SSC Math

অধ্যায়ভিত্তিক কন্টেন্ট

অধ্যায়-১৪: অনুপাত, সদৃশ্যতা ও প্রতিসমতা

প্রয়োজনীয় তথ্য:

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)

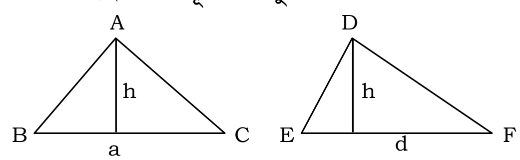
  এবং $a - b : b = x - y : y$ (বিয়োজন)

  (vii) $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ হলে, $\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}$ (যোজন ও বিয়োজন)

- **জ্যামিতিক সমানুপাত**

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

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

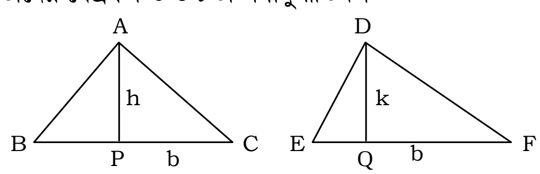


মনে করি, ত্রিভুজক্ষেত্র ABC ও DEF এর ভূমি যথাক্রমে $BC = a$, $EF = d$ এবং উভয় ক্ষেত্রের উচ্চতা h।

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

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

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



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

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

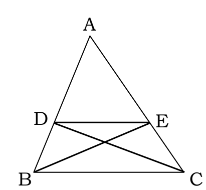
অতএব, ত্রিভুজক্ষেত্র ABC এর ক্ষেত্রফল : ত্রিভুজক্ষেত্র DEF এর ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}(b \times h) : \frac{1}{2}(b \times k) = h : k = AP : DQ$

- **অনুসিদ্ধান্ত ১।** ABC ত্রিভুজের BC বাহুর সমান্তরাল কোনো রেখা যদি AB ও AC বাহুকে যথাক্রমে D ও E 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, ΔABC 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) ΔABC এবং ΔADC একই উচ্চতা বিশিষ্ট।

$\therefore \dfrac{\Delta ABC}{\Delta ADC} = \dfrac{AB}{AD}$ [একই উচ্চতা বিশিষ্ট ত্রিভুজসমূহের ৰেত্রফল ভূমির সমানুপাতিক]

(২) $\dfrac{\Delta ABC}{\Delta ABE} = \dfrac{AC}{AE}$ [একই]

(৩) কিন্তু $\Delta BDE = \Delta DEC$ [এরা একই ভূমি DE এর একই পাশে একই সমান্তরাল যুগলের মধ্যে অবস্থিত।]

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

বা, $\Delta ABE = \Delta ADC$

$\therefore \dfrac{\Delta ABC}{\Delta ADC} = \dfrac{\Delta ABC}{\Delta ABE}$

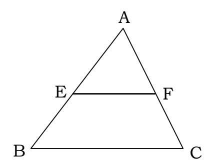
(৪) $\dfrac{AB}{AD} = \dfrac{AC}{AE}$ [১নং ও ২নং হতে]

(৫) $\dfrac{AB}{AB - AD} = \dfrac{AC}{AC - AE}$ [১নং, ২নং ও ৩নং হতে]

বা, $\dfrac{AB}{BD} = \dfrac{AC}{DE}$ **(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 সমদ্বিখ-িত করে।



বিশেষ নির্বচন : মনে করি, ΔABC 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) ΔABC এ $EF \parallel BC$ [ত্রিভুজের যেকোনো বাহুর সমান্তরাল সরলরেখা অপর বাহুদ্বয়কে সমান অনুপাতে বিভক্ত করে]

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

(২) $\dfrac{AF}{FC} = \dfrac{AE}{AE} = 1$ [AE = BE]

(৩) $AF = FC$ **(প্রমাণিত)**

চতুর্দশ অধ্যায়

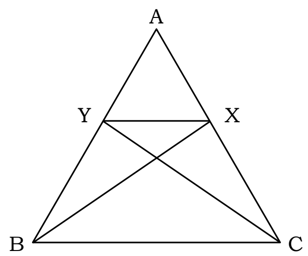
অনুপাত, সদৃশ্যতা ও প্রতিসমতা

অনুশীলনী ১৪.১

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

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

সমাধান :



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

অঙ্কন : X, Y যোগ করি।

প্রমাণ :

ধাপসমূহ **যথার্থতা**

(১) ΔABC এর $\angle B$ এর সমদ্বিখণ্ডক BX

$\therefore AB : BC = AX : XC$ ....(i) [উপপাদ্য ৩]

(২) আবার, ΔABC এ $\angle C$ এর সমদ্বিখণ্ডক CY

$\therefore AC : CB = AY : YB$ ....(ii) [উপপাদ্য ৩]

(৩) যেহেতু $XY \parallel BC$

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

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

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

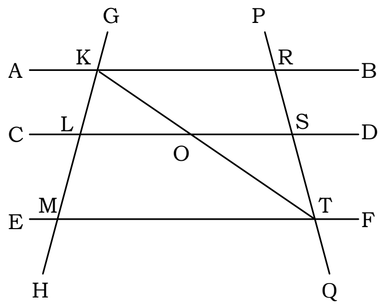
বা, $AB : BC = AC : BC$

$\therefore$ AB = AC

সুতরাং ΔABC সমদ্বিবাহু। **(প্রমাণিত)**

প্রশ্ন ॥ ২ ॥ প্রমাণ কর যে, কতকগুলো পরস্পর সমান্তরাল সরলরেখাকে দুইটি সরলরেখা ছেদ করলে অনুরূ প অংশগুলো সমানুপাতিক হবে।

সমাধান : সাধারণ নির্বচন : প্রমাণ করতে হবে যে, কতকগুলো পরস্পর সমান্তরাল সরলরেখাকে দুইটি সরলরেখা ছেদ করলে অনুরূ প 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।

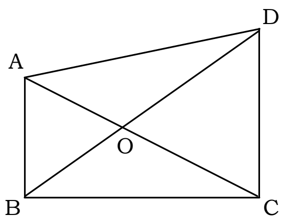
প্রমাণ :

ধাপসমূহ	**যথার্থতা**
(১) ΔKMT এ LO ‖ MT	[উপপাদ্য ১]
$\therefore$ KL : LM = KO : OT ....(i)	
(২) আবার, ΔTKR এ OS ‖ KR	[উপপাদ্য ১]
$\therefore$ KO : OT = RS : ST ....(ii)	
(৩) অতএব KL : LM = RS : ST	[(i) ও (ii) থেকে]

(প্রমাণিত)

প্রশ্ন ॥ 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 **যথার্থতা**

(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) ΔAOB ও ΔCOD–এ

$\angle OAB = \angle OCD$.

এবং $\angle OBA = \angle ODC$

$\angle AOB = \angle COD$

$\therefore \Delta AOB$ ও ΔCOD সদৃশকোণী।

(৩) সুতরাং, ΔAOB ও ΔCOD সদৃশ।

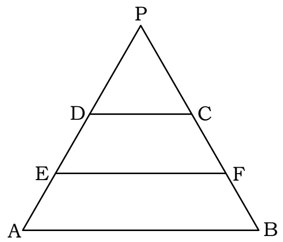
$\therefore AO : OC = BO : OD$

[$\because$ সদৃশ ত্রিভুজের অনুরূ প বাহুগুলো সমানুপাতিক]

(প্রমাণিত)

প্রশ্ন ॥ 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 **যথার্থতা**

(১) ΔPAB এ $CD \parallel AB$

$\therefore \frac{PD}{DA} = \frac{PC}{CB}$ [উপপাদ্য ১]

বা, $\frac{PD}{2DE} = \frac{PC}{2CF}$[∵ E ও F যথাক্রমে AD ও BC এর মধ্যবিন্দু]

বা, $\frac{PD}{DE} = \frac{PC}{CF}$

$\therefore$ EF || DC .... (i)[উপপাদ্য ২]

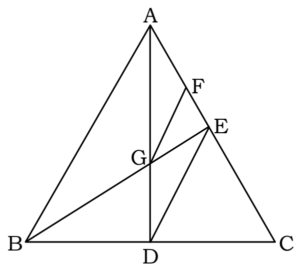
(২) কিন্তু DC || AB.

$\therefore$ EF || AB. [(i) থেকে]

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

প্রশ্ন ॥ 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 মধ্যমাদ্বয় 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)ΔADE–এর GF || DE $\therefore \frac{AG}{GD} = \frac{AF}{FE}$ [উপপাদ্য ১]

(২) AG : GD = 2 : 1[∵ 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 = 3EF

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

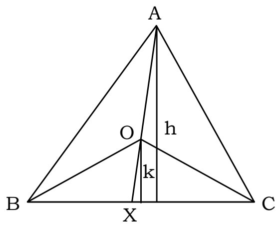
$\therefore$ AC = 2.3EF

বা, AC = 6EF

$\therefore$ AC = 6EF (প্রমাণিত)

প্রশ্ন ॥ ৬ ॥ ΔABC এর BC বাহুস্থ যেকোনো বিন্দু X এবং AX রেখাস্থ O একটি বিন্দু। প্রমাণ কর যে, ΔAOB : ΔAOC = BX : XC.

সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, ΔABC এর BC বাহুস্থ যেকোনো বিন্দু X এবং AX রেখাস্থ O একটি বিন্দু। প্রমাণ করতে হবে যে, ΔAOB : ΔAOC = BX : XC

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

প্রমাণ :

ধাপসমূহ	যথার্থতা
(১) $\frac{\Delta ABX}{\Delta ACX} = \frac{\frac{1}{2}.BX.h}{\frac{1}{2}.XC.h}$	[$\because$ ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ ভূমি $\times$ উচ্চতা]
(২) আবার, $\frac{\Delta OBX}{\Delta OCX} = \frac{\frac{1}{2}.\ BX.k}{\frac{1}{2}.XC.k}$	[একই কারণে]

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

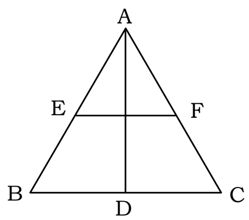
বা, $\dfrac{\Delta AOB}{\Delta AOC} = \dfrac{\frac{1}{2}. BX (h - k)}{\frac{1}{2}. XC. (h - k)}$

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

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

প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ ΔABC এর $\angle A$ এর সমদ্বিখণ্ডক BC কে D বিন্দুতে ছেদ করে। BC এর সমান্তরাল কোনো রেখাংশ AB ও AC কে যথাক্রমে E ও F বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ কর যে, BD : DC = BE : CF.

সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, ΔABC এর $\angle A$ এর সমদ্বিখণ্ডক 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 সমদ্বিখণ্ডক AD আঁকি।

প্রমাণ :

ধাপসমূহ	যথার্থতা
(১) ΔABC–এ AD, $\angle BAC$ এর সমদ্বিখণ্ডক	
$\therefore \dfrac{BD}{DC} = \dfrac{BA}{AC}$	[উপপাদ্য ৩]
(২) যেহেতু, EF $\parallel$ BC	
$\therefore \dfrac{AE}{BE} = \dfrac{AF}{CF}$	[উপপাদ্য ১]
বা, $\dfrac{AE + BE}{BE} = \dfrac{AF + CF}{CF}$	[যোজন]

বা, $\frac{AB}{BE} = \frac{AC}{CF}$

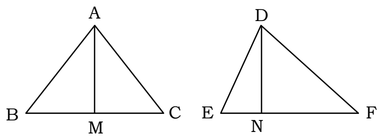
বা, $\frac{AB}{AC} = \frac{BE}{CF}$ [একান্তর করে]

(৩) অতএব, $\frac{BD}{DC} = \frac{BE}{CF}$ [(১) নং থেকে]

$\therefore$ BD : DC = BE : CF **(প্রমাণিত)**

প্রশ্ন ॥ ৮ ॥ 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) ΔABC ও ΔDEF–এ $\angle AMB = \angle DNE$	[প্রত্যেকে সমকোণ। $\because$ AM $\perp$ BC, DN $\perp$ EF]
(২) আবার, $\angle ABM = \angle DEN$	[ΔABC ও ΔDEF সদৃশকোণী বলে $\angle B = \angle E$]
এবং অবশিষ্ট $\angle BAM$ = অবশিষ্ট $\angle EDN$ $\therefore$ ত্রিভুজদ্বয় সদৃশকোণী। সুতরাং এরা সদৃশ।	
(৩) আবার, আমরা জানি, দুইটি ত্রিভুজ সদৃশকোণী হলে তাদের অনুরূ প বাহুগুলো সমানুপাতিক হবে।	

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

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

অনুশীলনী ১৪.২

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন ॥ ১॥ নিচের তথ্যগুলো লৰ কর :

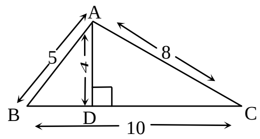
i. দুইটি রাশির তুলনা করার জন্য তাদের অনুপাত বিবেচনা করা হয়

ii. অনুপাত নির্ণয়ের জন্য রাশি দুইটি একই এককে পরিমাপ করতে হয়

iii. অনুপাত নির্ণয়ের ৰেত্রে 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 ॥ ২ ॥ ΔABC এর উচ্চতা ও ভূমির অনুপাত কত?

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

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

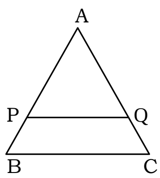
প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ ΔABD এর ৰেত্রফল কত বর্গ একক?

● 6 খ. 20 গ. 40 ঘ. 50

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

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

প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ ΔABC-এ $PQ \parallel BC$ হলে নিচের কোনটি সঠিক?



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

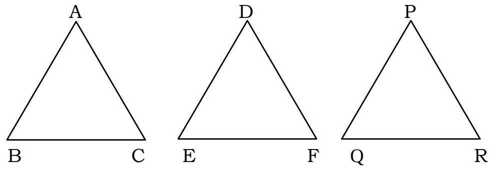
গ. $AB : AC = PQ : BC$ ঘ. $PQ : BC = BP : BQ$

প্রশ্ন ॥ ৫ ॥ একটি বর্গের সর্বোচ্চ (মোট) কতটি প্রতিসাম্য রেখা আছে?

ক. 10টি খ. 8টি গ. 6টি ● 4টি

প্রশ্ন ॥ ৬ ॥ প্রমাণ কর যে, দুইটি ত্রিভুজের প্রত্যেকটি যদি তৃতীয় একটি ত্রিভুজের সদৃশ হয়, তবে তারা পরস্পর সদৃশ।

সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : মনে করি, ΔABC ও ΔDEF উভয়ই ΔPQR-এর সদৃশ। অর্থাৎ, $\angle A = \angle P$, $\angle B = \angle Q$, $\angle C = \angle R$

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

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

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

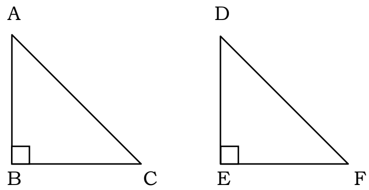
প্রমাণ করতে হবে যে, ΔABC ও ΔDEF পরস্পর সদৃশ।

প্রমাণ :

ধাপ	**যথার্থতা**
(১) ΔABC ও ΔPQR সদৃশ	
$\therefore \angle A = \angle P$, $\angle B = \angle Q$ এবং $\angle C = \angle R$	[প্রদত্ত শর্ত অনুযায়ী]
(২) আবার, ΔDEF ও ΔPQR সদৃশ	
$\therefore \angle D = \angle P$, $\angle E = \angle Q$ এবং $\angle F = \angle R$	[প্রদত্ত শর্ত অনুযায়ী]
(৩) অতএব, $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$ এবং $\angle C = \angle F$	
$\therefore \Delta ABC$ ও ΔDEF সদৃশকোণী	
$\therefore \Delta ABC$ ও ΔDEF সদৃশ। **(প্রমাণিত)**	

প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ প্রমাণ কর যে, দুইটি সমকোণী ত্রিভুজের একটির একটি সূক্ষ্মকোণ অপরটির একটি সূক্ষ্মকোণের সমান হলে, ত্রিভুজ দুইটি সদৃশ হবে।

সমাধান :



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

প্রমাণ করতে হবে যে, ΔABC ও ΔDEF সদৃশ।

প্রমাণ :

ধাপ **যথার্থতা**

(১) ΔABC ও ΔDEF-এ

$\angle B = \angle E$ [উভয়ই সমকোণ]

(২) $\angle C = \angle F$ [প্রদত্ত শর্তানুসারে]

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

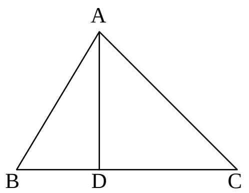
$\therefore$ ΔABC ও ΔDEF সদৃশকোণী

$\therefore$ ΔABC ও DEF সদৃশ

অর্থাৎ, ত্রিভুজ দুইটি সদৃশ। **(প্রমাণিত)**

প্রশ্ন ॥ ৮ ॥ প্রমাণ কর যে, সমকোণী ত্রিভুজের সমকৌণিক 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, ABC একটি সমকোণী ত্রিভুজ। এর $\angle A$ = এক সমকোণ এবং BC-এর অতিভুজ। সমকৌণিক শীর্ষ A থেকে অতিভুজ BC-এর উপর AD লম্ব। প্রমাণ করতে হবে যে,

ΔABD ও ΔACD সদৃশ এবং ΔABD ও ΔACD উভয়ই ΔABC-এর সদৃশ।

প্রমাণ :

ধাপ **যথার্থতা**

(১) ΔABC ও ΔABD-এর মধ্যে

$\angle BAC = \angle ADB$ [প্রত্যেকে সমকোণ]

$\angle ABC = \angle ABD$ [সাধারণ কোণ]

$\therefore$ অবশিষ্ট $\angle ACB$ = অবশিষ্ট $\angle BAD$

$\therefore$ ΔABC ও ΔABD পরস্পর সদৃশকোণী

$\therefore$ ΔABC ও ΔABD সদৃশ

(২) আবার, ΔABC ও ΔACD-এর মধ্যে

$\angle BAC = \angle ADC$ [প্রত্যেকে সমকোণ]

$\angle ACB = \angle ACD$ [সাধারণ কোণ]

$\therefore$ অবশিষ্ট $\angle ABC$ = অবশিষ্ট $\angle CAD$

$\therefore$ ΔABC ও ΔACD পরস্পর সদৃশকোণী

$\therefore$ ΔABC ও ΔACD সদৃশ

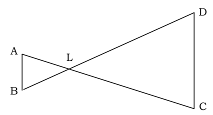
(৩) যেহেতু, ΔABC ও ΔABD সদৃশ [১নং থেকে]

আবার, ΔABC ও ΔACD সদৃশ [২নং থেকে]

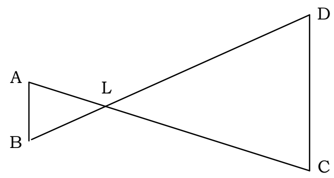
$\therefore$ ΔABD ও ΔACD সদৃশ [১ ও ২নং তুলনা করে]

সুতরাং, ΔABD ও ΔACD পরস্পর সদৃশ এবং মূল ΔABC-এর সদৃশ। **(প্রমাণিত)**

প্রশ্ন ॥ ৯ ॥ পাশের চিত্রে, $\angle B = \angle D$ এবং $CD = 4AB$। 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) ΔABL ও ΔCDL-এর মধ্যে

$\angle B = \angle D$ [দেওয়া আছে]

$\angle ALB = \angle CLD$ [বিপ্রতীপ কোণ বলে]

$\therefore$ অবশিষ্ট $\angle BAL$ = অবশিষ্ট $\angle LCD$

$\therefore$ ΔABL ও ΔCDL সদৃশকোণী

সুতরাং এরা সদৃশ।

(২) যেহেতু ΔABL ও ΔCDL সদৃশ

$\therefore \dfrac{DC}{AB} = \dfrac{DL}{BL}$ [উপপাদ্য ৫]

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

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

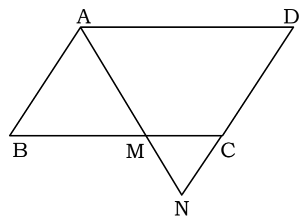
বা, $\frac{5AB}{AB} = \frac{BD}{BL}$

বা, $5 = \frac{BD}{BL}$

$\therefore$ BD = 5BL **(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 × 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 × DN একটি ধ্রুবক।

প্রমাণ :

ধাপ **যথার্থতা**

(১) ΔABM ও ΔADN-এ

$\angle BAM = \angle AND$ [একান্তর কোণ]

$\angle ABM = \angle ADN$ [সামান্তরিকের বিপরীত কোণ বলে]

$\therefore$ অবশিষ্ট $\angle AMB$ = অবশিষ্ট $\angle DAN$

$\therefore$ ΔABM ও ΔADN পরস্পর সদৃশকোণী

সুতরাং তারা সদৃশ।

(২) যেহেতু ΔABM ও ΔADN সদৃশ

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

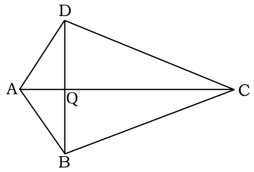
বা, $BM \times DN = AB \times AD$

(৩) কিন্তু AB ও AD, ABCD সামান্তরিকের দুইটি সন্নিহিত বাহু। সুতরাং AB ও AD নির্দিষ্ট এবং তাদের গুণফল ধ্রুবক।

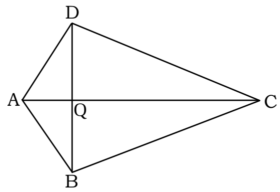
$\therefore$ BM × DN = ধ্রুবক

অর্থাৎ, BM × DN একটি ধ্রুবক। **(প্রমাণিত)**

প্রশ্ন ॥ ১১॥ পাশের চিত্রে $BD \perp AC$ এবং $DQ = BQ = 2AQ = \frac{1}{2}QC$. প্রমাণ কর যে, $DA \perp DC$.



সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : চিত্রে দেওয়া আছে $BD \perp AC$ এবং $DQ = BQ = 2AQ = \frac{1}{2}QC$, প্রমাণ করতে হবে যে, $DA \perp DC$.

প্রমাণ :

ধাপ **যথার্থতা**

(১) ABQ ও ADQ সমকোণী ত্রিভুজদ্বয়ে,

$BQ = DQ$

এবং AQ সাধারণ

$\therefore \Delta ABQ \cong \Delta ADQ$

$\therefore AB = AD$

$\therefore \angle ABQ = \angle ADQ$

(২) আবার, $BQ = 2AQ$

বা, $\frac{AQ}{BQ} = \frac{1}{2}$

এবং $DQ = \frac{1}{2}QC$

বা, $\frac{DQ}{QC} = \frac{1}{2}$

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

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

$\therefore \Delta ABQ$ ও ΔDQC সদৃশ

$\therefore \angle BAQ = \angle QDC$

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

বা, $\angle ADC = \angle ABQ + \angle BAQ$

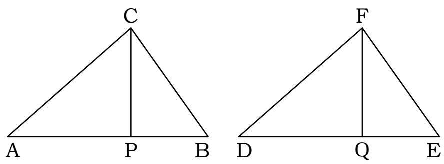
কিন্তু $\angle ABQ + \angle BAQ = 90°$ [$\because \angle AQB = 90°$]

$\therefore \angle ADC = 90°$

$\therefore DA \perp DC$ (প্রমাণিত)

প্রশ্ন ॥ ১২ ॥ ΔABC ও ΔDEF এর $\angle A = \angle D$। প্রমাণ কর যে, ΔABC ঃ ΔDEF = AB.AC ঃ DE.DF.

সমাধান :



বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, ΔABC ও ΔDEF এর $\angle A = \angle D$। প্রমাণ করতে হবে যে, $\Delta ABC : \Delta DEF$ = 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) ΔACP ও ΔDFQ-এর মধ্যে

$\angle A = \angle D$ [দেওয়া আছে]

$\angle APC = \angle DQF$ [প্রত্যেকে সমকোণ]

$\therefore$ অবশিষ্ট $\angle ACP$ = অবশিষ্ট $\angle DFQ$

$\therefore \Delta ACP$ ও ΔDFQ সদৃশকোণী

$\therefore \Delta ACP$ ও ΔDFQ সদৃশ

(২) যেহেতু ΔACP ও ΔDFQ সদৃশ

$\therefore \dfrac{AC}{DF} = \dfrac{CP}{FQ}$ [উপপাদ্য–৫]

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

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

বা, $\frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{AB}{DE} \cdot \frac{AC}{DF}$ [(২) থেকে]

$\therefore \Delta ABC : \Delta DEF = AB.AC : DE.DF$ **(প্রমাণিত)**

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

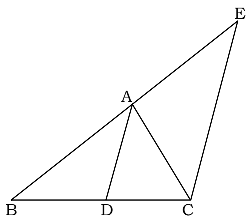
ক. তথ্য অনুসারে চিত্রটি অঙ্কন কর।

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 তথ্যঅনুসারে নিচে চিত্রটি অঙ্কন করা হলো :



খ.

বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, ΔABC-এর $\angle$A-এর সমদ্বিখণ্ডক 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]

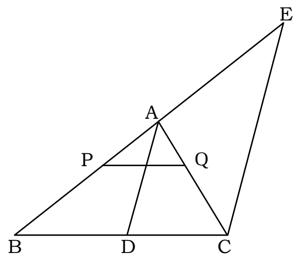
(৩) আবার, যেহেতু EC || AD

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

বা, $\dfrac{BD}{DC} = \dfrac{BA}{AC}$ [(২) থেকে]

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

গ.



বিশেষ নির্বচন : দেওয়া আছে, ΔABC-এর $\angle A$-এর সমদ্বিখণ্ডক 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) ΔABC-এর $\angle A$-এর সমদ্বিখণ্ডক AD

$\therefore \dfrac{BD}{DC} = \dfrac{BA}{AC}$ [উপপাদ্য–৩]

(২) আবার, PQ||BC [অঙ্কন]

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

বা, $\dfrac{AP + PB}{PB} = \dfrac{AQ + QC}{QC}$ [যোজন করে]

বা, $\dfrac{AB}{PB} = \dfrac{AC}{QC}$

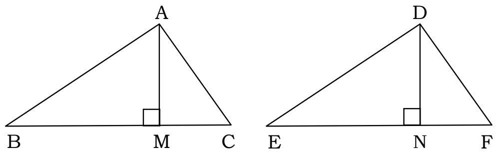
বা, $\dfrac{AB}{AC} = \dfrac{PB}{QC}$

বা, $\frac{BD}{DC} = \frac{PB}{QC}$ [(১)নং থেকে]

বা, BD : DC = PB : QC

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

প্রশ্ন ॥ ১৪ ॥ চিত্রে ABC এবং DEF দুইটি সদৃশ ত্রিভুজ।



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

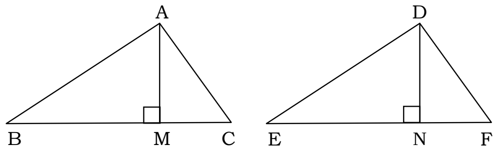
খ. প্রমাণ কর যে, $\frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{AB^2}{DE^2} = \frac{AC^2}{DF^2} = \frac{BC^2}{EF^2}$

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

সমাধান :

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

খ.



বিশেষ নির্বচন :

মনে করি, ABC ও DEF ত্রিভুজদ্বয় সদৃশ। প্রমাণ করতে হবে যে, $\frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{AB^2}{DE^2} = \frac{AC^2}{DF^2} = \frac{BC^2}{EF^2}$

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

প্রমাণ :

ধাপ	**যথার্থতা**
(১) $\Delta ABC = \frac{1}{2} . BC.AM$ এবং $\Delta DEF = \frac{1}{2}. EF.DN$	

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

(৩) কিন্তু ΔABM এবং ΔDEN এর মধ্যে

$\angle B = \angle E$, [স্বীকার]

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

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

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

$\therefore \dfrac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \dfrac{BC.BC}{EF.EF} = \dfrac{BC^2}{EF^2}$ [২নং থেকে]

(৪) অনুরূপভাবে দেখানো যায় যে, $\dfrac{AB.AB}{DE.DE} = \dfrac{AC.AC}{DF.DF}$

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

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

(গ) দেওয়া আছে,

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

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

$= 2$ সে.মি.

$\therefore AB = 2$ সে.মি.

আবার, ΔABC ও ΔDEF সদৃশ।

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

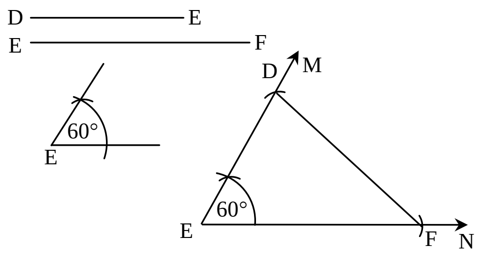
বা, $\dfrac{2}{DE} = \dfrac{3}{8}$ [$\because BC = 3$ সে. মি. এবং $EF = 8$ সে. মি.]

বা, $3DE = 16$

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

ΔDEF এবং $DE = 5.33$ সে. মি., $EF = 8$ সে. মি.

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



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

$DE = 5.33$ সে. মি.

ΔDEF এর ৰেত্রফল নির্ণয় :

ΔABC ও ΔDEF সদৃশ।

$\therefore \dfrac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \dfrac{BC^2}{EF^2} = \dfrac{3^2}{8^2}$ [দেওয়া আছে, $BC = 3$ সে. মি. এবং $EF = 8$ সে.মি.]

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

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

বা, $3\Delta DEF = 64$

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

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

অনুশীলনী ১৪.৩

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন ॥ 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 :

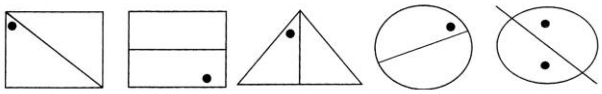
(ক) প্রতিসাম্য রেখা নেই। (ঙ) প্রতিসাম্য রেখা আছে।

(খ) প্রতিসাম্য রেখা আছে। (চ) প্রতিসাম্য রেখা আছে।

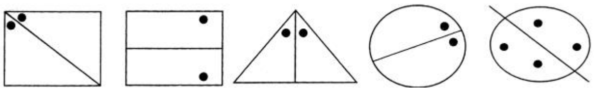
(গ) প্রতিসাম্য রেখা আছে। (ছ) প্রতিসাম্য রেখা আছে।

(ঘ) প্রতিসাম্য রেখা আছে। (জ) প্রতিসাম্য রেখা আছে।

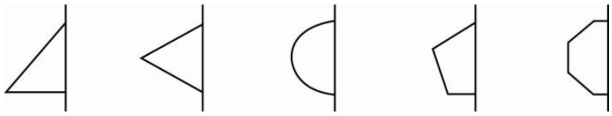
প্রশ্ন ॥ ২ ॥ প্রতিসাম্য রেখা দেওয়া আছে, অন্য ফুটকি প্রদর্শন কর :



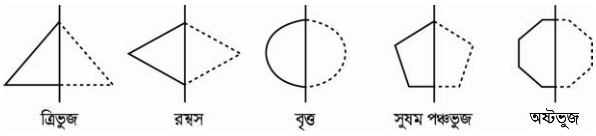
সমাধান : প্রতিসাম্য রেখার সাপেক্ষে প্রদত্ত চিত্রগুলোর অন্য ফুটকি প্রদর্শন করা হলো :



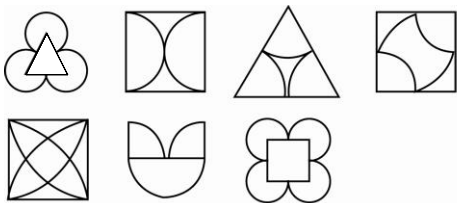
প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ প্রতিসাম্য রেখা দেওয়া আছে (ড্যাশযুক্ত রেখা), জ্যামিতিক চিত্র সম্পূর্ণ কর এবং শনাক্ত কর।



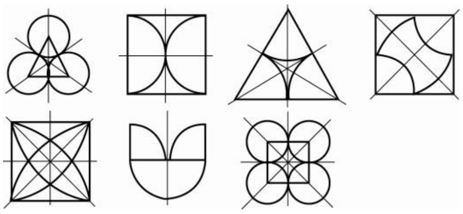
সমাধান : প্রতিসাম্য রেখার সাপেক্ষে প্রদত্ত জ্যামিতিক চিত্রগুলো সম্পূর্ণ করে তাদের শনাক্ত করা হলো :



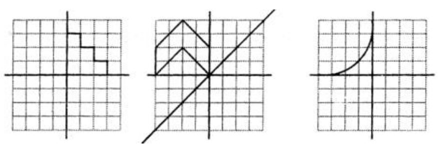
প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ নিচের জ্যামিতিক চিত্রে প্রতিসাম্য রেখা নির্দেশ কর :



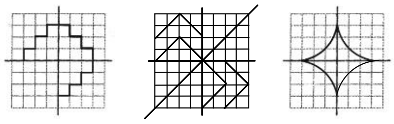
সমাধান : প্রদত্ত জ্যামিতিক চিত্রগুলোর প্রতিসাম্য রেখা টেনে নির্দেশ করা হলো :



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



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

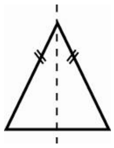


প্রশ্ন ॥ ৬ ॥ নিচের জ্যামিতিক চিত্রের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা নির্ণয় কর :

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

সমাধান :

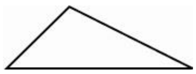
(ক)



চিত্র : সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ

সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের প্রতিসাম্য রেখা একটি।

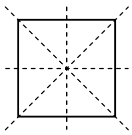
(খ)



চিত্র : বিষমবাহু ত্রিভুজ

বিষমবাহু ত্রিভুজের কোনো প্রতিসাম্য রেখা নেই।

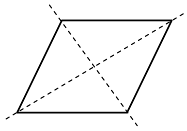
(গ)



চিত্র : বর্গক্ষেত্র

বর্গক্ষেত্রের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা চার।

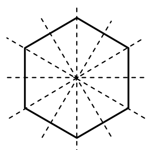
(ঘ)



চিত্র : রম্বস

রম্বসের প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা দুই।

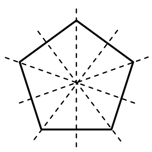
(ঙ)



চিত্র : সুষম ষড়ভুজ

একটি সুষম ষড়ভুজের প্রতিসাম্য রেখা ছয়টি।

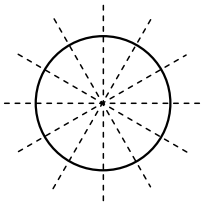
(চ)



চিত্র : পঞ্চভুজ

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

(ছ)



চিত্র : বৃত্ত

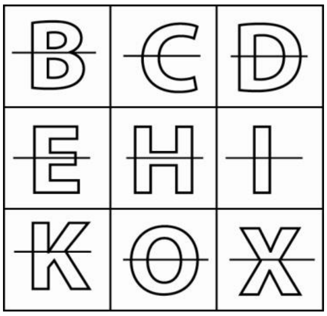
একটি বৃত্ত তার ব্যাসের সাপেৰে প্রতিসম। যেহেতু বৃত্তের অসংখ্য ব্যাস আঁকা যাবে। তাই বৃত্তের প্রতিসাম্য রেখা অসংখ্য।

প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ ইংরেজি বর্ণমালার যে সকল বর্ণের

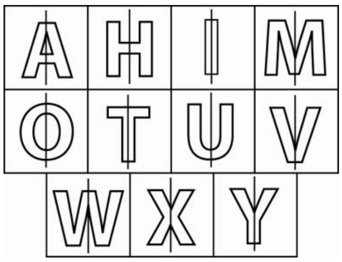
(ক)অনুভূমিক আয়না (খ) উলৱম্ব আয়না (গ) অনুভূমিক ও উলৱম্ব উভয় আয়না সাপেৰে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে সেগুলো আঁক।

সমাধান :

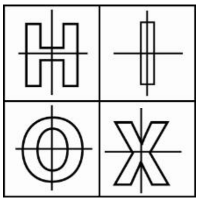
(ক) যে সকল বর্ণের অনুভূমিক আয়না সাপেৰে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে সেগুলো প্রতিসাম্য রেখাসহ আঁকা হলো :



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

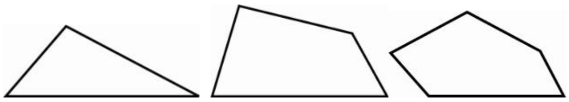


(গ) যে সকল বর্ণের অনুভূমিক ও উলৱম্ব উভয় আয়না সাপেৰে প্রতিফলন প্রতিসমতা রয়েছে সেগুলো প্রতিসাম্য রেখাসহ আঁকা হলো :



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

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

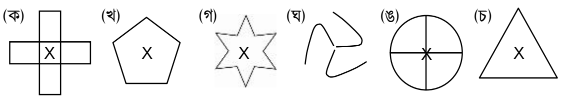


বিষমবাহু ত্রিভুজ ট্রাপিজিয়াম অসম পঞ্চভুজ

অনুশীলনী ১৪.৪

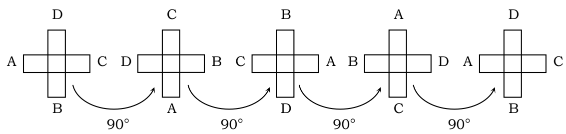
অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন ॥ ১ ॥ নিচের চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসমতা নির্ণয় কর :



সমাধান :

(ক)

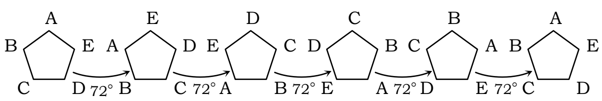


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ $90°$

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 4.

(খ)

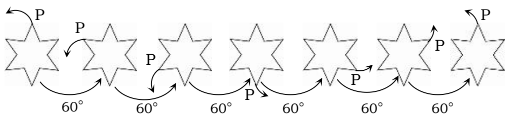


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ $72°$

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 5.

(গ)

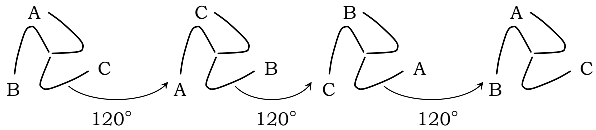


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ $60°$

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 6.

(ঘ)

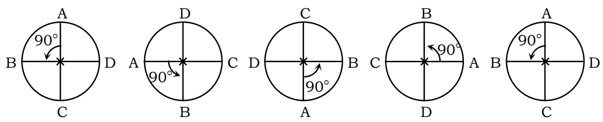


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ $120°$

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 3.

(ঙ)

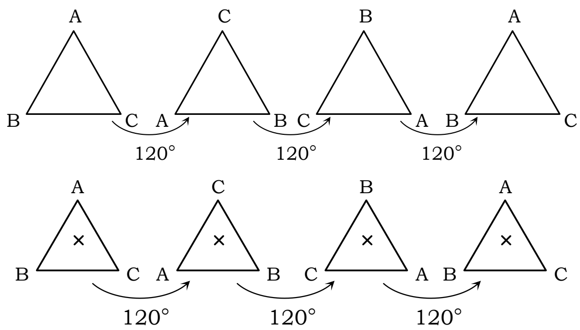


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ $90°$

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 4.

(চ)

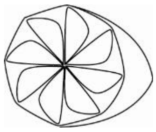


∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

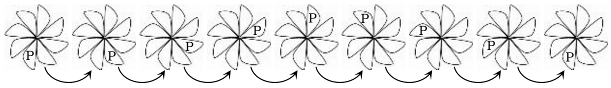
ঘূর্ণন কোণ $120°$

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 3.

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 কাঙ্ক্ষিত প্রতিসমতা পাওয়া যাবে।



∴ ঘূর্ণন প্রতিসমতা আছে

ঘূর্ণন কোণ 45°

ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা 8.

প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ শূন্যস্থান পূরণ কর :

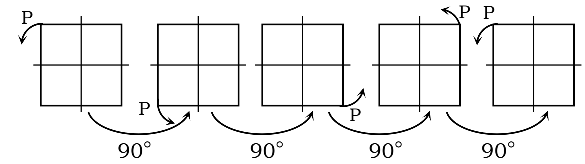
চিত্র	ঘূর্ণন কেন্দ্র	ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা	ঘূর্ণন প্রতিসমতার কোণ
বর্গ			
আয়ত			
রম্বস			
সমবাহু ত্রিভুজ			
অর্ধবৃত্ত			
সুষম পঞ্চভুজ			

সমাধান :

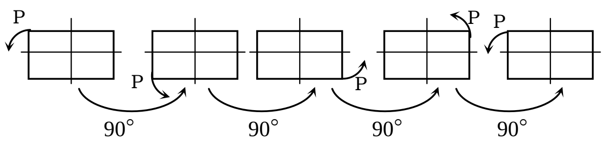
চিত্র	ঘূর্ণন কেন্দ্র	ঘূর্ণণ প্রতিসমতার মাত্রা	ঘূর্ণন প্রতিসমতার কোণ
বর্গ	কর্ণদ্বয়ের ছেদ বিন্দু	চার	90°
আয়ত	কর্ণদ্বয়ের ছেদ বিন্দু	দুই	180°

রম্বস	কর্ণদ্বয়ের ছেদ বিন্দু	দুই	$180°$
সমবাহু ত্রিভুজ	মধ্যমাত্রয়ের ছেদ বিন্দু	তিন	$120°$
অর্ধবৃত্ত	কেন্দ্র	এক	$360°$
সুষম পঞ্চভুজ	কোণগুলোর সমদ্বিখণ্ডকগুলোর ছেদবিন্দু	পাঁচ	$72°$

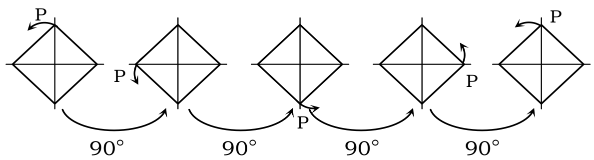
উপরের শূন্যস্থানগুলো কীভাবে পূরণ করা হলো তা বুঝতে নিচের চিত্রগুলো লৰ করি।



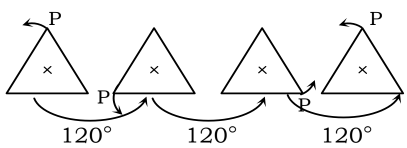
চিত্র : বর্গের ঘূর্ণন



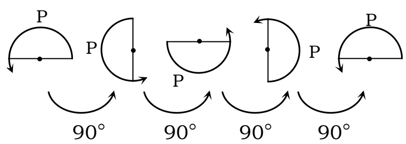
চিত্র : আয়তের ঘূর্ণন



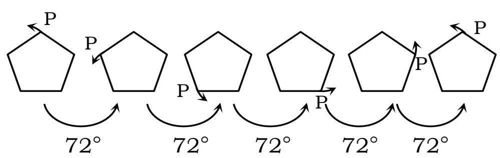
চিত্র : রম্বসের ঘূর্ণন



চিত্র : সমবাহু ত্রিভুজের ঘূর্ণন



চিত্র : অর্ধবৃত্তের ঘূর্ণন



চিত্র : সুষম পঞ্চভুজের ঘূর্ণন

প্রশ্ন ॥ ৪ ॥ যে সকল চতুর্ভুজের রেখা প্রতিসমতা ও 1 এর অধিক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে, তাদের তালিকা কর।

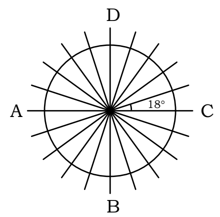
সমাধান : যে সকল চতুর্ভুজের রেখা প্রতিসমতা ও 1 এর অধিক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে তাদের তালিকা নিম্নরূ প :

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

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

প্রশ্ন ॥ ৫ ॥ 1 এর অধিক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে এরূ প চিত্রের ঘূর্ণন কোণ $18°$ হতে পারে কি? তোমার উত্তরের পবে যুক্তি দাও।

সমাধান :



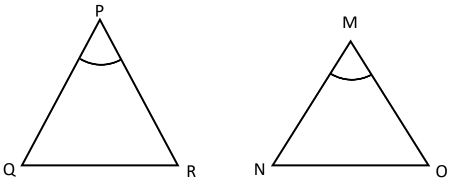
1 এর অধিক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে এরূ প চিত্রের ঘূর্ণন কোণ $18°$ হতে পারে।

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

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

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

প্রশ্ন ▶ ১ *[কুমিল-া বোর্ড-২০১৯ ψ প্রশ্ন নং ৬]*



ΔPQR এর $\angle P$ এর সমদ্বিখণ্ডক QR বাহুকে D বিন্দুতে ছেদ করে এবং ΔPQR ও ΔMNO সদৃশকোণী।

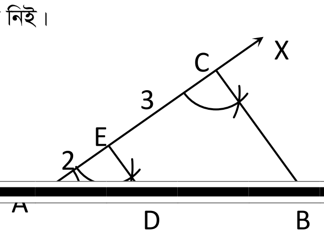
ক. একটি নির্দিষ্ট রেখাংশকে $2 : 3$ অনুপাতে বিভক্ত কর। ২

খ. ΔPQR এর ক্ষেত্রে প্রমাণ কর যে, $QD : DR = QP : PR$. ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $\frac{\Delta PQR}{\Delta MNO} = \frac{QR^2}{NO^2}$ ৪

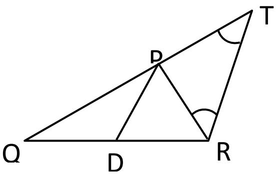
<u>১ নং প্রশ্নের সমাধান</u>

ক যেকোনো রেখাংশ AB এর A বিন্দুতে যেকোনো কোণ $\angle BAX$ অঙ্কন করি। AX রশ্মি থেকে $AE = 2$ একক এবং EX থেকে $EC = 3$ একক কেটে নিই।



B, C যোগ করি। E বিন্দুতে $\angle ACB$ এর সমান $\angle AED$ অঙ্কন করি যার ED রেখা AB কে D বিন্দুতে ছেদ করে।
তাহলে AB রেখাংশ D বিন্দুতে 2 : 3 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত হলো।

খ ΔPQR এর $\angle P$ এর সমদ্বিখণ্ডক PD, QR কে D বিন্দুতে ছেদ করেছে।
প্রমাণ করতে হবে যে, QD : DR = QP : PR

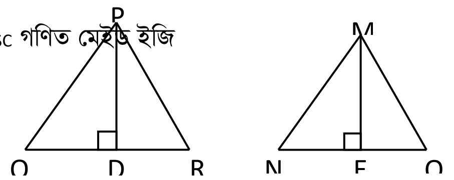


অঙ্কন: DP রেখাংশের সমান্তরাল করে R বিন্দু দিয়ে RT রেখাংশ অঙ্কন করি, যেন তা বর্ধিত QP বাহুকে T বিন্দুতে ছেদ করে।

প্রমাণ : ধাপ	**যথার্থতা**
(১) যেহেতু DP ‖ RT এবং PR ও PT তাদের ছেদক	[অঙ্কন]
$\therefore \angle PTR = \angle QPD$	[অনুরূপ কোণ]
এবং $\angle PRT = \angle RPD$	[একান্তর কোণ]
(২) কিন্তু $\angle QPD = \angle RPD$	[স্বীকার]

$\therefore \angle PTR = \angle PRT$; $\therefore PR = PT$
(৩) আবার, যেহেতু DP ‖ RT সুতরাং
$$\frac{QD}{DR} = \frac{PQ}{PT}$$
বা, $\dfrac{QD}{DR} = \dfrac{PQ}{PR}$ [$\because PR = PT$]
$\therefore$ QD : DR = QP : PR **(প্রমাণিত)**

গ



বিশেষ নির্বচন: মনে করি, ΔPQR ও ΔMNO সদৃশকোণী। প্রমাণ করতে হবে যে, $\dfrac{\Delta PQR}{\Delta MNO} = \dfrac{QR^2}{NO^2}$.

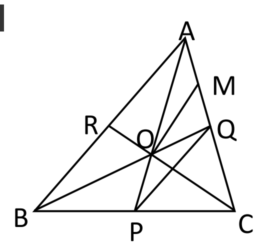
অঙ্কন : $PD \perp QR$ এবং $ME \perp NO$ আঁকি।

প্রমাণ: $\Delta PQR = \dfrac{1}{2} QR.PD$ এবং $\Delta MNO = \dfrac{1}{2} NO.ME$

আবার, ΔPQR ও ΔMNO সদৃশ,
$\therefore \dfrac{PQ}{MN} = \dfrac{PR}{MO} = \dfrac{QR}{NO}$ ... ... (i)
$$\frac{\Delta PQR}{\Delta MNO} = \frac{\frac{1}{2}QR.PD}{\frac{1}{2}NO.ME} = \frac{QR}{NO}.\frac{PD}{ME}$$
আবার, ΔPQD ও ΔMNE-এ,
$\angle PQD = \angle MNE$ এবং $\angle PDQ = \angle MEN$ = এক সমকোণ।
$\therefore$ $\angle QPD = \angle NME$
$\therefore$ ΔPQD ও ΔMNE ত্রিভুজদ্বয় সদৃশকোণী, তাই সদৃশ।
$\therefore$ $\dfrac{PD}{ME} = \dfrac{PQ}{MN} = \dfrac{QD}{NE}$ ... ... (ii)
(i) ও (ii) হতে, $\dfrac{PD}{ME} = \dfrac{QR}{NO}$ ... ... (iii)
$\therefore$ $\dfrac{\Delta PQR}{\Delta MNO} = \dfrac{QR}{NO}.\dfrac{PD}{ME} = \dfrac{QR}{NO}.\dfrac{QR}{NO} = \dfrac{QR^2}{NO^2}$ [(iii) হতে]

$\therefore$ $\dfrac{\Delta PQR}{\Delta MNO} = \dfrac{QR^2}{NO^2}$ **(প্রমাণিত)**

প্রশ্ন ▶ ২

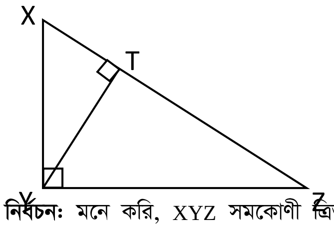


চিত্রে, ΔABC এর AP, BQ এবং CR মধ্যমাত্রয় পরস্পকের O বিন্দুতে ছেদ করেছে। আবার, OM ‖ PQ। *[সিলেট বোর্ড-২০১৯ ∥ প্রশ্ন নং ৪]*
[অধ্যায় ৬ ও ১৪ এর সমন্বয়ে]

ক. ΔXYZ এ $\angle Y = 90°$ এবং $YT \perp XZ$ প্রমাণ কর যে, ΔXYZ এবং ΔXYT সদৃশ। ২
খ. প্রমাণ কর যে, AB + AC > 2AP. ৪
গ. প্রমাণ কর যে, AC = 6MQ. ৪

২ নং প্রশ্নের সমাধান

ক



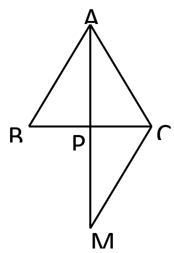
বিশেষ নির্বচন: মনে করি, XYZ সমকোণী ত্রিভুজে $\angle Y$ সমকোণ। YT, অতিভুজ XZ এর উপর লম্ব। প্রমাণ করতে হবে যে, ΔXYT ও ΔXYZ পরস্পর সদৃশ।

প্রমাণ:
ধাপ-১. ΔXYZ ও ΔXYT-এ

$\angle XYZ = \angle XTY$	[প্রত্যেকে সমকোণ]
এবং $\angle X$ সাধারণ কোণ	
$\therefore$ $\angle XZY = \angle XYT$;	[অবশিষ্ট কোণ]

$\therefore$ ΔXYZ ও ΔXYT সদৃশকোণী ও সদৃশ। **(প্রমাণিত)**

খ



ΔABC এ AP একটি মধ্যমা।
প্রমাণ করতে হবে যে, AB + AC > 2AP.
অঙ্কন: AP কে M পর্যন্ত বর্ধিত করি যেন AP = PM হয়। C, M যোগ করি।
প্রমাণ:

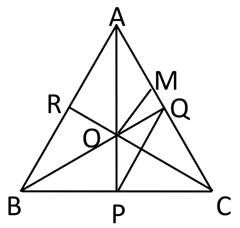
ধাপ	**যথার্থতা**
(১) ΔABP ও ΔCPM এ	
BP = CP	[□ P, BC এর মধ্যবিন্দু]
AP = PM	[অঙ্কনানুসারে]
এবং $\angle APB = \angle CPM$	[বিপ্রতীপ কোণ]
$\therefore \Delta APB \cong \Delta CPM$	
সুতরাং AB = CM	
(২) এখন, ΔACM এ	[যেহেতু ত্রিভুজের যেকোন দুই
AC + CM > AM	বাহুর সমষ্টি তৃতীয় বাহু অপেক্ষা

বা, $AC + AB > AP + PM$ বৃহত্তর]

বা, $AB + AC > AP + AP$ [∵ $AP = PM$]

$\therefore$ $AB + AC > 2AP$ **(প্রমাণিত)**

গ **বিশেষ নির্বচন:** চিত্রে, ΔABC-এর AP, BQ এবং CR মধ্যমাত্রয় পরস্পর O বিন্দুতে ছেদ করেছে। আবার, $OM \parallel PQ$। প্রমাণ করতে হবে যে, $AC = 6MQ$।



প্রমাণ: ΔABC এর AP, BQ ও CR মধ্যমাত্রয় O বিন্দুতে মিলিত হয়েছে। সুতরাং O ভরকেন্দ্র।

$\therefore \frac{OP}{OA} = \frac{1}{2}$ [ভরকেন্দ্র মধ্যমাকে 2 : 1 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে]

আবার,

ΔAPQ এ

$OM \parallel PQ$

$\therefore \frac{OP}{OA} = \frac{MQ}{MA}$

বা, $\frac{1}{2} = \frac{MQ}{MA}$

বা, $\frac{MA}{MQ} = \frac{2}{1}$

বা, $\frac{MA + MQ}{MQ} = \frac{2+1}{1}$ [যোজন-বিয়োজন করে]

বা, $\frac{AQ}{MQ} = 3$

বা, $AQ = 3MQ$

আবার, BQ, AC বাহুর উপর মধ্যমা।

$\therefore$ $AQ = QC$

বা, $AQ = \frac{1}{2} AC$

বা, $AC = 2AQ = 2.\ 3MQ$

$\therefore$ $AC = 6MQ$ **(প্রমাণিত)**

প্রশ্ন ▶৩ ΔPQR এর $\angle P$ এর সমদ্বিখণ্ডক PS, QR-কে S বিন্দুতে ছেদ করেছে। SP এর সমান্তরাল RT রেখাংশ বর্ধিত QP-কে T বিন্দুতে ছেদ করেছে। *[দিনাজপুর বোর্ড-২০১৭ ; প্রশ্ন নং ৫]*

ক. দেখাও যে, দুইটি ত্রিভুজের ভূমি সমান হলে, তাদের ক্ষেত্রফল উচ্চতার সমানুপাতিক। ২

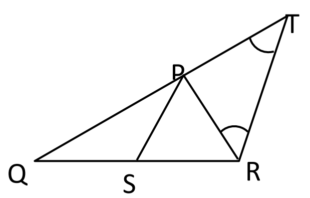
খ. প্রমাণ কর যে, $QS : SR = PQ : PR$. ৪

গ. QR এর সমান্তরাল কোনো রেখাংশ PQ এবং PR-কে যথাক্রমে M ও N বিন্দুতে ছেদ করলে, প্রমাণ কর যে, $QS : SR = MQ : NR$. ৪

৩ নং প্রশ্নের সমাধান

ক পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.১ এর অনুচ্ছেদ "জ্যামিতিক সমানুপাত" এর (২) নং দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৭।

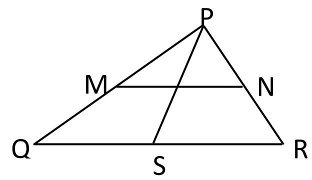
খ ΔPQR এর $\angle P$ এর সমদ্বিখণ্ডক PS, QR কে S বিন্দুতে ছেদ করেছে। প্রমাণ করতে হবে যে, $QS : SR = PQ : PR$



অঙ্কন: SP রেখাংশের সমান্তরাল করে R বিন্দু দিয়ে RT রেখাংশ অঙ্কন করি, যেন তা বর্ধিত QP বাহুকে T বিন্দুতে ছেদ করে।

প্রমাণ : ধাপ	**যথার্থতা**
(১) যেহেতু $SP \parallel RT$ এবং PR ও QT তাদের ছেদক	[অঙ্কন]
$\therefore \angle PTR = \angle QPS$	[অনুরূপ কোণ]
এবং $\angle PRT = \angle RPS$	[একান্তর কোণ]
(২) কিন্তু $\angle QPS = \angle RPS$	[স্বীকার]
$\therefore \angle PTR = \angle PRT;\ \therefore PR = PT$	
(৩) আবার, যেহেতু $SP \parallel RT$, $\therefore \frac{QS}{SR} = \frac{PQ}{PT}$	
$\therefore \frac{QS}{SR} = \frac{PQ}{PR}$	
$\therefore QS : SR = PQ : PR$ **(প্রমাণিত)**	

গ



মনে করি, ΔPQR এ $\angle P$ এর সমদ্বিখণ্ডক PS। QR এর সমান্তরাল কোনো রেখাংশ PQ এবং PR কে যথাক্রমে M ও N বিন্দুতে ছেদ করেছে। প্রমাণ করতে হবে যে, $QS : SR = MQ : NR$

প্রমাণ : ধাপ	**যথার্থতা**
(১) ΔPQR এর $\angle P$ এর সমদ্বিখণ্ডক PS	
$\therefore QS : SR = PQ : PR$ ....(i)	['খ' হতে]
(২) এখন, $MN \parallel QR$	
$\therefore \frac{PM}{MQ} = \frac{PN}{NR}$	
বা, $\frac{PM}{MQ} + 1 = \frac{PN}{NR} + 1$	[উভয় পক্ষে 1 যোগ করে]
বা, $\frac{PM + MQ}{MQ} = \frac{PN + NR}{NR}$	
বা, $\frac{PQ}{MQ} = \frac{PR}{NR}$	
বা, $\frac{PQ}{PR} = \frac{MQ}{NR}$	
বা, $PQ : PR = MQ : NR$ ... ... (ii)	
(৩) সমীকরণ (i) ও (ii) হতে পাই,	
$QS : SR = MQ : NR$ **(প্রমাণিত)**	

প্রশ্ন ▶৪ দুইটি সদৃশকোণী ΔABC ও ΔDEF এর BC এবং EF এর উপর যথাক্রমে AG ও DH লম্ব। *[কুমিল্লা বোর্ড-২০১৭ ; প্রশ্ন নং ৫]*

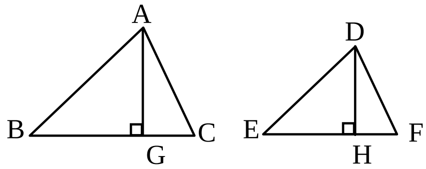
ক. উদ্দীপকের আলোকে চিত্র আঁক। ২

খ. প্রমাণ করো যে, $AG : DH = AB : DE$. ৪

গ. প্রমাণ করো যে, $\Delta ABC : \Delta DEF = BC^2 : EF^2$. ৪

৪ নং প্রশ্নের সমাধান

ক উদ্দীপকের আলোকে চিত্র নিম্নরূপ :



খ দেওয়া আছে, ΔABC ও ΔDEF দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজ। AG ও DH যথাক্রমে তাদের উচ্চতা।

প্রমাণ করতে হবে যে, AG ঃ DH = AB ঃ DE

প্রমাণ : ধাপ **যথার্থতা**

(১) যেহেতু ΔABC ও ΔDEF সদৃশকোণী

$\therefore \angle A = \angle D, \angle B = \angle E$ এবং $\angle C = \angle F$

(২) আবার, ΔABG ও ΔDEH -এ,

$\angle ABG = \angle DEH$

$\angle AGB = \angle DHE$ = এক সমকোণ

$\therefore \angle BAG = \angle EDH$ [অবশিষ্ট]

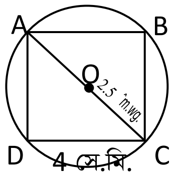
$\therefore \Delta ABG$ ও ΔDEH সদৃশকোণী, তাই সদৃশ।

$\therefore \dfrac{AG}{DH} = \dfrac{AB}{DE}$ [সদৃশ কোণী ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক]

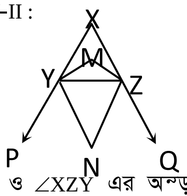
$\therefore$ AG ঃ DH = AB ঃ DE **(প্রমাণিত)**

গ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.২ এর উপপাদ্য-৩৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭৫

প্রশ্ন ▶৫ দৃশ্যকল্প-I :

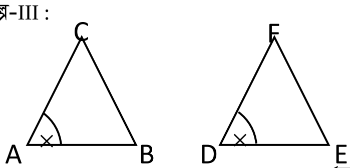


দৃশ্যকল্প-II :



$\angle XYZ$ ও $\angle XZY$ এর অন্তর্দ্বিখণ্ডকদ্বয় পরস্পর M বিন্দুতে এবং বহির্দ্বিখণ্ডকদ্বয় N বিন্দুতে মিলিত হয়েছে।

দৃশ্যকল্প-III :



◀সমন্বিত অধ্যায় ৪ ও ১৪

[রংপুর ক্যাডেট কলেজ, রংপুর ৷/ প্রশ্ন নং ৫]

ক. দৃশ্যকল্প-I হতে AD এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

খ. দৃশ্যকল্প-II হতে প্রমাণ কর যে, Y, M, Z এবং N বিন্দু চারটি সমবৃত্ত। ৪

গ. দৃশ্যকল্প-III হতে প্রমাণ কর যে, ΔABC ঃ ΔDEF = AB.AC ঃ DE.DF. ৪

৫ নং প্রশ্নের সমাধান

ক বৃত্তটির ব্যাসার্ধ, OC = 2.5 সে.মি.

$\therefore AC = 2 \times 2.5 = 5$ সে.মি.

ABCD বৃত্তের $\angle ABC = \angle ADC$ = অর্ধবৃত্তস্থ কোণ = 1 সমকোণ।

$\therefore$ ACD সমকোণী ত্রিভুজ। সুতরাং

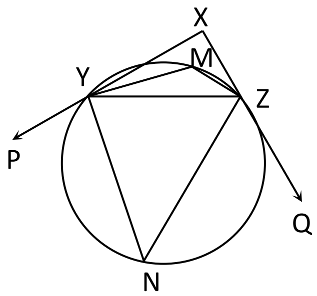
$AC^2 = AD^2 + CD^2$

$\therefore AD = \sqrt{AC^2 - CD^2}$

$= \sqrt{5^2 - 4^2}$

$= \sqrt{9} = 3$ সে.মি. **(Ans.)**

খ



বিশেষ নির্বচন: ΔXYZ-এ $\angle Y$ ও $\angle Z$-এর সমদ্বিখণ্ডকদ্বয় যথাক্রমে YM ও ZM, M বিন্দুতে মিলিত হয়েছে। XY বাহুকে P পর্যন্ত এবং XZ বাহুকে Q পর্যন্ত বর্ধিত করায় যথাক্রমে $\angle PYZ$ এবং $\angle QZY$ বহিঃস্থ কোণদ্বয় উৎপন্ন হয়েছে। $\angle PYZ$ এবং $\angle QZY$ এর সমদ্বিখণ্ডকদ্বয় অর্থাৎ $\angle Y$ এবং $\angle Z$ এর বহির্দ্বিখণ্ডকদ্বয় যথাক্রমে YN এবং ZN, N বিন্দুতে মিলিত হয়েছে। প্রমাণ করতে হবে যে, Y, M, Z, N বিন্দু চারটি সমবৃত্ত।

প্রমাণ:

ধাপ **যথার্থতা**

ধাপ-১. $\angle XYZ + \angle PYZ = 2$ সমকোণ

বা, $\dfrac{1}{2}\angle XYZ + \dfrac{1}{2}\angle PYZ = 1$ সমকোণ

[উভয়পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে]

বা, $\angle MYZ + \angle NYZ = 1$ সমকোণ

[$\because$ YM, $\angle XYZ$-এর সমদ্বিখণ্ডক $\therefore \dfrac{1}{2}\angle XYZ = \angle MYZ$ এবং YN, $\angle PYZ$ এর সমদ্বিখণ্ডক $\therefore \dfrac{1}{2}\angle PYZ = \angle NYZ$]

$\therefore \angle MYN = 1$ সমকোণ ... ... (i)

তদ্রূপ, $\angle MZN = 1$ সমকোণ ... ... (ii)

ধাপ-২. (i) নং এবং (ii) নং যোগ করে পাই,

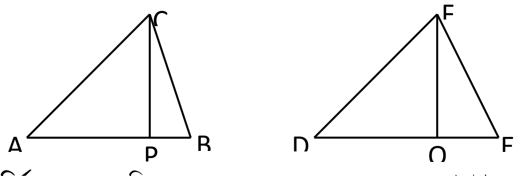
$\angle MYN + \angle MZN = 2$ সমকোণ

$\therefore$ চতুর্ভুজ YMZN-এ $\angle MYN + \angle MZN = 2$ সমকোণ

অর্থাৎ, চতুর্ভুজ YMZN এর দুটি বিপরীত কোণ $\angle MYN$ এবং $\angle MZN$ পরস্পর সম্পূরক।

সুতরাং, Y, M, Z, N বিন্দু চারটি সমবৃত্ত। **(প্রমাণিত)**

গ



বিশেষ নির্বচন: মনে করি, ΔABC ও ΔDEF-এ $\angle A = \angle D$. প্রমাণ করতে হবে যে, ΔABC ঃ ΔDEF = AB.AC ঃ DE.DF

অঙ্কন: $CP \perp AB$ এবং $FQ \perp DE$ আঁকি।

প্রমাণ: ধাপ **যথার্থতা**

ধাপ-১: ΔCAP ও ΔFDQ-এ,

$\angle A = \angle D$, $\angle CPA = \angle FQD = 90°$

$\therefore \angle ACP = \angle DFQ$ [অবশিষ্ট কোণ]

$\therefore \Delta CAP$ ও ΔFDQ সদৃশকোণী।

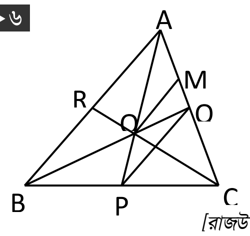
ধাপ-২: $\dfrac{AC}{DF} = \dfrac{CP}{FQ}$ ... ... (1) [$\because$ দুটি সদৃশকোণী ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুগুলো সমানুপাতিক]

ধাপ-৩: আবার, $\dfrac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \dfrac{\frac{1}{2}AB.CP}{\frac{1}{2}DE.FQ}$ [ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times$ ভূমি $\times$ উচ্চতা]

বা, $\frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{AB.CP}{DE.FQ} = \frac{AB.AC}{DE.DF}$ [(1) হতে]

$\therefore$ $\Delta ABC : \Delta DEF = AB.AC : DE.DF$. **(প্রমাণিত)**

প্রশ্ন ▶ ৬



◀সমন্বিত অধ্যায় ৬ ও ১৪

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা ╱╱ প্রশ্ন নং ৬]

চিত্রে, ΔABC এর AP, BQ এবং CR মধ্যমাত্রয় পরস্পরকে O বিন্দুতে ছেদ করেছে এবং $OM \parallel PQ$.

ক. ΔXYZ এ $\angle Y = 90°$ এবং $YT \perp XZ$. প্রমাণ কর যে, ΔXYZ এবং ΔXYT সদৃশ। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $AB + AC > 2AP$ ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $AC = 6MQ$. ৪

৬ নং প্রশ্নের সমাধান

সৃজনশীল ২নং সমাধান দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ৭ ABC ও DEF দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজ।

[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা ╱╱ প্রশ্ন নং ৬]

ক. দুইটি বহুভুজ সদৃশ হওয়ার শর্ত কী কী? ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\Delta ABC : \Delta DEF = AB^2 : DE^2 = AC^2 : DF^2 = BC^2 : EF^2$ ৪

গ. দ্বিতীয় ত্রিভুজের দুটি মধ্যমা DG এবং EH পরস্পর M বিন্দুতে ছেদ করেছে। $MN \parallel GH$ আঁকা হলো যা DF কে N বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ কর যে, $DF = 6HN$ ৪

৭ নং প্রশ্নের সমাধান

ক সদৃশ বহুভুজ হওয়ার শর্তসমূহ:

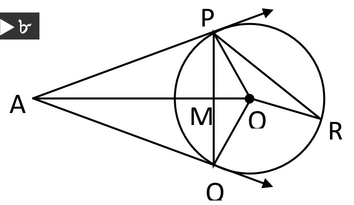
(i) অনুরূপ কোণগুলো সমান হবে

(ii) অনুরূপ বাহুগুলোর অনুপাতগুলো সমান হবে।

খ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.২ এর উপপাদ্য-৩৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭৫

গ সৃজনশীল ২(গ)নং সমাধানের অনুরূপ।

প্রশ্ন ▶ ৮



চিত্রে, O কেন্দ্রবিশিষ্ট বৃত্তে AP ও AQ দুইটি স্পর্শক এবং OR = 3.5 সে.মি.।

◀সমন্বিত অধ্যায় ৮ ও ১৪

[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা ╱╱ প্রশ্ন নং ৫]

ক. বৃত্তটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\angle QPR = \frac{1}{2}\angle QOR$. ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $\Delta AMQ : \Delta POM = AQ^2 : OP^2$ ৪

৮ নং প্রশ্নের সমাধান

ক দেওয়া আছে,

ব্যাসার্ধ, OR = 3.5 সে.মি.

$\therefore$ ক্ষেত্রফল $= \pi \times (3.5)^2$

$= 3.1416 \times 3.5^2$ বর্গ সে.মি.

$= 38.485$ বর্গ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

খ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৮.২ এর উপপাদ্য-২০ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-১৫৮

গ ΔAQO ও ΔQMO এ,

$\angle AQO = \angle OMQ = 1$ সমকোণ

$\angle AOQ = \angle MOQ$

$\therefore$ অবশিষ্ট $\angle OAQ =$ অবশিষ্ট $\angle OQM$

$\therefore \angle MAQ = \angle OQM$

অর্থাৎ ΔAQO ও ΔQMO সদৃশকোণী

আবার, $\Delta QMO \cong \Delta PMO$

$\therefore \angle OQM = \angle OPM$

ΔAMQ ও ΔPMO এ,

$\angle AMQ = \angle PMO$

$\angle MAQ = \angle OPM$

অবশিষ্ট, $\angle MQA = \angle MOP$

$\therefore$ ΔAMQ ও ΔPMO সদৃশকোণী

অতঃপর পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.২ এর উপপাদ্য-৩৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭৫

প্রশ্ন ▶ ৯ দুইটি সদৃশকোণী ΔABC ও ΔDEF এর BC এবং EF এর উপর যথাক্রমে AG ও DH লম্ব।

[আদমজী ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল, ঢাকা ╱╱ প্রশ্ন নং ৬]

ক. উদ্দীপকের আলোকে চিত্র আঁক। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $AG : DH = AB : DE$. ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $\Delta ABC : \Delta DEF = BC^2 : EF^2$. ৪

৯ নং প্রশ্নের সমাধান

সৃজনশীল ৪নং সমাধান দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ১০ ΔABC এর AD ও BE মধ্যমাদ্বয় পরস্পর O বিন্দুতে ছেদ করেছে। O বিন্দুর মধ্য দিয়ে অঙ্কিত DE এর সমান্তরাল রেখাংশ AC কে F বিন্দুতে ছেদ করে। *◀সমন্বিত অধ্যায় ৬ ও ১৪*

[শহীদ বীর উত্তম লেঃ আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা ╱╱ প্রশ্ন নং ৪]

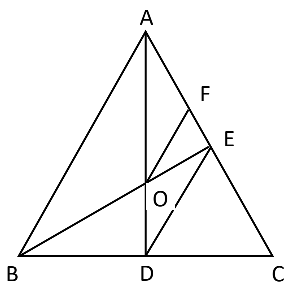
ক. উদ্দীপকের তথ্য অনুসারে চিত্রটি অঙ্কন কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $AB + AC > 2AD$ ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $AC = 6EF$ ৪

১০ নং প্রশ্নের সমাধান

ক

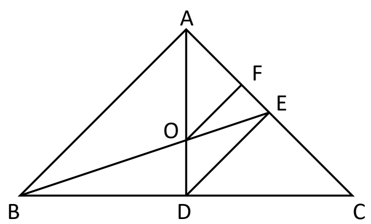


চিত্রে, ΔABC এর AD ও BE মধ্যমাদ্বয় পরস্পর O বিন্দুতে ছেদ করেছে। O বিন্দুর মধ্য দিয়ে অঙ্কিত DE এর সমান্তরাল রেখাংশ OF, AC কে F বিন্দুতে ছেদ করেছে।

খ সৃজনশীল ২(খ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য।

গ **বিশেষ নির্বচন:** মনে করি, ABC ত্রিভুজের AD ও BE মধ্যমাদ্বয় পরস্পর O বিন্দুতে ছেদ করেছে। D, E যোগ করি। O বিন্দু দিয়ে $OF \parallel DE$ আঁকি। OF, AC কে F বিন্দুতে ছেদ করে।

প্রমাণ করতে হবে যে, $AC = 6EF$.



প্রমাণঃ

ধাপ-১. ΔADE-এ $OF \parallel DE$,

$\therefore \frac{AF}{EF} = \frac{AO}{OD}$ [ত্রিভুজের কোনো এক বাহুর সমান্তরাল সরলরেখা অপর দুই বাহুকে সমান অনুপাতে বিভক্ত করে]

বা, $\frac{AF}{FE} = \frac{2}{1}$ [$\because$ ত্রিভুজের মধ্যমাত্রয় ছেদ বিন্দুতে 2 ঃ 1 অনুপাতে বিভক্ত হয় $\therefore$ AO ঃ OD = 2 ঃ 1]

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

বা, $\frac{AF + FE}{FE} = 3$

বা, $AE = 3EF$

ধাপ-২. $AE = \frac{1}{2} AC$ [$\because$ E, AC এর মধ্যবিন্দু]

বা, $\frac{1}{2} AC = 3EF$ [ধাপ (১) হতে]

বা, $AC = 6EF$

$\therefore AC = 6EF$. **(প্রমাণিত)**

প্রশ্ন ▶১১ ΔABC এর $\angle B$ ও $\angle C$ এর সমদ্বিখণ্ডকদ্বয় P বিন্দুতে মিলিত হয়েছে। BP কে R পর্যন্ত বর্ধিত করা হলে BR রেখা AC রেখার R বিন্দুতে মিলিত হয়। ◀*সমন্বিত অধ্যায় ৬ ও ১৪*

[ইনজিনিয়ারিং ইউনিভারসিটি স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা ॥ প্রশ্ন নং ৪]

ক. $AB = AC$ এবং $\angle A = 30°$ হলে, $\angle PCB$ এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\angle BPC = 90° + \frac{1}{2}\angle A$. ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $AR : CR = BA : BC$. ৪

১১ নং প্রশ্নের সমাধান

ক দেওয়া আছে, $AB = AC$

$\therefore \angle ABC = \angle ACB$ বা, $\angle B = \angle C$

$\therefore \Delta ABC$ এ

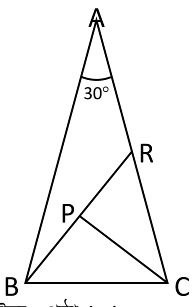
$\angle A + \angle B + \angle C = 180°$

বা, $30° + \angle B + \angle B = 180°$

বা, $2\angle B = 180° - 30 = 150°$

$\therefore \angle B = \frac{150°}{2} = 75° = \angle C$

$\therefore \angle PCB = \frac{75°}{2} = 37.5°$ **(Ans.)**



খ অধ্যায়-৬ এর সৃজনশীল ৫(গ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-১০৯

গ সৃজনশীল ১(খ) নং সমাধানের অনুরূপ।

প্রশ্ন ▶১২ ΔABC এর $\angle A$ এর সমদ্বিখণ্ডক AD, BC বাহুকে D বিন্দুতে ছেদ করেছে। DA এর সমান্তরাল CE রেখাংশ বর্ধিত BA বাহুকে E বিন্দুতে ছেদ করেছে। *[বগুড়া ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, বগুড়া ॥ প্রশ্ন নং ৫]*

ক. তথ্য অনুসারে চিত্রটি অঙ্কন কর। ২

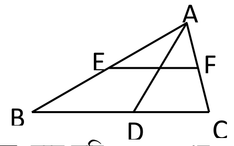
খ. উদ্দীপকের আলোকে, প্রমাণ কর যে, BD ঃ DC = BA ঃ AC. ৪

গ. BC এর সমান্তরাল কোনো রেখাংশ AB ও AC কে যথাক্রমে E ও F বিন্দুতে ছেদ করলে, প্রমাণ কর যে, BD ঃ DC = BE ঃ CF. ৪

১২ নং প্রশ্নের সমাধান

ক + খ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.১ এর উপপাদ্য ৩০ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৯

গ



বিশেষ নির্বচনঃ মনে করি, ΔABC-এর $\angle A$-এর সমদ্বিখণ্ডক AD, BC বাহুকে 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.

প্রমাণঃ

ধাপ-১. ΔABC-এর $\angle A$-এর সমদ্বিখণ্ডক AD.

$\therefore \frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC}$; [ত্রিভুজের যেকোনো কোণের অন্তর্দ্বিখন্ডক বিপরীত বাহুকে উক্ত কোণ সংলগ্ন বাহুদ্বয়ের অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে]

ধাপ-২. আবার, $EF \parallel BC$

$\therefore \frac{AB}{BE} = \frac{AC}{CF}$ [ত্রিভুজের যেকোন এক বাহুর সমান্তরাল রেখা অপর দুই বাহুকে বা এদের বর্ধিতাংশদ্বয়কে সমান অনুপাতে বিভক্ত করে]

বা, $\frac{AB}{AC} = \frac{BE}{CF}$.

বা, $\frac{BD}{DC} = \frac{BE}{CF}$ [ধাপ (১) হতে]

$\therefore$ BD ঃ DC = BE ঃ CF. **(প্রমাণিত)**

প্রশ্ন ▶১৩ ΔLMN এর $\angle L$ এর সমদ্বিখন্ডক LP, MN এর P বিন্দুতে ছেদ করেছে। LP এর সমান্তরাল NT রেখাংশ বর্ধিত LM কে T বিন্দুতে ছেদ করেছে। *[রংপুর জিলা স্কুল, রংপুর ॥ প্রশ্ন নং ৬]*

ক. দেখাও যে, দুটি ত্রিভুজের ভূমি সমান হলে, তাদের ক্ষেত্রফল উচ্চতার সমানুপাতিক। ২

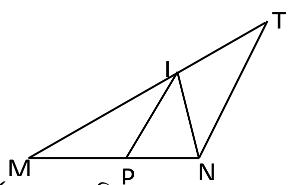
খ. প্রমাণ কর যে, MP ঃ PN = LM ঃ LN। ৪

গ. MN এর সমান্তরাল ST, যা LM ও LN কে যথাক্রমে S ও T বিন্দুতে ছেদ করে তবে প্রমাণ কর যে, MP ঃ PN = SM ঃ TN। ৪

১৩ নং প্রশ্নের সমাধান

ক পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.১ এর জ্যামিতিক সমানুপাত অংশের ২ নং দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৭

খ



বিশেষ নির্বচনঃ মনে করি, ΔLMN-এর $\angle L$-এর সমদ্বিখণ্ডক LP, MN বাহুকে P বিন্দুতে ছেদ করেছে। N বিন্দু দিয়ে অঙ্কিত PL এর সমান্তরাল রেখাংশ NT, বর্ধিত ML বাহুকে T বিন্দুতে ছেদ করেছে। প্রমাণ করতে হবে যে, MP ঃ PN = ML ঃ LN.

প্রমাণ : ধাপ	**যথার্থতা**
(১) এখানে, $PL \parallel NT$ এবং MT তাদের ছেদক।	[অঙ্কন]
$\therefore \angle MLP = \angle LTN$	[অনুরূপ কোণ]
এবং $\angle NLP = \angle LNT$	[একান্তর কোণ]
(২) কিন্তু $\angle MLP = \angle NLP$;	[স্বীকার]
$\therefore \angle LTN = \angle LNT$ $\therefore LN = LT$	[ত্রিভুজের সমান সমান কোণের বিপরীত বাহুদ্বয় পরস্পর সমান]
(৩) আবার যেহেতু ΔMNT-এ $PL \parallel NT$	[ত্রিভুজের যেকোনো বাহুর সমান্তরাল সরলরেখা ঐ ত্রিভুজের অপর

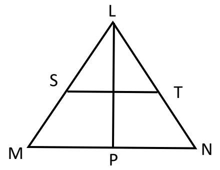
বাহুদ্বয়কে বা এদের বর্ধিতাংশকে সমান অনুপাতে বিভক্ত করে]

$\therefore \frac{MP}{PN} = \frac{ML}{LT}$

বা, $\frac{MP}{PN} = \frac{ML}{LN}$ [$\because LT = LN$]

$\therefore$ MP ঃ PN = ML ঃ LN. **(প্রমাণিত)**

গ



বিশেষ নির্বচন: মনেকরি, ΔLMN এ $\angle L$ এর সমদ্বিখন্ডক LP। MN এর সমান্তরাল ST রেখা LM ও LN কে যথাক্রমে S ও T বিন্দুতে ছেদ করে।

প্রমাণ করতে হবে যে, MP ঃ PN = MS ঃ NT.

প্রমাণ:

ধাপ-১. ΔLMN এর $\angle L$ এর সমদ্বিখন্ডক LP

$\therefore$ MP ঃ PN = LM ঃ LN ...... (i) [ত্রিভুজের যেকোন কোণের অন্তর্দ্বিখন্ডক বিপরীত বাহুকে উক্ত কোণ সংলগ্ন বাহুদ্বয়ের অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে]

ধাপ-২. আবার, ST || MN [ত্রিভুজের যেকোন এক বাহুর সমান্তরাল সরলরেখা অপর দুই বাহুকে সমান অনুপাতে বিভক্ত করে]

$\therefore \frac{LS}{MS} = \frac{LT}{NT}$

বা, $\frac{LS}{MS} + 1 = \frac{LT}{NT} + 1$ [উভয়পক্ষে 1 যোগ করে]

বা, $\frac{LS + MS}{MS} = \frac{LT + NT}{NT}$

বা, $\frac{LM}{MS} = \frac{LN}{NT}$

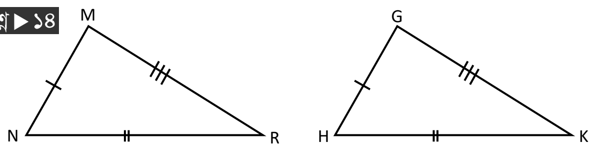
বা, $\frac{LM}{LN} = \frac{MS}{NT}$

বা, LM ঃ LN = SM ঃ TN ...... (ii)

ধাপ-৩. সমীকরণ (i) ও (ii) হতে পাই,

MP ঃ PN = SM ঃ TN **(প্রমাণিত)**

প্রশ্ন ▶ ১৪



[চিত্রের ত্রিভুজ দুটি সদৃশকোণী]

[রংপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, রংপুর ৮৮ প্রশ্ন নং ৬]

ক. দুইটি ত্রিভুজের উচ্চতা সমান হলে, প্রমাণ কর যে, তাদের ক্ষেত্রফলের অনুপাত ভূমিদ্বয়ের অনুপাতের সমান। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\frac{\Delta \text{ ˆÞò } MNR}{\Delta \text{ ˆÞò } GHK} = \frac{MR^2}{GK^2}$ ৪

গ. $\angle NMR$ এর সমদ্বিখন্ডক MP, NR কে P বিন্দুতে ছেদ করলে প্রমাণ কর যে, MN : MR = NP : PR. ৪

১৪ নং প্রশ্নের সমাধান

ক পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.১ এর 'জ্যামিতিক সমানুপাত' অনুচ্ছেদ এর ১ নং দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৭

খ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.২ এর উপপাদ্য-৩৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭৫

গ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.১ এর উপপাদ্য-৩০ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৯

প্রশ্ন ▶ ১৫ ABC ও DEF দুইটি ভিন্ন ত্রিভুজ।

[পুলিশ লাইন্স স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর ৮৮ প্রশ্ন নং ৬]

ক. সদৃশ বহুভুজ কাকে বলে? ২

খ. $\angle A = \angle D$ হলে, প্রমাণ কর যে, $\Delta ABC : \Delta DEF = AB.AC : DE.DF$ ৪

গ. $\angle A = \angle D, \angle B = \angle E$ এবং $\angle C = \angle F$ হলে প্রমাণ কর যে, $\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF}$ ৪

১৫ নং প্রশ্নের সমাধান

ক **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।

খ সৃজনশীল ৫(গ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য।

গ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.২ এর উপপাদ্য-৩২ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা- ২৭২

প্রশ্ন ▶ ১৬ ΔPQR ও ΔABC দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজ।

[কুমিল্লা জিলা স্কুল, কুমিল্লা ৮৮ প্রশ্ন নং ৫]

ক. একটি নির্দিষ্ট রেখাংশকে 3 : 2 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করতে হবে। ২

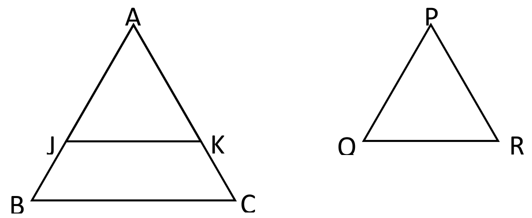
খ. প্রমাণ কর যে, $\frac{PQ}{AB} = \frac{QR}{BC} = \frac{PR}{AC}$. ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $\frac{\Delta PQR}{\Delta ABC} = \frac{QR^2}{BC^2} = \frac{PR^2}{AC^2} = \frac{PQ^2}{AB^2}$. ৪

১৬ নং প্রশ্নের সমাধান

ক পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.২ এর উদাহরণ-১ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭৬

খ



বিশেষ নির্বচন: মনে করি, ABC ও PQR ত্রিভুজদ্বয়ের $\angle A = \angle P$, $\angle B = \angle Q$ এবং $\angle C = \angle R$।

প্রমাণ করতে হবে যে, $\frac{PQ}{AB} = \frac{QR}{BC} = \frac{PR}{AC}$

অঙ্কন: ΔABC ও ΔPQR এর প্রত্যেক অনুরূপ বাহুযুগল অসমান বিবেচনা করি। AB বাহুতে J বিন্দু এবং AC বাহুতে K বিন্দু নিই যেন, AJ = PQ এবং AK = PR হয়। J ও K যোগ করি।

প্রমাণ:

ΔAJK এবং ΔPQR-এ,

ধাপ-১: AJ = PQ, AK = PR এবং $\angle A = \angle P$

$\therefore \Delta AJK \cong \Delta PQR$

সুতরাং $\angle AJK = \angle PQR = \angle ABC$

এবং $\angle AKJ = \angle PRQ = \angle ACB$

অর্থাৎ, JK রেখাংশ ও BC বাহুকে AB ও AC রেখাদ্বয় ছেদ করায় অনুরূপ কোণযুগল সমান হয়েছে।

সুতরাং JK || BC

$\therefore \frac{AJ}{AB} = \frac{AK}{AC}$

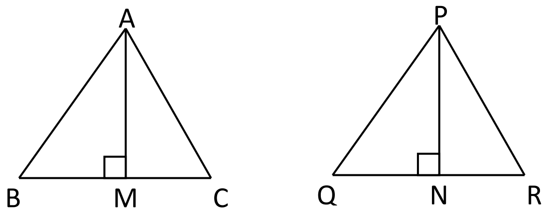
অর্থাৎ, $\frac{PQ}{AB} = \frac{PR}{AC}$

ধাপ-২: একইভাবে BA বাহু ও BC বাহু থেকে যথাক্রমে QP রেখাংশ ও QR রেখাংশের সমান রেখাংশ কেটে নিয়ে দেখানো যায় যে,

$\frac{PQ}{AB} = \frac{QR}{BC}$

$\therefore \frac{PQ}{AB} = \frac{QR}{BC} = \frac{PR}{AC}$ **(প্রমাণিত)**

গ



বিশেষ নির্বচন: মনে করি, ΔABC ও ΔPQR সদৃশ। প্রমাণ করতে হবে যে, $\frac{\Delta PQR}{\Delta ABC} = \frac{QR^2}{BC^2} = \frac{PR^2}{AC^2} = \frac{PQ^2}{AB^2}$.

অঙ্কন : $AM \perp BC$ এবং $PN \perp QR$ আঁকি।

প্রমাণ: $\Delta ABC = \frac{1}{2} BC.AM$ এবং $\Delta PQR = \frac{1}{2} QR.PN$.

আবার, ΔABC ও ΔPQR সদৃশ,

$\therefore \quad \frac{AB}{PQ} = \frac{AC}{PR} = \frac{BC}{QR}$.

$$\frac{\Delta ABC}{\Delta PQR} = \frac{\frac{1}{2}BC.AM}{\frac{1}{2}QR.PN} = \frac{BC}{QR} \cdot \frac{AM}{PN}$$

আবার, ΔABM ও ΔPQN-এ,

$\angle ABM = \angle PQN$ এবং $\angle AMB = \angle PNQ =$ এক সমকোণ।

এবং অবশিষ্ট $\angle BAM = \angle QPN$

$\therefore \quad \Delta ABM$ ও ΔPQN সদৃশ।

$\therefore \quad \frac{AM}{PN} = \frac{AB}{PQ} = \frac{AC}{PR} = \frac{BC}{QR}$ ... ... (i)

$\therefore \quad \frac{\Delta ABC}{\Delta PQR} = \frac{BC}{QR} \cdot \frac{AM}{PN} = \frac{BC}{QR} \cdot \frac{BC}{QR} = \frac{BC^2}{QR^2}$ [(i) হতে]

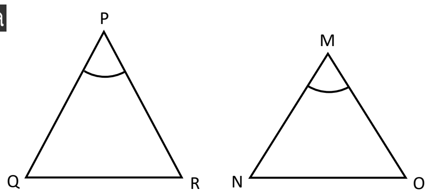
আবার, $\frac{AB}{PQ} = \frac{AC}{PR} = \frac{BC}{QR}$

$\therefore \quad \frac{AB^2}{PQ^2} = \frac{AC^2}{PR^2} = \frac{BC^2}{QR^2}$ [বর্গ করে]

$\therefore \quad \frac{\Delta ABC}{\Delta PQR} = \frac{AB^2}{PQ^2} = \frac{AC^2}{PR^2} = \frac{BC^2}{QR^2}$

অর্থাৎ, $\frac{\Delta PQR}{\Delta ABC} = \frac{QR^2}{BC^2} = \frac{PR^2}{AC^2} = \frac{PQ^2}{AB^2}$ **(প্রমাণিত)**

প্রশ্ন ▶ ১৭



ΔPQR এর $\angle P$ এর সমদ্বিখণ্ডক QR বাহুকে D বিন্দুতে ছেদ করে এবং ΔPQR ও ΔMNO সদৃশকোণী।

[ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল ও কলেজ, কুমিল্লা ॥ প্রশ্ন নং ৬]

ক. একটি নির্দিষ্ট রেখাংশকে 2 : 3 অনুপাতে বিভক্ত কর। ২

খ. ΔPQR এর ক্ষেত্রে প্রমাণ কর যে, QD : DR = QP : PR. ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $\frac{\Delta PQR}{\Delta MNO} = \frac{QR^2}{NO^2}$ ৪

১৭ নং প্রশ্নের সমাধান

সৃজনশীল **১** নং সমাধান দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ১৮ i) ΔABC-এ $\angle A$ এর সমদ্বিখণ্ডক AD, BC কে D বিন্দুতে ছেদ করেছে।

ii) LMN এবং PQR দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজ যাদের উচ্চতা যথাক্রমে LX এবং PZ। *[মাতৃপীঠ সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চাঁদপুর ॥ প্রশ্ন নং ৬]*

ক. ΔLMN এবং ΔPQR সদৃশ কোণী হওয়ার দুইটি শর্ত লিখ। ২

খ. ১ম উদ্দীপকের আলোকে প্রমাণ কর যে, AB : AC = BD : DC. ৪

গ. ২য় উদ্দীপকের আলোকে প্রমাণ কর যে, LX : PZ = LM : PQ. ৪

১৮ নং প্রশ্নের সমাধান

ক ΔLMN ও ΔPQR সদৃশকোণী হওয়ার শর্ত:

(i) ত্রিভুজ দুটির অনুরূপ কোণগুলো পরস্পর সমান হতে হবে।

(ii) ত্রিভুজ দুটির অনুরূপ বাহুগুলোর অনুপাত সমান হতে হবে।

খ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী ১৪.১ এর উপপাদ্য-৩০ নং দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৬৯

গ সৃজনশীল ৪(খ) নং সমাধানের অনুরূপ।

প্রশ্ন ▶ ১৯ 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। *[ফেনী সরকারী পাইলট উচ্চ বিদ্যালয়, ফেনী ॥ প্রশ্ন নং ৫]*

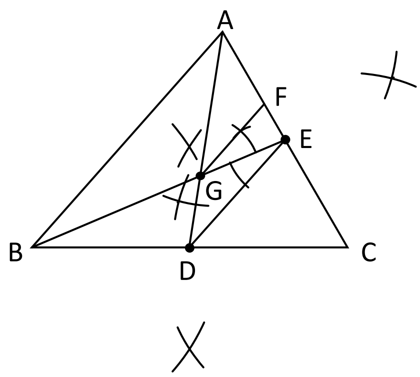
ক. উপরের তথ্যানুসারে চিত্রটি অঙ্কন কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, AC = 6EF ৪

গ. D ও E যথাক্রমে AB ও AC বাহুর মধ্যবিন্দু হলে প্রমাণ কর যে, AB.AE = AD.AC এবং AB.CE = BD.AC ৪

১৯ নং প্রশ্নের সমাধান

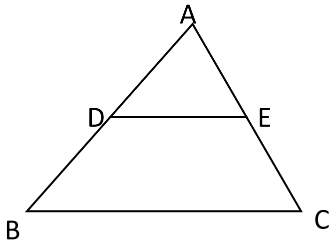
ক



ΔABC এর AD ও BE মধ্যমাদ্বয় G বিন্দুতে ছেদ করেছে। D, E যোগ করি। G বিন্দু দিয়ে DE এর সমান্তরাল GF রেখাংশ AC কে F বিন্দুতে ছেদ করেছে।

খ সৃজনশীল ১০(গ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য।

গ



বিশেষ নির্বচন: ΔABC এর AB ও AC এর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D ও E।
প্রমাণ করতে হবে যে, $AB.\ AE = AD.\ AC$ এবং $AB.CE = BD.\ AC$

অঙ্কন: D, E যোগ করি।

প্রমাণ: **ধাপ** — **যথার্থতা**

ধাপ-১: $DE \parallel BC$ — [∵ ত্রিভুজের যে কোন দুই বাহুর মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাংশ তৃতীয় বাহুর সমান্তরাল]

ধাপ-২: অতএব, $\frac{AD}{BD} = \frac{AE}{CE}$ — [□ ত্রিভুজের যেকোন বাহুর সমান্তরাল সরলরেখা ঐ ত্রিভুজের অপর বাহুদ্বয়কে বা এদের বর্ধিতাংশদ্বয়কে সমান অনুপাতে বিভক্ত করে]

বা, $\frac{AD + BD}{BD} = \frac{AE + CE}{CE}$ — [যোজন করে]

বা, $\frac{AB}{BD} = \frac{AC}{CE}$

$\therefore\ AB\ .\ CE = BD.\ AC$ — [প্রমাণিত]

ধাপ-৩: আবার, $\frac{AD}{BD} = \frac{AE}{CE}$ — [(২) হতে]

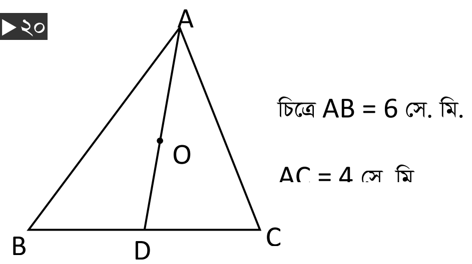
বা, $\frac{BD}{AD} = \frac{CE}{AE}$

বা, $\frac{BD + AD}{AD} = \frac{CE + AE}{AE}$

বা, $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$

$\therefore\ AB.AE = AD.AC$ **(প্রমাণিত)**

প্রশ্ন ▶২০



[চট্টগ্রাম কলেজিয়েট স্কুল, চট্টগ্রাম ॥ প্রশ্ন নং ৬]

এবং O, AD এর মধ্যবিন্দু। AD রেখা ΔABC এর অন্তঃস্থ $\angle A$ কে সমদ্বিখণ্ডিত করে।

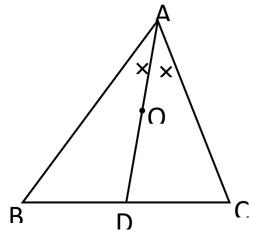
ক. ΔABD এবং ΔACD সদৃশকোণী কি-না যুক্তিসহ লিখ। ২

খ. BD এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

গ. দেখাও যে, $\Delta AOB : \Delta AOC = 3 : 2$ ৪

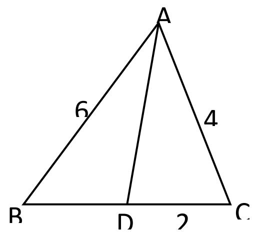
২০ নং প্রশ্নের সমাধান

ক



ΔABD ও ΔACD সদৃশকোণী নয়।
কারণ $\angle BAD = \angle CAD$
কিন্তু $\angle ABD \neq \angle ACD$ [□$AB \neq AC$]
এবং অবশিষ্ট $\angle ADB \neq \angle ADC$

খ দেওয়া আছে, ΔABC এর $AB = 6$ সে. মি.
$AC = 4$ সে. মি.
$CD = 2$ সে. মি.
এবং AD, $\angle A$ এর অন্তর্দ্বিখণ্ডক।



আমরা জানি,
ত্রিভুজের যেকোনো কোণের অন্তর্দ্বিখণ্ডক বিপরীত বাহুকে উক্ত কোণ সংলগ্ন বাহুদ্বয়ের অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে।

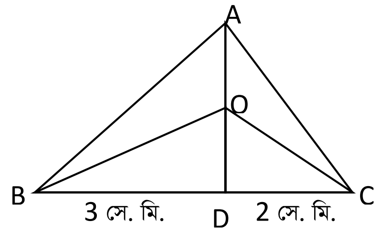
$\therefore \frac{BD}{DC} = \frac{BA}{AC}$

বা, $BD = \frac{BA \times DC}{AC}$

$= \frac{6 \times 2}{4} = 3$

$\therefore BD = 3$ সে. মি. **(Ans.)**

গ



মনে করি, ΔABC এর O, AD এর মধ্যবিন্দু এবং BD = 3 সে. মি. [খ থেকে] এবং CD = 2 সে. মি. দেওয়া আছে, দেখাতে হবে যে, $\Delta AOB : \Delta AOC = 3 : 2$

ΔOBD ও ΔOCD এর উচ্চতা সমান। [∵ একই শীর্ষ বিন্দু O এবং ভূমি একই রেখায় অবস্থিত]

$\therefore \frac{\Delta OBD}{\Delta OCD} = \frac{BD}{DC}$ .... (i) [দুইটি ত্রিভুজের উচ্চতা সমান হলে, তাদের ক্ষেত্রফলের অনুপাত ভূমিদ্বয়ের অনুপাতের সমান।]

ΔAOB ও ΔOBD এর উচ্চতা সমান। [আবার, একই শীর্ষবিন্দু B এবং ভূমি একই রেখায় অবস্থিত।]

$\therefore \frac{\Delta AOB}{\Delta OBD} = \frac{AO}{OD}$

অনুরূপভাবে, $\frac{\Delta AOC}{\Delta OCD} = \frac{AO}{OD}$

$\therefore \frac{\Delta AOB}{\Delta OBD} = \frac{\Delta AOC}{\Delta OCD}$

বা, $\frac{\Delta AOB}{\Delta AOC} = \frac{\Delta OBD}{\Delta OCD} = \frac{BD}{DC}$; [সমীকরণ (i) হতে]

$\therefore \frac{\Delta AOB}{\Delta AOC} = \frac{BD}{DC}$

অর্থাৎ $\Delta AOB \,ঃ\, \Delta AOC = BD \,ঃ\, DC$.

$\therefore \Delta AOB \,ঃ\, \Delta AOC = 3 : 2$ **(দেখানো হলো)**

প্রশ্ন ▶ ২১ ΔPQR এর PA এবং QB মধ্যমাদ্বয় পরস্পর G বিন্দুতে ছেদ করেছে। G বিন্দুর মধ্য দিয়ে অঙ্কিত AB এর সমান্তরাল রেখাংশ PR কে C বিন্দুতে ছেদ করেছে। *◀সমন্বিত অধ্যায় ৬ ও ১৪*

[ডা: খাস্তগীর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম ⁄⁄ প্রশ্ন নং ৫]

ক. 7 সে.মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখাংশ DE কে 2 : 3 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত কর। ২

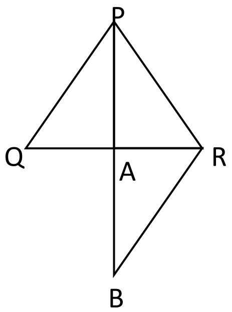
খ. প্রমাণ কর যে, $PA < \frac{1}{2}(PQ + PR)$ ৪

গ. দেখাও যে, $BC \,ঃ\, PR = 1 \,ঃ\, 6$ ৪

২১ নং প্রশ্নের সমাধান

ক পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.২ এর উদাহরণ-১ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭৬

খ



মনে করি, ΔPQR এর PA মধ্যমা। প্রমাণ করতে হবে যে, $PA < \frac{1}{2}(PQ + PR)$।

অঙ্কন: PA কে B পর্যন্ত বর্ধিত করি যেন PA = AB হয়। B, R যোগ করি।

প্রমাণ: ধাপ **যথার্থতা**

(১) ΔPQA ও ΔABR এ

QA = RA [দেওয়া আছে]

PA = AB [অঙ্কনানুসারে]

এবং অন্তর্ভুক্ত $\angle PAQ$ = অন্তর্ভুক্ত $\angle BAR$ [বিপ্রতীপ কোণ]

$\therefore \Delta PQA \cong \Delta ABR$

$\therefore PQ = BR$

(২) ΔPBR এ

$PR + BR > PB$ [ত্রিভুজের দুই বাহুর সমষ্টি তৃতীয় বাহু অপেক্ষা বৃহত্তর]

বা, $PR + PQ > PA + AB$

বা, $PQ + PR > PA + PA$

বা, $2PA < PQ + PR$

$\therefore PA < \frac{1}{2}(PQ + PR)$ **(প্রমাণিত)**

গ সৃজনশীল ২(গ) নং সমাধানের অনুরূপ।

প্রশ্ন ▶ ২২ ΔPQR এর $\angle P$ এর সমদ্বিখণ্ডক QR বাহুকে D বিন্দুতে ছেদ করে এবং ΔPQR ও ΔMNO সদৃশকোণী। *[বি এন কলেজ, ঢাকা ⁄⁄ প্রশ্ন নং ৬]*

ক. একটি নির্দিষ্ট রেখাংশকে 2 ঃ 3 অনুপাতে বিভক্ত কর। ২

খ. ΔPQR এর ক্ষেত্রে প্রমাণ কর যে, $QD \,ঃ\, DR = QP \,ঃ\, PR$. ৪

গ. প্রমাণ করতে হবে যে, $\Delta PQR \,ঃ\, \Delta MNO = QR^2 \,ঃ\, NO^2$. ৪

২২ নং প্রশ্নের সমাধান

সৃজনশীল ১নং সমাধান দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶ ২৩ দুটি সদৃশকোণী ΔABC ও ΔDEF এর BC এবং EF এর উপর যথাক্রমে AG ও DH লম্ব। *[নবাবগঞ্জ উপজেলা শিক্ষক সমিতি, ঢাকা ⁄⁄ প্রশ্ন নং ৬]*

ক. তথ্যের আলোকে চিত্র আঁক। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\Delta ABC \,ঃ\, \Delta DEF = BC^2 \,ঃ\, EF^2$. ৪

গ. $\angle A = \angle D$ এবং $\angle B = \angle E$ হলে, প্রমাণ কর যে, $\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF}$ ৪

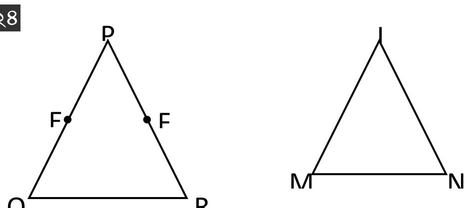
২৩ নং প্রশ্নের সমাধান

ক সৃজনশীল ৪(ক) নং সমাধান দ্রষ্টব্য।

খ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.২ এর উপপাদ্য-৩৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭৫

গ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.২ এর উপপাদ্য-৩২ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭২

প্রশ্ন ▶ ২৪



চিত্রে, ΔPQR ও ΔLMN সদৃশ এবং এদের অনুরূপ বাহু QR এবং MN। *◀সমন্বিত অধ্যায় ৬ ও ১৪*

[এস এম মডেল সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, গোপালগঞ্জ ⁄⁄ প্রশ্ন নং ৬]

ক. দুইটি ত্রিভুজ সদৃশ হওয়ার শর্তগুলো লেখ। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\frac{\Delta PQR}{\Delta LMN} = \frac{QR^2}{MN^2}$ ৪

গ. যদি E এবং F যথাক্রমে PQ এবং PR এর মধ্যবিন্দু হয়, তবে প্রমাণ কর যে, $EF \parallel QR$ এবং $EF = \frac{1}{2}QR$. ৪

২৪ নং প্রশ্নের সমাধান

ক দুইটি ত্রিভুজ সদৃশ হওয়ার শর্তগুলো নিম্নরূপ:

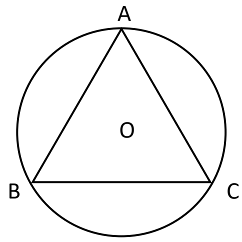
(১) অনুরূপ কোণগুলো সমান হয় এবং

(২) অনুরূপ বাহুগুলোর অনুপাতগুলো সমান হয়।

খ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.২ এর উপপাদ্য ৩৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭৫

গ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৬.৩ এর উপপাদ্য-১৫ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-১২৯

প্রশ্ন ▶২৫



চিত্রে O কেন্দ্রবিশিষ্ট ABC একটি বৃত্ত। *◂সমন্বিত অধ্যায় ৮ ও ১৪*

[জামালপুর জিলা স্কুল, জামালপুর ৮/ প্রশ্ন নং ৬]

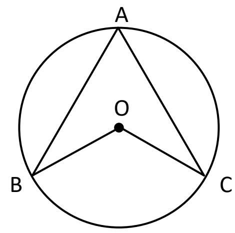
ক. চিত্র অংকন করে কেন্দ্রস্থ ও বৃত্তস্থ কোণের সংজ্ঞা দাও। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\angle BOC = 2\angle BAC$। ৪

গ. ABC ত্রিভুজের A বিন্দু থেকে অংকিত AD রেখা BC বাহুকে D বিন্দুতে BD ঃ DC = BA ঃ AC অনুপাতে অন্তঃস্থভাবে বিভক্ত করলে, প্রমাণ কর যে, $\angle BAD = \angle CAD$। ৪

২৫ নং প্রশ্নের সমাধান

ক



বৃত্তস্থ কোণ: বৃত্তের দুটি জ্যা পরস্পরকে বৃত্তের উপর কোন বিন্দুতে ছেদ করলে এদের মধ্যবর্তী কোণকে বৃত্তস্থ কোণ বলে।

চিত্রে, $\angle BAC$ বৃত্তস্থ কোণ

কেন্দ্রস্থ কোণ: একটি কোণের শীর্ষবিন্দু কোন বৃত্তের কেন্দ্রে অবস্থিত হলে, কোণটিকে ঐ বৃত্তের একটি কেন্দ্রস্থ কোণ বলে। চিত্রে, $\angle BOC$ কেন্দ্রস্থ কোণ।

খ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-৮.২ এর উপপাদ্য-২০ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-১৫৮

গ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.১ এর উপপাদ্য-৩১ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭০

প্রশ্ন ▶২৬ ΔABC ও ΔPQR দুইটি সদৃশকোণী।

[নেত্রকোণা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, নেত্রকোণা ৮/ প্রশ্ন নং ৬]

ক. দুটি ত্রিভুজ সদৃশকোণী হওয়ার জন্য দুটি শর্ত লিখ। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\frac{AB}{PQ} = \frac{AC}{PR} = \frac{BC}{QR}$ ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $\frac{\Delta ABC}{\Delta PQR} = \frac{AB^2}{PQ^2} = \frac{AC^2}{PR^2} = \frac{BC^2}{QR^2}$ ৪

২৬ নং প্রশ্নের সমাধান

ক ১. দুটি ত্রিভুজ সদৃশকোণী হতে হলে ত্রিভুজ দুটির অনুরূপ কোণগুলো সমান হতে হবে।

২. দুটি ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুগুলোর অনুপাত ধ্রুবক হতে হবে।

খ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী ১৪.২ এর উপপাদ্য-৩২ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭২।

বি. দ্র.-ΔDEF এর স্থলে ΔPQR নিতে হবে।

গ সৃজনশীল ১৬(গ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶২৭ দুইটি সদৃশকোণী ΔABC ও ΔDEF এর BC এবং EF এর উপর যথাক্রমে AG ও DH লম্ব।

[মির্জা আহমেদ ইস্পাহানী স্মৃতি বিদ্যালয়, চট্টগ্রাম ৮/ প্রশ্ন নং ৫]

ক. উদ্দীপকের আলোকে চিত্র আঁক। ২

খ. প্রমাণ কর যে, AG ঃ DH = AB ঃ DE. ৪

গ. প্রমাণ কর যে, ΔABC ঃ ΔDEF = BC^2 ঃ EF^2. ৪

২৭ নং প্রশ্নের সমাধান

সৃজনশীল ৪নং সমাধান দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ▶২৮ ABC ও DEF দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজ *◂সমন্বিত অধ্যায় ৬ ও ১৪*

[তাসলিমা মেমোরিয়াল একাডেমী, বরগুনা ৮/ প্রশ্ন নং ৪]

ক. দুইটি বহুভুজ সদৃশ হওয়ার শর্ত কী কী? ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\frac{AB}{DE} = \frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF}$ ৪

গ. প্রথম ত্রিভুজটির দুইটি মধ্যমা AD ও BE পরস্পরকে G বিন্দুতে ছেদ করেছে। GP || DE আকাঁ হলো যা AC কে P বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ কর যে, AC = 6EP. ৪

২৮ নং প্রশ্নের সমাধান

ক দুইটি বহুভুজ সদৃশ হওয়ার শর্ত নিম্নরূপ:

(i) বহুভুজ দুইটির অনুরূপ কোণগুলো সমান হতে হবে।

(ii) বহুভুজ দুইটির অনুরূপ বাহুগুলোর অনুপাত সমান হতে হবে।

খ পাঠ্যবইয়ের অনুশীলনী-১৪.২ এর উপপাদ্য ৩২ দ্রষ্টব্য। পৃষ্ঠা-২৭২

গ সৃজনশীল ২(গ) নং সমাধান দ্রষ্টব্য।

MwYZ

অনুশীলনী-১৪.৪

১. একই এককে পরিমাণযোগ্য দুইটি রাশির পরিমাণগত তুলনাকে কী বলে?

ক অনুপাত খ সমানুপাত

গ সমানুপাতিক ঘ ব্যস্ড্রনুপাতিক

২. au : bu এর সমান নিচের কোনটি?

ক bu : au খ b : a

গ a : b ঘ a : u

৩. একটি টেবিলের দৈর্ঘ্য ২.২৫ মি. ও প্রস্থ ০.৯ মি. হলে, দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাত কত?

ক 2: 5 খ 5 : 2

গ 5 : 3 ঘ 9 : 2

৪. AB রেখাংশ P বিন্দুতে m : n অনুপাতে অন্ড়বিভক্ত হলে কোনটি সত্য?

ক AB : PB = m:n খ AP : PB = m : n

গ Ap : PB = n : m ঘ AP : AB =m : n

৫. AB রেখাংশ P বিন্দুতে m:n অনুপাতে বহির্বিভক্ত হলে কোনটি সত্য?

ক AB : BP = m:n খ AP : PB = m : n

গ Ap : BP = n : m ঘ AP : AB =m : n

৬. দুইটি ত্রিভুজ ক্ষেত্রের উচ্চতা সমান হলে তাদের ক্ষেত্রফলদ্বয় ও ভূমিদ্বয়–

ক সমান খ সমানুপাতিক

গ ব্যস্ড্রনুপাতিক ঘ আনুপাতিক

৭. দুইটি ত্রিভুজক্ষেত্রের ভূমিদ্বয় সমান হলে কোনটি সঠিক?

ক ক্ষেত্রফলদ্বয় সমান খ উচ্চতাদ্বয় সমান

গ ক্ষেত্রফল ও উচ্চতাদ্বয় সমান

ঘ ক্ষেত্রফল ও উচ্চতাদ্বয় সমানুপাতিক

৮. ত্রিভুজের কোন এক বাহুর সমান্ড়রাল রেখাংশ তার অপর দুই বাহুকে বা তাদের বর্ধিতাংশকে বিভক্ত করে।

ক সমান অনুপাতে খ ব্যস্ড্রনুপাতে

গ বিপরীত অনুপাতে ঘ মিশ্র অনুপাতে

৯. কোন রেখাংশ একটি তিভুজের দুই বাহুকে বা তাদের বর্ধিতাংশকে সমান অনুপাতে বিভক্ত করলে উক্ত রেখাংশটি ত্রিভুজের তৃতীয় বাহুর –

ক সমান খ সমান্ড়রাল

গ দ্বিগুণ ঘ সমানুপাতিক

১০. যদি দুইটি ত্রিভুজের একটির শীর্ষ বিন্দুগুলো অপরটির শীর্ষ বিন্দুগুলোর সাথে মিলে যায় এবং ত্রিভুজদ্বয়ের অনুরূপ কোনগুলো ও অনুরূপ বাহুগুলো সমান হয় তবে ত্রিভুজ দুইটি–

ক সমান খ সমানুপাতিক

গ সর্বসম ঘ ব্যাস্ড্রনুপাতিক

১১. দুইটি ত্রিভুজের একটির তিন কোণ ক্রমানুসারে অপরটির তিন কোণের সমান হলে ত্রিভুজের বলে–

ক সমকোণী খ সূক্ষকোণী

গ পর্যায়কোণী ঘ সদৃশকোণী

১২. দুইটি সদৃশ বহুভুজের কোণগুলো সমান ও বাহুগুলো

ক সমান খ সমানুপাতিক

গ ব্যাস্ড্রনুপাতিক ঘ একানুপাতিক

১৩. দুইটি ত্রিভুজ সদৃশকোণী হলে অনুরূপ বাহুগুলো–

ক সমান খ সমানুপাতিক

গ সদৃশ ঘ ব্যাস্ড্রনুপাতিক

১৪. দুইটি ত্রিভুজের বাহুগুলি সামনুপাতিক হলে ত্রিভুজদ্বয়–

ক সমকোণী খ সদৃশকোণী

গ সর্বসম ঘ ব্যস্ড়কোণী

১৫. দুইটি ত্রিভুজের মধ্যে একটি এক কোণ অপরটির এক কোণের সমান এবং সমান সমান কোণসংলগ্ন বাহুগুলি সমানুপাতিক হলে ত্রিভুজদ্বয়–

ক সদৃশকোণী খ সমান

গ সদৃশ N সর্বসম

১৬. দুইটি সদৃশকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলদ্বয়ের অনুপাত সমান হলে তাদের যে কোন দুই অনুরূপ বাহুর উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রদ্বয়ের ক্ষেত্রফলের –

ক সমান খ অনুপাত সমান

গ ব্যস্ড্রনুপাতিক N সরল আনুপাতিক

১৭. ট্রাপিজিয়ামের তীর্যক বাহুদ্বয়ের মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাংশ সমান্ড়রাল বাহুর–

ক সমান খ সমান্ড়রাল

গ অনুপাত সমান ঘ সমানুপাতিক

১৮. সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণিক শীর্ষবিন্দু হতে অতিভুজের উপর লম্ব টানলে যে দুইটি ত্রিভুজের উৎপন্ন হয় তারা পরস্পর এবং মূল ত্রিভুজের –

ক সমান খ সমানুপাতিক

M সদৃশ ঘ সরল গাণিতিক

১৯. A:B = C : D হলে, নিচের কোনটি সত্য?

ক $\frac{A+B}{B}=\frac{C+D}{D}$ খ **AB = CD**

গ $\frac{A+B}{B-A}=\frac{C+D}{D+C}$ ঘ **AB = C:D**

২০. কোন ইংরেজি বর্ণটির প্রতিসাম্য রেখা রয়েছে?

ক এ খ বি

গ সি ঘ টি

২১. কোনটির প্রতিসাম্য রেখা বিদ্যমান?

ক **M** খ **N**

গ **P** ঘ **R**

২২. সবচেয়ে কমসংখ্যক রেখাংশ দিয়ে তৈরি বহুভুজ কোনটি?

ক বর্গক্ষেত্র খ আয়তক্ষেত্র

গ সমবাহু ত্রিভুজ ঘ রম্বস

২৩. সমবাহু ত্রিভুজের প্রত্যাশা কোণের মান কত?

ক $30°$ খ $45°$

গ **60°** ঘ $75°$

২৪. বর্গের কয়টি প্রতিসাম্য রেখা আছে?

ক ৩টি খ ৪টি

গ একটিও না ঘ অসংখ্য

২৫. সুষম পঞ্চভুজের প্রত্যেকটি কোণের মান কত?

ক $60°$ খ **90°**

গ $108°$ ঘ $180°$

২৬. সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের কয়টি প্রতিসাম্য রেখাংশ আছে?

ক ১টি খ ২টি

গ ৩টি ঘ একটি ও না

২৭. কোনটির ঘূর্ণন প্রতিসমতা বিদ্যমান?

ক মৌচাক খ ট্রাপিজিয়াম

গ সিলিংফ্যান ঘ গাছের পাতা

২৮. একটি বর্গের কত মাত্রায় ঘূর্ণন প্রতিসমতা বিদ্যমান -

ক ২ খ ৩

গ ৪ ঘ অসংখ্য

২৯. বৃত্তের ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা –

ক এক খ দুই

গ তিন ঘ অসীম

৩০. কোনটির প্রতিসাম্য রেখা অসংখ্য?

ক বর্গক্ষেত্র খ ষড়ভূজ

গ বৃত্ত ঘ রম্বস

৩১.

৩২.