

চতুর্দশ অধ্যায়

অনুপাত, সদৃশ্যতা ও প্রতীসমতা

অনুশীলনী 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।

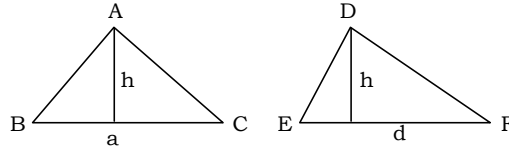
■ অনুপাত ও সমানুপাতের ধর্ম :

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

■ জ্যামিতিক সমানুপাত

আমরা ত্রিভুজবোনের বৈশিষ্ট্য নির্ণয় করতে শিখেছি। এ থেকে দুইটি প্রয়োজনীয় অনুপাতের ধারণা তৈরি করা যায়।

(১) দুইটি ত্রিভুজবোনের উচ্চতা সমান হলে, তাদের বৈশিষ্ট্য ও ভূমি সমানুপাতিক।

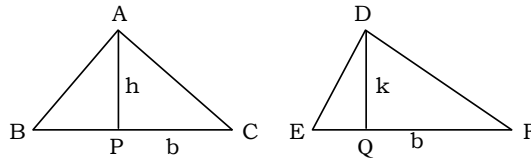


মনে করি, ত্রিভুজবোনে ABC ও DEF এর ভূমি যথাক্রমে $BC = a$, $EF = d$ এবং উভয় বৈশিষ্ট্যের উচ্চতা h ।

সুতরাং, ত্রিভুজবোনে ABC এর বৈশিষ্ট্য = $\frac{1}{2} (a \times h)$, ত্রিভুজবোনে DEF এর বৈশিষ্ট্য = $\frac{1}{2} (d \times h)$

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

(২) দুইটি ত্রিভুজবোনের ভূমি সমান হলে, তাদের বৈশিষ্ট্য ও উচ্চতা সমানুপাতিক।



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

সুতরাং, ত্রিভুজবোনে ABC এর বৈশিষ্ট্য = $\frac{1}{2} (b \times h)$, ত্রিভুজবোনে DEF এর বৈশিষ্ট্য = $\frac{1}{2} (b \times k)$

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

■ অনুসিদ্ধান্ত ১। ABC ত্রিভুজের BC বাহুর সমান্তরাল কোনো রেখা যদি AB ও AC বাহুকে যথাক্রমে D ও E বিন্দুতে 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 বিন্দুতে ছেদ করে তবে, $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$

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

বিশেষ নির্বচন : মনে করি, $\triangle ABC$ এর BC বাহুর সমান্তরাল DE রেখাংশ AB ও AC বাহুদ্বয়কে অথবা তাদের বর্ধিতাংশদ্বয়কে যথাক্রমে D ও E বিন্দুতে ছেদ করেছে।

প্রমাণ করতে হবে যে, $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$ এবং $\frac{AB}{BD} = \frac{AC}{CE}$ ।

অঙ্কন : B, E এবং C, D যোগ করি।

প্রমাণ :

ধাপ

যথার্থতা

(১) $\triangle ABC$ এবং $\triangle ADC$ একই উচ্চতা বিশিষ্ট।

$$\therefore \frac{\triangle ABC}{\triangle ADC} = \frac{AB}{AD}$$

[একই উচ্চতা বিশিষ্ট ত্রিভুজসমূহের বৈশিষ্ট্য ভূমির সমানুপাতিক]

$$(২) \frac{\triangle ABC}{\triangle ABE} = \frac{AC}{AE}$$

[একই]

(৩) কিন্তু $\triangle BDE = \triangle DEC$

[এরা একই ভূমি DE এর একই পাশে একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত।]

$$\therefore \triangle ADE + \triangle BDE = \triangle ADE + \triangle DEC$$

$$\text{বা, } \triangle ABE = \triangle ADC$$

$$\therefore \frac{\triangle ABC}{\triangle ADC} = \frac{\triangle ABC}{\triangle ABE}$$

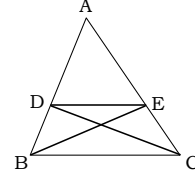
$$(৪) \frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$$

[১নং ও ২নং হতে]

$$(৫) \frac{AB}{AB - AD} = \frac{AC}{AC - AE}$$

[১নং, ২নং ও ৩নং হতে]

$$\text{বা, } \frac{AB}{BD} = \frac{AC}{DE} \text{ (প্রমাণিত)}$$



■ অনুসিদ্ধান্ত ২। ত্রিভুজের কোনো বাহুর মধ্যবিন্দু দিয়ে অপর এক বাহুর সমান্তরাল রেখা তৃতীয় বাহুকে সমদ্বিখন্ডিত করে।

সমাধান : সাধারণ নির্বচন : প্রমাণ করতে হবে যে, ত্রিভুজের কোনো বাহুর মধ্যবিন্দু দিয়ে

অপর এক বাহুর সমান্তরাল রেখা তৃতীয় বাহুকে সমদ্বিখন্ডিত করে।

বিশেষ নির্বচন : মনে করি, $\triangle ABC$ এর AB বাহুর মধ্যবিন্দু E । E বিন্দু দিয়ে BC বাহুর

সমান্তরাল EF সরলরেখা AC কে F বিন্দুতে ছেদ করেছে।

প্রমাণ করতে হবে যে, $AF = FC$ ।

প্রমাণ :

ধাপ

যথার্থতা

(১) $\triangle ABC$ এ $EF \parallel BC$

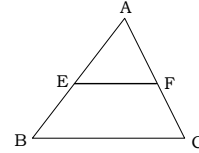
[ত্রিভুজের যেকোনো বাহুর সমান্তরাল সরলরেখা অপর বাহুদ্বয়কে সমান অনুপাতে বিভক্ত করে]

$$\therefore \frac{AE}{BE} = \frac{AF}{FC}$$

$$(২) \frac{AF}{FC} = \frac{AE}{BE} = 1$$

[$AE = BE$]

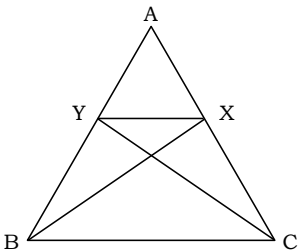
(৩) $AF = FC$ (প্রমাণিত)



অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন ১। কোনো ত্রিভুজের ভূমি সঙ্লগ্ন কোণদ্বয়ের সমদ্বিখন্ডকদ্বয় বিপরীত বাহু দুইটিকে X ও Y বিন্দুতে ছেদ করে। XY ভূমির সমান্তরাল হলে প্রমাণ কর যে, ত্রিভুজটি সমদ্বিবাহু।

সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : মনে করি, $\triangle ABC$ এর ভূমি সঙ্লগ্ন কোণদ্বয় $\angle B$ ও $\angle C$ এর সমদ্বিখন্ডকদ্বয় বিপরীত বাহু AC ও AB কে যথাক্রমে X ও Y বিন্দুতে ছেদ করে। তাহলে XY ভূমি BC এর সমান্তরাল। প্রমাণ করতে হবে যে, $\triangle ABC$ সমদ্বিবাহু অর্থাৎ, $AB = AC$ ।

অঙ্কন : X, Y যোগ করি।

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

যথার্থতা

(১) $\triangle ABC$ এর $\angle B$ এর সমদ্বিখন্ডক BX

$$\therefore AB : BC = AX : XC \dots\dots\dots(i)$$

[উপপাদ্য ৩]

(২) আবার, $\triangle ABC$ এ $\angle C$ এর সমদ্বিখন্ডক CY

$$\therefore AC : CB = AY : YB \dots\dots\dots(ii)$$

[উপপাদ্য ৩]

(৩) যেহেতু $XY \parallel BC$

$\therefore AX : XC = AY : YB \dots\dots(iii)$ [উপপাদ্য ১]

(৪) অতএব, $AC : CB = AX : XC \dots(iv)$ [(ii) ও (iii) থেকে]

(৫) তাহলে, $AB : BC = AC : CB$ [(i) ও (iv) থেকে]

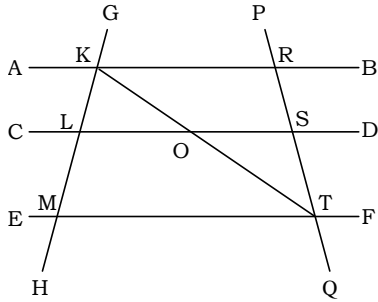
বা, $AB : BC = AC : BC$

$\therefore AB = AC$

সুতরাং $\triangle ABC$ সমদ্বিবাহু। (প্রমাণিত)

প্রশ্ন ২ ২ ৥ প্রমাণ কর যে, কতকগুলো পরস্পর সমান্তরাল সরলরেখাকে দুইটি সরলরেখা ছেদ করলে অনুরূপ অংশগুলো সমানুপাতিক হবে।

সমাধান : সাধারণ নির্বচন : প্রমাণ করতে হবে যে, কতকগুলো পরস্পর সমান্তরাল সরলরেখাকে দুইটি সরলরেখা ছেদ করলে অনুরূপ অংশগুলো সমানুপাতিক হবে।



বিশেষ নির্বচন : মনে করি, AB, CD ও EF তিনটি সমান্তরাল সরলরেখা। GH ও PQ সরলরেখা দুইটি উক্ত সরলরেখা তিনটিকে যথাক্রমে K, L, M ও R, S, T বিন্দুতে ছেদ করেছে।

প্রমাণ করতে হবে যে, $KL : LM = RS : ST$

অঙ্কন : K, T যোগ করি। KT রেখা CD কে O বিন্দুতে ছেদ করেছে।

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

(১) $\triangle KMT$ এ $LO \parallel MT$ [উপপাদ্য ১]

$\therefore KL : LM = KO : OT \dots\dots(i)$

(২) আবার, $\triangle KTR$ এ $OS \parallel KR$ [উপপাদ্য ১]

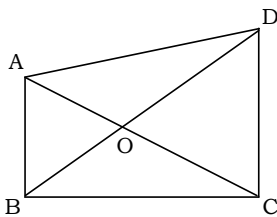
$\therefore KO : OT = RS : ST \dots\dots(ii)$

(৩) অতএব $KL : LM = RS : ST$ [(i) ও (ii) থেকে]

(প্রমাণিত)

প্রশ্ন ৩ ৩ ৥ প্রমাণ কর যে, ট্রাপিজিয়ামের কর্ণদ্বয় তাদের ছেদবিন্দুতে একই অনুপাতে বিভক্ত হয়।

সমাধান : সাধারণ নির্বচন : প্রমাণ করতে হবে যে, ট্রাপিজিয়ামের কর্ণদ্বয় তাদের ছেদবিন্দুতে একই অনুপাতে বিভক্ত হয়।



বিশেষ নির্বচন : মনে করি, ABCD ট্রাপিজিয়ামের AB ও CD বাহুদ্বয় সমান্তরাল যেখানে $AB < CD$ । AC ও BD কর্ণদ্বয় পরস্পরকে O বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ করতে হবে যে, $AO : OC = BO : OD$ ।

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

(১) যেহেতু $AB \parallel CD$ এবং AC ও BD তাদের ছেদক [অঙ্কন]

$\therefore \angle BAC = \angle ACD$ [একান্তর কোণ]

এবং $\angle ABD = \angle BDC$ [একান্তর কোণ]

(২) $\triangle AOB$ ও $\triangle COD$ -এ

$\angle OAB = \angle OCD$

এবং $\angle OBA = \angle ODC$

$\angle AOB = \angle COD$

$\therefore \triangle AOB$ ও $\triangle COD$ সদৃশকোণী।

(৩) সুতরাং, $\triangle AOB$ ও $\triangle COD$ সদৃশ।

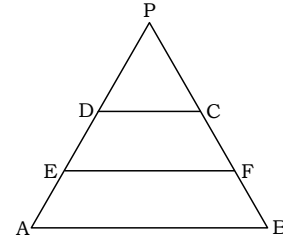
$\therefore AO : OC = BO : OD$

[\therefore সদৃশ ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক]

(প্রমাণিত)

প্রশ্ন ৪ ৪ ৥ প্রমাণ কর যে, ট্রাপিজিয়ামের তির্যক বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাংশ সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমান্তরাল।

সমাধান : সাধারণ নির্বচন : প্রমাণ করতে হবে যে, ট্রাপিজিয়ামের তির্যক বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাংশ সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমান্তরাল।



বিশেষ নির্বচন : মনে করি, ABCD ট্রাপিজিয়ামের তির্যক বাহুদ্বয় AD ও BC। E ও F যথাক্রমে AD ও BC এর মধ্যবিন্দু। প্রমাণ করতে হবে যে, EF রেখা AB ও CD এর সমান্তরাল।

অঙ্কন : AD ও BC কে বর্ধিত করি যেন তা P বিন্দুতে মিলিত হয়।

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

(১) $\triangle PAB$ এ $CD \parallel AB$

$\therefore \frac{PD}{DA} = \frac{PC}{CB}$

[উপপাদ্য ১]

বা, $\frac{PD}{2DE} = \frac{PC}{2CF}$

[\therefore E ও F যথাক্রমে AD ও BC এর মধ্যবিন্দু]

বা, $\frac{PD}{DE} = \frac{PC}{CF}$

$\therefore EF \parallel DC \dots\dots(i)$

[উপপাদ্য ২]

(২) কিন্তু $DC \parallel AB$.

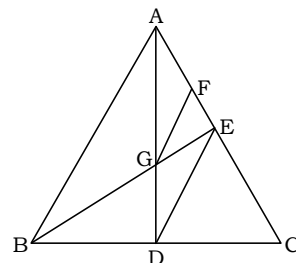
$\therefore EF \parallel AB$.

[(i) থেকে]

অর্থাৎ, EF রেখাটি AB এবং DC উভয় রেখার সমান্তরাল। (প্রমাণিত)

প্রশ্ন ৫ ৫ ৥ ABC ত্রিভুজের AD ও BE মধ্যমাদ্বয় পরস্পর G বিন্দুতে ছেদ করেছে। G বিন্দুর মধ্য দিয়ে অঙ্কিত DE এর সমান্তরাল রেখাংশ AC কে F বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ কর যে, $AC = 6EF$ ।

সমাধান :



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

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

যথার্থতা

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

(২) $AG : GD = 2 : 1$ [\because G ভরকেন্দ্র, যা AD ও BE মধ্যমাদ্বয়ের ছেদবিন্দু এবং মধ্যমাদ্বয়কে 2 : 1 অনুপাতে বিভক্ত করে]

বা, $\frac{AG}{GD} = \frac{2}{1}$

বা, $\frac{AF}{FE} = \frac{2}{1}$

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

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

অর্থাৎ, $AE = 3FE$

(৩) কিন্তু, $AC = 2AE$ [E, AC এর মধ্যবিন্দু বলে]

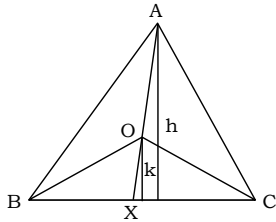
$\therefore AC = 2.3EF$

বা, $AC = 6EF$

$\therefore AC = 6EF$ (প্রমাণিত)

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

সমাধান :



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

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

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

যথার্থতা

(১) $\frac{\triangle ABX}{\triangle ACX} = \frac{\frac{1}{2} \cdot BX \cdot h}{\frac{1}{2} \cdot XC \cdot h}$ [\because ত্রিভুজবোতের বৈত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ ভূমি \times উচ্চতা]

(২) আবার, $\frac{\triangle OBX}{\triangle OCX} = \frac{\frac{1}{2} \cdot BX \cdot k}{\frac{1}{2} \cdot XC \cdot k}$ [একই কারণে]

(৩) এখন, $\frac{\triangle ABX - \triangle OBX}{\triangle ACX - \triangle OCX} = \frac{\frac{1}{2} \cdot BX \cdot h - \frac{1}{2} \cdot BX \cdot k}{\frac{1}{2} \cdot XC \cdot h - \frac{1}{2} \cdot BX \cdot k}$

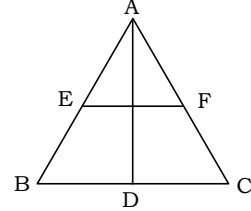
বা, $\frac{\triangle AOB}{\triangle AOC} = \frac{\frac{1}{2} \cdot BX \cdot (h - k)}{\frac{1}{2} \cdot XC \cdot (h - k)}$

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

(৪) অতএব, $\triangle AOB : \triangle AOC = BX : XC$ (প্রমাণিত)

প্রশ্ন ১৭ : $\triangle ABC$ এর $\angle A$ এর সমদ্বিখন্ডক BC কে D বিন্দুতে ছেদ করে। BC এর সমান্তরাল কোনো রেখাংশ AB ও AC কে যথাক্রমে E ও F বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ কর যে, $BD : DC = BE : CF$.

সমাধান :



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

অঙ্কন : $\angle A$ এর সমদ্বিখন্ডক AD অঁকি।

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

যথার্থতা

(১) $\triangle ABC$ -এ AD, $\angle BAC$ এর সমদ্বিখন্ডক

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

[উপপাদ্য ৩]

(২) যেহেতু, $EF \parallel BC$

$\therefore \frac{AE}{BE} = \frac{AF}{CF}$

[উপপাদ্য ১]

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

[যোজন]

বা, $\frac{AB}{BE} = \frac{AC}{CF}$

বা, $\frac{AB}{AC} = \frac{BE}{CF}$

[একান্তর করে]

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

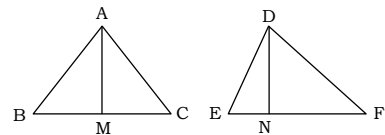
[(১) নং থেকে]

$\therefore BD : DC = BE : CF$

(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, ABC ও DEF সদৃশকোণী ত্রিভুজদ্বয়ের 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 $\angle BAM =$ অবশিষ্ট $\angle EDN$

∴ ত্রিভুজদ্বয় সদৃশকোণী। সুতরাং এরা সদৃশ।

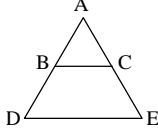
- (৩) আবার, আমরা জানি, দুইটি ত্রিভুজ সদৃশকোণী হলে তাদের অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক হবে।

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

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

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১.



চিত্রে $BC \parallel DE$

নিচের কোনটি সঠিক?

[কু. বো. '১৫]

- ক) $AB : BC = AD : DE$ ঘ) $AD : DB = AE : EC$
 গ) $BC : DE = AD : AE$ ঙ) $AD : DE = AE : CD$

২. $\triangle ABC$ -এ $BC \parallel DE$, $AE = 4$ একক, $CE = 2$ একক এবং $BC = 7$ একক হলে, $DE =$ কত একক? [ঘ. বো. '১৫]

- ক) 3.43 (প্রায়) খ) 3.50 (প্রায়) গ) 4.67 (প্রায়) ঘ) 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 কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- ক) $a : x = b : y$ খ) $c : x = b : y$
 গ) $a : b = c : d$ ঘ) $a : y = b : x$

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

- ক) $a = b$ খ) $a : b$ গ) $b : a$ ঘ) $\frac{a}{b}$

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

- ক) $ac = bd$ খ) $ab = cd$
 গ) $ab = bd$ ঘ) $ad = bc$

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

- ক) $\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}$ খ) $\frac{ab}{b} = \frac{cd}{c}$
 গ) $\frac{a+b}{ab} = \frac{c+d}{cd}$ ঘ) $ac = bd$

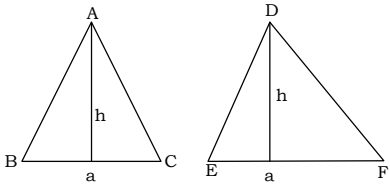
৭. দুটি ত্রিভুজ বেত্রের উচ্চতা সমান হলে তাদের বেত্রফল কী হবে? (সহজ)

- ক) সমান খ) অসমান গ) দ্বিগুণ ঘ) সমানুপাতিক

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

- ক) সমান খ) অসমান গ) লম্ব ঘ) সমানুপাতিক

৯.



\triangle বেত্র ABC-এর বেত্রফল : \triangle বেত্র DEF-এর বেত্রফল = কত? (সহজ)

- ক) $a : h$ খ) $h : a$
 গ) $BC : EF$ ঘ) $AB : EF$

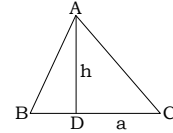
১০. দুটি ত্রিভুজের ভূমি সমান হলে বেত্রফলের অনুপাত কী হবে? (সহজ)

- ক) সমানুপাতিক খ) সমান
 গ) অসমান ঘ) বর্গমূলের সমান

১১. সমান ভূমিবিধি দুইটি ত্রিভুজের উচ্চতা যথাক্রমে ২ সে.মি. ও ৪ সে.মি. হলে তাদের বেত্রফল নিচের কোনটি? (মধ্যম)

- ক) ২ : ৩ গ) ১ : ২ ঘ) ৩ : ৪ ঙ) ৪ : ৩

১২.

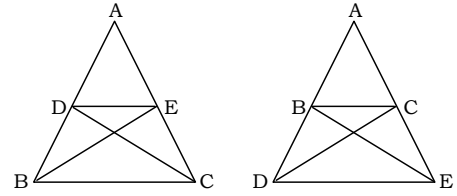


$\triangle ABC$ এর বেত্রফল কী হবে?

(সহজ)

- ক) ah বর্গ একক ঘ) $\frac{1}{2} ah$ বর্গ একক
 গ) $2ah$ বর্গ একক ঙ) $\frac{1}{2} ah$ বর্গ একক

১৩.



চিত্রে, DE রেখাংশ $\triangle ABC$ এর BC বাহুর সমান্তরাল। DE , AB ও AC বাহুদ্বয়কে অথবা তাদের বর্ধিতাংশদ্বয়কে যথাক্রমে D ও E বিন্দুতে ছেদ করেছে।

তাহলে কোনটি সঠিক?

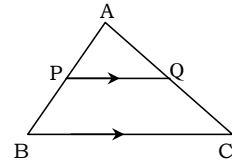
(মধ্যম)

- ক) $AD : AB = AC : BC$ গ) $AD : DE = AE : CD$
 ঘ) $AD : DB = AE : EC$ ঙ) $AD : AE = BE : CD$

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)

- ক) $\frac{AB}{AD} = \frac{AE}{AC}$ খ) $\frac{AC}{AE} = \frac{AD}{AB}$ গ) $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$ ঘ) $\frac{AD}{AB} = \frac{AC}{AE}$

১৫.



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

- ক) 12 খ) 15 গ) 16 ঘ) 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)

- ক) $BC = DE$ গ) $BC \parallel DE$

গ) $AD = BC$

ঙ) $AE = BC$

১৭. ABC সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের $AB = AC = 12$ সে.মি.। BC বাহুর মধ্যবিন্দু D এবং $BA \parallel DE$ যেখানে E বিন্দু AC বাহুর ওপর অবস্থিত। $AE =$ কত সে.মি.?

(মধ্যম)

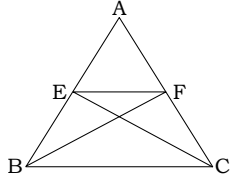
ক) 4

● 6

গ) 8

ঙ) 12

১৮.



চিত্রের, BF ও CE যথাক্রমে $\angle B$ ও $\angle C$ -এর সমদ্বিখন্ডক এবং $BC \parallel EF$ হলে, নিচের কোনটি সঠিক?

(কঠিন)

ক) $AB = BC$

● $AB = AC$

গ) $AC = BC$

ঙ) $BC = EF$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৯. $a : b = x : y$ হলে—

i. $b : a = y : x$ (ব্যস্তকরণ)

ii. $a : x = b : y$ (আড়গুণন)

iii. $ay = bx$ (আড়গুণন)

নিচের কোনটি সঠিক?

(সহজ)

ক) i ও ii

● i ও iii

গ) ii ও iii

ঙ) i, ii ও iii

২০. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

i. $a : b = c : d$ হলে, $ad = bc$ (আড়গুণন)

ii. $a : b = x : y$ হলে, $a + b : b = x + y : y$ [যোজন]

iii. $\frac{p}{q} = \frac{e}{f}$ হলে, $\frac{p+q}{p-q} = \frac{e+f}{e-f}$ [যোজন-বিয়োজন]

নিচের কোনটি সঠিক?

(মধ্যম)

ক) i ও ii

ঙ) i ও iii

গ) ii ও iii

● i, ii ও iii

২১. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

i. দুটি ত্রিভুজের উচ্চতা সমান হলে এদের বৈশিষ্ট্য সমান

ii. দুটি ত্রিভুজ বৈশিষ্ট্যের উচ্চতা সমান হলে এদের বৈশিষ্ট্য সমানুপাতিক

iii. দুটি ত্রিভুজ বৈশিষ্ট্যের উচ্চতা সমান হলে এদের ভূমি পরস্পর সমানুপাতিক হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

(সহজ)

ক) i ও ii

ঙ) i ও iii

● ii ও iii

ঙ) 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)

ক) i ও ii

ঙ) i ও iii

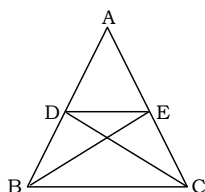
গ) ii ও iii

● 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)

ক) i ও ii

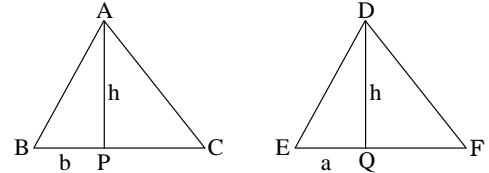
ঙ) i ও iii

● ii ও iii

ঙ) i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রের আলোকে ২৪–২৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৪. Δ ত্রিভুজ ABC এর বৈশিষ্ট্য কী হবে?

(সহজ)

ক) bh বর্গ একক

● $\frac{1}{2}bh$ বর্গ একক

গ) $2bh$ বর্গ একক

ঙ) $\frac{1}{4}bh$ বর্গ একক

২৫. Δ ত্রিভুজ DEF এর বৈশিষ্ট্য কী হবে?

(সহজ)

ক) ah বর্গ একক

ঙ) $\frac{1}{4}ah$ বর্গ একক

● $\frac{1}{2}ah$ বর্গ একক

ঙ) $4ah$ বর্গ একক

২৬. ΔABC এর বৈশিষ্ট্য : ΔDEF এর বৈশিষ্ট্য সমান নিচের কোনটি?

(কঠিন)

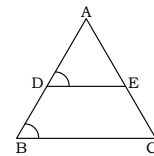
● $BC : EF$

ঙ) $AB : DE$

গ) $AC : DF$

ঙ) $ab : \frac{1}{2}dh$

নিচের তথ্যের আলোকে ২৭–২৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



$AB = 20$ সে.মি. এবং $AD = 12$ সে.মি. এবং $DE \parallel BC$ ।

২৭. $\frac{AC}{AE} =$ কত?

(মধ্যম)

ক) $\frac{5}{4}$

● $\frac{20}{12}$

গ) $\frac{12}{20}$

ঙ) $\frac{4}{5}$

২৮. $\frac{AE}{CE} =$ কত?

(মধ্যম)

● $\frac{12}{8}$

ঙ) $\frac{3}{8}$

গ) $\frac{8}{3}$

ঙ) $\frac{8}{12}$

২৯. $\frac{AC}{CE} =$ কত?

(সহজ)

ক) $\frac{8}{20}$

ঙ) $\frac{10}{20}$

● $\frac{20}{8}$

ঙ) $\frac{5}{8}$

নিচের তথ্যের আলোকে ৩০ ও ৩১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

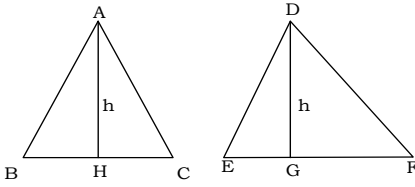
প্রশ্ন-১ ▶ ABC ও DEF দুইটি ত্রিভুজ যাদের উচ্চতা সমান।

?

- ক. চিত্র আঁক এবং দেখাও যে, ত্রিভুজদ্বয়ের বেত্রফলের অনুপাত তাদের ভূমিদের অনুপাতের সমান। ২
- খ. PQ রেখাংশ ABC ত্রিভুজের BC বাহুর সমান্তরাল হলে প্রমাণ কর, $AP : BP = AQ : CQ$ । 8
- গ. $AB = 6$ সে.মি., $AC = 4$ সে.মি. এবং $AP = 2$ সে.মি. হলে AQ এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। 8

▶▶ ১নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক.



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

সুতরাং $\Delta ABC : \Delta DEF$

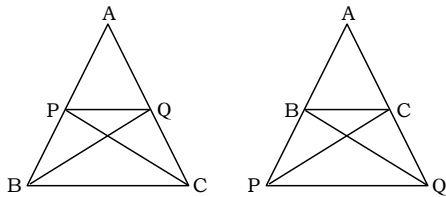
$$= \left(\frac{1}{2} \times BC \times AH \right) : \left(\frac{1}{2} \times EF \times DG \right)$$

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

$$= BC : EF$$

∴ ত্রিভুজদ্বয়ের বেত্রফলের অনুপাত তাদের ভূমিদের অনুপাতের সমান। (দেখানো হলো)

খ.



PQ রেখাংশ AB ও AC বাহুদ্বয়কে অথবা তাদের বর্ধিতাংশদ্বয়কে 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) ΔAPQ ও ΔBPQ একই উচ্চতা বিশিষ্ট। [‘ক’ এর প্রমাণ]

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

(২) আবার, ΔAPQ ও ΔCPQ একই উচ্চতা বিশিষ্ট।

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

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

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

$$(৪) \text{ অতএব, } \frac{AP}{BP} = \frac{AQ}{CQ}$$

$$\text{অর্থাৎ, } AP : BP = AQ : CQ$$

গ. দেওয়া আছে, $AB = 6$ সে.মি.

‘খ’ থেকে আমরা পাই, (চিত্র-১)

$$AP : BP = AQ : CQ$$

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

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

[বিপরীতকরণ করে]

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

[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 রেখাংশ ΔABC এর BC বাহুর সমান্তরাল এবং $AB : AD = AC : AE$.

ক. প্রদত্ত তথ্যের আলোকে চিত্রটি আঁক। ২

খ. AP রেখাংশ অন্তঃস্থ $\angle A$ কে সমদ্বিখন্ডিত করে এবং

BC বাহুকে P বিন্দুতে ছেদ করলে প্রমাণ কর যে,

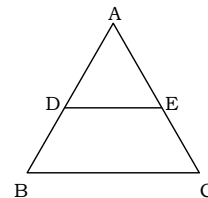
$$BP : CP = AB : AC. \quad 8$$

গ. $AB = 14$ সে.মি., $AQ = 8$ সে.মি. ও $CP = 4$

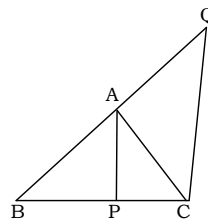
সে.মি. হলে, ΔABC এর পরিসীমা নির্ণয় কর। 8

▶▶ ২নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. প্রদত্ত তথ্যের আলোকে চিত্রটি আঁক।



খ.



দেওয়া আছে, AP রেখাংশ ΔABC এর অন্তঃস্থ $\angle A$ কে সমদ্বিখন্ডিত 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 :

ধাপসমূহ

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

$$BA : QA = BP : CP$$

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

তাদের ছেদক

$$\therefore \angle AQC = \angle BAP$$

$$\text{এবং } \angle ACQ = \angle CAP$$

(৩) কিন্তু $\angle BAP = \angle CAP$

$$\angle ACQ = \angle AQC$$

$$\therefore AC = AQ$$

(৪) $BA : QA = BP : CP$

$$\text{বা, } AB : AQ = BP : CP$$

$$\text{বা, } AB : AC = BP : CP$$

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

গ. দেওয়া আছে, $AB = 14$ সে.মি.

$$AQ = 8 \text{ সে.মি.}$$

$$CP = 4 \text{ সে.মি.}$$

‘খ’ অংশ থেকে পাই, $BP : CP = AB : AC$

$$\text{বা, } \frac{BP}{CP} = \frac{AB}{AC}$$

$$\text{বা, } \frac{BP}{CP} = \frac{AB}{AQ}$$

$$[AC = AQ = 10 \text{ সে.মি.}]$$

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

$$\therefore BP = 7 \text{ সে.মি.}$$

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

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

$$\text{বা, } 2S = (14 + 8 + 11) \text{ সে.মি.}$$

$$\text{বা, } 2S = 33 \text{ সে.মি.}$$

$$\text{বা, } S = \frac{33}{2} \text{ সে.মি.}$$

$$\therefore S = 16.5 \text{ সে.মি.}$$

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

ক. উপরের তথ্যের আলোকে চিত্র আঁক।

২

খ. প্রমাণ কর যে, $BD : DC = BA : AC$

৪

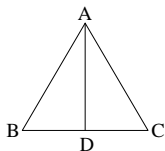
গ. যদি $BD : DC = BA : AC$ হয় তবে প্রমাণ কর যে,

AD রেখাই $\angle BAC$ এর সমদ্বিখন্ডক।

৪

▶ ◀ **৩নং প্রশ্নের সমাধান** ▶ ◀

ক. উপরের তথ্যের ভিত্তিতে চিত্র নিচে দেওয়া হলো—



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

যথার্থতা

[অঙ্কন]

['ক' এর প্রমাণ]

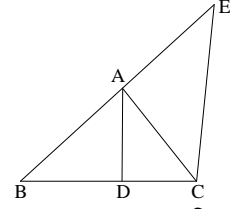
[অনুরূপ কোণ]

[একান্তর কোণ]

[স্বীকার]

[ধাপ-১]

[ধাপ-৩]



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

প্রমাণ :

ধাপসমূহ

যথার্থতা

১. যেহেতু $DA \parallel CE$ এবং BC ও AC তাদের ছেদক

[অঙ্কন]

$$\angle AEC = \angle BAD$$

[অনুরূপ কোণ]

$$\text{এবং } \angle AEC = \angle CAD$$

[স্বীকার]

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)]

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

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

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 সমদ্বিখন্ডক 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

যথার্থতা

১. $\triangle BCE$ এর $DA \parallel CE$

[অঙ্কন]

$$\therefore BA : AE = BD : DC$$

[উপপাদ্য ১]

২. কিন্তু $BD : DC = BA : AC$

[স্বীকার]

$$\therefore BA : AE = BA : AC$$

$$\therefore AE = AC$$

$$\text{অতএব } \angle ACE = \angle AEC$$

[সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ভূমিসংলগ্ন কোণ দুইটি সমান।]

৩. কিন্তু $\angle AEC = \angle BAD$

[অনুরূপ কোণ]

$$\text{এবং } \angle ACE = \angle CAD$$

[একান্তর কোণ]

$$\text{অতএব, } \angle BAD = \angle CAD$$

[ধাপ ২ থেকে]

অর্থাৎ AD রেখাংশ $\angle BAC$ এর

সমদ্বিখন্ডক। (প্রমাণিত)

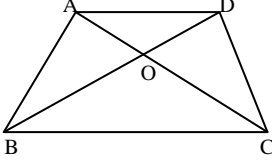
প্রশ্ন-৪ ▶ $ABCD$ একটি ট্রাপিজিয়ামের কর্ণ, AC ও BD পরস্পর O বিন্দুতে ছেদ করে।

?

- ক. উপরিউক্ত তথ্যানুযায়ী চিত্র অঙ্কন কর। ২
- খ. প্রমাণ কর যে, ট্রাপিজিয়ামের কর্ণদ্বয় O বিন্দুতে একই অনুপাতে বিভক্ত হয়। ৪
- গ. প্রমাণ কর যে, BA ও CD বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাংশ সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমান্তরাল। ৪

▶ ৪নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক.



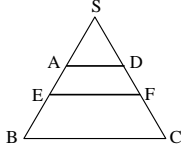
খ. $\triangle BOC$ ও $\triangle AOD$ -এ

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

সুতরাং $\triangle BOC$ ও $\triangle AOD$ সদৃশকোণী এবং সদৃশ।

$\therefore \frac{AO}{OC} = \frac{DO}{OB}$ (প্রমাণিত) [দুইটি সদৃশ ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুগুলো সমনুপাতিক।]

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

$$\therefore AE = BE$$

$$\text{এখন, } AB = BE + AE = 2AE$$

আবার, F, CD এর মধ্যবিন্দু।

$$\therefore CF = DF$$

$$\text{এখন, } DC = 2DF$$

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

এখন, $\triangle SBC$ এ $AD \parallel BC$

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

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

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

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

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

$$\therefore AD \parallel EF$$

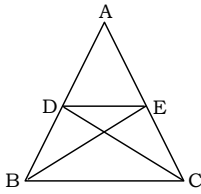
দেওয়া আছে, $AD \parallel BC$

$$\therefore AD \parallel BC \parallel EF$$

অর্থাৎ EF, AD এবং BC সমান্তরাল (প্রমাণিত)

নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-৫ ▶



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

- ক. $\triangle ADE$ এর বৈশিষ্ট্য 5 বর্গ সে.মি. হলে $\triangle ABC$ এর বৈশিষ্ট্য নির্ণয় কর। ২
- খ. উদ্দীপকের চিত্রের আলোকে প্রমাণ কর যে, $AD : BD = AE : EC$. ৪
- গ. উদ্দীপকের DBCE একটি ট্রাপিজিয়াম। প্রমাণ কর DBCE ট্রাপিজিয়ামের তীর্যক বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাংশ সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমান্তরাল। ৪

▶ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. $\triangle ABC$ এর AB ও BC বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D ও E হওয়া ত্রিভুজ

$$\triangle ADE \text{ এর বৈশিষ্ট্য} = \frac{1}{4} (\triangle ABC \text{ এর বৈশিষ্ট্য})$$

দেওয়া আছে, $\triangle ADE$ এর বৈশিষ্ট্য 5 বর্গ সে.মি.

$$\therefore \triangle ABC \text{ এর বৈশিষ্ট্য} = 4 \times \triangle ADE \text{ এর বৈশিষ্ট্য}$$

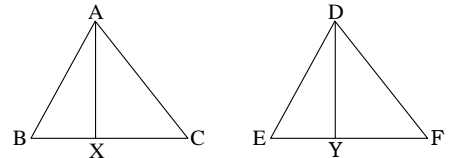
$$= 4 \times 5 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$= 20 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

খ. অনুশীলনী ১৪.১ এর উপপাদ্য ১ দেখ।

গ. অনুশীলনী ১৪.১ এর ৪ নং সমাধান দেখ।

প্রশ্ন-৬ ▶



উপরিউক্ত ত্রিভুজদ্বয়ের AX ও DY যথাক্রমে BC ও EF এর ওপর লম্ব।

- ক. সমানুপাতের ব্যাস্তকরণ ও একান্তকরণ ধর্ম লেখ। ২
- খ. $AX = DY$ হলে প্রমাণ কর যে, $\triangle ABC : \triangle DEF = BC : EF$ ৪
- গ. $AX \neq DY$ এবং ত্রিভুজদ্বয় সদৃশকোণী হলে প্রমাণ কর যে, $AX : DY = AB : DE$ ৪

▶ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. সমানুপাতের ব্যাস্তকরণ ধর্মটি হলো—

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

সমানুপাতের একান্তকরণ ধর্ম হলো—

$a : b = x : y$ হলে, $a : x = b : y$

খ. ত্রিভুজবৈদ্র্যের বেত্রে $AX = DY$ হলে অর্থাৎ এদের উচ্চতা সমান হলে, তাদের বৈদ্র্যফল ও ভূমি সমানুপাতিক হবে।

এখানে, ত্রিভুজবৈদ্র্য ABC এর বৈদ্র্যফল $= \frac{1}{2} BC \times AX$

এবং ত্রিভুজবৈদ্র্য DEF এর বৈদ্র্যফল $= \frac{1}{2} EF \times DY$

অতএব $\triangle ABC : \triangle DEF = \frac{1}{2} BC \times AX : \frac{1}{2} EF \times DY$

অর্থাৎ $\triangle ABC : \triangle DEF = BC : EF [\because AX = DY]$ (প্রমাণিত)

গ. অনুশীলনী ১৪.১ এর ৮ নং সমাধান দ্রষ্টব্য।

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক উত্তরসহ

প্রশ্ন-৭ ▶ $\triangle ABC$ এর $\angle A$ এর সমদ্বিখন্ডক BC কে D বিন্দুতে ছেদ করে।

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

ক. সঠিক বিবরণসহ চিত্র আঁক। ২

খ. প্রমাণ কর $BD : DC = BE : CF$ ৪

গ. BC কে ভূমি ধরে, $\triangle ABC$ -এর লম্ব ১৪ সে.মি., $AE = 12$ সে.মি., $AF = 10$ সে.মি. এবং $BD = 6$ সে.মি. হলে, $\triangle ABC$ এর বৈদ্র্যফল নির্ণয় কর। ৪

উত্তর : গ. ৭৭ বর্গ সে.মি.।

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

ক. প্রদত্ত তথ্যানুযায়ী $\triangle ABC$ এর চিত্র আঁক। ২

খ. AD রেখা $\triangle ABC$ এর মধ্যমা এবং, BC রেখা D বিন্দুতে ছেদ করলে দেখাও যে, $EF \parallel BC$. ৪

গ. E, AB এর মধ্যবিন্দু এবং $EF \parallel BC$ হলে প্রমাণ কর যে, EF রেখা AC রেখাকে সমদ্বিখন্ডিত করে। ৪

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

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

খ. প্রমাণ কর, তির্যক বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দুর সংযোগ রেখাংশ সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের সমান্তরাল। ৪

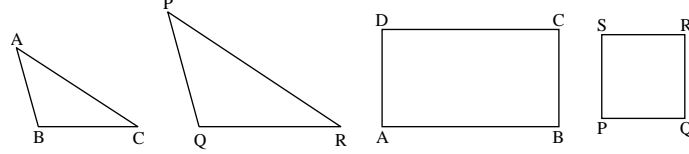
গ. ট্রাপিজিয়ামের মধ্যে $MN \parallel DF$ আঁক যেন $PS : SD = 9 : 4$ হয়। $QE = 6$ সে.মি. হলে, RE এর মান বের কর। ৪

অনুশীলনী 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।



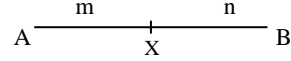
সদৃশ বহুভুজ : সমান সংখ্যক বাহুবিশিষ্ট দুইটি বহুভুজের একটির শীর্ষবিন্দুগুলোকে যদি ধারাবাহিকভাবে অপরটির শীর্ষবিন্দুগুলোর সঙ্গে এমনভাবে মিল করা যায় যে, বহুভুজ দুইটির (১) অনুরূপ কোণগুলো সমান হয় এবং (২) অনুরূপ বাহুগুলোর অনুপাতগুলো সমান হয়, তবে বহুভুজ দুইটিকে সদৃশ (Similar) বহুভুজ বলা হয়।

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 সর্মসম হয়। দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুগুলোর অনুপাত ধ্রুবক।

■ নির্দিষ্ট অনুপাতে রেখাংশের বিভক্তিকরণ

সমতলে দুইটি ভিন্ন বিন্দু A ও B এবং m ও n যেকোনো স্বাভাবিক সংখ্যা হলে আমরা স্বীকার 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 অন্তর্বিন্তক হয়েছে। তাহলে, $AX : XB = m : n$.

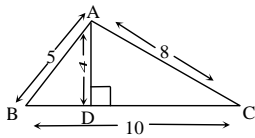
অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন ১১ নিচের তথ্যগুলো লব কর :

- দুইটি রাশির তুলনা করার জন্য তাদের অনুপাত বিবেচনা করা হয়
- অনুপাত নির্ণয়ের জন্য রাশি দুইটি একই এককে পরিমাপ করতে হয়
- অনুপাত নির্ণয়ের বেধে 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. $\frac{5}{4}$

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

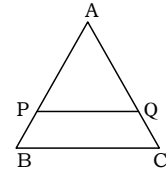
প্রশ্ন ১৩ $\triangle ABD$ এর বেত্রফল কত বর্গ একক?

- 6 খ. 20 গ. 40 ঘ. 50

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

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

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



- $AP : PB = AQ : QC$ খ. $AB : PQ = AC : QC$

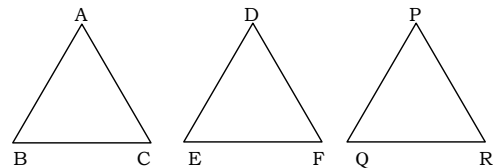
- গ. $AB : AC = PQ : BC$ ঘ. $PQ : BC = BP : BQ$

প্রশ্ন ১৫ একটি বর্গের সর্বোচ্চ (মোট) কতটি প্রতিসাম্য রেখা আছে?

- ক. 10টি খ. 8টি গ. 6টি ● 4টি

প্রশ্ন ১৬ প্রমাণ কর যে, দুইটি ত্রিভুজের প্রত্যেকটি যদি তৃতীয় একটি ত্রিভুজের সদৃশ হয়, তবে তারা পরস্পর সদৃশ।

সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : মনে করি, $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ উভয়ই $\triangle PQR$ -এর সদৃশ।

অর্থাৎ, $\angle A = \angle P$, $\angle B = \angle Q$, $\angle C = \angle R$

$$\text{এবং } \frac{AB}{PQ} = \frac{BC}{QR} = \frac{AC}{PR}$$

আবার, $\angle D = \angle P$, $\angle E = \angle Q$, $\angle F = \angle R$

$$\text{এবং } \frac{DE}{PQ} = \frac{EF}{QR} = \frac{DF}{PR}$$

প্রমাণ করতে হবে যে, $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ পরস্পর সদৃশ।

প্রমাণ :

ধাপ

যথার্থতা

(১) $\triangle ABC$ ও $\triangle PQR$ সদৃশ

$$\therefore \angle A = \angle P, \angle B = \angle Q \text{ এবং } \angle C = \angle R \quad [\text{প্রদত্ত শর্ত অনুযায়ী}]$$

(২) আবার, $\triangle DEF$ ও $\triangle PQR$ সদৃশ

$$\therefore \angle D = \angle P, \angle E = \angle Q \text{ এবং } \angle F = \angle R \quad [\text{প্রদত্ত শর্ত অনুযায়ী}]$$

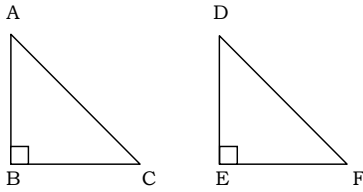
(৩) অতএব, $\angle A = \angle D, \angle B = \angle E$ এবং $\angle C = \angle F$

$$\therefore \triangle ABC \text{ ও } \triangle DEF \text{ সদৃশকোণী}$$

$$\therefore \triangle ABC \text{ ও } \triangle DEF \text{ সদৃশ। (প্রমাণিত)}$$

প্রশ্ন ১৭ ৥ প্রমাণ কর যে, দুইটি সমকোণী ত্রিভুজের একটির একটি সূক্ষ্মকোণ অপরটির একটি সূক্ষ্মকোণের সমান হলে, ত্রিভুজ দুইটি সদৃশ হবে।

সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : মনে করি, $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ দুইটি সমকোণী ত্রিভুজের $\angle B$ ও $\angle E$ = এক সমকোণ এবং $\angle C = \angle F$ ।

প্রমাণ করতে হবে যে, $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ সদৃশ।

প্রমাণ :

ধাপ

যথার্থতা

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

$$\angle B = \angle E \quad [\text{উভয়ই সমকোণ}]$$

(২) $\angle C = \angle F$

[প্রদত্ত শর্তানুসারে]

(৩) অবশিষ্ট $\angle A =$ অবশিষ্ট $\angle D$

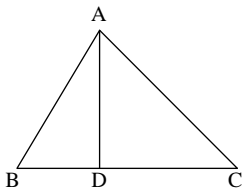
$$\therefore \triangle ABC \text{ ও } \triangle DEF \text{ সদৃশকোণী}$$

$$\therefore \triangle ABC \text{ ও } \triangle DEF \text{ সদৃশ}$$

অর্থাৎ, ত্রিভুজ দুইটি সদৃশ। (প্রমাণিত)

প্রশ্ন ১৮ ৥ প্রমাণ কর যে, সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণীক শীর্ষ থেকে অতিভুজের উপর লম্ব আঁকলে যে দুইটি সমকোণী ত্রিভুজ উৎপন্ন হয়, তারা পরস্পর সদৃশ এবং প্রত্যেকে মূল ত্রিভুজের সদৃশ।

সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : মনে করি, $\triangle ABC$ একটি সমকোণী ত্রিভুজ। এর $\angle A =$ এক সমকোণ এবং BC -এর অতিভুজ। সমকোণীক শীর্ষ A থেকে অতিভুজ BC -এর উপর AD লম্ব। প্রমাণ করতে হবে যে,

$\triangle ABD$ ও $\triangle ACD$ সদৃশ এবং $\triangle ABD$ ও $\triangle ACD$ উভয়ই $\triangle ABC$ -এর সদৃশ।

প্রমাণ :

ধাপ

যথার্থতা

(১) $\triangle ABC$ ও $\triangle ABD$ -এর মধ্যে

$$\angle BAC = \angle ADB \quad [\text{প্রত্যেকে সমকোণ}]$$

$$\angle ABC = \angle ABD$$

[সাধারণ কোণ]

$$\therefore \text{অবশিষ্ট } \angle ACB = \text{অবশিষ্ট } \angle BAD$$

$$\therefore \triangle ABC \text{ ও } \triangle ABD \text{ পরস্পর সদৃশকোণী}$$

$$\therefore \triangle ABC \text{ ও } \triangle ABD \text{ সদৃশ}$$

(২) আবার, $\triangle ABC$ ও $\triangle ACD$ -এর মধ্যে

$$\angle BAC = \angle ACD$$

[প্রত্যেকে সমকোণ]

$$\angle ACB = \angle ACD$$

[সাধারণ কোণ]

$$\therefore \text{অবশিষ্ট } \angle ABC = \text{অবশিষ্ট } \angle CAD$$

$$\therefore \triangle ABC \text{ ও } \triangle ACD \text{ পরস্পর সদৃশকোণী}$$

$$\therefore \triangle ABC \text{ ও } \triangle ACD \text{ সদৃশ}$$

(৩) যেহেতু, $\triangle ABC$ ও $\triangle ABD$ সদৃশ

[১নং থেকে]

$$\text{আবার, } \triangle ABC \text{ ও } \triangle ACD \text{ সদৃশ}$$

[২নং থেকে]

$$\therefore \triangle ABD \text{ ও } \triangle ACD \text{ সদৃশ}$$

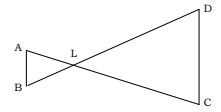
[১ ও ২নং তুলনা করে]

সুতরাং, $\triangle ABD$ ও $\triangle ACD$ পরস্পর সদৃশ এবং মূল

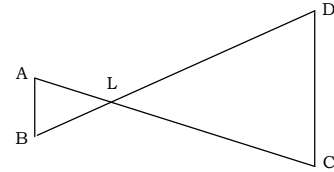
$\triangle ABC$ -এর সদৃশ। (প্রমাণিত)

প্রশ্ন ১৯ ৥ পাশের চিত্রে, $\angle B = \angle D$ এবং

$$CD = 4AB \text{। প্রমাণ কর যে, } BD = 5BL$$



সমাধান :



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

$$\angle B = \angle D$$

[দেওয়া আছে]

$$\angle ALB = \angle CLD$$

[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

$$\therefore \frac{DC}{AB} = \frac{DL}{BL}$$

[উপপাদ্য ৫]

$$\text{বা, } \frac{DC + AB}{AB} = \frac{DL + BL}{BL}$$

[যোজন করে]

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

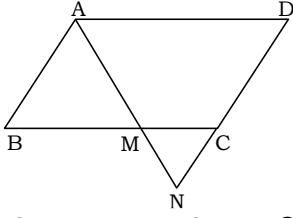
$$\text{বা, } \frac{5AB}{AB} = \frac{BD}{BL}$$

$$\text{বা, } 5 = \frac{BD}{BL}$$

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

প্রশ্ন ১০ ৥ $ABCD$ সামান্তরিকের A শীর্ষ দিয়ে অঙ্কিত একটি রেখাংশ BC বাহুকে M বিন্দুতে এবং DC বাহুর বর্ধিতাংশকে N বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ কর যে, $BM \times DN$ একটি ধ্রুবক।

সমাধান :



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

প্রমাণ :

ধাপ

যথার্থতা

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

$$\angle BAM = \angle AND$$

[একান্তর কোণ]

$$\angle ABM = \angle ADN$$

[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।

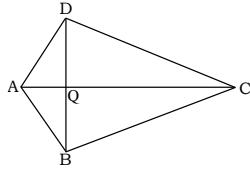
$$\therefore BM \times DN = \text{ধ্রুবক}$$

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

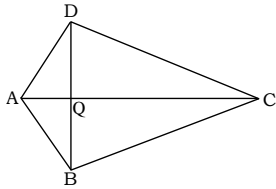
প্রশ্ন ১১১ পাশের চিত্রে $BD \perp AC$

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

কর যে, $DA \perp DC$.



সমাধান :



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

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

প্রমাণ :

ধাপ

যথার্থতা

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

$$BQ = DQ$$

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, $\angle ADC = \angle ADQ + \angle QDC$

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

$$\text{কিন্তু } \angle ABQ + \angle BAQ = 90^\circ$$

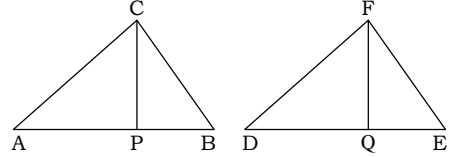
$$[\because \angle AQB = 90^\circ]$$

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

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

প্রশ্ন ১২১ $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ এর $\angle A = \angle D$ । প্রমাণ কর যে, $\triangle ABC : \triangle DEF = AB.AC : DE.DF$.

সমাধান :



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

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

প্রমাণ :

ধাপ

যথার্থতা

(১) $\triangle ACP$ ও $\triangle DFQ$ -এর মধ্যে

$$\angle A = \angle D$$

[দেওয়া আছে]

$$\angle APC = \angle DQF$$

[প্রত্যেকে সমকোণ]

$$\therefore \text{অবশিষ্ট } \angle ACP = \text{অবশিষ্ট } \angle DFQ$$

$$\therefore \triangle ACP \text{ ও } \triangle DFQ \text{ সদৃশকোণী}$$

$$\therefore \triangle ACP \text{ ও } \triangle DFQ \text{ সদৃশ}$$

(২) যেহেতু $\triangle ACP$ ও $\triangle DFQ$ সদৃশ

$$\therefore \frac{AC}{DF} = \frac{CP}{FQ}$$

[উপপাদ্য-৫]

$$(৩) \text{ এখন, } \frac{\triangle ABC}{\triangle DEF} = \frac{\frac{1}{2} AB.CP}{\frac{1}{2} DE.FQ}$$

$$\text{বা, } \frac{\triangle ABC}{\triangle DEF} = \frac{AB.CP}{DE.FQ} = \frac{AB}{DE} \cdot \frac{CP}{FQ}$$

$$\text{বা, } \frac{\triangle ABC}{\triangle DEF} = \frac{AB}{DE} \cdot \frac{AC}{DF}$$

[(২) থেকে]

$$\therefore \triangle ABC : \triangle DEF = AB.AC : DE.DF \text{ (প্রমাণিত)}$$

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

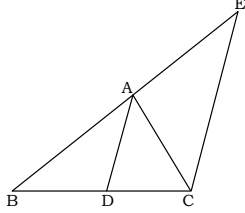
ক. তথ্য অনুসারে চিত্রটি অঙ্কন কর।

খ. প্রমাণ কর যে, $BD : DC = BA : AC$

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

সমাধান :

ক. উদ্দীপকের তথ্য অনুসারে নিচে চিত্রটি অঙ্কন করা হলো :



খ.

বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, $\triangle ABC$ -এর $\angle A$ -এর সমদ্বিখন্ডক BC বাহুকে D বিন্দুতে ছেদ করেছে। DA রেখার সমান্তরাল করে C বিন্দু দিয়ে CE রেখাংশ আঁকি 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]
$\therefore \angle AEC = \angle ACE$	
$\therefore AC = AE$	[সমান সমান কোণের বিপরীত বাহুগুলো সমান]

(৩) আবার, যেহেতু $EC \parallel AD$

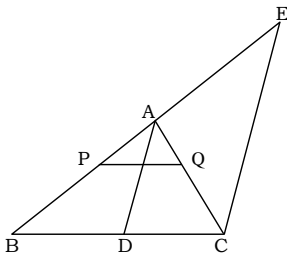
$$\therefore \frac{BD}{DC} = \frac{BA}{AE}$$

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

[(২) থেকে]

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

গ.



বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, $\triangle ABC$ -এর $\angle A$ -এর সমদ্বিখন্ডক BC বাহুকে D বিন্দুতে ছেদ করেছে। DA রেখার সমান্তরাল করে C বিন্দু দিয়ে CE রেখাংশ আঁকি যা বর্ধিত BA -কে E বিন্দুতে ছেদ করেছে। BC -এর সমান্তরাল PQ রেখাংশ 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 সমদ্বিখন্ডক AD

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

[উপপাদ্য-৩]

(২) আবার, $PQ \parallel BC$

[অঙ্কন]

$$\frac{AP}{PB} = \frac{AQ}{QC}$$

$$\text{বা, } \frac{AP + PB}{PB} = \frac{AQ + QC}{QC}$$

[যোজন করে]

$$\text{বা, } \frac{AB}{PB} = \frac{AC}{QC}$$

$$\text{বা, } \frac{AB}{AC} = \frac{PB}{QC}$$

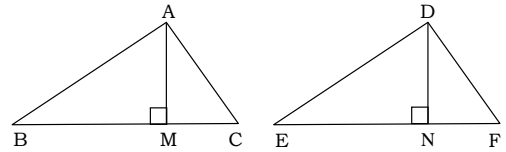
$$\text{বা, } \frac{BD}{DC} = \frac{PB}{QC}$$

[(১) নং থেকে]

$$\text{বা, } BD : DC = PB : QC$$

অর্থাৎ, $BD : DC = PB : QC$ (প্রমাণিত)

প্রশ্ন ১৪ ৷ চিত্রে ABC এবং DEF দুইটি সদৃশ ত্রিভুজ।



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

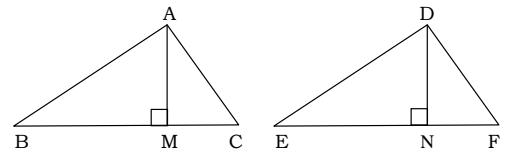
$$\text{খ. প্রমাণ কর যে, } \frac{\triangle ABC}{\triangle DEF} = \frac{AB^2}{DE^2} = \frac{AC^2}{DF^2} = \frac{BC^2}{EF^2}$$

গ. যদি $BC = 3$ সে.মি., $EF = 8$ সে.মি., $\angle B = 60^\circ$, $\frac{BC}{AB} = \frac{3}{2}$ এবং $\triangle ABC = 3$ বর্গ সে.মি. হয়, তবে $\triangle DEF$ অঙ্কন কর এবং এর বৈশিষ্ট্য 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,

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

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

প্রমাণ :

ধাপ	যথার্থতা
-----	----------

$$(১) \triangle ABC = \frac{1}{2} \cdot BC \cdot AM$$

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

$$(২) \therefore \frac{\triangle ABC}{\triangle DEF} = \frac{\frac{1}{2} \cdot BC \cdot AM}{\frac{1}{2} \cdot EF \cdot DN} = \frac{BC \cdot AM}{EF \cdot DN}$$

(৩) কিন্তু $\triangle ABM$ এবং $\triangle DEN$ এর মধ্যে

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

[স্বীকার]

$\angle AMB = \angle DNE$ [প্রত্যেকে এক সমকোণ]

$\therefore \triangle ABM$ ও $\triangle DEN$ সদৃশকোণী এবং সদৃশ

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

$$\therefore \frac{\triangle ABC}{\triangle DEF} = \frac{BC \cdot BC}{EF \cdot EF} = \frac{BC^2}{EF^2} \quad [২নং থেকে]$$

(৪) অনুরূপ পভাবে দেখানো যায় যে, $\frac{AB \cdot AB}{DE \cdot DE} = \frac{AC \cdot AC}{DF \cdot DF}$

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

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

(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, $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ সদৃশ।

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

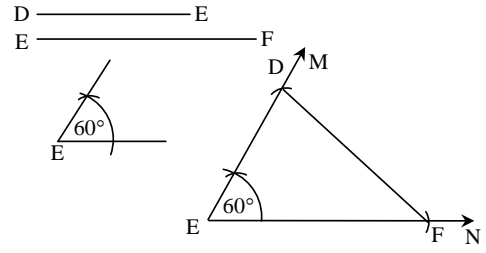
$$\text{বা, } \frac{2}{DE} = \frac{3}{8} \quad [\because BC = 3 \text{ সে.মি. এবং } EF = 8 \text{ সে.মি.}]$$

$$\text{বা, } 3DE = 16$$

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

$\triangle DEF$ এবং $DE = 5.33$ সে.মি., $EF = 8$ সে.মি.

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



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

$\triangle DEF$ এর বৈশিষ্ট্য নির্ণয় :

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

$$\therefore \frac{\triangle ABC}{\triangle DEF} = \frac{BC^2}{EF^2} = \frac{3^2}{8^2} \quad [\text{দেওয়া আছে, } BC = 3 \text{ সে.মি. এবং } EF = 8 \text{ সে.মি.}]$$

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

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

$$\text{বা, } 3\triangle DEF = 64$$

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

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

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. $\triangle PQR$ ও $\triangle MNO$ সদৃশ হলে—

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

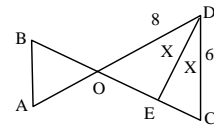
ii. $\frac{PQ}{MN} = \frac{QR}{NO} = \frac{PR}{MO}$ হবে

iii. \triangle বৈশিষ্ট্য $PQR : \triangle$ বৈশিষ্ট্য $MNO = OR^2 : NO^2$ হবে

নিচের কোনটি সঠিক? [দি. বো. '১৫]

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

নিচের তথ্য অনুসারে ২ ও ৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



এখানে, $AB \parallel DC$

[ঢা. বো. ন. প্র. '১৫]

২. নিচের কোনটি সঠিক?

- $\frac{OA}{OD} = \frac{OB}{OC}$ ☐ $\frac{OD}{OB} = \frac{OC}{OA}$ ☐ $\frac{AB}{CD} = \frac{OD}{OA}$ ☐ $\frac{OC}{OB} = \frac{AB}{CD}$

৩. $CE : OE =$ কত?

- ☐ 1 : 1 ☐ x : x ● 3 : 4 ☐ 8 : 6

অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪.২ : সদৃশতা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

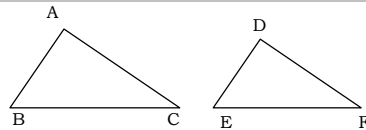
৪. দুইটি বহুভুজ সদৃশ হলে তারা কী হবে? (সহজ)

- ☐ সদৃশ ● সদৃশকোণী
☐ বৈসদৃশ ☐ অসদৃশ

৫. সদৃশকোণী ত্রিভুজ সর্বদা কী হবে? (সহজ)

- ☐ অসদৃশ ☐ বৈসদৃশ ● সদৃশ ☐ সমকোণ

৬.



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

(সহজ)

- ☐ $\angle A = \angle B$ ☐ $\angle B = \angle C$
● $\angle C = \angle F$ ☐ $\angle F = \angle D$

৭. দুইটি ত্রিভুজ সদৃশকোণী হলে এবং এদের কোনো এক জোড়া অনুরূপ বাহু সমান হলে ত্রিভুজদ্বয় কী হয়? (সহজ)

- ক সমকোণী খ স্থূলকোণী
গ সূক্ষ্মকোণী ঘ সর্বসম

৮. $\triangle ABC$ এবং $\triangle DEF$ সদৃশ এবং $AB : DE = 2 : 3$ হলে

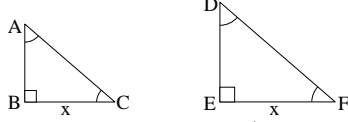
$AC : DF =$ কত? (মধ্যম)

- ক 1 : 2 খ 2 : 3
গ 3 : 4 ঘ 4 : 5

ব্যাখ্যা : যেহেতু $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ সদৃশ

$$\therefore AC : DF = AB : DE = 2 : 3$$

৯.



উপরের ত্রিভুজ দুইটির বেত্রে কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- ক $\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF}$ খ $\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{EF}$ গ $\frac{AB}{DE} = \frac{DF}{BC}$ ঘ $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{DF}$

১০. $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ সদৃশ হলে, $\triangle ABC : \triangle DEF$ এর সমান নিচের কোনটি? (মধ্যম)

- ক $BC^2 : EF^2$ খ $AB^2 : AC^2$ গ $AC^2 : DE^2$ ঘ $BC^2 : DF^2$

ব্যাখ্যা : $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ সদৃশ। সুতরাং তাদের বৈশিষ্ট্যের অনুপাত হবে যেকোনো দুই বাহুর উপর অঙ্কিত কর্ণের বৈশিষ্ট্যের অনুপাতের সমান।

১১. $\triangle ABC$ এবং $\triangle DEF$ সদৃশ এবং অনুরূপ বাহুদ্বয়ের অনুপাত 3 : 2 হলে, তাদের বৈশিষ্ট্যের অনুপাত কত? (মধ্যম)

- ক 6 : 4 খ 9 : 4 গ 7 : 3 ঘ 9 : 3

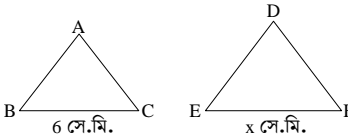
১২. $\triangle ABC$ এবং $\triangle DEF$ সদৃশ এবং $AB : DE = 3 : 4$ হলে, $BC : EF$ সমান নিচের কোনটি? (কঠিন)

- ক 1 : 2 খ 2 : 3 ঘ 3 : 4 গ 4 : 5

ব্যাখ্যা : দুইটি ত্রিভুজ সদৃশকোণী হলে তাদের অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক। যেহেতু $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ সদৃশ।

$$\therefore \frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF} = 3 : 4$$

১৩.

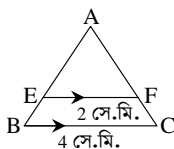


$\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ দুটি সদৃশ ত্রিভুজ। $\triangle ABC$ এর বৈশিষ্ট্য 18 বর্গ সে.মি. এবং $\triangle DEF$ এর বৈশিষ্ট্য 32 বর্গ সে.মি. হলে x এর মান কত সে.মি.? (কঠিন)

- ক 14 খ 12 গ 10 ঘ 8

ব্যাখ্যা : $\frac{\triangle ABC \text{ এর বৈশিষ্ট্য}}{\triangle DEF \text{ এর বৈশিষ্ট্য}} = \frac{6^2}{x^2}$ বা, $\frac{18}{32} = \frac{6^2}{x^2}$ বা, $x^2 = 64$ বা, $x = 8$

১৪.



$\triangle ABC$ -এ $EF \parallel BC$, $EF = 2$ সে.মি. এবং $BC = 4$ সে.মি. হলে, $\triangle AEF$ এবং $\triangle ABC$ -এর বৈশিষ্ট্যদ্বয়ের অনুপাত কত? (মধ্যম)

- ক 1 : 2 খ 1 : 4 গ 2 : 3 ঘ 9 : 16

ব্যাখ্যা : $\frac{\triangle AEF \text{ এর বৈশিষ্ট্য}}{\triangle ABC \text{ এর বৈশিষ্ট্য}} = \frac{2^2}{4^2} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$ $\therefore \triangle AEF : \triangle ABC = 1 : 4$

১৫. $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ -এর $\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF}$ এবং $\angle A = 55^\circ$ হলে $\angle D =$ কত ডিগ্রি? (মধ্যম)

- ক 30 খ 45 ঘ 55 গ 60

১৬. $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ এর $\angle A = \angle D$ এবং $\triangle ABC$ -এর বৈশিষ্ট্য, $\triangle DEF$ -এর বৈশিষ্ট্যের দ্বিগুণ হলে $AB : AC : DE : DF =$ কত? (মধ্যম)

- ক 1 : 2 খ 2 : 1 গ 1 : 4 ঘ 4 : 1

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৭. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

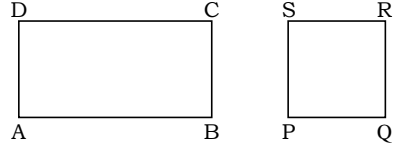
- দুইটি চিত্র সর্বসম হলে সেগুলো সদৃশ
- দুইটি চিত্র সদৃশ হলে সেগুলো সর্বসম নাও হতে পারে
- দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুগুলোর অনুপাত ধ্রুবক

নিচের কোনটি সঠিক?

(সহজ)

- ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৮. নিচের তথ্যগুলো লব কর :



চিত্রে, ABCD আয়ত ও PQRS বর্গ সদৃশকোণী। কারণ—

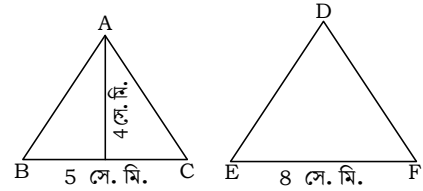
- উভয় চিত্রের বাহুর সংখ্যা 4
- উভয়ের কোণগুলো সমান [প্রত্যেকে এক সমকোণ]
- এদের অনুরূপ বাহুগুলোর অনুপাত সমান

নিচের কোনটি সঠিক?

(সহজ)

- ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৯.



$\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ সদৃশ হলে—

- $\triangle ABC$ এর বৈশিষ্ট্য 10 বর্গ সে.মি.
- $\triangle DEF$ এর বৈশিষ্ট্য 25.6 বর্গ সে.মি.
- $\triangle DEF$ এর বাহু $\triangle ABC$ এর অনুরূপ বাহুর 2 গুণ

নিচের কোনটি সঠিক?

(কঠিন)

- ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

২০. নিচের তথ্যগুলো লব 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

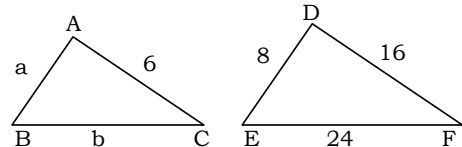
নিচের কোনটি সঠিক?

(কঠিন)

- ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের ত্রিভুজদ্বয় সদৃশ হলে ২১–২৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২১. a এর মান কত?

(মধ্যম)

- 3 ③ 6 ⑨ 9 ⑭ 12

ব্যাখ্যা : ত্রিভুজ দুটি সদৃশ হওয়ায়, $\frac{a}{8} = \frac{6}{16} \therefore a = \frac{6 \times 8}{16} = 3$

২২. b এর মান কত? (মধ্যম)

- ③ 8 ● 9 ⑨ 12 ⑭ 16

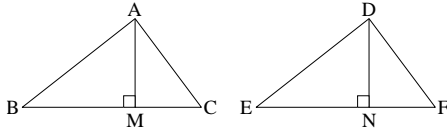
ব্যাখ্যা : ত্রিভুজ দুটি সদৃশ হওয়ায়, $\frac{b}{24} = \frac{6}{16}$ বা, $b = \frac{6 \times 24}{16} = 9$

২৩. $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ এর বেত্রফলের অনুপাত কোনটি? (মধ্যম)

- ③ 8 : 9 ● 9 : 64 ⑨ 24 : 64 ⑭ 9 : 36

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

নিচের তথ্যের আলোকে ২৪ ও ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



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

- ③ EF ● DF ⑨ DE ⑭ DN

২৫. প্রদত্ত $\triangle ABC$ এর বেত্রফল নিচের কোনটি? (সহজ)

- ③ AB + BC ⑨ $\frac{1}{2} \times (AB + BC)$
 ⑦ $\frac{1}{2} \times (AM \times AB)$ ● $\frac{1}{2} \times (BC \times AM)$

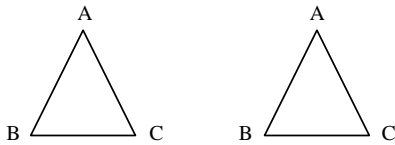
১৪.৩ : নির্দিষ্ট অনুপাতে রেখাংশের বিভাজিকরণ

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

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

- m : n ③ m : 2n ⑨ 2m : n ⑭ m : $\frac{1}{2}n$

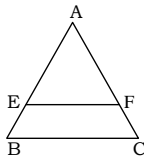
৩২.



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

- ③ $\frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DE}$ ● $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$
 ⑨ $\frac{AC}{DF} = \frac{AB}{BF}$ ⑭ $\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{BC}$

৩৩.



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

২৭. A — 3 — C — 2 — B

AB = 8 হলে, BC = কত? (মধ্যম)

- ③ 2.3 ● 3.2 ⑨ 1.6 ⑭ 2.6

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

- ③ $\frac{1}{2}$ ⑨ 1 ● 2 ⑭ 4

বহুপদী সমাস্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৯. A — X — B

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

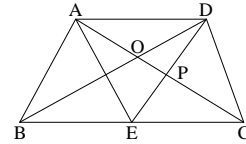
- i. AX : XB = 1 : 3
 ii. AX = 1 সে.মি.
 iii. BX = 6 সে.মি.

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- ③ i ও ii ● i ও iii ⑨ ii ও iii ⑭ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের আলোকে ৩০ ও ৩১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্রে ABCD একটি ট্রাপিজিয়াম। AD = CD, AE \parallel CD, OD = 4 সে.মি., OB = 8 সে.মি., OA = 3 সে.মি. AECD বেত্রের বেত্রফল 31.5 বর্গ সে.মি.।

৩০. OC = কত সে.মি.? (মধ্যম)

- 6 ③ 7 ⑨ 7.5 ⑭ 8.5

৩১. DE = কত সে.মি.? (কঠিন)

- ③ 6 ● 7 ⑨ 8 ⑭ 9

নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- 1 : 4 ③ 1 : $\sqrt{2}$ ⑨ 2 : 1 ⑭ $\sqrt{2} : 1$

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

- ③ $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle F$
 ⑨ $\angle A = 2\angle D$, $\angle B = 2\angle F$
 ● $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$, $\angle C = \angle F$
 ⑭ $\angle A = 3\angle D$, $\angle B = 3\angle E$, $\angle C = 3\angle F$

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

- 1 : 2 ③ 2 : 1 ⑨ 2 : 3 ⑭ 3 : 2

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

- ③ 5 : 1 ⑨ 3 : 2 ⑭ 8 : 2 ● 9 : 4

৩৭. দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুদ্বয়ের অনুপাত —

- ③ এক ⑨ ভগ্নাংশ ● প্রবক ⑭ শূন্য

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

ক ৪১ সে. মি. ● ৫৪ সে. মি. গ ৪৭ সে. মি. ঙ ৬৪ সে. মি.

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

ক সমান ● সর্বসম গ অসমান ঙ সমান্তরাল

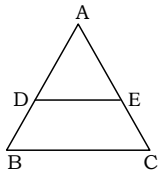
৪০. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

- বর্গ ও আয়ত সদৃশকোণী হলেও এরা সদৃশ নয়
- দুটি সদৃশ ত্রিভুজ সর্বদা সদৃশকোণী
- দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজের একজোড়া অনুরূপ বাহু সমান হলে ত্রিভুজদ্বয় সর্বসম হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii ● ii ও iii ঙ i, ii ও iii

৪১. চিত্রে BC ∥ হলে—



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

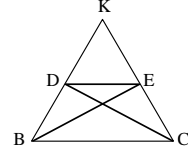
ii. $\frac{AB}{BD} = \frac{AC}{CE}$

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

নিচের কোনটি সঠিক?

● i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঙ i, ii ও iii

নিচের চিত্রের আলোকে ৪২ ও ৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



Δ ABC এ BC ∥ DE

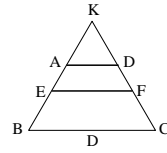
৪২. নিচের কোনটি সঠিক?

- ক AD, BC = AE, BE
খ AB, AC = BD, CD
গ DE, BC = AD, AE
● AD, BD = AE, BC

৪৩. AB = ৬ সে.মি. AC = ৪.৫ সে.মি. এবং AE = ২.৭ সে. মি. হয় তবে BD এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

ক ১.৪ সে.মি. ● ২.৪ সে.মি. গ ৩.৪ সে.মি. ঙ ৪.৫ সে.মি.

নিচের চিত্রের আলোকে ৪৪ ও ৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৪৪. BC এর দূরত্ব কত?

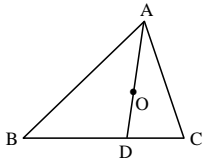
ক ২ খ ৩ ● ৫ ঙ ৬

৪৫. CE = কত?

ক ২.৫ ● ২.৬৭ গ ৩.৫ ঙ ৩.৬৭

গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-১ ▶



চিত্রে AB = ৬ cm, AC = ৪ cm, CD = ২ cm এবং O, AD এর উপর যেকোনো বিন্দু। [স. বো. '১৫]

- ক. ΔABD ও ΔACD সদৃশকোণী কি-না যুক্তিসহ লেখ। ২
খ. BD এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

গ. দেখাও যে, ΔAOB : ΔAOC = ৩ : ২.

৪

▶▶ ১নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

প্রশ্ন অসম্পূর্ণ থাকায় উত্তর দেওয়া সম্ভব নয়।

অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

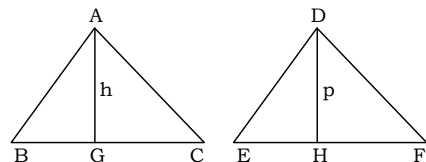
প্রশ্ন-২ ▶

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 ঐকে চিত্রসহ বর্ণনা লেখ। ২
খ. প্রমাণ কর ত্রিভুজের বৈশিষ্ট্যদ্বয়ের অনুপাত তাদের যে কোনো অনুরূপ বাহুর উপর অঙ্কিত বর্গের বৈশিষ্ট্যের অনুপাতের সমান। ৪
গ. ΔABC = ২৭ ব.সে.মি., ΔDEF = ২১ ব.সে.মি., BC = ৯ সে.মি. এবং ΔDHE : ΔDHF = ১ : ২ হলে EH এবং FH এর মান বের কর। ৪

▶▶ 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, $\triangle ABC : \triangle DEF = BC^2 : EF^2$

প্রমাণ :

ধাপ

যথার্থতা

$$(১) \triangle ABC = \frac{1}{2}BC \cdot h \text{ এবং } \triangle DEF = \frac{1}{2}EF \cdot p$$

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

(২) $\triangle ABC$ এবং $\triangle DEF$ ত্রিভুজদ্বয়ের $\angle B = \angle E$,

$\angle AGB = \angle DHE$ [এক সমকোণ]

$\therefore \angle BAG = \angle EDH$

$\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ সদৃশকোণী, তাই সদৃশ।

$$(৩) \frac{h}{p} = \frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} \quad [\triangle ABC \text{ ও } \triangle DEF \text{ সদৃশ}]$$

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

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

$\triangle DEF = 21$ বর্গ সে.মি.

$BC = 9$ সে.মি.

এবং $\triangle DHE : \triangle DHF = 1 : 2$

$$\text{'খ' হতে পাই, } \frac{\triangle ABC}{\triangle DEF} = \frac{BC^2}{EF^2}$$

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

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

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

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

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

$$\text{বা, } 2EH = EF - EH$$

$$\text{বা, } 2EH + EH = EF$$

$$\text{বা, } 3EH = EF$$

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

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

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

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

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

খ. প্রমাণ কর, তাদের অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক। ৪

গ. A থেকে BC বাহুর উপর AX এবং D থেকে EF বাহুর

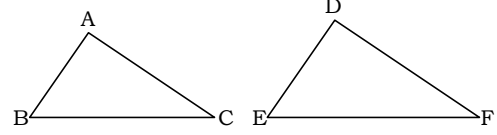
উপর DY লম্ব আঁক। এখন $AX = \frac{3}{2} DY$, $\angle B =$

60° , $AB = 8$ সে.মি. এবং $BC = 9$ সে.মি. হলে

$\triangle ABC : \triangle DEF =$ কত? ৪

▶▶ ওনং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক.

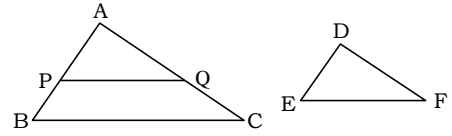


$\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ দুটি সদৃশকোণী ত্রিভুজ যাদের অনুরূপ বাহুগুলো হলো AB ও DE; AC ও DF এবং BC ও EF, অনুরূপ কোণগুলো হলো, $\angle A$ ও $\angle D$; $\angle B$ ও $\angle E$ এবং $\angle C$ ও $\angle F$ ।

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 : $\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$ ত্রিভুজদ্বয়ের প্রত্যেক অনুরূপ বাহুগুল 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 :

ধাপ

যথার্থতা

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

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

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

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

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

অর্থাৎ PQ রেখাংশ ও BC বাহুকে AB বাহু ও AC

রেখা ছেদ করায় অনুরূপ কোণগুল সমান হয়েছে।

সুতরাং, $PQ \parallel BC$;

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

$$\text{বা, } \frac{AB}{DE} = \frac{AC}{EF}$$

[উপপাদ্য-১]

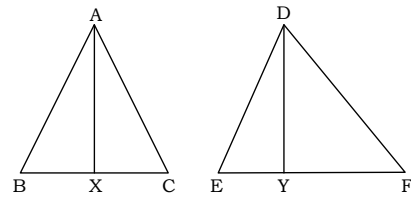
(২) একইভাবে BA বাহু ও BC বাহু থেকে যথাক্রমে ED রেখাংশ ও EF রেখাংশের সমান রেখাংশ কেটে নিয়ে দেখানো যায় যে, $\frac{BA}{ED} = \frac{BC}{EF}$

[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 $\sin \angle B = \frac{AX}{AB}$

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

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

(২) $AX = \frac{3}{2} DY$

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

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

$\triangle DYE$ -এ $\sin 60^\circ = \frac{DY}{DE}$

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

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

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

(৫) $\therefore \triangle ABC : \triangle DEF = \left(\frac{1}{2} \times BC \times AX \right) : \left(\frac{1}{2} \times EF \times DY \right)$
 $= \left(\frac{1}{2} \times 9 \times 4\sqrt{3} \right) : \left(\frac{1}{2} \times 6 \times \frac{8\sqrt{3}}{3} \right)$
 $= 18\sqrt{3} : 8\sqrt{3} = 18 : 8 = 9 : 4$

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

প্রশ্ন-৪ ▶ A ও B দুটি বিন্দু এবং m ও n যেকোনো স্বাভাবিক সংখ্যা। AB রেখায় 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 অন্তর্বিন্দু করতে হবে চিত্র ঐকে বর্ণনা দাও। ৪

গ. একটি নির্দিষ্ট ত্রিভুজের সদৃশ একটি ত্রিভুজ অঙ্কন কর যার বাহুগুলো মূল ত্রিভুজের বাহুগুলোর $\frac{3}{5}$ গুণ। ৪

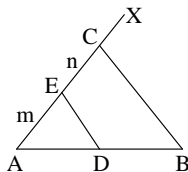
▶▶ ৪নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

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

$A \xrightarrow{m} D \xrightarrow{n} B$

খ. AB রেখাংশকে $m : n$ অনুপাতে অন্তর্বিন্দু করতে হবে।

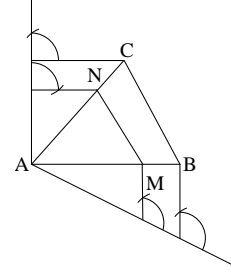
অঙ্কনের বিবরণ : A বিন্দুতে যেকোনো কোণ $\angle BAX$ অঙ্কন করি এবং AX রশ্মি থেকে পরপর $AE = m$ এবং $EC = n$ অংশ কেটে নিই। B, C যোগ করি। E বিন্দু দিয়ে CB এর সমান্তরাল ED রেখাংশ অঙ্কন করি যা AB কে D বিন্দুতে ছেদ করে। তাহলে AB রেখাংশ D বিন্দুতে $m : n$ অনুপাতে অন্তর্বিন্দু হলো।



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

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

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



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

সুতরাং $\triangle AMN$ -ই নির্ণেয় ত্রিভুজ।

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

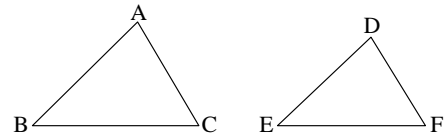
ক. ত্রিভুজ দুইটির অনুরূপ বাহু ও অনুরূপ কোণগুলোর নাম লেখ। ২

খ. দেখাও যে, তাদের অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক। ৪

গ. ত্রিভুজ দুইটির অনুরূপ বাহু যথাক্রমে BC ও EF হলে প্রমাণ কর যে, $\triangle ABC : \triangle DEF = BC^2 : EF^2$. ৪

▶▶ ৫নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক.



ABC ও DEF ত্রিভুজ দুইটির অনুরূপ বাহু যথাক্রমে—

AB এর অনুরূপ DE

AC এর অনুরূপ DF

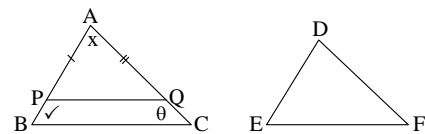
BC এর অনুরূপ EF

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

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

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

খ. **বিশেষ নির্বচন :** 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 বাহুগুল 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

যথার্থতা

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

$DE, AQ = DF$

$\angle A = \angle D$ [কল্পনা]

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

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

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

$\angle DFE = \angle ACB$.

অর্থাৎ, PQ রেখাংশ ও BC

বাহুকে AB বাহু ও AC রেখা

ছেদ করায় অনুরূপ কোণযুগল

সমান হয়েছে।

সুতরাং $PQ \parallel BC$

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

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

[ত্রিভুজের কোনো বাহুর

সমান্তরাল সরলরেখা ঐ

ত্রিভুজের অপর বাহুদ্বয়কে

সমান অনুপাতে বিভক্ত

করে]

২. একইভাবে BA বাহু ও BC বাহু [ত্রিভুজের কোনো বাহুর

থেকে যথাক্রমে ED রেখাংশ ও সমান্তরাল সরলরেখা ঐ

EF রেখাংশের সমান রেখাংশ ত্রিভুজের অপর বাহুদ্বয়কে

কেটে নিয়ে দেখানো যায় যে, সমান অনুপাতে বিভক্ত

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

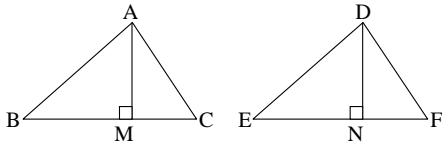
$$\text{অর্থাৎ } \frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$$

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

(দেখানো হলো)

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

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



প্রমাণ :

ধাপ

যথার্থতা

$$১. \triangle ABC = \frac{1}{2} BC \times AM$$

$$[\text{ত্রিভুজের বৈশিষ্ট্য} = \frac{1}{2}$$

$$\text{এবং } \triangle DEF = \frac{1}{2} EF \times DN$$

$$\times \text{ভূমি} \times \text{উচ্চতা}]$$

$$\therefore \frac{\triangle ABC}{\triangle DEF} = \frac{\frac{1}{2} BC \times AM}{\frac{1}{2} EF \times DN}$$

$$= \frac{BC}{EF} \times \frac{AM}{DN}$$

২. $\triangle ABM$ এবং $\triangle DEN$ ত্রিভুজদ্বয়ের

[$\triangle ABC$ ও $\triangle DEF$

$\angle B = \angle E$

সদৃশ]

$\angle AMB = \angle DNE$

[প্রত্যেকেই এক

$\triangle ABM$ ও $\triangle DEN$ সদৃশকোণী,

সমকোণ]

তাই সদৃশ

$$৩. \frac{AM}{DN} = \frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$$

[কারণ, $\triangle ABC$ ও

$\triangle DEF$ সদৃশ]

$$\therefore \frac{\triangle ABC}{\triangle DEF} = \frac{BC}{EF} \times \frac{BC}{EF} = \frac{BC^2}{EF^2}$$

[ধাপ (৩) হতে]

$$\therefore \triangle ABC : \triangle DEF = BC^2 : EF^2$$

(প্রমাণিত)

নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-৬ ▶ AC ও DB সরলরেখা দুইটি Q বিন্দুতে পরস্পর লম্বভাবে ছেদ করেছে। $A, B; B, C; C, D; D, A$ যোগ করা হলো।

ক. উপযুক্ত তথ্য অনুসারে জ্যামিতিক চিত্র অঙ্কন কর। ২

খ. $DQ = BQ = 2AQ = \frac{1}{2} QC$ হলে, প্রমাণ কর যে, AD

$\perp DC$. ৪

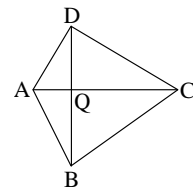
গ. B বিন্দু দিয়ে AD এর সমান্তরাল BE সরলরেখা

এমনভাবে আঁকা হলো যেন, $BE = 4AD$ এবং $\angle DAE$

$= \angle AEB$ । প্রমাণ কর যে, $AE = 5AF$. ৪

▶▶ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক.



দেওয়া আছে, AB ও CD সরলরেখা দুইটি Q বিন্দুতে পরস্পর লম্বভাবে ছেদ করেছে। $A, B; B, C; C, D; D, A$ যোগ করা হলো।

এ তথ্য অনুসারে উপযুক্ত চিত্রটি আঁকা হলো।

খ. $DQ = BQ = 2AQ = \frac{1}{2} QC$ হলে, প্রমাণ করতে হবে যে, $AD \perp DC$ ।

$$\text{প্রমাণ : যেহেতু } DQ = BQ = 2AQ = \frac{1}{2} QC$$

$$\therefore QC = 2DQ$$

$$= 2.2AQ$$

$$= 4AQ$$

$$\begin{aligned}\therefore AC &= AQ + QC \\ &= AQ + 4AQ \\ &= 5AQ\end{aligned}$$

এখন, $\triangle ADQ$ সমকোণী ত্রিভুজে

$$\begin{aligned}AD^2 &= AQ^2 + DQ^2 \\ &= AQ^2 + (2AQ)^2 \\ &= AQ^2 + 4AQ^2\end{aligned}$$

$$\therefore AD^2 = 5AQ^2 \dots\dots\dots (i)$$

এবং $\triangle CDQ$ সমকোণী ত্রিভুজে

$$\begin{aligned}\therefore CD^2 &= QC^2 + DQ^2 \\ &= (4AQ)^2 + (2AQ)^2 \\ &= 16AQ^2 + 4AQ^2\end{aligned}$$

$$\therefore CD^2 = 20AQ^2 \dots\dots\dots (ii)$$

(i) ও (ii) সমীকরণ যোগ করে পাই,

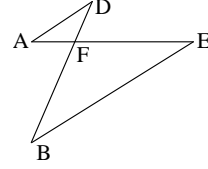
$$\begin{aligned}AD^2 + CD^2 &= 5AQ^2 + 20AQ^2 \\ &= 25AQ^2 \\ &= (5AQ)^2 \\ &= AC^2\end{aligned}$$

$$\therefore AD^2 + CD^2 = AC^2$$

$$\therefore \angle ADC \text{ সমকোণ।}$$

$$\therefore AD \perp DC \text{ (প্রমাণিত)}$$

গ.



দেওয়া আছে, B বিন্দু দিয়ে AD এর সমান্তরাল BE সরলরেখা এমনভাবে আঁকা হলো যেন, $BE = 4AD$ ও $\angle DAE = \angle AEB$ । AE ও BD বাহুদ্বয়ের ছেদবিন্দু F। প্রমাণ করতে হবে যে, $AE = 5AF$

প্রমাণ : $\triangle ADF$ ও $\triangle BEF$ এ

$$\angle DAE = \angle AEB$$

$$\angle AFD = \angle BFE$$

$$\text{এবং } \angle ADF = \angle FBE$$

$\therefore \triangle ADF$ ও $\triangle BEF$ ত্রিভুজদ্বয় সদৃশকোণী ও তাই সদৃশ।

$$\therefore \frac{BE}{AD} = \frac{EF}{AF}$$

$$\text{বা, } \frac{4AD}{AD} = \frac{EF}{AF}$$

$$\text{বা, } 4 = \frac{EF}{AF}$$

$$\text{বা, } \frac{EF + AF}{AF} = \frac{4 + 1}{1} \text{ [যোজন করে]}$$

$$\text{বা, } \frac{AE}{AF} = 5$$

$$\therefore AE = 5AF \text{ (প্রমাণিত)}$$

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক উত্তরসহ

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

ক. চিত্রসহ তথ্যগুলোর বিবরণ লেখ। ২

খ. প্রমাণ কর যে, ত্রিভুজদ্বয় সদৃশ। ৪

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 $\angle B = \angle E$ । ৪

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

ক. চিত্রসহ তথ্যগুলোর বিবরণ দাও। ২

খ. প্রমাণ কর, $AC = 6EF$ । ৪

গ. $\angle C = 30^\circ$, $BC = 20$ সে. মি. এবং $EF = 3$ সে. মি. হলে $\triangle ABC$ এর বৈশিষ্ট্য এবং AB এর মান নির্ণয় কর। ৪

উত্তর : গ. 10-02 সে. মি. (প্রায়)

প্রশ্ন-৯ ▶ একটি সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণীক 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.।

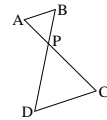
ক. প্রদত্ত তথ্যানুসারে চিত্রটি আঁক। ২

খ. প্রমাণ কর যে, উৎপন্ন ত্রিভুজদ্বয় মূল ত্রিভুজের সদৃশ। ৪

গ. উৎপন্ন ত্রিভুজদ্বয়ের বৈশিষ্ট্যের অনুপাত নির্ণয় কর। ৪

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 রেখার বৈশিষ্ট্য কত? ২

খ. $\angle B = \angle D$ হলে প্রমাণ কর যে, $BD = 5BP$ । ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $AP \cdot PC = BP \cdot PD$ । ৪

উত্তর : ক. 40 বর্গমিটার

প্রশ্ন-১১ ▶ $\triangle ABC$ এর AD মধ্যমার মধ্যবিন্দু E এবং BE এর বর্ধিতাংশ AC কে F বিন্দুতে ছেদ করে।

ক. D বিন্দু দিয়ে $DH \parallel BF$ আঁক এবং চিত্রসহ বিবরণ দাও। ২

খ. প্রমাণ কর, $CH = AF$ ৪

গ. $AF = 5$ সে. মি. এবং $EF = 4$ সে. মি. হলে AC ও BF এর মান নির্ণয় কর। ৪

অনুশীলনী ১৪.৩

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

■ প্রতিসমতা

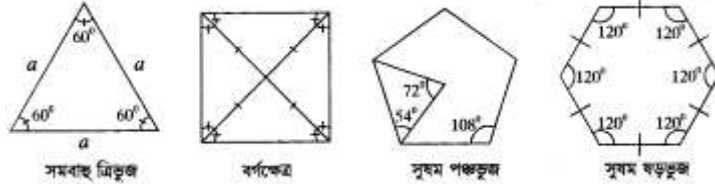
প্রতিসমতা একটি প্রয়োজনীয় জ্যামিতিক ধারণা যা প্রকৃতিতে বিদ্যমান এবং যা আমাদের কর্মকাণ্ডে প্রতিনিয়ত ব্যবহার করে থাকি। প্রতিসমতার ধারণাকে শিল্পী, কারিগর, ডিজাইনার, সুতাররা প্রতিনিয়ত ব্যবহার করে থাকেন। যদি কোনো সরলরেখা বরাবর কোনো চিত্র ভাঁজ করলে তার অংশ দুইটি সম্পূর্ণভাবে মিলে যায় সেবেত্রে সরলরেখাটিকে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



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

■ সুষম বহুভুজের প্রতিসাম্য রেখা

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



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

তিনটি প্রতিসাম্য রেখা	চারটি প্রতিসাম্য রেখা	পাঁচটি প্রতিসাম্য রেখা	ছয়টি প্রতিসাম্য রেখা
সমবাহু ত্রিভুজ	বর্গক্ষেত্র	সুখম পঞ্চভুজ	সুখম ষড়ভুজ

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



অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

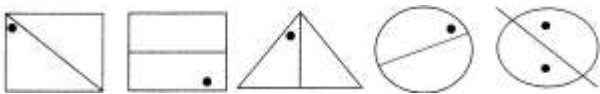
প্রশ্ন ১ ১ নিচের চিত্রসমূহের কোনটির প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে?

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

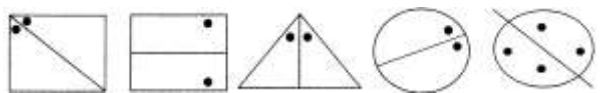
সমাধান :

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

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



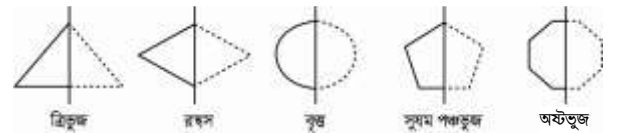
সমাধান : প্রতিসাম্য রেখার সাপেবে প্রদত্ত চিত্রগুলোর অন্য ফুটকি প্রদর্শন করা হলো :



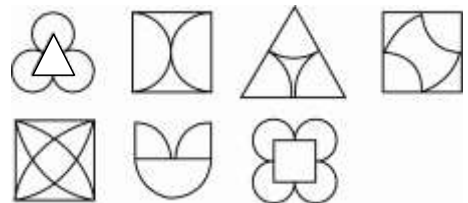
প্রশ্ন ৩ ৩ প্রতিসাম্য রেখা দেওয়া আছে (ড্যাশযুক্ত রেখা), জ্যামিতিক চিত্র সম্পূর্ণ কর এবং শনাক্ত কর।



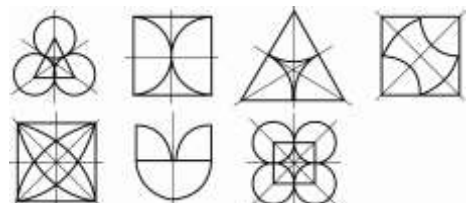
সমাধান : প্রতিসাম্য রেখার সাপেবে প্রদত্ত জ্যামিতিক চিত্রগুলো সম্পূর্ণ করে তাদের শনাক্ত করা হলো :



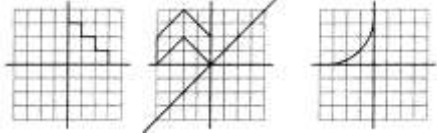
প্রশ্ন ৪ ৪ নিচের জ্যামিতিক চিত্রে প্রতিসাম্য রেখা নির্দেশ কর :



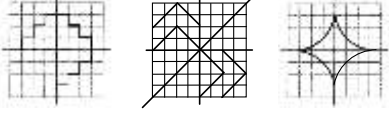
সমাধান : প্রদত্ত জ্যামিতিক চিত্রগুলোর প্রতিসাম্য রেখা টেনে নির্দেশ করা হলো :



প্রশ্ন ১৫ ৥ নিচের অসম্পূর্ণ জ্যামিতিক চিত্র সম্পূর্ণ কর যেন আয়না রেখা সাপেবে প্রতিসম হয় :



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

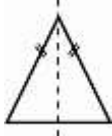


প্রশ্ন ১৬ ৥ নিচের জ্যামিতিক চিত্রের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা নির্ণয় কর :

(ক) সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ (খ) বিষমবাহু ত্রিভুজ (গ) বর্গবেত্র (ঘ) রম্বস
(ঙ) সুযম ষড়ভুজ (চ) পঞ্চভুজ (ছ) বৃত্ত

সমাধান :

(ক)



চিত্র : সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ

সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের প্রতিসাম্য রেখা একটি।

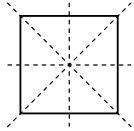
(খ)



চিত্র : বিষমবাহু ত্রিভুজ

বিষমবাহু ত্রিভুজের কোনো প্রতিসাম্য রেখা নেই।

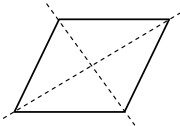
(গ)



চিত্র : বর্গবেত্র

বর্গবেত্রের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা চার।

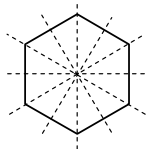
(ঘ)



চিত্র : রম্বস

রম্বসের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা দুই।

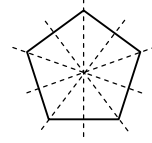
(ঙ)



চিত্র : সুযম ষড়ভুজ

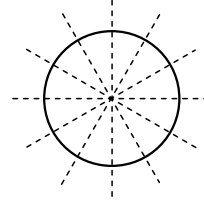
একটি সুযম ষড়ভুজের প্রতিসাম্য রেখা ছয়টি।

(চ)



চিত্র : পঞ্চভুজ

সুযম পঞ্চভুজ হলে পাঁচটি প্রতিসাম্য রেখা থাকবে। অন্যথায় অপ্রতিসম হবে।



চিত্র : বৃত্ত

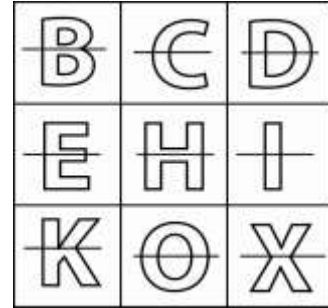
একটি বৃত্ত তার ব্যাসের সাপেবে প্রতিসম। যেহেতু বৃত্তের অসংখ্য ব্যাস আঁকা যাবে। তাই বৃত্তের প্রতিসাম্য রেখা অসংখ্য।

প্রশ্ন ১৭ ৥ ইংরেজি বর্ণমালার যে সকল বর্ণের

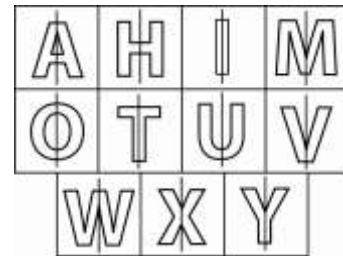
(ক) অনুভূমিক আয়না (খ) উল্লম্ব আয়না (গ) অনুভূমিক ও উল্লম্ব উভয় আয়না সাপেবে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে সেগুলো আঁক।

সমাধান :

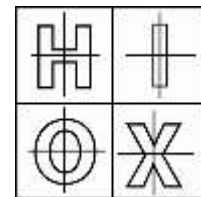
(ক) যে সকল বর্ণের অনুভূমিক আয়না সাপেবে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে সেগুলো প্রতিসাম্য রেখাসহ আঁকা হলো :



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



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



প্রশ্ন ১৮ ৥ 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?

- ক ০ খ ১
গ ২ ঘ ৩

২. একটি বর্গের সর্বোচ্চ কতটি প্রতিসাম্য রেখা আছে?

- ক ২ খ ৩
গ ৪ ঘ ৫

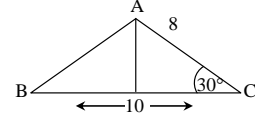
৩. কোনটির অসংখ্য প্রতিসাম্য রেখা হয়েছে?

- বৃত্তের খ বর্গের
গ ত্রিভুজের ঘ আয়তের

৪. সুষম ষড়ভুজের কয়টি প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে?

- ক ৩ খ ৪ গ ৫ ঘ ৬

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



- ক ৪ : ১০ ● ২ : ৫ গ ২ : ৫ ঘ ১ : ২

৬. ইথেরেজি বর্ণমালায় প্রতিসাম্য রেখা আছে—

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

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪.৪ : প্রতিসমতা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭. নিচের কোনটিতে প্রতিসমতা বিদ্যমান? (সহজ)
ক শামুক ● টেবিল গ ট্রাপিজিয়াম ঘ S
৮. নিচের কোনটি অপ্রতিসম? (সহজ)
ক ফুল খ মোচাক ● শামুক ঘ চেয়ার
৯. কোনো সরলরেখা বরাবর একটি চিত্রকে ঝাঁজ করলে চিত্রটির উভয় অংশ হুবহু মিলে যাবে তখন সরলরেখাটিকে কী রেখা বলা হবে? (সহজ)
● প্রতিসাম্য খ জ্যামিতিক
গ অনুভূমিক ঘ উলম্ব
১০. নিচের কোনটির অনুভূমিক ও উল্লম্ব উভয় আয়নার প্রতিসমতা রয়েছে? (সহজ)
ক G ● I গ A ঘ P
১১. নিচের কোনটি অপ্রতিসম? (সহজ)
ক A খ B গ D ● S
ব্যাখ্যা : S এর প্রতিসাম্য রেখা নেই।
১২. অর্ধবৃত্তের কয়টি প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে? (সহজ)
● ১ খ ২ গ ৩ ঘ ৪
১৩. নিচের কোনটি অপ্রতিসম হতে পারে? (সহজ)
ক বৃত্ত খ রম্বস গ আয়ত ● ট্রাপিজিয়াম

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

i. গাছের পাতা, ফুল, মোচাকের প্রতিসমতা আছে

ii. এর একাধিক প্রতিসমতা আছে

iii. S এর প্রতিসাম্য রেখা নেই

নিচের কোনটি সঠিক?

(মধ্যম)

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

১৫. প্রতিসমতার বেত্রে নিচের তথ্যগুলো লব কর :

- i. রেখা ও প্রতিফলন প্রতিসমতা একই
ii. ইথেরেজি 'M' বর্ণের প্রতিসাম্য রেখা একটি
iii. ইথেরেজি 'O' বর্ণটি অপ্রতিসম

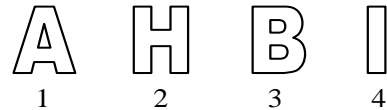
নিচের কোনটি সঠিক?

(মধ্যম)

- i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের আলোকে ১৬ – ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৬. কত নম্বর চিত্রটির শুধু উল্লম্ব আয়নার সাপেবে প্রতিসম? (সহজ)

- ক ৪ খ ৩ গ ২ ● ১

১৭. কোন কোন চিত্রের অনুভূমিক ও উল্লম্ব আয়না সাপেবে প্রতিসমতা রয়েছে? (মধ্যম)

- ক ১ ও ২ খ ১ ও ৩ ● ২ ও ৪ ঘ ৩ ও ৪

১৮. কত নম্বর চিত্রের শুধু অনুভূমিক আয়না সাপেবে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে? (সহজ)

- ক ১ খ ২ ● ৩ ঘ ৪

১৪.৫ : সুষম বহুভুজের প্রতিসাম্য রেখা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৯. সবচেয়ে কমসংখ্যক রেখাংশ নিয়ে গঠিত বহুভুজ নিচের কোনটি? (সহজ)

- ত্রিভুজ খ চতুর্ভুজ

গ) বর্গবেত্র

ঘ) সুখম পঞ্চভুজ

২০. নিচের কোনটি প্রতিসম?

(মধ্যম)

ক) বিষমবাহু ত্রিভুজ

খ) যেকোনো সমকোণী ত্রিভুজ

● সুখম বহুভুজ

ঘ) যেকোনো চতুর্ভুজ

২১. কতকগুলো রেখাংশ দ্বারা আবদ্ধ চিত্রকে কী বলে?

(সহজ)

ক) ত্রিভুজ

খ) চতুর্ভুজ

● বহুভুজ

ঘ) রেখা

২২. প্রত্যেক সুখম বহুভুজ কী ধরনের চিত্র?

(মধ্যম)

● প্রতিসম

খ) বর্গ

গ) আয়ত

ঘ) রম্বস

২৩. কোনটি সুখম চতুর্ভুজ?

(মধ্যম)

ক) রম্বস

খ) আয়তবেত্র

গ) সামান্তরিক

● বর্গবেত্র

২৪. সমবাহু ত্রিভুজের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?

(মধ্যম)

ক) 1

খ) 2

● 3

ঘ) 4

২৫. একটি বর্গবেত্রের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?

(মধ্যম)

ক) 1

খ) 2

গ) 3

● 4

২৬. একটি সুখম পঞ্চভুজের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?

(মধ্যম)

ক) 4

● 5

গ) 6

ঘ) 7

২৭. সুখম ষড়ভুজের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?

(মধ্যম)

ক) 4

খ) 5

● 6

ঘ) 7

২৮. সুখম পঞ্চভুজের ১টি কোণের মান কত?

(কঠিন)

ক) 100°

খ) 102°

● 108°

ঘ) 120°

২৯. সুখম পঞ্চভুজের পাঁচকোণের সমষ্টি কত?

(কঠিন)

ক) 360°

খ) 380°

গ) 420°

● 540°

৩০. ষড়ভুজের ছয় কোণের সমষ্টি কত ডিগ্রি?

(কঠিন)

ক) 450°

● 720°

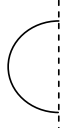
গ) 820°

ঘ) 930°

৩১. নিচের কোনটিতে সঠিকভাবে সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হয়েছে? (সহজ)



৩২.



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



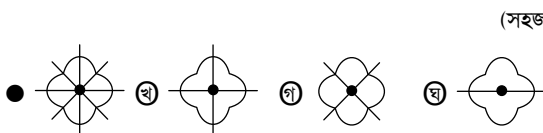
৩৩.



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



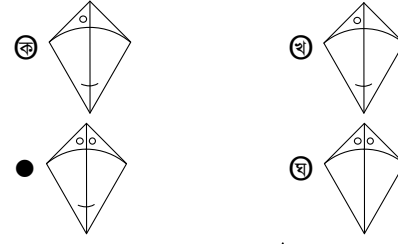
৩৪. নিচের কোনটিতে সঠিকভাবে সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হয়েছে? (সহজ)



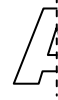
৩৫.



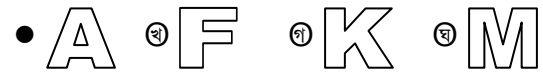
যুড়িটিকে প্রতিসাম্য রেখার সাপেবে সম্পূর্ণ করলে নিম্নের কোনটি হবে? (সহজ)



৩৬.



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



□ □ □ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৭. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

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

নিচের কোনটি সঠিক?

(সহজ)

- i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩৮. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

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

নিচের কোনটি সঠিক?

(সহজ)

- ক) i ও ii ● i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩৯. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

- আয়তবেত্রের ২টি প্রতিসাম্য রেখা
- বর্গবেত্রের চারটি প্রতিসাম্য রেখা আছে
- চার বাহু বিশিষ্ট সুখম বহুভুজ হলো বর্গবেত্র

নিচের কোনটি সঠিক?

(মধ্যম)

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

৪০. কোনো বহুভুজকে তখনই সুখম বহুভুজ বলা হয় যখন—

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

নিচের কোনটি সঠিক?

(সহজ)

- ক) i ও ii ● i ও iii গ) ii ও iii ঘ) 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)।

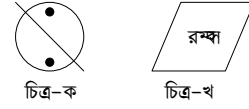
৪১. সম্পূর্ণ চিত্র নিচের কোনটি?

(সহজ)

৪২. সম্পূর্ণ চিত্রটির প্রতিসাম্য রেখা কয়টি? (মধ্যম)
- ক ৪ ● ৬ গ ১ ঘ ২
৪৩. সম্পূর্ণ চিত্রটি যদি একটি সুষম বহুভুজ হয়, তবে তার নাম নিচের কোনটি? (সহজ)
- সুষম ষড়ভুজ গ) সুষম পঞ্চভুজ
গ) সুষম ত্রিভুজ ঘ) সুষম চতুর্ভুজ
- নিচের চিত্রের আলোকে ৪৪ – ৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
৪৪. প্রথম চিত্রের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি? (মধ্যম)
- ক ১ গ ২ ● ৩ ঘ ৪
৪৫. ২য় চিত্রের প্রতিসাম্য রেখার মধ্যবর্তী কোণ কত? (মধ্যম)

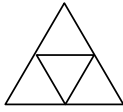


- ক 45° ● 90° গ 120° ঘ 180°
৪৬. ২য় চিত্রটির প্রতিসাম্য রেখার মধ্যবর্তী কোণ আয়না রেখায় প্রতিফলনে উৎপন্ন জ্যামিতিক কোণ কত হবে? (মধ্যম)
- ক 45° গ 90° গ 120° ● 180°
- ব্যাখ্যা : প্রতিসাম্য রেখার মধ্যবর্তী কোণের চেয়ে প্রতিফলনে উৎপন্ন জ্যামিতিক চিত্রের কোণ দ্বিগুণ।
- নিচের তথ্যের আলোকে ৪৭ ও ৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
৪৭. চিত্র ক-তে কতটি প্রতিসাম্য রেখা বিদ্যমান? (মধ্যম)
- ক ১ ● ২ গ ৩ ঘ ৪
৪৮. চিত্র খ-তে কোণগুলোর সমষ্টি কত? (মধ্যম)
- ক 270° ● 360° গ 430° ঘ 530°



নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

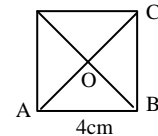
৪৯.



- ত্রিভুজটিতে প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?
- ক ২টি গ ৫টি ● ৩টি ঘ ৪টি
৫০. অর্ধঘূর্ণন কোণের পরিমাণ—
- ক 40° গ 45° গ 90° ● 180°
৫১. রেখা প্রতিসমতার আরেকটি নাম কী?
- ক প্রতিসরণ প্রতিসমতা গ ঘূর্ণন প্রতিসমতা
● প্রতিফলন প্রতিসমতা ঘ কৌণিক প্রতিসমতা
৫২. একটি বৃত্তের ঘূর্ণন প্রতিসমতার যাত্রা কত?
- ক ১ গ ২ গ ৩ ● অসীম
৫৩. একটি সুষম অষ্টভুজের প্রতিটি শীর্ষকোণের পরিমাপ কত?
- 135° গ 120° গ 90° ঘ 60°
৫৪. J চিত্রটির প্রতিসমতা রেখা কয়টি?
- ক ৩ গ ২ গ ১ ● ০
৫৫. ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৬ হলে ঘূর্ণন কোণ কত?
- ক 15° গ 30° ● 60° ঘ 90°
৫৬. অর্ধবৃত্তের কয়টি প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে?
- ১টি গ ২টি গ ৩টি ঘ ৪টি
৫৭. একটি সুষম পঞ্চভুজের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি?
- ক ২টি গ ৩টি গ ৪টি ● ৫টি
- ৫৮.
- চিত্রটির ঘূর্ণন কোণ কত?
- ক 50° গ 120° গ 108° ● 72°
৫৯. একটি আয়তের কয়টি প্রতিসাম্য রেখা আছে?
- ক বর্গবেত্র গ সুষম পঞ্চভুজ



- গ সুষম ষড়ভুজ ● বৃত্ত
৬০. রম্বসের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা কয়টি?
- ৪ গ ০ গ ৬ ঘ ২
৬১. H বর্ণটির ঘূর্ণন প্রতিসাম্যতার মাত্রা কত?
- ক ১ ● ২ গ ৩ ঘ ৪
৬২. O অক্ষরেটিতে কতটি প্রতিসাম্য রেখা আছে?
- ক একটি গ দুইটি ● অসংখ্য ঘ নেই
৬৩. পঞ্চভুজের বহিঃস্থ কোণগুলোর সমষ্টি কত?
- ৪ সমকোণ গ ৬ সমকোণ গ ২ সমকোণ ঘ ৫ সমকোণ
৬৪. বৃত্তের কয়টি প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে?
- ক ৪ গ ৮ সমকোণ গ ১৬ ● অসংখ্য
৬৫. চিত্রটিতে—



- i. $\angle OAB = 40^\circ$
ii. $OA = 2\sqrt{2}$
iii. প্রতিসাম্য রেখা ২টি
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii গ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii
৬৬. ABCD একটি বর্গ যার—
- i. প্রত্যেক কোণ সমকোণ
ii. ৪টি প্রতিসাম্য রেখা আছে
iii. বৈদ্রফল (বাহু)² বর্গ একক
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক i ও ii গ 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. ΔABC এর পরিসীমা কত একক?

- ক $3\sqrt{3}$ খ $3\sqrt{6}$
 গ $6\sqrt{3}$ ঘ ৭

৬৮. BCEF চতুর্ভুজ বেত্রটির বেত্রফল কত বর্গ একক?

ক $\frac{3}{4}$

গ $\frac{9\sqrt{3}}{4}$

খ $3\sqrt{3}$

ঘ $\frac{27\sqrt{3}}{8}$

অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

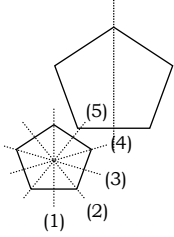
প্রশ্ন-১ ▶ পাশের চিত্রটি একটি ঘুড়ির। সেটি প্রতিসাম্য রেখার সাপেবে অর্ধাংশ দেখতে পাশের চিত্রের মতো।

?

- ক. ঘুড়িটি দেখতে কেমন ছিল দেখাও। ২
 খ. সম্পূর্ণ ঘুড়িটির সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখাও। ৪
 গ. অর্ধাংশের উপর যদি পাশের চিত্রের মতো ডিজাইন পাওয়া যেত, তখন ঘুড়িটি দেখতে কেমন হতো? ৪

▶▶ ১নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. সম্পূর্ণ ঘুড়িটি নিম্নরূপ :



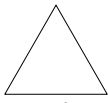
খ.

ঘুড়িটির প্রতিসাম্য রেখা পাঁচটি।

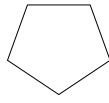
গ. প্রদত্ত ডিজাইন-এর সাপেবে সম্পূর্ণ ঘুড়িটি নিম্নরূপ :



প্রশ্ন-২ ▶



সমবাহু ত্রিভুজ
চিত্র-১



সুষম পঞ্চভুজ
চিত্র-২

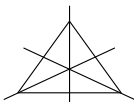
- ক. সুষম বহুভুজ কাকে বলে? ২
 খ. চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর কয়টি করে প্রতিসাম্য রেখা আছে? ৪
 গ. চিত্রের সাহায্যে বর্গবেত্র ও সুষম সপ্তভুজের প্রতিসাম্য রেখা দেখাও। ৪

?

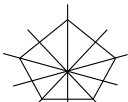
▶▶ ২নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

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

খ. চিত্র-১ ও চিত্র-২-এ যথাক্রমে ৩টি ও ৬টি করে প্রতিসাম্য রেখা আছে। চিত্রের মাধ্যমে তা প্রকাশ করা হলো।

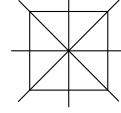


সমবাহু ত্রিভুজ
চিত্র-১



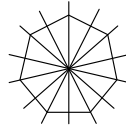
সুষম পঞ্চভুজ
চিত্র-২

গ. বর্গবেত্র : যার প্রত্যেকটি বাহু সমান ও সমান্তরাল ও প্রত্যেকটি কোণ সমকোণ তা বর্গ। চিত্রের মাধ্যমে বর্গের প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো :



চিত্র হতে দেখা যায় যে, বর্গবেত্রের প্রতিসাম্য রেখা ৪।

যে সপ্তভুজের ৭টি বাহু পরস্পর 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।

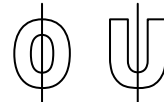
?

- ক. 'SOUND' শব্দটিতে কোন কোন বর্ণের প্রতিসমতা নেই তা লেখ। ২
 খ. উল্লম্ব আয়নার সাপেবে প্রতিসম বর্ণগুলোর উপর প্রতিসাম্য রেখা আঁক। ৪
 গ. যে বর্ণগুলোর অনুভূমিক আয়নার সাপেবে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে তাদের উপর প্রতিসাম্য রেখা আঁক। ৪
 কোণগুলো উভয় আয়নার সাপেবে প্রতিসম। ৪

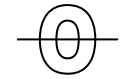
▶▶ ৩নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

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

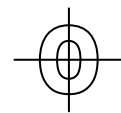
খ. উল্লম্ব আয়নার সাপেবে প্রতিসম বর্ণগুলোর উপর প্রতিসাম্য রেখা আঁকা হলো।



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



অনুভূমিক ও উল্লম্ব আয়নার সাপেবে প্রতিসম বর্ণ হলো :



প্রশ্ন-৪ ▶

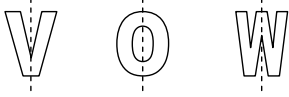
VOWEL

?

- ক. উদ্দীপকের শব্দের কোন বর্ণের প্রতিসাম্য রেখা নেই
এবং কোন বর্ণের একের অধিক প্রতিসাম্য রেখা আছে? ২
- খ. শব্দটির যে বর্ণগুলো উল্লম্ব আয়নার সাপেবে প্রতিসম
তাদের প্রতিসমতা দেখাও। ৪
- গ. শব্দটির কোন কোন বর্ণের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা
সমান, চিত্রের সাহায্যে তা ব্যাখ্যা কর। ৪

▶▶ 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 সাপেবে
প্রতিসমতা রয়েছে। নিচে চিত্রের মাধ্যমে সেগুলো দেখানো হলো :



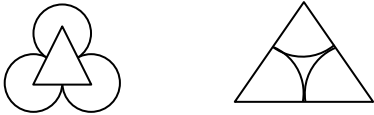
- গ. 'VOWEL' শব্দটির V, W এবং E এই তিনটি বর্ণের প্রতিসাম্য রেখার
সংখ্যা সমান। নিচে চিত্রের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করা হলো :



উপরের চিত্র থেকে দেখা যায় যে, V এবং W কর্ণদ্বয় শুধুমাত্র উল্লম্ব
রেখার সাপেবে এবং E বর্ণটি শুধুমাত্র অনুভূমিক রেখার সাপেবে প্রতিসম।
সুতরাং বর্ণ তিনটির প্রত্যেকের একটি করে প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে।

∴ V, W এবং E বর্ণ তিনটির প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা সমান।

▶▶ ৫নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

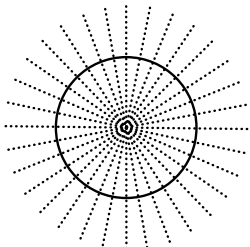


?

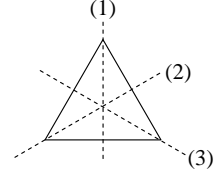
- ক. বৃত্ত ও সমবাহু ত্রিভুজের কয়টি করে প্রতিসাম্য রেখা
আছে? ২
- খ. একটি বৃত্ত ও একটি সমবাহু ত্রিভুজ আঁক এবং সম্ভাব্য
সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখাও। ৪
- গ. প্রদত্ত চিত্রগুলোতে প্রতিসাম্য রেখা দেখাও। ৪

▶▶ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

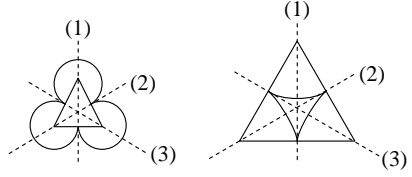
- ক. বৃত্তের অসংখ্য ও সমবাহু ত্রিভুজের তিনটি প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে।
- খ. নিচে বৃত্ত ও সমবাহু ত্রিভুজের প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো:
- বৃত্ত : বৃত্তের অসংখ্য প্রতিসাম্য রেখা আছে।
- চিত্রে কয়েকটি দেখানো হলো :



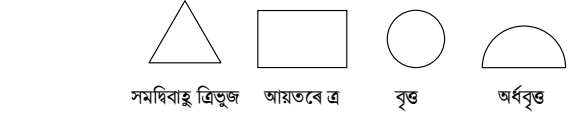
সমবাহু ত্রিভুজ :



- গ. প্রদত্ত চিত্রগুলোতে প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো :



▶▶ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶



- ক. উপরের চিত্রগুলোর কোনটির কয়টি করে প্রতিসাম্য রেখা আছে? ২
- খ. প্রদত্ত চিত্রগুলোর সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা আঁক। ৪
- গ. নিচের চিত্রগুলোতে সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা আঁক। ৪



▶▶ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

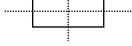
- ক. চিত্রে প্রদত্ত ব্রেত্রসমূহের মধ্যে
সমবাহু ত্রিভুজের প্রতিসাম্য রেখা ১টি
আয়তবহুর প্রতিসাম্য রেখা ২টি
বৃত্তের প্রতিসাম্য রেখা অসংখ্য
অর্ধবৃত্তের প্রতিসাম্য রেখা ১টি

খ. প্রদত্ত বৈশিষ্ট্যসমূহের উপর সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা আঁকা হলো :

(i) সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ :



(ii) আয়তক্ষেত্র :



(iii) বৃত্ত :

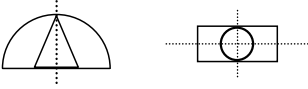


বৃত্তের কেন্দ্রগামী যেকোনো রেখা এর প্রতিসাম্য রেখা। সুতরাং বৃত্তের অসংখ্য প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে।

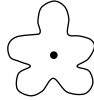
(iv) অর্ধবৃত্ত :



গ. প্রদত্ত চিত্রগুলোতে সম্ভাব্য 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

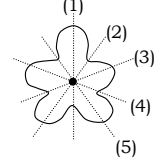
খ. ফুলটির সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা অঙ্কন কর। ৪

গ. একটি পৌকা এসে (পাশের চিত্রের মতো) ফুলের একটি পাপড়িতে বসেছে। সকল প্রতিসাম্য রেখার সাপেক্ষে দেখাও যে, অপর একটি পৌকা কোথায় বসলে প্রতিসমতা বজায় থাকবে। ৪

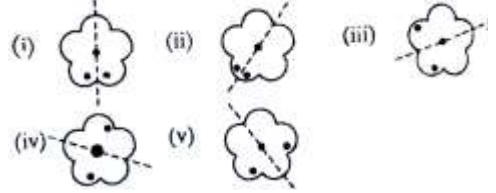
▶▶ ৭নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. ফুলটি প্রতিসম। এর প্রতিসাম্য রেখা ৫টি।

খ. ফুলটির সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা আঁকা হলো :



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



নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-৮ ▶ জিসান সমবাহু ত্রিভুজাকার, বর্গাকার ও আয়তাকার কাগজ কেটে নিচের ছবির মতো একটি ঘর তৈরি করেছে :



ক. বৈশিষ্ট্যসমূহের কোনটির কয়টি করে প্রতিসাম্য রেখা আছে? ২

খ. বৈশিষ্ট্যসমূহ আলাদাভাবে ঐকে সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা আঁক। ৪

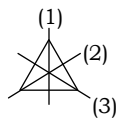
গ. সম্পূর্ণ ঘরটির প্রতিসাম্য রেখা আঁক। পাশের ছবিটিতে আরেকটি জানালা কোথায় বসালে প্রতিসমতা বজায় থাকবে দেখাও। ৪

▶▶ ৮নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

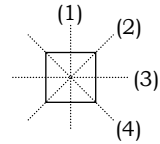
ক. সমবাহু ত্রিভুজের ৩টি প্রতিসাম্য রেখা আছে। বর্গক্ষেত্রের ৪টি প্রতিসাম্য রেখা আছে। এবং আয়তক্ষেত্রের ২টি প্রতিসাম্য রেখা আছে।

খ. বৈশিষ্ট্যসমূহ ঐকে সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো:

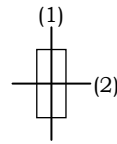
ত্রিভুজক্ষেত্র :



বর্গক্ষেত্র :



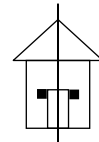
আয়তক্ষেত্র :



গ. সম্পূর্ণ ঘরটির প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো :



অপর জানালাটি আঁকা হলো :



অনুশীলনী ১৪.৪

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

■ ঘূর্ণন প্রতিসমতা :

কোনো নির্দিষ্ট বিন্দুর সাপেক্ষে ঘূর্ণনের ফলে বস্তুটির আকৃতি ও আকারের পরিবর্তন হয় না। তবে বস্তুটির বিভিন্ন অংশের অবস্থানের পরিবর্তন হয়। ঘূর্ণনের ফলে বস্তুটির নতুন অবস্থানে বস্তুটির 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° , অর্ধ ঘূর্ণনের কোণের পরিমাণ 180° ।

ঘূর্ণন প্রতিসমতা নির্ণয়ের বেত্রে নিচের বিষয়গুলো লব রাখতে হবে :

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

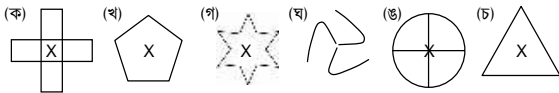
■ রেখা প্রতিসমতা ও ঘূর্ণন প্রতিসমতা

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 ঘুরালে এর অবস্থানের পরিবর্তন লব করা যায় না। অতএব, বৃত্তের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা অসীম। একই সময় বৃত্তের কেন্দ্রগামী যেকোনো রেখা এর প্রতিসাম্য রেখা। সুতরাং, বৃত্তের অসংখ্য প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে।

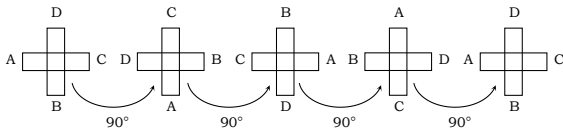
অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন ১১ নিচের চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতা নির্ণয় কর :



সমাধান :

(ক)

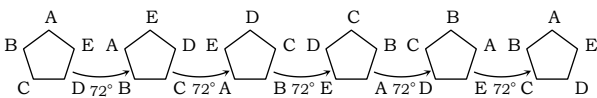


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 90°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৪.

(খ)

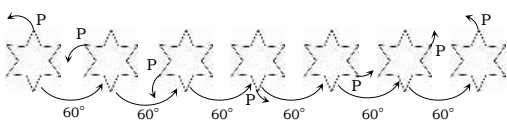


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 72°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৫.

(গ)



∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 60°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৬.

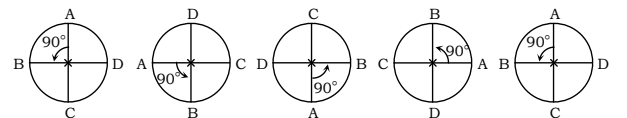
(ঘ)

∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 120°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৩.

(ঙ)

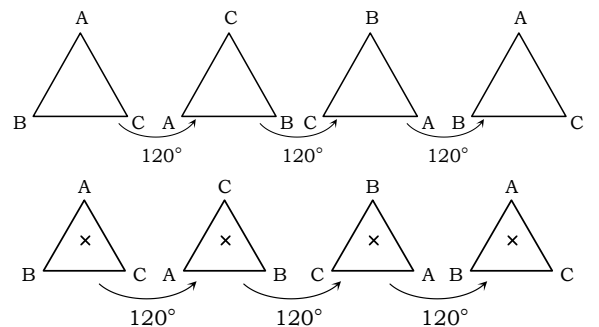


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 90°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৪.

(চ)

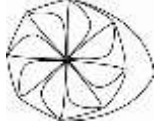


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

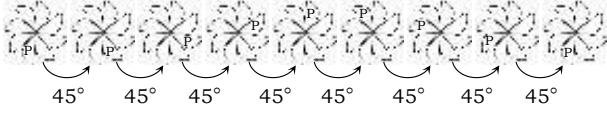
ঘূর্ণন কোণ 120°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৩.

প্রশ্ন ২ ৥ একটি লেবু আড়াআড়ি কেটে চিত্রের ন্যায় আকার পাওয়া গেল। সমতলীয় চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা নির্ণয় কর।



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



∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 45°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৪.

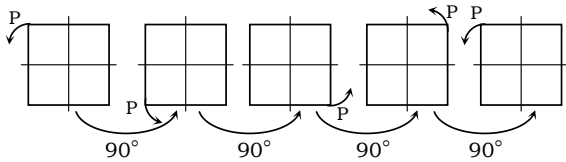
প্রশ্ন ৩ ৥ শূন্যস্থান পূরণ কর :

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

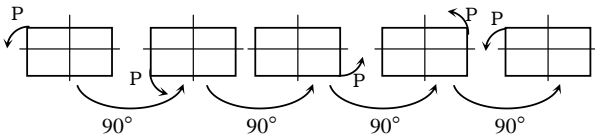
সমাধান :

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	মধ্যমাত্রয়ের ছেদ বিন্দু	তিন	120°
অর্ধবৃত্ত	কেন্দ্র	এক	360°
সুষম পঞ্চভুজ	কোণগুলোর সমদিক্ষকগুলোর ছেদবিন্দু	পাঁচ	72°

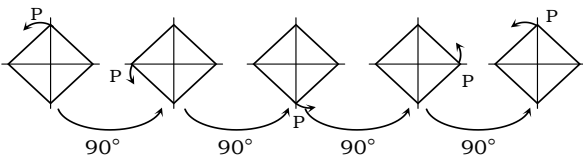
উপরের শূন্যস্থানগুলো কীভাবে পূরণ করা হলো তা বুঝতে নিচের চিত্রগুলো লব কর।



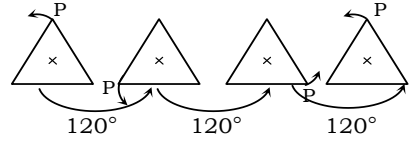
চিত্র : বর্গের ঘূর্ণন



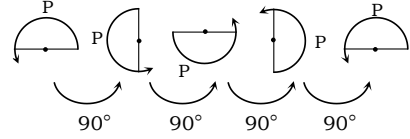
চিত্র : আয়তের ঘূর্ণন



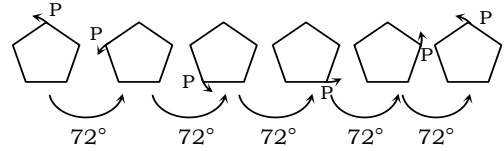
চিত্র : রম্বসের ঘূর্ণন



চিত্র : সমবাহু ত্রিভুজের ঘূর্ণন



চিত্র : অর্ধবৃত্তের ঘূর্ণন



চিত্র : সুষম পঞ্চভুজের ঘূর্ণন

প্রশ্ন ৪ ৥ সে সকল চতুর্ভুজের রেখা প্রতিসমতা ও ১ এর অধিক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে, তাদের তালিকা কর।

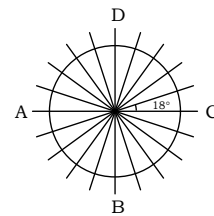
সমাধান : যে সকল চতুর্ভুজের রেখা প্রতিসমতা ও ১ এর অধিক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে তাদের তালিকা নিম্নরূপ :

চতুর্ভুজ	রেখা প্রতিসমতা	ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা
বর্গ	আছে (৪)	চার
আয়ত	আছে (৪)	দুই
রম্বস	আছে (৪)	দুই

[লব করি : সামান্তরিকের ২ মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা থাকলেও রৈখিক প্রতিসমতা নেই এবং ট্রাপিজিয়ামের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ১ এবং রৈখিক প্রতিসমতা নেই।]

প্রশ্ন ৫ ৥ ১ এর অধিক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে এরূপ চিত্রের ঘূর্ণন কোণ 18° হতে পারে কি? তোমার উত্তরের পর্বে যুক্তি দাও।

সমাধান :



১ এর অধিক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে এরূপ চিত্রের ঘূর্ণন কোণ 18° হতে পারে।

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

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

আমরা একটি বৃত্ত কল্পনা করি। বৃত্তটির একটি বিন্দুকে A ধরি। তাহলে 18° কোণে ঘুরে পাঁচবার ঘূর্ণনের ফলে $(18^\circ \times 5)$ বা 90° কোণ পর্যন্ত গেল। এভাবে পর্যায়ক্রমে ঘুরতে ঘুরতে পূর্বের স্থানে ফিরে আসতে বিশ বার ঘুরতে হবে যার ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা হবে ২০। এবং কোণ হবে $(18^\circ \times 20)$ বা, 360° ।

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. তিন পাখাবিশিষ্ট একটি ফ্যানের ঘূর্ণন কোণ কত ডিগ্রি?

Ⓐ 60°

Ⓑ 90°

১০. 108° ● 120°
২. চার পাখাবিশিষ্ট ফ্যানের ঘূর্ণন প্রতিসমতার অর্থমাত্রা কত?
- 2 ☒ 3 ☒ 4 ☒ 6

৩. একটি প্রতিসম বস্তুর ঘূর্ণন কোণ 40° , পূর্ণ ঘূর্ণন সম্পন্ন করলে কয়টি স্থানে বস্তুটির আকৃতিতে পরিবর্তন ঘটবে না?
- ☒ 4 ☒ 7 ● 9 ☒ 11

অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৪.৬ : ঘূর্ণন প্রতিসমতা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪. নির্দিষ্ট বিন্দুর সাপেক্ষে ঘূর্ণনের ফলে বস্তুর পরিবর্তন হয় না— (সহজ)
- আকৃতি ও আকার ☒ আকৃতি
- ☒ বস্তুর ধর্ম ☒ বস্তুর প্রকৃতি

৫.



- উপরের চিত্রের ঘূর্ণন প্রতি সমতার মাত্রা কত? (সহজ)
- ☒ 1 ☒ 2 ☒ 3 ● 4
৬. যে বিন্দুর সাপেক্ষে বস্তুটি ঘোরে তাকে কী বলে? (সহজ)
- ☒ ঘূর্ণন বস্তু ● ঘূর্ণন কেন্দ্র
- ☒ ঘূর্ণন প্রতিসমতা ☒ ঘূর্ণন কোণ
৭. বস্তু ঘূর্ণনের সময় যে পরিমাণ কোণে ঘোরে তাকে কী বলে? (সহজ)
- ☒ ঘূর্ণন কেন্দ্র ● ঘূর্ণন কোণ
- ☒ ঘূর্ণন বিন্দু ☒ ঘূর্ণন তল
৮. বস্তু একবার পূর্ণ ঘূর্ণনের ফলে কত ডিগ্রি কোণ উৎপন্ন করে? (সহজ)
- ☒ 180° ☒ 340° ● 360° ☒ 390°
৯. ঘড়ির কাটার একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে কোণের পরিমাণ কত ডিগ্রি? (সহজ)
- ☒ 90° ☒ 180° ● 360° ☒ 380°
১০. যেকোনো জ্যামিতিক চিত্রের কমপক্ষে কত মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে? (সহজ)
- 1 ☒ 2 ☒ 3 ☒ 4

ব্যাখ্যা : যেকোনো জ্যামিতিক চিত্র একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে তার আদি অবস্থানে ফিরে আসে।
তাই যেকোনো জ্যামিতিক চিত্রের কমপক্ষে ১ মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।

১১. একটি বর্গক্ষেত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)
- ☒ 1 ☒ 2 ☒ 3 ● 4
- ব্যাখ্যা : 90° , 180° , 270° ও 360° কোণে ঘূর্ণনের ফলে বর্গক্ষেত্র আদি অবস্থানে ফিরে আসে।

১২. নিচের কোনটির ঘূর্ণন কেন্দ্র কর্ণদ্বয়ের ছেদবিন্দু? (সহজ)
- ☒ ট্রাপিজিয়াম ☒ অর্ধবৃত্ত
- ☒ বৃত্ত ● বর্গ

১৩. চারটি পাখাবিশিষ্ট ফ্যানের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা নিচের কোনটি? (মধ্যম)
- 4 ☒ 3 ☒ 2 ☒ 1

১৪. আদর্শ প্রতিসমচিত্র নিচের কোনটি? (মধ্যম)
- বৃত্ত ☒ রম্বস ☒ বর্গক্ষেত্র ☒ আয়তক্ষেত্র

১৫. একটি বৃত্তের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (সহজ)
- ☒ 1 ☒ 2 ☒ 3 ● অসীম
- ব্যাখ্যা : বৃত্তের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা অসীম।

১৬. কোন বর্ণটি এক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা প্রদর্শন করে? (সহজ)
- ☒ H ☒ I ☒ O ● L

১৭. রম্বসের ঘূর্ণন কোণ কত ডিগ্রি? (সহজ)
- ☒ 60 ☒ 90 ☒ 120 ● 180

১৮. নিচের কোন চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসাম্যতার মাত্রা ১? (সহজ)



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

- ☒ 1 ☒ 2 ● 3 ☒ 4

ব্যাখ্যা : সুখম ত্রিভুজ বা সমবাহু ত্রিভুজের তিনটি প্রতিসাম্য রেখা, তাই এর ঘূর্ণন প্রতিসাম্যতার মাত্রা ৩।

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২০. নিচের তথ্যগুলো লব 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 লব কর :

- সাইকেলের চাকা উভয়দিকে ঘুরতে পারে
- বর্গের ২ মাত্রায় ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে
- যে বিন্দুর সাপেক্ষে বস্তুটি ঘোরে তা হলো ঘূর্ণন কেন্দ্র

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

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

২২. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

- যেকোনো জ্যামিতিক চিত্রের ১ মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে
- বৃত্তের প্রতিসাম্য রেখা অসংখ্য
- ঘূর্ণন প্রতিসমতা নির্ণয়ের বেত্রে ৪টি বিষয়ের প্রতি লব 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 অবস্থিত
- 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 তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

- 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)

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

ক ৯০° ● ১৮০° গ ২৭০° ঘ ৩৬০°

নিচের তথ্যের আলোকে ২৭ ও ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৭. ফ্যানটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)

ক ১ খ ২ গ ৩ ● ৪

২৮. ফ্যানটির ঘূর্ণন কোণ কত? (মধ্যম)

ক ৩০° খ ৬০° ● ৯০° ঘ ১৮০°

১৪.৭ : রেখা প্রতিসমতা ও ঘূর্ণন প্রতিসমতা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৯. একটি বৃত্তের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি? (সহজ)

ক ১ খ ২ গ ৩ ● অসংখ্য

ব্যাখ্যা : বৃত্তের প্রতিসাম্য রেখা অসংখ্য।

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

● ১ খ ২ গ ৩ ঘ ৪

৩১. E অক্ষরে কয়টি প্রতিসাম্য রেখা আছে? (মধ্যম)

● একটি খ দুইটি গ তিনটি ঘ চারটি

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

● ০ খ ১ গ ২ ঘ ৩

৩৩.



উপরিউক্ত চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)

ক ৫ ● ৬ গ ৭ ঘ ৮

৩৪.



উপরিউক্ত চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)

ক ১ খ ২ ● ৩ ঘ ৪

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৫. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

- 'S' এর শুধু ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে
- 'O' এর রৈখিক ও ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে
- 'Z' এর ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ৩

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

● i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৩৬. H বর্ণটির—

- ঘূর্ণন কোণ ১৮০°
- ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ২
- রেখা প্রতিসাম্যতা ২

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

● i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৩৭. ইংরেজি বর্ণ 'S'—এর—

- শুধু ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে
- শুধু রৈখিক প্রতিসমতা আছে
- ঘূর্ণন কোণ ১৮০°

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ক i ও ii ● i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : 'S'—এর রৈখিক প্রতিসমতা নেই।

৩৮. ইংরেজি বর্ণ 'E'—এর—

- প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা ১
- ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে
- ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা ১

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

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

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের আলোকে ৩৯–৪১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



চিত্র-১



চিত্র-২



চিত্র-৩



চিত্র-৪

৩৯. কোন চিত্রটির অসংখ্য প্রতিসম রেখা ও অসংখ্য মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে? (মধ্যম)

ক ১ খ ২ ● ৩ ঘ ৪

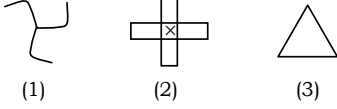
৪০. কোন চিত্রটির রৈখিক প্রতিসমতা নেই কিন্তু দুই মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে? (মধ্যম)

ক ১ খ ২ গ ৩ ● ৪

৪১. কোন চিত্রের একটি প্রতিসম রেখা ও এক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে? (মধ্যম)

● ১ ও ২ খ ১ ও ৪ গ ২ ও ৩ ঘ ৩ ও ৪

নিচের তথ্যের আলোকে ৪২-৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৪২. (১) নং চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)
 ক ১ খ ২ গ ৩ ঘ ৪
৪৩. (৩) নং চিত্রের প্রতিসাম্য রেখা কয়টি? (মধ্যম)
 ক ১ খ ২ গ ৩ ঘ ৪
৪৪. (২) নং চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)
 ক ১ খ ২ গ ৩ ঘ ৪

নিচের তথ্যের আলোকে ৪৫ ও ৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৪৫. চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত? (মধ্যম)
 ক ১ খ ৩ গ ৫ ঘ ৬
৪৬. চিত্রটির ঘূর্ণন কোণ কত? (মধ্যম)
 ক 30° খ 60° গ 70° ঘ 72°

নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

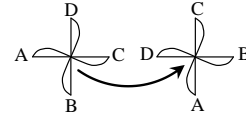
৪৭. কোনো ঘনকের পৃষ্ঠতলের কর্ণের দৈর্ঘ্য $8\sqrt{2}$ সে. মি. হলে এর আয়তন কত?
 ক $8\sqrt{3}$ খ $1024\sqrt{2}$ গ ৩৮৪ ঘ ৫১২
৪৮. সমগ্রতলের বেত্রফল = $6a^2$ বর্গ একক কোনটির সাথে সম্পর্কযুক্ত?
 ● ঘনক খ আয়তবেত্র গ বর্গবেত্র ঘ ট্রাপিজিয়াম
৪৯. নিচের চিত্রটি ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত?



- ক ১ খ ২ গ ৩ ঘ ৪
৫০. বৃত্তের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা কত?
 ক সসীম ● অসীম গ একটি ঘ তিনটি
৫১. একটি পাইপের উচ্চতা ৭ সে. মি. এবং ব্যাস ৬ সে. মি. হলে—
 i. দুই প্রান্তের বেত্রফল = 18π বর্গ সে.মি.
 ii. বক্রতলের বেত্রফল = 60π বর্গ. সে. মি.
 iii. আয়তন = 63π ঘন সে. মি.
 নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ● i, ii ও iii
৫২. একটি রম্বসের —
 i. ঘূর্ণন কেন্দ্র কর্ণদ্বয়ের ছেদ বিন্দু
 ii. রেখা প্রতি সমতার মাত্রা ২
 iii. ঘূর্ণন প্রতি সমতার কোণ 90°
 নিচের কোনটি সঠিক?
 ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ● i, ii ও iii

নিচের চিত্র অনুযায়ী ৫৩ ও ৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৫৩. উপরের চিত্রের প্রতিসমতা কয়টি?
 ক ১টি খ ২টি গ ৩টি ● ৪টি
৫৪. ঘূর্ণন কোণ কত ডিগ্রী?
 ক 180° খ 120° গ 90° ঘ 60°

এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্বিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

□ □ □ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

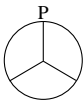
৫৫. নিচের তথ্যগুলো লব কর —
 i. বর্গ ও আয়ত সূদশকোণী হলেও এরা সদৃশ নয়
 ii. দুটি সদৃশ ত্রিভুজ সর্বদা সদৃশকোণী
 iii. দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজদ্বয় সর্বসম হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

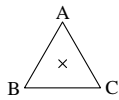
- ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ● i, ii ও iii

অনুশীলনমূলক কাজের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-১ ▶



চিত্র-১



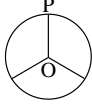
চিত্র-২

- ক. চিত্র-১ এর কি ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে? থাকলে ঘূর্ণন কেন্দ্র দেখাও।

- খ. চিত্র-২ এর ঘূর্ণন প্রতিসমতা চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ৪
 গ. চিত্র-১ এর ঘূর্ণন কোণের সমান কোন সুখম বহুভুজের ঘূর্ণন কোণ আছে? ব্যাখ্যা কর। ৪

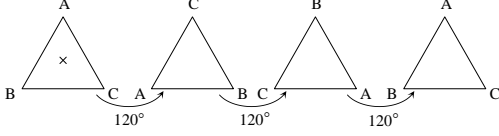
▶▶ ১নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

- ক. চাকাটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।



চিত্রে O বিন্দুটি চাকাটির ঘূর্ণনকেন্দ্র।

খ.



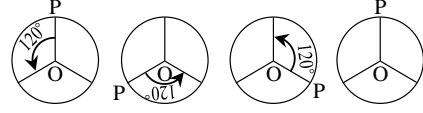
চিত্রে, 120° করে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘূর্ণনের ফলে বিভিন্ন অবস্থান দেখানো হলো।

\therefore ঘূর্ণন কোণ = 120°

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

\therefore ত্রিভুজটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 3।

গ.



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

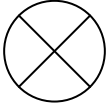
$$\therefore \frac{360^\circ}{x} = 120^\circ$$

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

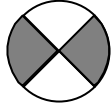
অর্থাৎ 3 বাহু বিশিষ্ট সুখম বহুভুজ বা সমবাহু ত্রিভুজের ঘূর্ণন কোণ 120° ।

অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-২ ▶ নিচের চিত্রটি লব কর :



১নং চিত্র

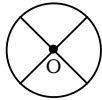


২নং চিত্র

- ক. ১নং চিত্রের ঘূর্ণন কেন্দ্র দেখাও। ২
খ. ১নং চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতা ঐকে ব্যাখ্যা কর। ৪
গ. যদি ১নং চিত্রটি পাশের ২নং চিত্রের মতো দেখায় তখন ঘূর্ণন প্রতিসমতা ঐকে ব্যাখ্যা কর। ৪

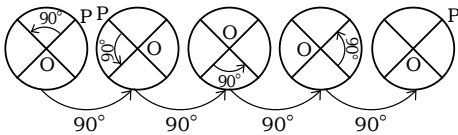
▶▶ ২নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক.



১নং চিত্রের ঘূর্ণন কেন্দ্র O দেখানো হলো।

খ.



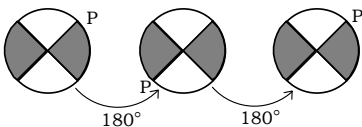
চিত্রে 90° করে ঘূর্ণনের অবস্থান দেখানো হয়েছে।

\therefore ঘূর্ণন কোণ 90° ।

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

\therefore চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 4।

গ.

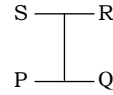


চিত্রে 180° করে ঘূর্ণনের অবস্থান দেখানো হয়েছে।

\therefore 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।

\therefore চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 2

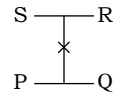
প্রশ্ন-৩ ▶ নিচের চিত্রটি লব কর :



- ক. চিত্রটির ঘূর্ণন কেন্দ্র চিহ্নিত কর। ২
খ. ঘূর্ণন প্রতিসমতা চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ৪
গ. A, D এবং B, C যোগ করলে এবং AD ও BC এর মধ্যবিন্দু যোগ করলে ঘূর্ণন প্রতিসমতা চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর। ৪

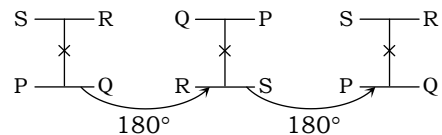
▶▶ ৩নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।



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

খ.

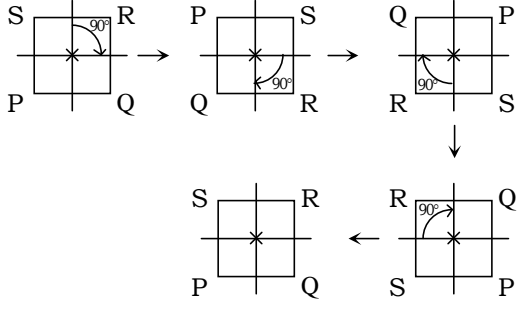


চিত্রে 180° করে ঘূর্ণনে অবস্থান দেখানো হয়েছে।

\therefore 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।

\therefore চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 2।

গ.



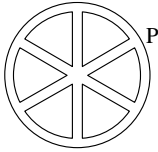
চিত্রে 90° করে ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘূর্ণন দেখানো হয়েছে।

∴ ঘূর্ণন কোণ 90° ।

একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে ঠিক চারটি অবস্থানে (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।

২

খ. ঘূর্ণন প্রতিসমতার চিত্র আঁক।

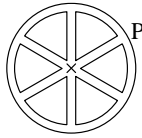
৪

গ. ঘূর্ণন প্রতিসমতা ব্যাখ্যা কর।

৪

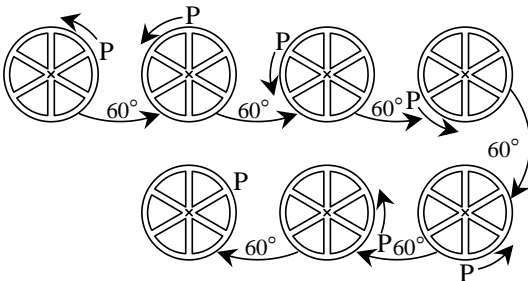
▶▶ ৪নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

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 ইথরেজি বর্ণমালায় একটি অবর।



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

২

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

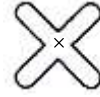
৪

গ. ঘূর্ণন প্রতিসমতা আঁক এবং এর মাত্রা কত?

৪

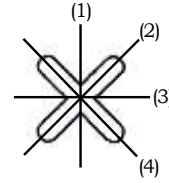
▶▶ ৫নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. বর্ণটির রৈখিক বা প্রতিফলন এবং ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে।



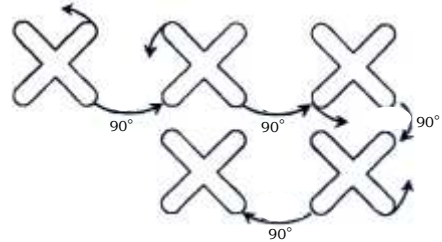
চিত্রে বর্ণটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার ঘূর্ণন কেন্দ্র 'x' চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করা হলো।

খ.



চিত্রে, বর্ণটির সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো। প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা 4।

গ.

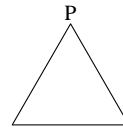


চিত্রে, ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে 90° কোণ করে ঘূর্ণনে বর্ণটির অবস্থান দেখানো হয়েছে।

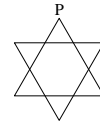
∴ ঘূর্ণন কোণ 90°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 4।

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



চিত্র-১



চিত্র-২

ক. ১নং চিত্রটির কি ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে? থাকলে, ঘূর্ণন কেন্দ্র চিহ্নিত কর।

২

খ. ঘূর্ণন প্রতিসমতা চিত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা কর।

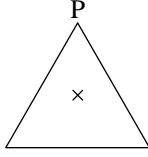
৪

গ. দুইটি সমবাহু ত্রিভুজ মিলে ২নং চিত্রের মত দেখা যায়। ঘূর্ণন প্রতিসমতা চিত্রের সাহায্যে দেখাও।

৪

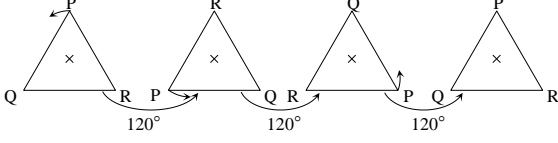
▶▶ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

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



ঘূর্ণনকেন্দ্র 'x' চিহ্ন দিয়ে চিহ্নিত করা হলো।

খ.



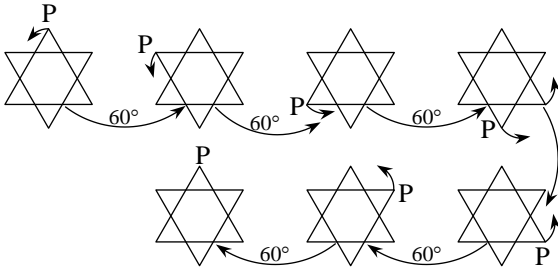
চিত্রে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে 120° করে ঘূর্ণনের ফলে সমবাহু ত্রিভুজের বিভিন্ন অবস্থান দেখানো হয়েছে।

ঘূর্ণন কোণ = 120°

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

∴ ত্রিভুজটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 3।

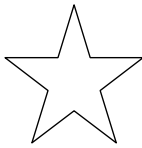
গ.



২নং চিত্রটিকে 60° করে ঘূর্ণনের ফলে বিভিন্ন অবস্থান দেখানো হয়েছে।

লব করি একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে ঠিক ছয়টি অবস্থানে (60° , 120° , 180° , 240° , 300° ও 360° কোণে ঘূর্ণনের ফলে) চিত্রটি দেখতে হুবহু একই রকম এজন্য চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 6।

প্রশ্ন-৭ ▶ মিনহাজ কল্লবাজার সমুদ্র 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?

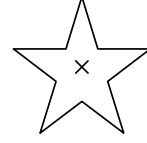
8

গ. ঘূর্ণন প্রতিসমতা আঁক এবং এর মাত্রা কত?

8

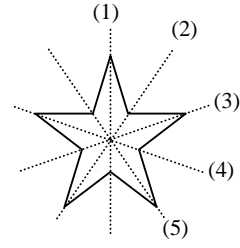
▶▶ ৭নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

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



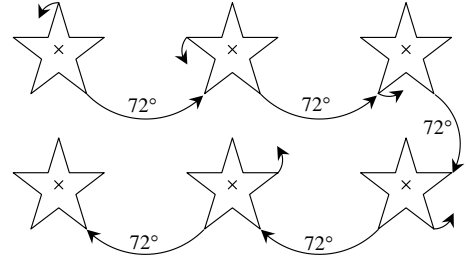
চিত্রে, তারা মাছের ঘূর্ণন প্রতিসমতার ঘূর্ণনকেন্দ্র 'x' চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করা হলো।

খ. তারা মাছের সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখানো হলো :



প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা 5।

গ.



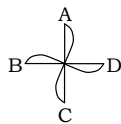
চিত্রে, তারা মাছটি ঘূর্ণন প্রতিসমতা দেখানো হয়েছে।

∴ ঘূর্ণন কোণ 72° ।

∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 5।

নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

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



ক. ফ্যানটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে কি? থাকলে, ঘূর্ণন কেন্দ্র চিহ্নিত কর।

২

খ. ঘূর্ণন প্রতিসমতার চিত্র আঁক।

8

গ. ঘূর্ণন প্রতিসমতা ব্যাখ্যা কর।

8

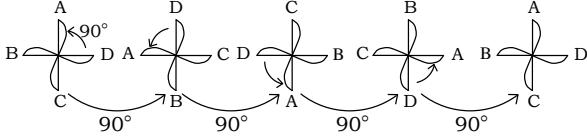
▶▶ ৮নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

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।

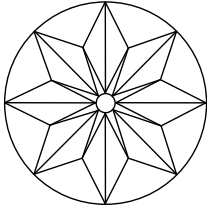
\therefore ফ্যানটির ঘূর্ণন কোণ $= 90^\circ$ ।

একবার পূর্ণ ঘূর্ণনে ঠিক চারটি অবস্থানে (90° , 180° , 270° ও 360° কোণে ঘূর্ণনের ফলে) ফ্যানটি দেখতে ছবু ছবু একই রকম।

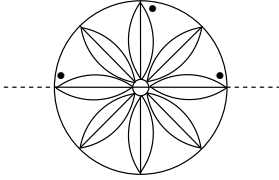
\therefore ফ্যানটির ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 4।

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক উত্তরসহ

প্রশ্ন-৯ ▶



- ক. চিত্রটির ঘূর্ণন কেন্দ্র কোনটি? চিহ্নিত কর। ২
- খ. চিত্রটির ঘূর্ণন কোণ নির্ণয় কর। ৪
- গ. ড্যাস চিহ্নিত রেখার সাপেবে পাশের চিত্রের অপর ফুটকী নির্দেশ কর। ৪

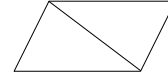


প্রশ্ন-১০ ▶ $\triangle ABC$ এর $AB = AC$, AD মধ্যমা BC বাহুর উপর লম্ব।

- ক. ABC ত্রিভুজের ঘূর্ণন কোণ কোনটি? চিত্র ঐকে দেখাও। ২
- খ. দেখাও যে, $\triangle ABD$ ও $\triangle ACD$ সদৃশকোণী। ৪
- গ. ত্রিভুজটির পরিসীমা 16 মিটার। সমান সমান বাহুর দৈর্ঘ্য ভূমির $\frac{5}{6}$ অংশ হলে ত্রিভুজটির বেত্রফল কত? ৪

উত্তর : গ. 12 বর্গমিটার।

প্রশ্ন-১১ ▶ সামান্তরিকের চিত্রটি নিম্নরূপ :



- ক. সামান্তরিকের ঘূর্ণন কেন্দ্র কোথায় অবস্থিত? ২
- খ. সামান্তরিকটির ঘূর্ণন কোণ নির্ণয় কর। ৪
- গ. সামান্তরিকটির বাহুর দৈর্ঘ্য যদি 12 মিটার ও 4 মিটার এবং ক্ষুদ্রতম কর্ণটি 10 মিটার হলে বৃহত্তর কর্ণের দৈর্ঘ্য কত? ৪

উত্তর : গ. 17.77 মিটার।

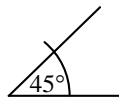
অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-১২ ▶ দর্পণের ৪ সে.মি. ও রাহার ৫ সে.মি. মাপের দুইটি কাঠি এবং 45° মাপের একটি পরাস্টিকের কোণ আছে।

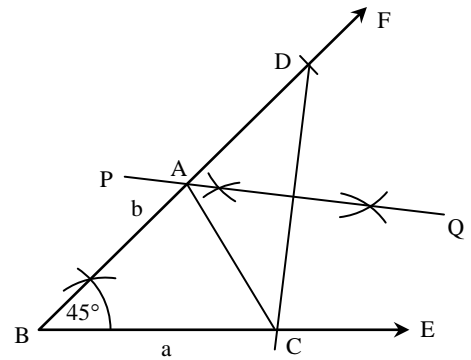
- ক. চিত্রসহ উপর্যুক্ত তথ্যের বিবরণ দাও। ২
- খ. রাহার কাঠিকে ত্রিভুজের ভূমি, কোণটি ভূমি সল্লগ্ন কোণ এবং দর্পণের কাঠিটি অপর বাহুদ্বয়ের সমষ্টি হলে ত্রিভুজটি আঁক। (অঙ্কনের চিহ্ন ও বিবরণ আবশ্যিক)। ৪
- গ. কাঠি দুইটিকে সামান্তরিকের কর্ণ, কোণটি তাদের অন্তর্ভুক্ত কোণ হলে, সামান্তরিকটি আঁক। (অঙ্কনের চিহ্ন ও বিবরণ আবশ্যিক)। ৪

▶▶ ১২নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

- ক.
 a 5 সে.মি.
 b 8 সে.মি.
 ধরি, রাহার কাঠির দৈর্ঘ্য $a = 5$ সে.মি., দর্পণের কাঠির দৈর্ঘ্য $b = 8$ সে.মি. এবং পরাস্টিকের কোণের পরিমাণ $\angle x = 45^\circ$.



খ.



- মনে করি, ত্রিভুজটির ভূমি a , ভূমি সল্লগ্ন কোণ $\angle x = 45^\circ$ এবং অপর দুই বাহুর সমষ্টি b দেওয়া আছে। ত্রিভুজটি আঁকতে হবে।
- অঙ্কনের বিবরণ : (১) যেকোনো রশ্মি BE থেকে ভূমি a এর সমান করে BC রেখাংশ কেটে নিই।
- (২) BC রেখাংশের B বিন্দুতে $\angle x$ এর সমান $\angle CBF$ আঁকি।
- (৩) BF রশ্মি থেকে b এর সমান BD অংশ কাটি।
- (৪) C, D যোগ করি।
- (৫) CD এর লম্বদ্বিখন্ডক PQ আঁকি।
- (৬) PQ রশ্মি BD রশ্মিকে A বিন্দুতে ছেদ করে।
- (৭) A, C যোগ করি। তাহলে, $\triangle ABC$ ই উদ্দিষ্ট ত্রিভুজ।

গ.

এবং $MP = MQ$

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

$\therefore OP = OQ$ (প্রমাণিত)

[একই বৃত্তের ব্যাসার্ধ]
[সমকোণী ত্রিভুজের
অতিভুজ-বাহু সর্বসমতা]

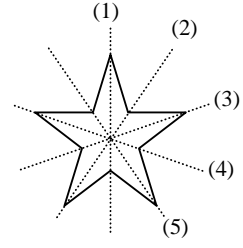
প্রশ্ন-১৪ ▶ আকবর তার খাতায় নিচের চিত্রটি আঁকল।



- ক. চিত্রটির কোন ধরনের প্রতিসমতা আছে? ২
- খ. চিত্রটির সম্ভাব্য সকল প্রতিসাম্য রেখা আঁক। ৪
- গ. চিত্রটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা আঁক এবং এর মাত্রা কত? ৪

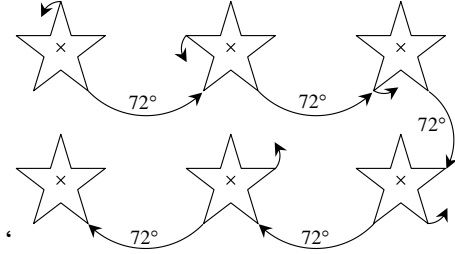
▶▶ ১৪নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

- 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।