پردہ، میٹر پٹی (اسکیل)، عدسہ رکھنے کے لیے اسٹینڈ وغیرہ۔

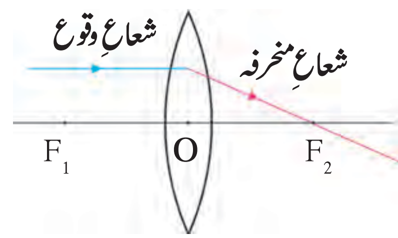
عمل : ایک جگہ پر پردہ لگائیے۔ پردے پر عدسے کی مدد سے کسی دور کی شے درخت یا عمارت کا واضح عکس حاصل کیجیے۔ پٹی کی مدد سے پردے اور عدسے کے درمیان کا فاصلہ ناپیے۔ اب عدسے کی دوسری سطح پردے کی طرف کیجیے۔ دوبارہ عدسہ آگے پیچھے کر کے دور کی شے کا واضح عکس حاصل کیجیے۔ پٹی کی مدد سے پردے اور عدسے کے درمیان کا فاصلہ ناپیے۔

پردہ اور عدسے کے درمیانی فاصلے کو کیا کہتے ہیں؟ اس فاصلے اور انحنائی نصف قطر کے تعلق پر اپنے استاد سے گفتگو کیجیے۔ دور کی شے کا عکس عدسے کے نقطۂ ماسکہ کے قریب حاصل ہوتا ہے۔ اس لیے اوپر دی ہوئی سرگرمی میں پردے اور عدسے کے درمیان کا فاصلہ طولِ ماسکہ کہلاتا ہے۔ اس سرگرمی میں اگر مقعر عدسہ استعمال کیا جائے تو کیا ہوگا؟

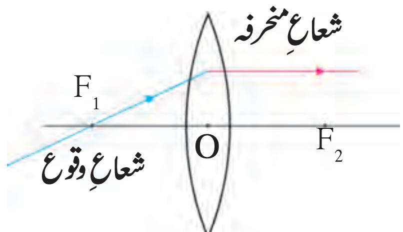
انحراف کا شعاعی خاکہ : کروی آئینے کے شعاعی خاکے بنانے کے اصولوں سے آپ واقف ہیں۔ اسی طرح عدسوں کے ذریعے ملنے والے عکس کا مطالعہ بھی شعاعی خاکے کی مدد سے کیا جاسکتا ہے۔ شعاعی خاکے کی مدد سے عدسے کے ذریعے حاصل ہونے والے عکس کی جسامت، مقام اور نوعیت کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔

محدب عدسے کے ذریعے ملنے والا عکس

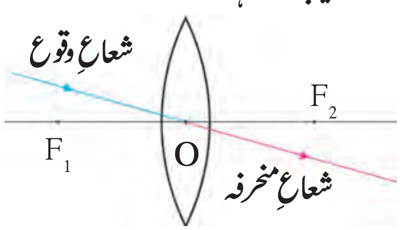
ذیل میں دیے ہوئے تین اُصولوں کا استعمال کر کے عدسوں کے ذریعے ملنے والے عکس کا شعاعی خاکہ بنایا جاسکتا ہے۔



اُصول نمبر 1: اگر شعاعِ وقوع محورِ خاص کے متوازی ہو تو شعاعِ منحرفہ نقطۂ ماسکہ سے گزرتی ہے۔



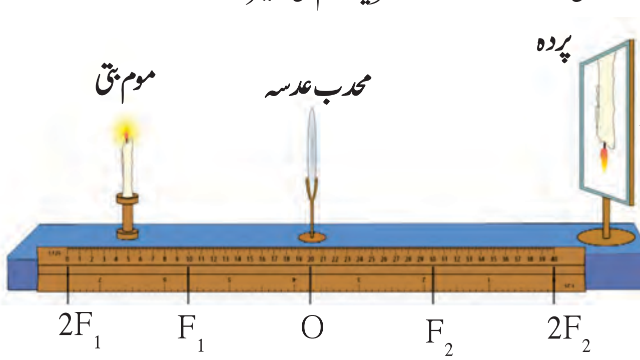
اُصول نمبر 2 : اگر شعاعِ وقوع نقطۂ ماسکہ سے گزرتی ہے تو شعاعِ منحرفہ محورِ خاص کے متوازی ہوتی ہے۔



اصول نمبر 3 : اگر شعاعِ وقوع عدسے کے نوری مرکز سے گزرے تو انحراف نہیں ہوتا۔

عمل کیجیے۔

اشیا: ایک محدب عدسہ، پردہ، میٹر پٹی (اسکیل)، عدسے کا اسٹینڈ، کھریا، موم بتی وغیرہ۔



7.6 : تجربے کی ترتیب

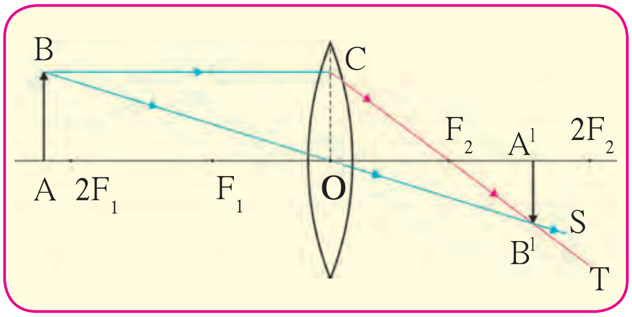
عمل:

1. ایک لمبی میز کے وسط میں کھریا کی مدد سے ایک بڑا خط مستقیم کھینچیے۔
2. خط کے درمیان میں (نقطہ O پر) محدب عدسہ کو اسٹینڈ میں لگا کر رکھیے۔
3. عدسے کے ایک جانب پردہ رکھیے اور پردے کو آگے پیچھے کر کے دور کی شے کا واضح عکس پردے پر حاصل کیجیے۔ پردے کی جگہ پر کھریا کی مدد سے F_1 نشان لگائیے۔
4. O اور F_1 کے درمیان فاصلے کو ناپیے اور اس پر سے O سے $2F_1$ پر F_1 کے آگے اسی جانب شکل کے مطابق $2F_1$ لکھیے۔
5. نمبر 3 اور 4 پر کیا گیا عمل عدسے کے دوسری جانب کر کے اسی خط پر F_2 اور $2F_2$ حاصل کیجیے۔
6. اب جلتی ہوئی موم بتی $2F_1$ کے پیچھے بہت دور رکھیے۔ پردہ عدسے کی دوسری طرف رکھ کر خط پر آگے پیچھے کر کے موم بتی کا واضح عکس حاصل کیجیے۔ عکس کی جسامت مقام اور نوعیت کا مشاہدہ کیجیے اور اپنے مشاہدات کا اندراج کیجیے۔
7. عمل 6 موم بتی $2F_1$ سے پرے، $2F_1$ پر ، F_1 اور $2F_1$ کے درمیان، F_1 پر اور F_1 و O کے درمیان رکھ کر دہرائیے اور مشاہدہ کیجیے۔ اپنے مشاہدات کا اندراج کیجیے۔

ذرا یاد کیجیے۔

مجازی اور حقیقی عکس سے کیا مراد ہے؟ آپ کیسے سمجھیں گے کہ کوئی عکس مجازی ہے یا حقیقی؟ کیا مجازی عکس پردے پر حاصل کیا جاسکتا ہے؟

شکل 7.7 میں جسم AB کو $2F_1$ سے پیچھے رکھا گیا ہے۔ B سے نکلنے والی محورِ خاص کے متوازی، شعاع BC منحرف ہوکر نقطۂ ماسکہ F_2 سے ہوکر CT کے راستے گزرتی ہے۔ B سے نکل کر نوری مرکز سے گزرنے والی شعاع وقوع BO انحراف کے بعد اپنی سمت تبدیل کیے بغیر OS کے راستے گزرتی ہے۔ یہ شعاع CT کو نقطہ B^1 پر قطع کرتی ہے۔ یعنی B^1 پر نقطہ B کا عکس حاصل ہوتا ہے۔

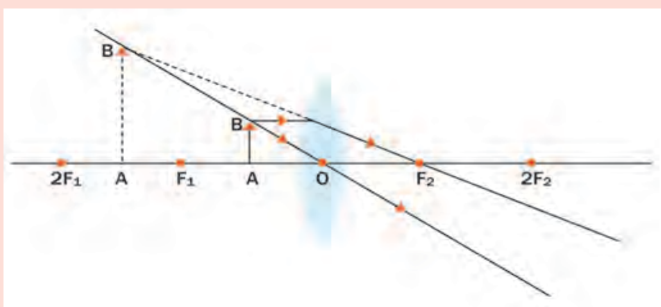


7.7 : محدب عدسے کے ذریعے ملنے والا حقیقی عکس

نقطہ A محورِ خاص پر واقع ہے اس لیے اس کا عکس محورِ خاص پر حاصل ہوگا۔ B^1 کے بالکل اوپر محورِ خاص پر نقطہ A^1 پر نقطہ A کا عکس حاصل ہوتا ہے یعنی A^1B^1 عدسے کے ذریعے حاصل ہونے والا جسم AB کا عکس ہے۔ اس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ اگر کوئی جسم $2F_1$ کے پیچھے رکھا جائے تب اس کا عکس F_2 اور $2F_2$ کے درمیان حاصل ہوتا ہے اور یہ عکس جسامت میں چھوٹا، حقیقی اور اُلٹا ہوتا ہے۔

مشاہدہ کیجیے۔

بازو میں دی ہوئی شکل 7.8 کا مشاہدہ کیجیے۔ اس میں شے کے الگ الگ مقام سے تیار ہونے والے عکس کا مقام، جسامت اور اس کی نوعیت کی شعاعی خاکے کی مدد سے وضاحت کیجیے۔ گزشتہ عمل میں کیے گئے مشاہدات ذیل کی جدول کے مطابق ہیں یا نہیں، جانچ لیجیے۔



7.8 : شے کے مقام سے عکس کا بننا

محدب عدسے کے ذریعے حاصل ہونے والے مختلف عکس

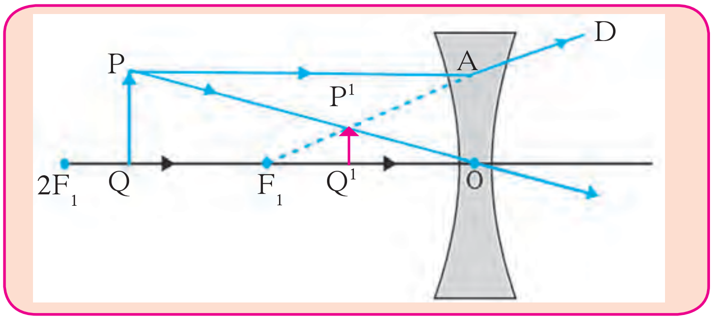
نمبر شمار	جسم کا مقام	عکس کا مقام	عکس کی جسامت	عکس کی نوعیت
1	لامحدود فاصلے پر	نقطۂ ماسکہ F_2 کے قریب	بہت چھوٹا (نقطہ نما)	حقیقی اور اُلٹا
2	$2F_1$ سے پرے	F_2 اور $2F_2$ کے درمیان	چھوٹا	حقیقی اور اُلٹا
3	$2F_1$ پر	$2F_2$ پر	مساوی جسامت کا (جسم کے برابر)	حقیقی اور اُلٹا
4	F_1 اور $2F_1$ کے درمیان	$2F_2$ سے پرے	بڑا	حقیقی اور اُلٹا
5	نقطۂ ماسکہ F_1 پر	لامحدود فاصلے پر	بہت بڑا	حقیقی اور اُلٹا
6	نقطۂ ماسکہ F_1 اور نوری مرکز O کے درمیان	عدسے کی جس جانب شے ہے اسی جانب	بہت بڑا	مجازی اور سیدھا

مقعر عدسے کے ذریعے حاصل ہونے والا عکس

مقعر عدسے کے ذریعے حاصل ہونے والے عکس کا مطالعہ شعاعی خاکے کی مدد سے کیا جاسکتا ہے۔ شعاعی خاکہ بنانے کے لیے ذیل کے اُصول دیے ہوئے ہیں۔

1. اگر شعاعِ وقوع محورِ خاص کے متوازی ہو تب شعاعِ منحرفہ کو محورِ خاص کی جانب پیچھے بڑھانے پر وہ نقطۂ ماسکہ سے گزرتی ہے۔
2. اگر شعاعِ وقوع نقطۂ ماسکہ سے گزرتی ہو تو شعاعِ منحرفہ محورِ خاص کے متوازی ہوتی ہے۔

شکل 7.9 میں دِکھایا گیا ہے کہ جسم PQ کو F_1 اور $2F_1$ کے درمیان رکھا گیا ہے۔نقطہ P سے نکلنے والی محورِ خاص کے متوازی شعاعِ وقوع PA انحراف کے بعد AD کے راستے گزرتی ہے۔شعاع AD کو پیچھے محورِ خاص کی جانب بڑھانے پر وہ F_1 سے ملتی ہوئی محسوس ہوتی ہے۔
نقطہ P سے نکلنے والی اور نوری مرکز O سے گزرنے والی شعاع PO انحراف کے بعد اپنی سمت تبدیل کیے بغیر اسی راستے سے سیدھی گزرتی ہے۔شعاع PO پیچھے بڑھائی گئی شعاع AF_1 کو نقطہ P^1 پر قطع کرتی ہے یعنی نقطہ P کا عکس نقطہ P^1 ہے۔



7.9 : مقعر عدسے کے ذریعے حاصل ہونے والا عکس

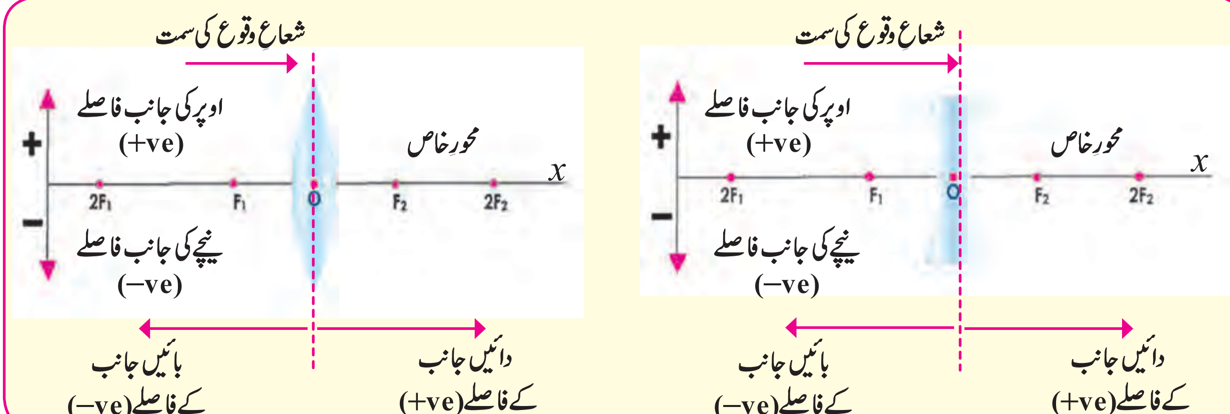
نقطہ Q محورِ خاص پر واقع ہے اس لیے اس کا عکس P^1 کے بالکل نیچے محورِ خاص پر نقطہ Q^1 پر حاصل ہوتا ہے۔یعنی جسم PQ کا عکس P^1Q^1 ہے۔ مقعر عدسے سے بننے والے کسی بھی جسم کا عکس ہمیشہ مجازی، سیدھا اور جسم سے چھوٹا ہوتا ہے۔

نمبر شمار	جسم کا مقام	عکس کا مقام	عکس کی جسامت	عکس کی نوعیت
1	لامحدود فاصلے پر	پہلے نقطۂ ماسکہ F_1 پر	انتہائی چھوٹا (نقطہ نما)	مجازی اور سیدھا
2	لامحدود فاصلے اور نوری مرکز O کے درمیان کہیں بھی	نوری مرکز O اور نقطۂ ماسکہ F_1 کے درمیان	چھوٹا	مجازی اور سیدھا

مروّجہ علامتیں (Sign convention)

بتایئے تو بھلا! کروی آئینے کے لیے استعمال ہونے والی کارتیزی علامتیں کون سی ہیں؟

عدسے کے لیے علامتی نظام



7.10 : کارتیزی علامتی نظام

عدسے کا ضابطہ (Lense formula)

جسم کا فاصلہ (u) عکس کا فاصلہ (v) اور عدسے کا طولِ ماسکہ (f) ان کے باہمی تعلق کو دِکھانے والی مساوات عدسے کا ضابطہ کہلاتی ہے۔
عدسے کا ضابطہ ذیل میں دیا گیا ہے۔

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

عدسوں کی تمام قسموں کے لیے جسم کے عدسوں سے سب ہی فاصلوں کے لیے یہ ضابطہ درست ہے۔البتہ سب ہی فاصلوں کے لیے مروّجہ علامتوں کا مناسب استعمال ضروری ہے۔

کارتیزی علامتی نظام کے تحت نوری مرکز O کو مبدا مانا جاتا ہے۔محورِ خاص کو اس سلسلے میں چوکھٹے (Frame of reference) کا X محور مان لیا جاتا ہے۔علامتی نظام ذیل میں دیا ہوا ہے۔

1. جسم ہمیشہ عدسے کے بائیں جانب رکھا جاتا ہے۔محورِ خاص کے متوازی تمام فاصلوں کو نوری مرکز سے ناپا جاتا ہے۔
2. نوری مرکز کے دائیں جانب ناپے گئے سبھی فاصلے مثبت مانے جاتے ہیں جبکہ بائیں جانب ناپے گئے فاصلے منفی مانے جاتے ہیں۔
3. محورِ خاص کے عموداً اوپر کی جانب ناپے گئے فاصلے مثبت مانے جاتے ہیں۔
4. محورِ خاص کے عموداً نیچے کی جانب ناپے گئے فاصلے منفی مانے جاتے ہیں۔
5. محدب عدسے کا طولِ ماسکہ مثبت جبکہ مقعر عدسے کا طولِ ماسکہ منفی ہوتا ہے۔

تکبیر (Magnification - M)

عدسے کی وجہ سے ہونے والی تکبیر عکس کی اونچائی (h_2) کی جسم کی اونچائی (h_1) سے نسبت ہے۔یعنی

تکبیر = عکس کی اونچائی / جسم کی اونچائی یعنی $M = \frac{h_2}{h_1}$ . . . (1)

عدسے کے ذریعے ہونے والی تکبیر کا جسم کے فاصلے (u) اور عکس کے فاصلے (v) سے بھی تعلق ہوتا ہے۔

تکبیر = عکس کا فاصلہ / جسم کا فاصلہ یعنی $M = \frac{v}{u}$ . . . (2)

آئیے، دماغ پر زور دیں۔ مساوات نمبر 1 اور مساوات نمبر 2 میں h_1، h_2، v اور u میں تعلق کس طرح واضح کیا جاسکتا ہے؟

دو الگ الگ جسامتوں کے محدب عدسے لیجیے۔ایک عدسے کے ذریعے کاغذ پر سورج کی روشنی ایک نقطے پر مرکوز کیجیے۔روشنی مرکوز ہونے سے کاغذ جلنا شروع ہونے تک کے وقت کا اندراج کیجیے۔یہ عمل دوسرے عدسے کے ذریعے دہرائیے۔
کیا دونوں عمل میں کاغذ جلنے کے لیے درکار وقت یکساں ہے؟ اس سے کیا بات سمجھ میں آتی ہے؟

عدسے کی طاقت (Power of lense)

شعاعِ وقوع کو پھیلانے یا سمیٹنے کی صلاحیت عدسے کی طاقت (P) کہلاتی ہے۔عدسے کی طاقت عدسے کے طولِ ماسکہ پر منحصر ہوتی ہے۔ عدسے کی طاقت اس کے طولِ ماسکہ کا ضربی معکوس ہوتی ہے۔اس کی اکائی ڈایاپٹر (D) ہے۔

1 ڈایاپٹر $= \frac{1}{1\ m}$ ، $P = \frac{1}{f\,(m)}$

عدسوں کا ملاپ (Combination of lenses)

اگر f_1 اور f_2 طولِ ماسکہ والے دو عدسے ایک دوسرے سے مس کرتے ہوئے رکھے جائیں تو ان کا مجموعی طولِ ماسکہ f ذیل کے مطابق دیا جائے گا۔

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

اگر P_1 اور P_2 یہ دو عدسوں کی طاقت ہو تو ان کے ملاپ کے نتیجے میں بننے والے عدسے کی طاقت یعنی دو عدسوں کو ایک دوسرے سے مس کرتے ہوئے رکھا جائے تو ان کے ملاپ کے نتیجے میں حاصل ہونے والے عدسے کی طاقت دونوں عدسوں کی مجموعی طاقت کے برابر ہوتی ہے۔

$$P = P_1 + P_2$$

مثال 1. : ایک جسم محدب عدسے سے 20 سم کے فاصلے پر عموداً رکھا گیا ہے۔ اگر جسم کی اونچائی 5 سم ہو اور عدسے کا طولِ ماسکہ 10 سم ہو تو حاصل ہونے والے عکس کا مقام، جسامت اور نوعیت کیا ہوگی؟ جسم کی بہ نسبت عکس کتنا بڑا ہوگا؟

دی ہوئی معلومات : جسم کی اونچائی $h_1 = 5$ سم، طولِ ماسکہ $f = 10$ سم،
جسم کا فاصلہ $(u) = -20$ سم، عکس کا فاصلہ $(v) = ?$،
عکس کی اونچائی $h_2 = ?$، عکس کی تکبیر $M = ?$

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

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

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{-20} + \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{-1+2}{20} \qquad \frac{1}{v} = \frac{1}{20} \quad , \quad v = 20 \text{ cm}$$

عکس کے فاصلے کی مثبت علامت سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ عکس 20 سم کے فاصلے پر عدسے کی دوسری جانب حاصل ہوتا ہے۔

$$\text{تکبیر} = M = \frac{h_2}{h_1} = \frac{v}{u}$$

$$h_2 = \frac{v}{u} \times h_1$$

$$h_2 = \frac{20}{-20} \times 5$$

$$h_2 = (-1) \times 5$$

$$h_2 = -5 \text{ cm}$$

$$M = \frac{v}{u} = \frac{20}{-20} = -1$$

عکس کی اونچائی اور تکبیر کی منفی علامت یہ ظاہر کرتی ہے کہ عکس اُلٹا اور حقیقی ہے۔ عکس محورِ خاص کے نیچے حاصل ہوا ہے اس لیے اس کی اونچائی جسم کے برابر ہے۔

مثال 2 : ایک محدب عدسے کا طولِ ماسکہ 20 سم ہے۔ اس کی طاقت کتنی ہوگی؟

دی ہوئی معلومات : طولِ ماسکہ $f = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$،
عدسے کی طاقت = P = ؟

$$P = \frac{1}{f\,(m)} = \frac{1}{0.2} = 5 \text{ D}$$

عدسے کی طاقت 5 D ہے۔

مشاہدہ کرکے بحث کیجیے۔

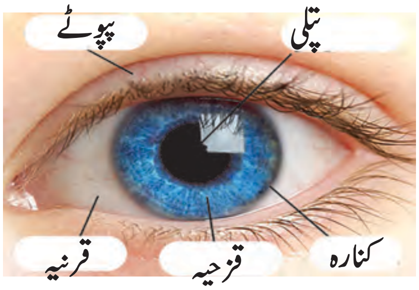
استاد کی مدد سے انسانی آنکھ کی بناوٹ کے خاکے کو سمجھئے۔

انسانی آنکھ اور اس کے عدسے کی کارکردگی (Human eye and working of its lens)

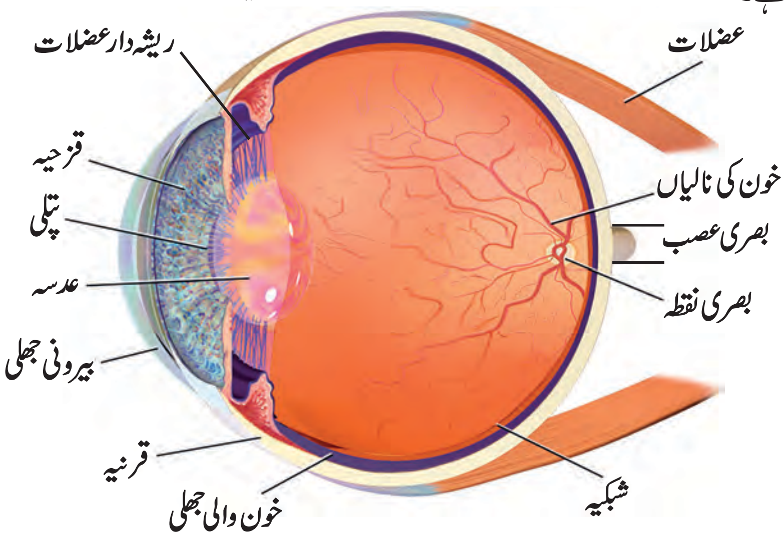
انسانی آنکھ پر ایک انتہائی پتلی شفاف جھلی ہوتی ہے۔ اسے قرنیہ کہتے ہیں۔ (شکل 7.11 دیکھیے) اسی قرنیہ سے روشنی آنکھ میں داخل ہوتی ہے۔ آنکھ میں داخل ہونے والی روشنی کا زیادہ سے زیادہ انحراف شفاف قرنیہ کے ذریعے ہوتا ہے۔ قرنیہ کے پیچھے گہرے رنگ کا عضلاتی پردہ ہوتا ہے۔ اسے قزحیہ (Iris) کہتے ہیں۔ قزحیہ کا رنگ مختلف انسانوں میں مختلف ہوتا ہے۔ قزحیہ کے وسط میں ایک باریک سوراخ ہوتا ہے جس کا قطر بدلتا رہتا ہے۔ اسے پتلی کہتے ہیں۔ آنکھ میں داخل ہونے والی روشنی کی مقدار پر آنکھ کی پتلی قابو رکھتی ہے۔ اگر آنکھ میں داخل ہونے والی روشنی زیادہ ہو تب پتلی سکڑتی ہے اور اگر روشنی ناکافی ہو تب پتلی پھیلتی ہے۔ قزحیہ کے پیچھے شفاف جھلّیوں کا ایک اُبھار ہوتا ہے۔ آنکھ کی پتلی کے بالکل پیچھے شفاف دہرا محدب جسم (Biconvex crystaline) ہوتا ہے جسے ہم عدسہ کہتے ہیں۔ عدسہ طولِ ماسکہ میں معمولی کمی بیشی کرسکتا ہے۔ اس عدسے کی وجہ سے پردۂ شبکیہ پر شے کا حقیقی اور اُلٹا عکس حاصل ہوتا ہے۔

پردۂ شبکیہ ایک حساس جھلی (پردہ) ہے جس میں روشنی کے لیے بے شمار حساس خلیات ہوتے ہیں۔ یہ خلیات روشنی کا احساس کرنے کے بعد برقی اشارے پیدا کرتے ہیں۔ یہ اشارے بصری اعصاب کے ذریعے دماغ تک پہنچائے جاتے ہیں۔ دماغ ان اشاروں کا تجزیہ کرتا ہے اور اطلاع پر اس طرح عمل کرتا ہے کہ شے ہمیں جوں کی توں نظر آتی ہے۔

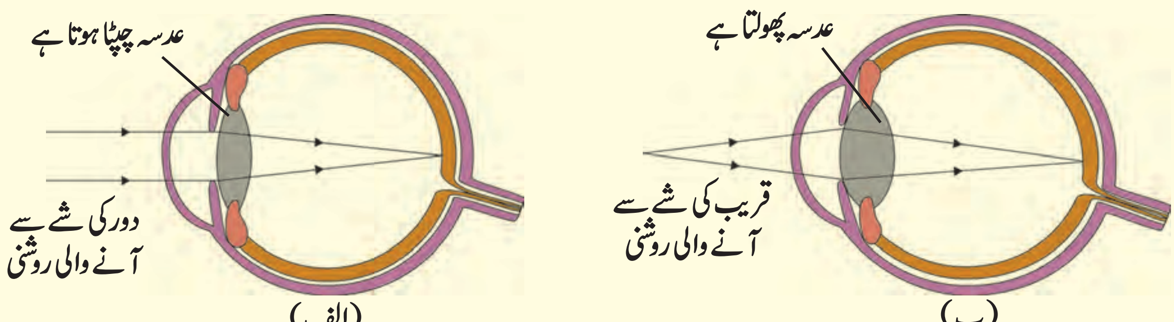
لامحدود فاصلے پر موجود شے کو دیکھتے وقت آنکھ کا عدسہ چپٹا ہوجاتا ہے اور عدسے کا طولِ ماسکہ بڑھ جاتا ہے۔ (شکل 7.12 (الف) دیکھیے) جبکہ قریب کی اشیا دیکھتے وقت آنکھ کا عدسہ پھول جاتا ہے اور اس کا طولِ ماسکہ کم ہوجاتا ہے (شکل 7.12 (ب) دیکھیے)۔ اسی لیے دونوں وقت آنکھوں کا پردۂ شبکیہ پر شے کا واضح عکس حاصل ہوتا ہے۔



عدسے کے طولِ ماسکہ میں ضرورت کے مطابق کمی وبیشی کرنے کی صلاحیت کو عدسے کی طاقتِ موافقت (Power of accommodation) کہتے ہیں۔ لچکدار عدسے کو پھیلانے یا کم کرنے سے اس کے جھکاؤ میں تبدیلی کرکے موافقت حاصل کی جاتی ہے لیکن اس کے باوجود آنکھ کے عدسے کا طولِ ماسکہ ایک مخصوص حد کے بعد کم نہیں ہوسکتا۔



7.11 : انسانی آنکھ اور اس کی بناوٹ



7.12 : دور اور قریب کی اشیا دیکھتے وقت عدسے میں ہونے والی تبدیلی

ایک صحت مند آنکھ کے لیے وہ کم سے کم فاصلہ، جس پر کسی شے کو آنکھ پر بار ڈالے بغیر دیکھا جا سکے اسے واضح بینائی کا کم سے کم فاصلہ کہتے ہیں۔ ایک صحت مند آنکھ کے لیے یہ فاصلہ تقریباً 25 سم ہے۔ آنکھ سے 25 سم کے فاصلے پر موجود نقطے کو قریبی نقطہ کہتے ہیں۔ صحت مند آنکھ کے لیے وہ زیادہ سے زیادہ فاصلہ، جس پر رکھی شے کو آنکھ پر زور ڈالے بغیر واضح طور پر دیکھا جا سکے، اسے واضح بینائی کا زیادہ سے زیادہ فاصلہ کہتے ہیں۔ اور شے کے اس مقام کو آنکھ کا بعید نقطہ کہتے ہیں۔ یہ نقطہ لامحدود فاصلے پر ہوسکتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

کرۂ چشم گول شکل کا ہوتا ہے۔ اس کا قطر تقریباً 2.4 سم ہوتا ہے۔ انسانی آنکھ میں عدسے کا کام بہت اہم ہے۔ عدسے کا طولِ ماسکہ تبدیل کرکے آنکھ مختلف فاصلوں کی اشیا سے موافقت کرتی ہے۔ صحت مند آنکھ کے لیے آنکھ کے عضلات ڈھیلے ہوں تب عدسے کا طولِ ماسکہ 2 سم ہوتا ہے۔ آنکھوں کے عدسے کا دوسرا نقطۂ ماسکہ آنکھ کے اندرونی پردہ شبکیہ پر ہوتا ہے۔

عمل کیجیے۔

1. کتاب کو آنکھوں سے کافی دور رکھ کر پڑھنے کی کوشش کیجیے۔
2. کتاب آنکھوں سے بالکل قریب رکھ کر پڑھنے کی کوشش کیجیے۔
3. کتاب آنکھوں سے 25 سم کے فاصلے پر رکھ کر پڑھنے کی کوشش کیجیے۔ کس حالت میں کتاب کے الفاظ واضح نظر آتے ہیں؟ کیوں؟

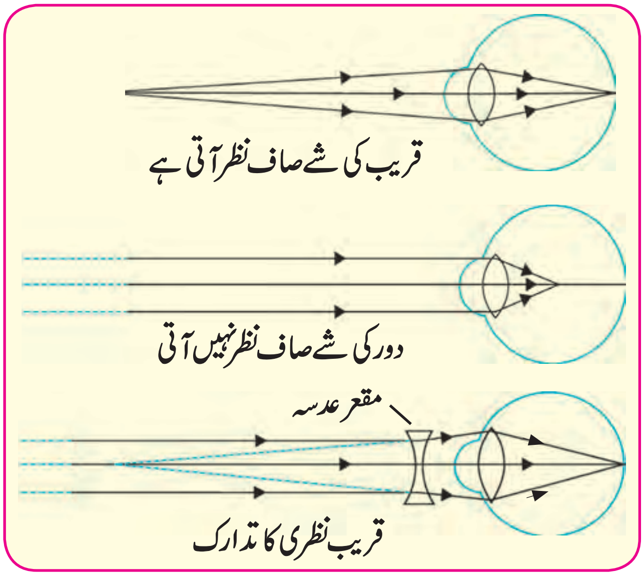
آنکھ کے نقائص اور ان کا تدارک (Defects of vision and their corrections)

کچھ لوگوں میں آنکھ کی طاقت موافقت کم ہوجانے کی وجہ سے چیزیں واضح طور پر نظر نہیں آتیں۔ آنکھ میں انحراف کے نقص کے سبب نظر دھندلی اور غیر واضح ہوجاتی ہے۔ عام طور پر نظر کے تین انحرافی نقائص ہیں۔

1. قریب نظری (Nearsightedness/ Myopia)

اس نقص میں قریب کی چیزیں صاف نظر آتی ہیں لیکن دور کی اشیا صاف نظر نہیں آتیں۔ قریب نظری میں دور کی شے کا عکس پردۂ شبکیہ کی بجائے پردۂ شبکیہ کے سامنے بنتا ہے۔ (شکل 7.13 دیکھیے) قریب نظری کی دو وجوہات ہوسکتی ہیں۔

1. عدسے کے قریب کے عضلات مکمل طور پر لچکدار نہیں ہوتے جس کی وجہ سے عدسے کی شعاعوں کو مرکوز کرنے کی طاقت بڑھ جاتی ہے۔
2. کرۂ چشم لمبوترا ہوجانے یا خمدار ہونے کی وجہ سے عدسے اور پردۂ شبکیہ کے درمیان فاصلہ بڑھ جاتا ہے۔



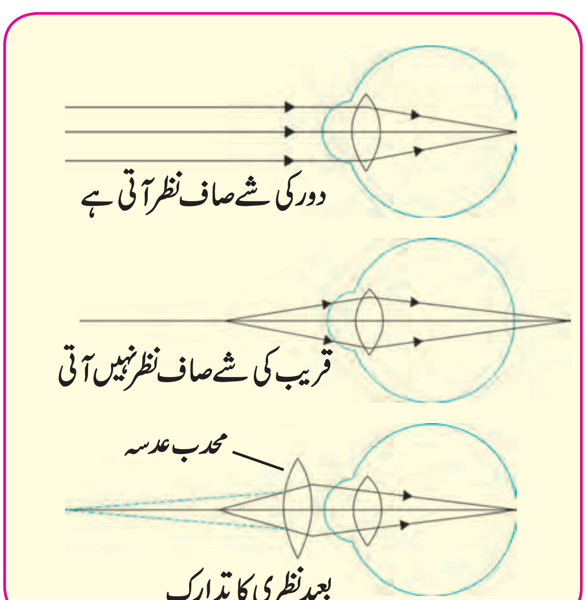
7.13 : قریب نظری

مناسب طولِ ماسکہ والے مقعر عدسے کی عینک کے استعمال سے اس نقص کا تدارک کیا جاسکتا ہے۔ اس عدسے کے ذریعے نور کی شعاعیں پہلے پھیلتی ہیں پھر آنکھ کے عدسے پر پڑتی ہیں۔ اس کے بعد یہ شعاعیں آنکھ کے عدسے کے ذریعے پردۂ شبکیہ پر مرکوز ہوتی ہیں۔ مقعر عدسے کا طولِ ماسکہ منفی ہوتا ہے اس لیے قریب نظری کے نقص کے تدارک کے لیے منفی طاقت (نمبر) کی عینک استعمال کرتے ہیں۔ مختلف آنکھوں کے نقص کے مطابق مختلف طاقت کے مقعر عدسے استعمال ہوتے ہیں۔

2. بعید نظری (Farsightedness/ Hypermetropia)

اس نقص میں انسانی آنکھ دور کی اشیا صاف طور پر دیکھ سکتی ہے لیکن قریب کی اشیا واضح طور پر نظر نہیں آتیں۔ یعنی آنکھ کا قریبی نقطہ 25 cm فاصلے پر نہ رہتے ہوئے دور رہتا ہے۔ قریب کی شے کا عکس پردۂ شبکیہ کے پیچھے بنتا ہے۔ (شکل 7.14 دیکھیے) بعید نظری کی دو وجوہات ہوسکتی ہیں۔

1. عدسے کے قریب کے عضلات کمزور ہوجانے کی وجہ سے عدسے کی قوتِ مرکوزیت (شعاعوں کو سمیٹنے کی طاقت) کم ہوجاتی ہے۔
2. کرۂ چشم چھوٹا ہوجانے یا چپٹا ہوجانے کی وجہ سے عدسے اور پردۂ شبکیہ کے درمیان کا فاصلہ کم ہوجاتا ہے۔



7.14 : بعید نظری

مناسب طولِ ماسکہ کے محدب عدسے کا استعمال کر کے اس نقص کو دور کیا جا سکتا ہے۔ محدب عدسے کے ذریعے روشنی کی شعاعیں آنکھ کے عدسے تک پہنچنے سے پہلے سمٹتی ہیں۔ اس کے بعد آنکھ کے عدسے کے ذریعے یہ شعاعیں پردۂ شبکیہ پر مرکوز ہوتی ہیں اور عکس حاصل ہوتا ہے۔

محدب عدسے کی طاقت (نمبر) مثبت ہونے کی وجہ سے بعید نظری کے نقص کے تدارک کے لیے مثبت نمبر کی عینک کا استعمال کیا جاتا ہے۔ آنکھ کے نقص کے اعتبار سے مختلف آنکھوں کے لیے مختلف طاقت کے محدب عدسے استعمال کیے جاتے ہیں۔

3. ضعیف نظری (Presbyopia)

بڑھتی عمر کے ساتھ آنکھ کی قوتِ موافقت کم ہوتی جاتی ہے۔ یعنی آنکھ کے عدسے کے قریب کے عضلات عدسے کے طولِ ماسکہ میں کمی و بیشی کرنے کی صلاحیت کھو دیتے ہیں۔ عمر رسیدہ لوگوں کا قریبی نقطہ آنکھوں سے پیچھے ہٹ جاتا ہے اس لیے انھیں عینک کے بغیر آس پاس کی چیزیں بآسانی اور صاف طور پر دیکھنا مشکل ہو جاتا ہے۔

بعض اوقات کچھ لوگوں میں بعید نظری اور قریب نظری دونوں نقص پائے جاتے ہیں۔ اس نقص کو دور کرنے کے لیے دہرے طولِ ماسکہ والے عدسوں (Bifocal lense) کی ضرورت ہوتی ہے۔ دہرے طولِ ماسکہ والے عدسے کا اوپری حصہ مقعر عدسے کا بنا ہوتا ہے جو قریب نظری کا تدارک کرتا ہے اور نچلا حصہ محدب عدسے کا بنا ہوتا ہے جو بعید نظری کا تدارک کرتا ہے۔

عمل کیجیے۔

1. آپ کی جماعت میں عینک استعمال کرنے والے بچوں کی فہرست بنائیے۔
2. ان کی عینکوں کے نمبر (طاقت) کا اندراج کیجیے۔

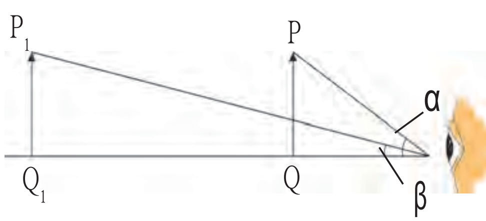
اس پر سے ان کی آنکھوں کا نقص پہچانیے اور اس کا اندراج کیجیے۔ زیادہ تر طلبہ میں کون سی قسم کا نقص دِکھائی دیتا ہے؟

انٹرنیٹ میرا دوست

ذیل کی ویب سائٹس سے مزید معلومات حاصل کیجیے۔
www.physics.org
www.britannica.com

شے کی ظاہری جسامت (Apparent size of object)

شکل میں دِکھائی گئی دو اشیا PQ اور P_1Q_1 پر غور کیجیے جن کی جسامت یکساں ہیں لیکن یہ آنکھ سے الگ الگ فاصلے پر رکھی ہوئی ہیں۔ PQ سے آنکھ پر بننے والا زاویہ (α) شے P_1Q_1 سے بننے والے زاویے (β) سے بڑا ہونے کی وجہ سے آنکھ کے قریب کی شے PQ شے P_1Q_1 سے بڑی دِکھائی دیتی ہے۔ یعنی آنکھ کو دِکھائی دینے والی شے کی ظاہری جسامت کا انحصار شے کے ذریعے آنکھ پر بننے والے زاویے پر منحصر ہوتا ہے۔



7.15 : شے کی ظاہری جسامت

آیئے، دماغ پر زور دیں۔

1. چھوٹی شے کو صاف طور پر دیکھنے کے لیے ہم آنکھ کے قریب کیوں لاتے ہیں؟
2. کسی شے کو آنکھ سے قریب 25 سم سے کم فاصلے تک لانے پر شے کے ذریعے آنکھ پر بننے والا زاویہ بڑا ہو جانے کے باوجود شے ہمیں غیر واضح کیوں دِکھائی دیتی ہے؟

مقعر عدسے کے استعمالات (Uses of concave lenses)

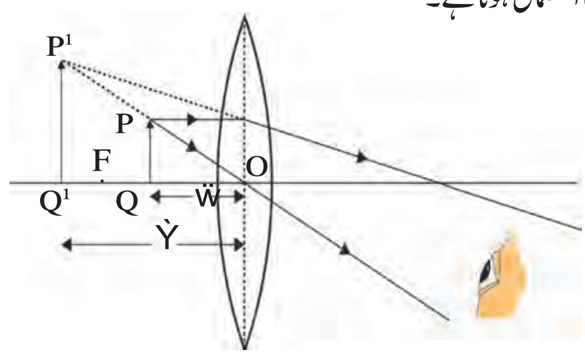
1. طبّی آلات، اسکینر (Scanner) اور سی ڈی پلیئر: اِن آلات میں لیزر شعاعوں کا بڑے پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔ آلات کی صحیح کارکردگی کے لیے شعاعوں کے پھیلاؤ کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس لیے ان آلات میں مقعر عدسے استعمال کیے جاتے ہیں۔
2. دروازوں کا بیرون بین (پیپ ہول) ایک چھوٹا حفاظتی آلہ ہے۔ اس کے ذریعے دروازے کے باہر کے بڑے حصے کو دیکھا جا سکتا ہے۔ اس میں ایک یا زیادہ مقعر عدسے استعمال کیے جاتے ہیں۔
3. عینک : قریب نظری کے نقص کو دور کرنے کے لیے عینک میں مقعر عدسوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔

4. ٹارچ : مقعر عدسہ ٹارچ میں موجود چھوٹے سے بلب کی روشنی بہت زیادہ پھیلاتا ہے۔
5. کیمرہ، دور بین اور خورد بین : ان آلات میں خاص طور پر مقعر عدسوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔ بہترین عکس حاصل کرنے کے لے ان آلات کے چشمیے (eye piece) میں یا اس کے سامنے مقعر عدسے کا بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

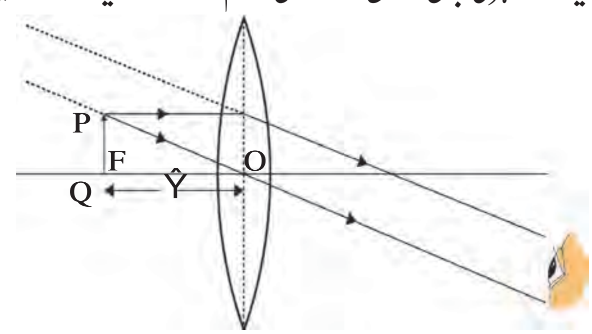
محدب عدسے کے استعمالات (Uses of convex lenses)

الف) سادہ خوردبین (Simple microscope)

کم طولِ ماسکہ والے محدب عدسے سے چھوٹے جسم کا سیدھا، بڑا اور مجازی عکس حاصل ہوتا ہے۔ اسے سادہ خوردبین کہتے ہیں۔ سادہ خوردبین کو تکبیری عدسہ (Magnifying glass) بھی کہتے ہیں۔ اس کے ذریعے سے شے کا 20 گنا بڑا عکس حاصل ہوتا ہے۔ گھڑی درست کرنے کے لیے اور جواہر کی جانچ اور ان کے نقائص معلوم کرنے کے لیے سادہ خوردبین کا استعمال ہوتا ہے۔



(الف) جب شے عدسے سے قریب ہو

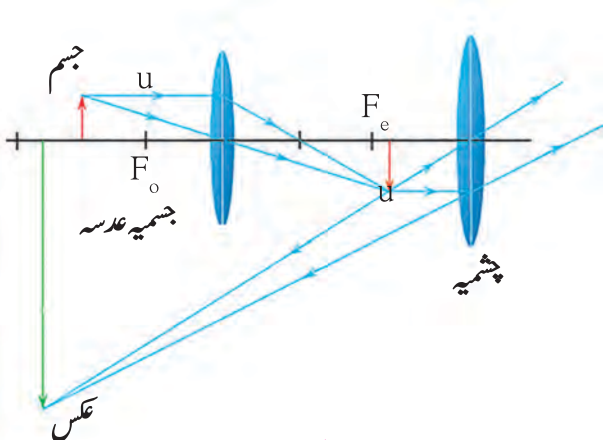


(ب) جب شے عدسے کے نقطۂ ماسکہ پر ہو

7.16 : سادہ خوردبین

(ب) مرکب خوردبین (Compound microscope)

کم جسامت والی اشیا دیکھنے کے لیے سادہ خوردبین کا استعمال کیا جاتا ہے لیکن بہت چھوٹی اشیا جیسے خون کے خلیات، حیوانات و نباتات کے خلیات اور خوردبینی اجسام جیسے بیکٹیریا وغیرہ کا سادہ خوردبین کے ذریعے مشاہدہ نہیں کیا جاسکتا۔ ان چیزوں کے مشاہدے کے لیے مرکب خوردبین استعمال کی جاتی ہے۔ مرکب خوردبین دو محدب عدسوں سے مل کر بنی ہوتی ہے جنھیں جسمیہ عدسہ (Objective) اور چشمیہ عدسہ کہتے ہیں۔ جسمیہ عدسہ چھوٹا ہوتا ہے اور اس کا طولِ ماسکہ کم ہوتا ہے۔ چشمیہ عدسہ جسامت میں بڑا ہوتا ہے اور اس کا طولِ ماسکہ جسمیہ عدسے کے مقابلے میں زیادہ ہوتا ہے۔ دو عدسوں کی مجموعی کارکردگی (Compounding) سے شے کی زیادہ تکبیر ممکن ہوتی ہے۔



7.17 : مرکب خوردبین

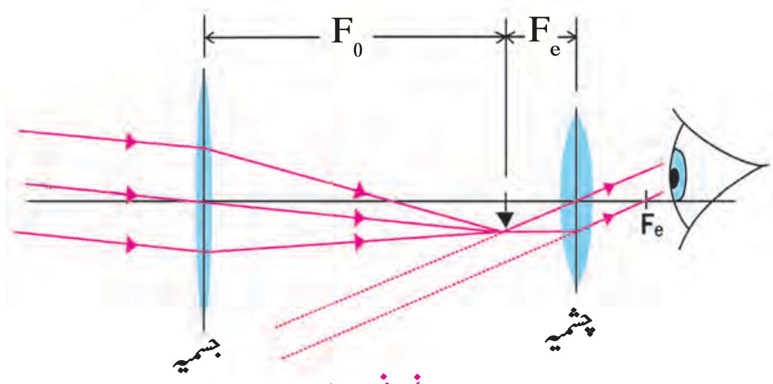
شکل 7.17 میں دِکھایا گیا ہے کہ شے کے عکس کی تکبیر دو مراحل میں ہوتی ہے؛ ایک عدسے سے بنا ہوا عکس دوسرے عدسے کے لیے جسم کا کام کرتا ہے۔ یہ دونوں عدسے ایک نلی پر اس طرح لگائے جاتے ہیں کہ دونوں کا محور ایک ہی ہو اور ان کا درمیانی فاصلہ تبدیل کیا جاسکے۔

(ج) دوربین (Telescope)

بے حد طویل فاصلے کے اجسام کو واضح طور سے اور بڑا کرکے دیکھنے کے لیے جس نوری آلے کا استعمال کیا جاتا ہے اسے دوربین کہتے ہیں۔ ستارے، سیارے وغیرہ فلکی اجسام کا مشاہدہ کرنے کے لیے استعمال کی جانے والی دوربین کو فلکی دوربین کہتے ہیں۔ دوربین کی دو قسمیں ہیں۔

1. انحرافی دوربین – اس میں عدسے استعمال ہوتے ہیں۔ 2. انعکاسی دوربین – اس میں عدسے اور آئینے استعمال ہوتے ہیں۔

ان دونوں دوربینوں میں جسمیہ عدسے کے ذریعے بننے والا عکس چشمیہ عدسے کے لیے جسم کا کام کرتا ہے اور آخری (مطلوبہ) عکس تیار کرتا ہے۔ جسمیہ عدسہ بڑا ہوتا ہے اور اس کا طولِ ماسکہ بھی زیادہ ہوتا ہے جو دور کی شے سے آنے والی زیادہ سے زیادہ روشنی کو سمیٹتا ہے۔



7.18 : انحرافی دوربین

اس کے برعکس چشمیہ کی جسامت کم ہوتی ہے۔ عدسہ اور اس کا طولِ ماسکہ بھی کم ہوتا ہے جس کی وجہ سے دوربین کی نلی کے ذریعے پوری روشنی آنکھ میں داخل ہوتی ہے اور طویل فاصلے پر موجود شے کا عکس واضح دِکھائی دیتا ہے۔ یہ دونوں عدسے ایک دھاتی نلی میں اس طرح بٹھائے جاتے ہیں کہ ان کا درمیانی فاصلہ تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ دونوں عدسوں کا محور ایک ہی خط پر ہوتا ہے۔ عام طور پر ایک ہی جسمیہ عدسہ اور الگ الگ طولِ ماسکہ والے چشمیہ عدسوں کا استعمال کرکے دوربین کی مدد سے الگ الگ تکبیری عکس حاصل کیے جاسکتے ہیں۔

(د) نوری آلات

محدب عدسوں کا استعمال کیمرہ، عکس افگن (پروجیکٹر) اور طیف بین (اسپیکٹرومیٹر) وغیرہ میں ہوتا ہے۔

(ہ) عینک

بعید نظری کے نقص کو دور کرنے کے لیے عینک میں محدب عدسہ استعمال کیے جاتے ہیں۔

1. جلتی ہوئی اگربتی ہاتھ میں لے کر تیزی سے گول گھمائیے۔
2. ایک کارڈبورڈ لیجیے۔ اس کے ایک جانب ایک خالی پنجرہ اور دوسری جانب کسی پرندے کی تصویر بنائیے۔ اسے ایک ڈوری کے ذریعے لٹکائیے۔ ڈوری کو بل دے کر چھوڑیے۔ آپ کو کیا نظر آیا؟ کیوں؟

قیامِ نظری (Persistence of vision)

آنکھ کے عدسے کے ذریعے اشیا کا عکس پردۂ شبکیہ پر بنتا ہے اس لیے ہم ان اشیا کو دیکھتے ہیں۔ شے جب تک آنکھوں کے سامنے ہو اس وقت تک اس کا عکس پردۂ شبکیہ پر رہتا ہے۔ شے کو ہٹاتے ہی عکس غائب ہوجاتا ہے۔ پھر بھی ہماری آنکھ میں عکس کا احساس $\frac{1}{16}$ سیکنڈ تک پردۂ شبکیہ پر باقی رہتا ہے۔ عکس کے احساس کا شبکیہ پر کچھ دیر تک باقی رہنا قیامِ نظری کہلاتا ہے۔ روزمرہ زندگی میں ہمیں ایسی کون سی مثالیں دِکھائی دیتی ہیں؟

ہم رنگوں میں تمیز کس طرح کرتے ہیں؟

انسانی آنکھ کا پردۂ شبکیہ نور کا احساس کرنے والے خلیات سے بنا ہوتا ہے۔ یہ خلیات دو قسم کے ہوتے ہیں؛ عصا نما اور مخروط نما۔ عصا نما خلیات نور کی شدت کا احساس کرتے ہیں اور دماغ کو روشنی کے شدید یا مدھم ہونے کی اطلاع فراہم کرتے ہیں جبکہ مخروط نما خلیات روشنی کے رنگوں کا احساس کرتے ہیں اور پردۂ شبکیہ پر تیار ہونے والے عکس کے رنگوں کی اطلاع دماغ کو دیتے ہیں۔ دماغ حاصل شدہ اطلاعات کا تجزیہ کرتا ہے اور ہمیں حقیقی تصویر دِکھائی دیتی ہے۔ عصا نما خلیات کم روشنی میں بھی کام کرتے ہیں لیکن مخروطی خلیات کم روشنی میں کام نہیں کرتے۔ یہ خلیات صرف زیادہ روشنی ہی میں کام کرتے ہیں اس لیے رنگوں کا امتیاز صرف زیادہ روشنی ہی میں ممکن ہوتا ہے۔ مخروط نما خلیات سرخ، سبز اور نیلی روشنی کے لیے مختلف حد تک حساس ہوتے ہیں۔ جب سرخ رنگ آنکھ پر پڑتا ہے تو یہ سرخ رنگ کے لیے حساس مخروط نما خلیات دیگر خلیات کے مقابلے میں زیادہ تحریک حاصل کرتے ہیں جس کی وجہ سے سرخ رنگ کا احساس ہوتا ہے۔ کچھ اشخاص میں مخصوص رنگوں کا احساس کرنے والے مخروطی خلیات ناکافی ہوتے ہیں۔ ایسے افراد ان رنگوں کو نہ پہچان سکتے ہیں اور نہ ہی امتیاز کرسکتے ہیں۔ انھیں رنگ کور (کلر بلائنڈ) کہتے ہیں۔ رنگوں کی پہچان اور امتیاز کے علاوہ ان کی بینائی میں کوئی نقص نہیں ہوتا۔

مشق

1. ذیل کی جدول کے ستونوں کی جوڑیاں لگائیے اور مختصر وضاحت کیجیے۔

ستون I	ستون II	ستون III
بعید نظری	قریب کی شے صاف نظر آتی ہے	دہرے طولِ ماسکہ کا عدسہ
ضعیف نظری	دور کی شے صاف نظر آتی ہے	مقعر عدسہ
قریب نظری	بڑھتی عمر کے ساتھ ہونے والے مسائل	محدب عدسہ

2. عدسوں سے متعلق اصطلاحات کی نشاندہی کرنے والی شکل بنائیے۔

3. ایک محدب عدسے کے سامنے جسم کو کہاں رکھا جائے کہ ہمیں حقیقی اور جسم کی جسامت ہی کا عکس حاصل ہو۔ شکل بنائیے۔

4. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) گھڑی ساز سادہ خوردبین کا استعمال کرتے ہیں۔

(ب) رنگوں کا احساس اور پہچان صرف روشنی ہی میں ہوتا ہے۔

(ج) آنکھوں سے 25 سم سے کم فاصلے پر رکھی ہوئی شے واضح طور پر دِکھائی نہیں دیتی۔

5. فلکی دوربین کی کارکردگی کی وضاحت انحرافِ نور کی بنا پر کس طرح کی جائے گی؟

6. فرق واضح کیجیے۔

(الف) قریب نظری اور بعید نظری

(ب) محدب عدسہ اور مقعر عدسہ

7. انسانی آنکھ میں کرۂ چشم اور عدسے سے جڑے ہوئے عضلات کے افعال لکھیے۔

8. مثالیں حل کیجیے۔

(الف) ڈاکٹر نے بصارت میں نقص کی بنا پر D 1.5+ طاقت کا عدسہ تجویز کیا۔ اس عدسے کا طولِ ماسکہ کیا ہوگا؟ عدسہ کی قسم پہچان کر بتائیے کہ بصارت کا نقص کون سا ہے؟

جواب: +0.67 m، بعید نظری

(ب) 5 سم اونچائی کا جسم 10 سم طولِ ماسکہ کے محدب عدسے سے 25 سم کے فاصلے پر رکھا ہوا ہے۔ حاصل ہونے والے عکس کا مقام، جسامت اور نوعیت معلوم کیجیے۔

جواب: 16.7 cm, 3.3 cm، حقیقی

(ج) 2 ، 2.5 اور D 1.7 طاقت کے عدسے ایک دوسرے سے مس کرتے ہوئے رکھے جائیں تو ان کی کل طاقت کتنی ہوگی؟

جواب: 6.2 D

(د) ایک جسم عدسے سے 60 سم کے فاصلے پر رکھا ہو تو اس کا عکس عدسے کے سامنے 20 سم کے فاصلے پر حاصل ہوتا ہے۔ عدسے کا طولِ ماسکہ کتنا ہے؟ یہ عدسہ پھیلانے والا عدسہ ہے یا سمیٹنے والا؟

جواب: 30– سم، پھیلانے والا عدسہ

سرگرمی:

دوچشمی دوربین (binocular) کی ساخت اور استعمالات سے متعلق پاور پوائنٹ پریزنٹیشن تیار کیجیے۔

IFSD1C