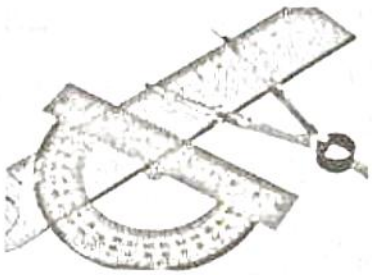
অনুশীলনী ৭

টিক চিহ্নিত বিষয়গুলো বেশি গুরুত্ব দিয়ে পড়ো

১. একটি নির্দিষ্ট রেখাংশকে পরিমাপ
✓২. প্রদত্ত তথ্য ব্যবহার করে রেখাংশ অঙ্কন
✓৩. বিভিন্ন মাপের কোণের চিত্র অঙ্কন

জ্যামিতিক চিহ্নসমূহ সূক্ষ্মভাবে অঙ্কনের জন্য ব্যবহারিক জ্যামিতি খুবই গুরুত্বপূর্ণ। জ্যামিতিক শর্তাবলি প্রকৃষ্টরূপে অনুধাবন করার জন্য এগুলোর অঙ্কনের প্রণালীসমূহ জানা দরকার।



প্রাচীন গ্রীক গণিতবিদ, বিজ্ঞানী ও দার্শনিক থেলিস *(Thales, খ্রিস্টপূর্ব ৬২৪ - খ্রিস্টপূর্ব ৫৪৭)* ছিলেন প্রাচীন গ্রীসের সপ্তজ্ঞানীদের একজন। তিনিই প্রথম পিরামিডের উচ্চতা ও সমুদ্র তীর হতে জাহাজের দূরত্ব নির্ণয়ের জন্য জ্যামিতি ব্যবহার করেন।

প্র্যাকটিস অংশ: শ্রেণির কাজ ও অনুশীলনীর প্রশ্ন

■ ১২টি শ্রেণির কাজ | ■ ২০টি অনুশীলনীর প্রশ্ন | ৮টি সাধারণ অঙ্ক | ■ ৯টি সৃজনশীল বহুনির্বাচনি | ৩টি সৃজনশীল

শ্রেণির কাজ ও সমাধান

পাঠ্যবইয়ের কাজগুলো গুরুত্ব দিয়ে প্র্যাকটিস করো। তাহলে তুমি কাজের ওপর গাণিতিক সমস্যার অনুরূপ যেকোনো প্রশ্নের সমাধান করতে পারবে।

▶ **কাজ:** পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা-১২৭

১. **রুলারের সাহায্যে 7 সে.মি. একটি রেখাংশ আঁক। এবার রুলার ও কম্পাসের সাহায্যে এই রেখাংশের সমান একটি রেখাংশ আঁক। অঙ্কিত রেখাংশ 7 সে.মি. হয়েছে কি-না যাচাই কর।**

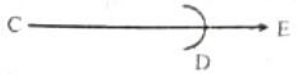
সমাধান:

A ——— B
7 সে.মি.

কাগজের উপর রুলার বসিয়ে ঠিক সোজাসোজি দৃঢ়ভাবে চেপে ধরি। তারপর পেনসিলের সরু মাথা সেন্টিমিটার স্কেলের নির্দেশিত দাগ বরাবর বসাই এবং 7 সেন্টিমিটার পর্যন্ত টেনে নিই।

তাহলে, যে রেখাংশটি আঁকা হলো তার দৈর্ঘ্য AB = 7 সেন্টিমিটার।

AB একটি রেখাংশ যার দৈর্ঘ্য 7 সে.মি.। AB রেখাংশের সমান করে একটি রেখাংশ আঁকতে হবে।



অঙ্কনের ধাপ: (১) CE একটি রশ্মি নিই।

(২) C কে কেন্দ্র করে AB এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে পেন্সিল কম্পাসের সাহায্যে একটি বৃত্তচাপ আঁকি। বৃত্তচাপটি CE কে D বিন্দুতে ছেদ করে। তাহলে, CD রেখাংশই AB রেখাংশের সমান হবে।

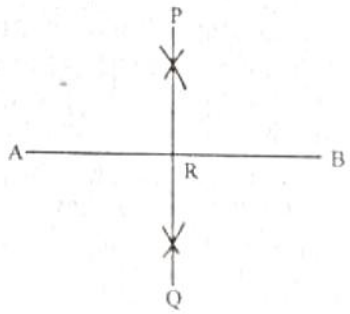
পরিমাপ যাচাই : CE রেখাংশ বরাবর রুলার স্থাপন করি। লক্ষ করি যেন CE রেখাংশের C বিন্দু রুলারের 0 নির্দেশিত দাগের সাথে মিলে। এখন, CE রেখাংশের D বিন্দু রুলারের 7 সে.মি. নির্দেশিত দাগে পড়ে।

সুতরাং, CD রেখাংশের দৈর্ঘ্য = 7 সে.মি.।

▶ **কাজ:** পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা-১২৮

১. **রুলারের সাহায্যে 7 সে.মি. একটি রেখাংশ আঁক। রুলার ও কম্পাসের সাহায্যে এই রেখাংশকে সমদ্বিখণ্ডিত কর। দ্বিখণ্ডিত রেখাংশ দুইটি মেপে দেখ তারা সমান হয়েছে কি না।**

সমাধান: পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা ১২৭ এর কাজ দ্রষ্টব্য। অতঃপর AB একটি রেখাংশ যার দৈর্ঘ্য 7 সে.মি.। একে সমদ্বিখণ্ডিত করতে হবে।



অঙ্কনের ধাপ: ১. A কে কেন্দ্র করে AB এর অর্ধেকের বেশি ব্যাসার্ধ নিয়ে AB এর দুইপাশে দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি।

২. B কে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে AB এর দুইপাশে আরও দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি।

৩. একদিকের বৃত্তচাপ দুইটি P বিন্দুতে ও অপরদিকের বৃত্তচাপ দুইটি Q বিন্দুতে ছেদ করে। P ও Q যোগ করি।

৪. PQ রেখা AB রেখাংশকে R বিন্দুতে ছেদ করে। তাহলে, AB রেখাংশ R বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত হয়েছে।

পরিমাপ যাচাই: অঙ্কনানুসারে, AR = RB। রুলারের সাহায্যে AR ও RB রেখাংশের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করি।

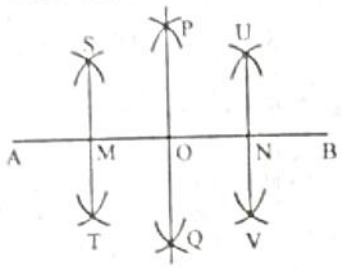
AB রেখাংশ বরাবর বুলার স্থাপন করি। লক্ষ করি যেন, AB রেখাংশের A বিন্দু বুলারের 0 নির্দেশিত দাগের সাথে মিলে যায়। এখন, AB রেখাংশের R বিন্দু বুলারের 3.5 সে.মি. ও B বিন্দু বুলারের 7 সে.মি. দাগে পড়ে।

$AR = 3.5$ সে.মি. $= RB$.

সুতরাং, দ্বিখণ্ডিত রেখাংশ দুটি মেপে দেখা গেল যে, তারা পরস্পর সমান।

২. বুলারের সাহায্যে 8 সে.মি. একটি রেখাংশ আঁক। বুলার ও কম্পাসের সাহায্যে এই রেখাংশকে সমান চার ভাগে ভাগ কর।

সমাধান:



বুলারের সাহায্যে 8 সে.মি. দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি রেখাংশ AB আঁকি। একে সমান চার ভাগে বিভক্ত করতে হবে।

অঙ্কনের ধাপ: ১. A কে কেন্দ্র করে AB-এর অর্ধেকের বেশি ব্যাসার্ধ নিয়ে AB এর উভয় পাশে দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি।

২. B কে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে AB এর উভয় পাশে আরও দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি।

৩. এক দিকের বৃত্তচাপদ্বয় P এবং অপর দিকের বৃত্তচাপদ্বয় Q বিন্দুতে ছেদ করে।

৪. P, Q যোগ করি। PQ রেখাংশ AB রেখাংশকে O বিন্দুতে ছেদ করে।

৫. A কে কেন্দ্র করে AO এর সমান বা অর্ধেকের বেশি ব্যাসার্ধ নিয়ে AO এর উভয় পাশে দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি।

৬. B কে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে OB এর উভয় পাশে দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি।

৭. O কে কেন্দ্র করে একই ব্যাসার্ধ নিয়ে OA এর উভয় পাশে দুইটি এবং OB এর উভয় পাশে আরও দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি।

৮. উক্ত বৃত্তচাপগুলো পরস্পরকে S, T, U, V বিন্দুতে ছেদ করে।

৯. S, T ও U, V যোগ করি। ST রেখা AB কে M বিন্দুতে এবং UV রেখা AB কে N বিন্দুতে ছেদ করে। অতএব, AB রেখাটি M, O, N বিন্দুতে সমান চার অংশে বিভক্ত হলো। অর্থাৎ $AM = MO = ON = NB$.

▶ কাজ: পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা-১২৯

১. ত্রিকোণী ও বুলারের সাহায্যে রেখাংশের একটি নির্দিষ্ট বিন্দুতে লম্ব আঁক। এবার চাঁদার সাহায্যে যাচাই কর যে লম্ব রেখাটি ৯০ নির্দেশক দাগ বরাবর গেছে।

সমাধান: পাঠ্যবইয়ের সম্পাদ্য-৪ (পদ্ধতি ১) দ্রষ্টব্য।

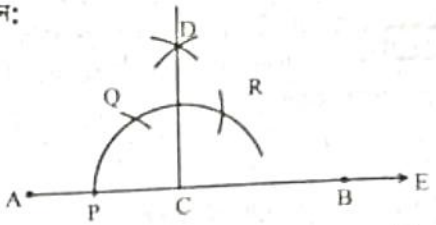
পরিমাপ যাচাই: এখানে, PQ রেখাংশ AB রেখাংশের উপর লম্ব। চাঁদার সাহায্যে যাচাই করতে হবে যে, PQ রেখাংশটি ৯০ নির্দেশক দাগ বরাবর গেছে।

এখন, $\angle QPB$ এর P বিন্দুতে চাঁদার কেন্দ্রবিন্দু স্থাপন করি। লক্ষ করি যেন, PB রেখাংশের সাথে চাঁদার 0 অঙ্কিত রেখা মিলে যায়। তাহলে, PQ রেখা চাঁদার ৯০ নির্দেশক দাগ বরাবর পড়ে।

▶ কাজ: পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা-১৩০

১. 6.8 সে.মি. দৈর্ঘ্যের রেখাংশের মধ্যবিন্দুতে বুলার-কম্পাসের সাহায্যে একটি নির্দিষ্ট লম্ব আঁক।

সমাধান:



মনে করি, 6.8 সে.মি. দৈর্ঘ্যের সমান AB একটি রেখাংশ যার মধ্যবিন্দুতে উক্ত রেখাংশের উপর লম্ব আঁকতে হবে।

অঙ্কনের ধাপ: ১. যে কোনো রশ্মি AE হতে 6.8 সে.মি. এর সমান করে AB অংশ কেটে নিই।

২. AB এর মধ্যবিন্দু C নির্ণয় করি। এখন, C কে কেন্দ্র করে যে কোনো ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি। উক্ত বৃত্তচাপ AC কে P বিন্দুতে ছেদ করে।

৩. P কে কেন্দ্র করে একই ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি। এই বৃত্তচাপটি প্রথম বৃত্তচাপকে Q বিন্দুতে ছেদ করে।

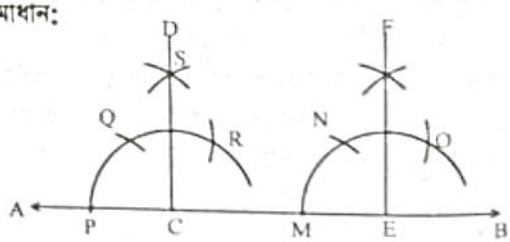
৪. Q কে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে আরও একটি বৃত্তচাপ আঁকি। এই বৃত্তচাপটি প্রথম বৃত্তচাপকে R বিন্দুতে ছেদ করে।

৫. Q ও R কে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে QR এর একই পাশে দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি। উক্ত চাপদ্বয় D বিন্দুতে ছেদ করে। এখন, C ও D যোগ করি।

৬. অতএব, C বিন্দুতে AB এর উপর CD লম্ব অঙ্কিত হলো, যেখানে C, AB এর মধ্যবিন্দু।

২. AB সরলরেখার C বিন্দুতে CD লম্ব আঁক। আবার AB রেখার উপর অন্য একটি বিন্দু E লও। এবার E বিন্দুতে AB রেখার উপর লম্ব আঁক। লম্ব দুইটি দেখতে কেমন?

সমাধান:



দেওয়া আছে, AB সরলরেখার উপর C একটি বিন্দু। C বিন্দুতে AB সরলরেখার উপর CD লম্ব আঁকতে হবে। আবার, AB রেখার উপর অন্য একটি বিন্দু E নিই। এবার E বিন্দুতে AB এর উপর লম্ব আঁকতে হবে।

অঙ্কনের ধাপ:

১. C বিন্দুকে কেন্দ্র করে যেকোনো ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি যা AB কে P বিন্দুতে ছেদ করে।

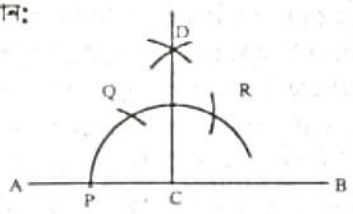
২. P বিন্দুকে কেন্দ্র করে একই ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি যা প্রথম বৃত্তচাপকে Q বিন্দুতে এবং Q বিন্দুকে কেন্দ্র করে একই ব্যাসার্ধ নিয়ে আরও একটি বৃত্তচাপ আঁকি যা প্রথম বৃত্তচাপকে R বিন্দুতে ছেদ করে।

৩. Q ও R বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে QR এর একই পাশে আরও দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি। চাপদ্বয় পরস্পর S বিন্দুতে ছেদ করে।
৪. C, S যোগ করি এবং D পর্যন্ত বর্ধিত করি। অতএব, AB এর উপর C বিন্দুতে CD লম্ব অঙ্কিত হলো।
৫. একইভাবে AB রেখার E বিন্দুতে EF লম্ব আঁকি।
৬. AB রেখার C বিন্দুতে CD এবং E বিন্দুতে EF লম্ব অঙ্কিত হলো। CD ও EF লম্ব দুইটি দেখতে সমান্তরাল।

▶ কাজ: পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা-১৩১

১. **৪ সে.মি. দৈর্ঘ্যের রেখাংশের মধ্যবিন্দুতে লম্ব আঁক।**

সমাধান:

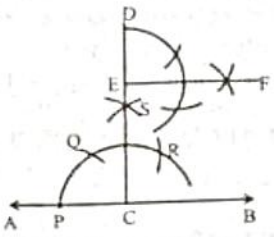


মনেকরি, ৪ সে.মি. দৈর্ঘ্যের সমান AB একটি রেখাংশ যার মধ্যবিন্দুতে লম্ব আঁকতে হবে।

অঙ্কনের ধাপ: ১. AB এর মধ্যবিন্দু C নির্ণয় করি।
২. C কে কেন্দ্র করে যে কোনো ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি। উক্ত বৃত্তচাপ AC কে P বিন্দুতে ছেদ করে।
৩. P কে কেন্দ্র করে একই ব্যাসার্ধ নিয়ে আর একটি বৃত্তচাপ আঁকি। এই বৃত্তচাপটি প্রথম বৃত্তচাপকে Q বিন্দুতে ছেদ করে।
৪. Q কে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে আরও একটি বৃত্তচাপ আঁকি। এই বৃত্তচাপটি প্রথম বৃত্তচাপটিকে R বিন্দুতে ছেদ করে।
৫. Q ও R কে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে QR এর একই পাশে দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি। উক্ত চাপদ্বয় D বিন্দুতে ছেদ করে।
৬. C ও D যোগ করি। অতএব, C বিন্দুতে AB এর উপর CD লম্ব অঙ্কিত হলো, যেখানে C, AB এর মধ্যবিন্দু।

২. **AB সরলরেখার C বিন্দুতে CD লম্ব আঁক। আবার CD রেখার উপর একটি বিন্দু E লও। এবার E বিন্দুতে CD রেখার উপর লম্ব আঁক।**

সমাধান: দেওয়া আছে, AB রেখার উপর C একটি বিন্দু। C বিন্দুতে AB এর উপর CD লম্ব আঁকতে হবে। আবার CD এর উপর E একটি বিন্দু। E বিন্দুতে CD এর উপর লম্ব আঁকতে হবে।

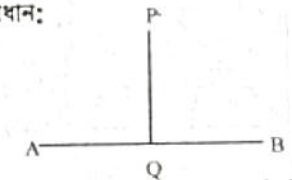


অঙ্কনের ধাপ: ১. C বিন্দুকে কেন্দ্র করে যেকোনো ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি যা AB কে P বিন্দুতে ছেদ করে।
২. P বিন্দুকে কেন্দ্র করে একই ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি যা প্রথম বৃত্তচাপকে Q বিন্দুতে ছেদ করে।
৩. Q বিন্দুকে কেন্দ্র করে একই ব্যাসার্ধ নিয়ে আরও একটি বৃত্তচাপ আঁকি যা প্রথম বৃত্তচাপকে R বিন্দুতে ছেদ করে।
৪. Q ও R বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে QR এর একই পাশে আরও দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি। চাপদ্বয় পরস্পর S বিন্দুতে ছেদ করে।
৫. C, S যোগ করি এবং D পর্যন্ত বর্ধিত করি। অতএব, AB এর উপর C বিন্দুতে CD লম্ব অঙ্কিত হলো।
৬. একইভাবে CD রেখার E বিন্দুতে EF লম্ব আঁকি।
৭. AB রেখার C বিন্দুতে CD এবং CD রেখার E বিন্দুতে EF লম্ব অঙ্কিত হলো।

▶ কাজ: পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা-১৩১

১. **কাগজ ভাঁজ পদ্ধতিতে একটি রেখার বহিঃস্থ কোনো বিন্দু থেকে ঐ রেখার উপর একটি লম্ব আঁক।**

সমাধান:



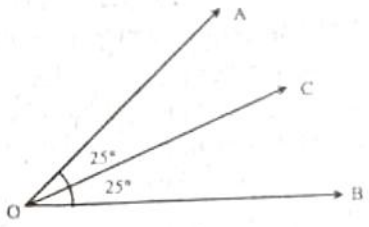
মনে করি, AB রেখার বহিঃস্থ একটি বিন্দু P। P বিন্দু থেকে কাগজ ভাঁজ পদ্ধতিতে AB রেখার উপর লম্ব আঁকতে হবে।

অঙ্কনের ধাপ: ১. এক টুকরো কাগজ নিই। কাগজটি AB রেখা বরাবর ভাঁজ করি।
২. ভাঁজ করা কাগজটি পুনরায় লম্বভাবে ভাঁজ করি যাতে P বিন্দুটি ভাজের মধ্যে পড়ে।
৩. কাগজের টুকরা খুলে P বিন্দু দিয়ে ভাঁজ বরাবর PQ রেখা আঁকি।
৪. PQ রেখা AB কে Q বিন্দুতে ছেদ করে। তাহলে, $PQ \perp AB$.

▶ কাজ: পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা-১৩৩

১. **এক টুকরা কাগজের O বিন্দুতে দুইটি রশ্মি দিয়ে $\angle AOB$ আঁকি। O বিন্দুর মাঝ দিয়ে কাগজটি এমনভাবে ভাঁজ করি যেন OA রশ্মি OB রশ্মির উপর আপতিত হয়। ভাঁজের দাগ বরাবর OC রেখা আঁকি। চাঁদার সাহায্যে $\angle AOC$ ও $\angle COB$ মেপে দেখি যে তারা সমান। OC রেখাকে $\angle AOB$ কোণের সমদ্বিখণ্ডক বলা হয়।**

সমাধান: অঙ্কনের ধাপ: $\angle AOC$ এর O বিন্দুতে চাঁদার কেন্দ্রবিন্দু স্থাপন করি। লক্ষকরি যেন, OC রেখার সাথে চাঁদার O বিন্দুগামী ব্যাস মিলে যায়। এখন, OA রেখা চাঁদার 25° নির্দেশিত রেখায় পড়ে। সুতরাং $\angle AOC = 25°$



...াবে, ∠COB পরিমাপ করলে 25° পাওয়া যায়। সুতরাং ∠AOC ও ∠COB পরস্পর সমান।
∴ OC রেখাকে ∠AOB এর সমদ্বিখণ্ডক বলা হয়।

▶ কাজ: পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা-১৩৪

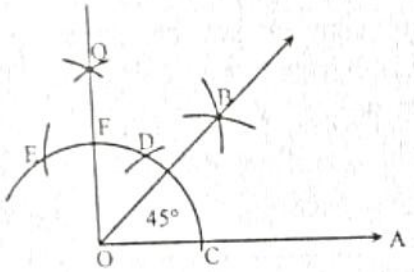
১. উপপাদ্য ধাপ ২-এ BC এর অর্ধেকের চেয়ে কম ব্যাসার্ধ নিলে কী হবে?

সমাধান: ধাপ-২ এ, BC এর অর্ধেকের চেয়ে কম ব্যাসার্ধ নিলে B ও C বিন্দুকে কেন্দ্র করে যে দুইটি বৃত্তচাপ আঁকা হয়েছে তারা পরস্পরকে কখনও ছেদ করবে না।

▶ কাজ: পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা-১৩৪

১. চাঁদা ব্যবহার না করে নিচের কোণগুলো আঁক: 45°, 30°, 120°.

সমাধান: 45° কোণ অঙ্কন:



অঙ্কনের ধাপ: ১. OA যে কোনো রশ্মি নিই।

২. OA রশ্মির O বিন্দুকে কেন্দ্র করে যেকোনো ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি। যা OA কে C বিন্দুতে ছেদ করে।

৩. C বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি যা প্রথম বৃত্তচাপকে D বিন্দুতে ছেদ করে।

৪. D বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে আরও একটি বৃত্তচাপ আঁকি যা প্রথম বৃত্তচাপকে E বিন্দুতে ছেদ করে।

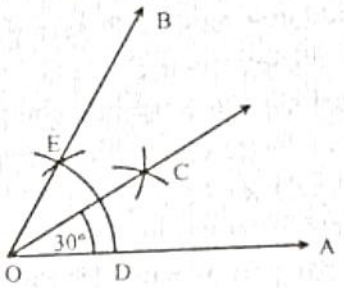
৫. E ও D বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে ED-এর একই পাশে দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি। এই বৃত্তচাপ দুইটি পরস্পরকে Q বিন্দুতে ছেদ করে।

৬. O, Q যোগ করি। OQ, ED বৃত্তচাপকে F বিন্দুতে ছেদ করে। ফলে ∠AOQ উৎপন্ন হল যার পরিমাপ 90°।

৭. C ও F বিন্দুকে কেন্দ্র করে CF এর অর্ধেকের বেশি ব্যাসার্ধ নিয়ে ∠AOQ এর অভ্যন্তরে দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি। বৃত্তচাপ দুইটি পরস্পরকে B বিন্দুতে ছেদ করে।

৮. O, B যোগ করি। তাহলে, OB রশ্মি ∠AOQ কে সমদ্বিখণ্ডিত করে। সুতরাং ∠AOB = 45°-ই উদ্দিষ্ট কোণ।

চাঁদা ব্যবহার না করে 30° কোণ আঁকতে হবে।



১. OA যে কোন রশ্মি নিই।

২. OA রশ্মির O বিন্দুকে কেন্দ্র করে যে কোন ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি। বৃত্তচাপটি OA কে D বিন্দুতে ছেদ করে।

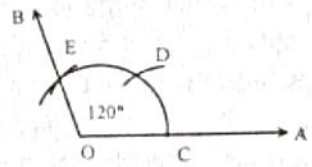
৩. D বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঐ একই পরিমান ব্যাসার্ধ নিয়ে আরও একটি বৃত্তচাপ আঁকি যা প্রথম বৃত্তচাপকে E বিন্দুতে ছেদ করে।

৪. O, E যোগ করি এবং OE কে B পর্যন্ত বর্ধিত করি। সুতরাং ∠AOB উৎপন্ন হলো যার পরিমান 60°।

৫. E ও D বিন্দুকে কেন্দ্র করে চাপ ED এর অর্ধেকের বেশি ব্যাসার্ধ নিয়ে ∠AOB এর অভ্যন্তরে দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি। বৃত্তচাপ দুইটি পরস্পর C বিন্দুতে ছেদ করে।

৬. O, C যোগ করে বর্ধিত করি। তাহলে OC রেখা ∠AOB কে সমদ্বিখণ্ডিত করে। সুতরাং, ∠AOC = 30°-ই উদ্দিষ্ট কোণ।

চাঁদা ব্যবহার না করে 120° কোণ আঁকতে হবে।



১. OA যেকোনো রশ্মি নিই।

২. OA রশ্মির O বিন্দুকে কেন্দ্র করে যেকোনো পরিমাণ ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি। বৃত্তচাপটি OA কে C বিন্দুতে ছেদ করে।

৩. C বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঐ একই পরিমাণ ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি যা প্রথম বৃত্তচাপকে D বিন্দুতে ছেদ করে।

৪. D বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঐ একই পরিমাণ ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি যা প্রথম বৃত্তচাপকে E বিন্দুতে ছেদ করে।

৫. O, E যোগ করে B পর্যন্ত বর্ধিত করি।

সুতরাং, ∠AOB = 120°-ই উদ্দিষ্ট কোণ।

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

অনুশীলনীর প্রশ্নগুলো মনোযোগ দিয়ে প্র্যাকটিস করো। তাহলে তুমি অনুশীলনীর গাণিতিক সমস্যার অনুরূপ যেকোনো প্রশ্নের সমাধান করতে পারবে।

১. 28° কোণের সম্পূরক কোণ কত?

(ক) 62° (খ) 118° (গ) 152° (ঘ) 332°

ব্যাখ্যা: দুটি সন্নিহিত কোণের যোগফল 180° হলে একটিকে অপরটির সম্পূরক কোণ বলে।

∴ 28° এর সম্পূরক কোণ = 180° − 28° = 152°

২. 37° কোণের বিপ্রতীপ কোণ কত?

(ক) 53° (খ) 37° (গ) 127° (ঘ) 143°

ব্যাখ্যা: বিপ্রতীপ কোণ পরস্পর সমান।

৩. দুইটি কোণ পরস্পর পূরক হলে এদের সমষ্টি কত?

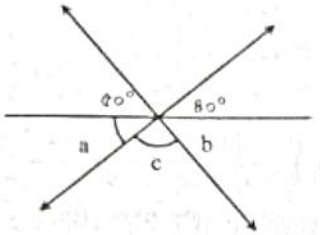
ⓚ ৩৬০° ⓛ ১৮০° ⓜ ৯০° ⓝ ৮০°

৪. ত্রিকোণীয় একটি কোণ ৪৫° হলে অপর বৃহত্তর কোণটি কত?

ⓚ ৩৬০° ⓛ ১৮০° ⓜ ৯০° ⓝ ৮০°

৫. সম্পাদ্যের ক্ষেত্রে—
i. যাহা দেওয়া থাকে তাহাই উপাত্ত
ii. যাহা করণীয়, তাই অঙ্কন
iii. যুক্তি দ্বারা অঙ্কন করা হলো প্রমাণ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

ব্যাখ্যা: iii. সঠিক নয়। কারণ যুক্তি দ্বারা অঙ্কনের নির্ভুলতা যাচাই হলো প্রমাণ।



উপরের চিত্রের আলোকে (৬–৮)নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

৬. $\angle a$ = কত?
ক ৩০° খ ৪০° গ ৫০° ঘ ৯০°

ব্যাখ্যা: বিপ্রতীপ কোণদ্বয় পরস্পর সমান।
$\therefore \angle a = 80^\circ$

৭. $\angle a + \angle b$ = কত?
ক ৪০° খ ৫০° গ ৬০° ঘ ৯০°

ব্যাখ্যা: বিপ্রতীপ কোণদ্বয় পরস্পর সমান $\angle b = 50^\circ$
$\therefore \angle a + \angle b = 80^\circ + 50^\circ = 90^\circ$

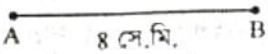
৮. $\angle c$ = কত?
ক ৯০° খ ১৩০° গ ১৬০° ঘ ১৮০°

ব্যাখ্যা: $\angle a + \angle b + \angle c = 180^\circ$
বা, $90^\circ + \angle c = 180^\circ$
বা, $\angle c = 180^\circ - 90^\circ$
$\therefore \angle c = 90^\circ$

৯. চাঁদার সাহায্যে আঁকা যায়—
i. ৪৫° ডিগ্রি কোণ
ii. ১৫৫° কোণ
iii. বৃত্ত
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১০. রুলারের সাহায্যে ৪ সে.মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশ আঁক। এবার রুলার ও কম্পাসের সাহায্যে এই রেখাংশের সমান একটি রেখাংশ আঁক।

সমাধান:



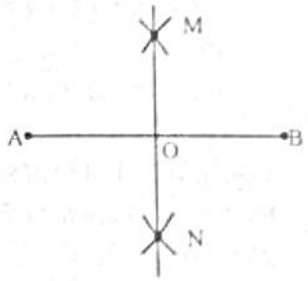
কাগজের উপর রুলার বসিয়ে ঠিক সোজাসোজি দৃঢ়ভাবে চেপে ধরি। তারপর পেনসিলের সরু মাথা সেন্টিমিটার স্কেলের O নির্দেশিত দাগ বরাবর বসাই এবং ৪ সে.মি. পর্যন্ত টেনে নেই। তাহলে যে রেখাংশটি আঁকা হলো তার দৈর্ঘ্য AB = ৪ সেন্টিমিটার।

AB রেখাংশের সমান রেখাংশ অঙ্কন:

অঙ্কনের ধাপ: ১. CE একটি রশ্মি নিই।
২. C কে কেন্দ্র করে AB এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে পেন্সিল কম্পাসের সাহায্যে একটি বৃত্তচাপ আঁকি।
৩. বৃত্তচাপটি CE কে D বিন্দুতে ছেদ করে। তাহলে CD রেখাংশই AB রেখাংশের সমান হবে।

১১. রুলারের সাহায্যে 6 সে.মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশ আঁক। রুলার ও কম্পাসের সাহায্যে এই রেখাংশকে সমদ্বিখণ্ডিত কর। দ্বিখণ্ডিত রেখাংশ দুইটি মেপে দেখ তারা সমান হয়েছে কি-না।

সমাধান: রুলারের সাহায্যে 6 সে.মি. দীর্ঘ একটি রেখাংশ AB আঁকি। একে সমদ্বিখণ্ডিত করতে হবে।



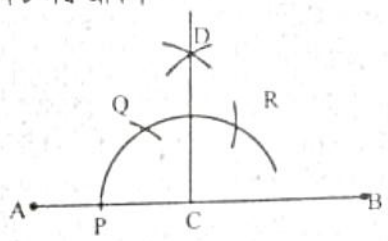
অঙ্কনের ধাপ: ১. AB রেখাংশের A বিন্দুকে কেন্দ্র করে AB এর অর্ধেকের বেশি ব্যাসার্ধ নিয়ে AB এর উভয় পাশে দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি।
২. B বিন্দুকে কেন্দ্র করে একই ব্যাসার্ধ নিয়ে AB এর উভয় পাশে আরও দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি।
৩. উভয় পাশের বৃত্তচাপদ্বয় পরস্পরকে M এবং N বিন্দুতে ছেদ করে।
৪. M ও N যোগ করি। এই MN রেখাংশ AB রেখাংশকে O বিন্দুতে ছেদ করে। তাহলে, MN রেখাংশ AB রেখাংশকে O বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত করে।

পরিমাপ যাচাই: অঙ্কানুসারে, AO = OB; রুলারের সাহায্যে AO ও OB রেখাংশের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করি।
AB রেখাংশ বরাবর রুলার স্থাপন করি। লক্ষ করি যেন, AB রেখাংশের A বিন্দু রুলারের 0 নির্দেশিত দাগের সাথে মিলে। এখন, AB রেখাংশের O বিন্দু রুলারের 3 সে.মি. ও B বিন্দু রুলারের 6 সে.মি. দাগে পড়ে।
$\therefore$ AO = 3 সে.মি. = OB
সুতরাং দ্বিখণ্ডিত রেখাংশ দুইটি মেপে দেখা গেল যে, তারা পরস্পর সমান।

১২. রুলারের সাহায্যে ৪ সে.মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশ আঁক। রুলার ও কম্পাসের সাহায্যে এই রেখাংশকে সমান চার ভাগে ভাগ কর।
সমাধান: পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা ১২৮ এর কাজ ২ এর সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৩৯

১৩. 7 সে.মি. দৈর্ঘ্যের রেখাংশের মধ্যবিন্দুতে রুলার-কম্পাসের সাহায্যে একটি নির্দিষ্ট লম্ব আঁক।

সমাধান:



মনে করি, 7 সে.মি. দৈর্ঘ্যের সমান AB একটি রেখাংশ যার মধ্যবিন্দুতে উক্ত রেখাংশের উপর লম্ব আঁকতে হবে।

অঙ্কনের ধাপ: ১. AB এর মধ্যবিন্দু C নির্ণয় করি।

২. C কে কেন্দ্র করে যেকোনো ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি। উক্ত বৃত্তচাপ AC কে P বিন্দুতে ছেদ করে।

৩. P কে কেন্দ্র করে একই ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি। এই বৃত্তচাপটি প্রথম বৃত্তচাপকে Q বিন্দুতে ছেদ করে।

৪. Q কে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে আরও একটি বৃত্তচাপ আঁকি। এই বৃত্তচাপটি প্রথম বৃত্তচাপটিকে R বিন্দুতে ছেদ করে।

৫. Q ও R কে কেন্দ্র করে ঐ একই ব্যাসার্ধ নিয়ে QR এর একই পাশে দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি। উক্ত চাপদ্বয় D বিন্দুতে ছেদ করে।

৬. C ও D যোগ করি। অতএব, C বিন্দুতে AB এর উপর CD লম্ব অঙ্কিত হলো, যেখানে C, AB এর মধ্যবিন্দু।

১৪. 8 সে.মি. দৈর্ঘ্যের রেখাংশের মধ্যবিন্দুতে লম্ব আঁক।

সমাধান: পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা ১৩১ এর কাজ ১ এর সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২০৬

১৫. AB সরলরেখার C বিন্দুতে CD লম্ব আঁক। আবার CD রেখার উপর একটি বিন্দু E লও। এবার E বিন্দুতে CD রেখার উপর লম্ব আঁক।

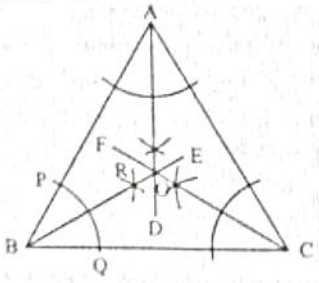
সমাধান: পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা ১৩১ এর কাজ ২ এর সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২০৭

১৬. চাঁদা ব্যবহার না করে 45° কোণটি আঁক।

সমাধান: পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা ১৩৪ এর কাজ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২০৫

১৭. ABC ত্রিভুজের তিনটি কোণের সমদ্বিখণ্ডকগুলো আঁক। যে রেখাগুলো দ্বারা কোণগুলো সমদ্বিখণ্ডিত হয়েছে ঐ রেখাগুলোর সাধারণ বিন্দু চিহ্নিত কর।

সমাধান :



দেওয়া আছে, ABC একটি ত্রিভুজ। এর ∠ABC, ∠BCA ও ∠BAC এর প্রত্যেকটিকে সমদ্বিখণ্ডিত করতে হবে। যে রেখাগুলো দ্বারা কোণগুলো সমদ্বিখণ্ডিত হয়েছে ঐ রেখাগুলোর সাধারণ বিন্দু চিহ্নিত করতে হবে।

অঙ্কনের ধাপ: ১. B কে কেন্দ্র করে যেকোনো ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি। বৃত্তচাপটি AB ও BC কে যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করে।

২. P ও Q কে কেন্দ্র করে PQ-এর অর্ধেকের বেশি ব্যাসার্ধ নিয়ে ∠ABC এর অভ্যন্তরে আরও দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি। বৃত্তচাপ দুইটি পরস্পর R বিন্দুতে ছেদ করে।

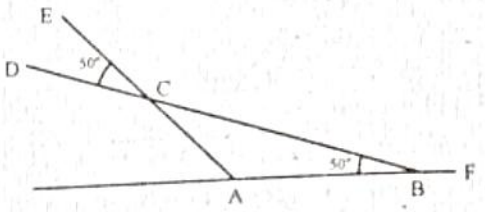
৩. B, R যোগ করি এবং E পর্যন্ত বর্ধিত করি।

৪. BE রেখাই ∠ABC এর সমদ্বিখণ্ডক।

৫. অনুরূপভাবে, ∠ACB ও ∠BAC এর সমদ্বিখণ্ডক যথাক্রমে CF ও AD অঙ্কন করি।

৬. BE, CF ও AD রেখাত্রয় পরস্পর O বিন্দুতে মিলিত হয়েছে। সুতরাং O বিন্দুই সমদ্বিখণ্ডকত্রয়ের সাধারণ বিন্দু।

১৮. পাশের চিত্রে,

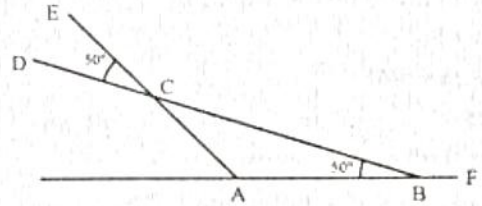


(ক) ∠ABC এর সম্পূরক কোণ কোনটি ?

(খ) ∠ACB এর মান কত এবং কেন ?

(গ) প্রমাণ কর যে, ∠DCE + ∠ECB = 180°.

১৮ নং প্রশ্নের সমাধান

ক 

চিত্রে AB রেখাংশকে F পর্যন্ত বর্ধিত করা হয়েছে।

সুতরাং ∠ABC এর সম্পূরক ∠CBF.

খ চিত্রে, ∠ACB এর মান 50°

কারণ, ∠DCE এর বিপ্রতীপ ∠ACB এবং

বিপ্রতীপ কোণদ্বয় পরস্পর সমান।

গ প্রদত্ত চিত্রে, প্রমাণ করতে হবে যে, ∠DCE + ∠ECB = 180°

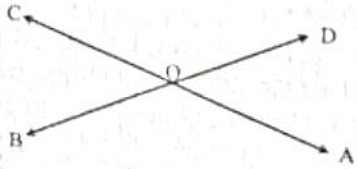
প্রমাণ: দেওয়া আছে, ∠DCE = 50°

যেহেতু ∠DCE এর সম্পূরক কোণ ∠ECB

∴ ∠ECB = 180° − 50° = 130°

∠DCE + ∠ECB = 50° + 130° = 180° (প্রমাণিত)

১৯. পাশের চিত্রে,



(ক) ∠AOB এর বিপ্রতীপ কোণ কোনটি ?

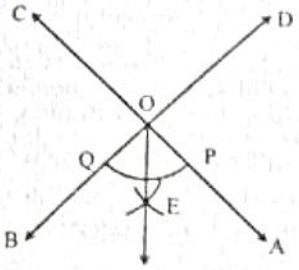
(খ) ∠AOB কে সমদ্বিখণ্ডিত করে সন্নিহিত কোণ দুইটির সাধারণ বাহু নির্দেশ কর।

(গ) প্রমাণ কর যে, ∠AOB এবং ∠COD এর সমদ্বিখণ্ডক একই সরলরেখায় অবস্থিত।

১৯ নং প্রশ্নের সমাধান

ক ∠AOB এর বিপ্রতীপ কোণ ∠COD.

ক ∠AOB কে সমদ্বিখণ্ডিত করে সন্নিহিত কোণ দুইটির সাধারণ বাহু নির্দেশ করতে হবে।

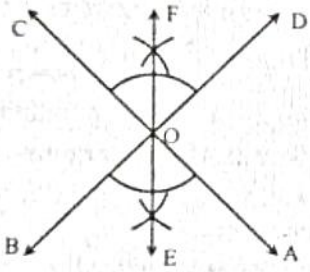


অঙ্কনের বিবরণ: ∠AOB এর শীর্ষবিন্দু O কে কেন্দ্র করে যেকোনো ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি যা OA এবং OB কে যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করে। এখন, P ও Q কে কেন্দ্র করে PQ এর সমান বা অর্ধেকের বেশি ব্যাসার্ধ নিয়ে দুটি বৃত্তচাপ আঁকি যারা পরস্পর E বিন্দুতে ছেদ করে O, E যোগ করে বর্ধিত করি।

তাহলে OE রশ্মি দ্বারা ∠AOB সমদ্বিখণ্ডিত হয়েছে।

সুতরাং ∠AOE এবং ∠BOE সন্নিহিত কোণদ্বয়ের OE সাধারণ বাহু।

খ



মনে করি, ∠AOB এর সমদ্বিখণ্ডক OE এবং ∠AOC এর সমদ্বিখণ্ডক OF। প্রমাণ করতে হবে যে, OE ও OF একই সরলরেখায় অবস্থিত।

প্রমাণ: AC রেখা BD রেখার সাথে O বিন্দুতে মিলিত হয়েছে।

∴ ∠COD + ∠COB = দুই সমকোণ

আবার, ∠COB + ∠AOB = দুই সমকোণ

∴ ∠COD + ∠COB = ∠COB + ∠AOB

∴ ∠COD = ∠AOB [উভয় পক্ষ থেকে ∠COB বাদ দিয়ে]

∴ $\frac{1}{2}\angle COD = \frac{1}{2}\angle AOB$

∴ ∠DOF = ∠BOE [∵ OE এবং OF যথাক্রমে ∠AOB ও ∠COD এর সমদ্বিখণ্ডক]

এখন, ∠BOC + ∠COF + ∠DOF = দুই সমকোণ

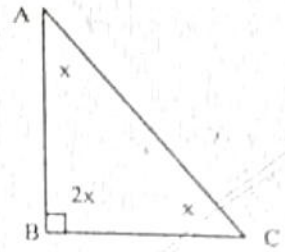
∠BOE + ∠BOC + ∠COF = দুই সমকোণ

∴ ∠EOF = দুই সমকোণ = এক সরলকোণ

∴ OE এবং OF একই সরলরেখায় অবস্থিত।

সুতরাং ∠AOB এবং ∠COD এর সমদ্বিখণ্ডক OE এবং OF একই সরলরেখায় অবস্থিত। (প্রমাণিত)

প্রশ্ন ▶২০ চিত্রে ∠ABC = 90°



ক. ত্রিভুজের তিনটি কোণের সমষ্টিকে x এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ২

খ. ∠ABC কে সমদ্বিখণ্ডিত কর এবং অঙ্কনের বিবরণ দাও। ৪

গ. x কোণের সমান করে একটি কোণ আঁক এবং বিবরণ দাও। ৪

২০ নং প্রশ্নের সমাধান

ক ΔABC এর তিনটি কোণ ∠A, ∠B ও ∠C। ত্রিভুজের তিন কোণকে x এর মাধ্যমে প্রকাশ করলে ∠A = x, ∠B = 2x, ∠C = x

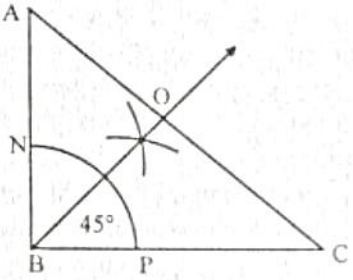
∴ কোণ তিনটির সমষ্টি,

∠A + ∠B + ∠C = 180°

বা, x + 2x + x = 180°

বা, 4x = 180° **(Ans.)**

খ



অঙ্কনের বিবরণ:

(১) BC রেখাংশের B বিন্দুকে কেন্দ্র করে যে কোনো ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ আঁকি। যা, BC কে P বিন্দুতে এবং BA কে N বিন্দুতে ছেদ করে।

(২) P ও N বিন্দুকে কেন্দ্র করে PN এর অর্ধেকের বেশি ব্যাসার্ধ নিয়ে ∠ABC এর অভ্যন্তরে দুইটি বৃত্তচাপ আঁকি। বৃত্তচাপ দুইটি পরস্পরকে O বিন্দুতে ছেদ করে।

(৩) B, O যোগ করি। তাহলে BO রশ্মি ∠ABC কে সমদ্বিখণ্ডিত করে। সুতরাং ∠CBO = 45° কোণই উদ্দিষ্ট কোণ।

গ 'ক' থেকে পাই,

$4x = 180°$ বা, $x = \frac{180°}{4}$ ∴ x = 45°

45° কোণ অঙ্কন: পাঠ্যবইয়ের পৃষ্ঠা ১৩৪ এর কাজ দ্রষ্টব্য।

পৃষ্ঠা-২০৫