

চতুর্দশ অধ্যায়

অনুপাত, সদৃশ্যতা ও প্রতিসমতা

অনুশিলনী ১৪.১

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

দুইটি রাশির তুলনা করার জন্য তাদের অনুপাত বিবেচনা করা হয়। অনুপাত নির্ণয়ের জন্য রাশি দুইটি একই এককে পরিমাপ করতে হয়।

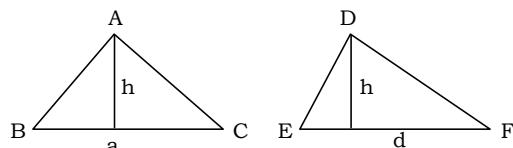
■ অনুপাত ও সমানুপাতের ধর্ম :

- | | |
|--|---|
| (i) $a : b = x : y$ এবং $c : d = x : y$ হলে, $a : b = c : d$ | (v) $a : b = c : d$ হলে, $ad = bc$ (আড়গুণ) |
| (ii) $a : b = b : a$ হলে, $a = b$ | (vi) $a : b = x : y$ হলে, $a + b : b = x + y : y$ (যোজন) |
| (iii) $a : b = x : y$ হলে, $b : a = y : x$ (ব্যস্তকরণ) | এবং $a - b : b = x - y : y$ (বিয়োজন) |
| (iv) $a : b = x : y$ হলে, $a : x = b : y$ (একান্তরকরণ) | (vii) $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ হলে, $\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}$ (যোজন ও বিয়োজন) |

■ জ্যামিতিক সমানুপাত

আমরা ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে শিখেছি। এ থেকে দুইটি প্রয়োজনীয় অনুপাতের ধারণা তৈরি করা যায়।

- (১) দুইটি ত্রিভুজক্ষেত্রের উচ্চতা সমান হলে, তাদের ক্ষেত্রফল ও ভূমি সমানুপাতিক।

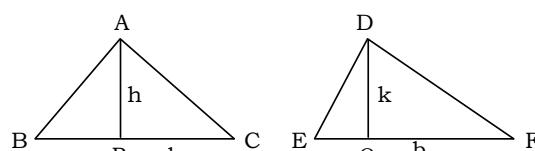


মনে করি, ত্রিভুজক্ষেত্র ABC ও DEF এর ভূমি যথাক্রমে $BC = a$, $EF = d$ এবং উভয় ক্ষেত্রের উচ্চতা h ।

সূতরাং, ত্রিভুজক্ষেত্র ABC এর ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}(a \times h)$, ত্রিভুজক্ষেত্র DEF এর ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}(d \times h)$

অতএব, ত্রিভুজক্ষেত্র ABC এর ক্ষেত্রফল : ত্রিভুজক্ষেত্র DEF এর ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}a \times h : \frac{1}{2}d \times h = a : d = BC : EF$ ।

- (২) দুইটি ত্রিভুজক্ষেত্রের ভূমি সমান হলে, তাদের ক্ষেত্রফল ও উচ্চতা সমানুপাতিক।



মনে করি, ত্রিভুজক্ষেত্র ABC ও DEF এর উচ্চতা যথাক্রমে $AP = h$, $DQ = k$ এবং উভয়ক্ষেত্রের ভূমি b ।

সূতরাং, ত্রিভুজক্ষেত্র ABC এর ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}(b \times h)$, ত্রিভুজক্ষেত্র DEF এর ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}(b \times k)$

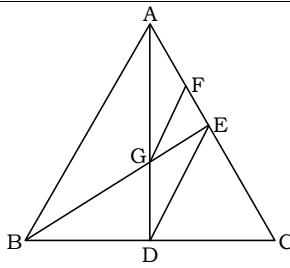
অতএব, ত্রিভুজক্ষেত্র ABC এর ক্ষেত্রফল : ত্রিভুজক্ষেত্র DEF এর ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}(b \times h) : \frac{1}{2}(b \times k) = h : k = AP : DQ$

■ অনুসিদ্ধান্ত ১। ABC ত্রিভুজের BC বাহুর সমান্তরাল কোনো রেখা যদি AB ও AC বাহুকে যথাক্রমে D ও E ক্ষিদুতে ছেদ করে,

তবে $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$ এবং $\frac{AB}{BD} = \frac{AC}{CE}$ হবে।

সমাধান : সাধারণ নির্বচন : ABC ত্রিভুজের BC বাহুর সমান্তরাল কোনো রেখা যদি AB ও AC বাহুকে যথাক্রমে D ও E ক্ষিদুতে ছেদ করে তবে, $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$

এবং $\frac{AB}{BD} = \frac{AC}{CE}$ হবে।



বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, $\triangle ABC$ ত্রিভুজের AD ও BE মধ্যমাদ্য পরস্পর G বিন্দুতে হেদ করেছে। G বিন্দুর মধ্য দিয়ে অঙ্কিত DE এর সমান্তরাল GF রেখা AC কে F বিন্দুতে হেদ করেছে। প্রমাণ করতে হবে যে, $AC = 6EF$.

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

যথার্থতা

$$(1) \Delta ADE - \text{এর } GF \parallel DE \therefore \frac{AG}{GD} = \frac{AF}{FE} \quad [\text{উপপাদ্য ১}]$$

$$(2) AG : GD = 2 : 1 \quad [\because G \text{ ভরকেল্প, যা } AD \text{ ও } BE \text{ মধ্যমাদ্যের ছেদবিন্দু এবং মধ্যমাদ্যকে } 2 : 1 \text{ অনুপাতে বিভক্ত করে]$$

$$\text{বা, } \frac{AG}{GD} = \frac{2}{1}$$

$$\text{বা, } \frac{AF}{FE} = \frac{2}{1}$$

$$\text{বা, } \frac{AF + FE}{FE} = \frac{2+1}{1} \quad [\text{যোজন করে}]$$

$$\text{বা, } \frac{AE}{FE} = \frac{3}{1} \therefore AE = 3FE$$

অর্থাৎ, $AE = 3EF$

$$(3) \text{ কিন্তু, } AC = 2AE \quad [E, AC \text{ এর মধ্যবিন্দু বলে}]$$

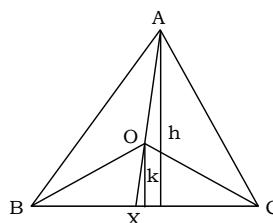
$$\therefore AC = 2.3EF$$

$$\text{বা, } AC = 6EF$$

$$\therefore AC = 6EF \quad (\text{প্রমাণিত})$$

প্রশ্ন ১৬ $\triangle ABC$ এর BC বাহু যেকোনো বিন্দু X এবং AX রেখাটা O একটি বিন্দু। প্রমাণ কর যে, $\Delta AOB : \Delta AOC = BX : XC$.

সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, $\triangle ABC$ এর BC বাহু যেকোনো বিন্দু X এবং AX রেখাটা O একটি বিন্দু। প্রমাণ করতে হবে যে, $\Delta AOB : \Delta AOC = BX : XC$

অঙ্কন : B, O ও C, O যোগ করি। A এবং O বিন্দু থেকে BC এর উপর যথাক্রমে h ও k লম্ব আঁকি।

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

যথার্থতা

$$(1) \frac{\Delta ABX}{\Delta ACX} = \frac{\frac{1}{2}BX.h}{\frac{1}{2}XC.h} \quad [\because \text{ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল} \\ = \frac{1}{2} \times \text{ভূমি} \times \text{উচ্চতা}]$$

$$(2) \text{ আবার, } \frac{\Delta O BX}{\Delta O CX} = \frac{\frac{1}{2} \cdot BX.k}{\frac{1}{2} \cdot XC.k} \quad [\text{একই কারণে}]$$

$$(3) \text{ এখন, } \frac{\Delta ABX - \Delta O BX}{\Delta ACX - \Delta O CX} = \frac{\frac{1}{2} \cdot BX.h - \frac{1}{2} \cdot BX \cdot k}{\frac{1}{2} \cdot XC.h - \frac{1}{2} \cdot BX \cdot k}$$

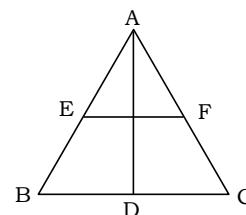
$$\text{বা, } \frac{\Delta AOB}{\Delta AOC} = \frac{\frac{1}{2} \cdot BX(h-k)}{\frac{1}{2} \cdot XC(h-k)}$$

$$\therefore \frac{\Delta AOB}{\Delta AOC} = \frac{BX}{XC}$$

$$(4) \text{ অতএব, } \Delta AOB : \Delta AOC = BX : XC \quad (\text{প্রমাণিত})$$

প্রশ্ন ১৭ $\triangle ABC$ এর $\angle A$ এর সমদ্বিখণ্ডক BC কে D বিন্দুতে হেদ করে। BC এর সমান্তরাল EF রেখাখণ্ড AB ও AC কে যথাক্রমে E ও F বিন্দুতে হেদ করেছে। প্রমাণ করতে হবে যে, $BD : DC = BE : CF$.

সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, $\triangle ABC$ এর $\angle A$ এর সমদ্বিখণ্ডক BC কে D বিন্দুতে হেদ করেছে। BC এর সমান্তরাল EF রেখাখণ্ড AB ও AC কে যথাক্রমে E ও F বিন্দুতে হেদ করেছে। প্রমাণ করতে হবে যে, $BD : DC = BE : CF$.

অঙ্কন : $\angle A$ এর সমদ্বিখণ্ডক AD আঁকি।

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

$$(1) \Delta ABC - \text{এ } AD, \angle BAC \text{ এর সমদ্বিখণ্ডক}$$

$$\therefore \frac{BD}{DC} = \frac{BA}{AC} \quad [\text{উপপাদ্য ৩}]$$

$$(2) \text{ যেহেতু, } EF \parallel BC$$

$$\therefore \frac{AE}{BE} = \frac{AF}{CF} \quad [\text{উপপাদ্য ১}]$$

$$\text{বা, } \frac{AE + BE}{BE} = \frac{AF + CF}{CF}$$

$$\text{বা, } \frac{AB}{BE} = \frac{AC}{CF} \quad [\text{যোজন}]$$

$$\text{বা, } \frac{AB}{AC} = \frac{BE}{CF}$$

$$[\text{একান্তর করে}]$$

$$(3) \text{ অতএব, } \frac{BD}{DC} = \frac{BE}{CF}$$

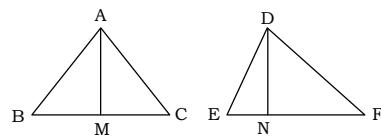
$$[(1) \text{ নং থেকে}]$$

$$\therefore BD : DC = BE : CF$$

(প্রমাণিত)

প্রশ্ন ১৮ ABC ও DEF সদৃশকোণী ত্রিভুজদ্বয়ের উচ্চতা AM ও DN হলে প্রমাণ কর যে, $AM : DN = AB : DE$.

সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ সদৃশকোণী ত্রিভুজসময়ের উচ্চতা AM ও DN অর্থাৎ, $AM \perp BC$ এবং $DN \perp EF$ । প্রমাণ করতে হবে যে, $AM : DN = AB : DE$

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

যথার্থতা

(১) $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ -এ

$$\angle AMB = \angle DNE$$

[প্রত্যেকে সমকোণ।]

$$\therefore AM \perp BC, DN \perp EF$$

(২) আবার, $\angle ABM = \angle DEN$

[$\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ সদৃশকোণী বলে $\angle B = \angle E$]

এবং অবশিষ্ট $\angle BAM = \angle EDN$

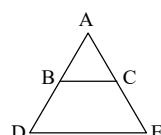
\therefore ত্রিভুজসময় সদৃশকোণী। সুতরাং এরা সদৃশ।

(৩) আবার, আমরা জানি, দুইটি ত্রিভুজ সদৃশকোণী

হলে তাদের অনুপূর্প বাহুগুলো সমানপূর্ণিক হবে।

$$\therefore \frac{AB}{DE} = \frac{AM}{DN}$$

অর্থাৎ, $AM : DN = AB : DE$ (প্রমাণিত)



চিত্রে $BC \parallel DE$

পুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১.

নিচের কোণটি সঠিক?

[ক্. বো. '১৫]

- $AB : BC = AD : DE$
- ⓧ $BC : DE = AD : AE$
- ⓧ $AD : DE = AE : CD$

২. $\triangle ABC$ -এ $BC \parallel DE$, $AE = 4$ একক, $CE = 2$ একক এবং $BC = 7$

একক হলে, $DE =$ কত একক? [য. বো. '১৫]

● 3.43 (প্রায়) ⓧ 3.50 (প্রায়) ● 4.67 (প্রায়) ⓧ 5.00 (প্রায়)

অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪.১ : অনুপাত ও সমানুপাতের ধর্ম

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩. $a : b = x : y$ এবং $c : d = x : y$ হলে নিচের কোণটি সঠিক? (মধ্যম)

- ⓧ $a : x = b : y$
- $a : b = c : d$
- ⓧ $c : x = b : y$
- ⓧ $a : y = b : x$

৪. $a : b = b : a$ হলে নিচের কোণটি সঠিক? (সহজ)

- $a = b$
- ⓧ $a : b$
- ⓧ $b : a$
- ⓧ $\frac{a}{b}$

৫. $a : b = c : d$ হলে নিচের কোণটি সঠিক? (সহজ)

- ⓧ $ac = bd$
- $ab = cd$
- ⓧ $ab = bd$
- $ad = bc$

৬. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ হলে নিচের কোণটি সঠিক? (মধ্যম)

- $\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}$
- ⓧ $\frac{ab}{b} = \frac{cd}{c}$
- ⓧ $\frac{a+b}{ab} = \frac{c+d}{cd}$
- ⓧ $ac = bd$

৭. দুটি ত্রিভুজ ক্ষেত্রের উচ্চতা সমান হলে তাদের ক্ষেত্রফল কী হবে?

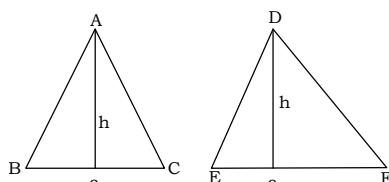
(সহজ)

- ⓧ সমান
- ⓧ অসমান
- ⓧ দিগুণ
- সমানুপাতিক

৮. দুটি ত্রিভুজ ক্ষেত্রের উচ্চতা সমান হলে তাদের ভূমি কী হবে? (সহজ)

- ⓧ সমান
- ⓧ অসমান
- ⓧ লম্ব
- সমানুপাতিক

৯.



Δ ক্ষেত্র ABC -এর ক্ষেত্রফল : Δ ক্ষেত্র DEF -এর ক্ষেত্রফল = কত? (সহজ)

- ⓧ $a : h$
- ⓧ $h : a$

- $BC : EF$
- ⓧ $AB : EF$

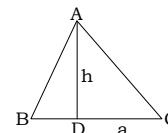
১০. দুটি ত্রিভুজের ভূমি সমান হলে ক্ষেত্রফলের অনুপাত কী হবে? (সহজ)

- সমানুপাতিক
- ⓧ সমান
- ⓧ অসমান
- ⓧ বর্গমূলের সমান

১১. সমান ভূমিবিশিষ্ট দুইটি ত্রিভুজের উচ্চতা যথাক্রমে 2 সে.মি. ও 4 সে.মি. হলে তাদের ক্ষেত্রফল নিচের কোণটি? (মধ্যম)

- ⓧ 2 : 3
- 1 : 2
- ⓧ 3 : 8
- ⓧ 4 : 3

১২.



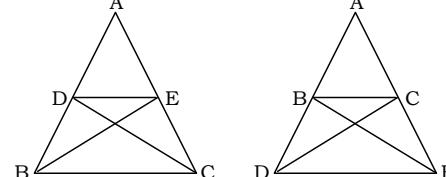
ΔABC এর ক্ষেত্রফল কী হবে?

(সহজ)

- ⓧ ah বর্গ একক
- $\frac{1}{2} ah$ বর্গ একক

- ⓧ $2ah$ বর্গ একক
- ⓧ $\frac{1}{2} ah$ একক

১৩.



চিত্রে, DE রেখাখন ΔABC এর BC বাহুর সমান্তরাল। DE , AB ও AC বাহুয়কে অথবা তাদের বর্ধিতাখণ্ডয়কে যথাক্রমে D ও E বিন্দুতে ছেদ করেছে।

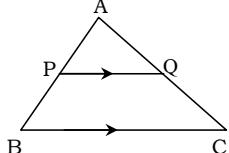
তাহলে কোণটি সঠিক? (মধ্যম)

- ⓧ $AD : AB = AC : BC$
- $AD : DB = AE : EC$
- ⓧ $AD : DE = AE : CD$
- ⓧ $AD : AE = BE : CD$

১৪. ABC ত্রিভুজের BC বাহুর সমান্তরাল কোনো রেখা যদি AB ও AC বাহুকে যথাক্রমে D ও E বিন্দুতে ছেদ করে তবে নিচের কোনটি সঠিক হবে? (মধ্যম)

$\frac{AB}{AD} = \frac{AE}{AC}$ $\frac{AC}{AE} = \frac{AD}{AB}$ $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$ $\frac{AD}{AB} = \frac{AC}{AE}$

১৫.



চিত্রে, $BC \parallel PQ$, $AP = 5$ সে.মি., $BP = 10$ সে.মি. এবং $AQ = 8$ সে.মি. হলে, $QC =$ কত সে.মি.? (মধ্যম)

12 15 16 18

ব্যাখ্যা : $\frac{AP}{BP} = \frac{AQ}{QC}$ বা, $\frac{5}{10} = \frac{8}{QC}$ বা, $5QC = 80 \therefore QC = 16$

১৬. $\triangle ABC$ -এর AB ও AC বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D ও E হলে, নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

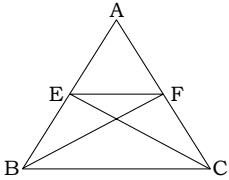
BC = DE BC || DE
 AD = BC AE = BC

১৭. ABC সমবিবাহ ত্রিভুজের AB = AC = 12 সে.মি। BC বাহুর মধ্যবিন্দু D এবং BA || DE যেখানে E বিন্দু AC বাহুর ওপর অবস্থিত।

$AE =$ কত সে.মি.? (মধ্যম)

4 6 8 12

১৮.



চিত্রে, BF ও CE যথাক্রমে $\angle B$ ও $\angle C$ -এর সমান্তরাল এবং $BC \parallel EF$ হলে, নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

AB = BC AB = AC
 AC = BC BC = EF

বহুপদী সমান্তরাল বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৯. $a : b = x : y$ হলে—

- $b : a = y : x$ (ব্যন্তিকরণ)
- $a : x = b : y$ (আড়গুণন)
- $ay = bx$ (আড়গুণন)

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

i ও ii i ও iii ii ও iii i, ii ও iii

২০. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

- $a : b = c : d$ হলে, $ad = bc$ (আড়গুণন)
- $a : b = x : y$ হলে, $a + b : b = x + y : y$ [যোজন]
- $\frac{p}{q} = \frac{e}{f}$ হলে, $\frac{p+q}{p-q} = \frac{e+f}{e-f}$ [যোজন-বিয়োজন]

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

i ও ii i ও iii ii ও iii i, ii ও iii

২১. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

- দুটি ত্রিভুজের উচ্চতা সমান হলে এদের ক্ষেত্রফল সমান
- দুটি ত্রিভুজ ক্ষেত্রের উচ্চতা সমান হলে এদের ক্ষেত্রফল সমান্তরাল

iii. দুটি ত্রিভুজ ক্ষেত্রের উচ্চতা সমান হলে এদের ভূমি পরস্পর সমান্তরাল হবে (সহজ)

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

i ও ii i ও iii ii ও iii i, ii ও iii

২২. $a : b = 5 : 3$ হলে—

i. $a + b : b = 8 : 3$

ii. $a - b : b = 2 : 3$

iii. $\frac{a+b}{a-b} = \frac{8}{2}$

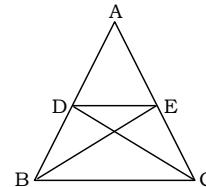
নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

i ও ii i ও iii ii ও iii i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : $a : b = 5 : 3$

বা, $\frac{a}{b} = \frac{5}{3}$ বা, $\frac{a+b}{a-b} = \frac{5+3}{5-3}$ বা, $\frac{a+b}{a-b} = \frac{8}{2}$

২৩.



$AD : BD = AE : CE$ হলে—

i. $BC = DE$

ii. $BC \parallel DE$

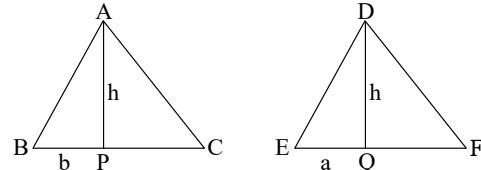
iii. $\angle BED = \angle CDE$

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

i ও ii i ও iii ii ও iii i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রের আলোকে ২৪–২৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৪. \triangle ক্ষেত্র ABC এর ক্ষেত্রফল কী হবে? (সহজ)

bh বর্গ একক $\frac{1}{2}bh$ বর্গ একক

2bh বর্গ একক $\frac{1}{4}bh$ বর্গ একক

২৫. \triangle ক্ষেত্র DEF এর ক্ষেত্রফল কী হবে? (সহজ)

ah বর্গ একক $\frac{1}{4}ah$ বর্গ একক

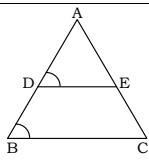
$\frac{1}{2}ah$ বর্গ একক 4ah বর্গ একক

২৬. $\triangle ABC$ এর ক্ষেত্রফল : $\triangle DEF$ এর ক্ষেত্রফল সমান নিচের কোনটি? (কঠিন)

BC : EF AB : DE

AC : DF $ab : \frac{1}{2}dh$

নিচের তথ্যের আলোকে ২৭–২৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



AB = 20 সে.মি. এবং AD = 12 সে.মি. এবং DE || BC।

২৭. $\frac{AC}{AE}$ = কত? (মধ্যম)

ক) $\frac{5}{4}$ ● $\frac{20}{12}$ ঘ) $\frac{12}{20}$ প) $\frac{4}{5}$

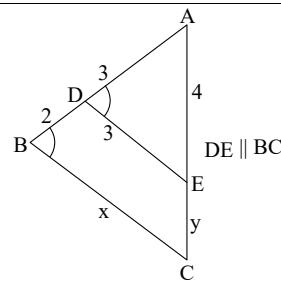
২৮. $\frac{AE}{CE}$ = কত? (মধ্যম)

● $\frac{12}{8}$ ক) $\frac{3}{8}$ ঘ) $\frac{8}{3}$ প) $\frac{8}{12}$

২৯. $\frac{AC}{CE}$ = কত? (সহজ)

ক) $\frac{8}{20}$ ঘ) $\frac{10}{20}$ ● $\frac{20}{8}$ প) $\frac{5}{8}$

নিচের তথ্যের আলোকে ৩০ ও ৩১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৩০. x এর মান কত? (কঠিন)

ক) 3 ঘ) 4
● 5 প) 6

ব্যাখ্যা : $\triangle ADE$ ও $\triangle ABC$ সদৃশ

$$\therefore \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC}$$

$$\therefore \frac{3}{5} = \frac{3}{x} \text{ বা, } x = \frac{5 \times 3}{3} = 5$$

৩১. y এর মান কত? (কঠিন)

● 2.67 ঘ) 2.76
ক) 3.58 প) 4.35

ব্যাখ্যা : $\frac{AC}{AE} = \frac{AB}{AD}$

$$\text{বা, } \frac{4+y}{4} = \frac{5}{3} \text{ বা, } 4+y = \frac{20}{3}$$

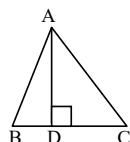
$$\text{বা, } y = \frac{20}{3} - 4 = \frac{20-12}{3} = \frac{8}{3} = 2.67$$

নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩২. দুইটি ত্রিভুজের ভূমিদয়ের দৈর্ঘ্য সমান হলে, তাদের ক্ষেত্রফল কিসের সমানুপাতিক?

ক) শিরকোণদয়ের ঘ) লম্বদয়ের
গ) পরিসীমাদয়ের ● উচ্চতাদয়ের

৩৩.



চিত্রে, AB = 5 সে.মি. AC = 8 সে.মি. AD = 4 সে.মি., BC = 10 সে.মি. হলে, $\triangle ABC$ এর উচ্চতা ও ভূমির অনুপাত কত?

ক) $\frac{1}{2}$ ঘ) $\frac{4}{5}$ ● $\frac{2}{5}$ প) $\frac{5}{4}$

৩৪. SCHOOL শব্দের কোন কর্ণের অসংখ্য প্রতিসাম্য বেগ রয়েছে?

ক) S ঘ) C প) H ● O

৩৫. দুটি সমান ত্রিভুজক্ষেত্রের ভূমিদয়সমান হলে তাদের উচ্চতাদ্বয় পরস্পর-

ক) সমান ● অসমান
গ) সমানুপাতিক ঘ) ব্যান্তানুপাতিক

৩৬. দুটি ত্রিভুজ সদৃশকোণী হলে সমান সমান কোণ দুইটিকে বলা হয়—

ক) একান্তর কোণ ● অনুরূপ কোণ
গ) সমান্তর কোণ ঘ) বিপ্রতীপ কোণ

৩৭. দুটি ত্রিভুজের বাহুগুলি সমানুপাতিক হলে ত্রিভুজদ্বয়—

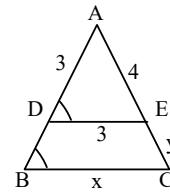
ক) সমকোণী ● সদৃশকোণী ঘ) সর্বসম প) বাস্তকোণী

৩৮. $\triangle ABC$ এর BC বাহুর সমান্তরাল কোনো রেখা AB ও AC বাহুকে যথাক্রমে D ও E বিপ্রতীপে ছেদ করলে কোনটি সঠিক?

- AD, BD = AE, CE ঘ) AB, BD = AC, CE

ক) AB, AC = BC, DE প) AD, AE = CE, BD

নিচের তথ্যের আলোকে ৩৯ ও ৪০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



DE || BC হলে—

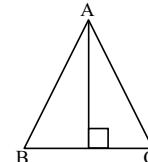
৩৯. BC এর দূরত্ব কত?

ক) 2 ঘ) 3 ● 5 প) 6

৪০. CE = কত?

ক) 295 ● 2.67 ঘ) 4.5 প) 3.33

নিচের তথ্যের আলোকে ৪১-৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৪১. BC বাহুর ওপর অক্ষিত বর্ণের ক্ষেত্রফল কত?

ক) 19 বর্গ সে.মি. ● 17.64 বর্গ সে.মি.

গ) 10 বর্গ সে.মি. প) 20 বর্গ সে.মি.

৪২. AD এর দৈর্ঘ্য কত?

ক) 7.8 সে.মি. ঘ) 8 সে.মি.

গ) 6 সে.মি. ● 72 বর্গ সে.মি.

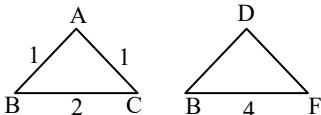
৪৩. $\triangle ABC$ এর ক্ষেত্র ফল কত?

- ক. ৭.২ বর্গ সে. মি.
- গ. ২০ বর্গ সে. মি.

- ১৫.১২ বর্গ সে. মি.
- ঘ. ২২ বর্গ সে. মি.

নিচের তথ্যের আলোকে ৪৪ ও ৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ সদৃশ



৪৮. $AB : DE =$ কত?

- ১ : ১
- ঘ. ১ : ২
- গ. ২ : ১
- ঘ. ৪ : ১

৪৯. $\left(\frac{AB}{DE} \times \frac{BC}{EF}\right) \div \left(\frac{AC}{DF}\right) =$ কত?

- ১ : ২
- ঘ. ১ : ৪
- গ. ১ : ৮
- ঘ. ২ : ৩

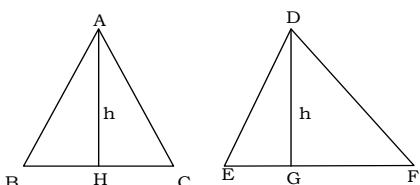
অতিরিক্ত সূজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-১ ▶ $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ দুইটি ত্রিভুজ যাদের উচ্চতা সমান।

- ক. চিত্র আঁক এবং দেখাও যে, ত্রিভুজদ্বয়ের ক্ষেত্রফলের অনুপাত তাদের ভূমিদ্বয়ের অনুপাতের সমান। ২
খ. PQ রেখাখণ্ড ABC ত্রিভুজের BC বাহুর সমান্তরাল হলে প্রমাণ কর, $AP : BP = AQ : CQ$ । ৮
গ. $AB = 6$ সে.মি., $AC = 4$ সে.মি. এবং $AP = 2$ সে.মি. হলে AQ এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৮

► ৪ নং প্রশ্নের সমাধান ►

ক.



মনে করি, ত্রিভুজক্ষেত্র $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ এর ভূমি যথাক্রমে BC ও EF এবং উচ্চতা যথাক্রমে AH ও DG যেখানে, $AH = DG = h$

সূতরাং $\triangle ABC : \triangle DEF$

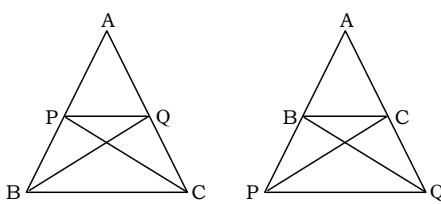
$$= \left(\frac{1}{2} \times BC \times AH \right) : \left(\frac{1}{2} \times EF \times DG \right)$$

$$= (BC \times h) : (EF \times h)$$

$$= BC : EF$$

∴ ত্রিভুজদ্বয়ের ক্ষেত্রফলের অনুপাত তাদের ভূমিদ্বয়ের অনুপাতের সমান।
(দেখানো হলো)

খ.



PQ রেখাখণ্ড AB ও AC বাহুদ্বয়কে অথবা তাদের বর্ধিতাখণ্ডদ্বয়কে যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ করতে হবে,

$$AP : BP = AQ : CQ$$

অঙ্কন : P, C ও Q, B যোগ করি।

প্রমাণ :

ধাপ

যথার্থতা

(১) $\triangle APQ$ ও $\triangle BPQ$ একই উচ্চতা বিশিষ্ট। [‘ক’ এর প্রমাণ]

$$\therefore \frac{\Delta APQ}{\Delta BPQ} = \frac{AP}{BP}$$

(২) আবার, $\triangle APQ$ ও $\triangle CPQ$ একই উচ্চতা বিশিষ্ট।

$$\therefore \frac{\Delta APQ}{\Delta CPQ} = \frac{AQ}{CQ}$$
 [‘ক’ এর প্রমাণ]

(৩) কিন্তু $\triangle BPQ = \triangle CPQ$ [একই ভূমি PQ ও একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত]

$$\therefore \frac{\Delta APQ}{\Delta BPQ} = \frac{\Delta APQ}{\Delta CPQ}$$

$$(4) \text{ অতএব, } \frac{AP}{BP} = \frac{AQ}{CQ}$$

অর্থাৎ, $AP : BP = AQ : CQ$

গ. দেওয়া আছে, $AB = 6$ সে.মি.

‘খ’ থেকে আমরা পাই, (চিত্র-১)

$$AP : BP = AQ : CQ$$

$$\text{বা, } \frac{AP}{BP} = \frac{AQ}{CQ}$$

$$\text{বা, } \frac{BP}{AP} = \frac{CQ}{AQ}$$

$$\text{বা, } \frac{BP + AP}{AP} = \frac{CQ + AQ}{AQ}$$

[বিপরীতকরণ করে]

[যোজন করে]

$$\text{বা, } \frac{AB}{AP} = \frac{AC}{AQ}$$

$$\text{বা, } AQ = \frac{AC \times AP}{AB}$$

$$= \frac{4 \times 2}{6} \text{ সে.মি.}$$

$$= 1.3 \text{ সে.মি.}$$

$$\therefore AQ = 1.3 \text{ সে.মি.}$$

প্রশ্ন-২ ▶ দেওয়া আছে, DE রেখাখণ্ড $\triangle ABC$ এর BC বাহুর সমান্তরাল এবং $AB : AD = AC : AE$.

ক. প্রদত্ত তথ্যের আলোকে চিত্রটি আঁক।

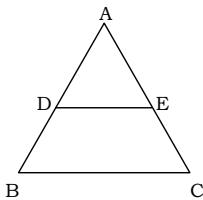
খ. AP রেখাখণ্ড অন্তঃস্থ $\angle A$ কে সমদিখণ্ডিত করে এবং BC বাহুকে P বিন্দুতে ছেদ করলে প্রমাণ কর যে,

$$BP : CP = AB : AC.$$

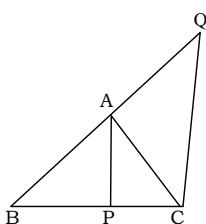
গ. $AB = 14$ সে.মি., $AQ = 8$ সে.মি. ও $CP = 4$ সে.মি. হলে, $\triangle ABC$ এর পরিসীমা নির্ণয় কর।

► ৪ ২নং প্রশ্নের সমাধান ► ৪

ক. প্রদত্ত তথ্যের আলোকে চিত্রটি আঁকা হলো।



খ.



দেওয়া আছে, AP রেখাংশ $\triangle ABC$ এর অন্তঃস্থ $\angle A$ কে সমদিখণ্ডিত করে এবং BC বাহুকে P বিন্দুতে ছেদ করে।

অঙ্কন : AP রেখাংশের সমান্তরাল করে C বিন্দু দিয়ে এরূপ CQ রেখাংশ অঙ্কন করি যেন তা BA বাহুর বর্ধিতাংশকে Q বিন্দুতে ছেদ করে।

প্রমাণ :

ধারণামূহ **যথার্থতা**

(১) $\triangle BCQ$ -এর $QC \parallel AP$ [অঙ্কন]

$BA : QA = BP : CP$ [‘ক’ এর প্রমাণ]

(২) যেহেতু $PA \parallel CQ$ এবং BQ ও AC

তাদের ছেদক

$\therefore \angle AQC = \angle BAP$ [অনুরূপ কোণ]

এবং $\angle ACQ = \angle CAP$ [একান্তর কোণ]

(৩) কিন্তু $\angle BAP = \angle CAP$ [স্বীকার]

$\angle ACQ = \angle AQC$

$\therefore AC = AQ$

(৪) $BA : QA = BP : CP$ [ধাপ-১]

বা, $AB : AQ = BP : CP$

বা, $AB : AC = BP : CP$ [ধাপ-৩]

$\therefore BP : CP = AB : AC$ (প্রমাণিত)

গ. দেওয়া আছে, $AB = 14$ সে.মি.

$AQ = 8$ সে.মি.

$CP = 4$ সে.মি.

‘খ’ অংশ থেকে পাই, $BP : CP = AB : AC$

বা, $\frac{BP}{CP} = \frac{AB}{AC}$

বা, $\frac{BP}{CP} = \frac{AB}{AQ}$ [$AC = AQ = 10$ সে.মি.]

বা, $BP = \frac{CP \times AB}{AQ} = \frac{4 \times 14}{8}$

$\therefore BP = 7$ সে.মি.

$\therefore BC = BP + CP = (7 + 4)$ সে.মি. = 11 সে.মি.

এখন, $\triangle ABC$ -এর পরিসীমা $2S = AB + AC + BC$

বা, $2S = (14 + 8 + 11)$ সে.মি.

বা, $2S = 33$ সে.মি.

বা, $S = \frac{33}{2}$ সে.মি.

$\therefore S = 16.5$ সে.মি.

প্রশ্ন-৩ ▶ ABC একটি ত্রিভুজ। $\angle A$ এর সমদিখণ্ডক রেখা AD যা BC কে D বিন্দুতে ছেদ করে।

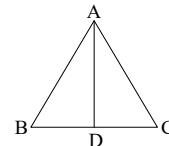
ক. উপরের তথ্যের আলোকে চিত্র আঁক। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $BD : DC = BA : AC$ ৮

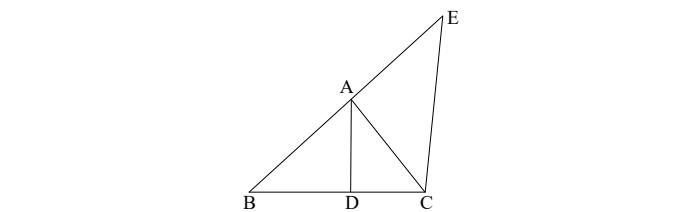
গ. যদি $BD : DC = BA : AC$ হয় তবে প্রমাণ কর যে, AD রেখাটি $\angle BAC$ এর সমদিখণ্ডক। ৮

► ৫ ৩নং প্রশ্নের সমাধান ► ৫

ক. উপরের তথ্যের ভিত্তিতে চিত্র নিচে দেওয়া হলো—



খ. দেওয়া আছে, AD রেখাংশ $\triangle ABC$ এর অন্তঃস্থ $\angle A$ কে সমদিখণ্ডিত করে BC বাহুকে D বিন্দুতে ছেদ করে। দেখাতে হবে $BD : DC = BA : AC$.



অঙ্কন : DA রেখাংশের সমান্তরাল C বিন্দু দিয়ে CE রেখাংশ অঙ্কন করি। যেন তা বর্ধিত BA বাহুকে E বিন্দুতে ছেদ করে।

প্রমাণ :

ধারণামূহ **যথার্থতা**

১. যেহেতু $DA \parallel CE$ এবং BC ও AC তাদের [অঙ্কন]

ছেদক

$\angle AEC = \angle BAD$ [অনুরূপ কোণ]

এবং $\angle AEC = \angle CAD$

২. কিন্তু $\angle BAD = \angle CAD$ [স্বীকার]

$\therefore \angle AEC = \angle ACE$

$\therefore AC = AE$

[উপপাদ্য ১]

৩. আবার, যেহেতু $DA \parallel CE$,

$$\therefore \frac{BD}{DC} = \frac{BA}{AE}$$

৪. কিন্তু $AE = AC$ [ধাপ (২)]

$$\therefore \frac{BD}{DC} = \frac{BA}{AC}$$

$\therefore BD : DC = BA : AC$ (প্রমাণিত)

গ. দেওয়া আছে, ABC ত্রিভুজের A বিন্দু থেকে অঙ্কিত AD সরল রেখাংশ BC বাহুকে D বিন্দুতে এরূপে অন্তঃস্থভাবে বিভক্ত করেছে যে, $BD : DC = BA : AC$.

প্রমাণ করতে হবে যে, AD রেখাংশ $\angle BAC$ এর সমদিখণ্ডক অর্থাৎ $\angle BAD = \angle CAD$.

অঙ্কন : DA রেখাংশের সমান্তরাল করে C বিন্দু দিয়ে এরূপ CE রেখাংশ অঙ্কন করি যেন তা BA বাহুর বর্ধিতাংশকে E বিন্দুতে ছেদ করে।

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

১. ΔBCE এর $DA \parallel CE$

$\therefore BA : AE = BD : DC$

২. কিন্তু $BD : DC = BA : AC$

$\therefore BA : AE = BA : AC$

$\therefore AE = AC$

অতএব $\angle ACE = \angle AEC$

যথার্থতা

[অঙ্কন]

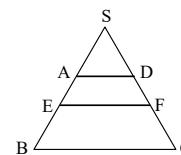
[উপাদান ১]

[স্বীকার]

[সমিদ্বাহু ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুগুলো

সমন্মাপিতিক।]

গ.



অঙ্কন : AB এর মধ্যবিন্দু E এবং CD এর মধ্যবিন্দু F আঁকি। E, F যোগ করি। BA ও CD কে বর্ধিত করলে S বিন্দুতে ছেদ করে।

প্রমাণ : E, AB এর মধ্যবিন্দু

$\therefore AE = BE$

এখন, $AB = BE + AE = 2AE$

আবার, F, CD এর মধ্যবিন্দু।

$\therefore CF = DF$

এখন, $DC = 2DF$

আমরা জানি, ত্রিভুজের কোনো একবাহুর সমান্তরাল সরলরেখা অপর দুই বাহুকে সমান অনুপাতে বিভক্ত করে।

এখন, ΔSBC এ $AD \parallel BC$

$$\therefore \frac{AK}{AB} = \frac{DS}{DC}$$

$$\text{বা, } \frac{AS}{2AE} = \frac{DS}{2DF}$$

$$\text{বা, } \frac{AS}{AE} = \frac{DS}{DF} \quad [\text{উভয়পক্ষে } 2 \text{ দ্বারা গুণ করে।}]$$

আমরা জানি, কোনো সরলরেখা ত্রিভুজের দুইবাহুকে সমান অনুপাতে বিভক্ত করলে, উক্ত সরলরেখা ত্রিভুজটির তৃতীয় বাহুর সমান্তরাল হবে।

$$\text{এখন, } \Delta KEF \text{ এ } \frac{AK}{AE} = \frac{KD}{DF}$$

$\therefore AD \parallel EF$

দেওয়া আছে, $AD \parallel BC$

$\therefore AD \parallel BC \parallel EF$

অর্থাৎ EF, AD এবং BC সমান্তরাল (প্রমাণিত)

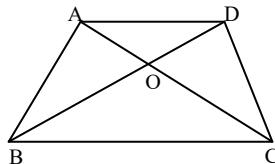
প্রশ্ন-৪ ▶ $ABCD$ একটি ট্রাপিজিয়ামের কর্ণ, AC ও BD পরস্পর O বিন্দুতে ছেদ করে।

?

- ক. উপরিউক্ত তথ্যানুযায়ী চিত্র অঙ্কন কর। ২
- খ. প্রমাণ কর যে, ট্রাপিজিয়ামের কর্ণদ্বয় O বিন্দুতে একই অনুপাতে বিভক্ত হয়। ৮
- গ. প্রমাণ কর যে, BA ও CD বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাংশ সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমান্তরাল। ৮

► ৪ নং প্রশ্নের সমাধান ►

ক.



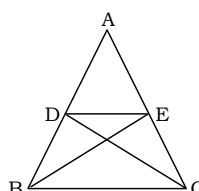
খ. ΔBOC ও ΔAOD -এ

$\angle OBC =$ একান্তর $\angle ODA$, $\angle OCB =$ একান্তর $\angle OAD$ এবং $\angle BOC =$ বিপ্রতীপ $\angle AOD$

সূতরাং ΔBOC ও ΔAOD সদৃশকোণী এবং সদৃশ।

নির্বাচিত সূজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-৫ ▶



চিত্রে $DE \parallel BC$ এবং D ও E হলো AB ও AC বাহুর মধ্যবিন্দু।

- ক. ΔADE এর ক্ষেত্রফল ৫ বর্গ সে.মি. হলে ΔABC এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২
- খ. উদ্দীপকের চিত্রের আলোকে প্রমাণ কর যে,

$$AD : BD = AE : EC.$$

গ. উদ্দীপকের $DBCE$ একটি ট্রাপিজিয়াম। প্রমাণ কর $DBCE$ ট্রাপিজিয়ামের তৈর্যক বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাংশ সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমান্তরাল। ৮

► ৫ নং প্রশ্নের সমাধান ►

- ক. ΔABC এর AB ও BC বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D ও E হওয়া ত্রিভুজ ΔADE এর ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}$ (ΔABC এর ক্ষেত্রফল) দেওয়া আছে, ΔADE এর ক্ষেত্রফল ৫ বর্গ সে.মি. $\therefore \Delta ABC$ এর ক্ষেত্রফল $= 4 \times \Delta ADE$ এর ক্ষেত্রফল

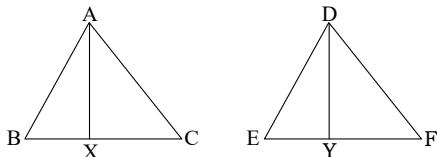
$$= 4 \times 5 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$= 20 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

খ. অনুশীলনী ১৪.১ এর উপপাদ্য ১ দেখ।

গ. অনুশীলনী ১৪.১ এর ৮ নং সমাধান দেখ।

প্রশ্ন-৬



উপরিউক্ত ত্রিভুজসময়ের AX ও DY যথাক্রমে BC ও EF এর উপর লম্ব।

ক. সমানুপাতের ব্যন্তিকরণ ও একান্তিকরণ ধর্ম লেখ। ২

খ. AX = DY হলে প্রমাণ কর যে, $\Delta ABC : \Delta DEF = BC : EF$ ৮

গ. AX ≠ DY এবং ত্রিভুজসময়ের সদৃশকোণী হলে প্রমাণ কর যে, $AX : DY = AB : DE$ ৮

► ৬ নং প্রশ্নের সমাধান ►

ক. সমানুপাতের ব্যন্তিকরণ ধর্মটি হলো—

$$a : b = x : y \text{ হলে, } b : a = y : x$$

সমানুপাতের একান্তিকরণ ধর্ম হলো—

$$a : b = x : y \text{ হলে, } a : x = b : y$$

খ. ত্রিভুজক্ষেত্রসময়ের ক্ষেত্রে $AX = DY$ হলে অর্থাৎ এদের উচ্চতা সমান হলে, তাদের ক্ষেত্রফল ও ভূমি সমানুপাতিক হবে।

$$\text{এখানে, ত্রিভুজক্ষেত্র } ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} BC \times AX$$

$$\text{এবং ত্রিভুজক্ষেত্র } DEF \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} EF \times DY$$

$$\text{অর্থাৎ } \Delta ABC : \Delta DEF = \frac{1}{2} BC \times AX : \frac{1}{2} EF \times DY$$

$$\text{অর্থাৎ } \Delta ABC : \Delta DEF = BC : EF [\because AX = DY] \text{ (প্রমাণিত)}$$

গ. অনুশীলনী ১৪.১ এর ৮ নং সমাধান দ্রষ্টব্য।

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক উত্তরসহ

প্রশ্ন-৭ ▶ ΔABC এর $\angle A$ এর সমদ্বিখণ্ডক BC কে D বিন্দুতে ছেদ করে।

BC এর সমান্তরাল কোনো রেখাংশ AB ও AC কে যথাক্রমে E ও F বিন্দুতে ছেদ করে।

ক. সংক্ষিপ্ত বিবরণসহ চিত্র আঁক। ২

খ. প্রমাণ কর $BD : DC = BE : CF$ ৮

গ. BC কে ভূমি ধরে, ΔABC -এর লম্ব 18 সে.মি., $AE = 12$ সে.মি., $AF = 10$ সে.মি. এবং $BD = 6$ সে.মি. হলে, ΔABC এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৮

উত্তর : গ. 99 বর্গ সে.মি।

প্রশ্ন-৮ ▶ EF সরলরেখা ΔABC এর AB ও AC বাহুকে বা তার বর্ধিতাংশকে E ও F বিন্দুতে সমান অনুপাতে বিভক্ত করে।

ক. প্রদত্ত তথ্যানুযায়ী ΔABC এর চিত্র আঁক। ২

খ. AD রেখা ΔABC এর মধ্যমা এবং, BC রেখা D বিন্দুতে ছেদ করলে দেখাও যে, $EF \parallel BC$. ৮

গ. E, AB এর মধ্যবিন্দু এবং $EF \parallel BC$ হলে প্রমাণ কর যে, EF রেখা AC রেখাকে সমদ্বিখণ্ডিত করে। ৮

প্রশ্ন-৯ ▶ PQRS একটি ট্রাপিজিয়াম যেখানে $PQ > RS$, $PQ \parallel RS$ এবং PS ও QR বাহুসময়ের মধ্যবিন্দু যথাক্রমে M ও N.

ক. চিত্র এঁকে বর্ণনা লেখ এবং তির্যক বাহুসময়ের মধ্যবিন্দু চিহ্নিত করে যোগ কর। ২

খ. প্রমাণ কর, তির্যক বাহুসময়ের মধ্যবিন্দুর সংযোগ রেখাংশ সমান্তরাল বাহুসময়ের সমান্তরাল। ৮

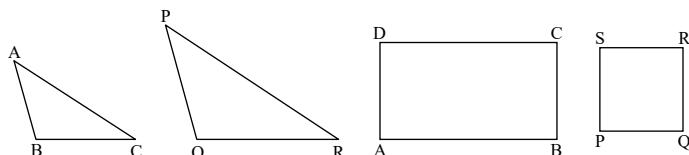
গ. ট্রাপিজিয়ামের মধ্যে $MN \parallel DF$ আঁক যেন $PS : SD = 9 : 4$ হয়। $QE = 6$ সে.মি. হলে, RE এর মান বের কর। ৮

অনুশিলনী ১৪.২

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

সদৃশতা (Similarity)

সদৃশকোণী বহুভুজ : সমান সংখ্যক বাহুবিশিষ্ট দুইটি বহুভুজের একটির কোণগুলো যদি ধারাবাহিকভাবে অপরটির কোণগুলোর সমান হয়, তবে বহুভুজ দুইটিকে সদৃশকোণী (equiangular) বলা হয়।



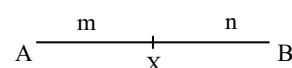
সদৃশ বহুভুজ : সমান সংখ্যক বাহুবিশিষ্ট দুইটি বহুভুজের একটির শীর্ষবিন্দুগুলোকে যদি ধারাবাহিকভাবে অপরটির শীর্ষবিন্দুগুলোর সঙ্গে এমনভাবে মিল করা যায় যে, বহুভুজ দুইটির (১) অনুরূপ কোণগুলো সমান হয় এবং (২) অনুরূপ বাহুগুলোর অনুপাতগুলো সমান হয়, তবে বহুভুজ দুইটিকে সদৃশ (Similar) বহুভুজ বলা হয়।

দুইটি ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুগুলোর কোণ মিলকরণের ফলে সদৃশতার সংজ্ঞায় উল্লিখিত শর্ত দুইটির একটি সত্য হলে অপরটিও সত্য হয় এবং ত্রিভুজ দুইটি সদৃশ হয়। অর্থাৎ সদৃশ ত্রিভুজ সর্বদা সদৃশকোণী এবং সদৃশকোণী ত্রিভুজ সর্বদা সদৃশ।

দুইটি ত্রিভুজ সদৃশকোণী হলে এবং এদের কোনো একজোড়া অনুরূপ বাহু সমান হলে ত্রিভুজদ্বয় সমসম হয়। দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুগুলোর অনুপাত শ্রুবক।

নির্দিষ্ট অনুপাতে রেখাংশের বিভক্তিকরণ

সমতলে দুইটি ভিন্ন বিন্দু A ও B এবং m ও n যেকোনো স্বাভাবিক সংখ্যা হলে আমরা স্থিকার করে নিই যে, AB রেখায় এমন অনন্য বিন্দু X আছে যে, X বিন্দুটি A ও B বিন্দুর অন্তর্বর্তী এবং $AX : XB = m : n$.



ওপরের চিত্রে, AB রেখাংশ X বিন্দুতে $m : n$ অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত হয়েছে। তাহলে, $AX : XB = m : n$.

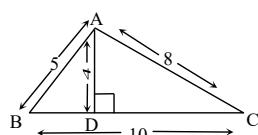
অনুশিলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন ১১। নিচের তথ্যগুলো শক্ত কর :

- দুইটি রাশির তুলনা করার জন্য তাদের অনুপাত বিবেচনা করা হয়
- অনুপাত নির্ণয়ের জন্য রাশি দুইটি একই এককে পরিমাপ করতে হয়
- অনুপাত নির্ণয়ের ক্ষেত্রে রাশি দুটি একই জাতীয় হতে হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii খ. ii ও iii গ. i ও iii ● i, ii ও iii



উপরের চিত্রের তথ্যানুসারে (২ ও ৩) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

প্রশ্ন ১২। $\triangle ABC$ এর উচ্চতা ও ভূমির অনুপাত কত?

- ক. $\frac{1}{2}$ খ. $\frac{4}{5}$ ● $\frac{2}{5}$ ঘ. $\frac{5}{4}$

$$\text{ব্যাখ্যা : } \frac{AD}{BC} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

প্রশ্ন ১৩। $\triangle ABD$ এর ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

- 6 খ. 20 গ. 40 ঘ. 50

$$\text{ব্যাখ্যা : } \triangle ABD \text{ এ, } BD = \sqrt{AB^2 - AD^2} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$$

$$\therefore \triangle ABD = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6 \text{ বর্গ একক}$$

প্রশ্ন ১৪। $\triangle ABC$ -এ $PQ \parallel BC$ হলে নিচের কোনটি সঠিক?

বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, $\angle B = \angle D$ এবং $CD = 4AB$ প্রমাণ করতে হবে
যে, $BD = 5BL$

প্রমাণ :

ধাপ **যথার্থতা**

(১) $\triangle ABL$ ও $\triangle CDL$ -এর মধ্যে

$$\angle B = \angle D \quad [\text{দেওয়া আছে}]$$

$$\angle ALB = \angle CLD \quad [\text{বিপ্রতীপ কোণ বলে}]$$

$$\therefore \text{অবশিষ্ট } \angle BAL = \text{অবশিষ্ট } \angle LCD$$

$$\therefore \triangle ABL \text{ ও } \triangle CDL \text{ সদৃশকোণী}$$

সুতরাং এরা সদৃশ।

(২) যেহেতু $\triangle ABL$ ও $\triangle CDL$ সদৃশ

$$\therefore \frac{DC}{AB} = \frac{DL}{BL} \quad [\text{উপপাদ্য ৫}]$$

$$\text{বা, } \frac{DC + AB}{AB} = \frac{DL + BL}{BL} \quad [\text{যোজন করে}]$$

$$\text{বা, } \frac{4AB + AB}{AB} = \frac{BD}{BL}$$

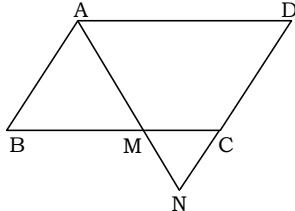
$$\text{বা, } \frac{5AB}{AB} = \frac{BD}{BL}$$

$$\text{বা, } 5 = \frac{BD}{BL}$$

$$\therefore BD = 5BL \quad (\text{প্রমাণিত})$$

প্রশ্ন ১১০ ॥ ABCD সামান্তরিকের A শীর্ষ দিয়ে অঙ্কিত একটি রেখাখণ্ড BC
বাহুকে M বিন্দুতে এবং DC বাহুর বর্ধিতাখণ্ডকে N বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ
কর যে, $BM \times DN$ একটি ধ্রুবক।

সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : মনে করি, ABCD সামান্তরিকের A শীর্ষ থেকে একটি রেখাখণ্ড BC
বাহুকে M বিন্দুতে এবং DC বাহুর বর্ধিতাখণ্ডকে N বিন্দুতে ছেদ করেছে।
প্রমাণ করতে হবে যে, $BM \times DN$ একটি ধ্রুবক।

প্রমাণ :

ধাপ **যথার্থতা**

(১) $\triangle ABM$ ও $\triangle ADN$ -এ

$$\angle BAM = \angle AND \quad [\text{একান্তর কোণ}]$$

$$\angle ABM = \angle ADN \quad [\text{সামান্তরিকের বিপরীত কোণ বলে}]$$

$$\therefore \text{অবশিষ্ট } \angle AMB = \text{অবশিষ্ট } \angle DAN$$

$$\therefore \triangle ABM \text{ ও } \triangle ADN \text{ পরস্পর সদৃশকোণী}$$

সুতরাং তারা সদৃশ।

(২) যেহেতু $\triangle ABM$ ও $\triangle ADN$ সদৃশ

$$\therefore \frac{BM}{AD} = \frac{AB}{DN}$$

$$\text{বা, } BM \times DN = AB \times AD$$

(৩) কিন্তু AB ও AD, ABCD সামান্তরিকের দুইটি সন্নিহিত

বাহু। সুতরাং AB ও AD নির্দিষ্ট এবং তাদের গুণফল

ধ্রুবক।

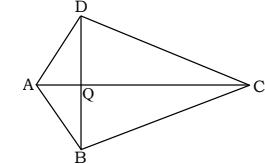
$$\therefore BM \times DN = \text{ধ্রুবক}$$

অর্থাৎ, $BM \times DN$ একটি ধ্রুবক। (প্রমাণিত)

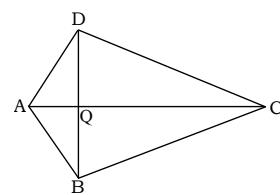
প্রশ্ন ১১১ ॥ পাশের চিত্রে $BD \perp AC$

$$\text{এবং } DQ = BQ = 2AQ = \frac{1}{2}QC.$$

প্রমাণ কর যে, $DA \perp DC$.



সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : চিত্রে দেওয়া আছে $BD \perp AC$ এবং $DQ = BQ = 2AQ = \frac{1}{2}$

QC , প্রমাণ করতে হবে যে, $DA \perp DC$.

প্রমাণ :

ধাপ

(১) $\triangle ABQ$ ও $\triangle ADQ$ সমকোণী ত্রিভুজয়ে,

$$BQ = DQ$$

এবং AQ সাধারণ

$$\therefore \triangle ABQ \cong \triangle ADQ$$

$$\therefore AB = AD$$

$$\therefore \angle ABQ = \angle ADQ$$

(২) আবার, $BQ = 2AQ$

$$\text{বা, } \frac{AQ}{BQ} = \frac{1}{2}$$

$$\text{এবং } DQ = \frac{1}{2}QC$$

$$\text{বা, } \frac{DQ}{QC} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \frac{AQ}{BQ} = \frac{DQ}{QC} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \frac{AQ}{DQ} = \frac{BQ}{QC} \text{ এবং } \angle AQB = \angle DQC$$

$$\therefore \triangle ABQ \text{ ও } \triangle DQC \text{ সদৃশ}$$

$$\therefore \angle BAQ = \angle QDC$$

(৩) আবার, $\angle ADC = \angle ADQ + \angle QDC$

$$\text{বা, } \angle ADC = \angle ABQ + \angle BAQ$$

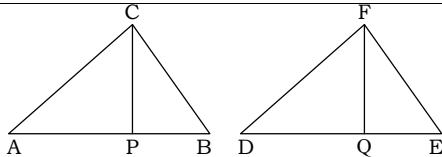
$$[\because \angle AQB = 90^\circ]$$

$$\therefore \angle ADC = 90^\circ$$

$$\therefore DA \perp DC \quad (\text{প্রমাণিত})$$

প্রশ্ন ১১২ ॥ $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ এর $\angle A = \angle D$ । প্রমাণ কর যে, $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ $\Rightarrow AB \cdot AC = DE \cdot DF$.

সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ এর $\angle A = \angle D$ । প্রমাণ করতে হবে যে, $\triangle ABC : \triangle DEF = AB \cdot AC : DE \cdot DF$

অঙ্কন : C ও F বিন্দু থেকে AB ও DE -এর ওপর যথাক্রমে CP ও FQ লম্ব অংকি।

প্রমাণ :

ধাপ	যথার্থতা
(১) $\triangle ACP$ ও $\triangle DFQ$ -এর মধ্যে	
$\angle A = \angle D$	[দেওয়া আছে]
$\angle APC = \angle DQF$	[প্রত্যেকে সমকোণ]
\therefore অবশিষ্ট $\angle ACP = \text{অবশিষ্ট } \angle DFQ$	
$\therefore \triangle ACP$ ও $\triangle DFQ$ সদৃশকোণী	
$\therefore \triangle ACP$ ও $\triangle DFQ$ সদৃশ	
(২) যেহেতু $\triangle ACP$ ও $\triangle DFQ$ সদৃশ	
$\therefore \frac{AC}{DF} = \frac{CP}{FQ}$	[উপপাদ্য-৫]
(৩) এখন, $\frac{\triangle ABC}{\triangle DEF} = \frac{\frac{1}{2} AB \cdot CP}{\frac{1}{2} DE \cdot FQ}$	
বা, $\frac{\triangle ABC}{\triangle DEF} = \frac{AB \cdot CP}{DE \cdot FQ} = \frac{AB}{DE} \cdot \frac{CP}{FQ}$	
বা, $\frac{\triangle ABC}{\triangle DEF} = \frac{AB}{DE} \cdot \frac{AC}{DF}$	[(২) থেকে]
$\therefore \triangle ABC : \triangle DEF = AB \cdot AC : DE \cdot DF$ (প্রমাণিত)	

প্রশ্ন ১৩ $\triangle ABC$ -এর $\angle A$ -এর সমদ্বিখণ্ডক AD , BC -কে D বিন্দুতে ছেদ করেছে। DA -এর সমান্তরাল CE রেখাখণ্ড বর্ধিত BA বাহুকে E বিন্দুতে ছেদ করেছে।

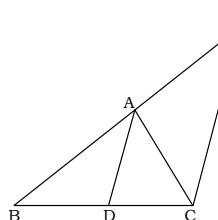
ক. তথ্য অনুসারে চিত্রটি অঙ্কন কর।

খ. প্রমাণ কর যে, $BD : DC = BA : AC$

গ. BC এর সমান্তরাল কোনো রেখাখণ্ড AB ও AC কে যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করলে, প্রমাণ কর যে, $BD : DC = BP : CQ$.

সমাধান :

ক. উদ্দীপকের তথ্যঅনুসারে নিচে চিত্রটি অঙ্কন করা হলো :



খ.

বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, $\triangle ABC$ -এর $\angle A$ -এর সমদ্বিখণ্ডক BC বাহুকে D বিন্দুতে ছেদ করেছে। DA রেখার সমান্তরাল করে C বিন্দু দিয়ে CE রেখাখণ্ড অংকি যা বর্ধিত BA -কে E বিন্দুতে ছেদ করেছে। প্রমাণ করতে হবে যে, $BD : DC = BA : AC$

প্রমাণ :

ধাপ	যথার্থতা
(১) যেহেতু $DA \parallel CE$	[অঙ্কন]
$\angle BAD = \angle AEC$	[অনুরূপ কোণ]
এবং $\angle ACE = \angle CAD$	[একান্তর কোণ]
(২) কিন্তু $\angle BAD = \angle CAD$	[স্বীকার]
$\therefore \angle AEC = \angle ACE$	[সমান সমান কোণের বিপরীত বাহুগুলো সমান]
$\therefore AC = AE$	

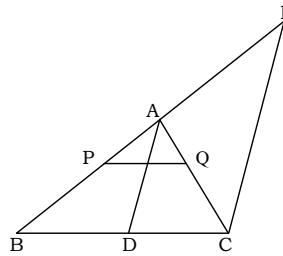
(৩) আবার, যেহেতু $EC \parallel AD$:

$$\therefore \frac{BD}{DC} = \frac{BA}{AE}$$

$$\text{বা, } \frac{BD}{DC} = \frac{BA}{AC}$$

$$\therefore BD : DC = BA : AC \text{ (প্রমাণিত)}$$

গ.

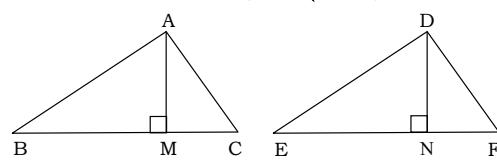


বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, $\triangle ABC$ -এর $\angle A$ -এর সমদ্বিখণ্ডক BC বাহুকে D বিন্দুতে ছেদ করেছে। DA রেখার সমান্তরাল করে C বিন্দু দিয়ে CE রেখাখণ্ড অংকি যা বর্ধিত BA -কে E বিন্দুতে ছেদ করেছে। BC -এর সমান্তরাল PQ রেখাখণ্ড AB ও AC -কে যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করেছে। প্রমাণ করতে হবে যে, $BD : DC = BP : CQ$

প্রমাণ :

ধাপ	যথার্থতা
(১) $\triangle ABC$ -এর $\angle A$ -এর সমদ্বিখণ্ডক AD	
$\therefore \frac{BD}{DC} = \frac{BA}{AC}$	[উপপাদ্য-৩]
(২) আবার, $PQ \parallel BC$	[অঙ্কন]
$\frac{AP}{PB} = \frac{AQ}{QC}$	
বা, $\frac{AP + PB}{PB} = \frac{AQ + QC}{QC}$	[যোজন করে]
বা, $\frac{AB}{PB} = \frac{AC}{QC}$	
বা, $\frac{AB}{AC} = \frac{PB}{QC}$	
বা, $\frac{BD}{DC} = \frac{PB}{QC}$	[১) নং থেকে]
বা, $BD : DC = PB : QC$	
অর্থাৎ, $BD : DC = PB : QC$ (প্রমাণিত)	

প্রশ্ন ১৪ চিত্রে ABC এবং DEF দুইটি সদৃশ ত্রিভুজ।



ক. ত্রিভুজ দুইটির অনুরূপ বাহু ও অনুরূপ কোণগুলোর নাম লেখ।

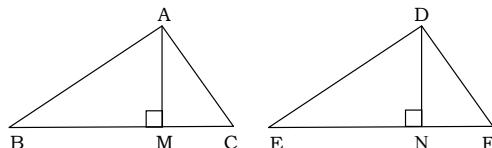
$$\text{খ. প্রমাণ কর যে, } \frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{AB^2}{DE^2} = \frac{AC^2}{DF^2} = \frac{BC^2}{EF^2}$$

গ. যদি $BC = 3$ সে.মি., $EF = 8$ সে.মি., $\angle B = 60^\circ$, $\frac{BC}{AB} = \frac{3}{2}$ এবং $\Delta ABC = 3$ বর্গ সে.মি. হয়, তবে ΔDEF অঙ্কন কর এবং এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান :

ক. ত্রিভুজ দুটির অনুরূপ বাহু AB ও DE , AC ও DF , BC ও EF এবং অনুরূপ কোণগুলো হলো $\angle A$ ও $\angle D$, $\angle B$ ও $\angle E$, $\angle C$ ও $\angle F$

খ.



বিশেষ নির্বচন :

মনে করি, ABC ও DEF ত্রিভুজদ্বয় সদৃশ। প্রমাণ করতে হবে যে,

$$\frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{AB^2}{DE^2} = \frac{AC^2}{DF^2} = \frac{BC^2}{EF^2}$$

অঙ্কন : $AM \perp BC$ এবং $DN \perp EF$ আঁকি।

প্রমাণ :

ধাপ

যথার্থতা

$$(1) \Delta ABC = \frac{1}{2} \cdot BC \cdot AM$$

$$\text{এবং } \Delta DEF = \frac{1}{2} \cdot EF \cdot DN$$

$$(2) \therefore \frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{\frac{1}{2} \cdot BC \cdot AM}{\frac{1}{2} \cdot EF \cdot DN} = \frac{BC \cdot AM}{EF \cdot DN}$$

(3) কিন্তু ΔABM এবং ΔDEN এর মধ্যে

$$\angle B = \angle E,$$

[স্বীকার]

$$\angle AMB = \angle DNE$$

[প্রত্যেকে এক সমকোণ]

$\therefore \Delta ABM$ ও ΔDEN সদৃশকোণী এবং সদৃশ

$$\therefore \frac{AM}{DN} = \frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$$

$$\therefore \frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{BC \cdot BC}{EF \cdot EF} = \frac{BC^2}{EF^2} \quad [2\text{nd খেকে}]$$

(4) অনুরূপতাবে দেখানো যায় যে, $\frac{AB \cdot AB}{DE \cdot DE} = \frac{AC \cdot AC}{DF \cdot DF}$

$$\text{বা, } \frac{AB^2}{DE^2} = \frac{AC^2}{DF^2}$$

$$\therefore \frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{AB^2}{DE^2} = \frac{AC^2}{DF^2} = \frac{BC^2}{EF^2} \quad (\text{প্রমাণিত})$$

(গ) দেওয়া আছে,

$$\frac{BC}{AB} = \frac{3}{2}$$

$$\text{বা, } AB = \frac{2}{3} BC = \frac{2}{3} \times 3 \quad [\because BC = 3 \text{ সে.মি.}]$$

$$= 2 \text{ সে.মি.}$$

$$\therefore AB = 2 \text{ সে.মি.}$$

আবার, ΔABC ও ΔDEF সদৃশ।

$$\therefore \frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$$

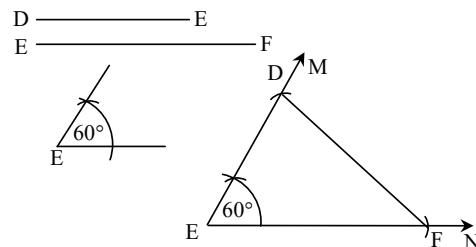
$$\text{বা, } \frac{2}{DE} = \frac{3}{8} \quad [\because BC = 3 \text{ সে.মি. এবং } EF = 8 \text{ সে.মি.}]$$

$$\text{বা, } 3DE = 16$$

$$\text{বা, } DE = \frac{16}{3} = 5.33 \text{ সে.মি.}$$

$$\Delta DEF \text{ এবং } DE = 5.33 \text{ সে.মি.}, EF = 8 \text{ সে.মি.}$$

$$\angle B = \angle E = 60^\circ \text{ ত্রিভুজটি আঁকতে হবে।}$$



ΔDEF আঁকা হলো যার $\angle E = 60^\circ$, $EF = 8$ সে.মি. এবং $DE = 5.33$ সে.মি.

ΔDEF এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় :

ΔABC ও ΔDEF সদৃশ।

$$\therefore \frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{BC^2}{EF^2} = \frac{3^2}{8^2}$$

[দেওয়া আছে, $BC = 3$ সে.মি. এবং

$EF = 8$ সে.মি.]

$$\text{বা, } \frac{3}{\Delta DEF} = \frac{9}{64}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{\Delta DEF} = \frac{3}{64}$$

$$\text{বা, } 3\Delta DEF = 64$$

$$\text{বা, } \Delta DEF = \frac{64}{3} \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$\therefore \Delta DEF = 21\frac{1}{3} \text{ বর্গ সে.মি.।}$$

প্রযোজ্য বহুনির্বাচনি প্রশ্নাওর

১. ΔPQR ও ΔMNO সদৃশ হলে—

i. $\angle P = \angle M$, $\angle Q = \angle N$ এবং $\angle R = \angle O$ হবে

ii. $\frac{PQ}{MN} = \frac{QR}{NO} = \frac{PR}{MO}$ হবে

iii. Δ ক্ষেত্র $PQR : \Delta$ ক্ষেত্র $MNO = OR^2 : NO^2$ হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

[দি. বো. '১৫]

● i ও ii

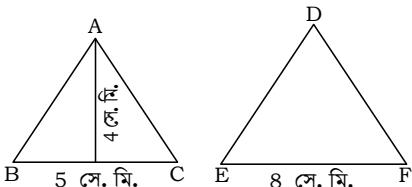
ⓧ i ও iii

ⓧ ii ও iii

ⓧ i, ii ও iii

- উভয় চিত্রের বাহুর সংখ্যা 4
 - উভয়ের কোণগুলো সমান [প্রত্যেকে এক সমকোণ]
 - এদের অনুরূপ বাহুগুলোর অনুপাত সমান
নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)
- i ও ii i ও iii ii ও iii i, ii ও iii

১৯.



ΔABC ও ΔDEF সদৃশ হলে—

- ΔABC এর ক্ষেত্রফল 10 বর্গ সে.মি.
- ΔDEF এর ক্ষেত্রফল 25.6 বর্গ সে.মি.
- ΔDEF এর বাহু ΔABC এর অনুরূপ বাহুর 2 গুণ

নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

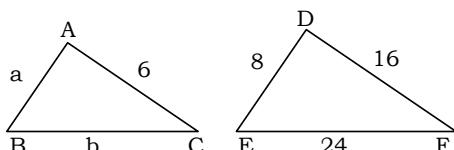
২০. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

- দুইটি ত্রিভুজের বাহুগুলো সমানুপাতিক হলে অনুরূপ বাহুর বিপরীত কোণগুলো সমান।
 - দুইটি ত্রিভুজের বাহুগুলো সমানুপাতিক হলে অনুরূপ বাহুর বিপরীত কোণগুলো অসমান।
 - দুইটি ত্রিভুজ সদৃশকোণী হলে তাদের অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক
- নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

- i ও ii i ও iii ii ও iii i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নাত্মক

নিচের ত্রিভুজের সদৃশ হলে ২১-২৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২১. a এর মান কত? (মধ্যম)

ব্যাখ্যা : ত্রিভুজ দুটি সদৃশ হওয়ায়, $\frac{a}{8} = \frac{6}{24}$ বা, $a = \frac{6 \times 8}{24} = 3$

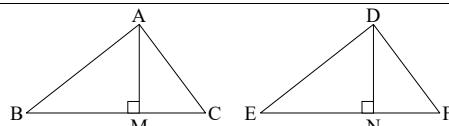
২২. b এর মান কত? (মধ্যম)

ব্যাখ্যা : ত্রিভুজ দুটি সদৃশ হওয়ায়, $\frac{b}{24} = \frac{6}{16}$ বা, $b = \frac{6 \times 24}{16} = 9$

২৩. ΔABC ও ΔDEF এর ক্ষেত্রফলের অনুপাত কোনটি? (মধ্যম)

ব্যাখ্যা : $\frac{\Delta ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল}}{\Delta DEF \text{ এর ক্ষেত্রফল}} = \frac{6^2}{16^2} = \frac{36}{256} = \frac{9}{64}$

নিচের তথ্যের আলোকে ২৪ ও ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



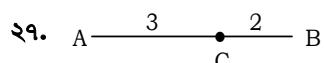
২৪. প্রদত্ত ত্রিভুজ দুইটিতে AC এর অনুরূপ বাহু নিচের কোনটি? (সহজ)

২৫. প্রদত্ত ΔABC এর ক্ষেত্রফল নিচের কোনটি? (সহজ)

১৪.৩ : নির্দিষ্ট অনুপাতে রেখাংশের বিভক্তিকরণ

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নাত্মক

২৬. AB রেখাংশ X বিন্দুতে $m : n$ অনুপাতে অভিবিত্ত হলে নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)



AB = 8 হলে, BC = কত? (মধ্যম)

২৮. $\frac{AX}{BX} = 1 : 2$ হলে, BX এর দৈর্ঘ্য AX এর কতগুণ? (সহজ)

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নাত্মক

২৯. A ————— | ————— B
X

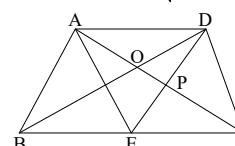
AB = 8 সে.মি. রেখাংশ x বিন্দুতে $1 : 3$ অনুপাতে অভিবিত্ত হলে—

- AX : XB = 1 : 3
- AX = 1 সে.মি.
- BX = 6 সে.মি.

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নাত্মক

নিচের তথ্যের আলোকে ৩০ ও ৩১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



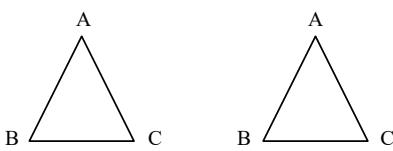
চিত্রে ABCD একটি ট্রিপিজিয়াম। AD = CD, AE || CD, OD = 4 সে.মি., OB = 8 সে.মি., OA = 3 সে.মি. AECD ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল 31.5 বর্গ সে.মি।

৩০. OC = কত সে.মি.? (মধ্যম)

৩১. DE = কত সে.মি.? (কঠিন)

নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নাত্মক

৩২.



ত্রিভুজ দুটি সদৃশকোণী যার $\angle A = \angle D$; $\angle B = \angle E$ এবং $\angle C = \angle F$ হলে নিচের কোনটি সঠিক?

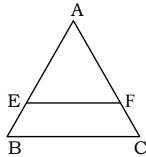
কি $\frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DE}$

● $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$

গি $\frac{AC}{DF} = \frac{AB}{BF}$

গি $\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{BC}$

৩৩.



$\triangle ABC$ এর AB ও BC বাহুর মধ্যবিন্দু E ও F এবং $BC \parallel EF$ তাহলে $AE^2 : AB^2 = ?$

● $1 : 4$ কি $1 : \sqrt{2}$ গি $2 : 1$ গি $\sqrt{2} : 1$

৩৪. $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ এর $\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF}$ হলে নিচের কোনটি?

কি $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle F$

কি $\angle A = 2\angle D$, $\angle B = 2\angle F$

● $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$, $\angle C = \angle F$

গি $\angle A = 3\angle D$, $\angle B = 3\angle E$, $\angle C = 3\angle F$

৩৫. $\triangle ABC$ এ $AB = 2AC$, $\angle BAD = \angle CAD$ হলে \triangle ক্ষেত্র ABD \triangle ক্ষেত্র $ADC = ?$

● $1 : 2$ কি $2 : 1$ গি $2 : 3$ গি $3 : 2$

৩৬. $\triangle ABC$ এবং $\triangle DEF$ সদৃশ এবং অনুরূপ বাহুদ্যমের অনুপাত $3 : 2$ হলে, তাদের ক্ষেত্রফলের অনুপাত কত?

কি $5 : 1$ কি $3 : 2$ গি $8 : 2$ ● $9 : 4$

৩৭. দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুগুলোর অনুপাত –

কি এক কি ত্রিগুণ ● ধ্রুবক গি শূন্য

৩৮. দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজের অনুরূপ ক্ষেত্রফলদ্বয়ের অনুপাত $4 : 9$ । তাদের একটির এক বাহু 36 সে. মি. হলে, অপরটির অনুরূপ বাহু কত সে.মি. হলো?

কি 81 সে. মি. ● 54 সে. মি. গি 49 সে. মি. গি 64 সে.মি.

৩৯. দুটি সদৃশকোণী ত্রিভুজের অনুরূপ এক জোড়া বাহু সমান হলে ত্রিভুজদ্বয় কী হবে?

কি সমান ● সর্বসম গি অসমান গি সমান্তরাল

৪০. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

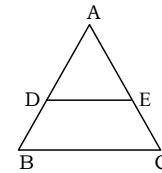
- বর্গ ও আয়ত সদৃশকোণী হলেও এরা সদৃশ নয়
- দুটি সদৃশ ত্রিভুজ সর্বদা সদৃশকোণী

iii. দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজের একজোড়া অনুরূপ বাহু সমান হলে ত্রিভুজদ্বয় সর্বসম হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

কি i ও ii কি i ও iii ● ii ও iii গি i, ii ও iii

৪১. চিত্রে $BC \parallel$ হলে –



i. $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$

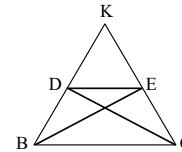
ii. $\frac{AB}{BD} = \frac{AC}{CE}$

iii. $\frac{AB}{BC} = \frac{AC}{DE}$

নিচের কোনটি সঠিক?

● i ও ii কি i ও iii গি ii ও iii গি i, ii ও iii

নিচের চিত্রের আলোকে ৪২ ও ৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



$\triangle ABC \parallel DE$

৪২. নিচের কোনটি সঠিক?

কি $AD, BC = AE, BE$

কি $AB, AC = BD, CD$

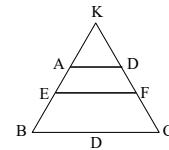
গি $DE, BC = AD, AE$

● $AD, BD = AE, BC$

৪৩. $AB = 6$ সে.মি. $AC = 4.5$ সে.মি. এবং $AE = 2.7$ সে. মি.হয় তবে BD এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

কি 1.4 সে.মি. ● 2.4 সে.মি. গি 3.4 সে.মি. গি 4.5 সে.মি.

নিচের চিত্রের আলোকে ৪৪ ও ৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



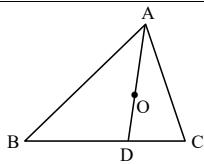
৪৪. BC এর দূরত্ব কত?

কি 2 কি 3 ● 5 গি 6

৪৫. $CE = ?$

কি 2.5 ● 2.67 গি 3.5 গি 3.67

প্রশ্ন-১ ▶



চিত্রে $AB = 6 \text{ cm}$, $AC = 4 \text{ cm}$, $CD = 2 \text{ cm}$ এবং O , AD এর উপর যেকোনো বিন্দু। [স. বো. '১৫]

?

- ক. $\triangle ABD$ ও $\triangle ACD$ সদৃশকোণী কি-না যুক্তিসহ লেখ। ২
খ. BD এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৮

গ. দেখাও যে, $\Delta AOB : \Delta AOC = 3 : 2$. ৮

►◀ ১নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

প্রশ্ন অসম্ভূত থাকায় উভয় দেওয়া সম্ভব নয়।

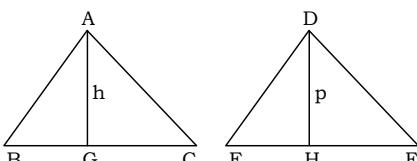
প্রশ্ন-২ ▶ ABC ও DEF দুইটি সদৃশ ত্রিভুজ।

?

- ক. ত্রিভুজদ্বয়ের দুইটি অনুরূপ বাহু BC ও EF বাহুর উপর বিপরীত শীর্ষ A ও D হতে যথাক্রমে AG ও OH লম্ব এঁকে চিত্রসহ বর্ণনা লেখ। ২
খ. প্রমাণ কর ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলদ্বয়ের অনুপাত তাদের যে কোনো অনুরূপ বাহুর উপর অঙ্কিত বর্গের ক্ষেত্রফলের অনুপাতের সমান। ৮
গ. $\Delta ABC = 27$ ব.সে.মি., $\Delta DEF = 21$ ব.সে.মি., $BC = 9$ সে.মি. এবং $\Delta DHE : \Delta DHF = 1 : 2$ হলে EH এবং FH এর মান বের কর। ৮

►◀ ২নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. মনে করি, ABC ও DEF ত্রিভুজদ্বয় সদৃশ এবং তাদের দুইটি অনুরূপ বাহু BC ও EF .



BC ও EF এর উপর যথাক্রমে AG ও DH লম্ব আঁকি।

মনে করি, $AG = h$, $DH = p$.

খ. প্রমাণ করতে হবে, $\Delta ABC : \Delta DEF = BC^2 : EF^2$

প্রমাণ :

ধাপ যথার্থতা

$$(1) \Delta ABC = \frac{1}{2} BC \cdot h \text{ এবং } \Delta DEF = \frac{1}{2} EF \cdot p$$

$$\therefore \frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{\frac{1}{2} BC \cdot h}{\frac{1}{2} EF \cdot p} = \frac{h \cdot BC}{p \cdot EF} = \frac{h}{p} \times \frac{BC}{EF}$$

$$(2) \text{ ABG } \text{ এবং } DEH \text{ ত্রিভুজদ্বয়ের } \angle B = \angle E, \\ \angle AGB = \angle DHE \quad [\text{এক সমকোণ}]$$

$$\therefore \angle BAG = \angle EDH$$

ΔAGB ও ΔDEH সদৃশকোণী, তাই সদৃশ।

$$(3) \frac{h}{p} = \frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} \quad [\Delta ABC \text{ ও } \Delta DEF \text{ সদৃশ}]$$

$$\therefore \frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{h}{p} \times \frac{BC}{EF} = \frac{BC}{EF} \times \frac{BC}{EF} = \frac{BC^2}{EF^2} \text{ (প্রমাণিত)}$$

গ. দেওয়া আছে, $\Delta ABC = 27$ বর্গ সে.মি.

$\Delta DEF = 21$ বর্গ সে.মি.

$BC = 9$ সে.মি.

এবং $\Delta DHE : \Delta DHF = 1 : 2$

$$\text{‘}x\text{’ হতে পাই, } \frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{BC^2}{EF^2}$$

$$\text{বা, } EF^2 = \frac{BC^2 \times \Delta DEF}{\Delta ABC} = \frac{9^2 \times 21}{27} = 63$$

$$\therefore EF = \sqrt{63} = 3\sqrt{7}$$

আবার, $\Delta DHE : \Delta DHF = 1 : 2$

$$\text{বা, } \frac{\Delta DHE}{\Delta DHF} = \frac{1}{2} \text{ বা, } \frac{\frac{1}{2} \times EH \times DH}{\frac{1}{2} \times FH \times DH} = \frac{1}{2}$$

$$\text{বা, } \frac{EH}{FH} = \frac{1}{2} \text{ বা, } \frac{EH}{EF - EH} = \frac{1}{2}$$

$$\text{বা, } 2EH = EF - EH$$

$$\text{বা, } 2EH + EH = EF$$

$$\text{বা, } 3EH = EF$$

$$\text{বা, } EH = \frac{EF}{3} = \frac{3\sqrt{7}}{3} = \sqrt{7}$$

$$\therefore FH = 3\sqrt{7} - \sqrt{7} = \sqrt{7}(3 - 1) = 2\sqrt{7} = 5.29$$

$$EH = \sqrt{7} \text{ বা, } 2.64 \text{ সে.মি., } FH = 5.29 \text{ সে.মি.}$$

প্রশ্ন-৩ ▶ দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজ ABC ও DEF বিবেচনা কর।

?

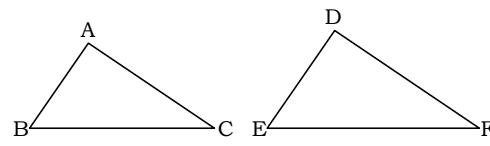
ক. ত্রিভুজ দুইটির অনুরূপ বাহু ও অনুরূপ কোণগুলোর নাম লেখ। ২

খ. প্রমাণ কর, তাদের অনুরূপ বাহুগুলো সমানপুরাতিক। ৮

গ. A থেকে BC বাহুর উপর AX এবং D থেকে EF বাহুর উপর DY লম্ব আঁক। এখন $AX = \frac{3}{2} DY$, $\angle B = 60^\circ$, $AB = 8$ সে.মি. এবং $BC = 9$ সে.মি. হলে $\Delta ABC : \Delta DEF = ?$ ৮

►◀ ৩নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক.

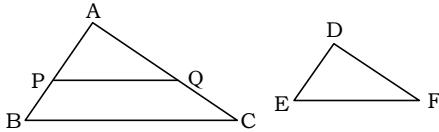


ABC ও DEF দুটি সদৃশকোণী ত্রিভুজ যাদের অনুরূপ বাহুগুলো হলো AB ও DE ; AC ও DF এবং BC ও EF , অনুরূপ কোণগুলো হলো, $\angle A$ ও $\angle D$; $\angle B$ ও $\angle E$ এবং $\angle C$ ও $\angle F$ ।

ত্রিভুজদ্বয় সদৃশকোণী হওয়ায় $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$ এবং $\angle C = \angle F$ ।

খ. প্রমাণ করতে হবে, $\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF}$

অঙ্কন : ABC ও DEF ত্রিভুজদ্বয়ের প্রত্যেক অনুরূপ বাহুগুল অসমান বিবেচনা করি।



AB বাহুতে P বিন্দু এবং AC বাহুতে Q বিন্দু নিঃ যেন AP = DE এবং AQ = DF হয়। P ও Q যোগ করে অঙ্কন সম্পন্ন করি।

প্রমাণ :

ধাপ যথার্থতা

(১) $\triangle APQ$ ও $\triangle DEF$ এর $AP = DE$

$AQ = DF$, $\angle A = \angle D$ [বাহু-কোণ-বাহু সর্বসমতা]

অতএব, $\triangle APQ \cong \triangle DEF$

সূতরাং, $\angle APQ = \angle DEF = \angle ABC$ এবং

$\angle AQP = \angle DEF = \angle ACB$

অর্থাৎ PQ রেখাংশ ও BC বাহুকে AB বাহু ও AC

রেখা ছেদ করায় অনুরূপ কোণগুল সমান হয়েছে।

সূতরাং, $PQ \parallel BC$;

$$\therefore \frac{AB}{AP} = \frac{AC}{AQ}$$

বা, $\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{EF}$ [উপপাদ্য-১]

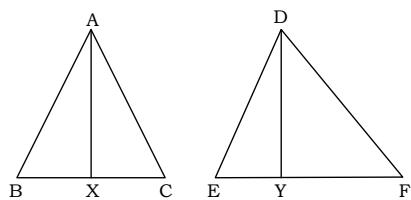
(২) একইভাবে BA বাহু ও BC বাহু থেকে যথাক্রমে ED রেখাংশ ও EF রেখাংশের সমান রেখাংশ কেটে নিয়ে দেখানো যায় যে, $\frac{BA}{ED} = \frac{BC}{EF}$

[উপপাদ্য-১]

$$\text{অর্থাৎ } \frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$$

$$\therefore \frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF} \text{ (প্রমাণিত)}$$

গ.



$AX \perp BC$ এবং $DY \perp EF$ অঙ্কন করি।

দেওয়া আছে, $AX = \frac{3}{2} DY$, $\angle B = 60^\circ$, $AB = 8$ সে.মি. এবং

$BC = 9$ সে.মি.

ধাপসমূহ

(১) এখন $\triangle AXB$ -এ $\sin \angle B = \frac{AX}{AB}$

$$\text{বা, } AX = AB \sin \angle B = 8 \sin 60^\circ$$

$$= 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$$

$$(২) AX = \frac{3}{2} DY$$

$$\text{বা, } DY = \frac{2}{3} AX = \frac{2}{3} \times 4\sqrt{3} = \frac{8\sqrt{3}}{3}$$

(৩) যেহেতু $\angle B = \angle D \therefore \angle D = 60^\circ$

$$\Delta DYF-\text{এ } \sin 60^\circ = \frac{DY}{DF}$$

$$\text{বা, } DE = \frac{DY}{\sin 60^\circ} = \frac{8\sqrt{3}}{3} \times \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{16}{3}$$

$$(৪) 'খ' থেকে পাই, \frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$$

$$\text{বা, } EF = \frac{BC \times DE}{AB} = \frac{9 \times \frac{16}{3}}{8} = 6$$

$$(৫) \therefore \Delta ABC : \Delta DEF = \left(\frac{1}{2} \times BC \times AX \right) : \left(\frac{1}{2} \times EF \times DY \right)$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 9 \times 4\sqrt{3} \right) : \left(\frac{1}{2} \times 6 \times \frac{8\sqrt{3}}{3} \right)$$

$$= 18\sqrt{3} : 8\sqrt{3} = 18 : 8 = 9 : 4$$

$$\therefore \Delta ABC : \Delta DEF = 9 : 4.$$

প্রশ্ন-৪ ► A ও B দুটি বিন্দু এবং m ও n যেকোনো স্বাভাবিক সংখ্যা। AB রেখাংশ এমন অনন্য বিন্দু D আছে যে, D বিন্দুটি A ও B বিন্দুর অন্তর্বর্তী এবং $AD : BD = m : n$.

ক. উপরের তথ্যগুলোর চিত্রসহ বর্ণনা লেখ।

২

খ. AB রেখাংশকে কীভাবে m : n অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করতে হবে চিত্র এঁকে বর্ণনা দাও।

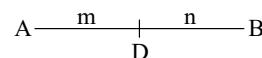
৪

গ. একটি নির্দিষ্ট ত্রিভুজের সদৃশ একটি ত্রিভুজ অঙ্কন কর যার বাহুগুলো মূল ত্রিভুজের বাহুগুলোর $\frac{3}{5}$ গুণ।

৮

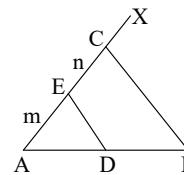
► ৪ ৮নং প্রশ্নের সমাধান ► ৪

ক. সমতলে দুইটি তিনি বিন্দু A ও B এবং m ও n যেকোনো স্বাভাবিক সংখ্যা হলে আমরা স্থিরান করে নিঃ যে, AB রেখাংশ এমন অনন্য বিন্দু D আছে যে, D বিন্দুটি A ও B বিন্দুর অন্তর্বর্তী। চিত্রে, AB রেখাংশ D বিন্দুতে m : n অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত হয়েছে। তাহলে $AD : BD = m : n$.



খ. AB রেখাংশকে m : n অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করতে হবে।

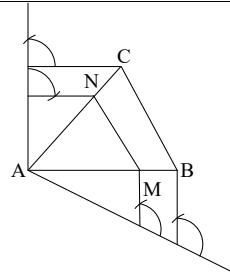
অঙ্কনের বিবরণ : A বিন্দুতে যেকোনো কোণ $\angle BAX$ অঙ্কন করি এবং AX রশ্মি থেকে পরপর $AE = m$ এবং $EC = n$ অংশ কেটে নিঃ। B, C যোগ করি। E বিন্দু দিয়ে CB এর সমান্তরাল ED রেখাংশ অঙ্কন করি যা AB কে D বিন্দুতে ছেদ করে। তাহলে AB রেখাংশ D বিন্দুতে m : n অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত হলো।



গ. ধরি, ABC একটি নির্দিষ্ট ত্রিভুজ। এমন একটি ত্রিভুজ AMN আঁকতে হবে যেখানে ত্রিভুজদ্বয় সদৃশ। সূতরাং $\angle A = \angle A$, AB বাহুকে AN বিবেচনা করি যেখানে, $AB \times \frac{3}{5} = AM$

$$\text{বা, } \frac{AB}{AM} = \frac{5}{3} \text{ বা, } AB : AM = 5 : 3$$

এখন, AB বাহুকে 'খ' এর অঙ্কনের বিবরণ অনুযায়ী M বিন্দুতে 5 : 3 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করি।



একইভাবে AC বাহুকে N বিন্দুতে $5:3$ অনুপাতে অন্তর্ভিত্ত করি। M, N যোগ করি।

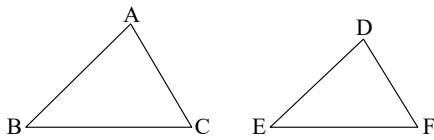
সূতরাং $\triangle AMN$ -ই নির্ণেয় ত্রিভুজ।

প্রশ্ন-৫ মনে কর ABC ও DEF দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজ।

- ক. ত্রিভুজ দুইটির অনুরূপ বাহু ও অনুরূপ কোণগুলোর নাম লেখ। ২
- খ. দেখাও যে, তাদের অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক। ৮
- গ. ত্রিভুজ দুইটির অনুরূপ বাহু যথাক্রমে BC ও EF হলে
প্রমাণ কর যে, $\triangle ABC : \triangle DEF = BC^2 : EF^2$. ৮

►► ৫নং প্রশ্নের সমাধান ►►

ক.



ABC ও DEF ত্রিভুজ দুইটির অনুরূপ বাহু যথাক্রমে—

AB এর অনুরূপ DE

AC এর অনুরূপ DF

BC এর অনুরূপ EF

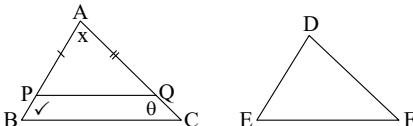
আবার, $\angle ABC$ -এর অনুরূপ কোণ $\angle DEF$

$\angle BAC$ এর অনুরূপ কোণ $\angle EDF$

$\angle ACB$ এর অনুরূপ কোণ $\angle DFE$

খ. **বিশেষ নির্বিচলন :** মনে করি, ABC ও DEF ত্রিভুজদ্বয়ের $\angle A = \angle D$, $\angle B$

$= \angle E$ এবং $\angle C = \angle F$ প্রমাণ করতে হবে যে, $\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF}$



অঙ্কন : ABC ও DEF ত্রিভুজদ্বয়ের প্রত্যেক অনুরূপ বাহুযুগল অসমান বিবেচনা করি। AB বাহুতে P বিন্দু এবং AC বাহুতে Q বিন্দু নিই যেন $AP = DE$ এবং $AQ = DF$ হয়। P ও Q যোগ করে অঙ্কন সম্পন্ন করি।

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

১. $\triangle APQ$ ও $\triangle DEF$ এর $AP =$ [অঙ্কনানুসারে]

DE , $AQ = DF$

$\angle A = \angle D$

অতএব, $\triangle APQ \cong \triangle DEF$

সূতরাং $\angle APQ = \angle DEF =$ [বাহু-কোণ-বাহুর

$\angle ABC$ এবং $\angle AQP =$ সর্বসমতা]

$\angle DFE = \angle ACB$.

অর্থাৎ, PQ রেখাংশ ও BC

যথার্থতা

বাহুকে AB বাহু ও AC রেখা

ছেদ করায় অনুরূপ কোণযুগল

সমান হয়েছে।

[ত্রিভুজের কোনো বাহুর

সূতরাং $PQ \parallel BC$

সমান্তরাল সরলরেখা এই

$\therefore \frac{AB}{AP} = \frac{AC}{AQ}$

ত্রিভুজের অপর বাহুদ্বয়কে

বা, $\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF}$

সমান অনুপাতে বিভক্ত

করে।

২. একইভাবে BA বাহু ও BC বাহু

থেকে যথাক্রমে ED রেখাংশ ও

EF রেখাংশের সমান রেখাংশ

ত্রিভুজের অপর বাহুদ্বয়কে

কেটে নিয়ে দেখানো যায় যে,

সমান অনুপাতে বিভক্ত

$\frac{BA}{ED} = \frac{BC}{EF}$

করে।

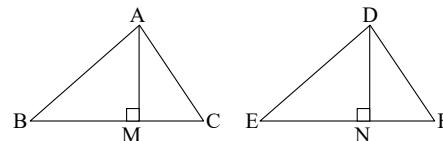
অর্থাৎ $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$

$\therefore \frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF}$

(দেখানো হলো)

গ. মনে করি, $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ ত্রিভুজদ্বয় সদৃশ এবং তাদের দুইটি অনুরূপ বাহু BC ও EF .

প্রমাণ করতে হবে $\triangle ABC : \triangle DEF = BC^2 : EF^2$



প্রশ্ন-৭ ▶ দুইটি ত্রিভুজের একটির এক কোণ অপরটির এক কোণের সমান এবং
সমান সমান কোণ সংলগ্ন বাহুগুলো সমানুপাতিক।

ক. চিত্রসহ তথ্যগুলোর বিবরণ দেখ।

২

খ. প্রমাণ কর যে, ত্রিভুজদ্বয় সদৃশ।

৮

গ. ABC একটি ত্রিভুজ যার $\angle B = 60^\circ$, $AB = 30$ সে. মি. এবং $\frac{BC}{AB} = \frac{3}{2}$
। এমন একটি সদৃশ ত্রিভুজ DEF আঁক যার $EF = 8$ সে. মি. এবং $\angle B = \angle E$ ।

৮

প্রশ্ন-৮ ▶ ABC ত্রিভুজের AD ও BE মধ্যমার পরস্পর G বিন্দুতে ছেদ করে।
G বিন্দুর মধ্য দিয়ে অঙ্কিত DE এর সমান্তরাল রেখাখণ্ড AC কে F বিন্দুতে ছেদ
করে।

ক. চিত্রসহ তথ্যগুলোর বিবরণ দাও।

২

খ. প্রমাণ কর, $AC = 6EF$.

৮

গ. $\angle C = 30^\circ$, $BC = 20$ সে. মি. এবং $EF = 3$ সে. মি. হলে ΔABC এর
ক্ষেত্রফল এবং AB এর মান নির্ণয় কর।

৮

উত্তর : গ. 10.02 সে. মি. (পায়)

প্রশ্ন-৯ ▶ একটি সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণিক শীর্ষ হতে অতিভুজের উপর
লম্ব আঁকলে দুইটি সমকোণী ত্রিভুজ উৎপন্ন হয়। ত্রিভুজটির বাহু তিনটির দৈর্ঘ্য
যথাক্রমে 15 সে.মি., 20 সে.মি., 25 সে.মি.।

ক. প্রদত্ত তথ্যানুসারে চিত্রটি আঁক।

২

খ. প্রমাণ কর যে, উৎপন্ন ত্রিভুজদ্বয় মূল ত্রিভুজের সদৃশ।

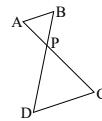
৮

গ. উৎপন্ন ত্রিভুজদ্বয়ের ক্ষেত্রফলের অনুপাত নির্ণয় কর।

৮

উত্তর : গ. 9 : 11

প্রশ্ন-১০ ▶



চিত্রে $AB = 4$ মিটার, AB ও CD এর মধ্যে লম্ব দূরত্ব 4 মিটার, $CD = 4AB$ এবং $AB \parallel CD$

ক. A, D ও B, C যোগ করে উৎপন্ন ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত?

২

খ. $\angle B = \angle D$ হলে প্রমাণ কর যে, $BD = 5BP$.

৮

গ. প্রমাণ কর যে, $AP \cdot PC = BP \cdot PD$.

৮

উত্তর : ক. 40 বর্গমিটার

প্রশ্ন-১১ ▶ ΔABC এর AD মধ্যমার মধ্যবিন্দু E এবং BE এর বর্ধিতাখণ্ড AC
কে F বিন্দুতে ছেদ করে।

ক. D বিন্দু দিয়ে $DH \parallel BF$ আঁক এবং চিত্রসহ বিবরণ দাও।

২

খ. প্রমাণ কর, $CH = AF$

৮

গ. $AF = 5$ সে. মি. এবং $EF = 4$ সে. মি. হলে AC ও BF এর মান নির্ণয়
কর।

৮

অনুশীলনী ১৪.৩

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

প্রতিসমতা

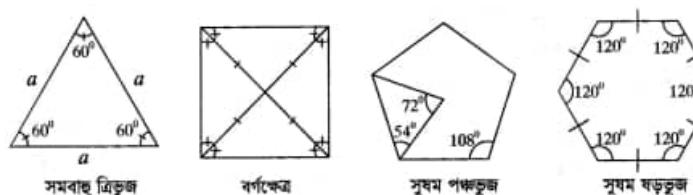
প্রতিসমতা একটি প্রয়োজনীয় জ্যামিতিক ধারণা যা প্রকৃতিতে বিদ্যমান এবং যা আমাদের কর্মকাণ্ডে প্রতিনিয়ত ব্যবহার করে থাকি। প্রতিসমতার ধারণাকে শিল্পী, কারিগর, ডিজাইনার, সূতারো প্রতিনিয়ত ব্যবহার করে থাকেন। যদি কোনো সরলরেখা বরাবর কোনো চিত্র ভাঁজ করলে তার অংশ দুইটি সম্পূর্ণভাবে মিলে যায় সেক্ষেত্রে সরলরেখাটিকে প্রতিসাম্য রেখা বলা হয়।



উপরের চিত্রগুলোর প্রতিটির প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে। শেষের চিত্রটির একাধিক প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে।

সুষম বহুভুজের প্রতিসাম্য রেখা

বহুভুজ বক্তকগুলো রেখাংশ দ্বারা আবন্ধ চিত্র। বহুভুজের রেখাংশগুলোর দৈর্ঘ্য সমান ও কোণগুলো সমান হলে তাকে সুষম বহুভুজ বলা হয়।



প্রত্যেক সুষম বহুভুজ একটি প্রতিসম চিত্র। সুতরাং তাদের প্রতিসাম্য রেখার সমর্কে জানা আবশ্যিক। সুষম বহুভুজের অনেক বাহুর পাশাপাশি একাধিক প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে।

তিনটি প্রতিসাম্য রেখা	চারটি প্রতিসাম্য রেখা	পাঁচটি প্রতিসাম্য রেখা	ছয়টি প্রতিসাম্য রেখা

কোনো জ্যামিতিক চিত্রের প্রতিসাম্য রেখা তখনই থাকে, যখন তার অর্ধাংশের প্রতিচ্ছবি বাকি অর্ধাংশের সাথে মিলে যায়। এজন্য প্রতিসাম্য রেখা নির্ণয়ে কাঙ্গালিক আয়নার অবস্থান রেখার সাহায্য নেয়া হয়। রেখা প্রতিসমতাকে প্রতিফলন প্রতিসমতাও বলা হয়।



অরুপীলিনীর প্রশ্ন ও সমাধান

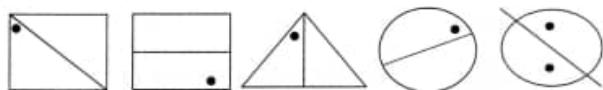
প্রশ্ন ॥ ১ ॥ নিচের টিক্সমূহের কোনটির প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে?

- (ক) বাড়ির চিত্র (খ) মসজিদের চিত্র (গ) মন্দিরের চিত্র (ঘ) গীর্জার চিত্র (ঙ)
- পাগোড়ার চিত্র (চ) পার্লামেন্ট ভবনের চিত্র (ছ) মুখোশের চিত্র (জ) তাজমহলের চিত্র

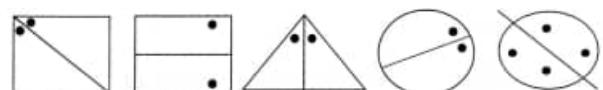
সমাধান :

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| (ক) প্রতিসাম্য রেখা নেই। | (ঙ) প্রতিসাম্য রেখা আছে। |
| (খ) প্রতিসাম্য রেখা আছে। | (চ) প্রতিসাম্য রেখা আছে। |
| (গ) প্রতিসাম্য রেখা আছে। | (ঘ) প্রতিসাম্য রেখা আছে। |
| (ঘ) প্রতিসাম্য রেখা আছে। | (জ) প্রতিসাম্য রেখা আছে। |

প্রশ্ন ॥ ২ ॥ প্রতিসাম্য রেখা দেওয়া আছে, অন্য ফুটকি প্রদর্শন কর :



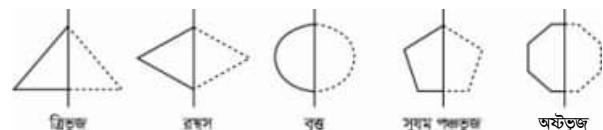
সমাধান : প্রতিসাম্য রেখার সাপেক্ষে প্রদত্ত চিত্রগুলোর অন্য ফুটকি প্রদর্শন করা হলো :



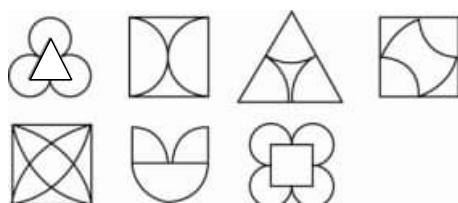
প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ প্রতিসাম্য রেখা দেওয়া আছে (ড্যাশিক্য রেখা), জ্যামিতিক চিত্র সম্পূর্ণ কর এবং শনাক্ত কর।



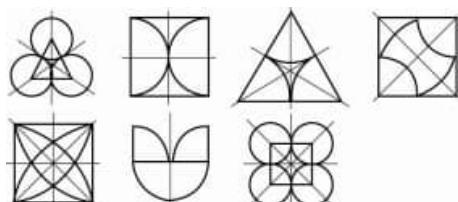
সমাধান : প্রতিসাম্য রেখার সাপেক্ষে প্রদত্ত জ্যামিতিক চিত্রগুলো সম্পূর্ণ করে তাদের শনাক্ত করা হলো :



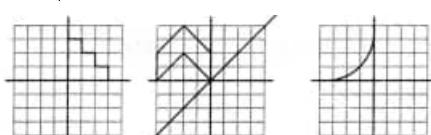
প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ নিচের জ্যামিতিক চিত্রে প্রতিসাম্য রেখা নির্দেশ কর :



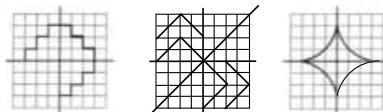
সমাধান : প্রদত্ত জ্যামিতিক চিত্রগুলোর প্রতিসাম্য রেখা টেনে নির্দেশ করা হলো :



প্রশ্ন ॥ ৫ ॥ নিচের অসম্পূর্ণ জ্যামিতিক চিত্র সম্পূর্ণ কর যেন আয়না রেখা সাপেক্ষে প্রতিসম হয় :



সমাধান : অসম্পূর্ণ জ্যামিতিক চিত্রসমূহ রেখা দ্বারা সম্পূর্ণ করা হলো যা আয়না রেখা সাপেক্ষে প্রতিসম।

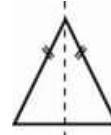


প্রশ্ন ॥ ৬ ॥ নিচের জ্যামিতিক চিত্রের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা নির্ণয় কর :

- (ক) সমবিবাহু ত্রিভুজ (খ) বিষমবিবাহু ত্রিভুজ (গ) বর্গক্ষেত্র (ঘ) রম্বস
- (ঙ) সুষম বড়ভুজ (চ) পঞ্চভুজ (ছ) বৃত্ত

সমাধান :

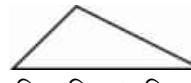
- (ক)



চিত্র : সমবিবাহু ত্রিভুজ

সমবিবাহু ত্রিভুজের প্রতিসাম্য রেখা একটি।

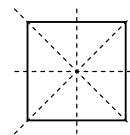
- (খ)



চিত্র : বিষমবিবাহু ত্রিভুজ

বিষমবিবাহু ত্রিভুজের কোনো প্রতিসাম্য রেখা নেই।

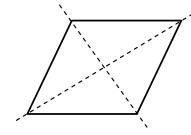
- (গ)



চিত্র : বর্গক্ষেত্র

বর্গক্ষেত্রের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা চার।

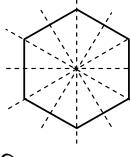
- (ঘ)



চিত্র : রম্বস

রম্বসের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা দুই।

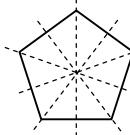
- (ঙ)



চিত্র : সুষম বড়ভুজ

একটি সুষম বড়ভুজের প্রতিসাম্য রেখা ছয়টি।

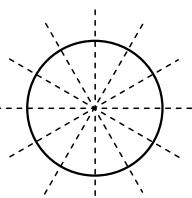
- (চ)



চিত্র : পঞ্চভুজ

সুষম পঞ্চভুজ হলে পাঁচটি প্রতিসাম্য রেখা থকবে। অন্যথায় অপ্রতিসম হবে।

(ছ)



চিত্র : বৃত্ত

একটি বৃত্ত তার ব্যাসের সাপেক্ষে প্রতিসম। যেহেতু বৃত্তের অসংখ্য ব্যাস আঁকা যাবে। তাই বৃত্তের প্রতিসাম্য রেখা অসংখ্য।

প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ ইংরেজি বর্ণমালার যে সকল বর্ণের

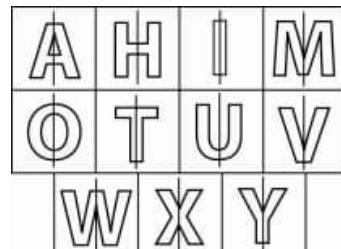
(ক) অনুভূমিক আয়না (খ) উল্লম্ব আয়না (গ) অনুভূমিক ও উল্লম্ব উভয় আয়না সাপেক্ষে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে সেগুলো আঁক।

সমাধান :

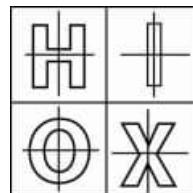
(ক) যে সকল বর্ণের অনুভূমিক আয়না সাপেক্ষে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে সেগুলো প্রতিসাম্য রেখাসহ আঁকা হলো :



(খ) যে সকল বর্ণের উল্লম্ব আয়না সাপেক্ষে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে সেগুলো প্রতিসাম্য রেখাসহ আঁকা হলো :

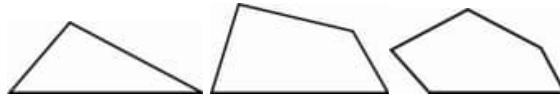


(গ) যে সকল বর্ণের অনুভূমিক ও উল্লম্ব উভয় আয়না সাপেক্ষে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে সেগুলো প্রতিসাম্য রেখাসহ আঁকা হলো :



প্রশ্ন ॥ ৮ ॥ প্রতিসমতা নেই এমন তিনটি চিত্র অঙ্কন কর।

সমাধান : প্রতিসমতা নেই এমন তিনটি চিত্র নিম্নে অঙ্কন করা হলো :



বিষমবাহু ত্রিভুজ

ট্রাপিজিয়াম

অসম পঞ্চভুজ

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. সমবাহু ত্রিভুজের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?

- Ⓐ ০
- Ⓑ 1
- Ⓒ 2
- Ⓓ 3

২. একটি বর্ণের সর্বোচ্চ কতটি প্রতিসাম্য রেখা আছে?

- Ⓐ 2
- Ⓑ 3
- Ⓒ 4
- Ⓓ 5

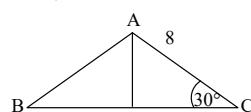
৩. কোনটির অসংখ্য প্রতিসাম্য রেখা হয়েছে?

- বৃত্তের
- Ⓐ বর্ণের
- Ⓒ ত্রিভুজের
- Ⓓ আয়তের

৪. সুষম ষড়ভুজের কয়টি প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে?

- Ⓐ 3
- Ⓑ 4
- Ⓒ 5
- 6

৫. $\triangle ABC$ এর উচ্চতা ও ভূমির অনুপাত কত?



- Ⓐ 4 : 10
- 2 : 5
- Ⓒ 2 : 5
- Ⓓ 1 : 2

৬. ইংরেজি বর্ণমালায় প্রতিসাম্য রেখা আছে-

- i. A, B, C
- ii. H, O, I
- iii. M, N, P

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii
- Ⓐ i ও iii
- Ⓓ ii ও iii
- ⓪ i, ii ও iii

অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪.৪ : প্রতিসমতা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭. নিচের কোনটিতে প্রতিসমতা বিদ্যমান? (সহজ)

- Ⓐ শামুক
- টেবিল
- Ⓐ ট্রাপিজিয়াম
- Ⓓ S

৮. নিচের কোনটি অপ্রতিসম? (সহজ)

- Ⓐ ফুল
- Ⓑ মৌচাক
- শামুক
- Ⓓ চেয়ার

৯. কোনো সরলরেখা বরাবর একটি চিত্রকে ভাঁজ করলে চিত্রটির উভয় অংশ ত্বরিত মিলে যাবে তখন সরলরেখাটিকে কী রেখা বলা হবে? (সহজ)

- প্রতিসাম্য
- Ⓐ জ্যামিতিক
- Ⓐ অনুভূমিক
- Ⓓ উল্লম্ব

১০. নিচের কোনটির অনুভূমিক ও উল্লম্ব উভয় আয়নার প্রতিসমতা রয়েছে? (সহজ)

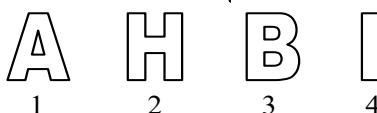
কি G	● I	গি A	কি P	(সহজ)
কি A	খি B	গি D	● S	
ব্যাখ্যা : S এর প্রতিসাম্য রেখা নেই।				
১২.	অর্ধবৃত্তের কয়টি প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে?			(সহজ)
● 1	খি 2	গি 3	খি 4	
১৩.	নিচের কোনটি অপ্রতিসম হতে পারে?			(সহজ)
কি ব্রহ্ম	খি রঘুস	গি আয়ত	● ট্রাপিজিয়াম	

বহুপদী সমান্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নাগুরু

১৪.	নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :	
i.	গাছের পাতা, ফুল, মৌচাকের প্রতিসমতা আছে	
ii.	 এর একাধিক প্রতিসমতা আছে	
iii.	S এর প্রতিসাম্য রেখা নেই	
নিচের কোনটি সঠিক?		(মধ্যম)
কি i ও ii	খি i ও iii	গি ii ও iii
● i, ii ও iii		
১৫.	প্রতিসমতার ক্ষেত্রে নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :	
i.	রেখা ও প্রতিফলন প্রতিসমতা একই	
ii.	ইংরেজি 'M' বর্ণের প্রতিসাম্য রেখা একটি	
iii.	ইংরেজি 'O' বর্ণটি অপ্রতিসম	
নিচের কোনটি সঠিক?		(মধ্যম)
● i ও ii	খি i ও iii	গি ii ও iii
ব্রহ্ম	রঘুস	আয়ত

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নাগুরু

নিচের তথ্যের আলোকে ১৬ – ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৬.	কত নম্বর চিত্রটির শুধু উল্লম্ব আয়নার সাপেক্ষে প্রতিসম?	(সহজ)
কি 4	খি 3	গি 2
● 1		
১৭.	কোন কোন চিত্রের অনুভূমিক ও উল্লম্ব আয়না সাপেক্ষে প্রতিসমতা রয়েছে?	(মধ্যম)
কি 1 ও 2	খি 1 ও 3	গি 2 ও 4
● 3 ও 4		
১৮.	কত নম্বর চিত্রের শুধু অনুভূমিক আয়না সাপেক্ষে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে?	(সহজ)
কি 1	খি 2	গি 3
● 4		

১৪.৫ : সুষম বহুভুজের প্রতিসাম্য রেখা

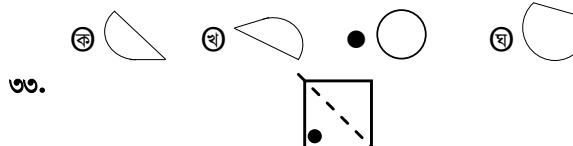
সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নাগুরু

১৯.	সবচেয়ে কমসংখ্যক রেখাখণ্ড নিয়ে গঠিত বহুভুজ নিচের কোনটি?	(সহজ)
● ত্রিভুজ	গি চতুর্ভুজ	
গি বর্গক্ষেত্র	খি সুষম পঞ্চভুজ	
২০.	নিচের কোনটি প্রতিসম?	(মধ্যম)
কি বিষমবাহু ত্রিভুজ	গি যেকোনো সমকেণ্টি ত্রিভুজ	
● সুষম বহুভুজ	খি যেকোনো চতুর্ভুজ	
২১.	কতকগুলো রেখাখণ্ড দ্বারা আবদ্ধ চিত্রকে কী বলে?	(সহজ)

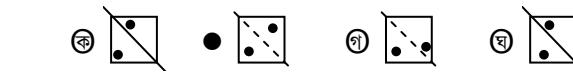
কি ত্রিভুজ	খি চতুর্ভুজ	● বহুভুজ	গি রেখা
● প্রতিসম	খি বর্গ	গি আয়ত	গি রঘুস
কি রঘুস	খি আয়তক্ষেত্র	গি সামান্তরিক	● বর্গক্ষেত্র
২৩.	কোনটি সুষম চতুর্ভুজ?		(মধ্যম)
কি রঘুস	খি আয়তক্ষেত্র	গি সামান্তরিক	● বর্গক্ষেত্র
২৪.	সমবাহু ত্রিভুজের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?		(মধ্যম)
কি 1	খি 2	গি 3	গি 4
২৫.	একটি বর্গক্ষেত্রের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?		(মধ্যম)
কি 1	খি 2	গি 3	● 4
২৬.	একটি সুষম পঞ্চভুজের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?		(মধ্যম)
কি 4	● 5	গি 6	গি 7
২৭.	সুষম ষড়ভুজের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?		(মধ্যম)
কি 4	খি 5	গি 6	গি 7
২৮.	সুষম পঞ্চভুজের ১টি কোণের মান কত?		(কঠিন)
কি 100°	খি 102°	গি 108°	গি 120°
২৯.	সুষম পঞ্চভুজের পাঁচকোণের সমষ্টি কত?		(কঠিন)
কি 360°	খি 380°	গি 420°	● 540°
৩০.	ষড়ভুজের ছয় কোণের সমষ্টি কত ডিগ্রি?		(কঠিন)
কি 450°	● 720°	গি 820°	গি 930°
৩১.	নিচের কোনটিতে সঠিকভাবে সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হয়েছে?	(সহজ)	



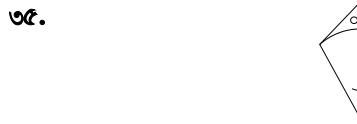
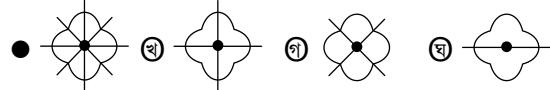
উপরিউক্ত চিত্রে প্রতিসাম্য রেখা দেওয়া আছে (ড্যাশযুক্ত রেখা)। সম্পূর্ণ জ্যামিতিক চিত্র নিচের কোনটি?



চিত্রে প্রতিসাম্য রেখা (ড্যাশযুক্ত রেখা) দেওয়া আছে। অপর ফুটকির সঠিক অবস্থান নিচের কোনটিতে দেখানো হয়েছে?

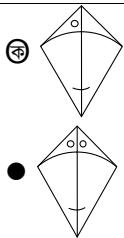


৩৪. নিচের কোনটিতে সঠিকভাবে সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হয়েছে?



যাঁড়িটিকে প্রতিসাম্য রেখার সাপেক্ষে সম্পূর্ণ করলে নিম্নের কোনটি হবে?

(সহজ)



৩৬.



উপরিউক্ত চিত্রে প্রতিসাম্য রেখা দেওয়া আছে (ড্যাশযুক্ত রেখা)। সম্পূর্ণ চিত্র নিচের কোনটি? (সহজ)

● A Ⓛ ① K Ⓛ M

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৭. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

- বহুভুজ কতকগুলো রেখা দ্বারা আবদ্ধ চিত্র
- প্রতিসাম্যের একক নেই
- প্রতিসাম্য একটি ভগ্নাংশ সংখ্যা

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

- i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ⑥ i, ii ও iii

৩৮. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

- বিষমবাহু ত্রিভুজের প্রতিসমতা নেই
- ইংরেজি বর্ণমালা 'W' এর প্রতিসমতা নেই
- ট্রাপিজিয়ামের প্রতিসমতা নেই

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

- i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ⑥ i, ii ও iii

৩৯. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

- আয়তক্ষেত্রের ২টি প্রতিসাম্য রেখা
- বর্গক্ষেত্রের চারটি প্রতিসাম্য রেখা আছে
- চার বাহু বিশিষ্ট সুষম বহুভুজ হলো বর্গক্ষেত্র

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ⑥ i, ii ও iii

৪০. কোনো বহুভুজকে তখনই সুষম বহুভুজ বলা হয় যখন—

- বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য সমান
- মধ্যবর্তী কর্ণগুলো সমান
- কোণগুলো পরস্পর সমান

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)



ত্রিভুজটিতে প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?

- ২টি ④ ৫টি ⑥ ৩টি ⑦ ৪টি

৫০. অর্ধবৃত্ত কোণের পরিমাণ—

- কি i ও ii ④ i ও iii ⑤ ii ও iii ⑥ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের আলোকে ৪১-৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



উপরিউক্ত চিত্রে প্রতিসাম্য রেখা দেওয়া আছে (ড্যাশযুক্ত রেখা)।

৪১. সম্পূর্ণ চিত্র নিচের কোনটি? (সহজ)

- কি ④ ⑤ ⑥

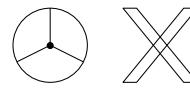
৪২. সম্পূর্ণ চিত্রটির প্রতিসাম্য রেখা কয়টি? (মধ্যম)

- কি 4 ④ 6 ⑤ 1 ⑥ 2

৪৩. সম্পূর্ণ চিত্রটি যদি একটি সুষম বহুভুজ হয়, তবে তার নাম নিচের কোনটি? (সহজ)

- সুষম বড়ভুজ ④ সুষম পথভুজ
⑤ সুষম ত্রিভুজ ⑥ সুষম চতুর্ভুজ

নিচের চিত্রের আলোকে ৪৪ - ৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৪৪. প্রথম চিত্রের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি? (মধ্যম)

- কি 1 ④ 2 ⑤ 3 ⑥ 4

৪৫. ২য় চিত্রের প্রতিসাম্য রেখার মধ্যবর্তী কোণ কত? (মধ্যম)

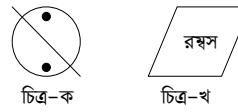
- কি 45° ④ 90° ⑤ 120° ⑥ 180°

৪৬. ২য় চিত্রটির প্রতিসাম্য রেখার মধ্যবর্তী কোণ আয়না রেখায় প্রতিফলনে উৎপন্ন জ্যামিতিক উপর কোণ কত হবে? (মধ্যম)

- কি 45° ④ 90° ⑤ 120° ⑥ 180°

ব্যাখ্যা : প্রতিসাম্য রেখার মধ্যবর্তী কোণের চেয়ে প্রতিফলনে উৎপন্ন জ্যামিতিক চিত্রের কোণ দ্বিগুণ।

নিচের তথ্যের আলোকে ৪৭ ও ৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৪৭. চিত্র ক-তে কতটি প্রতিসাম্য রেখা বিদ্যমান? (মধ্যম)

- কি 1 ④ 2 ⑤ 3 ⑥ 4

৪৮. চিত্র খ-তে কোণগুলোর সমষ্টি কত? (মধ্যম)

- কি 270° ④ 360° ⑤ 430° ⑥ 530°

৪৯. রেখা প্রতিসমতার আরেকটি নাম কী?

- কি প্রতিসরণ প্রতিসমতা ④ ঘূর্ণন প্রতিসমতা

- প্রতিফলন প্রতিসমতা ④ কৌণিক প্রতিসমতা

৫০. একটি বৃক্ষের ঘূর্ণন প্রতিসমতার যাত্রা কত?

- কি 1 ④ 2 ⑤ 3 ⑥ অসীম

৫৩. একটি সুষম অক্ষত্বজ্ঞের প্রতিটি শীর্ষকোণের পরিমাপ কত?

- 135°
- ❖ 120°
- ❖ 90°
- ❖ 60°

৫৪. J চিত্রটির প্রতিসমতা রেখা কয়টি?

- ক. 3
- ❖ 2
- ❖ 1
- 0

৫৫. ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 6 হলে ঘূর্ণন কোণ কত?

- ক. 15°
- ❖ 30°
- 60°
- ❖ 90°

৫৬. অর্ধবৃত্তের কয়টি প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে?

- 1টি
- ❖ 2টি
- ❖ 3টি
- ❖ 4টি

৫৭. একটি সুষম পঞ্চভুজের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?

- ক. 2টি
- ❖ 3টি
- ❖ 4টি
- 5টি

৫৮.



চিত্রটির ঘূর্ণন কোণ কত?

- ক. 50°
- ❖ 120°
- ❖ 108°
- 72°

৫৯. একটি আয়তের কয়টি প্রতিসাম্য রেখা আছে?

- ক. বর্গক্ষেত্র
- ❖ সুষম পঞ্চভুজ

- গ. সুষম বহুভুজ
- বৃত্ত

৬০. রম্পের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা কয়টি?

- 4
- ❖ 0
- ❖ 6
- ❖ 2

৬১. H বর্ষিতের ঘূর্ণন প্রতিসাম্যতার মাত্রা কত?

- ক. 1
- 2
- ❖ 3
- ❖ 4

৬২. O অক্ষরটিতে কতটি প্রতিসাম্য রেখা আছে?

- ক. একটি
- ❖ দুইটি
- অসংখ্য
- ❖ নেই

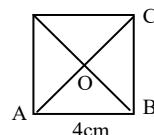
৬৩. পঞ্চভুজের বাহিঃস্থ কোণগুলোর সমষ্টি কত?

- 4 সমকোণ
- ❖ 6 সমকোণ
- ❖ 2 সমকোণ
- ❖ 5 সমকোণ

৬৪. বৃত্তের কয়টি প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে?

- ক. 4
- ❖ 8 সমকোণ
- ❖ 16
- অসংখ্য

৬৫. চিত্রটিতে-



i. $\angle OAB = 40^\circ$

ii. $OA = 2\sqrt{2}$

iii. প্রতিসাম্য রেখা ২টি

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii
- ❖ i ও iii

- গ. ii ও iii
- ❖ i, ii ও iii

৬৬. ABCD একটি বর্গ যার—

i. প্রত্যেক কোণ সমকোণ

ii. 4টি প্রতিসাম্য রেখা আছে

iii. ক্ষেত্রফল $(বাহু)^2$ বর্গ একক

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii
- ❖ i ও iii

- গ. ii ও iii
- i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ৬৭ ও ৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

চিত্রে ABC ত্রিভুজের BC, AC ও BA বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D, E ও F

৬৭. $\triangle ABC$ এর পরিসীমা কত একক?

ক. $3\sqrt{3}$

● $6\sqrt{3}$

❖ $9\sqrt{3}$

৬৮. BCEF চতুর্ভুজ ক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

ক. $\frac{3}{4}$

● $\frac{9\sqrt{3}}{4}$

❖ $\frac{27\sqrt{3}}{8}$

অতিরিক্ত সূজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-১ ▶ পাশের চিত্রটি একটি ঘূড়ির। সেটি প্রতিসাম্য রেখার

সাপেক্ষে অর্ধাংশ দেখতে পাশের চিত্রের মতো।



ক. ঘূড়িটি দেখতে কেমন ছিল দেখাও।

2

খ. সম্পূর্ণ ঘূড়িটির সম্মত সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখাও।

8

গ. অর্ধাংশের উপর যদি পাশের চিত্রের মতো

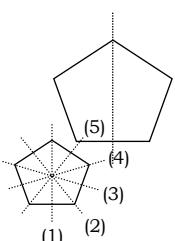
ডিজাইন পাওয়া যেত, তখন ঘূড়িটি দেখতে

কেমন হতো?

8

►► ১নং প্রশ্নের সমাধান ►►

ক. সম্পূর্ণ ঘূড়িটি নিম্নরূপ :



খ.

ঘূড়িটির প্রতিসাম্য রেখা পাঁচটি।

গ. প্রদত্ত ডিজাইন-এর সাপেক্ষে সম্পূর্ণ ঘূড়িটি নিম্নরূপ :



সমবাহু ত্রিভুজ
চিত্র-১



সুষম পঞ্চভুজ
চিত্র-২

ক. সুষম বহুভুজ কাকে বলে?

2

খ. চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর কয়টি করে প্রতিসাম্য রেখা আছে?

8

গ. চিত্রের সাহায্যে বর্গক্ষেত্র ও সুষম সপ্তভুজের প্রতিসাম্য

রেখা দেখাও।

8

►► ২নং প্রশ্নের সমাধান ►►

ক. বহুভুজ হলো কতকগুলো রেখা দ্বারা আবদ্ধ চিত্র যে বহুভুজের রেখাখণ্ডগুলোর দৈর্ঘ্য সমান ও কোণগুলো সমান তাকে সুষম বহুভুজ বলা হয়।

খ. চিত্র-১ ও চিত্র-২-এ যথাক্রমে তিটি ও ছয়টি করে প্রতিসাম্য রেখা আছে। চিত্রের মাধ্যমে তা প্রকাশ করা হলো।

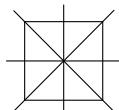


সমবাহু ত্রিভুজ
চিত্র-১



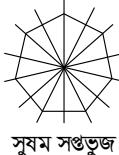
সুষম ষষ্ঠভুজ
চিত্র-২

গ. **কর্ণক্ষেত্র :** যার প্রত্যেকটি বাহু সমান ও সমান্তরাল ও প্রত্যেকটি কোণ সমকোণ তা কর্ণ। চিত্রের মাধ্যমে বর্ণের প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো :



চিত্র হতে দেখা যায় যে, বর্গক্ষেত্রের প্রতিসাম্য রেখা ৪।

যে সপ্তভুজের ৭টি বাহু পরম্পর সমান তাকে সুষম সপ্তভুজ বলে।



সুষম সপ্তভুজ

চিত্র হতে দেখা যায় যে, সুষম সপ্তভুজের প্রতিসাম্য রেখা ৭।

প্রশ্ন-৩ ▶ প্রতিসম বস্তুর প্রতিসাম্য রেখা বরাবর আয়না ধরলে তার অর্ধাংশের প্রতিচ্ছবি বাকি অর্ধাংশের সাথে মিলে যায়।

ক. 'SOUND' শব্দটিতে কোন কোন বর্ণের প্রতিসমতা নেই তা লেখ। ২

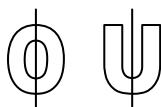
খ. উল্লম্ব আয়নার সাপেক্ষে প্রতিসম বর্ণগুলোর উপর প্রতিসাম্য রেখা আঁক। ৮

গ. যে বর্ণগুলোর অনুভূমিক আয়নার সাপেক্ষে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে তাদের উপর প্রতিসাম্য রেখা আঁক। কোণগুলো উভয় আয়নার সাপেক্ষে প্রতিসম। ৮

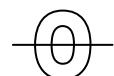
► ৩নং প্রশ্নের সমাধান ►

ক. প্রদত্ত শব্দে যেসব বর্ণের রেখা প্রতিসমতা নেই তা হলো : S ও N

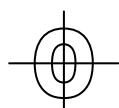
খ. উল্লম্ব আয়নার সাপেক্ষে প্রতিসম বর্ণগুলোর উপর প্রতিসাম্য রেখা আঁকা হলো।



গ. অনুভূমিক আয়নার সাপেক্ষে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে তার উপর প্রতিসাম্য রেখা আঁকা হলো :



অনুভূমিক ও উল্লম্ব আয়নার সাপেক্ষে প্রতিসম বর্ণ হলো :



প্রশ্ন-৪ ▶

VOWEL

ক. উদ্বীপকের শব্দের কোন বর্ণের প্রতিসাম্য রেখা নেই এবং কোন বর্ণের একের অধিক প্রতিসাম্য রেখা আছে? ২

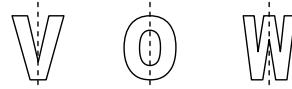
খ. শব্দটির যে বর্ণগুলো উল্লম্ব আয়নার সাপেক্ষে প্রতিসম তাদের প্রতিসমতা দেখাও। ৮

গ. শব্দটির কোন কোন বর্ণের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা সমান, চিত্রের সাহায্যে তা ব্যাখ্যা কর। ৮

► ৪নং প্রশ্নের সমাধান ►

ক. প্রদত্ত শব্দটি VOWEL। শব্দটির L বর্ণের প্রতিসমতা রেখা নেই এবং O বর্ণের একের অধিক প্রতিসমতা রেখা রয়েছে।

খ. VOWEL শব্দটির তিনটি বর্ণ V, O ও W এর উল্লম্ব আয়নার সাপেক্ষে প্রতিসমতা রয়েছে। নিচে চিত্রের মাধ্যমে সেগুলো দেখানো হলো :

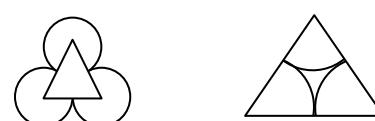


গ. 'VOWEL' শব্দটির V, W এবং E এই তিনটি বর্ণের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা সমান। নিচে চিত্রের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করা হলো :



উপরের চিত্র থেকে দেখা যায় যে, V এবং W এই তিনটি বর্ণের প্রতিসাম্য রেখার সাপেক্ষে এবং E বর্ণটি শুধুমাত্র অনুভূমিক রেখার সাপেক্ষে প্রতিসম। সুতরাং বর্ণ তিনটির প্রত্যেকের একটি করে প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে। ∴ V, W এবং E বর্ণ তিনটির প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা সমান।

প্রশ্ন-৫ ▶ নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর :



ক. বৃত্ত ও সমবাহু ত্রিভুজের কয়টি করে প্রতিসাম্য রেখা আছে? ২

খ. একটি বৃত্ত ও একটি সমবাহু ত্রিভুজ আঁক এবং সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখাও। ৮

গ. প্রদত্ত চিত্রগুলোতে প্রতিসাম্য রেখা দেখাও। ৮

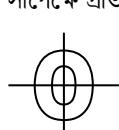
► ৫নং প্রশ্নের সমাধান ►

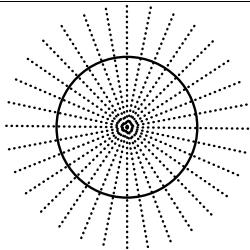
ক. বৃত্তের অসংখ্য ও সমবাহু ত্রিভুজের তিনটি প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে।

খ. নিচে বৃত্ত ও সমবাহু ত্রিভুজের প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো:

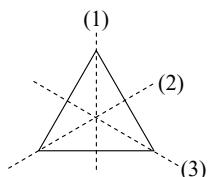
বৃত্ত : বৃত্তের অসংখ্য প্রতিসাম্য রেখা আছে।

চিত্রে কয়েকটি দেখানো হলো :

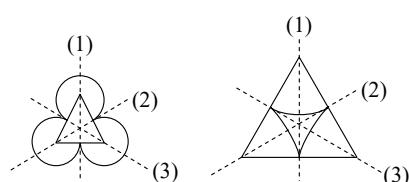




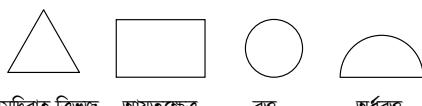
সমবাহু ত্রিভুজ :



গ. প্রদত্ত চিত্রগুলোতে প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো :



প্রশ্ন-৬ > একটি বিন্দিং তৈরি করতে নিচের চিত্রগুলো ব্যবহার করা হলো :



সমবাহু ত্রিভুজ আয়তক্ষেত্র বৃত্ত অর্ধবৃত্ত

ক. উপরের চিত্রগুলোর কোনটির কয়টি করে প্রতিসাম্য রেখা আছে? ২

খ. প্রদত্ত চিত্রগুলোর সম্মত সকল প্রতিসাম্য রেখা আঁক। ৮

গ. নিচের চিত্রগুলোতে সম্মত সকল প্রতিসাম্য রেখা আঁক।



8

►◀ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. চিত্রে প্রদত্ত ক্ষেত্রসমূহের মধ্যে

সমবাহু ত্রিভুজের প্রতিসাম্য রেখা ১টি

আয়তক্ষেত্রের প্রতিসাম্য রেখা ২টি

বৃত্তের প্রতিসাম্য রেখা অসংখ্য

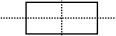
অর্ধবৃত্তের প্রতিসাম্য রেখা ১টি

খ. প্রদত্ত ক্ষেত্রসমূহের উপর সম্মত সকল প্রতিসাম্য রেখা আঁকা হলো :

(i) সমবাহু ত্রিভুজ :



(ii) আয়তক্ষেত্র :

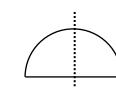


(iii) বৃত্ত :



বৃত্তের কেন্দ্রগামী যেকোনো রেখা এর প্রতিসাম্য রেখা। সূতরাং বৃত্তের অসংখ্য প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে।

(iv) অর্ধবৃত্ত :



গ. প্রদত্ত চিত্রগুলোতে সম্মত সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো :



প্রশ্ন-৭ > মনে কর, একটা ফুল দেখতে ঠিক পাশের চিত্রের মতো :



ক. ফুলটি কি প্রতিসম? যদি প্রতিসম হয় তবে প্রতিসাম্য রেখা কয়টি? ২

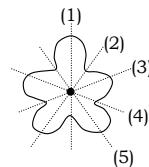
খ. ফুলটির সম্মত সকল প্রতিসাম্য রেখা অঙ্কন কর। ৮

গ. একটি পৌঁকা এসে (পাশের চিত্রের মতো) ফুলের একটি পাপড়িতে বসেছে। সকল প্রতিসাম্য রেখার সাপেক্ষে দেখাও যে, অপর একটি পৌঁকা কোথায় বসলে প্রতিসমতা বজায় থাকবে। ৮

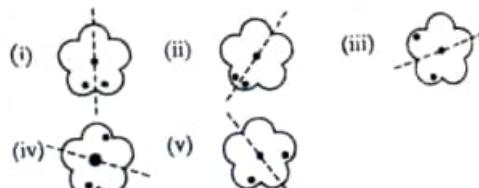
►◀ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. ফুলটি প্রতিসম। এর প্রতিসাম্য রেখা ৫টি।

খ. ফুলটির সম্মত সকল প্রতিসাম্য রেখা আঁকা হলো :



গ. অপর পৌঁকার অবস্থান সকল প্রতিসাম্য রেখার সাপেক্ষে দেখানো হলো :



নির্বাচিত সূজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-৮ > জিসান সমবাহু ত্রিভুজাকার, বর্গাকার ও আয়তাকার কাগজ কেটে

নিচের ছবির মতো একটি ঘর তৈরি করেছে :



ক. ক্ষেত্রসমূহের কোনটির কয়টি করে প্রতিসাম্য রেখা আছে? ২

খ. ক্ষেত্রসমূহ আলাদাভাবে এঁকে সম্মত সকল প্রতিসাম্য রেখা আঁক। ৮

গ. সম্পূর্ণ ঘরটির প্রতিসাম্য রেখা আঁক। পাশের ছবিটিতে

আরেকটি জানালা কোথায় বসালে প্রতিসমতা বজায় থাকবে দেখাও।

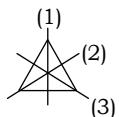
8

► ৮নং প্রশ্নের সমাধান ►

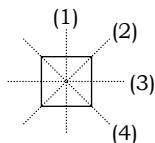
ক. সমবাহু ত্রিভুজের ৩টি প্রতিসাম্য রেখা আছে। বর্গক্ষেত্রের ৪টি প্রতিসাম্য রেখা আছে। এবং আয়তক্ষেত্রের ২টি প্রতিসাম্য রেখা আছে।

খ. ক্ষেত্রসমূহ এঁকে সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো:

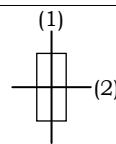
ত্রিভুজক্ষেত্র :



বর্গক্ষেত্র :



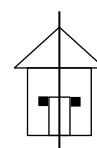
আয়তক্ষেত্র :



গ. সম্পূর্ণ ঘরাটির প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো :



অপর জানালাটি আঁকা হলো :



অনুশিলনী ১৪.৪

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

বৃত্ত প্রতিসমতা :

কোনো নির্দিষ্ট বিন্দুর সাপেক্ষে ঘূর্ণনের ফলে বস্তুর আকৃতি ও আকারের পরিবর্তন হয় না। তবে বস্তুর বিভিন্ন অংশের অবস্থানের পরিবর্তন হয়। ঘূর্ণনের ফলে বস্তুর নতুন অবস্থানে বস্তুর আকৃতি ও আকার আদি অবস্থানের ন্যায় একই হলে আমরা বলি বস্তুটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে। যেমন, সাইকেলের চাকা, সিলিং ফ্যান, বর্গ ইত্যাদি।

যে বিন্দুর সাপেক্ষে বস্তুটি ঘোরে তা হলো ঘূর্ণন কেন্দ্র। ঘূর্ণনের সময় যে পরিমাণ কোণ ঘোরে তা হলো ঘূর্ণন কোণ। একবার পূর্ণ ঘূর্ণনের কোণের পরিমাণ 360° , অর্থ ঘূর্ণনের কোণের পরিমাণ 180° ।

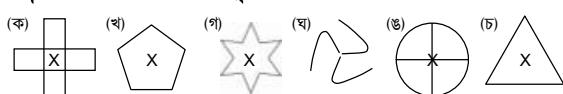
ঘূর্ণন প্রতিসমতা নির্ণয়ের ক্ষেত্রে নিচের বিষয়গুলো লক্ষ রাখতে হবে :

(ক) ঘূর্ণন কেন্দ্র (খ) ঘূর্ণন কোণ (গ) ঘূর্ণনের দিক (ঘ) ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা।

রেখা প্রতিসমতা ও ঘূর্ণন প্রতিসমতা

আমরা দেখেছি যে কিছু জ্যামিতিক চিত্রের শুধু রেখা প্রতিসমতা রয়েছে, কিছুর শুধু ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে। আবার কোনো কোনো চিত্রের রেখা প্রতিসমতা ও ঘূর্ণন প্রতিসমতা উভয়ই বিদ্যমান। যেমন, বর্গের যেমন চারটি প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে, তেমনি ৪ মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে। বৃত্ত একটি আদর্শ প্রতিসম চিত্র। বৃত্তকে এর কেন্দ্রের সাপেক্ষে যেকোনো কোণে ও যেকোনো দিকে ঘূরালে এর অবস্থানের পরিবর্তন লক্ষ করা যায় না। অতএব, বৃত্তের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা অসীম। একই সময় বৃত্তের কেন্দ্রগামী যেকোনো রেখা এর প্রতিসাম্য রেখা। সুতরাং, বৃত্তের অসংখ্য প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে।

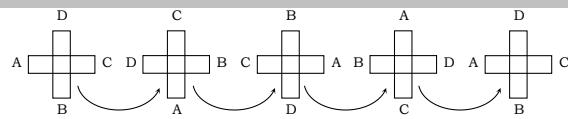
প্রশ্ন ১ ॥ নিচের চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতা নির্ণয় কর :



সমাধান :

(ক)

অনুশিলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

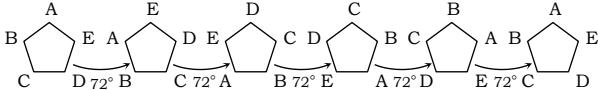


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 90°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 4.

(খ)

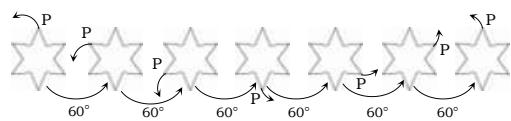


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 72°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 5.

(g)

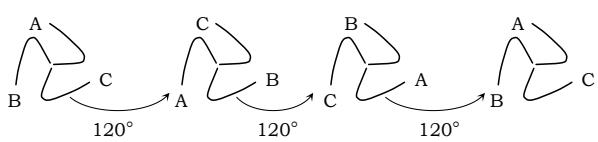


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 60°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 6.

(h)

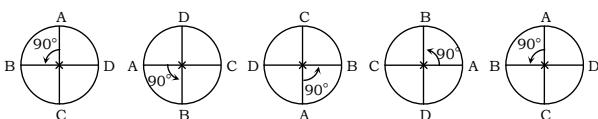


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 120°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 3.

(i)

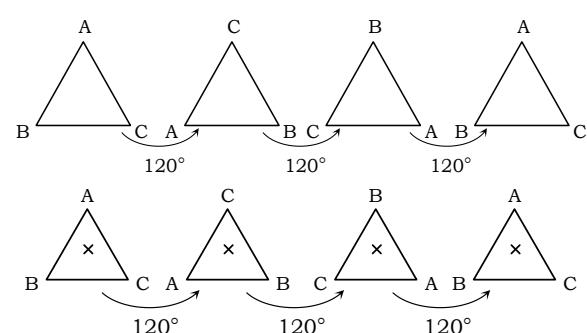


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 90°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 4.

(j)



∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 120°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 3.

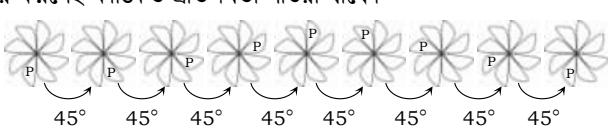
প্রশ্ন ॥ ২ ॥ একটি লেবু আড়াআড়ি কেটে চিত্রের

ন্যায় আকার পাওয়া গেল। সমতলীয় চিত্রগুলি

ঘূর্ণন প্রতিসমতা নির্ণয় কর।



সমাধান : আড়াআড়িভাবে কেটে নেওয়া লেবুর শুধুমাত্র কাটা তলের প্রতিসমতা নির্ণয় করলেই কাঙ্ক্ষিত প্রতিসমতা পাওয়া যাবে।



∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 45°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 8.

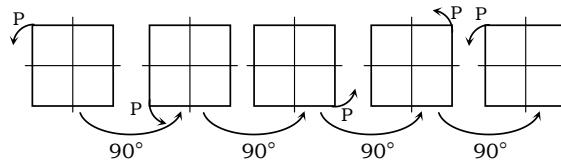
প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ শূন্যস্থান পূরণ কর :

চিত্র	ঘূর্ণন কেন্দ্র	ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা	ঘূর্ণন প্রতিসমতার কোণ
বর্গ			
আয়ত			
রম্বস			
সমবাহু ত্রিভুজ			
অর্ধবৃত্ত			
সুষম পঞ্চভুজ			

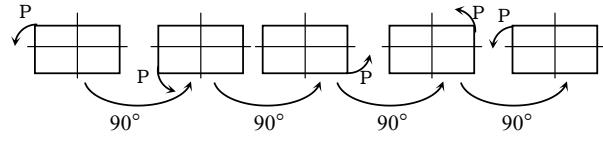
সমাধান :

চিত্র	ঘূর্ণন কেন্দ্র	ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা	ঘূর্ণন প্রতিসমতার কোণ
বর্গ	কর্ণদ্বয়ের ছেদ বিন্দু	চার	90°
আয়ত	কর্ণদ্বয়ের ছেদ বিন্দু	দুই	180°
রম্বস	কর্ণদ্বয়ের ছেদ বিন্দু	দুই	180°
সমবাহু ত্রিভুজ	মধ্যমাত্রায়ের ছেদ বিন্দু	তিনি	120°
অর্ধবৃত্ত	কেন্দ্র	এক	360°
সুষম পঞ্চভুজ	কোণগুলোর সমাখ্যকগুলোর ছেদবিন্দু	পাঁচ	72°

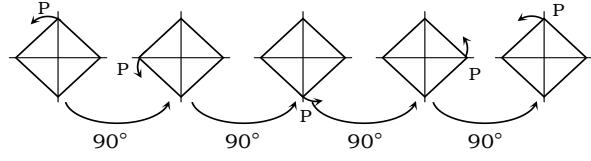
উপরের শূন্যস্থানগুলো কীভাবে পূরণ করা হলো তা বুবাতে নিচের চিত্রগুলো লক্ষ করি।



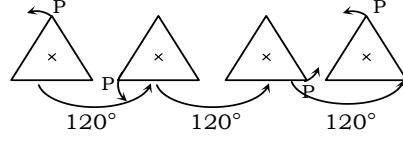
চিত্র : বর্গের ঘূর্ণন



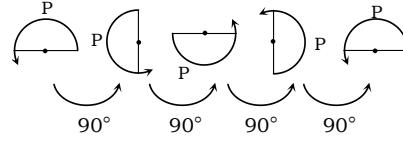
চিত্র : আয়তের ঘূর্ণন



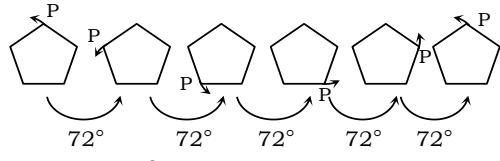
চিত্র : রম্বসের ঘূর্ণন



চিত্র : সমবাহু ত্রিভুজের ঘূর্ণন



চিত্র : অর্ধবৃত্তের ঘূর্ণন



চিত্র : সুষম পঞ্চভুজের ঘূর্ণন

প্রশ্ন ১৪। সে সকল চতুর্ভুজের রেখা প্রতিসমতা ও ১ এর অধিক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে, তাদের তালিকা কর।

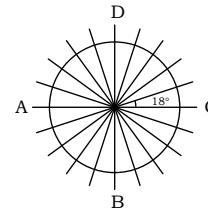
সমাধান : যে সকল চতুর্ভুজের রেখা প্রতিসমতা ও ১ এর অধিক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে তাদের তালিকা নিম্নরূপ :

চতুর্ভুজ	রেখা প্রতিসমতা	ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা
বর্গ	আছে (4)	চার
আয়ত	আছে (4)	দুই
রম্বস	আছে (4)	দুই

উক্ত করি : সামন্তরিকের 2 মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা থাকলেও রৈখিক প্রতিসমতা নেই এবং ট্রাপিজিয়ামের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 1 এবং রৈখিক প্রতিসমতা নেই।]

প্রশ্ন ১৫। 1 এর অধিক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে এবং চিত্রের ঘূর্ণন কোণ 18° হতে পারে কি? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও।

সমাধান :



1 এর অধিক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে এবং চিত্রের ঘূর্ণন কোণ 18° হতে পারে।

যুক্তি : আমরা জানি, ঘূর্ণন কোণ \times ঘূর্ণন মাত্রা = 360°

$$\therefore \text{ঘূর্ণনমাত্রা} = \frac{360}{18} \text{ বা } 20$$

আমরা একটি বৃত্ত কল্পনা করি। বৃত্তটির একটি বিন্দুকে A ধরি। তাহলে 18° কোণে ঘূরে পাঁচবার ঘূর্ণনের ফলে ($18^\circ \times 5$) বা 90° কোণ পর্যন্ত গেল। এভাবে পর্যায়ক্রমে ঘূরতে ঘূরতে পূর্বের স্থানে ফিরে আসতে বিশ বার ঘূরতে হবে যার ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা হবে 20। এবং কোণ হবে ($18^\circ \times 20$) বা, 360° ।

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. তিন পাখাবিশিষ্ট একটি ফ্যানের ঘূর্ণন কোণ কত ডিগ্রি?
- (ক) 60° (গ) 90°
 (ক্র) 108° (ব) 120°
২. চার পাখাবিশিষ্ট ফ্যানের ঘূর্ণন প্রতিসমতার অর্ধমাত্রা কত?
- (●) 2 (ক) 3 (গ) 4 (ব) 6
৩. একটি প্রতিসম বস্তুর ঘূর্ণন কোণ 40°, পূর্ণ ঘূর্ণন সম্পন্ন করলে কয়টি স্থানে বস্তুটির আকৃতিতে পরিবর্তন ঘটবে না?
- (ক) 4 (ক্র) 7 (ব) 9 (গ) 11

অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪.৬ : ঘূর্ণন প্রতিসমতা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮. নির্দিষ্ট বিন্দুর সাপেক্ষে ঘূর্ণনের ফলে বস্তুর পরিবর্তন হয় না— (সহজ)

- (●) আকৃতি ও আকার (ক) আকৃতি
 (গ) বস্তুর ধর্ম (ব) বস্তুর প্রকৃতি

৯.



উপরের চিত্রের ঘূর্ণন প্রতি সমতার মাত্রা কত?

(সহজ)

- (ক) 1 (ক্র) 2 (গ) 3 (ব) 4

১০. যে বিন্দুর সাপেক্ষে বস্তুটি ঘোরে তাকে কী বলে? (সহজ)

- (ক) ঘূর্ণন বস্তু (গ) ঘূর্ণন কেন্দ্র
 (গ) ঘূর্ণন প্রতিসমতা (ব) ঘূর্ণন কোণ

১১. বস্তু ঘূর্ণনের সময় যে পরিমাণ কোণে ঘোরে তাকে কী বলে? (সহজ)

- (ক) ঘূর্ণন কেন্দ্র (গ) ঘূর্ণন কোণ
 (গ) ঘূর্ণন বিন্দু (ব) ঘূর্ণন তল

১২. বস্তু একবার পূর্ণ ঘূর্ণনের ফলে কত ডিগ্রি কোণ উৎপন্ন করে? (সহজ)

- (ক) 180° (ক্র) 340° (ব) 360° (গ) 390°

১৩. ঘড়ির কাটার একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে কোণের পরিমাণ কত ডিগ্রি? (সহজ)

- (ক) 90° (ক্র) 180° (ব) 360° (গ) 380°

১৪. যেকোনো জ্যামিতিক চিত্রের কমপক্ষে কত মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে?

- (সহজ)
 (●) 1 (ক) 2 (গ) 3 (ব) 4

ব্যাখ্যা : যেকোনো জ্যামিতিক চিত্রের কমপক্ষে 1 মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।

তাই যেকোনো জ্যামিতিক চিত্রের কমপক্ষে 1 মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।

১৫. একটি বর্গক্ষেত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)

- (ক) 1 (ক্র) 2 (ব) 3 (ব) 4

ব্যাখ্যা : $90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ ও 360° কোণে ঘূর্ণনের ফলে বর্গক্ষেত্র আদি অবস্থানে ফিরে আসে।

১৬. নিচের কোনটির ঘূর্ণন কেন্দ্র কর্ণদয়ের ছেদবিন্দু? (সহজ)

- (ক) ট্রাপিজিয়াম (ক্র) অর্ধবৃত্ত
 (গ) বৃত্ত (ব) বর্গ

১৭. চারটি পাখাবিশিষ্ট ফ্যানের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা নিচের কোনটি? (মধ্যম)

- (ক) 4 (ক্র) 3 (ব) 2 (ব) 1

১৮. আদর্শ প্রতিসমচিত্র নিচের কোনটি? (মধ্যম)

- (●) বৃত্ত (ক) রম্বস (গ) বর্গক্ষেত্র (ব) আয়তক্ষেত্র

১৫. একটি বৃত্তের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (সহজ)

- ১ ২ ৩ ● অসীম

ব্যাখ্যা : বৃত্তের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা অসীম।

১৬. কোন বর্গটি এক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা প্রদর্শন করে? (সহজ)

- H I O ● L

১৭. রম্পের ঘূর্ণন কোণ কত ডিগ্রি? (সহজ)

- 60 90 120 ● 180

১৮. নিচের কোন চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসাম্যতার মাত্রা 1? (সহজ)



১৯. একটি সুষম ত্রিভুজের ঘূর্ণন প্রতিসাম্যতার মাত্রা কত? (সহজ)

- 1 2 ● 3 4

ব্যাখ্যা : সুষম ত্রিভুজ বা সমবাহু ত্রিভুজের তিনটি প্রতিসাম্য রেখা, তাই এর ঘূর্ণন প্রতিসাম্যতার মাত্রা 3।

বহুপদি সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নাঙ্ক

২০. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

- ঘূর্ণনের ফলে বস্তুর আকার আকৃতির পরিবর্তন হয় না
- ঘড়ির কাটার দিকে ঘূর্ণনকে ধনাত্মক দিক হিসেবে ধরা হয়
- সাইকেলের চাকা, সিলিংফ্যান, বর্গ ইত্যাদির ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

- i ও ii i ও iii ii ও iii ● i, ii ও iii

২১. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

- সাইকেলের চাকা উভয়দিকে ঘূরতে পারে
- বর্গের ২ মাত্রায় ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে
- যে বিদ্যুর সাপেক্ষে বন্ধুটি থেরে তা হলো ঘূর্ণন কেন্দ্র

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

- i ও ii ● i ও iii ii ও iii i, ii ও iii

২২. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

- যেকোনো জ্যামিতিক চিত্রে 1 মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে
- বৃত্তের প্রতিসাম্য রেখা অসংখ্য
- ঘূর্ণন প্রতিসমতা নির্ণয়ের ক্ষেত্রে ৪টি বিষয়ের প্রতি লক্ষ রাখতে হবে

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- i ও ii i ও iii ii ও iii ● i, ii ও iii

২৩. বৃত্ত-

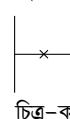
- ঘূর্ণন কেন্দ্র বৃত্তটির কেন্দ্রে অবিস্থিত
- ব্যাসের সাপেক্ষে প্রতিসম
- একটি আদর্শ প্রতিসম চিত্র

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- i ও ii i ও iii ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যতিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নাঙ্ক

নিচের তথ্যের আলোকে ২৪-২৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্র-ক



চিত্র-খ

২৪. চিত্র-ক এর প্রতিসমতা কত হবে? (মধ্যম)

1 ● 2 3 4

২৫. চিত্র-খ এর ঘূর্ণন মাত্রা কত হতে পারে? (মধ্যম)

- 1 2 ● 3 4

২৬. চিত্র-ক এর ঘূর্ণনকোণ কত হবে? (কঠিন)

- 90° ● 180° 270° 360°

নিচের তথ্যের আলোকে ২৭ ও ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৭. ফ্যানটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)

- 1 2 3 ● 4

২৮. ফ্যানটির ঘূর্ণন কোণ কত? (মধ্যম)

- 30° 60° ● 90° 180°

১৪.৭ : রেখা প্রতিসমতা ও ঘূর্ণন প্রতিসমতা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নাঙ্ক

২৯. একটি বৃত্তের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি? (সহজ)

- 1 2 3 ● অসংখ্য

ব্যাখ্যা : বৃত্তের প্রতিসাম্য রেখা অসংখ্য।

৩০. A অক্ষরটিতে কয়টি প্রতিসাম্য রেখা আছে? (মধ্যম)

- 1 2 3 4

৩১. E অক্ষরটিতে প্রতিসাম্য রেখা কতটি— (মধ্যম)

- একটি দুইটি তিনটি চারটি

৩২. ইংরেজী বর্ণ 'Z' এর প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা কোনটি? (মধ্যম)

- 0 1 2 3

৩৩.



উপরিউক্ত চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)

- 5 ● 6 7 8

৩৪.



উপরিউক্ত চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)

- 1 2 ● 3 4

বহুপদি সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নাঙ্ক

৩৫. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

- i. 'S' এর শুধু ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

- ii. 'O' এর ঐৱেখিক ও ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

- iii. 'Z' এর ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 3

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- i ও ii i ও iii ii ও iii i, ii ও iii

৩৬. H বর্ণটির—

- i. ঘূর্ণন কোণ 180° ii. ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 2

- iii. রেখা প্রতিসাম্যতা 2

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- i ও ii i ও iii ii ও iii i, ii ও iii

৩৭. ইংরেজি বর্ণ 'S'-এর—

- i. শুধু ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে ii. শুধু রৈখিক প্রতিসমতা আছে
 iii. ঘূর্ণন কোণ 180°
- নিচের কোনটি সঠিক?** (মধ্যম)
- ক) i ও ii ● i ও iii গ) ii ও iii ক) i, ii ও iii
 ব্যাখ্যা : 'S'-এর রৈখিক প্রতিসমতা নেই।

৩৮. ইঞ্জেঞ্জিরিং বর্ষ 'E'-এর—

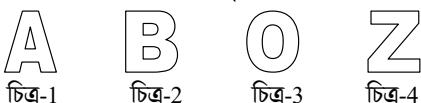
- i. প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা 1 ii. ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

- iii. ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 1

- নিচের কোনটি সঠিক?** (মধ্যম)
- ক) i ও ii গ) i ও iii
 গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

ডাঃ অভিজ্ঞ তথ্যতত্ত্বিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নাত্তর

নিচের তথ্যের আলোকে ৩৯-৪১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্র-1 চিত্র-2 চিত্র-3 চিত্র-4

৩৯. কোন চিত্রটির অসম্ভ্য প্রতিসম রেখা ও অসম্ভ্য মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে? (মধ্যম)
- ক) 1 গ) 2 ● 3 গ) 4
৪০. কোন চিত্রটির রৈখিক প্রতিসমতা নেই কিন্তু দুই মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে? (মধ্যম)
- ক) 1 গ) 2 গ) 3 ● 4
৪১. কোন চিত্রের একটি প্রতিসম রেখা ও এক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে? (মধ্যম)
- 1 ও 2 গ) 1 ও 4 গ) 2 ও 3 গ) 3 ও 4

নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নাত্তর

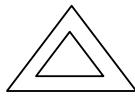
৪৭. কোনো ঘনকের গৃষ্ঠতলের কর্ণের দৈর্ঘ্য $8\sqrt{2}$ সে.মি. হলে এর আয়তন কত?

- ক) $8\sqrt{3}$ গ) $1024\sqrt{2}$ ● 384 গ) 512

৪৮. সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = $6a^2$ বর্গ একক কোনটির সাথে সম্পর্কযুক্ত?

- ঘনক গ) আয়তক্ষেত্র গ) বর্গক্ষেত্র ক) ট্রিপিজিয়াম

৪৯. নিচের চিত্রটি ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত?



- ক) 1 গ) 2 ● 3 গ) 4

৫০. বৃত্তের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত?

- ক) সমীম ● অসীম গ) একটি গ) তিনটি

৫১. একটি পাইপের উচ্চতা 7 সে.মি. এবং ব্যাস 6 সে.মি. হলে—

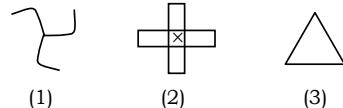
- i. দুই পান্তের ক্ষেত্রফল = 18π বর্গ সে.মি.

- ii. বক্রতলের ক্ষেত্রফল = 60π বর্গ.সে.মি.

- iii. আয়তন = 63π ঘন সে.মি.

- নিচের কোনটি সঠিক?**

নিচের তথ্যের আলোকে ৪২-৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



(1)

(2)

(3)

৪২. (1) নং চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)

- ক) 1 গ) 2 ● 3 গ) 4

৪৩. (3) নং চিত্রের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি? (মধ্যম)

- ক) 1 গ) 2 ● 3 গ) 4

৪৪. (2) নং চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)

- ক) 1 গ) 2
 গ) 3 ● 4

নিচের তথ্যের আলোকে ৪৫ ও ৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৪৫. চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)

- ক) 1 গ) 3
 ● 5 গ) 6

৪৬. চিত্রটির ঘূর্ণন কোণ কত? (মধ্যম)

- ক) 30° গ) 60°
 গ) 70° ● 72°

বচ্চপনি সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫৫. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর -

- i. বর্গ ও আয়ত সৃষ্টিকোণী হলেও এরা সদৃশ নয়
- ii. দুটি সদৃশ ত্রিভুজ সর্বদা সদৃশকোণী
- iii. দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজসম হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

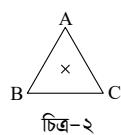
- i ও ii i ও iii
 ii ও iii i, ii ও iii

অনুশিলনমূলক কাজের আলোকে সূজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-১



চিত্র-১

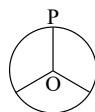


চিত্র-২

- ক. চিত্র-১ এর কি ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে? থাকলে ঘূর্ণন কেন্দ্র দেখাও। ২
- খ. চিত্র-২ এর ঘূর্ণন প্রতিসমতা চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ৮
- গ. চিত্র-১ এর ঘূর্ণন কোণের সমান কোন সুযম বহুভুজের ঘূর্ণন কোণ আছে? ব্যাখ্যা কর। ৮

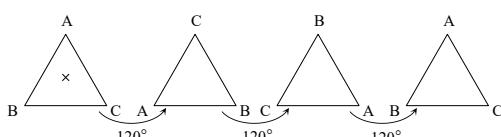
► ১নং প্রশ্নের সমাধান ►

ক. চাকাটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।



চিত্রে O বিন্দুটি চাকাটির ঘূর্ণনকেন্দ্র।

খ.



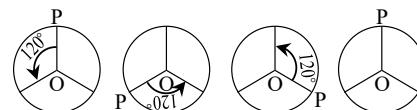
চিত্রে, 120° করে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘূর্ণনের ফলে বিভিন্ন অবস্থান দেখানো হলো।

$$\therefore \text{ঘূর্ণন কোণ} = 120^\circ$$

একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে ঠিক তিনটি অবস্থানে ($120^\circ, 240^\circ$ ও 360° কোণে ঘূর্ণনের ফলে) দেখতে হুবহু একই রকম।

\therefore ত্রিভুজটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৩।

গ.



ধরি, x বাহু বিশিষ্ট সুযম বহুভুজের ঘূর্ণন কোণ 120° ।

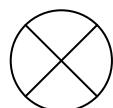
$$\therefore \frac{360^\circ}{x} = 120^\circ$$

$$\text{বা, } x = \frac{360^\circ}{120^\circ} \therefore x = 3$$

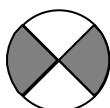
অর্থাৎ 3 বাহু বিশিষ্ট সুযম বহুভুজ বা সমবাহু ত্রিভুজের ঘূর্ণন কোণ 120° ।

প্রশ্ন-২

নিচের চিত্রটি লক্ষ কর :



১নং চিত্র

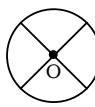


২নং চিত্র

- ক. ১নং চিত্রের ঘূর্ণন কেন্দ্র দেখাও। ২
- খ. ১নং চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতা এঁকে ব্যাখ্যা কর। ৮
- গ. যদি ১নং চিত্রটি পাশের ২নং চিত্রের মতো দেখায় তখন ঘূর্ণন প্রতিসমতা এঁকে ব্যাখ্যা কর। ৮

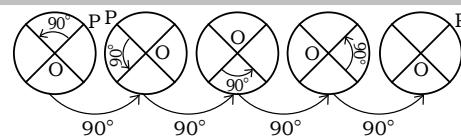
► ২নং প্রশ্নের সমাধান ►

ক.



১নং চিত্রের ঘূর্ণন কেন্দ্র O দেখানো হলো।

খ.



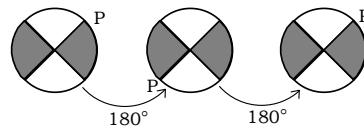
চিত্রে 90° করে ঘূর্ণনের অবস্থান দেখানো হয়েছে।

\therefore ঘূর্ণন কোণ 90° ।

ঘূর্ণনের দিক ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে। একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে ঠিক চারটি অবস্থানের ($90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ ও 360° কোণে ঘূর্ণনের ফলে) চিত্রটি দেখতে হুবহু একই রকম।

\therefore চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৪।

গ.

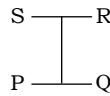


চিত্রে 180° করে ঘূর্ণনের অবস্থান দেখানো হয়েছে।

∴ ঘূর্ণন কোণ 180° । ঘূর্ণনের দিক ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে।
একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে ঠিক দুইটি অবস্থানে (180° ও 360° কোণে ঘূর্ণনের ফলে) চিত্রটি দেখতে হুবহু একই রকম।

∴ চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 2

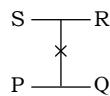
প্রশ্ন-৩ ▶ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর :



- ক. চিত্রটির ঘূর্ণন কেন্দ্র চিহ্নিত কর। 2
খ. ঘূর্ণন প্রতিসমতা চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। 8
গ. A, D এবং B, C যোগ করলে এবং AD ও BC এর মধ্যবিন্দুয় যোগ করলে ঘূর্ণন প্রতিসমতা চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। 8

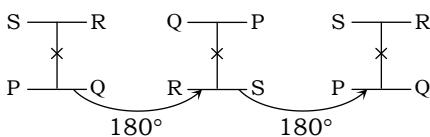
◀◀ ৩নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।



চিত্রে, 'X' চিহ্নের সাহায্যে ঘূর্ণন কেন্দ্র চিহ্নিত করা হলো।

খ.

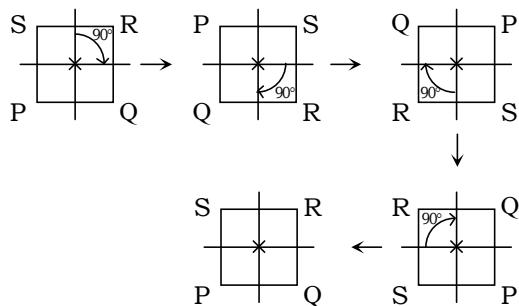


চিত্রে 180° করে ঘূর্ণনে অবস্থান দেখানো হয়েছে।

∴ ঘূর্ণনের কোণ 180° । ঘূর্ণনের দিক ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে।
একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে ঠিক দুইটি অবস্থানে (180° ও 360° কোণে ঘূর্ণনের ফলে) চিত্রটি দেখতে হুবহু একই রকম।

∴ চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 2।

গ.



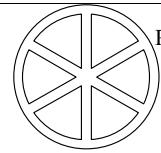
চিত্রে 90° করে ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘূর্ণন দেখানো হয়েছে।

∴ ঘূর্ণন কোণ 90° ।

একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে ঠিক চারটি অবস্থান (90° , 180° , 270° ও 360° কোণে ঘূর্ণনের ফলে) চিত্রটি দেখতে হুবহু দেখতে একই রকম।

∴ চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 4।

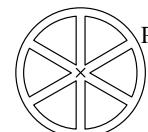
প্রশ্ন-৪ ▶ একটি লেবু আড়াআড়িভাবে কাটলে নিচের চিত্রের ন্যায় দেখায়।



- ক. লেবুটির কি ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে? থাকলে, ঘূর্ণন কেন্দ্র চিহ্নিত কর। 2
খ. ঘূর্ণন প্রতিসমতার চিত্র আঁক। 8
গ. ঘূর্ণন প্রতিসমতা ব্যাখ্যা কর। 8

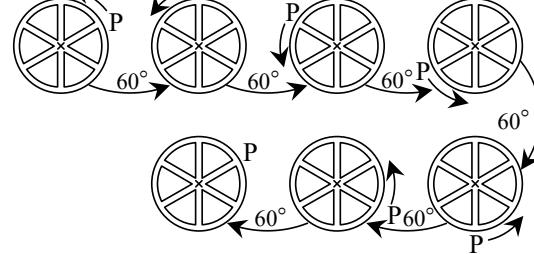
◀◀ ৪নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. লেবুটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।



চিত্রে, লেবুটির ঘূর্ণন কেন্দ্র 'X' চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করা হলো।

খ.



চিত্রে, লেবুটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা দেখানো হলো।

গ. 'খ'-এর চিত্রে লেবুটির ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে 60° করে ঘূর্ণনে বিভিন্ন অবস্থান দেখানো হয়েছে।

∴ লেবুটির ঘূর্ণন কোণ = 60°

একটি পূর্ণ ঘূর্ণনে লেবুটি ঠিক ছয়টি অবস্থানে (60° , 120° , 180° , 240° , 300° ও 360° কোণে ঘূর্ণনের ফলে) দেখতে হুবহু একই রকম।

∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 6।

প্রশ্ন-৫ ▶ নিচের চিত্রটি ইংরেজি বর্ণমালার একটি অক্ষর।



- ক. বর্ণটির কোন ধরনের প্রতিসমতা রয়েছে? ঘূর্ণন প্রতিসমতা থাকলে ঘূর্ণন কেন্দ্র চিহ্নিত কর। 2

খ. চিত্রটির সম্ভাব্য প্রতিসাম্য রেখা চিহ্নিত কর। প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা কত?

- গ. ঘূর্ণন প্রতিসমতা আঁক এবং এর মাত্রা কত? 8

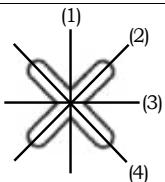
◀◀ ৫নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. বর্ণটির রৈখিক বা প্রতিফলন এবং ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।



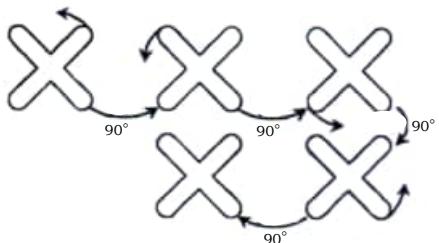
চিত্রে বর্ণটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার ঘূর্ণন কেন্দ্র 'X' চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করা হলো।

খ.



চিত্রে, বর্ণটির সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো। প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা ৪।

গ.

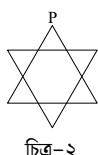
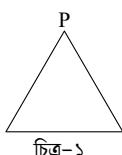


চিত্রে, ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে 90° কোণ করে ঘূর্ণনে বর্ণটির অবস্থান দেখানো হয়েছে।

$$\therefore \text{ঘূর্ণন কোণ } 90^\circ$$

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৪।

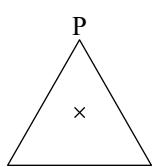
প্রশ্ন-৬ ▶ নিচের চিত্রে একটি সমবাহু ত্রিভুজ দেখানো হয়েছে।



- ক. ১নং চিত্রটির কি ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে? থাকলে, ২ ঘূর্ণন কেন্দ্র চিহ্নিত কর।
- খ. ঘূর্ণন প্রতিসমতা চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর।
- গ. দুইটি সমবাহু ত্রিভুজ মিলে ২নং চিত্রের মত দেখা যায়। ঘূর্ণন প্রতিসমতা চিত্রের সাহায্যে দেখাও।

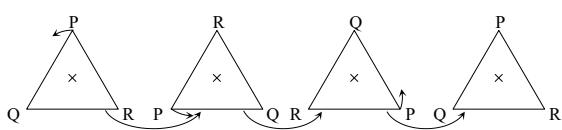
►◀ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. ১নং চিত্রে প্রদত্ত সমবাহু ত্রিভুজটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।



ঘূর্ণনকেন্দ্র 'x' চিহ্ন দিয়ে চিহ্নিত করা হলো।

খ.



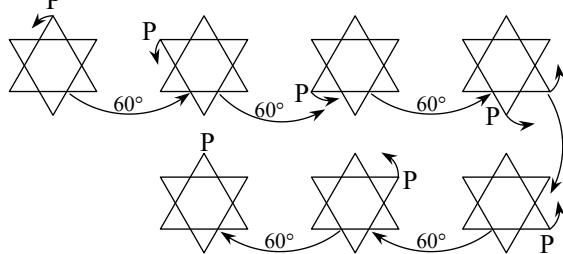
চিত্রে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে 120° করে ঘূর্ণনের ফলে সমবাহু ত্রিভুজের বিভিন্ন অবস্থান দেখানো হয়েছে।

$$\text{ঘূর্ণন কোণ} = 120^\circ$$

একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে ঠিক তিনটি অবস্থানে (120° , 240° ও 360° ঘূর্ণনের ফলে) ত্রিভুজটি দেখতে হুবহু একই রকম।

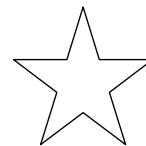
∴ ত্রিভুজটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৩।

গ.



২নং চিত্রটিকে 60° করে ঘূর্ণনের ফলে বিভিন্ন অবস্থান দেখানো হয়েছে। লক্ষ করি একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে ঠিক তিনটি অবস্থানে (60° , 120° , 180° , 240° , 300° ও 360° কোণে ঘূর্ণনের ফলে) চিত্রটি দেখতে হুবহু একই রকম এজন্য চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৬।

প্রশ্ন-৭ ▶ মিনহাজ কঙ্কালার সমন্বয় সৈকতে বেড়াতে গিয়ে একটা তারা মাছ দেখতে পেল যা দেখতে নিচের চিত্রের মতো।



ক. মাছটির কোন ধরনের প্রতিসমতা আছে? ঘূর্ণন প্রতিসমতা থাকলে ঘূর্ণন কেন্দ্র চিহ্নিত কর।

২

খ. সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা আঁক। প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?

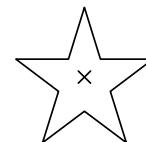
৪

গ. ঘূর্ণন প্রতিসমতা আঁক এবং এর মাত্রা কত?

৪

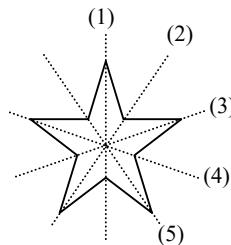
►◀ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. তারা মাছটির রৈখিক বা প্রতিফলন ও ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।



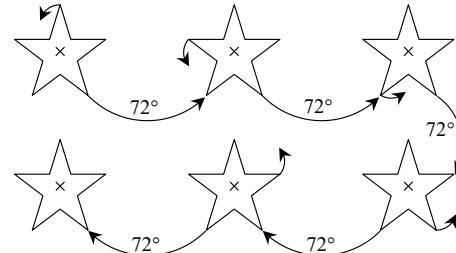
চিত্রে, তারা মাছের ঘূর্ণন প্রতিসমতার ঘূর্ণনকেন্দ্র 'x' চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করা হলো।

খ. তারা মাছের সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো :



প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা ৫।

গ.



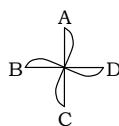
চিত্রে, তারা মাছটি ঘূর্ণন প্রতিসমতা দেখানো হয়েছে।

∴ ঘূর্ণন কোণ 72° ।

∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৫।

নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-৮ ▶ লক্ষ করে দেখবে চার পাখাবিশিষ্ট সিলিংফ্যান দেখতে নিচের চিত্রটির মতো :



- ক. ফ্যানটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে কি? থাকলে, ঘূর্ণন কেন্দ্র চিহ্নিত কর। ২
খ. ঘূর্ণন প্রতিসমতার ক্ষেত্র আঁক। ৮
গ. ঘূর্ণন প্রতিসমতা ব্যাখ্যা কর। ৮

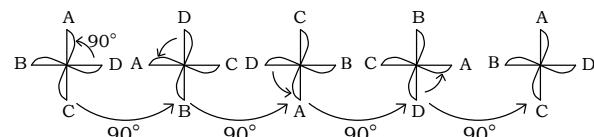
► ৮নং প্রশ্নের সমাধান ►

- ক. ফ্যানটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।



চিত্রে, ফ্যানটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার ঘূর্ণন কেন্দ্র 'X' চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করা হলো।

খ.



চিত্রে, ফ্যানটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা দেখানো হলো।

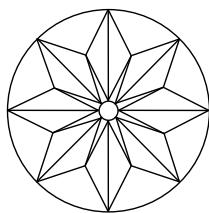
- গ. 'খ'-এর চিত্রে ফ্যানটির ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে 90° করে ঘূর্ণনে অবস্থান দেখানো হয়েছে।

$$\therefore \text{ফ্যানটির ঘূর্ণন কোণ} = 90^\circ$$

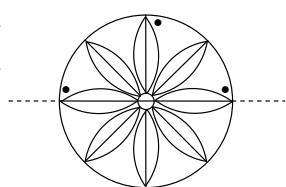
একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে ঠিক চারটি অবস্থানে ($90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ ও 360° কোণে ঘূর্ণনের ফলে) ফ্যানটি দেখতে হুবহু একই রকম।

$$\therefore \text{ফ্যানটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা } 4.$$

প্রশ্ন-৯



- ক. চিত্রটির ঘূর্ণন কেন্দ্র কোণটি? চিহ্নিত কর। ২
খ. চিত্রটির ঘূর্ণন কোণ নির্ণয় কর। ৮
গ. ড্যাস চিহ্নিত রেখার সাপেক্ষে পাশের চিত্রের অপর ফুটকী নির্দেশ কর। ৮

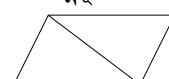


প্রশ্ন-১০ ▶ $\triangle ABC$ এর $AB = AC$, AD মধ্যমা BC বাহুর উপর লম্ব।

- ক. ABC ত্রিভুজের ঘূর্ণন কোণ কোণটি? চিত্র এঁকে দেখাও। ২
খ. দেখাও যে, $\triangle ABD$ ও $\triangle ACD$ সদৃশকোণী। ৮
গ. ত্রিভুজটির পরিসীমা ১৬ মিটার। সমান সমান বাহুর দৈর্ঘ্য ভূমির $\frac{5}{6}$ অংশ হলে ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত? ৮

উত্তর : গ. 12 বর্গমিটার।

প্রশ্ন-১১ ▶ সামান্তরিকের চিত্রটি নিম্নরূপ :



- ক. সামান্তরিকের ঘূর্ণন কেন্দ্র কোথায় অবস্থিত? ২
খ. সামান্তরিকটির ঘূর্ণন কোণ নির্ণয় কর। ৮
গ. সামান্তরিকটির বাহুর দৈর্ঘ্য যদি 12 মিটার ও 4 মিটার এবং ক্ষুদ্রতম কর্ণটি 10 মিটার হলে বৃহত্তর কর্ণের দৈর্ঘ্য কত? ৮

উত্তর : গ. 17.77 মিটার।

অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

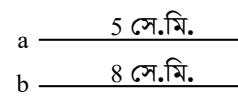
প্রশ্ন-১২ ▶ দর্শনে ৮ সে.মি. ও রাহার ৫ সে.মি. মাপের দুইটি কাঠি এবং 45° মাপের একটি প্লাস্টিকের কোণ আছে।

- ক. চিত্রসহ উপর্যুক্ত তথ্যের বিবরণ দাও। ২
খ. রাহার কাঠিকে ত্রিভুজের ভূমি, কোণটি ভূমি সংলগ্ন কোণ এবং দর্শনের কাঠিটি অপর বাহুদয়ের সমষ্টি হলে ত্রিভুজটি আঁক। (অঙ্কনের চিহ্ন ও বিবরণ আবশ্যিক)। ৮
গ. কাঠি দুইটিকে সামান্তরিকের কর্ণ, কোণটি তাদের অন্তর্ভুক্ত কোণ হলে, সামান্তরিকটি আঁক। (অঙ্কনের

চিহ্ন ও বিবরণ আবশ্যিক)। ৮

► ১২নং প্রশ্নের সমাধান ►

ক.



ধরি, রাহার কাঠির দৈর্ঘ্য $a = 5$ সে.মি., দর্শনের কাঠির দৈর্ঘ্য $b = 8$ সে.মি. এবং প্লাস্টিকের কোণের পরিমাণ $\angle x = 45^\circ$.

খ.

বিশেষ নির্বচন : মনে করি, M কেন্দ্রবিশিষ্ট PQR বৃত্তের O একটি বিহিত্ব বিন্দু এবং OP ও OQ রশ্মিদ্বয় বৃত্তের P এবং Q বিন্দুতে দুইটি স্পর্শক। প্রমাণ করতে হবে যে, $OP = OQ$.

অঙ্কন : M, P; M, Q এবং M, O যোগ করি।

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

যথার্থতা

(১) যেহেতু OP স্পর্শক এবং MP [স্পর্শকস্পর্শ বিন্দুগামী স্পর্শ বিন্দুগামী ব্যাসার্ধ সেহেতু ব্যাসার্ধের উপর লম্ব] $OP \perp MP$.

$\therefore \angle OPM =$ এক সমকোণ।

অনুরূপে $\angle OQM =$ এক সমকোণ।

$\therefore \triangle OPM$ এবং $\triangle OQM$ উভয়ই সমকোণী ত্রিভুজ।

(২) এখন $\triangle OPM$ এবং $\triangle OQM$ সমকোণী ত্রিভুজয়ে

$OM = OM$

[সাধারণ বাহু]

এবং $MP = MQ$

[একই বৃত্তের ব্যাসার্ধ]

$\therefore \triangle OPM \cong \triangle OQM$

[সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ-বাহু সর্বসমতা]

$\therefore OP = OQ$ (প্রমাণিত)

প্রশ্ন-১৪ ▶ আকবর তার খাতায় নিচের চিত্রটি আঁকল।



ক. চিত্রটির কোন ধরনের প্রতিসমতা আছে?

২

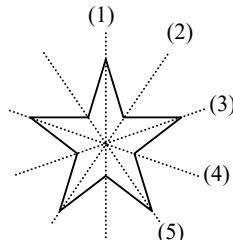
খ. চিত্রটির সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা আঁক।

গ. চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা আঁক এবং এর মাত্রা কত? ৮

►► ১৪নং প্রশ্নের সমাধান ►►

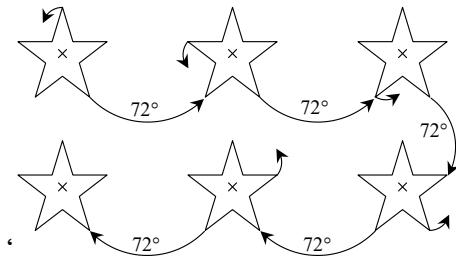
ক. চিত্রটির রৈখিক বা প্রতিফলন ও ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।

খ. চিত্রের সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো :



প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা ৫।

গ.



চিত্র ঘূর্ণন প্রতিসমতা দেখানো হয়েছে।

\therefore ঘূর্ণন কোণ 72°

\therefore ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৫।