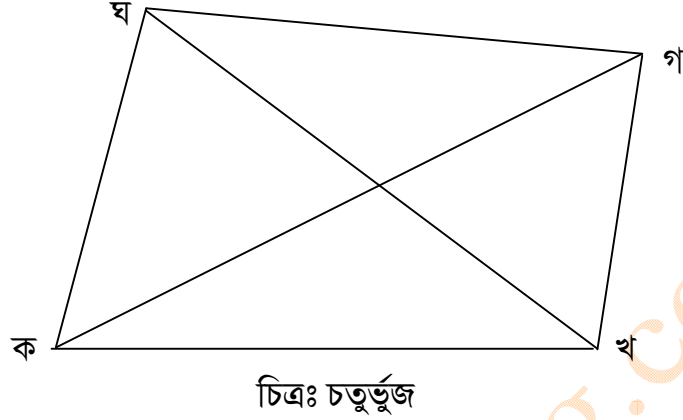


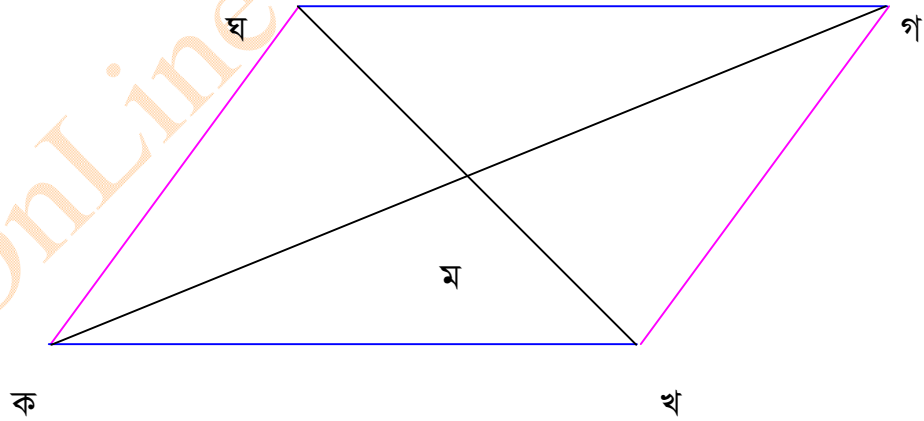
চতুর্ভুজ



চারটি, রেখাংশ দ্বারা আবদ্ধ চিত্র একটি চতুর্ভুজ। উপরের চিত্রে কখগঘ একটি চতুর্ভুজ। কখ, খগ, গঘ, ঘক রেখাংশ চারটি চতুর্ভুজের চারটি বাহু। ক, খ, গ, ও ঘ চতুর্ভুজের চারটি কৌণিক বিন্দু বা শীর্ষবিন্দু। কগ ও খঘ রেখাংশ দুইটি কখগঘ চতুর্ভুজটির দুইটি কর্ণ।

চতুর্ভুজের প্রকারভেদঃ

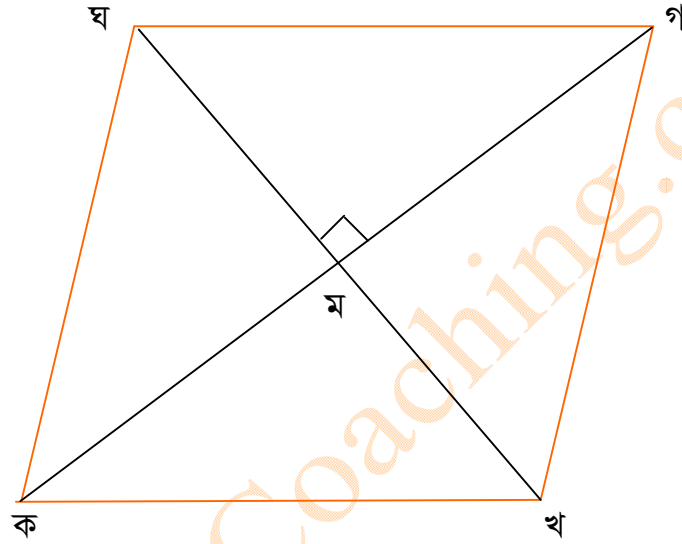
সামান্তরিক



যে চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুগুলো সমান্তরাল, তাই সামান্তরিক। উপরের চিত্রে কখগঘ চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক। স্কেলের সাহায্যে বাহুগুলোর লম্ব দূরত্ব মেপে দেখি যে, যেকোন দুইটি বিপরীত বাহুর লম্ব দূরত্ব সমান। অতএব তারা সমান্তরাল। এর বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য মেপে দেখি যে, যেকোনো দুইটি বিপরীত বাহুর দৈর্ঘ্য সমান। ক খ বাহু=ঘ গ বাহু এবং ক ঘ বাহু= খ গ বাহু।

চাঁদার সাহায্যে \angle ঘকখ, \angle কখগ, \angle খগঘ, \angle গঘক কোণ চারটি পরিমাপ করে দেখে যে, \angle ঘকখ = \angle খগঘ এবং \angle কখগ = \angle গঘক। সামান্তরিকটির \angle ঘকখ ও \angle খগঘ এবং \angle কখগ ও \angle গঘক দুইজোড়া বিপরীত কোণ। দেখা গেল, প্রত্যেক জোড়া বিপরীত কোণ সমান। এখন সামান্তরিকের কর্ণ দুইটি আঁকি; এর পরস্পর ম বিন্দুতে ছেদ করেছে। মেপে দেখি, কম ও মগ রেখাংশ দুইটির দৈর্ঘ্য সমান; আবার খম ও মঘ রেখাংশ দুইটির দৈর্ঘ্য সমান; আবার খম ও মঘ রেখাংশ দুইটির দৈর্ঘ্যও সমান। অর্থাৎ কর্ণ দুইটি তাদের ছেদবিন্দুতে সমদ্বিখন্ডিত হয়।

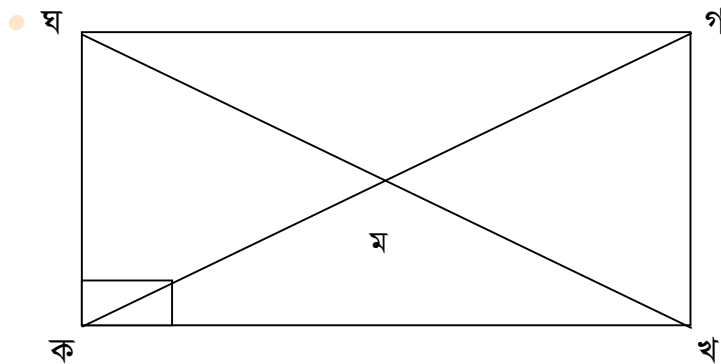
রম্বস



চিত্রঃ রম্বস

রম্বস এমন একটি সামান্তরিক যার প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য সমান। চিত্রে, কখগঘ একটি রম্বস। এর বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য মেপে দেখে যে, চারটি বাহুর দৈর্ঘ্যই সমান। এর কর্ণদ্বয় ম বিন্দুতে ছেদ করে পরস্পরকে সমদ্বিখন্ডিত করেছে, কেননা প্রত্যেক রম্বস একটি সামান্তরিক। এখন \angle কমখ, \angle খমগ, \angle গমঘ, \angle ঘমক কোণ চারটি চাঁদা দিয়ে মেপে দেখি, প্রত্যেকটি কোণের পরিমাপ 90° । অর্থাৎ, কর্ণদ্বয় তাদের ছেদ বিন্দুতে সমকোণে সমদ্বিখন্ডিত হয়েছে।

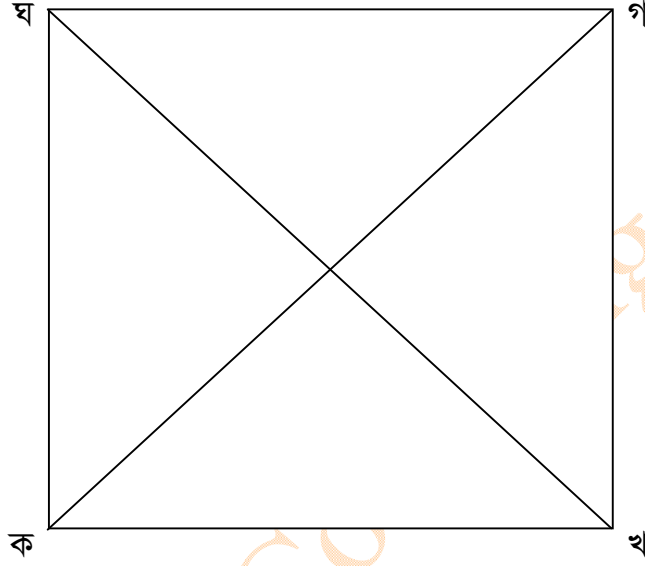
আয়ত



চিত্রঃ আয়ত

যে সামান্তরিকের একটি কোণ সমকোণ, তাই আয়ত। আয়ত এমন একটি সামান্তরিক যার প্রত্যেকটি কোণ সমকোণ। উপরের চিত্রে কখগঘ একটি আয়ত। এখন চাঁদার সাহায্যে \angle ঘকখ, \angle কখগ, \angle খগঘ, \angle গঘক কোন চারটি পরিমাপ করে দেখি, প্রত্যেকটি কোণের পরিমাপ 90° । উল্লেখ্য, সামান্তরিকের একটি কোণ সমকোণ হলে অন্য তিনটি কোণও সমকোণ হয়।

বর্গ



চিত্রঃ বর্গ

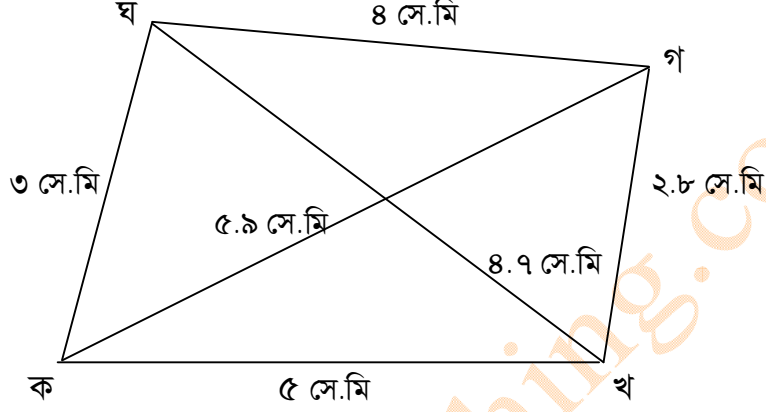
বর্গ এমন একটি আয়ত যার বাহুগুলো সব সমান। অর্থাৎ, বর্গ এমন একটি সামান্তরিক যার কোণ সমকোণ এবং বাহুগুলো সমান। উপরের চিত্রে, কখগঘ একটি বর্গ। আয়তের বিপরীত বাহুগুলো সমান বলে, আয়তের যেকোন দুইটি সন্নিহিত বাহু সমান হলে সেটি একটি বর্গ হবে। আবার, প্রত্যেক বর্গ একটি আয়ত বলে এর কর্ণদ্বয় দৈর্ঘ্যে সমান। এদের ছেদবিন্দুতে উৎপন্ন কোণ চারটি মেপে দেখি, এরা প্রত্যেকে সমকোণ। যে আয়তের দুইটি সন্নিহিত বাহু সমান, তাই বর্গ। অন্যভাবে বলা যায়, যে সামান্তরিকের দুইটি সন্নিহিত সমান এবং কোণ সমকোণ, তাই বর্গ।

নিজে করঃ

- ১। একটি চতুর্ভুজ আঁক। এর বাহু চারটির এবং কর্ণ দুইটির দৈর্ঘ্য মাপ। চতুর্ভুজটির কোণ চারটি মেপে তাদের পরিমাপের যোগফল নির্ণয় কর।

সমাধান :

নিচে একটি চতুর্ভুজ কখগঘ অঙ্কন করি।



চিত্রঃ চতুর্ভুজ

এবার স্কেলের সাহায্যে চতুর্ভুজের বাহু চারটি এবং কর্ণ দুইটির দৈর্ঘ্য পরিমাপ করি।

কখ বাহুর দৈর্ঘ্য = ৫ সে.মি

খগ বাহুর দৈর্ঘ্য = ২.৮ সে.মি

গঘ বাহুর দৈর্ঘ্য = ৮ সে.মি

ঘক বাহুর দৈর্ঘ্য = ৩ সে.মি

কগ কর্ণের দৈর্ঘ্য = ৫.৯ সে.মি

খঘ কর্ণের দৈর্ঘ্য = ৮.৭ সে.মি

এখন চাঁদা দিয়ে চতুর্ভুজের কোণ চারটি মাপি। দেখা গেল যে, $\angle KXG = ৯৫^\circ$, $\angle XGH = ৮৫^\circ$, $\angle GKH = ১০৮^\circ$, এবং $\angle HKX = ৭২^\circ$

কোণগুলোর পরিমাপের যোগফল

$$= (৯৫^\circ + ৮৫^\circ + ১০৮^\circ + ৭২^\circ)$$

$$= ৩৬০^\circ$$

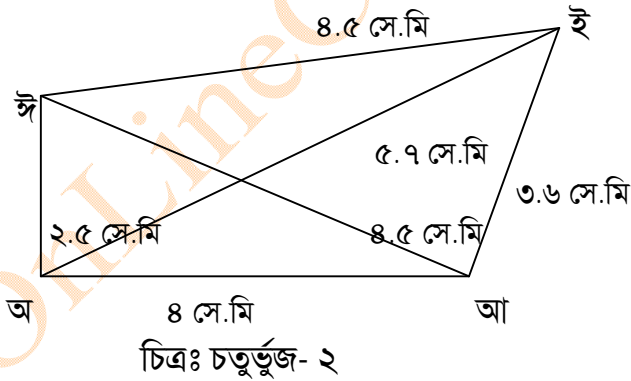
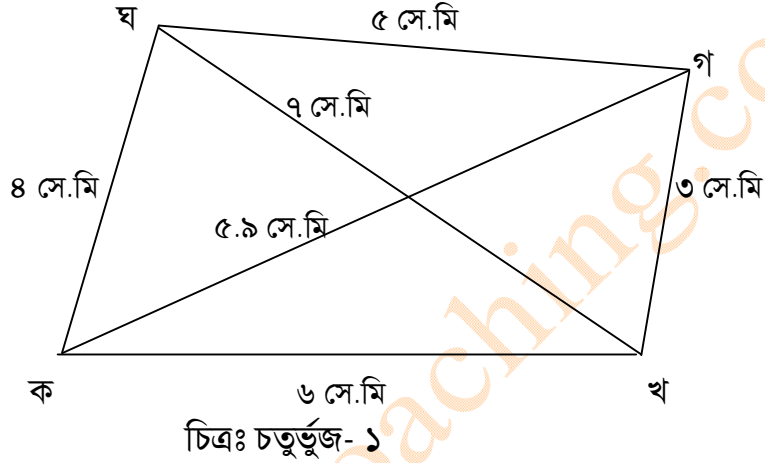
২। চোখের আন্দাজে দুইটি চতুর্ভুজ আঁক যাদের কোনো দুইটি বাহু দৈর্ঘ্য সমান নয়।

(ক) প্রতিক্ষেত্রে বাহু চারটির এবং কর্ণ দুইটির দৈর্ঘ্য মাপ ও খাতায় লেখ।

(খ) কোণ চারটি পরিমাপ কর এবং খাতায় লেখা কোণ চারটি পরিমাপের যোগফল উভয় ক্ষেত্রে একই হয় কি- না বল।

সমাধান :

চোখের আন্দাজে দুইটি চতুর্ভুজ কখগঘ এবং অআইঈ আঁকি।



(ক) চিত্রের চতুর্ভুজদ্বয়ের কোনো দুইটি বাহু দৈর্ঘ্য সমান নয়। স্কেল দিয়ে কখগঘ এবং অআইঈ চতুর্ভুজদ্বয়ের বাহুগুলোর এবং কর্ণগুলোর দৈর্ঘ্য মেপে খাতায় লিখি।

কখগঘ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রে,

কখ বাহুর দৈর্ঘ্য= ৬ সে.মি.

খগ বাহুর দৈর্ঘ্য= ৩ সে.মি.

গঘ বাহুর দৈর্ঘ্য= ৫ সে.মি.

ঘক বাহুর দৈর্ঘ্য= ৮ সে.মি.

কগ কর্ণের দৈর্ঘ্য=৫.৯ সে.মি.

ঘখ কর্ণের দৈর্ঘ্য = ৭ সে.মি.

অআইঈ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রে,

অআ বাহুর দৈর্ঘ্য = ৪ সে.মি.

আই বাহুর দৈর্ঘ্য = ৩.৬ সে.মি.

ইঈ বাহুর দৈর্ঘ্য = ৪.৫ সে.মি.

অই কর্ণের দৈর্ঘ্য = ৫.৭ সে.মি.

ঈআ কর্ণের দৈর্ঘ্য = ৪.৫ সে.মি.

(খ) কখগঘ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রে কোণ চারটির পরিমাপ হলো;

$\angle কখগ = ৯০^\circ$, $\angle খগঘ = ৭৫^\circ$, $\angle গঘক = ১২২^\circ$ এবং $\angle ঘকখ = ৭৩^\circ$

কোণগুলোর পরিমাপের যোগফল

$= (৯০^\circ + ৭৫^\circ + ১২২^\circ + ৭৩^\circ)$

$= ৩৬০^\circ$

অআইঈ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রে কোণ চারটি পরিমাপ হলো;

$\angle অআই = ১২২^\circ$, $\angle আইঈ = ৭৩^\circ$, $\angle ইঈঅ = ৭৫^\circ$ এবং $\angle ইঅআ = ৯০^\circ$

কোণ গুলোর পরিমাপের যোগফল

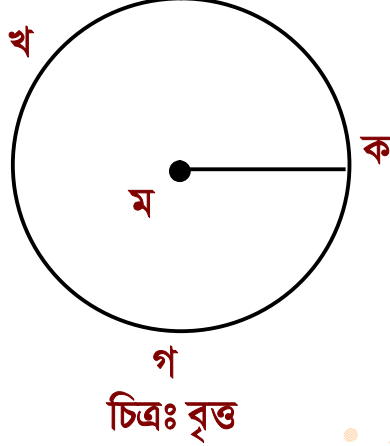
$= (১২২^\circ + ৭৩^\circ + ৭৫^\circ + ৯০^\circ)$

$= ৩৬০^\circ$

উভয় চতুর্ভুজের কোণ চারটির পরিমাপের যোগফল ৩৬০° । অর্থাৎ উভয়ক্ষেত্রে কোণগুলোর পরিমাপের যোগফল একই।

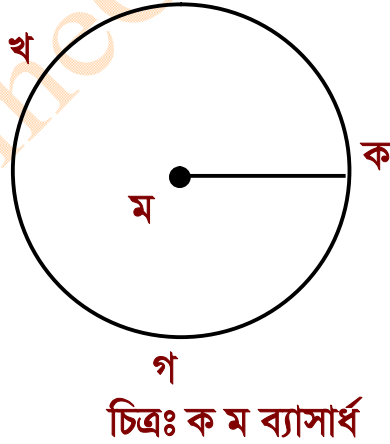
বৃত্তঃ

একটি নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে সমান দূরত্বে আবদ্ধ ক্ষেত্রকে বৃত্ত বলে। চিত্রে ক খ গ একটি বৃত্ত। ম নির্দিষ্ট বিন্দু এবং ক ম নির্দিষ্ট দূরত্ব।



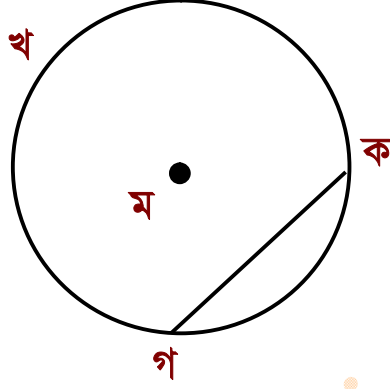
কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধঃ

যে নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে সমান দূরত্বে একটি বৃত্ত অংকিত হয়, বিন্দুকে বৃত্তের কেন্দ্র বলে। চিত্রে ম বৃত্তের কেন্দ্র বলে। কেন্দ্র হতে যে নির্দিষ্ট দূরত্বব্যাপী বৃত্ত অংকিত হয়, তাকে বৃত্তের ব্যাসার্ধ বলে। চিত্রে ক ম বৃত্তের ব্যাসার্ধ।



জ্যাঃ

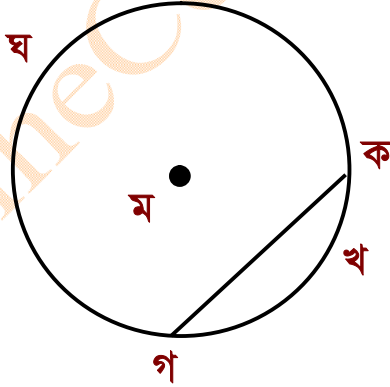
বৃত্তের যেকোনো দুইটি বিন্দুর সংযোগ রেখাংশ হলো বৃত্তের একটি জ্যা। চিত্রের বৃত্তটি ম এর কেন্দ্র বৃত্তের উপর দুইটি বিন্দু ক, গ নিয়ে এদের সংযোগ রেখাংশ ক গ টানি রেখাংশ বৃত্তটির একটি জ্যা।



চিত্রঃ ক গ জ্যা

চাপঃ

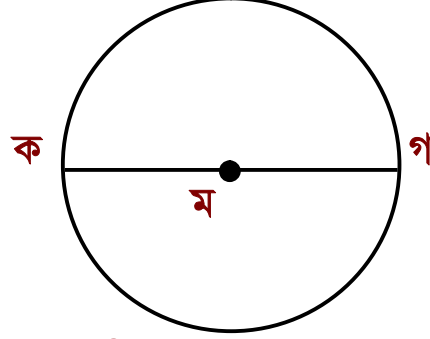
জ্যা দ্বারা বিভক্ত বৃত্তের প্রত্যেক অংশকে চাপ বলে। চিত্রে ক গ জ্যা বৃত্তটিকে ক খ গ ও ক ঘ গ এই দুইটি অংশে ভাগ করেছে। প্রতিটি অংশকে বৃত্তচাপ বা সংক্ষেপে চাপ বলে।



চিত্রঃ ক খ গ চাপ

ব্যাসঃ

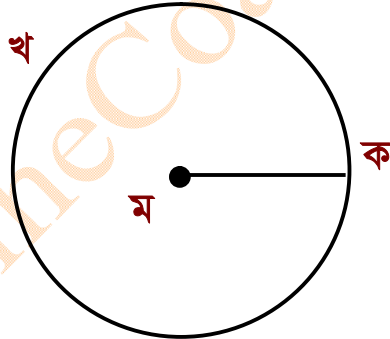
বৃত্তের কেন্দ্রগামী জ্যা- কেই বৃত্তের ব্যাস বলে। চিত্রে ক গ বৃত্তের ব্যাস। ব্যাস ব্যাসার্ধের দ্বিগুণ আবার ব্যাসার্ধ ব্যাসের অর্ধেক।



চিত্রঃ ক গ ব্যাস

ব্যাসার্ধঃ

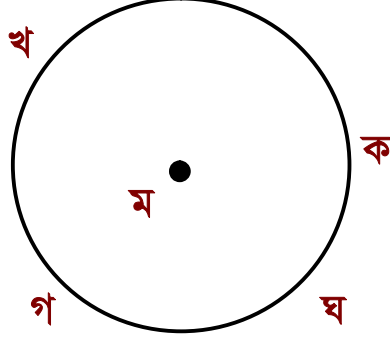
বৃত্তের যেকোনো বিন্দু থেকে কেন্দ্র পর্যন্ত সরল রৈখিক দূরত্বকে ব্যাসার্ধ বলে। ব্যাসার্ধ ব্যাসের অর্ধেক। ক ম বৃত্তের ব্যাসার্ধ।



চিত্রঃ ক ম ব্যাসার্ধ

পরিধিঃ

কোনো বৃত্তের দৈর্ঘ্যকে তার পরিধি বলা হয়। অর্থাৎ পরিধি হচ্ছে বৃত্তের গোলাকার অংশের দৈর্ঘ্য। চিত্রে ক খ গ ঘ এর দৈর্ঘ্য ঐ বৃত্তের পরিধি।



চিত্রঃ ক খ গ ঘ পরিধি।

অনুশীলনীর ১৩ (সমস্যা ও সমাধান)

১। নিচের বাক্যগুলোর মধ্যে কোনটি সর্বদা সত্য?

- (ক) রম্বস একটি সামান্তরিক।
- (খ) সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় পরস্পর সমকোণে সমদ্বিখন্ডিত করে।
- (গ) বর্গ একটি রম্বস।
- (ঘ) সামান্তরিক একটি চতুর্ভুজ যার বিপরীত বাহুজোড়া সমান ও সমান্তরাল।
- (ঙ) বর্গ একটি আয়ত।

সমাধানঃ

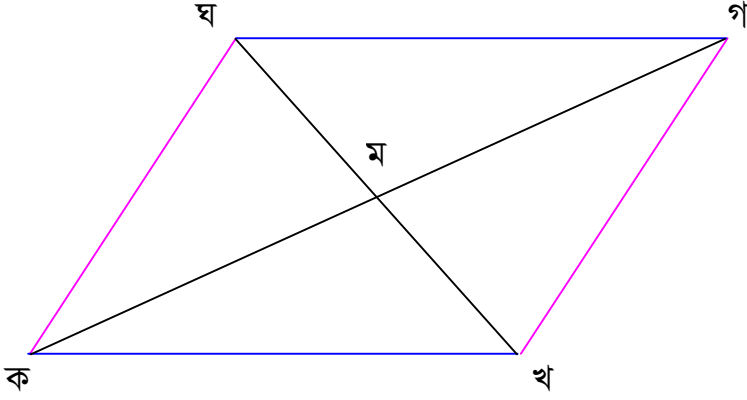
- (ক) রম্বস একটি সামান্তরিক - সর্বদা সত্য।
- (খ) সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় পরস্পর সমকোণে সমদ্বিখন্ডিত করে - সত্য নয়।
- (গ) বর্গ একটি রম্বস - সত্য নয়।
- (ঘ) সামান্তরিক একটি চতুর্ভুজ যার বিপরীত বাহুজোড়া সমান ও সমান্তরাল - সর্বদা সত্য।
- (ঙ) বর্গ একটি আয়ত - সর্বদা সত্য।

২। চোখের আন্দাজে একটি সামান্তরিক, একটি রম্বস ও একটি আয়ত আঁক।

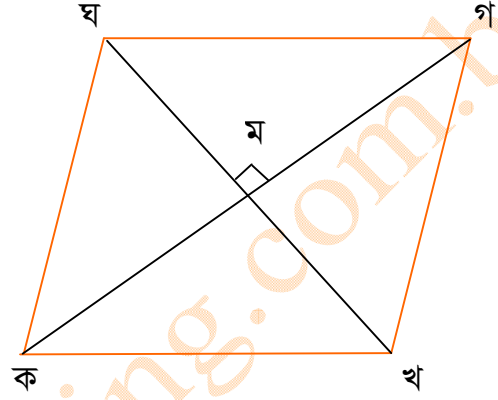
- (ক) প্রতিক্ষেত্রে মেপে দেখ, প্রত্যেক জোড়া বিপরীত বাহুর দৈর্ঘ্য সমান হয়েছে কিনা।

- (খ) প্রতিক্ষেত্রে পরিমাপ করে দেখ প্রত্যেক জোড়া বিপরীত কোণ সমান হয়েছে কিনা।
 (গ) প্রতিক্ষেত্রে কর্ণদ্বয় তাদের ছেদবিন্দুতে সমদ্বিখন্ডিত হয়েছে কিনা মেপে দেখ।
 (ঘ) রম্বসের বেলায় কর্ণদ্বয়ের ছেদবিন্দুতে উৎপন্ন কোণগুলো পরিমাপ করে দেখ, তারা লম্বভাবে ছেদ করেছে কিনা।

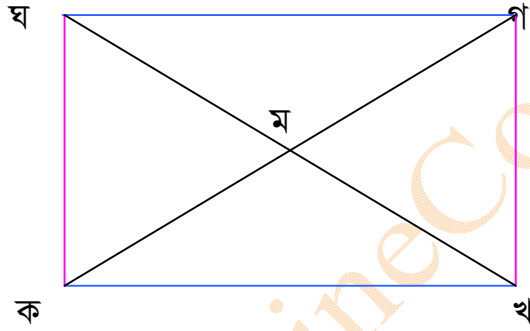
সমাধানঃ



চিত্রঃ সামান্তরিক



চিত্রঃ রম্বস

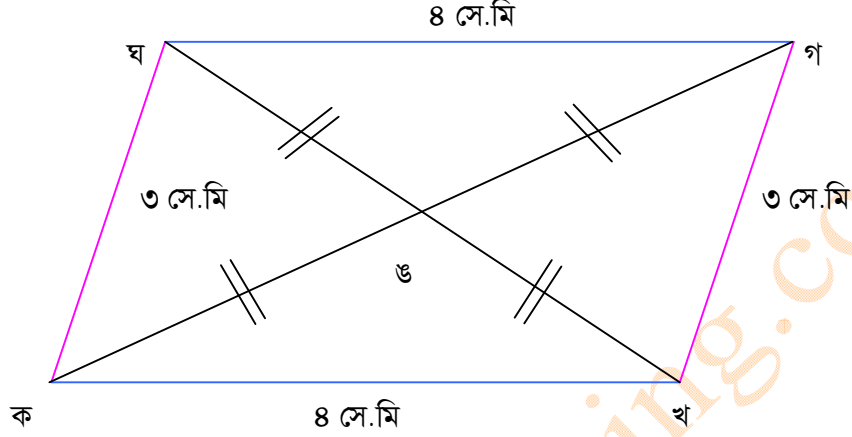


চিত্রঃ আয়ত

- (ক) দৈর্ঘ্য মেপে পাই প্রতিক্ষেত্রে, প্রত্যেক জোড়া বিপরীত বাহুর দৈর্ঘ্য সমান। অর্থাৎ $কখ=গঘ$ এবং $কঘ=খগ$ ।
 (খ) চাঁদার সাহায্যে কোণ মেপে পাই প্রতিক্ষেত্রে, প্রত্যেক জোড়া বিপরীত কোণ সমান হয়েছে।
 অর্থাৎ $\angle কখগ = \angle কঘগ$ এবং $\angle ঘকখ = \angle খগঘ$ ।
 (গ) প্রতিক্ষেত্রে কর্ণদ্বয় তাদের ছেদবিন্দুতে সমদ্বিখন্ডিত হয়েছে। অর্থাৎ $কম=গম$ এবং $খম=ঘম$ ।
 (ঘ) রম্বসের ক্ষেত্রে, $\angle কমখ$, $\angle খমগ$, $\angle গমঘ$, $\angle ঘমক$ কোণ চারটি চাঁদা দিয়ে মেপে দেখি,
 প্রত্যেকটি
 কোণের পরিমাণ ৯০। অর্থাৎ কর্ণদ্বয় তাদের ছেদ বিন্দুতে সমকোণে সমদ্বিখন্ডিত হয়েছে। সুতারাং
 তারা লম্বভাবে ছেদ করেছে।

৩। চোখের আন্দাজে একটি সামান্তরিক আঁক যার একটি বাহুর দৈর্ঘ্য ৪ সে.মি. এবং পাশের একটি বাহুর দৈর্ঘ্য ৩ সে.মি.। এদের বিপরীত বাহু দুটির দৈর্ঘ্য মাপ এবং প্রত্যেক জোড়া বিপরীত কোণের পরিমাপ নির্ণয় কর। সামান্তরিকের কর্ণ দুইটি আঁক। এদের ছেদবিন্দুতে কর্ণদ্বয়ের চারটি খন্ডিতাংশের দৈর্ঘ্য মাপ।

সমাধান :



চিত্রঃ সামান্তরিক

উপরের চিত্রে, কখগঘ একটি সামান্তরিক। ধরি, কখ = ৪ সে.মি. এবং খগ = ৩ সে.মি.। এদের বিপরীত বাহু দুটির দৈর্ঘ্য মেপে দেখা গেল যে, বিপরীত বাহু দুটির দৈর্ঘ্য সমান। অর্থাৎ কখ = গঘ = ৪ সে.মি. এবং খগ = ঘক = ৩ সে.মি.।

এখানে,

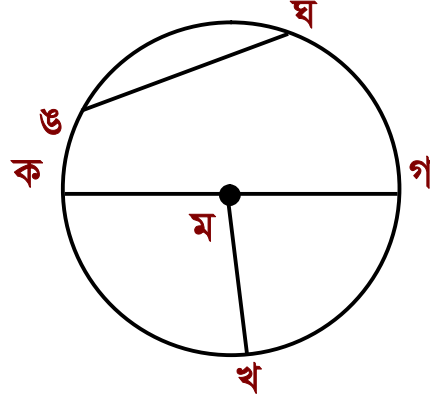
$$\angle \text{ঘকখ} = 90^\circ \text{ এবং } \angle \text{খগঘ} = 90^\circ$$

$$\angle \text{গঘক} = 110^\circ \text{ এবং } \angle \text{কখগ} = 110^\circ$$

সামান্তরিকের কগ ও খঘ দুইটি কর্ণ পরস্পর ও বিন্দুতে ছেদ করেছে। খন্ডিতাংশের দৈর্ঘ্য, কও = গও = ৩ সে.মি. এবং জখ = ঘও = ২ সে.মি.।

৪। চিত্র থেকে থেকে সনাক্ত করঃ

(ক) কেন্দ্র (খ) জ্যা (গ) চাপ (ঘ) ব্যাস (ঙ) ব্যাসার্ধ



চিত্রঃ ক গ ব্যাস

সমাধানঃ

(ক) ম কেন্দ্র (খ) হগ জ্যা (গ) ক খ গ চাপ (ঘ) কগ ব্যাস (ঙ) মখ ব্যাসার্ধ

৫। ৩ সে.মি. ব্যাসার্ধের একটি বৃত্ত আঁক এবং এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত কর।

সমাধানঃ

দেওয়া আছে, বৃত্তের ব্যাসার্ধ ৩ সে.মি.।

এখন, প্রথমে স্কেল থেকে ৩ সে.মি. সমান পেন্সিল কম্পাসের সাহায্যে মেপে নিয়ে একটি সাদা কাগজে উপর পেন্সিল কম্পাসের কাটাটা চেপে ধরে ৩ সে.মি. সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে পেন্সিল কম্পাসটি ঘুরাই। ফলে একটি বৃত্ত অঙ্কিত হলো।

পেন্সিল ও স্কেল ব্যবহার করে বৃত্তের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করি।

চিত্রে, ম বৃত্তের কেন্দ্র

চহ বৃত্তের জ্যা

কখ বৃত্তের ব্যাস

কগচ বৃত্তচাপ

