

प्र.१ अ) खालील प्रश्न सोडवा. (कोणतेही चार)

१) $A = \{2, 4, 6, 8, \dots\}$

२) $\frac{4}{5} = \frac{4 \times 2}{5 \times 2} = \frac{8}{10} = 0.8$

३) येथे, m चा सर्वात मोठा घातांक 10 आहे.

$\therefore$ बहुपदीची कोटी 10 आहे.

४) $\frac{a}{b} = \frac{7}{2}$
 $\therefore \frac{a+b}{a-b} = \frac{7+2}{7-2} \dots [\text{योग-वियोग क्रियेनुसार}]$
 $\therefore \frac{a+b}{a-b} = \frac{9}{5}$

५) समजा, आयताची लांबी x व रुंदी y आहे.

आयताची परिमिती $= 2[(x - 5) + (y - 5)]$

$\therefore 26 = 2(x + y - 10)$

$\therefore x + y - 10 = 13$

$\therefore x + y = 23$

६) श्री. कुलकर्णी यांचे वय $= 36$ वर्षे

< 60 वर्षे

त्यांचे करपात्र उत्पन्न $= \text{Rs. } 3,27,000$

$> \text{Rs. } 2,50,000$

$\therefore$ श्री. कुलकर्णी यांना आयकर भरावा लागेल.

प्र.१ ब) खालील प्रश्न सोडवा. (कोणतेही दोन)

१) समजा, U हा वसतिगृहातील विद्यार्थ्यांचा विश्वसंच आहे, संच T हा चहा पिणाऱ्या विद्यार्थ्यांचा संच आहे आणि संच C हा कॉफी पिणाऱ्या विद्यार्थ्यांचा संच आहे.

$\therefore n(U) = 125, n(T) = 80, n(C) = 60, n(T \cap C) = 20$

$n(T \cup C) = n(T) + n(C) - n(T \cap C)$

$= 80 + 60 - 20$

$= 120$

$\therefore$ चहा किंवा कॉफी न घेणाऱ्या विद्यार्थ्यांची संख्या

$= n(U) - n(T \cup C)$

$= 125 - 120$

$= 5$

$\therefore$ एकही पेय न घेणाऱ्या विद्यार्थ्यांची संख्या 5 आहे.

२) $3\sqrt{12} \times 7\sqrt{15} = 3 \times \sqrt{4 \times 3} \times 7\sqrt{5 \times 3}$

$= 3 \times 2\sqrt{3} \times 7\sqrt{5} \times \sqrt{3}$

$= 42 \times 3 \times \sqrt{5}$

$= 126\sqrt{5}$

३) $p(x) = 2 + 5x$

$\therefore p(2) = 2 + 5(2)$	$p(-2) = 2 + 5(-2)$	$P(1) = 2 + 5(1)$
$= 2 + 10$	$= 2 - 10$	$= 2 + 5$
$= 12$	$= -8$	$= 7$

$\therefore p(2) + p(-2) - p(1) = 12 + (-8) - 7 = -3$

प्र.२ अ) दिलेल्या पर्यायांपैकी योग्य पर्याय निवडून लिहा.

१) b) 30

२) c) $\frac{1}{2}$

३) b) अंकगणिती श्रेढी आहे, कारण $d = 4$

४) a) करासह दिलेली वस्तूची किंमत

प्र.२ ब) खालील प्रश्न सोडवा. (कोणतेही दोन)

१) दिलेली अंकगणिती श्रेढी,

11, 8, 5, 2, ...

येथे, $a = 11$,

$d = t_2 - t_1 = 8 - 11 = -3$

समजा, -151 हे n वे पद आहे.

$\therefore t_n = -151$

तर $n = ?$

आपणास माहित आहे की,

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

$\therefore -151 = 11 + (n - 1) \times (-3)$

$\therefore -151 = 11 - 3n + 3$

$\therefore -151 = 14 - 3n$

$\therefore -151 - 14 = -3n$

$\therefore -165 = -3n$

$\therefore 165 = 3n$ [दोन्ही बाजूंस -1 ने गुणून]

$\therefore \frac{165}{3} = n$

$\therefore 55 = n$

यावरून दिलेल्या अंकगणिती श्रेढीत -151 ही संख्या 55 वे पद आहे.

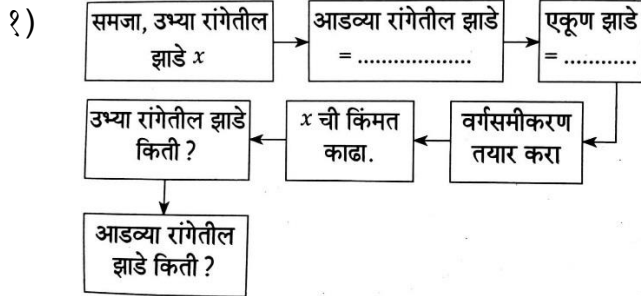
२) $x^2 - 15x + 54 = 0$ 1×54
 $\therefore x^2 - 9x - 6x + 54 = 0$ 54
 $\therefore x(x - 9) - 6(x - 9) = 0$ $-9 \quad -6$
 $\therefore (x - 9)(x - 6) = 0$
 $\therefore x - 9 = 0$ किंवा $x - 6 = 0$
 $\therefore x = 9$ किंवा $x = 6$

$\therefore$ दिलेल्या वर्गसमीकरणाची मुळे 9 आणि 6 आहेत.

३) $\therefore$ नमुना अवकाश:
 $S = \{m, a, t, h, e, m, a, t, i, c, s\}$
 $\therefore n(S) = 11$
घटना A = कार्डवरील अक्षर m असण्याची शक्यता आहे
 $= \{m, m\}$
 $\therefore n(A) = 2$
 $\therefore$ घटना A ची संभाव्यता $= P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{11}$

$\therefore$ अक्षर m असण्याची संभाव्यता $= \frac{2}{11}$

प्र.३ अ) खालील कृती करा. (कोणतेही दोन)



समजा, उभ्या रांगेतील झाडे $= x$ वानू

आडव्या रांगेतील झाडे $= x + 5$

एकूण झाडे $= 150$

उदाहरणातील अटीनुसार,

$x(x + 5) = 150$

$\therefore x^2 + 5x - 150 = 0$

$\therefore (x + 15)(x - 10) = 0$

$\therefore x + 15 = 0$ किंवा $x - 10 = 0$

$\therefore x = -15$ किंवा $x = 10$

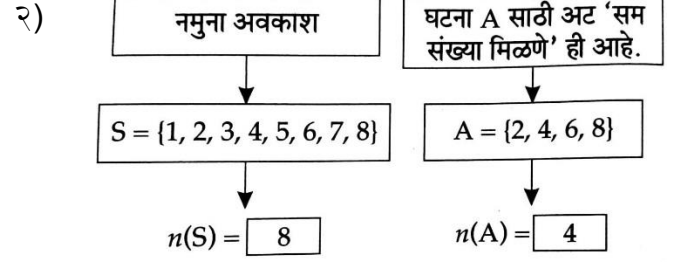
परंतु $x \neq -15$

$\therefore x = 10$

$\therefore$ उभ्या रांगेतील झाडे $= 10$

आणि आडव्या रांगेतील झाडे $= x + 5$
 $= 10 + 5$
 $= 15$

$\therefore$ उभ्या रांगेतील झाडे $= 10$
आडव्या रांगेतील झाडे $= 15$



$\therefore P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

३) 1 व 140 च्या दरम्यान असलेल्या, 4 ने भाग जाणाऱ्या संख्या

4, 8, , 136

या एकूण किती संख्या? $\therefore n = 34$

$a = 4, d = 4, t_n = 136$

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

$136 = 4 + (n - 1) \times 4$

$n = 34$

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

$\therefore S_{34} = \frac{34}{2} [2 \times 4 + (34 - 1) \times 4]$

$= 17 [8 + 33 \times 4]$

$= 17 [8 + 132] = 17 \times 140$

$= 2380$

$\therefore$ 1 व 140 यांच्या दरम्यानच्या 4 ने भाग जाणाऱ्या संख्यांची बेरीज $= 2380$

प्र.३ ब) खालील प्रश्न सोडवा. (कोणतेही दोन)

१) $x + 7y = 10$ (i)
 $3x - 2y = 7$ (ii)
येथे x या चलाचे किंवा y या चलाचे सहगुणक समान नाहीत.
 x चे सहगुणक समान करणे सोपे आहे.

∴ x या चलाचे सहगुणक समान करून घेण्यासाठी समीकरण
(I) ला 3 ने गुणू.

$$(x + 7y = 10) \times 3$$

$$\therefore 3x + 21y = 30 \quad \text{.....(iii)}$$

समीकरण (ii) मधून समीकरण (iii) वजा करू.

$$\begin{array}{r} 3x - 2y = 7 \\ - 3x + 21y = 30 \\ \hline (-) \quad (-) \quad (-) \end{array}$$

$$0 - 23y = -23$$

$$\therefore -23y = -23$$

$$\therefore y = \frac{-23}{-23}$$

$$\therefore y = 1$$

आता $y = 1$ ही किंमत समीकरण (i) मध्ये ठेवू.

$$x + 7y = 10$$

$$\therefore x + 7 \times 1 = 10$$

$$\therefore x + 7 = 10$$

$$\therefore x = 10 - 7$$

$$\therefore x = 3$$

$$\therefore x = 3 \text{ आणि } y = 1$$

∴ $(x, y) = (3, 1)$ ही दिलेल्या एकसामयिक
समीकरणाची उकल आहे.

२) $kx^2 - 10x + 3 = 0$

या समीकरणात $x = 3$ ठेवून,

$$\therefore kx^2 - 10x + 3$$

$$\therefore k(3)^2 - 10(3) + 3 = 0$$

$$\therefore k \times 9 - 30 + 3 = 0$$

$$\therefore 9k - 27 = 0$$

$$\therefore 9k = 27$$

$$\therefore k = 3$$

३) 100 रु. दर्शनी किंमतीच्या एका शेअरचा बाजारभाव = 50 रु.

$$\text{दलालीचा दर} = 0.2\%$$

$$50 \text{ रु. वरील दलाली} = 0.1 \text{ रु.}$$

$$\therefore 18\% \text{ प्रमाणे GST} = \frac{18}{100} \times 0.1 = 0.018 \text{ रु.}$$

श्री. आदित्य संघवी यांनी खरेदी केलेल्या एका शेअरची
खरेदी किंमत = $50 + 0.1 + 0.018$

$$= 50.118 \text{ रु.}$$

$$\text{त्यांच्या गुंतवणुकीची रक्कम} = 50.118 \text{ रु.}$$

$$\therefore \text{शेअरची संख्या} = \frac{50.118}{50.118}$$

$$\therefore = \frac{50.118000}{50.118}$$

$$\therefore = 1000 \text{ रु.}$$

∴ श्री. आदित्य संघवी यांना 1000 शेअर्स मिळतील.

प्र.४ खालील प्रश्न सोडवा. (कोणतेही दोन)

१) ∴ नमुना अवकाश:

$$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$n(S) = 6$$

$$\begin{aligned} \text{घटना A} &= \text{वरच्या पृष्ठभागावर सम संख्या मिळणे} \\ &= \{2, 4, 6\} \end{aligned}$$

$$n(A) = 3$$

$$\begin{aligned} \text{घटना B} &= \text{वरच्या पृष्ठभागावर विषम संख्या मिळणे} \\ &= \{1, 3, 5\} \end{aligned}$$

$$n(B) = 3$$

$$\begin{aligned} \text{घटना C} &= \text{वरच्या पृष्ठभागावर मूळ संख्या मिळणे} \\ &= \{2, 3, 5\} \end{aligned}$$

$$\therefore n(C) = 3$$

२) दोन संख्यांमधील फरक 3 आहे. यावरून त्या दोन्ही
संख्या समान नाहीत हे लक्षात येते. म्हणजेच त्यापैकी
एक संख्या दुसरीपेक्षा मोठी आहे हे कळते.

म्हणून मोठी संख्या = x मानू.

आणि लहान संख्या = y मानू.

ह्या दोन संख्यांमधील फरक 3 आहे. उदाहरणातील या
दिलेल्या माहितीचे गणिती रूपांतर $x - y = 3$ असे
लिहिता येते. याला समीकरण (i) म्हणू.

$$\therefore x - y = 3 \quad \text{.....(i)}$$

आता उदाहरणातील दुसरी माहिती दिलेली आहे की,
मोठ्या संख्येची तिप्पट आणि लहान संख्येची दुप्पट
यांची बेरीज 19 आहे. यातील मोठ्या संख्येची तिप्पट
म्हणजे $3x$ आणि लहान संख्येची दुप्पट म्हणजे $2y$ यांची
बेरीज 19 आहे. याचे गणिती रूपांतरण

$$\therefore 3x + 2y = 19 \quad \text{.....(ii)}$$

समीकरण (i) ला 2 ने गुणून

$$(x - y = 3) \times 2$$

$$\therefore 2x - 2y = 6 \quad \text{.....(iii)}$$

समीकरण (ii) आणि (iii) यांची बेरीज करू

$$\begin{array}{r} 3x + 2y = 19 \\ + \quad 2x - 2y = 6 \\ \hline 5x = 25 \end{array}$$

$$\therefore x = 5$$

आता $x = 5$ ही किंमत समीकरण (I) मध्ये ठेवू.

$$\therefore x - y = 3$$

$$\therefore 5 - y = 3$$

$$\therefore -y = 3 - 5$$

$$\therefore -y = -2$$

$$\therefore y = 2$$

यावरून $x = 5$ आणि $y = 2$

$$\therefore \text{मोठी संख्या} = x = 5 \text{ आणि लहान संख्या} = y = 2$$

$$\therefore \boxed{\text{त्या संख्या 5 व 2 होय.}}$$

$$\begin{array}{ll} ३) \quad \text{एका वस्तूची किंमत} & = 25000 \text{ रु.} \\ \quad \quad \quad 10\% \text{ सूट} & = 2500 \text{ रु. सूट} \\ \therefore \text{वस्तूची विक्री किंमत} & = 25000 - 2500 \\ & = 22500 \text{ रु.} \end{array}$$

$$\therefore 28\% \text{ प्रमाणे GST} = \frac{28}{100} \times 22500 = 6300 \text{ रु.}$$

$$\text{CGST} = \text{SGST} = \frac{6300}{2} = 3150 \text{ रु.}$$

$$\text{बिल} = \text{वस्तूची किंमत} + \text{CGST} + \text{SGST}$$

$$\therefore \text{वस्तूचे एकूण बील} = 22500 + 3150 + 3150 = 28800 \text{ रु.}$$

$$\therefore \boxed{\text{वस्तूचे एकूण बील} = 28800 \text{ रु.,} \\ \text{CGST} = 3150 \text{ रु., SGST} = 3150 \text{ रु.}}$$

४) दोन्ही कंपन्यांमध्ये केलेली गुंतवणूक = 100 रु. मानू.
तसेच दोन्ही कंपन्यांच्या शेअर्स दर्शनी किंमत समान आहे.

कंपनी A साठी बाजारभाव 80 रु. असून लाभांश 16% आहे.

$$\therefore 100 \text{ रु. गुंतवणूकीवर लाभांश} = \frac{16 \times 100}{80} = 20 \text{ रु.}$$

कंपनी B साठी बाजारभाव 120 रु. आणि लाभांश 20% आहे.

म्हणजेच 120 रु. गुंतवणुकीवर 20 रु. लाभांश

$$\therefore 100 \text{ रु. गुंतवणूकीवर लाभांश} = \frac{20 \times 100}{120} = 16.67 \text{ रु.}$$

$$\therefore 100 \text{ रु. गुंतवणूकीवर लाभांश} = 16.67$$

म्हणजेच कंपनी A मध्ये 100 रु. गुंतवल्यावर लाभांश = 20 रु. मिळतो.

तर कंपनी B मध्ये 100 रु. गुंतवल्यावर लाभांश = 16.67 रु. मिळतात.

$$\therefore \text{कंपनी A मध्ये रक्कम गुंतवणे अधिक फायदेशीर आहे.}$$

प्र.५ खालील प्रश्न सोडवा. (कोणतेही एक)

$$\begin{array}{ll} १) \quad 50 \text{ रु. दर्शनी किमतीचा एक शेअर 100 रु. अधिमूल्य} & \\ \therefore 1 \text{ शेअरची खरेदी किंमत} & = 50 + 100 \\ & = 150 \text{ रु.} \end{array}$$

$$\therefore 200 \text{ शेअर्सची खरेदी किंमत} = 200 \times 150 + \text{दलाली} \\ = 30000 \text{ रु.} + 20 \text{ रु.} \\ = 30020 \text{ रु.}$$

$$\therefore \text{मिस्टर डिसोजा यांची गुंतवणूक} = 30020 \text{ रु.}$$

$$\text{लाभांश} = 50\%$$

म्हणजे 100 रु. दर्शनी किमतीच्या एका शेअर वरील लाभांश = 50 रु.

$$\therefore 50 \text{ रु. दर्शनी किमतीच्या एका शेअर वरील लाभांश} = 25 \text{ रु.}$$

$$\therefore 200 \text{ शेअर्स वरील लाभांश} = 200 \times 25 \\ = 5000 \text{ रु.}$$

$$\therefore 100 \text{ शेअर्स 10 रु. अवमूल्याने विकले}$$

$$\therefore 50 \text{ रु. दर्शनी किमतीच्या एका शेअरची विक्री किंमत} \\ = 50 - 10 \\ = 40 \text{ रु.}$$

$$\therefore 100 \text{ शेअर्सची एकूण विक्री किंमत} = 100 \times 40 - \text{दलाली} \\ = 4000 - 20 \\ = 3980 \text{ रु.}$$

उरलेले 100 शेअर्स 75 रु. अधिमूल्याने विकले.

$$\text{म्हणजेच 50 रु. दर्शनी किमतीच्या एका शेअरची विक्री} \\ \text{किंमत} = 50 + 75 \\ = 125 \text{ रु.}$$

$$\therefore 100 \text{ शेअर्सची एकूण विक्री किंमत} = 100 \times 125 - \text{दलाली} \\ = 12500 - 20 \\ = 12480 \text{ रु.}$$

$$\text{मिस्टर डिसोजा यांची गुंतवणूक} = 30020 \text{ रु.}$$

$$\therefore \text{एकूण परतावा} = 5000 + 3980 + 12480 \\ = 21460 \text{ रु.}$$

या व्यवहारात त्यांना तोटा झाला.

$$\therefore \text{एकूण झालेला तोटा} = \text{गुंतवणूक} - \text{परतावा} \\ \therefore \text{एकूण झालेला तोटा} = 30020 - 21460 \\ = 8560 \text{ रु.}$$

$$\therefore \boxed{\text{एकूण झालेला तोटा} = 8560 \text{ रु.}}$$

२) नदीच्या प्रवाहाचा वेग = x किमी / तास मानू

$$\therefore \text{बोटीचा संथ पाण्यातील वेग} = 12 \text{ किमी / तास} \\ \text{बोटीचा प्रवाहाच्या दिशेने वेग} \\ = (12 + x) \text{ किमी/तास}$$

$$\text{विरुद्ध दिशेने वेग} = (12 - x) \text{ किमी / तास}$$

$$\text{प्रवाहाच्या दिशेने लागणारा वेळ} = \frac{36}{12+x}$$

आणि प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेने लागणारा वेळ = $\frac{36}{12-x}$

उदाहरणातील अटीनुसार,

$$\therefore \frac{36}{12+x} + \frac{36}{12-x} = 8$$

$$\therefore 36(12-x) + 36(12+x) = 8(12+x)(12-x)$$

4 ने भागून,

$$\therefore 9(12-x) + 9(12+x) = 2(144 - x^2)$$

$$\therefore 108 - 9x + 108 + 9x = 288 - 2x^2$$

$$\therefore 2x^2 = 288 - 216$$

$$\therefore 2x^2 = 72$$

$$\therefore x^2 = 36$$

$$\therefore x = \pm 6$$

$$\therefore x \neq -6 \therefore x = 6$$

$$\therefore \text{नदीच्या प्रवाहाचा वेग} = 6 \text{ किमी तास}$$

प्र.६ खालील प्रश्न सोडवा. (कोणताही एक)

१) $\therefore$ केंद्रीय कोनाचे माप = $\frac{\text{घटक}}{\text{एकूण घटक}} \times 360$

$$\therefore \text{एकूण घटक} = \frac{\text{घटक}}{\text{केंद्रीय कोनाचे माप}} \times 360$$

$$\therefore \text{एकूण गुंतवणूक} = \frac{2000}{60} \times 360 = 12000$$

$$\therefore \text{एकूण गुंतवणूक} = 12000 \text{ रु.}$$

(ii) बँकेतील ठेवींची रक्कम किती ?

$$\therefore \text{केंद्रीय कोनाचे माप} = \frac{\text{घटक}}{\text{एकूण घटक}} \times 360$$

$$\therefore 90 = \frac{\text{बँकेतील ठेवींची रक्कम}}{12000} \times 360$$

$$\therefore \text{बँकेतील ठेवींची रक्कम} = \frac{90 \times 12000}{360} \times 360$$

$$= 3000 \text{ रु.}$$

$$\therefore \text{बँकेतील ठेवींची रक्कम} = 3000 \text{ रु.}$$

(iii) म्युच्युअल फंडापेक्षा स्थावर मालमत्तेत किती

रक्कम जास्त गुंतवली?

$$\therefore \text{म्युच्युअल फंडातील रक्कम} = \frac{60}{360} \times 12000$$

$$= 2000 \text{ रु.}$$

$$\therefore \text{स्थावर मालमतेतील रक्कम} = \frac{120}{360} \times 12000$$

$$= 4000 \text{ रु.}$$

$$\therefore \text{म्युच्युअल फंडापेक्षा स्थावर मालमत्तेत} \\ 4000 - 2000 = 2000 \text{ रु. जास्त गुंतवणूक आहे}$$

(iv) पोस्टातील गुंतवणूक किती?

$$\therefore \text{पोस्टातील गुंतवणूक} = \frac{30}{360} \times 12000 \\ = 1000 \text{ रु.}$$

$$\therefore \text{पोस्टातील गुंतवणूक} = 1000 \text{ रु.}$$

२)

या उदाहरणात, अंकगणिती श्रेढीतील पहिल्या p पदांची बेरीज म्हणजे S_p ही पहिल्या q पदांच्या बेरीज म्हणजे S_q इतकी आहे याचाच अर्थ $S_p = S_q$ दिले आहे. ($p \neq q$) यावरून पहिल्या $(p+q)$ पदांची बेरीज म्हणजे S_{p+q} हे दाखवायचे आहे.

आपणास माहित आहे की,

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

$$\therefore n = p \text{ ठेवून, } S_p = \frac{p}{2} [2a + (p-1)d]$$

$$\text{आणि } n = q \text{ ठेवून, } S_q = \frac{q}{2} [2a + (q-1)d]$$

$$\therefore \frac{p}{2} [2a + pd - d] = \frac{q}{2} [2a + qd - d] \quad \dots [\because S_p = S_q]$$

$$\therefore 2ap + p^2d - pd = 2aq + q^2d - qd$$

...समीकरणाच्या दोन्ही बाजूस 2 ने गुणू

$$\therefore 2ap - 2aq + p^2d - q^2d - pd + qd = 0$$

$$\therefore 2a(p-q) + d(p^2 - q^2) - d(p-q) = 0$$

$$\therefore 2a(p-q) + d(p+q)(p-q) - d(p-q) = 0$$

$$\therefore (p-q)(2a + pd + qd - d) = 0$$

$$\therefore 2a + pd + qd - d = 0 \quad \dots (\because p \neq q)$$

$$\therefore 2a + (p+q-1)d = 0 \quad \dots (I)$$

$$\text{आता } S_{p+q} = \frac{p+q}{2} [2a + (p+q-1)d]$$

$$\text{परंतु } [2a + (p+q-1)d] = 0 \quad \dots [\text{समी. (I) वरून}]$$

$$\therefore S_{p+q} = \frac{p+q}{2} \times 0$$

$$\therefore S_{p+q} = 0 \text{ हे सिद्ध झाले आहे.}$$