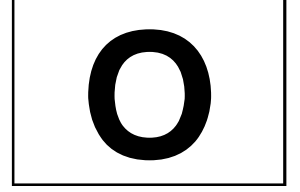


This booklet contains 28+4 printed pages. **XYZ**
इस पुस्तिका में 28+4 मुद्रित पृष्ठ हैं।

No. 260039272
Test Booklet Code
परीक्षा पुस्तिका संकेत

PAPER -2 : APTITUDE TEST & MATHEMATICS
परीक्षा पुस्तिका -2 : अभिरुचि परीक्षण तथा गणित



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

इस 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 :

महत्वपूर्ण निर्देश :

- Immediately fill in the particulars on this page of the test booklet with blue/black ball point pen.
 - This Test Booklet consists of three parts - **Part I, Part II** and **Part III**. **Part I** has **50** objective type questions of Aptitude Test consisting of **FOUR(4)** marks for each correct response. **Part II** Mathematics has **30** 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/markings responses of **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 from the total score, however, will be made if no response is indicated for an item in the Answer Sheet.
 - 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 will be deducted accordingly as per instruction 2 above.
 - The test is of 3 hours duration. The maximum marks are **390**.
 - On completion of the test, the candidates must hand over the Answer Sheet of Aptitude Test and **Mathematics 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**
 - The **CODE** for this Booklet is **O**. 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.
- परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले/काले बॉल पाइंट पेन से तत्काल भरें।
 - इस परीक्षा पुस्तिका के तीन भाग हैं— **भाग I, भाग II, भाग III**, पुस्तिका के **भाग I** में अभिरुचि परीक्षण के **50** वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं जिसमें प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिये **चार(4)** अंक निर्धारित किये गये हैं। **भाग II** गणित में **30** वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं जिनमें प्रत्येक सही उत्तर के लिए **चार(4)** अंक हैं इस 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/कोल 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 अंदर रखी ड्राइंग शीट पर करने हैं। प्रत्येक प्रश्न हेतु निर्धारित अंक प्रश्न के सम्मुख अंकित है। 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 जाएंगे। यदि उत्तर पत्र में किसी प्रश्न का कोई उत्तर नहीं दिया गया है, तो कुल योग में से कोई अंक नहीं काटें जाएंगे।
 - 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।
 - परीक्षा की अवधि 3 घण्टे है। अधिकतम अंक **390** है।
 - परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी अभिरुचि परीक्षण एवं गणित **भाग I** एवं **भाग 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 छोड़े। परीक्षार्थी अभिरुचि परीक्षण अभिरुचि परीक्षण **भाग I** एवं **II** की पुस्तिका अपने साथ ले जा सकते हैं।
 - इस पुस्तिका का संकेत **O** 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 हो, 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 Capital letters) : _____

Roll Number : in figures :

--	--	--	--	--	--	--	--

 in words : _____

Examination Centre Number :

--	--	--	--	--	--

Name of Examination Centre (in Capital letters) : _____

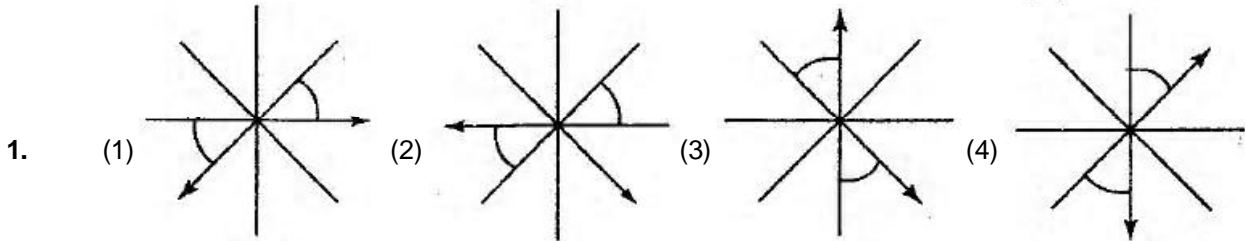
Candidate's Signature : _____ Invigilator's Signature : _____

PART-I (भाग - I)

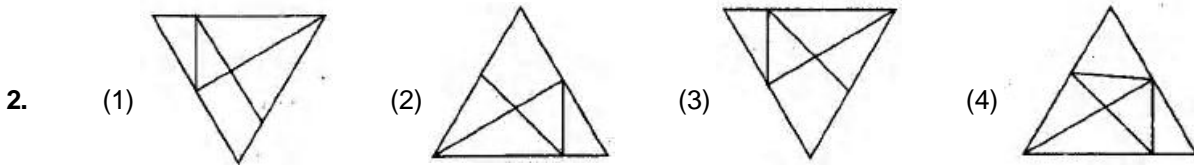
Aptitude Test (अभिरूचि परीक्षण)

Directions : (For Q.1 to 3)
निर्देश: (प्र.1 से 3 के लिए)

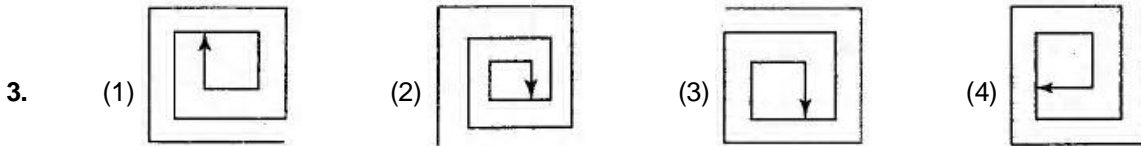
Find the old figure out in the problem figures given below :
नीचे दी गई प्रश्न आकृतियों में से, विषम बताएँ।



Ans. (2)



Ans. (4)



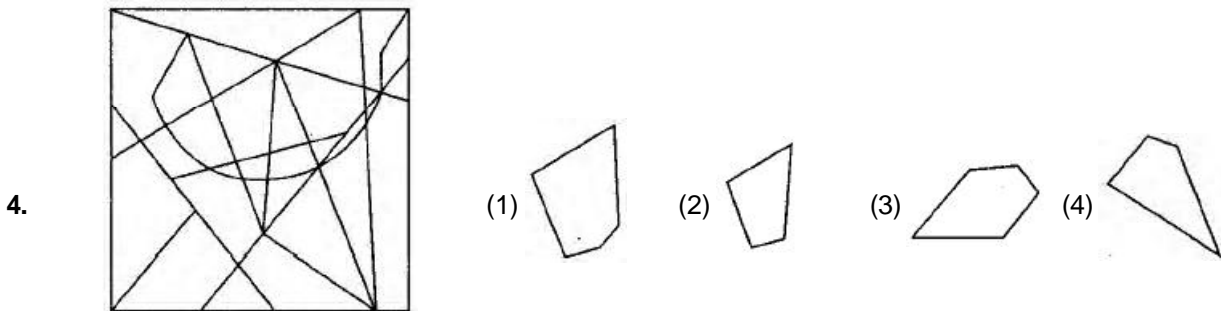
Ans. (2)

Directions : (For Q.4 and 5) One of the answer figures given below is hidden in the problem figure, in the same size and direction. Select, which one is correct.

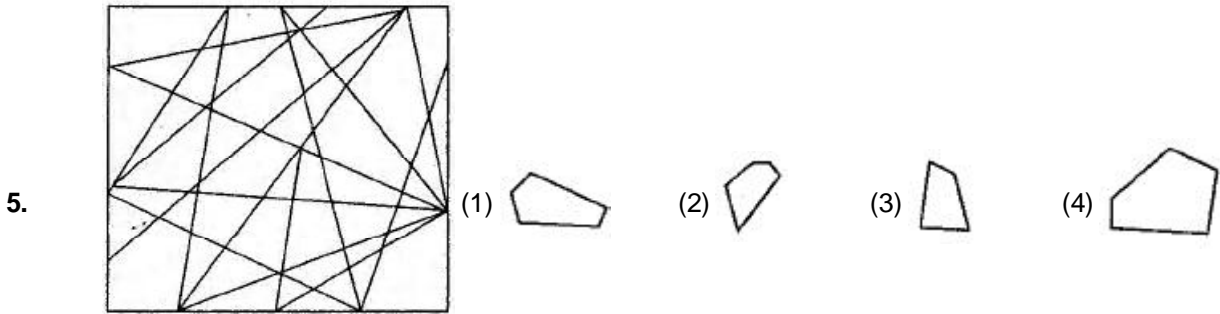
निर्देश: (प्र.4 और 5 के लिए)

नीचे दी गई प्रश्न उत्तर आकृतियों में से एक आकृति माप और दिशा में समान रूप से प्रश्न आकृति में छिपी है। कौनसी सही है, चुनिए।

Problem figure / प्रश्न आकृति Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ।



Ans. (3)

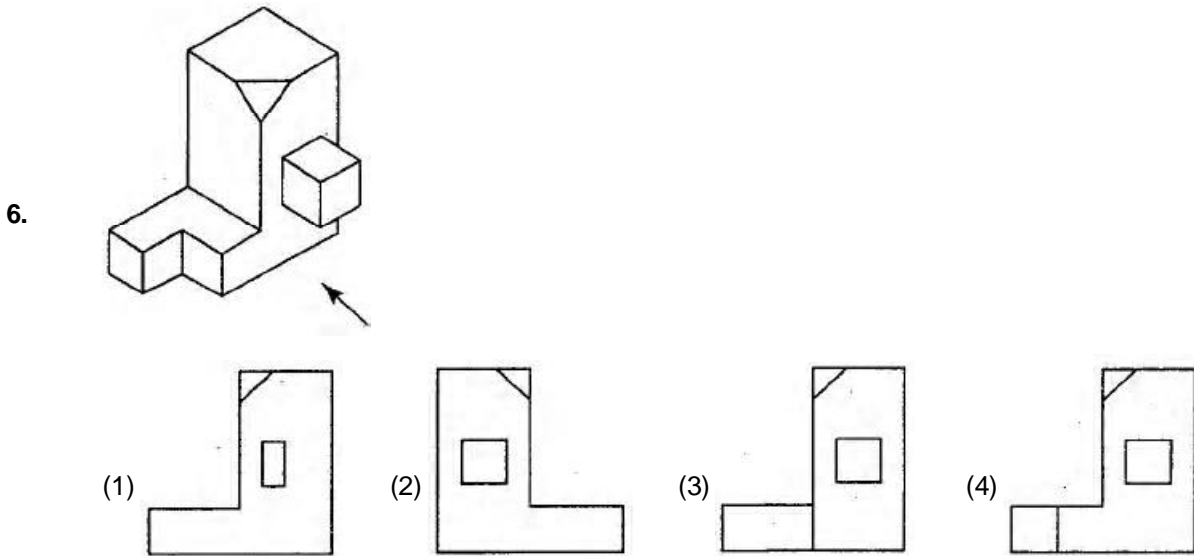


Ans. (3)

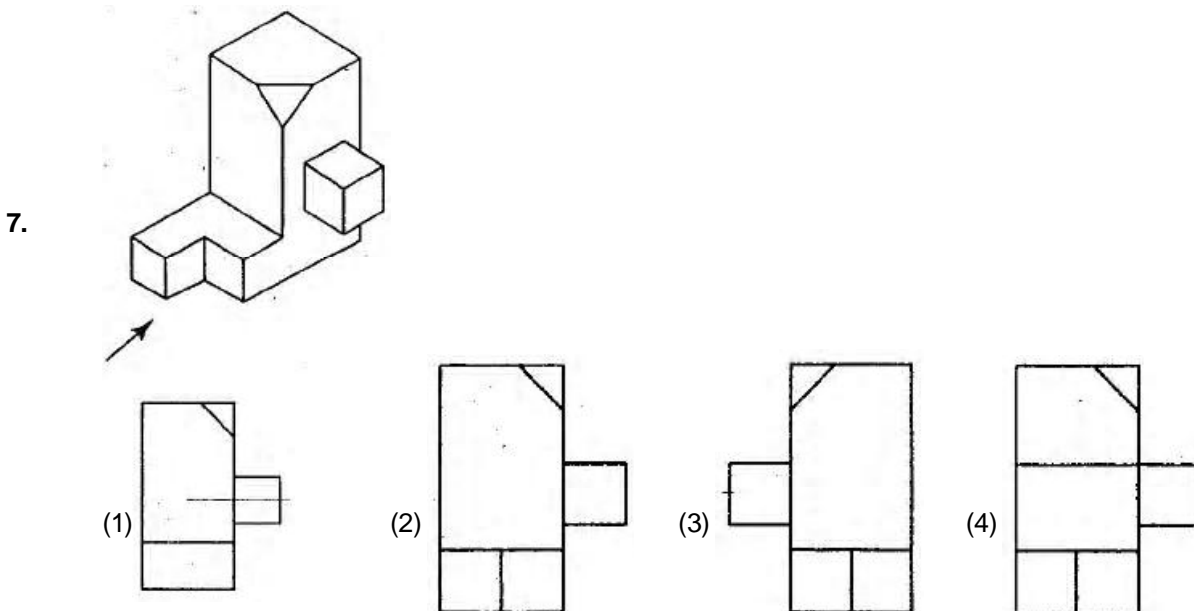
Directions : (For Q.6 to 12) The 3-D problem figure shows an object. Identify, the correct view, from amongst the answer figures, looking in the direction of the arrow.

निर्देश: (प्र.6 से 12 के लिए) 3-D प्रश्न आकृति में एक वस्तु को दिखाया गया है। तीर की दिशा में देखते हुए, इसके सही दृश्य को उत्तर आकृतियों में से पहचानिए।

Problem figure / प्रश्न आकृति **Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ।**

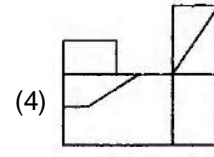
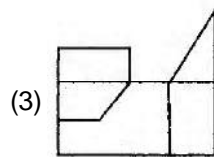
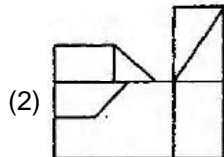
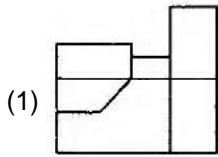
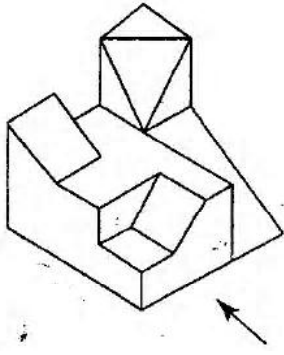


Ans. (4)



Ans. (2)

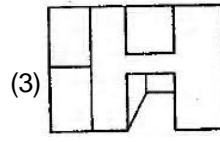
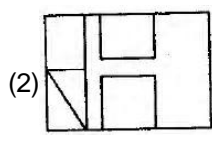
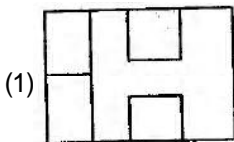
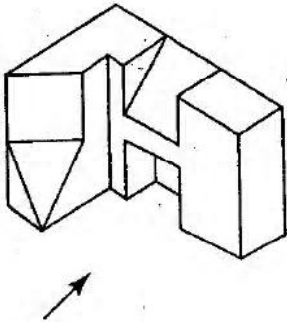
8.



Ans. (4)

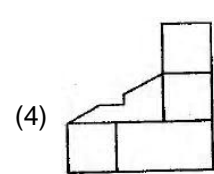
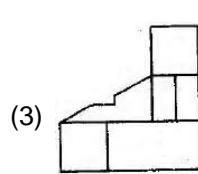
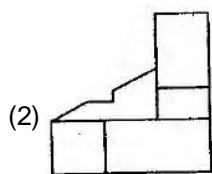
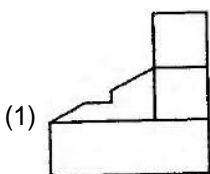
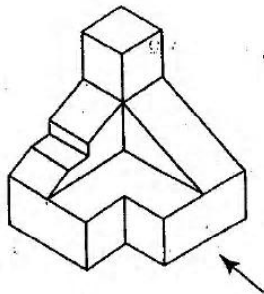
Problem figure / प्रश्न आकृति Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ।

9.



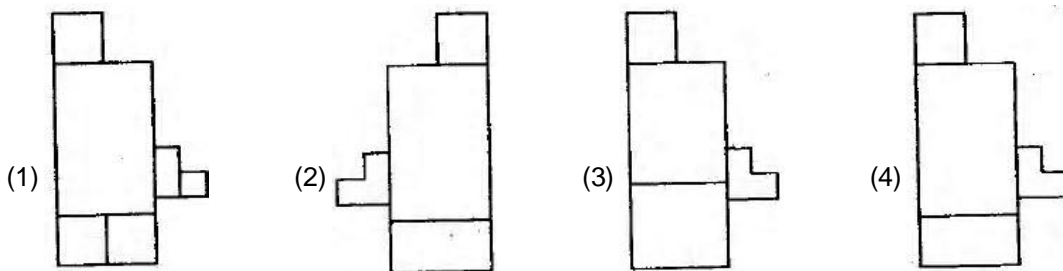
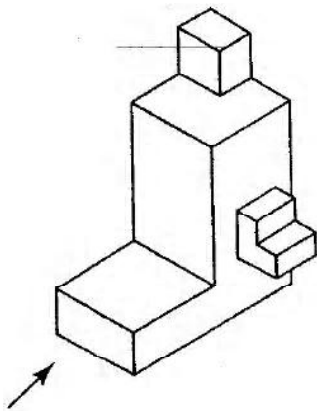
Ans. (2)

10.



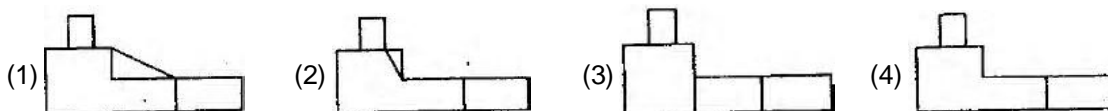
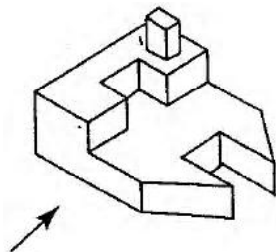
Ans. (4)

11.



Ans. (4)

12.

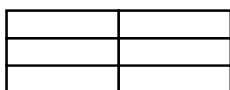


Ans. (4)

Directions : (For Q. 13). How many total number of rectangles are there in the problem figure given below?

निर्देश : (प्र. 13 के लिए) । नीचे दी गई प्रश्न आकृति में आयतों की कुल संख्या कितनी है ?

13.



- (1) 19 (2) 20 (3) 17 (4) 18

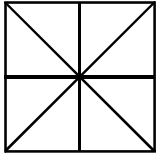
Ans. (4)

Directions : (For Q. 14 and 15). How many total number of triangles are there in the problem figure given below?

निर्देश : (प्र. 14 और 15 के लिए) । नीचे दी गई प्रश्न आकृतियों में त्रिभुजों की कुल संख्या कितनी है ?

Problem Figure / प्रश्न आकृति

14.



(1) 18

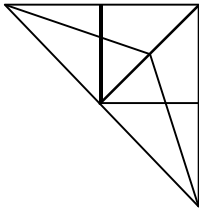
(2) 20

(3) 16

(4) 17

Ans. (3)

15.



(1) 17

(2) 19

(3) 20

(4) 18

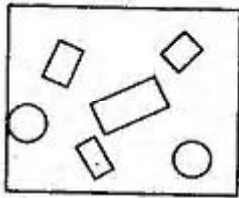
Ans. (4)

16 to 17

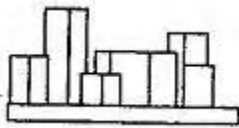
The problem figure shows the top view of an object. Identify the correct front view, from amongst the answer figures.

प्रश्न आकृति में किसी वस्तु का ऊपरी दृश्य दिखाया गया है। उत्तर आकृतियों से इसका सम्मुख दृश्य पहचानिए।

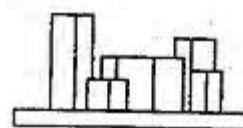
16.



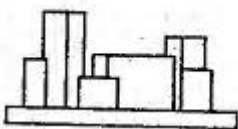
(1)



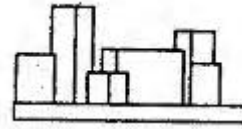
(2)



(3)

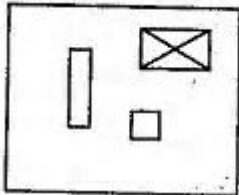


(4)

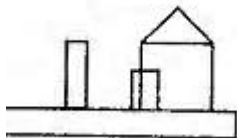


Ans. (4)

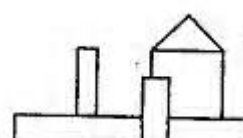
17.



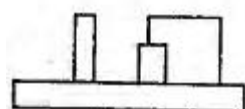
(1)



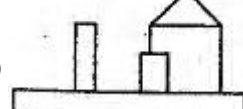
(2)



(3)



(4)

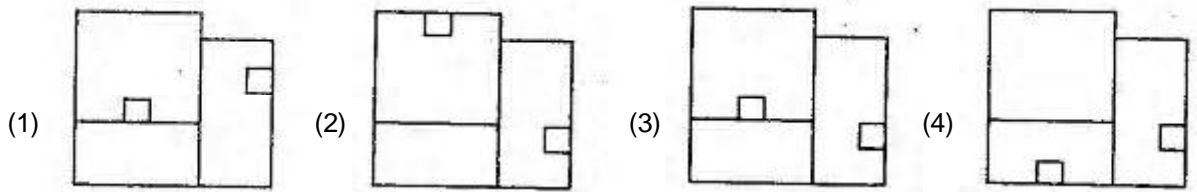
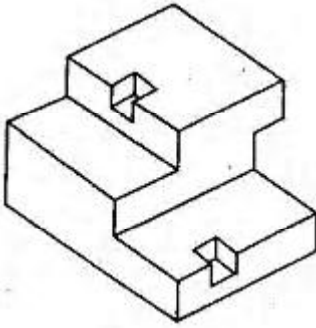


Ans. (4)

18 to 19

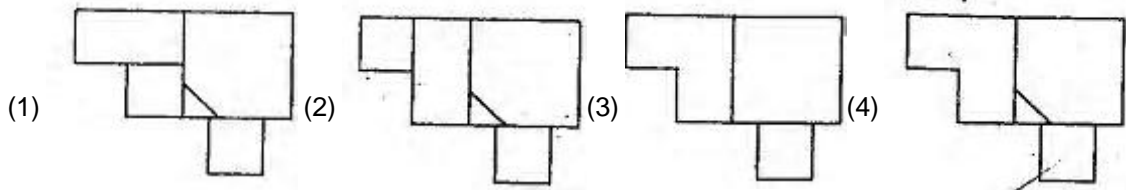
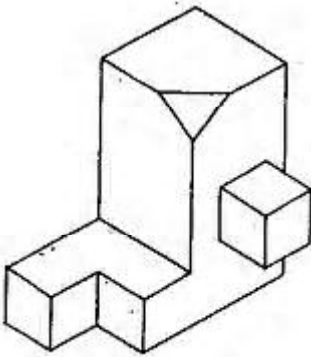
The 3-D problem figure shows an object. Identify its correct view from amongst the answer figures.
 3-D प्रश्न आकृति में एक वस्तु को दिखाया गया है। इसका सही ऊपरी दृश्य उत्तर आकृतियों में से पहचानिए।

18.



Ans. (3)

19.



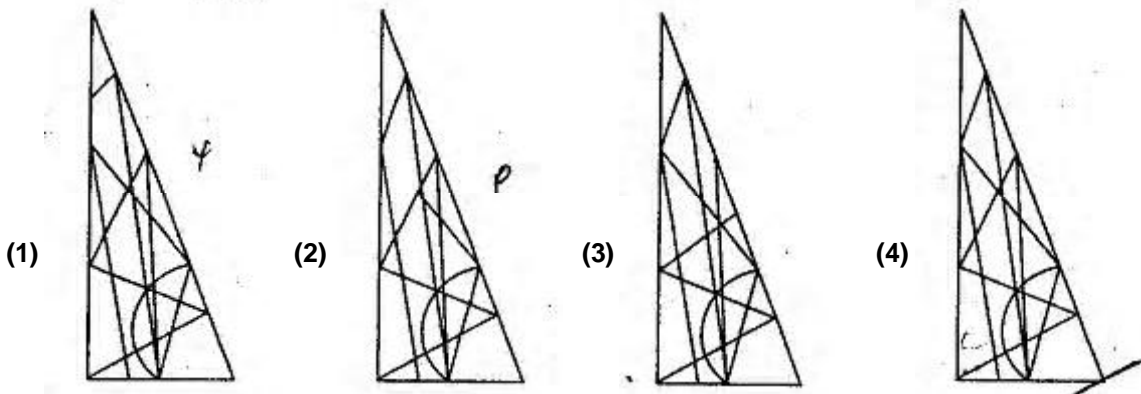
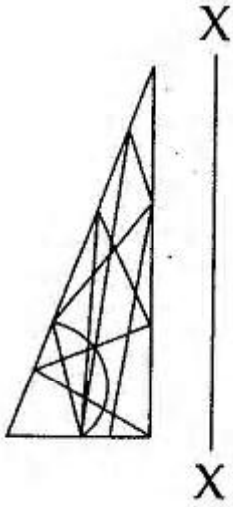
Ans. (4)

20 to 23

Which one of the answer is the mirror image of the problem figure with respect to X - X ?

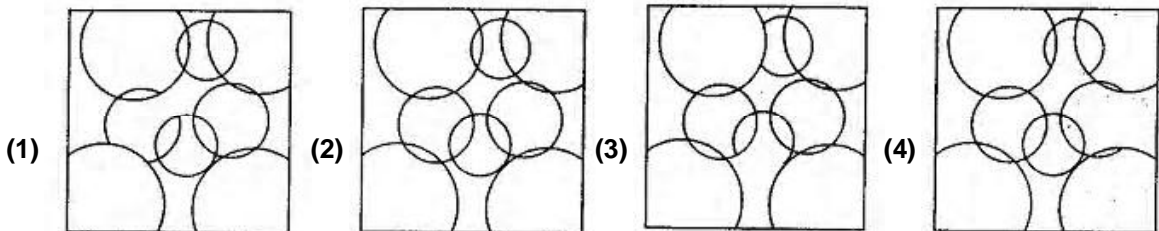
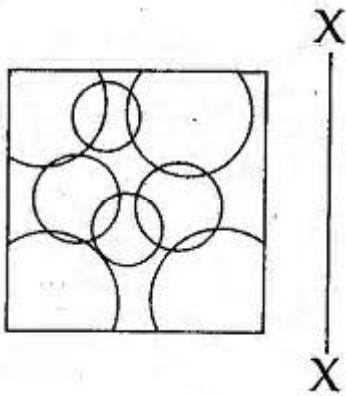
उत्तर आकृतियों में से कौनसी दी गई प्रश्न आकृतियों का x - x पर सही दर्पण प्रतिबिम्ब है ?

20.



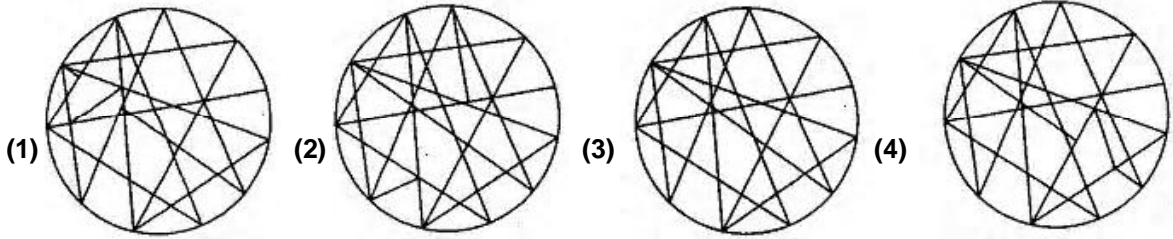
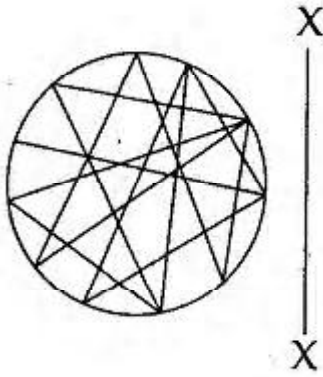
Ans. (4)

21.



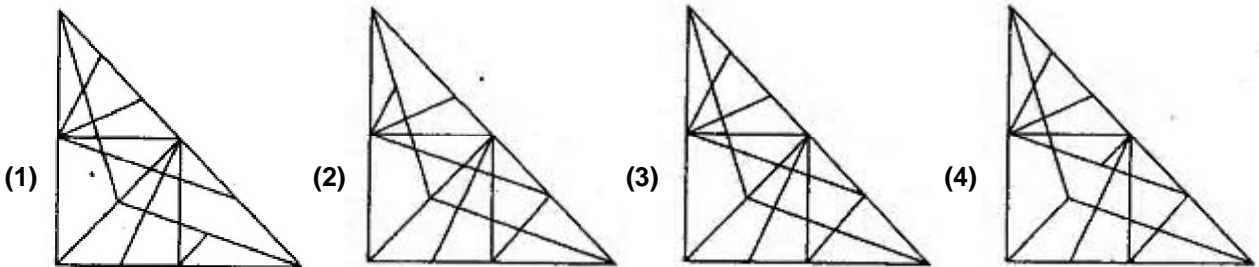
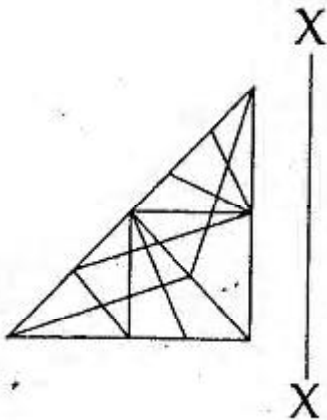
Ans. (2)

22.



Ans. (3)

23.

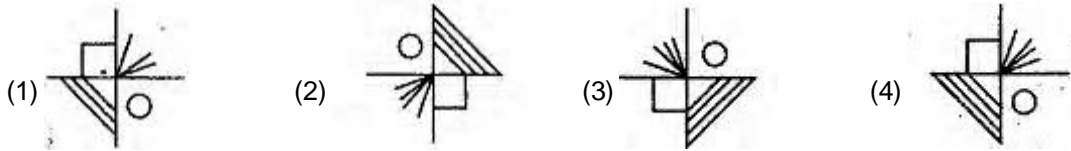
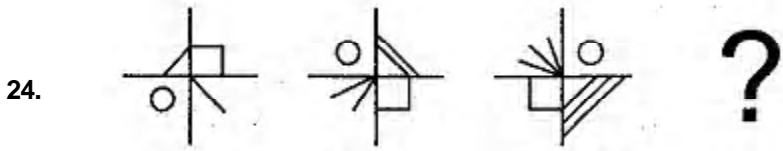


Ans. (3)

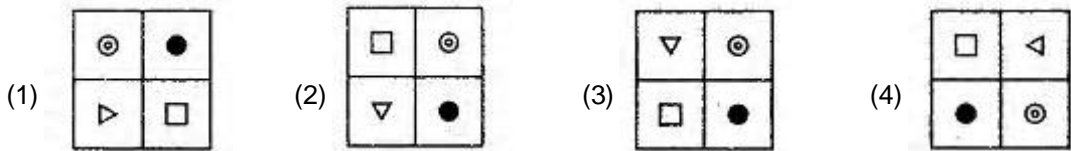
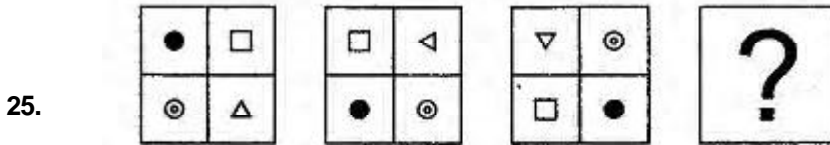
24 to 27

Which of the answer figures, will complete the equence of the three problem figures ?

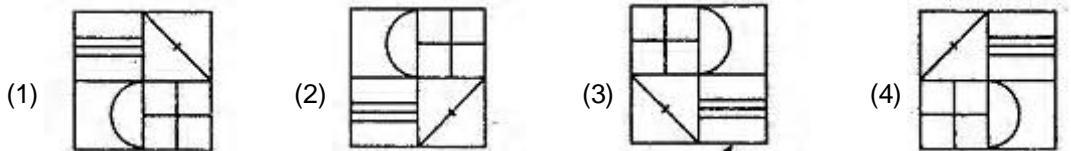
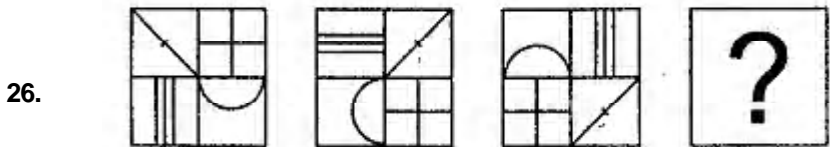
उत्तर आकृतियों में से, कौनसी आकृति को तीन प्रश्न आकृतियों में लगाने से अनुक्रम (sequence) पुरा हो जाएगा ?



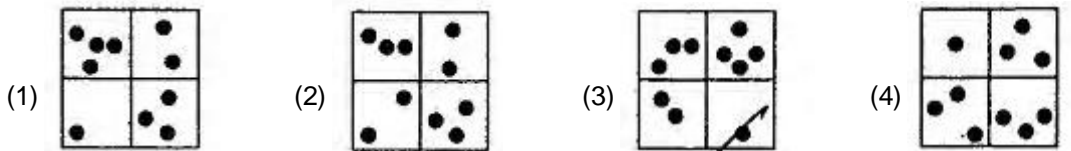
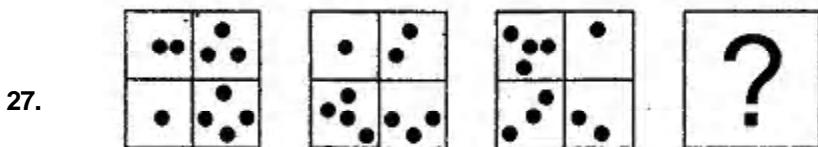
Ans. (4)



Ans. (1)



Ans. (3)



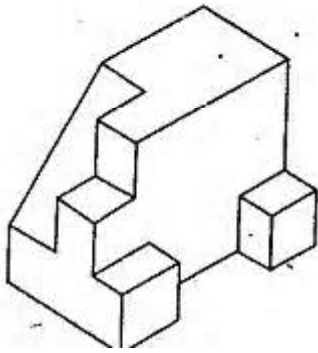
Ans. (3)

28 to 32

Find out the total number of surface of the object given below, in the problem figure.

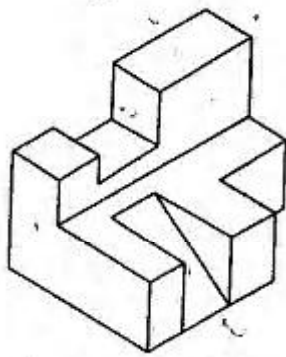
प्रश्न आकृति में निम्नांकित वस्तु के, सतहों की कुल संख्या ज्ञात कीजिए।

28.



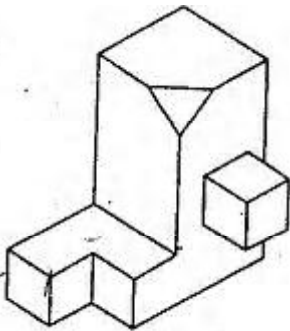
- Ans. (1) 17 (2) 18 (3) 16 (4) 15

29.



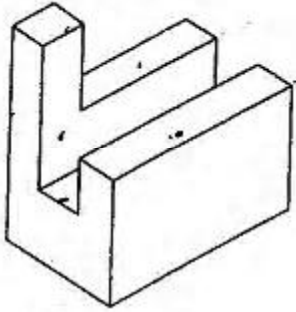
- Ans. (1) 20 (2) 22 (3) 19 (4) 18

30.



- Ans. (1) 16 (2) 17 (3) 20 (4) 18

31.



Ans.

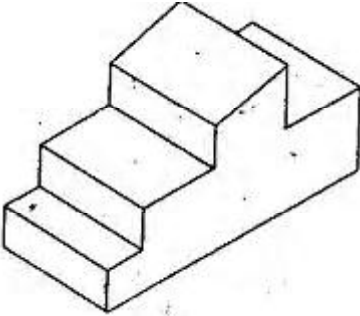
(1) 13
(2)

(2) 12

(3) 14

(4) 15

32.



Ans.

(1) 12
(1)

(2) 13

(3) 15

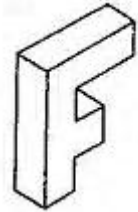
(4) 14

33 to 35

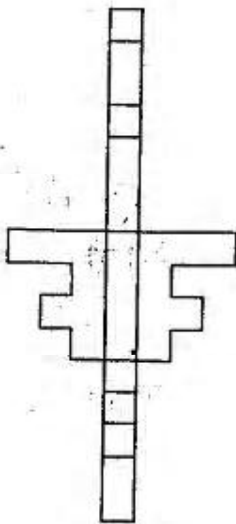
Which one of the answer figure shows the correct view of the 3-D problem figure, after the figure is opened up ?

3 - D प्रश्न आकृति को खोलने पर, उत्तर आकृतियों में से, सही दृश्य कौनसा है ?

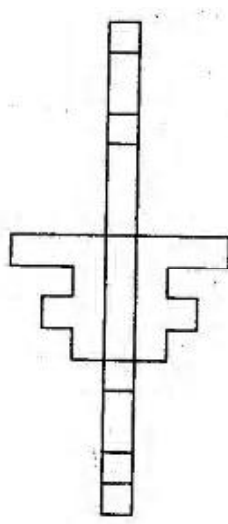
33.



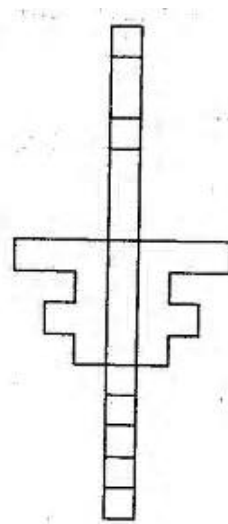
(1)



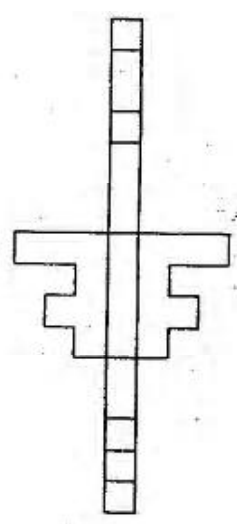
(2)



(3)



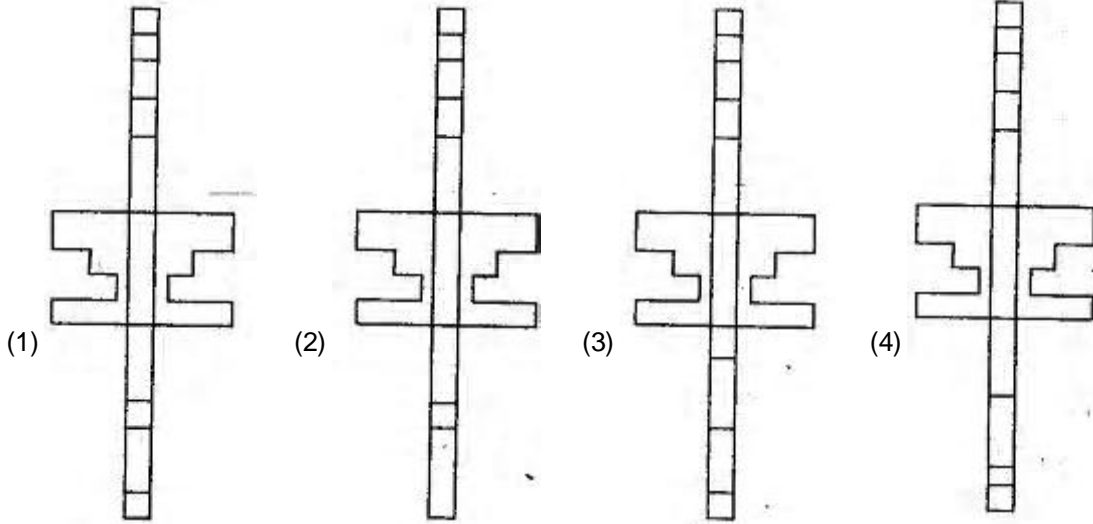
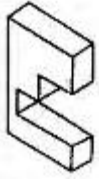
(4)



Ans.

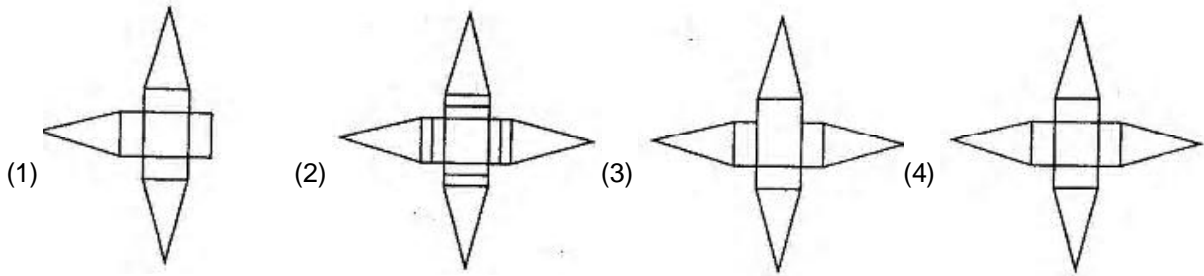
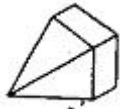
(3)

34.



Ans. (1)

35.



Ans. (4)

36. Which one of the following consumes least amount of electricity ?

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| (1) Fluorescent Tube | (2) Light Emitting Diodes (LED) |
| (3) Tungsten Bulb | (4) compact Fluorescent Lamp (CFL) |

निम्नलिखित में से कौनसा, बिजली की खपत को सबसे कम करता है ?

- | | |
|-----------------------|---|
| (1) प्रतिदीप्ति नलिका | (2) प्रकाश उत्सर्जक डायोड्स(LED) |
| (3) टंग्स्टेन बल्ब | (4) संहत (Compact) प्रतिदीप्ति लैंप (CFL) |

Ans. (2)

37. Qutab Minar is largely cladded with :

कुतुब मीनार पर किसके अधिकतर पर्त चढ़ाई गई है।

- | | | | |
|----------------|--------------|-----------------|-----------------------|
| (1) Marble | (2) Brick | (3) Granite | (4) Red sand stone |
| (1) संगमरमर से | (2) ईंटों से | (3) ग्रेनाइट से | (4) लाल,बलुआ पत्थर से |

Ans. (4)

38. In which place in India can we find cave temple of three faiths ?
 (1) Ellora (2) Agra (3) Madurai (4) Delhi
 भारत में से किस जगह पर हमें तीन धर्मों के गुफा मंदिर मिलते हैं ?
 (1) एलोरा में (2) आगरा में (3) मदुरई में (4) दिल्ली में
Ans. (1)
39. Which one of the following cities in India lie in Cold and Dry region ?
 (1) Leh (2) Gangtok (3) Simla (4) Darjeeling
 भारत में निम्नलिखित शहरों में से, कौनसा ठंडे और शुष्क इलाके में पड़ता है।
 (1) लेह (2) गैंगटोक (3) शिमला (4) दार्जिलिंग
Ans. (1)
40. Which one is not a sound absorbing material ?
 कौनसा पदार्थ ध्वनि अवशोषक नहीं है ?
 (1) Glass wool (2) ground glass (3) Jute bags (4) Thermocol
 (1) काँच की रूई (2) घिसा काँच (3) पटसन बोरी (4) थर्मोकॉल
Ans. (2)
41. Palace of winds (Hawa Mahal) is located in :
 हवा महल कहाँ स्थित है ?
 (1) Jammu and Kashmir (2) Andhra Pradesh
 (3) Madhya Pradesh (4) Rajasthan
 (1) जम्मू और कश्मीर में (2) आंध्र प्रदेश में
 (3) मध्य प्रदेश में (4) राजस्थान में
Ans. (4)
42. Horizontal sun shades are required to protect windows on which facades of a building ?
 क्षैतिज छज्जे, भवन के किस ओर के बाहरी भाग खिड़कियों को सूर्य की किरणों से बचाते हैं ?
 (1) West (2) North (3) South (4) East
 (1) पश्चिम (2) उत्तर (3) दक्षिण (4) पूर्व
Ans. (3)
43. Name the city where canals are used as transportation channels :
 उस शहर का नाम बताइयें, जहाँ नहरें, यातायात के में प्रयोग में आती हैं ?
 (1) Venice (2) Tokyo (3) Canberra (4) Manhattan
 (1) वेनिस (2) टोकियो (3) कैनबरा (4) मैनहटन
Ans. (1)
44. Which type of roof will keep the room cooler ?
 किस तरह की छत कमरे को ठंडा रखेगी ?
 (1) Concrete slab with mud, brick tiles and covered with potted plants
 (2) Asbestos sheet roofing
 (3) Concrete slab with cement plaster
 (4) Concrete slab with mud and brick tiles
 (1) कंक्रीट की छत, गोर, ईटों की टाइलों गमले के पौधे से ढकी हुई
 (2) एस्बेस्टॉस चादर की छत
 (3) कंक्रीट की छत, सीमेंट प्लास्टर के साथ
 (4) कंक्रीट की छत, गारे और ईटों की टाइल ढकी हुई
Ans. (1)
45. Which city is based on sector planning ?
 कौनसा शहर 'सेक्टर प्लानिंग' पर आधारित है ?
 (1) Kolkata (2) Pune (3) Patna (4) Chandigarh
 (1) कोलकाता (2) पुणे (3) पटना (4) चंडीगढ़
Ans. (4)

46. Which one of the following is an architect ?

निम्नलिखित में से कौनसा एक वास्तुकार है ?

- (1) Christopher Benninger (2) Salman Rushdie
(3) Amrita Sher-Gill (4) M.F. Hussain
(1) क्रिसटोफर बेनिनजर (2) सलमान रुशदी
(3) अमता शेर-गिल (4) एम.एफ.हुसैन

Ans. (1)

47. The summer sun in Northern Hemisphere rises from :

गर्मियों में, उत्तरी गोलार्द्ध में, सूर्य कहाँ से निकलता है ?

- (1) North East (2) East (3) North (4) South East
(1) उत्तर पूर्व से (2) पूर्व से (3) उत्तर से (4) दक्षिण से

Ans. (1)

48. Point out the incorrect combination :

अशुद्ध संयोजन को बताएँ

- (1) Eiffel Tower and Congo (2) Agora and Greece
(3) Pagoda and Burma (4) Vat and Combodia
(1) आइफल टॉवर और कांगो (2) आगोरा और ग्रीस
(3) पैगोडा और बर्मा (4) वैट और कम्बोडिया

Ans. (1)

49. Which one of the following is a horizontal member in a building that carries load :

निम्नलिखित में से कौनसा इमारत का एक क्षैतिज संरचनात्मक भाग है जो कि भार वहन करता है ?

- (1) Vault (2) Beam (3) Arch (4) Column
(1) मेहराबी छत (वॉल्ट) (2) बीम (3) मेहराब (आर्च) (4) स्तंभ (कॉलम)

Ans. (2)

50. Natural shadowless light is available from which direction in India ?

भारत में, बिना छाया का प्राकृतिक प्रकाश किस दिशा से उपलब्ध है ?

- (1) East (2) North (3) South (4) North-West
(1) पूर्व से (2) उत्तर से (3) दक्षिण से (4) उत्तर-पश्चिम से

Ans. (2)

51. Let $y^2 = 16x$ be a given parabola and L be an extremity of its latus rectum in the first quadrant. If a chord is drawn through L with slope -1 , then the length of this chord is :

- (1) $16\sqrt{3}$ (2) $32\sqrt{2}$ (3) 32 (4) $16\sqrt{2}$

माना $y^2 = 16x$ एक दिया गया परवलय है तथा L इसके नाभिलंब का प्रथम चतुर्थांश में एक छोर है। यदि L से होकर जाने वाली एक जीवा है, जिसकी ढाल -1 है, तो इस जीवा की लंबाई है।

- (1) $16\sqrt{3}$ (2) $32\sqrt{2}$ (3) 32 (4) $16\sqrt{2}$

Ans. (2)

52. If the quadratic equation

यदि द्विघात समीकरण

$$3x^2 + 2(a^2 + 1)x + (a^2 - 3a + 2) = 0$$

possesses roots of opposite signs, then a lies in the interval :

के मूल विपरीत चिन्हों के हैं, तो a जिस अंतराल में है वह है :

- (1) (1, 2) (2) (2, 3) (3) $(-\infty, -1)$ (4) $(-1, 1)$

Ans. (1)

53. If p is any logical statement, then :

यदि p एक तर्क संगत कथन है, तो

- (1) $p \wedge p = p$ (2) $p \vee (\sim p) = p$
(3) $p \wedge (\sim p)$ is a tautology सदा सत्य है। (4) $p \vee (\sim p)$ is a contradiction एक विरोधोक्ति है।

Ans. (1)

54. From a window x meter high above the ground, in a street, the angles of elevation and depression of the top and the foot of another house exactly opposite to the window in the same street are α and β respectively. Then the height (in meters) of the house on the opposite side is :

एक गली में, भूमि से x मी. की ऊँचाई पर स्थित एक खिड़की से उसी गली के सामने की ओर स्थिर भवन के शिखर तथा पद के उन्नयन तथा अवगमन कोण क्रमशः α तथा β हैं। तो सामने वाले भवन की ऊँचाई (मीटरों में) है :

- (1) $x(1 + \cot\alpha \tan\beta)$ (2) $x(1 + \cot\alpha \cos\beta)$ (3) $x(1 + \tan\alpha \cot\beta)$ (4) $x(1 + \tan\alpha \cos\beta)$

Ans. (3)

55. The least positive integral value of x which satisfies the inequality $10C_{x-1} > 2 \times 10C_x$
 x का वह न्यूनतम धनात्मक पूर्णाकीय मान, जो असमिका $10C_{x-1} > 2 \times 10C_x$ को संतुष्ट करता है,

- (1) 9 (2) 6 (3) 5 (4) 8

Ans. (4)

56. The rate of change of the volume of a sphere with respect to its surface area, when the radius is 2 units, is एक गोले के पष्ठीय क्षेत्रफल के सापेक्ष इसके आयतन के परिवर्तन की दर, जब उसकी त्रिज्या 2 इकाई है, है :

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

Ans. (2)

57. If m is the slope of a tangent to the curve $e^y = 1 + x^2$, at the point (x, y) on the curve, then all possible values of m lie in the interval :

यदि वक्र $e^y = 1 + x^2$, के बिन्दु (x, y) पर एक स्पर्श की ढाल m है तो m के सभी संभव मान जिस अंतराल में स्थित हैं वह है

- (1) $(-\infty - 1)$ (2) $[-1, 1]$ (3) $[0, 1]$ (4) $(1, \infty)$

Ans. (2)

58. A common tangent to $x^2 - 2y^2 = 18$ and $x^2 + y^2 = 9$ is : की एक उभय स्पर्श रेखा है।

- (1) $y = 2x + 3\sqrt{7}$ (2) $y = \sqrt{2}x + 3\sqrt{5}$ (3) $y = 2x + 3\sqrt{5}$ (4) $y = \sqrt{2}x + 3\sqrt{3}$

Ans. (4)

59. The coefficient of t^{24} in $(1+t^2)(1+t^{12})(1+t^{24})$ is :

$(1+t^2)(1+t^{12})(1+t^{24})$ के प्रसार में t^{24} गुणांक है।

- (1) ${}^{12}C_6 + 1$ (2) ${}^{12}C_6$ (3) ${}^{12}C_6 + 13$ (4) ${}^{12}C_6 + 2$

Ans. (4)

60. If the system of linear equations, $x + 2ay + az = 0$, $x + 3by + bz = 0$ and $x + 4cy + cz = 0$ has non-zero solution, then a, b, c satisfy :

यदि रैखिक समीकरण निकाय $x + 2ay + az = 0$, $x + 3by + bz = 0$ तथा $x + 4cy + cz = 0$ का एक शून्येतर हल है a, b, c संतुष्ट करते हैं :

- (1) $2ac = ab + bc$ (2) $2ab = ac + bc$ (3) $2b = a + c$ (4) $b^2 = ac$

Ans. (1)

61. If $f(x) = x|x|$, then for any real numbers a and b with $a < b$, the value of $\int_a^b f(x) dx$ equal :

यदि $f(x) = x|x|$, है तो वास्तविक संख्याओं a तथा b के लिए जहाँ $a < b$, है $\int_a^b f(x) dx$ equal : बराबर है—

- (1) $\frac{1}{3}(a^3 + b^3)$ (2) $\frac{1}{3}(a^3 - b^3)$ (3) $\frac{1}{3}(|b|^3 - |a|^3)$ (4) $\frac{1}{3}(b^3 - a^3)$

Ans. (3)

62. $\int \frac{7x^{13} + 5x^{15}}{(x^7 + x^2 + 1)} dx$ equals बराबर है। :

- (1) $\frac{x^7}{(x^7 + x^2 + 1)^2} + C$ (2) $\frac{x^7}{2(x^7 + x^2 + 1)^2} + C$ (3) $\frac{x^{14}}{(x^7 + x^2 + 1)^2} + C$ (4) $\frac{x^{14}}{2(x^7 + x^2 + 1)^2} + C$

Ans. (4)

63. Let $\vec{v} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ and $\vec{w} = \hat{i} + 3\hat{k}$. If \vec{u} is unit vector, then the maximum value of the scalar triple product $[\vec{u} \vec{v} \vec{w}]$ is :

माना $\vec{v} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ तथा $\vec{w} = \hat{i} + 3\hat{k}$ है यदि \vec{u} एक मात्रक सदिश है, तो आदिश त्रिक गुणनफल $[\vec{u} \vec{v} \vec{w}]$ का अधिकतम मान है :

- (1) $\sqrt{59}$ (2) $\sqrt{60}$ (3) $\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{10} + \sqrt{6}$

Ans. (1)

64. If a variable line, passing through the point of intersection of the lines $x + 2y - 1 = 0$ and $2x - y - 1 = 0$, meets the coordinate axes in A and B, then the locus of the mid-point of AB is :

यदि एक चर रेखा, रेखाओं $x + 2y - 1 = 0$ तथा $2x - y - 1 = 0$, के प्रतिच्छेद बिन्दु से हो कर जाती है तथा निर्देशांक अक्षों A तथा B पर काटती है, तो AB के मध्य बिन्दु का बिन्दुपथ है :

- (1) $x + 3y = 10$ (2) $x + 3y + 10xy = 0$ (3) $x + 3y = 0$ (4) $x + 3y = 10$

Ans. (1)

65. **Statement 1** : The line $2x + y + 6 = 0$ is perpendicular to the line $x - 2y + 5 = 0$ and second line passes through (1,3)

Statement 2 : Product of the slopes of any two parallel lines is equal -1 .

- (1) Statement -1 is true; Statement - 2 is false
 (2) Statement -1 is false; Statement - 2 is true
 (3) Statement -1 is true; Statement - 2 is correct explanation for Statement -1
 (4) Statement -1 is true; Statement - 2 is true ; Statement -2 is not a correct explanation for Statement -1

कथन 1 : रेखा $2x + y + 6 = 0$ रेखा $x - 2y + 5 = 0$ पर लंबवत है तथा दूसरी रेखा (1,3) से होकर जाती है।

कथन 2 : दो समांतर रेखाओं की ढालों का गुणनफल -1 है।

- (1) कथन -1 सत्य है, कथन - 2 असत्य है।
 (2) कथन -1 असत्य है कथन -2 सत्य है।
 (3) कथन -1 सत्य है कथन -2 सत्य है कथन -2 कथन -1 की सही व्याख्या है।
 (4) कथन -1 सत्य है कथन - 2 सत्य है। कथन - 2 कथन -1 की सही व्याख्या नहीं है।

Ans. (1)

66. Let A and B be two events such that $P(A \cap B) \geq 3/4$ and $1/8 \leq P(A \cup B) \leq 3/8$.

Statement 1 : $P(A) + P(B) \geq 7/8$

Statement 2 : $P(A) + P(B) \leq 11/8$

- (1) Statement -1 is true; Statement -2 is false
 (2) Statement -1 is false; Statement -2 is true
 (3) Statement -1 is true; Statement -2 is true ; Statement-2 is correct explanation for Statement -1
 (4) Statement -1 is true; Statment -2 is ture ; Statement -2 is not correct explanation for Statement -1

माना A तथा B ऐसी दो घटनाएँ है कि $P(A \cup B) \geq 3/4$ तथा $1/8 \leq P(A \cap B) \leq 3/8$ है।

कथन 1 : $P(A) + P(B) \geq 7/8$

कथन 2 : $P(A) + P(B) \leq 11/8$

- (1) कथन -1 सत्य है, कथन -2 असत्य है।
 (2) कथन -1 असत्य है कथन -2 सत्य है।
 (3) कथन-1 सत्य है ; कथन -2 सत्य है।
 (4) कथन -1 सत्य है ; कथन -2 सत्य है ; कथन -2 की सही व्याख्या नहीं है।

Ans. (4)

67. Consider
 $L_1 : 3x + y + \alpha - 2 = 0$;
 $L_2 : 3x + y - \alpha + 3 = 0$ where α is positive real number and
 $L_2 : 3x + y - \alpha + 3 = 0$ है जबकि α एक धनात्मक वास्तविक संख्या है, तथा
 $C : x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$.
Statement : If line L_1 is a chord of the circle C , then the line L_2 is not always a diameter of the circle C .
Statement : If line L_1 is a diameter of the circle C then the L_2 is not a chord of the circle C .
Then,
(1) Statement - 1 is true and statement -2 is false
(2) Statement - 2 is true and Statement -1 is false.
(3) both the statements are true.
(4) both the statements are false.

निम्न पर विचार कीजिए :

$$L_1 : 3x + y + \alpha - 2 = 0 ;$$

$L_2 : 3x + y - \alpha + 3 = 0$ है जबकि α एक धनात्मक वास्तविक संख्या है, तथा

$$C : x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0.$$

कथन : यदि L_1 वृत्त C की एक जीवा है, तो L_2 सदा वृत्त C का व्यास नहीं है।

कथन : यदि L_1 वृत्त C का व्यास है तो L_2 वृत्त C की जीवा नहीं है।

तब

- (1) कथन -1 सत्य है, कथन -2 असत्य है।
(2) कथन - 2 सत्य है, कथन -1 असत्य है।
(3) दोनों कथन सत्य है।
(4) दोनों कथन असत्य है।

Ans.

(1)

68. Let f, g be function defined by $f(x) = \frac{1}{x+1}$, $x \in \mathbb{R}$, $x \neq -1$, and $g(x) = x^2 + 1$, $x \in \mathbb{R}$. Then $g \circ f$ is :

- (1) both one - one and onto.
(2) neither one - one nor onto
(3) one - one but not onto
(4) onto but not one-one.

माना f तथा $g, f(x) = \frac{1}{x+1}$, $x \in \mathbb{R}$, $x \neq -1$, तथा $g(x) = x^2 + 1$, $x \in \mathbb{R}$ द्वारा परिभाषित फलन हैं तब $g \circ f$:

- (1) एकैकी तथा अच्छादक दोनों है।
(2) न तो एकैकी है और न ही अच्छादक है।
(3) एकैकी है लेकिन आच्छादक नहीं है।
(4) आच्छादक है परन्तु एकैकी नहीं है।

Ans.

(2)

69. Let f be a differentiable function such that $8f(x) + 6f\left(\frac{1}{x}\right) - x = 5$, ($x \neq 0$) and $y = x^2 f(x)$, then $\frac{dy}{dx}$ at $x = -1$ is:

माना f एक ऐसा अवकलनीय फलन है, कि $8f(x) + 6f\left(\frac{1}{x}\right) - x = 5$, ($x \neq 0$) तथा $y = x^2 f(x)$, है, तो $x = -1$ पर $\frac{dy}{dx}$ का मान है।

- (1) $-\frac{1}{14}$ (2) $\frac{1}{14}$ (3) $\frac{15}{14}$ (4) $-\frac{15}{14}$

Ans.

(1)

70. If $z = i(i + \sqrt{2})$, then the value of $z^4 + 4z^3 + 6z^2 + 4z$ is :

यदि $z = i(i + \sqrt{2})$ है, तो $z^4 + 4z^3 + 6z^2 + 4z$ का मान है :

- (1) 6 (2) -9 (3) -5 (4) 3

Ans.

(4)

71. If for some real number a , $\lim_{x \rightarrow x} \frac{\sin 2x + a \sin x}{x^3}$ exists, then the limit is equal to :

यदि किसी वास्तव संख्या a के लिए $\lim_{x \rightarrow x} \frac{\sin 2x + a \sin x}{x^3}$ का अस्तित्व है, तो यह सीमा बराबर है।

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

Ans. (4)

72. $2\cot^{-1}(7) + \cos^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$, in principal value, is equal to :

$2\cot^{-1}(7) + \cos^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)$, का मुख्य मान बराबर है :

- (1) $\tan^{-1}\left(\frac{41}{117}\right)$ (2) $\operatorname{cosec}^{-1}\left(\frac{117}{125}\right)$ (3) $\cos^{-1}\left(\frac{44}{125}\right)$ (4) $\cos^{-1}\left(\frac{44}{117}\right)$

Ans. (3)

73. A tree, in each year, grown 5 cm less than it grew in the previous year. If it grew half a metre in the first year, than the height of the tree (in metres), when it cased to grow is :

एक पेड़ प्रतिवर्ष पिछले वर्ष की अपेक्षा 5 cm कम बढ़ता है। यदि वह पहले वर्ष में 1/2 मी. बढ़ता है तो जब यह बढ़ना बंद कर दे तो पेड़ की ऊँचाई (मीटरों में) है।

- (1) 2.50 (2) 2.00 (3) 3.00 (4) 2.75

Ans. (4)

74. Let S be the set of all real matrices, $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ such that $a + d = 2$ and $A^T = A^2 - 2A$. Then S :

माना S सभी वास्तविक आव्यूहों का समुच्चय है, $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ ऐसा है कि $a + d = 2$ तथा $A^T = A^2 - 2A$. है तो S

- (1) has exactly elements. (2) has exactly four elements
 (3) is an empty set. (4) has exactly one element.
 (1) में केवल दो अवयव है। (2) में केवल चार अवयव है।
 (3) एक रिक्त समुच्च है। (4) में केवल एक अवयव है।

Ans. (3)

75. The integral $\int_{\sqrt{\ln 5}}^{\sqrt{\ln 7}} \frac{x \cos x^2 dx}{\cos(\ln 35 - x^2) \cos x^2}$ is equal to

समाकलन $\int_{\sqrt{\ln 5}}^{\sqrt{\ln 7}} \frac{x \cos x^2 dx}{\cos(\ln 35 - x^2) \cos x^2}$ बराबर है :

- (1) $\frac{1}{4} \ln \frac{7}{5}$ (2) $\frac{1}{2} \ln \frac{7}{5}$ (3) $\frac{1}{4} \ln \frac{5}{7}$ (4) $\frac{1}{2} \ln \frac{5}{7}$

Ans. (1)

76. If a variable plane passes through a fixed point $(1, -2, 3)$ and meets the coordinate axes at points A, B, C then the point of intersection of the planes through A, B, C parallel to the coordinate planes lies on :

यदि एक चर समतल एक स्थिर बिन्दु $(1, -2, 3)$ से होकर जाता है तथा निर्देशांक अक्षों को बिन्दुओं A, B, C पर काटता है, तो A, B, C से होकर जाने वाले, निर्देशांक अक्षों के समांतर का प्रतिच्छेदन बिन्दु जिस पर स्थिर है, वह है :

- (1) $xy - 2yz + 3zx = 3xyz$ (2) $xy + \frac{1}{2}yz - \frac{1}{3}zx = 6$
 (3) $xy - \frac{1}{2}yz + \frac{1}{3}zx = 6$ (4) $yz - 2zx + 3y = xyz$

Ans. (4)

77. Suppose a population A has 100 observations 101, 102, ..., 200 and another population B has 100 observations 151, 152, ..., 250. If V_B represent the variances of two populations respectively, then the ratio $V_A : V_B$ is :
यदि एक समष्टि A में 100 प्रेक्षण 101, 102, ..., 200 है तथा दूसरी समष्टि में 100 प्रेक्षण 151, 152, ..., 250 है। यदि V_B तथा V_A क्रमशः दोनों समष्टियों के प्रसरणों को दर्शाते हैं, तो अनुपात $V_A : V_B$ है।
(1) 1 : 2 (2) 3 : 2 (3) 1 : 1 (4) 2 : 3

Ans. (3)

78. **Statement 1** : If three positive number in G.P represent the sides of a triangle, then the common ratio of the G.P must lie between $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ and $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$

Statement 2 : Three positive number can form sides of a triangle if sum of any two number is greater than the third number.

- (1) Statement -1 true, Statement -2 is false
(2) Statement -1 is false ; Statement -2 is true
(3) Statement -1 is the ; Statement -2 is ture; Statement -2 is correct explanation for statement -1
(4) Statement -1 is true; statement -2 is ture; Statement-2 is not a correct explanation for Statment -1.

कथन 1 : यदि गुणात्मक श्रेढी की तीन धनात्मक संख्याएँ एक त्रिभुज की भुजाओं को निरूपित करती है तो गुणोत्तर श्रेढी का सर्वा अनुपात $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ तथा $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ के बीच स्थित है।

कथन 2 : यदि तीन धनात्मक संख्याओं में किन्ही दो का योग तीसरी से बड़ा हो, तो यह संख्याएँ एक त्रिभुज की भुजाओं को निरूपित कर सकती है।

- (1) कथन -1 सत्य है, कथन -2 असत्य है।
(2) कथन -1 असत्य है, कथन -2 सत्य है।
(3) कथन -1 सत्य है ; कथन -2 सत्य है, कथन -2 कथन -1 की सही व्याख्या है।
(4) कथन -1 सत्य है, कथन-2 सत्य है कथन-2 कथन -1 की सही व्याख्या नहीं है।

Ans. (3)

79. The general solution of the differential equation अवकलन समीकरण

$\frac{dy}{dx} + \sin\left(\frac{x+y}{2}\right) = \sin\left(\frac{x-y}{2}\right)$ का समान्य हल है :

- (1) $\log\left(\cot\frac{y}{4}\right) + 2\sin x = C$ (2) $\log\left(\cot\frac{y}{4}\right) + 2\sin\frac{x}{2} = C$
(3) $\log\left(\tan\frac{y}{2}\right) + 2\sin x = C$ (4) $\log\left(\tan\frac{y}{2}\right) + 2\sin\frac{x}{2} = C$

Ans. (4)

80. The angle between the lines $2x = 3y = -z$ and $-6x = y = 4z$ is :
रेखाओं $2x = 3y = -z$ तथा $-6x = y = 4z$ के बीच का कोण है।

- (1) 90° (2) 0° (3) 30° (4) 45°

Ans. (1)

PART-II (भाग - II)

Mathematics (गणित)

51. Let $y^2 = 16x$ be a given parabola and L be an extremity of its latus rectum in the first quadrant. If a chord is drawn through L with slope -1 , then the length of this chord is
 माना $y^2 = 16x$ एक दिया गया परवलय है तथा L इसके नाभिलम्ब का प्रथम चतुर्थांश में एक छोर है। यदि L से होकर जाने वाली एक जीवा है, जिसकी ढाल -1 है, तो इस जीवा की लम्बाई है—

- (1) $16\sqrt{3}$ (2) $32\sqrt{2}$ (3) 32 (4) $16\sqrt{2}$

Sol. (2)
 L(4,8)
 Equation of chord LM is $y - 8 = -(x - 4)$
 Solving with $y^2 = 16x$, we get L(4, 8) and M(36, -24)
 $\Rightarrow LM = 32\sqrt{2}$

52. If the quadratic equation $3x^2 + 2(a^2 + 1)x + (a^2 - 3a + 2) = 0$ possesses roots of opposite sign, then 'a' lies in the interval :
 यदि द्विघात समीकरण $3x^2 + 2(a^2 + 1)x + (a^2 - 3a + 2) = 0$ के मूल विपरीत चिन्हों के हैं, तो a जिस अन्तराल में है, वह है—

- (1) (1, 2) (2) (2, 3) (3) $(-\infty, -1)$ (4) $(-1, 1)$

Sol. (1)
 $f(0) < 0 \Rightarrow a^2 - 3a + 2 < 0 \Rightarrow a \in (1, 2)$

53. If p is any logical statement, then :

यदि p एक तर्क संगत कथन है, तो

- (1) $p \wedge p = p$ (2) $p \vee (\sim p) = p$
 (3) $p \wedge (\sim p)$ is a tautology (4) $p \vee (\sim p)$ is a contradiction

यदि p एक तर्क संगत कथन है, तो

- (1) $p \wedge p = p$ (2) $p \vee (\sim p) = p$
 (3) $p \wedge (\sim p)$ सदा सत्य है। (4) $p \vee (\sim p)$ एक विरोधोक्ति है।

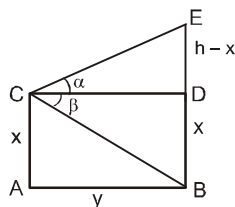
Sol. (1)
 $p \wedge p = p$
 $p \vee (\sim p) = t$
 $p \wedge (\sim p) = f$
 $p \vee (\sim p) = t$

54. From a window x meter high above the ground, in a street, the angles of elevation and depression of the top and the foot of another house exactly opposite to the window in the same street are α and β respectively. Then the height (in meters) of the house on the opposite side is :

एक गली में, भूमि से x मीटर की ऊँचाई पर स्थित एक खिड़की से उसी गली के सामने की ओर स्थित भवन के शिखर तथा पाद के उन्नयन तथा अवनमन कोण क्रमशः α तथा β हैं। तो सामने वाले भवन की ऊँचाई (मीटरों में) है—

- (1) $x(1 + \cot\alpha \tan\beta)$ (2) $x(1 + \cot\alpha \cos\beta)$ (3) $x(1 + \tan\alpha \cot\beta)$ (4) $x(1 + \tan\alpha \cos\beta)$

Sol. (3)



$$\tan\alpha = \frac{h - x}{y}$$

$$\tan\beta = \frac{x}{y}$$

$$\Rightarrow (h - x) \cot \alpha = x \cot \beta$$

$$\Rightarrow h = x(1 + \tan \alpha \cot \beta)$$

55. The least positive integral value of x which satisfies the inequality ${}^{10}C_{x-1} > 2 \times {}^{10}C_x$ is
 x का वह न्यूनतम धनात्मक पूर्णांकीय मान, जो असमिका ${}^{10}C_{x-1} > 2 \times {}^{10}C_x$ को संतुष्ट करता है, है—
 (1) 9 (2) 6 (3) 5 (4) 8

Sol. (4)

$${}^{10}C_{x-1} > 2 \cdot {}^{10}C_x$$

$$\Rightarrow \frac{{}^{10}C_{x-1}}{{}^{10}C_x} > 2 \Rightarrow \frac{x}{11-x} > 2 \Rightarrow \frac{x}{11-x} - 2 > 0$$

$$\Rightarrow \frac{3x - 22}{x - 11} < 0 \Rightarrow x \in \left(\frac{22}{3}, 11 \right)$$

Least positive integral value of $x = 8$.

56. The rate of change of the volume of a sphere with respect to its surface area, when the radius is 2 units, is
 एक गोले के पष्ठीय क्षेत्रफल के सापेक्ष इसके आयतन के परिवर्तन की दर, जब उसकी त्रिज्या 2 इकाई है, है—
 (1) 2 (2) 1 (3) 4 (4) 3

Sol. (2)

$$\frac{dV}{dS} = \frac{d\left(\frac{4}{3}\pi r^3\right)}{d(4\pi r^2)}$$

$$= \frac{\frac{1}{3} \times 3r^2 dr}{2r dr} = \frac{r}{2} = \frac{2}{2} \text{ when } r = 2$$

57. If m is the slope of a tangent to the curve $e^y = 1 + x^2$, at the point (x, y) on the curve, then all possible values of m lie in the interval
 यदि वक्र $e^y = 1 + x^2$, के बिन्दु (x, y) पर एक स्पर्श रेखा की ढाल m है, तो m के सभी संभव मान जिस अन्तराल में स्थित है, वह है—

- (1) $(-\infty, -1)$ (2) $[-1, 1]$ (3) $[0, 1]$ (4) $(1, \infty)$

Sol. (2)

$$e^y = 1 + x^2 \Rightarrow e^y \frac{dy}{dx} = 2x \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{2x}{e^y}$$

$$\Rightarrow m = \frac{2x}{1+x^2}$$

$$\text{As } \frac{2x}{1+x^2} \in [-1, 1] \Rightarrow m \in [-1, 1]$$

58. A common tangent to $x^2 - 2y^2 = 18$ and $x^2 + y^2 = 9$ is
 $x^2 - 2y^2 = 18$ तथा $x^2 + y^2 = 9$ की एक उभयनिष्ठ स्पर्श रेखा है—

- (1) $y = 2x + 3\sqrt{7}$ (2) $y = \sqrt{2}x + 3\sqrt{5}$ (3) $y = 2x + 3\sqrt{5}$ (4) $y = \sqrt{2}x + 3\sqrt{3}$

Sol. (4)

Tangent to $\frac{x^2}{18} - \frac{y^2}{9} = 1$ is

$$y = mx \pm \sqrt{18m^2 - 9}$$

It will be tangent to $x^2 + y^2 = 9$

$$\text{if } \left| \frac{0 - 0 \mp \sqrt{18m^2 - 9}}{\sqrt{1+m^2}} \right| = 3$$

$$\Rightarrow 18m^2 - 9 = 9 + 9m^2 \Rightarrow m^2 = 2 \Rightarrow m = \pm \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \text{tangent is } y = \sqrt{2}x \pm 3\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow y = -\sqrt{2}x \pm 3\sqrt{3}$$

59. The coefficient of t^{24} in $(1 + t^2)^{12} (1 + t^{12}) (1 + t^{24})$ is

$(1 + t^2)^{12} (1 + t^{12}) (1 + t^{24})$ के प्रसार में t^{24} का गुणांक है—

(1) ${}^{12}C_6 + 1$ (2) ${}^{12}C_6$ (3) ${}^{12}C_6 + 13$ (4) ${}^{12}C_6 + 2$

Sol. (4)

coefficient of t^{24} in $(1 + t^2)^{12} (1 + t^{12}) (1 + t^{24})$
 = coefficient of t^{24} in $(1 + t^{12} + t^{24} + t^{36}) (1 + {}^{12}C_1 t^2 + {}^{12}C_2 t^4 + \dots)$
 = ${}^{12}C_{12} + {}^{12}C_6 + 1 = 2 + {}^{12}C_6$

60. If the system of linear equations, $x + 2ay + az = 0$, $x + 3by + bz = 0$ and $x + 4cy + cz = 0$ has a non-zero solution, then a, b, c satisfy

यदि रैखिक समीकरण निकाय $x + 2ay + az = 0$, $x + 3by + bz = 0$ तथा $x + 4cy + cz = 0$ का एक शून्येतर हल है, तो a, b, c संतुष्ट करते हैं—

(1) $2ac = ab + bc$ (2) $2ab = ac + bc$ (3) $2b = a + c$ (4) $b^2 = ac$

Sol. (1)

$$\Delta = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} 1 & 2a & a \\ 1 & 3b & b \\ 1 & 4c & c \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 2ac = ab + bc$$

61. If $f(x) = x|x|$, then for any real numbers a and b with $a < b$, the value of $\int_a^b f(x) dx$ equals

यदि $f(x) = x|x|$ है, तो वास्तविक संख्याओं a तथा b के लिए, जहाँ $a < b$ है, $\int_a^b f(x) dx$ बराबर है—

(1) $\frac{1}{3} (a^3 + b^3)$ (2) $\frac{1}{3} (a^3 - b^3)$ (3) $\frac{1}{3} (|b|^3 - |a|^3)$ (4) $\frac{1}{3} |b^3 - a^3|$

Sol. (3)

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^b x|x| dx \left[\frac{x^2|x|}{3} \right]_a^b = \frac{b^2|b|}{3} - \frac{a^2|a|}{3} = \frac{|b|^3 - |a|^3}{3}$$

62. $\int \frac{7x^{13} + 5x^{15}}{(x^7 + x^2 + 1)^3} dx$ equals

$\int \frac{7x^{13} + 5x^{15}}{(x^7 + x^2 + 1)^3} dx$ बराबर है—

(1) $\frac{x^7}{(x^7 + x^2 + 1)^2} + C$ (2) $\frac{x^7}{2(x^7 + x^2 + 1)^2} + C$ (3) $\frac{x^{14}}{(x^7 + x^2 + 1)^2} + C$ (4) $\frac{x^{14}}{2(x^7 + x^2 + 1)^2} + C$

Sol. (4)

$$\int \frac{7x^{13} + 5x^{15}}{(x^7 + x^2 + 1)^3} dx = \int \frac{\left(\frac{7}{x^8} + \frac{5}{x^6}\right)}{\left(1 + \frac{1}{x^5} + \frac{1}{x^7}\right)^3} dx$$

Substituting $1 + \frac{1}{x^5} + \frac{1}{x^7} = t$, we get $\left(-\frac{5}{x^6} - \frac{7}{x^8}\right) dx = dt$

$$I = \int \frac{-dt}{t^3} = 2t^2 - 1 + C = \frac{1}{2} \frac{x^{14}}{(x^7 + x^2 + 1)^2} + C$$

63. Let $\vec{v} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ and $\vec{w} = \hat{i} + 3\hat{k}$. If \vec{u} is a unit vector, then the maximum value of the scalar triple product $[\vec{u} \vec{v} \vec{w}]$ is

माना $\vec{v} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ तथा $\vec{w} = \hat{i} + 3\hat{k}$ है। यदि \vec{u} एक मात्रक सदिश है, तो अदिश त्रिक गुणनफल $[\vec{u} \vec{v} \vec{w}]$ का अधिकतम मान है—

- (1) $\sqrt{59}$ (2) $\sqrt{60}$ (3) $\sqrt{6}$ (4) $\sqrt{10} + \sqrt{6}$

Sol. (1)

$$[\vec{u} \vec{v} \vec{w}] = \vec{u} \cdot (\vec{v} \times \vec{w}) = |\vec{u}| |\vec{v} \times \vec{w}| \cos \theta = |\vec{v} \times \vec{w}| \cos \theta$$

$$\text{maximum } [\vec{u} \vec{v} \vec{w}] = |\vec{v} \times \vec{w}| = |3\hat{i} - 7\hat{j} - \hat{k}| = \sqrt{59}$$

64. If a variable line, passing through the point of intersection of the lines $x + 2y - 1 = 0$ and $2x - y - 1 = 0$, meets the coordinate axes in A and B, then the locus of the mid-point of AB is

यदि एक चर रेखा, रेखाओं $x + 2y - 1 = 0$ तथा $2x - y - 1 = 0$ के प्रतिच्छेद बिन्दु से होकर जाती है तथा निर्देशांक अक्षों को A तथा B पर काटती है, तो AB के मध्य बिन्दु का बिन्दुपथ है—

- (1) $x + 3y = 10xy$ (2) $x + 3y + 10xy = 0$ (3) $x + 3y = 0$ (4) $x + 3y = 10$

Sol. (1) Required line is

$$x + 2y - 1 + \lambda (2x - y - 1) = 0$$

$$\Rightarrow (1 + 2\lambda)x + (2 - \lambda)y = 1 + \lambda$$

$$\Rightarrow \frac{x}{\frac{1+\lambda}{1+2\lambda}} + \frac{y}{\frac{1+\lambda}{2-\lambda}} = 1$$

$$\Rightarrow A \left(\frac{1+\lambda}{1+2\lambda}, 0 \right) \text{ and } B \left(0, \frac{1+\lambda}{2-\lambda} \right) \text{ Let mid-point of AB is } (h, k)$$

$$\text{so } h = \frac{1+\lambda}{2(1+2\lambda)}, k = \frac{1+\lambda}{2(2-\lambda)}$$

$$\Rightarrow 2h + 4\lambda h = 1 + \lambda, \quad 4k - 2\lambda k = 1 + \lambda$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{2h-1}{1-4h}, \quad \lambda = \frac{4k-1}{1+2k}$$

$$\Rightarrow \frac{2h-1}{1-4h} = \frac{4k-1}{1+2k}$$

So locus of (h,k) is

$$\Rightarrow x + 3y = 10xy$$

65. **Statement 1** : The line $2x + y + 6 = 0$ is perpendicular to the line $x - 2y + 5 = 0$ and second line passes through (1, 3).

Statement 2: Product of the slopes of any two parallel lines is equal to -1.

- (1) Statement - 1 is true ; Statement - 2 is false.
 (2) Statement - 1 is false ; Statement - 2 is true.
 (3) Statement - 1 is true; Statement - 2 is true; Statement - 2 is a **correct** explanation for Statement - 1.
 (4) Statement - 1 is true ; Statement - 2 is true; Statement - 2 is **not** a correct explanation for Statement - 1.

कथन 1 : रेखा $2x + y + 6 = 0$ रेखा $x - 2y + 5 = 0$ पर लम्बवत् है तथा दूसरी रेखा (1, 3) से होकर जाती है।

कथन 2: दो समान्तर रेखाओं की ढालों का गुणनफल -1 है।

- (1) कथन-1 सत्य है, कथन-2 असत्य है।
 (2) कथन-1 असत्य है, कथन-2 सत्य है।
 (3) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है ; कथन-2, कथन-1 की सही व्याख्या है।
 (4) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है ; कथन-2, कथन-1 की सही व्याख्या नहीं है।

Sol. (1)

$$\text{put in } (1, 3)$$

$$x - 2y + 5 = 0$$

$$1 - 6 + 5 = 0 \text{ true}$$

so second line passes through (1, 3)

$$m_1 m_2 = -\frac{2}{1} \times -\frac{1}{-2} = -1$$

so statement - 1 is true ; Statement - 2 is false.

66. Let A and B be two events such that $P(A \cup B) \geq 3/4$ and $1/8 \leq P(A \cap B) \leq 3/8$.

Statement 1 : $P(A) + P(B) \geq 7/8$.

Statement 2: $P(A) + P(B) \leq 11/8$.

(1) Statement - 1 is true ; Statement - 2 is false.

(2) Statement - 1 is false ; Statement - 2 is true.

(3) Statement - 1 is true; Statement - 2 is true; Statement - 2 is a **correct** explanation for Statement - 1.

(4) Statement - 1 is true ; Statement - 2 is true; Statement - 2 is **not** a correct explanation for Statement - 1.

कथन 1 : $P(A) + P(B) \geq 7/8$.

कथन 2: $P(A) + P(B) \leq 11/8$.

(1) कथन-1 सत्य है, कथन-2 असत्य है।

(2) कथन-1 असत्य है, कथन-2 सत्य है।

(3) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है ; कथन-2, कथन-1 की **सही** व्याख्या है।

(4) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है ; कथन-2, कथन-1 की **सही** व्याख्या **नहीं** है।

Sol. (4)

$$P(A) + P(B) - P(A \cap B) = P(A \cup B)$$

$$P(A) + P(B) = P(A \cup B) + P(A \cap B)$$

$$\frac{3}{4} \leq P(A \cup B) \leq 1$$

$$\frac{1}{8} \leq P(A \cap B) \leq \frac{3}{8}$$

$$\frac{7}{8} \leq P(A \cup B) + P(A \cap B) \leq \frac{11}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{7}{8} \leq P(A) + P(B) \leq \frac{11}{8}$$

Statement - 1 is true ; Statement - 2 is true; Statement - 2 is **not** a correct explanation for Statement - 1.

67. Consider

$$L_1: 3x + y + a - 2 = 0;$$

$$L_2: 3x + y - a + 3 = 0, \text{ where } \alpha \text{ is a positive real number, and}$$

$$C: x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0.$$

Statement 1 : If line L_1 is a chord of the circle C, then the line L_2 is not always a diameter of the circle C.

Statement 2 : If line L_1 is a diameter of the circle C, then the line L_2 is not a chord of the circle C.

Then,

(1) Statement - 1 is true ; Statement - 2 is false.

(2) Statement - 2 is true and statement-1 is false

(3) both the statements are true.

(4) both the statements are false.

निम्न पर विचार कीजिए

$$L_1: 3x + y + a - 2 = 0;$$

$$L_2: 3x + y - a + 3 = 0, \text{ जबकि } \alpha \text{ एक धनात्मक वास्तविक संख्या है तथा}$$

$$C: x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0.$$

कथन 1 : यदि L_1 वृत्त C की एक जीवा है, तो L_2 सदा वृत्त का व्यास नहीं है।

कथन 2: यदि L_1 वृत्त C का व्यास है, तो L_2 वृत्त C की जीवा नहीं है।

तब,

(1) कथन-1 सत्य है, कथन-2 असत्य है।

(2) कथन-2 सत्य है, कथन-1 असत्य है।

(3) दोनों कथन सत्य है।

(4) दोनों कथन असत्य है।

Sol. (1)

$$\text{Radius of circle} = \sqrt{1+4+4} = 3$$

$$\text{Distanced between } L_1 \text{ and } L_2 = \frac{|\alpha - 2 + \alpha - 3|}{\sqrt{10}} = \frac{|2\alpha - 5|}{\sqrt{10}}$$

depends on α so if L_1 is chord of circle than L_2 may or may not be diameter of circle

So Statement - 1 is true

If L_1 is diameter then centre $(1, -2)$ lies on it.

$$\Rightarrow 3 - 2 + \alpha - 2 = 0 \Rightarrow \alpha = 1$$

$$\Rightarrow d = \frac{3}{\sqrt{10}} < \text{radius}$$

so if L_1 is diameter then L_2 is chord.

So Statement-2 is false.

68. Let f and g be functions defined by

$$f(x) = \frac{1}{x+1}, x \in \mathbb{R}, x \neq -1 \text{ and } g(x) = x^2 + 1, x \in \mathbb{R}. \text{ Then } \text{gof} \text{ is}$$

(1) both one-one and onto.

(2) neither one-one nor onto.

(3) one-one but not onto.

(4) onto but not one-one.

माना f तथा g, $f(x) = \frac{1}{x+1}, x \in \mathbb{R}, x \neq -1$ तथा $g(x) = x^2 + 1, x \in \mathbb{R}$ द्वारा परिभाषित फलन है, तब gof

(1) एकैकी तथा आच्छादक दोनों है।

(2) न तो एकैकी है और न ही आच्छादक है।

(3) एकैकी है लेकिन आच्छादक नहीं है।

(4) आच्छादक है परन्तु एकैकी नहीं है।

Sol. (2)

$$\text{gof}(x) = g(f(x)) = f(x)^2 + 1 = \frac{1}{(x+1)^2} + 1$$

as $\text{gof}(x) > 1 \Rightarrow$ into

and $\text{gof}(x)$ is clearly many one ($\because \text{gof}(0) = 1 = \text{gof}(-2)$)

69. Let f be a differentiable function such that $8f(x) + 6f\left(\frac{1}{x}\right) - x = 5, (x \neq 0)$ and $y = x^2f(x)$, then $\frac{dy}{dx}$ at $x = -1$ is

माना f एक ऐसा अवकलनीय फलन है, कि $8f(x) + 6f\left(\frac{1}{x}\right) - x = 5, (x \neq 0)$ है तथा $y = x^2f(x)$ है, तब $x = -1$ पर $\frac{dy}{dx}$ का मान है—

(1) $-\frac{1}{14}$

(2) $\frac{1}{14}$

(3) $\frac{15}{14}$

(4) $-\frac{15}{14}$

Sol. (1)

$$8f(x) + 6f\left(\frac{1}{x}\right) - x = 5$$

$$8f\left(\frac{1}{x}\right) + 6f(x) - \frac{1}{x} = 5$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{14} \left(4x \cdot \frac{3}{x} + 5 \right)$$

$$\frac{dy}{dx} = x^2f'(x) + 2xf(x)$$

put $x = -1$

$$\left(\frac{dy}{dx}\right)_{\text{at } x=-1} = 1 \cdot f'(-1) + (-2)f(-1) = \frac{1}{2} - \frac{4}{7} = -\frac{1}{14}$$

70. If $z = i(i + \sqrt{2})$, then the value of $z^4 + 4z^3 + 6z^2 + 4z$ is

यदि $z = i(i + \sqrt{2})$ है, तब $z^4 + 4z^3 + 6z^2 + 4z$ का मान है—

- (1) 6 (2) -9 (3) -5 (4) 3

Sol. (4)

$$z = i(i + \sqrt{2}) \Rightarrow (z + 1)^2 = -2 \Rightarrow z^2 + 1 + 2z = -2 \Rightarrow z^2 + 2z = -3$$

$$\begin{aligned} z^4 + 4z^3 + 6z^2 + 4z &= z^4 + 2z^3 + 2z^3 + 4z^2 + 2z^2 + 4z \\ &= z^2(z^2 + 2z) + 2z(z^2 + 2z) + 2(z^2 + 2z) \\ &= -3z^2 - 6z - 6 = -3(z^2 + 2z) - 6 = 9 - 6 = 3 \end{aligned}$$

71. If for some real number 'a', $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x + a \sin x}{x^3}$ exists, then the limit is equal to

यदि किसी वास्तविक संख्या a के लिए $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x + a \sin x}{x^3}$ का अस्तित्व है, तो यह सीमा बराबर है—

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

Sol. (4)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x + a \sin x}{x^3} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin x \cos x + a \sin x}{x^3} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \cos x + a}{x^2}$$

$$\text{for } \frac{0}{0} \text{ form } 2 + a = 0 \Rightarrow a = -2 = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \cos x - 2}{x^2} = 2 \left(-\frac{1}{2} \right) = -1$$

72. $2 \cot^{-1}(7) + \cos^{-1} \left(\frac{3}{5} \right)$, in principal value, is equal to

$2 \cot^{-1}(7) + \cos^{-1} \left(\frac{3}{5} \right)$ का मुख्य मान बराबर है—

- (1) $\tan^{-1} \left(\frac{41}{117} \right)$ (2) $\tan^{-1} \left(\frac{117}{125} \right)$ (3) $\operatorname{cosec}^{-1} \left(\frac{44}{125} \right)$ (4) $\cos^{-1} \left(\frac{44}{117} \right)$

Sol. (3)

$$\begin{aligned} 2 \cot^{-1} 7 + \cos^{-1} \frac{3}{5} &= 2 \tan^{-1} \frac{1}{7} + \tan^{-1} \frac{4}{3} \\ &= \tan^{-1} \frac{1}{7} + \tan^{-1} \frac{1}{7} + \tan^{-1} \frac{4}{3} = \tan^{-1} \frac{7}{24} + \tan^{-1} \frac{4}{3} = \tan^{-1} \frac{117}{44} = \cos^{-1} \frac{44}{125} \end{aligned}$$

73. A tree, in each year, grows 5 cm less than it grew in the previous year. If it grew half a metre in the first year, then the height of the tree (in metres), when it ceases to grow, is

एक पेड़ प्रतिवर्ष, पिछले वर्ष की अपेक्षा 5 से.मी. कम बढ़ता है। यदि वह पहले वर्ष में 1/2 मीटर बढ़ता है, तो जब यह बढ़ना बन्द कर दे तो पेड़ की ऊँचाई (मीटरों में) है—

- (1) 2.50 (2) 2.00 (3) 3.00 (4) 2.75

Sol. (4)

$$t_1 = \frac{1}{2} \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

$$t_2 = 45 \text{ cm}$$

$$\dots\dots\dots$$

$$t_{10} = 5 \text{ cm}$$

$$t_{11} = 0 \text{ cm}$$

$$\text{height of tree} = S_{10} = \frac{10}{2} (50 + 5) = 5 \times 55 = 275 \text{ cm} = 2.75 \text{ m}$$

74. Let S be the set of all real matrices, $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ such that $a + d = 2$ and $A^T = A^2 - 2A$. Then S

- (1) has exactly two elements. (2) has exactly four elements.
 (3) is an empty set. (4) has exactly one element.

माना S सभी वास्तविक आव्यूहों का समुच्चय है, $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ ऐसा है कि $a + d = 2$ तथा $A^T = A^2 - 2A$ है, तो S

- (1) में केवल दो अवयव है। (2) में केवल चार अवयव है।
 (3) एक रिक्त समुच्चय है। (4) में केवल एक अवयव है।

Sol. (3)

$$A^T = A^2 - 2A \Rightarrow \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2a & 2b \\ 2c & 2d \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3a & c + 2b \\ b + 2c & 3d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a^2 + bc & b(a + d) \\ c(a + d) & bc + d^2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow 3a = a^2 + bc, \quad c + 2b = 2b, \quad b + 2c = 2c \text{ and } 3d = bc + d^2$$

$$\Rightarrow c = 0, \quad b = 0, \quad a = 0, 3 \text{ and } d = 0, 3$$

$$\Rightarrow (a, d) = (0, 0), (0, 3), (3, 0), (3, 3)$$

$$\text{but } a + d = 2$$

so no such matrix is possible

75. The integral $\int_{\sqrt{\ln 5}}^{\sqrt{\ln 7}} \frac{x \cos x^2 dx}{\cos(\ln 35 - x^2) + \cos x^2}$ is equal to

समाकलन $\int_{\sqrt{\ln 5}}^{\sqrt{\ln 7}} \frac{x \cos x^2 dx}{\cos(\ln 35 - x^2) + \cos x^2}$ बराबर है—

- (1) $\frac{1}{4} \ln \frac{7}{5}$ (2) $\frac{1}{2} \ln \frac{7}{5}$ (3) $\frac{1}{4} \ln \frac{5}{7}$ (4) $\frac{1}{2} \ln \frac{5}{7}$

Sol. (1)

$$I = \int_{\sqrt{\ln 5}}^{\sqrt{\ln 7}} \frac{x \cos x^2 dx}{\cos(\ln 35 - x^2) + \cos x^2} = \frac{1}{2} \int_{\ln 5}^{\ln 7} \frac{\cos t dt}{\cos(\ln 35 - t) + \cos t}$$

$$I = \frac{1}{2} \int_{\ln 5}^{\ln 7} \frac{\cos(\ln 35 - t) dt}{\cos t + \cos(\ln 35 - t)} \quad \left(\because \int_a^b f(x) dx = \int_a^b f(a + b - x) dx \right)$$

$$\Rightarrow 2I = \frac{1}{2} \int_{\ln 5}^{\ln 7} 1 dt = \frac{\ln \frac{7}{5}}{2} \Rightarrow I = \frac{1}{4} \ln \frac{7}{5}$$

76. If a variable plane passes through a fixed point $(1, -2, 3)$ and meets the coordinate axes at points A, B, C, then the point of intersection of the planes through A, B, C parallel to the coordinate planes lies on
 यदि एक चर समतल एक स्थिर बिन्दु $(1, -2, 3)$ से होकर जाता है तथा निर्देशांक अक्षों को बिन्दुओं A, B, C पर काटता है, तो A, B, C से होकर जाने वाले, निर्देशांक अक्षों के समान्तर समतलों का प्रतिच्छेदन बिन्दु, जिस पर स्थित है, वह है—

- (1) $xy - 2yz + 3zx = 3xyz$ (2) $xy + \frac{1}{2}yz - \frac{1}{3}zx = 6$
 (3) $xy - \frac{1}{2}yz + \frac{1}{3}zx = 6$ (4) $yz - 2zx + 3xy = xyz$

Sol. (4)

79. The general solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} + \sin\left(\frac{x+y}{2}\right) = \sin\left(\frac{x-y}{2}\right)$ is

अवकलन समीकरण $\frac{dy}{dx} + \sin\left(\frac{x+y}{2}\right) = \sin\left(\frac{x-y}{2}\right)$ का सामान्य हल है-

(1) $\log\left(\cot\frac{y}{2}\right) + 2\sin x = C$

(2) $\log\left(\cot\frac{y}{4}\right) + 2\sin\frac{x}{2} = C$

(3) $\log\left(\tan\frac{y}{2}\right) + 2\sin x = C$

(4) $\log\left(\tan\frac{y}{4}\right) + 2\sin\frac{x}{2} = C$

Sol. (4)

$$\frac{dy}{dx} + \sin\left(\frac{x+y}{2}\right) = \sin\left(\frac{x-y}{2}\right) \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -2\cos\frac{x}{2}\sin\frac{y}{2}$$

$$\Rightarrow \int \operatorname{cosec}\frac{y}{2} dy = \int -2\cos\frac{x}{2} dx \Rightarrow 2 \ln\left(\tan\frac{y}{4}\right) = -4\sin\frac{x}{2} + c'$$

$$\Rightarrow \ln\left(\tan\frac{y}{4}\right) + 2\sin\frac{x}{2} = c$$

80. The angle between the lines $2x = 3y = -z$ and $-6x = y = 4z$ is

रेखाओं $2x = 3y = -z$ तथा $-6x = y = 4z$ के बीच का कोण है-

(1) 90°

(2) 0°

(3) 30°

(4) 45°

Sol. (1)

Direction ratios are $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, -1\right)$ and $\left(-\frac{1}{6}, 1, \frac{1}{4}\right)$

Their dot product is $-\frac{1}{12} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = 0$

\Rightarrow angle = 90°