باب : 13

اقلیدسی شکلوں کی تشکیل یا بناوٹ

تمہید:

ابھی تک آپ مختلف شکلوں اور ساختوں سے متعارف ہوئے ہیں۔ کچھ شکلوں کی تشکیل یا بناوٹ جن میں قطعہ خط بنانا اور انھیں دو برابر حصوں میں بانٹنا، عمودی خط کھینچنا زاویہ بنانا۔ زاویوں کو دوحصوں میں بانٹنا اور دائرہ وغیرہ کی تشکیل کرنا آپ اس کی معلومات اچھی طرح سمجھ چکے ہیں۔ اس باب میں ہم ایک خط کے متوازی خط کھینچنے اور مختلف مثلثوں کی تشکیل پرکار اور اسکیل کی مدد سے کرنا سیکھیں گے۔

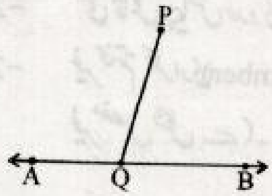
13.1- دیئے گئے خط کے باہر واقع کسی نقطہ سے اس خط کے متوازی دوسرا خط کھینچنا۔

$\overline{AB}$ ایک سہل خط ہے۔ اس سہل خط $\overline{AB}$ سے باہر واقع ایک نقطہ P دیا ہے۔ اب اسی P نقطہ سے گزرتے $\overline{AB}$ کے متوازی ایک سہل خط کھینچنا ہے۔

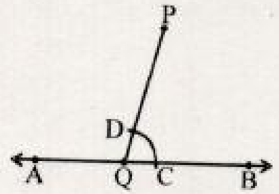
تشکیلی مراحل

مراحل:1 خط $\overline{AB}$ پر کوئی نقطہ Q لیجیے اور اسے p سے ملایئے۔

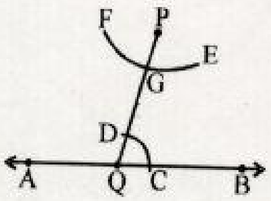
مراحل:2 نقطہ Q کو مرکز مان کر کسی بھی نصف کا قطر خط $\overline{AB}$ کو جہاں کاٹتا ہے اسے C اور $\overline{PQ}$ کو جہاں کاٹے اسے D نام دیجئے۔



(تصویر:13.1)



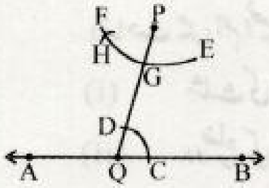
(تصویر:13.2)



(تصویر:13.3)

مراحل: 3 اب P نقطہ کو مرکز تسلیم کرتے ہوئے اُسی نصف کا ایک قوس EF کھینچئے۔ یہ قوس PQ کو جس نقطہ پر کاٹتا ہے اُسے G نام دیجئے۔

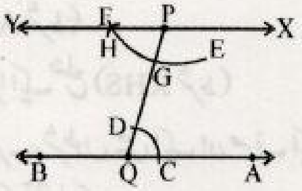
© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)



مراحل: 4 CD قوس کی لمبائی کے برابر ایک قوس G نقطہ کو مرکز مان کر (سلسلہ تبادلہ) میں کھینچئے جو EF قوس کو جس نقطہ پر کاٹے اسے H نام دیجئے۔

(تصویر: 13.4)

مراحل: 5 اب P اور H کو ملاتے ہوئے خط XY کھینچئے۔ (شکل 13.5) یہاں $\angle PQA =$ $\angle QPY$ جو تبادلہ زاویہ کے برابر ہوتے ہیں تو خطوط متوازی ہوتی ہے۔ اس لیے AB □ XY



(تصویر: 13.5)

خود کر کے دیکھئے:

1- تصویر: 13.5 میں P نقطہ سے گزرنے والی کچھ خطوط کو کھینچئے۔ بتایئے XY خط کے علاوہ آپ نے کیا اور کوئی خط کھینچی جو $\overline{AB}$ کے متوازی ہیں۔ اگر نہیں تو XY کے علاوہ P نقطہ سے گزرنے والے خطوط، خط $\overline{AB}$ کے لیے کیسے خطوط ہوں گے؟

2- اوپر کی تشکیل میں تبادلہ زاویہ کے علاوہ اور کون کون زاویہ بنا کر $\overline{AB}$ کے متوازی خط کھینچ سکتے ہیں۔

سوالنامہ

1- $R.\overline{MN}$ خط کے باہر واقع ایک نقطہ ہے۔ R سے گزرتے $\overline{MN}$ کے متوازی ایک دوسرا خط کھینچئے۔

2- پرکار اور اسکیل کی مدد سے $60°$ کا ایک زاویہ $\angle ABC$ بنایئے۔ زاویہ کے راس B سے ضلع AB پر 4 سینٹی میٹر دور ضلع BC کے متوازی ایک خط کھینچئے۔

3- l ایک خط کھینچئے۔ اس کے A نقطہ پر m ایک عمودی خط کھینچئے۔ پھر m پر واقع کسی B نقطہ پر ایک عمودی خط n کھینچئے۔ بتایئے، کیا خط n خط l کے متوازی ہیں۔ اگر ہاں تو کیسے؟

4- AB ایک خط کھینچئے۔ AB سے 5 سینٹی میٹر دور ایک ایسا خط CD کھینچئے جو AB کے متوازی ہو۔

13.2- مثلث کی تشکیل

مماثلت میں ہم نے پڑھا ہے کہ مثلث کے کوئی تین حصہ معلوم ہونے پر متماثل مثلث بنایا جا سکتا ہے۔ اس

وضاحت میں ہم انھیں پابندیوں کے ساتھ مثلث کی تشکیل کریں گے۔ پہلے ایک بار انھیں پھر یاد کر لیجیے:

(i) مثلث کی تینوں اضلاع کی لمبائی (SSS شرط)

(ii) دو ضلع کی لمبائی اور ان کے بیچ کا زاویہ (SAS شرط)

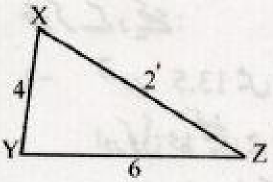
(iii) ایک ضلع اور اس پر بننے والے دونوں زاویے (ASA شرط)

(iv) زاویۂ قائمہ مثلث میں وتر (دو ہندسہ) اور کوئی دوسرا ایک ضلع (RHS شرط)

ہم نے یہ بھی دیکھا تھا کہ ان شرطوں کے علاوہ دوسرے شرطوں میں ایک اور صرف ایک متماثل مثلث نہیں بنایا جاسکتا۔ آیئے انھیں تصویروں کی بنیاد پر مثلث کی تشکیل کریں:

13.2.1- ایک مثلث کی تشکیل جب تینوں اضلاع کی لمبائیاں دی گئی ہوں۔ (SSS شرط)

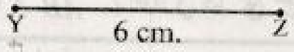
مثال: 1 ایک مثلث XYZ کی تشکیل کیجیے، جس میں $XY = 4$ سینٹی میٹر، $YZ = 6$ سینٹی میٹر، اور $XZ = 7$ سینٹی میٹر دیا ہو۔



(تصویر: 13.6)

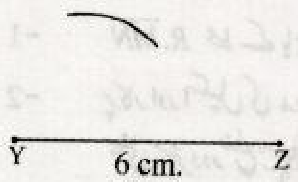
حل: مرحلہ -1: پہلے ہم دی گئی ناپوں کے قاعدے پر ایک رَف شکل کھینچتے ہیں۔

مرحلہ -2: 6 سینٹی میٹر لمبائی کا ایک قطعہ خط کھینچیے۔



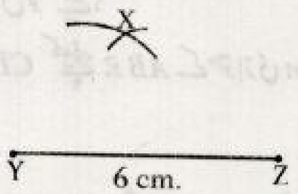
(تصویر: 13.7)

مرحلہ -3: چونکہ رَف شکل میں XY سے 4 سینٹی میٹر دور ہے۔ اس لیے Y کو مرکز مان کر 4 سینٹی میٹر نصف قطر کا قوس کھینچیے۔ X نقطہ اسی قوس پر کہیں واقع ہوگا۔ X نقطہ قوس پر کہاں واقع ہے۔ اس کا پتا لگانے کے لیے اگلے مرحلے کی طرف بڑھیں گے۔



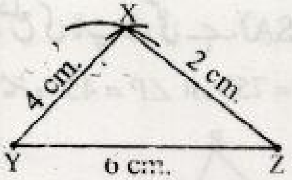
(تصویر: 13.8)

مرحلہ -4: X نقطہ اس قوس پر کہاں ہے۔ اس کو پتا کرنے کے لیے Z کو مرکز مان کر 7 سینٹی میٹر کا قوس کھینچیے۔ (کیوں کہ نقطہ X، Z سے 7 سینٹی میٹر دور ہے) جو پہلے بنے قوس کو ایک نقطہ پر کاٹے گا، یہی X نقطہ ہے۔



(تصویر: 13.9)

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

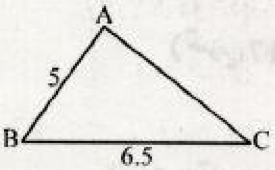


(تصویر: 13.10)

مرحلہ -5 : اب نقطہ X کو بالترتیب Y اور Z سے ملائیے۔ یہ مطلوبہ مثلث XYZ ہے۔ (SSS شرط کے تحت مثلث کی تشکیل کرتے وقت ہمیں یہ ہمیشہ دھیان رکھنا ہوگا کہ کس مثلث میں دو ضلع کی لمبائی کا جمع ہمیشہ تیسرے ضلع سے زیادہ ہوتا ہے۔ نہیں تو مثلث کی تشکیل ممکن نہیں ہے۔

13.2.2- جب دو ضلع اور ان کے بیچ کے زاویہ کی ناپ معلوم ہو (SSS شرط)

مثال: 2 ایک مثلث ABC کی تشکیل کریں۔ جب $AB = 5$ سینٹی میٹر، $BC = 6.5$ سینٹی میٹر اور $\angle B = 75°$ دیا ہے۔

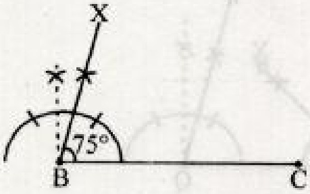


(تصویر: 13.11)

حل: مرحلہ -1 : سب سے پہلے ایک رَف (Rough) شکل بنائیں گے۔

مرحلہ -2 : سب سے پہلے 6.5 سینٹی میٹر لمبائی کا ایک قطعہ خط $\bar{BC}$ کھینچئے۔

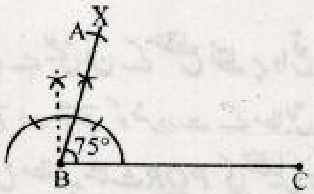
(تصویر: 13.12)



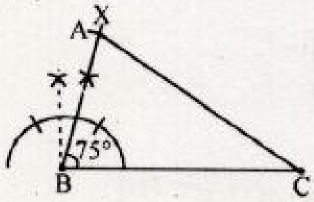
(تصویر: 13.13)

مرحلہ -3 : پھر قطعہ خط کے B نقطہ پر 75° کا زاویہ بناتے ہیں۔ مثلث کا A نقطہ زاویہ بنانے والے اس ضلع BX پر واقع ہوگا۔

مرحلہ -4 : زاویہ بنانے والے اس ضلع پر واقع نقطہ A کا پتا لگانے کے لیے B کو مرکز مان کر $AB = 5$ سینٹی میٹر کا قوس کھینچئے۔ خط BX کو جس نقطہ پر منقطع کرتا ہے وہی نقطہ A ہے۔



(تصویر: 13.14)



(تصویر: 13.15)

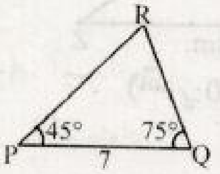
مرحلہ -5 : نقطہ A کو نقطہ C سے ملائیے۔ اس طرح مطلوبہ مثلث ABC بنا۔

13.2.3- مثلث کی تشکیل جب اُس کے دو زاویے اور ان کے بیچ کے ضلع کی ناپ دی گئی ہے۔ (ASA شرط)

مثال-3: ایک مثلث PQR کی تشکیل کیجئے، جہاں $\overline{PQ} = 7$ سینٹی میٹر، $\angle P = 45°$ اور $\angle Q = 75°$ ہو۔

مثلث PQR کی تشکیل کے حسب ذیل مرحلے ہو سکتے ہیں:

مرحلہ-1 : ایک رَف شکل بنائیں گے۔

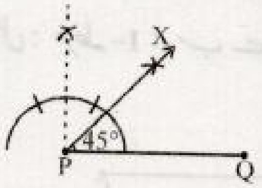


(تصویر:13.16)

مرحلہ-2 : 7 سینٹی میٹر کی لمبائی کا ایک قطعہ خط $\overline{PQ}$ کھینچئے۔

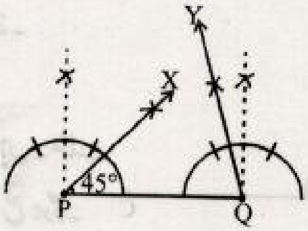
(تصویر:13.17)

مرحلہ-3 : قطعہ خط PQ کے P نقطہ پر $45°$ کا زاویہ بنائیے۔
زاویہ بنانے والے شعاع $\overline{PX}$ پر ہی نقطہ R ہوگا۔



(تصویر:13.18)

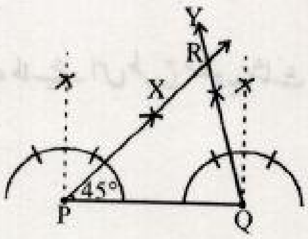
مرحلہ-4 : قطعہ خط PQ کے Q نقطہ پر $75°$ کا زاویہ بنائیے۔ زاویہ بنانے والے $\overline{PY}$ شعاع پر ہی نقطہ R واقع ہوگا۔



(تصویر:13.19)

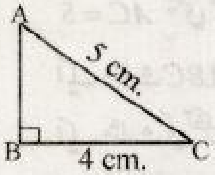
مرحلہ-5 : R نقطہ زاویہ بنانے والے دونوں شعاعوں پر واقع ہے یعنی ان کے منقطع نقطہ پر واقع ہے۔ منقطع یا کاٹنے والے نقطہ حاصل کرنے کے لیے $\overline{PX}$ اور $\overline{PY}$ کو ضرورت کے مطابق بڑھائیے۔ ان کا منقطع کرنے والا نقطہ ہی R ہے۔ اس طرح مطلوبہ مثلث PQR کی تشکیل ہوئی۔

(تصویر:13.20)



© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

13.2.4- ایک زاویہ قائمہ مثلث کی تشکیل، جس میں اس کے وتر (Hypotenuse) اور زاویہ قائمہ بنانے والے کسی ایک ضلع کی لمبائی دی ہو۔ (RHS شرط)



مثال - 4: ایک زاویہ قائمہ $\triangle ABC$ کی تشکیل کیجیے، جس میں $\angle B$ زاویہ قائمہ ہے اور زاویہ قائمہ بنانے والے دو اضلاع میں سے ایک ضلع $BC = 4$ سینٹی میٹر اور وتر (دو ہندسہ) $AC = 5$ سینٹی میٹر ہے۔

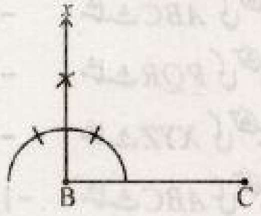
زاویہ قائمہ $\triangle ABC$ کی تشکیل کے حسب ذیل مرحلے ہو سکتے ہیں:

(تصویر: 13.21)

مرحلہ -1 : پہلے ہم دیئے گئے ناپوں کی ساخت پر ایک رَف (Rough) شکل بناتے ہیں۔

مرحلہ -2 : 4 سینٹی میٹر کا ایک قطعہ خط BC کھینچیے۔

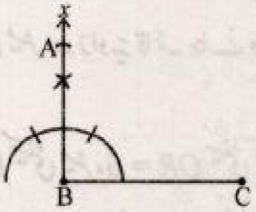
(تصویر: 13.22)



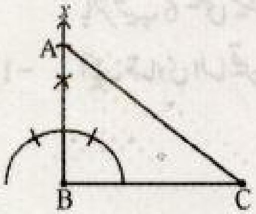
مرحلہ -3 : قطعہ خط BC کے B نقطہ پر 90° کا زاویہ بنایئے۔ زاویہ بنانے والے اس ضلع پر مثلث کا A نقطہ واقع ہوگا۔

(تصویر: 13.23)

مرحلہ -4 : اب C نقطہ کو مرکز مان کر $AC = 5$ سینٹی میٹر کا ایک قوس کھینچیے۔ چونکہ A نقطہ اس قوس پر کہیں واقع ہوگا۔ یعنی یہ قوس اور زاویہ قائمہ بنانے والے خط BX منقطع نقطہ پر ہوگا۔



(تصویر: 13.24)



مرحلہ -5 : نقطہ A کو نقطہ C سے ملایا۔ اس طرح مطلوبہ زاویہ قائمہ $\triangle ABC$ کی تشکیل ہوئی۔

(تصویر: 13.25)

سوالنامہ: 13.2

-1 ایک مثلث ABC کی تشکیل کریں، جس میں ضلع $AB = 3$ سینٹی میٹر، ضلع $BC = 4$ سینٹی میٹر اور ضلع $AC = 5$ سینٹی میٹر ہو۔

-2 ایک مثلث ABC کی تشکیل کیجیے، جس میں ضلع $BC = AC = 5$ سینٹی میٹر اور $AB = 6$ سینٹی میٹر ہو۔

-3 ایک مثلث کی تشکیل کیجیے، جس کے تینوں اضلاع 5.5 سینٹی میٹر ہو۔

-4 ایک مثلث PQR کی تشکیل کیجیے، جس میں $\angle R = 30^\circ$، ضلع $QR = 4$ سینٹی میٹر اور $RP = 5$ سینٹی میٹر ہو۔

-5 ABC مثلث کی تشکیل کیجیے، جس میں ضلع $AB = AC = 6$ سینٹی میٹر ہو اور $\angle BAC = 60^\circ$ ہو۔

-6 ایک مثلث کی تشکیل کیجیے، جس کے دو اضلاع بالترتیب 7 سینٹی میٹر اور 5 سینٹی میٹر ہو اور ان کے بیچ کا زاویہ 120° ہو۔

-7 مثلث ABC کی تشکیل کیجیے، جس میں $\angle B = \angle C = 40^\circ$ اور ضلع $BC = 8$ سینٹی میٹر ہو۔

-8 مثلث PQR کی تشکیل کیجیے، جس میں $\angle P = 40^\circ$, $\angle Q = 60^\circ$ اور ضلع $PQ = 7$ سینٹی میٹر ہو۔

-9 مثلث XYZ کی تشکیل کیجیے، جہاں $\angle X = 30^\circ$, $\angle Y = 40^\circ$ اور ضلع $XY = 7$ سینٹی میٹر ہو۔

-10 مثلث ABC کی تشکیل کیجیے، جس کے ضلع $BC = 6$ سینٹی میٹر اور زاویہ $B = 60^\circ$ ، $\angle C = 60^\circ$ ہو۔

-11 مثلث DEF کی تشکیل کیجیے، جس میں $\angle D = 45^\circ$, $\angle F = 45^\circ$ اور $DF = 10$ سینٹی میٹر ہو۔

-12 ایک ایسے زاویۂ قائمہ مثلث کی تشکیل کیجیے، جس کا وتر 5 سینٹی میٹر اور زاویۂ قائمہ بنانے والے دو اضلاع میں سے ایک کی لمبائی 4 سینٹی میٹر ہو۔

-13 زاویۂ قائمہ مثلث PQR □ بنایئے، جس میں وتر $PQ = 10$ سینٹی میٹر، $QR = 6$ سینٹی میٹر ہو۔

-14 زاویۂ قائمہ مثلث ABC □ کی تشکیل کیجیے، جس میں زاویۂ قائمہ بنانے والے دونوں ضلع کی لمبائی بالترتیب 6 سینٹی میٹر اور 8 سینٹی میٹر ہو۔

-15 ایک متساوی الساقین مثلث زاویۂ قائمہ کی تشکیل کیجیے، جس میں یکساں اضلاع کی لمبائی 6 سینٹی میٹر ہو۔

© copyright reserved to BSTBPC, Government of BIHAR (www.bstbpc.gov.in).
Publishing web/app/books will be a crime. Published by Abdiel Solutions (www.absol.in)

ہم نے سیکھا

اس باب میں ہم نے پیمانہ اور پرکار کی مدد سے کچھ بناوٹوں کے طریقوں کا مطالعہ کیا ہے۔

-1 کسی خط کے باہر واقع کسی نقطہ سے اس خط کے متوازی خط کھینچنے کے لیے متبادل زاویوں کے تصور کا استعمال کرتے ہیں

-2 مثلث کی بناوٹ میں ہم نے مثلثوں کی مماثلت کے تصور کا بالواسطہ شکل سے استعمال کیا ہے۔ تصورات حسب ذیل ہیں :

(i) SSS : مثلث کا تین اضلاع کی لمبائی دی ہوئی ہو۔

(ii) SAS : کسی دو اضلاع کی لمبائی اور ان اضلاع کے بیچ واقع زاویہ کا ناپ دیا ہوا ہو۔

(iii) ASA : دو زاویوں کی ناپ اور ان کے بیچ واقع ضلع کی لمبائی دی ہوئی ہو۔

(iv) RHS : زاویۂ قائمہ مثلث کے وتر اور باقی دو اضلاع میں سے ایک ضلع کی لمبائی دی ہوئی ہو۔