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

टी.बी.सी. : DFRG-S-MTH

परीक्षण पुस्तिका अनुक्रम

क्रम संख्या

0074331

परीक्षण पुस्तिका

गणित

C

समय : दो घण्टे और तीस मिनट

पूर्णांक : 300

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 लें।
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 जिम्मेदारी 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 120 प्रश्नांश (प्रश्न) दिए गए हैं। प्रत्येक प्रश्नांश **हिन्दी** और **अंग्रेजी** 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 देखें।
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 अन्त में संलग्न हैं।
10. **गलत उत्तरों के लिए दण्ड :**

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

    (i) प्रत्येक प्रश्न के लिए चार वैकल्पिक उत्तर हैं। उम्मीदवार द्वारा प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए गए एक गलत 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 **गलत 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.

अगले तीन (03) प्रश्नों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

मान लीजिए $f(x)$ एक फलन है जो सभी $x, y \in N$ के लिए $f(x+y) = f(x)f(y)$ को इस प्रकार संतुष्ट करता है कि $f(1) = 2$ है :

1. यदि $\sum_{x=2}^{n} f(x) = 2044$ है, तो n का मान क्या है ?

   (a) 8

   (b) 9

   (c) 10

   (d) 11

2. $\sum_{x=1}^{5} f(2x-1)$ किसके बराबर है ?

   (a) 341

   (b) 682

   (c) 1023

   (d) 1364

3. $\sum_{x=1}^{6} 2^x f(x)$ किसके बराबर है ?

   (a) 1365

   (b) 2730

   (c) 4024

   (d) 5460

अगले तीन (03) प्रश्नों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

एक विश्वविद्यालय ने बास्केटबॉल, फुटबॉल और वॉलीबॉल में पदक प्रदान किए। केवल x छात्रों $(x < 6)$ को तीनों खेलों में पदक मिले, और कुल $15x$ छात्रों को पदक मिले। $5x$ पदक बास्केटबॉल में, $(4x + 15)$ पदक फुटबॉल में और $(x + 25)$ पदक वॉलीबॉल में दिए गए।

4. कितनों को तीनों खेलों में से ठीक दो खेलों में पदक मिले ?

   (a) $30 - 4x$

   (b) $35 - 7x$

   (c) $40 - 7x$

   (d) $45 - 5x$

5. कितनों को तीनों खेलों में से कम से कम दो खेलों में पदक मिले ?

   (a) $30 - 6x$

   (b) $35 - 6x$

   (c) $40 - 5x$

   (d) $40 - 6x$

6. कितनों को तीनों खेलों में से ठीक एक खेल में पदक मिले ?

   (a) $21x - 40$

   (b) $21x - 35$

   (c) $20x - 35$

   (d) $20x - 25$

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

Let $f(x)$ be a function satisfying $f(x+y) = f(x)f(y)$ for all $x, y \in N$ such that $f(1) = 2$:

1. If $\sum_{x=2}^{n} f(x) = 2044$, then what is the value of n ?

(a) 8

(b) 9

(c) 10

(d) 11

2. What is $\sum_{x=1}^{5} f(2x-1)$ equal to ?

(a) 341

(b) 682

(c) 1023

(d) 1364

3. What is $\sum_{x=1}^{6} 2^x f(x)$ equal to ?

(a) 1365

(b) 2730

(c) 4024

(d) 5460

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

A university awarded medals in basket ball, football and volleyball. Only x students ($x < 6$) got medal in all the three sports and the medals went to a total of $15x$ students. It awarded $5x$ medals in basketball, $(4x + 15)$ medals in football and $(x + 25)$ medals in volleyball.

4. How many received medals in exactly two of the three sports ?

(a) $30 - 4x$

(b) $35 - 7x$

(c) $40 - 7x$

(d) $45 - 5x$

5. How many received medals in at least two of three sports ?

(a) $30 - 6x$

(b) $35 - 6x$

(c) $40 - 5x$

(d) $40 - 6x$

6. How many received medals in exactly one of three sports ?

(a) $21x - 40$

(b) $21x - 35$

(c) $20x - 35$

(d) $20x - 25$

अगले तीन (03) प्रश्नों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

मान लीजिए $A = \begin{pmatrix} 0 & \sin^2\theta & \cos^2\theta \\ \cos^2\theta & 0 & \sin^2\theta \\ \sin^2\theta & \cos^2\theta & 0 \end{pmatrix}$ और

$A = P + Q$ है जहां P एक सममित आव्यूह है और Q एक विषम-सममित आव्यूह है ।

7. P किसके बराबर है ?

(a) $\begin{pmatrix} 0 & 1/2 & 1/2 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \\ 1/2 & 1/2 & 0 \end{pmatrix}$

(b) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

(c) $\cos 2\theta \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

(d) $\cos 2\theta \begin{pmatrix} 0 & -1/2 & 1/2 \\ 1/2 & 0 & -1/2 \\ -1/2 & 1/2 & 0 \end{pmatrix}$

8. Q किसके बराबर है ?

(a) $\begin{pmatrix} 0 & 1/2 & 1/2 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \\ 1/2 & 1/2 & 0 \end{pmatrix}$

(b) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

(c) $\cos 2\theta \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

(d) $\cos 2\theta \begin{pmatrix} 0 & -1/2 & 1/2 \\ 1/2 & 0 & -1/2 \\ -1/2 & 1/2 & 0 \end{pmatrix}$

9. A की सारणिक का न्यूनतम मान क्या है ?

(a) $\frac{1}{4}$

(b) $\frac{1}{2}$

(c) $\frac{3}{4}$

(d) 1

अगले तीन (03) प्रश्नों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

ABC एक त्रिभुजाकार भूखंड है जहां $AB = 16$ m, $BC = 10$ m और $CA = 10$ m है । भूजा AB के मध्यबिंदु पर एक लैंपपोस्ट (बिजली-बत्ती खंभा) स्थित है । यह लैंपपोस्ट शीर्ष B पर $45°$ का कोण अंतरित करता है ।

10. लैंपपोस्ट की ऊंचाई क्या है ?

(a) 6 m

(b) 7 m

(c) 8 m

(d) 9 m

11. $\frac{AB}{\sin C}$ किसके बराबर है ?

(a) 17 m

(b) $\frac{50}{3}$ m

(c) $\frac{40}{3}$ m

(d) 16 m

12. $\cos A + \cos B + \cos C$ किसके बराबर है ?

(a) 1

(b) $\frac{41}{25}$

(c) $\frac{37}{25}$

(d) $\frac{33}{25}$

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

Let $A = \begin{pmatrix} 0 & \sin^2\theta & \cos^2\theta \\ \cos^2\theta & 0 & \sin^2\theta \\ \sin^2\theta & \cos^2\theta & 0 \end{pmatrix}$ and

$A = P + Q$ where P is symmetric matrix and Q is skew-symmetric matrix.

7. What is P equal to ?

(a) $\begin{pmatrix} 0 & 1/2 & 1/2 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \\ 1/2 & 1/2 & 0 \end{pmatrix}$

(b) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

(c) $\cos 2\theta \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

(d) $\cos 2\theta \begin{pmatrix} 0 & -1/2 & 1/2 \\ 1/2 & 0 & -1/2 \\ -1/2 & 1/2 & 0 \end{pmatrix}$

8. What is Q equal to ?

(a) $\begin{pmatrix} 0 & 1/2 & 1/2 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \\ 1/2 & 1/2 & 0 \end{pmatrix}$

(b) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

(c) $\cos 2\theta \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

(d) $\cos 2\theta \begin{pmatrix} 0 & -1/2 & 1/2 \\ 1/2 & 0 & -1/2 \\ -1/2 & 1/2 & 0 \end{pmatrix}$

9. What is the minimum value of determinant of A ?

(a) $\frac{1}{4}$

(b) $\frac{1}{2}$

(c) $\frac{3}{4}$

(d) 1

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

ABC is a triangular plot with $AB = 16$ m, $BC = 10$ m and $CA = 10$ m. A lamp post is situated at the middle point of the side AB. The lamp post subtends an angle 45° at the vertex B.

10. What is the height of the lamp post ?

(a) 6 m

(b) 7 m

(c) 8 m

(d) 9 m

11. What is $\frac{AB}{\sin C}$ equal to ?

(a) 17 m

(b) $\frac{50}{3}$ m

(c) $\frac{40}{3}$ m

(d) 16 m

12. What is $\cos A + \cos B + \cos C$ equal to ?

(a) 1

(b) $\frac{41}{25}$

(c) $\frac{37}{25}$

(d) $\frac{33}{25}$

अगले तीन (03) प्रश्नों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

एक झुकी हुई मीनार के दक्षिण में दो बिंदु P और Q हैं, जो उत्तर की ओर झुकी हुई है । मीनार के पाद से P की दूरी x और Q की दूरी y है $(x > y)$ । P और Q से मीनार के शीर्ष के उन्नयन कोण क्रमशः $15°$ और $75°$ हैं ।

13. भूमितल से मीनार का शीर्ष कितनी ऊँचाई पर है ?

(a) $\frac{x-y}{2\sqrt{3}}$

(b) $\frac{x-y}{4\sqrt{3}}$

(c) $\frac{x-y}{4}$

(d) $\frac{x-y}{2}$

14. यदि मीनार का क्षैतिज से झुकाव θ है तो $\cot\theta$ किसके बराबर है ?

(a) $2+\frac{\sqrt{3}(x-y)}{x+y}$

(b) $2-\frac{\sqrt{3}(x-y)}{x+y}$

(c) $2+\frac{\sqrt{3}(x+y)}{x-y}$

(d) $2-\frac{\sqrt{3}(x+y)}{x-y}$

15. मीनार की लम्बाई क्या है ?

(a) $\frac{x-y}{2\sqrt{3}}\sqrt{1+\left\{2+\frac{\sqrt{3}(x+y)}{x-y}\right\}^2}$

(b) $\frac{x-y}{2\sqrt{3}}\sqrt{1+\left\{2-\frac{\sqrt{3}(x+y)}{x-y}\right\}^2}$

(c) $\frac{x-y}{4\sqrt{3}}\sqrt{1+\left\{2+\frac{\sqrt{3}(x+y)}{x-y}\right\}^2}$

(d) $\frac{x-y}{4\sqrt{3}}\sqrt{1+\left\{2-\frac{\sqrt{3}(x+y)}{x-y}\right\}^2}$

16. ऐसी कितनी चार अंक वाली धनपूर्ण संख्याएं हैं, जिनके सभी अंक विषम हैं ?

(a) 625

(b) 400

(c) 196

(d) 120

17. $\sum_{r=0}^{n} 2^r C(n,r)$ किसके बराबर है ?

(a) 2^n

(b) 3^n

(c) 2^{2n}

(d) 3^{2n}

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

There are two points P and Q due south of a leaning tower, which leans towards north. P is at a distance x and Q is at a distance y from the foot of the tower $(x > y)$. The angles of elevation of the top of the tower from P and Q are 15° and 75° respectively.

13. At what height is the top of the tower above the ground level ?

(a) $\frac{x-y}{2\sqrt{3}}$

(b) $\frac{x-y}{4\sqrt{3}}$

(c) $\frac{x-y}{4}$

(d) $\frac{x-y}{2}$

14. If θ is the inclination of the tower to the horizontal, then what is $\cot\theta$ equal to ?

(a) $2+\frac{\sqrt{3}(x-y)}{x+y}$

(b) $2-\frac{\sqrt{3}(x-y)}{x+y}$

(c) $2+\frac{\sqrt{3}(x+y)}{x-y}$

(d) $2-\frac{\sqrt{3}(x+y)}{x-y}$

15. What is the length of the tower ?

(a) $\frac{x-y}{2\sqrt{3}}\sqrt{1+\left\{2+\frac{\sqrt{3}(x+y)}{x-y}\right\}^2}$

(b) $\frac{x-y}{2\sqrt{3}}\sqrt{1+\left\{2-\frac{\sqrt{3}(x+y)}{x-y}\right\}^2}$

(c) $\frac{x-y}{4\sqrt{3}}\sqrt{1+\left\{2+\frac{\sqrt{3}(x+y)}{x-y}\right\}^2}$

(d) $\frac{x-y}{4\sqrt{3}}\sqrt{1+\left\{2-\frac{\sqrt{3}(x+y)}{x-y}\right\}^2}$

16. How many four-digit natural numbers are there such that all of the digits are odd ?

(a) 625

(b) 400

(c) 196

(d) 120

17. What is $\sum_{r=0}^{n} 2^r C(n,r)$ equal to ?

(a) 2^n

(b) 3^n

(c) 2^{2n}

(d) 3^{2n}

18. यदि शब्द 'MATHEMATICS' के अक्षरों के विभिन्न क्रमचयों को एक शब्दकोश में सूचीबद्ध किया जाए, तो सूची में ऐसे कितने शब्द (सार्थक या निरर्थक) हैं, जो C से प्रारंभ होने वाले प्रथम शब्द से पहले आते हैं ?

(a) 302400

(b) 403600

(c) 907200

(d) 1814400

19. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. यदि f, $Z \times Z$ का एक उपसमुच्चय है जो $f = \{(xy, x-y); x, y \in Z\}$ द्वारा परिभाषित है, तो f, Z से Z पर एक फलन है
2. यदि f, $N \times N$ का एक उपसमुच्चय है जो $f = \{(xy, x+y); x, y \in N\}$ द्वारा परिभाषित है, तो f, N से N पर एक फलन है

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1, न ही 2

20. सारणिक $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ पर विचार कीजिए । यदि $a_{13} = yz$, $a_{23} = zx$, $a_{33} = xy$ और a_{13}, a_{23}, a_{33} की उपसारणिक क्रमशः $(z-y)$, $(z-x)$, $(y-x)$ हैं, तो Δ का मान क्या है ?

(a) $(z-y)(z-x)(y-x)$

(b) $(x-y)(y-z)(x-z)$

(c) $(x-y)(z-x)(y-z)(x+y+z)$

(d) $(xy+yz+zx)(x+y+z)$

21. यदि $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta & \sin\theta \\ 0 & \sin\theta & -\cos\theta \end{pmatrix}$ है, तो

निम्नलिखित में से कौन-से सही हैं ?

1. $A + adjA$ एक शून्य आव्यूह है
2. $A^{-1} + adjA$ एक शून्य आव्यूह है
3. $A - A^{-1}$ एक शून्य आव्यूह है

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 2 और 3

(c) केवल 1 और 3

(d) 1, 2 और 3

22. यदि X एक 3×3 कोटि का आव्यूह है, Y एक 2×3 कोटि का आव्यूह है और Z एक 3×2 कोटि का आव्यूह है, तो निम्नलिखित में से कौन-से कथन सही हैं ?

1. $(ZY)X$ एक 9 प्रविष्टियों वाला वर्ग आव्यूह है
2. $Y(XZ)$ एक 4 प्रविष्टियों वाला वर्ग आव्यूह है
3. $X(YZ)$ परिभाषित नहीं है

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 2 और 3

(c) केवल 1 और 3

(d) 1, 2 और 3

18. If different permutations of the letters of the word 'MATHEMATICS' are listed as in a dictionary, how many words (with or without meaning) are there in the list before the first word that starts with C ?

(a) 302400

(b) 403600

(c) 907200

(d) 1814400

19. Consider the following statements :

1. If f is the subset of $Z \times Z$ defined by $f = \{(xy, x-y); x, y \in Z\}$, then f is a function from Z to Z.
2. If f is the subset of $N \times N$ defined by $f = \{(xy, x+y); x, y \in N\}$, then f is a function from N to N.

Which of the statements given above is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

20. Consider the determinant

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}.$$

If $a_{13} = yz$, $a_{23} = zx$, $a_{33} = xy$ and the minors of a_{13}, a_{23}, a_{33} are respectively $(z-y)$, $(z-x)$, $(y-x)$ then what is the value of Δ ?

(a) $(z-y)(z-x)(y-x)$

(b) $(x-y)(y-z)(x-z)$

(c) $(x-y)(z-x)(y-z)(x+y+z)$

(d) $(xy+yz+zx)(x+y+z)$

21. If $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta & \sin\theta \\ 0 & \sin\theta & -\cos\theta \end{pmatrix}$, then which of the following are correct ?

1. $A + adjA$ is a null matrix
2. $A^{-1} + adjA$ is a null matrix
3. $A - A^{-1}$ is a null matrix

Select the correct answer using the code given below :

(a) 1 and 2 only

(b) 2 and 3 only

(c) 1 and 3 only

(d) 1, 2 and 3

22. If X is a matrix of order 3×3, Y is a matrix of order 2×3 and Z is a matrix of order 3×2, then which of the following are correct ?

1. $(ZY)X$ is a square matrix having 9 entries.
2. $Y(XZ)$ is a square matrix having 4 entries.
3. $X(YZ)$ is not defined.

Select the correct answer using the code given below :

(a) 1 and 2 only

(b) 2 and 3 only

(c) 1 and 3 only

(d) 1, 2 and 3

23. कितने द्विघात समीकरणों के लिए मूलों का योगफल, मूलों के गुणनफल के बराबर है ?

(a) 0

(b) 1

(c) 2

(d) अनंततः अनेक

24. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. $\sqrt{2}$ और $\sqrt{5}$ के बीच की सभी अपरिमेय संख्याओं का समुच्चय एक अनंत समुच्चय है ।

2. 100 से छोटे सभी विषम पूर्णांकों का समुच्चय एक परिमित समुच्चय है ।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1, न ही 2

25. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. $2+4+6+...+2n=n^2+n$

2. व्यंजक n^2+n+41 प्रत्येक धनपूर्ण संख्या n के लिए सदैव एक अभाज्य संख्या देता है

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1, न ही 2

26. मान लीजिए p, q $(p > q)$, द्विघात समीकरण $x^2+bx+c=0$ के मूल हैं, जहां $c>0$ है । यदि $p^2+q^2-11pq=0$ है, तो $p-q$ किसके बराबर है ?

(a) $3\sqrt{c}$

(b) $3c$

(c) $9\sqrt{c}$

(d) $9c$

27. 12 भुजाओं वाले एक समबहुभुज के अंतर्गत खींचे गए वृत्त का व्यास क्या है, जिसकी प्रत्येक भुजा की लंबाई 1 cm है ?

(a) $1+\sqrt{2}$ cm

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

(c) $2+\sqrt{3}$ cm

(d) $3+\sqrt{3}$ cm

28. मान लीजिए $A=\{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16\}$ है और $f: A \to N, f(x)=x$ के महत्तम अभाज्य गुणनखंड, द्वारा परिभाषित है । f के परिसर में कितने अवयव हैं ?

(a) 4

(b) 5

(c) 6

(d) 7

23. For how many quadratic equations, the sum of roots is equal to the product of roots ?

(a) 0

(b) 1

(c) 2

(d) Infinitely many

24. Consider the following statements :

1. The set of all irrational numbers between $\sqrt{2}$ and $\sqrt{5}$ is an infinite set.
2. The set of all odd integers less than 100 is a finite set.

Which of the statements given above is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

25. Consider the following statements :

1. $2 + 4 + 6 + ... + 2n = n^2 + n$
2. The expression $n^2 + n + 41$ always gives a prime number for every natural number n

Which of the above statements is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

26. Let $p, q \ (p > q)$ be the roots of the quadratic equation $x^2 + bx + c = 0$ where $c > 0$. If $p^2 + q^2 - 11pq = 0$, then what is $p - q$ equal to ?

(a) $3\sqrt{c}$

(b) $3c$

(c) $9\sqrt{c}$

(d) $9c$

27. What is the diameter of a circle inscribed in a regular polygon of 12 sides, each of length 1 cm ?

(a) $1+\sqrt{2}$ cm

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

(c) $2+\sqrt{3}$ cm

(d) $3+\sqrt{3}$ cm

28. Let $A = \{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16\}$ and let $f : A \to N$ be defined by $f(x)$ = the highest prime factor of x. How many elements are there in the range of f?

(a) 4

(b) 5

(c) 6

(d) 7

29. मान लीजिए R, N से N पर एक संबंध है जो $R = \{(x, y) : x, y \in N$ और $x^2 = y^3\}$ द्वारा परिभाषित है। निम्नलिखित में से कौन-से सही नहीं हैं ?

1. सभी $x \in N$ के लिए $(x, x) \in R$ है
2. $(x, y) \in R \Rightarrow (y, x) \in R$
3. $(x, y) \in R$ और $(y, z) \in R \Rightarrow (x, z) \in R$

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 2 और 3

(c) केवल 1 और 3

(d) 1, 2 और 3

30. निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

1. $A \cap B = A \cap C \Rightarrow B = C$
2. $A \cup B = A \cup C \Rightarrow B = C$

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1, न ही 2

31. $\text{cosec}\left(-\frac{73\pi}{3}\right)$ का मान क्या है ?

(a) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(b) $-\frac{2}{\sqrt{3}}$

(c) 2

(d) -2

32. $\cos\left(\frac{5\pi}{17}\right) + \cos\left(\frac{7\pi}{17}\right) + 2\cos\left(\frac{11\pi}{17}\right)\cos\left(\frac{\pi}{17}\right)$

का मान क्या है ?

(a) 0

(b) 1

(c) $4\cos\left(\frac{6\pi}{17}\right)\cos\left(\frac{\pi}{17}\right)$

(d) $4\cos\left(\frac{11\pi}{17}\right)\cos\left(\frac{\pi}{17}\right)$

33. $\tan\left(\frac{3\pi}{8}\right)$ का मान क्या है ?

(a) $\sqrt{2}-1$

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

(c) $1-\sqrt{2}$

(d) $-\left(\sqrt{2}+1\right)$

34. $\tan^{-1}\cot(\text{cosec}^{-1}2)$ किसके बराबर है ?

(a) $\frac{\pi}{8}$

(b) $\frac{\pi}{6}$

(c) $\frac{\pi}{4}$

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

29. Let R be a relation from N to N defined by $R = \{(x, y) : x, y \in N \text{ and } x^2 = y^3\}$. Which of the following are ***not*** correct ?

1. $(x, x) \in R$ for all $x \in N$
2. $(x, y) \in R \Rightarrow (y, x) \in R$
3. $(x, y) \in R$ and $(y, z) \in R \Rightarrow (x, z) \in R$

Select the correct answer using the code given below :

(a) 1 and 2 only

(b) 2 and 3 only

(c) 1 and 3 only

(d) 1, 2 and 3

30. Consider the following :

1. $A \cap B = A \cap C \Rightarrow B = C$
2. $A \cup B = A \cup C \Rightarrow B = C$

Which of the above is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

31. What is the value of $\operatorname{cosec}\left(-\frac{73\pi}{3}\right)$?

(a) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(b) $-\frac{2}{\sqrt{3}}$

(c) 2

(d) -2

32. What is the value of

$$\cos\left(\frac{5\pi}{17}\right) + \cos\left(\frac{7\pi}{17}\right) + 2\cos\left(\frac{11\pi}{17}\right)\cos\left(\frac{\pi}{17}\right) ?$$

(a) 0

(b) 1

(c) $4\cos\left(\frac{6\pi}{17}\right)\cos\left(\frac{\pi}{17}\right)$

(d) $4\cos\left(\frac{11\pi}{17}\right)\cos\left(\frac{\pi}{17}\right)$

33. What is the value of $\tan\left(\frac{3\pi}{8}\right)$?

(a) $\sqrt{2} - 1$

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

(c) $1 - \sqrt{2}$

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

34. What is $\tan^{-1}\cot(\operatorname{cosec}^{-1}2)$ equal to ?

(a) $\frac{\pi}{8}$

(b) $\frac{\pi}{6}$

(c) $\frac{\pi}{4}$

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

35. त्रिभुज ABC में, $a=4$, $b=3$, $c=2$ है। $\cos 3C$ किसके बराबर है ?

(a) $\frac{7}{128}$

(b) $\frac{11}{128}$

(c) $\frac{7}{64}$

(d) $\frac{11}{64}$

36. $\cos 36° - \cos 72°$ किसके बराबर है ?

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

(b) $-\frac{\sqrt{5}}{2}$

(c) $\frac{1}{2}$

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

37. यदि $\sec x = \frac{25}{24}$ है और x चौथे चतुर्थांश में स्थित है तो $\tan x + \sin x$ का मान क्या है ?

(a) $-\frac{625}{168}$

(b) $-\frac{343}{600}$

(c) $\frac{625}{168}$

(d) $\frac{343}{600}$

38. $\tan^2 165° + \cot^2 165°$ का मान क्या है ?

(a) 7

(b) 14

(c) $4\sqrt{3}$

(d) $8\sqrt{3}$

39. $\sin\left(2n\pi + \frac{5\pi}{6}\right)\sin\left(2n\pi - \frac{5\pi}{6}\right)$ का मान क्या है, जहां $n \in Z$ है ?

(a) $-\frac{1}{4}$

(b) $-\frac{3}{4}$

(c) $\frac{1}{4}$

(d) $\frac{3}{4}$

40. यदि $1+2(\sin x + \cos x)(\sin x - \cos x)=0$ है, जहां $0 < x < 360°$ है, तो x कितने मान ले सकता है ?

(a) केवल एक मान

(b) केवल दो मान

(c) केवल तीन मान

(d) चार मान

35. In a triangle ABC, $a = 4$, $b = 3$, $c = 2$. What is cos3C equal to ?

(a) $\frac{7}{128}$

(b) $\frac{11}{128}$

(c) $\frac{7}{64}$

(d) $\frac{11}{64}$

36. What is $\cos 36^\circ - \cos 72^\circ$ equal to ?

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

(b) $-\frac{\sqrt{5}}{2}$

(c) $\frac{1}{2}$

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

37. If $\sec x = \frac{25}{24}$ and x lies in the fourth quadrant, then what is the value of $\tan x + \sin x$?

(a) $-\frac{625}{168}$

(b) $-\frac{343}{600}$

(c) $\frac{625}{168}$

(d) $\frac{343}{600}$

38. What is the value of $\tan^2 165^\circ + \cot^2 165^\circ$?

(a) 7

(b) 14

(c) $4\sqrt{3}$

(d) $8\sqrt{3}$

39. What is the value of $\sin\left(2n\pi + \frac{5\pi}{6}\right)\sin\left(2n\pi - \frac{5\pi}{6}\right)$, where $n \in Z$?

(a) $-\frac{1}{4}$

(b) $-\frac{3}{4}$

(c) $\frac{1}{4}$

(d) $\frac{3}{4}$

40. If $1 + 2(\sin x + \cos x)(\sin x - \cos x) = 0$ where $0 < x < 360^\circ$, then how many values does x take ?

(a) Only one value

(b) Only two values

(c) Only three values

(d) Four values

41. मूलबिंदु से गुजरने वाली तथा x-अक्ष की धनात्मक दिशा से 75° के कोण पर झुकी हुई रेखा के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. रेखा, बिंदु $\left(1, \frac{1}{2-\sqrt{3}}\right)$ से गुजरती है ।

2. रेखा पूर्णतः प्रथम और तृतीय चतुर्थांश में स्थित है ।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1, न ही 2

42. यदि $P(3, 4)$ अक्षों के बीच के एक रेखा-खंड का मध्य बिंदु है तो उस रेखा का समीकरण क्या है ?

(a) $3x+4y-25=0$

(b) $4x+3y-24=0$

(c) $4x-3y=0$

(d) $3x-4y+7=0$

43. 8 cm भुजा वाले एक समबाहु त्रिभुज ABC का आधार AB, y-अक्ष पर इस प्रकार स्थित है कि AB का मध्यबिंदु, मूलबिंदु पर है और B, मूलबिंदु से ऊपर स्थित है । (8, 0) से गुजरने वाली और भुजा AC के समांतर रेखा का समीकरण क्या है ?

(a) $x-\sqrt{3}y-8=0$

(b) $x+\sqrt{3}y-8=0$

(c) $\sqrt{3}x+y-8\sqrt{3}=0$

(d) $\sqrt{3}x-y-8\sqrt{3}=0$

44. मूलबिंदु से गुजरने वाले और निर्देशांक अक्षों पर 4 और 6 धनात्मक अंतःखंड बनाने वाले वृत्त का केंद्र जिस रेखा पर स्थित है, वह क्या है ?

(a) $2x-y+1=0$

(b) $3x-2y-1=0$

(c) $3x-4y+6=0$

(d) $2x+3y-26=0$

45. एक दीर्घवृत्त का केंद्र (0, 0) पर है और इसका दीर्घ अक्ष, y-अक्ष पर है । यदि यह दीर्घवृत्त (3, 2) और (1, 6) से गुजरता है तो इसकी उत्केंद्रता क्या है ?

(a) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(b) $\sqrt{3}$

(c) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(d) $\sqrt{5}$

41. Consider the following statements in respect of the line passing through origin and inclining at an angle of 75° with the positive direction of x-axis :

1. The line passes through the point $\left(1, \frac{1}{2-\sqrt{3}}\right)$.

2. The line entirely lies in first and third quadrants.

Which of the statements given above is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

42. If $P(3, 4)$ is the mid-point of a line segment between the axes, then what is the equation of the line ?

(a) $3x + 4y - 25 = 0$

(b) $4x + 3y - 24 = 0$

(c) $4x - 3y = 0$

(d) $3x - 4y + 7 = 0$

43. The base AB of an equilateral triangle ABC with side 8 cm lies along the y-axis such that the mid-point of AB is at the origin and B lies above the origin. What is the equation of line passing through $(8, 0)$ and parallel to the side AC ?

(a) $x - \sqrt{3}y - 8 = 0$

(b) $x + \sqrt{3}y - 8 = 0$

(c) $\sqrt{3}x + y - 8\sqrt{3} = 0$

(d) $\sqrt{3}x - y - 8\sqrt{3} = 0$

44. The centre of the circle passing through origin and making positive intercepts 4 and 6 on the coordinate axes, lies on the line

(a) $2x - y + 1 = 0$

(b) $3x - 2y - 1 = 0$

(c) $3x - 4y + 6 = 0$

(d) $2x + 3y - 26 = 0$

45. The centre of an ellipse is at $(0, 0)$, major axis is on the y-axis. If the ellipse passes through $(3, 2)$ and $(1, 6)$, then what is its eccentricity ?

(a) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(b) $\sqrt{3}$

(c) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(d) $\sqrt{5}$

अगले तीन (03) प्रश्नों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

मान लीजिए $z = \frac{1+i\sin\theta}{1-i\sin\theta}$ जहां $i = \sqrt{-1}$ है

46. z का मापांक क्या है ?

(a) 1

(b) $\sqrt{2}$

(c) $1+\sin^2\theta$

(d) $\frac{1+\sin^2\theta}{1-\sin^2\theta}$

47. कोण θ क्या है ताकि z शुद्धतः वास्तविक है ?

(a) $\frac{n\pi}{2}$

(b) $\frac{(2n+1)\pi}{2}$

(c) $n\pi$

(d) केवल $2n\pi$

जहां n एक पूर्णांक है

48. कोण θ क्या है ताकि z शुद्धतः अधिकल्पित है ?

(a) $\frac{n\pi}{2}$

(b) $\frac{(2n+1)\pi}{2}$

(c) $n\pi$

(d) $2n\pi$

जहां n एक पूर्णांक है

अगले तीन (03) प्रश्नों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

मान लीजिए P किसी वर्धमान समांतर श्रेढ़ी A के प्रथम n धनात्मक पदों का योगफल है । मान लीजिए Q किसी अन्य वर्धमान समांतर श्रेढ़ी B के प्रथम n धनात्मक पदों का योगफल है । मान लीजिए $P : Q = (5n+4) : (9n+6)$ है ।

49. A के प्रथम पद का B के प्रथम पद से अनुपात क्या है ?

(a) 1/3

(b) 2/5

(c) 3/4

(d) 3/5

50. उनके 10वें पदों का अनुपात क्या है ?

(a) 11/29

(b) 22/49

(c) 33/59

(d) 44/69

51. यदि d, A का सार्व अंतर है और D, B का सार्व अंतर है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सदैव सही होगा ?

(a) $D > d$

(b) $D < d$

(c) $7D > 12d$

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

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

Let $z = \frac{1+i\sin\theta}{1-i\sin\theta}$ where $i = \sqrt{-1}$

46. What is the modulus of z ?

(a) 1

(b) $\sqrt{2}$

(c) $1+\sin^2\theta$

(d) $\frac{1+\sin^2\theta}{1-\sin^2\theta}$

47. What is angle θ such that z is purely real ?

(a) $\frac{n\pi}{2}$

(b) $\frac{(2n+1)\pi}{2}$

(c) $n\pi$

(d) $2n\pi$ only

where n is an integer

48. What is angle θ such that z is purely imaginary ?

(a) $\frac{n\pi}{2}$

(b) $\frac{(2n+1)\pi}{2}$

(c) $n\pi$

(d) $2n\pi$

where n is an integer

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

Let P be the sum of first n positive terms of an increasing arithmetic progression A. Let Q be the sum of first n positive terms of another increasing arithmetic progression B. Let $P : Q = (5n+4) : (9n+6)$

49. What is the ratio of the first term of A to that of B ?

(a) 1/3

(b) 2/5

(c) 3/4

(d) 3/5

50. What is the ratio of their 10th terms ?

(a) 11/29

(b) 22/49

(c) 33/59

(d) 44/69

51. If d is the common difference of A, and D is the common difference of B, then which one of the following is always correct ?

(a) $D > d$

(b) $D < d$

(c) $7D > 12d$

(d) None of the above

अगले **तीन** (03) प्रश्नों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

$(p + qx)^9$ के द्विपद प्रसार पर विचार कीजिए :

52. यदि x^3 और x^6 के गुणांक बराबर हैं तो q का मान क्या है ?

(a) p

(b) $9p$

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

(d) p^2

53. प्रसार में मध्य पदों के गुणांकों का अनुपात क्या है (जब प्रसार x की आरोही घातों में हो) ?

(a) pq

(b) p/q

(c) $4p/5q$

(d) $1/(pq)$

54. किस शर्त पर x^2 और x^4 के गुणांक बराबर हैं ?

(a) $p : q = 7 : 2$

(b) $p^2 : q^2 = 7 : 2$

(c) $p : q = 2 : 7$

(d) $p^2 : q^2 = 2 : 7$

अगले **तीन** (03) प्रश्नों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

शब्द 'QUESTION' पर विचार कीजिए :

55. 4 अक्षरों वाले ऐसे कितने सार्थक या निरर्थक शब्द बनाए जा सकते हैं जिनमें से प्रत्येक में दो स्वर (vowel) और दो व्यंजन (consonant) हों ?

(a) 36

(b) 144

(c) 576

(d) 864

56. 8 अक्षरों वाले ऐसे कितने सार्थक या निरर्थक शब्द बनाए जा सकते हैं जिनमें व्यंजन और स्वर एकांतर स्थानों पर आते हों ?

(a) 288

(b) 576

(c) 1152

(d) 2304

57. 8 अक्षरों वाले ऐसे कितने सार्थक या निरर्थक शब्द बनाए जा सकते हैं जिनमें सभी व्यंजन एक साथ आते हों ?

(a) 5760

(b) 2880

(c) 1440

(d) 720

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

Consider the binomial expansion of $(p+qx)^9$:

52. What is the value of q if the coefficients of x^3 and x^6 are equal ?

(a) p

(b) $9p$

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

(d) p^2

53. What is the ratio of the coefficients of middle terms in the expansion (when expanded in ascending powers of x) ?

(a) pq

(b) p/q

(c) $4p/5q$

(d) $1/(pq)$

54. Under what condition the coefficients of x^2 and x^4 are equal ?

(a) $p : q = 7 : 2$

(b) $p^2 : q^2 = 7 : 2$

(c) $p : q = 2 : 7$

(d) $p^2 : q^2 = 2 : 7$

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

Consider the word 'QUESTION' :

55. How many 4-letter words each of two vowels and two consonants with or without meaning, can be formed ?

(a) 36

(b) 144

(c) 576

(d) 864

56. How many 8-letter words with or without meaning, can be formed such that consonants and vowels occupy alternate positions ?

(a) 288

(b) 576

(c) 1152

(d) 2304

57. How many 8-letter words with or without meaning, can be formed so that all consonants are together ?

(a) 5760

(b) 2880

(c) 1440

(d) 720

अगले तीन (03) प्रश्नों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

मान लीजिए Δ, आव्यूह A का सारणिक है, जहां

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$ है और C_{11}, C_{12}, C_{13}

क्रमशः a_{11}, a_{12}, a_{13} के सहगुणांक हैं ।

58. $a_{11}C_{11} + a_{12}C_{12} + a_{13}C_{13}$ का मान क्या है ?

(a) 0

(b) 1

(c) Δ

(d) $-\Delta$

59. $a_{21}C_{11} + a_{22}C_{12} + a_{23}C_{13}$ का मान क्या है ?

(a) 0

(b) 1

(c) Δ

(d) $-\Delta$

60. $\begin{vmatrix} a_{21} & a_{31} & a_{11} \\ a_{23} & a_{33} & a_{13} \\ a_{22} & a_{32} & a_{12} \end{vmatrix}$ का मान क्या है ?

(a) 0

(b) 1

(c) Δ

(d) $-\Delta$

61. निम्नलिखित में से किस प्रतिबंध के अधीन फलन $f(x) = (p \sec x)^2 + (q \operatorname{cosec} x)^2$ का न्यूनतम मान प्राप्त होता है ?

(a) $\tan^2 x = \frac{q}{p}$

(b) $\cot^2 x = \frac{q}{p}$

(c) $\tan^2 x = pq$

(d) $\cot^2 x = pq$

62. फलन $f(x) = \sum_{j=1}^{7} (x-j)^2$ का न्यूनतम मान कहां प्राप्त होता है ?

(a) $x = 3\cdot5$

(b) $x = 4$

(c) $x = 4\cdot5$

(d) $x = 5$

63. फलन $f(x) = \begin{cases} |x|+1, & 0 < |x| \leq 3 \\ 1, & x = 0 \end{cases}$

के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. फलन का अधिकतम मान केवल $x = 3$ पर प्राप्त होता है ।
2. फलन का स्थानीय अल्पतम (लोकल मिनिमम) केवल $x = 0$ पर प्राप्त होता है ।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1, न ही 2

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

Let Δ be the determinant of a matrix A,

where $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$ and C_{11}, C_{12}, C_{13}

be the cofactors of a_{11}, a_{12}, a_{13} respectively.

58. What is the value of $a_{11}C_{11} + a_{12}C_{12} + a_{13}C_{13}$?

(a) 0

(b) 1

(c) Δ

(d) $-\Delta$

59. What is the value of $a_{21}C_{11} + a_{22}C_{12} + a_{23}C_{13}$?

(a) 0

(b) 1

(c) Δ

(d) $-\Delta$

60. What is the value of $\begin{vmatrix} a_{21} & a_{31} & a_{11} \\ a_{23} & a_{33} & a_{13} \\ a_{22} & a_{32} & a_{12} \end{vmatrix}$?

(a) 0

(b) 1

(c) Δ

(d) $-\Delta$

61. Under which one of the following conditions does the function $f(x) = (p \sec x)^2 + (q \operatorname{cosec} x)^2$ attain minimum value ?

(a) $\tan^2 x = \frac{q}{p}$

(b) $\cot^2 x = \frac{q}{p}$

(c) $\tan^2 x = pq$

(d) $\cot^2 x = pq$

62. Where does the function

$$f(x) = \sum_{j=1}^{7} (x-j)^2$$

attain its minimum value ?

(a) $x = 3{\cdot}5$

(b) $x = 4$

(c) $x = 4{\cdot}5$

(d) $x = 5$

63. Consider the following statements in respect of the function

$$f(x) = \begin{cases} |x|+1, & 0 < |x| \leq 3 \\ 1, & x = 0 \end{cases}$$

1. The function attains maximum value only at $x = 3$

2. The function attains local minimum only at $x = 0$

Which of the statements given above is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

64. $\int_0^1 ln\left(\frac{1}{x}-1\right)dx$ किसके बराबर है ?

(a) -1

(b) 0

(c) 1

(d) $ln 2$

65. यदि $\int_0^{\pi/2}(\sin^4 x+\cos^4 x)dx = k$ है, तो $\int_0^{20\pi}(\sin^4 x+\cos^4 x)dx$ का मान क्या है ?

(a) k

(b) $10k$

(c) $20k$

(d) $40k$

66. $\int_{-\pi/2}^{\pi/2}(e^{\cos x}\sin x+e^{\sin x}\cos x)dx$ किसके बराबर है ?

(a) $\frac{e^2-1}{e}$

(b) $\frac{e^2+1}{e}$

(c) $\frac{1-e^2}{e}$

(d) 0

67. $x^2+y^2=\pi^2, y=\sin x$ और $x=0$ द्वारा प्रथम चतुर्थांश में परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल क्या है ?

(a) $\frac{\pi^3}{4}-1$

(b) $\frac{\pi^3}{4}-2$

(c) $\frac{\pi^3}{2}-1$

(d) $\frac{\pi^2}{4}-2$

68. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx}+\cos\left(\frac{dy}{dx}\right)=0$ का घात 1 है ।

2. अवकल समीकरण $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^3+\cos\left(\frac{dy}{dx}\right)=0$ की कोटि 2 है ।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1, न ही 2

69. मूलबिंदु पर शीर्ष और धनात्मक y-अक्ष पर अक्ष वाले परवलयों के कुल का अवकल समीकरण क्या है ?

(a) $x\frac{dy}{dx}+2y=0$

(b) $x\frac{dy}{dx}-2y=0$

(c) $y\frac{dx}{dy}+2x=0$

(d) $y\frac{dx}{dy}-2x=0$

64. What is $\int_0^1 ln\left(\frac{1}{x}-1\right)dx$ equal to ?

(a) -1

(b) 0

(c) 1

(d) $ln 2$

65. If $\int_0^{\pi/2}(\sin^4 x+\cos^4 x)dx = k$, then what is the value of $\int_0^{20\pi}(\sin^4 x+\cos^4 x)dx$?

(a) k

(b) $10k$

(c) $20k$

(d) $40k$

66. What is $\int_{-\pi/2}^{\pi/2}(e^{\cos x}\sin x + e^{\sin x}\cos x)dx$ equal to ?

(a) $\frac{e^2-1}{e}$

(b) $\frac{e^2+1}{e}$

(c) $\frac{1-e^2}{e}$

(d) 0

67. What is the area of the region enclosed in the first quadrant by $x^2+y^2=\pi^2$, $y=\sin x$ and $x=0$?

(a) $\frac{\pi^3}{4}-1$

(b) $\frac{\pi^3}{4}-2$

(c) $\frac{\pi^3}{2}-1$

(d) $\frac{\pi^2}{4}-2$

68. Consider the following statements :

1. The degree of the differential equation $\frac{dy}{dx}+\cos\left(\frac{dy}{dx}\right)=0$ is 1.
2. The order of the differential equation $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^3+\cos\left(\frac{dy}{dx}\right)=0$ is 2.

Which of the statements given above is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

69. What is the differential equation of the family of parabolas having vertex at origin and axis along positive y-axis ?

(a) $x\frac{dy}{dx}+2y=0$

(b) $x\frac{dy}{dx}-2y=0$

(c) $y\frac{dx}{dy}+2x=0$

(d) $y\frac{dx}{dy}-2x=0$

70. अवकल समीकरण

$(dy - dx) + \cos x(dy + dx) = 0$

का हल क्या है ?

(a) $y = \tan\left(\frac{x}{2}\right) - x + c$

(b) $y = \frac{1}{2}\tan\left(\frac{x}{2}\right) - x + c$

(c) $y = 2\tan\left(\frac{x}{2}\right) - x + c$

(d) $y = \tan\left(\frac{x}{2}\right) - 2x + c$

71. मान लीजिए x प्रथम n धनपूर्ण संख्याओं के वर्गों का माध्य है और y प्रथम n धनपूर्ण संख्याओं के माध्य का वर्ग है। यदि $\frac{x}{y} = \frac{55}{42}$ है, तो n का मान क्या है ?

(a) 24

(b) 25

(c) 27

(d) 30

72. 1 से 50 तक की धनपूर्ण संख्याओं की सूची में एक भाज्य संख्या होने की प्रायिकता क्या है ?

(a) $\frac{7}{10}$

(b) $\frac{17}{25}$

(c) $\frac{18}{25}$

(d) $\frac{33}{50}$

73. यदि $n > 7$ है, तो क्या प्रायिकता है कि 7 का गुणज $C(n, 7)$ है ?

(a) 0

(b) $\frac{1}{7}$

(c) $\frac{1}{2}$

(d) 1

74. प्रथम 10 धनपूर्ण संख्याओं के समुच्चय में से दो संख्याएं x और y यादृच्छया चुनी गई हैं। क्या प्रायिकता है कि 4 से $(x + y)$ भाज्य है ?

(a) $\frac{1}{5}$

(b) $\frac{2}{9}$

(c) $\frac{8}{45}$

(d) $\frac{7}{45}$

75. प्रथम n धनपूर्ण संख्याओं में से एक संख्या x यादृच्छया चुनी जाती है। क्या प्रायिकता है कि चुनी गई संख्या $x + \frac{1}{x} > 2$ को संतुष्ट करती है ?

(a) $\frac{1}{n}$

(b) $\frac{1}{(2n)}$

(c) $\frac{(n-1)}{n}$

(d) 1

70. What is the solution of the differential equation $(dy - dx) + \cos x(dy + dx) = 0$?

(a) $y = \tan\left(\frac{x}{2}\right) - x + c$

(b) $y = \frac{1}{2}\tan\left(\frac{x}{2}\right) - x + c$

(c) $y = 2\tan\left(\frac{x}{2}\right) - x + c$

(d) $y = \tan\left(\frac{x}{2}\right) - 2x + c$

71. Let x be the mean of squares of first n natural numbers and y be the square of mean of first n natural numbers. If $\frac{x}{y} = \frac{55}{42}$, then what is the value of n ?

(a) 24

(b) 25

(c) 27

(d) 30

72. What is the probability of getting a composite number in the list of natural numbers from 1 to 50 ?

(a) $\frac{7}{10}$

(b) $\frac{17}{25}$

(c) $\frac{18}{25}$

(d) $\frac{33}{50}$

73. If $n > 7$, then what is the probability that $C(n, 7)$ is a multiple of 7 ?

(a) 0

(b) $\frac{1}{7}$

(c) $\frac{1}{2}$

(d) 1

74. Two numbers x and y are chosen at random from a set of first 10 natural numbers. What is the probability that $(x + y)$ is divisible by 4 ?

(a) $\frac{1}{5}$

(b) $\frac{2}{9}$

(c) $\frac{8}{45}$

(d) $\frac{7}{45}$

75. A number x is chosen at random from first n natural numbers. What is the probability that the number chosen satisfies $x + \frac{1}{x} > 2$?

(a) $\frac{1}{n}$

(b) $\frac{1}{(2n)}$

(c) $\frac{(n-1)}{n}$

(d) 1

76. एक समबाहु त्रिभुज को एक परवलय $x^2 = \sqrt{3}y$ के अंतर्गत इस प्रकार खींचा गया है, जहाँ त्रिभुज का एक शीर्ष, परवलय के शीर्ष पर है। यदि p इस त्रिभुज की एक भुजा की लंबाई है और q नाभिलंब की लंबाई है तो निम्नलिखित में से कौन-सा सही है ?

(a) $p = q$

(b) $p = \sqrt{3}q$

(c) $p = 2\sqrt{3}q$

(d) $2\sqrt{3}p = q$

77. बिंदु $A(2, 4, 6)$, $B(-2, -4, -2)$, $C(4, 6, 4)$ और $D(8, 14, 12)$ पर विचार कीजिए। निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा/कौन-से सही है/हैं ?

1. ये बिंदु आयत $ABCD$ के शीर्ष हैं।
2. AC का मध्यबिंदु, BD के मध्यबिंदु के समान है।

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1, न ही 2

78. एक गोले के समीकरण $x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 6y - 8z - 16 = 0$ पर विचार कीजिए। निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से कथन सही है/हैं ?

1. यह गोला z-अक्ष को स्पर्श करता है।
2. इस गोले का केंद्र समतल $x + y + z - 9 = 0$ पर स्थित है।

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1, न ही 2

79. एक समतल, निर्देशांक अक्षों पर 2, 2, 1 अंत:खंड बनाता है। इस समतल के अभिलंब की दिक्कोज्याएं (direction cosines) क्या हैं ?

(a) $<2/3, 2/3, 1/3>$

(b) $<1/3, 2/3, 2/3>$

(c) $\langle \frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{2}{\sqrt{6}} \rangle$

(d) $\langle \frac{2}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}} \rangle$

80. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. y-अक्ष के दिक्‌अनुपात $<0, 4, 0>$ हो सकते हैं
2. z-अक्ष पर लंब रेखा के दिक्‌अनुपात $<5, 6, 0>$ हो सकते हैं

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1, न ही 2

76. An equilateral triangle is inscribed in a parabola $x^2 = \sqrt{3}y$ where one vertex of the triangle is at the vertex of the parabola. If p is the length of side of the triangle and q is the length of the latus rectum, then which one of the following is correct ?

(a) $p = q$

(b) $p = \sqrt{3}q$

(c) $p = 2\sqrt{3}q$

(d) $2\sqrt{3}p = q$

77. Consider the points $A(2, 4, 6)$, $B(-2, -4, -2)$, $C(4, 6, 4)$ and $D(8, 14, 12)$. Which of the following statements is/are correct ?

1. The points are the vertices of a rectangle $ABCD$.
2. The mid-point of AC is the same as that of BD.

Select the correct answer using the code given below :

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

78. Consider the equation of a sphere $x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 6y - 8z - 16 = 0$. Which of the following statements is/are correct ?

1. z-axis is tangent to the sphere.
2. The centre of the sphere lies on the plane $x + y + z - 9 = 0$.

Select the correct answer using the code given below :

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

79. A plane cuts intercepts 2, 2, 1 on the coordinate axes. What are the direction cosines of the normal to the plane ?

(a) $<2/3, 2/3, 1/3>$

(b) $<1/3, 2/3, 2/3>$

(c) $\langle \frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{2}{\sqrt{6}} \rangle$

(d) $\langle \frac{2}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}} \rangle$

80. Consider the following statements :

1. The direction ratios of y-axis can be $<0, 4, 0>$
2. The direction ratios of a line perpendicular to z-axis can be $<5, 6, 0>$

Which of the statements given above is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

81. $PQRS$ एक समांतर चतुर्भुज है। यदि $\overrightarrow{PR}=\vec{a}$ और $\overrightarrow{QS}=\vec{b}$ हैं, तो $\overrightarrow{PQ}$ किसके बराबर है ?

(a) $\vec{a}+\vec{b}$

(b) $\vec{a}-\vec{b}$

(c) $\frac{\vec{a}+\vec{b}}{2}$

(d) $\frac{\vec{a}-\vec{b}}{2}$

82. मान लीजिए $\vec{a}$ और $\vec{b}$ दो ऐसे इकाई सदिश हैं, कि $\vec{a}+2\vec{b}$ और $5\vec{a}-4\vec{b}$ लंब हैं। $\vec{a}$ और $\vec{b}$ के बीच का कोण क्या है ?

(a) $\frac{\pi}{6}$

(b) $\frac{\pi}{4}$

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

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

83. मान लीजिए $\vec{a}, \vec{b}$ और $\vec{c}$ एक ही समतल पर स्थित इकाई सदिश हैं।

$$\left\{\left(3\vec{a}+2\vec{b}\right)\times\left(5\vec{a}-4\vec{c}\right)\right\}\cdot\left(\vec{b}+2\vec{c}\right)$$

किसके बराबर है ?

(a) -8

(b) -32

(c) 8

(d) 0

84. x के वे कौन-से मान हैं, जिनके लिए सदिश $2x^2\hat{i}+3x\hat{j}+\hat{k}$ और $\hat{i}-2\hat{j}+x^2\hat{k}$ के बीच का कोण अधिक कोण है ?

(a) $0<x<2$

(b) $x<0$

(c) $x>2$

(d) $0\leq x\leq 2$

85. त्रिभुज ABC के शीर्ष A, B और C की स्थिति सदिश क्रमशः $\hat{j}+\hat{k}$, $3\hat{i}+\hat{j}+5\hat{k}$ और $3\hat{j}+3\hat{k}$ हैं। कोण C किसके बराबर है ?

(a) $\frac{\pi}{6}$

(b) $\frac{\pi}{4}$

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

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

86. मान लीजिए $z=[y]$ और $y=[x]-x$ है, जहां [.] महत्तम पूर्णांक फलन है। यदि x पूर्णांक नहीं है लेकिन धनात्मक है, तो z का मान क्या है ?

(a) -1

(b) 0

(c) 1

(d) 2

81. $PQRS$ is a parallelogram. If $\overrightarrow{PR} = \vec{a}$ and $\overrightarrow{QS} = \vec{b}$, then what is $\overrightarrow{PQ}$ equal to ?

(a) $\vec{a}+\vec{b}$

(b) $\vec{a}-\vec{b}$

(c) $\frac{\vec{a}+\vec{b}}{2}$

(d) $\frac{\vec{a}-\vec{b}}{2}$

82. Let $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are two unit vectors such that $\vec{a}+2\vec{b}$ and $5\vec{a}-4\vec{b}$ are perpendicular. What is the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$?

(a) $\frac{\pi}{6}$

(b) $\frac{\pi}{4}$

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

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

83. Let $\vec{a}$, $\vec{b}$ and $\vec{c}$ be unit vectors lying on the same plane. What is

$$\left\{\left(3\vec{a}+2\vec{b}\right)\times\left(5\vec{a}-4\vec{c}\right)\right\}\cdot\left(\vec{b}+2\vec{c}\right)$$

equal to ?

(a) −8

(b) −32

(c) 8

(d) 0

84. What are the values of x for which the angle between the vectors $2x^2\hat{i}+3x\hat{j}+\hat{k}$ and $\hat{i}-2\hat{j}+x^2\hat{k}$ is obtuse ?

(a) $0 < x < 2$

(b) $x < 0$

(c) $x > 2$

(d) $0 \leq x \leq 2$

85. The position vectors of vertices A, B and C of triangle ABC are respectively $\hat{j}+\hat{k}$, $3\hat{i}+\hat{j}+5\hat{k}$ and $3\hat{j}+3\hat{k}$. What is angle C equal to ?

(a) $\frac{\pi}{6}$

(b) $\frac{\pi}{4}$

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

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

86. Let $z = [y]$ and $y = [x] - x$, where [.] is the greatest integer function. If x is not an integer but positive, then what is the value of z ?

(a) −1

(b) 0

(c) 1

(d) 2

87. यदि $f(x) = 4x + 1$ और $g(x) = kx + 2$ इस प्रकार है कि $fog(x) = gof(x)$ है, तो k का मान क्या है ?

(a) 7

(b) 5

(c) 4

(d) 3

88. फलन $f(x) = log_{10}(x^2 + 2x + 11)$ का न्यूनतम मान क्या है ?

(a) 0

(b) 1

(c) 2

(d) 10

89. $\int (x^x)^2 (1 + lnx)dx$ किसके बराबर है ?

(a) $x^{2x} + c$

(b) $\frac{1}{2}x^{2x} + c$

(c) $2x^{2x} + c$

(d) $\frac{1}{2}x^x + c$

90. $\int e^x \{1 + lnx + xlnx\}dx$ किसके बराबर है ?

(a) $xe^x lnx + c$

(b) $x^2 e^x lnx + c$

(c) $x + e^x lnx + c$

(d) $xe^x + lnx + c$

91. तीन अनभिनत पासों (फेअर डाइस) को एक बार उछाला जाता है । क्या प्रायिकता है कि उन पर जो भिन्न-भिन्न संख्याएं प्रदर्शित हुई हैं, वे समांतर श्रेणी (AP) में हैं ?

(a) $\frac{1}{12}$

(b) $\frac{1}{18}$

(c) $\frac{1}{36}$

(d) $\frac{1}{72}$

92. यदि $P(A) = 0{\cdot}5$, $P(B) = 0{\cdot}7$ और $P(A \cap B) = 0{\cdot}3$ हैं, तो $P(A' \cap B') + P(A' \cap B) + P(A \cap B')$ का मान क्या है ?

(a) 0·6

(b) 0·7

(c) 0·8

(d) 0·9

93. पांच सिक्कों को एक बार उछाला जाता है । अधिक से अधिक चार पट (टेल) आने की प्रायिकता क्या है ?

(a) $\frac{31}{32}$

(b) $\frac{15}{16}$

(c) $\frac{29}{32}$

(d) $\frac{7}{8}$

87. If $f(x) = 4x + 1$ and $g(x) = kx + 2$ such that $fog(x) = gof(x)$, then what is the value of k ?

(a) 7

(b) 5

(c) 4

(d) 3

88. What is the minimum value of the function $f(x) = log_{10}(x^2 + 2x + 11)$?

(a) 0

(b) 1

(c) 2

(d) 10

89. What is $\int (x^x)^2 (1 + lnx)dx$ equal to ?

(a) $x^{2x} + c$

(b) $\frac{1}{2}x^{2x} + c$

(c) $2x^{2x} + c$

(d) $\frac{1}{2}x^x + c$

90. What is $\int e^x \{1 + lnx + xlnx\}dx$ equal to ?

(a) $xe^x lnx + c$

(b) $x^2 e^x lnx + c$

(c) $x + e^x lnx + c$

(d) $xe^x + lnx + c$

91. Three fair dice are tossed once. What is the probability that they show different numbers that are in AP ?

(a) $\frac{1}{12}$

(b) $\frac{1}{18}$

(c) $\frac{1}{36}$

(d) $\frac{1}{72}$

92. If $P(A) = 0{\cdot}5$, $P(B) = 0{\cdot}7$ and $P(A \cap B) = 0{\cdot}3$,
then what is the value of $P(A' \cap B') + P(A' \cap B) + P(A \cap B')$?

(a) 0·6

(b) 0·7

(c) 0·8

(d) 0·9

93. Five coins are tossed once. What is the probability of getting at most four tails ?

(a) $\frac{31}{32}$

(b) $\frac{15}{16}$

(c) $\frac{29}{32}$

(d) $\frac{7}{8}$

94. तीन अनभिनत पासे (फेअर डाइस) फेंके जाते हैं। इनके जोड़ (योग) 15 या 15 से अधिक आने की प्रायिकता क्या है ?

(a) $\frac{19}{216}$

(b) $\frac{1}{12}$

(c) $\frac{17}{216}$

(d) $\frac{5}{54}$

95. एक व्यक्ति के लक्ष्य भेदने की प्रायिकता 0·5 है। 4 प्रयासों (शॉट) में कम से कम एक लक्ष्य भेदन (हिट) की प्रायिकता क्या है ?

(a) $\frac{1}{8}$

(b) $\frac{1}{16}$

(c) $\frac{15}{16}$

(d) $\frac{7}{8}$

96. एक डिब्बे में 2 सफेद गेंद, 3 काली गेंद और 4 लाल गेंद हैं। डिब्बे में से 3 गेंदें निकालने के कितने तरीके हैं जिसमें कम से कम एक गेंद काली हो ?

(a) 84

(b) 72

(c) 64

(d) 48

97. युद्ध के दौरान एक समुद्री यात्रा में औसतन 5 में से एक जहाज डूब गया था। क्या प्रायिकता है कि 5 में से ठीक 3 जहाज सुरक्षित पहुँचेंगे ?

(a) $\frac{16}{625}$

(b) $\frac{32}{625}$

(c) $\frac{64}{625}$

(d) $\frac{128}{625}$

98. 52 ताश के पत्ते की गड्डी में से एक ताश का पत्ता निकाला जाता है। एक जुआरी शर्त लगाता है कि यह या तो एक हुकुम का पत्ता है या एक इक्का है। उसके जीतने की संभावना कितनी है ?

(a) 9 : 4

(b) 35 : 17

(c) 17 : 35

(d) 4 : 9

99. किन्हीं 100 जोड़ों के एक समुच्चय के लिए विवाह के समय पति और पत्नी की उम्रों के बीच सहसंबंध गुणांक 0·7 पाया गया। मान लीजिए ये सभी जोड़े अपने-अपने विवाह की रजत जयंती मनाने तक जीवित रहते हैं। समय के उस पड़ाव पर सहसंबंध गुणांक क्या होगा ?

(a) 1

(b) 0·9

(c) 0·7

(d) 0·3

94. Three fair dice are thrown. What is the probability of getting a total greater than or equal to 15 ?

(a) $\frac{19}{216}$

(b) $\frac{1}{12}$

(c) $\frac{17}{216}$

(d) $\frac{5}{54}$

95. The probability that a person hits a target is 0·5. What is the probability of at least one hit in 4 shots ?

(a) $\frac{1}{8}$

(b) $\frac{1}{16}$

(c) $\frac{15}{16}$

(d) $\frac{7}{8}$

96. A box contains 2 white balls, 3 black balls and 4 red balls. What is the number of ways of drawing 3 balls from the box with at least one black ball ?

(a) 84

(b) 72

(c) 64

(d) 48

97. During war one ship out of 5 was sunk on an average in making a certain voyage. What is the probability that exactly 3 out of 5 ships would arrive safely ?

(a) $\frac{16}{625}$

(b) $\frac{32}{625}$

(c) $\frac{64}{625}$

(d) $\frac{128}{625}$

98. A card is drawn from a pack of 52 cards. A gambler bets that it is either a spade or an ace. The odds against his winning are

(a) 9 : 4

(b) 35 : 17

(c) 17 : 35

(d) 4 : 9

99. The coefficient of correlation between ages of husband and wife at the time of marriage for a given set of 100 couples was noted to be 0·7. Assume that all these couples survive to celebrate the silver jubilee of their marriage. The coefficient of correlation at that point of time will be

(a) 1

(b) 0·9

(c) 0·7

(d) 0·3

100. हड़ताल के कारण किसी निर्माण कार्य के पूरा होने में देर हो सकती है। हड़ताल की प्रायिकता 0·6 है। यदि कोई हड़ताल नहीं होती है तो निर्माण कार्य के पूरा होने की प्रायिकता 0·85 है, और हड़ताल के होते हुए निर्माण कार्य के समय पर पूरा होने की प्रायिकता 0·35 है। क्या प्रायिकता है कि निर्माण कार्य समय पर पूरा नहीं हो पाएगा ?

(a) 0·35

(b) 0·45

(c) 0·55

(d) 0·65

अगले **दो (02)** प्रश्नों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

किसी कक्षा के 50 छात्रों द्वारा 4 विषयों में प्राप्त अंकों के माध्य और मानक विचलन (SD) नीचे दिए गए हैं :

विषय	गणित	भौतिकी	रसायन विज्ञान	जीव विज्ञान
माध्य अंक	40	28	38	36
मानक विचलन (SD)	15	12	14	16

101. निम्नलिखित में से किस विषय में अंकों का सर्वाधिक विचरण है ?

(a) गणित

(b) भौतिकी

(c) रसायन विज्ञान

(d) जीव विज्ञान

102. गणित में अंकों का विचरण गुणांक क्या है ?

(a) 37·5%

(b) 38·0%

(c) 38·5%

(d) 39·0%

अगले **तीन (03)** प्रश्नों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

निम्नलिखित वर्गीकृत बारंबारता बंटन पर ध्यान दीजिए :

वर्ग	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
बारंबारता	1	2	4	6	4	3

103. बंटन की माध्यिका (मीडियन) क्या है ?

(a) 34

(b) 34·5

(c) 35

(d) 35·5

104. माध्यिका के सापेक्ष माध्य विचलन क्या है ?

(a) 11·4

(b) 11·1

(c) 10·8

(d) 10·5

105. माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन क्या है ?

(a) 10·15

(b) 10·65

(c) 11·15

(d) 11·65

106. $\int \frac{(\cos x)^{1\cdot5} - (\sin x)^{1\cdot5}}{\sqrt{\sin x \cdot \cos x}} dx$ क्या है ?

(a) $\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x} + c$

(b) $\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x} + c$

(c) $2\sqrt{\sin x} + 2\sqrt{\cos x} + c$

(d) $\frac{1}{2}\sqrt{\sin x} + \frac{1}{2}\sqrt{\cos x} + c$

100. The completion of a construction job may be delayed due to strike. The probability of strike is 0·6. The probability that the construction job gets completed on time if there is no strike is 0·85 and the probability that the construction job gets completed on time if there is a strike is 0·35. What is the probability that the construction job will not be completed on time ?

(a) 0·35

(b) 0·45

(c) 0·55

(d) 0·65

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

The mean and standard deviation (SD) of marks obtained by 50 students of a class in 4 subjects are given below :

Subject	*Mathematics*	*Physics*	*Chemistry*	*Biology*
Mean Marks	40	28	38	36
SD	15	12	14	16

101. Which one of the following subjects shows highest variability of marks ?

(a) Mathematics

(b) Physics

(c) Chemistry

(d) Biology

102. What is the coefficient of variation of marks in Mathematics ?

(a) 37·5%

(b) 38·0%

(c) 38·5%

(d) 39·0%

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

Consider the following grouped frequency distribution :

Class	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Frequency	1	2	4	6	4	3

103. What is the median of the distribution ?

(a) 34

(b) 34·5

(c) 35

(d) 35·5

104. What is mean deviation about the median ?

(a) 11·4

(b) 11·1

(c) 10·8

(d) 10·5

105. What is the mean deviation about the mean ?

(a) 10·15

(b) 10·65

(c) 11·15

(d) 11·65

106. What is $\int \frac{(\cos x)^{1.5} - (\sin x)^{1.5}}{\sqrt{\sin x \cdot \cos x}} dx$ equal to ?

(a) $\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x} + c$

(b) $\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x} + c$

(c) $2\sqrt{\sin x} + 2\sqrt{\cos x} + c$

(d) $\frac{1}{2}\sqrt{\sin x} + \frac{1}{2}\sqrt{\cos x} + c$

107. यदि $y = \frac{x\sqrt{x^2-16}}{2} - 8\ ln\left|x+\sqrt{x^2-16}\right|$ है, तो $\frac{dy}{dx}$ किसके बराबर है ?

(a) $x\sqrt{x^2-16}$

(b) $x-\sqrt{x^2-16}$

(c) $\sqrt{x^2-16}$

(d) $4\sqrt{x^2-16}$

108. यदि $y=(x^x)^x$ है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है ?

(a) $\frac{dy}{dx}+xy(1+2lnx)=0$

(b) $\frac{dy}{dx}-xy(1+2lnx)=0$

(c) $\frac{dy}{dx}-2xy(1+lnx)=0$

(d) $\frac{dy}{dx}+2xy(1+lnx)=0$

109. $3(\sin x-\cos x)+4(\cos^3 x-\sin^3 x)$ का अधिकतम मान क्या है ?

(a) 1

(b) $\sqrt{2}$

(c) $\sqrt{3}$

(d) 2

110. $y=\sqrt{1-x^2}$, $y=x$ और $y=0$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल (प्रथम चतुर्थांश में) क्या है ?

(a) $\frac{\pi}{4}$

(b) $\frac{\pi}{6}$

(c) $\frac{\pi}{8}$

(d) $\frac{\pi}{12}$

111. $x-|y|=0$ और $x-2=0$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल क्या है ?

(a) 1

(b) 2

(c) 4

(d) 8

112. यदि $f(\alpha)=\sqrt{\sec^2\alpha-1}$ है, तो $\frac{f(\alpha)+f(\beta)}{1-f(\alpha)f(\beta)}$ किसके बराबर है ?

(a) $f(\alpha-\beta)$

(b) $f(\alpha+\beta)$

(c) $f(\alpha)f(\beta)$

(d) $f(\alpha\beta)$

113. यदि $f(x)=ln(x+\sqrt{1+x^2})$ है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सही है ?

(a) $f(x)+f(-x)=0$

(b) $f(x)-f(-x)=0$

(c) $2f(x)=f(-x)$

(d) $f(x)=2f(-x)$

107. If $y=\frac{x\sqrt{x^2-16}}{2}-8\,ln\left|x+\sqrt{x^2-16}\right|$,

then what is $\frac{dy}{dx}$ equal to ?

(a) $x\sqrt{x^2-16}$

(b) $x-\sqrt{x^2-16}$

(c) $\sqrt{x^2-16}$

(d) $4\sqrt{x^2-16}$

108. If $y=(x^x)^x$, then which one of the following is correct ?

(a) $\frac{dy}{dx}+xy(1+2lnx)=0$

(b) $\frac{dy}{dx}-xy(1+2lnx)=0$

(c) $\frac{dy}{dx}-2xy(1+lnx)=0$

(d) $\frac{dy}{dx}+2xy(1+lnx)=0$

109. What is the maximum value of $3(\sin x-\cos x)+4(\cos^3x-\sin^3x)$?

(a) 1

(b) $\sqrt{2}$

(c) $\sqrt{3}$

(d) 2

110. What is the area of the region (in the first quadrant) bounded by $y=\sqrt{1-x^2}$, $y=x$ and $y=0$?

(a) $\frac{\pi}{4}$

(b) $\frac{\pi}{6}$

(c) $\frac{\pi}{8}$

(d) $\frac{\pi}{12}$

111. What is the area of the region bounded by $x-|y|=0$ and $x-2=0$?

(a) 1

(b) 2

(c) 4

(d) 8

112. If $f(\alpha)=\sqrt{\sec^2\alpha-1}$, then what is $\frac{f(\alpha)+f(\beta)}{1-f(\alpha)f(\beta)}$ equal to ?

(a) $f(\alpha-\beta)$

(b) $f(\alpha+\beta)$

(c) $f(\alpha)f(\beta)$

(d) $f(\alpha\beta)$

113. If $f(x)=ln(x+\sqrt{1+x^2})$, then which one of the following is correct ?

(a) $f(x)+f(-x)=0$

(b) $f(x)-f(-x)=0$

(c) $2f(x)=f(-x)$

(d) $f(x)=2f(-x)$

114. $\lim_{x\to 0} \frac{x}{\sqrt{1-\cos 4x}}$ किसके बराबर है ?

(a) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

(b) $-\frac{1}{2\sqrt{2}}$

(c) $\sqrt{2}$

(d) सीमा का अस्तित्व नहीं है

115. $\lim_{x\to \frac{\pi}{2}} \frac{4x-2\pi}{\cos x}$ किसके बराबर है ?

(a) –4

(b) –2

(c) 2

(d) 4

116. यदि $f(x)=\frac{x^2+x+|x|}{x}$ है, तो $\lim_{x\to 0} f(x)$ किसके बराबर है ?

(a) 0

(b) 1

(c) 2

(d) $\lim_{x\to 0} f(x)$ का अस्तित्व नहीं है

117. $\lim_{h\to 0} \frac{\sin^2(x+h)-\sin^2 x}{h}$ किसके बराबर है ?

(a) $\sin^2 x$

(b) $\cos^2 x$

(c) $\sin 2x$

(d) $\cos 2x$

118. मान लीजिए $f(x)$ एक ऐसा फलन है कि $f'(x) = g(x)$ और $f''(x) = -f(x)$ है। मान लीजिए $h(x) = \{f(x)\}^2 + \{g(x)\}^2$ है। निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. $h'(3) = 0$
2. $h(1) = h(2)$

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1, न ही 2

119. यदि $y = ln^2\left(\frac{x^2-x+1}{x^2+x+1}\right)$ है, तो $x=0$ पर $\frac{dy}{dx}$ किसके बराबर है ?

(a) –2

(b) 0

(c) 1

(d) 2

120. यदि $\frac{d}{dx}\left(\frac{1+x^4+x^8}{1-x^2+x^4}\right) = ax+bx^3$ है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सही है ?

(a) $a=b$

(b) $a=2b$

(c) $a+b=0$

(d) $2a=b$

114. What is $\lim_{x \to 0} \frac{x}{\sqrt{1-\cos 4x}}$ equal to ?

(a) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

(b) $-\frac{1}{2\sqrt{2}}$

(c) $\sqrt{2}$

(d) Limit does not exist

115. What is $\lim_{x \to \frac{\pi}{2}} \frac{4x-2\pi}{\cos x}$ equal to ?

(a) –4

(b) –2

(c) 2

(d) 4

116. If $f(x) = \frac{x^2+x+|x|}{x}$, then what is $\lim_{x \to 0} f(x)$ equal to ?

(a) 0

(b) 1

(c) 2

(d) $\lim_{x \to 0} f(x)$ does not exist

117. What is $\lim_{h \to 0} \frac{\sin^2(x+h)-\sin^2 x}{h}$ equal to ?

(a) $\sin^2 x$

(b) $\cos^2 x$

(c) $\sin 2x$

(d) $\cos 2x$

118. Let $f(x)$ be a function such that $f'(x) = g(x)$ and $f''(x) = -f(x)$. Let $h(x) = \{f(x)\}^2 + \{g(x)\}^2$. Then consider the following statements :

1. $h'(3) = 0$
2. $h(1) = h(2)$

Which of the statements given above is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

119. If $y = ln^2\left(\frac{x^2-x+1}{x^2+x+1}\right)$, then what is $\frac{dy}{dx}$ at $x = 0$ equal to ?

(a) –2

(b) 0

(c) 1

(d) 2

120. If $\frac{d}{dx}\left(\frac{1+x^4+x^8}{1-x^2+x^4}\right) = ax + bx^3$, then which one of the following is correct ?

(a) $a = b$

(b) $a = 2b$

(c) $a + b = 0$

(d) $2a = b$

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

T.B.C. : DFRG-S-MTH

Test Booklet Series

C

TEST BOOKLET

MATHEMATICS

Time Allowed : Two Hours and Thirty Minutes ***Maximum Marks : 300***

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 **120** 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 मुखपृष्ठ पर छपा है।