CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

# অঙ্কের নমুনা প্রশ্নপত্র - ২

(নমুনা প্রশ্নপত্রের সমস্ত উত্তর দিয়েছেন মাধবদাস প্রধান, সহকারী শিক্ষক, যাদবপুর বিদ্যাপীঠ)

(দরকার মত $\pi=\frac{22}{7}$ ধরে নিতে হবে।)

1. (i) যদি A:B=3:4 এবং B:C=4:5 হয়, তবে A:B:C কত? 1

উঃ A:B=3:4 , B:C=4:5

∴ A:B:C=3:4:5 (Ans.)

(ii) সঠিক উত্তরটি লেখো: 1

যদি $x$=2 এবং $x$ + y=15 হয় তবে y এর মান হবে

(i)11 (ii)12 (iii)13 (iv)−14

উঃ $x$+y=15

বা, 2+y=15 [∵ $x$=2]

বা, y=15−2

বা, y=13

(iii) 13 (Ans.)

(iii) সঠিক উত্তরটি লেখো: 1

যদি $x^2-3x=0$ হয় তবে $x$ এর মান হবে

(i)শুধুমাত্র 3 (ii)3, 0 (iii)0, −3 (iv)শুধুমাত্র 0

উঃ $x^2-3x=0$

বা, $x(x-3)=0$

∴ $x=0,3$

(ii) 3, 0 (Ans.)

(iv) $x$ ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা এবং $2x-6\leq 1$ হলে $x$ এর সর্বোচ্চ মান কত? 1

উঃ $2x-6\leq 1$

বা, $2x\leq 1+6$

বা, $2x\leq 7$

বা, $x\leq \frac{7}{2}$

∴ $x$ এর সর্বোচ্চ মান 3(∵$x$ ধনাত্মক পূর্নসংখ্যা) (Ans.)

(v) সঠিক উত্তরটি লেখো: 1

একটি সমকোণী চৌপলের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং উচ্চতা যথাক্রমে 5 সেমি, 4 সেমি এবং 3 সেমি হলে ঐ চৌপলের আয়তন হবে

(i)60 ঘনসেমি (ii)30 ঘনসেমি (iii)$5\sqrt{2}$ ঘনসেমি (iv)50 ঘনসেমি

উঃ সমকোনী চৌপলের আয়তন =(5×4×3) ঘনসেমি

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

= 60 ঘনসেমি

(i) 60 ঘনসেমি (Ans.)

**(vi) কোনো ত্রিভুজের একটি কোণের মান $30^0$ হলে ঐ কোণের বৃত্তীয় মান কত?** 1

উঃ

কোণটির বৃত্তীয় মান $= 30 \times \frac{\pi}{180}$

$= \frac{\pi}{6}$ (Ans.)

**2. (i) প্রথম 21 টি স্বাভাবিক সংখ্যার গড় 11 হলে, প্রথম 20 টি স্বাভাবিক সংখ্যার গড় কত?** 2

উঃ প্রথম 21 টি স্বাভাবিক সংখ্যার সমষ্টি = $21\times11$

প্রথম 20 টি স্বাভাবিক সংখ্যার সমষ্টি = $21\times11-21$

$= 21(11-1)$

$= 21\times10$

প্রথম 20 টি স্বাভাবিক সংখ্যার গড় $= 21\times\frac{10}{20}$

$= \frac{21}{2}$

= 10.5 (Ans.)

**(ii) যদি $x^2 = x - 1$ হয় তবে $x^3$ এর সাংখ্যমান নির্ণয় করো।** 2

উঃ $x^2 = x - 1$

বা, $x^2 - x + 1 = 0$

বা, $(x + 1)(x^2 - x + 1) = 0$

বা, $x^3 + 1 = 0$

বা, $x^3 = -1$

$\therefore$ $x^3$ এর সাংখ্যমান = −1 (Ans.)

**(iii) k এর কোন মানের জন্য $x-ky=k$ এবং $x+(k-2)y=2$ সমীকরণদ্বয়ের কোন সমাধান নাই?** 2

উঃ সমীকরণদ্বয়ের কোন সমাধান থাকবে না যখন

$$\frac{1}{1} = \frac{-k}{k-2}$$

বা, $k-2=-k$

বা, $2k=2$

বা, $k=1$

$\therefore$ k=1 হলে সমীকরণদ্বয়ের কোন সমাধান থাকবে না। (Ans.)

**(iv) $A \propto \frac{1}{c}$ এবং $c \propto \frac{1}{B}$ হলে, $A$ এবং B এর মধ্যে ভেদ সম্পর্ক নির্ণয় করো।** 2

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

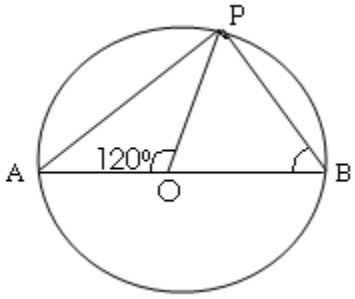
উঃ $A \propto \frac{1}{c}$ $\therefore$ $A=\frac{k}{c}$ (k ভেদ ধ্রুবক)

আবার, $c \propto \frac{1}{B}$ $\therefore$ $c=\frac{m}{B}$ (m ভেদ ধ্রুবক)

$\therefore$ $A=\frac{k}{c} = \frac{k}{\frac{m}{B}} = \frac{k}{m}B$

$\therefore$ $A \propto B$ ($\because \frac{k}{m}$ধ্রুবক) (Ans.)

**(v) O কেন্দ্রিক বৃত্তের AB একটি ব্যাস। P বৃত্তের উপর অবস্থিত যে কোনো একটি বিন্দু। $\angle POA=120^0$ হলে $\angle PBO$ এর পরিমাণ কত?** 2




উঃ

$\angle OPB + \angle PBO = \angle POA$ (ত্রিভূজের বহিঃকোণ = বিপরীত দুই অন্তঃকোণের সমষ্টি )

বা, $\angle PBO + \angle PBO = 120^0$ [$\because$OP = OB (একই বৃত্তের ব্যাসার্ধ) $\therefore$ $\angle OPB = \angle PBO$]

বা, $2\angle PBO = 120^0$

বা, $\angle PBO = 60^0$ (Ans.)

**(vi) কোনো সুষম বহুভুজের একটি বহিস্থকোণ এবং অন্তস্থকোণের অনুপাত 2:7 হলে বহুভুজটির বাহু সংখ্যা নির্ণয় করো।** 2

উঃ মনে করি, একটি বহিস্থকোণ = $2x^0$

এবং, একটি অন্তস্থকোণ = $7x^0$

$\therefore$ $2x + 7x = 180$ ($\because$একটি অন্তস্থকোণ + একটি বহিস্থকোণ = 180°)

বা, $9x = 180$

বা, $x = \frac{180}{9} = 20$

$\therefore$ একটি বহিস্থকোণ = $2 \times 20^0 = 40^0$

$\therefore$ বহুভুজটির বাহুসংখ্যা = $\frac{360}{40} = 9$ (Ans.)

**(vii) $\sec\theta + \tan\theta = 2$ হলে $\sec\theta$ এর মান নির্ণয় করো।** 2

উঃ আমরা জানি, $\sec^2\theta - \tan^2\theta = 1$

বা, $(\sec\theta + \tan\theta)(\sec\theta - \tan\theta) = 1$

বা, $2(\sec\theta - \tan\theta) = 1$

বা, $(\sec\theta - \tan\theta) = \frac{1}{2}$

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

$\sec\theta + \tan\theta = 2$

$\sec\theta - \tan\theta = \frac{1}{2}$

---

$2\sec\theta = 2 + \frac{1}{2}$ (যোগ করে পাই)

বা, $2\sec\theta = \frac{5}{2}$

বা, $\sec\theta = \frac{5}{4}$ (Ans.)

---

**3. যে কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর করো:** 5+5

**(a) এক পাত্র সরবতে সিরাপ ও জলের অনুপাত 5:3; ঐ সরবতের কত অংশ তুলে নিয়ে তার পরিবর্তে সমপরিমাণ জল ঢাললে নতুন সরবতে সিরাপ ও জলের পরিমাণ সমান হবে?**

উ : সরবতে সিরাপ ও জলের অনুপাত = 5:3

$\therefore$ সরবতে সিরাপের পরিমান$=\frac{5}{5+3}$ অংশ $= \frac{5}{8}$ অংশ

এবং সরবতে জলের পরিমাণ $= \frac{3}{5+3}$ অংশ $= \frac{3}{8}$ অংশ।

প্রশ্নানুযায়ী, নতুন সরবতে সিরাপ ও জলের পরিমাণ সমান।

$\therefore$ নতুন সরবতে সিরাপের পরিমাণ $= \frac{1}{2}$ অংশ

$\therefore$ সিরাপের পরিমাণ কমাতে হবে $= (\frac{5}{8} - \frac{1}{2})$ অংশ

$= \frac{5-4}{8}$ অংশ

$= \frac{1}{8}$ অংশ

$\frac{5}{8}$অংশ সিরাপ আছে সমগ্র সরবতে।

$\therefore \frac{1}{8}$ অংশ সিরাপ থাকবে $= \frac{\frac{1}{8}}{\frac{5}{8}}$ অংশ সরবতে

$= \frac{1}{5}$ অংশ সরবতে

$\therefore$ সরবতের $\frac{1}{5}$ অংশ তুলে নিয়ে তার পরিবর্তে সমপরিমান জল ঢাললে নতুন সরবতে সিরাপ ও জলের পরিমান সমান হবে।

**(b) সীমা একটি ব্যাঙ্কে বার্ষিক 10% সরল সুদে 40000 টাকা 2 বছরের জন্য জমা করে; আবার আয়েষা একই পরিমান টাকা 10% চক্রবৃদ্ধি হারে 2 বছরের জন্য অন্য একটি ব্যাঙ্কে জমা করে।**

**(i) সীমা মোট কত সুদ পায়?**

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

**(ii) আয়েষার মোট সুদ কত?**

**(iii) উভয়ের প্রাপ্ত মোট সুদের পার্থক্য নির্ণয় করো।**

উ : 100 টাকার 1 বছরের সরল সুদ 10 টাকা

1 ,, 1 ,, ,, ,, $\frac{3}{8}$ টাকা

40000 ,, 2 ,, ,, ,, $\frac{10 \times 40000 \times 2}{100}$ টাকা

= 8000 টাকা

∴ (i) সীমা মোট সুদ পায় = 8000 টাকা (Ans.)

আয়েষা 2 বছর পর 10% চক্রবৃদ্ধি হারে যে পরিমাণ সুদ পাবে তার পরিমাণ হল

$= \{40000(1+\frac{10}{100})^2 - 40000\}$ টাকা

$= \{40000(1+\frac{1}{10})^2 - 40000\}$ ,,

$= 40000\{(\frac{11}{10})^2 - (1)^2\}$ ,,

$= 40000 \times (\frac{11}{10}+1)(\frac{11}{10}-1)$ ,,

$= 4000 \times \frac{21}{10} \times \frac{1}{10}$ ,,

=8400 টাকা (Ans.)

∴ (ii) আয়েষার মোট সুদ = 8400 টাকা (Ans.)

∴ (iii) উভয়ের প্রাপ্ত মোট সুদের পার্থক্য = (8400-8000) টাকা = 400 টাকা (Ans.)

**(c) একজন টেলিভিশন সেট বিক্রেতা কোনো নির্দিষ্ট কোম্পানির সেট 10% লাভে বিক্রয় করেন। যদি সেটটির ক্রয়মূল্য 10% কম হত এবং বিক্রয়মূল্য 180 টাকা কম হত তবে তাঁর 20% লাভ হত। টেলিভিশন সেটটির ক্রয়মূল্য নির্ণয় করো।**

উ : মনে করি, টেলিভিশন সেটটির ক্রয়মূল্য = $x$ টাকা

কোম্পানির সেটটি 10% লাভে বিক্রয় করেন।

সেটটির বিক্রয়মূল্য = $(x+\frac{x \times 10}{100})$ টাকা

সেটটির বিক্রয়মূল্য = $(x+\frac{x}{10})$ টাকা

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

$= \frac{11x}{10}$ টাকা

সেটটির ক্রয়মূল্য 10% কম হলে,

ক্রয়মূল্য হয় $= (x - \frac{x \times 10}{100})$ টাকা

$= (x - \frac{x}{10})$ টাকা

$= \frac{9x}{10}$ টাকা

লাভ হত 20%।

$\therefore$ লাভ $= (\frac{9x}{10} \times \frac{20}{100})$ টাকা $= \frac{9x}{50}$ টাকা

বিক্রয়মূল্য 180 টাকা কম হলে,

বিক্রয়মূল্য হত $= (\frac{11x}{10} - 180)$ টাকা।

$\therefore \frac{9x}{10} + \frac{9x}{50} = \frac{11x}{10} - 180$

বা, $\frac{9x}{10} + \frac{9x}{50} - \frac{11x}{10} = -180$

বা, $\frac{45x + 9x - 55x}{50} = -180$

বা, $-\frac{x}{50} = -180$

বা, $x = 180 \times 50 = 9000$

$\therefore\therefore$ <u>টেলিভিশন সেটটির ক্রয়মূল্য = 9000 টাকা। (Ans.)</u>

**(d) একটি যৌথ ব্যবসায়ে সমীর, ইদ্রিশ ও এন্টনি যথাক্রমে 4000 টাকা, 5000 টাকা ও 6000 টাকা বিনিয়োগ করে। 4 মাস পরে সমীর ঐ ব্যবসায়ে আরও 2000 টাকা দিলো, কিন্তু তারও 4 মাস পরে এন্টনি তার মূলধনের অর্ধাংশ তুলে নিলো। বছরের শেষে 6900 টাকা লাভ হলে কে কত লভ্যাংশ পাবে নির্ণয় করো।**

উ : এক মাস হিসেবে সমীরের মূলধন

= {4000x4 + (4000+2000)x8} টাকা

= (16000 + 48000) টাকা

= 64000 টাকা।

এক মাস হিসাবে ইদ্রিশের মূলধন = (5000x12) টাকা

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

= 60000 টাকা।

এক মাস হিসাবে এন্টনির মূলধন

={6000x8 +(6000-3000)x4} টাকা

=(48000+12000) টাকা

=60000 টাকা।

সমীর, ইদ্রিশ ও এন্টনির মূলধনের অনুপাত = 64000 : 60000 : 60000

= 64:60:60

= 16:15:15

বছরের শেষে লভ্যাংশ = 6900 টাকা।

∴ সমীর লভ্যাংশ পাবে = $\frac{15}{16+15+15}$ × 6900 টাকা

$\frac{\cancel{16}^{8}}{\cancel{46}_{2}} \times \cancel{6900}^{300}$ = টাকা

= 2400 টাকা

ইদ্রিশ লভ্যাংশ পাবে $\frac{15}{\cancel{46}_{2}} \times \cancel{6900}^{\cancel{300}\,150}$ = টাকা

= 2250 টাকা

এন্টনি লভ্যাংশ পাবে = $\frac{15}{46}$ × 6900 টাকা

= 2250 টাকা

<u>সমীরের লভ্যাংশ = 2400 টাকা</u>

<u>ইদ্রিশের লভ্যাংশ = 2250 টাকা</u>

<u>এন্টনির লভ্যাংশ = 2250 টাকা (Ans.)</u>

**4. সমাধান করো (যে কোন একটি):** 4

(a) $5x-\frac{1}{y}=3$

$2x-\frac{2}{y}=5$

উ: $5x-\frac{1}{y}=3$.....(i)

$2x-\frac{2}{y}=5$..... ..(ii)

(i) নং সমীকরণকে 2 দিয়ে এবং (ii) নং সমীকরণকে 1 দিয়ে গুণ করে পাই

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

$$10x - \frac{2}{y} = 6$$

$$2x - \frac{2}{y} = 5$$

(−) (+) (−)

---

$8x = 1$ (বিয়োগ করে পাই)

বা, $x = \frac{1}{8}$

$\therefore\ x = \frac{1}{8}$, (i) নং সমীকরণে বসিয়ে পাই,

$$5 \times \frac{1}{8} - \frac{1}{y} = 3$$

বা, $-\frac{1}{y} = 3 - \frac{5}{8}$

বা, $-\frac{1}{y} = \frac{24-5}{8}$

বা, $-\frac{1}{y} = \frac{19}{8}$

বা, $y = -\frac{8}{19}$

<u>নির্ণেয় সমাধান,</u> $\left.\begin{array}{l} x = \frac{1}{8} \\ y = -\frac{8}{19} \end{array}\right\}$ <u>(Ans.)</u>

(b) $\frac{x}{x+1} + \frac{x+1}{x} = 2\frac{1}{12}$

উ: $\frac{x}{x+1} + \frac{x+1}{x} = 2\frac{1}{12}$

বা, $\frac{x^2+(x+1)^2}{x(x+1)} = \frac{25}{12}$

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

বা, $\frac{x^2+x^2+2x+1}{x^2+x} = \frac{25}{12}$

বা, $\frac{2^2+2x+1}{x^2+x} = \frac{25}{12}$

বা, $25x^2+25x = 24x^2+24x+12$

বা, $25x^2-24x^2+25x-24x-12=0$

বা, $x^2+x-12=0$

বা, $x^2+4x-3x-12=0$

বা, $(x+4)(x-3)=0$

∴ হয় $x+4=0$ অথবা $x-3=0$

বা, $x=-4$ অথবা $x=3$

∴ নির্ণেয় সমাধান: $x=-4, 3$ (Ans.)

**5. উৎপাদকে বিশ্লেষণ করো:** **4**

**$6(x-y)^2-x+y-15$**

উ : $6(x-y)^2-x+y-15$

$= 6(x-y)^2-(x-y)-15$

$= 6(x-y)^2-(10-9)(x-y)-15$

$= 6(x-y)^2-10(x-y)+9(x-y)-15$

$= 2(x-y)\{3(x-y)-5\}+3\{3(x-y)-5\}$

$= \{3(x-y)-5\}\{2(x-y)+3\}$

$=(3x-3y-5)(2x-2y+3)$ (Ans.)

**অথবা**

**গ.সা.গু. নির্ণয় করো:**

**$x^3-16x,\ 2x^3+9x^2+4x,\ 2x^3+x^2-28x$**

উ: প্রথম রাশি= $x^3-16x$

$= x(x^2-16)$

$= x\{(x)^2-(4)^2\}$

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

$= x(x+4)(x-4)$

দ্বিতীয় রাশি$=2x^3+9x^2+4x$

$= x(2x^2+9x+4)$

$= x(2x^2+8x+x+4)$

$= x\{2x(x+4)+1(x+4)\}$

$= x(x+4)(2x+1)$

তৃতীয় রাশি$=2x^3+x^2-28x$

$=x(2x^2+x-28)$

$=x(2x^2+8x-7x-28)$

$=x\{2x(x+4)-7(x+4)\}$

$=x(x+4)(2x-7)$

∴ নির্ণেয় গ.সা.গু= $x(x+4)$

**6. কোন ভগ্নাংশের লব ও হরের সঙ্গে 2 যোগ করলে ভগ্নাংশটি হয় $\frac{9}{11}$, আবার ঐ ভগ্নাংশের লব ও হর থেকে 1 বিয়োগ করলে ভগ্নাংশ $\frac{3}{4}$ হয়। ভগ্নাংশটি বীজগাণিতিক পদ্ধতিতে নির্ণয় করো।** 4

উ : মনে করি, ভগ্নাংশের লব$=x$ এবং হর$=y$

ভগ্নাংশটি $\frac{x}{y}$ ।

প্রথম শর্তানুসারে, $\frac{x+2}{y+2}=\frac{9}{11}$

বা, $11x+22=9y+18$

বা, $11x-9y=18-22$

বা, $11x-9y=-4$.....(1)

দ্বিতীয় শর্তানুসারে, $\frac{x-1}{y-1}=\frac{3}{4}$

বা, $4x-4=3y-3$

বা, $4x-3y=-3+4$

বা, $4x-3y=1$.....(2)

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

(1) নং সমীকরণকে 1 দিয়ে এবং (2) নং সমীকরণকে 3 দিয়ে গুণ করে পাই

$$11x - 9y = -4$$
$$12x - 9y = 3$$
$$(-) \quad (+) \quad (-)$$

$-x = -7$ (বিয়োগ করে পাই)

বা, $x = 7$

$x = 7$, (1) নং সমীকরণ এ বসিয়ে পাই,

$11 \times 7 - 9y = -4$

বা, $77 - 9y = -4$

বা, $-9y = -4 - 77$

বা, $-9y = -81$

বা, $y = 9$

নির্ণেয় ভগ্নাংশ = $\frac{7}{9}$ (Ans)

**অথবা**

**কুন্তল একটি কাজ যতদিনে করতে পারে রহিম তার থেকে 5 দিন কমে কাজটি শেষ করে। কুন্তল ও রহিম একত্রে কাজটি করলে 6 দিনে কাজটি শেষ হয়। কুন্তল একা কতদিনে কাজটি শেষ করতে পারবে বীজগাণিতিক পদ্ধতিতে নির্নয় করো।**

উ : মনে করি, কুন্তল একা কাজটি $x$ দিনে শেষ করতে পারবে।

$\therefore$ রহিম একা কাজটি $(x-5)$ দিনে শেষ করতে পারে।

কুন্তল 1 দিনে করে কাজটির $\frac{1}{x}$ অংশ

$\therefore$ ,, 6 ,, ,, ,, $\frac{6}{x}$ অংশ

রহিম 1 দিনে করে কাজটির $\frac{1}{(x-5)}$ অংশ

$\therefore$ ,, 6 ,, ,, ,, $\frac{6}{(x-5)}$ অংশ

$\therefore$ কুন্তল ও রহিম একত্রে 6 দিনে করে $\left(\frac{6}{x} + \frac{6}{(x-5)}\right)$ অংশ

$$\therefore \frac{6}{x} + \frac{6}{(x-5)} = 1$$

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

বা, $\frac{6x-30+6x}{x(x-5)}=1$

বা, $x^2-5x=12x-30$

বা, $x^2-17x+30=0$

বা, $x^2-15x-2x+30=0$

বা, $x(x-15)-2(x-15)=0$

বা, $(x-15)(x-2)=0$

$\therefore$ হয় $x-15=0$ অথবা $x-2=0$

বা, $x=15$ বা, $x=2$

[$x=2$ অসম্ভব, কারণ কুন্তল ও রহিম দুজন একত্রে 6 দিনে কাজ শেষ করে]

$\therefore$ $x=15$

$\therefore$ কুন্তল একা কাজটি 15 দিনে শেষ করতে পারবে (Ans.)

**7. নীচের সমীকরণ দুটি লেখচিত্রের সাহায্যে সমাধান করো:** **5**

**$2x+3y=15$, $3x-2y=3$**

উ : (বিঃ দ্রঃ গ্রাফগুলি উত্তরপত্রের সর্বনিম্নে দেওয়া আছে।)

$2x+3y=15$

বা, $3y=15-2x$

বা, $y=\frac{15-2x}{3}$

| $x$ | 0 | 3 | 6 |
|---|---|---|---|
| $y$ | 5 | 3 | 1 |

$3x-2y=3$

বা, $2y=3x-3$

বা, $y=\frac{3x-3}{2}$

| $x$ | 1 | 3 | 5 |
|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | 3 | 6 |

লেখচিত্র থেকে পাই, নির্ণেয় সমাধান $\left.\begin{matrix} x=3 \\ y=3 \end{matrix}\right\}$ (Ans.)

**অথবা**

**নিম্নলিখিত অসমীকরণগুলির লেখচিত্র অঙ্কন করো এবং তাদের যুগপৎ সিদ্ধ করে এমন সমাধান অঞ্চলটি চিহ্নিত করো:**

**$3x-2y \geq 12$, $2x-y \leq -6$**

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

উ : (বিঃ দ্রঃ গ্রাফগুলি উত্তরপত্রের সর্বনিম্নে দেওয়া আছে।)

$3x-2y \geq 12$ এর অনুরূপ সমীকরণ

$3x-2y=12$

বা, $2y=3x-12$

বা, $y=\frac{3x-12}{2}$

| $x$ | 0 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|
| $y$ | −6 | −3 | 0 |

$2x-y \leq -6$ এর অনুরূপ সমীকরণ

$2x-y=-6$

বা, $y=2x+6$

| $x$ | 1 | 0 | −1 |
|---|---|---|---|
| $y$ | 8 | 6 | 4 |

লেখচিত্রে $\overline{QOS}$ হল সাধারণ সমাধান অঞ্চল।

**৪. সরল কর:** 3

$$\frac{b^2-5b}{3b-4x} \times \frac{9b^2-16x^2}{b^2-25} \times \frac{bx+5x}{3b^2+4xb}$$

উঃ $\frac{b^2-5b}{3b-4x} \times \frac{9b^2-16x^2}{b^2-25} \times \frac{bx+5x}{3b^2+4xb}$

$= \frac{b(b-5)}{3b-4x} \times \frac{(3b)^2-(4x)^2}{b^2-(5)^2} \times \frac{x(b+5)}{b(3b+4x)}$

$= \frac{\cancel{b(b-5)}}{\cancel{3b-4x}} \times \frac{\cancel{(3b+4x)}\cancel{(3b-4x)}}{\cancel{(b+5)}\ \cancel{(b-5)}} \times \frac{x\cancel{(b+5)}}{\cancel{b}\cancel{(3b+4x)}}$

$= \underline{x}$ (Ans.)

**অথবা**

$x = \frac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{3}}$ এবং $xy=1$ হলে দেখাও যে $\frac{x^2-xy+y^2}{x^2+3xy+y^2} = \frac{11}{13}$ .

উঃ $x = \frac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{3}}$, $xy=1$

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

$y = \frac{1}{x} = \frac{\sqrt{7}-\sqrt{3}}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}$

$\therefore\ x + y = \frac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{7}-\sqrt{3}}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}$

$= \frac{(\sqrt{7}+\sqrt{3})^2 + (\sqrt{7}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{7}-\sqrt{3})(\sqrt{7}+\sqrt{3})}$

$= \frac{2\{(\sqrt{7})^2 + (\sqrt{3})^2\}}{(\sqrt{7})^2-(\sqrt{3})^2}$

$= \frac{2(7+3)}{7-3}$

$= \frac{20}{4}$

$= 5$

$\therefore\ \frac{x^2-xy+y^2}{x^2+3xy+y^2} = \frac{x^2+y^2-xy}{x^2+y^2+3xy}$

$= \frac{(x+y)^2-2xy-xy}{(x+y)^2-2xy+3xy}$

$= \frac{(x+y)^2-3xy}{(x+y)^2+xy}$

$= \frac{5^2-3\times1}{5^2+1}$

$= \frac{25-3}{25+1}$

$= \frac{22}{26} = \frac{11}{13}$ [প্রমাণিত]

**9. যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর করো:** 3

(a) $\frac{a^2}{b+c} = \frac{b^2}{c+a} = \frac{c^2}{a+b} = 1$ হলে, দেখাও যে $\frac{1}{1+a} + \frac{1}{1+b} + \frac{1}{1+c} = 1$

উঃ বামপক্ষ $= \frac{1}{1+a} + \frac{1}{1+b} + \frac{1}{1+c}$

$= \frac{a^2}{a+a^2} + \frac{b^2}{b+b^2} + \frac{c^2}{c+c^2}$

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

$$=\frac{a}{a+b+c}+\frac{b}{b+c+a}+\frac{c}{c+a+b}$$

$$=\frac{a+b+c}{a+b+c}$$

=1 =ডানপক্ষ (প্রমাণিত)।

**(b) যদি একটি পুকুর কাটতে 50 জন শ্রমিকের 18 দিন সময় লাগে তবে পুকুরটি 15 দিনে কাটতে অতিরিক্ত কতজন শ্রমিক লাগবে তা ভেদতত্ত্বের সাহায্যে নির্ণয় করো।**

উঃ মনে করি, শ্রমিক সংখ্যা=y জন এবং সময়=$x$ দিন

শ্রমিক সংখ্যা ও সময় ব্যস্ত ভেদে থাকে।

$\therefore\ y \propto \frac{1}{x}$

বা, $y = \frac{k}{x}$ [k ভেদ ধ্রুবক]

প্রশ্নানুযায়ী, $50 = \frac{k}{18}$ বা, k=50x18

$\therefore$ y = $\frac{50\times18}{x}$ সময় 15 দিন হলে,

$\therefore$ y= $\frac{(\overset{10}{\cancel{50}}\times\overset{6}{\cancel{18}})}{\underset{3}{\cancel{15}}}$ =60

$\therefore$ শ্রমিক সংখ্যা=60 জন

$\therefore$ অতিরিক্ত শ্রমিক লাগবে (60−50) জন

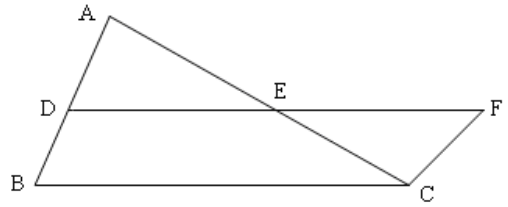
=10 জন। (Ans.)

**10. (a) অথবা (b) এবং (c) অথবা (d) প্রশ্নের উত্তর করো:** 5+5

**(a) প্রমাণ করো যে, ত্রিভুজের যেকোন দুটি বাহুর সংযোজক রেখাংশ তৃতীয় বাহুর সমান্তরাল ও অর্ধেক।**

উঃ

সাধারণ নির্বচন: প্রমাণ করতে হবে যে, ত্রিভুজের যেকোন দুটি বাহুর সংযোজক সরলরেখাংশ তৃতীয় বাহুর সমান্তরাল ও অর্ধেক।




বিশেষ নির্বচনঃ মনে করি, ABC একটি ত্রিভুজ যার AB ও AC বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে D ও E.

প্রমাণ করতে হবে যে, DE||BC ও DE=$\frac{1}{2}$BC.

অঙ্কন: C বিন্দু দিয়ে BA বাহুর সমান্তরাল সরলরেখা অঙ্কন করা হল যা বর্ধিত DE কে F বিন্দুতে ছেদ করে।

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

<u>প্রমানঃ</u> ∵ BA||CF এবং CA ভেদক

∴ ∠DAE=∠ECF (একান্তর)

ΔDAE ও ΔCEF এর

AE=CE (∵ E, AC-র মধ্যবিন্দু)

∠DAE=∠ECF (পূর্বে প্রমাণিত)

∠AED=∠CEF (বিপ্রতীপ)

ΔDAE ≅ ΔCEF (A-A-S সূত্রানুসারে)

∴ CF=DA=BD (∵ D, AB এর মধ্যবিন্দু )

∴BCFD চতুর্ভুজের BD=CF (পূর্বে প্রমাণিত)

এবং BD||CF (অঙ্কনানুসারে)

∴ BCFD একটি সামান্তরিক

∴ DF||BC

অর্থাৎ, DE||BC

আবার, ∵ ΔDAE ≅ ΔCEF

∴ DE=EF

বা, $DE=\frac{1}{2}(DE+EF)$

বা, $DE=\frac{1}{2}\times DF$

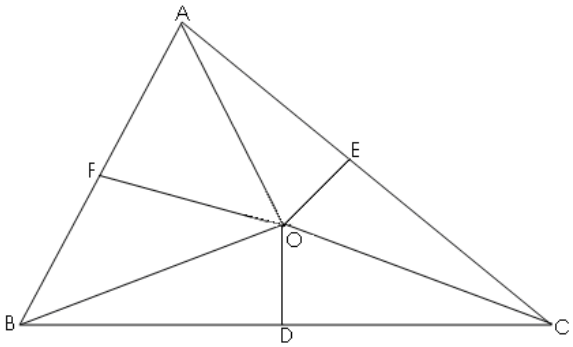
বা, $DE=\frac{1}{2}\times BC$ [∵ BCFD সামান্তরিক ∴ DF=BC] [প্রমাণিত]

---

**(b) প্রমাণ করো: ত্রিভুজের বাহুগুলির লম্বসমদ্বিখন্ডক তিনটি সমবিন্দু।**

উঃ

<u>সাধারণ নির্বচন</u> : প্রমাণ করতে হবে যে, ত্রিভুজের বাহুগুলির লম্বসমদ্বিখন্ডক তিনটি সমবিন্দু ।




<u>বিশেষ নির্বচন</u> : মনে করি ABC একটি ত্রিভুজ যার AB, BC ও CA বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে F, D ও E । আরও ধরা যাক, BC এর D বিন্দুতে লম্ব এবং CA –এর E বিন্দুতে লম্ব পরস্পরকে O বিন্দুতে ছেদ করেছে। O, F যুক্ত করা হল। OF, AB এর উপর লম্ব প্রমাণ করলেই প্রমাণিত হবে যে, ত্রিভুজের লম্বসমদ্বিখন্ডক তিনটি সমবিন্দু ।

<u>অঙ্কন</u> : O, A ; O, B ও O, C যুক্ত করা হল।

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

<u>প্রমাণ</u> : $\Delta OBD$ ও $\Delta OCD$ –এর

$BD=CD$ ($\because$ D, BC –র মধ্যবিন্দু )

OD সাধারণ বাহু।

$\angle ODB = \angle ODC = 90^\circ$ ($\because$ $OD \perp BC$)

$\therefore \Delta OBD \cong \Delta OCD$ ( S-A-S সূত্রানুসারে )

$\therefore OB = OC$ ---------- (1)

আবার $\Delta OCE$ ও $\Delta OAE$ –এর

$CE=AE$ ($\because$ E, AC –র মধ্যবিন্দু )

OE সাধারণ বাহু।

$\angle OEC = \angle OEA = 90^\circ$ ($\because$ $OE \perp AC$)

$\therefore \Delta OCE \cong \Delta OAE$ ( S-A-S সূত্রানুসারে )

$\therefore OC = OA$ ---------- (2)

$\therefore$ (1) ও (2) থেকে পাই, $OB=OA$

এখন, $\Delta OAF$ ও $\Delta OBF$ –এর

$AF=BF$ ($\because$F, AB –র মধ্যবিন্দু )

OF সাধারণ বাহু।

$OA = OB$ (পূর্বে প্রমাণিত)

$\therefore \Delta OAF \cong \Delta OBF$ (S-S-S সূত্রানুসারে )

$\angle OFA = \angle OFB$

OF, AB –র উপর দণ্ডায়মান হওয়ার ফলে $\angle OFA$ ও $\angle OFB$ উ□পন্ন হয়েছে।

$\therefore \angle OFA + \angle OFB = 180^\circ$

$\therefore 2\angle OFA = 180^\circ$ ($\because \angle OFA = \angle OFB$)

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

$\therefore OF \perp AB$

$\therefore$ <u>ত্রিভুজের বাহুর লম্বসমদ্বিখন্ডক তিনটি সমবিন্দু [প্রমাণিত]।</u>

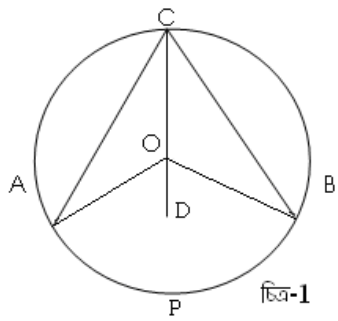
**(c) প্রমাণ করো: কোন বৃত্তের একই বৃত্তচাপের উপর অবস্থিত কেন্দ্রস্থ কোণ পরিধিস্থ কোণের দ্বিগুণ।**

উঃ

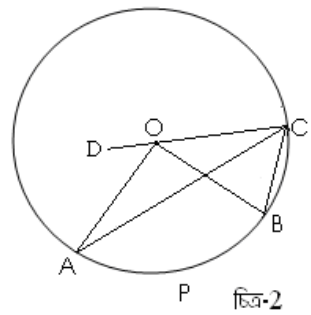
Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

<u>সাধারণ নির্বচনঃ</u> প্রমাণ করতে হবে যে, O কেন্দ্রীয় বৃত্তের APB বৃত্তচাপের উপর অবস্থিত কেন্দ্রীয় কোণ পরিধিস্থ কোণের দ্বিগুণ।



চিত্র-1



চিত্র-2

<u>বিশেষ নির্বচনঃ</u> মনে করি, O কেন্দ্রীয় বৃত্তের APB বৃত্তচাপের উপর অবস্থিত কেন্দ্রস্থ কোণ ∠AOB ও পরিধিস্থ কোণ ∠ACB

প্রমাণ করতে হবে যে, ∠AOB=2 ∠ACB

<u>অঙ্কনঃ</u> C, O যুক্ত করে D পর্যন্ত বর্ধিত করা হল ।

<u>প্রমাণঃ</u> ΔAOC –এর বহিঃকোণ ∠AOD

∴ ∠AOD=∠OCA+∠OAC [ত্রিভুজের বহিঃকোণ = বিপরীত দুই অন্তঃকোণের সমষ্টি]

=2∠OCA [∵OC=OA (একই বৃত্তের বাসার্ধ) ∴ ∠OCA = ∠OAC]

আবার, ΔBOC-এর বহিঃকোণ ∠BOD

∴ ∠BOD=∠OCB + ∠OBC [ত্রিভুজের বহিঃকোণ = বিপরীত দুই অন্তঃকোণের সমষ্টি]

=2∠OCB [∵OC=OB (একই বৃত্তের বাসার্ধ)

∴ ∠OCA=∠OBC]

চিত্র-1-এর ক্ষেত্রে,

∠AOB=∠AOD+∠BOD

=2∠OCA+2∠OCB

=2(∠OCA+∠OCB)

=2∠ACB

চিত্র-2-এর ক্ষেত্রে,

∠AOB=∠BOD-∠AOD

=2∠OCB-2∠OCA

=2(∠OCB-∠OCA)

=2∠ACB [প্রমাণিত]

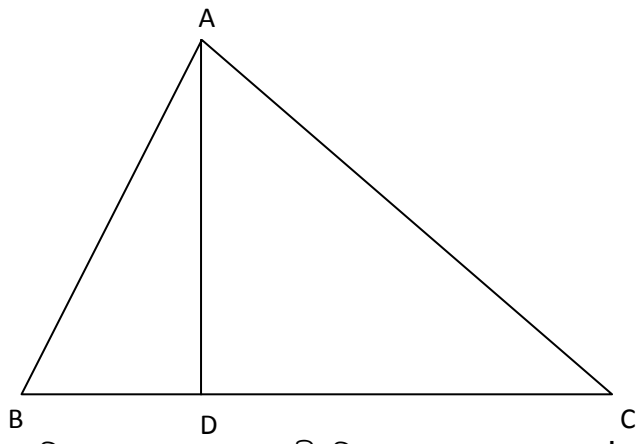
**(d) প্রমাণ করো যে, কোন সমকোণী ত্রিভুজের সমকৌণিক বিন্দু থেকে অতিভুজের উপর লম্ব অঙ্কন করলে এই লম্বের উভয় পার্শ্বস্থিত ত্রিভুজদ্বয় পরস্পর সদৃশ এবং ঐ ত্রিভুজগুলির প্রত্যেকে মূল ত্রিভুজের সঙ্গে সদৃশ।**

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

উঃ

<u>সাধারণ নির্বচন</u> : প্রমাণ করতে হবে যে, কোনো সমকোণী ত্রিভুজ এর সমকৌণিক বিন্দু থেকে অতিভুজের উপর লম্ব অঙ্কন করলে এই লম্বের উভয় পার্শ্বস্থিত ত্রিভুজদ্বয় পরস্পর সদৃশ এবং ঐ ত্রিভুজগুলির প্রত্যেকে মূল ত্রিভুজের সঙ্গে সদৃশ।




<u>বিশেষ নির্বচন</u> : মনে করি, ABC একটি সমকোণী ত্রিভুজ যার $\angle A$ সমকোণ। A বিন্দু থেকে অতিভুজ BC এর উপর AD লম্ব।

প্রমাণ করতে হবে যে, i> $\Delta$ABD ও $\Delta$CAD সদৃশ ।

ii> $\Delta$ABD ও $\Delta$CBA সদৃশ ।

iii> $\Delta$ACD ও $\Delta$BCA সদৃশ ।

<u>প্রমাণ</u> : ABC ত্রিভুজ এর $\angle A$ সমকোণ ;

$\therefore$ $\angle ABC + \angle ACB = 90^\circ$ -------(1)

$\because$ $AD \perp BC$ , $\therefore$ $\angle ADB = \angle ADC = 90^\circ$

$\therefore$ $\angle ABD + \angle BAD = 90^\circ$ --------(2)

এবং $\angle ACD + \angle CAD = 90^\circ$ --------(3)

(1) ও (2) থেকে পাই,

$\angle ABC + \angle ACB = \angle ABD + \angle BAD$

$\therefore$ $\angle ACB$ বা $\angle ACD = \angle BAD$ [$\because$ $\angle ABC$ ও $\angle ABD$ একই কোণ]

(1) ও (3) থেকে পাই,

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

$\angle ABC + \angle ACB = \angle ACD + \angle CAD$

$\therefore$ $\angle ABC$ বা $\angle ABD = \angle CAD$ [$\because$ $\angle ACB$ ও $\angle ACD$ একই কোণ]

$\therefore$ $\Delta ABD$ ও $\Delta CAD$ –এর

$\angle ADB = \angle CDA$

$\angle BAD = \angle ACD$

$\angle ABD = \angle CAD$ $\therefore$ $\Delta ABD$ ও $\Delta CAD$ সদৃশ ।

$\Delta ABD$ ও $\Delta CBA$ –এর

$\angle CAB = \angle ADB$

$\angle ABC = \angle ABD$

$\angle ACB = \angle BAD$ $\therefore$ $\Delta ABD$ ও $\Delta CBA$ সদৃশ ।

$\Delta ACD$ ও $\Delta BCA$ –এর

$\angle ADC = \angle BAC$

$\angle ACD = \angle BCA$

$\angle CAD = \angle ABC$

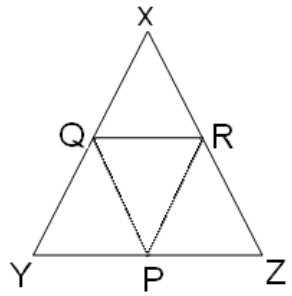
$\therefore$ $\Delta ACD$ ও $\Delta BCA$ সদৃশ। [প্রমাণিত]

**11. যেকোনো একটি প্রশ্নের উত্তর করো:** 3

**(a) $\Delta XYZ$ এর YZ বাহুর মধ্যবিন্দু P থেকে XZ ও XY এর সমান্তরাল সরলরেখা দুটি যথাক্রমে XY এবং XZ কে Q ও R বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ করো যে QR= $\frac{1}{2}$YZ**

উঃ

$\Delta XYZ$-এর YZ-র মধ্যবিন্দু P. P বিন্দু দিয়ে ZX ও YX এর সমান্তরাল সরলরেখা দুটি যথাক্রমে XY ও XZ কে Q ও R বিন্দুতে ছেদ করে।




প্রমাণ করতে হবে যে, QR= $\frac{1}{2}$YZ।

<u>প্রমাণঃ</u> $\Delta XYZ$–এর YZ–এর মধ্যবিন্দু P এবং PQ।।ZX.

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

∴ Q, XY-এর মধ্যবিন্দু ।(∵ কোনো ত্রিভুজের যেকোন একটি বাহুর মধ্যবিন্দু দিয়ে অঙ্কিত দ্বিতীয়
বাহুর সমান্তরাল সরলরেখা তৃতীয় বাহুকে সমদ্বিখন্ডিত করে)
আবার, ΔXYZ-এর YZ–এর মধ্যবিন্দু P এবং PR।।YX

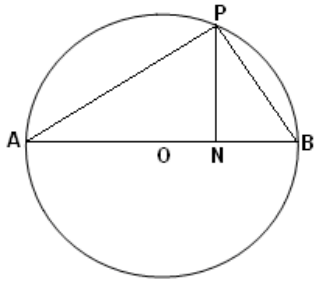
∴ R, XZ-এর মধ্যবিন্দু।

∴ ΔXYZ-এর XY ও XZ বাহু দুটির মধ্যবিন্দু যথাক্রমে Q ও R।

∴ QR = $\frac{1}{2}$YZ.(∵ ত্রিভুজের যে কোন দুটি বাহুর মধ্যবিন্দুর সংযোজক সরলরেখাংশ তৃতীয় বাহুর অর্ধেক)। [প্রমাণিত]

**(b) কোন বৃত্তের AB একটি ব্যাস। বৃত্তের উপরিস্থিত কোনো বিন্দু P থেকে AB এর উপর অঙ্কিত লম্ব AB কে N বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ করো $PB^2$=AB.BN**

মনে করি, O কেন্দ্রীয় বৃত্তের AB ব্যাস। বৃত্তের উপরিস্থ P যে কোন বিন্দু। P থেকে AB–এর উপর PN লম্ব। প্রমাণ করতে হবে যে, $PB^2$=AB.BN




অঙ্কনঃ A,P ও B,P যোগ করা হল।

প্রমাণঃ ∵ AB ব্যাস

∴ ∠APB=90° (∵অর্ধবৃত্তস্থ কোণ সমকোণ)

∴ ΔAPB সমকোণী যার ∠P সমকোণ।

P বিন্দু থেকে অতিভুজ AB–র উপর PN লম্ব।

∴ ΔPBN ও ΔABP সদৃশ। [∵সমকোণী ত্রিভুজের সমকৌণিক বিন্দু থেকে অতিভুজের উপর অঙ্কিত লম্ব যে দুটি ত্রিভুজ উপন্ন করে তারা প্রত্যেকেই মূল ত্রিভুজের সঙ্গে সদৃশ।]

∴ $\frac{PB}{BN} = \frac{AB}{PB}$ (∵দুটি সদৃশ ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুগুলি সমানুপাতী।)

বা, $PB^2$=AB.BN [প্রমাণিত]

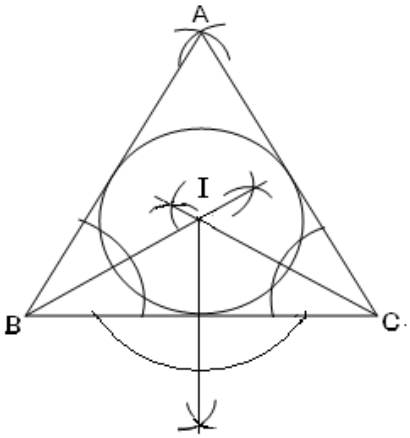
Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

12. 6 সেমি বাহুবিশিষ্ট একটি সমবাহু ত্রিভুজ অঙ্কন করো। ঐ ত্রিভুজের অন্তর্বৃত্ত অঙ্কন করো(শুধুমাত্র অঙ্কন চিহ্ন দাও) 6

উঃ

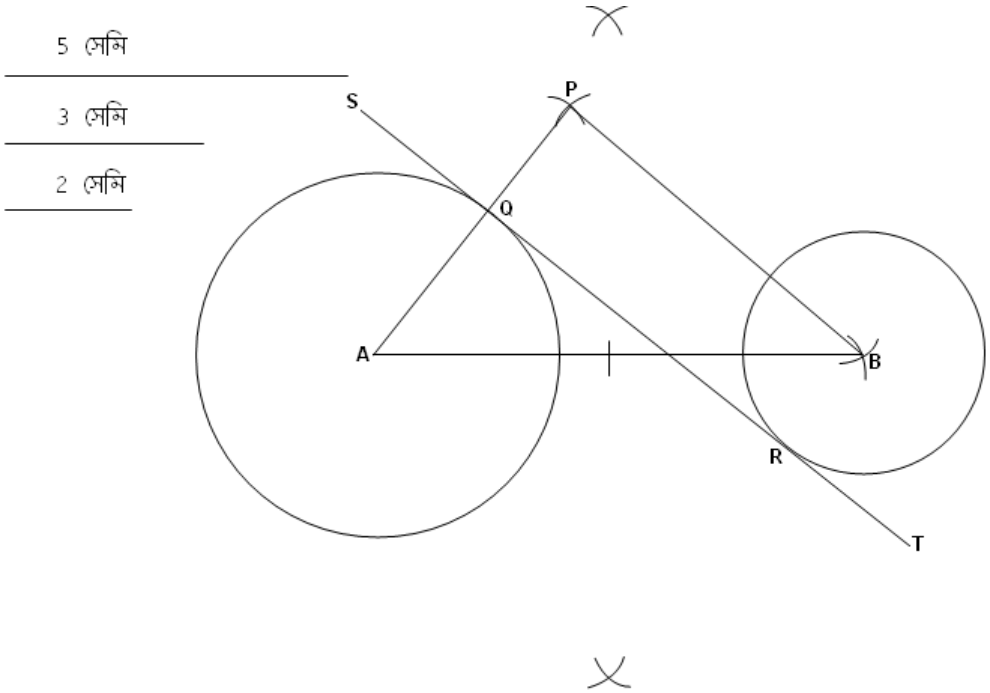
ABC একটি সমবাহু ত্রিভুজ যার প্রতি বাহুর দৈর্ঘ্য 6 সেমি। I কেন্দ্রীয় ও ID ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্তটি হল ΔABC–এর অন্তর্বৃত্ত।




অথবা

3 সেমি ও 2 সেমি ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট দুটি বৃত্ত অঙ্কন করো, যাদের কেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব 8 সেমি। ঐ বৃত্ত দুটির একটি তির্যক সাধারণ স্পর্শক অঙ্কণ করো।(শুধুমাত্র অঙ্কন চিহ্ন দিতে হবে)

উঃ




A কেন্দ্রীয় ও B কেন্দ্রীয় বৃত্তদুটির ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 3 সেমি ও 2 সেমি এবং AB=8 সেমি।

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

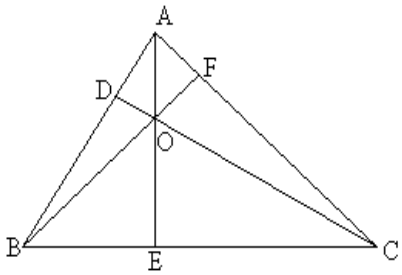
ST হল ঐ দুটি বৃত্তের একটি তির্যক সাধারণ স্পর্শক।

**13. যেকোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর করোঃ-** 4+4

**(a) একটি সমবাহু ত্রিভুজের অন্তস্থ কোন বিন্দু থেকে বাহুগুলির উপর আঁকা লম্ব তিনটি যথাক্রমে 10 সেমি, 20 সেমি ও 30 সেমি। ত্রিভুজটির বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।**

উঃ ABC একটি সমবাহু ত্রিভুজ। O, অন্তস্থ কোন বিন্দু।

মনে করি, প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য a= সেমি।




OD=10 সেমি, OE=20 সেমি, OF=30 সেমি।

$\Delta OAB$ -এর ক্ষেত্রফল= $\frac{1}{2} \times AB \times OD = \frac{1}{2} \times a \times$ 10বর্গসেমি।

$\Delta OBC$ -এর ক্ষেত্রফল= $\frac{1}{2} \times BC \times OE = \frac{1}{2} \times a \times$ 20বর্গসেমি।

$\Delta OCA$ -এর ক্ষেত্রফল= $\frac{1}{2} \times CA \times OF = \frac{1}{2} \times a \times 30$ বর্গসেমি।

$\Delta ABC$ -এর ক্ষেত্রফল= $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ বর্গসেমি।

$\therefore \Delta ABC = \Delta OAB + \Delta OBC + \Delta OCA$

বা, $\frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2 = \frac{1}{2} \times a \times 10 + \frac{1}{2} \times a \times 20 \times \frac{1}{2} \times a \times 30$

বা, $\frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2 = \frac{1}{2} \times a \times 10 + \frac{1}{2} \times a \times 20 \times \frac{1}{2} \times a \times 30$

বা, $\frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2 = \frac{1}{2} \times a \times (10+20+30)$

বা, $\frac{\sqrt{3}}{4} a = \frac{1}{2} \times 60$

বা, $a = \frac{60 \times 4}{2 \times \sqrt{3}} = \frac{60 \times 2 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = 40\sqrt{3}$

$\therefore$ ত্রিভুজটির প্রতি বাহুর দৈর্ঘ্য= $40\sqrt{3}$ সেমি। (Ans.)

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

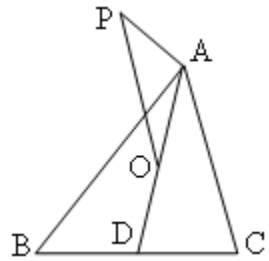
CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

**(b) কোনো সুষম চতুস্তলকের প্রত্যেক ধারের দৈর্ঘ্য 12 সেমি হলে ঐ চতুস্তলকের আয়তন নির্ণয় করো।**

উঃ সুষম চতুস্তলকের প্রত্যেক বাহুর দৈর্ঘ্য= 12 সেমি।

সুষম চতুস্তলকের প্রতিটি তলই সমবাহু ত্রিভুজ।

চিত্রে, সুষম চতুস্তলকের ভুমি হল $\Delta ABC$, উচ্চতা=PO.




AD = ভুমির উচ্চতা।

$\therefore$ AD= $\frac{\sqrt{3}}{2} \times 12$ সেমি=$6\sqrt{3}$ সেমি

$\therefore$ AO= $\frac{2}{3} \times$ AD [O, AD কে 2:1 আনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে]

$= \frac{2}{3} \times 6\sqrt{3}$ সেমি

$= 4\sqrt{3}$ সেমি

$\Delta AOP$ থেকে পাই,

$AP^2 = PO^2 + AO^2$

বা, $12^2 = PO^2 + (4\sqrt{3})^2$

বা, $144 = PO^2 + 48$

বা, $PO^2 = 144-48 = 96$

বা, $PO= 4\sqrt{6}$

$\therefore$ সুষম চতুস্তলকের উচ্চতা = $4\sqrt{6}$ সেমি

আবার সুষম চতুস্তলকের ভুমির ক্ষেত্রফল= $\frac{\sqrt{3}}{4} \times 12 \times 12$ বর্গসেমি = $36\sqrt{3}$ বর্গসেমি

$\therefore$ সুষম চতুস্তলকের আয়তন= $\frac{1}{3} \times$ ভুমির ক্ষেত্রফল $\times$ উচ্চতা

$= \frac{1}{3} \times 36\sqrt{3} \times 4\sqrt{6}$ ঘনসেমি

$= 48\sqrt{18}$ ঘনসেমি

$=\underline{144\sqrt{2}}$ <u>ঘনসেমি (Ans.)</u>

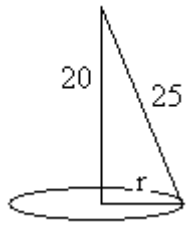
Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

**(c) একটি লম্ববৃত্তাকার শঙ্কুর উচ্চতা 20 সেমি এবং তির্যক উচ্চতা 25 সেমি। এর সমান আয়তন বিশিষ্ট একটি লম্ব বৃত্তাকার চোঙের উচ্চতা 15 সেমি হলে চোঙটির ভূমির ব্যাস নির্ণয় করো।**

উঃ মনে করি, লম্ববৃত্তাকার শঙ্কুর ভূমির

ব্যাসার্ধ = r সেমি




$\therefore\ 20^2+r^2 = 25^2$

বা, $r^2 = 25^2-20^2$

বা, $r^2 = 625-400$

বা, $r^2 = 225$

বা, $r^2 = 15$

$\therefore$ লম্ববৃত্তাকার শঙ্কুর আয়তন= $\frac{1}{3}\pi \times 15^2 \times 20$ ঘনসেমি।

মনে করি, লম্ববৃত্তাকার চোঙের ভূমির ব্যাসার্ধ=$r_1$ সেমি

$\therefore$ লম্ববৃত্তাকার চোঙের আয়তন = $\pi \times r_1^2 \times 15$ ঘনসেমি

$\therefore$ প্রশ্নানুসারে, $\pi \times r_1^2 \times 15 = \frac{1}{3}\pi \times 15^2 \times 20$

বা, $r_1^2 = \frac{15\times20}{3}$

বা, $r_1^2 = 100$

বা, $r_1 = 10$

$\therefore$ লম্ববৃত্তাকার চোঙের ভূমির ব্যাস = $(2\times10)$ সেমি

= <u>20 সেমি (Ans.)</u>

**(d) একটি অর্ধগোলাকৃতি গম্বুজের ভূমিতলের ব্যাস 42 ডেসিমি। গম্বুজটির উপরিবক্রতল রঙ করতে প্রতি বর্গমিটার 15 টাকা হিসাবে যে খরচ হবে তা নির্ণয় করো।**

উঃ অর্ধগোলাকৃতি গম্বুজের ভূমিতলের ব্যাসার্ধ = $\frac{42}{2}$ ডেসেমি

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

= 21 ডেসেমি

গম্বুজটির উপরিতলের ক্ষেত্রফল=$2\pi \times 21^2$ বর্গডেসেমি।

$=2\times \frac{22}{7}\times 21\times 21$ বর্গডেসেমি।

$=6 \times 22\times 21$ বর্গডেসেমি।

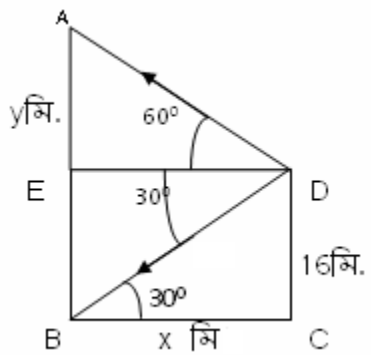
$= \frac{6\times 22\times 21}{100}$ বর্গমি

∴ প্রতিবর্গমিটার 15 টাকা হিসাবে গম্বুজটির উপরিতল রং করতে খরচ হবে

$= \frac{6\times 22\times 21}{100} \times 15$ টাকা

= 415.80 টাকা (Ans.)

**14. একটি পাঁচতলা বাড়ির ছাদের কোন বিন্দু থেকে দেখলে মনুমেন্টের চূড়ার উন্নতি কোণ ও গোড়ার অবনতি কোণ যদি যথাক্রমে $60^0$ ও $30^0$ হয় এবং বাড়িটির উচ্চতা 16 মিটার হয় তবে মনুমেন্টের উচ্চতা কত?** 5




উঃ মনে করি, AB হল মনুমেন্ট এবং CD হল বাড়ি।

D বিন্দু থেকে A বিন্দুর উন্নতি কোণ $60^0$ এবং B বিন্দুর অবনতি কোণ $30^0$

∴ $\angle ADE=60^0$

$\angle EDB = 30^0 = \angle DBC$ (একান্তর কোণ)

ধরি, BC = $x$ মি. এবং AE = $y$ মি

$\Delta DBC$ থেকে পাই,

$\frac{DC}{BC} = \tan 30^0$

বা, $\frac{16}{x} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

বা, $x = 16\sqrt{3}$

∴ BC= DE= $16\sqrt{3}$ মি.

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

আবার, $\Delta AED$ থেকে পাই,

$$\frac{AE}{ED} = \tan 60^0$$

বা, $\frac{y}{16\sqrt{3}} = \sqrt{3}$

বা, $y = 48$

$\therefore$ AE = 48 মি.

$\therefore$ মনুমেন্টের উচ্চতা =AB

= AE + EB

= (48+16) মি.

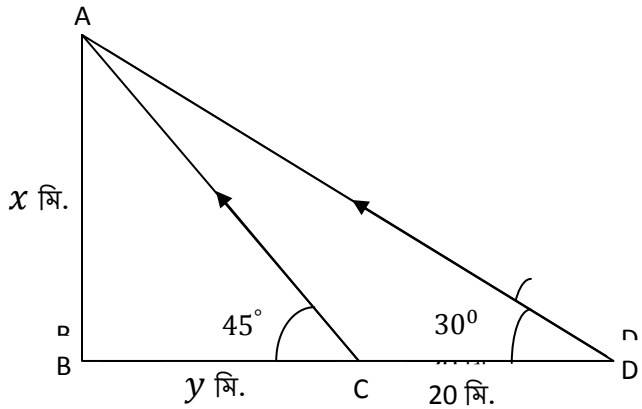
= 64 মি. (Ans.)

**অথবা**

**সূর্যের উন্নতি কোণ $45^0$ হলে কোনো সমতলে অবস্থিত একটি স্তম্ভের ছায়ার দৈর্ঘ্য যা হয়, উন্নতি কোণ $30^0$ হলে, ছায়ার দৈঘ্য তার চেয়ে 20 মিটার বেশি হয়। স্তম্ভের উচ্চতা নির্ণয় করো। ($\sqrt{3}$=1.732)**

উঃ মনে করি, AB হল স্তম্ভ

ধরি, AB= $x$ মি। BC= $y$ মি




$\Delta ABC$ থেকে পাই,

$$\frac{AB}{BC} = \tan 45^0$$

বা, $\frac{x}{y}=1$ বা, $x = y$ .....(i)

আবার $\Delta ABD$ থেকে পাই,

$$\frac{AB}{BD} = \tan 30^0$$

বা, $\frac{x}{y+20} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

বা, $\sqrt{3}\,x = y + 20$.....(ii)

(i) ও (ii) থেকে পাই,

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

$\sqrt{3}\,x = x + 20$

বা, $x(\sqrt{3}-1) = 20$

বা, $x = \frac{20}{\sqrt{3}-1} = \frac{20(\sqrt{3}-1)}{3-1} = \frac{20(\sqrt{3}-1)}{2}$

$=10(\sqrt{3}+1) = 10(1.732+1) = 10 \times 2.732 = 27.32$

∴ স্তম্ভের উচ্চতা = 27.32 মিটার (Ans.)

**15. যেকোন দুটি প্রশ্নের উত্তর লেখোঃ-** 3+3

**(a) কোনো চতুর্ভুজের তিনটি কোণ $\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{6}$ এবং $90^0$ হলে, ঐ চতুর্ভুজের চতুর্থ কোণটির ষষ্ঠিক এবং বৃত্তীয় মান নির্ণয় কর।**

উঃ চতুর্ভূজের চারটি কোণের সমষ্টি $= 2\pi$

∴ চতুর্ভূজের চতুর্থ কোণটির বৃত্তীয়মান

$= 2\pi - (\frac{\pi}{3} + \frac{5\pi}{6} + \frac{\pi}{2})$ $[\because 90^0 = \frac{\pi}{2}]$

$= 2\pi - \frac{2\pi + 5\pi + 3\pi}{6}$

$= 2\pi - \frac{10\pi}{6}$

$= \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$

∴ চতুর্থ কোণটির ষষ্টিক মান $= \frac{180^\circ}{3}$

$= 60^0$ (Ans.)

**(b) $\sec\theta - \tan\theta$ হলে $\sec\theta$ এবং $\tan\theta$ এর মান নির্ণয় করো।**

উঃ আমরা জানি,

$\sec^2\theta - \tan^2\theta = 1$

বা, $(\sec\theta + \tan\theta)(\sec\theta - \tan\theta) = 1$

বা, $(\sec\theta + \tan\theta)\frac{1}{\sqrt{3}} = 1$

বা, $(\sec\theta + \tan\theta) = \sqrt{3}$

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

$(\sec\theta + \tan\theta) = \sqrt{3}$

$(\sec\theta - \tan\theta) = \frac{1}{\sqrt{3}}$

---

$2\sec\theta = \sqrt{3}+\frac{1}{\sqrt{3}}$ ( যোগ করে পাই)

বা, $2\sec\theta = \frac{4}{\sqrt{3}}$

বা, $\sec\theta = \frac{2}{\sqrt{3}}$

$\therefore \tan\theta = \sqrt{3} - \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{3-2}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$\therefore \sec\theta = \frac{2}{\sqrt{3}}$ (Ans.)

$\tan\theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$ (Ans.)

**(c) মান নির্ণয় করো:**

$\cot^2 30^0 - 2\cos^2 60^0 - \frac{3}{4}\sec^2 45^0 - 4\sin^2 30^0 + \tan^2 45^0$

উঃ $\cot^2 30^0 - 2\cos^2 60^0 - \frac{3}{4}\sec^2 45^0 - 4\sin^2 30^0 + \tan^2 45^0$

$= (\sqrt{3})^2 - 2.\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{3}{4}(\sqrt{2})^2 - 4\left(\frac{1}{2}\right)^2 + (1)^2$

$= 3 - 2 \times \frac{1}{4} - \frac{3}{4} \times 2 - 4 \times \frac{1}{4} + 1$

$= 3 - \frac{1}{2} - \frac{3}{2} - 1 + 1$

$= 3 - 2$

$= 1$ (Ans.)

**(d) $\cos 42^0 = \frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}}$ হলে $\tan 48^0$ এর মান নির্ণয় করো।**

উঃ $\sin 42^0 = \sqrt{1 - \cos^2 42^\circ}$

$= \sqrt{1 - \frac{x^2}{x^2+y^2}}$

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

$$= \sqrt{\frac{x^2+y^2-x^2}{x^2+y^2}}$$

$$= \frac{y}{\sqrt{x^2+y^2}}$$

$$\tan 48^0 = \tan(90^0 - 42^0)$$

$$= \cot 42^0$$

$$= \frac{\cos 42^\circ}{\sin 42^\circ}$$

$$= \frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}} \times \frac{\sqrt{x^2+y^2}}{y}$$

$$= \frac{x}{y} \text{ (Ans.)}$$

**16. (i) বার্ষিক 9% সরল সুদে 3,000 টাকার 2 বছরে সুদ কত?** 2

উঃ 100 টাকার 1 বছরের সরলসুদ 9 টাকা

1 " " " $\frac{9}{100}$ "

3000 " " " $\frac{9\times3000\times2}{100}$" = 540 টাকা

∴ নির্ণেয় সুদ = 540 টাকা। (Ans.)

**(ii) $2x+3y=12$ হলে শূন্যস্থান পূর্ণ করো।** 2

| | | |
|---|---|---|
| $x$ | | 4 |
| $y$ | 3 | |

উঃ $2x + 3y = 12$

y=3 হলে, $2x + 9 = 12$ বা, $2x = 3$ বা, $x = \frac{3}{2}$ (Ans.)

$x$=4 হলে, $8 + 3y = 12$ বা, $3y = 4$ বা, $y = \frac{4}{3}$ (Ans.)

| | | |
|---|---|---|
| $x$ | $\frac{3}{2}$ | 4 |
| $y$ | 3 | $\frac{4}{3}$ |

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

(iii) $\frac{a+b}{a^2-ab+b^2} \div \frac{(a+b)^2}{a^3+b^3}$ এর সরলতম মান কত? 2

উঃ

$$\frac{a+b}{a^2-ab+b^2} \div \frac{(a+b)^2}{a^3+b^3} =$$

$$= \frac{a+b}{a^2-ab+b^2} \times \frac{(a+b)(a^2-ab+b^2)}{(a+b)(a+b)}$$

= 1 (Ans.)

(iv) কোন ধরনের ত্রিভুজের অন্তঃকেন্দ্র, পরিকেন্দ্র এবং ভরকেন্দ্র একই বিন্দুতে হবে? 2

উঃ সমবাহু ত্রিভুজ। (Ans.)

(v) কোনো ঘনক-এর কর্ণ এবং সমগ্রতলের ক্ষেত্রফলের সাংখ্যমান সমান হলে ঐ ঘনকের বাহুর দৈঘ্য কত? 1

উঃ মনে করি, ঘনকের বাহুর দৈঘ্য = a একক

∴ প্রশ্নানুসারে, $\sqrt{3}a = 6a^2$

বা, $6a = \sqrt{3}$

বা, $a = \frac{\sqrt{3}}{6}$

∴ ঘনকের দৈর্ঘ্য $= \frac{\sqrt{3}}{6}$ একক। (Ans.)

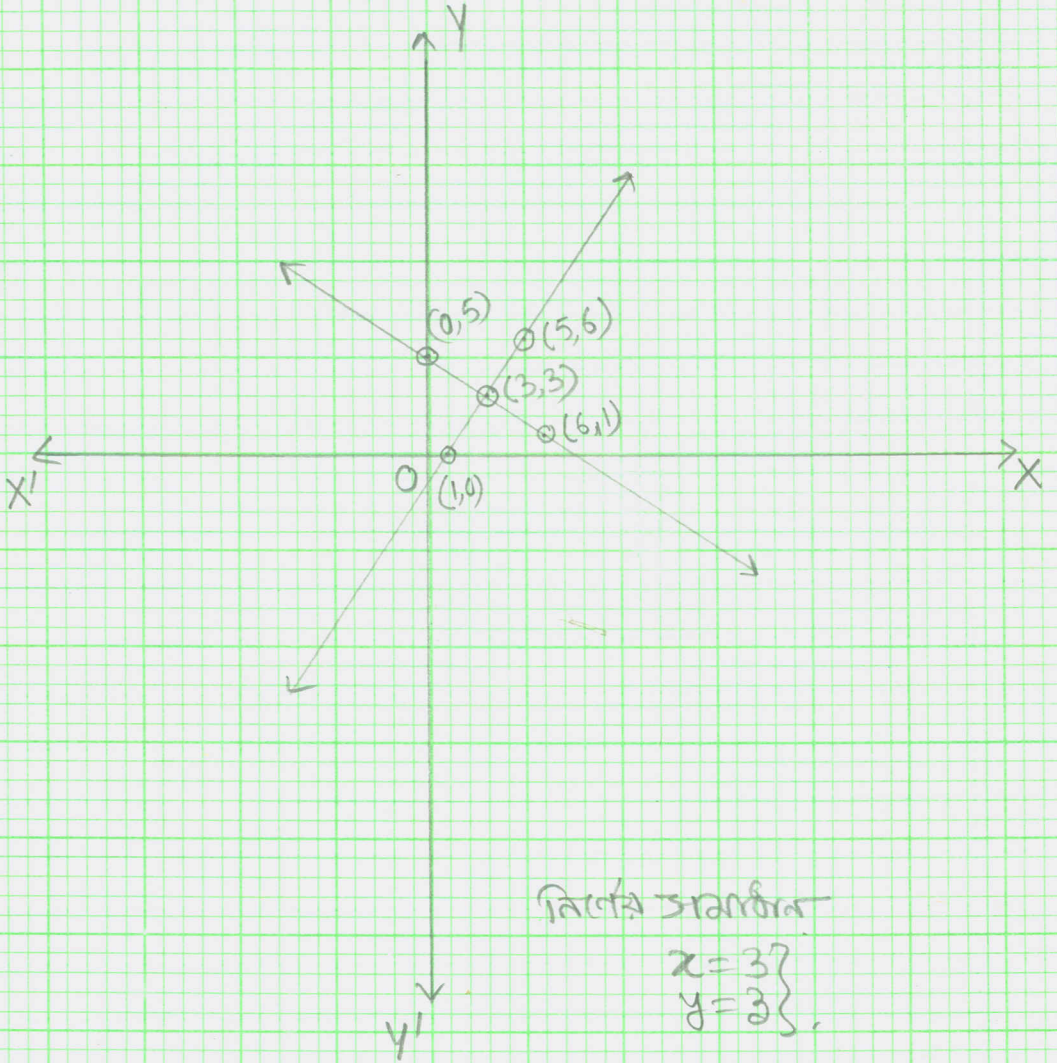
(vi) $\sin\theta = \frac{x}{y}$ $(x \neq y)$ হলে $x$ এবং $y$ -এর মধ্যে কে বড়? 1

$\sin\theta = \frac{x}{y}$ $(x \neq y)$

∴ $y > x$, অর্থাৎ y বড়। (Ans.)

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Bengal Board

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com

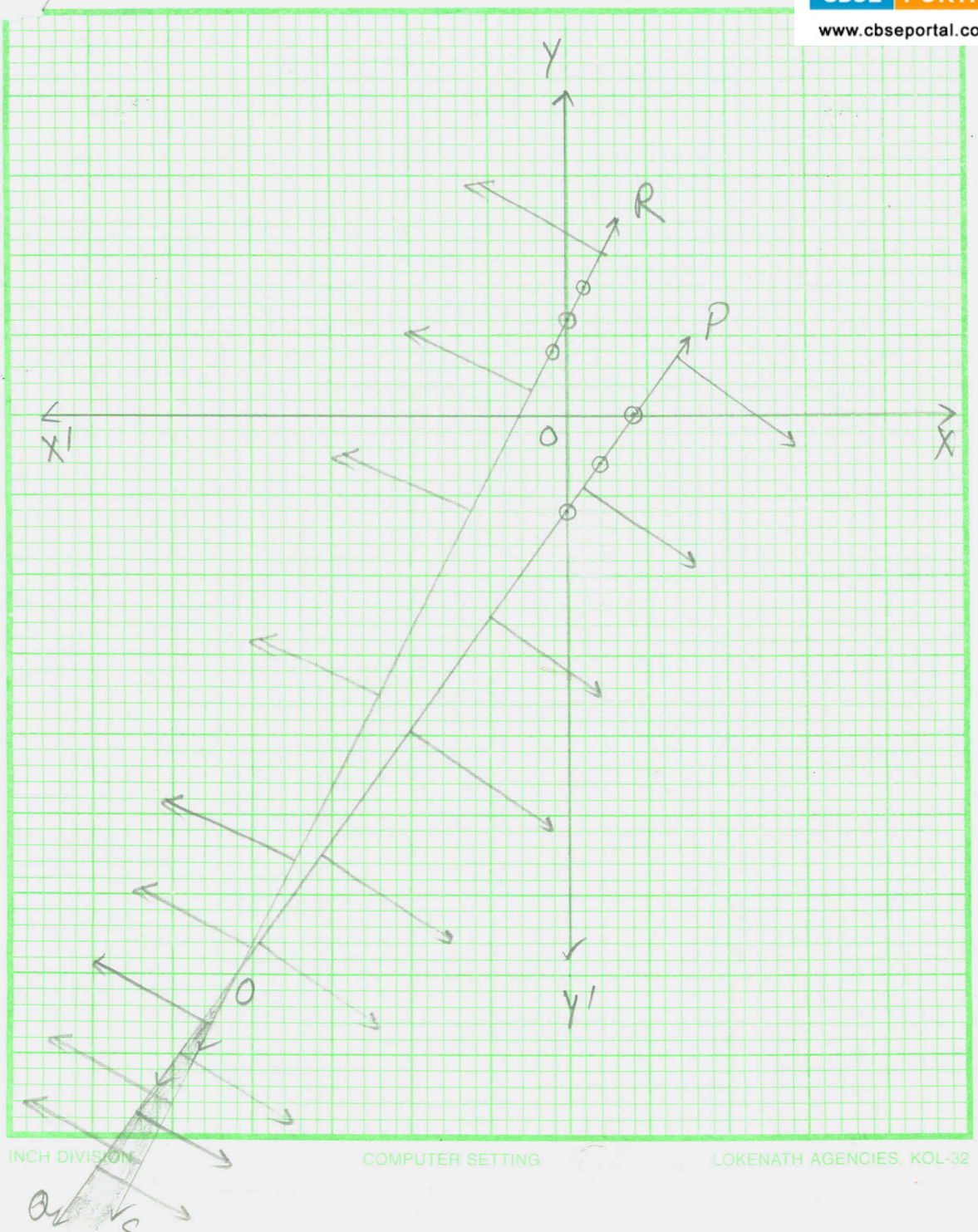



নির্ণেয় সমাধান

$x = 3$
$y = 3$

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West B

CBSE PORTAL
www.cbseportal.com




INCH DIVISION COMPUTER SETTING LOKENATH AGENCIES, KOL-32

Downloaded from: www.cbseportal.com Courtesy : West Beng