অষ্টম অধ্যায়

সমান্তরাল সরলরেখা

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

প্রতিজ্ঞা : জ্যামিতিতে যে সকল বিষয়ের আলোচনা করা হয়, সাধারণভাবে তাদের প্রতিজ্ঞা বলা হয়।

সম্পাদ্য : যে প্রতিজ্ঞায় কোনো জ্যামিতিক বিষয় অঙ্কন করে দেখানো হয় এবং যুক্তি দ্বারা অঙ্কনের নির্ভুলতা প্রমাণ করা যায়, একে সম্পাদ্য বলা হয়।

সম্পাদ্যের বিভিন্ন অংশ :

(ক) **উপাত্ত :** সম্পাদ্যে যা দেওয়া থাকে, তাই উপাত্ত।

(খ) **অঙ্কন :** সম্পাদ্যে যা করণীয়, তাই অঙ্কন।

(গ) **প্রমাণ :** যুক্তি দ্বারা অঙ্কনের নির্ভুলতা যাচাই হলো প্রমাণ।

উপপাদ্য : যে প্রতিজ্ঞায় কোনো জ্যামিতিক বিষয়কে যুক্তি দ্বারা প্রতিষ্ঠিত করা হয়, তাকে উপপাদ্য বলে।

উপপাদ্যের বিভিন্ন অংশ :

(ক) **সাধারণ নির্বচন :** এ অংশে প্রতিজ্ঞার বিষয়টি সরলভাবে বর্ণনা করা হয়।

(খ) **বিশেষ নির্বচন :** এ অংশে প্রতিজ্ঞার বিষয়টি চিত্র দ্বারা বিশেষভাবে দেখানো হয়।

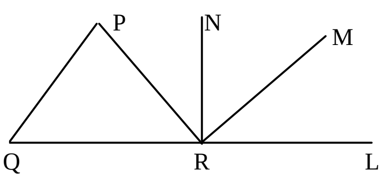
(গ) **অঙ্কন :** এ অংশে প্রতিজ্ঞা সমাধানের বা প্রমাণের জন্য অতিরিক্ত অঙ্কন করতে হয়।

(ঘ) **প্রমাণ :** এ অংশে স্বতঃসিদ্ধগুলো এবং পূর্বে গঠিত জ্যামিতিক সত্য ব্যবহার করে উপযুক্ত যুক্তি দ্বারা প্রস্তাবিত বিষয়টিকে প্রতিষ্ঠিত করা হয়।

অনুসিদ্ধান্ত : কোনো জ্যামিতিক প্রতিজ্ঞা প্রতিষ্ঠিত করে এর সিদ্ধান্ত থেকে এক বা একাধিক যে নতুন সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা যায়, এদেরকে অনুসিদ্ধান্ত বলা হয়।

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন ॥ ১ ॥



চিত্রে, $\angle PQR = 55^\circ$, $\angle LRN = 90^\circ$ এবং $PQ \parallel MR$ হলে, $\angle MRN$ এর মান নিচের কোনটি?

● 35° খ. 45° গ. 55° ঘ. 90°

ব্যাখ্যা : যেহেতু $PQ \parallel MR$

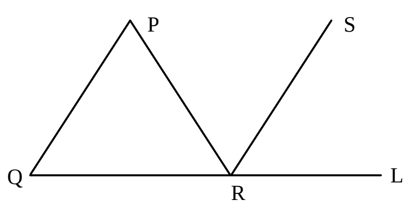
$\therefore \angle PQR =$ অনুরূপ $\angle LRM$

এখানে, $\angle MRN + \angle LRM = \angle LRN$

বা, $\angle MRN + 55^\circ = 90^\circ$

$\therefore \angle MRN = 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$

প্রশ্ন ॥ ২ ॥



চিত্রে, $PQ \parallel SR$, $PQ = PR$ এবং $\angle PRQ = 50^\circ$ হলে, $\angle LRS$ এর মান নিচের কোনটি?

ক. 80° ● 50° গ. 55° ঘ. 75°

ব্যাখ্যা : Δ PQR এ PQ = PR

$\therefore \angle PQR = \angle PRQ = 50^\circ$ [দেওয়া আছে]

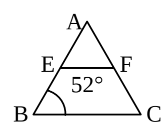
আবার, $PQ \parallel SR$ এবং QRL তাদের ছেদক

সুতরাং $\angle PQR = \angle LRS = 50^\circ$ [অনুরূপ কোণ]

প্রশ্ন ॥ ৩ ॥ ABC সমদ্বিবাহু ত্রিভুজে ভূমি BC এর সমান্তরাল EF রেখা AB এবং AC কে যথাক্রমে E, F বিন্দুতে ছেদ করেছে। $\angle B = 52^\circ$ হলে, AEF ত্রিভুজে $\angle A + \angle F$ এর মান নিচের কোনটি?

ক. 76° খ. 104° ● 128° ঘ. 156°

ব্যাখ্যা :



$BC \parallel EF$ এবং AB এদের ছেদক

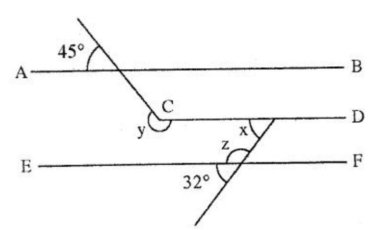
$\therefore \angle B = \angle E = 52^\circ$ [অনুরূপ কোণ]

আবার, ΔAEF -এ, $\angle A + \angle E + \angle F = 180^\circ$

বা, $\angle A + 52^\circ + \angle F = 180^\circ$

বা, $\angle A + \angle F = 180^\circ - 52^\circ = 128^\circ$

প্রশ্ন ॥ ৪ ॥



AB || CD || EF

(১) **$\angle x$ এর মান নিচের কোনটি?**

ক. 28° ● 32° গ. 45° ঘ. 58°

ব্যাখ্যা : CD || EF এবং CD ও EF এদের ছেদক রেখার সাথে x ও 32° অনুরূপ কোণ তৈরি করেছে।

$\therefore \angle x = 32^\circ$

(২) **$\angle z$ এর মান নিচের কোনটি?**

ক. 58° খ. 103° গ. 122° ● 148°

ব্যাখ্যা : চিত্রানুসারে, $\angle z + 32^\circ = 180^\circ$

বা, $\angle z = 180^\circ - 32^\circ = 148^\circ$

(৩) **নিচের কোনটি y – z এর মান?**

ক. 58° ● 77° গ. 103° ঘ. 122°

ব্যাখ্যা : AB || CD এবং তাদের ছেদক দ্বারা উৎপন্ন $\angle c + 45^\circ = 180^\circ$

$\therefore \angle c = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$

আবার, চিত্র হতে, $y + c = 360^\circ$ বা, $y + 135^\circ = 360^\circ$

বা, $y = 360^\circ - 135^\circ = 225^\circ$

$\therefore y - z = 225^\circ - 148^\circ = 77^\circ$

প্রশ্ন ॥ ৫ ॥

i. একই রেখার উপর অবস্থিত দুইটি সন্নিহিত কোণ পরস্পর সমান হতে পারে

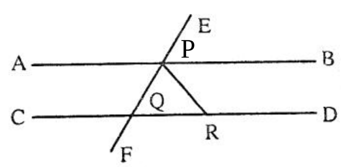
ii. বিপ্রতীপ কোণদ্বয়ের সমদ্বিখণ্ডক একই সরলরেখায় অবস্থিত

iii. একটি রেখার বহিঃস্থ একটি বিন্দু দিয়ে ঐ রেখার সমান্তরাল একাধিক রেখা আঁকা যায়

উপরের তথ্যের ভিত্তিতে নিচের কোনটি সঠিক?

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

প্রশ্ন ॥ ৬ ॥



চিত্রে, AB || CD, $\angle BPE = 60^\circ$ এবং PQ = PR.

ক) দেখাও যে, $\frac{1}{2}\angle APE = 60^\circ$

খ) $\angle CQF$ এর মান বের কর।

গ) প্রমাণ কর যে, PQR একটি সমবাহু ত্রিভুজ।

সমাধান :

ক) চিত্রানুসারে, $\angle BPE = 60^\circ$

আবার, $\angle BPE + \angle APE = 180^\circ$ [রৈখিক যুগল কোণ]

বা, $60^\circ + \angle APE = 180^\circ$

বা, $\angle APE = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

$\therefore \frac{1}{2}\angle APE = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$

$\therefore \frac{1}{2}\angle APE = 60^\circ$

খ) AB || CD এবং EF তাদের ছেদক

$\angle PQR =$ অনুরূপ $\angle BPE = 60^\circ$ [অনুরূপ কোণ সমান]

আবার, $\angle CQF =$ বিপ্রতীপ $\angle PQR = 60^\circ$

গ) চিত্রানুসারে প্রমাণ করতে হবে যে, PQR একটি সমবাহু ত্রিভুজ।

প্রমাণ :

ধাপ :	যথার্থতা
১. ΔPQR এ PQ = PR	[কল্পনা]
$\therefore \angle PQR = \angle PRQ = 60^\circ$	[ত্রিভুজের সমান সমান বাহুর বিপরীত কোণ সমান]
২. আবার, $\angle PQR + \angle PRQ + \angle QPR = 180^\circ$	[ত্রিভুজের তিন কোণের সমষ্টি দুই সমকোণ]
বা, $60^\circ + 60^\circ + \angle QPR = 180^\circ$	
বা, $\angle QPR = 180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ$	
বা, ΔPQR এ $\angle PQR = \angle PRQ = \angle QPR$	[প্রত্যেকেই 60° এর সমান]
৩. $\therefore$ PQ = QR = PR	[সমান সমান কোণের বিপরীত বাহু পরস্পর সমান]

$\therefore$ PQR একটি সমবাহু ত্রিভুজ। **[প্রমাণিত]**

অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৮.১ : জ্যামিতিক যুক্তি পদ্ধতি ■ পৃষ্ঠা : ১০৬ ও ১০৭

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. জ্যামিতিতে যে সকল বিষয়ের আলোচনা করা হয়, সাধারণভাবে তাদের কী বলে? (সহজ)

ক অঙ্কন ● প্রতিজ্ঞা গ প্রমাণ ঘ সাধারণ নির্বচন

২. যুক্তি দ্বারা অঙ্কনের নির্ভুলতা যাচাই হলো– [রংপুর জিলা স্কুল]

ক উপপাদ্য ● প্রমাণ গ অঙ্কন ঘ প্রতিজ্ঞা

৩. যে প্রতিজ্ঞায় কোনো জ্যামিতিক বিষয়কে যুক্তি দ্বারা প্রতিষ্ঠিত করা হয়, তাকে কী বলে? [রংপুর জিলা স্কুল]

ক উপাত্ত খ প্রমাণ ● উপপাদ্য ঘ সম্পাদ্য

৪. উপপাদ্যের যে অংশে প্রতিজ্ঞার বিষয়টি সরলভাবে বর্ণনা করা হয়, তাকে কী বলে? (সহজ)

● সাধারণ নির্বচন খ বিশেষ নির্বচন গ অঙ্কন ঘ প্রমাণ

৫. উপপাদ্য থেকে যে এক বা একাধিক নতুন সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা যায়, তাদের কী বলে? (সহজ)

ক সাধারণ নির্বচন খ বিশেষ নির্বচন ● অনুসিদ্ধান্ত ঘ সম্পাদ্য

৬. সম্পাদ্যে যা দেওয়া থাকে, তাকে কী বলে? [শেরপুর সরকারি ভিক্টোরিয়া একাডেমী]

ক অঙ্কন ● উপাত্ত গ বিশেষ নির্বচন ঘ প্রমাণ

৭. সম্পাদ্যে যা করণীয়, তাকে কী বলে? (সহজ)

ক উপাত্ত ● অঙ্কন গ প্রমাণ ঘ বিশেষ নির্বচন

৮. সম্পাদ্যের কয়টি অংশ? [শেরপুর সরকারি ভিক্টোরিয়া একাডেমী]

ক একটি খ দুইটি ● তিনটি ঘ চারটি

ব্যাখ্যা : সম্পাদ্যের তিনটি অংশ হলো উপাত্ত, অঙ্কন ও প্রমাণ।

৯. বৃহত্তর এর সাংকেতিক চিহ্ন কোনটি? (মধ্যম)

ক $<$ ● $>$ গ $\cong$ ঘ $||$

১০. সমান্তরাল এর সাংকেতিক চিহ্ন কোনটি? (মধ্যম)

(ক) < (খ) > ● || (ঘ) ≅

১১. ∵ দ্বারা কোনটি বুঝায়? (সহজ)

● যেহেতু (খ) সুতরাং (গ) প্রমাণ (ঘ) সর্বসম

১২. '⊙' চিহ্ন দ্বারা জ্যামিতিতে কী বুঝায়? (সহজ)

(ক) বিন্দু ● বৃত্ত (গ) সর্বসম (ঘ) সুতরাং

১৩. সর্বসম চিহ্ন নিচের কোনটি? [শেরপুর সরকারী ভিক্টোরিয়া একাডেমী]

(ক) || (খ) > ● ≅ (ঘ) <

১৪. ⊥ চিহ্নটি দ্বারা কী নির্দেশ করে?
[সরকারি ইকবালনগর মাধ্যমিক বালিকা বিদ্যালয়, খুলনা]

(ক) ত্রিভুজ ● লম্ব (গ) কোণ (ঘ) সমান্তরাল

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৫. সম্পাদ্যের ক্ষেত্রে— [পটুয়াখালী সরকারি জুবিলী উচ্চ বিদ্যালয়]

i. যা দেওয়া থাকে, তাই উপাত্ত
ii. যা করণীয়, তাই অঙ্কন
iii. যুক্তি দ্বারা অঙ্কনের নির্ভুলতা যাচাই হলো অঙ্কন

নিচের কোনটি সঠিক?

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

ব্যাখ্যা : (iii) সঠিক নয়; কারণ, যুক্তি দ্বারা অঙ্কনের নির্ভুলতা যাচাই হলো প্রমাণ।

১৬. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

i. সাধারণ নির্বচনে প্রতিজ্ঞার বিষয়বস্তু সরলভাবে বর্ণনা করা হয়
ii. বিশেষ নির্বচনে প্রতিজ্ঞার বিষয়টি চিত্র দ্বারা বিশেষভাবে দেখানো হয়
iii. উপপাদ্যে অঙ্কনের প্রয়োজন হয় না

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

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

ব্যাখ্যা : তথ্যানুযায়ী i ও ii নং সঠিক। iii নং সঠিক নয়। কারণ উপপাদ্যে প্রমাণের জন্য অতিরিক্ত অঙ্কনের প্রয়োজন হয়।

১৭. জ্যামিতিতে—

i. সমান্তরালের সাংকেতিক চিহ্ন ||
ii. লম্বের সাংকেতিক চিহ্ন ⊥
iii. সুতরাং এর সাংকেতিক চিহ্ন ∴

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

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

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

■ **নিচের তথ্যের আলোকে ১৮ – ২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:**

>, <, ⊥ ও ⊙ জ্যামিতিতে ব্যবহৃত চারটি চিহ্ন।

১৮. বড় বোঝাতে দুইটির মাঝে কোন চিহ্নটি ব্যবহৃত হবে? (সহজ)

● > (খ) < (গ) ⊥ (ঘ) ⊙

১৯. দুই রেখা পরস্পর লম্ব হলে কোন চিহ্নটি ব্যবহৃত হবে? (সহজ)

(ক) > (খ) < ● ⊥ (ঘ) ⊙

২০. বৃত্ত বোঝাতে কোন চিহ্নটি ব্যবহৃত হবে? (সহজ)

(ক) > (খ) < (গ) ⊥ ● ⊙

৮·২ : ছেদক ■ পৃষ্ঠা : ১০৭ ও ১০৮

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

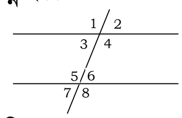
২১. কোনো সরলরেখা দুই বা ততোধিক সরলরেখাকে বিভিন্ন বিন্দুতে ছেদ করে তাকে কী বলে? [শেরপুর সরকারী ভিক্টোরিয়া একাডেমী]

(ক) সমান্তরাল সরলরেখা ● ছেদক
(গ) কোণ (ঘ) ত্রিভুজ

২২. দুইটি সরলরেখাকে একটি সরলরেখা ছেদ করলে মোট কয়টি কোণ উৎপন্ন হয়? (সহজ)

(ক) 4 (খ) 5 (গ) 6 ● 8

ব্যাখ্যা : ৪ কোণ উৎপন্ন হয়।



২৩. দুইটি রেখাকে একটি রেখা ছেদ করলে কয় জোড়া অনুরূপ কোণ পাওয়া যাবে? (সহজ)

(ক) তিন ● চার (গ) পাঁচ (ঘ) ছয়

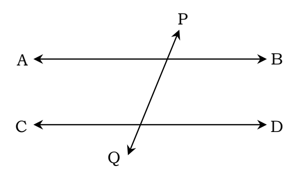
২৪. অনুরূপ কোণের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

(ক) ছেদকের বিপরীত পাশে অবস্থিত
(খ) সরলরেখা দুইটির মধ্যে অবস্থিত
● শীর্ষ বিন্দু আলাদা
(ঘ) একই শীর্ষ বিন্দু

২৫. একান্তর কোণের ক্ষেত্রে কোণদ্বয়— (কঠিন)

(ক) ছেদকের একই পাশে অবস্থিত ● ছেদকের বিপরীত পাশে অবস্থিত
(গ) সরলরেখা দুইটির বিপরীত দিকে (ঘ) এর শীর্ষবিন্দু একই

২৬.



উপরের চিত্রে ছেদক হলো— (কঠিন)

(ক) AB (খ) AD ● PQ (ঘ) CD

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

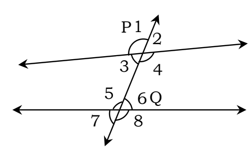
২৭. দুইটি রেখাকে একটি রেখা ছেদ করলে উৎপন্ন অনুরূপ কোণগুলোর বৈশিষ্ট্য হলো—

i. ছেদকের বিপরীত পাশে অবস্থিত
ii. ছেদকের একই পাশে অবস্থিত
iii. শীর্ষবিন্দু আলাদা

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

(ক) i ও ii (খ) i ও iii ● ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৮.



চিত্রে দুইটি রেখাকে একটি রেখা P ও Q বিন্দুতে ছেদ করেছে—

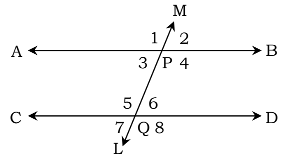
i. অন্তঃস্থ কোণ ∠3, ∠4, ∠5, ∠6
ii. বহিঃস্থ কোণ ∠1, ∠2, ∠7, ∠8
iii. অন্তঃস্থ একান্তর কোণ জোড়া ∠3 এবং ∠6, ∠4 এবং ∠5.

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 ২৯ – ৩১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:**



২৯. চিত্র অনুযায়ী অন্তঃস্থ কোণগুলো নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ক $\angle 1, \angle 2, \angle 3, \angle 7$ ● $\angle 3, \angle 4, \angle 5, \angle 6$
গ $\angle 3, \angle 7, \angle 5$ ঘ $\angle 3, \angle 5, \angle 8$

৩০. চিত্র অনুযায়ী বহিঃস্থ কোণগুলো কী? (মধ্যম)

ক $\angle 3, \angle 4, \angle 5, \angle 6$ খ $\angle 1, \angle 2, \angle 3, \angle 7$
● $\angle 1, \angle 2, \angle 7, \angle 8$ ঘ $\angle 3, \angle 5, \angle 4, \angle 6$

৩১. ছেদকের একই পাশের অন্তঃস্থ কোণ জোড়া কী হবে? (মধ্যম)

● $\angle 3$ এবং $\angle 5$ খ $\angle 4$ এবং $\angle 8$ গ $\angle 2$ এবং $\angle 5$ ঘ $\angle 3$ এবং $\angle 7$

৮·৩ : জোড়া সমান্তরাল সরলরেখা ■ পৃষ্ঠা : ১০৮–১১১

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩২. দুইটি সরলরেখার কোনো ছেদ বিন্দু না থাকলে তাদের কী বলে?
[ভি. জে. সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চুয়াডাঙ্গা]

ক পরস্পরছেদী ● সমান্তরাল
গ ছেদক ঘ অসমান্তরাল রেখা

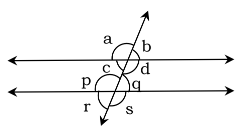
৩৩. দুইটি সমান্তরাল সরলরেখার মধ্যকার দূরত্ব কেমন?
[সেন্ট জোসেফস উচ্চ বিদ্যালয়, খুলনা]

● সমান খ অসমান গ লম্ব ঘ তির্যক

৩৪. দুইটি সমান্তরাল রেখা ও তাদের ছেদকের কয়টি প্রধান ধর্ম আছে? (সহজ)

● 3 খ 4 গ 5 ঘ 6

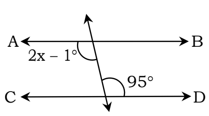
৩৫.



চিত্রের অন্তঃস্থ একান্তর কোণ জোড়া নিচের কোনগুলো? (সহজ)

● $\angle c$ ও $\angle q$ খ $\angle a$ ও $\angle p$ গ $\angle b$ ও $\angle q$ ঘ $\angle d$ ও $\angle s$

৩৬.



চিত্রে, AB ∥ CD হলে, x এর মান কত? (মধ্যম)

ক 100° খ 80° গ 60° ● 48°

ব্যাখ্যা : AB ∥ CD হওয়ায়, AB = 2x – 1° = 95° (একান্তর কোণ)

বা, $2x = 95° + 1° = 96°$

বা, $x = \frac{96°}{2} = 48°$

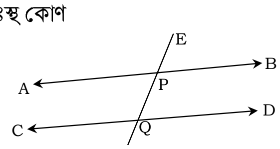
৩৭. AB ও CD পরস্পর সমান্তরাল এবং EF তাদের ছেদক। ∠DQP = 80° হলে ∠BPQ এর মান কত? (মধ্যম)

● 100° খ 80° গ 120° ঘ 10°

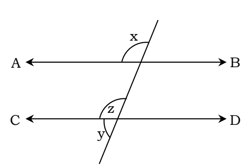
ব্যাখ্যা : ছেদকের একই পাশের অন্তঃস্থ কোণ

$\therefore \angle DQP + \angle BPQ = 180°$

বা, $\angle BPQ = 180° - \angle DQP$



৩৮.

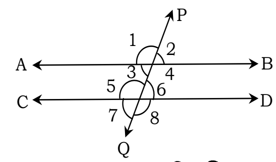


চিত্রে, AB ∥ CD

∠x নিচের কোনটির সমান? (সহজ)

ক $\angle y$ ● $\angle z$ গ $2 \times \angle y$ ঘ $\frac{\angle z}{2}$

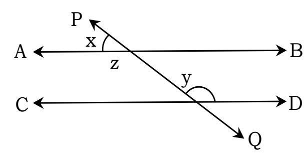
৩৯.



চিত্রে, AB ∥ CD, ∠6 এর বিপ্রতীপ কোণ নিচের কোনটির সমান? (কঠিন)

ক $\angle 1$ খ $\angle 4$ গ $\angle 5$ ● $\angle 7$

৪০.



চিত্রে, AB ∥ CD এবং PQ তাদের ছেদক, তবে (∠x + ∠y) এর মান নিচের কোনটি?

ক 90° খ 120° ● 180° ঘ 360°

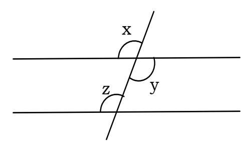
ব্যাখ্যা : AB ∥ CD হওয়ায়, ∠y = একান্তর ∠z

এবং $\angle x + \angle z = 180°$ (সরলকোণ)

বা, $\angle x + \angle y = 180°$ [$\because \angle y = \angle z$]

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪১.



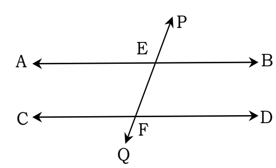
উপরের চিত্রে–

i. ∠x ও ∠y পরস্পর বিপ্রতীপ কোণ
ii. ∠ y ও ∠z পরস্পর একান্তর কোণ
iii. ∠ y ও ∠z পরস্পর অনুরূপ কোণ

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

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

৪২.



AB ও CD সমান্তরাল রেখাদ্বয়কে PQ রেখা যথাক্রমে E ও F বিন্দুতে ছেদ করলে–

i. ∠AEF = একান্তর ∠EFD
ii. ∠PEB = অনুরূপ ∠EFD
iii. $\angle BEF + \angle EFD = 90°$

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

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

ব্যাখ্যা : iii. সঠিক নয়; কারণ, AB ∥ CD ও PQ তাদের ছেদক হওয়ায় ছেদকের একই পাশের অন্তঃস্থ কোণদ্বয় পরস্পর সম্পূরক হবে। অর্থাৎ $\angle BEF + \angle EFD = 180°$।

৪৩. দুইটি সরলরেখা অপর একটি সরলরেখাকে ছেদ করলে–

i. একান্তর কোণ সমান

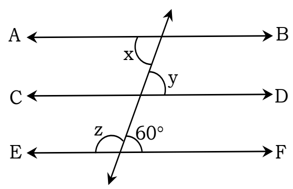
ii. অনুরূপ কোণ সমান

iii. ছেদকের একই পাশের অন্তঃস্থ কোণের সমষ্টি দুই সমকোণ

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ● i, ii ও iii

৪৪.



চিত্রে, AB ∥ CD ∥ EF হলে–

i. $\angle x = \angle y = \angle z$

ii. $\angle z = 120^\circ$

iii. $\angle y = 80^\circ$

নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

● i ও ii ⓚ i ও iii ⓖ ii ও iii ⓘ i, ii ও iii

ব্যাখ্যা : i. AB ∥ CD ∥ EF

$\therefore \angle x = \angle y = \angle z$ [একান্তর] সুতরাং উক্তিটি সঠিক।

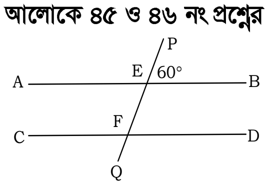
(ii) $\angle z + 60^\circ = 180^\circ$ (সরলকোণ)

$\therefore \angle z = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ সুতরাং প্রদত্ত উক্তিটি সঠিক।

(iii) চিত্র হতে $\angle y = 60^\circ$ সুতরাং উক্তিটি সঠিক নয়।

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

■ **নিচের তথ্যের আলোকে ৪৫ ও ৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:**



৪৫. চিত্রে ∠EFD –এর পরিমাণ কত? (মধ্যম)

ⓚ 45° ● 60° ⓖ 50° ⓘ 120°

ব্যাখ্যা : $\angle EFD =$ অনুরূপ $\angle PEB = 60^\circ$

৪৬. চিত্রে ∠EFC –এর পরিমাণ কত? (মধ্যম)

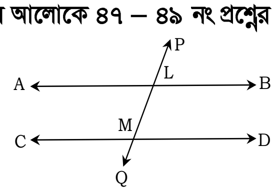
ⓚ 70° ⓚ 60° ⓖ 100° ● 120°

ব্যাখ্যা : চিত্রানুসারে : $\angle EFC + \angle EFD = 180^\circ$

বা, $\angle EFC + 60^\circ = 180^\circ$

বা, $\angle EFC = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

■ **নিচের তথ্যের আলোকে ৪৭ – ৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:**



৪৭. ∠ALM এর একান্তর কোণ কোনটি? (সহজ)

ⓚ ∠PLB ● ∠LMD

ⓖ ∠PLA ⓘ ∠LMC

৪৮. ∠PLB = ∠LMD নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

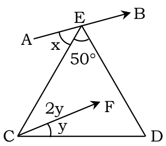
ⓚ একান্তর কোণ ● অনুরূপ কোণ ⓖ পূরক কোণ ⓘ বিপ্রতীপ কোণ

৪৯. ∠BLM + ∠LMD = কত? (কঠিন)

ⓚ এক সমকোণ ● দুই সমকোণ

ⓖ তিন সমকোণ ⓘ চার সমকোণ

■ **নিচের তথ্যের আলোকে ৫০ – ৫২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:**



চিত্রে, AB ∥ CF এবং ED ⊥ AB

৫০. ∠x এর মান নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ⓚ 90° ⓚ 60° ● 40° ⓘ 30°

ব্যাখ্যা : ED ⊥ AB হওয়ায় $\angle AED = 90^\circ$

$\therefore \angle AEC + \angle DEC = 90^\circ$

বা, $\angle x + 50^\circ = 90^\circ$ [$\because \angle DEC = 50^\circ$]

$\therefore \angle x = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$

৫১. ∠y এর মান নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ⓚ 30° ● 20° ⓖ 15° ⓘ 10°

ব্যাখ্যা : AB ∥ CF ও EC তাদের ছেদক

$\therefore \angle x =$ একান্তর $2\angle y$, বা, $40^\circ = 2\angle y$

বা, $\angle y = \frac{40^\circ}{2} = 20^\circ$ $\therefore \angle y = 20^\circ$

৫২. ∠ECD এর মান নিচের কোনটি? (মধ্যম)

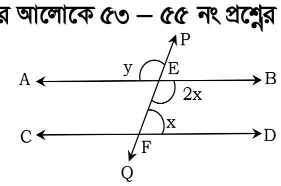
● 60° ⓚ 45° ⓖ 30° ⓘ 15°

ব্যাখ্যা : $\angle ECD = 2\angle y + \angle y = 2 \times 20^\circ + 20^\circ$ [$\therefore \angle y = 20^\circ$]

$= 40^\circ + 20^\circ$

$\therefore \angle ECD = 60^\circ$

■ **নিচের তথ্যের আলোকে ৫৩ – ৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:**



চিত্রে, AB ∥ CD এবং PQ তাদের ছেদক।

৫৩. (∠x + ∠y) এর মান নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ⓚ 120° ● 180° ⓖ 270° ⓘ 360°

ব্যাখ্যা : $\angle PEB =$ অনুরূপ $\angle DFE = \angle x$

$\angle AEB = 180^\circ$ (সরলকোণ)

বা, $\angle AEP + \angle PEB = 180^\circ$

$\therefore \angle x + \angle y = 180^\circ$

৫৪. ∠x এর মান নিচের কোনটি? (সহজ)

● 60° ⓚ 90° ⓖ 120° ⓘ 180°

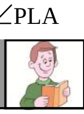
৫৫. ∠y এর মান নিচের কোনটি? (সহজ)

ⓚ 180° ● 120° ⓖ 60° ⓘ 30°

ব্যাখ্যা : ৫১ নং হতে, $\angle x = 60^\circ$

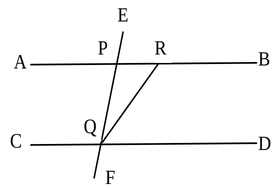
$\therefore 2\angle x = 2 \times 60^\circ = 120^\circ$

$\therefore \angle y =$ বিপ্রতীপ $2\angle x = 120^\circ$



অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন–১ ▸



চিত্রে AB ∥ CD, $\angle EPB = 60°$, এবং $\angle PQD$ এর সমদ্বিখণ্ডক QR।

[রাজশাহী কলেজিয়েট স্কুল]

ক. $\angle APE$ এর মান কত? ২

খ. $\angle DQR$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. প্রমাণ কর যে, PQR একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ। ৪

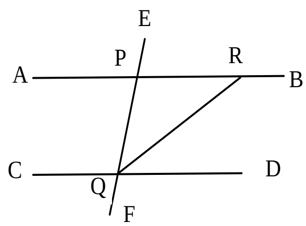
▸◂ ১নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. $\angle APE + \angle EPB = 2$ সমকোণ $= 180°$

বা, $\angle APE = 180° - \angle EPB$

$= 180° - 60°$

$\therefore \angle APE = 120°$



খ. $\angle DQR = \frac{1}{2} \angle PQD$

আবার, $\angle PQD =$ অনুরূপ $\angle EPB$

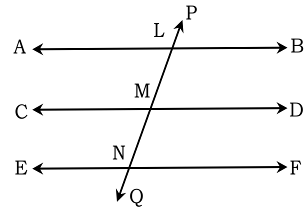
$\therefore DQR = \frac{1}{2} \angle EPB = \frac{1}{2} \times 60° = 30°$

গ. দেওয়া আছে, AB ∥ CD, এবং $\angle PQD$ এর সমদ্বিখণ্ডক QR।

প্রমাণ করতে হবে যে, ΔPQR এ, PQ = QR

ধাপ	যথার্থতা
১. $\angle PQD + \angle RPQ = 180°$ বা, $\angle PQR + \angle RQD + \angle RPQ$ $= 180°$ ....(i)	[ছেদকের একটি পার্শ্বের অন্তঃস্থ কোণদ্বয় সম্পূরক]
২. আবার, ΔPQR এ $= \angle PQR + \angle RPQ + \angle PRQ$ $= 180°$ ....(ii)	[ত্রিভুজের তিন কোণের সমষ্টি 180°]
৩. $\angle PQR + \angle RQD + \angle RPQ$ $= \angle PQR + \angle RPQ + \angle PRQ$	[ধাপ (১) ও (২) থেকে]
৪. কিন্তু $\angle PQR = \angle RQD$ $\therefore \angle PQR = \angle PRQ$ $\therefore \Delta PQR$ এ PQ = PR	[QR সমদ্বিখণ্ডক] [সমান সমান কোণদ্বয়ের বিপরীত বাহুদ্বয় সমান]

প্রশ্ন–২ ▸ নিচের জ্যামিতিক চিত্রটি লক্ষ কর প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[গভ. ল্যাবরেটরী হাইস্কুল, রাজশাহী]

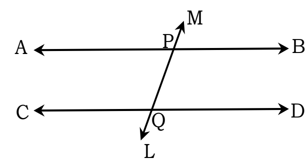
ক. ছেদক কী? ২

খ. AB ∥ CD হলে দেখাও যে, $\angle ALN = \angle DML$. ৪

গ. AB ও EF পরস্পর সমান্তরাল হলে প্রমাণ কর যে, CD ও EF পরস্পর সমান্তরাল। ৪

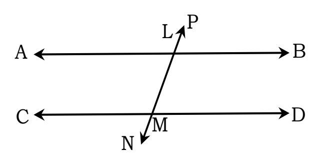
▸◂ ২নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক.



ছেদক : কোনো সরলরেখা দুই বা ততোধিক সরলরেখাকে বিভিন্ন বিন্দুতে ছেদ করলে একে ছেদক বলে। চিত্রে LM সরলরেখাটি একটি ছেদক।

খ.

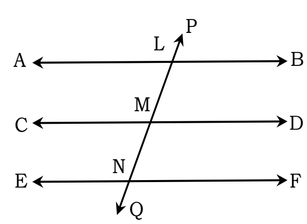


বিশেষ নির্বচন : মনে করি, AB ∥ CD এবং PN রেখা AB ও CD রেখাকে যথাক্রমে L ও M বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ করতে হবে যে, $\angle ALN = \angle DML$

প্রমাণ :

ধাপ	যথার্থতা
১. $\angle PLB =$ অনুরূপ $\angle LMD$	[সমান্তরাল রেখার সংজ্ঞানুসারে অনুরূপ কোণ সমান।]
২. $\angle PLB =$ বিপ্রতীপ $\angle ALN$	[বিপ্রতীপ কোণদ্বয় পরস্পর সমান]
$\therefore \angle ALN = \angle LMD$	(১) ও (২) থেকে।

গ.



বিশেষ নির্বচন : AB ∥ CD এবং AB ∥ EF. প্রমাণ কর করতে হবে যে, CD ∥ EF.

অঙ্কন : PQ ছেদক আঁকি যে এটি AB, CD ও EF কে যথাক্রমে L, M, N বিন্দুতে ছেদ করে।

প্রমাণ :

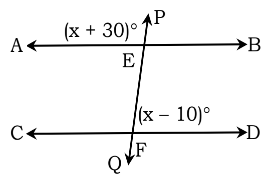
ধাপ	যথার্থতা
১. AB ∥ CD এবং PQ এদের ছেদক। $\therefore \angle PLB = \angle LMD$	[অনুরূপ কোণ]
২. AB ∥ EF এবং PQ এদের ছেদক। $\therefore \angle PLB = \angle MNF$	

$\therefore \angle LMD = \angle MNF$ [অনুরূপ কোণ]

৩. $\angle LMD, \angle MNF$ পরস্পর অনুরূপ কোণ ও সমান।

$\therefore CD \parallel EF$ (**প্রমাণিত**)

প্রশ্ন–৩



চিত্রে, AB || CD এবং PQ রেখা এদেরকে যথাক্রমে E ও F বিন্দুতে ছেদ করেছে। [হরিমোহন সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চাপাইনবাবগঞ্জ]

ক. $\angle BEF$ এর একান্তর কোণ কোনটি? ২

খ. $\angle PEB$ এবং $\angle EFC$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. প্রমাণ কর যে, $PF \perp CD$ হলে প্রমাণ কর যে, $PE \perp AB$. ৪

৩নং প্রশ্নের সমাধান

ক. চিত্রে, AB || CD এবং PQ, AB ও CD কে যথাক্রমে E ও F বিন্দুতে ছেদ করেছে।

$\therefore \angle BEF$ এর একান্তর কোণ $\angle EFC$.

খ. চিত্রানুসারে, $\angle BEF$ = বিপ্রতীপ $\angle AEP = (x + 30)°$

আবার, $\angle BEF + \angle EFD = 180°$ [$\because$ AB || CD এবং EF ছেদক]

বা, $x + 30 + x - 10 = 180$

বা, $2x + 20 = 180$

বা, $2x = 180 - 20$

বা, $2x = 160$

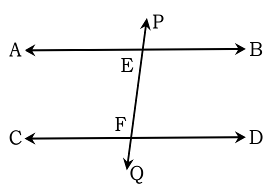
বা, $x = 160 \div 2 = 80$

$\therefore \angle AEP = (80 + 30)° = 110°$

$\therefore \angle PEB = 180° - 110° = 70°$

$\therefore \angle EFC$ = অনুরূপ $\angle AEP = 110°$

গ.



বিশেষ নির্বচন : মনে করি, AB || CD এবং PQ এদেরকে E ও F বিন্দুতে ছেদ করেছে এবং $PF \perp CD$. প্রমাণ করতে হবে যে, $PE \perp AB$.

প্রমাণ :

ধাপ : যথার্থতা :

১। AB || CD এবং EF তাদের ছেদক।

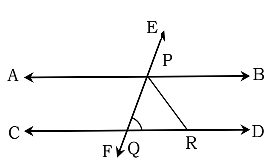
$\therefore \angle PEB$ = অনুরূপ $\angle EFD$ [অনুরূপ কোণ সমান হয়]

$\angle EFD = 90°$ [$PF \perp CD$]

$\therefore \angle PEB = 90°$

$\therefore PE \perp AB$ [**প্রমাণিত**]

প্রশ্ন–৪



চিত্রে, AB || CD, $\angle BPE = 60°$, এবং PQ = PR.

[কাদিরাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, নাটোর; ইস্পাহানি পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, চট্টগ্রাম; সিলেট সরকারি পাবলিক উচ্চ বিদ্যালয়]

ক. প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{2} \angle APE = 60°$. ২

খ. $\angle CQF$ এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. প্রমাণ কর যে, PQR একটি সমবাহু ত্রিভুজ। ৪

৪নং প্রশ্নের সমাধান

ক. $\angle APB = 180°$ [সরলকোণ বলে]

$\angle APE + \angle BPE = 180°$

$\therefore \angle APE = 180° - \angle BPE$

বা, $\angle APE = 180° - 60°$ [দেওয়া আছে]

বা, $\angle APE = 120°$

বা, $\frac{1}{2} \angle APE = \frac{1}{2} \times 120°$

$\therefore \frac{1}{2} \angle APE = 60°$ (**প্রমাণিত**)

খ. EF সরলরেখা AB ও CD সমান্তরাল রেখাদ্বয়কে ছেদ করে বলে এদের অনুরূপ কোণ সমান হবে। অর্থাৎ $\angle BPE$ = অনুরূপ $\angle PQD$.

আবার, $\angle PQD$ = বিপ্রতীপ $\angle CQF$ [বিপ্রতীপ কোণ পরস্পর সমান]

$\therefore \angle CQF = 60°$

গ. দেওয়া আছে, PQ = PR

$\angle PQR = \angle PRQ = 60°$ [$\because$ বিপ্রতীপ কোণ]

এখন, ΔPQR এ, $\angle PRQ + \angle QPR + \angle PQR = 180°$

বা, $60° + \angle QPR + 60° = 180°$

বা, $\angle QPR = 180° - 120°$

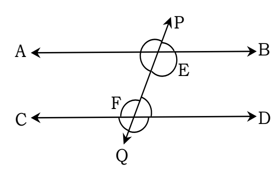
বা, $\angle QPR = 60°$

$\therefore \angle PQR = \angle PRQ = \angle QPR = 60°$

কাজেই, PQ = PR = QR

$\therefore \Delta PQR$ একটি সমবাহু ত্রিভুজ। (**প্রমাণিত**)

প্রশ্ন–৫



চিত্রে, AB ও CD দুইটি সরলরেখা এবং PQ সরলরেখা উক্ত সরল রেখাদ্বয়কে E ও F দুইটি বিন্দুতে ছেদ করেছে।

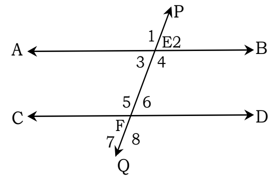
ক. E ও F বিন্দু দুটিতে উৎপন্ন কোণ কয়টি? কোণগুলোকে ক্রমিক নম্বর দিয়ে চিহ্নিত কর। ২

খ. অনুরূপ কোণ জোড়াগুলো চিহ্নিত কর এবং এদের বৈশিষ্ট্য লেখ। ৪

গ. একান্তর কোণ জোড়াগুলো চিহ্নিত কর এবং এদের বৈশিষ্ট্য লেখ। ৪

৫নং প্রশ্নের সমাধান

ক. E ও F বিন্দু দুটিতে উৎপন্ন কোণ ৪টি। কোণগুলোকে 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 দ্বারা চিহ্নিত করা হলো।



খ. প্রদত্ত চিত্রে, ∠1 ও ∠5, ∠2 ও ∠6, ∠3 ও ∠7 এবং ∠4 ও ∠8 অনুরূপ কোণ জোড়া।

সুতরাং ∠1 = ∠5, ∠2 = ∠6, ∠3 = ∠7 এবং ∠4 = ∠8

অনুরূপ কোণ জোড়াগুলোর বৈশিষ্ট্য হলো :

(i) এরা পরস্পর সমান;

(ii) শীর্ষবিন্দু আলাদা;

(iii) ছেদকের একই পাশে অবস্থিত।

গ. প্রদত্ত চিত্রে, ∠3 ও ∠6, ∠4 ও ∠5, ∠1 ও ∠8, এবং ∠2 ও ∠7 অনুরূপ কোণ জোড়া।

সুতরাং ∠3 = ∠6, ∠4 = ∠5, ∠1 = ∠8 এবং ∠2 = ∠7

একান্তর কোণ জোড়াগুলোর বৈশিষ্ট্য হলো :

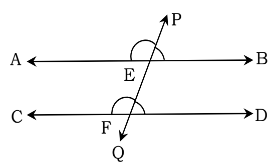
(i) এরা পরস্পর সমান;

(ii) শীর্ষবিন্দু আলাদা;

(iii) ছেদকের বিপরীত পাশে অবস্থিত;

(iv) সরলরেখা দুইটির মধ্যে অবস্থিত।

প্রশ্ন–৬



চিত্রে, AB ∥ CD এবং PQ ছেদক।

[সরকারি করোনেশন মাধ্যমিক বালিকা বিদ্যালয়, খুলনা]

ক. দুইটি একান্তর কোণের নাম লেখ। ২

খ. AB ∥ CD এবং PQ উহাদের ছেদক। প্রমাণ কর যে, একান্তর কোণ জোড়া সমান। ৪

গ. প্রদত্ত উদ্দীপকে PQ রেখা AB ও CD কে E ও F বিন্দুতে ছেদ করলে প্রমাণ কর যে, ∠BEF + ∠EFD = দুই সমকোণ। ৪

৬নং প্রশ্নের সমাধান

ক. চিত্রে, AB ∥ CD এবং PQ তাদের ছেদক।

∠AEF এর একান্তর কোণ ∠EFD.

এবং ∠BEF এর একান্র কোণ ∠EFC.

খ. দেওয়া আছে, AB ∥ CD ও PQ উহাদের ছেদক, উক্ত রেখাদ্বয়কে যথাক্রমে E ও F বিন্দুতে ছেদ করেছে। প্রমাণ করতে হবে যে, ∠AEF = একান্তর ∠EFD.

ধাপ :	**যথার্থতা**
(১) ∠PEB = ∠EFD	[অনুরূপ কোণ বলে]
(২) ∠PEB = ∠AEF	[বিপ্রতীপ কোণ বলে]
∴ ∠AEF = ∠EFD	[(১) ও (২) থেকে]

অতএব, ∠AEF = একান্তর ∠EFD **(প্রমাণিত)**

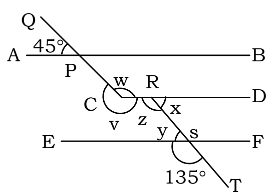
গ. চিত্রে, AB ∥ CD ও PQ উহাদের ছেদক, PQ রেখা AB ও CD রেখাদ্বয়কে যথাক্রমে E ও F বিন্দুতে ছেদ করেছে। প্রমাণ করতে হবে যে, ∠BEF + ∠EFD = দুই সমকোণ।

ধাপ :	**যথার্থতা**
(১) ∠PEB + ∠BEF = দুই সমকোণ	[∠PEF সরলকোণ]
(২) ∠PEB = ∠AEF = ∠EFD	['খ' হতে প্রাপ্ত]
∴ ∠EFD + ∠BEF = দুই সমকোণ	[(১) ও (২) থেকে]

সুতরাং, ∠BEF + ∠EFD = দুই সমকোণ। **(প্রমাণিত)**

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক উত্তরসহ

প্রশ্ন–৭



AB||CD||EF এবং QC ||RT.

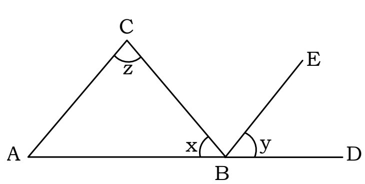
ক. ∠x = কত? ২

খ. ∠y + ∠z এর মান কত? ৪

গ. দেখাও যে, $\angle w + \angle v = 360^\circ$ ৪

উত্তর : ক. 45°; খ. 180°

প্রশ্ন–৮



চিত্রে, AC||BE

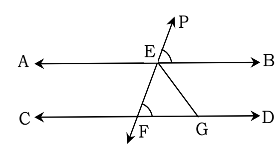
ক. ∠BAC এর মান কত? ২

খ. প্রমাণ কর যে, $\angle x + \angle y + \angle z = 180^\circ$ ৪

গ. $y = 52^\circ$ এবং $z = 76^\circ$ হলে, দেখাও যে, x = y ৪

উত্তর : ক. ∠y

প্রশ্ন–৯



চিত্রে, AB ∥ CD, $\angle BEP = 60^\circ$ এবং EF = EG

ক. ∠AEP এর মান কত? ২

খ. দেখাও যে, $2\angle CFQ = 120^\circ$ ৪

গ. প্রমাণ কর যে, EFG একটি সমবাহু ত্রিভুজ। ৪

উত্তর : ক. 120°