

ত্রিকোণমিতি

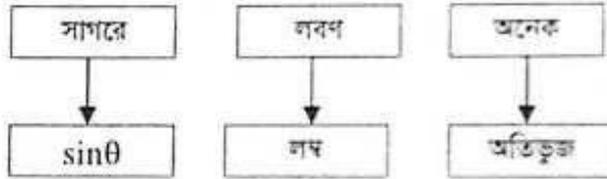
❖ প্রয়োজনীয় সূত্র:

$\sin\theta = \frac{1}{\operatorname{cosec}\theta}$	$\operatorname{cosec}\theta = \frac{1}{\sin\theta}$	$\cos\theta = \frac{1}{\sec\theta}$	$\sec\theta = \frac{1}{\cos\theta}$
$\tan\theta = \frac{1}{\cot\theta}$	$\cot\theta = \frac{1}{\tan\theta}$	$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$	$\cot\theta = \frac{\cos\theta}{\sin\theta}$

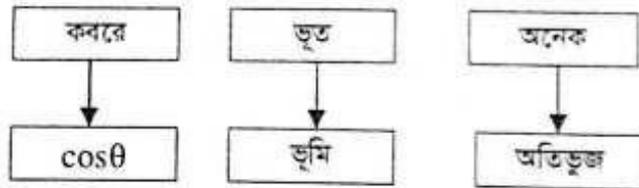
এই মানগুলো মনে রাখুন

$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$	$\sec^2\theta - \tan^2\theta = 1$
$\sin^2\theta = 1 - \cos^2\theta$	$\sec^2\theta = 1 + \tan^2\theta$
$\sin\theta = \sqrt{1 - \cos^2\theta}$	$\sec\theta = \sqrt{1 + \tan^2\theta}$
$\cos^2\theta = 1 - \sin^2\theta$	$\tan^2\theta = \sec^2\theta - 1$
$\cos\theta = \sqrt{1 - \sin^2\theta}$	$\operatorname{cosec}^2\theta - \cot^2\theta = 1$

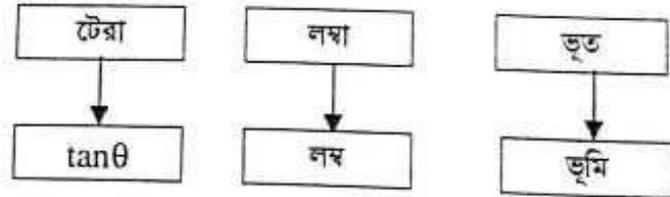
ত্রিকোণমিতির বিভিন্ন সূত্র সহজে মনে রাখার জন্য নিচের চিত্রটি ভালভাবে দেখুন।



সূত্র → অর্থাৎ $\sin\theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{অতিভুজ}}$ সূত্রাং $\operatorname{cosec}\theta = \frac{\text{অতিভুজ}}{\text{লম্ব}}$



সূত্র → অর্থাৎ $\cos\theta = \frac{\text{ভূমি}}{\text{অতিভুজ}}$ সূত্রাং $\sec\theta = \frac{\text{অতিভুজ}}{\text{ভূমি}}$



সূত্র → অর্থাৎ $\tan\theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{ভূমি}}$ সূত্রাং $\cot\theta = \frac{\text{ভূমি}}{\text{লম্ব}}$

□ ব্যবহারের সুবিধার্থে 0° , 30° , 45° , 60° ও 90° কোণগুলোর ত্রিকোণমিতিক অনুপাতগুলোর মান নিচের ছকে দেখানো হল:

	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	0
tan	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	অসংজ্ঞায়িত বা, ∞
cot	অসংজ্ঞায়িত বা, ∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0
sec	1	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{2}$	2	অসংজ্ঞায়িত বা, ∞
cosec	অসংজ্ঞায়িত বা, ∞	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	1

প্রতিপদ: একটি করে মুখস্থ করুন এবং তার পরের টি উল্টোভাবে মনে রাখার চেষ্টা করুন।

সবথেকে গুরুত্বপূর্ণ ৪টি মান অবশ্যই মুখস্থ রাখুন:

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}, \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

ত্রিকোণমিতির উপর বিভিন্ন প্রশ্ন

1. $\sin \theta = \cos \theta$ হলে θ এর মান কত? (মাধ্যমিক সহকারী শিক্ষক ২০০১)

উত্তর: 45°

2. $\sin \theta$ এর সর্বনিম্ন মান কত? (পরিসংখ্যান ব্যুরোর কম্পিউটার কর্মকর্তা ৯৫)

a. 0 b. 1 c. -1 d. 90

Ans: c

প্রসমাধান: $\sin \theta$ এর সর্বনিম্ন মান -1 এবং সর্বোচ্চ মান 1 [Note: $-1 \leq \sin \theta \leq 1$, এবং $-1 \leq \cos \theta \leq 1$]

3. $\sin \theta = \frac{5}{13}$ হলে $\operatorname{cosec} \theta$ এর মান কত? (নবম বেসরকারি শিক্ষক নিবন্ধন ২০১৩)

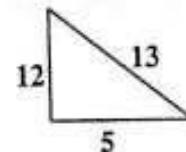
a. $\frac{13}{5}$ b. $\frac{14}{5}$ c. $\frac{19}{3}$ d. $\frac{23}{7}$

Ans: a

প্রব্যাখ্যা: দেয়া আছে, $\sin \theta = \frac{5}{13}$ বা, $\frac{1}{\operatorname{cosec} \theta} = \frac{5}{13}$ বা, $\operatorname{cosec} \theta = \frac{13}{5}$

□ নিজে করুন:

4. $\cot \theta = \frac{5}{12}$ হয় তবে $\operatorname{cosec} \theta$ এর মান কত? (৬ষ্ঠ শিক্ষক নিবন্ধন পরীক্ষা-২০১০)



Ans: $\frac{13}{12}$

5. $A = 45^\circ$ হলে $\frac{1 - \tan^2 A}{1 + \tan^2 A} =$ কত? [স্বরাষ্ট্র মন্ত্রণালয়ের অধীন কারা তত্ত্বাবধায়ক ২০১৩] (৬ষ্ঠ প্রভাষক নিবন্ধন -১০)

সমাধান: দেয়া আছে, $A = 45^\circ$

$$\text{এখন, } \frac{1 - \tan^2 A}{1 + \tan^2 A} = \frac{1 - (\tan 45^\circ)^2}{1 + (\tan 45^\circ)^2} = \frac{1 - 1^2}{1 + 1^2} = \frac{0}{1} = 0$$

Ans: 0

6. $A = 30^\circ$ হলে, $\frac{2 \tan A}{\tan^2 A}$ এর মান কত? [৬ষ্ঠ বেসরকারি শিক্ষক নিবন্ধন ও প্রত্যয়ন পরীক্ষা ২০১০]

a. 2

b. $\frac{2}{\sqrt{3}}$

c. 4

d. $2\sqrt{3}$

Ans: d

$$\text{সমাধান: দেয়া আছে, } A = 30^\circ \therefore \frac{2 \tan A}{\tan^2 A} = \frac{2 \tan 30^\circ}{(\tan 30^\circ)^2} = \frac{2 \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}}{\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times 3 = \frac{2 \times \sqrt{3} \times \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$$

10. কোন ত্রিকোণমিতিক অনুপাতটির মান অসংজ্ঞায়িত? [৬ষ্ঠ বেসরকারি শিক্ষক নিবন্ধন ২০১০]

a. $\sin 90^\circ$

b. $\cos 90^\circ$

c. $\sec 0^\circ$

d. $\operatorname{cosec} 0^\circ$

Ans: d

সমাধান:

$$\sin 90^\circ = 1, \cos 90^\circ = 0, \sec 0^\circ = 1 \text{ এবং } \operatorname{cosec} 0^\circ = \infty \therefore \operatorname{cosec} 0^\circ \text{ এর মান অসংজ্ঞায়িত}$$

11. $\sin \theta = \frac{5}{13}$ হলে, $\tan \theta$ এর মান কত? [৭ম বেসরকারি শিক্ষক নিবন্ধন ও প্রত্যয়ন পরীক্ষা ২০১১]

a. $\frac{3}{4}$

b. $\frac{5}{12}$

c. $\frac{12}{13}$

d. $\frac{5}{13}$

Ans: b

সমাধান: আমরা জানি, $\cos \theta = \sqrt{1 - \sin^2 \theta}$

$$= \sqrt{1 - \left(\frac{5}{13}\right)^2} = \sqrt{1 - \left(\frac{25}{169}\right)} = \frac{12}{13} \therefore \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\frac{5}{13}}{\frac{12}{13}} = \frac{5}{13} \times \frac{13}{12} = \frac{5}{12}$$

Ans: $\frac{5}{12}$

12. যদি A সূক্ষ্মকোণ এবং $\sin A = \frac{12}{13}$ হয়, তবে $\cot A$ এর মান কত? [৬ষ্ঠ বেসরকারি শিক্ষক নিবন্ধন ২০১০]

a. $\frac{5}{13}$

b. $\frac{5}{12}$

c. $\frac{10}{3}$

d. $\frac{10}{13}$

Ans: b

$$\text{সমাধান: } \sin A = \frac{12}{13} \therefore \cot A = \sqrt{\operatorname{cosec}^2 A - 1} = \sqrt{\frac{1}{\sin^2 A} - 1} = \sqrt{1 \times \frac{169}{144} - 1} = \sqrt{\frac{25}{144}} = \frac{5}{12}$$

13. $\tan A = 1$ হলে, A- এর মান কত ডিগ্রি? [৮ম বেসরকারি শিক্ষক নিবন্ধন ও প্রত্যয়ন পরীক্ষা ২০১২]

Ans: 45°

14. $\frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta - \cos \theta} = 7$ হলে $\sec \theta$ এর মান কত? [সমাজসেবা অধিদপ্তরের সমাজসেবা অফিসার ২০১০]

Ans: $\pm \frac{5}{3}$

a. $\frac{5}{3}$

b. $\pm \frac{5}{3}$

c. $-\frac{5}{3}$

d. $\frac{3}{5}$

Ans: b

15. $\sin^2 21^\circ + \sin^2 69^\circ =$ কত? [চম বেসরকারি প্রভাষক নিবন্ধন ও প্রত্যয়ন পরীক্ষা ২০১২]
 প্রব্যাখ্যা: $\sin^2 21^\circ + \sin^2 69^\circ = \sin^2 21^\circ + \sin^2 (90^\circ - 21^\circ) = \sin^2 21^\circ + \cos^2 21^\circ = 1$

উত্তর: 1

16. $\tan \theta = \frac{3}{4}$ হলে, $\operatorname{cosec} \theta$ এর মান কত? [চম বেসরকারি প্রভাষক নিবন্ধন ও প্রত্যয়ন পরীক্ষা ২০১২]

উত্তর: $\frac{5}{3}$

প্রব্যাখ্যা: $\tan \theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{ভূমি}} = \frac{3}{4}$

\therefore লম্ব = 3, এবং ভূমি = 4 \therefore অতিভূজ = $\sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$ সুতরাং $\operatorname{cosec} \theta = \frac{\text{অতিভূজ}}{\text{লম্ব}} = \frac{5}{3}$

17. If $\sin A + \sin^2 A = 1$, then the value of the expression $\cos^2 A + \cos^4 A$ is — [Rupali Bank Off-(Cash)-2018] & [BSC-Combined Exam -(Officer)-2018]

- a. 1 b. $\frac{1}{2}$ c. 2 d. 3 Ans: a

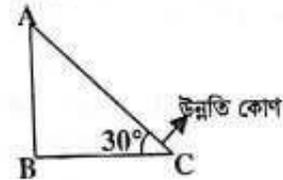
Solution:

$\sin A + \sin^2 A = 1$
 $\sin A = 1 - \sin^2 A$
 or, $\sin A = \cos^2 A$
 or, $\cos^2 A = \sin A$ or, $\cos^4 A = \sin^2 A$ or, $\cos^4 A = 1 - \cos^2 A$ So, $\cos^2 A + \cos^4 A = 1$

এই অংশের সাথে সম্পর্কিত কিছু বিষয় যা না জানলেই নয়।

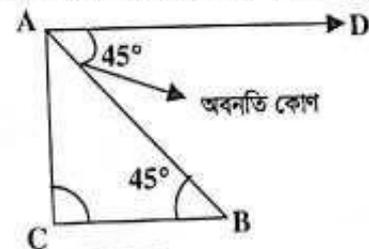
- ❖ শীর্ষ বিন্দু : ভূমির বিপরীত কৌণিক বিন্দুই হচ্ছে শীর্ষবিন্দু।
- ❖ পাদবিন্দু: শীর্ষবিন্দু হতে ভূমির সাথে লম্বভাবে রেখা আঁকলে রেখাটি ভূমিকে যে বিন্দুতে ছেদ করে সেই বিন্দুটিকে পাদবিন্দু বলে।
- ❖ ভূতলস্থ বিন্দু : ভূমিতে যে সব বিন্দু থাকে সেগুলোকে ভূতলস্থ বিন্দু বলা হয়।
- ❖ উন্নতি কোণ : শূন্যে অবস্থিত কোন বিন্দু ভূমিতে অবস্থিত কোন বিন্দুর সাপেক্ষে ভূমিতে যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে শূন্যে অবস্থিত ঐ বিন্দুর উন্নতি কোণ বলে।

$\angle ACB = 30^\circ$ কে C বিন্দুর সাপেক্ষে A বিন্দুর উন্নতি কোণ বলে।



- ❖ অবনতি কোণ: শূন্যে অবস্থিত কোন বিন্দু ভূমির সমান্তরাল রেখার সাপেক্ষে যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে শূন্যে অবস্থিত ঐ বিন্দুর অবনতি কোণ বলে।

$\angle DAB = 45^\circ$ কে B বিন্দুর সাপেক্ষে A বিন্দুর অবনতি কোণ বলে।



পদ্ধতি-০১: পীথাগোরাসের সূত্রের প্রয়োগ

এই ধরনের অংক করার সময় সর্ব প্রথমে একটি চিত্র আঁকে নিতে হবে।

18. একটি 13 মিটার লম্বা মই একটি দেয়ালে হেলান দিয়ে রাখা হয়েছে। মইটির এক প্রান্ত দেয়াল থেকে 5 মিটার দূরে ভূমি স্পর্শ করেছে। মইটির অন্য প্রান্ত ভূমি থেকে কত উচ্চতায় দেয়াল স্পর্শ করেছে? [পরিবার পরি:অধি: পরিকল্পনা কর্মকর্তা:১২]

ক. 20মিটার খ. 18 মিটার গ. 15 মিটার ঘ. 12মিটার উত্তর: ঘ

সমাধান:

দেয়ালে মই হেলান দিয়ে রাখায় একটি সমকোণী ত্রিভুজের সৃষ্টি হয়েছে যার অতিভুজ ১৩ মিটার এবং ভূমি ৫ মিটার।

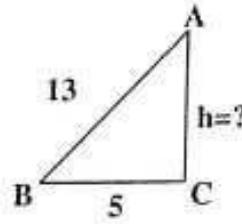
ABC সমকোণী ত্রিভুজ হতে
 $(AB)^2 = (AC)^2 + (BC)^2$

$$\text{বা, } (13)^2 = h^2 + (5)^2$$

$$\text{বা, } h^2 = 144$$

$$\therefore h = 12$$

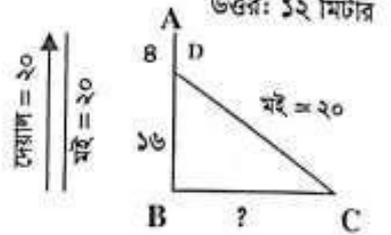
সুতরাং দেয়ালের উচ্চতা ১২ মিটার।



□ আরেকটি দেখুন:

19. ২০ মিটার লম্বা একটি মই দেয়ালের সাথে ঝাড়াভাবে আছে। মইটির গোড়া দেওয়াল থেকে কত দূরে সরালে উপরের প্রান্ত ৪ মিটার নিচে নেমে যাবে?

দ্রুত সমাধানে না গিয়ে আগে বুঝুন, যখন ২০মি. লম্বা মইটি দেয়ালের সাথে লেগে ছিল তখন মই ও দেয়াল দুটোই সমান ছিল অর্থাৎ ২০ মিটার করে। এখন মইটি যখন দেয়াল থেকে সরানো হবে তখন ৪মিটার নিচে নেমে যাওয়ার মই দেয়ালের $২০-৪ = ১৬$ মিটার উপরে লেগে থাকবে। কিন্তু মইয়ের দৈর্ঘ্য ২০ মিটারই থাকবে। পাশের চিত্রটি দেখুন: যেখানে একটি সমকোণী ত্রিভুজ তৈরী হবে যার লম্বা ১৬ এবং অতিভুজ ২০ মিটার। তাহলে পীথাগোরাসের সূত্রানুযায়ী ভূমির দৈর্ঘ্য বের করে ফেলুন।



[Help: এখানে অতিভুজ $(২০)^2 =$ লম্বা $(১৬)^2 +$ ভূমি $^2 \therefore$ ভূমি $= \sqrt{(২০^2 - ১৬^2)} = \sqrt{৪০০ - ২৫৬} = \sqrt{১৪৪} = ১২$]
 সমকোণী ত্রিভুজের কোণগুলোর অনুপাত মুখস্থ রাখলে কোন কিছু লিখতে হবে না। যেমন: ১২:১৬:২০ (২০, ১৬ আছে, তাই ১২)

□ Attention: অংক, বোঝাই আসল। কোন অংক কিভাবে করতে হবে বুঝতে পারলে যে কোন অংক করতে খুব সহজ হবে। তাই বুঝিয়ে দেয়া অংকগুলো ভালোভাবে পড়ে বাকীগুলো নিজে করুন।

□ নিজে করুন:

20. একটি বাড়ী ৪০ ফুট উঁচু। একটি মইয়ের তলদেশ মাটিতে বাড়ীর দেওয়াল থেকে ৯ ফুট দূরে রাখা আছে। উপরে মইটি বাড়ীর ছাদ ছুঁয়ে আছে। মইটি কত ফুট লম্বা? (১৮তম বিসিএস)
- ক. ৪২ খ. ৪১ গ. ৪৯ ঘ. ৩১ উত্তর: খ
21. একটি ৫০ মিটার লম্বা মই একটি ঝাড়া দেয়ালের সাথে হেলান দেওয়া আছে। মইয়ের একপ্রান্ত মাটি হতে ৪০ মিটার উঁচুতে দেয়ালকে স্পর্শ করে। মইয়ের অপর প্রান্ত হতে দেয়ালের দূরত্ব (মিটারে) কত? (১৫তম বিসিএস)
- ক. ৩০ খ. ৪০ গ. ২০ ঘ. ৫০ উত্তর: ক

পদ্ধতি-০২: উচ্চতা বের করা

ত্রিকোণমিতির মান ধরে সূত্র মুখস্থ করে সমাধান করার নিয়মগুলো শেষের দিকে আলোচনা করা হয়েছে। তবে এখানে দেখানো হলো কিভাবে ত্রিকোণমিতির মান মুখস্থ করা ছাড়াই শুধু ১০মিনিট সময় দিয়ে প্রিলি পরীক্ষায় আসা সাধারণ প্রশ্নগুলো সহজে সমাধান করা যায়।

একটা বিষয় লক্ষ্য করুন: ত্রিকোণমিতিতে ত্রিভুজের কোণ হিসেব করার সময় সব সময় সমকোণী ত্রিভুজ নিয়ে হিসেব হয়। কখনো সমকোণী ত্রিভুজ দেয়া না থাকলে সমকোণী বানানোর পর হিসেব করতে হয়। সেক্ষেত্রে আমরা বলতে পারি সমকোণী ত্রিভুজের ৩টি কোণের মধ্যে একটি কোণ অবশ্যই ৯০° । এখন অপর দুটি কোণ কী কী হতে পারে? হয় ৩০° অথবা ৬০° না

হলে 85° এবং 85° ইত্যাদি (দুটি কোণ মিলে 170°)। আবার সমকোণী ত্রিভুজে পীথাগোরসের সূত্র অনুযায়ী লম্ব ও ভূমির সাথে অতিভুজের সম্পর্ক ঠিক রাখার জন্য বাহুগুলোর একটা নির্দিষ্ট অনুপাত থাকতে হবে। যেমন:

ত্রিভুজের কোণের অনুপাত	বাহুগুলোর অনুপাত হবে
$30^\circ:60^\circ:90^\circ$	$x:\sqrt{3}x:2x$
$45^\circ:45^\circ:90^\circ$	$x:x:x\sqrt{2}$

এখানে ভূমি^২+লম্ব^২ = অতিভুজ^২ মিল আছে।

এখন বাহুগুলোর এই অনুপাত দিয়েই ত্রিকোণমিতির সহজ অধিকাংশ প্রশ্ন সমাধান করা যায়।

◆ নিচের সমাধানগুলো দেখুন:

22. সমবাহু ত্রিভুজের উচ্চতা $\sqrt{3}$ সে. মি. হলে, সমবাহু ত্রিভুজের এক বাহুর দৈর্ঘ্য কত সেন্টিমিটার?

(ক) 4

(খ)

(গ) 2

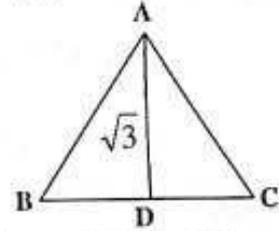
(ঘ) 1

উত্তর: গ

সমাধান:

ধরি, বাহুর দৈর্ঘ্য a সে.মি.

$$\text{লম্ব এবং ভূমি থেকে } \tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{\frac{a}{2}} \text{ বা, } \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{\frac{a}{2}} \text{ বা, } \frac{2}{a} = 1 \therefore a = 2 \text{ সে.মি.}$$



কয়েক সেকেন্ড শর্টকাটে করার জন্য: এখানে ABD সমকোণী ত্রিভুজে $\angle D = 90^\circ$, $\angle B = 60^\circ$ এবং $\angle DAB = 30^\circ$

অর্থাৎ কোণগুলোর অনুপাত: $30^\circ:60^\circ:90^\circ$ এখন একটা বাহুর দৈর্ঘ্য দেয়া আছে লম্ব $AD = \sqrt{3}$

$30^\circ:60^\circ:90^\circ$ অনুসারে বাহুগুলো $x:\sqrt{3}x:2x$ হতে হবে। এখানে $\angle B = 60^\circ$ বিপরীত বাহু $\sqrt{3}x = \sqrt{3}$

$\therefore x=1$. এখন বের করতে বলা হয়েছে সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য AB হলে সমকোণ $\angle D$ এর বিপরীত বাহু। বাহুর অনুপাতে যার মান $2x$ সুতরাং বাহুর দৈর্ঘ্য হবে $2 \cdot 1 = 2$

আরো কয়েকটি দেখুন:

23. একটি তাল গাছের পাদবিন্দু হতে 10 মিটার দূরবর্তী স্থান থেকে গাছের শীর্ষের উন্নতি কোণ 60° হলে গাছটির উচ্চতা কত? উত্তর: 17.32

[পররাষ্ট্র মন্ত্রণালয়ের সাইফার অফিসার ২০১২]

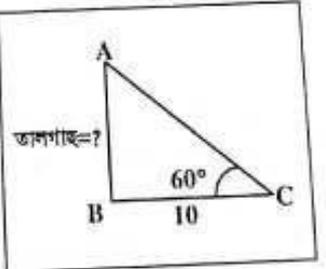
পাশের চিত্রটি দেখুন:

এখানে: $\angle A = 30^\circ$, $\angle C = 60^\circ$ এবং $\angle B = 90^\circ$

সুতরাং $30:60:90$ অনুপাতে বাহুর অনুপাত $x:\sqrt{3}x:2x$, এখানে, 30° এর বিপরীত পাশে

10 আছে যা, $x=10$, সুতরাং তালগাছটি 60° এর বিপরীতে হবে $\sqrt{3}x = \sqrt{3} \times 10$

$= 1.732 \times 10 = 17.32$



24. একটি খুঁটি ভেঙ্গে গিয়ে ভূমির সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে। ভাঙ্গা অংশের দৈর্ঘ্য 16 মিটার হলে দণ্ডায়মান অংশের দৈর্ঘ্য কত মিটার? [৮ম বেসরকারি শিক্ষক নিবন্ধন ও প্রত্যয়ন পরীক্ষা ২০১২] উত্তর: 8 মিটার

সমাধান: $\sin \theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{অতিভুজ}}$ বা, $\sin 30^\circ = \frac{x}{16}$ বা, $\frac{1}{2} = \frac{x}{16}$

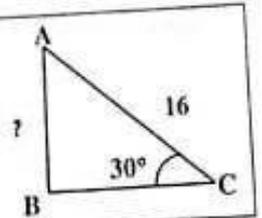
$\therefore x = 8$

শর্টকাটের জন্য পাশের চিত্রটি দেখুন:

এখানে: $\angle A = 60^\circ$, $\angle C = 30^\circ$ এবং $\angle B = 90^\circ$

সুতরাং $30:60:90$ অনুপাতে বাহুর অনুপাত $x:\sqrt{3}x:2x$, এখানে, 90° এর বিপরীত পাশে

16 আছে যা, $2x=16 \therefore x=8$, সুতরাং খুঁটির দণ্ডায়মান অংশ 30° এর বিপরীতে হবে $x=8$



♦ ত্রিকোণমিতির লিখিত নিয়মে সমাধান দেখুন: (শর্টকাট নিয়মটিও দেখানো হলো:)

উচ্চতা বের করার অংকগুলোতে প্রায় সময়েই উন্নতি কোণ দেয়া থাকে। তাই উন্নতি কোণের সাথে অতিভুজ এর মান দেয়া থাকলে \sin এর মান বসিয়ে এবং ভূমি এর মান দেয়া থাকলে \tan এর সূত্র প্রয়োগ করতে হবে। $\sin\theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{অতিভুজ}}$

যে প্রশ্নে লম্ব ও অতিভুজ থাকবে সেই প্রশ্নগুলোতে $\sin\theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{অতিভুজ}}$ এর সূত্রটি প্রয়োগ করতে হবে। নিচের প্রশ্নগুলো দেখুন।

25. 18 ফুট উঁচু একটি খুঁটি ভেঙ্গে গেল যে ভাঙ্গা অংশটি বিচ্ছিন্ন না হয়ে ভূমির সাথে 30° কোণে স্পর্শ করে। খুঁটিটি মাটি হতে কত ফুট উঁচুতে ভেঙ্গেছিল? (১৪তম বিসিএস)

ক. ১২ ফুট

খ. ৯ ফুট

গ. ৬ ফুট

ঘ. ৩ ফুট

উত্তর: গ

সমাধান:

ধরি, মাটি থেকে h ফুট উঁচুতে খুঁটিটি ভেঙ্গে যায়।

আমরা জানি, $\sin 30^\circ = \frac{\text{লম্ব}}{\text{অতিভুজ}}$ (চিত্রে লম্ব ও অতিভুজ আছে

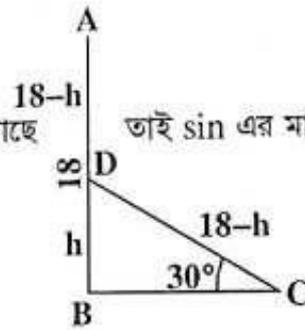
তাই \sin এর মান, বসাতে হবে, এখানে ভূমি নেই)

$$\text{বা, } \frac{1}{2} = \frac{h}{18-h} \quad \left[\sin 30^\circ = \frac{1}{2} \right]$$

$$\text{বা, } 2h = 18 - h$$

$$\text{বা, } 3h = 18$$

$$\therefore h = 6 \text{ ফুট Ans: 6}$$



শর্টকাট: এখানে: কোণগুলো: সূত্রাং $30:60:90$ অনুপাতে বাহুর অনুপাত

$x : \sqrt{3}x : 2x$, ভেঙ্গে পরার পর ভাঙ্গা অংশ ও দণ্ডায়মান অংশ মিলে পুরো খুঁটিটি বর্তমানে আছে 90° ও 30° এর বিপরীতে। তাহলে অনুপাতের, $x+2x=3x$ এর মান $h+18-h$ বা পুরো খুঁটি $3x=18$ তাহলে দাড়ানো অংশ 30° এর বিপরীতে $x=6$

□ নিজে করুন:

26. একটি 48 মিটার লম্বা খুঁটি ভেঙ্গে গিয়ে সম্পূর্ণভাবে বিচ্ছিন্ন না হয়ে ভূমির সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করল। খুঁটিটি কত উঁচুতে ভেঙ্গেছিল? (২৫তম বিসিএস)

ক. 14 মিটার

খ. 16 মিটার

গ. 18 মিটার

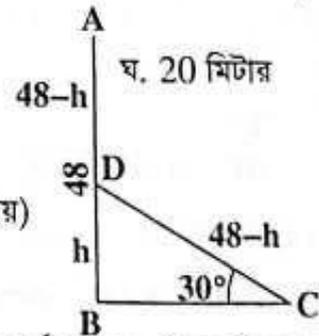
ঘ. 20 মিটার

উত্তর: খ

(ছবছ উপরের অংকটির মতই 18 এর স্থলে 48 বসিয়ে নিজ থেকে করুন)

(Help: এরকম অংকে 30° কোণ দেয়া থাকে ৩ ভাগের এক ভাগ উপরে ভেঙ্গে যায়)

[শর্টকাট নিয়মটি নিজে প্রয়োগ করুন]



27. একটি ত্রিভুজের তিনটি কোণের অনুপাত $1:2:3$ এবং ত্রিভুজটির বৃহত্তম বাহুর দৈর্ঘ্য 6 cm; ত্রিভুজটির ক্ষুদ্রতম বাহুর দৈর্ঘ্য কত? [গণপূর্ত অধিদপ্তরের(উপ-সহ: প্রকৌশলী) নিয়োগ -২০১৮]

ক. $3\sqrt{3}$ cm

খ. 2 cm

গ. 3 cm

ঘ. $2\sqrt{3}$ cm

উত্তর: গ

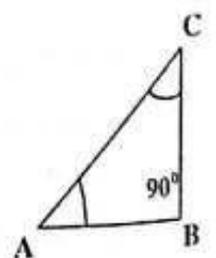
সমাধান:

ধরি, তিনটি কোণ যথাক্রমে $x, 2x, 3x$ [এগুলো কিম্ব বাহু নয়]

$$\text{এখন, } x+2x+3x = 180 \Rightarrow 6x = 180 \Rightarrow x = \frac{180}{6} \therefore x = 30^\circ$$

$$\therefore 2x = 2 \times 30 = 60^\circ$$

$$\therefore 3x = 3 \times 30 = 90^\circ$$



সূত্রাং ত্রিভুজটি একটি সমকোণী ত্রিভুজ এবং এখানে অতিভুজ AC এর মান দেয়া আছে, ভূমি AB এর মান বের করতে হবে

আমরা জানি, বৃহত্তম বাহুর বিপরীত বাহু ক্ষুদ্রতর বাহুর বিপরীত বাহু অপেক্ষা বড়।

সুতরাং ক্ষুদ্রতম বাহু হচ্ছে AB.

$$\therefore \cos 60^\circ = \frac{AB}{AC} = [\text{উপরে ভূমি নিচে অতিভুজ।}]$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AB}{6} \Rightarrow AB = 3\text{cm}$$

শর্তকটি: এখানে: কোণগুলো: সুতরাং 30:60:90 অনুপাতে বাহুর অনুপাত $x : \sqrt{3}x : 2x$, বৃহত্তম বাহু ৯০° এর বিপরীতে $2x = 6$ হলে $x=3$ ই হবে 30° এর বিপরীতের ক্ষুদ্রতম বাহু

এই মান দুটি মুখস্থ রাখুন, কাজে লাগবে

$$\sqrt{2} = 1.414 \text{ এবং } \sqrt{3} = 1.732$$

28. A pole casts a $\sqrt{3}\text{m}$ shadow on a ground on an elevation of 60° . The height of the pole is? (একটি খুঁটি ভূমিতে সূর্যের সাথে 60° কোণ উৎপন্ন করলে খুঁটির দৈর্ঘ্য কত?) [BSC-Combined Exam -(Officer)-2018]

a. 6

b. 4

c. 3

d. 5

Ans: c

Solution:

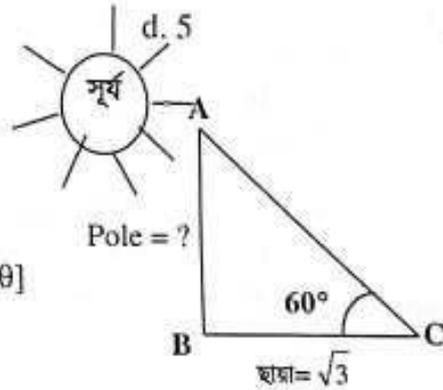
দেয়া আছে, $\theta = 60^\circ$, এবং ভূমি/ ছায়া = $\sqrt{3}$, খুঁটির দৈর্ঘ্য = ?

ধরি, লম্ব = h

we know,

$$\tan\theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{ভূমি}} \quad [\text{ভূমি দেয়া আছে, এবং লম্ব বের করতে হবে তাই } \tan\theta]$$

$$\text{সুতরাং, } \tan 60^\circ = \frac{h}{\sqrt{3}} \text{ বা, } \sqrt{3} = \frac{h}{\sqrt{3}} \therefore h = 3$$



শর্তকটি: এখানে: কোণগুলো: সুতরাং 30°:60°:90° অনুপাতে বাহুর অনুপাত $x : \sqrt{3}x : 2x$, এখানে 30° এর বিপরীতে বাহুটি (ছায়া) = $\sqrt{3}$ হলে 60° এর বিপরীতে পোলটি হবে $\sqrt{3}x = \sqrt{3} \times \sqrt{3} = (\sqrt{3})^2 = 3$

29. একটি মিনারের পাদদেশ থেকে 30 মিটার দূরে ভূতলের কোন বিন্দুতে মিনারের চূড়ার উন্নতি কোণ 60° হলে, মিনারটির উচ্চতা নির্ণয় কর? উত্তর: 51.962 মিটার

30. একটি মিনারের পাদদেশ হতে 20 মিটার দূরের একটি স্থান হতে মিনারটির শীর্ষবিন্দুর উন্নতি কোণ 30° হলে মিনারটির উচ্চতা কত? (৩০তম বিসিএস) উত্তর: $\frac{20}{\sqrt{3}}$ মিটার।

শর্তকটি: এখানে: কোণগুলো: 45:45:90 অনুপাতে বাহুর অনুপাত $x : x : x\sqrt{2}$ হবে। 45° এর বিপরীতে 19 হলে অন্য কোণ 45° এর বিপরীতেও 19 ই হবে।

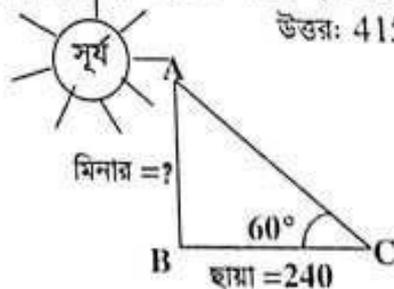
31. সূর্যের উন্নতি কোণ 60° হলে মিনারের ছায়ার দৈর্ঘ্য 240 মিটার। মিনারটির উচ্চতা কত? (জাতীয় সংসদে প্রশাসনিক কর্মকর্তা: ২০০৬) উত্তর: 415.68 মিটার

প্রসমাধান:

মিনারের ছায়ার দৈর্ঘ্য $CB = 240$ মিটার।

সূর্যের উন্নতি কোণ $\angle ACB = 60^\circ$

মনেকরি, মিনারটির উচ্চতা $AB = h$ মিটার



আমরা জানি, বৃহত্তম বাহুর বিপরীত বাহু ক্ষুদ্রতর বাহুর বিপরীত বাহু অপেক্ষা বড়।

সুতরাং ক্ষুদ্রতম বাহু হচ্ছে AB.

$$\therefore \cos 60^\circ = \frac{AB}{AC} = [\text{উপরে ভূমি নিচে অতিভুজ।}]$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AB}{6} \Rightarrow AB = 3\text{cm}$$

শর্টকাট: এখানে: কোণগুলো: সুতরাং 30:60:90 অনুপাতে বাহুর অনুপাত $x : \sqrt{3}x : 2x$, বৃহত্তম বাহু 6cm এর বিপরীতে $2x = 6$ হলে $x=3$ ই হবে 30° এর বিপরীতের ক্ষুদ্রতম বাহু

এই মান দুটি মুখস্থ রাখুন, কাজে লাগবে

$$\sqrt{2} = 1.414 \text{ এবং } \sqrt{3} = 1.732$$

28. A pole casts a $\sqrt{3}\text{m}$ shadow on a ground on an elevation of 60° . The height of the pole is? (একটি খুঁটি ভূমিতে সূর্যের সাথে 60° কোণ উৎপন্ন করলে খুঁটির দৈর্ঘ্য কত?) [BSC-Combined Exam -(Officer)-2018]

a. 6

b. 4

c. 3

d. 5

Ans: c

☞ Solution:

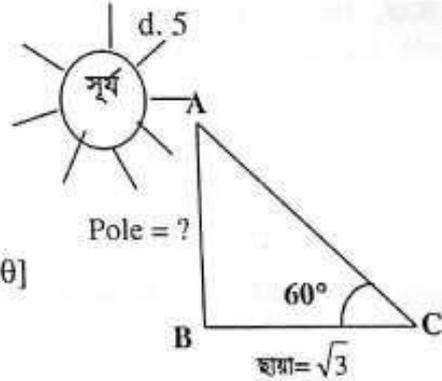
দেয়া আছে, $\theta = 60^\circ$, এবং ভূমি/ ছায়া = $\sqrt{3}$, খুঁটির দৈর্ঘ্য = ?

ধরি, লম্ব = h

we know,

$$\tan\theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{ভূমি}} \quad [\text{ভূমি দেয়া আছে, এবং লম্ব বের করতে হবে তাই } \tan\theta]$$

$$\text{সুতরাং, } \tan 60^\circ = \frac{h}{\sqrt{3}} \text{ বা, } \sqrt{3} = \frac{h}{\sqrt{3}} \quad \therefore h = 3$$



☞ শর্টকাট: এখানে: কোণগুলো: সুতরাং $30^\circ : 60^\circ : 90^\circ$ অনুপাতে বাহুর অনুপাত $x : \sqrt{3}x : 2x$, এখানে 30° এর বিপরীতে বাহুটি (ছায়া) = $\sqrt{3}$ হলে 60° এর বিপরীতে পোলটি হবে $\sqrt{3}x = \sqrt{3} \times \sqrt{3} = (\sqrt{3})^2 = 3$

29. একটি মিনারের পাদদেশ থেকে 30 মিটার দূরে ভূতলের কোন বিন্দুতে মিনারের চূড়ার উন্নতি কোণ 60° হলে, মিনারটির উচ্চতা নির্ণয় কর?

উত্তর: 51.962 মিটার

30. একটি মিনারের পাদদেশ হতে 20 মিটার দূরের একটি স্থান হতে মিনারটির শীর্ষবিন্দুর উন্নতি কোণ 30° হলে মিনারটির উচ্চতা কত? (৩০তম বিসিএস)

উত্তর: $\frac{20}{\sqrt{3}}$ মিটার।

শর্টকাট: এখানে: কোণগুলো: $45^\circ : 45^\circ : 90^\circ$ অনুপাতে বাহুর অনুপাত $x : x : x\sqrt{2}$ হবে। 45° এর বিপরীতে 19 হলে অন্য কোণ 45° এর বিপরীতেও 19 ই হবে।

31. সূর্যের উন্নতি কোণ 60° হলে মিনারের ছায়ার দৈর্ঘ্য 240 মিটার। মিনারটির উচ্চতা কত? (জাতীয় সংসদে প্রশাসনিক কর্মকর্তা: ২০০৬)

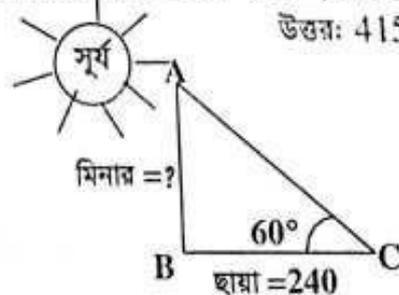
উত্তর: 415.68 মিটার

☞ সমাধান:

মিনারের ছায়ার দৈর্ঘ্য $CB = 240$ মিটার।

সূর্যের উন্নতি কোণ $\angle ACB = 60^\circ$

মনেকরি, মিনারটির উচ্চতা $AB = h$ মিটার



এখন, $\tan 60^\circ = \frac{AB}{BC} = \frac{h}{240}$ বা, $\sqrt{3} = \frac{h}{240}$

$\therefore h = 240 \times \sqrt{3} = 240 \times 1.732$

$= 415.68$ মিটার (প্রায়)

উত্তর: মিনারের উচ্চতা 415.68 মিটার (প্রায়)

32. 18 মিটার দীর্ঘ একটি মই ভূমির সাথে 45° কোণ উৎপন্ন করে দেওয়ালের ছাদ স্পর্শ করে। দেয়ালটির উচ্চতা কত?

উত্তর: 12.728 মিটার

33. একটি গাছের পাদবিন্দু থেকে 19 মিটার দূরবর্তী স্থান থেকে গাছের শীর্ষবিন্দুর উন্নতি কোণ 45° হলে গাছটির উচ্চতা কত?

সংস্থাপন মন্ত্রণালয়ের প্রশাসনিক কর্মকর্তা ২০০৭/

ক. 21মি.

খ. 20মি.

গ. 19 মি.

ঘ. 18মি.

উত্তর: গ

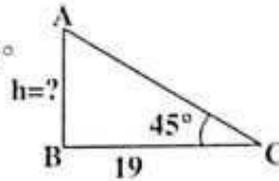
সমাধান:

দেয়া আছে, $BC = 19$ মিটার, $\angle ACB = 45^\circ$

মনে করি, উচ্চতা, $AB = h$

এখন, $\tan 45^\circ = \frac{AB}{BC}$

বা, $1 = \frac{h}{19}$ বা, $h = 19$ \therefore উচ্চতা = 19 মিটার



শর্টকাট: এখানে: কোণগুলো: $45:45:90$

অনুপাতে বাহুর অনুপাত $x : x : x\sqrt{2}$ হবে। 45° এর বিপরীতে 19 হলে অন্য কোণ 45° এর বিপরীতেও 19 ই হবে।

সূত্র-০২: $\tan \theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{ভূমি}}$ অর্থাৎ যে প্রশ্নে লম্ব ও ভূমি এর মান দেয়া থাকবে সেই অংকগুলোতে এই সূত্র প্রয়োগ করে মান বের করতে হবে।

নিজে করুন:

34. একটি মিনারের শীর্ষবিন্দুতে ঐ বিন্দু থেকে 15 মিটার দূরের ভূতলস্থ একটি বিন্দুর অবনতি কোণ 45° হলে মিনারটির উচ্চতা কত? উত্তর: 10.6 মিটার

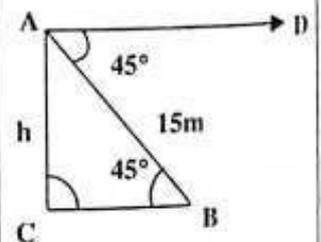
সমাধান:

মনে করি, মিনারের শীর্ষবিন্দু A, ভূ-তলের নির্দিষ্ট বিন্দু B এবং শীর্ষবিন্দু হতে ভূ-তলের বিন্দুটির দূরত্ব $AB = 15$ মিটার। মিনারের শীর্ষবিন্দুতে ভূ-তলের বিন্দু হতে অবনতি কোণ $\angle BAD = \angle ABC = 45^\circ$ একান্তর কোণ।

ধরি, মিনারের উচ্চতা $AC = h$ মিটার।

এখন, $\sin 45^\circ = \frac{AC}{AB} = \frac{h}{15}$ বা, $\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{h}{15}$

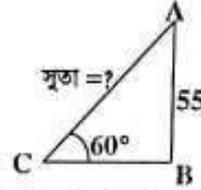
বা, $h = \frac{15}{\sqrt{2}} = \frac{15}{1.414} = 10.6$ মিটার। \therefore মিনারের উচ্চতা 10.6 মিটার। (উত্তর:)



পদ্ধতি-০৩: অতিভুজের দৈর্ঘ্য নির্ণয়

35. একটি ঘুড়ি ভূমি হতে 55 মিটার উপরে উড়ছে, যার সূতা ভূমির সঙ্গে 60° কোণ উৎপন্ন করে। সূতার দৈর্ঘ্য কত?
(তথ্য মন্তব্য:-০৩) {Help: এখানে ঘুড়ির সূতা বাঁকা করে উপরে উড়ে বলে সূতাটিই অতিভুজ, এবং মাটি থেকে ঘুড়ির দৈর্ঘ্যই হবে লম্ব, অতিভুজ ধরে করুন।}

$$\sin 60^\circ = \frac{55}{x} \quad [\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}] \quad (\text{নিজে করুন:})$$



উত্তর: 63.51 মিটার

36. একটি মিনারের পাদদেশ থেকে 20 মিটার দূরে কোনো বিন্দুতে মিনারের চূড়ার উন্নতি কোণ 60° হলে মিনারটির উচ্চতা কত?
(পি এস সি এর সহ: পরি: ২০০৬)

উত্তর: $20\sqrt{3}$

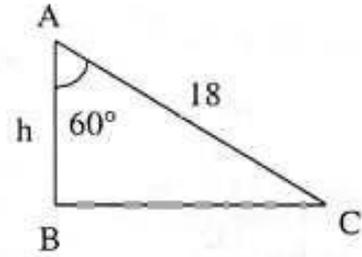
37. 18 মিটার দীর্ঘ একটি মই পিলারের শীর্ষ বিন্দুতে 60° কোণ করে মাটি স্পর্শ করে। পিলারটির উচ্চতা কত?
সমাধান:

মনে করি পিলারের উচ্চতা $AB = h$ মই এর দৈর্ঘ্য $AC = 18$ মিটারA বিন্দুতে কোণ, $\angle BAC = 60^\circ$

$$\text{এখন } \cos 60^\circ = \frac{AB}{AC} \text{ বা, } \frac{1}{2} = \frac{h}{18}$$

বা, $h = 9$ মিটার

উত্তর: 9 মিটার



□ নিজে করুন:

38. একটি গাছ ঝড়ে এমনভাবে ভেঙ্গে গেল যে তার ভাগা অংশ দভায়মান অংশের সাথে 30° কোণ করে গাছের গোড়া থেকে 10 মিটার দূরে মাটি স্পর্শ করে। গাছটির সম্পূর্ণ দৈর্ঘ্য কত ছিল?
উত্তর: 37.321 মিটার

পদ্ধতি-০৪: ভূমির দৈর্ঘ্য বের করা

39. একটি নদীর এক তীরে অবস্থিত কোনো বিন্দুতে অপর তীরে অবস্থিত 150 মিটার উঁচু একটি গাছের শীর্ষবিন্দুর উন্নতি কোণ 60° । নদীটির প্রস্থ কত?

সমাধান:

মনেকরি, গাছের পাদবিন্দু C, অপর তীরের নির্দিষ্ট স্থানে, B, গাছের শীর্ষবিন্দু A এবং গাছের উচ্চতা $AC = 150$ মিটার। নদীর অপর তীরের স্থানটি হতে গাছের শীর্ষবিন্দুর উন্নতি কোণ $\angle ABC = 60^\circ$

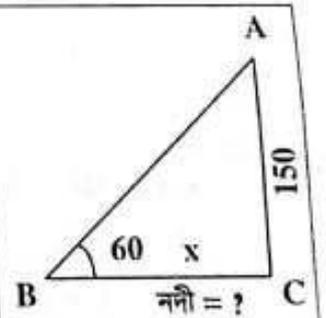
মনে করি, নদীটির প্রস্থ, $BC = x$ মিটার।

$$\text{এখন, } \tan 60^\circ = \frac{AC}{BC} \text{ বা, } \sqrt{3} = \frac{150}{x} \text{ বা, } x = \frac{150}{\sqrt{3}} \text{ বা, } x = \frac{150}{1.732}$$

$$\therefore x = 86.6$$

 \therefore নদীর প্রস্থ 86.6 মিটার

উত্তর: 86.6 মিটার



আরো অধিক প্রাকটিসের জন্য নিচের প্রশ্নগুলো সমাধান করার চেষ্টা করুন:

40. একটি মিনারের পাদদেশ থেকে 20 মিটার দূরে ভূতলের কোন বিন্দুতে মিনারের চূড়ার উন্নতি কোণ 60° হলে, মিনারটির উচ্চতা নির্ণয় কর?
উত্তর: 34.641 মিটার।
41. একটি গাছের পাদদেশ থেকে কিছু দূরে একটি স্থানে গাছটির শীর্ষের উন্নতি কোণ 30° । গাছটি 26 মিটার উঁচু হলে, ঐ স্থানটি গাছটি থেকে কত দূরে?
উত্তর: 45.033 মিটার

লিখিত প্রশ্ন

১. ৬৬ মিটার লম্বা একটি খুঁটি ভেঙ্গে গিয়ে সম্পূর্ণ বিচ্ছিন্ন না হয়ে ভূমির সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে। খুঁটিটির ভাঙ্গা অংশের দৈর্ঘ্য কত? [বিভিন্ন মন্ত্রণালয়ে ব্যক্তিগত কর্মকর্তা নিয়োগ-২০১৮]

সমাধান:

ধরি, খুঁটিটির ভাঙ্গা অংশের দৈর্ঘ্য h মিটার

এখানে, $AB = 66$

$AD = h = DC$

$BD = 66 - h$

$$\triangle BCD \text{ তে } \sin 30^\circ = \frac{BD}{DC}$$

$$\Rightarrow \sin 30^\circ = \frac{66 - h}{h}$$

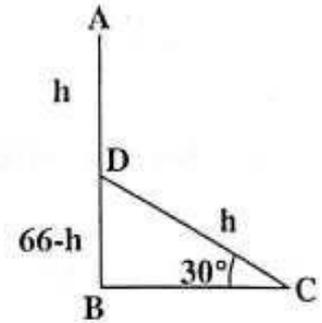
$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{66 - h}{h}$$

$$\Rightarrow h = 132 - 2h$$

$$\Rightarrow h = \frac{132}{3}$$

$$\therefore h = 44$$

উত্তর: ভাঙ্গা অংশের দৈর্ঘ্য ৪৪ মিটার।



শর্টকাট: এখানে, কোণগুলো $30:60:90$ অনুপাতে বাহুর অনুপাত

$x : \sqrt{3}x : 2x$ বর্তমানে 30° ও 30° এর বিপরীতে মিলে মোট ৬৬ হলো $x + 2x = 3x$ এর মান = ৬৬ হলে $x = 22$ এবং ভাঙ্গা অংশ 30° এর বিপরীতে $2x = 2 \times 22 = 44$

২. একটি নদীর তীরে কোনো এক স্থানে দাঁড়িয়ে একজন লোক দেখলেন যে, ঠিক সোজাসুজি অপর তীরে অবস্থিত একটি স্তম্ভের উন্নতি কোণ 60° । ঐ স্থানে থেকে ২৫ মিটার পিছিয়ে গিয়ে দেখল যে, স্তম্ভটির উন্নতি কোণ 30° হয়েছে। স্তম্ভটির উচ্চতা ও নদীর বিস্তার নির্ণয় করুন। [২২তম বিসিএস, লিখিত]

সমাধান:

মনেকরি, স্তম্ভটির উচ্চতা $AB = h$ মি. ও নদীর বিস্তার $BC = x$ মি.

এখানে, $\angle BCA = 60^\circ$, $\angle CDA = 30^\circ$ এবং $CD = 25$ মি.

$$\text{এখানে, } \tan 30^\circ = \frac{AB}{BD}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{h}{BC + CD}$$

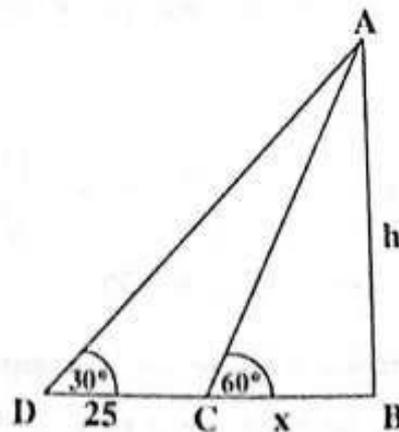
$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{h}{x + 25}$$

$$\Rightarrow h\sqrt{3} = x + 25 \text{ ----- (i)}$$

$$\text{আবার, } \tan 60^\circ = \frac{AB}{BC}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} = \frac{h}{x}$$

$$\Rightarrow h = x\sqrt{3} \text{ ----- (ii)}$$



h এর মান (i) নং বসিয়ে,

$$x\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = x + 25$$

$$\Rightarrow 3x - x = 25$$

$$\Rightarrow x = 12\frac{1}{2}$$

x এর মান (ii) নং এ বসিয়ে

$$h = x\sqrt{3} = \frac{25}{2}\sqrt{3}$$

উত্তর: নদীর বিস্তার $12\frac{1}{2}$ মি. ও স্তম্ভটির উচ্চতা $\frac{25}{2}\sqrt{3}$ মি.

৩. একটি নির্দিষ্ট স্থান থেকে দুইটি রাস্তা 120° কোণে চলে গেছে। দুইজন লোক ঐ নির্দিষ্ট স্থান থেকে যথাক্রমে ঘন্টায় ১৫ কিমি এবং ঘন্টায় ১০ কিমি বেগে বিপরীত দিকে রওয়ানা হলো। ২ ঘন্টা পরে তাদের মধ্যে সরাসরি দূরত্ব কত হবে? (৩৫তম বিসিএস লিখিত পরীক্ষা)

সমাধান :

১ম ব্যক্তির দূরত্ব $OB = 15 \times 2 = 30$ কি.মি. এবং ২য় ব্যক্তির দূরত্ব $OA = 10 \times 2 = 20$ কি.মি.

দুই ব্যক্তির মধ্যে সরাসরি দূরত্ব AB এর মান বের করতে হবে।

[এখানে সমকোণী না থাকায় কোণ ধরে মান বের করার জন্য আগে সমকোণী ত্রিভুজ বানিয়ে তারপর হিসেব করতে হবে।]

O কে C পর্যন্ত বর্ধিত করে C -তে AC লম্ব টানি। $\angle AOC = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

এখন, ΔACO -তে

$$\cos 60^\circ = \frac{CO}{20} \text{ or, } \frac{1}{2} = \frac{CO}{20}$$

$$2CO = 20, \text{ or, } CO = 10$$

আবার,

$$\tan 60^\circ = \frac{AC}{10}$$

$$AC = 10\sqrt{3}$$

এখন,

$$AB^2 = AC^2 + BC^2 = (10\sqrt{3})^2 + (30 + 10)^2 = 1900$$

$$\therefore AB = \sqrt{1900} = 43.59$$

সুতরাং, ২ ঘন্টা পরে ঐ ব্যক্তি দুজনের মধ্যে সরাসরি দূরত্ব হবে = 43.59 কিমি

উত্তর: 43.59 কিমি

