

**MT-06**

June - Examination 2017

**B.A. / BSc. Pt. II Examination****Numerical Analysis & Vector Calculus****Paper - MT-06****Time : 3 Hours ]****[ Max. Marks :- 66**

**Note:** The question paper is divided into three sections A, B and C. Write answers as per the given instructions. Use of non-programmable scientific calculator is allowed in this paper.

**निर्देश :** प्रश्न पत्र तीन खण्डों 'अ', 'ब' और 'स' में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। इस प्रश्नपत्र में नॉन-प्रोग्रामेबल साइंटिफिक कैल्कुलेटर के उपयोग की अनुमति है।

**Section - A****6 × 1 = 6**

(Very Short Answer Questions)

**Note:** Section 'A' contain six (06) Very Short Answer Type Questions. Examinees have to attempt **all** questions. Each question is of 01 mark and maximum word limit may be thirty words.

**खण्ड - 'अ'**

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश :** खण्ड 'अ' में छः 06 अति लघुउत्तरात्मक प्रश्न हैं, परीक्षार्थियों को सभी प्रश्नों को हल करना है। प्रत्येक प्रश्न के 01 अंक हैं और अधिकतम शब्द सीमा तीस शब्द है।

- 1) (i) Prove that  $\nabla \equiv I - E^{-1}$   
सिद्ध कीजिये  $\nabla \equiv I - E^{-1}$
- (ii) What is initial value problems.  
प्रारम्भिक मान समस्याएँ क्या हैं?
- (iii) Write the formula for  $\frac{d}{dt}(\bar{a} \times (\bar{b} \times \bar{c}))$   
 $\frac{d}{dt}(\bar{a} \times (\bar{b} \times \bar{c}))$  का फार्मूला लिखिए।
- (iv) Write the formula for  $\nabla\left(\frac{f}{g}\right)$   
 $\nabla\left(\frac{f}{g}\right)$  का फार्मूला बताइए।
- (v) Write the formula of angle between two surfaces  $Q_1(x, y, z) = c_1$   
and  $Q_2(x, y, z) = c_2$   
दो पृष्ठ  $Q_1(x, y, z) = c_1$  तथा  $Q_2(x, y, z) = c_2$  के मध्य कोण का  
समीकरण दीजिए।
- (vi) Evaluate  $\int_c (yzdx + (zx + 1)dy + xydz)$   
Where  $c$  is a straight line from  $(0, 0, 0)$  to  $(1, 0, 0)$   
समाकल  $\int (yzdx + (zx + 1)dy + xydz)$  का मान ज्ञात कीजिए  
जबकि  $c$  बिन्दु  $(0, 0, 0)$  से  $(1, 0, 0)$  तक सरल रेखा है।

**Section - B****4 × 8 = 32**

(Short Answer Questions)

**Note:** Section 'B' contain Eight (08) Short Answer Type Questions. Examinees will have to answer **any four** (04) questions. Each question is of 08 marks. Examinees have to delimit each answer in maximum 200 words.

**खण्ड - 'ब'**

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश :** खण्ड 'ब' में 08 लघु उत्तर प्रकार के प्रश्न हैं, परीक्षार्थियों को किन्हीं भी चार (04) सवालों के जवाब देना है। प्रत्येक प्रश्न 08 अंकों का है। परीक्षार्थियों को अधिकतम 200 शब्दों में प्रत्येक जवाब परिसीमित करने हैं।

2) Given the Table :-

$x$	20	30	40	50	60
$f(x)$	1009	8019	27029	64039	125049

find the value of  $f(x)$  at  $x = 23$  using forward formula.

दिया हुआ है:-

$x$	20	30	40	50	60
$f(x)$	1009	8019	27029	64039	125049

$x = 23$  पर  $f(x)$  का मान अग्र सूत्र से निकालिए।

3) Find divided difference table :-

$x$	3	7	9	10	12
$f(x)$	168	120	72	63	50

निम्नलिखित मानों के लिए विभाजित अन्तर सारणी बनाइए।

$x$	3	7	9	10	12
$f(x)$	168	120	72	63	50

- 4) Find the value of  $f(128)$  using Gauss forward Difference Formula:

$x$	120	125	130	135	140
$f(x)$	49225	48316	47236	45926	44306

निम्नलिखित सारणी से गॉस अग्र अन्तर्वेशन सूत्र के प्रयोग द्वारा  $f(128)$  का मान ज्ञात कीजिये:

$x$	120	125	130	135	140
$f(x)$	49225	48316	47236	45926	44306

- 5) Find the value of  $\frac{dy}{dx}$  and  $\frac{d^2y}{dx^2}$  at  $x = 0.4$  from the following table:

$x$	0.1	0.2	0.3	0.4
$y$	1.10517	0.122140	1.34986	1.49182

निम्नलिखित सारणी से  $x = 0.4$  पर  $\frac{dy}{dx}$  तथा  $\frac{d^2y}{dx^2}$  का मान ज्ञात कीजिए:

$x$	0.1	0.2	0.3	0.4
$y$	1.10517	0.122140	1.34986	1.49182

- 6) Using Trapezoidal Rule, integrate  $\int_4^{5.2} 10gxdx$  and also calculate error.

ट्रेपिडोइडल समलम्बीय नियम द्वारा नियम समाकल का मान परिकलन कीजिए।  $\int_4^{5.2} 10gxdx$  तथा त्रुटि भी ज्ञात कीजिए।

- 7) Start from  $x = 0.12$ , Solve  $x = 0.21 \sin(0.5 + x)$  by iteration method.  
 $x = 0.12$  से प्रारम्भ कर पुनरावृत्ति विधि द्वारा समीकरण  $x = 0.21 \sin(0.5 + x)$  को हल करिए।

- 8) Find the value of  $\frac{d}{dt} |\vec{a} + \vec{b}|$  where  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  are constant vectors and find value at  $t = 0$

यदि  $\vec{a}$  और  $\vec{b}$  अचर सदिश हैं तो  $\frac{d}{dt} |\vec{a} + \vec{b}|$  का मान ज्ञात कीजिये। तथा  $t = 0$  पर मान ज्ञात कीजिए।

- 9) Find the value of  $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$  where  $\vec{F} = (x^2 - y^2)\hat{i} + xy\hat{j}$  and  $C$  is a curve  $y = x^3$  from  $(0, 0)$  to  $(2, 8)$ .

समाकल  $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$  का मान ज्ञात कीजिए जहाँ  $\vec{F} = (x^2 - y^2)\hat{i} + xy\hat{j}$  तथा  $C$  वक्र  $y = x^3$  पर बिन्दु  $(0, 0)$  से  $(2, 8)$  बिन्दु तक का चाप है।

### Section - C

2 × 14 = 28

(Long Answer Questions)

**Note:** Section 'C' contain 04 Long Answer Type Questions. Examinees will have to answer **any two** (02) questions. Each question is of 14 marks. Examinees have to delimit each answer in maximum 500 words.

### खण्ड - 'स'

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

**निर्देश :** खण्ड 'स' में 04 निबंधात्मक प्रश्न हैं, परीक्षार्थियों को किन्हीं भी दो (02) सवालों के जवाब देना है। प्रत्येक प्रश्न 14 अंकों का है। परीक्षार्थियों को अधिकतम 500 शब्दों में प्रत्येक जवाब परिसीमित करने हैं।

- 10) Solve the following system of equations using Gauss seidel method:

$$20x + y - 2z = 17$$

$$3x + 20y - z = -18$$

$$2x + 3y - 20z = 25$$

गॉस सीडेल विधि द्वारा निम्न समीकरणों का हल ज्ञात कीजिये।

$$20x + y - 2z = 17$$

$$3x + 20y - z = -18$$

$$2x + 3y - 20z = 25$$

- 11) Find the value of  $a$  and  $b$  when surfaces  $ax^2 - byz = (a + 2)x$  and  $4x^2y + z^2 = 4$  are perpendicular to each other at the point  $(1, -1, 2)$   
अचर  $a$  एवं  $b$  के मान ज्ञात कीजिए जब पृष्ठ  $ax^2 - byz = (a + 2)x$  और  $4x^2y + z^2 = 4$  बिन्दु  $(1, -1, 2)$  पर लम्बवत् हों।

- 12) Using Stoke's theorem, evaluate  $\int_c \vec{f} \cdot \vec{dr}$

where  $\vec{F} = y^2\hat{i} + x^2\hat{j} - (x + z)\hat{k}$  and  $c$  is the circumference of the triangle whose vertices are  $(0, 0, 0)$ ,  $(1, 0, 0)$  and  $(1, 1, 0)$ . Also verify the result.

स्टोक प्रमेय द्वारा समाकल  $\int_c \vec{f} \cdot \vec{dr}$  का मान ज्ञात कीजिये,

जहाँ  $\vec{F} = y^2\hat{i} + x^2\hat{j} - (x + z)\hat{k}$  तथा  $c$  उस त्रिभुज की परिसीमा है, जिसके शीर्ष  $(0, 0, 0)$ ,  $(1, 0, 0)$  एवं  $(1, 1, 0)$  हैं। परिणाम की सत्यापि भी कीजिए।

- 13) Using inverse interpolation formula (iteration method) find the value of  $x$  for which  $y = f(x) = 1.285$

$x$	0.736	0.737	0.738	0.739	0.740	0.741
$f(x)$	1.2832974	1.2841023	1.2849085	1.2857159	1.2865247	1.2873348

प्रतिलोम अन्तर्वेशन की पुनरावृत्ति विधि के प्रयोग द्वारा निम्नलिखित सारणी की सहायता से  $y = f(x) = 1.285$  के लिए  $x$  का मान ज्ञात कीजिए।

$x$	0.736	0.737	0.738	0.739	0.740	0.741
$f(x)$	1.2832974	1.2841023	1.2849085	1.2857159	1.2865247	1.2873348