একাদশ অধ্যায়

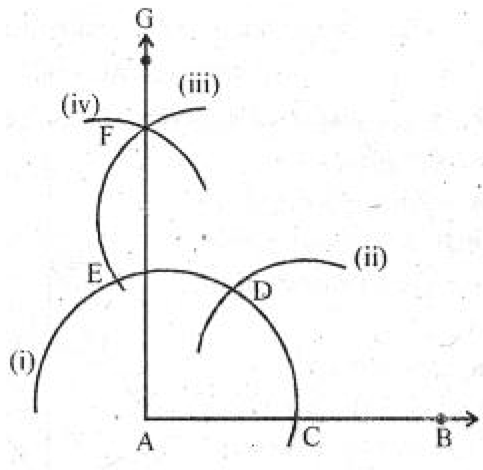
অংকন

(CONSTRUCTIONS)

অনুশীলনী-11.1

প্ৰশ্নঃ 1. এটা পদত্ত ৰশ্মিৰ আদিবিন্দুত 90^0 ৰ এটা কোণ অংকন কৰা আৰু অংকনৰ যথাৰ্থতা প্ৰতিপন্ন কৰা ।

সমাধানঃ ধৰা হ'ল AB ৰশ্মিক A (আদি বিন্দু)-ক কেন্দ্ৰ কৰি 90^0 পৰিমাণৰ এটা কোণ আঁকিব লাগে ।



অংকনৰ ঢাপবোৰঃ

1. AB ৰশ্মিডালৰ A বিন্দুক কেন্দ্ৰকৰি, যিকোনো ব্যাসাৰ্দ্ধৰ এটা অৰ্ধবৃত্ত [চাপ নং (i)] আঁকি, AB-ক C বিন্দুত ছেদ কৰা হ'ল ।

2. C- বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি একে ব্যাসাৰ্দ্ধ (=AC)ৰ (ii) নং বৃত্তচাপটো অঁকা হ'ল । এই চাপটোৱে (i) নং চাপক ছেদ বিন্দুটোক D নাম দিয়া হ'ল ।

3. D-ক কেন্দ্ৰ কৰি একে ব্যাসাৰ্দ্ধলৈ (=AC=DC)-ৰ সমান (iii) নং বৃত্তচাপটো আঁকি, (i) নং চাপ (উৰ্ধবৃত্ত) টোক E বিন্দুত ছেদ কৰা হ'ল ।

4. E-ক কেন্দ্ৰ কৰি, একে ব্যাসাৰ্দ্ধ লৈ (iv) নং বৃত্তচাপটো অঁকা হ'ল আৰু এইটোৱে (iii) নম চাপক কটা বিন্দুটোক F বুলি চিহ্নিত কৰা হ'ল ।

F বিন্দুৰে AG ৰশ্মি ডাল অঁকা হ'ল । ইয়াৰ ফলত ∠GAB উৎপন্ন হ'ল ইয়াৰ জোখ 90^0 (এক সমকোণ) ।

যথাৰ্থতা প্ৰতিপাদনঃ কোণমান যন্ত্ৰেৰে ∠FAC-ৰ জোখ লোৱা হ'ল আৰু ইয়াৰ পৰিমাণ 90^0 পোৱা গ'ল ।

∴ ∠GAB=∠FAC

গতিকে, ∠GAB=90^0 (প্ৰমাণিত)

প্ৰতিপাদন বিকল্প পদ্ধতি

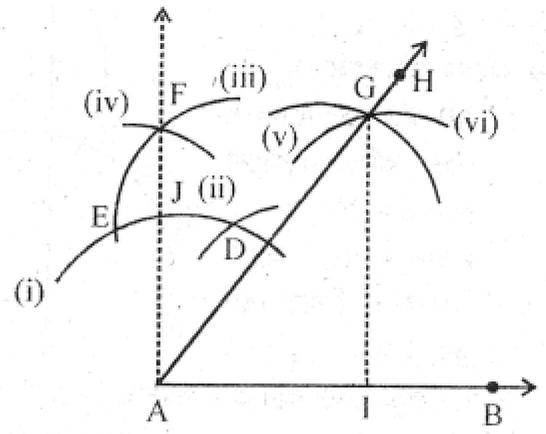
F,C যুক্ত কৰি, AC, AF আৰু FC –ৰ জোখ লোৱা হ'ল আৰু পোৱা গ'ল যে-

$AC^2 + AF^2 = FC^2$

∴ পাইথাগোৰাছৰ সূত্ৰমতে, ΔFAC সমকোণী

আৰু m∠FAC=90^0

প্ৰশ্নঃ 2. এটা প্ৰদত্ত ৰশ্মিৰ আদিবিন্দুত এটা 45^0 কোণ অংকন কৰা আৰু অংকনৰ যথাৰ্থতা প্ৰতিপন্ন কৰা ।



সমাধানঃ ধৰা হ'ল AB ৰশ্মিৰ, A আদি বিন্দু ।

A বিন্দুত 45^0 পৰিমাণৰ এটা কোণ আঁকিব লাগে ।

অংকন ঢাপবোৰঃ

1. A বিন্দুত, AB–ৰ সৈতে (i) 90^0 কোণ উৎপন্ন কৰাকৈ AF ৰশ্মিডাল অঁকা হ'ল । [ছাত্ৰ-ছাত্ৰী সকলে সমকোণ অঁকাৰ নিয়ম মানি AF ৰশ্মিডাল আঁকিবা ।]

2. AF ৰশ্মি ডালে, (i) নং চাপ (অৰ্ধবৃত্ত) টোক ছেদ কৰা বিন্দুটোক J–ৰে চিহ্নিত কৰা হ'ল ।

3. B-বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি, যিকোনো ব্যাসাৰ্দ্ধৰ এটা বৃত্তচাপ (v নং) অঁকা হ'ল ।

4. J বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি একে ব্যাসাৰ্দ্ধৰ আন এডাল বৃত্তচাপ (vi নং) আঁকি প্ৰথমটো চাপ (v)–ক G বিন্দুত ছেদ কৰা হ'ল ।

5. G বিন্দুৰ মাজেৰে AH ৰশ্মিডাল অঁকা হ'ল । ইয়াৰ ফলত $\angle GAB$ উৎপন্ন হ'ল আৰু ইয়াৰ পৰিমাণ 45^0 ।

প্ৰতিপাদনঃ G বিন্দুৰ পৰা, AB-ৰ ওপৰত GI লম্ব অংকন কৰা হ'ল । স্কেল পাতৰ সহায়ত AI আৰু GI-ৰ দৈৰ্ঘ্য জোখা হ'ল । দেখা গ'ল যে-

AI=GI

অৰ্থাৎ, $\angle GAI=\angle IAG$

$\Rightarrow \quad \angle GAI=\angle IAG=45^0\ [\therefore \angle AIG = 90^0]$

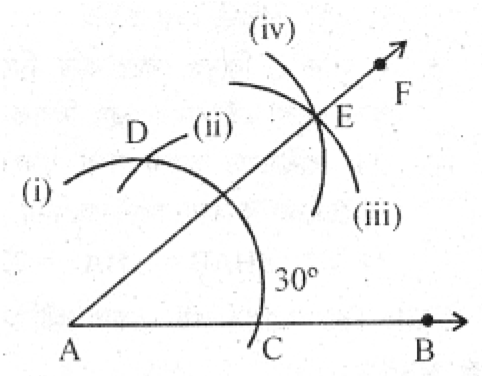
অৰ্থাৎ, $\angle HAB=45^0\ [\therefore \angle HAB = \angle AHI]$ (প্ৰমাণিত)

প্ৰশ্নঃ 3. তলৰ মাপত কোণ অংকন কৰাঃ

$(i)\ 30^0 \qquad (ii)\ 22\frac{1^0}{2} \qquad (iii)\ 15^0$

সমাধানঃ $(i)\ 30^0$ পৰিমাণৰ এটা কোণ আঁকিব লাগে ।

অংকনঃ



1. AB এডাল ৰশ্মি অঁকা হ'ল আৰু A বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি, যিকোনো ব্যাসাৰ্দ্ধৰ এটা বৃত্তচাপ ((i)নং) আঁকি AB-ক C বিন্দু ছেদ কৰা হ'ল ।

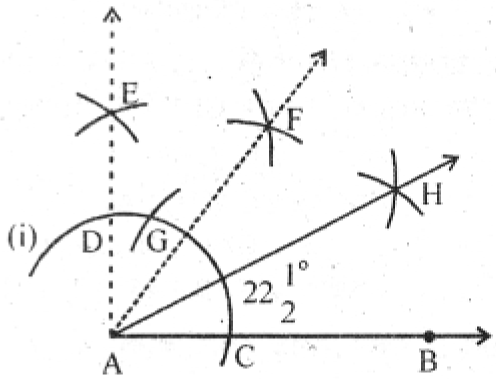
2. C বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি, একে ব্যাসাৰ্দ্ধৰ আন এটা বৃত্তচাপ ((ii) নং) অংকন কৰি প্ৰথমটো D বিন্দুত ছেদ কৰা হ'ল ।

3. এতিয়া, C- বিনিদুক কেন্দ্ৰ কৰি, যিকোনো ব্যাসাৰ্দ্ধৰ এটা বৃত্তচাপ ((iii) নং) আৰু D বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি, একে ব্যাসাৰ্দ্ধৰ আন এটা বৃত্তচাপ ((iv)নং) অঁকা হ'ল । এই চাপদুটাই পৰস্পৰ E বিন্দুত ছেদ কৰিছে ।

4. E বিন্দুৰ মাজেৰে AF ৰশ্মিডালৰ অঁকা হ'ল । ইয়াৰ ফলত $\angle EAB$ উৎপন্ন হ'ল । এই কোণটোৰ পৰিমাণ 30^0 আৰু এয়াই আমাৰ আঁকিব লগীয়া কোণ ।

(ii) $22\,{}^{1}/_{2}{}^{0}$ পৰিমাণৰ এটা কোণ আঁকিব লাগে ।

অংকনঃ



1. AB ৰশ্মিৰ A বিন্দুত AB-ৰ সৈতে 90^0 কোণ উৎপন্ন কৰাকৈ AE ৰশ্মি অংক কৰা হ'ল ।

2. A-ক কেন্দ্ৰ কৰি যিকোনো মাপৰ এটা চাপ অংকন কৰা হ'ল । ই AB আৰু AE ক C আৰু D বিন্দুত ছেদ কৰিলে ।

3. C আৰু D বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি, যিকোনো ব্যাসাৰ্দ্ধলৈ দুটা চাপ অংকন কৰা হ'ল যিটো F বিন্দুত ছেদ কৰিল ।

4. AF ৰশ্মি অংকন কৰা হ'ল আৰু এইডালে (i) নং চাপক ছেদ কৰা বিন্দুক G-বুলি চিহ্নিত কৰা হ'ল ।

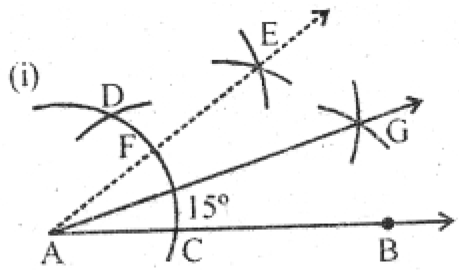
5. C আৰু G বিন্দুক কেন্দ্ৰকৰি, যিকোনো ব্যাসাৰ্দ্ধৰ আন দুটা বৃত্তচাপ অঁকা হ'ল আৰু এইবোৰৰ ছেদ বিন্দুক H বুলি চিহ্নিত কৰি লোৱা হ'ল ।

6. AH ৰশ্মিডাল অংকন কৰা হ'ল । ইয়াৰ উলত ∠HAC উৎপন্ন হ'ল । এইটোৱেই আমাৰ আঁকিবলগীয়া কোণ ।

স্পষ্টতঃ $\angle HAB=\angle HAF=22\,{}^{1}/_{2}{}^{0}$ (প্ৰমাণিত) ।

(iii) 15^0 জোখৰ এটা কোণ আঁকিব লাগে ।

অংকনঃ



1. AB ৰশ্মিৰ A বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি, (i) যিকোনো ব্যাসাৰ্দ্ধলৈ এটা বৃত্তচাপ (i নং) অঁকা হ'ল যিটো AB-ক C বিন্দুত ছেদ কৰিছে ।

2. C বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি ব্যাসাৰ্দ্ধৰ আন এটা

বৃত্তচাপ আঁকি (i) নং চাপটোক D বিন্দুত ছেদ কৰা হ'ল ।

3. C আৰু D বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি, যিকোনো দুটা চাপ অঁকা হ'ল আৰু ইহঁতৰ ছেদ বিন্দুক E বুলি চিহ্নিত কৰা হ'ল ।

4. AE ৰশ্মিডাল অঁকা হ'ল আৰু এইডালে (i) নং চাপটোক ছেদ কৰা বিন্দুক F বুলি চিহ্নিত কৰা হ'ল ।

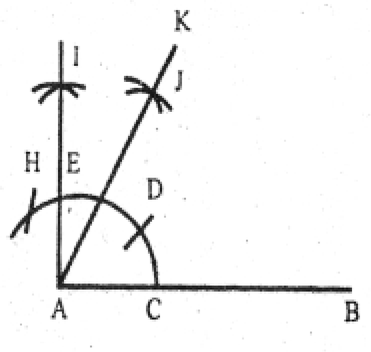
5. C আৰু F বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি, যিকোনো ব্যাসাৰ্দ্ধৰ আন দুটা বৃত্তচাপ অঁকা হ'ল । এই দুটা চাপে পৰস্পৰক G বিন্দুত কাটিলে ।

6. AG- ৰশ্মিডাল অংকন কৰা হ'ল । ইযাৰ ফলত $\angle GAC$ উৎপন্ন হ'ল । এইটোৱেই আমাৰ আঁকিবলগীয়া কোণ । স্পষ্টতঃ $\angle GAC=\angle GAB=15^0$ ।

প্ৰশ্নঃ 4. তলৰ কোণবোৰ অংকন কৰা আৰু প্ৰটেক্টৰ (কোণমান যন্ত্ৰ)ৰ সহায়ত জোখ লৈ সত্যাপন কৰাঃ

(i) 75^0 (ii)105^0 (iii)135^0

সমাধানঃ (i) 75^0 কোণ অংকনঃ Ab সৰলৰেখা অংকন কৰা । A বিন্দুক কেন্দ্ৰ ধৰি যি কোনো ব্যাসাৰ্ধ লৈ এটা আধাবৃত্তচাপ অংকন কৰা । ধৰা হ'ল চাপটো AB-ক C বিন্দুত কাটিছে । এতিয়া C বিন্দুক কেন্দ্ৰ ধৰি একেই ব্যাসাৰ্ধ (AC-ৰ সমান) লৈ আৰু এটা বৃত্তচাপ অংকন কৰা, যিটো আগৰ চাপটোক D বিন্দুত কাটিছে । আকৌ

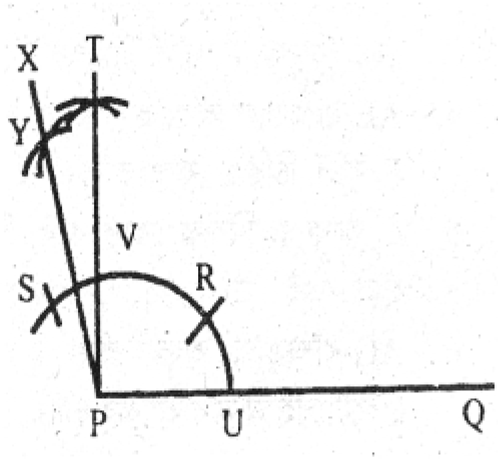


D বিন্দুক কেন্দ্ৰ ধৰি একেই ব্যাসাৰ্ধ লৈ আৰু এটা চাপ অংকন কৰা যিটো প্ৰথম বৃত্তচাপটো AI সৰলৰোথাক E বিন্দুত কাটিছে । এতিয়া D আৰু E বিন্দুত কেন্দ্ৰ ধৰি DE অৰ সমানকৈ ব্যাসাৰ্ধ লৈ দুডাল বৃত্তচাপ অংকন কৰা । চাপদুটা পৰস্পৰ J বিন্দুত কাটিছে । AJ যোগ কৰি K লৈ বঢ়াই দিয়া হ'ল । তেন্তে, $\angle KAB=75^0$ হ'ব ।

$\left[60^0 + \frac{1}{2} \times 30^0 = 60^0 + 15^0 = 75^0\right]$

[$\angle IAB = 90^0$; $\angle IAB - IAK = 90^0 - 15^0 = 75^0$]

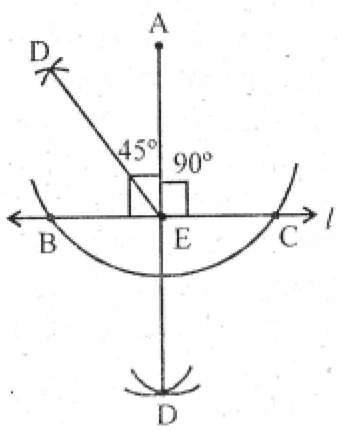
সমাধানঃ (ii)105^0 কোণ অংকনঃ



PQ এটা সৰলৰেখা অংকন কৰা । Pবিন্দুক কেন্দ্ৰ ধৰি যি কোনো ব্যাসাৰ্ধ লৈ এটা আধা বৃত্তচাপ অংকন কৰা । ধৰা হ'ল চাপটো PQ -ক U বিন্দুত ছেদ কৰিছে । এতিয়া Uবিন্দুক কেন্দ্ৰ ধৰি একেই (UP-অৰ সমান) ব্যাসাৰ্ধ লৈ এটা বৃত্তচাপ অংকন কৰা । যিটো আগৰ চাপটোক R বিন্দুত **কাটিছে** । আকৌ R বিন্দুক কেন্দ্ৰ ধৰি একেই ব্যাসাৰ্ধ লৈ আৰু এঠা বৃত্তচাপ অংকন কৰা যেনে এই চাপটো প্ৰথম বৃত্তচাপটো S বিন্দুত ছেদ কৰে । এতিয়া R আৰু S-ক কেন্দ্ৰ ধৰি একেই ব্যাসাৰ্ধ লৈ দুটা বৃত্তচাপ অংকন কৰা যেনে চাপ দুডাল T বিন্দুত ছেদ কৰে । PT যোগ কৰা হ'ল । ধৰা হ'ল PT সৰলকৰেখা প্ৰথম বৃত্তচাপক V **বিন্দুত** কাটিছে । এতিয়া V আৰু S বিন্দুক কেন্দ্ৰ ধৰি VS ব্যাসাৰ্ধ লৈ দুডাল বৃত্তচাপ অংকন কৰা, যি চাপ দুটা পৰস্পৰ Y বিন্দুত কাটিছে । PY যোগ কৰি X লৈ বঢ়াই দিয়া হ'ল । তেন্তে $\angle APQ=105^0$ ।

[$\angle TPQ+\angle TPY=90^0 + 15^0 = 105^0$] ।

(iii) 135^0 পৰিমাণৰ এটা কোণ আঁকিব লাগে ।



ধৰা হ'ল । এটা সৰলৰেখা আৰু A ৰেখাটোৰ এটা বহিস্থঃ বিন্দু ।

অংকনঃ (1) A বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি । সৰলৰেখাৰ B আৰু C বিন্দুক ছেদ কৰি এটা বৃত্তচাপ অঁকা হ'ল ।

(2) আকৌ, B আৰু C বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি AB (বা AC)-ৰ সমান ব্যাসাৰ্ধ লৈ Aৰ বিপৰীত ফালে দুটা বৃত্তচাপ

অঁকা হ'ল । এই চাপ দুটা D-বিন্দু ছেদ কৰে ।

(3) AD সংযোগ কৰা হ'ল আৰু ই BC-ক E বিন্দুত ছেদ কৰিছে । AE ৰেখাখণ্ড । সৰলৰেখাৰ ওপৰ লম্ব । অৰ্থাৎ $\angle AEC = \angle AEB = 90^0$ পোৱা গ'ল ।

(4) এতিয়া $\angle AEB$ -ক সমদ্বিখণ্ডিত কৰাত $\angle AED = \angle BED = 45^0$ পোৱা গ'ল ।

(5) সুতৰাং $\angle AEC + \angle AED = 90^0 + 45^0 \angle DEC = 35^0$ পোৱা গ'ল ।

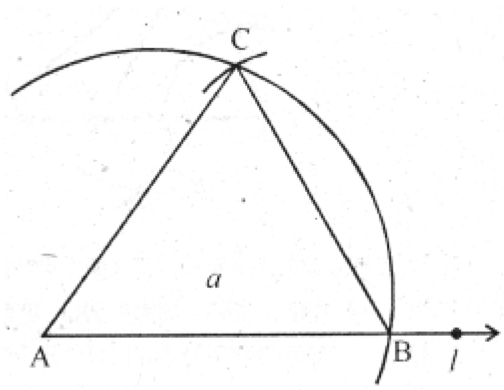
প্ৰতিপাদনঃ কোণ মাপক যন্ত্ৰৰ দ্বাৰা মাথ লৈ দেখা গ'ল যে $\angle DEC = 135^0$ ।

প্ৰশ্নঃ 5. কোনো এটা বাহুৰ দীঘ লৈ এটা সমবাহু ত্ৰিভুজ অংকন কৰা আৰু অংকন পদ্ধতিৰ যুক্তিযুক্ততা প্ৰতিপন্ন কৰা ।

সমাধানঃ ধৰা হ'ল যিকোনো জোখৰ মাপৰ দৈৰ্ঘ্যৰ এটা সমবাহু ত্ৰিভুজ আঁকিব লাগে ।

অংকনঃ

1. যিকোনো দৈৰ্ঘ্যৰ (আঁকিবলগীয়া ত্ৰিভুজটোৰ বাহু দৈৰ্ঘ্যতকৈ দীৰ্ঘতৰ) এডাল **ৰেখা** । আঁকি লোৱা হ'ল ।



2. A বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি, 'a' দৈৰ্ঘ্যৰ ব্যাসাৰ্দ্ধযুক্ত এটা অৰ্ধবৃত্ত আঁকি ৰশ্মি ডালক B বিন্দুত ছেদ কৰা হ'ল

3. B বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি একে ব্যাসাৰ্দ্ধৰ আন এটা বৃত্তচাপ আঁকি প্ৰথমটোক C বিন্দুত ছেদ কৰা হ'ল ।

4. AC আৰু BC অংকন কৰা হ'ল ।

ইয়াৰ ফলত ΔABC উৎপন্ন হ'ল আৰু এইটোৱেই আমাৰ আঁকিবলগীয়া **সমবাহু** ত্ৰিভুজ ।

অনুশীলনী- 11.2

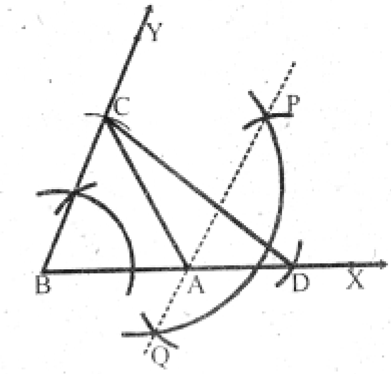
প্ৰশ্নঃ 1. ABC ত্ৰভুজটো আঁকা য'ত BC=7 চে.মি. $\angle B = 75^0$ আৰু $AB + AC = 13$ চে.মি ।

সমাধানঃ দিয়া আছে BC=7 চে.মি, $\angle B = 75^0$

আৰু $AB + AC = 13$ চে.মি

ABC ত্ৰিভুজটো আঁকিব লাগে ।

অংকনৰ ঢাপবোৰঃ 1. BX–ৰশ্মিডাল আঁকি লোৱা হ'ল । আৰু B বিন্দুক কেন্দ্ৰ কৰি 13(=AB+AC) চেমি. দৈৰ্ঘ্যৰ BD অংশ কাটি লোৱা হ'ল ।



2. B বিন্দুত, BX–ৰ সৈতে 75^0 কোণ উৎপন্ন হোৱাকৈ BY ৰশ্মি আঁকি লোৱা হ'ল আৰু তাৰ পৰা 7 ছে.মি দৈৰ্ঘ্যৰ BC অংশ কাটি লোৱা হ'ল ।

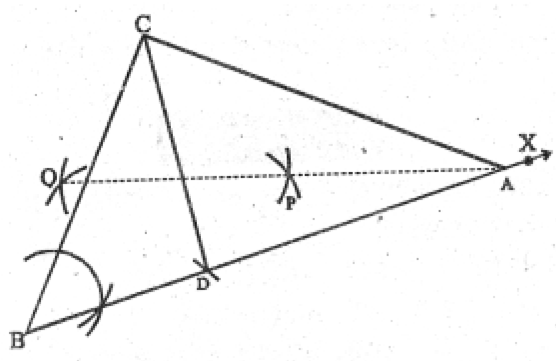
3. D, C সংযুক্ত কৰা হ'ল আৰু DC–ৰ লম্ব দ্বিখণ্ডক PQ অংকন কৰা হ'ল ।

4. PQ ৰেখাডালে BD–ক ছেদ কৰা বিন্দুটোক A নাম দিয়া হ'ল ।

ΔABC আঁকিবলগীয়া ত্ৰিভুজ উৎপন্ন হ'ল ।

প্ৰশ্নঃ 2. ABC ত্ৰিভুজটো আঁকা য'ত $BC = 8$ চেমি. $\angle B = 45^0$ আৰু $AB - AC = 3.5$ চেমি. ।

সমাধানঃ



অংকনৰ ঢাপবোৰঃ

1. BC=8 ছেমি দীঘল ৰেখাডাল অঁকা হ'ল ।

2. B বিন্দুত, 45^0 কোণ উৎপন্ন কৰাকৈ BX ৰশ্মি অঁকা হ'ল আৰু তাৰপৰা 3.5 ছেমি. , BD অংশ কাটি লোৱা হ'ল ।

3. D,C সংযুক্ত কৰা হ'ল ।

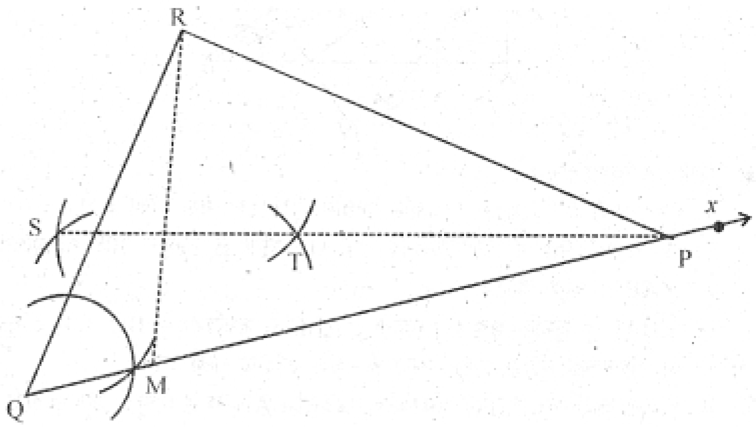
4. DC-ৰ লম্বদ্বিখণ্ডক PQ অঁকা হ'ল ।

5. PQ-ৰ বঢ়াই দিয়া ই BA –ক যি বিন্দুত ছেদ কৰিছে তাক A বুলি চিহ্নিত কৰা হ'ল ।

6. A,C সংযুক্ত কৰা হ'ল । ইয়াৰ ফলত, ΔABC উৎপন্ন হ'ল । এইটোৱেই আঁকিবলগীয়া ত্ৰিভুজ ।

প্ৰশ্নঃ 3. PQR ত্ৰিভুজটো আঁকা য'ত QR=6 চেমি $\angle Q = 60^0$ আৰু PR–PQ=2 চেমি. ।

সমাধানঃ



1. QR=6 ছেমি দৈৰ্ঘ্যৰ ৰেখাখণ্ড আঁকি লোৱা হ'ল ।

2. Q বিন্দুত, QR-ৰ সৈতে 60^0 কোণ উৎপন্ন হোৱাকৈ QX ৰশ্মি অঁকা হ'ল ।

3. QX-অৰ পৰা 2 ছেমি (=PR–PQ) দৈৰ্ঘ্যৰ QM অংশ কাটি লোৱা হ'ল ।

4. M, R সংযুক্ত কৰি, ইয়াৰ লম্বদ্বিখণ্ডক ST অংকন কৰা হ'ল ।

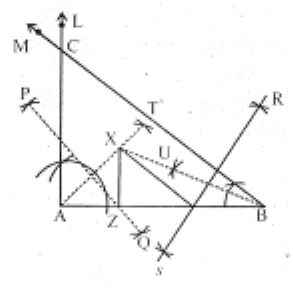
5. ST-ক বঢ়াই দিয়া হ'ল যাতে ই QX-ক P বিন্দুত ছেদ কৰে ।

6. P,Q সংযুক্ত কৰা হ'ল ।

ইয়াৰ ফলত আমাৰ আঁকিবলগীয়া ΔPQR উৎপন্ন হ'ল ।

প্ৰশ্নঃ 4. XYZ ত্ৰিভুজটো আঁকা য'ত $\angle Y = 30^0, \angle Z = 90^0$ আৰু $XY + YZ + ZX = 11$ চেমি.

সমাধানঃ



অংকনৰ ঢাপবোৰঃ

1. $(XY + YZ + ZY) = 11$ ছেমি দৈৰ্ঘ্যৰ AB ৰেখাখণ্ড অঁকা হ'ল ।

2. A বিন্দুত, 90^0 ৰ সমপৰিমাণৰ ∠BAL আৰু B বিন্দুত 30^0 পৰিমাণৰ ∠ABM অঁকা হ'ল

3. ∠BAL-ৰ সমদ্বিখণ্ডক AT আৰু ∠ABC –ৰ সমদ্বিখণ্ডক BU অঁকা হ'ল । এই দ্বিখণ্ডক দুটাৰ ছেদ বিন্দুক X-বুলি চিহ্নিত কৰা হ'ল ।

4. AT–ৰ লম্বদ্বিখণ্ডক, PQ অঁকা হ'ল । এইডাল AB–ক Z বিন্দুত ছেদ কৰিছে ।

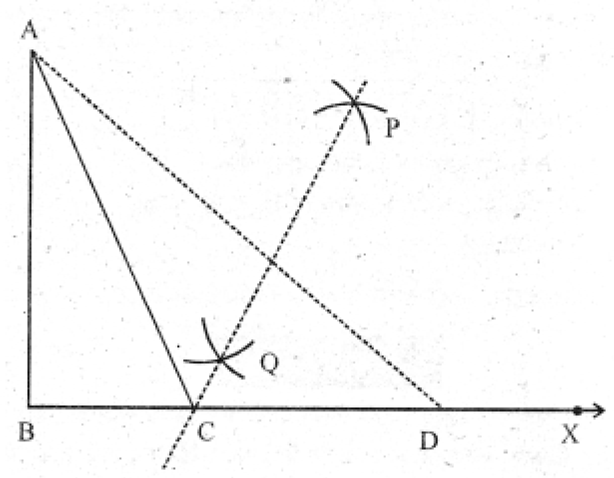
5. BX–অৰ লম্বদ্বিখণ্ডক SR অঁকা হ'ল আৰু এই ডালে AB–ক Y বিন্দুত ছেদ কৰিছে ।

6. XY আৰু XZ অংকন কৰা হ'ল ।

ইয়াৰ ফলত আমাৰ আঁকিবলগীয়া ΔXYZ উৎপন্ন হ'ল ।

প্ৰশ্নঃ 5. এটা সমকোণী ত্ৰিভুজ আঁকা যাৰ ভূমি 12 চে.মি. অতিভুজ আৰু আনটো বাহুৰ সমষ্টি 18 চে.মি. ।

সমাধানঃ



অংকনৰ ঢাপবোৰঃ

1. 12 ছে.মি দৈৰ্ঘ্যৰ AB–ভুমিটো অংকন কৰা হ'ল ।

2. b বিন্দুত, 90^0কোণ উৎপন্নকাৰী BX ৰশ্মি আঁকি তাৰ পৰা 18 ছে.মি. দৈৰ্ঘ্যৰ BD অংশ কাটি লোৱা হ'ল ।

3. A,D সংযুক্ত কৰি ইয়াৰ লম্বদ্বিখণ্ডক PQ, আঁকা হ'ল । PQ-ৰ বৰ্দ্ধিত অংশই BD-ক C-বিন্দুত ছেদ কৰিছে ।

4. AC অংকন কৰা হ'ল ।

ইয়াৰ ফলত আমাৰ আঁকিবলগীয়া ΔABC উৎপন্ন হ'ল ।