This booklet contains **28+4** printed pages.

इस पुस्तिका में 28+4 मुद्रित पृष्ठ हैं।

OPQ

No. :

Test Booklet Code

परीक्षा पुस्तिका संकेत

K

PAPER - 2 : MATHEMATICS & APTITUDE TEST

परीक्षा पुस्तिका - 2: गणित तथा अभिरुचि परीक्षण

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

इस परीक्षा पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक कहा न जाए।

Read carefully the Instructions on the Back Cover of this Test Booklet.

इस परीक्षा पुस्तिका के पिछले आवरण पर दिए गए निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

Important Instructions :

1. Immediately fill in the particulars on this page of the Test Booklet with *Blue/Black Ball Point Pen*.
2. This Test Booklet consists of three parts - **Part I, Part II** and **Part III. Part I** has **30** objective type questions of Mathematics consisting of **FOUR (4)** marks for each correct response. **Part II** Aptitude Test has **50** objective type questions consisting of **FOUR (4)** marks for each correct response. Mark your answers for these questions in the appropriate space against the number corresponding to the question in the Answer Sheet placed inside this Test Booklet. ***Use Blue/Black Ball Point Pen only for writing particulars/marking responses on Side-1 and Side-2 of the Answer Sheet.*** **Part III** consists of **2** questions carrying **70** marks which are to be attempted on a separate Drawing Sheet which is also placed inside the Test Booklet. Marks allotted to each question are written against each question. ***Use colour pencils or crayons only on the Drawing Sheet. Do not use water colours.*** For each ***incorrect response*** in Part I and Part II, ***one-fourth*** **(¼)** of the total marks allotted to the question would be deducted from the total score. ***No deduction*** from the total score, however, will be made ***if no response*** is indicated for an item in the Answer Sheet.
3. There is only one correct response for each question in Part I and Part II. Filling up more than one response in each question will be treated as wrong response and marks for wrong response will be deducted accordingly as per instruction 2 above.
4. The test is of **3 hours** duration. The maximum marks are **390.**
5. On completion of the test, the candidates must hand over the Answer Sheet of **Mathematics** and **Aptitude Test-Part I & II** and the **Drawing Sheet** of **Aptitude Test-Part III** alongwith **Test Booklet** for **Part III** to the Invigilator in the Room/Hall. Candidates are allowed to take away with them the Test Booklet of **Aptitude Test-Part I & II.**
6. The CODE for this Booklet is **K**. Make sure that the CODE printed on **Side-2** of the Answer Sheet and on the Drawing Sheet **(Part III)** is the same as that on this booklet. Also tally the Serial Number of the Test Booklet, Answer Sheet and Drawing Sheet and ensure that they are same. In case of discrepancy in Code or Serial Number, the candidate should immediately report the matter to the Invigilator for replacement of the Test Booklet, Answer Sheet and the Drawing Sheet.

महत्त्वपूर्ण निर्देश :

1. परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण *नीले/काले बॉल पाइंट पेन* से तत्काल भरें।
2. इस परीक्षा पुस्तिका के तीन भाग हैं – **भाग I, भाग II** एवं **भाग III.** पुस्तिका के **भाग I** में गणित के **30** वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं जिसमें प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिये **चार (4)** अंक निर्धारित किये गये हैं। **भाग II** अभिरुचि परीक्षण में **50** वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं जिनमें प्रत्येक सही उत्तर के लिए **चार (4)** अंक हैं। इन प्रश्नों का उत्तर इस परीक्षा पुस्तिका में रखे उत्तर पत्र में संगत क्रम संख्या के गोले में गहरा निशान लगाकर दीजिए। ***उत्तर पत्र के पृष्ठ-1 एवं पृष्ठ-2 पर वांछित विवरण लिखने एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल नीले/काले बॉल पाइंट पेन का ही प्रयोग करें।*** पुस्तिका के **भाग III** में **2** प्रश्न हैं जिनके लिए **70** अंक निर्धारित हैं। यह प्रश्न इसी परीक्षा पुस्तिका के अन्दर रखी ड्राइंग शीट पर करने हैं। प्रत्येक प्रश्न हेतु निर्धारित अंक प्रश्न के सम्मुख अंकित हैं। ***ड्राइंग शीट पर केवल रंगीन पेंसिल अथवा क्रेयोन का ही प्रयोग करें। पानी के रंगों का प्रयोग न करें।*** भाग I और भाग II में प्रत्येक ***गलत उत्तर*** के लिए उस प्रश्न के लिए निर्धारित कुल अंकों में से ***एक-चौथाई*** **(¼)** अंक कुल योग में से काट लिए जाएँगे। यदि उत्तर पत्र में किसी प्रश्न का कोई ***उत्तर नहीं*** दिया गया है, तो कुल योग में से कोई ***अंक नहीं काटे*** जाएँगे।
3. इस परीक्षा पुस्तिका के भाग I और भाग II में प्रत्येक प्रश्न का केवल एक ही सही उत्तर है। एक से अधिक उत्तर देने पर उसे गलत उत्तर माना जायेगा और उपरोक्त निर्देश 2 के अनुसार अंक काट लिये जायेंगे।
4. परीक्षा की अवधि **3 घंटे** है। अधिकतम अंक **390** हैं।
5. परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी **गणित** एवं **अभिरुचि परीक्षण-भाग I** एवं **II** का उत्तर पत्र एवं **अभिरुचि परीक्षण-भाग III** की **ड्राइंग शीट** एवं **परीक्षा पुस्तिका भाग III** हाल/कक्ष निरीक्षक को सौंपकर ही परीक्षा हाल/कक्ष छोड़ें। परीक्षार्थी **अभिरुचि परीक्षण-भाग I** एवं **II** की परीक्षा पुस्तिका अपने साथ ले जा सकते हैं।
6. इस पुस्तिका का **संकेत K** है। यह सुनिश्चित कर लें कि इस पुस्तिका का **संकेत**, उत्तर पत्र के **पृष्ठ-2** एवं ड्राइंग शीट (**भाग-III**) पर छपे संकेत से मिलता है। यह भी सुनिश्चित कर लें कि परीक्षा पुस्तिका, उत्तर पत्र एवं ड्राइंग शीट पर क्रम संख्या मिलती है। अगर संकेत या क्रम संख्या भिन्न हों, तो परीक्षार्थियों को निरीक्षक से दूसरी परीक्षा पुस्तिका, उत्तर पत्र एवं ड्राइंग शीट लेने के लिए उन्हें तुरन्त इस त्रुटि से अवगत कराएँ।

Name of the Candidate (in Capitals) : ______________________

परीक्षार्थी का नाम (बड़े अक्षरों में) :

Roll Number : in figures | | | | | | | | |

अनुक्रमांक : अंकों में

: in words ______________________

: शब्दों में

Examination Centre Number : | | | | | | |

परीक्षा केन्द्र नम्बर :

Centre of Examination (in Capitals) : ______________________

परीक्षा केन्द्र (बड़े अक्षरों में) :

Candidate's Signature : ______________

परीक्षार्थी के हस्ताक्षर :

Invigilator's Signature (1) : ______________

निरीक्षक के हस्ताक्षर (1) :

Invigilator's Signature (2) : ______________

निरीक्षक के हस्ताक्षर (2) :

Part I / भाग I
Mathematics / गणित

1. Let N be the set of natural numbers and for $a \in N$, aN denotes the set $\{ax : x \in N\}$. If $bN \cap cN = dN$, where b, c, d are natural numbers greater than 1 and the greatest common divisor of b and c is 1, then d equals :
   (1) $\max\{b, c\}$
   (2) $\min\{b, c\}$
   (3) bc
   (4) $b+c$

2. If z is a complex number of unit modulus and argument θ, then the real part of $\frac{z(1-\bar{z})}{\bar{z}(1+z)}$ is :
   (1) $1+\cos\frac{\theta}{2}$
   (2) $1-\sin\frac{\theta}{2}$
   (3) $-2\sin^2\frac{\theta}{2}$
   (4) $2\cos^2\frac{\theta}{2}$

3. If the roots of the equation $\frac{1}{x+p}+\frac{1}{x+q}=\frac{1}{r}$ are equal in magnitude and opposite in sign, then the product of roots is :
   (1) (p^2+q^2)
   (2) $\frac{1}{2}(p^2+q^2)$
   (3) $-\frac{1}{2}(p^2+q^2)$
   (4) $-\frac{1}{2}(p^2-q^2)$

1. माना N प्राकृत संख्याओं का समुच्चय है तथा $a \in N$ के लिए aN समुच्चय $\{ax : x \in N\}$ दर्शाता है। यदि $bN \cap cN = dN$ है, जहाँ b, c, d 1 से बड़ी प्राकृत संख्याएँ हैं तथा b तथा c का महत्तम समापवर्तक 1 है, तो d बराबर है :
   (1) $\max\{b, c\}$
   (2) $\min\{b, c\}$
   (3) bc
   (4) $b+c$

2. यदि z एक सम्मिश्र संख्या है जिसका मापांक 1 है तथा कोणांक θ है, तो $\frac{z(1-\bar{z})}{\bar{z}(1+z)}$ का वास्तविक भाग है :
   (1) $1+\cos\frac{\theta}{2}$
   (2) $1-\sin\frac{\theta}{2}$
   (3) $-2\sin^2\frac{\theta}{2}$
   (4) $2\cos^2\frac{\theta}{2}$

3. यदि समीकरण $\frac{1}{x+p}+\frac{1}{x+q}=\frac{1}{r}$ के मूल परिमाण में समान हैं तथा विपरीत चिन्हों के हैं, तो मूलों का गुणनफल है :
   (1) (p^2+q^2)
   (2) $\frac{1}{2}(p^2+q^2)$
   (3) $-\frac{1}{2}(p^2+q^2)$
   (4) $-\frac{1}{2}(p^2-q^2)$

4. If $S_k = \begin{pmatrix} 1 & k \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, k∈N, where N is the set of natural numbers, then $(S_2)^n (S_k)^{-1}$, for n∈N, is :

http://www.iitscholars.com

(1) S_{2n+k-1}

(2) S_{2^n+k-1}

(3) S_{2^n-k}

(4) S_{2n-k}

4. यदि प्राकृत संख्याओं के समुच्चय N के लिए $S_k = \begin{pmatrix} 1 & k \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, k∈N है, तो n∈N के लिए $(S_2)^n (S_k)^{-1}$ है :

(1) S_{2n+k-1}

(2) S_{2^n+k-1}

(3) S_{2^n-k}

(4) S_{2n-k}

5. In a ΔABC, if $\begin{vmatrix} 1 & a & b \\ 1 & c & a \\ 1 & b & c \end{vmatrix} = 0$, then $\sin^2A + \sin^2B + \sin^2C$ is :

(1) $\frac{9}{4}$

(2) $\frac{5}{4}$

(3) 2

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

5. एक ΔABC में, यदि $\begin{vmatrix} 1 & a & b \\ 1 & c & a \\ 1 & b & c \end{vmatrix} = 0$ है, तो $\sin^2A + \sin^2B + \sin^2C$ है :

(1) $\frac{9}{4}$

(2) $\frac{5}{4}$

(3) 2

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

6. Suppose that six students, including Madhu and Puja, are having six beds arranged in a row. Further, suppose that Madhu does not want a bed adjacent to Puja. Then the number of ways, the beds can be allotted to students is :

(1) 264

(2) 480

(3) 600

(4) 384

6. माना छः विद्यार्थियों, जिनमें मधु तथा पूजा सम्मिलित हैं, के पास एक पंक्ति में व्यवस्थित छः बिस्तर हैं। और मधु, पूजा के संलग्न वाला बिस्तर नहीं चाहती, तो जितने तरीकों से यह बिस्तर विद्यार्थियों को दिए जा सकते है, उन की संख्या है :

(1) 264

(2) 480

(3) 600

(4) 384

7. Sum of the last 30 coefficients of powers of x in the binomial expansion of $(1+x)^{59}$ is :

(1) 2^{29}

(2) 2^{28}

(3) $2^{59}-2^{29}$

(4) 2^{58}

7. $(1+x)^{59}$ के द्विपद प्रसार में अन्तिम 30 पदों के x की घातों के गुणांकों का योग है :

(1) 2^{29}

(2) 2^{28}

(3) $2^{59}-2^{29}$

(4) 2^{58}

8. If

$$\frac{48}{2.3}+\frac{47}{3.4}+\frac{46}{4.5}+\cdots+\frac{2}{48.49}+\frac{1}{49.50}$$

$$=\frac{51}{2}+\mathrm{K}\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\cdots+\frac{1}{50}\right),\text{ then}$$

K equals :

(1) -1

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

(3) 1

(4) 2

8. यदि

$$\frac{48}{2.3}+\frac{47}{3.4}+\frac{46}{4.5}+\cdots+\frac{2}{48.49}+\frac{1}{49.50}$$

$$=\frac{51}{2}+\mathrm{K}\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\cdots+\frac{1}{50}\right)$$ है, तो

K बराबर है :

(1) -1

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

(3) 1

(4) 2

9. $\log_{10}2$, $\log_{10}(2^x-1)$ and $\log_{10}(2^x+3)$ are three consecutive terms of an A. P. for :

(1) no real x

(2) exactly one real x

(3) exactly two real x

(4) more than two real x.

9. x के कितने मानों के लिए $\log_{10}2$, $\log_{10}(2^x-1)$ तथा $\log_{10}(2^x+3)$ एक समांतर श्रेढ़ी के तीन क्रमागत पद हैं ?

(1) x के किसी भी वास्तविक मान के लिए नहीं।

(2) x के केवल एक वास्तविक मान के लिए।

(3) x के केवल दो वास्तविक मानों के लिए।

(4) x के दो से अधिक वास्तविक मानों के लिए।

10. Let $f(x)=(x+1)^2-1$, $x \geqslant -1$, then the set $\{x : f(x)=f^{-1}(x)\}$:

(1) is an empty set

(2) contains exactly one element

(3) contains exactly two elements

(4) contains more than two elements.

10. माना $f(x)=(x+1)^2-1$, $x \geqslant -1$ है, तो समुच्चय $\{x : f(x)=f^{-1}(x)\}$:

(1) एक रिक्त समुच्चय है।

(2) में केवल एक अवयव है।

(3) में केवल दो अवयव हैं।

(4) में दो से अधिक अवयव हैं।

11. $f(x) = |x \log_e x|$, $x > 0$, is monotonically decreasing in : http://www.iitscholars.com

(1) $\left(0 , \frac{1}{e}\right)$

(2) $\left[\frac{1}{e} , 1\right]$

(3) $(1 , e)$

(4) (e , ∞)

12. Let $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{|x|} & if \ |x| > 2 \\ a + bx^2 & if \ |x| \leq 2 \end{cases}$,

then $f(x)$ is differentiable at $x = -2$ for :

(1) $a = \frac{3}{4}$ and $b = -\frac{1}{16}$

(2) $a = -\frac{1}{4}$ and $b = \frac{1}{16}$

(3) $a = \frac{1}{4}$ and $b = -\frac{1}{16}$

(4) $a = \frac{3}{4}$ and $b = \frac{1}{16}$

13. If $f(x) = (x-p)(x-q)(x-r)$, where $p < q < r$, are real numbers, then the application of Rolle's theorem on f leads to :

(1) $(p+q+r)^2 = 3(qr+rp+pq)$

(2) $(p+q+r)^2 > 3(qr+rp+pq)$

(3) $(p+q+r)^2 < 3(qr+rp+pq)$

(4) $(p+q+r)^2(qr+rp+pq) = 3$

11. $f(x) = |x \log_e x|$, $x > 0$ जिस अंतराल में एकदिष्ट ह्रासमान है, वह है :

(1) $\left(0 , \frac{1}{e}\right)$

(2) $\left[\frac{1}{e} , 1\right]$

(3) $(1 , e)$

(4) (e , ∞)

12. माना $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{|x|} & \text{यदि } |x| > 2 \\ a + bx^2 & \text{यदि } |x| \leq 2 \end{cases}$

है, तो $x = -2$ पर $f(x)$ अवकलनीय है, यदि :

(1) $a = \frac{3}{4}$ तथा $b = -\frac{1}{16}$

(2) $a = -\frac{1}{4}$ तथा $b = \frac{1}{16}$

(3) $a = \frac{1}{4}$ तथा $b = -\frac{1}{16}$

(4) $a = \frac{3}{4}$ तथा $b = \frac{1}{16}$

13. यदि $f(x) = (x-p)(x-q)(x-r)$ है, जहाँ $p < q < r$ वास्तविक संख्याएँ हैं, तो f पर रोले के प्रमेय के अनुप्रयोग से मिलता है :

(1) $(p+q+r)^2 = 3(qr+rp+pq)$

(2) $(p+q+r)^2 > 3(qr+rp+pq)$

(3) $(p+q+r)^2 < 3(qr+rp+pq)$

(4) $(p+q+r)^2(qr+rp+pq) = 3$

14. Let $f(x)=|x-x_1|+|x-x_2|$, where x_1 and x_2 are distinct real numbers. Then the number of points at which $f(x)$ is minimum, is :

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) more than 3

14. माना $f(x)=|x-x_1|+|x-x_2|$ है, जहाँ x_1 तथा x_2 विभिन्न वास्तविक संख्याएँ हैं, तो उन बिंदुओं की संख्या जिन पर $f(x)$ का मान न्यूनतम है, है :

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 3 से अधिक

15. If $\int \frac{1-5\sin^2 x}{\cos^5 x \sin^2 x} dx = \frac{f(x)}{\cos^5 x} + C$, then $f(x)$ is : http://www.iitscholars.com

(1) $-\operatorname{cosec} x$

(2) $\operatorname{cosec} x$

(3) $\cot x$

(4) $-\cot x$

15. यदि $\int \frac{1-5\sin^2 x}{\cos^5 x \sin^2 x} dx = \frac{f(x)}{\cos^5 x} + C$ है, तो $f(x)$ बराबर है :

(1) $-\operatorname{cosec} x$

(2) $\operatorname{cosec} x$

(3) $\cot x$

(4) $-\cot x$

16. If $f(x)=\frac{e^x}{1+e^x}$,

$I_1 = \int_{f(-a)}^{f(a)} x\, g\{x(1-x)\}\, dx$ and

$I_2 = \int_{f(-a)}^{f(a)} g\{x(1-x)\}\, dx$,

where g is not an identity function. Then the value of $\frac{I_2}{I_1}$ is :

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

(2) 2

(3) 1

(4) -1

16. यदि $f(x)=\frac{e^x}{1+e^x}$,

$I_1 = \int_{f(-a)}^{f(a)} x\, g\{x(1-x)\}\, dx$ तथा

$I_2 = \int_{f(-a)}^{f(a)} g\{x(1-x)\}\, dx$ हैं,

जहाँ g एक तत्समक फलन नहीं है, तो $\frac{I_2}{I_1}$ का मान है :

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

(2) 2

(3) 1

(4) -1

17. The area bounded by the curves $y^2 = 12x$ and $x^2 = 12y$ is divided by the line $x = 3$ in two parts. The area (in square units) of the larger part is :

(1) $^{147}/_{4}$

(2) $^{45}/_{4}$

(3) $^{137}/_{4}$

(4) $^{245}/_{4}$

17. वक्रों $y^2 = 12x$ तथा $x^2 = 12y$ के बीच घिरे क्षेत्रफल को, रेखा $x = 3$ द्वारा दो भागों में बांटा गया है। बड़े भाग का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

(1) $^{147}/_{4}$

(2) $^{45}/_{4}$

(3) $^{137}/_{4}$

(4) $^{245}/_{4}$

18. Consider the differential equation, $ydx - (x + y^2)dy = 0$. If for $y = 1$, x takes value 1, then value of x when $y = 4$ is :

(1) 9

(2) 16

(3) 36

(4) 64

18. अवकलन समीकरण $ydx - (x + y^2)dy = 0$ पर विचार कीजिए। यदि $y = 1$ के लिए x का मान 1 है, तो $y = 4$ के लिए x का मान है :

(1) 9

(2) 16

(3) 36

(4) 64

19. The locus of the mid points of the chords of the parabola $x^2 = 4py$ having slope m is a :

(1) line parallel to x-axis at a distance $|2pm|$ from it.

(2) line parallel to y-axis at a distance $|2pm|$ from it.

(3) line parallel to $y = mx$, $m \neq 0$ at a distance $|2pm|$ from it.

(4) circle with centre at origin and radius $|2pm|$.

19. परवलय $x^2 = 4py$ की जीवाओं, जिनकी ढाल m है, के मध्य बिंदुओं का बिंदु पथ :

(1) एक रेखा है जो x-अक्ष के समांतर है तथा उससे $|2pm|$ की दूरी पर है।

(2) एक रेखा है जो y-अक्ष के समांतर है तथा उससे $|2pm|$ की दूरी पर है।

(3) $y = mx$, $m \neq 0$ के समांतर रेखा है तथा उससे $|2pm|$ की दूरी पर है।

(4) एक वृत्त है जिसका केंद्र मूल बिंदु है तथा त्रिज्या $|2pm|$ है।

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

20. If the point $(p, 5)$ lies on the line parallel to the y-axis and passing through the intersection of the lines $2(a^2+1)x+by+4(a^3+a)=0$ and $(a^2+1)x-3by+2(a^3+a)=0$, then p is equal to :

(1) $-2a$

(2) $-3a$

(3) $2a$

(4) $3a$

20. यदि बिंदु $(p, 5)$ एक रेखा पर स्थित है जो y-अक्ष के समांतर है तथा रेखाओं $2(a^2+1)x+by+4(a^3+a)=0$ तथा $(a^2+1)x-3by+2(a^3+a)=0$ के प्रतिच्छेद बिंदु से होकर जाती है, तो p का मान है :

(1) $-2a$

(2) $-3a$

(3) $2a$

(4) $3a$

21. If a circle has two of its diameters along the lines $x+y=5$ and $x-y=1$ and has area 9π, then the equation of the circle is :

(1) $x^2+y^2-6x-4y-3=0$

(2) $x^2+y^2-6x-4y-4=0$

(3) $x^2+y^2-6x-4y+3=0$

(4) $x^2+y^2-6x-4y+4=0$

21. यदि एक वृत्त के दो व्यास रेखाओं $x+y=5$ तथा $x-y=1$ के अनुदिश हैं तथा जिसका क्षेत्रफल 9π है, तो उस वृत्त का समीकरण है :

(1) $x^2+y^2-6x-4y-3=0$

(2) $x^2+y^2-6x-4y-4=0$

(3) $x^2+y^2-6x-4y+3=0$

(4) $x^2+y^2-6x-4y+4=0$

22. Let P be a point in the first quadrant lying on the ellipse $9x^2+16y^2=144$, such that the tangent at P to the ellipse is inclined at an angle 135° to the positive direction of x-axis. Then the coordinates of P are :

(1) $\left(\frac{\sqrt{143}}{3}, \frac{1}{4}\right)$

(2) $\left(\frac{8}{9}, \frac{\sqrt{77}}{3}\right)$

(3) $\left(\frac{4}{\sqrt{2}}, \frac{3}{\sqrt{2}}\right)$

(4) $\left(\frac{16}{5}, \frac{9}{5}\right)$

22. माना P, प्रथम चतुर्थांश का ऐसा बिंदु है जो दीर्घ वृत्त $9x^2+16y^2=144$ पर स्थित है तथा दीर्घ वृत्त के बिंदु P पर खींचीं गई स्पर्श रेखा x-अक्ष की धनात्मक दिशा के साथ 135° का कोण बनाती है, तो P के निर्देशांक हैं :

(1) $\left(\frac{\sqrt{143}}{3}, \frac{1}{4}\right)$

(2) $\left(\frac{8}{9}, \frac{\sqrt{77}}{3}\right)$

(3) $\left(\frac{4}{\sqrt{2}}, \frac{3}{\sqrt{2}}\right)$

(4) $\left(\frac{16}{5}, \frac{9}{5}\right)$

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

23. A variable plane is at a constant distance p from the origin O and meets the set of rectangular axes OX_i $(i = 1, 2, 3)$ at points A_i $(i = 1, 2, 3)$, respectively. If planes are drawn through A_1, A_2, A_3, which are parallel to the coordinate planes, then the locus of their point of intersection is :

(1) $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} = \frac{1}{p}$

(2) $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2} + \frac{1}{x_3^2} = \frac{1}{p^2}$

(3) $\frac{1}{x_1^3} + \frac{1}{x_2^3} + \frac{1}{x_3^3} = \frac{1}{p^3}$

(4) $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = p^2$

23. एक चर समतल मूलबिंदु O से एक अचर दूरी p पर रहता है और समकोणिक निर्देशांकों के एक समुच्चय OX_i $(i = 1, 2, 3)$ को बिंदुओं A_i $(i = 1, 2, 3)$ पर क्रमश: प्रतिच्छेद करता है। यदि A_1, A_2, A_3 से निर्देशांक समतलों के समांतर समतल खींचे जाते हैं, तो उनके प्रतिच्छेद बिंदु का बिंदु पथ है :

(1) $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} = \frac{1}{p}$

(2) $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2} + \frac{1}{x_3^2} = \frac{1}{p^2}$

(3) $\frac{1}{x_1^3} + \frac{1}{x_2^3} + \frac{1}{x_3^3} = \frac{1}{p^3}$

(4) $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = p^2$

24. If the lines $\frac{x-4}{1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-\lambda}{3}$ and $\frac{x}{1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z}{4}$ intersect each other, then λ lies in the interval :

(1) $(-5, -3)$

(2) $(13, 15)$

(3) $(11, 13)$

(4) $(9, 11)$

24. यदि रेखाएँ $\frac{x-4}{1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-\lambda}{3}$ तथा $\frac{x}{1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z}{4}$ परस्पर प्रतिच्छेदी हैं, तो λ जिस अंतराल में स्थित है, वह है :

(1) $(-5, -3)$

(2) $(13, 15)$

(3) $(11, 13)$

(4) $(9, 11)$

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

25. Unit vectors $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ are coplanar. A unit vector $\vec{d}$ is perpendicular to them. If $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{c} \times \vec{d}) = \frac{1}{6}\hat{i} - \frac{1}{3}\hat{j} + \frac{1}{3}\hat{k}$ and the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is 30°, then $\vec{c}$ is/are :

(1) $\pm\left(\frac{-\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k}}{3}\right)$

(2) $\left(\frac{2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}}{3}\right)$

(3) $\pm\left(\frac{-\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}}{3}\right)$

(4) $\left(\frac{-2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}}{3}\right)$

25. मात्रक सदिश $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ समतलीय हैं। एक मात्रक सदिश $\vec{d}$ उन पर लंबवत है। यदि $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{c} \times \vec{d}) = \frac{1}{6}\hat{i} - \frac{1}{3}\hat{j} + \frac{1}{3}\hat{k}$ है तथा $\vec{a}$ तथा $\vec{b}$ के बीच का कोण 30° है, तो $\vec{c}$ है/हैं :

(1) $\pm\left(\frac{-\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k}}{3}\right)$

(2) $\left(\frac{2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}}{3}\right)$

(3) $\pm\left(\frac{-\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}}{3}\right)$

(4) $\left(\frac{-2\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}}{3}\right)$

26. A biased coin with probability p, $0 < p < 1$, of heads is tossed until a head appears for the first time. If the probability that the number of tosses required is even is $2/5$, then p is equal to :

(1) $1/2$

(2) $1/3$

(3) $1/4$

(4) $2/3$

26. एक अभिनत सिक्का, जिसमें चित्त आने की प्रायिकता p, $0 < p < 1$ है, तब तक उछाला जाता है, जब तक कि पहली बार चित्त न आ जाए। यदि उछाले गए प्रयासों की संख्या सम होने की प्रायिकता $2/5$ है, तो p बराबर है :

(1) $1/2$

(2) $1/3$

(3) $1/4$

(4) $2/3$

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

27. If the mean and the standard deviation of 10 observations $x_1, x_2, ..., x_{10}$ are 2 and 3 respectively, then the mean of $(x_1+1)^2, (x_2+1)^2, ..., (x_{10}+1)^2$ is equal to :

(1) 13.5

(2) 14.4

(3) 16.0

(4) 18.0

27. यदि 10 प्रेक्षणों $x_1, x_2, ..., x_{10}$ का माध्य तथा मानक विचलन क्रमश: 2 तथा 3 है, तो $(x_1+1)^2, (x_2+1)^2, ..., (x_{10}+1)^2$ का माध्य है :

(1) 13.5

(2) 14.4

(3) 16.0

(4) 18.0

28. A vertical pole stands at a point A on the boundary of a circular park of radius *a* and subtends an angle α at another point B on the boundary. If the chord AB subtends an angle α at the centre of the park, the height of the pole is :

(1) $2a \sin\frac{\alpha}{2} \tan\alpha$

(2) $2a \cos\frac{\alpha}{2} \tan\alpha$

(3) $2a \sin\frac{\alpha}{2} \cot\alpha$

(4) $2a \cos\frac{\alpha}{2} \cot\alpha$

28. *a* त्रिज्या वाले एक वृत्तीय पार्क की परिसीमा पर स्थित बिंदु A पर एक उर्ध्वाधर खम्बा खड़ा है जो परिसीमा के एक अन्य बिंदु B पर कोण α अंतरित करता है। यदि जीवा AB वृत्तीय पार्क के केंद्र पर कोण α अंतरित करती है, तो खम्भे की ऊँचाई है :

(1) $2a \sin\frac{\alpha}{2} \tan\alpha$

(2) $2a \cos\frac{\alpha}{2} \tan\alpha$

(3) $2a \sin\frac{\alpha}{2} \cot\alpha$

(4) $2a \cos\frac{\alpha}{2} \cot\alpha$

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

29. Let $\frac{3\pi}{4} < \theta < \pi$ and

$$\sqrt{2 \cot \theta + \frac{1}{\sin^2\theta}} = K - \cot \theta,$$

then K is equal to :

(1) -1

(2) 0

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

(4) 1

29. माना $\frac{3\pi}{4} < \theta < \pi$ है तथा

$$\sqrt{2 \cot \theta + \frac{1}{\sin^2\theta}} = K - \cot \theta \text{ है},$$

तो K बराबर है :

(1) -1

(2) 0

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

(4) 1

30. Let p and q be any two propositions.

Statement 1 : $(p \rightarrow q) \leftrightarrow q \vee \sim p$ is a tautology.

Statement 2 : $\sim(\sim p \wedge q) \wedge (p \vee q) \leftrightarrow p$ is a fallacy.

(1) Both statement 1 and statement 2 are true.

(2) Both statement 1 and statement 2 are false.

(3) Statement 1 is true and statement 2 is false.

(4) Statement 1 is false and statement 2 is true.

30. माना p तथा q कोई दो साध्य हैं।

कथन 1 : $(p \rightarrow q) \leftrightarrow q \vee \sim p$ एक पुनरुक्ति है।

कथन 2 : $\sim(\sim p \wedge q) \wedge (p \vee q) \leftrightarrow p$ एक हेत्वाभास है।

(1) कथन 1 तथा कथन 2 दोनों सत्य हैं।

(2) कथन 1 तथा कथन 2 दोनों असत्य हैं।

(3) कथन 1 सत्य है तथा कथन 2 असत्य है।

(4) कथन 1 असत्य है तथा कथन 2 सत्य है।

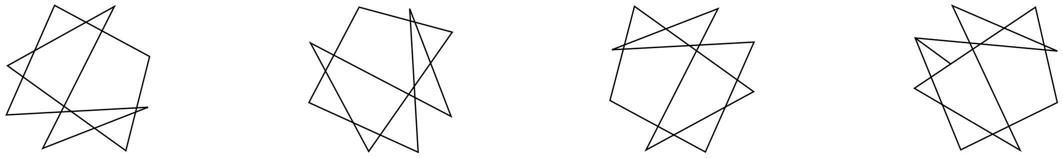
Part II / भाग II
Aptitude Test / अभिरुचि परीक्षण

Directions : (For Q. 31 to 34). *Find the odd figure out in the problem figures given below :*
निर्देश : (प्र. 31 से 34 के लिए)। *नीचे दी गई प्रश्न आकृतियों में से विषम आकृति बताएँ।*

31.

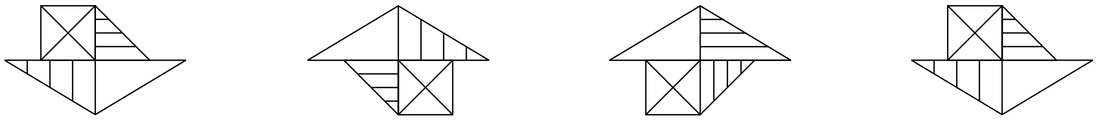
(1) (2) (3) (4)

32.



(1) (2) (3) (4)

33.



(1) (2) (3) (4)

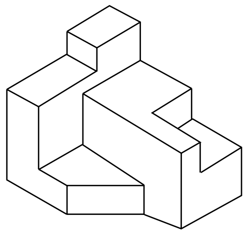
34.

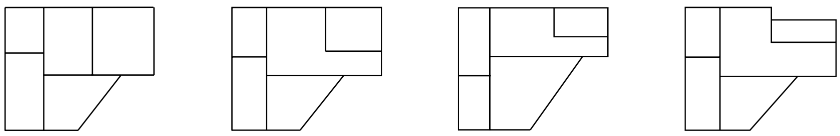
(1) (2) (3) (4)

Directions : (For Q. 35 to 37). *The 3 - D problem figure shows the view of an object. Identify, its correct top view, from amongst the answer figures.*
निर्देश : (प्र. 35 से 37 के लिए)। *3 - D प्रश्न आकृति में एक वस्तु को दिखाया गया है। इसका सही ऊपरी दृश्य, उत्तर आकृतियों में से पहचानिए।*

Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

35.

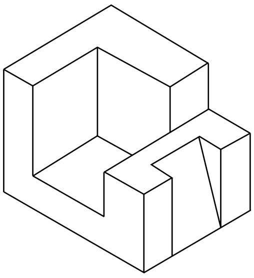


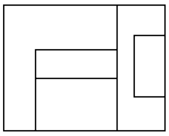


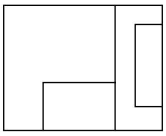
(1) (2) (3) (4)

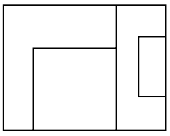
 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

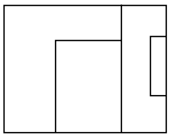
Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

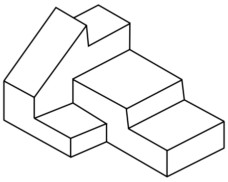
36. 

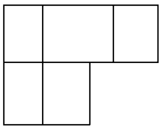

(1)

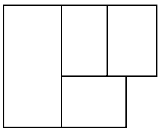

(2)

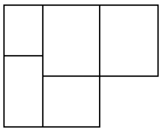

(3)

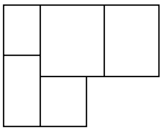

(4)

37. 


(1)


(2)

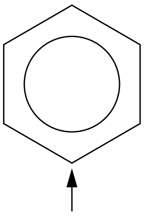

(3)

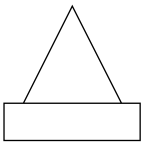

(4)

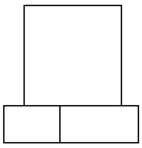
Directions : (For Q. 38 and 39). *The problem figure shows the top view of an object. Identify the correct elevation, from amongst the answer figures, looking in the direction of arrow.*

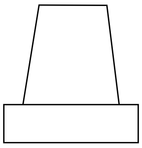
निर्देश : (प्र. 38 और 39 के लिए)। *प्रश्न आकृति में किसी वस्तु का ऊपरी दृश्य दिखाया गया है। तीर की दिशा में देखते हुए उत्तर आकृतियों में से इसका सही सम्मुख दृश्य पहचानिए।*

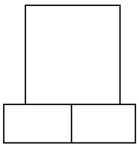
Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

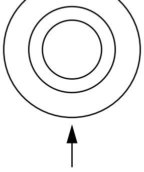
38. 

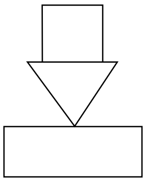

(1)

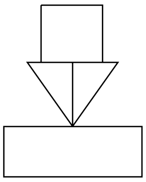

(2)

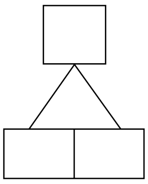

(3)

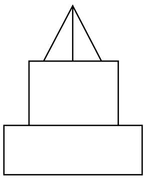

(4)

39. 


(1)


(2)


(3)

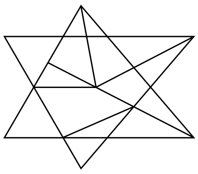

(4)

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

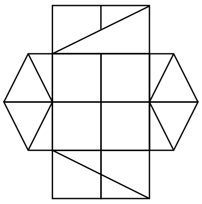
Directions : (For Q. 40 and 41). *How many minimum number of straight lines are required to draw the problem figure ?*

निर्देश : (प्र. 40 और 41 के लिए)। *नीचे दी गई प्रश्न आकृति को बनाने के लिए कम से कम, कितनी सीधी रेखाओं की आवश्यकता है?*

Problem Figure / प्रश्न आकृति

40. 

(1) 11 (2) 10 (3) 9 (4) 12

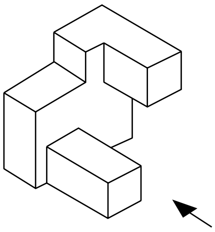
41. 

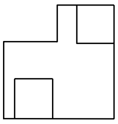
(1) 18 (2) 19 (3) 20 (4) 21

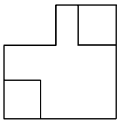
Directions : (For Q. 42 to 45). *The 3 - D problem figure shows a view of an object. Identify the correct front view, from amongst the answer figures, looking in the direction of arrow.*

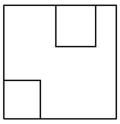
निर्देश : (प्र. 42 से 45 के लिए)। *3 - D प्रश्न आकृति में एक वस्तु के एक दृश्य को दिखाया गया है। तीर की दिशा में देखते हुए, इसके सही सम्मुख दृश्य को उत्तर आकृतियों में से पहचानिए।*

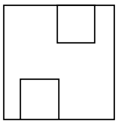
Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

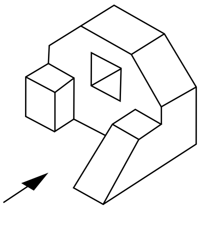
42. 

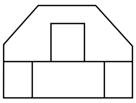

(1)

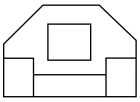

(2)

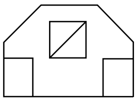

(3)

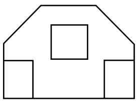

(4)

43. 


(1)

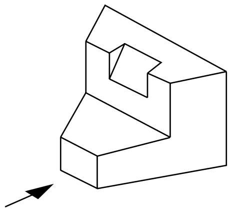

(2)

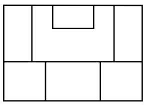

(3)

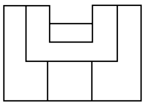

(4)

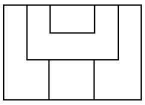
 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

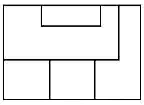
Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

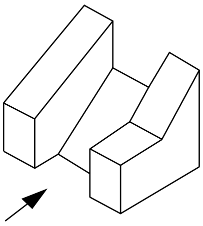
44. 

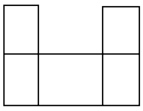

(1)

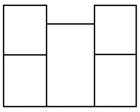

(2)

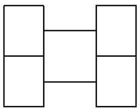

(3)

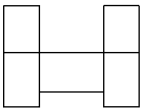

(4)

45. 


(1)


(2)

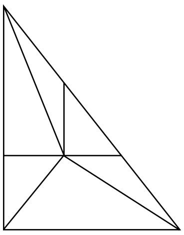

(3)


(4)

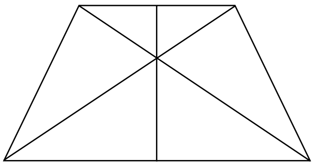
Directions : (For Q. 46 and 47). *How many total number of triangles are there in the problem figure given below ?*

निर्देश : (प्र. 46 और 47 के लिए)। *नीचे दी गई प्रश्न आकृति में त्रिभुजों की कुल संख्या कितनी है ?*

Problem Figure / प्रश्न आकृति

46. 

(1) 11 (2) 12 (3) 10 (4) 9

47. 

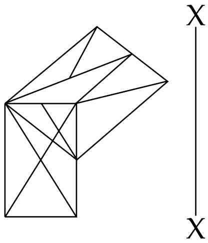
(1) 12 (2) 13 (3) 11 (4) 14

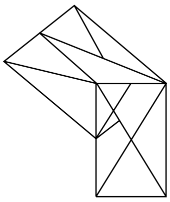
 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

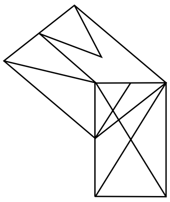
Directions : (For Q. 48 to 50). *Which one of the answer figures is the correct mirror image of the problem figure with respect to X - X ?*

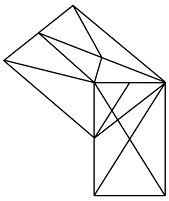
निर्देश : (प्र. 48 से 50 के लिए)। *उत्तर आकृतियों में से कौनसी आकृति दी गई प्रश्न आकृति का X - X से संबंधित सही दर्पण प्रतिबिम्ब है ?*

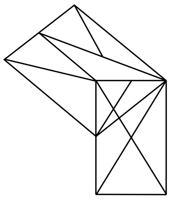
Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

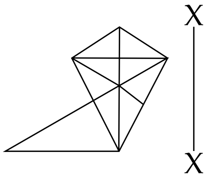
48. 

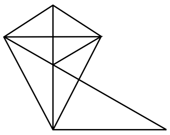

(1)

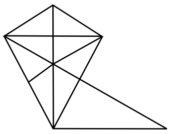

(2)

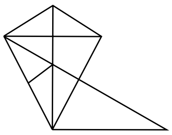

(3)

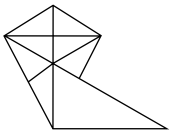

(4)

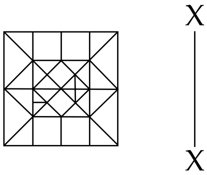
49. 

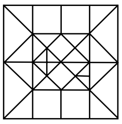

(1)

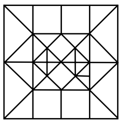

(2)

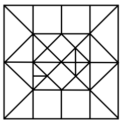

(3)

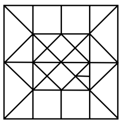

(4)

50. 


(1)


(2)

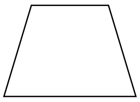

(3)

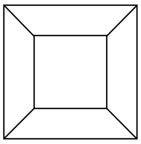

(4)

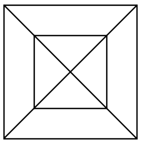
Directions : (For Q. 51 and 52). *The problem figure shows the elevation of an object. Identify the correct top view from amongst the answer figures.*

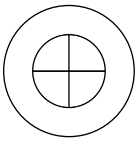
निर्देश : (प्र. 51 और 52 के लिए)। *प्रश्न आकृति में किसी वस्तु का सम्मुख दृश्य दिखाया गया है। उत्तर आकृतियों में से इसका सही ऊपरी दृश्य पहचानिए।*

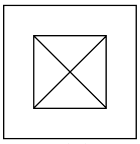
Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

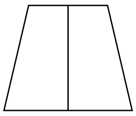
51. 

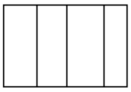

(1)

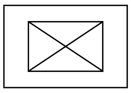

(2)

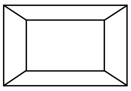

(3)

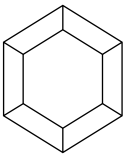

(4)

52. 


(1)


(2)

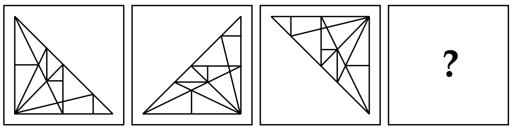

(3)

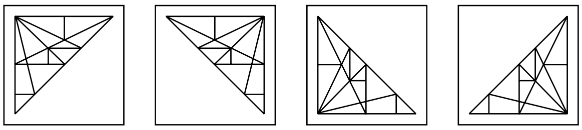

(4)

Directions : (For Q. 53). *Which one of the answer figures will complete the sequence of the three problem figures ?*

निर्देश : (प्र. 53 के लिए)। *उत्तर आकृतियों में से कौन सी आकृति को तीन प्रश्न आकृतियों में लगाने से अनुक्रम (sequence) पूरा हो जाएगा ?*

Problem Figures / प्रश्न आकृतियाँ *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

53. 

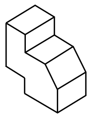


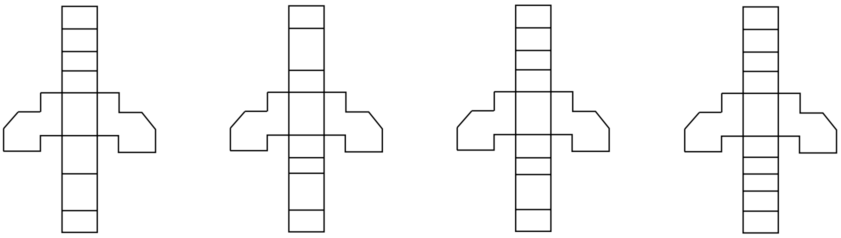
(1) (2) (3) (4)

Directions : (For Q. 54 and 55). *Which one of the answer figures, shows the correct view of the 3 - D problem figure, after the problem figure is opened up ?*

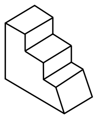
निर्देश : (प्र. 54 और 55 के लिए)। *3 - D प्रश्न आकृति को खोलने पर, उत्तर आकृतियों में से सही दृश्य कौन सा है ?*

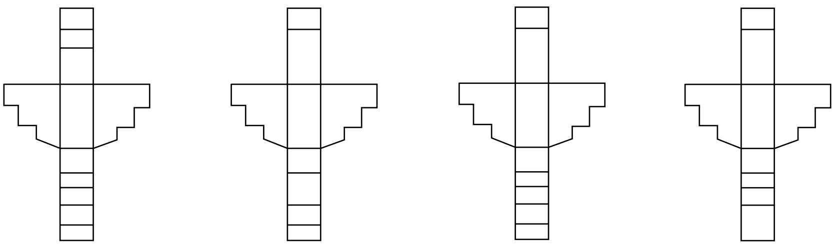
Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

54. 



(1) (2) (3) (4)

55. 



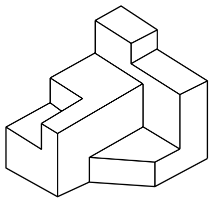
(1) (2) (3) (4)

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

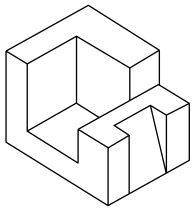
Directions : (For Q. 56 to 61). *Find out the total number of surfaces of the object, given below in the problem figure.*

निर्देश : (प्र. 56 से 61 के लिए)। *प्रश्न आकृति में निम्नांकित वस्तु में सतहों की कुल संख्या ज्ञात कीजिए।*

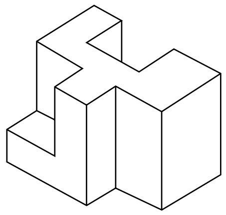
Problem Figure / प्रश्न आकृति

56. 

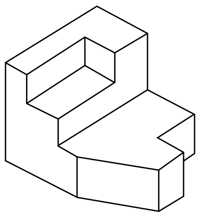
(1) 14 (2) 15 (3) 17 (4) 16

57. 

(1) 15 (2) 16 (3) 14 (4) 13

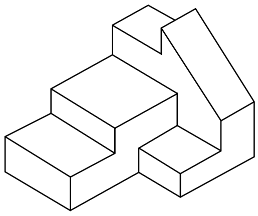
58. 

(1) 15 (2) 12 (3) 13 (4) 14

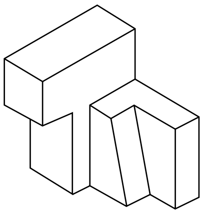
59. 

(1) 11 (2) 12 (3) 14 (4) 15

Problem Figure / प्रश्न आकृति

60. 

(1) 15 (2) 16 (3) 14 (4) 13

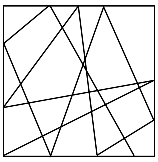
61. 

(1) 13 (2) 12 (3) 11 (4) 10

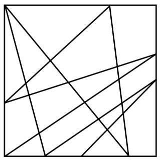
Directions : (For Q. 62 and 63). *One of the following answer figures is hidden in the problem figure, in the same size and direction. Select, which one is correct ?*

निर्देश : (प्र. 62 और 63 के लिए)। *नीचे दी गई उत्तर आकृतियों में से एक आकृति माप और दिशा में समान रूप से प्रश्न आकृति में छिपी है। कौन सी सही है, चुनिए।*

Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

62. 

(1) (2) (3) (4)

63. 

(1) (2) (3) (4)

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

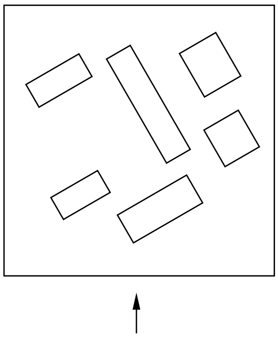
Directions : (For Q. 64 and 65). *The problem figure shows the top view of objects. Looking in the direction of arrow, identify the correct elevation, from amongst the answer figures.*

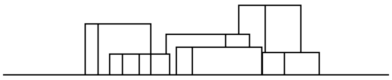
निर्देश : (प्र. 64 और 65 के लिए)। *प्रश्न आकृति में वस्तुओं का ऊपरी दृश्य दिखाया गया है। तीर की दिशा में देखते हुए उत्तर आकृतियों में से इसका सही सम्मुख दृश्य पहचानिए।*

http://www.iitscholars.com

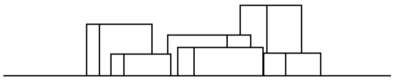
Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

64.

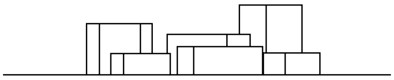




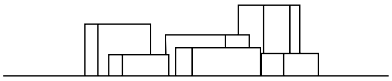
(1)



(2)

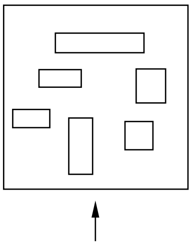


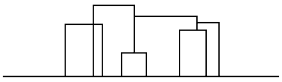
(3)



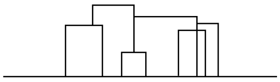
(4)

65.

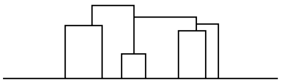




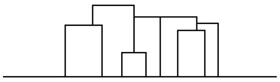
(1)



(2)



(3)



(4)

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

66. Who among the following is not an architect ?
(1) Zaha Hadid
(2) M.F. Hussain
(3) Hafiz Contractor
(4) Raj Rewal

66. इनमें से कौन-सा वास्तुकार नहीं है ?
(1) ज़ाहा हदीद
(2) एम.एफ. हुसैन
(3) हफीज़ कॉन्ट्रैक्टर
(4) राज रेवाल

67. Fatehpur Sikri was built by :
(1) Jahangir
(2) Akbar
(3) Humayun
(4) Shah Jahan

67. फतेहपुर सीकरी को बनाया था :
(1) जहांगीर ने
(2) अकबर ने
(3) हुमायुं ने
(4) शाहजहाँ ने

68. Which one of the following is a sound reflecting material ?
(1) Thermocol
(2) Jute cloth
(3) Glass
(4) Fabric

68. इनमें से कौन-सा, ध्वनि परावर्ती पदार्थ है ?
(1) थर्मोकोल
(2) पटसन का कपड़ा
(3) काँच
(4) कपड़ा

69. Buckingham Palace is located in :
(1) Paris
(2) London
(3) Geneva
(4) Singapore

69. बकिंघम पैलेस कहाँ स्थित है ?
(1) पैरिस में
(2) लंदन में
(3) जेनेवा में
(4) सिंगापुर में

70. What secondary colour is obtained by mixing blue and red colours ?
(1) Pink
(2) Purple
(3) Orange
(4) Brown

70. नीले और लाल रंगों को आपस में मिलाने से कौनसा गौण (secondary) रंग मिलेगा ?
(1) गुलाबी
(2) बैंगनी
(3) नारंगी
(4) भूरा

71. Lotus Temple in Delhi was built by :
(1) Jews
(2) Jains
(3) Bahais
(4) Muslims

71. दिल्ली का लोटस मन्दिर किसने बनाया था ?
(1) यहूदियों ने
(2) जैनियों ने
(3) बाहइयों ने
(4) मुसलिमों ने

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

72. Which one of the following material cannot be used in its original form for construction of walls ?
(1) Fly ash
(2) Basalt
(3) Laterite
(4) Granite

72. दीवारों को बनाने के लिए, निम्नांकित में से कौनसा पदार्थ अपनी मूल आकार में इस्तेमाल नहीं किया जा सकता ?
(1) फ्लाइ ऐश
(2) बेसाल्ट
(3) मखरला (लैटेराइट)
(4) ग्रेनाइट

73. Green architecture is promoted these days because :
(1) It costs less initially
(2) It is environment friendly
(3) It lasts longer
(4) Green is a good colour

73. इन दिनों हरित वास्तुकला को प्रोत्साहन दिया जाता है क्योंकि :
(1) इसमें आरम्भ में कम खर्च होता है
(2) यह पर्यावरण के अनुकूल है
(3) यह देर तक चलता है
(4) हरा एक अच्छा रंग है

74. What is texture ?
(1) A solid colour
(2) A type of shape
(3) Lines drawn in one colour
(4) The way a surface looks and feels

74. संव्यूति क्या है ?
(1) एक ठोस रंग
(2) एक तरह का आकार
(3) एक रंग में लगाई गई रेखाएँ
(4) जिस तरह एक सतह दिखती और महसूस होती है

75. Which one of the following is not an earthquake resistant structure ?
(1) RCC framed structure
(2) Load bearing brick walls building
(3) Steel framed building
(4) Timber framed building

75. निम्नांकित ढाँचों में से कौन-सा भूकंप विरोधक है ?
(1) आर.सी.सी. फ्रेम का ढाँचा
(2) भार रोकने वाली ईंटों की दीवार की इमारत
(3) स्टील के फ्रेम से बनी इमारत
(4) लकड़ी के फ्रेम से बनी इमारत

76. Which one of the following is an odd match ?
(1) Deforestation - Climate change
(2) Ozone layer - UV rays
(3) Shrinking Polar Caps - Earthquake
(4) Tsunami - Oceanic Earthquake

76. निम्नांकित में से कौनसा समुच्चय मेल नहीं खाता ?
(1) वन-अपरोपण - जलवायु परिवर्तन
(2) ओज़ोन की परत - यू.वी. किरणें
(3) ध्रुवीय टोपी की सिकुड़न - भूकंप
(4) सुनामी - महासागरीय भूकंप

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

77. Why do large industrial buildings have high located glazing on the North side ?

(1) To get bright sunlight throughout the day.

(2) To stop the workers from looking outside.

(3) To get uniform shadow - less light through the day.

(4) Because the sun stays on the North side throughout the day.

77. बड़ी औद्योगिक इमारतों में शीशे को उत्तर दिशा में उच्च स्तर पर क्यों लगाया जाता है ?

(1) पूरा दिन सूर्य की तेज़ रोशनी पाने के लिए

(2) काम करने वालों को बाहर देखने से रोकने के लिए

(3) सारा दिन एक समान बिन छाया के रोशनी पाने के लिए http://www.iitscholars.com

(4) क्योंकि सूर्य उत्तर दिशा में सारा दिन रहता है

78. Which one of the following is an odd match ?

(1) Hot and Humid - Chennai

(2) Cold and Dry - Ladakh

(3) Temperate - Shimla

(4) Hot and Dry - Jaisalmer

78. इनमें से कौन-सा समुच्चय मेल नहीं खाता ?

(1) गरम और नम – चेन्नई

(2) ठंडा और सूखा – लदाख़

(3) शीतोष्ण (Temperate) – शिमला

(4) गरम और सूखा – जैसलमेर

79. Which one of the following is not a matching set ?

(1) Sundarbans - Mangroves

(2) Varanasi - Ghats

(3) Jaipur - Canals

(4) Udaipur - Lakes

79. निम्नांकित में से कौन–सा समुच्चय मेल नहीं खाता ?

(1) सुन्दरबन – मैनग्रोव

(2) वाराणसी – घाट

(3) जयपुर – नहरें

(4) उदयपुर – झीलें

80. Which one of the following is not a matching set ?

(1) San Francisco - Golden Gate Bridge

(2) Washington - White House

(3) Egypt - Mississippi River

(4) England - 10 Downing Street

80. निम्नांकित में से कौन-सा समुच्चय मेल नहीं खाता ?

(1) सेन फ्रांसिसको – गोल्डन गेट ब्रिज

(2) वाशिंगटन – व्हाइट हाऊस

(3) मिस्र – मिसीसिपी दरिया

(4) इंगलैंड – 10 डऊनिंग स्ट्रीट

BOOKLET SERIES : K

QNO	KEY	QNO	KEY	QNO	KEY	QNO	KEY
1	3	26	2	51	1	76	3
2	3	27	4	52	4	77	3
3	3	28	1	53	1	78	3
4	4	29	1	54	3	79	3
5	1	30	3	55	3	80	3
6	2	31	2	56	4		
7	4	32	4	57	2		
8	1	33	3	58	1		
9	2	34	2	59	3		
10	3	35	2	60	1		
11	2	36	3	61	1		
12	1	37	4	62	1		
13	2	38	4	63	2		
14	4	39	1	64	2		
15	4	40	1	65	3		
16	2	41	2	66	2		
17	1	42	1	67	2		
18	2	43	4	68	3		
19	2	44	3	69	2		
20	1	45	1	70	2		
21	4	46	2	71	3		
22	4	47	1	72	1		
23	2	48	4	73	2		
24	3	49	2	74	4		
25	3	50	1	75	9		