*जब तक आपको यह परीक्षण पुस्तिका खोलने को न कहा जाए तब तक न खोलें*

**टी. बी. सी. : CEBN-T-EMT**

**परीक्षण पुस्तिका अनुक्रम**

क्रम संख्या

1063133

**A**

# परीक्षण पुस्तिका
# प्रारम्भिक गणित

*समय : दो घण्टे* *पूर्णांक : 100*

## अनुदेश

1. **परीक्षा प्रारम्भ होने के तुरन्त बाद, आप इस परीक्षण पुस्तिका की पड़ताल अवश्य कर लें कि इसमें कोई बिना छपा, फटा या छूटा हुआ पृष्ठ अथवा प्रश्नांश, आदि *न* हो । यदि ऐसा है, तो इसे सही परीक्षण पुस्तिका से बदल लीजिए ।**
2. **कृपया ध्यान रखें कि OMR उत्तर-पत्रक में, उचित स्थान पर, रोल नम्बर और परीक्षण पुस्तिका अनुक्रम A, B, C या D को, ध्यान से एवं बिना किसी चूक या विसंगति के भरने और कूटबद्ध करने की ज़िम्मेदारी उम्मीदवार की है । किसी भी प्रकार की चूक/विसंगति की स्थिति में उत्तर-पत्रक निरस्त कर दिया जाएगा ।**
3. इस परीक्षण पुस्तिका पर साथ में दिए गए कोष्ठक में आपको अपना अनुक्रमांक लिखना है । परीक्षण पुस्तिका पर ***और कुछ न*** लिखें ।
4. इस परीक्षण पुस्तिका में **100** प्रश्नांश (प्रश्न) दिए गए हैं । प्रत्येक प्रश्नांश ***हिन्दी*** और ***अंग्रेज़ी*** दोनों में छपा है । प्रत्येक प्रश्नांश में चार प्रत्युत्तर (उत्तर) दिए गए हैं । इनमें से एक प्रत्युत्तर को चुन लें, जिसे आप उत्तर-पत्रक पर अंकित करना चाहते हैं । यदि आपको ऐसा लगे कि एक से अधिक प्रत्युत्तर सही हैं, तो उस प्रत्युत्तर को अंकित करें जो आपको सर्वोत्तम लगे । प्रत्येक प्रश्नांश के लिए ***केवल एक ही*** प्रत्युत्तर चुनना है ।
5. आपको अपने सभी प्रत्युत्तर अलग से दिए गए उत्तर-पत्रक पर ***ही*** अंकित करने हैं । उत्तर-पत्रक में दिए गए निर्देश देखिए ।
6. ***सभी*** प्रश्नांशों के अंक समान हैं ।
7. इससे पहले कि आप परीक्षण पुस्तिका के विभिन्न प्रश्नांशों के प्रत्युत्तर उत्तर-पत्रक पर अंकित करना शुरू करें, आपको प्रवेश प्रमाण-पत्र के साथ प्रेषित अनुदेशों के अनुसार कुछ विवरण उत्तर-पत्रक में देने हैं ।
8. आप अपने सभी प्रत्युत्तरों को उत्तर-पत्रक में भरने के बाद तथा परीक्षा के समापन पर ***केवल उत्तर-पत्रक*** अधीक्षक को सौंप दें । आपको अपने साथ परीक्षण पुस्तिका ले जाने की अनुमति है ।
9. कच्चे काम के लिए पत्रक, परीक्षण पुस्तिका के अंत में संलग्न हैं ।
10. **ग़लत उत्तरों के लिए दण्ड :**

    **वस्तुनिष्ठ प्रश्न-पत्रों में उम्मीदवार द्वारा दिए गए ग़लत उत्तरों के लिए दण्ड दिया जाएगा ।**

    (i) प्रत्येक प्रश्न के लिए चार वैकल्पिक उत्तर हैं । उम्मीदवार द्वारा प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए गए एक ग़लत उत्तर के लिए प्रश्न हेतु नियत किए गए अंकों का **एक-तिहाई** दण्ड के रूप में काटा जाएगा ।

    (ii) यदि कोई उम्मीदवार एक से अधिक उत्तर देता है, तो इसे **ग़लत उत्तर** माना जाएगा, यद्यपि दिए गए उत्तरों में से एक उत्तर सही होता है, फिर भी उस प्रश्न के लिए उपर्युक्तानुसार ही उसी तरह का दण्ड दिया जाएगा ।

    (iii) यदि उम्मीदवार द्वारा कोई प्रश्न हल नहीं किया जाता है, अर्थात् उम्मीदवार द्वारा उत्तर नहीं दिया जाता है, तो उस प्रश्न के लिए **कोई दण्ड नहीं** दिया जाएगा ।

*जब तक आपको यह परीक्षण पुस्तिका खोलने को न कहा जाए तब तक न खोलें*

**Note :** English version of the instructions is printed on the back cover of this Booklet.

1. एक वास्तविक संख्या M का वर्ग N के मान के बराबर है। (M + N) का न्यूनतम मान क्या है ?

(a) $-0{\cdot}25$
(b) $-0{\cdot}50$
(c) 0
(d) $0{\cdot}25$

2. उन सभी 3-अंकीय संख्याओं का योगफल क्या होगा, जिन्हें 50 से भाग देने पर शेषफल 5 रहे ?

(a) 9005
(b) 9540
(c) 9600
(d) 9640

3. यदि 64, 69, 72, 75, x का औसत 62 और 76 के बीच (62 और 76 शामिल नहीं) हो, तो x के संभावित पूर्णांक मानों की संख्या क्या होगी ?

(a) 68
(b) 69
(c) 70
(d) 71

4. मान लीजिए चर संख्याएँ x, y, z इस प्रकार हैं कि $(x + y + z) = k$, जहाँ k एक अचर राशि (constant) है। यदि $(x + z - y) \times (x - z + y)$, yz के समानुपाती है, तो $(y + z - x)$ किसके समानुपाती है ?

(a) x
(b) y
(c) yz
(d) xz

5. जब $7^{84}$ को 342 से भाग दिया जाता है तो शेषफल p रहता है तथा जब $7^{84}$ को 344 से भाग दिया जाता है तो शेषफल q रहता है। $(p - q)$ किसके बराबर है ?

(a) 0
(b) 1
(c) 2
(d) 6

6. N एक 5-अंकीय लघुतम संख्या है, जिसे $2, 2^2, 2^3, 2^4, ..., 2^n$ से भाग दिया जाता है, तो शेषफल 1 रहता है। n का मान क्या है ?

(a) 12
(b) 13
(c) 14
(d) 15

7. p का न्यूनतम मान क्या है, जिसके लिए $\frac{1}{532900} + \frac{p^2}{266450} + \frac{p^4}{523900}$ एक पूर्णांक है ?

(a) 729
(b) 243
(c) 27
(d) 1

8. यदि α और β, समीकरण $x + a + b = \frac{abx}{ab + ax + bx}$ के मूल हैं, तो $(\alpha\beta + \alpha + \beta)$ किसके बराबर है ?

(a) $ab + a + b$
(b) $ab - a - b$
(c) $a + b - ab$
(d) $-(ab + a + b)$

9. एक दो-अंकीय संख्या N पर विचार कीजिए। मान लीजिए उस संख्या के अंकों का गुणनफल P है। यदि N के दहाई अंक के वर्ग में P जोड़ा जाए, तो हमें 84 प्राप्त होता है। यदि N के इकाई अंक के वर्ग में P जोड़ा जाए, तो हमें 60 प्राप्त होता है। P+N का मान क्या है ?

(a) 100
(b) 110
(c) 115
(d) 120

10. 100 L के एक मिश्रण में केरोसीन और तारपीन तेल 3 : 2 के अनुपात में हैं। केरोसीन की लीटर में न्यूनतम मात्रा (पूर्ण संख्या) कितनी है, जिसे मिश्रण में मिलाया जाए तो परिणामी मिश्रण में केरोसीन की मात्रा 20% हो जाए ?

(a) 10 L
(b) 20 L
(c) 25 L
(d) संभव नहीं है

1. A real number M is squared to give the value N. What is the minimum value of (M + N) ?

(a) – 0·25

(b) – 0·50

(c) 0

(d) 0·25

2. What is the sum of all 3-digit numbers that give a remainder of 5 when they are divided by 50 ?

(a) 9005

(b) 9540

(c) 9600

(d) 9640

3. If the average of 64, 69, 72, 75, x lies between 62 and 76 (excluding 62 and 76), then what is the number of possible integer values of x ?

(a) 68

(b) 69

(c) 70

(d) 71

4. Let x, y, z be variables such that $(x + y + z) = k$, where k is a constant. If $(x + z - y) \times (x - z + y)$ is proportional to yz, then $(y + z - x)$ is proportional to :

(a) x

(b) y

(c) yz

(d) xz

5. Let p be the remainder when $7^{84}$ is divided by 342 and q be the remainder when $7^{84}$ is divided by 344. What is $(p - q)$ equal to ?

(a) 0

(b) 1

(c) 2

(d) 6

6. N is the smallest 5-digit number which when divided by $2, 2^2, 2^3, 2^4, ..., 2^n$ leaves a remainder 1. What is the value of n ?

(a) 12

(b) 13

(c) 14

(d) 15

7. What is the minimum value of p for which $\frac{1}{532900} + \frac{p^2}{266450} + \frac{p^4}{523900}$ is an integer ?

(a) 729

(b) 243

(c) 27

(d) 1

8. If α and β are the roots of the equation $x + a + b = \frac{abx}{ab + ax + bx}$, then what is $(\alpha\beta + \alpha + \beta)$ equal to ?

(a) ab + a + b

(b) ab – a – b

(c) a + b – ab

(d) – (ab + a + b)

9. Consider a 2-digit number N. Let P be the product of the digits of the number. If P is added to square of the digit in the tens place of N, we get 84. If P is added to the square of the digit in the unit place of N, we get 60. What is the value of P + N ?

(a) 100

(b) 110

(c) 115

(d) 120

10. A mixture of 100 L contains kerosene and turpentine oil in the ratio 3 : 2. What is the minimum quantity of kerosene in litres (whole number) that should be mixed in the mixture so that the resulting mixture has 20% of kerosene ?

(a) 10 L

(b) 20 L

(c) 25 L

(d) Not possible

11. एक लैम्प को एक ऊर्ध्वाधर खंभे (pole) पर रखा गया है। भूमि की सतह से लैम्प के शीर्ष की ऊँचाई $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ m है। लंबवत् रूप से मिलने वाली दो आसन्न दीवारों से खंभे के तल की लंबवत् दूरियाँ 0·7 m और 2·4 m हैं। भूमि पर दीवारों के कोनीय बिंदु से लैम्प के शीर्ष की दूरी कितनी है ?

(a) 3 m
(b) 5 m
(c) 6 m
(d) 7 m

12. एक 20 cm त्रिज्या के वृत्त का केंद्र C है। एक जीवा AB की लंबाई 32 cm है। AB पर एक बिंदु E इस प्रकार है कि CE = 13 cm है। AE × EB किसके बराबर है ?

(a) 231 वर्ग cm
(b) 256 वर्ग cm
(c) 272 वर्ग cm
(d) 297 वर्ग cm

13. एक कटोरे (bowl) का आंतरिक भाग एक गोले का हिस्सा है। जब कटोरे में d गहराई तक जल भरा जाता है, तो जल की सतह 2d त्रिज्या का वृत्त बन जाती है। गोले की त्रिज्या क्या है ?

(a) 2·5d
(b) 2·75d
(c) 3d
(d) 3·25d

14. त्रिभुज ABC में, AB = 2 cm, BC = 4 cm और AC = 3 cm है। कोण A का द्विभाजक (bisector) भुजा BC से D पर तथा कोण B का द्विभाजक AD से E पर मिलता है। AE : ED किसके बराबर है ?

(a) 5 : 4
(b) 5 : 3
(c) 4 : 3
(d) 3 : 2

15. त्रिभुज ABC में, कोण A का द्विभाजक (bisector), BC को D पर काटता है। यदि AB + AC = 10 cm है तथा BD : DC = 3 : 1 है, तो AC की लंबाई क्या है ?

(a) 2·5 cm
(b) 6 cm
(c) 7·5 cm
(d) 8 cm

16. त्रिभुज ABC में, AB + BC = 7·1 cm, BC + CA = 12·1 cm और CA + AB = 7·2 cm है। त्रिभुज का क्षेत्रफल क्या है ?

(a) 3 वर्ग cm
(b) 32 वर्ग cm
(c) 33 वर्ग cm
(d) 3·3 वर्ग cm

17. एक समांतर चतुर्भुज की आसन्न भुजाएँ 10 cm और 8 cm हैं और उनके बीच का कोण 150° है। समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल क्या है ?

(a) $40\sqrt{3}$ वर्ग cm
(b) 40 वर्ग cm
(c) $20\sqrt{3}$ वर्ग cm
(d) 20 वर्ग cm

18. त्रिभुज ABC के कोण A और C के द्विभाजकों (bisectors) से बने कोण का माप 130° है। कोण B का माप क्या है ?

(a) 65°
(b) 75°
(c) 80°
(d) 85°

19. $\log_{10} 2000 + \log_{10} 400 + 4 \log_{10} 25 + 5 \log_{10} 20$ किसके बराबर है ?

(a) 10
(b) 16
(c) 18
(d) 20

20. यदि $\frac{\log_{10}(100001 - 4^x)}{5 - x} = 1$ है, तो x किसके बराबर है ?

(a) 0
(b) 1
(c) 10
(d) 100

11. A lamp is kept on a vertical pole. The height of the top of the lamp above the ground is $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ m. The perpendicular distances of the bottom of the pole from two adjacent walls meeting perpendicularly are 0·7 m and 2·4 m. What is the distance of the top of the lamp from the corner point of the walls on the ground ?

(a) 3 m
(b) 5 m
(c) 6 m
(d) 7 m

12. C is the centre of a circle of radius 20 cm. AB is a chord of length 32 cm. E is a point on AB such that CE = 13 cm. What is AE × EB equal to ?

(a) 231 square cm
(b) 256 square cm
(c) 272 square cm
(d) 297 square cm

13. The inside of a bowl is part of a sphere. When water is put into the bowl to a depth d, the water surface becomes a circle of radius 2d. What is the radius of the sphere ?

(a) 2·5d
(b) 2·75d
(c) 3d
(d) 3·25d

14. In a triangle ABC, AB = 2 cm, BC = 4 cm and AC = 3 cm. The bisector of angle A meets BC at D and the bisector of angle B meets AD at E. What is AE : ED equal to ?

(a) 5 : 4
(b) 5 : 3
(c) 4 : 3
(d) 3 : 2

15. In a triangle ABC, the bisector of angle A cuts BC at D. If AB + AC = 10 cm and BD : DC = 3 : 1, then what is the length of AC ?

(a) 2·5 cm
(b) 6 cm
(c) 7·5 cm
(d) 8 cm

16. In a triangle ABC, AB + BC = 7·1 cm, BC + CA = 12·1 cm and CA + AB = 7·2 cm. What is the area of the triangle ?

(a) 3 square cm
(b) 32 square cm
(c) 33 square cm
(d) 3·3 square cm

17. The adjacent sides of a parallelogram are 10 cm and 8 cm and the angle between them is 150°. What is the area of the parallelogram ?

(a) $40\sqrt{3}$ square cm
(b) 40 square cm
(c) $20\sqrt{3}$ square cm
(d) 20 square cm

18. The measure of an angle formed by the bisectors of the angles A and C of the triangle ABC is 130°. What is the measure of the angle B ?

(a) 65°
(b) 75°
(c) 80°
(d) 85°

19. What is $\log_{10} 2000 + \log_{10} 400 + 4 \log_{10} 25 + 5 \log_{10} 20$ equal to ?

(a) 10
(b) 16
(c) 18
(d) 20

20. If $\frac{\log_{10}(100001 - 4^x)}{5 - x} = 1$, then what is x equal to ?

(a) 0
(b) 1
(c) 10
(d) 100

21. यदि $2\sin^4\alpha + 2\cos^4\alpha - 1 = 0$, जहाँ $0 \le \alpha < \pi/2$ है, तो $\sin 2\alpha + \cos 2\alpha$ किसके बराबर है ?

(a) 0

(b) 1

(c) $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$

(d) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$

22. निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

I. $1 - \sin^6\alpha = \cos^2\alpha\,(\cos^4\alpha - 3\cos^2\alpha + 3)$

II. $\cos^8\alpha - \sin^8\alpha = 2\sin^2\alpha\,(1 - \cos^4\alpha + \sin^2\alpha\cos^2\alpha)$

उपर्युक्त में से कौन-सी सर्वसमिका है/हैं ?

(a) केवल I

(b) केवल II

(c) I और II दोनों

(d) न तो I, न ही II

23. यदि $p = \frac{1}{\operatorname{cosec}\theta + \cot\theta}$ और $q = \operatorname{cosec}\theta$ है, तो $p^2 - 2pq$ किसके बराबर है ?

(a) $-1$

(b) 0

(c) 1

(d) 2

24. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

I. प्रथम चतुर्थांश में $(\operatorname{cosec}\alpha - \sec\alpha)$ का मान सदैव धनात्मक होता है।

II. प्रथम चतुर्थांश में $(\tan\alpha - \cot\alpha)$ का मान सदैव ऋणात्मक होता है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/कौन-से कथन सही है/हैं ?

(a) केवल I

(b) केवल II

(c) I और II दोनों

(d) न तो I, न ही II

25. एक टावर (tower), टावर के पाद के समान तल (same level) पर स्थित बिंदु A पर 60° का कोण अंतरित करता है। B, A के ऊपर एक ऊर्ध्वाधर बिंदु है और AB = h है। टावर के पाद का अवनमन कोण, जिसे B से मापा गया है, 30° है। टावर की ऊँचाई क्या है ?

(a) 2h

(b) 2·5h

(c) 3h

(d) 3·5h

26. $\frac{\sin\theta}{1-\cot\theta} + \frac{\cos\theta}{1-\tan\theta}$ $(\theta \ne \pi/4)$ किसके बराबर है ?

(a) $\sin\theta + \cos\theta$

(b) $\sin\theta - \cos\theta$

(c) $\cos\theta - \sin\theta$

(d) $-(\sin\theta + \cos\theta)$

27. 4 cm त्रिज्या के एक वृत्त के एक चाप की लंबाई $\pi$ cm है। उस चाप द्वारा वृत्त के केंद्र पर अंतरित कोण का परिमाण क्या है ?

(a) $\pi$

(b) $\pi/2$

(c) $\pi/3$

(d) $\pi/4$

**21.** If $2\sin^4\alpha + 2\cos^4\alpha - 1 = 0$, where $0 \le \alpha < \pi/2$, then what is $\sin 2\alpha + \cos 2\alpha$ equal to ?

(a) 0

(b) 1

(c) $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$

(d) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$

**22.** Consider the following :

I. $1 - \sin^6\alpha = \cos^2\alpha\,(\cos^4\alpha - 3\cos^2\alpha + 3)$

II. $\cos^8\alpha - \sin^8\alpha = 2\sin^2\alpha\,(1 - \cos^4\alpha + \sin^2\alpha\cos^2\alpha)$

Which of the above is/are identities ?

(a) I only

(b) II only

(c) Both 1 and II

(d) Neither I nor II

**23.** If $p = \frac{1}{\operatorname{cosec}\theta + \cot\theta}$ and $q = \operatorname{cosec}\theta$, then what is $p^2 - 2pq$ equal to ?

(a) $-1$

(b) 0

(c) 1

(d) 2

**24.** Consider the following statements :

I. $(\operatorname{cosec}\alpha - \sec\alpha)$ is always positive in the first quadrant.

II. $(\tan\alpha - \cot\alpha)$ is always negative in the first quadrant.

Which of the statements given above is/are correct ?

(a) I only

(b) II only

(c) Both 1 and II

(d) Neither I nor II

**25.** A tower subtends an angle $60°$ at a point A on the same level as the foot of the tower. B is a point vertically above A and AB = h. The angle of depression of the foot of the tower, measured from B is $30°$. What is the height of the tower ?

(a) 2h

(b) 2·5h

(c) 3h

(d) 3·5h

**26.** What is $\frac{\sin\theta}{1-\cot\theta} + \frac{\cos\theta}{1-\tan\theta}$ $(\theta \ne \pi/4)$ equal to ?

(a) $\sin\theta + \cos\theta$

(b) $\sin\theta - \cos\theta$

(c) $\cos\theta - \sin\theta$

(d) $-(\sin\theta + \cos\theta)$

**27.** The length of an arc of a circle of radius 4 cm is $\pi$ cm. What is the magnitude of the angle subtended by the arc at the centre ?

(a) $\pi$

(b) $\pi/2$

(c) $\pi/3$

(d) $\pi/4$

**28.** यदि $\cot^2\theta - 3\sqrt{3}\cot\theta + 6 = 0$, जहाँ $\frac{\pi}{6} \le \theta < \frac{\pi}{2}$ है, तो $\sin\theta + \cos 2\theta$ का मान क्या है ?

(a) 0

(b) 1

(c) $\sqrt{3}$

(d) $1 + \sqrt{2}$

**29.** निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से समीकरण संभव है/हैं ?

I. $\sin^2\theta = \frac{(x+y)^2}{4xy}$, जहाँ x, y धनात्मक असमान वास्तविक राशियाँ हैं।

II. $\sin\theta + \cos\theta = x + \frac{1}{x}$, जहाँ x एक धनात्मक वास्तविक राशि है।

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

(a) केवल I

(b) केवल II

(c) I और II दोनों

(d) न तो I, न ही II

**30.** यदि $m^2(\sin\theta - 1) + n^2(\sin\theta + 1) = 0$, जहाँ $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ है, तो $(m^2 + n^2)\cos\theta - (m^2 - n^2)\cot\theta$ किसके बराबर है ?

(a) 4mn

(b) 2mn

(c) 1

(d) 0

**31.** यदि $\sin\alpha + \cos\alpha = \sqrt{2}$, जहाँ $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ है, तो $\sin^3\alpha - \cos^3\alpha$ किसके बराबर है ?

(a) 1

(b) 1/2

(c) 1/4

(d) 0

**32.** $(1 + \cot\alpha - \operatorname{cosec}\alpha)(1 + \tan\alpha + \sec\alpha)$ किसके बराबर है ?

(a) 1/2

(b) 1

(c) 2

(d) 4

**33.** यदि $\tan\theta = \frac{\sin\alpha - \cos\alpha}{\sin\alpha + \cos\alpha}$, जहाँ θ और α $\left(\alpha \ne \frac{\pi}{4}\right)$ न्यूनकोण हैं, तो $\sqrt{2}\sin\theta$ किसके बराबर है ?

(a) $\sin\alpha - \cos\alpha$

(b) $\sin\alpha + \cos\alpha$

(c) $\cos\alpha - \sin\alpha$

(d) $\pm(\sin\alpha - \cos\alpha)$

**34.** α के कितने मानों के लिए व्यंजक $(\sin\alpha + 2)(\sin\alpha + 4)(\sin\alpha - 2)(\sin\alpha - 4)$ शून्य हो जाता है ?

(a) कोई मान नहीं

(b) एक

(c) दो

(d) चार

**35.** x का मान क्या है, जहाँ $0 \le x < 30°$ है, जो $\tan 3x \tan 6x = 1$ को संतुष्ट करता है ?

(a) 0°

(b) 10°

(c) 12°

(d) 15°

**28.** If $\cot^2\theta - 3\sqrt{3}\cot\theta + 6 = 0$, where $\frac{\pi}{6} \le \theta < \frac{\pi}{2}$, then what is a value of $\sin\theta + \cos 2\theta$ ?

(a) 0

(b) 1

(c) $\sqrt{3}$

(d) $1+\sqrt{2}$

**29.** Which of the following equations is/are possible ?

I. $\sin^2\theta = \frac{(x+y)^2}{4xy}$, where x, y are positive unequal real quantities.

II. $\sin\theta + \cos\theta = x + \frac{1}{x}$, where x is a positive real quantity.

Select the correct answer using the code given below :

(a) I only

(b) II only

(c) Both I and II

(d) Neither I nor II

**30.** If $m^2(\sin\theta - 1) + n^2(\sin\theta + 1) = 0$, where $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$, then what is $(m^2+n^2)\cos\theta - (m^2-n^2)\cot\theta$ equal to ?

(a) 4mn

(b) 2mn

(c) 1

(d) 0

**31.** If $\sin\alpha + \cos\alpha = \sqrt{2}$, where $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$, then what is $\sin^3\alpha - \cos^3\alpha$ equal to ?

(a) 1

(b) 1/2

(c) 1/4

(d) 0

**32.** What is $(1 + \cot\alpha - \operatorname{cosec}\alpha)(1 + \tan\alpha + \sec\alpha)$ equal to ?

(a) 1/2

(b) 1

(c) 2

(d) 4

**33.** If $\tan\theta = \frac{\sin\alpha - \cos\alpha}{\sin\alpha + \cos\alpha}$, where $\theta$ and $\alpha$ $\left(\alpha \ne \frac{\pi}{4}\right)$ are acute angles, then what is $\sqrt{2}\sin\theta$ equal to ?

(a) $\sin\alpha - \cos\alpha$

(b) $\sin\alpha + \cos\alpha$

(c) $\cos\alpha - \sin\alpha$

(d) $\pm(\sin\alpha - \cos\alpha)$

**34.** For how many values of $\alpha$ does the expression $(\sin\alpha + 2)(\sin\alpha + 4)(\sin\alpha - 2)(\sin\alpha - 4)$ become zero ?

(a) No value

(b) One

(c) Two

(d) Four

**35.** What is the value of x, where $0 \le x < 30°$, satisfying $\tan 3x \tan 6x = 1$ ?

(a) 0°

(b) 10°

(c) 12°

(d) 15°

**36.** $\frac{(a-b)^2}{(b-c)(c-a)} + \frac{(b-c)^2}{(c-a)(a-b)} + \frac{(c-a)^2}{(a-b)(b-c)} - 3$

किसके बराबर है, जहाँ $a \neq b \neq c$ ?

(a) 0
(b) 3
(c) $a + b + c$
(d) $3(a-b)(b-c)(c-a)$

**37.** दिया गया है कि $\frac{100 \times 99 \times 98 \times ... \times 3 \times 2 \times 1}{100^n}$ एक पूर्णांक है। n का बृहत्तम मान क्या है जिसके लिए यह सत्य है ?

(a) 20
(b) 21
(c) 24
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

**38.** एक व्यक्ति ने स्थान P से चलना प्रारंभ कर पूर्व दिशा की ओर x मीटर (x > 120 m) की दूरी तय की और फिर वह दक्षिण दिशा की ओर मुड़ गया। उसके बाद वह 40 m सीधा गया और फिर पश्चिम दिशा की ओर मुड़ गया। उसके बाद वह 60 m की दूरी तय कर एक स्थान Q पर पहुँचा। उसके बाद वह स्थान Q से उत्तर दिशा में 200 m की दूरी तय कर एक स्थान R पर पहुँचा। यदि PR = 200 m है, तो x किसके बराबर है ?

(a) 150 m
(b) 180 m
(c) 200 m
(d) 240 m

**39.** यदि $x^2 + y^2 + z^2 = 3$, जहाँ x, y और z पूर्णांक हैं, तो $(xy + yz + zx)$ के कितने मान हो सकते हैं ?

(a) एक
(b) दो
(c) तीन
(d) चार

**40.** यदि x, y, z वास्तविक संख्याएँ इस प्रकार हैं कि $x + y + z = 10$ और $xy + yz + zx = 18$ है, तो $x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz$ का मान क्या है ?

(a) 400
(b) 440
(c) 460
(d) 500

**41.** $\sqrt{17 - 4\sqrt{15}} + \sqrt{8 - 2\sqrt{15}}$ किसके बराबर है ?

(a) $\sqrt{3}$
(b) $2\sqrt{3}$
(c) $2(\sqrt{5} - \sqrt{3})$
(d) $2(\sqrt{5} + \sqrt{3})$

**42.** संख्याओं 36, 33, 30, 27, 24, ... के योगफल का अधिकतम मान क्या है ?

(a) 240
(b) 237
(c) 234
(d) 231

**43.** m और n (m > n) दो प्राकृतिक संख्याएँ हैं। m को 12 से भाग देने पर शेषफल 4 रहता है तथा n को 12 से भाग देने पर शेषफल 6 रहता है। निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा/कौन-से सही है/हैं ?

I. (m + n) को 12 से भाग देने पर शेषफल 10 रहेगा।

II. (m – n) को 12 से भाग देने पर शेषफल 10 रहेगा।

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

(a) केवल I
(b) केवल II
(c) I और II दोनों
(d) न तो I, न ही II

36. What is

$$\frac{(a-b)^2}{(b-c)(c-a)} + \frac{(b-c)^2}{(c-a)(a-b)} + \frac{(c-a)^2}{(a-b)(b-c)} - 3$$

equal to, where $a \neq b \neq c$ ?

(a) 0

(b) 3

(c) a + b + c

(d) 3 (a – b) (b – c) (c – a)

37. Given that $\frac{100 \times 99 \times 98 \times ... \times 3 \times 2 \times 1}{100^n}$ is an integer. What is the largest value of n for which this is true ?

(a) 20

(b) 21

(c) 24

(d) None of the above

38. A man starting from a place P went x metre (x > 120 m) East before turning South. He went 40 m straight before turning to West. He went 60 m to reach a place Q. From Q he went 200 m North and reached a place R. If PR = 200 m, then what is x equal to ?

(a) 150 m

(b) 180 m

(c) 200 m

(d) 240 m

39. If $x^2 + y^2 + z^2 = 3$, where x, y and z are integers, then how many values can (xy + yz + zx) have ?

(a) One

(b) Two

(c) Three

(d) Four

40. If x, y, z are real numbers such that $x + y + z = 10$ and $xy + yz + zx = 18$, then what is the value of $x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz$ ?

(a) 400

(b) 440

(c) 460

(d) 500

41. What is $\sqrt{17-4\sqrt{15}} + \sqrt{8-2\sqrt{15}}$ equal to ?

(a) $\sqrt{3}$

(b) $2\sqrt{3}$

(c) $2(\sqrt{5}-\sqrt{3})$

(d) $2(\sqrt{5}+\sqrt{3})$

42. What is the maximum value of the sum of the numbers 36, 33, 30, 27, 24, ... ?

(a) 240

(b) 237

(c) 234

(d) 231

43. There are two natural numbers m and n (m > n). When m is divided by 12, it leaves a remainder 4. When n is divided by 12, it leaves a remainder 6. Which of the following statements is/are correct ?

I. The remainder when (m + n) is divided by 12 is 10.

II. The remainder when (m – n) is divided by 12 is 10.

Select the correct answer using the code given below :

(a) I only

(b) II only

(c) Both I and II

(d) Neither I nor II

44. यदि $(x + y) : (y + z) : (z + x) = 3 : 5 : 6$ और $x + y + z = 14$ है, तो $x^2 + y^2 + z^2$ किसके बराबर है ?

(a) 81

(b) 84

(c) 87

(d) 90

45. दो संख्याओं के योगफल और उन संख्याओं के अंतर का अनुपात 5 : 1 है। उन संख्याओं के वर्गों का योगफल और उन संख्याओं के वर्गों के अंतर का अनुपात क्या है ?

(a) 13 : 5

(b) 25 : 1

(c) 9 : 4

(d) 16 : 1

46. एक व्यक्ति अपनी सामान्य चाल के 3/5वीं चाल से चलने पर 20 मिनट देरी से पहुँचता है। यदि वह अपनी सामान्य चाल से चलता है, तो कितना समय लगेगा ?

(a) 25 मिनट

(b) 30 मिनट

(c) 32 मिनट

(d) 35 मिनट

47. $2^p - 1$ को p से भाग देने पर प्राप्त शेषफल क्या है, जहाँ $p > 5$ एक अभाज्य संख्या है ?

(a) 1

(b) 2

(c) 3

(d) 4

48. $24^3 - 16^3 - 8^3$ के गुणनखंडों की संख्या क्या है ?

(a) 33

(b) 30

(c) 28

(d) 24

49. किसी धन राशि को 20% चक्रवृद्धि ब्याज (यदि ब्याज प्रति वर्ष संयोजित हो) पर रखा जाए तो न्यूनतम पूर्ण वर्षों की संख्या क्या होगी, जिसमें यह धनराशि दोगुनी से अधिक हो जाएगी ?

(a) 2

(b) 3

(c) 4

(d) 5

50. एक नियत लंबाई की ट्रेन द्वारा x लंबाई के किसी स्टेशन को पूर्ण रूप से पार करने में लगने वाला समय t है। उसी ट्रेन द्वारा समान चाल से y लंबाई के किसी दूसरे स्टेशन को पूर्ण रूप से पार करने में लगने वाला समय 2t है। इस ट्रेन द्वारा (x + y) लंबाई के किसी स्टेशन को पूर्ण रूप से पार करने में कितना समय लगेगा ?

(a) $(2yt + xt) / (y - x)$

(b) $(yt + xt) / (y - x)$

(c) $(3yt - xt) / (2y - x)$

(d) $(2yt - xt) / (y - x)$

**44.** If $(x + y) : (y + z) : (z + x) = 3 : 5 : 6$ and $x + y + z = 14$, then what is $x^2 + y^2 + z^2$ equal to ?

(a) 81

(b) 84

(c) 87

(d) 90

**45.** The ratio of sum of two numbers to their difference is 5 : 1. What is the ratio of the sum of their squares to the difference of their squares ?

(a) 13 : 5

(b) 25 : 1

(c) 9 : 4

(d) 16 : 1

**46.** Travelling at $3/5^{th}$ of his usual speed, a man is late by 20 minutes. What is the usual time if he travels with his usual speed ?

(a) 25 minutes

(b) 30 minutes

(c) 32 minutes

(d) 35 minutes

**47.** What is the remainder when $2^p - 1$ is divided by p, where $p > 5$ is a prime number ?

(a) 1

(b) 2

(c) 3

(d) 4

**48.** What is the number of factors of $24^3 - 16^3 - 8^3$ ?

(a) 33

(b) 30

(c) 28

(d) 24

**49.** What is the least number of complete years in which a sum of money put out at 20% compound interest (compounded annually) will be more than doubled ?

(a) 2

(b) 3

(c) 4

(d) 5

**50.** A train of certain length takes time t to pass completely through a station of length x. The same train with same speed takes time 2t to pass completely through another station of length y. What is the time taken by the train to pass completely through a station of length (x + y) ?

(a) $(2yt + xt) / (y - x)$

(b) $(yt + xt) / (y - x)$

(c) $(3yt - xt) / (2y - x)$

(d) $(2yt - xt) / (y - x)$

*आगे आने वाले **दो (02)** प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

एक लंब शंकु (right cone) के छिन्नक (frustum) के शीर्ष का व्यास 2k, पेंदे (bottom) का व्यास 2·5k और ऊँचाई k है।

**51.** छिन्नक का संपूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल क्या है ?

(a) $39\pi k^2/8$

(b) $41\pi k^2/8$

(c) $43\pi k^2/8$

(d) $45\pi k^2/8$

**52.** छिन्नक का आयतन क्या है ?

(a) $61\pi k^3/48$

(b) $59\pi k^3/48$

(c) $57\pi k^3/48$

(d) $53\pi k^3/48$

*आगे आने वाले **दो (02)** प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

त्रिभुज ABC में कोण B समकोण है। त्रिभुज का परिमाप 24 cm और लंब भुजाओं के योगफल और कर्ण के बीच का अंतर 4 cm है।

**53.** त्रिभुज ABC का क्षेत्रफल क्या है ?

(a) 18 वर्ग cm

(b) 24 वर्ग cm

(c) 36 वर्ग cm

(d) 48 वर्ग cm

**54.** त्रिभुज में एक वृत्त अंतर्गत (inscribed) है। इसकी त्रिज्या क्या है ?

(a) 1 cm

(b) 1·5 cm

(c) 2 cm

(d) 2·5 cm

*आगे आने वाले **दो (02)** प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

8 cm त्रिज्या का एक वृत्त M, 16 cm त्रिज्या के एक दूसरे वृत्त N को बाह्य रूप से स्पर्श करता है। मान लीजिए P, Q वे बिंदु हैं, जहाँ उभयनिष्ठ स्पर्श-रेखा क्रमशः वृत्त M और वृत्त N को स्पर्श करती है।

**55.** उभयनिष्ठ स्पर्श-रेखा PQ की लंबाई क्या है ?

(a) 16 cm

(b) $16\sqrt{2}$ cm

(c) 24 cm

(d) $24\sqrt{2}$ cm

**56.** यदि वृत्त M और N के केंद्र क्रमशः U, V हैं, तो बिंदु P, Q, V और U से बनाए गए चतुर्भुज का क्षेत्रफल क्या है ?

(a) $192\sqrt{2}$ वर्ग cm

(b) 192 वर्ग cm

(c) $96\sqrt{2}$ वर्ग cm

(d) 96 वर्ग cm

*आगे आने वाले **दो (02)** प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

त्रिभुज ABC का परिमाप 105 cm है। शीर्षलंब AD, BE और CF का अनुपात 3 : 5 : 6 है।

**57.** AB : BC : CA किसके बराबर है ?

(a) 10 : 6 : 5

(b) 5 : 10 : 6

(c) 6 : 5 : 3

(d) 3 : 5 : 6

**58.** त्रिभुज ABC का सन्निकट क्षेत्रफल क्या है ?

(a) 175 वर्ग cm

(b) 190 वर्ग cm

(c) 205 वर्ग cm

(d) 285 वर्ग cm

*Consider the following for the next* **two (02)** *items that follow :*

A frustum of a right cone has a top of diameter 2k, bottom of diameter 2·5k and height k.

**51.** What is the whole surface area of the frustum ?

(a) $39\pi k^2/8$

(b) $41\pi k^2/8$

(c) $43\pi k^2/8$

(d) $45\pi k^2/8$

**52.** What is the volume of the frustum ?

(a) $61\pi k^3/48$

(b) $59\pi k^3/48$

(c) $57\pi k^3/48$

(d) $53\pi k^3/48$

*Consider the following for the next* **two (02)** *items that follow :*

ABC is a triangle right-angled at B. The perimeter of the triangle is 24 cm and the difference between the sum of the perpendicular sides and the hypotenuse is 4 cm.

**53.** What is the area of the triangle ABC ?

(a) 18 square cm

(b) 24 square cm

(c) 36 square cm

(d) 48 square cm

**54.** A circle is inscribed in the triangle. What is its radius ?

(a) 1 cm

(b) 1·5 cm

(c) 2 cm

(d) 2·5 cm

*Consider the following for the next* **two (02)** *items that follow :*

A circle M of radius 8 cm touches externally with another circle N of radius 16 cm. Let P, Q be the points where the common tangent touches the circles M and N respectively.

**55.** What is the length of the common tangent PQ ?

(a) 16 cm

(b) $16\sqrt{2}$ cm

(c) 24 cm

(d) $24\sqrt{2}$ cm

**56.** If U, V are the centres of the circles M and N respectively, then what is the area of the quadrilateral formed by the points P, Q, V and U ?

(a) $192\sqrt{2}$ square cm

(b) 192 square cm

(c) $96\sqrt{2}$ square cm

(d) 96 square cm

*Consider the following for the next* **two (02)** *items that follow :*

The perimeter of a triangle ABC is 105 cm. The altitudes AD, BE and CF are in the ratio 3 : 5 : 6.

**57.** What is AB : BC : CA equal to ?

(a) 10 : 6 : 5

(b) 5 : 10 : 6

(c) 6 : 5 : 3

(d) 3 : 5 : 6

**58.** What is the approximate area of the triangle ABC ?

(a) 175 square cm

(b) 190 square cm

(c) 205 square cm

(d) 285 square cm

*आगे आने वाले* ***दो (02)*** *प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

एक 20 cm आंतरिक त्रिज्या के खोखले गोले के ऊपरी हिस्से को क्षैतिज रूप से काटकर एक बर्तन बनाया गया है। बर्तन की ऊँचाई 30 cm है।

**59.** इस प्रकार निर्मित बर्तन के गोलाकार मुख (circular opening) की आंतरिक त्रिज्या क्या है ?

(a) $10\sqrt{2}$ cm

(b) 15 cm

(c) $10\sqrt{3}$ cm

(d) 12 cm

**60.** गोले के केंद्र और गोलाकार मुख (circular opening) के किनारे स्थित किसी बिंदु को जोड़ने वाली रेखा द्वारा केंद्र से गुज़रने वाली एक ऊर्ध्वाधर रेखा के साथ बनाया गया कोण क्या है ?

(a) $\pi/3$

(b) $\pi/4$

(c) $\pi/6$

(d) $\pi/12$

*आगे आने वाले* ***दो (02)*** *प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

एक हॉल है जिसकी लंबाई $l$, चौड़ाई b और ऊँचाई h है। हॉल के भीतर किन्हीं दो बिंदुओं (मान लीजिए P और Q) के बीच की अधिकतम दूरी 14 m है, जबकि फर्श (floor) के दो बिंदुओं (मान लीजिए P और R) के बीच की अधिकतम दूरी $6\sqrt{5}$ m है।

**61.** h किसके बराबर है ?

(a) 3·5 m
(b) 4 m
(c) 4·5 m
(d) 5 m

**62.** यदि P और Q को जोड़ने वाली रेखा, तथा P और R को जोड़ने वाली रेखा के बीच का कोण $\alpha$ है, तो $\cos \alpha$ किसके बराबर है ?

(a) $\frac{2\sqrt{5}}{7}$

(b) $\frac{3\sqrt{5}}{7}$

(c) $\frac{1}{3}$

(d) $\frac{2}{3}$

*आगे आने वाले* ***दो (02)*** *प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

एक खुले बॉक्स (box) के फलकों (sides) की मोटाई 0·5 cm तथा पेंदे (bottom) की मोटाई 1 cm है। बॉक्स की आंतरिक लंबाई, चौड़ाई और गहराई (depth) क्रमशः 14 cm, 10 cm और 8 cm है। यह जल से पूर्ण रूप से भरा हुआ है।

**63.** यदि सामग्री का वज़न 2000 kg प्रति घन मीटर है, तो बॉक्स बनाने में प्रयुक्त की गई सामग्री का वज़न कितना है ?

(a) 360 gm
(b) 365 gm
(c) 720 gm
(d) 730 gm

**64.** यदि जल का वज़न 1000 kg प्रति घन मीटर है, तो जल सहित बॉक्स का वज़न कितना है ?

(a) 1·850 kg
(b) 1·900 kg
(c) 2·050 kg
(d) 2·100 kg

*Consider the following for the next **two (02)** items that follow :*

A pot is made from a hollow sphere of inner radius 20 cm by cutting its upper portion horizontally. The height of the pot is 30 cm.

**59.** What is the inner radius of the circular opening of the pot so formed ?

(a) $10\sqrt{2}$ cm

(b) 15 cm

(c) $10\sqrt{3}$ cm

(d) 12 cm

**60.** What is the angle made by the line joining the centre of the sphere and any point on the rim of the circular opening with a vertical line passing through the centre ?

(a) $\pi/3$

(b) $\pi/4$

(c) $\pi/6$

(d) $\pi/12$

*Consider the following for the next **two (02)** items that follow :*

A hall is of length $l$, breadth b and height h. The maximum distance between any two points (say P and Q) inside the hall is 14 m, whereas the maximum distance between two points (say P and R) on the floor is $6\sqrt{5}$ m.

**61.** What is h equal to ?

(a) 3·5 m

(b) 4 m

(c) 4·5 m

(d) 5 m

**62.** If $\alpha$ is the angle between the line joining P and Q, and the line joining P and R, then what is $\cos\alpha$ equal to ?

(a) $\frac{2\sqrt{5}}{7}$

(b) $\frac{3\sqrt{5}}{7}$

(c) $\frac{1}{3}$

(d) $\frac{2}{3}$

*Consider the following for the next **two (02)** items that follow :*

The sides of an open box are 0·5 cm thick and bottom is 1 cm thick. The internal length, breadth and depth are respectively 14 cm, 10 cm and 8 cm. It is completely filled with water.

**63.** If the material weighs 2000 kg per cubic metre, then what is the weight of the material used in the construction of the box ?

(a) 360 gm

(b) 365 gm

(c) 720 gm

(d) 730 gm

**64.** If water weighs 1000 kg per cubic metre, then what is the weight of the box with water ?

(a) 1·850 kg

(b) 1·900 kg

(c) 2·050 kg

(d) 2·100 kg

*आगे आने वाले दो (02) प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

त्रिभुज ABC में कोण A समकोण है। और, AB = 8 cm, BC = 10 cm है। भुजा BC पर एक बिंदु D इस प्रकार है कि AD, BC पर लंब है।

**65.** AD किसके बराबर है ?

(a) 4·8 cm

(b) 5·0 cm

(c) 5·2 cm

(d) 5·4 cm

**66.** त्रिभुज ADC के क्षेत्रफल का त्रिभुज ADB के क्षेत्रफल से अनुपात क्या है ?

(a) 7 : 15

(b) 9 : 16

(c) 2 : 3

(d) 3 : 4

*आगे आने वाले दो (02) प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

एक स्थान पर वार्षिक वर्षा का माप 40 cm है। जल का वज़न 1 मैट्रिक टन प्रति घन मीटर है।

**67.** वर्षा का आयतन, घन मीटर प्रति हेक्टेयर में कितना है ?

(a) 40

(b) 400

(c) 4000

(d) 40000

**68.** एक हेक्टेयर भूमि में हुई वार्षिक वर्षा के जल का वज़न (मैट्रिक टन में) कितना है ?

(a) 40

(b) 400

(c) 4000

(d) 40000

*आगे आने वाले दो (02) प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

एक शंक्वाकार वस्तु (conical body) का शीर्ष कोण 120° है।

**69.** शंक्वाकार वस्तु की त्रिज्या का उसकी तिरछी ऊँचाई से अनुपात क्या है ?

(a) 1 : 2

(b) $\sqrt{3}$ : 1

(c) $\sqrt{3}$ : 2

(d) $\sqrt{2}$ : 1

**70.** यदि तिरछी ऊँचाई, ऊँचाई और त्रिज्या का योगफल $(9 + 3\sqrt{3})$ cm है, तो शंकु का आयतन क्या है ?

(a) $27\pi$ घन cm

(b) $18\sqrt{3}\,\pi$ घन cm

(c) $24\pi$ घन cm

(d) $27\sqrt{3}\,\pi$ घन cm

*Consider the following for the next* **two (02)** *items that follow :*

ABC is a triangle right-angled at A. Further, AB = 8 cm, BC = 10 cm. D is the point on BC such that AD is perpendicular to BC.

**65.** What is AD equal to ?

(a) 4·8 cm

(b) 5·0 cm

(c) 5·2 cm

(d) 5·4 cm

**66.** What is ratio of area of triangle ADC to area of triangle ADB ?

(a) 7 : 15

(b) 9 : 16

(c) 2 : 3

(d) 3 : 4

*Consider the following for the next* **two (02)** *items that follow :*

The annual rainfall at a place is 40 cm. The weight of water is 1 metric tonne per cubic meter.

**67.** What is the volume of rainfall in cubic meter per hectare ?

(a) 40

(b) 400

(c) 4000

(d) 40000

**68.** What is the weight of water (in metric tonnes) of annual rainfall falling there on a hectare of land ?

(a) 40

(b) 400

(c) 4000

(d) 40000

*Consider the following for the next* **two (02)** *items that follow :*

The angle at the vertex of a conical body is 120°.

**69.** What is the ratio of the radius of the conical body to its slant height ?

(a) 1 : 2

(b) $\sqrt{3} : 1$

(c) $\sqrt{3} : 2$

(d) $\sqrt{2} : 1$

**70.** If the sum of slant height, height and radius is $(9 + 3\sqrt{3})$ cm, then what is the volume of the cone ?

(a) $27\pi$ cubic cm

(b) $18\sqrt{3}\,\pi$ cubic cm

(c) $24\pi$ cubic cm

(d) $27\sqrt{3}\,\pi$ cubic cm

**71.** एक व्यक्ति वस्तु X को ₹ 34,500 में बेचता है और 15% लाभ कमाता है। वह वस्तु Y को 10% की हानि पर बेचता है। उस व्यक्ति को इन दोनों लेन-देनों से कुल मिलाकर न तो कोई हानि होती है, न ही कोई लाभ होता है। वस्तु Y का विक्रय मूल्य क्या है ?

(a) ₹ 40,000
(b) ₹ 40,500
(c) ₹ 41,000
(d) ₹ 51,500

**72.** 100 क्विंटल, 10 मैट्रिक टन का कितना प्रतिशत है ?

(a) 1%
(b) 10%
(c) 100%
(d) 1000%

**73.** एक वृत्त एक समबाहु त्रिभुज में अंतर्गत (inscribed) है। वृत्त की त्रिज्या 2 cm है। त्रिभुज का क्षेत्रफल क्या है ?

(a) $12\sqrt{3}$ वर्ग cm
(b) 12 वर्ग cm
(c) $9\sqrt{3}$ वर्ग cm
(d) 9 वर्ग cm

**74.** एक त्रिभुज की भुजाएँ k, 1·5k और 2·25k हैं। त्रिभुज की माध्यिकाओं (medians) के वर्गों का योगफल कितना है ?

(a) $359k^2/64$
(b) $379k^2/64$
(c) $389k^2/64$
(d) $399k^2/64$

**75.** यदि 2s = a + b + c है, तो

$$s(s-a)(s-b)(s-c)\left[\frac{1}{s-a}+\frac{1}{s-b}+\frac{1}{s-c}-\frac{1}{s}\right]$$

किसके बराबर है ?

(a) abc
(b) 2abc
(c) 4abc
(d) ab + bc + ca

**76.** ₹ 10,000 की राशि 4% वार्षिक ब्याज दर पर एक वर्ष में कितनी हो जाएगी, यदि ब्याज प्रत्येक तिमाही में एकबार संयोजित होता है ? (सन्निकट मान लें)

(a) ₹ 10,406
(b) ₹ 10,416
(c) ₹ 10,426
(d) ₹ 10,436

**77.** यदि $p = 0\cdot0\bar{9}$ है, तो $70p^2 + 43p - 5$ का मान क्या होगा ?

(a) – 1
(b) 0
(c) 1
(d) 10

**78.** $2^{101}$ को 101 से भाग देने पर शेषफल क्या होगा ?

(a) 1
(b) 2
(c) 5
(d) 7

**79.** यदि p (≠ 0) और q (≠ 0), समीकरण $x^2 + px + q = 0$ के मूल हैं, तो $p^2 + q^2$ किसके बराबर है ?

(a) 2
(b) 3
(c) 4
(d) 5

**80.** समीकरण $x^2 + px + q = 0$ और $x^2 + qx + p = 0$ $(p \neq q)$ में एक उभयनिष्ठ मूल (common root) है। (p + q) का मान क्या है ?

(a) – 1
(b) 0
(c) 1
(d) 2

71. A person sells article X for ₹ 34,500 and makes a profit of 15%. He sells article Y at a loss of 10%. He neither loses nor gains on the whole because of these two transactions. What is the selling price of article Y ?

(a) ₹ 40,000

(b) ₹ 40,500

(c) ₹ 41,000

(d) ₹ 51,500

72. 100 quintals is what percent of 10 metric tonnes ?

(a) 1%

(b) 10%

(c) 100%

(d) 1000%

73. A circle is inscribed in an equilateral triangle. The radius of the circle is 2 cm. What is the area of the triangle ?

(a) $12\sqrt{3}$ square cm

(b) 12 square cm

(c) $9\sqrt{3}$ square cm

(d) 9 square cm

74. The sides of a triangle are k, 1·5k and 2·25k. What is the sum of the squares of its medians ?

(a) $359k^2/64$

(b) $379k^2/64$

(c) $389k^2/64$

(d) $399k^2/64$

75. If $2s = a + b + c$, then what is

$$s(s-a)(s-b)(s-c)\left[\frac{1}{s-a}+\frac{1}{s-b}+\frac{1}{s-c}-\frac{1}{s}\right]$$

equal to ?

(a) abc

(b) 2abc

(c) 4abc

(d) ab + bc + ca

76. How much will ₹ 10,000 amount to in one year's time at 4% rate of interest per annum if the interest is compounded once in every three months ? (take approximate value)

(a) ₹ 10,406

(b) ₹ 10,416

(c) ₹ 10,426

(d) ₹ 10,436

77. If $p = 0\cdot0\bar{9}$, then what is the value of $70p^2 + 43p - 5$ ?

(a) – 1

(b) 0

(c) 1

(d) 10

78. What is the remainder when $2^{101}$ is divided by 101 ?

(a) 1

(b) 2

(c) 5

(d) 7

79. If p (≠ 0) and q (≠ 0) are the roots of the equation $x^2 + px + q = 0$, then what is $p^2 + q^2$ equal to ?

(a) 2

(b) 3

(c) 4

(d) 5

80. The equations $x^2 + px + q = 0$ and $x^2 + qx + p = 0$ ($p \neq q$) have a common root. What is the value of (p + q) ?

(a) – 1

(b) 0

(c) 1

(d) 2

81. यदि $x^4 - px^2 + q$ का एक गुणनखंड $x^2 - 5x + 4$ है, तो p और q के मान क्रमशः क्या हैं ?

(a) 17, 16
(b) 16, 17
(c) 15, 16
(d) 16, 15

82. यदि दो द्विघात समीकरण $px^2 + px + 4 = 0$ और $x^2 + qx + q = 0$ का एक उभयनिष्ठ मूल 2 है, तो p + q किसके बराबर है ?

(a) – 3
(b) – 2
(c) 0
(d) 3

83. बहुपद $x^8 + x^4 + 1$ और $x^4 + x^2 + 1$ का HCF क्या है ?

(a) 1
(b) $x^4 - x^2 + 1$
(c) $x^4 + x^2 + 1$
(d) $x^4 - x^2 - 1$

84. एक वृत्त का एक चाप AB, वृत्त के केंद्र O पर x रेडियन कोण अंतरित करता है । यदि त्रिज्यखंड AOB का क्षेत्रफल, चाप AB की लंबाई के वर्ग के आधे के बराबर है, तो x किसके बराबर है ?

(a) 1/4
(b) 1/2
(c) 1
(d) 2

85. अभाज्य संख्याएँ p और q के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

I. इनका LCM सदैव एक विषम संख्या होगी ।
II. इनके LCM और HCF का योगफल सदैव एक सम संख्या होगी ।

उपर्युक्त में से कौन-सा/कौन-से कथन सही है/हैं ?

(a) केवल I
(b) केवल II
(c) I और II दोनों
(d) न तो I, न ही II

*आगे आने वाले **पाँच (05)** प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

X के 205 प्रेक्षणों का बारम्बारता बंटन नीचे दिया गया है :

| X | 3 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|
| बारम्बारता | f | f + 2 | f – 3 | f + 6 |

86. f का मान क्या है ?

(a) 50
(b) 60
(c) 70
(d) 80

87. बारम्बारता बंटन की माध्यिका क्या है ?

(a) 3
(b) 5
(c) 6
(d) दिए गए डेटा से इसे निर्धारित नहीं किया जा सकता

88. बारम्बारता बंटन का बहुलक क्या है ?

(a) 5
(b) 6
(c) 7
(d) दिए गए डेटा से इसे निर्धारित नहीं किया जा सकता

89. X के बारम्बारता बंटन के लिए सर्वाधिक उपयुक्त आलेखी (ग्राफी) निरूपण कौन-सा है ?

(a) दंड आरेख (Bar diagram)
(b) आयतचित्र (Histogram)
(c) बारंबारता बहुभुज (Frequency polygon)
(d) वृत्त आरेख (Pie Chart)

90. बारम्बारता बंटन का माध्य क्या है ?

(a) 3·29
(b) 4·29
(c) 5·29
(d) 6·29

81. If $x^2 - 5x + 4$ is a factor of $x^4 - px^2 + q$, then what are the values of p and q respectively ?
(a) 17, 16
(b) 16, 17
(c) 15, 16
(d) 16, 15

82. If two quadratic equations $px^2 + px + 4 = 0$ and $x^2 + qx + q = 0$ have a common root 2, then what is $p + q$ equal to ?
(a) $-3$
(b) $-2$
(c) 0
(d) 3

83. What is the HCF of the polynomials $x^8 + x^4 + 1$ and $x^4 + x^2 + 1$ ?
(a) 1
(b) $x^4 - x^2 + 1$
(c) $x^4 + x^2 + 1$
(d) $x^4 - x^2 - 1$

84. An arc AB of a circle subtends an angle x radian at the centre O. If the area of the sector AOB is equal to half of the square of length of arc AB, then what is x equal to ?
(a) 1/4
(b) 1/2
(c) 1
(d) 2

85. Consider the following statements in respect of prime numbers p and q :
I. Their LCM is always an odd number.
II. Sum of their LCM and HCF is always an even number.
Which of the statements given above is/are correct ?
(a) I only
(b) II only
(c) Both I and II
(d) Neither I nor II

*Consider the following for the next* ***five (05)*** *items that follow :*

The frequency distribution of 205 observations on X is given below :

| X | 3 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|
| Frequency | f | f + 2 | f − 3 | f + 6 |

86. What is the value of f ?
(a) 50
(b) 60
(c) 70
(d) 80

87. What is the median of the frequency distribution ?
(a) 3
(b) 5
(c) 6
(d) It cannot be determined from the given data

88. What is the mode of the frequency distribution ?
(a) 5
(b) 6
(c) 7
(d) It cannot be determined from the given data

89. What is the most appropriate graphical representation of the given frequency distribution of X ?
(a) Bar diagram
(b) Histogram
(c) Frequency polygon
(d) Pie Chart

90. What is the mean of the frequency distribution ?
(a) 3·29
(b) 4·29
(c) 5·29
(d) 6·29

*आगे आने वाले* ***दो (02)*** *प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

विद्यार्थियों द्वारा अंग्रेज़ी विषय की एक परीक्षा में प्राप्त अंकों का बारम्बारता बंटन नीचे दिया गया है :

| प्राप्तांक | विद्यार्थियों की संख्या |
|---|---|
| 40 से कम | 50 |
| 50 से कम | 125 |
| 60 से कम | 210 |
| 70 से कम | 315 |
| 80 से कम | 350 |

**91.** उन विद्यार्थियों की संख्या कितनी है, जिन्होंने 60 और 70 के मध्य अंक प्राप्त किए ?

(a) 105

(b) 110

(c) 205

(d) 210

**92.** उन विद्यार्थियों की संख्या कितनी है, जिन्होंने 50 से अधिक अंक प्राप्त किए ?

(a) 100

(b) 125

(c) 200

(d) 225

*आगे आने वाले* ***तीन (03)*** *प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

विभिन्न समाचार-पत्रों (A, B, C, D, E) की पाँच वर्षों के प्रसार-संख्या (circulation) संबंधी आँकड़े (हज़ारों में) नीचे दिए गए हैं :

| वर्ष | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 2019 | 20 | 10 | 15 | 8 | 20 |
| 2020 | 12 | 12 | 18 | 12 | 12 |
| 2021 | 24 | 14 | 17 | 14 | 15 |
| 2022 | 26 | 10 | 16 | 15 | 9 |
| 2023 | 22 | 16 | 14 | 16 | 11 |

**93.** दिए गए वर्षों में से, किस वर्ष/किन वर्षों में समाचार-पत्र D की प्रसार-संख्या, सभी वर्षों के इसकी औसत प्रसार-संख्या के निकट थी ?

(a) 2020 और 2021

(b) 2022 और 2023

(c) केवल 2022

(d) केवल 2020

**94.** 2019 से 2022 तक किस वर्ष में, समाचार-पत्र D की प्रसार-संख्या, उस वर्ष के सभी समाचार-पत्रों की औसत प्रसार-संख्या के निकट थी ?

(a) 2019

(b) 2020

(c) 2021

(d) 2022

**95.** कितने मामले ऐसे हैं, जिनमें अलग-अलग समाचार-पत्र (individual newspaper) की औसत प्रसार-संख्या, सभी समाचार-पत्रों की औसत प्रसार-संख्या से अधिक थी ?

(a) एक

(b) दो

(c) तीन

(d) चार

*Consider the following for the next* ***two (02)*** *items that follow :*

The frequency distribution of marks obtained by students in an English examination is given below :

| Marks obtained | Number of Students |
|---|---|
| Below 40 | 50 |
| Below 50 | 125 |
| Below 60 | 210 |
| Below 70 | 315 |
| Below 80 | 350 |

**91.** What is the number of students who scored between 60 and 70 marks ?

(a) 105

(b) 110

(c) 205

(d) 210

**92.** What is the number of students who scored more than 50 marks ?

(a) 100

(b) 125

(c) 200

(d) 225

*Consider the following for the next* ***three (03)*** *items that follow :*

Circulation figures (in thousands) of different newspapers (A, B, C, D, E) for five years are given below :

| Year | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 2019 | 20 | 10 | 15 | 8 | 20 |
| 2020 | 12 | 12 | 18 | 12 | 12 |
| 2021 | 24 | 14 | 17 | 14 | 15 |
| 2022 | 26 | 10 | 16 | 15 | 9 |
| 2023 | 22 | 16 | 14 | 16 | 11 |

**93.** In which of the given years was the circulation of the newspaper D close to its average circulation over all the years ?

(a) 2020 and 2021

(b) 2022 and 2023

(c) 2022 only

(d) 2020 only

**94.** In which of the years from 2019 to 2022 was the circulation of the newspaper D close to the average circulation of all the newspapers in that year ?

(a) 2019

(b) 2020

(c) 2021

(d) 2022

**95.** How many cases are there in which average of the circulation for an individual newspaper was more than the average of the circulation of all the newspapers ?

(a) One

(b) Two

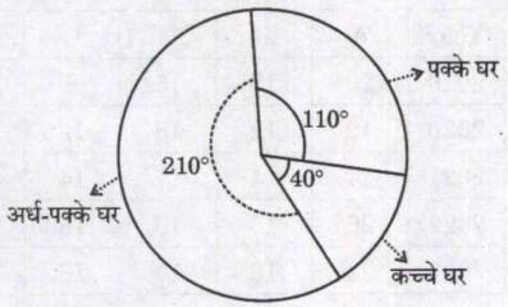
(c) Three

(d) Four

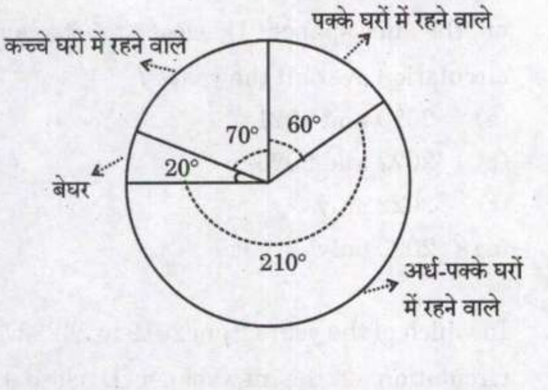
*आगे आने वाले* ***तीन (03)*** *प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :*

निम्नांकित वृत्त आरेखों (Pie Charts) का अध्ययन कीजिए :

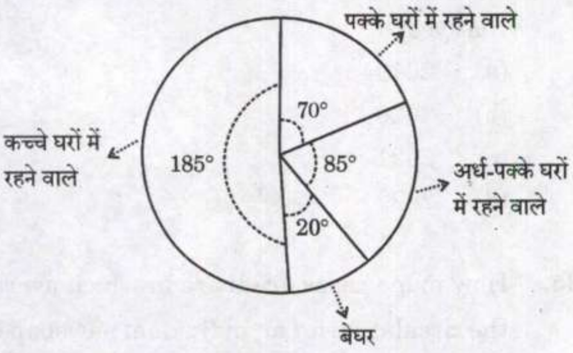
आरेख (Chart)-I : घरों की संख्या : 1,20,000




आरेख (Chart)-II : जनसंख्या : 21,00,000




आरेख (Chart)-III : परिवारों की संख्या : 3,60,000




**96.** प्रत्येक पक्के घर में रहने वाले व्यक्तियों (persons) की औसत संख्या कितनी है ?

(a) 8
(b) 8·54
(c) 9·54
(d) 7·54

**97.** यदि 5000 अतिरिक्त कच्चे घरों का निर्माण करवाया जाए, तो पाई चार्ट-I (Pie Chart-I) में कच्चे घरों के लिए कोण में सन्निकट परिवर्तन कितना होगा ?

(a) 11°
(b) 13°
(c) 15°
(d) 23°

**98.** यदि ''बेघर'' श्रेणी से 300 परिवारों को कच्चे घरों में बसाया जाए, तो प्रत्येक कच्चे घर में परिवारों की औसत संख्या क्या होगी ?

(a) 15
(b) 13·9
(c) 12·9
(d) 10·5

**99.** एक परीक्षा में 60 विद्यार्थियों द्वारा प्राप्त अंक (अधिकतम अंक-100) इस प्रकार हैं :

60, 82, 63, 40, 88, 80, 24, 60, 09, 58, 44, 74
57, 60, 63, 30, 31, 64, 00, 62, 37, 54, 10, 99
35, 83, 58, 33, 92, 43, 66, 41, 78, 72, 32, 33
65, 11, 60, 17, 53, 93, 57, 03, 29, 31, 82, 50
63, 15, 41, 55, 72, 42, 32, 23, 30, 48, 67, 34

कितने प्रतिशत (सन्निकट) विद्यार्थियों के प्राप्तांक 60 से अधिक या उसके बराबर, किंतु 80 से कम हैं ?

(a) 25·0
(b) 26·7
(c) 28·3
(d) 30·0

**100.** 100 प्रेक्षणों का समांतर माध्य 50 था। बाद में, यह पाया गया कि दो प्रेक्षणों 182 और 56 को गलती से 82 और 6 पढ़ लिया गया। संशोधित माध्य का मान क्या है ?

(a) 50·1
(b) 51·5
(c) 52·3
(d) 53·4

*Consider the following for the next* **three (03)** *items that follow :*

Study the following Pie Charts :

Chart-I : Number of houses : 1,20,000

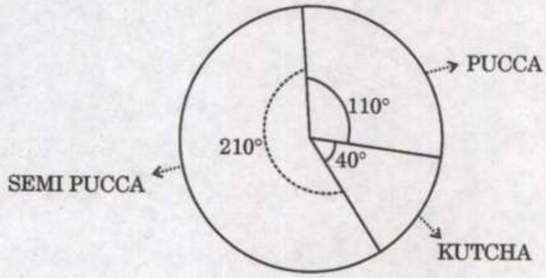



Chart-II : Population : 21,00,000

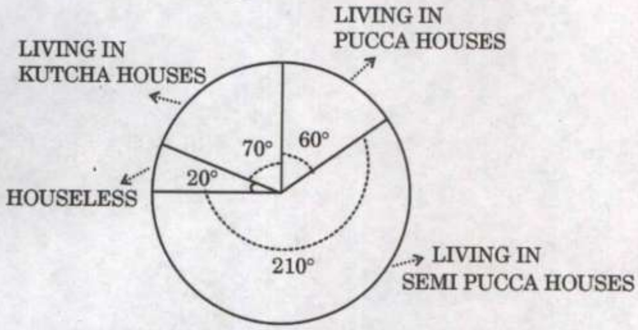
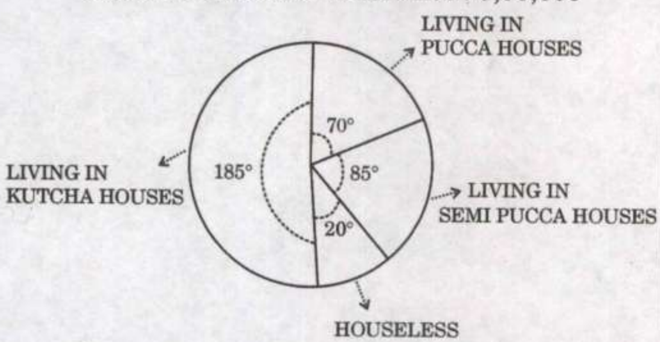



Chart-III : Number of families : 3,60,000




**96.** On an average, how many persons live in every pucca house ?

(a) 8

(b) 8·54

(c) 9·54

(d) 7·54

**97.** If 5000 more Kutcha houses are built, then what will be approximate change in angle for Kutcha houses in Pie Chart-I ?

(a) 11°

(b) 13°

(c) 15°

(d) 23°

**98.** If 300 families from the "Houseless" category shift into Kutcha houses, what will be the average number of families in every Kutcha house ?

(a) 15

(b) 13·9

(c) 12·9

(d) 10·5

**99.** Marks obtained by 60 students in a test (Maximum Marks-100) are given below :

60, 82, 63, 40, 88, 80, 24, 60, 09, 58, 44, 74
57, 60, 63, 30, 31, 64, 00, 62, 37, 54, 10, 99
35, 83, 58, 33, 92, 43, 66, 41, 78, 72, 32, 33
65, 11, 60, 17, 53, 93, 57, 03, 29, 31, 82, 50
63, 15, 41, 55, 72, 42, 32, 23, 30, 48, 67, 34

What is the percentage (approximate) of students getting marks higher than or equal to 60 but less than 80 ?

(a) 25·0

(b) 26·7

(c) 28·3

(d) 30·0

**100.** The arithmetic mean of 100 observations was 50. Later on, it was found that two observations were misread as 82 and 6 instead of 182 and 56. What is the value of the corrected mean ?

(a) 50·1

(b) 51·5

(c) 52·3

(d) 53·4

कच्चे काम के लिए जगह

**SPACE FOR ROUGH WORK**

## कच्चे काम के लिए जगह
## SPACE FOR ROUGH WORK

कच्चे काम के लिए जगह

**SPACE FOR ROUGH WORK**

## कच्चे काम के लिए जगह
## SPACE FOR ROUGH WORK

**DO NOT OPEN THIS TEST BOOKLET UNTIL YOU ARE TOLD TO DO SO**

**T.B.C. : CEBN-T-EMT**

**Test Booklet Series**

**A**

# TEST BOOKLET

# ELEMENTARY MATHEMATICS

***Time Allowed : Two Hours*** ***Maximum Marks : 100***

## INSTRUCTIONS

1. IMMEDIATELY AFTER THE COMMENCEMENT OF THE EXAMINATION, YOU SHOULD CHECK THAT THIS TEST BOOKLET DOES ***NOT*** HAVE ANY UNPRINTED OR TORN OR MISSING PAGES OR ITEMS, ETC. IF SO, GET IT REPLACED BY A COMPLETE TEST BOOKLET.
2. **Please note that it is the candidate's responsibility to encode and fill in the Roll Number and Test Booklet Series A, B, C or D carefully and without any omission or discrepancy at the appropriate places in the OMR Answer Sheet. Any omission/discrepancy will render the Answer Sheet liable for rejection.**
3. You have to enter your Roll Number on the Test Booklet in the Box provided alongside. ***DO NOT*** write ***anything else*** on the Test Booklet.
4. This Test Booklet contains **100** items (questions). Each item is printed both in ***Hindi*** and ***English***. Each item comprises four responses (answers). You will select the response which you want to mark on the Answer Sheet. In case you feel that there is more than one correct response, mark the response which you consider the best. In any case, choose ***ONLY ONE*** response for each item.
5. You have to mark all your responses ***ONLY*** on the separate Answer Sheet provided. See directions in the Answer Sheet.
6. ***All*** items carry equal marks.
7. Before you proceed to mark in the Answer Sheet the response to various items in the Test Booklet, you have to fill in some particulars in the Answer Sheet as per instructions sent to you with your Admission Certificate.
8. After you have completed filling in all your responses on the Answer Sheet and the examination has concluded, you should hand over to the Invigilator ***only the Answer Sheet***. You are permitted to take away with you the Test Booklet.
9. Sheets for rough work are appended in the Test Booklet at the end.
10. **Penalty for wrong answers :**

    **THERE WILL BE PENALTY FOR WRONG ANSWERS MARKED BY A CANDIDATE IN THE OBJECTIVE TYPE QUESTION PAPERS.**

    (i) There are four alternatives for the answer to every question. For each question for which a wrong answer has been given by the candidate, **one-third** of the marks assigned to that question will be deducted as penalty.

    (ii) If a candidate gives more than one answer, it will be treated as a **wrong answer** even if one of the given answers happens to be correct and there will be same penalty as above to that question.

    (iii) If a question is left blank, i.e., no answer is given by the candidate, there will be **no penalty** for that question.

**DO NOT OPEN THIS TEST BOOKLET UNTIL YOU ARE TOLD TO DO SO**

ध्यान दें : अनुदेशों का हिन्दी रूपान्तर इस पुस्तिका के मुख पृष्ठ पर छपा है ।