

গণিত ওয়ার্ক বুক

নবম শ্রেণি



প্রস্তুতকরণ

রাজ্য শিক্ষা গবেষণা ও প্রশিক্ষণ পর্ষদ, ত্রিপুরা সরকার ।

© এস সি ই আর টি, ত্ৰিপুৰা কৰ্তৃক সৰ্বস্বত্ব সংৰক্ষিত।

নবম শ্ৰেণীৰ গণিত ওয়াকৰ্‌বুক

প্ৰথম প্ৰকাশ- সেপ্টেম্বৰ, ২০২১

প্ৰচ্ছদ : অশোক দেব, শিক্ষক

অক্ষৰ বিন্যাস : এস সি ই আর টি, ত্ৰিপুৰা।

মুদ্ৰক : সত্যযুগ এমপ্লয়িজ কো-অপাৰেটিভ সোসাইটি লিমিটেড
১৩ প্ৰফুল্ল সরকার ষ্ট্ৰিট, কলকাতা-৭২

প্ৰকাশক

অধিকৰ্তা

ৰাজ্য শিক্ষা গবেষণা ও প্ৰশিক্ষণ পৰ্যদ, ত্ৰিপুৰা।

রতন লাল নাথ
মন্ত্রী
শিক্ষা দপ্তর
ত্রিপুরা সরকার



শিক্ষার প্রকৃত বিকাশের জন্য, শিক্ষাকে যুগোপযোগী করে তোলার জন্য প্রয়োজন শিক্ষাসংক্রান্ত নিরন্তর গবেষণা। প্রয়োজন শিক্ষা সংশ্লিষ্ট সকলকে সময়ের সঙ্গে সঙ্গে প্রশিক্ষিত করা এবং প্রয়োজনীয় শিখন সামগ্রী, পাঠ্যক্রম ও পাঠ্যপুস্তকের বিকাশ সাধন করা। এস সি ই আর টি ত্রিপুরা রাজ্যের শিক্ষার বিকাশে এসব কাজ সুনামের সঙ্গে করে আসছে। শিক্ষার্থীর মানসিক, বৌদ্ধিক ও সামাজিক বিকাশের জন্য এস সি ই আর টি পাঠ্যক্রমকে আরো বিজ্ঞানসম্মত, নান্দনিক এবং কার্যকর করবার কাজ করে চলেছে। করা হচ্ছে সুনির্দিষ্ট পরিকল্পনার অধীনে।

এই পরিকল্পনার আওতায় পাঠ্যক্রম ও পাঠ্যপুস্তকের পাশাপাশি শিশুদের শিখন সক্ষমতা বৃদ্ধির জন্য তৈরি করা হয়েছে ওয়ার্ক বুক বা অনুশীলন পুস্তক। প্রসঙ্গত উল্লেখ্য, ছাত্র-ছাত্রীদের সমস্যার সমাধানকে সহজতর করার লক্ষ্যে এবং তাদের শিখনকে আরো সহজ ও সাবলীল করার জন্য রাজ্য সরকার একটি উদ্যোগ গ্রহণ করেছে, যার নাম 'প্রয়াস'। এই প্রকল্পের অধীনে এস সি ই আর টি এবং জেলা শিক্ষা আধিকারিকরা বিশিষ্ট শিক্ষকদের সহায়তা গ্রহণের মাধ্যমে প্রথম থেকে দ্বাদশ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীদের জন্য ওয়ার্ক বুকগুলো সুচারুভাবে তৈরি করেছেন। ষষ্ঠ থেকে অষ্টম শ্রেণি পর্যন্ত বিজ্ঞান, গণিত, ইংরেজি, বাংলা ও সমাজবিদ্যার ওয়ার্ক বুক তৈরি হয়েছে। নবম দশম শ্রেণির জন্য হয়েছে গণিত, বিজ্ঞান, সমাজবিদ্যা, ইংরেজি ও বাংলা। একাদশ দ্বাদশ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীদের জন্য ইংরেজি, বাংলা, হিসাবশাস্ত্র, পদার্থবিদ্যা, রসায়নবিদ্যা, অর্থনীতি এবং গণিত ইত্যাদি বিষয়ের জন্য তৈরি হয়েছে ওয়ার্ক বুক। এইসব ওয়ার্ক বুকসের সাহায্যে ছাত্র-ছাত্রীরা জ্ঞানমূলক বিভিন্ন কার্য সম্পাদন করতে পারবে এবং তাদের চিন্তা প্রক্রিয়ার যে স্বাভাবিক ছন্দ রয়েছে, তাকে ব্যবহার করে বিভিন্ন সমস্যার সমাধান করতে পারবে। বাংলা ও ইংরেজি উভয় ভাষায় লিখিত এইসব অনুশীলন পুস্তক ছাত্র-ছাত্রীদের মধ্যে বিনামূল্যে বিতরণ করা হবে।

এই উদ্যোগে সকল শিক্ষার্থী অতিশয় উপকৃত হবে। আমার বিশ্বাস, আমাদের সকলের সক্রিয় এবং নিরলস অংশগ্রহণের মাধ্যমে ত্রিপুরার শিক্ষাজগতে একটি নতুন দিগন্তের উন্মেষ ঘটবে। ব্যক্তিগত ভাবে আমি চাই যথাযথ জ্ঞানের সঙ্গে সঙ্গে শিক্ষার্থীর সামগ্রিক বিকাশ ঘটুক এবং তার আলো রাজ্যের প্রতিটি কোণে ছড়িয়ে পড়ুক।

(রতন লাল নাথ)

পুস্তকটি যারা তৈরি করেছেন-

ড: মণিময় পাল, অ্যাসোসিয়েট প্রফেসর

শ্রীমতী মণিদীপা সূত্রধর, লেকচারার

শ্রী মৃগাল কান্তি বৈদ্য, শিক্ষক

শ্রী জয়দীপ চৌধুরী, শিক্ষক

শ্রী সিদ্ধার্থ সূত্রধর, শিক্ষক

শ্রী প্রদীপ দেবনাথ, শিক্ষক

শ্রী সোমেন দেবনাথ, শিক্ষক

শ্রী প্রশান্ত সরকার, শিক্ষক

শ্রীমতী মধুমিতা চৌধুরী, শিক্ষিকা

শ্রী অর্ণব কুমার রায়, শিক্ষক

পরিমার্জনায়

শ্রী মৃগাল কান্তি বৈদ্য, শিক্ষক

শ্রী জয়দীপ চৌধুরী, শিক্ষক

শ্রী লিটন দত্ত, শিক্ষক

সূচিপত্র

অধ্যায় - 1	সংখ্যা পদ্ধতি (Number Systems)	3-12
অধ্যায় - 2	বহুপদ রাশিমালা (Polynomials)	13-19
অধ্যায় - 3	স্থানাঙ্ক জ্যামিতি (Co-ordinate Geometry)	20-26
অধ্যায় - 4	দ্বিচলরাশি বিশিষ্ট রৈখিক সমীকরণযুগল (Linear Equations in two Variables)	27-33
অধ্যায় - 5	ইউক্লিডীয় জ্যামিতির পরিচয় (Introduction to Euclid's Geometry)	34-38
অধ্যায় - 6	রেখা এবং কোণ (Lines and Angles)	39-51
অধ্যায় - 7	ত্রিভুজ (Triangles)	52-58
অধ্যায় - 8	চতুর্ভুজ (Quadrilaterals)	59-67
অধ্যায় - 9	সামান্তরিক ও ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল (Areas of Parallelograms and Triangles)	68-75
অধ্যায় - 10	বৃত্ত (Circles)	76-83
অধ্যায় - 11	অঙ্কন (Constructions)	84-86
অধ্যায় - 12	হেরনের সূত্র (Heron's Formula)	87-91
অধ্যায় - 13	পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন (Surface Area and Volume)	92-96
অধ্যায় - 14	রাশিবিজ্ঞান (Statistics)	97-104
অধ্যায় - 15	সম্ভাবনা (Probability)	105-112

অধ্যায় - 1

সংখ্যা পদ্ধতি

(NUMBER SYSTEMS)

মূল বিষয়সমূহ এবং সূত্রাবলি :

- **মূলদ সংখ্যা (Rational Numbers)** : একটি সংখ্যাকে মূলদ সংখ্যা বলা হয় যদি এটিকে $\frac{p}{q}$ আকারে প্রকাশ করা যায়, যেখানে p এবং q অখণ্ড সংখ্যা $q \neq 0$ ।
- **অমূলদ সংখ্যা (Irrational numbers)** : একটি সংখ্যা যাকে $\frac{p}{q}$ (যেখানে p এবং q অখণ্ড সংখ্যা এবং $q \neq 0$) আকারে প্রকাশ করা যায় না তাকে একটি অমূলদ সংখ্যা বলা হয় ।
- সকল মূলদ এবং অমূলদ সংখ্যা একত্রিত হয়ে বাস্তব সংখ্যার সংগ্রহ হয় ।
- অমূলদ সংখ্যার দশমিক বিস্তার হয় অসীম অনাবৃত্ত ।
- মূলদ সংখ্যার দশমিক বিস্তার হয় সসীম অথবা অসীম আবৃত্ত ।
- সংখ্যা রেখার উপর প্রত্যেকটি বিন্দুর সাপেক্ষে একটি অনন্য বাস্তব সংখ্যা আছে ।
- যদি r মূলদ এবং s অমূলদ সংখ্যা হয়, $r+s$ এবং $r-s$ অমূলদ হবে এবং rs ও $\frac{r}{s}$ অমূলদ হবে, যেখানে $r \neq 0$ ।
- যে-কোনো ধনাত্মক বাস্তব সংখ্যা a এবং b এর জন্য নিম্নলিখিত অভেদগুলো সিদ্ধ হয় :
 - i) $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$
 - ii) $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$
 - iii) $(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b}) = a - b$
 - iv) $(a + \sqrt{b})(a - \sqrt{b}) = a^2 - b$
 - v) $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 = a + 2\sqrt{ab} + b$
- **করণী-নিরসক উৎপাদক (Rationalising factor)** : যদি দুটি অমূলদ সংখ্যার গুণফল মূলদ হয়, তবে প্রত্যেকটিকে একে অপরের করণী-নিরসক উৎপাদক বলা হয় ।

উদাহরণস্বরূপ, $\frac{1}{\sqrt{a+b}}$ এর হরের করণী নিরসনের জন্য এটিকে আমরা $\frac{\sqrt{a-b}}{\sqrt{a-b}}$ দিয়ে গুণ করি, যেখানে a ও b অখণ্ড সংখ্যা ।

- সূচকের সূত্রাবলি (Laws of Exponents) : ধরা যাক, $a > 0, b > 0$ বাস্তব সংখ্যা এবং m ও n হল মূলদ সংখ্যা। তাহলে

i) $a^m \times a^n = a^{m+n}$

ii) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

iii) $(a^m)^n = a^{mn}$

iv) $a^m \times b^m = (ab)^m$

v) $(ab)^m = a^m \times b^m$

vi) $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$

vii) $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

vii) $a^0 = 1$

- ধরা যাক, $a > 0$ একটি বাস্তব সংখ্যা এবং n একটি ধনাত্মক অখণ্ড সংখ্যা। তাহলে a এর n -তম মূলকে $\sqrt[n]{a} = b$ রূপে সংজ্ঞায়িত করা হয়, যদি $b^n = a$ ও $b > 0$ হয়।

সুতরাং, আমরা পাই, $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$ ।

- ধরা যাক, $a > 0$ একটি বাস্তব সংখ্যা। ধরো, m ও n হল এমন দুটি অখণ্ড সংখ্যা যেখানে m ও n এর মধ্যে 1 ছাড়া অন্য কোনো সাধারণ উৎপাদক নেই এবং $n > 0$ তাহলে $a^{\frac{m}{n}} = (\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$ ।

অনুশীলনী : 1

ক-বিভাগ

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর ভিত্তিক প্রশ্নাবলি (প্রতিটি 1 নম্বর)

1. শূন্যস্থান পূরণ করো :

i) যে-কোনো দুটি মূলদ সংখ্যার মধ্যবর্তী _____ মূলদ সংখ্যা আছে।

ii) সংখ্যারেখার উপর প্রতিটি বিন্দু প্রকাশ করে একটি অনন্য _____ সংখ্যা।

iii) যদি r মূলদ এবং s অমূলদ সংখ্যা হয় তবে $r-s$ হল _____ সংখ্যা।

iv) $\frac{1}{3+\sqrt{2}}$ এর করণী-নিরসক উৎপাদক হল _____।

v) $\frac{2^0 + 7^0}{5^0}$ এর সরলতম আকার হল _____।

ix) 5 এবং 6 -এর মধ্যবর্তী একটি অমূলদ সংখ্যা হল—

- a) $\frac{1}{2}(5+6)$ b) $\sqrt{5 \times 6}$ c) $\sqrt{5+6}$ d) কোনটিই নয়।

x) $\frac{1}{\sqrt{9}-\sqrt{8}}$ এর মান হল—

- a) $\frac{1}{2}(3-2\sqrt{2})$ b) $\frac{1}{3+2\sqrt{2}}$ c) $3-2\sqrt{2}$ d) $3+2\sqrt{2}$

xi) $\frac{\sqrt{32}+\sqrt{48}}{\sqrt{8}+\sqrt{12}}$ এর মান হল—

- a) $\sqrt{2}$ b) 2 c) 4 d) 8

xii) $4\sqrt[3]{2^2}$ এর মান হল—

- a) $2^{-\frac{1}{6}}$ b) 2^{-6} c) $2^{\frac{1}{6}}$ d) 2^6

xiii) $\sqrt[3]{2} \cdot 4\sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{32}$ গুণফলটির মান—

- a) $\sqrt{2}$ b) 2 c) $\sqrt[3]{2}$ d) $\sqrt[3]{32}$

xiv) $(256)^{0.16} \times (256)^{0.09}$ এর মান—

- a) 4 b) 16 c) 64 d) 256.25

xv) যদি $\sqrt{2} = 1.414$ হয় তবে $\sqrt{\frac{(\sqrt{2}-1)}{(\sqrt{2}+1)}} = ?$

- a) 0.027 b) 2.414 c) 0.414 d) 0.612

3. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

i) একটি অমূলদ সংখ্যার দশমিক বিস্তারের আকার কী রূপ হবে?

ii) $-\frac{2}{3}$ এবং $-\frac{1}{5}$ এর মধ্যবর্তী একটি মূলদ সংখ্যা নির্ণয় করো।

iii) $\sqrt{20} \times \sqrt{5}$ এর মান নির্ণয় করো—

iv) $1.999\dots$ কে $\frac{p}{q}$ আকারে প্রকাশ করো, যেখানে p এবং q অখণ্ড সংখ্যা এবং $q \neq 0$.

v) $\frac{1}{9}$ এবং $\frac{2}{9}$ এর মধ্যবর্তী একটি মূলদ সংখ্যা নির্ণয় করো।

vi) $0.\bar{3} + 0.\bar{4}$ এর মান নির্ণয় করো।

vii) যদি $3^m = 5^m$ হয়, তবে m -এর মান নির্ণয় করো।

viii) $(\sqrt[3]{8^2})^{\frac{1}{2}}$ এর সরলতম মান নির্ণয় করো।

ix) যদি $\left(\frac{4}{11}\right)^{x-1} = \left(\frac{11}{4}\right)^{x-5}$ হয়, তবে x -এর মান নির্ণয় করো।

x) যদি $x = 5$ এবং $y = 3$ হয়, তবে $(x + y)^{\frac{x}{y}}$ -এর মান কত?

4. নিম্নলিখিত বিবৃতিগুলো সত্য না মিথ্যা নির্ণয় করো :

i) 12 এবং 15 এর মধ্যবর্তী সসীম সংখ্যক মূলদ সংখ্যা আছে।

ii) $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}}$ একটি মূলদ সংখ্যা নয়, কারণ $\sqrt{12}$ এবং $\sqrt{3}$ অমূলদ সংখ্যা।

iii) $\sqrt{18} \times \sqrt{2}$ একটি মূলদ সংখ্যা।

iv) একটি অমূলদ সংখ্যার বর্গ সর্বদা মূলদ সংখ্যা হয়।

v) $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$ কে $\frac{p}{q}$ আকারে লেখা যায়, যেখানে $q \neq 0$ এবং তাই এটি একটি মূলদ সংখ্যা।

খ-বিভাগ

সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলি (প্রতিটি 2 নম্বর)

1. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- i) $\frac{5}{2}$ এবং $\frac{8}{3}$ এর মধ্যবর্তী দুটি মূলদ সংখ্যা নির্ণয় করো।
- ii) $0.6 + 0.\bar{7} + 0.4\bar{7}$ এর যোগফল নির্ণয় করো এবং এটিকে $\frac{p}{q}$ আকারে প্রকাশ করো, যেখানে $q \neq 0$ এবং p ও q অখণ্ড সংখ্যা।
- iii) $\sqrt[3]{6}, \sqrt[3]{7}, \sqrt[4]{8}$ -কে মানের উর্ধ্বক্রমানুসারে লেখো।
- iv) সরল করো : $\sqrt{p^{-1}q} \cdot \sqrt{q^{-1} \cdot r} \cdot \sqrt{r^{-1}p}$.
- v) সরল করো : $\sqrt[4]{81x^8y^4z^{16}}$
- vi) দুটি অমূলদ সংখ্যা নির্ণয় করো যাদের যোগফল এবং গুণফল উভয়ই মূলদ সংখ্যা।
- vii) মান নির্ণয় করো : $\frac{2^n + 2^{n-1}}{2^{n+1} - 2^n}$
- viii) যদি $x = 2 + \sqrt{3}$ হয়, তবে $x + \frac{1}{x}$ -এর মান নির্ণয় করো।
- ix) যদি $x = 3 - 2\sqrt{2}$ হয়, তবে $x^2 + \frac{1}{x^2}$ এর মান নির্ণয় করো।
- x) যদি $3^x - 3^{x-2} = 8$ হয়, তবে x^x এর মান নির্ণয় করো।
- xi) $(1296)^{0.17} \times (1296)^{0.08}$ -এর মান নির্ণয় করো।
- xii) যদি $10^x = 64$ হয়, তবে $10^{\left(\frac{x}{2}+1\right)}$ এর মান নির্ণয় করো।
- xiii) সরল করো : $(16)^{-\frac{1}{4}} \times \sqrt[4]{16}$
- xiv) যদি $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = a + b\sqrt{6}$ হয়, তবে a এবং b মূলদ সংখ্যা দুটি নির্ণয় করো।

xv) যদি $5^{x-3} \times 3^{2x-8} = 225$ হয়, তবে x এর মান নির্ণয় করো।

xvi) $\sqrt{13}$ -কে সংখ্যারেখার উপর দেখাও।

xvii) $0.12\bar{3}$ কে $\frac{p}{q}$ আকারে প্রকাশ করো যেখানে p ও q অখণ্ড সংখ্যা এবং $q \neq 0$ ।

xviii) সরলতম মান নির্ণয় করো : $\left[5 \left(8^{\frac{1}{3}} + 27^{\frac{1}{3}} \right)^3 \right]^{\frac{1}{4}}$

গ-বিভাগ

দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলি

(প্রতিটি 3/4 নম্বর)

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

1. নিম্নে প্রদত্ত সংখ্যাগুলো সংখ্যারেখার উপর উপস্থাপন করো : $7, 7.2, \frac{-3}{2}, \frac{-12}{5}$

2. জ্যামিতিক পদ্ধতিতে $\sqrt{5.6}$ -কে সংখ্যারেখার উপর উপস্থাপন করো।

3. $2.\overline{36} + 0.\overline{23}$ কে সরলতম ভগ্নাংশে প্রকাশ করো।

4. সরল করো : $\frac{\sqrt{72}}{5\sqrt{72} + 3\sqrt{288} - 2\sqrt{648}}$

5. নিম্নে প্রদত্ত প্রতিক্ষেত্রে a এবং b এর মান নির্ণয় করো :

a) $\frac{3 - \sqrt{5}}{3 + 2\sqrt{5}} = a\sqrt{5} - \frac{19}{11}$

b) $\frac{5 + 2\sqrt{3}}{7 + 4\sqrt{3}} = a - 6\sqrt{3}$

c) $\frac{\sqrt{11} - \sqrt{7}}{\sqrt{11} + \sqrt{7}} = a - b\sqrt{77}$

d) $\frac{\sqrt{7} + \sqrt{5}}{\sqrt{7} - \sqrt{5}} - \frac{\sqrt{7} - \sqrt{5}}{\sqrt{7} + \sqrt{5}} = a + \frac{7}{11}\sqrt{5}b$

6. সরল করো :

a) $\frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} - \frac{2}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} - \frac{3}{\sqrt{2} - \sqrt{5}}$

b) $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{6}} - \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} + \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$

$$c) \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{4}} + \frac{1}{\sqrt{4}+\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{6}}$$

$$d) \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2+\sqrt{3}}{\sqrt{3}+1} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{3}-1}$$

$$e) \frac{7\sqrt{3}}{\sqrt{10}+\sqrt{3}} - \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{6}+\sqrt{5}} - \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{15}+3\sqrt{2}}$$

7. হরের করণী নিরসনের সাহায্যে সরল করো :

$$a) \frac{2\sqrt{6}-\sqrt{5}}{3\sqrt{5}-2\sqrt{6}}$$

$$b) \frac{3}{\sqrt{3}+\sqrt{5}-2}$$

$$c) \frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{3}-\sqrt{2}}$$

8. প্রমাণ করো $\frac{1}{3-\sqrt{8}} - \frac{1}{\sqrt{8}-\sqrt{7}} + \frac{1}{\sqrt{7}-\sqrt{6}} - \frac{1}{\sqrt{6}-\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5}-2} = 5$

9. যদি $x = 2 - \sqrt{3}$ হয়, তবে $\left(x - \frac{1}{x}\right)^3$ এর মান নির্ণয় করো।

10. যদি $a = \frac{3+\sqrt{5}}{2}$ হয়, তবে $a^2 + \frac{1}{a^2}$ এর মান নির্ণয় করো।

11. যদি $x = 2 + \sqrt{3}$ হয়, তবে $x^3 + \frac{1}{x^3}$ এর মান নির্ণয় করো।

12. যদি $x = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$ এবং $y = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ হয়, তবে $x^2 + y^2$ এর মান নির্ণয় করো।

13. যদি $\sqrt{2} = 1.414$, $\sqrt{3} = 1.732$ হয়, তবে $\frac{4}{3\sqrt{3}-2\sqrt{2}} + \frac{3}{3\sqrt{3}+2\sqrt{2}}$ এর মান নির্ণয় করো।

14. যদি $x = \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$ এবং $y = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}$ হয়, তবে $x^2 + y^2 + xy$ এর মান নির্ণয় করো।

15. যদি $x = \frac{1}{2-\sqrt{3}}$ হয়, তবে $x^3 - 2x^2 - 7x + 5$ এর মান নির্ণয় করো।

16. সরলতম মান নির্ণয় করো : (i) $(0.00032)^{-\frac{2}{5}}$ (ii) $(256)^{-\left(4^{-\frac{3}{2}}\right)}$

17. $\frac{4}{(216)^{-\frac{2}{3}}} + \frac{1}{(256)^{-\frac{3}{4}}} + \frac{2}{(243)^{-\frac{1}{5}}}$ এর মান নির্ণয় করো।

18. যদি x একটি ধনাত্মক বাস্তব সংখ্যা হয় তবে সরল করো : $\sqrt[5]{x^4 \sqrt[4]{x^3 \sqrt[3]{x^2 \sqrt{x}}}}$

19. প্রমাণ করো :

i) $\frac{a^{-1}}{a^{-1}+b^{-1}} + \frac{a^{-1}}{a^{-1}-b^{-1}} = \frac{2b^2}{b^2-a^2}$

ii) $\frac{1}{1+x^{a-b}} + \frac{1}{1+x^{b-a}} = 1$

20. প্রমাণ করো : i) $\left(\frac{x^p}{x^q}\right)^{p+q} \left(\frac{x^q}{x^r}\right)^{p+r} \left(\frac{x^r}{x^p}\right)^{r+p} = 1$

ii) $\left(x^{\frac{1}{a-b}}\right)^{\frac{1}{a-c}} \cdot \left(x^{\frac{1}{b-c}}\right)^{\frac{1}{b-a}} \cdot \left(x^{\frac{1}{c-a}}\right)^{\frac{1}{c-b}} = 1$

উত্তরমালা

ক-বিভাগ

1. (i) অসংখ্য (ii) বাস্তব (iii) অমূলদ (iv) $3-\sqrt{2}$ (v) 2
2. (i) b (ii) d (iii) d (iv) a (v) c (vi) c (vii) b (viii) d
(ix) b (x) d (xi) b (xii) c (xiii) b (xiv) a (xv) c
3. (i) অসীম অনাবৃত্ত (ii) $-\frac{13}{30}$ (iii) 10 (iv) 2 (v) 0.210210021000... (vi)
 $\frac{7}{9}$ (vii) 0 (viii) $\frac{1}{2}$ (ix) 3 (x) 32
4. (i) মিথ্যা (ii) মিথ্যা (iii) সত্য (iv) মিথ্যা (v) সত্য

খ-বিভাগ

1. (i) $\frac{31}{12}, 9$ (ii) $\frac{167}{90}$ (iii) $\sqrt[4]{6} < \sqrt[4]{8} < \sqrt[3]{7}$ (iv) 1 (v) $3x^2yz^4$.
(vi) $(2+\sqrt{3})$ এবং $(2-\sqrt{3})$ (vii) $\frac{3}{2}$ (viii) 4 (ix) 34 (x) 4
(xi) 6 (xii) 80 (xiii) 1 (xiv) $a=5, b=2$ (xv) $x=5$ (xvii) $\frac{37}{300}$
(xviii) 5

গ-বিভাগ

3. $\frac{257}{99}$ 4. $\frac{1}{5}$ 5. (a) $\frac{9}{11}$ (b) 11 (c) $a=\frac{9}{2}$ এবং $b=\frac{1}{2}$ (d) $a=0, b=1$
6. (a) 0 (b) 0 (c) $\sqrt{6}-\sqrt{2}$ (d) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (e) 1 7. (a) $\frac{4\sqrt{30}+9}{21}$
(b) $\frac{2\sqrt{3}-3\sqrt{2}-\sqrt{30}}{4}$ (e) $\frac{3\sqrt{3}-4\sqrt{2}+\sqrt{42}-\sqrt{7}}{10}$ 9. $-24\sqrt{3}$ 10. 7
11. 52 12. 98 13. 2.063 14. 35 15. 3 16. (i) 25 (ii) $\frac{1}{2}$ 17. 214
18. $x^{\frac{119}{120}}$

অধ্যায়-2

বহুপদ রাশিমালা (POLYNOMIALS)

মূল বিষয়সমূহ এবং সূত্রাবলি :

- সংজ্ঞা : বীজগাণিতিক রাশিমালার সাথে যুক্ত চলের ঘাতসমূহ অঋণাত্মক হলে তবে ঐ রাশিমালাকে একটি 'বহুপদ রাশিমালা' বলা হয়।

একচল বিশিষ্ট x -এর একটি বহুপদ রাশিমালা $p(x)$ হল একটি বীজগাণিতিক রাশিমালা, যার আকার হল $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$ যেখানে a_1, a_2, \dots, a_n ($a_n \neq 0$) ধ্রুবকসমূহ যথাক্রমে বহুপদ রাশিমালার পদসমূহ $a_1 x, a_2 x^2, \dots, a_n x^n$ -এর সহগসমূহ। এখানে a_0 হল ধ্রুবক পদ।

উদাহরণস্বরূপ : (i) $2x^3 - 4x^2 + 5x - 7$ হল x -এর একটি একচল বিশিষ্ট বহুপদ রাশিমালা।

(ii) $4y^3 - 7y^2 + 3y - 8$ হল y -এর একটি একচল বিশিষ্ট বহুপদ রাশিমালা।

- বহুপদ রাশিমালার মাত্রা : বহুপদ রাশিমালার সর্বোচ্চ ঘাতের সূচককে বহুপদ রাশিমালাটির মাত্রা বলে।
- ধ্রুবক রাশিমালা : একটি বহুপদ রাশিমালার মাত্রা শূন্য হলে এটি একটি ধ্রুবক রাশিমালা।

উদাহরণস্বরূপ : $4, \frac{-7}{5}, \frac{3}{4}$ ইত্যাদি ধ্রুবক রাশিমালা।

- শূন্য বহুপদ রাশিমালা : ধ্রুবক রাশিমালা 0 হল শূন্য বহুপদ রাশিমালা। শূন্য বহুপদ রাশিমালার মাত্রা সংজ্ঞায়িত নয়।
- রৈখিক বহুপদ রাশিমালা : যে বহুপদ রাশিমালার সর্বোচ্চ ঘাত 1 হয়, তাকে রৈখিক বহুপদ রাশিমালা বলে। এটিকে $ax+b$ রূপে প্রকাশ করা হয়, যেখানে a ও b বাস্তব ধ্রুবক, $a \neq 0$ ।

উদাহরণস্বরূপ : (i) $\sqrt{3}x - 5$ হল x -এর একটি রৈখিক বহুপদ রাশিমালা।

(ii) $\frac{7}{5}y + 4$ হল y -এর একটি রৈখিক বহুপদ রাশিমালা।

- দ্বিঘাত বহুপদ রাশিমালা : যে বহুপদ রাশিমালার সর্বোচ্চ ঘাত 2 হয়, তাকে দ্বিঘাত বহুপদ রাশিমালা বলে। এটিকে $ax^2 + bx + c$ আকারে প্রকাশ করা হয়, যেখানে $a, b,$ ও c বাস্তব ধ্রুবক, $a \neq 0$ ।
- ত্রিঘাত বহুপদ রাশিমালা : যে বহুপদ রাশিমালার সর্বোচ্চ ঘাত 3 হয়, তাকে ত্রিঘাত বহুপদ রাশিমালা বলে। এটিকে $ax^3 + bx^2 + cx + d$, রূপে প্রকাশ করা হয়, যেখানে a, b, c ও d বাস্তব ধ্রুবক $a \neq 0$ ।
- একপদ রাশিমালা : একটি অশূন্য পদযুক্ত রাশিমালাকে একপদ রাশিমালা বলে।
- দ্বিপদ রাশিমালা : দুটি অশূন্য পদযুক্ত রাশিমালাকে দ্বিপদ রাশিমালা বলে।

- ত্রিপদ রাশিমালা : তিনটি অশূন্য পদযুক্ত রাশিমালাকে ত্রিপদ রাশিমালা বলে।
- বহুপদ রাশিমালার মান : $x=a$ -তে $p(x)$ বহুপদ রাশিমালাটির মান হল $P(a)$ ।
- বহুপদ রাশিমালার শূন্য : $p(x)$ বহুপদ রাশিমালার একটি শূন্য a হবে যদি $p(a) = 0$ হয়।

দ্রষ্টব্য :

- (i) '0' কোনো বহুপদ রাশিমালার একটি শূন্য হতে পারে।
 - (ii) প্রতিটি বাস্তব সংখ্যা শূন্য বহুপদ রাশিমালার একটি শূন্য হয়।
 - (iii) একটি অশূন্য ধ্রুবক রাশিমালার কোনো শূন্য নেই।
 - (iv) একচল বিশিষ্ট কোনো রৈখিক বহুপদ রাশিমালার শূন্যমাত্র একটি শূন্য থাকে।
 - v) কোনো বহুপদ রাশিমালার সর্বোচ্চ শূন্যের সংখ্যা এর মাত্রা বা ঘাতের সমান হয়।
- বহুপদ রাশিমালার সমীকরণ : যদি $p(x)$ একটি বহুপদ রাশিমালা হয়, তবে এর বহুপদ রাশিমালা সমীকরণ হল $p(x)=0$ ।
 - ভাগশেষ উপপাদ্য : ধরা যাক $n \geq 1$ মাত্রায়ুক্ত একটি বহুপদ রাশিমালা হল $p(x)$ এবং 'a' যে-কোনো বাস্তব সংখ্যা। যদি রৈখিক রাশিমালা $(x-a)$ দ্বারা $p(x)$ -কে ভাগ করা হয়, তবে ভাগশেষ হবে $p(a)$ ।
 - গুণনীয়ক উপপাদ্য : যদি $p(x)$ একটি $n \geq 1$ মাত্রা বিশিষ্ট একটি বহুপদ রাশিমালা এবং 'a' যে-কোনো একটি বাস্তব সংখ্যা হয়, তবে $p(x)$ -এর একটি উৎপাদক $x-a$ হবে, যদি $p(a) = 0$ হয়।

দ্রষ্টব্য :

- (i) $p(a) = 0$ হলে, $p(x)$ এর একটি গুণনীয়ক উৎপাদক $x-a$ হয়।
 - (ii) $x+a$, বহুপদ রাশিমালা $p(x)$ এর একটি উৎপাদক হবে যদি $p(-a) = 0$ হয়।
 - (iii) $ax-b$ বহুপদ রাশিমালা $p(x)$ -এর একটি গুণনীয়ক হবে যদি $p(b/a) = 0$ হয়।
 - iv) $(x-a)(x-b)$ যদি $p(x)$ -এর গুণনীয়ক হয়, তবে $p(a) = 0$ এবং $p(b) = 0$ হয়।
- বীজগাণিতিক অভেদ : একটি বীজগাণিতিক অভেদ হল এমন একটি সমতা, যার সাথে যুক্ত চলকের সকল মান সমূহের জন্য সমতাটি সিদ্ধ হয়।

● প্রয়োজনীয় বীজগাণিতিক অভেদসমূহ :

- i) $(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2 = (x-y)^2 + 4xy$
- ii) $(x-y)^2 = x^2 - 2xy + y^2 = (x+y)^2 - 4xy$
- iii) $x^2 - y^2 = (x+y)(x-y)$
- iv) $(x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$
- v) $(x+y+z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2zx$
- vi) $(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3 = x^3 + y^3 + 3xy(x+y)$
- vii) $(x-y)^3 = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3 = x^3 - y^3 - 3xy(x-y)$

viii) $x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz = (x + y + z)(x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx)$

এখন যদি $x + y + z = 0$ হয়, তবে $x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz = 0$, অর্থাৎ $x^3 + y^3 + z^3 = 3xyz$

তাহাড়া, $x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx = \frac{1}{2} [(x-y)^2 + (y-z)^2 + (z-x)^2]$

ix) $x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2)$

x) $x^3 - y^3 = (x-y)(x^2 + xy + y^2)$

xi) $x^6 - y^6 = (x^3 + y^3)(x^3 - y^3) = (x-y)(x^2 - xy + y^2) \times (x-y)(x^2 + xy + y^2)$

xii) $x^8 - y^8 = (x + y)(x - y)(x^2 + y^2)(x^4 + y^4)$

xiii) $x^4 + x^2y^2 + y^4 = (x^2 - xy + y^2)(x^2 + xy + y^2)$

xiv) $x^3 + y^3 + z^3 = (x + y + z)^3 - 3(x + y)(y + z)(z + x)$

xv) $x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy = (x-y)^2 + 2xy$

xvi) $(x+y)^2 + (x-y)^2 = 2(x^2 + y^2)$

xvii) $(x+y)^2 - (x-y)^2 = 4xy$

অনুশীলনী : 2

ক-বিভাগ (প্রতিটি 1 নম্বর)

নিম্নলিখিত প্রতিটির সঠিক উত্তরটি লেখো :

1. বহুপদ রাশিমালা $\sqrt{3}$ -এর মাত্রা হল—

(a) 1 (b) 0 (c) 2 (d) $\frac{1}{2}$

2. শূন্য বহুপদ রাশিমালার মাত্রা হল—

(a) 1 (b) 0 (c) সংজ্ঞায়িত নয় (d) যে-কোনো বাস্তব সংখ্যা

3. $p(x) = 5x + 3$ বহুপদ রাশিমালার শূন্য হল

(a) $-\frac{3}{5}$ (b) $\frac{3}{5}$ (c) $\frac{5}{3}$ (d) $-\frac{5}{3}$

4. $x = -1$ হলে, বহুপদ রাশিমালা $3x - 2x^2 + 1$ -এর মান হবে—

(a) 4 (b) -2 (c) 0 (d) -4

5. যদি $x - 1$ বহুপদ রাশিমালা $3x^2 - kx$ -এর একটি উৎপাদক হয়, তবে k -এর মান—
(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

নিম্নলিখিত শূন্যস্থানগুলো পূর্ণ করো :

6. $(x-2)^3$ এর বিস্তৃতিতে x -এর সহগ হল _____।
7. $299^2 - 298^2$ এর মান _____।
8. যদি $x+1$ দ্বারা $x^{91} + 91$ -কে ভাগ করা হয়, তবে ভাগশেষ _____ হবে।
9. যদি $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = -1$. ($a, b \neq 0$) হয়, তবে $a^3 - b^3$ -এর মান _____ হবে।
10. বহুপদ রাশিমালা $0x^4 + 4x^3 + 0x^2 + 3x + 2$ -এর মাত্রা হল _____।

নিম্নলিখিত বিবৃতিগুলো সত্য না মিথ্যা লেখো :

11. $x^2 - 3x + \frac{1}{x} + 5$ একটি বহুপদ রাশিমালা।
12. যদি $p(x) = x^2 + 5\sqrt{2}x - 3$ হয়, তবে $p(5\sqrt{2}) = 97$ ।
13. বহুপদ রাশিমালা $2x^2 + 7x - 4$ -এর একটি শূন্য হল $\frac{1}{2}$ ।
14. $x+1$ হল বহুপদ রাশিমালা $x^3 + x^2 - x + 1$ -এর একটি উৎপাদক।
15. যদি $p(y) = y - 5$ হয়, তবে $p(y) + p(-y)$ এর মান -10 -এর সমান।

নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো :

16. বহুপদ রাশিমালা $(x^3+5)(4-x^5)$ -এর মাত্রা কত ?
17. দুটি অশূন্য পদযুক্ত বহুপদ রাশিমালাকে কী বলা হয় ?
18. ত্রিঘাত রাশিমালার শূন্য সংখ্যা কত ?
19. উৎপাদকে বিশ্লেষণ করো : $(x+y)^3 - (x^3+y^3)$
20. যদি $a+b+c=0$ হয়, তবে $a^3+b^3+c^3$ -এর মান কত ?

খ-বিভাগ (প্রতিটি 2 নম্বর)

নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো :

1. যদি $p(x) = x^2 - 3x + 2$ হয়, তবে $p(0) + p(2)$ এর মান কত?
2. ভাগশেষ উপপাদ্য প্রয়োগে $2y^3 - 3y^2 - 7y + 2$ -কে y দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কত হয় তা নির্ণয় করো।
3. উৎপাদকে বিশ্লেষণ করো : $(x+2)^2 + p^2 + 2p(x+2)$
4. $p(x) = (x-5)^2 + (2x+7)^2$ বহুপদ রাশিমালার শূন্যগুলো নির্ণয় করো।
5. p -এর কোন মানের জন্য $x^3 - 2px^2 + 16$ রাশিমালা $x+2$ দ্বারা বিভাজ্য।
6. গুণনীয়ক উপপাদ্য প্রয়োগে যাচাই করে দেখাও যে $q(x)$ হল $p(x)$ -এর গুণনীয়ক, যেখানে $p(x) = 2x^3 - 9x^2 + x + 12$ এবং $q(x) = 2x - 3$
7. দেখাও যে -1 হল বহুপদ রাশিমালা $2x^3 - x^2 + x + 4$ -এর একটি শূন্য।
8. সরাসরি ঘনসমূহের গণনা না করে $79^3 - 35^3 - 44^3$ -এর মান নির্ণয় করো।
9. ঘনসমূহের বিস্তৃতি না করে $(a-b)^3 + (b-c)^3 + (c-a)^3$ -এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ করো।
10. গুণনীয়ক উপপাদ্যের সাহায্যে দেখাও যে $a-b$ হল $a(b^2-c^2) + b(c^2-a^2) + c(a^2-b^2)$ -এর একটি উৎপাদক।

গ-বিভাগ (প্রতিটি 3/4 নম্বর)

নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো :

1. সরাসরি ভাগ না করে, প্রমাণ করো যে, a^2+2a-3 দ্বারা $a^4+2a^3-2a^2+2a-3$ বিভাজ্য।
2. $(y-2)$ এবং $\left(y - \frac{1}{2}\right)$ যদি $my^2 + 5y + n$ এর উৎপাদক হয়, তবে দেখাও যে $m = n$ ।
3. যাচাই করো যে, $x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz = \frac{1}{2}(x+y+z)[(x-y)^2 + (y-z)^2 + (z-x)^2]$
4. $x+y = -5$ হলে $x^3 + y^3 - 15xy + 125$ -এর মান নির্ণয় করো।
5. যদি $x+y = 1$ এবং $xy = -12$ হয়, তবে $x^3 + y^3$ -এর মান নির্ণয় করো।
6. যে আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $2a^2 + a - 3$ হয়, এর সম্ভাব্য দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের মান লেখো।
7. সরল করো :
$$\frac{(a^2 - b^2)^3 + (b^2 - c^2)^3 + (c^2 - a^2)^3}{(a-b)^3 + (b-c)^3 + (c-a)^3}$$
8. $a^2 + b^2 + c^2 = 280$ এবং $ab+bc+ca = \frac{9}{2}$ হলে $(a+b+c)^3$ -এর মান কত?

9. $x + \frac{1}{x} = 3$ হলে $x^3 + \frac{1}{x^3}$ -এর মান নির্ণয় করো।
10. যদি $x = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ এবং $y = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$ হয়, তবে $x^2 - y^2 + xy$, এর মান লেখো, যেখানে $\sqrt{6} = 2.4$
11. $x^2 + \frac{1}{x^2} = 7$ হলে $x^3 + \frac{1}{x^3}$ এর মান কত?
12. যদি $y-3$ দ্বারা বহুপদ রাশিমালা $my^3 + 4y^2 + 3y - 4$ এবং $y^3 - 4y + m$ উভয়কেই ভাগ করা হয় তবে ভাগশেষ একই হয়, m -এর মান নির্ণয় করো।
13. যদি x, y, z প্রতিটি অশূন্য এবং $x + y + z = 0$ হয়, তবে প্রমাণ করো যে, $\frac{x^2}{yz} + \frac{y^2}{zx} + \frac{z^2}{xy} = 0$
14. $(z + 1)$ দ্বারা বহুপদ রাশিমালা $p(z) = z^4 - 2z^3 + 3z^2 - kz + 3k - 7$ -কে ভাগ করা হয় তবে ভাগশেষ হয় 19। k -এর মান নির্ণয় করো। তাছাড়া $p(z)$ -কে $(z+2)$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কত হবে?
15. $(x - 4)$ দ্বারা বহুপদ রাশিমালা $bx^3 + 3x^2 - 3$ এবং $2x^3 - 5x + b$ উভয়কেই ভাগ করা হলে ভাগশেষ যথাক্রমে R_1 এবং R_2 হয়। তাহলে b -এর মান নির্ণয় করো যদি $2R_1 - R_2 = 0$ হয়।
16. উৎপাদকে বিশ্লেষণ করো : $(x^2 - 4x)(x^2 - 4x - 1) - 20$.
17. যদি $3x^3 + x^2 - 20x + 12$ এর একটি গুণনীয়ক $(3x - 2)$ হয়, তবে এর অপর গুণনীয়কগুলো নির্ণয় করো।
18. যাচাই করে দেখাও যে $(x-1)$, $(x-2)$ এবং $(2x + 1)$ হল বহুপদ রাশিমালা $2x^3 - 5x^2 + x + 2$ -এর উৎপাদক।
19. যদি $\left(\frac{8}{15}\right)^3 - \left(\frac{1}{3}\right)^3 - \left(\frac{1}{5}\right)^3 = \frac{x}{75}$ হয়, তবে x কত?
20. যদি x ও y দুটি ধনাত্মক বাস্তব সংখ্যা এবুপ যে $8x^3 + 27y^3 = 730$ এবং $2x^2y + 3xy^2 = 15$ হয়, তবে $2x + 3y$ নির্ণয় করো।

উত্তরমালা

ক-বিভাগ

1. (b) 2. (c) 3. (a) 4. (d) 5. (c) 6. 12 7. 597 8. 90 9. 0 10. 3 11. মিথ্যা
12. সত্য 13. সত্য 14. মিথ্যা 15. সত্য 16. 8 17. দ্বিপদ 18. 3 19. $3xy(x+y)$
20. $3abc$.

খ-বিভাগ

- 1) 2 2) 2 3) $(x+2+p)^2$ 4) $5, \frac{-7}{2}$ 5) $p=1$ 8. 3, 64, 980
9) $3(b-c)(c-a)(a-b)$

গ-বিভাগ

- 4) 0 5) 37 6) $(2a+3), (a-1)$ 7) $(a+b)(b+c)(c+a)$ 8) 4913 9) 18
10) 97 11) 18 12. -1 14) $k=5; 62$ 15) $\frac{18}{127}$ 16) $(x-5)(x+1)(x-2)^2$
17) $(x-2)$ এবং $(x+3)$ 19) $x=8$ 20) 10

অধ্যায়-3

স্থানাঙ্ক জ্যামিতি (COORDINATE GEOMETRY)

মূল বিষয়সমূহ এবং সূত্রাবলি :

- একটি সমতলে একটি বস্তু বা একটি বিন্দু স্থাপন করতে হলে দুটি লম্বরেখার প্রয়োজন। সমতলটিকে বলা হয় কার্তেসীয় বা স্থানাঙ্ক সমতল এবং রেখাগুলোকে বলা হয় স্থানাঙ্ক অক্ষ।
- অনুভূমিক রেখাকে বলা হয় x অক্ষ এবং উল্লম্ব রেখাকে বলা হয় y অক্ষ।
- স্থানাঙ্ক অক্ষ দুটি সমতলকে চারটি অংশে ভাগ করে প্রতিটি অংশকে এক একটি পাদ বলে।
- অক্ষদ্বয়ের ছেদবিন্দুকে বলা হয় মূলবিন্দু।
- y অক্ষ হতে কোনো বিন্দুর দূরত্ব হল x স্থানাঙ্ক বা ভুজ এবং x অক্ষ হতে কোনো বিন্দুর দূরত্ব হল y স্থানাঙ্ক বা কোটি।
- যদি কোনো বিন্দুর ভুজ x এবং কোটি y হয় তবে (x, y) হল ঐ বিন্দুর স্থানাঙ্ক।
- x অক্ষের উপর অবস্থিত কোনো বিন্দুর স্থানাঙ্কের আকার হল $(x, 0)$ এবং y অক্ষের উপর অবস্থিত হলে $(0, y)$ ।
- $(0, 0)$ হল মূল বিন্দুর স্থানাঙ্ক।
- প্রথম পাদে অবস্থিত বিন্দুর আকার (x, y) , দ্বিতীয় পাদে $(-x, y)$, তৃতীয় পাদে $(-x, -y)$ এবং চতুর্থ পাদে $(x, -y)$ ।
- যদি $x \neq y$ হয় তবে $(x, y) \neq (y, x)$ এবং যদি $x = y$ হয় তবে $(x, y) = (y, x)$ হয়।

অনুশীলনী-3

ক-বিভাগ (প্রতিটি 1 নম্বর)

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি

বহু নির্বাচনী প্রশ্নাবলি (MCQ)

- নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর সঠিক উত্তর বেছে নাও :
- 1. যদি $P(x, y)$ দ্বিতীয় পাদে অবস্থিত হয় তবে x এবং y সম্পর্কিত নীচের কোনটি সত্য?
(a) $x > 0, y > 0$, (b) $x > 0, y < 0$, (c) $x < 0, y > 0$, (d) $x < 0, y < 0$,
- 2. $(-4, 6)$ বিন্দুটি কোন্ পাদে অবস্থিত?
(a) প্রথম পাদ (b) দ্বিতীয় পাদ (c) তৃতীয় পাদ (d) চতুর্থ পাদ
- 3. x অক্ষের ঋণাত্মক দিকে একটি বিন্দু অবস্থিত। মূলবিন্দু হতে বিন্দুটির দূরত্ব 20 একক। বিন্দুটির স্থানাঙ্ক হল—
(a) $(20, 0)$ (b) $(-20, 0)$ (c) $(0, 20)$ (d) $(0, -20)$

4. স্থানাঙ্ক অক্ষ দুটি সমতলকে কয়টি অংশে ভাগ করে—
 (a) 1 টি অংশ (b) 2 টি অংশ (c) 3 টি অংশ (d) 4 টি অংশ
5. স্থানাঙ্ক অক্ষদ্বয়ের ছেদবিন্দুকে বলা হয় —
 (a) ভূজ (b) কোটি (c) মূলবিন্দু (d) পাদ
6. $(0, -7)$ বিন্দুটি অবস্থিত—
 (a) x অক্ষের উপর (b) দ্বিতীয় পাদে
 (c) y অক্ষের উপর (d) চতুর্থ পাদে
7. x অক্ষের উপর সকল বিন্দুর ভূজ—
 (a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) যে-কোনো সংখ্যা
8. $(-5, 2)$ এবং $(2, -5)$ বিন্দু দুটি অবস্থিত—
 (a) একই পাদে (b) যথাক্রমে দ্বিতীয় এবং তৃতীয় পাদে
 (c) যথাক্রমে দ্বিতীয় এবং চতুর্থ পাদে (d) যথাক্রমে চতুর্থ এবং দ্বিতীয় পাদে
9. $(2, 3)$ বিন্দুটির ভূজ হল—
 (a) -2 (b) 3 (c) 2 (d) কোনটিই নয়।
10. কোন্ পাদে ভূজ ঋণাত্মক এবং কোটি ধনাত্মক?
 (a) দ্বিতীয় (b) তৃতীয় (c) প্রথম (d) চতুর্থ
11. যদি দুটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক $P(-2, 3)$ এবং $Q(-3, 5)$ হয় তবে $(P \text{ বিন্দুর ভূজ}) - (Q \text{ বিন্দুর ভূজ})$ হল—
 (a) -5 (b) 1 (c) -1 (d) -2
12. যদি $(x + 3, 5) = (2, 2 - y)$ হয় তবে x এবং y এর মান হল—
 (a) $x = 5, y = 3$ (b) $x = -1, y = -3$
 (c) $x = 0, y = -3$ (d) $x = 1, y = 3$
13. যদি P বিন্দুর স্থানাঙ্ক $(3, -5)$ হয় তবে y অক্ষ হতে P বিন্দুটির লম্ব দূরত্ব হল—
 (a) 4 (b) 5 (c) 3 (d) 2
14. x অক্ষ হতে কোনো বিন্দুর দূরত্ব 5 একক এবং y অক্ষ হতে দূরত্ব 7 একক। তাহলে বিন্দুটির স্থানাঙ্ক হতে পারে—
 (a) $(5, 7)$ (b) $(7, 5)$ (c) $(0, 7)$ (d) $(7, 0)$.

● শূন্যস্থান পূরণ করো :

1. কার্তেসীয় সমতলে x অক্ষ এবং y অক্ষের ছেদবিন্দুটি হল _____।
 2. x অক্ষ এবং y অক্ষ কার্তেসীয় সমতলকে _____ পাদে ভাগ করে।

3. যদি x অক্ষ থেকে P বিন্দুর লম্ব দূরত্ব y অক্ষের ঋণাত্মক দিকে 7 একক হয় তবে P বিন্দুর কোটি হল _____।
4. y অক্ষ থেকে $(3, 4)$ বিন্দুর দূরত্ব হল _____।
5. x অক্ষ থেকে $(5, -2)$ বিন্দুর দূরত্ব হল _____।
6. $(-6, 5)$ বিন্দুটি _____ পাদে অবস্থিত।

● নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

1. যদি দুইটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক $A(-7, 8)$ এবং $B(-8, 10)$ হয় তবে $2(A \text{ এর ভুজ}) - (B \text{ এর ভুজ})$ এর মান নির্ণয় করো।
2. যদি $(a + 2, 7) = (4, 3 - b)$ হয় তবে a এবং b এর মান নির্ণয় করো।
3. যদি একটি বিন্দুর y এর স্থানাঙ্ক শূন্য হয় তবে বিন্দুটি স্থানাঙ্ক সমতলের কোথায় অবস্থান করে।
4. কোন পাদে একটি বিন্দুর ভুজ ঋণাত্মক?
5. বিন্দুটি নির্ণয় করো যার কোটি -3 এবং যা y অক্ষে অবস্থান করে?
6. যে সকল বিন্দুর ভুজ ও কোটি বিপরীত চিহ্ন যুক্ত হয়, তারা কোন পদে অবস্থিত?
7. $(-2, 4)$ বিন্দুটি স্থানাঙ্ক-তলের কোন পদে অবস্থিত?
8. যে বিন্দুটি $y = -3x$ রেখায় অবস্থিত এবং যার ভুজ 3, ওর স্থানাঙ্ক নির্ণয় করো।
9. y -অক্ষ থেকে $P(5, 7)$ বিন্দুর লম্ব দূরত্ব নির্ণয় করো।
10. যে বিন্দুটি $y = 4x$ রেখায় অবস্থিত এবং যার কোটি 8, তার স্থানাঙ্ক নির্ণয় করো।

● নিম্নলিখিত উক্তিগুলো সত্য অথবা মিথ্যা লিখো :

1. $(-3, -5)$ বিন্দুটি চতুর্থ পাদে অবস্থিত।
2. $(0, 0)$ বিন্দুটি x এবং y উভয় অক্ষে অবস্থিত।
3. $(5, 7)$ বিন্দুটি x অক্ষ থেকে লম্ব দূরত্ব 5 একক।
4. y অক্ষের উপর কোনো বিন্দুর স্থানাঙ্কের আকার হল $(0, y)$ ।
5. প্রথম এবং চতুর্থ পাদে কোনো বিন্দুর ভুজ ধনাত্মক।
6. যদি একটি বিন্দুর y -এর স্থানাঙ্ক শূন্য হয় তবে বিন্দুটি সর্বদা y অক্ষে অবস্থিত।
7. $(6, 0)$ বিন্দুটি x অক্ষে অবস্থিত।
8. $(0, -9)$ বিন্দুটি চতুর্থ পাদে অবস্থিত।
9. $(0, -5)$ বিন্দুটি দ্বিতীয় পাদে অবস্থিত।

10. $(2, -5)$ এবং $(2, 5)$ বিন্দুগুলো x অক্ষ থেকে সমদূরবর্তী।

খ-বিভাগ (প্রতিটি 2 নম্বর)

● সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলি :

1. নিম্নলিখিত বিন্দুগুলো কোন্ পাদে অবস্থিত নির্ণয় করো :

i) বিন্দু $A = (3, -4)$ ii) বিন্দু $B = (-3, 4)$

iii) বিন্দু $C = (-3, -4)$ iv) বিন্দু $D = (3, 4)$

2. নীচের বিন্দুর স্থানাঙ্কগুলো নির্ণয় করো :

i) যা x এবং y উভয় অক্ষের উপর অবস্থিত।

ii) যার কোটি -4 এবং যা y অক্ষের উপর অবস্থিত।

3. একটি আয়তক্ষেত্র ABCD অঙ্কন করো যার শীর্ষবিন্দু A, B, C এবং D এর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে $(1, 4)$, $(-5, 4)$ এবং $(-5, -3)$ এবং $(1, -3)$ ।

4. $(5, 0)$ $(0, 0)$ এবং $(0, 6)$ বিন্দুগুলো যুক্ত করলে যে চিত্র উৎপন্ন হয় তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

5. বিন্দুগুলো উপস্থাপন না করে কোন্ পাদে অবস্থিত হবে তা নির্দেশ করো যদি—

i) কোটি -3 এবং ভূজ -2 হয়।

ii) ভূজ 5 এবং কোটি -6 হয়।

6. কার্তেসীয় সমতলে A $(5, 5)$ এবং B $(-5, 5)$ বিন্দুগুলো স্থাপন করো। AB, OA এবং OB যুক্ত করলে কী ধরনের ত্রিভুজ গঠিত হল তার নাম লিখ?

7. x এবং y এর মান নির্ণয় করো যদি $(x + 4, 3y - 2) = (9, 6)$ ।

8. দুটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক $(5, 3)$ এবং $(5, -2)$ গামী কোনো রেখা কোন্ অক্ষের সমান্তরাল?

9. দুটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক $(7, 6)$ এবং $(-5, 6)$ গামী রেখাটি কোন্ অক্ষের সাথে সমান্তরাল? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও।

10. নিম্নলিখিত বিন্দুগুলো একই রেখায় অবস্থিত কি না নির্ণয় করো :

$(0, 5)$, $(\frac{5}{2}, 0)$ এবং $(5, -5)$.

11. অক্ষদ্বয় বরাবর 1সেমি = 1 একক স্কেল ব্যবহার করে নিম্নলিখিত ক্রমযুগল (x, y) বিন্দুগুলো স্থাপন করো :

x	2	4	-3	-2	3	0
y	4	2	0	5	-3	0

গ-বিভাগ (প্রতিটি 3/4 নম্বর)

● দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলি :

1. একটি বর্গক্ষেত্র ABCD এর তিনটি শীর্ষবিন্দু A (5, 3), B (-3, 3) এবং D (5, -4)। একটি ছক কাগজে বিন্দুগুলো স্থাপন করে শীর্ষবিন্দু C এর স্থানাঙ্ক নির্ণয় করো।
2. একটি আয়তক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দুগুলোর স্থানাঙ্কগুলো উল্লেখ করো যার দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ যথাক্রমে 7 একক এবং 5 একক এবং একটি শীর্ষবিন্দু মূলবিন্দুতে, দীর্ঘতর বাহুটি x অক্ষের উপর অবস্থিত এবং একটি শীর্ষবিন্দু তৃতীয় পাদে অবস্থিত।
3. ছক কাগজে A (1, -1) এবং B (4, 5) বিন্দুগুলো স্থাপন করো :
 - i) বিন্দুগুলো যুক্ত করে একটি রেখাংশ অঙ্কন করো A এবং B বিন্দু দুটির মধ্যে দুটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক উল্লেখ করো।
 - ii) এই রেখাংশকে বর্ধিত করে একটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক উল্লেখ করো যা AB রেখাংশের বাইরে অবস্থিত।
4. একটি আয়তক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দুগুলোর স্থানাঙ্ক উল্লেখ করো যার দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ যথাক্রমে 6 একক এবং 3 একক। যার একটি শীর্ষবিন্দু মূলবিন্দুতে, দীর্ঘতর বাহুটি y অক্ষের উপর অবস্থিত এবং একটি শীর্ষবিন্দু দ্বিতীয় পাদে অবস্থিত।
5. ছক কাগজে P(1, 0), Q(4, 0) এবং S(1, 3) বিন্দুগুলো স্থাপন করো। PQRS একটি বর্গক্ষেত্র হলে R বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় করো।
6. একটি আয়তক্ষেত্র ABCD এর তিনটি শীর্ষবিন্দু A(2, 2), B(-3, 2) এবং (-3, 5)। একটি ছক কাগজে এই বিন্দুগুলো স্থাপন করে D বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় করো। ABCD আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলও নির্ণয় করো।
7. ছক কাগজে A (1, -3) এবং B (5, 4) বিন্দুগুলো স্থাপন করো :
 - i) এই বিন্দুগুলো দিয়ে একটি রেখাংশ অঙ্কন করে AB রেখাংশের উপর একটি বিন্দু স্থানাঙ্ক উল্লেখ করো।
 - ii) রেখাংশটিকে বর্ধিত করে রেখাংশের উপর একটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক উল্লেখ করো যা AB রেখাংশের বাইরে অবস্থিত।
8. নিম্নলিখিত বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করো এবং বিন্দুগুলো সমরেখ বা সমরেখ নয় কিনা যাচাই করো :
 - i) (2, 3), (3, 2), (1, -5)
 - ii) (-1, 1), (-3, 3), (-5, 5)

উত্তরমালা

ক-বিভাগ

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর ভিত্তিক প্রশ্নাবলি :

● বহু নির্বাচনী প্রশ্নাবলি

1. (c) 2. (b) 3. (b) 4. (d) 5. (c) 6. (c) 7. (d) 8. (c) 9. (c) 10. (a)
11. (b) 12. (b) 13. (c) 14. (b)

● শূন্যস্থান পূরণ করো

- 1) মূলবিন্দু (0, 0) 2) চার 3) -7 4) 3 একক 5) 2 একক 6) II-পাদ

● নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও

1. -6 2. $a=2$, $b=-4$ 3. x -অক্ষের উপর 4. II এবং III-পাদ 5. (0, -3)
6. II এবং IV-পাদ 7. II-পাদ 8. (3, -9) 9. 5 একক 10. (2, 8)

● নিম্নলিখিত উক্তিগুলো সত্য বা মিথ্যা কিনা বল

1. মিথ্যা 2. সত্য 3. মিথ্যা 4. সত্য 5. সত্য 6. মিথ্যা 7. সত্য
8. মিথ্যা 9. মিথ্যা 10. সত্য

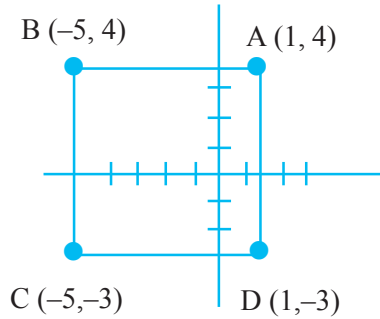
খ-বিভাগ

● সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলি :

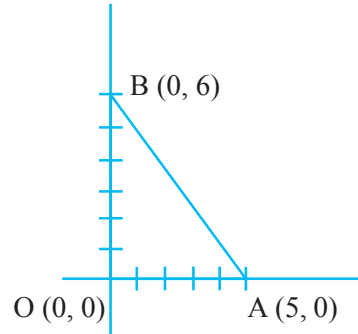
1. i) A বিন্দুটি চতুর্থপাদে অবস্থিত।
ii) B বিন্দুটি দ্বিতীয়পাদে অবস্থিত।
iii) C বিন্দুটি তৃতীয়পাদে অবস্থিত।
iv) D বিন্দুটি প্রথমপাদে অবস্থিত।

2. i) (0, 0) ii) (0, -4)

3.



4.



ক্ষেত্রফল = 15 বর্গ একক

5. (i) III-পাদ (ii) IV-পাদ

6. প্রাপ্ত ত্রিভুজটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ।
7. $x = 5$ এবং $\frac{8}{3}$
8. উভয় বিন্দুই $x = 5$ রেখার উপর অবস্থিত, যা y অক্ষের সমান্তরাল।
9. উভয় বিন্দুই $y = 6$ রেখার উপর অবস্থিত, যা x অক্ষের সমান্তরাল।
10. $(0,5)$, $(\frac{5}{2}, 0)$ এবং $(5, -5)$ একই রেখার উপর অবস্থিত।

গ - বিভাগ

● দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলি :

1. $(-3, -4)$
2. $(-7, -5)$
3. (i) $(2,1)$ এবং $(3, 3)$ (ii) $(5, 7)$
4. O $(0, 0)$, A $(-6, 0)$, C $(0, -3)$, চতুর্থ শীর্ষ B $(-6, -3)$
5. R -এর স্থানাঙ্ক হল $(4, 3)$
6. D -এর স্থানাঙ্ক হল $(2, 5)$
7. (i) $(2.7, 0)$ বিন্দুটি AB রেখাংশের মধ্যে অবস্থিত। (ii) $(0, -4.7)$ বিন্দু AB রেখাংশের বাইরে একই রেখার উপর অবস্থিত
8. (i) সমরেখ নয় (ii) সমরেখ
9. $(0, 0)$ $(-7, 0)$, $(-7, -4)$, $(0, -4)$
10. $(2, 3)$ এবং ক্ষেত্রফল = 9 বর্গ একক

অধ্যায়-4

দ্বিচলরাশি বিশিষ্ট রৈখিক সমীকরণ (LINEAR EQUATIONS IN TWO VARIABLES)

মূল বিষয়সমূহ এবং সূত্রাবলি :

1. $ax + by + c = 0$ আকারের সমীকরণকে দ্বিচলরাশি বিশিষ্ট রৈখিক সমীকরণ বলা হয়, যেখানে a, b, c বাস্তব সংখ্যা এবং a ও b উভয়ে শূন্য নয়।
2. দ্বিচলরাশি বিশিষ্ট রৈখিক সমীকরণের অসংখ্য সমাধান আছে।
3. দ্বিচলরাশি বিশিষ্ট প্রতিটি রৈখিক সমীকরণের লেখচিত্র হবে একটি সরলরেখা।
4. $x=0$ হল y -অক্ষের সমীকরণ এবং $y = 0$ হল x -অক্ষের সমীকরণ।
5. $x = a$ সমীকরণের লেখচিত্র হবে y -অক্ষের সমান্তরাল একটি সরলরেখা।
6. $y = a$ সমীকরণের লেখচিত্র হবে x -অক্ষের সমান্তরাল একটি সরলরেখা।
7. $y = mx$ আকারের সমীকরণ, মূলবিন্দুগামী রেখাকে নির্দেশ করে।
8. দ্বিচলরাশি বিশিষ্ট রৈখিক সমীকরণের লেখচিত্রের উপর অবস্থিত প্রতিটি বিন্দু রৈখিক সমীকরণের এক একটি সমাধান। আবার রৈখিক সমীকরণের প্রত্যেকটি সমাধান এক একটি বিন্দু যা সমীকরণের লেখচিত্রের উপর অবস্থিত।

অনুশীলনী-4

ক-বিভাগ (প্রতিটি 1 নম্বর)

I. শূন্যস্থান পূরণ করো :

1. x - অক্ষের সমীকরণ হল _____।
2. $x = 4$ এর লেখচিত্র হল এমন একটি রেখা, যা _____ অক্ষের সমান্তরাল।
3. x -অক্ষের উপর অবস্থিত যে-কোনো বিন্দুর আকার হল _____।
4. যদি $(2, 0)$ রৈখিক সমীকরণ $2x + 3y = k$ এর সমাধান হয়, তবে k এর মান হবে _____।
5. y -অক্ষের সমীকরণ হল _____।
6. দ্বিচলরাশি বিশিষ্ট একটি রৈখিক সমীকরণের সমাধান সংখ্যা _____।
7. y -অক্ষের উপর অবস্থিত যে-কোনো বিন্দুর আকার হল _____।
8. x এবং y দিয়ে গঠিত দ্বিচলরাশি বিশিষ্ট একটি রৈখিক সমীকরণের আকার হল _____।
9. $(3, 4)$ বিন্দুগামী সরলরেখার সংখ্যা _____।

10. $2x - 5y = 9$ সমীকরণটির সমাধান সংখ্যা _____ ।

II. বহুমুখী উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

1. (a, a) আকার বিশিষ্ট বিন্দুটি সর্বদা অবস্থিত হয়—

- a) x -অক্ষ b) y -অক্ষ c) $y = x$ রেখার উপর d) $x + y = 0$ রেখার উপর।

2. $y = mx$ এর লেখচিত্র হল একটি রেখা যা—

- a) x -অক্ষের সমান্তরাল b) y -অক্ষের সমান্তরাল
c) মূলবিন্দুগামী d) x -অক্ষ সমাপতিত।

3. $x = 5$ এবং $y = -2$ যে সমীকরণটির সমাধান সেই সমীকরণটি হল—

- a) $2x + y = 9$ b) $x + 3y = 1$ c) $2x - y = 12$ d) $x + 3y = 0$

4. একটি চলরাশির বৈখিক সমীকরণটি হল—

- a) $2x = y$ b) $y^2 = 3y + 5$ c) $4x - y = 5$ d) $3t + 5 = 9t - 7$

5. $y = 2x + 3$ সমীকরণের সমাধান—

- a) একটি বা অনন্য b) নেই
c) দুটি d) অসীম সংখ্যক।

6. x -অক্ষের সমান্তরাল এবং মূলবিন্দু হতে 2-একক উপরে অবস্থিত সরলরেখার সমীকরণ হল—

- a) $y = 2$ b) $y = -2$ c) $x = 2$ d) $x = -2$

7. $2x + 3y = 9$ সমীকরণের লেখচিত্র y -অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তা হল—

- (a) $\left(\frac{9}{2}, 0\right)$ (b) $(0, 3)$ (c) $(0, 9)$ (d) $(3, 1)$

8. $y = -1$ এবং $y = 3$ সমীকরণদ্বয়ের অঙ্কিত লেখচিত্রের মধ্যে দূরত্ব হল—

- (a) 2 (b) 4 (c) 3 (d) 1

9. যদি $(2k-1, k)$ সমীকরণ $10x - 9y = 12$, এর সমাধান হয় তবে k এর মান হবে—

- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

10. $2x - y = 4$ সমীকরণের লেখচিত্র x -অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তা হল—

- (a) $(2, 0)$ (b) $(-2, 0)$ (c) $(0, -4)$ (d) $(0, 4)$

11. যে রেখার সমীকরণ $y = 0$, তা উপস্থাপন করে—

- (a) y -অক্ষ (b) x -অক্ষ (c) x এবং y -অক্ষ উভয়ই (d) মূলবিন্দু।

12. $x = -3$ এবং $x = 2$ সমীকরণদ্বয়ের অঙ্কিত লেখচিত্রের মধ্যে দূরত্ব হল—
 (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 5
13. $x = 2$ এবং $y = -3$ কয়টি রৈখিক সমীকরণকে সিদ্ধ করে—
 (a) কেবলমাত্র একটি (b) দুটি (c) অসংখ্য (d) তিনটি
14. যদি $3x + y = 10$ সমীকরণের লেখচিত্রে $(a, 4)$ অবস্থিত হয়, তবে a এর মান হবে—
 (a) 3 (b) 1 (c) 2 (d) 4
15. $x - y = 0$ সমীকরণের লেখচিত্রে যে বিন্দুগামী তা হল—
 (a) $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ (b) $\left(\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}\right)$ (c) $(0, -1)$ (d) $(1, 1)$

III. নিম্নলিখিত উক্তিগুলো সত্য অথবা মিথ্যা লিখো :

- $3x + 4y = 12$ সমীকরণের লেখচিত্রে $(0, 3)$ বিন্দুটি অবস্থিত।
- দ্বিচলরাশি বিশিষ্ট প্রত্যেক রৈখিক সমীকরণের লেখচিত্রে একটি রেখা নাও হতে পারে।
- রৈখিক সমীকরণ $x + 2y = 7$ এর লেখচিত্রে $(0, 7)$ বিন্দুগামী।
- x -অক্ষে অবস্থিত যে-কোন বিন্দুর আকার হল $(x, 0)$ ।
- $y = mx$ রৈখিক সমীকরণ এর লেখচিত্রে $(0, 0)$ বিন্দুগামী।

IV. অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

- রৈখিক সমীকরণ $5x + ky = 4$ এর লেখচিত্রে $(2, -2)$ বিন্দু অবস্থিত হলে, k এর মান নির্ণয় করো।
- x -অক্ষের সমান্তরাল এবং $(0, 4)$ বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ নির্ণয় করো।
- $5x = -y$ সমীকরণকে সাধারণ আকারে প্রকাশ করে a , b এবং c এর মান নির্ণয় করো।
- $3x + 2y = 8$ সমীকরণে y -কে x এর সাহায্যে প্রকাশ করো।
- $3y = ax + 7$ সমীকরণের লেখচিত্রে $(3, 4)$ বিন্দু অবস্থিত হলে, 'a' এর মান নির্ণয় করো।
- একটি নোট বই-এর দাম একটি কলমের দামের দ্বিগুণ। দ্বিচলরাশি বিশিষ্ট একটি রৈখিক সমীকরণ লেখো যা এই উক্তিটিকে উপস্থাপন করে।
- $(-3, -7)$ বিন্দুগামী এবং y -অক্ষের সমান্তরাল রেখার সমীকরণ লেখো।
- $2x - 5y = 7$ সমীকরণে x -কে y এর সাহায্যে প্রকাশ করো।
- $3x + 2 = 0$ সমীকরণকে $ax + by + c = 0$ আকারে প্রকাশ করো।

10. $x = 4y$ সমীকরণের দুটি সমাধান নির্ণয় করো।

খ-বিভাগ (প্রতিটি 2 নম্বর)

● সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলি :

1. $3x - 2y = 6$ সমীকরণটি x - অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে সেই বিন্দুটি নির্ণয় করো।
2. $x + 3y = 8$ সমীকরণের দুটি সমাধান লেখো।
3. $2x - y = 3$ রেখাটি উভয় অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তাদের স্থানাঙ্ক নির্ণয় করো।
4. যদি $(2k-3, k+2)$ বিন্দুটি $2x + 3y + 15 = 0$ সমীকরণের লেখচিত্রে অবস্থিত হয়, তবে k এর মান নির্ণয় করো।
5. সংখ্যারেখার উপর $2x + 1 = x - 3$ সমীকরণের কয়টি সমাধান আছে?
6. $3x + 12 = 0$ সমীকরণটিকে দ্বিচলরাশি বিশিষ্ট হিসেবে জ্যামিতিক চিত্রে প্রদর্শন করো।
7. $x = 3y$ সমীকরণকে $ax + by + c = 0$ আকারে প্রকাশ করে a , b এবং c এর মান নির্ণয় করো।
8. যদি $x = 2$ এবং $y = 1$ সমীকরণ $2x + 3y = k$ এর সমাধান হয় তবে k এর মান নির্ণয় করো।
9. $(2, 3)$ বিন্দুগামী দুটি রেখার সমীকরণ লেখো।
10. রৈখিক সমীকরণ $2x + 5y = 19$ এর উপর অবস্থিত এমন একটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় করো যার কোটি, ভূজের $1\frac{1}{2}$ গুণ।
11. এমন একটি রৈখিক সমীকরণ লেখো, যার লেখচিত্রের উপর প্রতিটি বিন্দুর কোটির স্থানাঙ্ক ভূজের তিনগুণ।

গ-বিভাগ (প্রতিটি 3 নম্বর)

● দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলি :

1. $y - 2x = -3$ এর লেখচিত্র অঙ্কন করো এবং যাচাই করো $(2, 3)$ লেখচিত্রে অবস্থিত কিনা।
2. $2x + 3 = 0$ সমীকরণটিকে (i) একচল বিশিষ্ট এবং (ii) দ্বিচল বিশিষ্ট হিসেবে জ্যামিতিক চিত্রে প্রদর্শন করো।
3. $2x + 3y = 4$ সমীকরণের তিনটি সমাধান নির্ণয় করো।
4. এখানে ফারেনহাইট স্কেল থেকে সেলসিয়াস স্কেলে রূপান্তরিত করার জন্য একটি রৈখিক সমীকরণ দেওয়া হল :

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

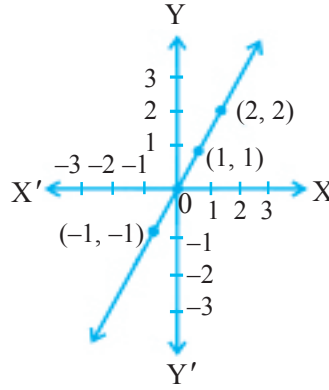
এমন কি কোনো তাপমাত্রা আছে যার সাংখ্যমান ফারেনহাইট এবং সেলসিয়াস স্কেলে সমান? যদি থাকে

তবে বের করো।

5. $2x + y = 7$ এর লেখচিত্র অঙ্কন করো। রেখাটি x অক্ষ এবং y -অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তা নির্ণয় করো।
6. $3 = 2x + y$ রৈখিক সমীকরণের তিনটি সমাধান নির্ণয় করো।
7. যদি $(7, -3)$ বিন্দুটি $\left(y - \frac{3}{7}\right) = m\left(x - \frac{2}{7}\right)$ সমীকরণে অবস্থিত হয়, তবে m এর মান নির্ণয় করো।

8. c এর কোন মানের জন্য $2x + cy = 8$ রৈখিক সমীকরণের সমাধানে x এবং y এর মান সমান হবে?
9. ধরা যাক y এবং x পরস্পর সমানুপাতী। একটি রৈখিক সমীকরণ লেখো যখন $x = 4$ এবং $y = 12$ । যখন $x = 5$ তখন y এর মান নির্ণয় করো।
10. $2x + 3y = 6$ সমীকরণের লেখচিত্র অঙ্কন করো। লেখচিত্র হতে x এর মান নির্ণয় করো যখন $y=4$ ।
11. $x = -2$ এবং $y=6$ সমীকরণ $3(x-2) + 2(y+3) = 6$ এর সমাধান কিনা যাচাই করো। এক বা একাধিক সমাধান নির্ণয় করো। আরো কতগুলো সমাধান তুমি নির্ণয় করতে পারবে?
12. চিত্রে দেওয়া লেখচিত্রটি দেখো এবং নীচের বিকল্পগুলো থেকে লেখচিত্রটির সঠিক সমকরণটিকে সনাক্ত করো :-

- a) $x + y = 0$ b) $y = 2x$
c) $y = x$ d) $y = 2x + 1$



13. একটি শহরের ট্যাক্সি ভাড়া নিম্নরূপ : প্রথম 1 কিমি এর জন্য ভাড়া 12 টাকা এবং পরবর্তী প্রতি কিমি দূরত্বের ভাড়া 7 টাকা। অতিক্রম করা দূরত্ব x কিমি এবং মোট ভাড়াকে y টাকা ধরে, এই তথ্য নিয়ে একটি রৈখিক সমীকরণ লেখো এবং এর একটি লেখচিত্র অঙ্কন করো।
14. দুটি কলম এবং তিনটি পেনসিলের মোট মূল্য 20 টাকা। এই উক্তিটিকে দ্বিচলবিশিষ্ট একটি রৈখিক সমীকরণের সাহায্যে উপস্থাপন করো এবং এর দুটি সমাধান নির্ণয় করো।
15. একটি ছক কাগজে $y = x$ এবং $y = -x$ এর লেখচিত্র অঙ্কন করো। রেখা দুটি যে বিন্দুতে ছেদ করে, তার স্থানাঙ্ক নির্ণয় করো।

ঘ-বিভাগ (প্রতিটি 4 নম্বর)

● দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলি :

1. $y - x = 2$ এর লেখচিত্র অঙ্কন করো। লেখচিত্র হতে
 - i) y এর মান নির্ণয় করো, যখন $x = 4$ (ii) x এর মান নির্ণয় করো, যখন $y = -3$.
2. তোমরা জানো যে, একটি বস্তুর উপর প্রযুক্ত বল বস্তুতে উৎপন্ন ত্বরণের সাথে প্রত্যক্ষভাবে সমানুপাতী। যদি সমানুপাতিক ধ্রুবক 2 হয়, তবে উক্তিটিকে একটি সমীকরণের সাহায্যে উপস্থাপন করো এবং এর একটি লেখচিত্র অঙ্কন করো।
3. একটি ছক কাগজে $x-2y = 3$ এবং $4x + 3y = 1$ এর লেখচিত্র অঙ্কন করো।
4. একটি ছক কাগজে $x = 4$, $y = 2$ এবং $x = y$ রেখাগুলো অঙ্কন করো এবং প্রাপ্ত চিত্রটি কী প্রকার তা সনাক্ত করো। এভাবে গঠিত চিত্রটির শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় করো।

5. পার্কিং অঞ্চলে একটি গাড়ির প্রথম দুই ঘণ্টার পার্কিং এর চার্জ 30 টাকা এবং পরবর্তী প্রতি ঘণ্টা 10 টাকা। মোট পার্কিং এর সময় x ঘণ্টা এবং মোট পার্কিং চার্জ y টাকা। উপরিউক্ত বিবৃতিটিকে একটি দ্বিচল বিশিষ্ট রৈখিক সমীকরণে প্রকাশ করো। এই রৈখিক সমীকরণটির একটি লেখচিত্র অঙ্কন করো এবং পাঁচ ঘণ্টার পার্কিং চার্জ নির্ণয় করো।
6. নবম শ্রেণির দুইজন ছাত্রী রিতা এবং গীতা ভূমিকম্পে বিধ্বস্ত পীড়িতদের সাহায্যের জন্য প্রধানমন্ত্রীর ত্রাণ তহলিবে একত্রে 100 টাকা দান করেছে। একটি রৈখিক সমীকরণ লেখো যা এ তথ্যকে সিদ্ধ করে। এ সমীকরণের লেখচিত্র আঁকো।
7. নিম্নে প্রদত্ত x এবং y এর মানগুলো, ধরা হয়েছে একটি রৈখিক সমীকরণকে সিদ্ধ করে। রৈখিক সমীকরণটি লিখো।

x	6	-6
y	-2	6

উপরিউক্ত সারণিতে প্রদত্ত x ও y এর মানের সাহায্যে লেখচিত্র অঙ্কন করো।

রৈখিক সমীকরণের লেখচিত্রটি x - অক্ষকে এবং y -অক্ষকে কোন কোন বিন্দুতে ছেদ করে ?

8. দেখাও যে, A (1,2), B (-1, -16) এবং C (0, -7) বিন্দুগুলো $y = 9x - 7$ রৈখিক সমীকরণের লেখচিত্রে অবস্থিত।
9. $x - y = 1$ এবং $2x + y = 8$ রেখার লেখচিত্র অঙ্কন করো। এই রেখাদ্বয় এবং y -অক্ষ দ্বারা গঠিত ক্ষেত্রটিকে ছায়াবৃত করো। এই অংশের ক্ষেত্রফলও নির্ণয় করো।
10. ABCD আয়তক্ষেত্রের তিনটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক A (3,1), B (-3,1) এবং (-3, 3)। ছক কাগজে এ বিন্দুগুলো স্থাপন করো এবং চতুর্থ শীর্ষবিন্দু D এর স্থানাঙ্ক নির্ণয় করো। ABCD আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলও নির্ণয় করো।

উত্তরমালা

ক-বিভাগ

- I. 1) $y=0$ 2) y -অক্ষ 3) $(x, 0)$ 4) $k=4$ 5) $x=0$ 6) অসংখ্য 7) $(0, y)$
8) $ax + by + c = 0$ 9) অসংখ্য 10) অসংখ্য
- II. 1) c 2) c 3) c 4) d 5) d 6) a 7) b 8) b 9) b 10) a 11) b 12) d
13) c 14) c 15) d
- III. 1) সত্য 2) মিথ্যা 3) মিথ্যা 4) সত্য 5) সত্য

IV. 1) $k=3$ 2) $y=4$ 3) $5x+y=0$, $a=5$, $b=1$, $c=0$ 4) $y=\frac{8-3x}{2}$

5) $a=\frac{5}{3}$ 6) $x=2y$ 7) $k=-3$ 8) $x=\frac{7+5y}{2}$ 9) $3x+0.y+2=0$

10) $x=4, y=1, x=0, y=0$

খ -বিভাগ

1) $(2,0)$ 2) $(5,1), (2,2)$ 3) $\left(\frac{3}{2}, 0\right), (0, -3)$, 4) $k=\frac{-15}{7}$ 5) একটি

6) $x+0y=-4$ 7) $1.x-3y+0=0$, $a=1, b=3, c=0$ 8) $k=7$

9) $x+y=5, x-y=-1$ 10) $(2, 3)$ 11) $y=3x$.

গ -বিভাগ

3) $\left(0, \frac{4}{3}\right), (2,0), (-1, 2)$ 4) -40° 5) x -অক্ষ $(3.5, 0)$, y -অক্ষ $(0,7)$

6) $(0,3), (1,1), (1.5, 0)$ 7) $m=-\frac{24}{47}$ 8) $c=\frac{8-2x}{x}$ 9) $y=3x$, $x=5$ এ $y=15$

10) $x=-3$ 11) $x=-2, y=6$ হল সমাধান, আরেকটি সমাধান হল $x=2, y=0$ অসংখ্য সমাধান আছে।

12) (c) $x=y$ 13) $7x-y+5=0$ 14) $2x+3y=20$ 15) $(2, 3)$

ঘ -বিভাগ

1) $y=6, x=-5$ 2) $F=2a$ 4) $(2, 2), (4, 2), (4, 4)$ 7) $(3, 0), (0, 2)$, $2x+3y=6$

9) 13.5 বর্গএকক।

অধ্যায়-5

ইউক্লিডীয় জ্যামিতির পরিচয় (INTRODUCTION TO EUCLID'S GEOMETRY)

মূল বিষয়সমূহ এবং সূত্রাবলি :

A) ইউক্লিডীয় জ্যামিতিতে কিছু সংজ্ঞা

ইউক্লিডের সময়কালীন গণিতবিদেরা বিন্দু, সমতল (বা তল) ইত্যাদির প্রতীক ও সংজ্ঞা তাদের চারপাশে দৃশ্যমান বস্তুগুলো থেকে করেছেন।

এগুলোর কয়েকটি নীচে দেওয়া হল :

- একটি বিন্দুর কোনো অংশ নেই।
- একটি সরলরেখা হল প্রস্থহীন দৈর্ঘ্য।
- একটি তলের শুধুমাত্র দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ আছে।
- একটি তলের ধারগুলো রেখা হয়।
- একটি সমতল হল এরূপ তল যার উপর কোনো সরলরেখার প্রতিটি বিন্দু অবস্থান করে।

B) ইউক্লিডীয় স্বতঃসিদ্ধ

স্বতঃসিদ্ধগুলো হল এমন কিছু অনুমান যেগুলো সত্য কিন্তু এগুলো প্রমাণিত নয়। এগুলো বিশেষ করে জ্যামিতিতে নয়, গণিতের সর্বত্র ব্যবহার হয়।

কয়েকটি ইউক্লিডীয় স্বতঃসিদ্ধ নিম্নরূপ :

- যেসকল বস্তুর প্রতিটি অপর কোনো একটি নির্দিষ্ট বস্তুর সমান, তারা পরস্পর সমান হয়।
- সমান রাশির সাথে সমান সমান রাশিযোগ করলে যোগফলগুলোও সমান হয়।
- সমান রাশি থেকে সমান সমান রাশি বিয়োগ করলে বিয়োগফলগুলোও সমান হয়।
- যেসকল বস্তু একে অপরের সাথে মিশে যায় তারা পরস্পর সমান হয়।
- একটি সমগ্র রাশি তার অংশ অপেক্ষা বৃহত্তর।
- সমান সমান বস্তুগুলোর দ্বিগুণ ফলগুলো পরস্পর সমান হয়।

C) ইউক্লিডীয় স্বীকার্য

স্বীকার্যগুলো সার্বজনীন সত্য; এদের প্রমাণের দরকার হয় না। ইউক্লিড ‘স্বীকার্য’ শব্দটি প্রয়োগ করেছেন, যেসব অনুমানের জন্য যোগুলো বিশেষ করে জ্যামিতিতে প্রযোজ্য।

স্বীকার্য 1 : যে-কোনো বিন্দু থেকে অন্য কোনো বিন্দু পর্যন্ত একটি সরলরেখা আঁকা যেতে পারে। দুটি ভিন্ন বিন্দু দিয়ে একটি অনন্য রেখাই আঁকা যায়— এটির উল্লেখ না করেই স্বীকার্যটি অনুমান করেন। উপরোক্ত ফলাফলটি একটি স্বতঃসিদ্ধ আকারে নিম্নরূপে বিবৃত করা যায়—

স্বতঃসিদ্ধ : দুটি ভিন্ন বিন্দু দিয়ে একটি অনন্য রেখা অঙ্কন করা যায়।

স্বীকার্য 2 : একটি সসীম রেখাকে অসীম পর্যন্ত বর্ধিত করা যেতে পারে।

দ্রষ্টব্য : আধুনিককালের গণিতের ভাষায় দ্বিতীয় স্বীকার্যটি হল একটি রেখাংশকে উভয়দিকে বর্ধিত করলে একটি রেখা হয়।

স্বীকার্য 3 : যে-কোনো কেন্দ্র এবং যে-কোনো ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্ত অঙ্কন করা যেতে পারে।

স্বীকার্য 4 : সবগুলো সমকোণই একে অপরের সমান হয়।

স্বীকার্য 5 : যদি দুটি সরলরেখার উপর অপর একটি সরলরেখা পতিত হয়ে রেখাটির একই পাশে যে দুটি অন্তঃকোণ উৎপন্ন করে তাদের সমষ্টি দুই সমকোণ অপেক্ষা কম হয়। তবে ঐ রেখা দুটিকে যতদূর ইচ্ছা বর্ধিত করলে, রেখা দুটি ওই পাশে মিলিত হবে যে দিকে অন্তঃকোণদ্বয়ের যোগফল দুই সমকোণ থেকে কম। ইউক্লিডের পঞ্চম স্বীকার্য সমান্তরালে স্বীকার্য হিসেবেও প্রচলিত।

দ্রষ্টব্য : ইউক্লিডীয় পঞ্চম স্বীকার্যের সমতুল্য দুটি রূপান্তর হল :

- “প্রত্যেক রেখা l এবং এর উপর অবস্থিত নয় এরূপ প্রত্যেক বিন্দু p -এর জন্য একটি অনন্য রেখা m এরূপ হবে যেটি p বিন্দু দিয়ে যাবে এবং l -এর সমান্তরাল হবে।” এটি প্লেফোয়ারের স্বতঃসিদ্ধ রূপে পরিচিত।
- অন্যভাবে বলা যায়, দুটি ভিন্ন পরস্পরছেদী রেখা অন্য একটি রেখার সমান্তরাল হতে পারে না।

অনুশীলনী : 5

ক-বিভাগ [প্রতিটি 1 নম্বর]

সঠিক উত্তরটি বাছাই করো :

- একটি তলের মাত্রা সংখ্যা হল—
(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 0
- ইউক্লিড তাঁর বিখ্যাত গ্রন্থ ‘দ্য এলিমেন্ট’-কে বিভক্ত করেছিলেন—
(a) 13 টি অধ্যায়ে (b) 12 টি অধ্যায়ে (c) 11 টি অধ্যায়ে (d) 9 টি অধ্যায়ে
- পৃষ্ঠতলের সীমানাগুলো হল—
(a) তল বা পৃষ্ঠতল (b) বক্ররেখা (c) সরলরেখা (d) বিন্দু
- দেওয়া আছে, যদি $x+y=10$ হয়, তবে $x+y+z=10+z$ । এই দৃষ্টান্তটি হল ইউক্লিডের—

- (a) প্রথম স্বতঃসিদ্ধ (b) দ্বিতীয় স্বতঃসিদ্ধ (c) তৃতীয় স্বতঃসিদ্ধ (d) চতুর্থ স্বতঃসিদ্ধ
5) পিথাগোরাস একজন শিষ্য ছিলেন—

- (a) ইউক্লিডের (b) আর্কিমিডিসের (c) (a) এবং (b) উভয়েরই (d) থ্যালেসের

নিম্নলিখিত শূন্যস্থান পূরণ করো :

- 6) একটি ঘনবস্তুর মাত্রা সংখ্যা হল ———।
7) পিরামিডের পার্শ্বতলগুলোর আকৃতি হল ———।
8) রেখাগুলো ——— হবে, যদি তারা পরস্পরকে ছেদ না করে।
9) ——— এর স্বতঃসিদ্ধ হল ইউক্লিডীয় পঞ্চম স্বীকার্যের রূপান্তর।
10) ——— দেশ হল ইউক্লিডের মাতৃভূমি।

সত্য অথবা মিথ্যা কি না লেখো :

- 11) প্রমাণিত বিবৃতিগুলোকে স্বতঃসিদ্ধ বলা হয়।
12) দুটি ভিন্ন পরস্পরছেদী সরলরেখা উভয়েই কখনও একই সরলরেখার সমান্তরাল হতে পারে না।
13) ঘনবস্তুর সীমানাগুলো হল বক্ররেখা।
14) ইউক্লিড স্বীকার্যরূপে বলেছিলেন যে— সমকোণগুলো পরস্পর সমান।
15) যেসকল বিবৃতি প্রমাণিত হল এদেরকে প্রতিজ্ঞা বা উপপাদ্য বলে।

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি

- 16) একটি প্রদত্ত বিন্দু দিয়ে কতগুলো রেখা আঁকা যায়?
17) তিনটি বিন্দু P, Q এবং R সমরেখ হলে, এদের দ্বারা গঠিত রেখাংশগুলোর নাম লেখো।
18) দুটি ভিন্ন রেখা সবচেয়ে কত বেশি বিন্দুতে ছেদ করে?
19) সমান্তরাল রেখার সংজ্ঞা দাও।
20) সর্বাপেক্ষা কম কয়টি বিন্দু দ্বারা একটি অনন্য রেখা নির্ণীত হয়।

খ-বিভাগ [প্রতিটি 2 নম্বর]

সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি

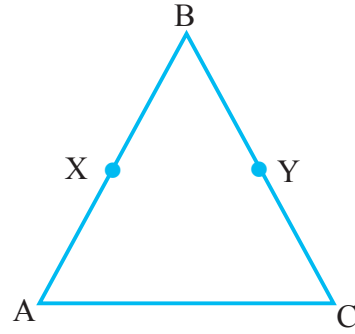
1. উপপাদ্য এবং স্বতঃসিদ্ধের মধ্যে পার্থক্য কি?
2. সংজ্ঞায়িত করো : (i) সমবিন্দু রেখা (ii) সমরেখ বিন্দু
3. সমাধান করো, $u-5 = 15$ এবং সমাধানে কোন্ স্বতঃসিদ্ধ প্রয়োগ করেছো তা উল্লেখ করো।

4. যদি P, Q এবং R একটি রেখার উপরিস্থ তিনটি বিন্দু এবং Q বিন্দুটি P ও R এর মধ্যবর্তী হয়, তবে প্রমাণ করো $PR - QR = PQ$ ।
5. একটি সমতলে তিনটি বিন্দু প্রদত্ত হলে, তাদেরকে যুক্ত করে কতগুলো রেখা টানা যায়?
6. এটি প্রদত্ত যে, $x + y = 10$ এবং $x = z$ । দেখাও যে $z + y = 10$ ।
7. একই সমতলে L, M, N এরূপ তিনটি বিন্দু যে L ও M সরলরেখা দ্বয় পরস্পরছেদী এবং $M \parallel N$ । তাহলে দেখাও যে L রেখাটি N রেখাকেও ছেদ করে।
8. দুইজন বিক্রেতা আগস্ট মাসে সমপরিমাণ বিক্রি করে। সেপ্টেম্বর মাসে তাদের বিক্রি আগস্ট মাসের দ্বিগুণ হয়। সেপ্টেম্বর মাসে তাদের বিক্রির পরিমাণের তুলনা করো।
9. পাশের চিত্রটি লক্ষ করো—



দেখাও যে PV এর দৈর্ঘ্য $> PQ + QR + RS$ -এর দৈর্ঘ্য।

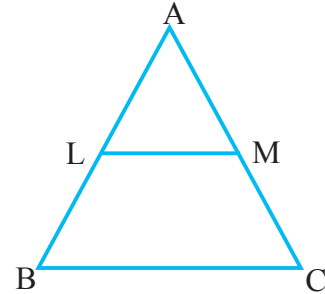
10. পাশের চিত্রে, যদি $AB = BC$ এবং $BX = BY$, হয়, তবে দেখাও যে $AX = CY$



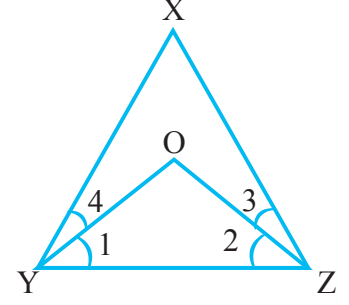
গ -বিভাগ [প্রতিটি 3/4 নম্বর]

দীর্ঘোত্তর প্রশ্নাবলি

1. “দুটি পরস্পরছেদী সরলরেখা একই রেখার উপর লম্ব হতে পারে না”— এটি ইউক্লিডের পঞ্চম স্বীকার্যের রূপান্তর কিনা যাচাই করো।
2. পাশের চিত্রে, যদি $\angle A = \frac{1}{2} \angle B$, $MA = \frac{1}{2} AC$ এবং $LA = MA$ হয়, তবে দেখাও যে $AB = AC$.

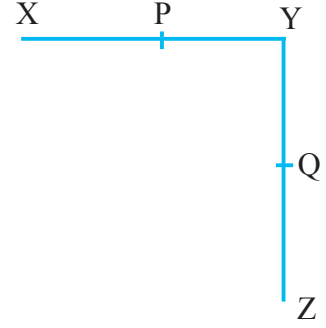


3. পাশের চিত্রে, যদি $\angle XYZ = \angle XZY$ এবং $\angle 3 = \angle 4$ হয়, তবে দেখাও যে $YO = OZ$.



4. ইউক্লিডীয় পঞ্চম স্বীকার্য সমান্তরাল সরলরেখার অস্তিত্বকে প্রকাশ করে কি না? ব্যাখ্যা করো।

5. পাশের চিত্রে, (i) $XY = YZ$, P ও Q হল যথাক্রমে XY ও YZ -এর মধ্যবিন্দু। দেখাও যে, $XP = QZ$. (ii) $PY = YQ$, P ও Q হল যথাক্রমে XY ও YZ এর মধ্যবিন্দু। দেখাও যে $XY = YZ$.



উত্তরমালা

ক-বিভাগ

1. (b) 2. (a) 3. (c) 4. (b) 5. (d) 6. 3 7. ত্রিভুজ 8. সমান্তরাল
9. প্লেফোরার 10. গ্রীক 11. মিথ্যা 12. সত্য 13. মিথ্যা 14. সত্য
15. সত্য 16. অসীম সংখ্যক 17. \overline{PQ} , \overline{QR} এবং \overline{PR} 18. একটি 20. দুইটি

খ-বিভাগ

3. $u=20$, দ্বিতীয় স্বতঃসিদ্ধ
5. একটি, যদি বিন্দুত্রয় সমরেখ হয় এবং তিনটি, যদি বিন্দুত্রয় অসমরেখ হয়।
8. সেক্টরেও তাদের বিক্রির পরিমাণ সমান।

অধ্যায়-৬

রেখা এবং কোণ (LINES AND ANGLES)

মূল বিষয়সমূহ এবং সূত্রাবলি :

- পূরক কোণ : দুইটি কোণকে পূরক বলা হবে, যদি তাদের যোগফলের মান 90° হয়।
- সম্পূরক কোণ : দুইটি কোণকে সম্পূরক বলা হবে, যদি তাদের যোগফলের মান 180° হয়।
- সন্নিহিত কোণ : দুইটি কোণের একটি সাধারণ শীর্ষবিন্দু এবং একটি সাধারণ বাহু থাকলে ওই দুটি কোণকে সন্নিহিত কোণ বলা হবে যদি অপর দুটি বাহু সাধারণ বাহুর বিপরীত পাশে থাকে।
- বিপ্রতীপ কোণ : দুইটি কোণ এক জোড়া বিপ্রতীপ কোণ গঠন করবে যদি তাদের বাহুগুলো দুই জোড়া বিপরীত রশ্মি গঠন করে।
- রৈখিক যুগল : দুইটি কোণকে রৈখিক যুগল গঠন করেছে বলা হবে যদি তাদের যোগফলের মান 180° হয়।
- যদি একটি রশ্মি একটি রেখার উপর দণ্ডায়মান হয়, তবে সন্নিহিত কোণদ্বয় সম্পূরক কোণ গঠন করে এবং বিপরীতভাবেও ইহা সত্য।
- যদি দুটি রেখা পরস্পরকে ছেদ করে, তবে তাদের বিপ্রতীপ কোণগুলো সমান হয়।
- যদি একটি ভেদক, দুটি সমান্তরাল রেখাকে ছেদ করে, তবে—
 - i) অনুরূপ কোণদ্বয় সমান এবং বিপরীতভাবেও সত্য।
 - ii) অন্তঃস্থ একান্তর কোণদ্বয় সমান এবং বিপরীতভাবেও সত্য।
 - iii) ভেদকের একই পার্শ্বে অবস্থিত অন্তঃকোণদ্বয় সম্পূরক এবং বিপরীতভাবেও সত্য।
- দুটি সরলরেখা সমান্তরাল হবে, যদি একটি ভেদক ওই দুটি রেখাকে এরূপে ছেদ করে, যাতে—
 - i) যে কোন একজোড়া অনুরূপ কোণ সমান হয়, অথবা
 - ii) যে কোন একজোড়া অন্তঃস্থ একান্তর কোণ সমান হয়, অথবা
 - iii) ভেদকের একই পার্শ্বে অবস্থিত যে কোন একজোড়া অন্তঃকোণের সমষ্টি সম্পূরক হয়।
- ত্রিভুজের তিনটি কোণের সমষ্টি হল 180° ।
- ত্রিভুজের কোনো বাহুকে বর্ধিত করলে, উৎপন্ন বহিঃকোণ অন্তঃস্থ বিপরীত কোণদ্বয়ের সমষ্টির সমান।

ক-বিভাগ

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি—

I. শূন্যস্থান পূরণ করো :

- 35° এর পূরক কোণ হল _____।
- 132° এর সম্পূরক কোণ হল _____।
- একই রেখার উপর দুইটি লম্ব রেখা পরস্পর _____।
- যে কোণটি তার পূরক কোণের চেয়ে 30° বেশি তার মান হল _____।
- যদি ত্রিভুজের একটি কোণ অপর দুটি কোণের যোগফলের সমান হয়, তবে ত্রিভুজটি হল _____।
- একটি ত্রিভুজের কোণগুলোর অনুপাত হল 2:4:3। ত্রিভুজের ক্ষুদ্রতম কোণটি হল _____।
- ত্রিভুজের বহিঃস্থ কোণ হল অনুরূপ অন্তঃস্থ _____ দ্বয়ের যোগফলের সমান।

2. বহু নির্বাচনী প্রশ্নাবলি :

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর ক্ষেত্রে সঠিক উত্তরটি বাছাই করো :

- i) একটি ত্রিভুজের বহিঃস্থ কোণ 105° এবং এর অন্তঃস্থ বিপরীত কোণদ্বয় সমান। প্রত্যেকটি সমান কোণের মান হল—

- (a) $37\frac{1}{2}^\circ$ (b) $52\frac{1}{2}^\circ$ (c) $72\frac{1}{2}^\circ$ (d) 75°

- ii) কোনো কোণের সম্পূরকের দ্বিগুণ কোণটির মান হল—

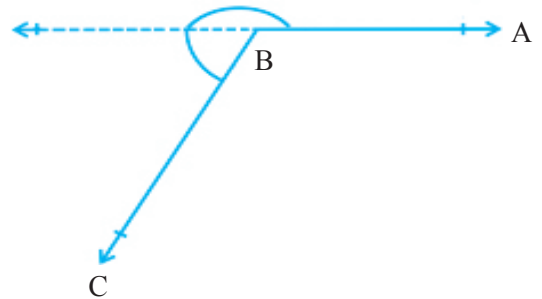
- (a) 60° (b) 120° (c) 110° (d) 130°

- iii) একটি ত্রিভুজে থাকতে পারে—

- a) দুইটি স্থূলকোণ (b) দুইটি সমকোণ
c) দুইটি সূক্ষ্মকোণ (d) কোনটিই নহে।

- iv) 6.1 নং চিত্রে ABC চিহ্নিত করো—

- a) সূক্ষ্মকোণ
b) স্থূলকোণ
c) প্রবৃদ্ধ কোণ
d) কোনটিই নহে।

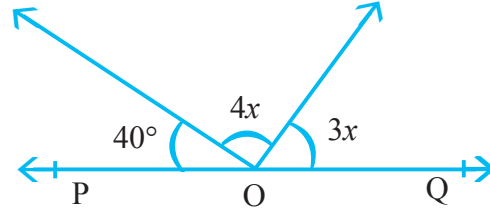


চিত্র - 6.1

v) 6.2 নং চিত্রে POQ একটি সরলরেখা x এর

মান হল—

- (a) 20° (b) 25°
 (c) 30° (d) 30°



চিত্র - 6.2

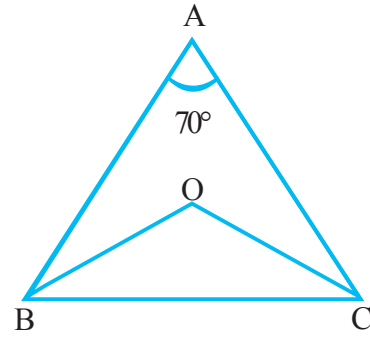
vi) একটি ত্রিভুজের কোণগুলোর অনুপাত হল 5:3:7। ত্রিভুজটি হল—

- (a) সূক্ষ্মকোণী ত্রিভুজ (b) স্থূলকোণী ত্রিভুজ
 (c) সমকোণী ত্রিভুজ (d) সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ।

vii) 6.3 নং চিত্রে $\angle B$ এবং $\angle C$ এর সমদ্বিখণ্ডক দ্বয় O বিন্দুতে

মিলিত হয়, তবে $\angle BOC$ হবে—

- (a) 70° (b) 110°
 (c) 125° (d) 235°

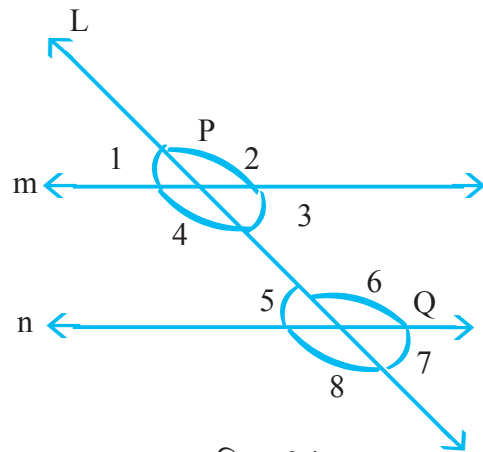


চিত্র -6.3

viii) 6.4 নং চিত্রে, যদি $\angle 1 = 60^\circ$ এবং $\angle 6 = 120^\circ$,

তবে m এবং n রেখাদ্বয় হল—

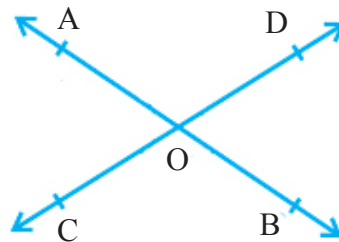
- (a) অসমান্তরাল
 (b) সমান্তরাল
 (c) লম্ব
 (d) বলা সম্ভব নয়।



চিত্র - 6.4

ix) 6.5 নং চিত্রে, সরলরেখা AB এবং CD, O বিন্দুতে ছেদ করে।
যদি $\angle AOC + \angle BOD = 130^\circ$ হয়। তবে $\angle AOD = ?$

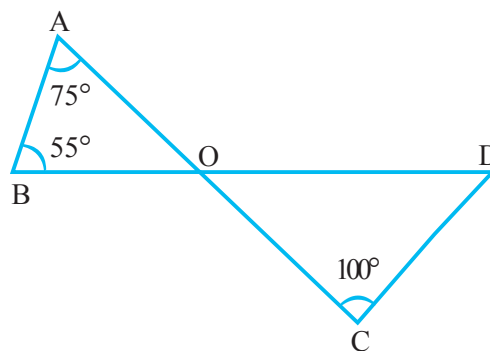
- (a) 65° (b) 110°
(c) 125° (d) 115°



চিত্র - 6.5

x) 6.6 নং চিত্রে, প্রদত্ত $\angle OAB = 75^\circ$, $\angle OBA = 55^\circ$
এবং $\angle OCD = 100^\circ$, তবে $\angle ODC = ?$

- (a) 30° (b) 35°
(c) 40° (d) 45°



চিত্র - 6.6

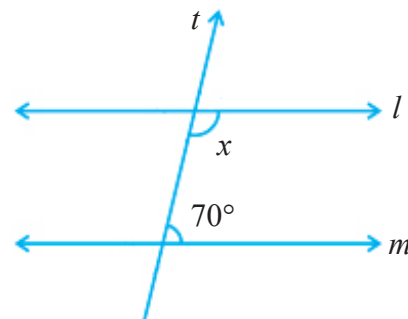
3. অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি :

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলো একটি শব্দে, একটি বাক্যে অথবা প্রশ্নের প্রয়োজন অনুসারে উত্তর দাও :

[1 mark]

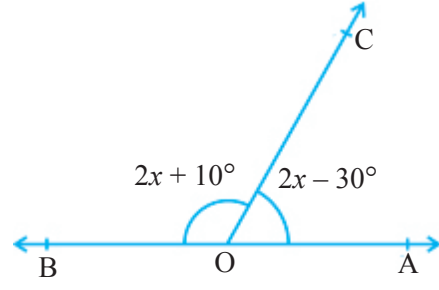
a) একটি বিন্দুতে উৎপন্ন কোণগুলোর যোগফলের মান কত?

b) 6.7 নং চিত্রে, যদি $l \parallel m$ হয়, তবে $\angle x$ নির্ণয় করো।



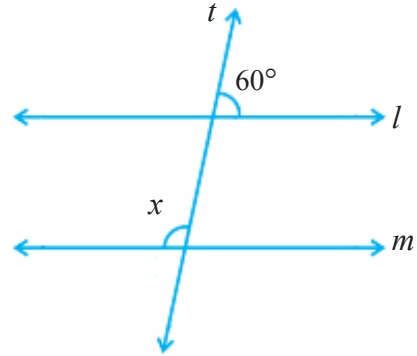
চিত্র - 6.6

- c) 6.8 নং চিত্রে x এর মান কত হলে
AOB একটি সরলরেখা হবে ?



চিত্র - 6.8

- d) একটি কোণ নির্ণয় করো যা ওর পূরকের এক পঞ্চমাংশ।
e) 6.9 নং চিত্রে, যদি $l \parallel m$ হয়, তবে $\angle x$ নির্ণয় করো।



চিত্র - 6.9

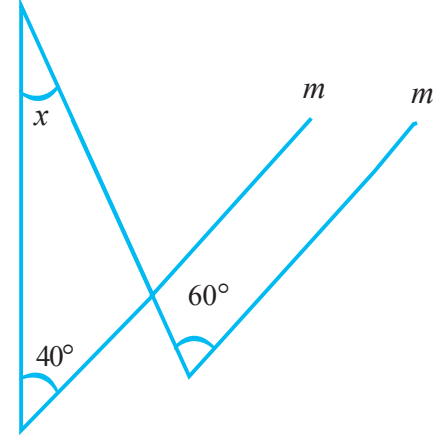
- f) একটি সমকোণের $\frac{2}{3}$ অংশ কোণের পূরক কোণের মান কত ?
g) 124° কোণের সম্পূরক কোণের মান নির্ণয় করো।
h) কোণ $(2x-5)^\circ$ এবং $(x-10)^\circ$ পরস্পর পূরক কোণ হলে x এর মান নির্ণয় করো।
i) কোন কোণের মান তার সম্পূরক কোণের মানের সমান ?
j) 50° , 100° , 30° কোণ হিসাবে কতগুলো ত্রিভুজ আঁকা যেতে পারে ?
k) একটি ত্রিভুজের কি দুটি স্থূলকোণ থাকতে পারে ? তোমার উত্তরের যথার্থতা যাচাই করো।
l) কোনো ত্রিভুজের কি সবগুলো কোণ 60° হতে ছোট হতে পারে ? তোমার উত্তরের যথার্থতা যাচাই করো।

খ-বিভাগ

4. সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলি :

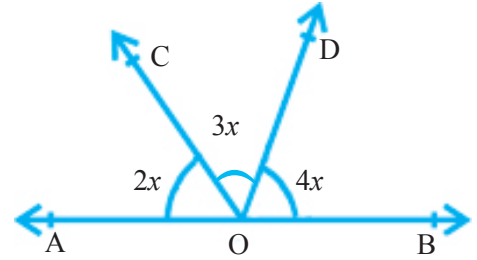
[2 marks]

- a) যদি দুইটি পূরক কোণের অনুপাত 2:3 হয়, তবে কোণগুলো নির্ণয় করো।
b) যদি দুইটি সম্পূরক কোণের অন্তর 40° হয়, তবে কোণ দুটি নির্ণয় করো।
c) 6.10 নং চিত্রে, যদি $l \parallel m$ হয়,
তবে x এর মান নির্ণয় করো।



চিত্র - 6.10

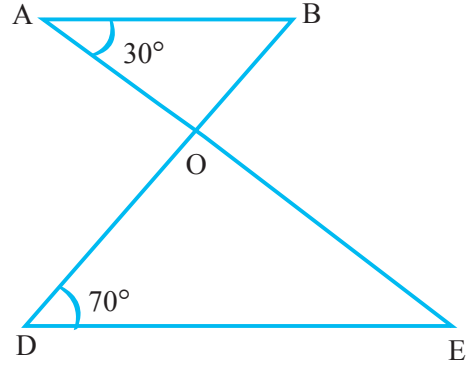
- d) ΔABC -এ $\angle A + \angle B = 110^\circ$, $\angle C + \angle A = 135^\circ$, $\angle A$ নির্ণয় করো।
e) চিত্র 6.11 -হতে, x এর মান নির্ণয় করো।



চিত্র - 6.11

- f) একটি সরলরেখার উপর দুইটি সন্নিহিত কোণের অনুপাত 5:4। প্রত্যেকটি কোণের পরিমাপ নির্ণয় করো।
g) কোণের পরিমাপ নির্ণয় করো, যেখানে প্রতিটি কোণ তার
i) পূরকের এক চতুর্থাংশ।
ii) সম্পূরকের চার গুণ।

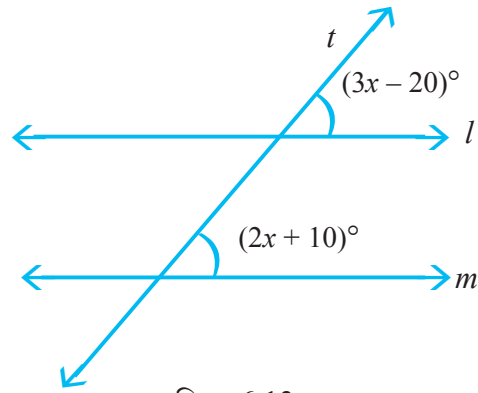
- h) 6.12 নং চিত্রে $AB \parallel DE$,
 $\angle AOD$ এর পরিমাপ নির্ণয় করো।



চিত্র - 6.12

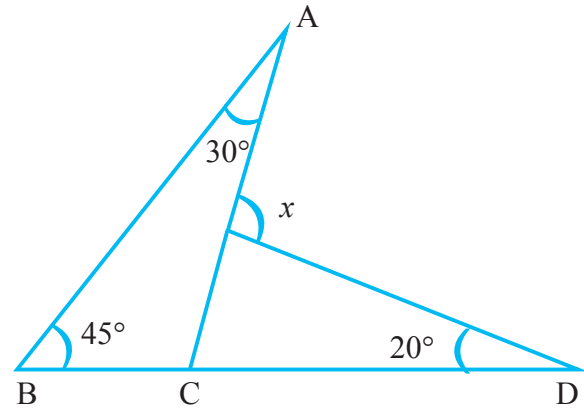
- i) $\triangle ABC$ -এ $\angle C = \angle A$, $AC - AB = 3$ সেমি এবং এর পরিসীমা 15 সেমি। AC নির্ণয় করো।

- j) 6.13 নং চিত্রে, x -এর মান কত হলে l এবং m রেখাদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল হবে?



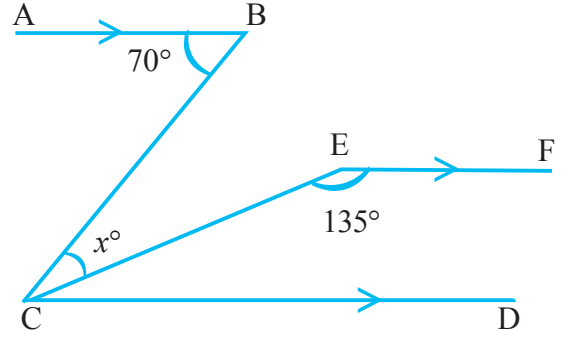
চিত্র - 6.13

- k) 6.14 নং চিত্র হতে x -এর মান নির্ণয় করো।



চিত্র - 6.14

- 1) 6.15 নং চিত্রে যদি $AB \parallel CD \parallel EF$ হয়,
 x -এর মান নির্ণয় করো।



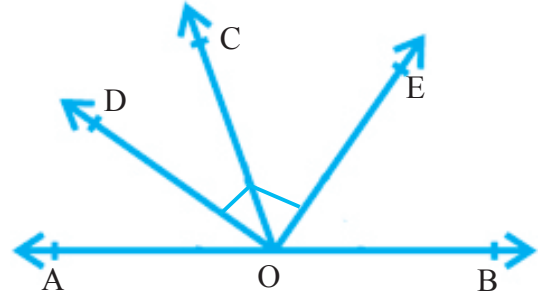
চিত্র - 6.15

গ-বিভাগ

5. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলি :

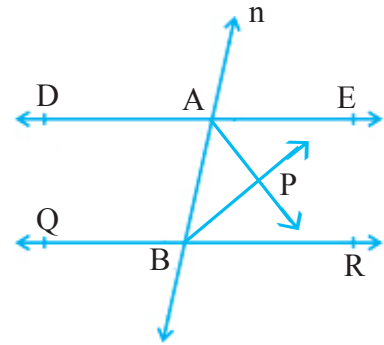
[3/4 marks]

- a) 6.16 নং চিত্রে OD হল AOC এর সমদ্বিখণ্ডক, OE হল $\angle BOC$ এর সমদ্বিখণ্ডক এবং $OD \perp OE$ । দেখাও যে A, O এবং B বিন্দুগুলো সমরেখ।



চিত্র - 6.16

- b) 6.17 নং চিত্রে, $DE \parallel QR$ এবং AP এবং BP যথাক্রমে $\angle EAB$ এবং $\angle RBA$ এর সমদ্বিখণ্ডক। $\angle APB$ নির্ণয় করো।



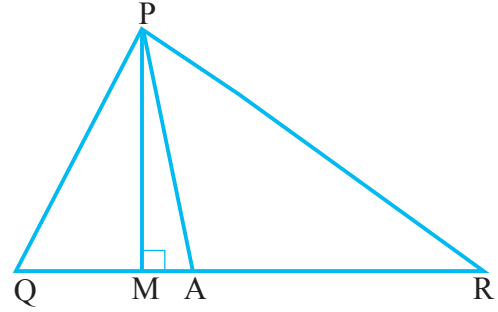
চিত্র - 6.17

c) ΔABC -এর কোণ $\angle B$ এবং $\angle C$ এর সমদ্বিখণ্ডকদ্বয় O বিন্দুতে মিলিত হয়। তবে প্রমাণ করো যে,

$$\angle BOC = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle A$$

d) 6.18 নং চিত্রে $\angle Q > \angle R$, PA হল $\angle QPR$ এর সমদ্বিখণ্ডক এবং $PM \perp QR$ । প্রমাণ করো যে,

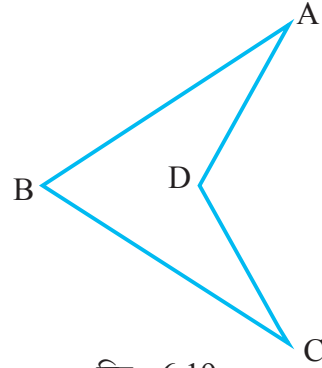
$$\angle APM = \frac{1}{2} (\angle Q - \angle R)$$



চিত্র - 6.18

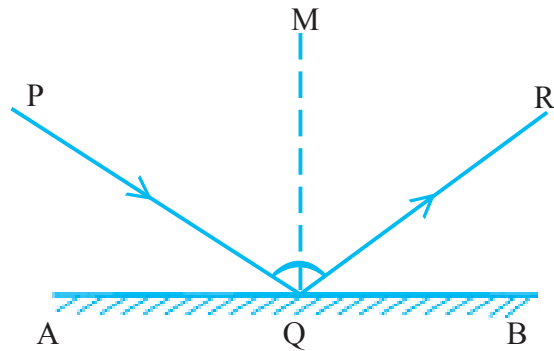
e) 6.19 নং চিত্র হতে প্রমাণ করো যে,

$$\angle ADC = \angle A + \angle B + \angle C$$



চিত্র - 6.19

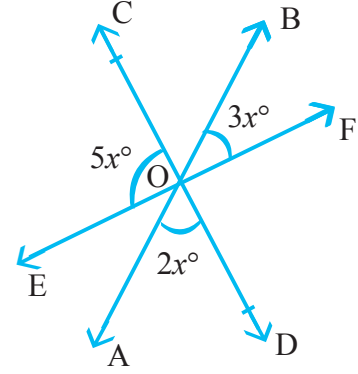
f) 6.20 নং চিত্রে, AB হল একটি দর্পণ। PQ হল আপতিত রশ্মি এবং QR প্রতিফলিত রশ্মি। যদি $\angle PQR = 112^\circ$ হয়, তবে $\angle PQA$ নির্ণয় করো।



চিত্র - 6.20

g) প্রমাণ করো যে একজোড়া বিপ্রতীপ কোণের সমদ্বিখণ্ডকদ্বয় একই সরলরেখা হবে।

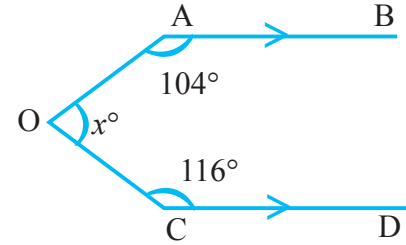
h) 6.21 নং চিত্রে, তিনটি একতলীয় রেখা AB, CD এবং EF একটি বিন্দু O-তে ছেদ করে। x -এর মান নির্ণয় করো। অতএব $\angle AOD$, $\angle COE$ এবং $\angle AOE$ নির্ণয় করো।



চিত্র - 6.21

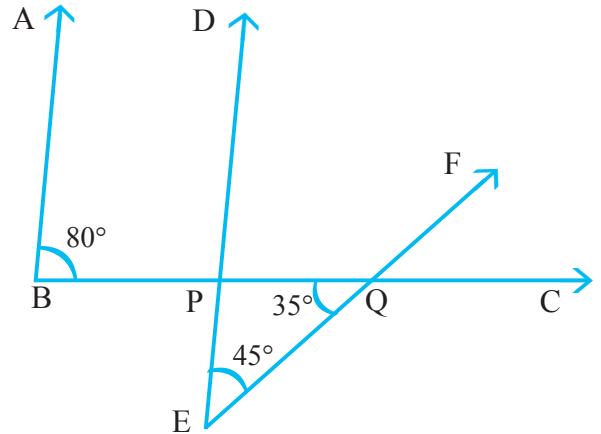
i) যদি দুটি সমান্তরাল রেখা একটি ভেদক দ্বারা ছেদিত হয়, প্রমাণ করো যে দুই জোড়া অন্তঃস্থ কোণের সমদ্বিখণ্ডক একটি আয়তক্ষেত্রে আবদ্ধ।

j) 6.22 নং চিত্রে, প্রদত্ত $AB \parallel CD$ এবং $\angle AOC = x^\circ$ । যদি $\angle OAB = 104^\circ$ এবং $\angle OCD = 116^\circ$ হয়। x এর মান নির্ণয় করো।



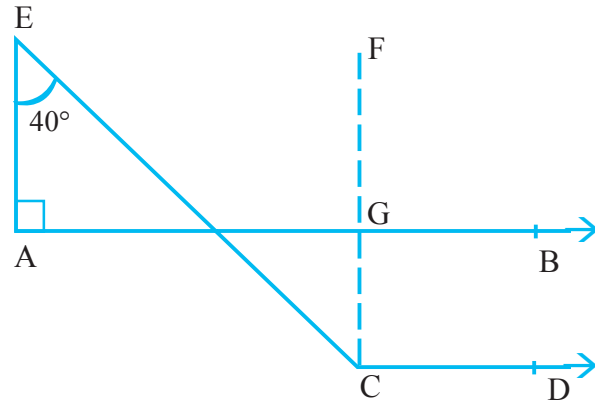
চিত্র - 6.22

k) 6.23 নং চিত্রে $\angle ABC = 80^\circ$ এবং $\angle DEF = 45^\circ$ । $\angle DEF$ এর বাহুদ্বয় DE এবং EF, BC কে যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ করো যে, $PD \parallel BA$ ।



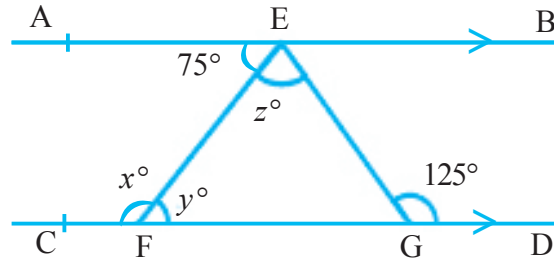
চিত্র - 6.23

- l) 6.24 নং চিত্রে $AB \parallel CD$, $\angle A = 90^\circ$ এবং $\angle AEC = 40^\circ$, $\angle ECD$ নির্ণয় করো।



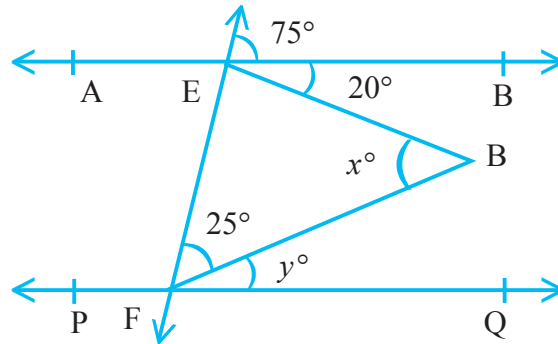
চিত্র - 6.24

- m) 6.25 নং চিত্রে $AB \parallel CD$ । x , y এবং z এর মান নির্ণয় করো।



চিত্র - 6.25

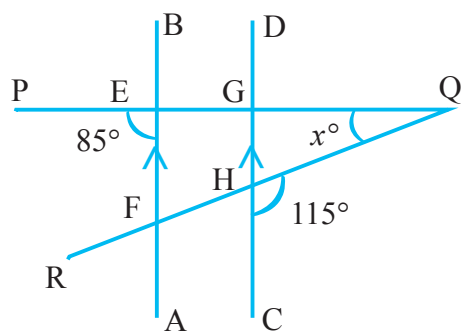
- n) 6.26 নং চিত্রে $AB \parallel PQ$ ।
 x এবং y এর মান নির্ণয় করো।



চিত্র - 6.26

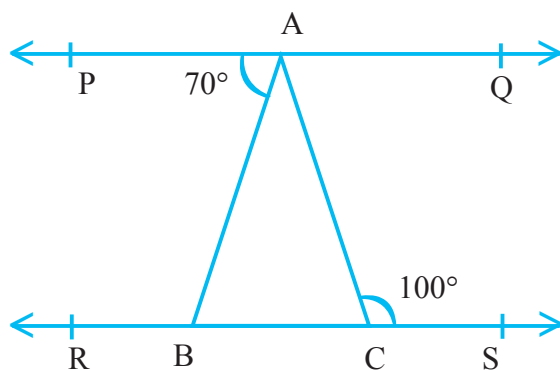
o) 6.27 নং চিত্রে, $AB \parallel CD$ ।

x এর মান নির্ণয় করো।



চিত্র - 6.27

p) 6.28 নং চিত্রে $PQ \parallel RS$, $\angle PAB = 70^\circ$ এবং $\angle ACS = 100^\circ$ । $\angle ABC$, $\angle BAC$ এবং $\angle CAQ$ নির্ণয় করো।



চিত্র - 6.28

উত্তরমালা

ক-বিভাগ

- (a) 55° (b) 48° (c) সমান্তরাল (d) 60° (e) সমকোণী ত্রিভুজ (f) 40° (g) বিপরীত কোণ
- (i) b (ii) b (iii) c (iv) c (v) a (vi) a (vii) c (viii) b (ix) d (x) a
- (a) 360° (b) 110° (c) 50° (d) 15° (e) 120° (f) 30° (g) 56° (h) $x = 35$
(i) 90° (j) অসীম সংখ্যক ত্রিভুজ (k) না, তিনটি কোণের যোগফল 180° থেকে বড় হতে পারে না।
(l) না, তিনটি কোণের যোগফল 180° থেকে ছোট হতে পারে না।

খ-বিভাগ

- (a) $36^\circ, 54^\circ$ (b) $70^\circ, 110^\circ$ (c) 20° (d) 65° (e) $x = 20^\circ$ (f) $100^\circ, 80^\circ$
(g) $18^\circ, 144^\circ$ (h) 100° (i) 7সেমি (j) $x = 30$ (k) 95° (l) 25° .

গ-বিভাগ

- (b) 90° (f) 34° (h) $x = 18, \angle AOD = 36^\circ, \angle COE = 90^\circ, \angle AOE = 54^\circ$ (j) $x = 140$
(l) 130° (m) $x = 105, y = 75, z = 50$ (n) $x = 70, y = 50$ (o) $x = 20$
(p) $\angle ABC = 70^\circ, \angle BAC = 30^\circ, \angle CAQ = 80^\circ$.

অধ্যায়-7

ত্রিভুজ (TRIANGLE)

মূল বিষয়সমূহ এবং সূত্রাবলি :

- সর্বসম জ্যামিতিক চিত্র দুইটি জ্যামিতিক চিত্রকে সর্বসম বলা হবে যদি তাদের আকার এবং পরিমাপ একই হয়।
- সর্বসম বোঝাতে আমরা ‘ \cong ’ চিহ্ন ব্যবহার করি।
- দুটি ত্রিভুজের সর্বসমতার শর্ত—
i) SAS ii) ASA iii) SSS iv) RHS
- দুটি ত্রিভুজের AAS সর্বসমতার শর্তটি হল ASA সর্বসমতার শর্তের একটি বিশেষ ক্ষেত্র।
- কোনো ত্রিভুজের সমান সমান বাহুর বিপরীত ত্রিভুজের সমান সমান বাহুর বিপরীত কোণগুলো সমান।
- কোনো ত্রিভুজের সমান সমান কোণের বিপরীত বাহুগুলো সমান।
- দুটি বিন্দুর সংযোজক রেখাংশের লম্ব সমদ্বিখণ্ডকের উপর অবস্থিত বিন্দুগুলো ঐ দুটি বিন্দু থেকে সমদূরবর্তী এবং এর বিপরীতটিও সত্য।
- একটি ত্রিভুজের
i) বৃহত্তর কোণের বিপরীত বাহুটি দীর্ঘতর।
ii) দীর্ঘতর বাহুর বিপরীত কোণটি বৃহত্তর।
iii) যে-কোনো দুটি বাহুর সমষ্টি তৃতীয় বাহুর দৈর্ঘ্যের চেয়ে বৃহত্তর।
- যদি ΔPQR এবং ΔABC সর্বসম হয় তবে আমরা লিখব

$$\Delta PQR \cong \Delta ABC$$

এবং ΔPQR এর অংশগুলো, ΔABC এর অনুরূপ অংশের উপর সমাপতিত হবে—

$$P \leftrightarrow A, Q \leftrightarrow B, R \leftrightarrow C,$$

$$PQ \leftrightarrow AB, QR \leftrightarrow BC, PR \leftrightarrow AC$$

এক্ষেত্রে $\Delta QRP \cong \Delta ABC$ এইভাবে লেখা ঠিক হবে না।

- দুটি সর্বসম ত্রিভুজের অনুরূপ অংশগুলো পরস্পর সমান এবং এটিকে আমরা সংক্ষেপে CPCT দ্বারা লিখব।

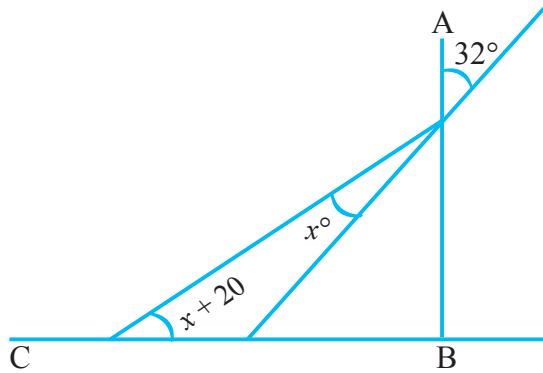
অনুশীলনী-7

ক-বিভাগ (প্রতিটি 1 নম্বর)

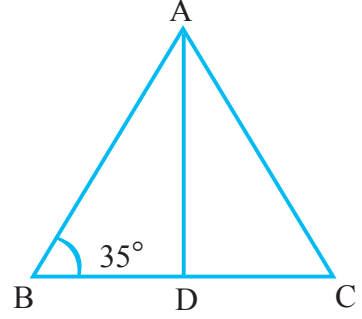
অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

I. সঠিক উত্তরটি লেখো—

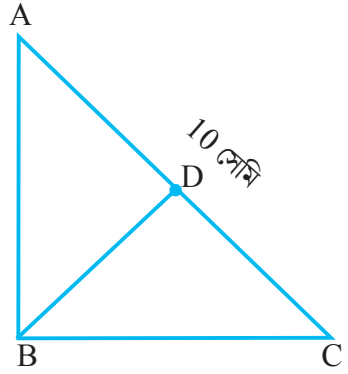
- নীচের কোন দুটি ত্রিভুজের সর্বসমতার শর্ত নয়—
a) SAS b) ASA c) AAA d) SSS
- যদি $AB = QR$, $BC = RP$ এবং $CA = PQ$ হয় তবে—
a) $\triangle ABC \cong \triangle PQR$ b) $\triangle CBA \cong \triangle PQR$
c) $\triangle CAB \cong \triangle PQR$ d) $\triangle BCA \cong \triangle PQR$
- $\triangle ABC$ এর $AB = AC$ এবং $\angle B = 50^\circ$ হলে $\angle C$ হবে—
a) 40° b) 50° c) 80° d) 130°
- যদি $\triangle ABC \cong \triangle FDE$ এবং $AB = 6$ সেমি $\angle B = 40^\circ$ এবং $\angle A = 80^\circ$ হয় তবে—
a) $DF = 6$ সেমি $\angle F = 60^\circ$ b) $DF = 6$ সেমি $\angle E = 60^\circ$
e) $DE = 6$ সেমি $\angle E = 60^\circ$ d) $DE = 6$ সেমি $\angle D = 40^\circ$
- যদি $\triangle ABC$ এর $\angle A = 50^\circ$ এবং $\angle B = 60^\circ$ হয় তবে—
a) $AB < BC < CA$ b) $CA < AB < BC$
c) $BC < AB < CA$ d) $BC < CA < AB$
- যদি $\triangle ABC$ এর $AB = 2.5$ সেমি এবং $BC = 6$ সেমি হয় তবে AC এর দৈর্ঘ্য—
a) 3.5 সেমি b) 4 সেমি c) 3.1 সেমি d) 3 সেমি
- $\triangle ABC$ এর যদি $\angle A = 60^\circ$ $\angle B = 80^\circ$ এবং $\angle B$ ও $\angle C$ কোণের সমদ্বিখণ্ডক দুটি O বিন্দুতে ছেদ করে তবে $\angle BOC =$
a) 60° b) 120° c) 150° d) 32°
- পাশের চিত্রের $AB \perp BC$ হলে $x =$
a) 18° b) 19° c) 10° d) 32°



9. পাশের চিত্রে $AB = AC$ এবং AD মধ্যমা
হলে $\angle BAD =$
a) 55° b) 70° c) 35° d) 60°



10. পাশের চিত্রে $\angle ABC = 90^\circ$ D, AC এর
মধ্যবিন্দু এবং $AC = 10$ সেমি হলে $BD =$
a) 4 সেমি b) 5 সেমি c) 20 সেমি
d) 15 সেমি

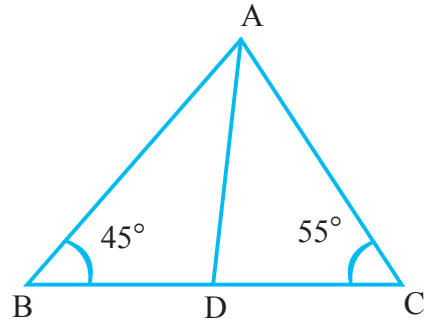


III. শূন্যস্থান পূরণ করো :

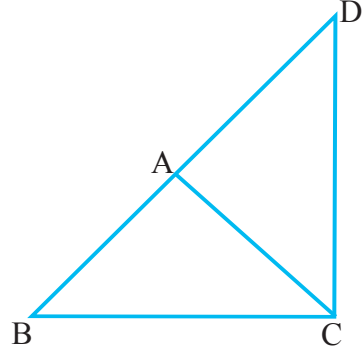
11. যদি $\triangle ABC \cong \triangle ACD$ হয় তবে $\triangle ABC$ সমদ্বিবাহু হবে যেখানে $AB = \dots\dots\dots$
12. কোনো সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু থেকে অঙ্কিত লম্ব, ভূমিকে $\dots\dots\dots$ করে।
13. দুটি ত্রিভুজ সর্বসম হবে যদি একটির দুটি বাহু এবং তাদের $\dots\dots\dots$ যথাক্রমে অপরটির দুটি বাহু এবং তাদের অন্তর্ভুক্ত কোণের সমান হয়।
14. $\triangle ABC$ এর যদি $AB = AC$ এবং $\angle A = 70^\circ$ হয় তবে $\angle C = \dots\dots\dots$
15. একটি ত্রিভুজের $\dots\dots\dots$ বাহুর বিপরীত কোণটি বৃহত্তর।

III. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

16. $\triangle ABC$ এবং $\angle B = 90^\circ$ হলে, এর বৃহত্তম বাহুটি লিখ।
17. পাশের চিত্রে AD , হলে $\angle BAC$ এর সমদ্বিখণ্ডক $\angle BAC$ এবং $\angle ADB$ নির্ণয় করো।



18. পাশের চিত্রে $AB = AC = AD$ হলে
 $\angle B + \angle D$ নির্ণয় করো।



19. একটি ত্রিভুজের তিনটি উচ্চতা সমান হলে, ত্রিভুজটির প্রতিটি কোণের মান লিখো।
 20. একটি ত্রিভুজের দুটি বাহুর দৈর্ঘ্য 9 সেমি এবং 10 সেমি। তৃতীয় বাহুর ন্যূনতম দৈর্ঘ্যটি (পূর্ণ সংখ্যায়) লিখো।

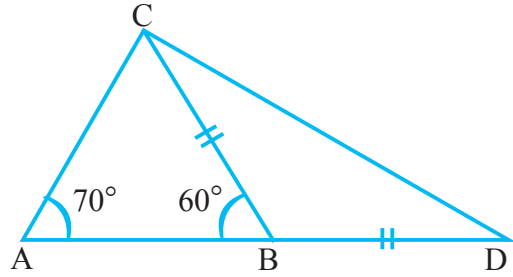
খ-বিভাগ (প্রতিটি 2 নম্বর)

সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

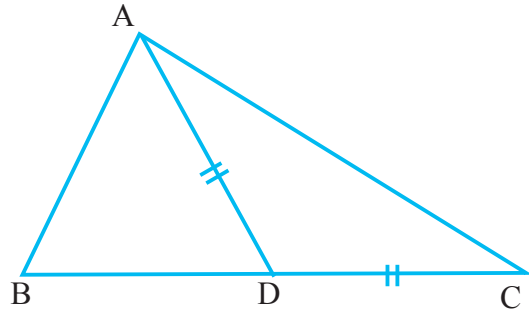
নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও

1. ত্রিভুজ ABC এর, $\angle A = 40^\circ$ এবং $\angle B = 60^\circ$ হলে, ত্রিভুজটির বৃহত্তম এবং ক্ষুদ্রতম বাহুর নাম যুক্তি সহ লিখো।

2. পাশের চিত্রে $BD=BC$ হলে AD এবং CD বাহু দুটির মধ্যে সম্পর্কটি লিখো— যুক্তি দাও।

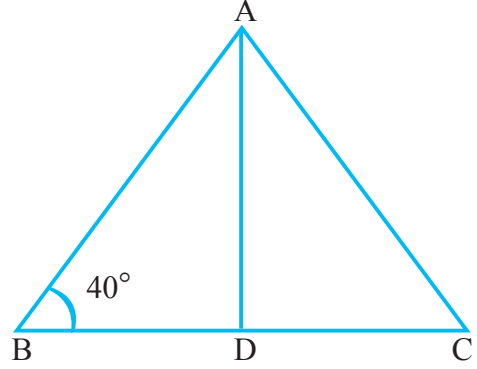


3. প্রদত্ত $\triangle ABC$ এর $\angle B = 2\angle C$ । D, BC এর উপর এমন একটি বিন্দু যে, AD, $\angle BAC$ এর সমদ্বিখণ্ডক এবং $AD=CD$ । $\angle BAC$ নির্ণয় করো।



4. যদি $\Delta ABC \cong \Delta DEF$ এবং $AB = 7$ সেমি $DF = 6$ সেমি এবং $EF = 5$ সেমি হয় তবে ΔABC এর পরিসীমা নির্ণয় করো।

5. পাশের প্রদত্ত চিত্রে AD মধ্যমা,
 $AB = AC$, $\angle BAD$ নির্ণয় করো।



গ-বিভাগ (প্রতিটি 3/4 নম্বর)

নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

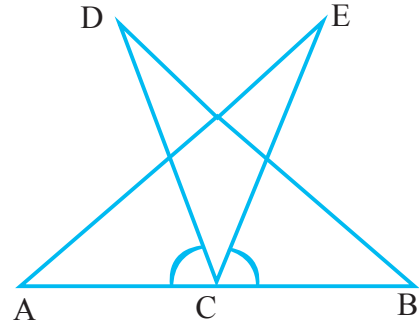
1. প্রমাণ করো সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুগামী মধ্যমা শীর্ষকোণকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।

2. প্রদত্ত চিত্রে $AC = CB$, $\angle DCA = \angle ECB$

এবং $\angle DBC = \angle EAC$.

প্রমাণ করো $\Delta DBC \cong \Delta EAC$ এবং অতঃপর

দেখাও $DC = EC$ ও $BD = AE$



3. ΔABC এর AE, $\angle A$ এর সমদ্বিখণ্ডক হলে

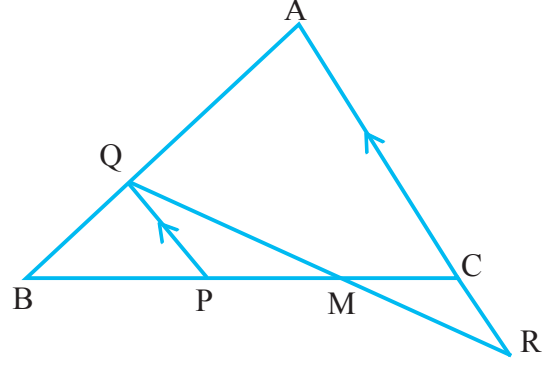
দেখাও যে $AB > BE$ এবং $AC > EC$

4. যদি ΔABC এর অভ্যন্তরে 'O' একটি বিন্দু হয় তবে প্রমাণ করো

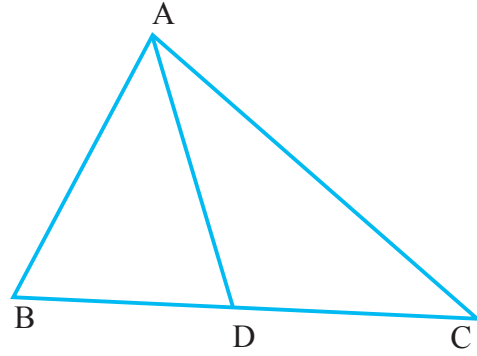
i) $AB + AC > OB + OC$ ii) $AB + BC + CA > OA + OB + OC$

iii) $OA + OB + OC > \frac{1}{2}(AB + BC + AC)$

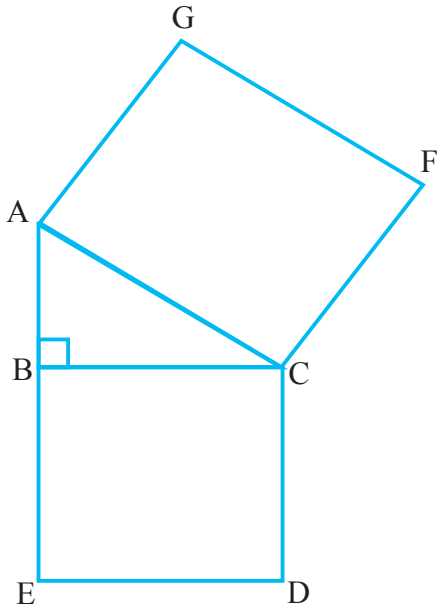
5. প্রদত্ত চিত্রে ABC একটি সমবাহু ত্রিভুজ PQ||AC এবং BP = CR প্রমাণ করো QR, PC কে M বিন্দুতে সমদ্বিখণ্ডিত করে।



6. পাশের চিত্রে $AC > AB$ এবং AD, $\angle BAC$ এর সমদ্বিখণ্ডক, দেখাও যে, $\angle ADC > \angle ADB$



- 7.



পাশের চিত্রে $\angle ABC = 90^\circ$ এবং ACFG ও BCDE দুটি বর্গক্ষেত্র, প্রমাণ করো, $AD = BF$

8. প্রমাণ করো কোনো ত্রিভুজের পরিসীমা ত্রিভুজটির তিনটি মধ্যমার দৈর্ঘ্যের যোগফল থেকে বড়।
9. সমকোণী ত্রিভুজ ABC এর অতিভুজ AC এর মধ্যবিন্দু D হলে প্রমাণ করো $BD = \frac{1}{2} AC$
10. ΔPQR এর QR বাহুর উপর X যে-কোনো একটি বিন্দু হলে দেখাও যে, $PQ + QR + RP > 2 PX$
11. যদি ABCD চতুর্ভুজের $AD = BC$ এবং $\angle DAB = \angle CBA$ হয় তবে, প্রমাণ করো যে,
 - i) $\Delta ABD \cong \Delta BAC$
 - ii) $BD = AC$
 - iii) $\angle ABD = \angle BAC$
12. ABCD চতুর্ভুজের $AB = AD$ এবং $CB = CD$ হলে প্রমাণ করো যে AC, হবে BD এর লম্ব সমদ্বিখণ্ডক।
13. ABC সমকোণী ত্রিভুজের $AB = AC$ এবং $\angle C$ এর সমদ্বিখণ্ডক AB কে D বিন্দুতে ছেদ করে।
প্রমাণ করো $AC + AD = BC$.
14. প্রমাণ করো একটি ত্রিভুজের যে-কোনো দুটি বাহুর দৈর্ঘ্যের যোগফল তৃতীয় বাহুর উপর অঙ্কিত অনুরূপ মধ্যমার দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণের চেয়ে বড়।
15. ΔPQR এর অভ্যন্তরস্থ S একটি বিন্দু হলে প্রমাণ করো $SQ + SR < PQ + PR$

উত্তরমালা

ক-বিভাগ

1. (c) 2. (c) 3. (b) 4. (b) 5. (d) 6. (b) 7. (b) 8. (b) 9. (a) 10. (b)
 11. AC 12. সমদ্বিখণ্ডিত 13. অন্তর্ভুক্ত কোণ 14. 70° 15. বৃহত্তর 16. AC
 17. $\angle BAC = 80^\circ$, $\angle ADB = 95^\circ$ 18. 90° 19. 60° 20. 2 সেমি

খ-বিভাগ

- (1) বৃহত্তম AB, ক্ষুদ্রতম BC (2) $AD > CD$ (3) 72° (4) 18 সেমি
 (5) $\angle BAD = 50^\circ$.

অধ্যায়-৪

চতুর্ভুজ (QUADRILATERALS)

মূল বিষয়সমূহ এবং সূত্রাবলি :

বিভিন্ন ধরনের চতুর্ভুজগুলো হল : ট্রাপিজিয়াম, সামান্তরিক, আয়তক্ষেত্র, রম্বস এবং বর্গক্ষেত্র।

- চতুর্ভুজের কোণগুলোর সমষ্টি 360° ।
- সামান্তরিকের কর্ণ সামান্তরিককে দুটি সর্বসম ত্রিভুজের বিভক্ত করে।
- কোনো সামান্তরিকের—
 - i) বিপরীত কোণগুলো সমান।
 - ii) বিপরীত বাহুগুলো সমান।
 - iii) কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।
- একটি চতুর্ভুজ একটি সামান্তরিক হবে, যদি—
 - i) এর বিপরীত কোণগুলো সমান হয়।
 - ii) এর বিপরীত বাহুগুলো সমান হয়।
 - iii) এর কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।
 - iv) একজোড়া বিপরীত বাহু সমান ও সমান্তরাল হয়।
- আয়তক্ষেত্রের কর্ণদ্বয় সমান এবং পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে এবং এটি বিপরীতভাবেও সত্য।
- রম্বসের কর্ণদ্বয় পরস্পরকে লম্বভাবে সমদ্বিখণ্ডিত করে এবং এটি বিপরীত ক্রমেও প্রযোজ্য।
- বর্গক্ষেত্রের কর্ণদ্বয় সমান এবং পরস্পরকে সমকোণে সমদ্বিখণ্ডিত করে, এটি বিপরীতভাবেও সত্য।
- ত্রিভুজের যে-কোনো দুটি বাহুর মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখা, তৃতীয় বাহুর সমান্তরাল ও অর্ধেক।
- ত্রিভুজের কোনো একটি বাহুর মধ্যবিন্দু দিয়ে অঙ্কিত অন্য একটি বাহুর সমান্তরাল রেখা তৃতীয় বাহুকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।
- চতুর্ভুজের বাহুগুলোর মধ্যবিন্দুগুলো ক্রমান্বয়ে যুক্ত করলে চতুর্ভুজটি সামান্তরিক গঠন করে।
- সামান্তরিকের কর্ণগুলো সমান হবে যদি এবং কেবলমাত্র যদি এটি একটি আয়তক্ষেত্র হয়।
- সামান্তরিকের পরপর যে-কোনো দুটি কোণের সমদ্বিখণ্ডক সমকোণে ছেদ করে।

- সামান্তরিকের কোণের সমদ্বিখণ্ডকগুলো একটি আয়তক্ষেত্র গঠন করে।

অনুশীলনী-৪

বিভাগ-ক (প্রতিটি 1 নম্বর)

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি :

1. শূন্যস্থান পূরণ করো :

- যদি একজোড়া বিপরীত বাহু সমান এবং সামান্তরাল হয়, তবে চিত্রটি হবে _____।
- সামান্তরিকের পরপর কোণগুলো হল _____।
- সামান্তরিকের _____ সামান্তরিককে দুটি সর্বসম ত্রিভুজে বিভক্ত করে।
- সামান্তরিকের কোণের সমদ্বিখণ্ডকগুলো একটি _____ তৈরি করে।
- সামান্তরিকের পরপর বাহুগুলো সমান হলে, এটি হবে একটি _____।
- চতুর্ভুজের সংলগ্ন বাহুগুলোর মধ্যবিন্দুগুলো যুক্ত করলে যে চিত্র গঠিত হয় তা হল _____।

2. বহু নির্বাচনী প্রশ্নাবলি :

নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলো থেকে সঠিক উত্তরটি বাছাই করো :-

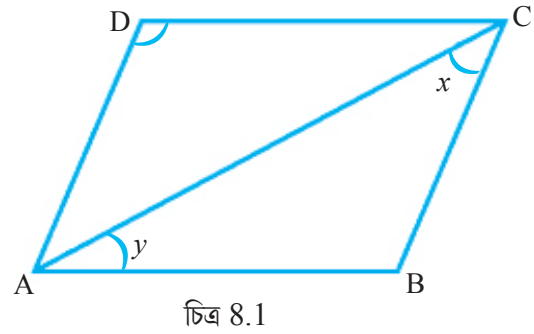
- একটি চতুর্ভুজের তিনটি কোণ হল 80° , 95° এবং 112° । এর চতুর্থ কোণটি হল—
a) 78° b) 85° c) 73° d) 100°
- ABCD চতুর্ভুজের A, B, C এবং D কোণগুলো ক্রমাগত নেওয়া হল এবং 3:7:6:4 হলে, তবে ABCD হল একটি—
a) রম্বস b) সামান্তরিক c) ট্রাপিজিয়াম d) ঘুড়ি
- যদি চতুর্ভুজের কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমকোণে সমদ্বিখণ্ডিত করে, তবে চিত্রটি হল—
a) ট্রাপিজিয়াম b) সামান্তরিক c) আয়তক্ষেত্র d) রম্বস
- ABCD একটি রম্বস যেখানে $\angle ACB = 50^\circ$, তবে $\angle ADB = ?$
a) 65° b) 40° c) 25° d) 130°
- রম্বসের প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য 10 সেমি এবং এর একটি কর্ণের দৈর্ঘ্য 16 সেমি হলে, অপর কর্ণটির দৈর্ঘ্য হবে—
a) 13 সেমি b) 12 সেমি c) $2\sqrt{39}$ সেমি d) 6 সেমি

- vi) ABCD চতুর্ভুজে AO এবং BO হল যথাক্রমে $\angle A$ এবং $\angle B$ -এর সমদ্বিখণ্ডক, $\angle C = 70^\circ$ এবং $\angle D = 30^\circ$, তবে $\angle AOB = ?$
- a) 50° b) 60° c) 80° d) 100°
- vii) সামান্তরিকের সংলগ্ন বাহুগুলোর মধ্যবিন্দুগুলো যুক্ত করলে যে চিত্রটি গঠন করে তা হল—
- a) রম্বস b) বর্গক্ষেত্র c) আয়তক্ষেত্র d) সামান্তরিক
- viii) আয়তক্ষেত্রের সংলগ্ন বাহুগুলোর মধ্যবিন্দুগুলো যুক্ত করলে যে চিত্র গঠন করে তা হল—
- a) রম্বস b) বর্গক্ষেত্র c) আয়তক্ষেত্র d) সামান্তরিক
- ix) রম্বসের বাহুগুলোর মধ্যবিন্দুগুলো ক্রমাগত যুক্ত করলে যে চিত্র পাওয়া যাবে তা হল—
- a) রম্বস b) একটি আয়তক্ষেত্র c) একটি বর্গক্ষেত্র d) সামান্তরিক
- x) সামান্তরিকের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সত্য নয়?
- a) বিপরীত বাহুগুলো সমান।
b) বিপরীত কোণগুলো সমান।
c) কর্ণ দ্বারা বিপরীত কোণগুলো সমদ্বিখণ্ডিত হয়।
d) কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।
- xi) ABCD সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় O বিন্দুতে ছেদ করে। যদি $\angle BOC = 90^\circ$ এবং $\angle BDC = 50^\circ$, তখন $\angle OAB = ?$
- a) 40° b) 50° c) 10° d) 90°
- xii) ABCD সামান্তরিকের AC কর্ণ $\angle BAD$ -কে সমদ্বিখণ্ডিত করে। যদি $\angle BAC = 35^\circ$, তবে $\angle ABC =$
- a) 70° b) 110° c) 90° d) 120°
- xiii) যদি রম্বসের পরপর দুটি বাহুর দৈর্ঘ্য $3x - 6$ এবং $x + 14$ হয়, তবে রম্বসের পরিসীমা হল—
- a) 10 b) 24 c) 70 d) 96
- xiv) যদি ABCD একটি আয়তক্ষেত্র, AC কর্ণ, $\angle A$ ও $\angle C$ উভয়কে সমদ্বিখণ্ডিত করে, তবে ABCD হল একটি
- a) সামান্তরিক b) বর্গক্ষেত্র c) রম্বস d) ট্রাপিজিয়াম

3. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- a) চতুর্ভুজ ABCD এর তিনটি কোণ সমান হলে এটি কি একটি সামান্তরিক হবে?
- b) যদি PQRS সামান্তরিক হয়, তবে $\angle P - \angle R$ নির্ণয় করো।
- c) PQRS চতুর্ভুজের কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে। যদি $\angle P = 45^\circ$, $\angle Q$ নির্ণয় করো।
- d) ABCD ট্রাপিজিয়ামে $AB \parallel CD$, যদি $\angle B = 60^\circ$ হয়, তবে $\angle C$ নির্ণয় করো।

- e) ABCD সামান্তরিকে $\angle D = 110^\circ$ । $\angle A$ এবং $\angle B$ -এর মান নির্ণয় করো ।
- f) সামান্তরিকের বিপরীত কোণ দুটি $(2x + 6)^\circ$ এবং $(96 - x)^\circ$ হলে, x -এর মান নির্ণয় করো ।
- g) PQRS সামান্তরিকের, $\angle Q + \angle R$ কত ?
- h) চতুর্ভুজের বিশেষ নামকরণ করো যেখানে কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমকোণে সমদ্বিখণ্ডিত করে ।
- i) ΔABC এ, D এবং E হল যথাক্রমে AB এবং AC এর মধ্যবিন্দু । যদি $BC = 8$ সেমি হয় তবে DE এর মান নির্ণয় করো ।
- j) ABCD সামান্তরিকে যদি $\angle A = (2x + 25)^\circ$ এবং $\angle B = (3x - 5)^\circ$, x -এর মান নির্ণয় করো ।
- k) চিত্র 8.1 এ, ABCD একটি সামান্তরিক । x , y এবং z কোণের যোগফল কত ?



- l) একটি ঘূড়ির সংলগ্ন বাহুগুলো হল 5 সেমি এবং 7 সেমি । ইহার পরিসীমা নির্ণয় করো ।

4. নিম্নলিখিত উক্তিগুলো সত্য (T) অথবা মিথ্যা (F) কি না লেখো :

- a) সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় সমান ।
- b) যদি চতুর্ভুজের সবগুলো কোণ সমান হয়, তবে এটি একটি সামান্তরিক ।
- c) সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে ।
- d) রম্বসের কর্ণদ্বয় সমান নয় ।
- e) সামান্তরিকের সবগুলো কোণ স্থূলকোণ ।
- f) ট্রাপিজিয়ামে উভয় জোড়া বিপরীত বাহু সমান্তরাল ।

বিভাগ-খ (প্রতিটি 2 নম্বর)

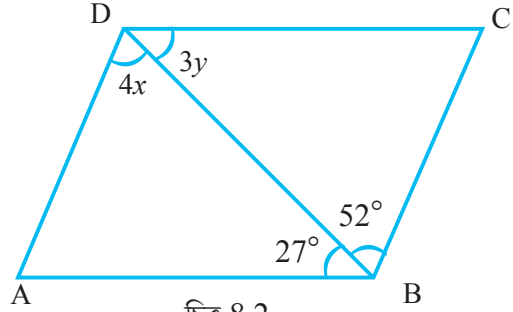
5. সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলি :

- a) একটি চতুর্ভুজের কোণগুলোর অনুপাত হল 2:4:5:7, তবে বৃহত্তম এবং ক্ষুদ্রতম কোণের মধ্যে অন্তর নির্ণয় করো ।
- b) যদি সামান্তরিকের একটি কোণ তার সংলগ্ন কোণের দুই-তৃতীয়াংশ হয়, তবে সামান্তরিকের কোণগুলো নির্ণয় করো ।

c) সামান্তরিকের পরিসীমা হল 38 সেমি, যদি বৃহত্তর বাহুর দৈর্ঘ্য 11 সেমি হয় তবে ক্ষুদ্রতর বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।

d) চিত্র 8.2 -এ ABCD একটি সামান্তরিক।

x এবং y -এর মান নির্ণয় করো।

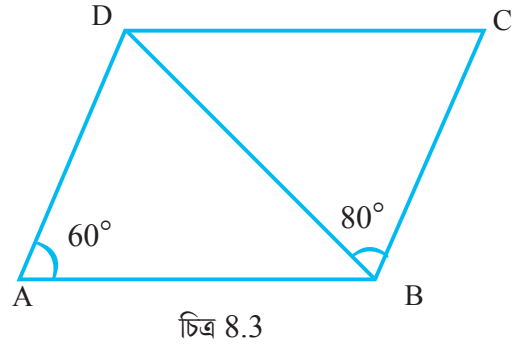


e) যদি চতুর্ভুজের কোণগুলো $(x-15)^\circ$, x° , $(x+20)^\circ$ এবং $(2x+5)^\circ$ হয়, তবে চতুর্ভুজের বৃহত্তম কোণের মান নির্ণয় করো।

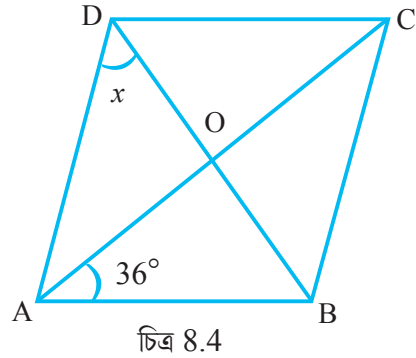
f) রম্বসের একটি কর্ণ এর বাহুর দৈর্ঘ্যের সমান হলে, রম্বসের কোণগুলো নির্ণয় করো।

g) ABCD ট্রাপিজিয়ামে $AB \parallel DC$, M এবং N হল যথাক্রমে AD ও BC বাহুর মধ্যবিন্দু। যদি $AB = 14$ সেমি এবং $MN = 10$ সেমি হয়, তবে CD নির্ণয় করো।

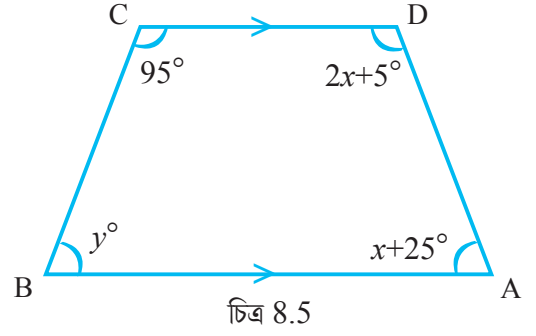
h) চিত্র 8.3 এ, ABCD হল একটি সামান্তরিক। যদি $\angle DAB = 60^\circ$ এবং $\angle DBC = 80^\circ$ হয়, $\angle CDB$ নির্ণয় করো।



i) চিত্র 8.4 এ, ABCD একটি রম্বস। x এর মান নির্ণয় করো।

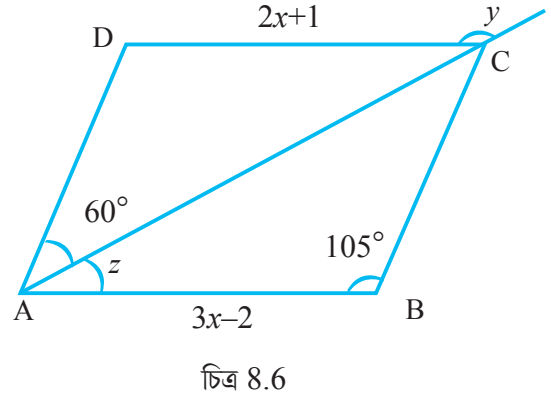


- j) চিত্র 8.5 এ, ABCD হল একটি ট্রাপিজিয়াম যেখানে $\angle A = x+25^\circ$, $\angle B = y^\circ$, $\angle C = 95^\circ$ এবং $\angle D = 2x+5^\circ$, তবে x এবং y এর মান নির্ণয় করো।

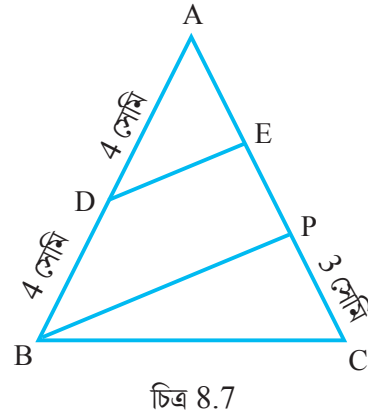


- k) সামান্তরিকের সংলগ্ন কোণদ্বয়ের অনুপাত 2:3। সামান্তরিকের চারটি কোণের মান নির্ণয় করো।

- l) চিত্র 8.6 এ, ABCD হল একটি সামান্তরিক। x , y এবং z এর মান নির্ণয় করো।



- m) চিত্র 8.7 এ, D হল AB এর মধ্যবিন্দু এবং $PC = \frac{1}{2} AP$ = 3 সেমি। যদি $AD = DB = 4$ সেমি এবং $DE \parallel BP$ হয়, AE নির্ণয় করো।



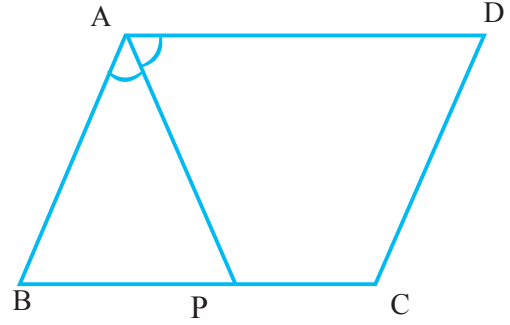
বিভাগ-গ (প্রতিটি 3/4 নম্বর)

দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলি :

6. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

- a) ABC সমবাহু ত্রিভুজের D, E এবং F হল যথাক্রমে BC, CA এবং AB বাহুর মধ্যবিন্দু। দেখাও যে, $\triangle DEF$ ও সমবাহু ত্রিভুজ।

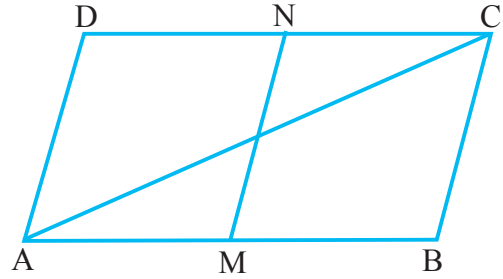
- b) ABCD সামান্তরিকে (চিত্র 8.8) P হল BC বাহুর মধ্যবিন্দু, যেখানে $\angle BAP = \angle DAP$ । প্রমাণ করো যে, $AD = 2CD$ ।



চিত্র 8.8

- c) প্রমাণ করো যে, সামান্তরিকের পরপর যে-কোনো দুটি কোণের সমদ্বিখণ্ডক সমকোণে ছেদ করে।

- d) চিত্র 8.9 এ সামান্তরিকের বিপরীত বাহু AB ও CD এর উপর যথাক্রমে M এবং N এরূপ দুটি বিন্দু যে $AM = CN$ । দেখাও যে AC এবং MN পরস্পর সমদ্বিখণ্ডক।

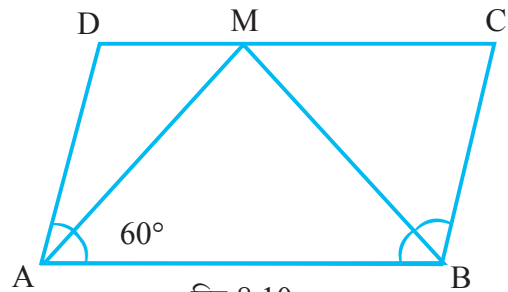


চিত্র 8.9

- e) একটি বর্গক্ষেত্র একটি সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজে অন্তর্লিখিত যাতে বর্গক্ষেত্র এবং ত্রিভুজের একটি কোণ সাধারণ। দেখাও যে, সাধারণ কোণটির শীর্ষবিন্দুর বিপরীতে বর্গক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দুটি অতিভুজকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।

- f) ABCD সামান্তরিকে, $AB = 10$ সেমি এবং $AD = 6$ সেমি। $\angle A$ এর সমদ্বিখণ্ডক DC এর সহিত E তে মিলিত হয়। AE এবং BC কে বর্ধিত করলে F -এ মিলিত হয়। CF -এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।

- g) চিত্র 8.10 এ ABCD একটি সামান্তরিক এবং $\angle DAB = 60^\circ$ । A এবং B কোণের সমদ্বিখণ্ডকদ্বয় CD -এর উপর M বিন্দুতে মিলিত হয়, প্রমাণ করো যে M হল CD এর মধ্যবিন্দু।



চিত্র 8.10

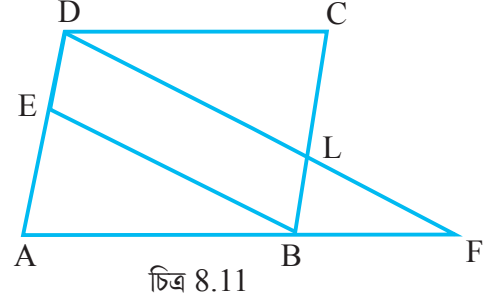
- h) $\triangle ABC$ -এ E হল AD মধ্যমার মধ্যবিন্দু এবং BE কে বর্ধিত করা হলে AC এর সহিত F এ মিলিত হয়। দেখাও যে

$$AF = \frac{1}{3} AC$$

- i) ABCD ট্রাপিজিয়ামের AD এবং BC অসমান্তরাল বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দু যথাক্রমে E এবং F । প্রমাণ করো যে $EF \parallel AB$ এবং $EF = \frac{1}{2} (AB+CD)$.

- j) প্রমাণ করো যে, ট্রাপিজিয়ামের কর্ণদ্বয়ের মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাংশটি ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমান্তরাল এবং তাদের অন্তরের অর্ধেকের সমান।

- k) চিত্র 8.11এ, ABCD একটি সামান্তরিক এবং E হল AD বাহুর মধ্যবিন্দু। D থেকে EB এর সমান্তরাল রেখা অঙ্কন করা হল। যা বর্ধিত AB এর সহিত F বিন্দুতে এবং BC এর L বিন্দুতে মিলিত হয়। প্রমাণ করো যে, (i) $AF = 2 DC$ (ii) $DF = 2 DL$.



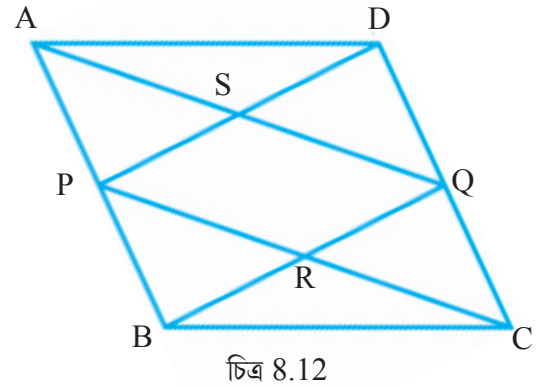
- l) PQRS হল একটি সামান্তরিক। M হল PS -এর উপর এবুপ একটি বিন্দু যা $PM = \frac{1}{3} PS$ এবং N হল RQ -এর উপর একটি বিন্দু যা $RN = \frac{1}{3} QR$ । প্রমাণ করো যে PNRM হল একটি সামান্তরিক।

- m) ABCD একটি চতুর্ভুজ যাতে $AB \parallel CD$ এবং $AD = BC$ । প্রমাণ করো যে $\angle A = \angle B$ এবং $\angle C = \angle D$.

- n) ABCD চতুর্ভুজে P, Q, R এবং S হল যথাক্রমে AB, BC, CD এবং DA বাহুর মধ্যবিন্দু, যাতে $AC = BD$ এবং $AC \perp BD$ । প্রমাণ করো যে PQRS একটি বর্গক্ষেত্র।

- o) ABCD রম্বসে EABF হল একটি সরলরেখা যেখানে, $EA = AB = FB$ । প্রমাণ করো যে, ED এবং FC কে বর্ধিত করলে সমকোণে মিলিত হয়।

- p) চিত্র 8.12 এ, ABCD সামান্তরিকে P এবং Q হল যথাক্রমে বিপরীত বাহু AB এবং CD এর মধ্যবিন্দু। যদি AQ ও DP, S বিন্দুতে ছেদ করে এবং BQ ও CP, R বিন্দুতে ছেদ করে, তবে দেখাও যে PSQR একটি সামান্তরিক।



উত্তরমালা

বিভাগ-ক

1. (a) সামান্তরিক (b) সম্পূরক (c) কর্ণ (d) আয়তক্ষেত্র
(e) রম্বস (f) সামান্তরিক
2. (i) c (ii) c (iii) d (iv) b (v) b (vi) a (vii) d (viii) a
(ix) b (x) c (xi) a (xii) b (xiii) d (xiv) b
3. (a) এটি সামান্তরিক হবে না, কারণ যদি আমরা ধরি $\angle A = \angle B = \angle C = 75^\circ$ তবে $\angle D = 135^\circ$,
এখানে $\angle B \neq \angle D$.
(b) 0° (c) $\angle Q = 135^\circ$ (d) 120° (e) $\angle A = 70^\circ, \angle B = 110^\circ$ (f) 30
(g) 180° (h) বর্গক্ষেত্র এবং রম্বস (i) 4 সেমি (j) $x = 32$ (k) 180° (l) 24 সেমি
4. (a) F (b) F (c) T (d) T (e) F (f) F

বিভাগ-খ

5. (a) 100° (b) $72^\circ, 108^\circ, 72^\circ, 108^\circ$ (c) 8 সেমি (d) $x = 13^\circ, y = 9^\circ$ (e) 145°
(f) $60^\circ, 120^\circ, 60^\circ, 120^\circ$ (g) 6 সেমি (h) 40° (i) $x = 54^\circ$ (j) $x = 50^\circ, y = 85^\circ$
(k) $72^\circ, 108^\circ, 72^\circ, 108^\circ$ (l) $x = 3, y = 165^\circ, z = 15^\circ$ (m) $AE = 3$ সেমি

বিভাগ-গ

6. (f) 4 সেমি

অধ্যায়-৭

সামান্তরিক ও ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল (AREAS OF PARALLELOGRAMS AND TRIANGLES)

মূল বিষয়সমূহ এবং সূত্রাবলি :

- দুটি সর্বসম আকৃতির ক্ষেত্রফল সমান কিন্তু এই উক্তির বিপরীত সত্য নাও হতে পারে।
- দুটি আকৃতি একই ভূমির উপর এবং একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে থাকবে, যদি তাদের ভূমি (বাহু) সাধারণ হয় এবং সাধারণ ভূমির বিপরীত শীর্ষবিন্দুগুলো (অথবা শীর্ষ বিন্দুটি) ভূমির সমান্তরাল বাহুর উপর অবস্থিত হয়।
- একটি সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল হল তার ভূমি এবং অনুরূপ উচ্চতার গুণফল।
- একই ভূমির (বা সমান ভূমির) উপর এবং একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত সামান্তরিকগুলোর ক্ষেত্রফল সমান।
- একই ভূমির (বা সমান ভূমির) উপর এবং একই ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট সামান্তরিকগুলো একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত হবে।
- যদি একটি সামান্তরিক এবং একটি ত্রিভুজ একই ভূমি এবং একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত হয় তবে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল সামান্তরিকের ক্ষেত্রফলের অর্ধেক হয়।
- একই ভূমির (বা সমান ভূমির) উপর এবং একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত ত্রিভুজগুলোর ক্ষেত্রফল সমান।
- ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল হল তার ভূমি ও অনুরূপ উচ্চতার গুণফলের অর্ধেক।
- একই ভূমির (বা সমান ভূমির) উপর অবস্থিত এবং সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজগুলো একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত হবে।
- ত্রিভুজের একটি মধ্যমা ত্রিভুজটিকে দুটি সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজে বিভক্ত করে।

অনুশীলনী-৭

ক-বিভাগ (প্রতিটি 1 নম্বর)

A. বহুমুখী নির্বাচনী ভিত্তিক প্রশ্নাবলি :

(সঠিক উত্তরটি বাছাই করো)

1. কোনো সামান্তরিকের একটি কর্ণ সামান্তরিকটিকে দুটি —

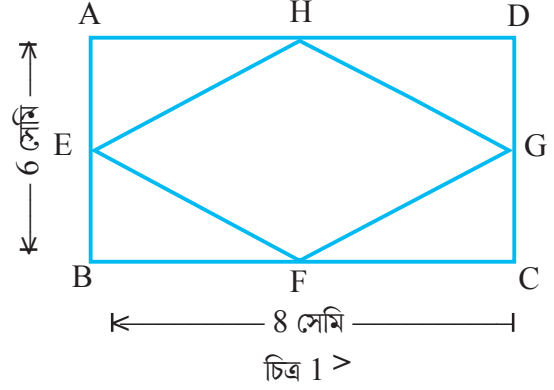
- a) সর্বসম ত্রিভুজে বিভক্ত করে। b) সমকোণী ত্রিভুজে বিভক্ত করে।
c) সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজে বিভক্ত করে। d) সমদ্বিবাহু ত্রিভুজে বিভক্ত করে।

2. কোনো ত্রিভুজের একটি মধ্যমা ত্রিভুজটিকে দুটি —

- a) সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজে বিভক্ত করে b) সর্বসম ত্রিভুজে বিভক্ত করে।
 c) সমকোণী ত্রিভুজে বিভক্ত করে। d) সমদ্বিবাহু ত্রিভুজে বিভক্ত করে।

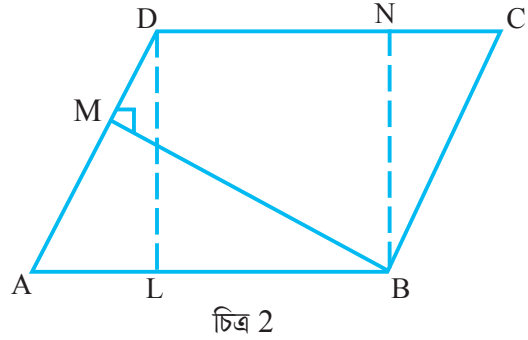
3. 1 নং চিত্রে 8 সেমি এবং 6 সেমি বাহু বিশিষ্ট একটি আয়তক্ষেত্রের সন্নিহিত বাহুর মধ্যবিন্দুসমূহ যুক্ত করে উৎপন্ন—

- a) আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 24 সেমি² হবে।
 b) বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 25 সেমি² হবে।
 c) ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল 24 সেমি² হবে।
 d) রম্বসের ক্ষেত্রফল 24 সেমি² হবে।



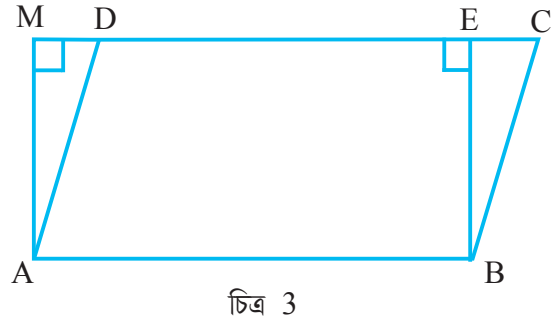
4. 2 নং চিত্রে ABCD সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল হবে—

- a) $AB \times BM$ b) $BC \times BN$
 c) $DC \times DL$ d) $AD \times DL$



5. 3 নং চিত্রে যদি ABCD সামান্তরিক এবং ABEM আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল সমান হয় তবে—

- a) ABCD এর পরিসীমা = ABEM এর পরিসীমা
 b) ABCD এর পরিসীমা < ABEM এর পরিসীমা
 c) ABCD এর পরিসীমা > ABEM এর পরিসীমা
 d) ABCD এর পরিসীমা = $\frac{1}{2}$ (ABEM এর পরিসীমা)



6. দুটি সামান্তরিক সমান ভূমি এবং একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত হলে তাদের ক্ষেত্রফলের অনুপাত হবে—

- a) 1:2 b) 1:1 c) 2:1 d) 3:1

7. ABCD চতুর্ভুজের AC কর্ণ চতুর্ভুজটিকে দুটি সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট অংশে বিভক্ত করলে তবে চতুর্ভুজটি হবে—
- a) একটি আয়তক্ষেত্র b) একটি রম্বস
c) একটি সামান্তরিক d) এগুলোর কোনটিই নয়।
8. ABC ত্রিভুজে BC এর উপর P এমন একটি বিন্দু যে $BP : PC = 3:5$ হয় তবে ক্ষেত্রফল (ΔABP) : ক্ষেত্রফল (ΔABC) হবে—
- a) 5:8 b) 7:8 c) 1:8 d) 3:8
9. একটি ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল 60 সেমি²। এর সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 6 সেমি। যদি সমান্তরাল বাহুর একটির দৈর্ঘ্য 8 সেমি হয় তবে অপর সমান্তরাল বাহুটির দৈর্ঘ্য হবে—
- a) 6 সেমি b) 10 সেমি c) 12 সেমি d) 16 সেমি
10. একটি রম্বসের ক্ষেত্রফল 48 সেমি²। যদি এর একটি কর্ণ 12 সেমি হয় তবে অপর কর্ণ হবে—
- a) 4 সেমি b) 6 সেমি c) 10 সেমি d) 8 সেমি
11. একটি চতুর্ভুজের কর্ণের দৈর্ঘ্য 8 সেমি হলে এর ক্ষেত্রফল হবে—
- a) 16 বর্গ সেমি b) 64 বর্গ সেমি c) 32 বর্গ সেমি d) 48 বর্গ সেমি

B. শূন্যস্থান পূরণ করো :

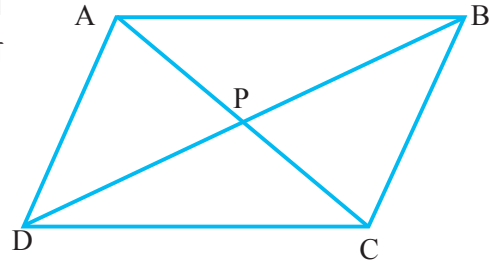
1. দুটি ——— আকৃতির ক্ষেত্রফল সমান কিন্তু এই উক্তির বিপরীত উক্তিটি সত্য নাও হতে পারে।
2. একই ভূমির উপর এবং একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত সামান্তরিকগুলোর ——— সমান।
3. একটি সামান্তরিকের কর্ণ সামান্তরিকটিকে দুটি সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট ——— বিভক্ত করে।
4. ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল হল তার ——— ও অনুরূপ ——— গুণফলের অর্ধেক।
5. একই ভূমির উপর অবস্থিত এবং ——— ত্রিভুজগুলো একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত হবে।
6. রম্বসের ক্ষেত্রফল হল এর ——— গুণফলের অর্ধেক।
7. একটি ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল হল ——— বাহু দুটির যোগফল এবং তাদের মধ্যবর্তী ——— গুণফলের অর্ধেক।
8. যদি একটি চতুর্ভুজের প্রতিটি কর্ণ চতুর্ভুজটিকে দুটি সমান ত্রিভুজে বিভক্ত করে তবে চতুর্ভুজটি হল একটি ———।
9. যদি একটি সামান্তরিক এবং ত্রিভুজ একই ভূমি এবং একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত হয় তবে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল সামান্তরিকের ক্ষেত্রফলের ——— হয়।
10. একটি সামান্তরিকের একটি ——— সামান্তরিকটিকে দুটি সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট ——— বিভক্ত করে।

C. নিম্নলিখিত উক্তিগুলোর সত্য (T) এবং মিথ্যা (F) যাচাই করো :

1. দুটি সর্বসম বহুভুজাকার অঞ্চলের ক্ষেত্রফল সমান।
2. দুটি সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট বহুভুজ আকৃতি বিশিষ্ট অঞ্চলের ক্ষেত্রফল সর্বসম।
3. যে-কোনো বহুভুজাকার অঞ্চলের ক্ষেত্রফল সর্বদা একটি বাস্তব সংখ্যা হয়।
4. সামান্তরিকের কর্ণ সামান্তরিককে দুটি সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজে বিভক্ত করে।
5. একই ভূমির উপর অবস্থিত এবং সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজগুলো একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত হবে।
6. যে-কোনো সমবাহু ত্রিভুজের তিনটি উচ্চতার দৈর্ঘ্য সমান।
7. একই ভূমি এবং একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত একটি সামান্তরিক এবং একটি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল সমান।
8. বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times (\text{কর্ণ})^2$ ।
9. সামান্তরিকের কর্ণ সামান্তরিককে চারটি সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজে বিভক্ত করে।
10. একই ভূমি এবং একই সমান্তরাল যুগলের অবস্থিত দুটি ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল সমান হয়।
11. একটি রম্বসের কর্ণদ্বয়ের দৈর্ঘ্য 8 সেমি এবং 6 সেমি হলে তার ক্ষেত্রফল 48 বর্গ সেমি হবে।
12. একটি রম্বসের ক্ষেত্রফল রম্বসের কর্ণদ্বয়ের গুণফলের সমান।

D. অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি :

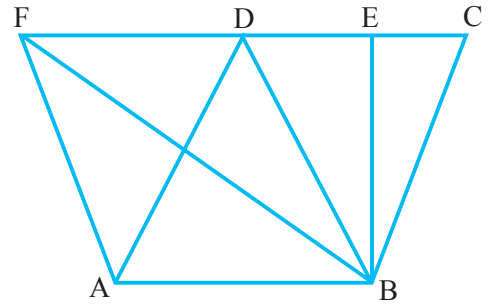
1. যদি একটি ত্রিভুজ এবং একটি সামান্তরিক একই ভূমি এবং একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত হয় তবে ত্রিভুজ এবং সামান্তরিকের ক্ষেত্রফলের অনুপাত নির্ণয় করো।
2. একটি রম্বসের ক্ষেত্রফল 12 বর্গ সেমি। যদি একটি কর্ণের দৈর্ঘ্য 8 সেমি হয় তবে এর অপর কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
3. 4 নং চিত্রে ABCD একটি সামান্তরিক এবং AC ও BD কর্ণের ছেদবিন্দু P। যদি ত্রিভুজ ΔAPB এর ক্ষেত্রফল 12 সেমি² হয় তবে ABCD সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।



চিত্র.4

4. ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল বলতে কি বুঝ?
5. ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্রটি কি?
6. ABCD সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল 26 সেমি² হলে ত্রিভুজ ΔABC এর ক্ষেত্রফল কত?

7. ABCD একটি সামান্তরিক এবং AB বাহুর মধ্যবিন্দু X। যদি ক্ষেত্রফল (AXCD) = 24 বর্গ সেমি হয় তবে ত্রিভুজ ABC এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
8. ABC এবং BDE দুটি সমবাহু ত্রিভুজ এমন যে D হল BC এর মধ্যবিন্দু।
দেখাও যে ক্ষেত্রফল (ΔBDE) = $\frac{1}{4}$ ক্ষেত্রফল (ΔABC)।
9. ABCD একটি ট্রাপিজিয়াম, যার সমান্তরাল বাহু AB = a সেমি এবং DC = b সেমি। E এবং F হল তির্যক বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দু।
ক্ষেত্রফল (ABFE) : ক্ষেত্রফল (EFCD) নির্ণয় করো।
10. 5 নং চিত্রে ABCD সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল 90 বর্গ সেমি হলে ক্ষেত্রফল (ΔABD) নির্ণয় করো।



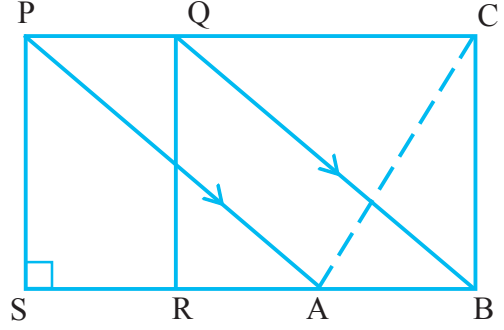
চিত্র 5

বিভাগ-খ (প্রতিটি 2 নম্বর)

সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি :

1. একটি বর্গক্ষেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য 12 সেমি হলে এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
2. একটি ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল 39 সেমি² এবং এর সমান্তরাল বাহুর মধ্যবর্তী দূরত্ব 6 সেমি। যদি এটির একটি সমান্তরাল বাহুর দৈর্ঘ্য 5 সেমি হয় তবে অপর সমান্তরাল বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
3. ABC ত্রিভুজে যদি AB এবং AC বাহুর উপর যথাক্রমে L এবং M বিন্দু এরূপ যে LM || BC, প্রমাণ করো ক্ষেত্রফল (ΔLOB) = ক্ষেত্রফল (ΔMOC)।
4. প্রমাণ করো যে ত্রিভুজের মধ্যমা ত্রিভুজটিকে দুটি সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজে বিভক্ত করে।
5. BC এবং AD বাহুর মধ্যবিন্দুগুলো যথাক্রমে D এবং E যদি ΔABC এর ক্ষেত্রফল 10 সেমি² হয় তবে ΔEBD এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
6. ABCD একটি সামান্তরিক। CD বাহুর উপর P যে-কোনো একটি বিন্দু। যদি ক্ষেত্রফল (ΔDPA) = 15 সেমি² এবং ক্ষেত্রফল (ΔAPC) = 2 সেমি² হয় তবে (ΔAPB) এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
7. ABC ত্রিভুজের মধ্যমাগুলো BE এবং CF, G বিন্দুতে ছেদ করেছে। প্রমাণ করো যে ক্ষেত্রফল (ΔGBC) = ক্ষেত্রফল (চতুর্ভুজ AFGE)।
8. PQRS সামান্তরিকের PQ = 10 সেমি। PQ এবং SP বাহু দুটির উপর অনুরূপ উচ্চতা যথাক্রমে 6 সেমি এবং 8 সেমি। SP বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।

9. 7 নং চিত্রে PQRS একটি আয়তক্ষেত্র। যদি PS= 8 সেমি এবং SR=4 সেমি হয় তবে ΔABC এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।



চিত্র 7

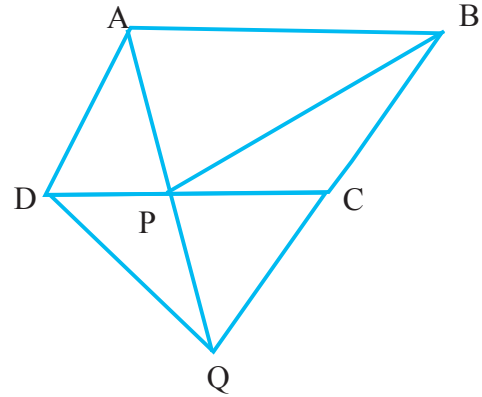
10. ABC এবং BDE দুটি সমবাহু ত্রিভুজের BC বাহুর মধ্যবিন্দু D।

প্রমাণ করো যে ক্ষেত্রফল (ΔBDE) = $\frac{1}{4}$ ক্ষেত্রফল (ΔABC)।

বিভাগ-গ (প্রতিটি 3/4 নম্বর)

দীর্ঘ উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি :

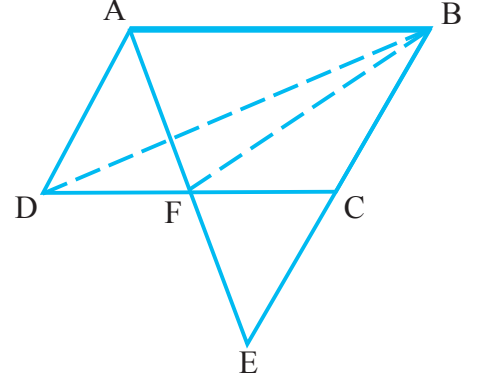
1. PQRS সামান্তরিকের PQ কর্ণের উপর O যে-কোনো একটি বিন্দু হলে প্রমাণ করো যে ক্ষেত্রফল (ΔPSO) = ক্ষেত্রফল (ΔPQO)
2. ABC ত্রিভুজের AD মধ্যমার মধ্যবিন্দু E হলে দেখাও যে ক্ষেত্রফল (ΔBED) = $\frac{1}{4}$ ক্ষেত্রফল (ΔABC).
3. ABCD সামান্তরিকের AB এবং BC বাহুর উপর E এবং F যে কোনো দুটি বিন্দু হলে দেখাও যে ক্ষেত্রফল (ΔADF) = ক্ষেত্রফল (ΔDCE)।
4. 8 নং চিত্রে, ABCD একটি সামান্তরিক এবং BC বাহুকে Q পর্যন্ত এরূপে বর্ধিত করা হল যাতে $BC=CQ$ হয়। যদি AQ, DC -কে P বিন্দুতে ছেদ করে তবে দেখাও যে ক্ষেত্রফল (ΔBPC) = ক্ষেত্রফল (ΔDPQ)।



চিত্র 8

5. ABCD একটি ট্রাপিজিয়াম যার $AB \parallel DC$ । DC কে E পর্যন্ত এভাবে বর্ধিত করা হল যাতে $CE=AB$ হয়। প্রমাণ করো যে, ক্ষেত্রফল (ΔABD) = ক্ষেত্রফল (ΔBCE)।

6. 9 নং চিত্রে, ABCD সামান্তরিকের BC বাহুকে এবুপে বর্ধিত করা হল $CE=BC$ হয়। AE সরলরেখা CD -কে F বিন্দুতে ছেদ করে। যদি ΔBDF এর ক্ষেত্রফল 3 সেমি² হয় তবে ABCD সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

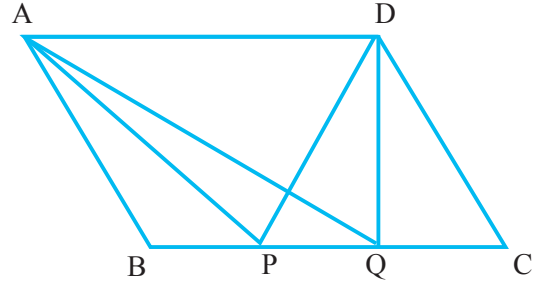


চিত্র 9

7. 10 নং চিত্রে, ABCD সামান্তরিকের BC বাহু P এবং Q বিন্দুতে সমত্রিখণ্ডিত হয়। প্রমাণ করো যে ক্ষেত্রফল

$$(\Delta APQ) = \text{ক্ষেত্রফল } (\Delta DPQ) = \frac{1}{6} \text{ ক্ষেত্রফল}$$

(সামান্তরিক ABCD)



চিত্র 10

8. যদি ΔABC এর মধ্যমাগুলো G বিন্দুতে ছেদ করে, তবে দেখাও যে

$$\text{ক্ষেত্রফল } (\Delta AGC) = \text{ক্ষেত্রফল } (\Delta AGB) = \text{ক্ষেত্রফল } (\Delta BGC) = \frac{1}{3} \text{ ক্ষেত্রফল } (\Delta ABC)।$$

উত্তরমালা

বিভাগ-ক

- A) 1. (c) 2. (a) 3. (d) 4. (c) 5. (c) 6. (b) 7. (c) 8. (d) 9. (c) 10. (d) 11. (c)
- B) 1. সর্বসম 2. ক্ষেত্রফল 3. ত্রিভুজে 4. ভূমি, উচ্চতার 5. সমান 6. কর্ণদ্বয়ের
7. সমান্তরাল, উচ্চতার 8. সামান্তরিক 9. অর্ধেক 10. কর্ণ, ত্রিভুজে।
- C) (1) সত্য (2) মিথ্যা (3) সত্য (4) সত্য (5) সত্য (6) সত্য (7) সত্য (8) সত্য
(9) সত্য (10) মিথ্যা (11) মিথ্যা (12) মিথ্যা
- D) (1) 1:2 (2) 3 সেমি (3) 48 সেমি² (4) ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times$ সমান্তরাল বাহুদুটির যোগফল \times উচ্চতা
(5) ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times$ ভূমি \times উচ্চতা। (6) ΔABC এর ক্ষেত্রফল = 13সেমি².
(7) 16 সেমি² (9) $\frac{3a+b}{3b+a}$ (10) 45 সেমি²।

বিভাগ-খ

- (1) 72 সেমি² (2) 8 সেমি (5) 2.5 সেমি² (6) 35 সেমি² (8) 7.5 সেমি (9) 16 সেমি²।

বিভাগ-গ

6. 12 সেমি²।

অধ্যায়-10

বৃত্ত (CIRCLES)

মূল বিষয় এবং সূত্রাবলি :

- একটি বৃত্তের (বা সর্বসম বৃত্তের) সমান জ্যাগুলো বৃত্তটির কেন্দ্রে সমমাপের কোণ উৎপন্ন করে।
- কোনো বৃত্তের (বা সর্বসম বৃত্তের) জ্যাগুলো যদি বৃত্তটির কেন্দ্রে (বা কেন্দ্রগুলোতে) সমমাপের কোণ উৎপন্ন করে তবে তার জ্যাগুলোর দৈর্ঘ্য সমান হয়।
- কোনো বৃত্তের কেন্দ্র থেকে একটি জ্যা এর উপর অঙ্কিত লম্ব, জ্যাটিকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।
- বৃত্তের কোনো জ্যা এর সমদ্বিখণ্ডক রেখাটি যদি কেন্দ্রগামী হয় তবে রেখাটি জ্যা এর উপর লম্ব।
- তিনটি অসমরেখ বিন্দু দিয়ে একটি এবং কেবলমাত্র একটি বৃত্ত অঙ্কন করা যায়।
- কোনো বৃত্তের (বা সর্বসম বৃত্তের) সমান জ্যাগুলো বৃত্তটির (বা বৃত্তগুলোর) কেন্দ্র থেকে সমদূরবর্তী।
- কোনো বৃত্তের কেন্দ্র থেকে সমদূরবর্তী জ্যাগুলোর দৈর্ঘ্য পরস্পর সমান।
- যদি একটি বৃত্তের দুটি জ্যা সমান হয়, তবে এদের অনুরূপ বৃত্তচাপগুলো সর্বসম হয় এবং বিপরীতক্রমে, যদি দুটি বৃত্তচাপ সর্বসম হয়, তবে এদের অনুরূপ জ্যাগুলো পরস্পর সমান হয়।
- কোনো বৃত্তের সর্বসম চাপগুলো বৃত্তটির কেন্দ্রে সমমাপের কোণ উৎপন্ন করে।
- বৃত্তের কোনো চাপ দ্বারা গঠিত কেন্দ্রস্থ কোণ, তার অবশিষ্ট চাপে গঠিত পরিধিস্থ কোণের দ্বিগুণ।
- কোনো বৃত্তের একই বৃত্তাংশস্থ কোণগুলো পরপর সমান।
- যদি কোনো সমতলস্থিত দুটি বিন্দুর সংযোজক রেখাংশ তার একই পাশে অবস্থিত অপর দুটি বিন্দুতে সমমাপের কোণ উৎপন্ন করে, তবে বিন্দু চারটি একই বৃত্তের উপর অবস্থিত হবে।
- বৃত্তস্থ চতুর্ভুজের বিপরীত কোণ দুটির সমষ্টি 180° ।
- যদি কোনো চতুর্ভুজের বিপরীত কোণ দুটির সমষ্টি 180° হয় তবে চতুর্ভুজটি বৃত্তস্থ হবে।

বিভাগ-ক (প্রতিটি 1 নম্বর)

1. শূন্যস্থান পূরণ কর :

- i) বৃত্তের কেন্দ্র এবং বৃত্তের উপর অবস্থিত কোনো বিন্দুর সংযোজক রেখাংশ হল এর _____।
- ii) কেন্দ্রস্থ কোণের শীর্ষবিন্দু সর্বদা অবস্থিত হয় বৃত্তের _____।
- iii) একটি বৃত্তের সমান জ্যাগুলো কেন্দ্র হতে _____।
- iv) একই কেন্দ্র যুক্ত বৃত্তগুলোকে বলা হয় _____ বৃত্ত।
- v) বৃত্তের উপর অবস্থিত দুটি বিন্দুর সংযোজক রেখাংশকে বলা হয় বৃত্তের _____।

vi) দুটি বৃত্তকে সর্বসম বলা হবে যদি এবং কেবলমাত্র যদি এদের _____ সমান হয়।

vii) তিনটি অসমরেখ বিন্দু দিয়ে কেবলমাত্র _____ বৃত্ত গঠিত হয়।

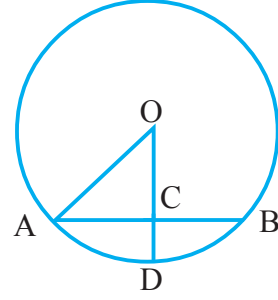
2. বহুমুখী নির্বাচনধর্মী প্রশ্ন :

i) 13 সেমি ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তের কেন্দ্র হতে 12 সেমি দূরত্বে অবস্থিত জ্যা এর দৈর্ঘ্য হল—

- a) 12 সেমি b) 10 সেমি c) 13 সেমি d) 8 সেমি

ii) চিত্র 10.1 এ, যদি $OA = 5$ সেমি, $AB = 8$ সেমি এবং AB এর উপর OD লম্ব হয়, তবে CD এর দৈর্ঘ্য হল—

- a) 3 সেমি b) 4 সেমি c) 2 সেমি d) 5 সেমি



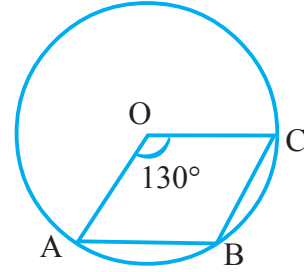
চিত্র 10.1

iii) যদি $PQ = 12$ সেমি, $QR = 16$ সেমি এবং $PQ \perp QR$ হয়, তবে P, Q এবং R বিন্দুগামী বৃত্তের ব্যাসার্ধ হল—

- a) 10 সেমি b) 6 সেমি c) 12 সেমি d) 8 সেমি

iv) চিত্র 10.2 এ, যদি $\angle AOC = 130^\circ$ হয়, তবে $\angle ABC$ এর মান হল—

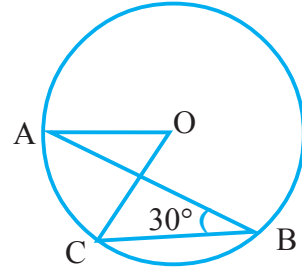
- a) 130° b) 65° c) 115° d) 50°



চিত্র 10.2

v) চিত্র 10.3 এ, যদি $\angle ABC = 30^\circ$ হয়, তবে $\angle AOC$ এর মান হল—

- a) 30° b) 60° c) 15° d) 90°



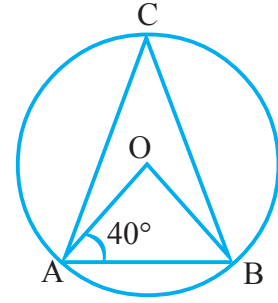
চিত্র 10.3

vi) ABCD হল একটি বৃত্তস্থ চতুর্ভুজ যেখানে AB হল বৃত্তের ব্যাস এবং $\angle ADC = 130^\circ$, তবে $\angle BAC$ এর মান হল—

- a) 40° b) 50° c) 80° d) 30°

vii) চিত্র 10.4 এ, যদি $\angle OAB = 40^\circ$ হয়, তবে $\angle ACB$ এর মান হল—

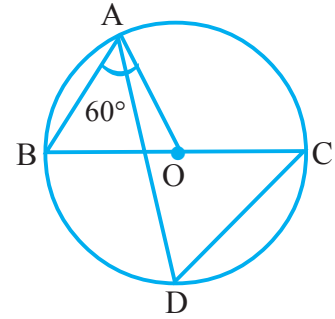
- a) 40° b) 50° c) 60° d) 70°



চিত্র 10.4

viii) চিত্র 10.5 এ, 'O' কেন্দ্রীয় বৃত্তে BC হল বৃত্তের ব্যাস এবং $\angle BAO = 60^\circ$ হলে $\angle ADC$ এর মান হল—

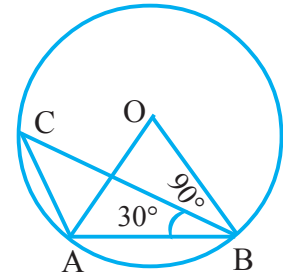
- a) 30° b) 45° c) 60° d) 110°



চিত্র 10.5

ix) চিত্র 10.6 এ, $\angle AOB = 90^\circ$ এবং $\angle ABC = 30^\circ$ হলে $\angle CAO$ = কত?

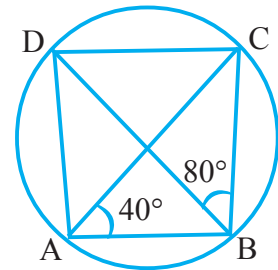
- a) 30° b) 45° c) 90° d) 60°



চিত্র 10.6

x) চিত্র 10.7 এ, ABCD হল একটি বৃত্তস্থ চতুর্ভুজ, যার $\angle DBC = 80^\circ$ এবং $\angle BAC = 40^\circ$ তবে $\angle BCD$ এর মান হল—

- a) 40° b) 60° c) 80° d) 90°



চিত্র 10.7

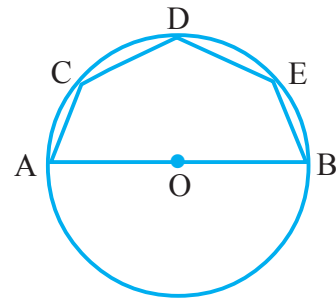
3. সত্য অথবা মিথ্যা লিখ :

- i) বৃত্তের কেন্দ্রগামী জ্যাকে বৃত্তের ব্যাসার্ধ বলা হয়।
- ii) একটি বৃত্তের অসংখ্য ব্যাস আছে।
- iii) তিনটি সমরেখ বিন্দু দিয়ে একটি বৃত্ত অঙ্কন করা যায়।
- iv) যদি AOB একটি বৃত্তের ব্যাস এবং বৃত্তের উপর যে-কোনো একটি বিন্দু C হয়, তবে $AC^2 + BC^2 = AB^2$
- v) যদি একটি বৃত্তের দুটি জ্যা AB এবং CD বৃত্তের কেন্দ্র হতে 4 সেমি দূরত্বে অবস্থিত হয়, তবে $AB = CD$

বিভাগ-খ (প্রতিটি 2 নম্বর)

4. সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

- i) 10 সেমি ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি বৃত্তের জ্যা এর দৈর্ঘ্য 12 সেমি। বৃত্তের কেন্দ্র হতে ঐ জ্যা এর দূরত্ব নির্ণয় করো।
- ii) যদি একটি বৃত্তের ব্যাস বৃত্তের দুটি জ্যা এর প্রত্যেকটিকে সমদ্বিখণ্ডিত করে তবে প্রমাণ করো যে, জ্যা দুটি পরস্পর সমান্তরাল।
- iii) একটি বৃত্তের AB এবং AC হল দুটি সমান জ্যা। প্রমাণ করো যে $\angle BAC$ এর সমদ্বিখণ্ডক বৃত্তের কেন্দ্রগামী।
- iv) ABC ত্রিভুজের পরিকেন্দ্র হল O এবং D হল ভূমি BC এর মধ্যবিন্দু। প্রমাণ করো যে, $\angle BOD = \angle A$ ।
- v) যদি একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ভূমির সমান্তরাল সরলরেখা এর সমান বাহুদ্বয়কে ছেদ করে তবে প্রমাণ করো যে গঠিত চতুর্ভুজটি বৃত্তস্থ হবে।
- vi) ABC ত্রিভুজের $AB = AC$ এবং B ও C বিন্দুগামী একটি বৃত্ত AB এবং AC কে যথাক্রমে D এবং E বিন্দুতে ছেদ করলে প্রমাণ করো যে, $DE \parallel BC$
- vii) কোনো বৃত্তের একটি জ্যা, এর ব্যাসার্ধের সমান। বৃত্তের অধি বৃত্তাংশের যে-কোনো একটি বিন্দুতে এই জ্যা দ্বারা উৎপন্ন কোণের মান নির্ণয় কর।
- viii) PQRS হল একটি বৃত্তস্থ চতুর্ভুজ এবং PQ হল ব্যাস। যদি $\angle PSR = 150^\circ$ হয়, তবে $\angle RPQ$ এর মান নির্ণয় করো।
- ix) চিত্র 10.8 এ, AOB হল বৃত্তের ব্যাস এবং C, D, E হল অর্ধবৃত্তের উপর অবস্থিত যে-কোনো তিনটি বিন্দু। $\angle ACD + \angle DEB$ এর মান নির্ণয় করো।

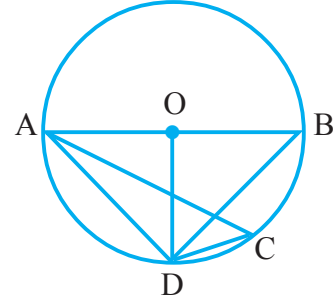


চিত্র 10.8

x) সাধারণ অতিভুজ AB এর বিপরীত পার্শ্বে দুটি সমকোণী ত্রিভুজ ACB এবং ADB অবস্থিত। প্রমাণ করো যে, $\angle BAC = \angle BDC$ ।

xi) যদি একটি বৃত্তস্থ চতুর্ভুজের এক জোড়া বিপরীত বাহু পরস্পর সমান হয়, তবে প্রমাণ করো যে, ওর কর্ণদ্বয় ও পরস্পর সমান।

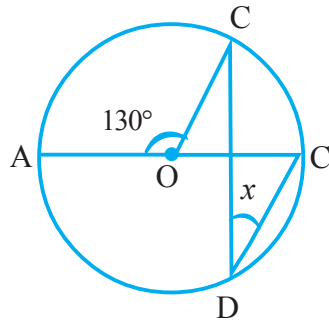
xii) চিত্র 10.9 এ, AOB হল ব্যাস এবং $OD \perp AB$ । যদি DB বৃত্তচাপের উপর যে-কোনো একটি বিন্দু C হয়, তবে $\angle BAD$ এবং $\angle ACD$ এর মান নির্ণয় করো।



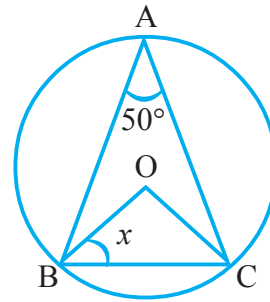
চিত্র 10.9

xiii) নিম্নের প্রত্যেকটি চিত্র হতে x এর মান নির্ণয় করো।

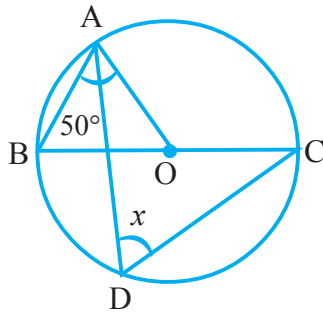
a)



b)



c)

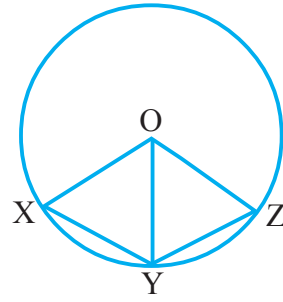


- xiv) যদি একটি বৃত্তের দুটি জ্যা এদের ছেদবিন্দুগামী ব্যাসের উপর সমানভাবে আনত হয়, তবে প্রমাণ করো যে জ্যাগুলো পরস্পর সমান।
- xv) O এবং O' কেন্দ্র বিশিষ্ট দুটি বৃত্ত পরস্পরকে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে। A (অথবা B) বিন্দুগামী OO' এর সমান্তরাল একটি সরলরেখা PQ বৃত্তগুলোকে P এবং Q বিন্দুতে ছেদ করলে, প্রমাণ করো যে, $PQ = 2 OO'$ ।

বিভাগ-গ (প্রতিটি 3/4 নম্বর)

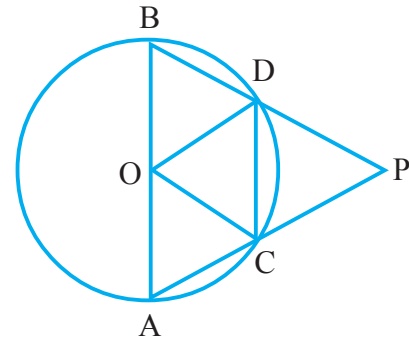
5. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

- i) কোনো বৃত্তের কেন্দ্রের বিপরীত দিকে দুটি পরস্পর সমান্তরাল জ্যা AB এবং CD অবস্থিত, যেখানে $AB = 10$ সেমি, $CD = 24$ সেমি এবং AB ও CD এর মধ্যবর্তী দূরত্ব 17 সেমি। তবে বৃত্তটির ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।
- ii) 5সেমি ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি বৃত্তের দুটি সমান জ্যা AB এবং AC, যার প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য 6 সেমি। তবে BC জ্যা এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
- iii) 9 সেমি দৈর্ঘ্যের বাহু বিশিষ্ট সমবাহু ত্রিভুজ একটি বৃত্তে অন্তর্লিখিত হলে বৃত্তটির ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।
- iv) O কেন্দ্র বিশিষ্ট একটি বৃত্তের দুটি সমান জ্যা AB এবং CD কে বর্ধিত করা হলে এরা E বিন্দুতে মিলিত হয়। প্রমাণ করো যে, $AE = EC$
- v) চিত্র 10.10 এ, O হল বৃত্তের কেন্দ্র। প্রমাণ করো যে,
 $\angle XOZ = 2 (\angle XZY + \angle YXZ)$



চিত্র 10.10

- vi) চিত্র 10.11 এ, O কেন্দ্র বিশিষ্ট বৃত্তের AB হল ব্যাস এবং $CD = OC$ । যদি AC এবং BD কে বর্ধিত করা হলে P বিন্দুতে মিলিত হয়, তবে প্রমাণ করো যে, $\angle APB = 60^\circ$

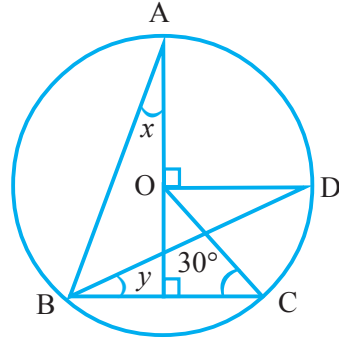


চিত্র 10.11

- vii) প্রমাণ করো যে, বৃত্তস্থ চতুর্ভুজের কোণের সমদ্বিখণ্ডক দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজটিও বৃত্তস্থ।
- viii) যদি একটি সমবাহু ত্রিভুজ ABC একটি বৃত্তে অন্তর্লিখিত হয় এবং BC উপচাপের উপর যে-কোনো একটি বিন্দু P যা B অথবা C এর সহিত সমপাতিত নয়, তবে প্রমাণ করো যে, PA হল $\angle BPC$ এর সমদ্বিখণ্ডক।
- ix) যদি ABCD বৃত্তস্থ চতুর্ভুজের বিপরীত অন্তঃকোণের সমদ্বিখণ্ডকদ্বয় এর পরিবৃত্তকে P এবং Q বিন্দুতে ছেদ করে, তবে প্রমাণ করো যে, PQ হল বৃত্তের ব্যাস।
- x) r ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি বৃত্তের দুটি জ্যা AB এবং AC এমন যে $AB = 2AC$ । যদি বৃত্তের কেন্দ্র হতে AB এবং AC এর দূরত্ব P এবং q হয়, তবে প্রমাণ করো যে, $4q^2 = p^2 + 3r^2$
- xi) চিত্র 10.12 এ, O হল বৃত্তের কেন্দ্র এবং

$$\angle BCO = 30^\circ$$

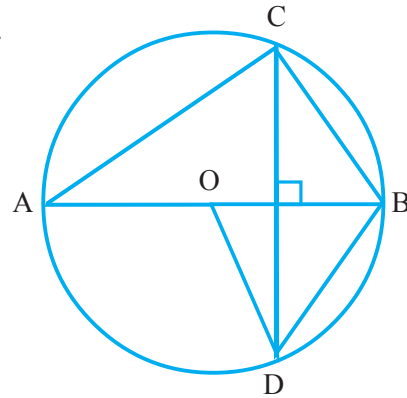
x এবং y এর মান নির্ণয় করো।



চিত্র 10.12

- xii) যদি দুটি বৃত্ত পরস্পরকে দুটি বিন্দুতে ছেদ করে, তবে প্রমাণ করো এদের কেন্দ্রদ্বয় সাধারণ জ্যা এর লম্ব সমদ্বিখণ্ডকের উপর অবস্থিত।
- xiii) একটি বৃত্তের ব্যাসার্ধ $\sqrt{2}$ সেমি। 2 সেমি দৈর্ঘ্যের একটি জ্যা বৃত্তটিকে দুটি বৃত্তাংশে বিভক্ত করে। প্রমাণ করো যে, অধিবৃত্তাংশের উপর যে-কোনো একটি বিন্দুতে জ্যা দ্বারা 45° কোণ উৎপন্ন হয়।

- xiv) চিত্র 10.13 এ, O হল বৃত্তের কেন্দ্র, $BD = OD$ এবং $CD \perp AB$ । $\angle CAB$ এর মান নির্ণয় করো।



চিত্র 10.13

উত্তরমালা

1. i) ব্যাসার্ধ ii) কেন্দ্রে iii) সমদূরবর্তী iv) সমকেন্দ্রিক v) জ্যা
vi) ব্যাসার্ধগুলো বা ব্যাসগুলো vii) একটি
2. i) b ii) c iii) a iv) c v) b vi) a vii) b viii) c ix) d x) b
3. i) মিথ্যা ii) সত্য iii) মিথ্যা iv) সত্য v) সত্য।
4. i) 8 সেমি viii) 60° ix) 270° xii) $45^\circ, 45^\circ$ xiii) a) 25° b) 40° c) 50°
5. i) 13 সেমি ii) 9.6 সেমি iii) $3\sqrt{3}$ সেমি xi) $x = 30^\circ, y = 15^\circ$ xiv) 30° .

অধ্যায়-11

অঙ্কন (CONSTRUCTIONS)

মূল বিষয়সমূহ এবং সূত্রাবলি :

- একটি প্রদত্ত কোণকে সমদ্বিখণ্ডিত করা।
- একটি রেখাংশের লম্ব সমদ্বিখণ্ডক অঙ্কন করা।
- 15° , 30° , 45° , 60° , 90° ইত্যাদি কোণগুলোর অঙ্কন।
- কোনো ত্রিভুজের ভূমি, ভূমি সংলগ্ন একটি কোণ এবং অপর দুই বাহুর দৈর্ঘ্যের সমষ্টি প্রদত্ত হলে ত্রিভুজটির অঙ্কন।
- কোনো ত্রিভুজের ভূমি, ভূমি সংলগ্ন একটি কোণ এবং অপর দুই বাহুর দৈর্ঘ্যের অন্তর প্রদত্ত হলে ত্রিভুজটির অঙ্কন।
- কোনো ত্রিভুজের পরিসীমা এবং ভূমি সংলগ্ন কোণ দুটি প্রদত্ত হলে ত্রিভুজটির অঙ্কন।
- জ্যামিতিক অঙ্কনে শুধুমাত্র একটি বুলার এবং একজোড়া কম্পাসের ব্যবহার হয়।

অনুশীলনী-11

ক-বিভাগ (প্রতিটি 1 নম্বর)

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন

- 1) স্কেল ও কম্পাসের সাহায্যে নিচের যে কোণটি অঙ্কন করা যায় না তা হল—
(a) 37.5° (b) 40° (c) 22.5° (d) 67.5°
- 2) স্কেল ও কম্পাসের সাহায্যে নিচের যে কোণটি অঙ্কন করা যায় তা হল—
a) 35° b) 40° c) 37.5° d) 47.5°
- 3) ΔABC এর $BC = 6$ সেমি $\angle B = 45^\circ$, ত্রিভুজটি অঙ্কন করা সম্ভব নয়, যখন $AB - AC$ এর মান—
(a) 6.9 সেমি (b) 5.2 সেমি (c) 5.0 সেমি (d) 4.0 সেমি
- 4) ΔABC এর $BC = 3$ সেমি $\angle C = 60^\circ$, ত্রিভুজটি অঙ্কন করা সম্ভব, যখন $AB - AC$ এর মান—
(a) 3.2 সেমি (b) 3.1 সেমি (c) 3 সেমি (d) 2.8 সেমি

5) নীচের প্রতিটি সত্য না মিথ্যা লেখো :

- 52.5° কোণ অঙ্কন করা যায় কম্পাস ও স্কেলের সাহায্যে।
- স্কেল ও কম্পাসের সাহায্যে 42.5° কোণ অঙ্কন করা যায়।
- ABC ত্রিভুজ অঙ্কন সম্ভব, যেখানে $AB = 5$ সেমি $\angle A = 45^\circ$ এবং $AB + BC + AC = 5$ সেমি।
- $\angle B = 105^\circ$, $\angle C = 90^\circ$ এবং $AB + BC + AC = 10$ সেমি নিয়ে ABC ত্রিভুজ অঙ্কন সম্ভব।
- $BC = 6$ সেমি $\angle C = 30^\circ$ এবং $AC - AB = 4$ সেমি নিয়ে ABC ত্রিভুজ অঙ্কন সম্ভব।
- $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 45^\circ$ এবং $AB + BC + AC = 12$ সেমি নিয়ে ABC ত্রিভুজ অঙ্কন সম্ভব।

খ-বিভাগ (প্রতিটি 3 নম্বর)

সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

- একটি 5.6 সেমি দৈর্ঘ্যের রেখাংশ নিয়ে এর লম্ব সমদ্বিখণ্ডক অঙ্কন কর।
- স্কেল ও কম্পাসের সাহায্যে নিম্নলিখিত কোণগুলো অঙ্কন করো।
i) $22\frac{1}{2}^\circ$ ii) 60° iii) 30° iv) 45°
- স্কেল ও কম্পাসের সাহায্যে 30° কোণ আঁকো এবং এই কোণকে সমদ্বিখণ্ডিত করো।
- স্কেল ও কম্পাসের সাহায্যে নিম্নলিখিত কোণগুলো অঙ্কন করো—
i) 120° ii) 105° iii) 75° iv) 150°
- 9 সেমি দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশ আঁকো একে সমদ্বিখণ্ডিত করো এবং প্রত্যেকটি অংশের পরিমাপ করো।
- একটি স্থূলকোণ আঁকো। একে সমদ্বিখণ্ডিত করো এবং প্রতিটি অংশের কোণের পরিমাপ করো।
- স্কেল ও কম্পাসের সাহায্যে একটি সমকোণ আঁক।
- স্কেল ও কম্পাসের সাহায্যে 135° কোণ অঙ্কন করো।
- একটি কোণ আঁকো এবং এর নাম দাও $\angle ABC$ । এবার স্কেল ও কম্পাসের সাহায্যে আরেকটি কোণ আঁকো যা $\angle ABC$ এর সমান।
- স্কেল ও কম্পাসের সাহায্যে 210° কোণ অঙ্কন করো।

গ-বিভাগ (প্রতিটি 4 নম্বর)

দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

- একটি সমবাহু ত্রিভুজ অঙ্কন করো যার উচ্চতা 4.5 সেমি।

2. একটি সমকোণী ত্রিভুজ অঙ্কন করো যার অতিভুজ 8 সেমি এবং একটি বাহুর দৈর্ঘ্য 6 সেমি।
3. ΔABC অঙ্কন করো যেখানে $AB = 7$ সেমি $BC + CA = 9$ সেমি এবং $\angle A = 45^\circ$ ।
4. ΔABC অঙ্কন করো যেখানে $BC = 5.5$ সেমি $\angle B = 60^\circ$ এবং $AB + AC = 8$ সেমি।
5. একটি সমকোণী ত্রিভুজ আঁকো যার ভূমি 6 সেমি এবং অতিভুজ ও অপর একটি বাহুর দৈর্ঘ্যের সমষ্টি 9 সেমি।
6. ΔABC আঁকো, যেখানে $AB = 6$ সেমি, $\angle A = 45^\circ$ এবং $AC - BC = 3$ সেমি।
7. ABC একটি ত্রিভুজ আঁকো যেখানে $BC = 5$ সেমি $\angle C = 60^\circ$ এবং $AC - AB = 1.5$ সেমি।
8. একটি ত্রিভুজ PQR আঁকো, যেখানে $QR = 6$ সেমি, $\angle Q = 60^\circ$ এবং $PR - PQ = 2$ সেমি।
9. ΔABC আঁকো যার ভূমির দৈর্ঘ্য 5 সেমি এবং অপর দুই বাহুর সমষ্টি 7 সেমি ও ভূমির একটি কোণ 60° ।
10. ΔABC আঁকো যেখানে $BC = 5.6$ সেমি, $\angle B = 30^\circ$ এবং অপর দুই বাহুর অন্তর 3 সেমি।
11. ΔABC এর পরিসীমা 9 সেমি, $\angle B = 60^\circ$ এবং $\angle C = 45^\circ$ হলে, স্কেল ও কম্পাসের সাহায্যে ত্রিভুজ অঙ্কন করো।
12. ΔABC এর পরিসীমা 10 সেমি, $\angle B = 30^\circ$ এবং $\angle C = 60^\circ$ হলে, স্কেল ও কম্পাসের সাহায্যে ত্রিভুজ অঙ্কন করো।
13. একটি ত্রিভুজ ABC অঙ্কন করো যার পরিসীমা 14 এবং বাহুগুলোর অনুপাত 2:3:4।
14. ΔXYZ এর $\angle Y = 30^\circ$, $\angle Z = 90^\circ$ এবং $XY + YZ + ZX = 11$ সেমি। ত্রিভুজটি অঙ্কন করো।
15. একটি সমকোণী ত্রিভুজ অঙ্কন করো যার পরিসীমা 10 সেমি এবং একটি সূক্ষ্মকোণের পরিমাপ 60° ।

উত্তরমালা

অনুশীলনী-11

বিভাগ-ক

1. (b) 2. (c) 3. (a) 4. (d)
5. (a) সত্য (b) মিথ্যা (c) মিথ্যা (d) মিথ্যা (e) সত্য (f) সত্য

অধ্যায়-12

হেরনের সূত্র (HERON'S FORMULA)

মূল বিষয় এবং সূত্রাবলি :

- ত্রিভুজের ভূমি (b) এবং উচ্চতা (h) হলে

$$\text{এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \times b \times h$$

- ত্রিভুজের বাহুগুলো a, b, c হলে, এর

i) অর্ধ পরিসীমা (s) = $\frac{a+b+c}{2}$

ii) ক্ষেত্রফল = $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ (হেরনের সূত্র)

- সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ভূমি a এবং সমান বাহুদ্বয় b হলে

$$\text{সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল} = \frac{a}{4} \sqrt{4b^2 - a^2}$$

- সমবাহু ত্রিভুজের বাহু a হলে এর

$$\text{উচ্চতা} = \frac{\sqrt{3}}{2} a, \quad \text{ক্ষেত্রফল} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$$

- সমকোণী ত্রিভুজের বাহু a , উচ্চতা b এবং অতিভুজ h হলে

$$\text{অতিভুজ} (h) = \sqrt{a^2 + b^2} \text{ (পীথাগোরাসের উপপাদ্য)}$$

- সামান্তরিকের ভূমি b এবং উচ্চতা h হলে, এর

$$\text{ক্ষেত্রফল} = b \times h$$

- রম্বসের কর্ণদ্বয় d_1 এবং d_2 হলে, এর

i) ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$

ii) পরিসীমা = $2\sqrt{d_1^2 + d_2^2}$

- ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয় a, b এবং সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব h হলে, এর

$$\text{ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2}(a+b) \times h$$

- সুষম ষড়ভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য a হলে, এর

$$\text{ক্ষেত্রফল} = 6 \times a \text{ বাহুবিশিষ্ট সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল}$$

$$= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2$$

- আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য a এবং প্রস্থ b হলে, এর

$$\text{i) ক্ষেত্রফল} = a \times b$$

$$\text{ii) পরিসীমা} = 2 \times (a+b)$$

$$\text{iii) কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{a^2 + b^2}$$

- বর্গক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য a হলে, এর

$$\text{i) ক্ষেত্রফল} = a^2$$

$$\text{ii) পরিসীমা} = 4 \times a$$

$$\text{iii) কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{2} \times a$$

অনুশীলনী -12

ক-বিভাগ (প্রতিটি 1 নম্বর)

1. শূন্যস্থান পূরণ করো :

i) যদি একটি ত্রিভুজের ভূমি এবং উচ্চতা যথাক্রমে 30 সেমি এবং 12 সেমি হয়, তবে এর ক্ষেত্রফল হল—।

ii) যদি একটি সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $36\sqrt{3}$ সেমি² হয়, তবে এর বাহুর দৈর্ঘ্য হল—।

iii) যদি একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ভূমির দৈর্ঘ্য এবং ক্ষেত্রফল যথাক্রমে 24 সেমি এবং 192 সেমি² হয়, তবে এর উচ্চতা হল—।

iv) যদি একটি সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল 200 সেমি² হয়, তবে এর অতিভুজের দৈর্ঘ্য হল—।

v) যদি একটি বর্গাকার মাঠের কর্ণের দৈর্ঘ্য 46 মিটার হয়, তবে এর ক্ষেত্রফল হল—।

vi) একটি রম্বসের কর্ণদ্বয়ের দৈর্ঘ্য 24 সেমি এবং 10 সেমি হলে এর পরিসীমা হল—।

vii) একটি বর্গক্ষেত্রের কর্ণদ্বয়ের দৈর্ঘ্যের সমষ্টি $30\sqrt{2}$ হলে, এর ক্ষেত্রফল হল—।

2. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

i) একটি সমবাহু ত্রিভুজের পরিসীমা 60 মিটার হলে এর ক্ষেত্রফল হল—

(a) $10\sqrt{3}$ মি² (b) $15\sqrt{3}$ মি² (c) $20\sqrt{3}$ মি² (d) $100\sqrt{3}$ মি²

- ii) একটি সমবাহু ত্রিভুজের উচ্চতা 6 সেমি হলে এই ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল হল—
 (a) $12\sqrt{3}$ সেমি² (b) $15\sqrt{3}$ সেমি² (c) $25\sqrt{3}$ সেমি² (d) $16\sqrt{3}$ সেমি²
- iii) ভূমি 2সেমি এবং সমান দুটি বাহুর প্রতিটি 4সেমি বিশিষ্ট একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল হল—
 a) $\sqrt{15}$ সেমি² b) $\sqrt{\frac{15}{2}}$ সেমি² c) $2\sqrt{15}$ সেমি² d) $4\sqrt{15}$ সেমি²
- iv) একটি আয়তাকার জমির ক্ষেত্রফল হল 462 মি² এবং এর দৈর্ঘ্য 28 মি। জমির পরিসীমা হল—
 a) 44.5 মি b) 89 মি c) 46.5 মি d) কোনটিই নয়।
- v) একটি সামান্তরিকের ভূমি এবং অনুরূপ উচ্চতা যথাক্রমে 10 সেমি এবং 3.5 সেমি। সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল হল—
 a) 30 সেমি² b) 13.5 সেমি² c) 35 সেমি² d) $\frac{35}{2}$ সেমি²
- vi) যদি একটি সুযম ষড়ভুজের ক্ষেত্রফল $600\sqrt{3}$ সেমি² হয়, তবে এর বাহুর দৈর্ঘ্য হল—
 (a) 30 সেমি (b) $20\sqrt{2}$ সেমি (c) $20\sqrt{3}$ সেমি (d) 20 সেমি
- vii) একটি ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুর দৈর্ঘ্য 28সেমি, 14 সেমি এবং এদের মধ্যবর্তী দূরত্ব 5সেমি হলে ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল হল—
 a) 210 সেমি² b) 105 সেমি² c) 201 সেমি² d) 150 সেমি²
- viii) ΔABC এর, $AB=AC=4$ সেমি এবং $\angle A=90^\circ$ হলে ΔABC এর ক্ষেত্রফল হল—
 (a) 16 সেমি² (b) 4 সেমি² (c) 8 সেমি² (d) 10 সেমি²

3. অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন (VSA) :

- i) একটি ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল হল 48 সেমি²। এর ভূমির দৈর্ঘ্য 12 সেমি. হলে এর উচ্চতা নির্ণয় করো ?
- ii) একটি সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো। যার একটি বাহুর পরিমাপ 8সেমি।
- iii) যদি একটি রম্বসের একটি বাহুর দৈর্ঘ্য 10সেমি এবং একটি কর্ণের দৈর্ঘ্য 16সেমি হয়, তবে রম্বসের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
- iv) একটি রম্বসের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো, যার কর্ণদ্বয় হল 12 সেমি এবং 9 সেমি।
- v) একটি আয়তাকার মাঠের পরিসীমা হল 120 মি। এর প্রস্থ হল দৈর্ঘ্যের $\frac{2}{3}$ অংশ, তবে মাঠের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
- vi) একটি বর্গক্ষেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো, যার ক্ষেত্রফল হল 24200 বর্গ. মি।
- vii) একটি বর্গক্ষেত্রের পরিসীমা হল 40 সেমি। এটির কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।

খ-বিভাগ (প্রতিটি 2 নম্বর)

সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

- 1) একটি ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো, যার বাহুগুলো 15সেমি, 14 সেমি এবং 13 সেমি।
- 2) একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ভূমির দৈর্ঘ্যের পরিমাপ হল 24 সেমি এবং এর ক্ষেত্রফল 92সেমি^2 । ইহার পরিসীমা নির্ণয় করো।
- 3) একটি সমকোণী ত্রিভুজের পরিসীমা হল 60 সেমি এবং এর অতিভুজের দৈর্ঘ্য 25 সেমি হলে, ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
- 4) প্রতি বর্গমিটার 7 টাকা হিসাবে 50 মি, 65 মি এবং 65 মি বাহুবিশিষ্ট ত্রিভুজাকৃতি মাঠে ঘাস রোপণ করতে কত টাকা খরচ হবে?
- 5) একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের পরিসীমা হল 32সেমি। এর সমান বাহু এবং ভূমির অনুপাত 3:2 হলে, ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
- 6) একটি ত্রিভুজাকৃতি মাঠের পরিসীমা 420 মি এবং এর বাহুগুলোর অনুপাত 6:7:8। ত্রিভুজাকৃতি মাঠের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
- 7) একটি সমবাহু ত্রিভুজের অন্তঃস্থ একটি বিন্দু হতে তিনটি বাহুর উপর লম্ব অঙ্কন করা হল। এই লম্বগুলোর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 14 সেমি, 10 সেমি এবং 6 সেমি। ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
- 8) চারটি বাহু দ্বারা সীমাবদ্ধ মাঠের দীর্ঘতম কর্ণের দৈর্ঘ্য 128 মি। এই কর্ণের উপর বিপরীত শীর্ষবিন্দু হতে অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য 22.7 মি এবং 17.3 মি। মাঠটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
- 9) একটি সামান্তরিকের সন্নিহিত বাহুর দৈর্ঘ্য 36 সেমি এবং 27সেমি। যদি এর ক্ষুদ্রতর বাহুদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব 12 সেমি হয়, তবে বৃহত্তর বাহুদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব নির্ণয় করো।
- 10) একটি সমকোণী ত্রিভুজের ভূমির দৈর্ঘ্য 48 সেমি এবং অতিভুজের দৈর্ঘ্য 50 সেমি হলে, ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

গ-বিভাগ (প্রতিটি 3/4 নম্বর)

দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

- 1) 42 সেমি, 34 সেমি এবং 20 সেমি দৈর্ঘ্যের বাহু বিশিষ্ট ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো। অতঃপর, বৃহত্তম বাহুটিকে ভূমি ধরে ত্রিভুজটির উচ্চতা নির্ণয় করো।
- 2) একটি ত্রিভুজের পরিসীমা হল 50 সেমি। ত্রিভুজটির একটি বাহু, ক্ষুদ্রতম বাহু অপেক্ষা 4 সেমি দীর্ঘ এবং তৃতীয় বাহু, ক্ষুদ্রতর বাহুর দ্বিগুণ অপেক্ষা 6 সেমি কম। ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
- 3) একটি রম্বসের পরিসীমা হল 100 সেমি এবং এর যে-কোনো একটি কর্ণের দৈর্ঘ্য 40 সেমি হলে, অপর কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
- 4) একটি ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো, যার সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য 77 সেমি, 60 সেমি এবং অপর দুই বাহুর দৈর্ঘ্য 25 সেমি, 26 সেমি।
- 5) $80\text{ মি} \times 60\text{ মি}$ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি আয়তাকার পার্কের দৈর্ঘ্যের সমান্তরাল এবং প্রস্থের সমান্তরালে মাঝ বরাবর দুটি 10 মি বিস্তৃত রাস্তা আছে। প্রতি বর্গমিটার 100 টাকা হিসাবে রাস্তা দুটি তৈরি করতে কত খরচ হবে?
- 6) একটি চতুর্ভুজের ক্রমানুসারে চারটি বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 5, 12, 14 ও 15 সেমি এবং প্রথম দুটি বাহু দ্বারা একটি সমকোণ উৎপন্ন করলে, চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

- 7) একটি ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্যের অন্তর হল 8 সেমি, এই বাহুদ্বয়ের মধ্যে লম্ব দূরত্ব 24 সেমি এবং ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল 312 সেমি² হলে, প্রতিটি সমান্তরাল বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
- 8) ABCD একটি বর্গক্ষেত্র। F হল AB এর মধ্যবিন্দু এবং BE হল BC এর এক তৃতীয়াংশ। যদি ΔFBE এর ক্ষেত্রফল 108 সেমি² হয়, তবে AC এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।

উত্তরমালা

ক-বিভাগ

1. (i) 180 সেমি² (ii) 12 সেমি (iii) 16 সেমি (iv) $20\sqrt{2}$ সেমি (v) 1058 মি² (vi) 52সেমি
(vii) 225সেমি²
2. (i) d (ii) a (iii) a (iv) b (v) c (vi) d (vii) b (viii) c
3. (i) 8 সেমি (ii) $16\sqrt{3}$ সেমি² (iii) 96 সেমি² (iv) 54 সেমি² (v) 36 মি (vi) 220 মি
(vii) $10\sqrt{2}$ সেমি

খ-বিভাগ

- (1) 84 সেমি² (2) 64 সেমি (3) 150 সেমি² (4) 10500 টাকা (5) $32\sqrt{2}$ সেমি² (6) $2100\sqrt{15}$ মি²
(7) $300\sqrt{3}$ সেমি² (8) 2560 মি² (9) 9 সেমি (10) 336 সেমি²

গ-বিভাগ

- (1) 336 সেমি², 16 সেমি (2) $20\sqrt{30}$ বর্গ সেমি (3) 30 সেমি (4) 1644 সেমি² (5) 130000 টাকা
(6) 114 সেমি² (7) 17 সেমি, 9 সেমি (8) $36\sqrt{2}$ সেমি

অধ্যায়-13

পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন (SURFACE AREAS AND VOLUMES)

মূল বিষয় এবং সূত্রাবলি :

- আয়তঘন যার দৈর্ঘ্য = l একক, প্রস্থ = b একক এবং উচ্চতা = h একক।
 - a) আয়তঘনের আয়তন = lbh ঘন একক
 - b) আয়তঘনের পার্শ্বতলের ক্ষেত্রফল = $2h(l+b)$ বর্গ একক
 - c) আয়তঘনের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = $2(lb+bh+hl)$ বর্গ একক
 - d) আয়তঘনের কর্ণের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{l^2 + b^2 + h^2}$ একক
- ঘনকের ধার = a একক হলে,
 - a) ঘনকের আয়তন = a^3 ঘন একক
 - b) ঘনকের পার্শ্বতলের ক্ষেত্রফল = $4a^2$ বর্গ একক
 - c) ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = $6a^2$ বর্গ একক
 - d) ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য = $a\sqrt{3}$ একক
- লম্ব বৃত্তাকার চোঙ
 - ব্যাসার্ধ = r একক
 - উচ্চতা = h একক হলে,
 - a) লম্ব বৃত্তাকার চোঙের আয়তন = $\pi r^2 h$ ঘন একক
 - b) লম্ব বৃত্তাকার চোঙের বক্র (পার্শ্ব) তলের ক্ষেত্রফল = $2\pi r h$ বর্গ একক
 - c) লম্ব বৃত্তাকার চোঙের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = $2\pi r(r+h)$ বর্গ একক
- লম্ব বৃত্তাকার শঙ্কু
 - ব্যাসার্ধ = r একক
 - উচ্চতা = h একক
 - তীর্যক উচ্চতা = l একক হলে—

- a) $l^2 = h^2 + r^2$
- b) লম্ব বৃত্তাকার শঙ্কুর বক্র বা পার্শ্বতলের ক্ষেত্রফল = $\pi r l$ বর্গ একক
- c) লম্ব বৃত্তাকার শঙ্কুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = $\pi r (l+r)$ বর্গ একক
- গোলকের ব্যাসার্ধ = r একক হলে
- a) গোলকের বক্র বা পার্শ্বতলের ক্ষেত্রফল = $4 \pi r^2$ বর্গ একক
- b) গোলকের আয়তন = $\frac{4}{3} \pi r^3$ ঘন একক
- অর্ধগোলকের ব্যাসার্ধ = r একক হলে
- a) অর্ধগোলকের বক্রতলের ক্ষেত্রফল = $2 \pi r^2$ বর্গ একক
- b) অর্ধগোলকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = $3 \pi r^2$ বর্গ একক
- c) অর্ধগোলকের আয়তন = $\frac{2}{3} \pi r^3$ ঘন একক

অনুশীলনী-13

বিভাগ-ক (প্রতিটি 1 নম্বর)

- A. নীচের প্রশ্নগুলোর চারটি বিকল্প উত্তর থেকে সঠিক উত্তরটি বাছাই করো—
- i) যদি একটি গোলকের বক্রতলের ক্ষেত্রফল 144π মি² হয় তবে এর আয়তন হবে—
a) 288π মি³ b) 188π মি³ c) 300π মি³ d) 200π মি³
- ii) a সেমি ধার বিশিষ্ট একটি ঘনকাকৃতি বাক্সে যে দীর্ঘতম লাঠিটি রাখা যাবে তার দৈর্ঘ্য হবে—
a) a সেমি b) $3a$ সেমি c) $a\sqrt{3}$ সেমি d) $\frac{a}{3}$ সেমি
- iii) 3 সেমি, 4 সেমি এবং 5 সেমি ধার বিশিষ্ট তিনটি ঘনককে গলিয়ে অপর একটি ঘনক তৈরি করা হল, নতুন ঘনকটির ভূমির ক্ষেত্রফল হবে—
a) 12 সেমি² b) 36 সেমি² c) 18 সেমি² d) 6 সেমি²
- iv) যদি দুটি গোলকের আয়তনের অনুপাত 1:8 হয় তবে তাদের বক্রতলের ক্ষেত্রফলের অনুপাত হবে—
a) 1:2 b) 1:4 c) 1:8 d) 1:16
- v) একটি শঙ্কু এবং একটি অর্ধগোলকের ভূমি এবং আয়তন সমান হলে, তাদের উচ্চতার অনুপাত হবে—
a) 1:2 b) 2:1 c) $\sqrt{2}:1$ d) 4:1
- vi) যদি একটি গোলককে একটি ঘনকের মধ্যে অন্তর্লিখিত করা হয়, তবে গোলকের আয়তন এবং ঘনকের আয়তনের অনুপাত হবে—
a) $\pi:2$ b) $\pi:3$ c) $\pi:4$ d) $\pi:6$
- vii) একটি শঙ্কুর বক্রতলের ক্ষেত্রফল অপর একটি শঙ্কুর বক্রতলের ক্ষেত্রফলের দ্বিগুণ, যেখানে দ্বিতীয়টির তীর্ষক উচ্চতা প্রথমটির

তীর্থক উচ্চতার দ্বিগুণ, তাদের ব্যাসার্ধের অনুপাত হবে—

- a) 2:1 b) 4:1 c) 8:1 d) 1:1

viii) দুটি চোঙের ব্যাসার্ধের অনুপাত 2:3 এবং তাদের উচ্চতার অনুপাত 5:3 হলে, তাদের আয়তনের অনুপাত হবে—

- a) 10:17 b) 20:27 c) 17:27 d) 20:37

ix) একটি শঙ্কুর ব্যাসার্ধ $\frac{r}{2}$ এবং তীর্থক উচ্চতা $2l$ হলে, এর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল হবে—

- a) $2\pi r(l+r)$ b) $\pi r(l+\frac{r}{4})$ c) $\pi r(l+r)$ d) $2\pi rl$

x) একটি লম্ব বৃত্তাকার শঙ্কুর উচ্চতা 15 সেমি এবং ভূমির ব্যাস 16 সেমি হলে, এর বক্রতলের ক্ষেত্রফল হবে—

- a) 60π সেমি² b) 68π সেমি² c) 120π সেমি² d) 136π সেমি².

B. নীচের বিবৃতিগুলো সত্য/মিথ্যা লেখো :

- i) যদি একটি ঘনকের প্রতিটি ধারকে 50% বৃদ্ধি করা, হয় তবে এর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 125% বৃদ্ধি হবে।
ii) যদি একটি চোঙের ব্যাসার্ধকে অর্ধেক এবং উচ্চতাকে দ্বিগুণ করা হয়, তবে এর আয়তন অর্ধেক হবে।
iii) যদি একটি শঙ্কুর উচ্চতাকে দ্বিগুণ করা হয়, তবে এর আয়তন 200% বৃদ্ধি হবে।
iv) দুটি ঘনকের আয়তনের অনুপাত 1:27 হলে. তাদের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফলের অনুপাত হবে 1:9
v) যদি একটি শঙ্কুর ব্যাসার্ধ এবং উচ্চতাকে দ্বিগুণ করা হয়, তবে শঙ্কুর আয়তন চারগুণ হবে।

বিভাগ-খ (প্রতিটি 2 নম্বর)

সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

- 5 সেমি ধার বিশিষ্ট তিনটি ঘনকের প্রান্ততলগুলো পরপর যুক্ত করা হলে, যে আয়তঘনকটি পাওয়া যাবে তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
- একটি আয়তঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 758 সেমি²। আয়তঘনকটির দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ যথাক্রমে 14 সেমি এবং 11 সেমি হলে, এর উচ্চতা নির্ণয় করো।
- 2 মি গভীর এবং 45 মি প্রশস্ত একটি নদীতে 3 কমি/ঘণ্টা গতিবেগে জল প্রবাহিত হয়। প্রতি মিনিটে কি পরিমাণ জল সমুদ্রে আসবে তা নির্ণয় করো।
- প্রতি বর্গমিটার 30 টাকা দরের ধাতব পাত দিয়ে একটি বাস্ক তৈরি করতে 1620 খরচ হয়। যদি বাস্কটি 5 মি লম্বা এবং 3 মি প্রশস্ত হয়, তবে এর উচ্চতা নির্ণয় করো।

5. 1 সেমি³ স্বর্ণকে গলিয়ে 0.1 মিমি ব্যাসের একটি তারে পরিণত করা হল। তারটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
6. একটি চোঙের বক্রতলের ক্ষেত্রফল 1320 সেমি² এবং ভূমির ব্যাস 21 সেমি। চোঙটির উচ্চতা এবং আয়তন নির্ণয় করো।
7. একটি 5 মিমি ব্যাস বিশিষ্ট চোঙাকৃতি পাইপের মধ্য দিয়ে 10 মি/মিনিট বেগে জল প্রবাহিত হয়। পাইপটি দিয়ে 40 সেমি ব্যাস এবং 24 সেমি গভীরতা বিশিষ্ট একটি শঙ্কু আকৃতির পাত্র ভর্তি করতে কত সময় লাগবে নির্ণয় করো।
8. একটি শঙ্কুর বক্রতলের ক্ষেত্রফল 4070 সেমি² এবং এর ব্যাস 70 সেমি হলে, শঙ্কুর তীর্ষক উচ্চতা নির্ণয় করো।
9. 90 সেমি উচ্চতা এবং 8 সেমি ব্যাস বিশিষ্ট একটি চোঙ থেকে 12 সেমি ব্যাসের কয়টি গোলক তৈরি করা যাবে?
10. একটি শঙ্কু এবং অর্ধগোলকের ভূমি এবং আয়তন সমান হলে, তাদের উচ্চতার অনুপাত নির্ণয় করো।

বিভাগ-গ (প্রতিটি 3/4 নম্বর)

দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

- 1) 12 মি লম্বা, 9 মি প্রশস্ত এবং 4 মি গভীর একটি বন্ধ লোহার ট্যাঙ্ক তৈরি করা হবে। 2 মি প্রশস্ত একটি লোহার পাতের প্রতি মিটার 5 টাকা হিসাবে, ট্যাঙ্কটি তৈরি করতে মোট কত খরচ হবে নির্ণয় করো।
- 2) একটি হল ঘরের দৈর্ঘ্য 20 মি এবং প্রস্থ 16 মি। হল ঘরের মেঝে এবং ছাদের ক্ষেত্রফলের সমষ্টি এর চার দেওয়ালের ক্ষেত্রফলের সমষ্টির সমান। হল ঘরের উচ্চতা এবং আয়তন নির্ণয় করো।
- 3) 15 সেমি ধার বিশিষ্ট একটি ঘনককে গলিয়ে 3 সেমি ধার বিশিষ্ট কয়টি ঘনক তৈরি করা যাবে— নির্ণয় করো।
- 4) 9 সেমি ধার বিশিষ্ট একটি ঘনককে সম্পূর্ণভাবে আয়তঘনাকার পাত্রের জলে ডুবানো হল। পাত্রটির ভূমি 15 সেমি × 12 সেমি হলে, জলতল কতটুকু উপরে উঠবে নির্ণয় করো।
- 5) 512 সেমি³ আয়তন বিশিষ্ট দুটি ঘনককে পাশাপাশি যুক্ত করা হল। উৎপন্ন আতঘনকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
- 6) 120 সেমি লম্বা একটি রোলারের ব্যাস 84 সেমি। এই রোলারটি দিয়ে একটি খেলার মাঠ সমতল করতে 500 টি পূর্ণ আবর্তন প্রয়োজন। প্রতি বর্গমিটার 30 পয়সা হিসাবে মাঠটি সমতল করতে মোট কত খরচ হবে?
- 7) একটি চোঙাকৃতি পাত্রের ভূমির পরিধি 132 সেমি এবং এর উচ্চতা 25 সেমি। পাত্রটিতে কত লিটার জল রাখা যাবে?
- 8) একটি চোঙাকৃতি স্তম্ভের বক্রতলের ক্ষেত্রফল 264 সেমি² এবং এর আয়তন 924 মি³। স্তম্ভটির ব্যাস এবং উচ্চতা নির্ণয় করো।
- 9) 5 সেমি² প্রস্থচ্ছেদ বিশিষ্ট একটি পাইপের মধ্য দিয়ে এক মিনিটে কত লিটার জল প্রবাহিত হবে, যদি পাইপটির মধ্য দিয়ে জলের গতিবেগ 30 সেমি/সেকেন্ড হয়?
- 10) একটি ধাতব চোঙের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 231 সেমি²। এর বক্রতলের ক্ষেত্রফল, সমগ্রতলের ক্ষেত্রফলের $\frac{2}{3}$ গুণ হলে, চোঙটির আয়তন নির্ণয় করো।
- 11) দুটি শঙ্কুর ব্যাস সমান। যদি তাদের তীর্ষক উচ্চতার অনুপাত 5:4 হয়, তবে তাদের বক্রতলের ক্ষেত্রফলের অনুপাত নির্ণয় করো।
- 12) একটি শঙ্কুর উচ্চতা এবং ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 12 সেমি এবং 5 সেমি হলে, শঙ্কুটির বক্রতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় করো।

- 13) 14 সেমি ধার বিশিষ্ট একটি ঘনকের মধ্যে যে বৃহত্তম শঙ্কুটি রাখা যাবে, তার আয়তন নির্ণয় করো।
- 14) যদি একটি শঙ্কুর উচ্চতা অপরিবর্তিত রেখে ব্যাসার্ধকে অর্ধেক করা হয়, তবে সংকুচিত শঙ্কুর আয়তনের সঙ্গে প্রকৃত শঙ্কুর আয়তনের অনুপাত কি হবে?
- 15) দুটি গোলকের বক্রতলের ক্ষেত্রফলের অনুপাত 1:4 হলে, তাদের আয়তনের অনুপাত নির্ণয় করো।
- 16) একটি 9 সেমি অর্ধগোলাকৃতি খাতব বলকে, 72 সেমি উচ্চতার একটি লম্ববৃত্তাকার শঙ্কুতে পরিণত করা হলে, শঙ্কুর ভূমির ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।

উত্তরমালা

বিভাগ-ক

- A. (i) a (ii) c (iii) b (iv) b (v) a (vi) d (vii) b (viii) b (ix) b (x) d
- B. (i) সত্য (ii) সত্য (iii) মিথ্যা (iv) সত্য (v) মিথ্যা

বিভাগ-খ

- (1) 350 মি² (2) 9 সেমি (3) 4500 মি³ (4) 1.5মি (5) 127.27 (6) 20 সেমি, 6930 সেমি³
 (7) 51 মিনিট 12 সেকেন্ড (8) 37 সেমি (9) 5 (10) 2:1

বিভাগ-গ

- (1) 960 টাকা (2) 8.88 মি, 2844.4 মি³ (3) 125 (4) 4.05সেমি (5) 640 সেমি²
 (6) 475.20 টাকা (7) 34.65 লি. (8) 14 মি, 6 মি (9) 9 লি. (10) 269.5 সেমি³
 (11) 5:4 (12) $314 \frac{2}{7}$ মিমি, $204 \frac{2}{7}$ বর্গ সেমি (13) 718.66 সেমি³ (14) 1:4
 (15) 1:8 (16) 4.5 সেমি

অধ্যায়-14

রাশিবিজ্ঞান (STATISTICS)

মূল বিষয় এবং সূত্রাবলি :

- কোনো বিশেষ প্রয়োজনে সংগৃহীত বিষয়বস্তুর সাংখ্যিক মানকে রাশিতথ্য বলা হয়।
- রাশিতথ্যের আহরণ, সংগঠিতকরণ, বিশ্লেষণ ও ব্যাখ্যাকরণ ইত্যাদি বিষয়ক অধ্যয়নের ক্ষেত্রে রাশিবিজ্ঞান বা পরিসংখ্যানবিদ্যা (statistics) বলে।
- দণ্ডলেখ, আয়তলেখ এবং পরিসংখ্যা বহুভুজ দ্বারা রাশিতথ্যকে লৈখিকভাবে প্রকাশ করা যায়।
- সরল রাশিতথ্যের (ungrouped data) কেন্দ্রীয় প্রবণতার পরিমাপক তিনটি হল :
(i) গড়মান বা মধ্যক (Mean) : পর্যবেক্ষণের মানের সমষ্টিতে পর্যবেক্ষণের সংখ্যা দ্বারা ভাগ করে মধ্যক (Mean) নির্ণয় করা হয়। মধ্যককে \bar{x} দিয়ে প্রকাশ করা হয়।

$$\text{সুতরাং } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \text{ যেখানে পর্যবেক্ষণের মান } x_1, x_2, \dots, x_n \text{ এবং পর্যবেক্ষণের সংখ্যা হল } n।$$

$$\text{একটি সরল পরিসংখ্যা বিভাজনের জন্য } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

(ii) মধ্যমা (Median) : পর্যবেক্ষণের রাশিতথ্যের মধ্যবর্তী মানটি (মানগুলো) কে মধ্যমা বলে।

$$\text{যদি } n \text{ অযুগ্ম হয়, তবে মধ্যমা} = \left(\frac{n+1}{2} \right) \text{ তম পর্যবেক্ষণের মান।}$$

$$\text{যদি } n \text{ যুগ্ম হয়, তবে মধ্যমা} = \left(\frac{n}{2} \right) \text{ তম এবং } \left(\frac{n}{2} + 1 \right) \text{ তম পর্যবেক্ষণ দুটির গড় (Mean) মান।}$$

(iii) সংখ্যাগুরু মান (Mode) : সবচেয়ে বেশি পরিসংখ্যা বিশিষ্ট পর্যবেক্ষণটি হল সংখ্যাগুরু মান বা Mode

বিভাগ-ক (প্রতিটি 1 নম্বর)

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

A. শূন্যস্থান পূরণ করো :

- 1) সংখ্যাগুরু মান হল সবচেয়ে _____ পরিসংখ্যা বিশিষ্ট পর্যবেক্ষণ।
- 2) 100-125 শ্রেণির শ্রেণি মধ্যমান হল _____।

- 3) 25, 18, 20, 22, 16, 6, 17, 15, 12, 30, 32, 10, 19, 8, 11, 20 রাশিতথ্যের বিস্তার হল _____।
- 4) কোন একটি পরিসংখ্যা বিভাজনে, একটি শ্রেণির শ্রেণি মধ্যমান 10 এবং শ্রেণি দৈর্ঘ্য 6 হলে শ্রেণিটির উর্ধ্বসীমা হবে _____।
- 5) 40 জন ছাত্রের গড় নম্বর হল 35। কিন্তু পরে দেখা গেল একটি নম্বর 43 কে ভুলে 34 লেখা হয়েছে। তাহলে শূন্য গড় হবে _____।
- 6) 9, 5, 7, 17, 13, 18, 13, 9, 5, 17, 13, 12, 17 এর মধ্যমা হল _____।
- 7) 45, 34, 65, 48, 93, 54, 22, 86, 45, 87 এর মধ্যমা হল _____।
- 8) 51, 14, 71, 15, 91, 2, 51, 19, 41, 51, 18, 15, 51 এই রাশিতথ্যের সংখ্যাগুরু মান হল _____।
- 9) 8, 9, 12, 18, $(x + 2)$, $(x + 4)$, 30, 31, 34, 39 এই রাশিতথ্যগুলো মানের উর্ধ্বক্রমে সাজানো আছে এবং এদের মধ্যমা 24 হলে x এর মান হবে _____।
10. 8 টি সংখ্যার গড় মান 40 এবং এর থেকে একটি সংখ্যা বাদ দিলে গড় হয় 30, বাদ দেওয়া সংখ্যাটির মান হল _____।

B. সঠিক উত্তর বাছাই করো :

- 1) 40-50, 50-60 এই শ্রেণিগুলোর মধ্যে 50 এর অন্তর্ভুক্তি হবে।
 - a) 40-50 শ্রেণিতে b) 50-60 শ্রেণিতে c) দুটো শ্রেণিতেই d) কোনটিতেই নয়।
- 2) যদি কোনো রাশিতথ্যের প্রতিটি পর্যবেক্ষণের মান 7 করে বাড়ানো হয়, তাহলে তাদের গড়—
 - a) একই থাকবে
 - b) পূর্বের গড়ের 7 গুণ হবে।
 - c) পূর্বের গড় থেকে 7 কম হবে।
 - d) পূর্বের গড় থেকে 7 বেশি হবে।
3. কোনো একটি কাবাডি খেলার সিরিজে একটি দলের স্কোর নিম্নরূপ :
18, 24, 18, 14, 25, 15, 17, 12, 17, 27, 18, 17, 48, 28, 18, 28। দলের স্কোরের মধ্যমা কোনটি?
 - a) 12 b) 14 c) 18 d) 25
4. একটি ক্লাস টেস্ট-এ 12 জন ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বর নম্বরগুলো হল। 36, 27, 5, 19, 34, 23, 37, 23, 16, 23, 20, 38। এই রাশিতথ্যের সংখ্যাগুরু মান হল—
 - a) 23 b) 26 c) 20 d) 36
5. x_1, x_2, \dots, x_n এর গড় হল \bar{x} এবং y_1, y_2, \dots, y_n এর গড় হল \bar{y} । যদি $x_1, x_2, \dots, x_n, y_1, y_2, \dots, y_n$ এর গড় \bar{z} হয় তাহলে \bar{z} এর মান হবে।
 - a) $(\bar{x} + \bar{y})$ b) $\frac{1}{2}(\bar{x} + \bar{y})$ c) $\frac{1}{n}(\bar{x} + \bar{y})$ d) $\frac{1}{2n}(\bar{x} + \bar{y})$

6. একটি পরীক্ষায় (মোট নম্বর 50) 20 জন ছাত্রের প্রাপ্ত নম্বর নিম্নরূপ :

40, 44, 45, 46, 50, 42, 41, 8, 26, 28,
9, 32, 24, 6, 42, 36, 39, 41, 29, 43.

উপরের রাশিতথ্যের বিস্তার হল—

a) 44 b) 54 c) 90 d) 10

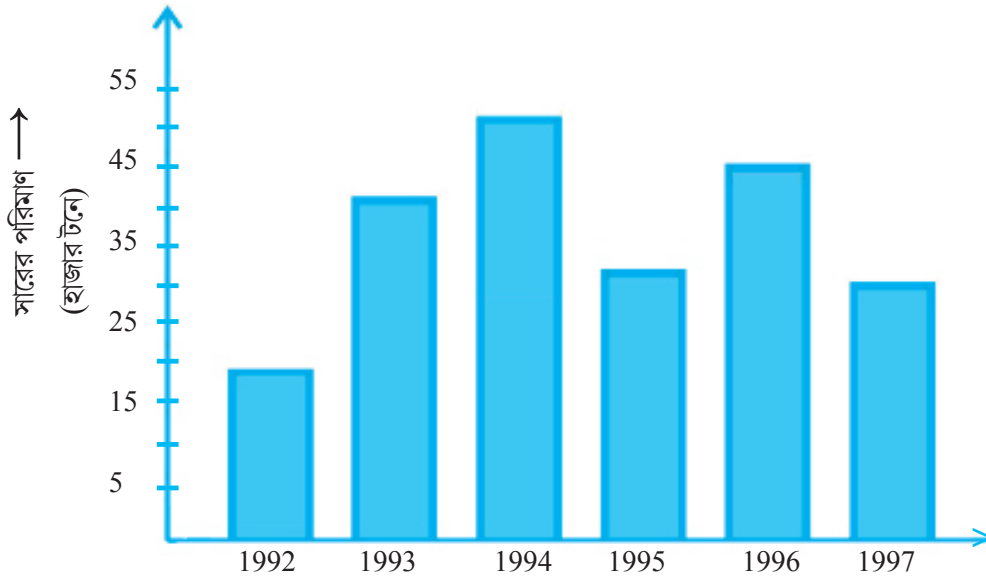
7. নিরবিচ্ছিন্ন পরিসংখ্যা বিভাজনের পরিসংখ্যা বহুভুজ অঙ্কনের জন্য বিন্দু স্থাপনের সময় নির্দিষ্ট শ্রেণির পরিসংখ্যাকে কোটি এবং ভূজ হিসাবে নেওয়া হয়—

- a) এই শ্রেণির উর্ধ্ব সীমাকে
b) এই শ্রেণির নিম্ন সীমাকে
c) এই শ্রেণির শ্রেণি মধ্যমানকে
d) পূর্ববর্তী শ্রেণির উর্ধ্ব সীমাকে।

8. একটি পরিসংখ্যা বিভাজনের কোনো একটি শ্রেণির উর্ধ্বসীমা U এবং শ্রেণি মধ্যমান M । নীচের কোনটি শ্রেণিটির নিম্নসীমা (L) নির্দেশ করে।

a) $M + \frac{M+L}{2}$ b) $L + \frac{M+L}{2}$ c) $2M - U$ d) $M - 2L$

9. নীচের দণ্ড লেখাটি বিভিন্ন বৎসরে উৎপন্ন সারের পরিমাণ (হাজার টনে) প্রদর্শন করে।



কোন বছরে সবচেয়ে বেশি সার উৎপন্ন হয়েছিল

a) 1992 b) 1996 c) 1993 d) 1994

10. নীচের রাশিতথ্যের গড় মান কত?

x_i	13	5	7	17
f_i	6	8	15	1

- a) 9 b) 10.2 c) 17.8 d) 8

C. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

1. 9 জন ছাত্রছাত্রীর উচ্চতা (সেমিতে) নিম্নরূপ :

150, 160, 140, 140, 150, 140, 150, 144, 148

এই রাশিতথ্যটির মধ্যমা নির্ণয় করো।

2. 29, 32, 48, 50, x , $x + 2$, 72, 78, 84, 95 রাশিতথ্যটি মানের উর্ধ্বক্রমে সাজানো আছে। এই রাশিতথ্যের মধ্যমা 54 হলে x এর মান নির্ণয় করো।

3. 18 টি নম্বরের গড় মান 10। যদি প্রতিটি নম্বরকে 2 দিয়ে গুণ করা হয়, তাহলে নতুন গড় কত হবে?

4. 20 টি নম্বরের গড় মান 32। যদি প্রতিটি নম্বরের সাথে 5 যোগ করা হয়, তাহলে নতুন গড় কত হবে?

5. নীচের রাশিতথ্যের সংখ্যাগুরু মান বের করো।

3.5, 3.5, 3.1, 3.5, 3.7, 3.8, 3.5, 3.6, 3.7, 3.2.

6. নীচের তালিকাটি একটি শহরের 10-34 বছর বয়সী অশিক্ষিত পুরুষের সংখ্যা প্রদর্শন করে।

বয়স	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34
পুরুষের সংখ্যা	300	890	800	300	210

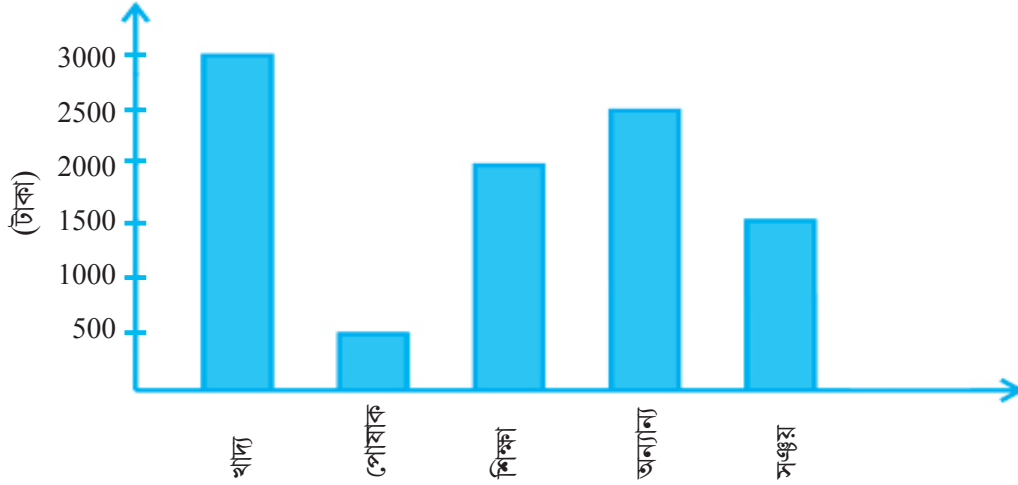
এই পরিসংখ্যানটিকে একটি নিরবিচ্ছিন্ন পরিসংখ্যা বিভাজনে পরিণত করো।

7. একটি সার্ভেতে প্রাপ্ত বিভিন্ন আকারের সার্ভের চাহিদা নীচের সারণিতে তালিকাভুক্ত করা হল।

সাইজ	38	39	40	41	42	43	44	মোট
সার্ভ পড়া ব্যক্তির সংখ্যা	26	39	20	15	13	7	5	125

উপরের রাশিতথ্যের সংখ্যাগুরু মান নির্ণয় করো।

8. নীচের দণ্ডলেখটি একজন ব্যক্তির মাসিক খরচ প্রকাশ করে।



তিনি খাদ্য ও শিক্ষার জন্য মাসিক কত টাকা খরচ করেন?

9. একটি পরিসংখ্যা বিভাজনের 5টি নিরবিচ্ছিন্ন শ্রেণির প্রত্যেকটির শ্রেণি দৈর্ঘ্য 5 এবং সর্বনিম্ন শ্রেণির নিম্নশ্রেণি সীমা 10। সর্বোচ্চ শ্রেণির উর্ধ্বশ্রেণি সীমা কত?
10. 25 জন ছাত্রের উচ্চতার (সেমিতে) পরিসংখ্যা বিভাজন নিম্নরূপ :

উচ্চতা (সেমি)	150-160	160-170	170-180	180-190	190-200
ছাত্র সংখ্যা	7	2	4	10	2

180 সেমি থেকে কম উচ্চতার কতজন ছাত্র আছে?

বিভাগ-খ (প্রতিটি 2 নম্বর)

সংক্ষিপ্ত উত্তর দাও :

- 1) একটি ক্রিকেট টিমের খেলোয়াড়দের রান নিম্নরূপ :

57, 17, 26, 91, 115, 26, 83, 41, 57, 0, 26.

উপরের স্কোরের মধ্যমা ও সংখ্যাগুরুমান নির্ণয় করো।

- 2) 25 টি সংখ্যার গড় নির্ণয় করো যেখানে 15 টি সংখ্যার গড় 18 এবং বাকী সংখ্যাগুলোর গড় 13।
- 3) অর্ণব ইংরাজিতে 63, হিন্দিতে 57, গণিতে 82, সমাজবিজ্ঞানে 55, বিজ্ঞানে x পেয়েছে। যদি তার প্রাপ্ত নম্বরের গড় 60 হয়, তবে সবচেয়ে ভাল চারটি বিষয়ের গড় কত হবে?
- 4) 90 টি সংখ্যার গড় 45। পরে দেখা গেল দুটি সংখ্যা 26 ও 19 ভুলক্রমে 62 ও 9 এর পরিবর্তে লেখা হয়েছে। তাহলে শূন্য গড় কত হবে?
- 5) x_1, x_2, \dots, x_n , এর গড় \bar{x} এবং $a \neq 0$ হলে $ax_1, ax_2, \dots, ax_n, \frac{x_1}{a}, \frac{x_2}{a}, \dots, \frac{x_n}{a}$ এর গড় নির্ণয় করো।

- 6) নিম্নলিখিত রাশিতথ্যের গড় হলে, P এর মান নির্ণয় করো—

x_i	13	5	7	19	11	13
f_i	6	8	15	P	8	4

- 7) নিম্নলিখিত পরিসংখ্যা বিভাজনের আয়তলেখ অঙ্কন করো।

নম্বর	0-10	10-20	20-30	30-40
ছাত্র সংখ্যা	2	5	3	5

- 8) নিম্নলিখিত পরিসংখ্যা বিভাজনের জন্য একটি পরিসংখ্যা বহুভুজ অঙ্কন করো

শ্রেণি	20-30	30-40	40-50	50-60
পরিসংখ্যা	2	5	3	4

- 9) একটি এলাকার 20 টি পরিবারের জলের বিল (টাকায়) নিম্নরূপ :

30, 32, 45, 54, 71, 58, 68, 72, 66, 56, 51, 40, 14, 20, 15, 35, 44, 66, 55, 54.

উপরের রাশিতথ্যের উপর ভিত্তি করে 10 শ্রেণি দৈর্ঘ্যের শ্রেণিবদ্ধ পরিসংখ্যা বিভাজন তৈরি করো।

- 10) নিম্নলিখিত পরিসংখ্যা বিভাজনের গড় নির্ণয় করো।

x	10	30	50	70	90
f	7	9	10	15	9

বিভাগ-গ (প্রতিটি 3/4 নম্বর)

দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

- 1) একটি অভীক্ষা থেকে যদৃচ্ছভাবে 100 টি পদবী নেওয়া হল। এই পদবীগুলোতে ইংরেজি অক্ষরের সংখ্যার পরিসংখ্যা বিভাজন নিম্নরূপ :

অক্ষর সংখ্যা	পদবী সংখ্যা
1-3	5
4-6	25
7-9	40
10-12	24
13-15	6

উপরের পরিসংখ্যা বিভাজনকে বর্ণনা করার জন্য একটি আয়তলেখ অঙ্কন করো।

- 2) নীচের পরিসংখ্যা বিভাজনের জন্য একটি পরিসংখ্যা বহুভুজ অঙ্কন করো।

শ্রেণি	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
পরিসংখ্যা	5	8	4	3	6	9

- 3) একটি কারখানায় 30 জন শ্রমিকের মাসিক মজুরি (টাকায়) নিম্নরূপ :

220, 215, 306, 280, 210, 254, 306, 302, 319, 300

311, 272, 210, 258, 220, 256, 306, 316, 240, 278

292, 318, 304, 320, 290, 242, 268, 242, 268, 316

এই তথ্যগুলোর উপর নির্ভর করে একটি পরিসংখ্যা বিভাজন তালিকা প্রস্তুত করো যার একটি শ্রেণি হবে 210–230 (যেখানে 230 অন্তর্ভুক্ত নয়)। এই পরিসংখ্যা বিভাজনটির জন্য পরিসংখ্যা বহুভুজ অঙ্কন করো।

- 4) একটি পরীক্ষায় 200 জন ছাত্রছাত্রীর শতকরা প্রাপ্ত নম্বর নিম্নরূপ :

শতকরা নম্বর	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89
ছাত্রছাত্রীর সংখ্যা	7	11	20	46	57	37	15	7

এই রাশিতথ্যের জন্য আয়তলেখ অঙ্কন করো।

- 5) একজন বই বিক্রেতার সপ্তাহের বিভিন্ন দিনগুলোতে বিক্রিত বইয়ের সংখ্যা নিম্নরূপ :

দিন (বার)	সোম	মঙ্গল	বুধ	বৃহস্পতি	শুক্র	শনি
বইয়ের সংখ্যা	420	180	230	340	160	120

উপরিউক্ত রাশিতথ্যের জন্য দণ্ডলেখ অঙ্কন করো।

- 6) একটি এলাকায় ডায়াবেটিক রোগ সম্পর্কিত গবেষণায় নিম্নলিখিত পরিসংখ্যা বিভাজন পাওয়া গেল,

বয়স (বৎসরে)	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
রোগীর সংখ্যা	3	8	30	36	27	15	6

এই রাশিতথ্যটিকে আয়তলেখ ও পরিসংখ্যা বহুভুজের সাহায্যে প্রকাশ করো।

- 7) বিভিন্ন মান যুক্ত টাকার নোটের সংখ্যা নীচের সারণিতে তালিকাবদ্ধ করা হল।

টাকার নোটের মান	5	10	20	50	100
নোটের সংখ্যা	10	40	30	25	20

উপরের রাশিতথ্যের সংখ্যাগুরু মান নির্ণয় করো ও দণ্ডলেখ অঙ্কন করো।

- 8) নিম্নলিখিত পরিসংখ্যা বিভাজনের গড় নির্ণয় করো।

x	5	6	7	8	9	10	12	13	14
f	4	8	14	12	16	6	9	2	4

9) একটি ক্রিকেট ম্যাচ-এ প্রথম 42 বলে A ও B দলের রান নিম্নরূপ:

বলের সংখ্যা	1-6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36	37-42
A দলের রান	2	1	8	9	4	5	6
B দলের রান	5	6	2	10	5	6	3

একই অক্ষ ও একক নিয়ে, একই লেখ কাগজে দুটি পরিসংখ্যা বহুভুজ অঙ্কন করো।

10) কোনো শ্রেণির একটি ক্লাস টেস্টে (50 এর মধ্যে) 90 জন ছাত্রছাত্রীর প্রাপ্ত নম্বর নিম্নরূপ :

নম্বর	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50
ছাত্রছাত্রীর সংখ্যা	4	12	18	26	14	10	6

উপরের রাশিতথ্যের জন্য একই লেখ ব্যবহার করে আয়তলেখ ও পরিসংখ্যা বহুভুজ অঙ্কন করো।

উত্তরমালা

বিভাগ-ক

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর

A. শূন্যস্থান পূরণ করো :

1. বেশি 2. 112.5 3. 26 4. 13 5. 35.25 6. 13 7. 51
8. 51 9. 21 10. 110

B. সঠিক উত্তর বাছাই করো :

1. b 2. d 3. c 4. a 5. d 6. a 7. c 8. c 9. d
10. d

C. প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

1. 148 2. 53 3. 20 4. 37 5. 3.5 7. 39
8. খাদ্য 3000 টাকা, শিক্ষা 2000 টাকা 9. 35 10. 13

বিভাগ-খ

সংক্ষিপ্ত উত্তর দাও :

1. মধ্যমান-41, সংখ্যাগুরু মান - 26 2. 16 3. 64.25 4. 45.29 5. $\frac{1}{2}\left(a + \frac{1}{a}\right)\bar{x}$
6. 11 10. 54

বিভাগ-গ

দীর্ঘ উত্তর দাও :

7. 10 8. 8.75

অধ্যায়-15

সম্ভাবনা (PROBABILITY)

মূল বিষয় এবং সূত্রাবলি :

- পরীক্ষা নির্ভর কোনো ঘটনা হল, উক্ত পরীক্ষালব্ধ কিছু সংখ্যক পরিণামের সংগ্রহ।
- একটি ঘটনা P এর পরীক্ষামূলক (emperical) সম্ভাবনা P(E) নিম্নরূপে প্রকাশ করা যায়—

$$P(E) = \frac{E \text{ এর অনুকূল প্রচেষ্টার সংখ্যা}}{\text{মোট প্রচেষ্টা সংখ্যা}}$$

- কোনো একটি ঘটনা E -এর সম্ভাবনা P(E) এবং $0 \leq P(E) \leq 1$

ক- বিভাগ (প্রতিটি 1 নম্বর)

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর ভিত্তিক প্রশ্নাবলি :

A. শূন্যস্থান পূরণ করো :-

- 1) একটি নিশ্চিত ঘটনা ঘটনার সম্ভাবনা হল _____ .
- 2) একটি অসম্ভব ঘটনা ঘটনার সম্ভাবনা _____ .
- 3) একটি মুদ্রাকে 100 বার টস করে নিম্নলিখিত ফলাফল পাওয়া যায় হেড : 45, টেল : 55 । মুদ্রাটি টস করে হেড পাওয়ার সম্ভাবনা হল _____ .
- 4) দুটি মুদ্রাকে একই সঙ্গে 5 বার টস করা হল এবং নিম্নলিখিত ফলাফল পাওয়া গেল, দুটি হেড : 3 বার; একটি হেড : 2 বার । তাহলে একটিও হেড না পাওয়ার সম্ভাবনা হল _____ .
- 5) একটি ক্রিকেট খেলায় একজন ব্যাটসম্যান 30 বল খেলে 6 টি বাউন্ডারি মারে। তার দ্বারা বাউন্ডারি মারার সম্ভাবনা হল _____ .
- 6) তিনটি মুদ্রাকে একত্রে টস করে তিনটি হেড পাওয়ার সম্ভাবনা হল _____ .
- 7) তিনটি পাশা একত্রে নিক্ষেপ করা হল। পাশার উপরের বিন্দুগুলোর সমষ্টি 17 হওয়ার সম্ভাবনা হল _____ .
- 8) দুটি পাশা নিক্ষেপ করা হল। পাশার উপরের বিন্দুগুলোর সমষ্টি 11 হবার সম্ভাবনা হল _____ .
- 9) 'PROBABILITY' শব্দটি হতে একটি অক্ষর যথেষ্টভাবে নেওয়া হল। অক্ষরটি vowel হওয়ার সম্ভাবনা হল _____ .
10. একটি আবহাওয়া কেন্দ্রের (weather station) পূর্বাভাস অনুসারে পূর্ববর্তী 250 দিনের মধ্যে 200 দিনের পূর্বাভাস সঠিক ছিল। তাহলে যে-কোনো একদিনের পূর্বাভাস সঠিক হওয়ার সম্ভাবনা হল _____ .

B. সঠিক উত্তরটি বাছাই কর :

- 1) লিপ ইয়ার নয়, এমন একটি বৎসরে 53টি মঙ্গলবার বা 53 টি বুধবার থাকার সম্ভাবনা কত?

- a) $\frac{1}{7}$ b) $\frac{2}{7}$ c) $\frac{3}{7}$ d) এগুলোর কোনটিই নয়।

- 2) তিনটি মুদ্রা একত্রে 200 বার টস করা হল। 72 বার 2 টি করে হেড এসেছে। তাহলে 2 টি হেড আসার সম্ভাবনা হল—
- a) $\frac{1}{25}$ b) $\frac{2}{25}$ c) $\frac{7}{25}$ d) $\frac{9}{25}$
3. একটি ব্যাগে 4 টি লাল বল ও 2 টি হলুদ বল আছে। ব্যাগের দিকে না তাকিয়ে, ব্যাগ থেকে 1 টি বল নেওয়া হল। বলটি লাল হওয়ার সম্ভাবনা হল—
- a) $\frac{1}{3}$ b) $\frac{2}{3}$ c) $\frac{5}{6}$ d) $\frac{1}{6}$
4. একটি লটারি কোম্পানির 1000 টিকিটের উপর 5 টি প্রাইজ আছে। তাহলে একটি প্রাইজ জেতার সম্ভাবনা হল—
- a) $\frac{199}{200}$ b) $\frac{1}{200}$ c) $\frac{198}{200}$ d) এগুলোর কোনটিই নয়।
5. একটি পাশা একবার নিক্ষেপ করা হল, 3 বা 4 পাওয়ার সম্ভাবনা হল—
- a) $\frac{1}{6}$ b) $\frac{2}{3}$ c) $\frac{1}{2}$ d) $\frac{1}{3}$
6. 1 থেকে 50 পর্যন্ত সংখ্যা লেখা 50টি টিকিট একটি বাক্সে রাখা হল। এখন বাক্স থেকে একটি টিকিট তুললে টিকিটের উপর লেখা সংখ্যাটি মৌলিক হওয়ার সম্ভাবনা হল—
- a) $\frac{13}{50}$ b) $\frac{3}{10}$ c) $\frac{17}{50}$ d) এগুলোর কোনটিই নয়।
7. একটি লিপিইয়ারে 53 টি রবিবার থাকার সম্ভাবনা হল—
- a) $\frac{1}{7}$ b) $\frac{3}{7}$ c) $\frac{2}{7}$ d) এগুলোর কোনটিই নয়।
8. একটি পাশা একবার নিক্ষেপ করা হল। তাহলে 2 এর গুণিতক পাওয়ার সম্ভাবনা হল—
- a) $\frac{1}{6}$ b) $\frac{2}{3}$ c) $\frac{1}{2}$ d) $\frac{1}{3}$
9. 1 থেকে 25 পর্যন্ত সংখ্যা লেখা কার্ড গুলোকে এলোমেলোভাবে মেশানো হল এবং একটি বাক্সে রাখা হল। একটি কার্ড যথেষ্টভাবে বাক্স থেকে তোলা হল। কার্ডে লিখা সংখ্যাটি 4 দিয়ে বিভাজ্য হওয়ার সম্ভাবনা হল—
- a) $\frac{8}{25}$ b) $\frac{9}{25}$ c) $\frac{6}{25}$ d) $\frac{3}{25}$
10. ভালোভাবে মেশানো 52টি কার্ডের একটি তাসের প্যাকেট থেকে একটি তাস তুললে এটি টেক্সাস হওয়ার সম্ভাবনা—
- a) $\frac{1}{13}$ b) $\frac{12}{13}$ c) $\frac{13}{52}$ d) এগুলোর কোনটিই নয়।

C. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

1. একটি ঘটনা না ঘটানোর সম্ভাবনা 0.56 হলে ঘটনাটি ঘটানোর সম্ভাবনা কত?

2. লাল ও নীল বল রাখা ব্যাগ থেকে একটি লাল বল তুলে নেওয়ার সম্ভাবনা হল $\frac{x}{2}$ । যদি একটি নীল বল তোলার সম্ভাবনা $\frac{2}{3}$ হয়, তাহলে x এর মান নির্ণয় কর।
3. একটি বাক্সে 50 টি বলু ও 150 টি নাট রাখা আছে। পরীক্ষা করে দেখা গেল অর্ধেক বলু ও নাটে মরিচা পড়েছে। এখন যদি যথেষ্টভাবে একটি নাট বা বলু তোলা হয়, সেটার মরিচা পরার সম্ভাবনা কত?
4. 9 থেকে 12 বৎসর বয়সী 364 জন শিশুর উপর একটি সমীক্ষা চালানো হয় এবং দেখা যায় যে 91 জন আলু-চিপস্ থেকে ভালবাসে। যদি যথেষ্টভাবে একজন শিশুকে নির্বাচন করা হয়, তাহলে তার আলু চিপস্ পছন্দ না করার সম্ভাবনা কত?
5. একটি ব্যাগে x টি সাদা, y টি লাল ও z টি নীল বল আছে। যদি বল যথেষ্টভাবে ব্যাগ থেকে তোলা হয়, তোলা বলটি নীল হওয়ার সম্ভাবনা কত?
6. 642 জনের উপর একটি সমীক্ষায় দেখা গেল 514 জনের হাইস্কুলের সার্টিফিকেট আছে। যদি একজনকে যথেষ্টভাবে নির্বাচন করা হয়, তাহলে তার হাইস্কুলের সার্টিফিকেট থাকার সম্ভাবনা কত?
7. একটি পাশা নিক্ষেপ করে 4 বা 5 না পাওয়ার সম্ভাবনা কত?
8. একটি বিতর্ক সভায় অংশগ্রহণকারী 35 জন শিক্ষার্থীর মধ্যে 10 জন বালিকা। এই সভায় বিজেতা বালক হবে, তার সম্ভাবনা কত?
9. ম্যানেজার পদের জন্য 15 জন প্রার্থী ইন্টারভিউ দিয়েছেন যাদের মধ্যে 8 জন অবসরপ্রাপ্ত সৈনিক, 4 জন অবসরপ্রাপ্ত প্রধানশিক্ষক এবং 3 জন অন্য বিভাগের। একজন অবসরপ্রাপ্ত সৈনিক নির্বাচিত হওয়ার সম্ভাবনা কত?
10. একটি শ্রেণির 35 জন ছাত্রের মধ্যে 21 জন অটোমোবাইল ইঞ্জিনিয়ারিং এবং বাকিরা ফিন্যানসিয়াল ম্যানেজমেন্টের জন্য মনোনীত হয়েছে। এখন একজন ছাত্রকে নির্বাচন করলে তার ফিন্যানসিয়াল ম্যানেজমেন্টের হওয়ার সম্ভাবনা কত?

খ-বিভাগ (প্রতিটি 2 নম্বর)

সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি :

- 1) দুটি মুদ্রা একত্রে 360 বার টস্ করা হয়েছিল। ‘দুটি টেল’ উঠার সংখ্যা ‘একটিও টেল নয়’ এর তিনগুণ এবং ‘একটি টেল’ এর সংখ্যা ‘একটিও টেল নয়’ সংখ্যার দ্বিগুণ ছিল। তাহলে দুটি টেল পাওয়ার সম্ভাবনা কত?
- 2) একটি তাসের প্যাকেট হতে 10 টি কার্ড যথেষ্টভাবে তোলা হল এবং এলোমেলো ভাবে মেশানো হল। কার্ডের উপরের সংখ্যাগুলো নিম্নরূপ : 6, 5, 3, 9, 7, 6, 4, 2, 8, 2
উপরের কার্ডগুলো থেকে 5 এর অধিক মানের একটি কার্ড তোলার সম্ভাবনা কত এবং জোড় সংখ্যা লেখা একটি কার্ড তোলার সম্ভাবনা কত?
- 3) একটি ব্যাগে 4 টি লাল বল, 6 টি সবুজ বল ও কিছু সাদা বল আছে। একটি বল ব্যাগ থেকে যথেষ্টভাবে তুললে সেটি সাদা না হওয়ার সম্ভাবনা হল $\frac{2}{3}$ । ব্যাগটিতে সাদা বলের সংখ্যা কত?
- 4) একটি বাক্সে 10 টি ত্রুটি বিহীন এবং কিছু ত্রুটি যুক্ত বাব্ব রয়েছে। যদি বাব্ব থেকে একটি ত্রুটিযুক্ত বাব্ব নির্বাচনের সম্ভাবনা $\frac{2}{7}$ হয়, তাহলে বাক্সের ত্রুটি যুক্ত বাব্বের সংখ্যা কত?
- 5) 150 বার একটি পাশা ছুড়ে, 76 বার ‘2’ পাওয়া গেলো। পাশার যথেষ্টভাবে কোনো নিক্ষেপে 2 না পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

- 6) দুটি পাশা একত্রে একই সময়ে নিক্ষেপ করা হল। পাশাদ্বয়ের উপরের সংখ্যাগুলোর সমষ্টি 9 এর বেশি হবে এর সম্ভাবনা কত?
- 7) একটি ক্রিকেট খেলায়, একজন ব্যাটসম্যান 40 বলে 5 বার বাউন্ডারি মারে। কোনো একটি বলে তার বাউন্ডারি না মারার সম্ভাবনা কত?
- 8) 7 থেকে 49 পর্যন্ত সংখ্যা লেখা কার্ডগুলো একটি বাক্সে রেখে এলোমেলো ভাবে মেশানো হল। বাক্স থেকে 1 টি কার্ড যথেষ্টভাবে তুললে—
- i) সেটি মৌলিক সংখ্যা হওয়ার সম্ভাবনা কত?
- ii) সেটি 7 এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনা কত?
- 9) নবম শ্রেণির গণিত বইয়ের 15 টি অধ্যায় আছে। গণিতের শিক্ষক একজন শিক্ষার্থীকে আলাদা আলাদা স্লিপে প্রতিটি অধ্যায়ের নাম লিখতে বললেন। তারপর তিনি স্লিপগুলোকে এলোমেলোভাবে মিশিয়ে একটি বাক্সে রাখলেন। তিনি একজন শিক্ষার্থীকে ডেকে একটি স্লিপ তুলতে বললেন। তোলা স্লিপটি
- i) জ্যামিতি ii) বীজগণিত অধ্যায় হওয়ার সম্ভাবনা কত?
- [জ্যামিতির অধ্যায় সংখ্যা 5, বীজগণিতের অধ্যায় সংখ্যা 2]
- 10) 1 থেকে 100 পর্যন্ত সংখ্যার মধ্যে যথেষ্টভাবে একটি সংখ্যা পছন্দ করা হল। সংখ্যাটি 4 বা 6 দ্বারা বিভাজ্য হবার সম্ভাবনা কত?

গ-বিভাগ (প্রতিটি 3/4 নম্বর)

দীর্ঘ উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি

1. একটি অঞ্চলের 25 টি বাড়িতে সরবরাহকৃত দুধের দৈনিক খরচ নিম্নরূপ

খরচ (টাকায়)	বাড়ির সংখ্যা
40–50	4
50–60	5
60–70	3
70–80	5
80–90	2
90-100	6

যদি একটি বাড়ি যথেষ্টভাবে নির্বাচন করা হয় তাহলে নিম্নলিখিত সম্ভাবনাগুলো নির্ণয় করো।

- a) বাড়িটির দৈনিক দুধের খরচ 60 টাকা থেকে 80 টাকার মধ্যে থাকে।
- b) বাড়িটির দুধের জন্য দৈনিক খরচ সর্বাধিক 69 টাকা
- c) বাড়িটির দুধের জন্য দৈনিক খরচ 50 টাকার কম।
2. বিভিন্ন পর্যটন কেন্দ্রে পৌঁছানোর জন্য একটি ভ্রমণ সংস্থার বাসগুলিকে চালানোর জন্য 100 জন ড্রাইভার রয়েছে। নিম্নে প্রদত্ত তালিকায় একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব (কিমিতে অতিক্রমের পর বিশ্রামেরত ড্রাইভারদের সংখ্যা দেখানো হয়েছে।

দূরত্ব (কিমিতে)	80 কিমি পর	115 কিমি পর	155 কিমি পর	200 কিমি পর
ড্রাইভারের সংখ্যা	13	47	30	10

যদি একজন ড্রাইভারকে যথেষ্টভাবে নির্বাচন করা হয়, তাহলে নিম্নলিখিত ক্ষেত্রের সম্ভাবনাগুলো নির্ণয় করো।

- ড্রাইভার 80 কিমি দূরত্ব অতিক্রম করার পর বিশ্রাম করে।
- ড্রাইভার 115 কিমি দূরত্ব অতিক্রম করার পর বিশ্রাম করে।
- ড্রাইভার 155 কিমি দূরত্ব অতিক্রম করার পর বিশ্রাম করে।
- ড্রাইভার 200 কিমি দূরত্ব অতিক্রম করার পর বিশ্রাম করে।

3. ভ্রমণের জন্য, 1500 মানুষ যে বিভিন্ন ধরনের পরিবহণের মাধ্যমে ব্যবহার করেন তা নিম্নরূপ :

পরিবহণের মাধ্যম	মানুষের সংখ্যা
সাইকেল	250
স্কুটার	400
ছোট গাড়ি	270
বাস	220
ট্রেন	260
পরিবহণের মাধ্যম ছাড়া	100

কোনো একজন লোককে নির্বাচন করা হলে, তিনি

- গাড়ি বা স্কুটার ব্যবহার করেন তার সম্ভাবনা কত?
- শুধুমাত্র সাইকেল ব্যবহার করেন, তার সম্ভাবনা কত?
- পরিবহণের জন্য কমপক্ষে কোনো একটি মাধ্যম ব্যবহার করেন?

4. তিনটি মুদ্রা একত্রে 180 বার টস করা হল। দেখা গেল '3 টি টেল' 34 বার, '2 টি টেল' 55 বার, '1 টি টেল' 72 বার এবং কোনো টেল নয়' 19 বার এসেছে।

- (a) '3 টি টেল' (b) '2 টি টেল' (c) '1 টি টেল' (d) 'শূন্য টেল' —পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

5. নীচের তালিকাটিতে কোনো একটি শ্রেণির 50 জন শিক্ষার্থীর একটি পরীক্ষার শতকরা নম্বর দেওয়া আছে।

শতকরা নম্বর	0-15	15-30	30-45	45-60	60-75	75 এর অধিক
শিক্ষার্থীর সংখ্যা	6	10	10	14	6	4

এই শ্রেণির একজন শিক্ষার্থীকে যথেষ্টভাবে নির্বাচন করা হল।

- তার প্রাপ্ত নম্বর 15% এর কম হওয়ার সম্ভাবনা কত?
- তার প্রাপ্ত নম্বর 60% বা তার বেশি হওয়ার সম্ভাবনা কত?
- তার প্রাপ্ত নম্বর 45% বা তার বেশি কিন্তু 60% এর কম হওয়ার সম্ভাবনা কত?

6. একটি হাসপাতালে চিকিৎসারত 300 জন রোগীর বয়স (বৎসরে) নিম্নরূপ :

বয়স (বৎসরে)	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
রোগীর সংখ্যা	80	40	50	70	40	20

একজন রোগী যথেষ্টভাবে নির্বাচন করা হল।

- তার বয়স 10 বৎসর বা তার অধিক হওয়ার সম্ভাবনা কত?
 - তার বয়স 10 বৎসরের কম হওয়ার সম্ভাবনা কত?
 - তার বয়স 70 বৎসরের অধিক হওয়ার সম্ভাবনা কত?
 - তার বয়স 70 বৎসর বা তার কম হওয়ার সম্ভাবনা কত?
7. নীচের দণ্ডলেখটি একটি বিদ্যালয়ের বিভিন্ন শ্রেণিতে পাঠরত শিক্ষার্থীর সংখ্যা প্রদর্শন করে।



প্রাথমিক বিভাগের বার্ষিক অনুষ্ঠানে নবম ও দশম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের শৃঙ্খলারক্ষার দায়িত্ব, সপ্তম ও অষ্টম শ্রেণির শিক্ষার্থীদের বসার ব্যবস্থাপনার দায়িত্ব ও ষষ্ঠ শ্রেণির শিক্ষার্থীদের প্রধান অতিথিকে বরণ করার দায়িত্ব দেওয়া হল।

এই শিক্ষার্থীদের মধ্যে একজনকে যদি যথেষ্টভাবে নির্বাচন করা হয়, তাহলে তার

- বসার ব্যবস্থাপনা করার দায়িত্বপ্রাপ্ত হওয়ার সম্ভাবনা কত?
 - দশম শ্রেণির হওয়ার সম্ভাবনা কত?
 - অতিথি বরণ কমিটির সদস্য হবার সম্ভাবনা কত?
8. বিগত 200 দিনে, একটি মেশিন দ্বারা উৎপন্ন ত্রুটিযুক্ত বস্তুর সংখ্যা নিম্নরূপ :

ত্রুটিযুক্ত বস্তুর সংখ্যা	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
দিনের সংখ্যা	50	32	22	18	12	12	10	10	10	8	6	6	2	2

- আগামীকাল উৎপাদিত বস্তু ত্রুটি মুক্ত হওয়ার সম্ভাবনা কত?
- আগামীকাল উৎপাদিত বস্তুর মধ্যে কমপক্ষে একটি ত্রুটি যুক্ত হবে, তার সম্ভাবনা কত?
- আগামীকাল উৎপাদিত বস্তুর মধ্যে 5টির বেশি ত্রুটি যুক্ত না হওয়ার সম্ভাবনা কত?
- আগামীকাল উৎপাদিত বস্তুর মধ্যে 13টির বেশি ত্রুটি যুক্ত না হওয়ার সম্ভাবনা কত?

9. একটি সাম্প্রতিক সমীক্ষায় দেখা গেল কোনো একটি কারখানায় কর্মরত শ্রমিকদের বয়সের বিভাজন নিম্নরূপ :

বয়স (বৎসরে)	20-29	30-39	40-49	50-59	60 বছর বা তার অধিক
শ্রমিকের সংখ্যা	38	27	86	46	3

যদি একজন শ্রমিক যথেষ্টভাবে নির্বাচন করা হয়, তাহলে তার

- 40 বৎসর বা এর অধিক হওয়ার সম্ভাবনা কত?
- 40 বৎসরের কম হওয়ার সম্ভাবনা কত?
- 30-39 বৎসরের মধ্যে বয়স হওয়ার সম্ভাবনা কত?
- 60 বৎসরের নীচে কিন্তু 39 বৎসরের অধিক হওয়ার সম্ভাবনা কত?

10. একটি কোম্পানি পরিবারের আয় এবং বাড়িতে টেলিভিশন সেটের সংখ্যা নির্ণয় করার জন্য যথেষ্টভাবে 4000 বাড়ি নির্বাচন করে ও সমীক্ষা চালায়। সমীক্ষায় প্রাপ্ত তথ্য নিম্নরূপ :

মাসিক আয় (টাকা)	প্রতিটি বাড়িতে টেলিভিশন সেটের সংখ্যা			
	0	1	2	2 এর বেশি
10,000 টাকার কম	20	80	10	0
10,000 – 14999	10	240	60	0
15000 – 19999	0	380	120	30
20000 – 24999	0	520	370	80
25000 বা তার অধিক	0	1100	760	220

একটি বাড়ি নির্বাচন করা হল। বাড়িটির—

- পারিবারিক মাসিক আয় 10,000 টাকা – 14,999 টাকা ও শুধুমাত্র 1টি টেলিভিশন সেট থাকার সম্ভাবনা কত?
- পারিবারিক মাসিক আয় 25,000 টাকা বা তার অধিক এবং 2 টি টেলিভিশন সেট থাকার সম্ভাবনা কত?
- কোনো টেলিভিশন সেট না থাকার সম্ভাবনা কত?

উত্তরমালা

ক-বিভাগ

A. শূন্যস্থান পূরণ করো :

- (1) 1 (2) 0 (3) 0.45 (4) 0 (5) $\frac{1}{5}$ (6) $\frac{1}{8}$ (7) $\frac{1}{72}$ (8) $\frac{1}{18}$ (9) $\frac{4}{11}$ (10) 0.8

B. সঠিক উত্তর বাছাই করো :

- (1) b (2) d (3) b (4) b (5) d (6) b (7) c (8) c (9) c (10) a

C. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

- (1) 0.44 (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) 0.75 (5) $\frac{z}{x+y+z}$ (6) 0.8006 (7) $\frac{2}{3}$ (8) $\frac{5}{7}$ (9) $\frac{8}{15}$

- (10) $\frac{2}{5}$

খ-বিভাগ

- (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{2}, \frac{3}{5}$ (3) 5 (4) 4 (5) $\frac{37}{75}$ (6) $\frac{1}{6}$ (7) $\frac{7}{8}$ (8) i) $\frac{12}{43}$ ii) $\frac{7}{43}$

- (9) i) $\frac{1}{3}$ ii) $\frac{2}{15}$ (10) $\frac{33}{100}$

গ-বিভাগ

- (1) a) $\frac{8}{25}$ b) $\frac{12}{25}$ c) $\frac{4}{25}$

- (2) a) $\frac{13}{100}$ b) $\frac{47}{100}$ c) $\frac{30}{100}$ d) $\frac{1}{10}$

- (3) a) 0.447 b) 0.167 c) 0.933

- (4) a) 0.189 b) 0.306 c) 0.4 d) 0.106

- (5) a) 0.12 b) 0.20 c) 0.28

- (6) a) 1 b) 0 c) 0 d) 1

- (7) a) 0.449 b) 0.137 c) 0.268

- (8) a) 0.25 b) 0.75 c) 0.73 d) 1

- (9) a) 0.675 b) 0.325 c) 0.135 d) 0.66

- (10) a) 0.06 b) 0.19 c) 0.0075