SOLUTION

(1)	(क)	(2)	(ख)	(3)	(ख)	(4)	(ग)	(5)	(क)
(6)	(ग)	(7)	(क)	(8)	(घ)	(9)	(ख)	(10)	(ग)
(11)	बड़ा	(12)	$\cot^2$	(13)	12	(14)	0 (शून्य)	(15)	5
(16)	1	(17)	2	(18)	अंतर	(19)	$\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$		
(20)	0								

(21) द्विघात बहुपत $= x^2 + 8x + 15$

$$= x^2 + (5+3)x + 15$$
$$= x^2 + 5x + 3x + 15$$
$$= x(x+5) + 3(x+5)$$
$$= (x+3)(x+5)$$

$x^2 + 8x + 5 = 0$

or, $(x+3)(x+5) = 0$

either $x + 3 = 0$ or, $x + 5 = 0$

$\Rightarrow x = -3$ $\Rightarrow x = -5$

अभीष्ट शून्यक $= -3, -5$

(22) द्विघात समीकरण $x^2 + kx + 3 = 0$

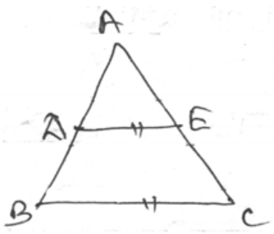
उपर्युक्त समीकरण में $x = 1$ रखने पर

$$(1)^2 + k \cdot 1 + 3 = 0$$

or, $1 + k + 3 = 0$

or, $k = -4$ Ans.

(23)



प्रश्नानुसार, DE || BC और

AD = 3.6cm, AB = 10cm, AE = 4.5cm, AC = ?

DB = AB – AD

= 10 – 3.6 = 6.4cm

चूकि हम जानतें हैं कि यदि किसी त्रिभुज की किसी एक भुजा के समान्तर कोई रेखा खींची जाय तो अन्य दो भुजाएँ एक ही अनुपात में विभाजित होती हैं।

$$\therefore \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

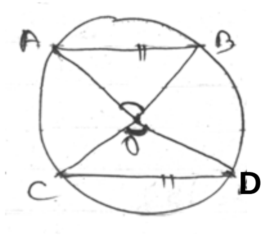
or, $\dfrac{3.6}{6.4} = \dfrac{4.5}{EC}$

or, $EC = \dfrac{4.5 \times 6.4}{3.6 \times 10} = 8cm$

$AC = AE + EC$

$= 4.5 + 8 = 12.5cm$ Ans.

(24)



मान लिया कि और वृत की दो समान जीवाएँ हैं जिनका केन्द्र O है। सिद्ध करना है कि–

$\angle AOB = \angle COD$

प्रमाणः– ΔAOB और ΔCOD में,

$OA = OC, OB = OD$ वृत की सभी त्रिज्याएँ समान होती हैं।

$AB = CD$ प्रश्नानुसार

$\therefore \Delta AOB \cong \Delta COD$ (SSS)

$\therefore \angle AOB = \angle COD$ (CPCT)

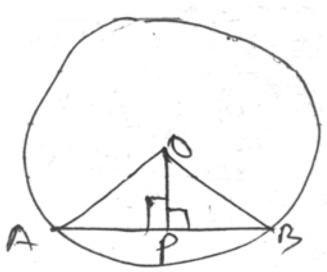
अतः वृत की समान जीवाएँ केन्द्र पर समान कोण बनाती है।

(25) बिन्दुओं (–4, 7) और (1, –5) के बीच की दूरी

$$= \sqrt{(1+4)^2 + (-5-7)^2}$$

$$= \sqrt{25+144} = \sqrt{169} = 13 \text{ इकाई}$$

(26)



मान लिया कि O केन्द्र वाला वृत की जीवा AB की लंबाई 24 सेमी॰ है और वृत केन्द्र O से जीवा AB पर डाला गया लंब OP की लंबाई 5 सेमी॰ है।

i.e., $AB = 24cm, OP = 5cm$

ΔOAP और ΔOBP में,

$\angle OPA = \angle OPB = 90°$ (प्रश्नानुसार)

$OA = OB$ (वृत की त्रिज्याएँ बराबर होती है)

$OP = OP$ (Common)

$\therefore \Delta OAP \cong \Delta OBP$ (RHS)

$\therefore AP \cong BP = \frac{24}{2} = 12cm$

ΔOPB में,

$\angle OPB = 90°$

$\therefore (OB)^2 = (OP)^2 + (PB)^2$

$= 5^2 + 12^2$

$= 25 + 144 = 169$

$\therefore OB = \sqrt{169} = 13cm$ Ans.

(27) मान लिया कि पहले और दूसरे घनों के कोरों की लंबाई क्रमशः $\boldsymbol{x}$ और $\boldsymbol{y}$ इकाई है।

प्रश्नानुसार,

$$\frac{\text{प्रथम घन का आयतन}}{\text{दूसरे घन का आयतन}} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{\boldsymbol{x}^3}{\boldsymbol{y}^3} = \frac{1}{8} \text{ or, } \left(\frac{\boldsymbol{x}}{\boldsymbol{y}}\right)^3 = \frac{1}{8} \text{ or, } \frac{\boldsymbol{x}}{\boldsymbol{y}} = \left(\frac{1}{8}\right)^{1/3} = \left\{\left(\frac{1}{2}\right)^3\right\}^{1/3} = \frac{1}{2}$$

कोरों का अभीष्ट अनुपात $= \boldsymbol{x} : \boldsymbol{y} = 1 : 2$ Ans.

(28) $\tan \ = \dfrac{\sin}{\cos} = \dfrac{\sin}{\sqrt{1-\sin^2}}$ Ans.

(29) $\dfrac{\cos 80^\circ}{\sin 10^\circ} + \cos 59^\circ \operatorname{cosec}$

$$= \frac{\cos(90^\circ - 10^\circ)}{\sin 10^\circ} + \cos(90^\circ - 31^\circ) \cdot \operatorname{cosec} 31^\circ$$

$$= \frac{\sin 10^\circ}{\sin 10^\circ} + \sin 31^\circ \cdot \operatorname{cosec} 31^\circ$$

$$= 1 + 1 = 2 \quad \text{Ans.}$$

(30) बिन्दु $(-5, 4)$ और $(7, -8)$ को मिलानेवाली रेखाखंड के मध्य बिन्दु के नियामक

$$= \left\{\frac{-5+7}{2}, \frac{4+(-8)}{2}\right\}$$

$$= \left(\frac{2}{2}, \frac{4-8}{2}\right)$$

$$= \left(1, \frac{-4}{2}\right) = (1, -2) \quad \text{Ans.}$$

(31) समान्तर श्रेणी 6, 9, 12, 15, ...

यहाँ $\boldsymbol{a} = 6,\ \boldsymbol{d} = \boldsymbol{t}_2 - \boldsymbol{t}_1 = 9 - 6 = 3$

$$\boldsymbol{t_n} = \boldsymbol{a} + (\boldsymbol{n} - 1) \times \boldsymbol{d}$$

$$\boldsymbol{t}_{35} = 6 + (35 - 1) \times 3$$

$$= 6 + (34 \times 3)$$

$$= 6 + 102 = 108 \quad \text{Ans.}$$

(32) $\boldsymbol{x}^3 - 1 = (\boldsymbol{x})^3 - (1)^3$

$$= (\boldsymbol{x} - 1)(\boldsymbol{x}^2 + \boldsymbol{x} + 1)$$

$$\boldsymbol{x}^4 + \boldsymbol{x}^2 + 1 = (\boldsymbol{x}^2)^2 + 2 \cdot \boldsymbol{x}^2 \cdot 1 + (1)^2 - \boldsymbol{x}^2$$

$= (x^2+1)^2 - x^2$

$= (x^2+1-x)(x^2+1+x)$

$= (x^2-x+1)(x^2+x+1)$

अभीष्ट म०स० $= x^2+x+1$ Ans.

(33) मान लिया कि प्रथम संख्या $= x$

प्रश्नानुसार,

द्वितीय संख्या $= 15 - x$

प्रश्नानुसार,

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{15-x} = \frac{3}{10}$$

or, $\frac{15-x+x}{x(15-x)} = \frac{3}{10}$

or, $45x - 3x^2 = 150$

or, $3x^2 - 45x + 150 = 0$

or, $3(x^2 - 15x + 50) = 0$

or, $x^2 - 15x + 50 = 0$ $(\because 3 \neq 0)$

or, $x^2 - (10+5)x + 50 = 0$

or, $x^2 - 10x - 5x + 50 = 0$

or, $x(x-10) - 5(x-10) = 0$

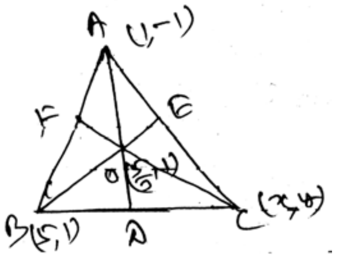
or, $(x-5)(x-10) = 0$

$\therefore$ $x - 5 = 0$ or, $x - 10 = 0$

$\Rightarrow x = 5$ $\Rightarrow x = 10$

अभीष्ट संख्या $x = 5, 10$ Ans.

(34)



मान लिया कि बिन्दु C के नियामक (x, y) हैं। तो त्रिभुज के गुरूत्व केन्द्र के नियामक

$$= \left(\frac{1+5+x}{3}, \frac{-1+1+y}{3}\right)$$

$$= \left(\frac{6+x}{3}, \frac{y}{3}\right)$$

प्रश्नानुसार,

गुरूत्वकेन्द्र का x नियामक $= \frac{5}{3}$

$$i.e., \quad \frac{6+x}{3}=\frac{5}{3}$$

or, $6+x=5$

or, $x=5-6=-1$

पुनः,

गुरूत्व केन्द्र का y नियामक $=1$

or, $\frac{y}{3}=1$

or, $y=3$

अतः बिन C का नियामक $=(-1, 3)$ Ans.

(35) $100+101+102+103+104+105+.............+199+200$

अतः 100 से 200 के बीच सभी विषम संख्याओं का योगफल

$$101+103+105+.............+199$$

यहाँ, $a=101$

$d=t_2-t_1=103-101=2$

$t_n=199$

$a+(n-1)d=199$

or, $101+(n-1)2=199$

or, $(n-1)2=199-101=98$

or, $n-1=\frac{98}{2}=49$

$\therefore\ n=49+1=50$

$$S_n=\frac{n}{2}\{2a+(n-1)d\}$$

$$=\frac{50}{2}\{2\times101+(50-1)2\}$$

$$=25\{202+98\}$$

$=25\times300=7500$ Ans.

(36) मान लिया कि अनुपात की राशि x है।

तो, Δ का प्रथम कोण $=2x$

द्वितीय कोण $=3x$

तृतीय कोण $=4x$

चूंकि Δ के तीनों कोणों का योगफल $180°$ होता है।

$$\therefore\ 2x+3x+4x=180°$$

or, $9x=180°$

$$\text{or,}\quad \boldsymbol{x} = \frac{180^\circ}{9} = 20$$

सबसे बड़ा कोण $= 4\boldsymbol{x} = 4 \times 20 = 80^\circ$ Ans.

(37) चूँकि हम जानते हैं कि, $(\boldsymbol{x}_1, \boldsymbol{y}_1), (\boldsymbol{x}_2, \boldsymbol{y}_2)$ और $(\boldsymbol{x}_3, \boldsymbol{y}_3)$ से बने शीर्षों वाले Δ के गुरूत्व केन्द्र के नियामक

$$= \left(\frac{\boldsymbol{x}_1 + \boldsymbol{x}_2 + \boldsymbol{x}_3}{3}, \frac{\boldsymbol{y}_1 + \boldsymbol{y}_2 + \boldsymbol{y}_3}{3}\right)$$

$$= \left(\frac{-3+5-8}{3}, \frac{0-2+5}{3}\right)$$

$$= \left(\frac{-6}{3}, \frac{3}{3}\right) = (-2, 1) \quad \text{Ans.}$$

(38) माना कि S = कुल परिणामों का समूह = {W, W, W, B, B}

यहा W = उजली गोली और B = काली गोली

$$\text{n(S)} = 5$$

मान लिया E उजली गोली निकालने की घटना को प्रदर्शित करता है।

$$\textit{\textbf{i.e.}},\quad \text{E} = \{\text{W, W, W}\}$$

अर्थात् $\text{n(E)} = 3$

$$\therefore \quad \text{P(E)} = \frac{\text{n(E)}}{\text{n(S)}} = \frac{3}{5} \quad \text{Ans.}$$

(39) L.H.S. = $\sqrt{\frac{1+\cos}{1-\cos}} + \sqrt{\frac{1-\cos}{1+\cos}}$

$$= \sqrt{\frac{1+\cos}{1-\cos} \times \frac{1+\cos}{1+\cos}} + \sqrt{\frac{1-\cos}{1+\cos} \times \frac{1-\cos}{1-\cos}}$$

$$= \sqrt{\frac{(1+\cos\ )^2}{1-\cos^2}} + \sqrt{\frac{(1-\cos\ )^2}{1+\cos^2}}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{1+\cos}{\sin^2}\right)^2} + \sqrt{\left(\frac{1-\cos}{\sin^2}\right)^2}$$

$$= \frac{1+\cos}{\sin} + \frac{1-\cos}{\sin}$$

$$= \frac{1+\cos\ \ +1-\cos}{\sin}$$

$$= \frac{2}{\sin}$$

$$= 2\text{cosec}\ \ = \text{R.H.S. Proved}$$

(40) प्रश्नानुसार,

$$\boldsymbol{m} = \boldsymbol{a}\cos\ \ + \boldsymbol{b}\sin$$

और $\quad n = a\sin\quad - b\cos$

L.H.S. $\quad = m^2 + n^2$

$$= (a\cos\quad + b\sin\quad)^2 + (a\sin\quad - b\cos\quad)^2$$

$$= a^2\cos^2\quad + b^2\sin^2\quad + 2ab\sin\quad\cos$$

$$+ a^2\sin^2\quad + b^2\cos^2\quad - 2ab\sin\quad\cos$$

$$= a^2(\cos^2\quad + \sin^2\quad) + b^2(\sin^2\quad + \cos^2\quad)$$

$$= a^2\cdot 1 + b^2\cdot 1$$

$$= a^2 + b^2$$

$$= \text{R.H.S. Proved}$$

(41)

वर्ग अन्तराल	बारम्बारता (f)	मध्य बिन्दु (x)	$f \times x$
0 − 10	12	5	60
10 − 20	16	15	240
20 − 30	6	25	150
30 − 40	7	35	245
40 − 50	9	45	405
	$\Sigma f = 50$		$\Sigma fx = 1100$

$$\text{माध्य} = \frac{\Sigma fx}{\Sigma f} = \frac{1100}{50} = 22 \quad \text{Ans.}$$

(42)

आयु वर्ष में	बच्चों की संख्या
4 − 6	3
6 − 8	8
8 − 10	20
10 − 12	12
12 − 14	7

बहुलक (Mode) $M_o = l + \frac{fo - f_{-1}}{2fo - f_{-1} - f_1} \times i$

जहाँ,

$\boldsymbol{l}$ = Modal class अर्थात् अधिकतम बारम्बारता वाला वर्ग की निम्न सीमा

$\boldsymbol{fo}$ = Modal class की बारम्बारता

$\boldsymbol{f}_{-1}$ = Modal class के ठीक पहले वाला वर्ग की बारम्बारता

$\boldsymbol{f}_1$ = Modal class के ठीक बाद वाला वर्ग की बारम्बारता

$\boldsymbol{i}$ = वर्ग अन्तराल की लंबाई

प्रश्नानुसार,, अधिकतम बारम्बारता वाला वर्ग अन्तराल (8 – 10) जिसकी बारम्बारता 20 है।

अर्थात् $\boldsymbol{l} = 8,\ \boldsymbol{fo} = 20,\ \boldsymbol{f}_{-1} = 8,\ \boldsymbol{f}_1 = 12, \boldsymbol{i} = 6 - 4 = 2$

अभीष्ट बहुलक $= 8 + \dfrac{20-8}{(2\times 20) - 8 - 12} \times 2$

$$= 8 + \frac{12}{40-20} \times 2 = 8 + \frac{12}{20} \times 2$$

$$= 8 + \frac{12}{10} = 8 + 1.2 = 9.2 \text{ वर्ष} \quad \text{Ans.}$$

(43) मान लिया कि आयत की चौड़ाई $= \boldsymbol{x}$ मी०

प्रश्नानुसार,

$$3\boldsymbol{x} = 48$$

$$\text{or,} \quad \boldsymbol{x} = \frac{48}{3} = 16 \text{ मी०}$$

आयत का घेरा अर्थात् परिमिति = (लम्बाई + चौड़ाई)

$$= 2(48 + 16)$$

$$= 2 \times 64$$

$$= 128 \text{ मी०}$$

प्रश्नानुसार,

वर्ग का घेरा अर्थात् परिमिति = आयत का घेरा अर्थात परिमिति

$$4 \times \text{ भुजा } = 128$$

$$\text{or,} \quad \text{भुजा } = \frac{128}{4} = 32 \text{ मी०}$$

$\therefore$ वर्ग की क्षेत्रफल = (भुजा)^2

$$= (32)^2$$

$$= 1024 \text{ वर्ग मीटर} \quad \text{Ans.}$$

(44) $\boldsymbol{y} = 2\boldsymbol{x} - 3 \quad ...(1)$

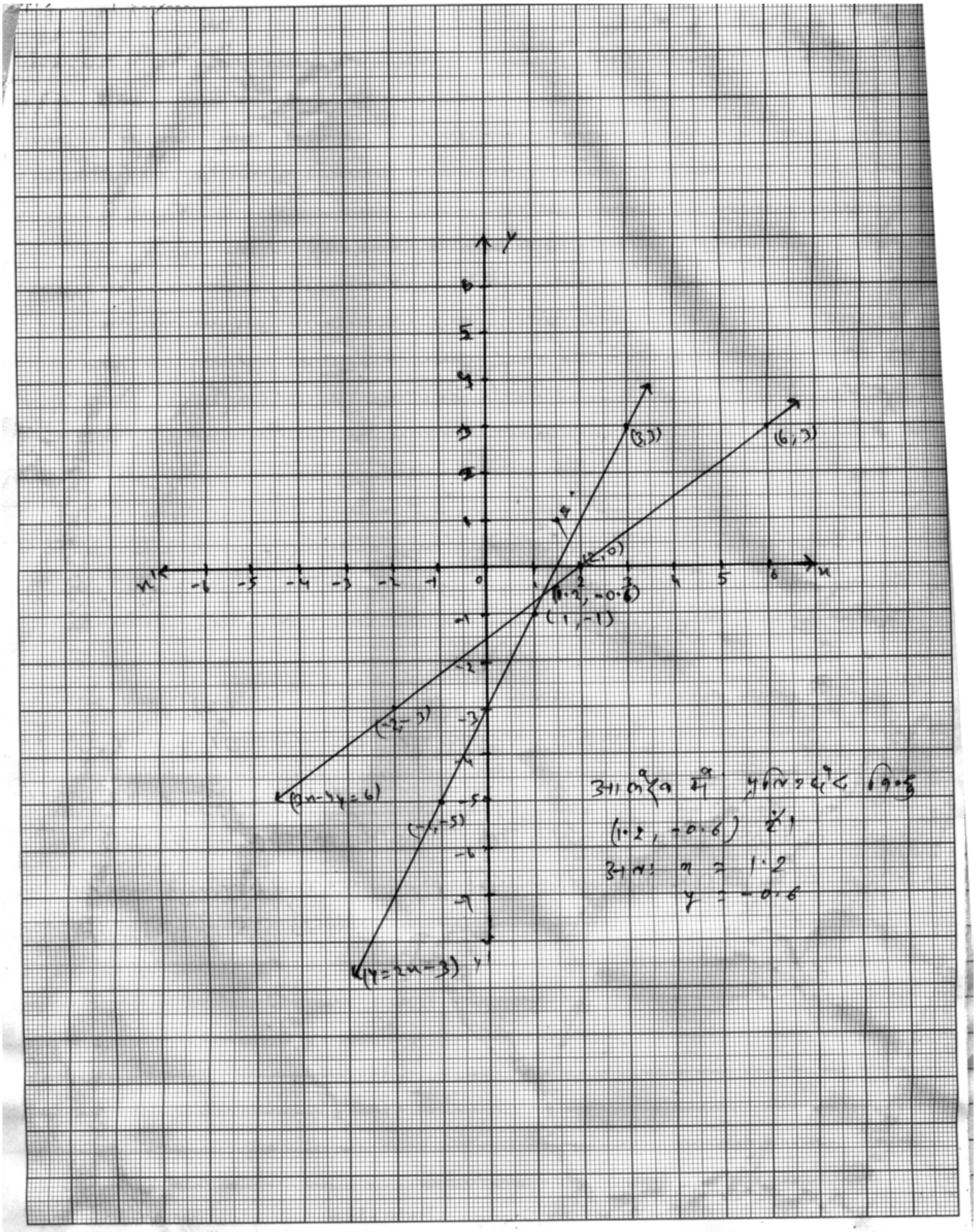
and $3\boldsymbol{x} - 4\boldsymbol{y} = 6 \quad ...(2)$

समी० (1) $\boldsymbol{y} = 2\boldsymbol{x} - 3$

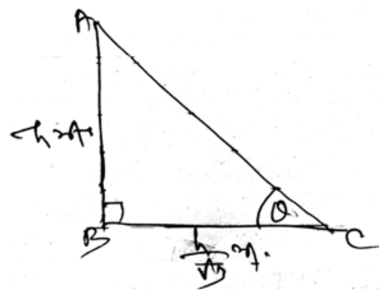
$\boldsymbol{x}$	1	3	–1
$\boldsymbol{y}$	–1	3	–5
$(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{y})$	(1, –1)	(3, 3)	(–1, –5)

समी० (2) $3\boldsymbol{x} - 4\boldsymbol{y} = 6$

$\boldsymbol{x}$	2	6	–2
$\boldsymbol{y}$	0	3	–3
$(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{y})$	(2, 0)	(6, 3)	(–2, –3)



(45)



मान लिया कि AB एक ***h*** मीटर ऊँचा स्तम्भ है। सूर्य के प्रकाश में स्तम्भ की छाया BC है जिससे सूर्य का उन्नयन कोण धरातल के C बिन्दु पर कोण बनाता है।

प्रश्नानुसार,

स्तम्भ छाया BC की लम्बाई $= \boldsymbol{h} \times \frac{1}{\sqrt{3}}$

$= \frac{\boldsymbol{h}}{\sqrt{3}}$

ΔABC में,

$\angle ABC = 90^\circ$ और $\angle ACB =$

$\therefore \ \tan \angle ACB = \frac{AB}{BC}$

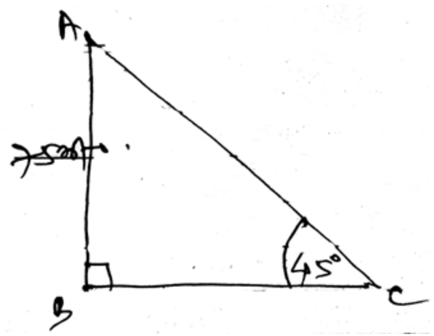
or, $\tan \quad = \frac{\boldsymbol{h}}{\boldsymbol{h}/\sqrt{3}}$

$= \boldsymbol{h} \times \frac{\sqrt{3}}{\boldsymbol{h}} = \sqrt{3}$

$= \tan 60^\circ$

$\therefore \quad = 60^\circ$ Ans.

'अथवा' 'or'



मान लिया कि एक पतंग पृथ्वी के धरातल B से 75 मीटर की ऊँचाई पर A बिन्दु पर उड़ रही है जिसकी डोरी AC की लम्बाई ज्ञात करनी है, क्षैतिज तल C बिन्दु पर 45° का कोण बनाती है।

अर्थात् $\angle ACB = 45^\circ$

ΔABC में

$\angle ABC = 90^\circ$

$\therefore \ \sin \angle ACB = \sin 45^\circ = \frac{AB}{AC}$

$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{75}{AC}$

or, $AC = 75\sqrt{2}$ मीटर Ans.

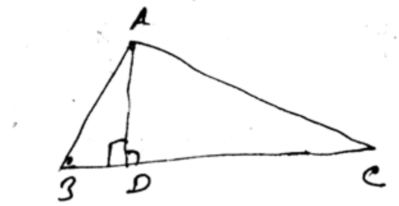
$= 75 \times 1.414 = 106.05$ मीटर Ans.

(46) समकोण त्रिभुज ADB में

$\angle D =$ एक समकोण

$\therefore$ पाथागोरस प्रमेय से

$$AB^2 = AD^2 + BD^2 \quad \dots (1)$$



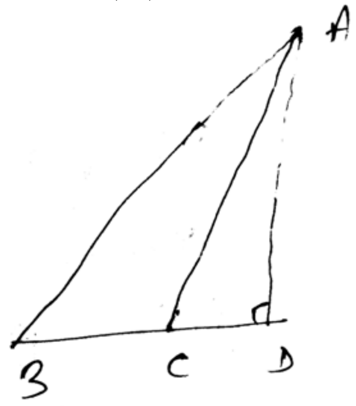
चित्र (I)

फिर समकोण त्रिभुज ADC में

$\angle D =$ एक समकोण

$\therefore$ पाथागोरस प्रमेय से

$$AC^2 = AD^2 + DC^2 \quad \dots (2)$$



चित्र (II)

चित्र (I) से $DC = BC - BD$

$\therefore \quad DC^2 = (BC - BD)^2 = BC^2 - 2BC \cdot BD - BD^2$

चित्र (II) से $DC = DB - CB$

$$\therefore \quad DC^2 = (DB - CB)^2 = DB^2 - 2DB \cdot CB + CB^2$$
$$= BD^2 - 2BC \cdot BD + BC^2$$
$$= BC^2 - 2BC \cdot BD + BD^2$$

$\therefore$ दोनों चित्र में,

$$DC^2 = BC^2 - 2BC \cdot BD + BD^2$$

दोनों ओर AD^2 जोड़ने पर $AD^2 + DC^2 = BC^2 - 2BC \cdot BD + AD^2 + BD^2$

(1) और (2) को प्रयोग में लाने पर

$AC^2 = BC^2 - 2BC \cdot BD + AB^2$

$\therefore AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2BC \cdot BD$ Proved .

(47) रचना के चरण :-

(***i***) $AB = 10$cm एक रेखाखंड खींचा।

(***ii***) AB के साथ बिन्दु A पर कोई न्यूनकोण बनाती हुई रेखा AD खींचा।

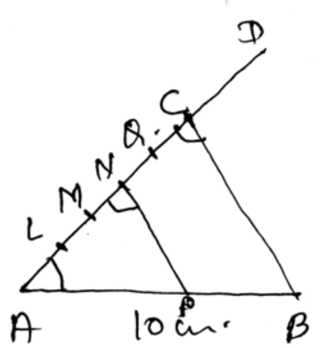
(***iii***) AD पर 5 (3+2) बराबर चाप AL, LM, MN, NQ, QC काटकर L, M, N, Q, C अंकित करेंगे।

(***iv***) C और B को मिला देंगे।

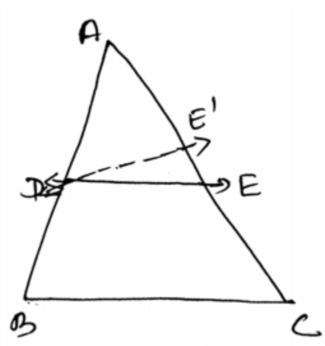
(***v***) तीसरे बिन्दु (अंश $= 3$)

N से $NP \parallel BC$ खींचा जो AB को P पर काटती हैं।

इस प्रकार P बिन्दु AB को $3:2$ के अनुपात में अंत: विभाजित करता है।



(48) मान लिया कि ABC एक त्रिभुज है।



इसमें एक रेखा DE जो क्रमशः AB, AC

पर स्थित है। इस प्रकार

$$\frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC}$$

तो सिद्ध करना है कि $DE \parallel BC$

बनावट – मान लिया कि DE, BC के समान्तर नहीं है

तो BC के समान्तर एक अन्य रेखा DE' खींचा।

प्रमाण – बनावट के अनुसार $DE' \parallel BC$

$\therefore$ थैल्स प्रमेय से,

$$\frac{AD}{DB}=\frac{AE'}{E'C}$$

पन्तु दिया हुआ है

$$\frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC}$$

$$\therefore \quad \frac{AE}{EC}=\frac{AE'}{E'C}$$

दोनों तरफ 1 जोड़ने पर

$$\Rightarrow \quad \frac{AE}{EC}+1=\frac{AE'}{E'C}+1$$

$$\Rightarrow \quad \frac{AE+EC}{EC}=\frac{AE'+E'C}{E'C}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{AC}{EC}=\frac{AC}{E'C}$$

$$\Rightarrow \quad EC=E'C$$

यह तभी संभव है जब E एवं E' एक ही बिन्दु पर हो। अतः BC के समान्तर रेखा DE ही है, DE' नहीं है।

$$\therefore \quad DE \parallel BC \quad \text{Proved}.$$