उत्तर/संकेत

प्रश्नावली 1.1

1. हाँ, $0 = \frac{0}{1} = \frac{0}{2} = \frac{0}{3}$ आदि, हर q को भी ऋण पूर्णांक माना जा सकता है।

2. संख्याओं 3 और 4 के बीच अनंततः अनेक परिमेय संख्याएँ हो सकती हैं; इन्हें लेने की एक विधि है

$3 = \frac{21}{6+1}, 4 = \frac{28}{6+1}$ · तब छः संख्याएँ हैं $\frac{22}{7}, \frac{23}{7}, \frac{24}{7}, \frac{25}{7}, \frac{26}{7}, \frac{27}{7}$.

3. $\frac{3}{5} = \frac{30}{50}, \frac{4}{5} = \frac{40}{50}$ · अतः पाँच परिमेय संख्याएँ हैं : $\frac{31}{50}, \frac{32}{50}, \frac{33}{50}, \frac{34}{50}, \frac{35}{50}$.

4. (i) सत्य है, क्योंकि पूर्ण संख्याओं के संग्रह में सभी प्राकृत संख्याएँ होती हैं।

(ii) असत्य है, उदाहरण के लिए -2 एक पूर्ण संख्या नहीं है।

(iii) असत्य है, उदाहरण के लिए $\frac{1}{2}$ परिमेय संख्या है, परन्तु पूर्ण संख्या नहीं है।

प्रश्नावली 1.2

1. (i) सत्य है, क्योंकि वास्तविक संख्याओं का संग्रह परिमेय और अपरिमेय संख्याओं से बना होता है।

(ii) असत्य है, क्योंकि कोई भी ऋण संख्या किसी प्राकृत संख्या का वर्गमूल नहीं हो सकती।

(iii) असत्य, उदाहरणार्थ 2 वास्तविक संख्या है किन्तु अपरिमेय नहीं।

2. नहीं। उदाहरण के लिए, $\sqrt{4} = 2$ एक परिमेय संख्या है।

3. आकृति 1.8 में दी गई क्रियाविधि को अनेक बार कीजिए। पहले $\sqrt{4}$ प्राप्त कीजिए और तब $\sqrt{5}$ प्राप्त कीजिए।

प्रश्नावली 1.3

1. (i) 0.36, सांत (ii) $0.\overline{09}$, अनवसानी पुनरावर्ती

(iii) 4.125, सांत (iv) $0.\overline{230769}$, अनवसानी पुनरावर्ती

(v) $0.1\overline{8}$ अनवसानी पुनरावर्ती (vi) 0.8225 सांत

2. $\frac{2}{7} = 2 \times \frac{1}{7} = 0.\overline{285714}$, $\frac{3}{7} = 3 \times \frac{1}{7} = 0.\overline{428571}$, $\frac{4}{7} = 4 \times \frac{1}{7} = 0.\overline{571428}$,

$\frac{5}{7} = 5 \times \frac{1}{7} = 0.\overline{714285}$, $\frac{6}{7} = 6 \times \frac{1}{7} = 0.\overline{857142}$

3. (i) $\frac{2}{3}$ [मानलीजिए $x = 0.666\ldots$ अत:, $10x = 6.666\ldots$ या, $10x = 6 + x$ या, $x = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$]

(ii) $\frac{43}{90}$ (iii) $\frac{1}{999}$

4. 1 [मानलीजिए $x = 0.9999\ldots$ अत:, $10x = 9.999\ldots$ या, $10x = 9 + x$ या, $x = 1$]

5. $0.\overline{0588235294117647}$

6. q के अभाज्य गुणनखंडन में केवल 2 के घात, या 5 के घात या दोनों होते हैं।

7. 0.01001000100001…, 0.202002000200002…, 0.003000300003…

8. 0.75075007500075000075…, 0.767076700767000767…, 0.808008000800008…

9. (i), (iv) और (v) अपरिमेय है; (ii) और (iii) परिमेय है।

प्रश्नावली 1.4

1. 2.665 के लिए अनुच्छेद 1.4 के अनुसार क्रिया कीजिए।
2. उदाहरण 11 के अनुसार क्रिया कीजिए।

प्रश्नावली 1.5

1. (i) अपरिमेय (ii) परिमेय (iii) परिमेय (iv) अपरिमेय

(v) अपरिमेय

2. (i) $6 + 3\sqrt{2} + 2\sqrt{3} + \sqrt{6}$ (ii) 6 (iii) $7 + 2\sqrt{10}$ (iv) 3

3. इसका कोई अंतर्विरोध नहीं है। स्मरण रहे कि जब कभी-भी एक स्केल से या किसी अन्य युक्ति से लंबाई मापते हैं, तब आपको केवल एक सन्निकट परिमेय मान प्राप्त होता है। अत: आप यह अनुभव नहीं कर पाते कि c या d अपरिमेय है।

4. देखिए आकृति 1.17.

5. (i) $\frac{\sqrt{7}}{7}$ (ii) $\sqrt{7}+\sqrt{6}$ (iii) $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{2}}{3}$ (iv) $\frac{\sqrt{7}+2}{3}$

प्रश्नावली 1.6

1. (i) 8 (ii) 2 (iii) 5 **2.** (i) 27 (ii) 4 (iii) 8 (iv) $\frac{1}{5}\left[(125)^{-\frac{1}{3}} = \left(5^3\right)^{-\frac{1}{3}} = 5^{-1}\right]$

3. (i) $2^{\frac{13}{15}}$ (ii) 3^{-21} (iii) $11^{\frac{1}{4}}$ (iv) $56^{\frac{1}{2}}$

प्रश्नावली 2.1

1. (i) और (ii) एक चर में बहुपद है। (v) तीन चरों में एक बहुपद है, (iii), (iv) बहुपद नहीं है, क्योंकि चर का प्रत्येक घातांक पूर्ण संख्या नहीं है।

2. (i) 1 (ii) –1 (iii) $\frac{\pi}{2}$ (iv) 0

3. $3x^{35}-4$; $\sqrt{2}\,y^{100}$ (अलग-अलग गुणांकों वाले कुछ और बहुपद आप लिख सकते हैं।)

4. (i) 3 (ii) 2 (iii) 1 (iv) 0

5. (i) द्विघाती (ii) त्रिघाती (iii) द्विघाती (iv) रैखिक
(v) रैखिक (vi) द्विघाती (vii) त्रिघाती

प्रश्नावली 2.2

1. (i) 3 (ii) – 6 (iii) – 3

2. (i) 1, 1, 3 (ii) 2, 4, 4 (iii) 0, 1, 8 (iv) –1, 0, 3

3. (i) हाँ (ii) नहीं (iii) हाँ (iv) हाँ
(v) हाँ (vi) हाँ

(vii) $-\frac{1}{\sqrt{3}}$ बहुपद का एक शून्यक है, परन्तु $\frac{2}{\sqrt{3}}$ बहुपद का एक शून्यक नहीं है। (viii) नहीं

4. (i) -5 (ii) 5 (iii) $\frac{-5}{2}$ (iv) $\frac{2}{3}$

(v) 0 (vi) 0 (vii) $-\frac{d}{c}$

प्रश्नावली 2.3

1. (i) 0 (ii) $\frac{27}{8}$ (iii) 1 (iv) $-\pi^3 + 3\pi^2 - 3\pi + 1$ (v) $-\frac{27}{8}$

2. $5a$ 3. नहीं, क्योंकि शेषफल शून्य नहीं है।

प्रश्नावली 2.4

1. $(x + 1)$, (i) का एक गुणनखंड है परन्तु (ii), (iii) और (iv) का गुणनखंड नहीं है।

2. (i) हाँ (ii) नहीं (iii) हाँ

3. (i) -2 (ii) $-\left(2 + \sqrt{2}\right)$ (iii) $\sqrt{2} - 1$ (iv) $\frac{3}{2}$

4. (i) $(3x-1)(4x-1)$ (ii) $(x+3)(2x+1)$ (iii) $(2x+3)(3x-2)$ (iv) $(x+1)(3x-4)$

5. (i) $(x-2)(x-1)(x+1)$ (ii) $(x+1)(x+1)(x-5)$

(iii) $(x+1)(x+2)(x+10)$ (iv) $(y-1)(y+1)(2y+1)$

प्रश्नावली 2.5

1. (i) $x^2 + 14x + 40$ (ii) $x^2 - 2x - 80$ (iii) $9x^2 - 3x - 20$

(iv) $y^2 - \frac{9}{4}$ (v) $9 - 4x^2$

2. (i) 11021 (ii) 9120 (iii) 9984

3. (i) $(3x+y)(3x+y)$ (ii) $(2y-1)(2y-1)$ (iii) $\left(x + \frac{y}{10}\right)\left(x - \frac{y}{10}\right)$

4. (i) $x^2 + 4y^2 + 16z^2 + 4xy + 16yz + 8xz$

(ii) $4x^2 + y^2 + z^2 - 4xy - 2yz + 4xz$

(iii) $4x^2 + 9y^2 + 4z^2 - 12xy + 12yz - 8xz$

(iv) $9a^2 + 49b^2 + c^2 - 42ab + 14bc - 6ac$

(v) $4x^2 + 25y^2 + 9z^2 - 20xy - 30yz + 12xz$

(vi) $\frac{a^2}{16} + \frac{b^2}{4} + 1 - \frac{ab}{4} - b + \frac{a}{2}$

5. (i) $(2x+3y-4z)(2x+3y-4z)$ (ii) $\left(-\sqrt{2}\,x+y+2\sqrt{2}\,z\right)\left(-\sqrt{2}\,x+y+2\sqrt{2}\,z\right)$

6. (i) $8x^3+12x^2+6x+1$ (ii) $8a^3-27b^3-36a^2b+54ab^2$

(iii) $\frac{27}{8}x^3+\frac{27}{4}x^2+\frac{9}{2}x+1$ (iv) $x^3-\frac{8}{27}y^3-2x^2y+\frac{4xy^2}{3}$

7. (i) 970299 (ii) 1061208 (iii) 994011992

8. (i) $(2a+b)(2a+b)(2a+b)$ (ii) $(2a-b)(2a-b)(2a-b)$

(iii) $(3-5a)(3-5a)(3-5a)$ (iv) $(4a-3b)(4a-3b)(4a-3b)$

(v) $\left(3p-\frac{1}{6}\right)\left(3p-\frac{1}{6}\right)\left(3p-\frac{1}{6}\right)$

10. (i) $(3y+5z)(9y^2+25z^2-15yz)$ (ii) $(4m-7n)(16m^2+49n^2+28mn)$

11. $(3x+y+z)(9x^2+y^2+z^2-3xy-yz-3xz)$

12. दक्षिण पक्ष को सरल कीजिए।

13. सर्वसमिका VIII में $x+y+z=0$ रखिए।

14. (i) –1260. Let $a=-12$, $b=7$, $c=5$. यहाँ $a+b+c=0$. प्रश्न 13 में दिए गए परिणाम का प्रयोग कीजिए।

(ii) 16380

15. (i) एक संभव उत्तर है : लंबाई $=5a-3$, चौड़ाई $=5a-4$

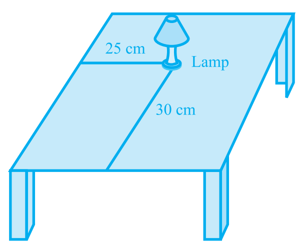
(ii) एक संभव उत्तर है : लंबाई $=7y-3$, चौड़ाई $=5y+4$

16. (i) एक संभव उत्तर है : 3, x और $x-4$.

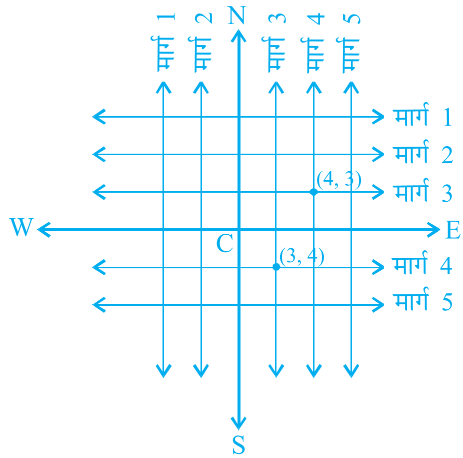
(ii) एक संभव उत्तर है : $4k$, $3y+5$ और $y-1$.

प्रश्नावली 3.1

1. लैम्प को एक बिन्दु मान लीजिए और मेज को एक समतल। मेज का कोई भी दो लंब कोर लीजिए। बड़े कोर से लैम्प की दूरी माप लीजिए। मान लीजिए यह दूरी 25 सेमी है। अब, छोटे कोर से लैम्प की दूरी मापिए और मानलीजिए यह दूरी 30 सेमी है। जिस क्रम में आपने लैम्प रखा है उसके अनुसार उसकी स्थिति को (30, 25) या (25, 30) लिख सकते हैं।



2. मार्ग योजना नीचे दी गई आकृति में दिखाई गई है



दोनों की क्रास मार्ग ऊपर की आकृति में चिहि्नत किए गए हैं। ये अद्वितीयत: प्राप्त किए जाते हैं, क्योंकि दो संदर्भ रेखाओं में हमने स्थान निर्धारण के लिए दोनों का प्रयोग किया है।

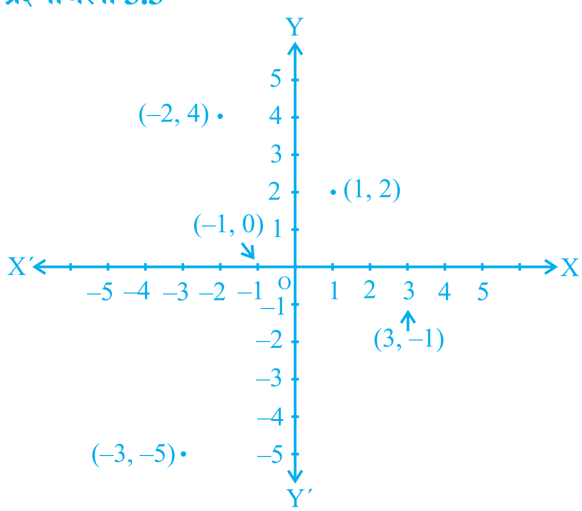
प्रश्नावली 3.2

1. (i) x - अक्ष और y - अक्ष (ii) चतुर्थाशं (iii) मूल बिन्दु

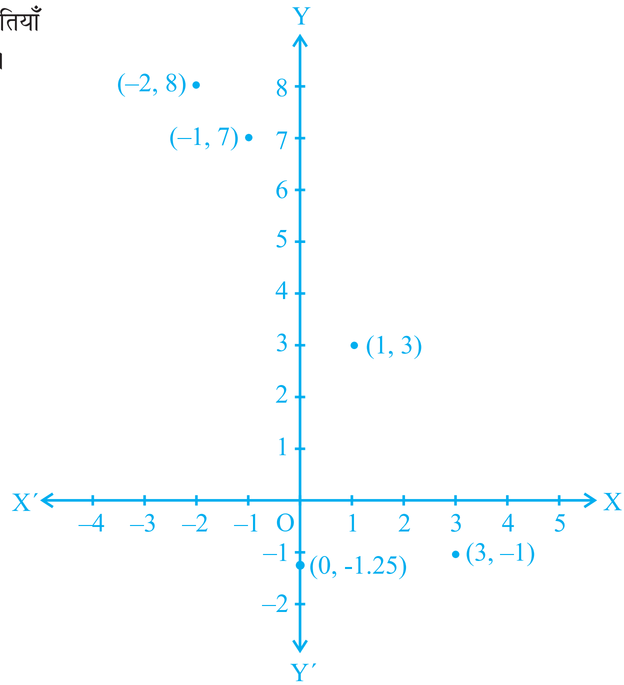
2. (i) (– 5, 2) (ii) (5, –5) (iii) E (iv) G (v) 6 (vi) – 3 (vii) (0, 5) (viii) (–3, 0)

प्रश्नावली 3.3

1. बिन्दु (–2, 4), चतुर्थाशं II में स्थित है। बिन्दु (3, –1) चतुर्थाशं IV में स्थित है, बिन्दु (–1, 0) ऋण x - अक्ष पर स्थित है, बिन्दु (1, 2) चतुर्थाशं I में स्थित है। और बिन्दु (–3, –5) चतुर्थाशं III में स्थित है। पास की आकृति में बिन्दुओं के स्थान निर्धारण दिखाए गए हैं।



2. संलग्न आकृति में बिन्दुओं की स्थितियाँ बिन्दियों (dots) द्वारा दर्शाई गई हैं।



प्रश्नावली 4.1

1. $x = 2y$ या $x - 2y = 0$

2. (i) $2x + 3y - 9.3\overline{5} = 0; a = 2, b = 3, c = -9.3\overline{5}$

(ii) $x - \frac{y}{5} - 10 = 0; a = 1, b = \frac{-1}{5}, c = -10$

(iii) $-2x + 3y - 6 = 0; a = -2, b = 3, c = -6$

(iv) $1.x - 3y + 0 = 0; a = 1, b = -3, c = 0$

(v) $2x + 5y + 0 = 0; a = 2, b = 5, c = 0$

(vi) $3x + 0.y + 2 = 0; a = 3, b = 0, c = 2$

(vii) $0.x + 1.y - 2 = 0; a = 0, b = 1, c = -2$

(viii) $-2x + 0.y + 5 = 0; a = -2, b = 0, c = 5$

प्रश्नावली 4.2

1. (iii), क्योंकि x के प्रत्येक मान के लिये, y का एक संगत मान होता है और विलोमतः भी।

2. (i) (0, 7), (1, 5), (2, 3), (4, –1)

(ii) $(1, 9-\pi), (0, 9), (-1, 9+\pi), \left(\frac{9}{\pi}, 0\right)$

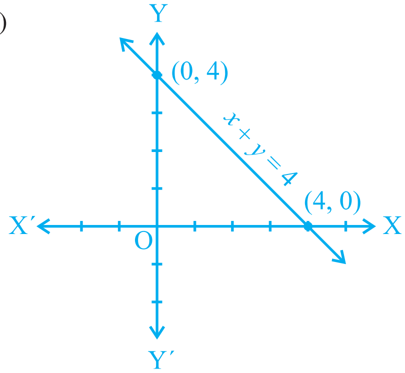
(iii) $(0, 0), (4, 1), (-4, 1), \left(2, \frac{1}{2}\right)$

3. (i) नहीं (ii) नहीं (iii) हाँ (iv) नहीं (v) नहीं

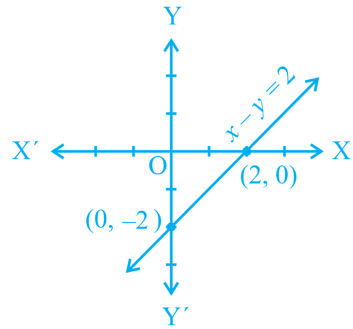
4. 7

प्रश्नावली 4.3

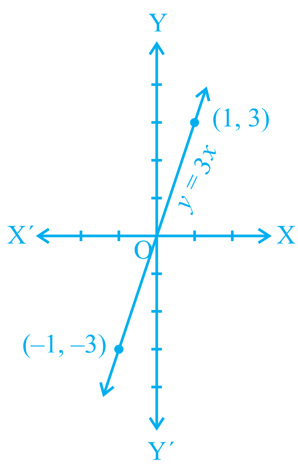
1. (i)



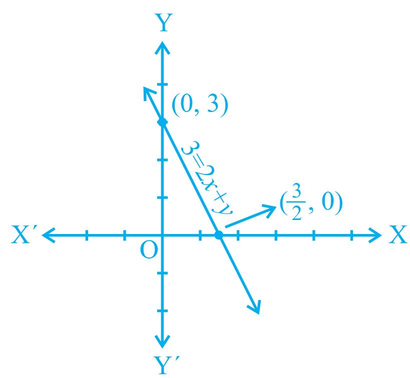
(ii)



(iii)



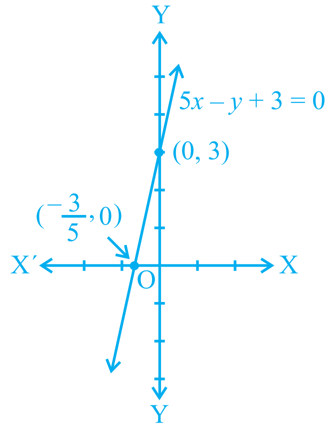
(iv)



2. $7x - y = 0$ और $x + y = 16$; अनंत: अनेक (एक बिन्दु से होती हुई अनंत: अनेक रेखाएँ खींची जा सकती है।)

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

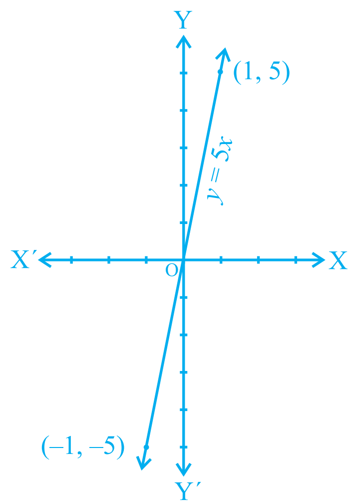
4. $5x - y + 3 = 0$



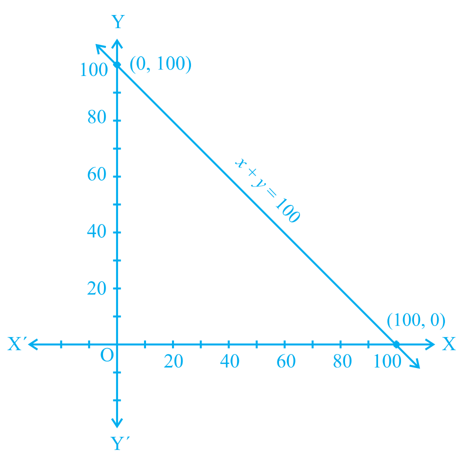
5. आकृति 4.6 के लिए, $x + y = 0$ और आकृति 4.7 के लिए, $y = -x + 2$.

6. मान लीजिए x दूरी है और y किया गया कार्य है। अत: प्रश्न के अनुसार समीकरण $y = 5x$ होगा।

(i) 10 एकक (ii) 0 एकक



7. $x + y = 100$



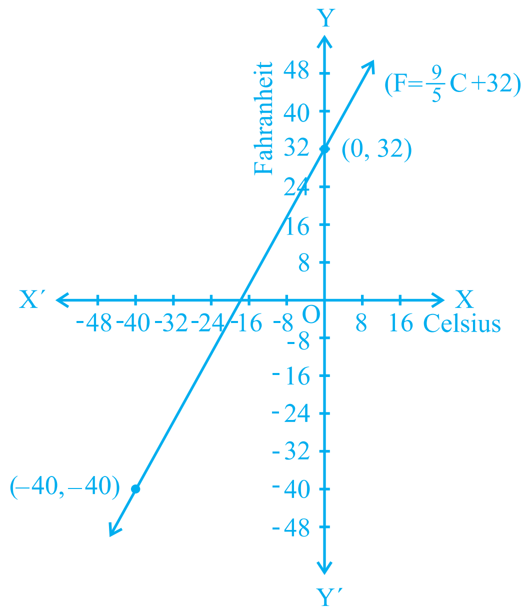
8. (i) संलग्न आकृति देखिए।

(ii) 86° F

(iii) 35° C

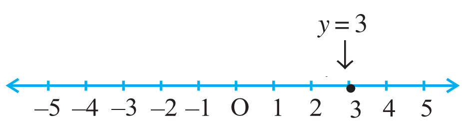
(iv) 32° F, –17.8° C (लगभग)

(v) हाँ, – 40° (F और C दोनों में)

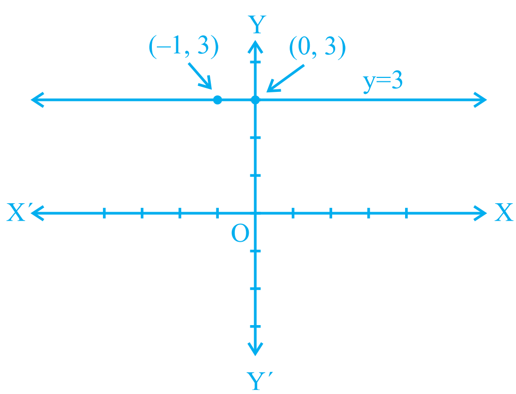


प्रश्नावली 4.4

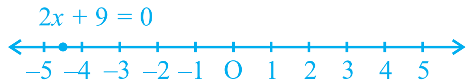
1. (i)



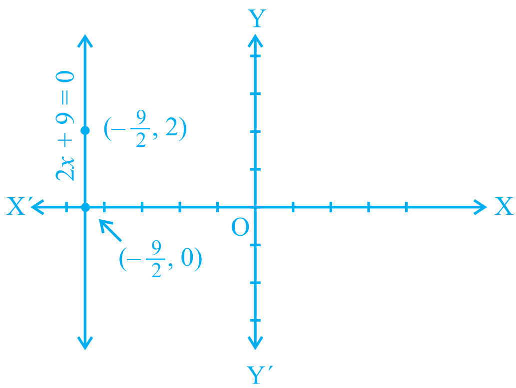
(ii)



2. (i)



(ii)



प्रश्नावली 5.1

1. (i) असत्य : इसे छात्र अपनी आँखों से देख सकते हैं।

(ii) असत्य : यह अभिगृहीत 5.1 का अंतर्विरोध करता है।

(iii) सत्य : (अभिगृहीत-2)

(iv) सत्य : यदि एक वृत्त से परिबद्ध प्रदेश को दूसरे प्रदेश पर अध्यारोपित करें, तो वे संपाती होंगे। अत: इनके केन्द्र और परिसीमाएँ संपाती होती हैं। अत: इनकी त्रिज्याएँ संपाती होंगी।

(v) सत्य : यूक्लिड का प्रथम अभिगृहीत

3. ऐसे अनेक अपरिभाषित शब्द हैं जिनकी जानकारी छात्र को होनी चाहिए। ये संगत होते हैं, क्योंकि इनमें दो अलग-अलग स्थितियों का अध्ययन किया जाता है अर्थात् (i) यदि दो बिन्दु A और B दिए हुए हों, तो उनके बीच में स्थिति एक बिन्दु C होता है; (ii) यदि A और B दिए हुए हो, तो आप एक ऐसा बिन्दु C ले सकते हैं जो A और B से होकर जाने वाली रेखा पर स्थित नहीं होता।

ये अभिगृहीत यूक्लिड की अभिगृहीतों का अनुसरण नहीं करते। फिर भी ये अभिगृहीत 5.1 का अनुसरण करते हैं।

4. $AC = BC$

इसलिए $AC + AC = BC + AC$ (बराबरों को बराबरों में जोड़ा गया है।)

अर्थात् $2AC = AB$ (BC + AC, AB के संपाती हैं।)

इसलिए $AC = \frac{1}{2} AB$

5. अस्थायी रूप से यह मानलीजिए कि AB के दो मध्य बिन्दु C और D है जहाँ C और D अलग अलग हैं। अब हम यह दिखाऐंगे कि बिन्दु C और D दो अलग-अलग बिन्दु नहीं है।

6. AC = BD (दिया हुआ है) (1)

AC = AB + BC (बिन्दु B, बिन्दुओं A और C के बीच स्थिति हैं) (2)

BD = BC + CD (बिन्दु C, बिन्दुओं B और D के बीच स्थित है) (3)

(1) में (2) और (3) को प्रतिस्थापित करने पर हमें यह प्राप्त होता है।

AB + BC = BC + CD

इसलिए, AB = CD (बराबरों में से बराबरों को घटाने पर)

7. क्योंकि विश्व के किसी भाग में किसी भी वस्तु के लिए यह सत्य होता है, इसलिए इसे सार्वभौमिक सत्य माना जाता है।

प्रश्नावली 5.2

1. छात्र द्वारा दिए गए किसी सूत्रण की मान्यता के संबंध में कक्षा में चर्चा करनी चाहिए।

2. यदि कोई सरल रेखा l दो सरल रेखाओं m और n पर पड़ती हो कि l की एक ओर के अंत:कोणों का योग दो समकोण हो, तो यूक्लिड के पाँचवे अभिगृहीत के अनुसार यह रेखा l के इस ओर नहीं मिलेगी। अब आप जानते हैं कि रेखा l की दूसरी ओर के अंत: कोणों का योग भी दो समकोण होगा। अत: दूसरी ओर भी ये नहीं मिलेंगे। अत: रेखाएँ m और n कभी भी नहीं मिलेंगे और, इसलिए ये समांतर होगी।

प्रश्नावली 6.1

1. 30°, 250° **2.** 126° **4.** एक बिन्दु पर सभी कोणों का योग = 360°

5. $\angle QOS = \angle SOR + \angle ROQ$ और $\angle POS = \angle POR - \angle SOR$ **6.** 122°, 302°

प्रश्नावली 6.2

1. 130°, 130° **2.** 126° **3.** 126°, 36°, 54° **4.** 60° **5.** 50°, 77°

6. आपतन कोण = परावर्तन कोण। बिन्दु B पर BE ⊥ PQ खींचिए और बिन्दु C पर CF ⊥ RS खींचिए।

प्रश्नावली 6.3

1. 65° **2.** 32°, 121° **3.** 92° **4.** 60° **5.** 37°, 53°

6. Δ PQR के कोणों का योग = Δ QTR के कोणों का योग और $\angle PRS = \angle QPR + \angle PQR$ है।

प्रश्नावली 7.1

1. ये बराबर है **6.** $\angle BAC = \angle DAE$

प्रश्नावली 7.2

6. $\angle BCD = \angle BCA + \angle DCA = \angle B + \angle D$ **7.** प्रत्येक $45°$ का है।

प्रश्नावली 7.3

3. **(ii)**, (i) से $\angle ABM = \angle PQN$

प्रश्नावली 7.4

4. BD को मिलाइए और दिखाइए कि $\angle B > \angle D$; AC को मिलाइए और दिखाइए कि $\angle A > \angle C$

5. $\angle Q + \angle QPS > \angle R + \angle RPS$, आदि।

प्रश्नावली 8.1

1. $36°, 60°, 108°$ और $156°$.

6. (i) ΔDAC और ΔBCA से यह दिखाइए कि $\angle DAC = \angle BCA$ और $\angle ACD = \angle CAB$, आदि।

(ii) प्रमेय 8.4 की सहायता से यह दिखाइए कि $\angle BAC = \angle BCA$.

प्रश्नावली 8.2

2. दिखाइए कि PQRS एक समांतर चतुर्भुज है। यह भी दिखाइए कि $PQ \parallel AC$ और $PS \parallel BD$ है। इसलिए $\angle P = 90°$ है।

5. AECF एक समांतर चतुर्भुज है। अत: $AF \parallel CE$ आदि।

प्रश्नावली 9.1

1. (i) आधार DC, समांतर रेखाएँ DC और AB; (iii) आधार QR, समांतर रेखाएँ QR और PS;

(v) आधार AD, समांतर रेखाएँ AD और BQ

प्रश्नावली 9.2

1. 12.8 cm **2.** EG मिलाइए; उदाहरण 2 के परिणाम का प्रयोग कीजिए।

6. गेहूँ ΔAPQ में और दाल अन्य दो त्रिभुजों में या दाल ΔAPQ में और गेहूँ अन्य दो त्रिभुजों में।

प्रश्नावली 9.3

4. $CM \perp AB$ और $DN \perp AB$ खींचिए। दिखाइए कि $CM = DN$ है। **12.** देखिए उदाहरण 4.

प्रश्नावली 9.4 (ऐच्छिक)

7. उदाहरण 3 के परिणाम को बार-बार प्रयोग कीजिए।

प्रश्नावली 10.1

1. (i) अभ्यंतर (ii) वहिर्भाग (iii) व्यास
(iv) अर्द्धवृत्त (v) जीवा (vi) तीन

2. (i) सत्य (ii) असत्य (iii) असत्य
(iv) सत्य (v) असत्य (vi) सत्य

प्रश्नावली 10.2

1. सर्वांगसम वृत्तों की जीवाएँ लेकर ठीक-ठीक प्रमेय 10.1 की भांति सिद्ध कीजिए।

2. SAS सर्वांगसम-अभिगृहीत की सहायता से दिए गए दो त्रिभुजों की सर्वांगसमता दर्शाइए।

प्रश्नावली 10.3

1. 0, 1, 2; दो **2.** उदाहरण 1 की भांति क्रिया कीजिए।

3. वृतों के केन्द्र O, O′ को उभयनिष्ठ जीवा के मध्य बिन्दु M से मिलाइए। तब दिखाइए कि $\angle OMA = 90°$ और $\angle O'MA = 90°$.

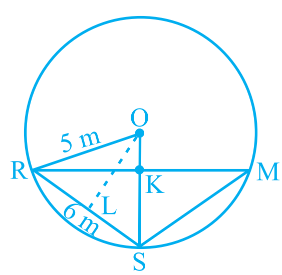
प्रश्नावली 10.4

1. 6 cm; पहले यह दिखाइए कि केन्द्रों को मिलाने वाली रेखा छोटे वृत्त की त्रिज्या पर लंब है और तब यह दिखाइए कि उभयनिष्ठ जीवा छोटे वृत्त का व्यास है।

2. यदि एक वृत्त जिसका केन्द्र O है की दो समान जीवाएँ AB तथा CD बिन्दु E पर प्रतिच्छेद करती हैं, $OM \perp AB$ और $OM \perp CD$ खींचिए और OE को मिलाइए। दिखाइए कि समकोण ΔOME और ΔONE सर्वांगसम है।

3. उदाहरण 2 की भाँति हल कीजिए। **4.** $OM \perp AD$ खींचिए।

5. रेशमा, सलमा और मंदीप को क्रमश: बिन्दु R, S और M द्वारा दर्शाइए। माना KR = x m (आकृति देखिए)



ΔORS का क्षेत्रफल $= \frac{1}{2} \times x \times 5$

साथ ही, ΔORS का क्षेत्रफल $= \frac{1}{2} RS \times OL = \frac{1}{2} \times 6 \times 4$

x का मान ज्ञात कीजिए। इस प्रकार आप RM का मान भी ज्ञात कर सकते हैं।

6. समबाहु त्रिभुज के गुण तथा पाइथागोरस प्रमेय का प्रयोग कीजिए।

प्रश्नावली 10.5

1. 45°
2. 150°, 30°
3. 10°
4. 80°
5. 110°
6. $\angle BCD = 80°$ और $\angle ECD = 50°$
8. CD पर लंब AM और BN डालिए (AB $\parallel$ CD और AB < CD). दिखाइए कि $\Delta AMD \cong \Delta BNC$ है। इससे $\angle C = \angle D$ प्राप्त होता है, अत: $\angle A + \angle C = 180°$.

प्रश्नावली 10.6 (ऐच्छिक)

2. मान लीजिए O, वृत्त का केन्द्र है। तब दो जीवाओं के लंब-अर्धक समान होंगे और O से होकर जायेंगे। मानलीजिए r त्रिज्या है, तब $r^2 = \left(\frac{11}{2}\right)^2 + x^2 = \left(\frac{5}{2}\right)^2 + (6-x)^2$, जहाँ x, 11 सेमी की लंबाई वाली जीवा पर O से डाले गए लंब की लंबाई है। इससे $x = 1$ प्राप्त होता है, अत: $r = \frac{5\sqrt{5}}{2}$ cm

3. 3 cm

4. मान लीजिए $\angle AOC = x$ और $\angle DOE = y$ है। मान लीजिए $\angle AOD = z$, तब $\angle EOC = z$ और $x + y + 2z = 360°$.

$\angle ODB = \angle OAD + \angle DOA = 90° - \frac{1}{2}z + z = 90° + \frac{1}{2}z$ तथा $\angle OEB = 90° + \frac{1}{2}z$

8. $\angle ABE = \angle ADE$, $\angle ADF = \angle ACF = \frac{1}{2}\angle C$

इसलिए $\angle EDF = \angle ABE + \angle ADF = \frac{1}{2}(\angle B + \angle C) = \frac{1}{2}(180° - \angle A) = 90° - \frac{1}{2}\angle A$

9. प्रश्नावली 10.2 के प्रश्न 1 और प्रमेय 10.8 का प्रयोग कीजिए।

10. मान लीजिए $\angle A$ का कोण-अर्धक ΔABC के अर्धवृत्त को D पर काटता है। DC और DB को मिलाइए। तब $\angle BCD = \angle BAD = \frac{1}{2}\angle A$ और $\angle DBC = \angle DAC = \frac{1}{2}\angle A$. इसलिए, $\angle BCD = \angle DBC$ या DB = DC. अत: D, BC के लंब-अर्धक पर स्थित होता है।

प्रश्नावली 12.1

1. $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$, 900, 3 cm^2
2. ₹ 1650000
3. $20\sqrt{2}\ m^2$
4. $21\sqrt{11}\ cm^2$
5. 9000 cm^2
6. $9\sqrt{15}\ cm^2$

प्रश्नावली 12.2

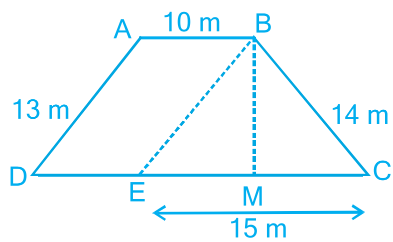
1. $65.5\ m^2$ (लगभग) **2.** $15.2\ cm^2$ (लगभग) **3.** $19.4\ cm^2$ (लगभग)

4. 12 cm **5.** $48\ m^2$ **6.** $1000\sqrt{6}\ cm^2$, $1000\sqrt{6}\ cm^2$

7. छाया I का क्षेत्रफल = छाया II का क्षेत्रफल = $256\ cm^2$ और छाया III का क्षेत्रफल = $17.92\ cm^2$

8. ₹705.60 **9.** $196\ m^2$

[आकृति देखिए। Δ BEC = $84\ m^2$, BM की ऊँचाई ज्ञात कीजिए।]



प्रश्नावली 13.1

1. (i) $5.45\ m^2$ (ii) ₹109 **2.** ₹555 **3.** 6 m **4.** 100 ईंट

5. (i) घनाकार बक्स का पार्श्व पृष्ठ क्षेत्रफल, $40\ cm^2$ बड़ा है।

(ii) घनाकार बक्स का कुल पृष्ठ क्षेत्रफल $10\ cm^2$ बड़ा है।

6. (i) कांच का $4250\ cm^2$ (ii) फीता का 320 cm [सभी कोरों का योगफल परिकलित कीजिए (12 कोरों में 4 लम्बाइयाँ, 4 चौड़ाईयाँ और 4 ऊँचाईयाँ है)]

7. ₹2184 **8.** $47\ m^2$

प्रश्नावली 13.2

1. 2 cm **2.** $7.48\ m^2$ **3.** (i) $968\ cm^2$ (ii) $1064.8\ cm^2$ (iii) $2038.08\ cm^2$

[एक पाइप का कुल पृष्ठ-क्षेत्रफल (अंत: वक्रित पृष्ठ क्षेत्रफल + बाह्य वक्रित पृष्ठ क्षेत्रफल + दो आधारों का क्षेत्रफल) है। प्रत्येक आधार, $\pi\ (R^2 - r^2)$ द्वारा दिए गए क्षेत्रफल वाला एक वलय है, जहाँ R = बाह्य त्रिज्या और r = अंत: त्रिज्या।

4. $1584\ m^2$ **5.** ₹68.75 **6.** 1 m

7. (i) $110\ m^2$ (ii) ₹4400 **8.** $4.4\ m^2$

9. (i) $59.4\ m^2$ (ii) $95.04\ m^2$

[मान लीजिए प्रयुक्त इस्पात का वास्तविक क्षेत्रफल $x\ m^2$ है। क्योंकि वास्तविक रूप में प्रयुक्त इस्पात

का $\frac{1}{12}$ भाग व्यर्थ चला गया है, इसलिए टंकी में प्रयुक्त इस्पात का क्षेत्रफल = x का $\frac{11}{12}$. इसका अर्थ यह है कि प्रयुक्त इस्पात का वास्तविक क्षेत्रफल = $\frac{12}{11} \times 87.12\,m^2$]

10. $2200\,cm^2$; बेलन की ऊँचाई $(30 + 2.5 + 2.5)$ cm होनी चाहिए।

11. $7920\,cm^2$

प्रश्नावली 13.3

1. $165\,cm^2$ **2.** $1244.57\,m^2$ **3.** (i) 7 cm (ii) $462\,cm^2$

4. (i) 26 m (ii) ₹ 137280 **5.** 63 m **6.** ₹ 1155

7. $5500\,cm^2$ **8.** ₹ 384.34 (लगभग)

प्रश्नावली 13.4

1. (i) $1386\,cm^2$ (ii) $394.24\,cm^2$ (iii) $2464\,cm^2$

2. (i) $616\,cm^2$ (ii) $1386\,cm^2$ (iii) $38.5\,m^2$

3. $942\,cm^2$ **4.** 1 : 4 **5.** ₹ 27.72

6. 3.5 cm **7.** 1 : 16 **8.** $173.25\,cm^2$

9. (i) $4\pi r^2$ (ii) $4\pi r^2$ (iii) 1 : 1

प्रश्नावली 13.5

1. $180\,cm^3$ **2.** 135000 लीटर **3.** 4.75 m **4.** ₹ 4320 **5.** 2 m

6. 3 दिन **7.** 16000 **8.** 6 cm, 4 : 1 **9.** $4000\,m^3$

प्रश्नावली 13.6

1. 34.65 लीटर

2. 3.432 kg [पाइप का आयतन = $\pi h \times (R^2 - r^2)$, जहाँ R बाह्य त्रिज्या है और r अंत: त्रिज्या है।]

3. बेलन की धारिता $85\,cm^3$ अधिक है।

4. (i) 3 cm (ii) $141.3\,cm^3$

5. (i) $110\,m^2$ (ii) 1.75 m (iii) 96.25 *kl* **6.** $0.4708\,m^2$

7. लकड़ी का आयतन = $5.28\,cm^3$, ग्रेफाइट का आयतन = $0.11\,cm^3$.

8. $38500\,cm^3$ या 38.5 लीटर सूप।

प्रश्नावली 13.7

1. (i) 264 cm^3 (ii) 154 cm^3 **2.** (i) 1.232 l (ii) $\frac{11}{35}l$

3. 10 cm **4.** 8 cm **5.** 38.5 kl

6. (i) 48 cm (ii) 50 cm (iii) 2200 cm^2 **7.** 100π cm^3 **8.** 240π cm^3; 5 : 12

9. 28.875 m^3, 99.825 m^2

प्रश्नावली 13.8

1. (i) $1437\frac{1}{3}$ cm^3 (ii) 1.05 m^3 (लगभग)

2. (i) $11498\frac{2}{3}$ cm^3 (ii) 0.004851 m^3 **3.** 345.39 g (लगभग) **4.** $\frac{1}{64}$

5. 0.303L (लगभग) **6.** 0.06348 m^3 (लगभग)

7. $179\frac{2}{3}$ cm^3 **8.** (i) 249.48 m^2 (ii) 523.9 m^3 (लगभग) **9.** (i) $3r$ (ii) 1 : 9

10. 22.46 mm^3 (लगभग)

प्रश्नावली 13.9 (ऐच्छिक)

1. ₹6275

2. ₹2784.32 (लगभग) [सिल्वर पेंट की लागत का परिकलन करते समय गोले के उस भाग को घटाना न भूलिए जो आधारों पर टिका हुआ है।] **3.** 43.75%

प्रश्नावली 14.1

1. अपने दैनिक कार्यों से एकत्रित किए जाने वाले आंकड़ों के पांच उदाहरण ये हैं :

(i) अपनी कक्षा में छात्रों की संख्या।

(ii) अपने विद्यालय में पंखों की संख्या।

(iii) पिछले दो वर्षों के घर की बिजली का बिल।

(iv) टेलीविजन या समाचार पत्रों से प्राप्त चुनाव के परिणाम।

(v) शैक्षिक सर्वेक्षण से प्राप्त साक्षरता दर के आंकड़े।

फिर भी आप यह देख सकते हैं कि और भी अनेक अलग-अलग उत्तर हो सकते हैं।

2. प्राथमिक आंकड़ा : (i), (ii) और (iii), गौण आंकड़ा : (iv) और (v)

प्रश्नावली 14.2

1.

रक्त समूह	छात्रों की संख्या
A	9
B	6
O	12
AB	3
कुल योग	30

अधिक सामान्य – O , सबसे विरल – AB

2.

(km में) (दूरी)	मिलान चिह्न	बारंबारता
0 - 5	卌	5
5 - 10	卌 卌 |	11
10 - 15	卌 卌 |	11
15 - 20	卌 ||||	9
20 - 25	|	1
25 - 30	|	1
30 - 35	||	2
कुल योग		40

3. (i)

सापेक्ष आर्द्रता (% में)	बारंबारता
84 - 86	1
86 - 88	1
88 - 90	2
90 - 92	2
92 - 94	7
94 - 96	6
96 - 98	7
98 - 100	4
कुल योग	30

(ii) क्योंकि सापेक्ष आर्द्रता अधिक है, अत: ऐसा प्रतीत होता है कि आँकड़े वर्षा के मौसम में लिए गए हैं।

(iii) परिसर = 99.2 – 84.9 = 14.3

4. (i)

लंबाई (cm में)	बारंबारता
150 - 155	12
155 - 160	9
160 - 165	14
165 - 170	10
170 - 175	5
कुल योग	50

(ii) ऊपर की सारणी से एक निष्कर्ष हम यह निकाल सकते हैं कि 50% से अधिक छात्रों की लंबाई 165 cm से कम है।

5. (i)

(ppm) में सल्फर डाई-आक्साइड का सांद्रण	बारंबारता
0.00 - 0.04	4
0.04 - 0.08	9
0.08 - 0.12	9
0.12 - 0.16	2
0.16 - 0.20	4
0.20 - 0.24	2
कुल योग	30

(ii) 8 दिनों तक सल्फर डाई-आक्साइड का सांद्रण 0.11 ppm से अधिक था।

6.

सिरों की संख्या	बारंबारता
0	6
1	10
2	9
3	5
कुल योग	30

7. (i)

अंक	बारंबारता
0	2
1	5
2	5
3	8
4	4
5	5
6	4
7	4
8	5
9	8
कुल योग	50

(ii) सबसे अधिक बार आने वाले अंक 3 और 9 हैं। सबसे कम बार आने वाले अंक 0 है।

8. (i)

घंटों की संख्या	बारंबारता
0 - 5	10
5 - 10	13
10 - 15	5
15 - 20	2
कुल योग	30

(ii) 2 बच्चे

9.

बैट्री का जीवन-काल (वर्षों में)	बारंबारता
2.0 - 2.5	2
2.5 - 3.0	6
3.0 - 3.5	14
3.5 - 4.0	11
4.0 - 4.5	4
4.5 - 5.0	3
कुल योग	40

प्रश्नावली 14.3

1. (ii) पुनरुत्पादी स्वास्थ्य अवस्था

3. (ii) पार्टी A **4.** (ii) हाँ बारंबारता बहुभुज (iii) नहीं **5.** (ii) 184

8.

आयु (वर्षों में)	बारंबारता	चौड़ाई	आयत की लंबाई
1 - 2	5	1	$\frac{5}{1} \times 1 = 5$
2 - 3	3	1	$\frac{3}{1} \times 1 = 3$
3 - 5	6	2	$\frac{6}{2} \times 1 = 3$
5 - 7	12	2	$\frac{12}{2} \times 1 = 6$
7 - 10	9	3	$\frac{9}{3} \times 1 = 3$
10 - 15	10	5	$\frac{10}{5} \times 1 = 2$
15 - 17	4	2	$\frac{4}{2} \times 1 = 2$

अब इन लंबाईयों से आप आयत चित्र खींच सकते हैं।

9. (i)

अक्षरों की संख्या	बारंबारता	अंतराल की चौड़ाई	आयत की लंबाई
1 - 4	6	3	$\frac{6}{3} \times 2 = 4$
4 - 6	30	2	$\frac{30}{2} \times 2 = 30$
6 - 8	44	2	$\frac{44}{2} \times 2 = 44$
8 - 12	16	4	$\frac{16}{4} \times 2 = 8$
12 - 20	4	8	$\frac{4}{8} \times 2 = 1$

अब, आयत चित्र खींचिए।

(ii) 6 - 8

प्रश्नावली 14.4

1. माध्य = 2.8; माध्यिका = 3; बहुलक = 3
2. माध्य = 54.8; माध्यिका = 52; बहुलक = 52
3. $x = 62$ **4.** 14
5. 60 कामगारों का माध्य वेतन ₹ 5083.33 है।

प्रश्नावली 15.1

1. $\frac{24}{30}$ अर्थात् $\frac{4}{5}$ **2.** (i) $\frac{19}{60}$ (ii) $\frac{407}{750}$ (iii) $\frac{211}{1500}$ **3.** $\frac{3}{20}$ **4.** $\frac{9}{25}$

5. (i) $\frac{29}{2400}$ (ii) $\frac{579}{2400}$ (iii) $\frac{1}{240}$ (iv) $\frac{1}{96}$ (v) $\frac{1031}{1200}$ **6.** (i) $\frac{7}{90}$ (ii) $\frac{23}{90}$

7. (i) $\frac{27}{40}$ (ii) $\frac{13}{40}$ **8.** (i) $\frac{9}{40}$ (ii) $\frac{31}{40}$ (iii) 0 **11.** $\frac{7}{11}$ **12.** $\frac{1}{15}$ **13.** $\frac{1}{10}$

प्रश्नावली A1.1

1. (i) सदा असत्य। एक वर्ष में 12 महीने होते हैं।

(ii) संदिग्ध : एक दिए हुए वर्ष में दीवाली शुक्रवार को पड़ सकती है और नहीं भी पड़ सकती है।

(iii) संदिग्ध : वर्ष में कभी-कभी मगादी में तापमान 26° हो सकता है।

(iv) सदा सत्य

(v) सदा असत्य : कुत्ते उड़ नहीं सकते हैं।

(vi) संदिग्ध : एक लीप वर्ष में फरवरी 29 दिन का होता है।

2. (i) असत्य। एक चतुर्भुज के अंत: कोणों का योग 360° होता है।

(ii) सत्य (iii) सत्य (iv) सत्य

(v) असत्य। उदाहरण के लिए $7 + 5 = 12$ जो एक विषम संख्या नहीं है।

3. (i) 2 से बड़ी सभी अभाज्य संख्याएँ विषम होती हैं।

(ii) प्राकृत संख्या का दोगुना सदैव सम होता है।

(iii) किसी भी $x > 1$ के लिए, $3x + 1 > 4$

(iv) किसी भी $x \geq 0$ के लिए $x^3 \geq 0$

(v) एक समबाहु त्रिभुज में माध्यिका कोण-अर्धक भी होती है।

प्रश्नावली A1.2

1. (i) मानव मेरुदंड वाले होते हैं। (ii) नहीं, दिनेश अपने बाल किसी अन्य दिन भी कटवा सकता था। (iii) गुलग की लाल जीभ है। (iv) हम यह निष्कर्ष निकाल लेते हैं कि गटर की सफ़ाई तुरंत हो जानी चाहिए। (v) यह आवश्यक नहीं है कि पूँछ वाले सभी जानवर कुत्ते ही हों। उदाहरण के लिए, बैल, बंदर जैसे जानवरों की पूँछ होती है, परन्तु वे कुत्ते नहीं हैं।
2. अब आपको उलटकर B और 8 को देखना होता है। यदि दूसरी ओर B पर एक सम संख्या हो, तो नियम भंग हो जाता है। इसी प्रकार, यदि दूसरी ओर 8 पर एक स्वर हो, तो नियम भंग हो जाता है।

प्रश्नावली A1.3

1. तीन संभव कंजक्चर ये हैं :

   (i) किन्हीं भी तीन क्रमागत सम संख्याओं का गुणनफल सम होता है। (ii) किन्हीं भी तीन क्रमागत सम संख्याओं का गुणनफल, 4 से भाज्य होता है। (iii) किन्हीं भी तीन क्रमागत सम संख्याओं का गुणनफल 6 से भाज्य होता है।
2. पंक्ति 4: $1\ 3\ 3\ 1 = 11^3$; पंक्ति 5: $1\ 4\ 6\ 4\ 1 = 11^4$; पंक्ति 4 और पंक्ति 5 पर कंजक्चर लागू होता है। नहीं, क्योंकि $11^5 \neq 15101051$.
3. $T_4 + T_5 = 25 = 5^2$; $T_{n-1} + T_n = n^2$.
4. $111111^2 = 12345654321$; $1111111^2 = 1234567654321$
5. विद्यार्थी का अपना उत्तर। उदाहरण के लिए, यूक्लिड की अभिधारणाएँ।

प्रश्नावली A1.4

1. (i) समान कोण, परन्तु अलग-अलग भुजाओं वाले कोई भी दो त्रिभुज हो सकते है।

   (ii) समभुज की भुजाएँ तो बराबर होती हैं, परन्तु यह वर्ग नहीं भी हो सकता है।

   (iii) आयत के कोण बराबर होते हैं, परन्तु यह वर्ग नहीं भी हो सकता है।

   (iv) $a = 3$ और $b = 4$ पर कथन सत्य नहीं है।

   (v) $n = 11$ पर $2n^2 + 11 = 253$ जो अभाज्य नहीं है।

   (vi) $n = 41$ पर $n^2 - n + 41$ अभाज्य नहीं है।
2. विद्यार्थी का अपना उत्तर।
3. माना x तथा y दो विषम संख्याएं हैं। तब $x = 2m + 1$, जहाँ m एक प्राकृत संख्या है तथा $y = 2n + 1$, जहाँ n भी एक प्राकृत संख्या है।

   $x + y = 2(m + n + 1)$। इसलिए, $x + y$ दो से भाज्य है तथा सम है।
4. प्रश्न 3 देखिए। $xy = (2m + 1)(2n + 1) = 2(2mn + m + n) + 1$.

   अतः xy, 2 से भाज्य नहीं है। इसलिए यह विषम है।

5. मान लीजिए $2n$, $2n + 2$ और $2n + 4$ तीन क्रमागत सम संख्याएँ हैं। तब इनका योग $6(n + 1)$ है जो कि 6 से भाज्य है।

7. (i) मान लीजिए मूल संख्या n है। तब हम निम्नलिखित संक्रियाएँ करते हैं।

$$n \to 2n \to 2n + 9 \to 2n + 9 + n = 3n + 9 \to \frac{3n + 9}{3} = n + 3 \to n + 3 + 4 = n + 7 \to n + 7 - n = 7$$

(ii) ध्यान दीजिए कि $7 \times 11 \times 13 = 1001$. कोई भी तीन अंकों वाली संख्या, मान लीजिए abc लीजिए। तब $abc \times 1001 = abcabc$. अतः छः अंकों वाली $abcabc$, 7, 11 और 13 से भाज्य है।

प्रश्नावली A2.1

1. **चरण 1: सूत्रण :**

प्रासंगिक कारक है कंप्यूटर को किराए पर लेने की अवधि और हमें दी गई दो लागत। हम यह मान लेते हैं कि कंप्यूटर को खरीदने या किराए पर लेने पर लागत में कोई सार्थक परिवर्तन नहीं होता। अतः हम किसी भी परिवर्तन को अप्रासंगिक मान लेते हैं। हम यह भी मान लेते हैं कि सभी ब्रांड के कंप्यूटर और पीढ़ियाँ समान हैं अर्थात् ये अंतर भी अप्रासंगिक हैं।

x महिनों के लिए कंप्यूटर को किराए पर लेने पर रु. 2000 x का खर्च आता है। यदि यह राशि कंप्यूटर की कीमत से अधिक है, तो कंप्यूटर खरीदना ही उत्तम होगा। अतः समीकरण यह होता है।

$$2000x = 25000 \qquad (1)$$

चरण 2 : हल : (1) हल करने पर, $x = \frac{25000}{2000} = 12.5$

चरण 3 : निर्वचन : क्योंकि 12.5 महीने बाद कंप्यूटर को किराए पर लेने पर लागत अधिक आती है। अतः कंप्यूटर खरीदना ही सस्ता तब पड़ेगा, जबकि इसका प्रयोग आप 12 महीने से अधिक अवधि के लिए करना चाहते हैं।

2. **चरण 1 : सूत्रण :** हम यहाँ यह मान लेगें कि कार अचर चाल से चल रही है। अतः चाल में हुए किसी भी परिवर्तन को असंगत माना जाएगा। यदि कारें x घंटे के बाद मिलती हैं, तो पहली कार A से $40x$ कि.मी. की दूरी तय करेगी और दूसरी कार $30x$ कि.मी. की दूरी तय करेगी। अतः यह A से $(100 - 30x)$ कि.मी. की दूरी तय करेगी। अतः समीकरण होगा $40x = 100 - 30x$, अर्थात् $70x = 100$.

चरण 2 : हल : समीकरण हल करने पर $x = \frac{100}{70}$ प्राप्त होता है।

चरण 3 : निर्वचन : $\frac{100}{70}$ लगभग 1.4 घंटा है अतः कारें 1.4 घंटे बाद मिलेंगी।

3. **चरण 1 : सूत्रण :** कक्षा में पृथ्वी की परिक्रमा कर रहे चांद की चाल यह है

$$\frac{\text{कक्षा की लंबाई}}{\text{लिया गया समय}}$$

चरण 2 : हल : क्योंकि कक्षा लगभग वृत्तीय है, इसलिए लंबाई $2 \times \pi \times 384000$ km = 2411520 km

एक कक्षा को पूरा करने में चंद्रमा 24 घंटे लेता है।

अत: चाल = $\frac{2411520}{24}$ = 100480 km/h

चरण 3 : निर्वचन : चाल 100480 km/h है।

4. **सूत्रण :** यह कल्पना कर ली गई है कि बिल में अंतर होने का कारण केवल वाटर हीटर का प्रयोग है।

मान लीजिए वाटर हीटर के इस्तेमाल होने का औसत समय = x घंटा

वाटर हीटर के इस्तेमाल के कारण प्रति महिने अंतर = ₹1240 – ₹1000 = ₹240

एक घंटे के लिए वाटर हीटर का इस्तेमाल की लागत = ₹8

So, the cost of using the water heater for 30 days = $8 \times 30 \times x$

अत: 30 दिनों तक वाटर हीटर का इस्तेमाल करने की लागत = बिल में अंतर

इसलिए, $240x = 240$

हल : इस समीकरण से हमें $x = 1$ प्राप्त होता है।

निर्वचन : क्योंकि $x = 1$, इसलिए औसतन प्रति दिन 1 घंटे तक वाटर हीटर का प्रयोग किया जाता है।

प्रश्नावली A2.2

1. यहाँ हम किसी विशेष हल पर चर्चा नहीं करेंगे। आप यहाँ पिछले उदाहरण में प्रयुक्त विधि का या किसी अन्य उपयुक्त विधि का प्रयोग कर सकते हैं।

प्रश्नावली A2.3

1. हम यह पहले बता चुके हैं कि वास्तविक जीवन से जुड़ी स्थितियों में सूत्रण भाग ब्यौरेवार हो सकता है। हम शब्द समस्याओं में उत्तर को व्यक्त नहीं करते। इसके अतिरिक्त इस शब्द समस्या का एक सही उत्तर होता है। आवश्यक नहीं है कि यह वास्तविक जीवन से जुड़ी स्थितियाँ ही हों।

2. महत्वपूर्ण कारक (ii) और (iii)। यहाँ (i) एक महत्वपूर्ण कारक नहीं है, यद्यपि इसकी बेची गई वाहनों की संख्या को प्रभावित भी कर सकता है।