

**THIRD SEMESTER (PTDC)**  
**CIVIL, MECHANICAL AND ELECTRICAL**  
**ENGINEERING**  
**ENGINEERING MATHS AND COMPUTER**  
**APPLICATION**

**Time : Three Hours**

**Maximum Marks : 100**

**Note :** (i) Attempt total six questions. Question No. 1 (Objective type) is compulsory. From the remaining questions attempt any five.

कुल छः प्रश्न हल कीजिए। प्रश्न क्रमांक 1 (वस्तुनिष्ठ प्रकार का) अनिवार्य है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं पाँच को हल कीजिए।

(ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. Choose the correct answer. 2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए :

i) If  $u = f(x, y)$  is a homogenous function of degree

$n$  then  $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$  is equal to

(a)  $2nu$

(b)  $n^2 u$

(c)  $nu$

(d)  $(n+1)u$

(2)

यदि  $u = f(x, y)$   $n$  घात का समघातीय फलन है तो

$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$  बराबर है-

(अ)  $2nu$

(ब)  $n^2 u$

(स)  $nu$

(द)  $(n+1)u$

ii) If a tangent to the curve  $y = f(x)$  is parallel to  $x$  axis, then at the point of tangency.

(a)  $\frac{dx}{dy} = 0$

(b)  $\frac{dy}{dx} = 0$

(c)  $\frac{dy}{dx} = \infty$

(d)  $\frac{dx}{dy} = \infty$

यदि वक्र  $y = f(x)$  की स्पर्श रेखा  $x$  - अक्ष के समान्तर है तो स्पर्श बिन्दु पर

(अ)  $\frac{dx}{dy} = 0$

(ब)  $\frac{dy}{dx} = 0$

(स)  $\frac{dy}{dx} = \infty$

(द)  $\frac{dx}{dy} = \infty$

iii)  $\int_0^{\pi/2} \tan x \, dx$  is equal to

(a) 0

(b)  $\infty$

(c) 1

(d) -1

(3)

$\int_0^{\pi/2} \tan x dx$  का मान है

(अ) 0 (ब)  $\infty$

(स) 1 (द) -1

iv) The complementary function of the differential

equation  $\frac{d^2y}{dx^2} = e^x$  is

(a)  $(C_1x + C_2)e^x$  (b)  $C_1e^x + C_2$

(c)  $C_1e^x + C_2e^{-x}$  (d)  $C_1x + C_2$

अवकल समीकरण  $\frac{d^2y}{dx^2} = e^x$  का पूरक फलन है।

(अ)  $(C_1x + C_2)e^x$  (ब)  $C_1e^x + C_2$

(स)  $C_1e^x + C_2e^{-x}$  (द)  $C_1x + C_2$

v) The binary equivalent of the decimal number 65 is -

(a) 100001 (b) 1000011

(c) 1000001 (d) 1000010

दस आधाररी संख्या 65 का द्विआधारी समतुल्य मान है।

(अ) 100001 (ब) 1000011

(स) 1000001 (द) 1000010

(4)

2. Find  $\frac{dy}{dx}$ , if (Solve any three) : 6 each

$\frac{dy}{dx}$  का मान ज्ञात करो यदि (कोई तीन प्रश्न हल करो)

a)  $y = x^{x^{x^{x^{\dots}}}}$

b)  $x^n + y^n = a^n$

c)  $x = a(\theta - \sin \theta), y = a(1 - \cos \theta), \theta = \frac{\pi}{2}$

d)  $y = \cos^{-1} \frac{1-x^2}{1+x^2}$

3. Solve any two : 9 each

कोई दो प्रश्न हल करो ?

- a) If  $y = Ae^{-kt} \cos(pt+C)$  then prove that

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 2k \frac{dy}{dt} + n^2 y = 0 \text{ where } n^2 = p^2 + k^2.$$

यदि  $y = Ae^{-kt} \cos(pt+C)$  तो सिद्ध करो कि

$$\frac{d^2y}{dt^2} + 2k \frac{dy}{dt} + n^2 y = 0 \text{ जहाँ } n^2 = p^2 + k^2$$

(5)

- b) Find the points on the curve  $x^2 - xy + y^2 = 48$  where tangents are parallel to  $x$  - axis.

वक्र  $x^2 - xy + y^2 = 48$  पर उन बिन्दुओं से ज्ञात करो जहाँ स्पर्श रेखाएँ  $x$  - अक्ष को समान्तर है

- c) Find the radius of curvature of the curve  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 1$  at the point  $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ .

वक्र  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 1$  की वक्रता त्रिज्या बिन्दु  $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$  पर ज्ञात करो।

4. Integrate the following (any two) : 9 each

निम्न में से किन्हीं दो का समाकलन करो।

a)  $\int_0^{\pi/4} \log(1 + \tan \theta) d\theta$

b)  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\cos x}}{\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x}} dx$

c)  $\int_0^a x^4 \sqrt{a^2 - x^2} dx$

(6)

5. a) Find the volume of a sphere of radius 8cm by means of definite integral. 6

निश्चित समाकलन के द्वारा 8cm अर्द्ध व्यास वाले गोले का आयतन ज्ञात करो।

- b) Calculate the value of  $\pi$  from  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$  using Simpson's rule by taking 10 equal intervals. 12

सिम्पसन नियम की सहायता से  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$  को 10 समान अंतरालों में विभक्त कर  $\pi$  का मान ज्ञात करो?

6. a) Solve any two of the following : 6 each  
निम्नलिखित में से किन्हीं दो को हल करो।

i)  $(1+y^2)dx + (1+x^2)dy = 0$

ii)  $(x^2 - y^2)dx + 2xy dy = 0$

iii)  $(x^2 + 1)\frac{dy}{dx} + 2xy = 4x^2$

- b) Change the following numbers : 2 each  
निम्नलिखित संख्याओं को परिवर्तित करो।

(7)

i)  $(456)_{10}$  into binary number

$(456)_{10}$  को द्विआधारी संख्या के रूप में।

ii)  $(7857)_8$  into decimal number

$(7857)_8$  को दसआधारी संख्या के रूप में।

iii)  $(1365)_8$  into hexa decimal number

$(1365)_8$  को सोलह आधारी संख्या के रूप में।

7. Solve the following differential equations : 9 each

निम्नलिखित अवकल समीकरण हल करो।

a)  $(D^2 - 2aD + a^2)y = x^2 e^{ax}$

b)  $\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} + y = \sin 2x$

8. a) Prove that

6

सिद्ध करो :

i)  $(a + b)' = a' + b'$

ii)  $(a \cdot b)' = a' \cdot b + a \cdot b'$

(8)

- b) Write a flow chart to find the greatest number among the three given numbers. 6

तीन दी गई संख्याओं में से सबसे बड़ी संख्या ज्ञात करने के लिए फ्लो चार्ट बनाइये।

- c) Explain the computer by means of a block diagram. 6

ब्लॉक डायग्राम की सहायता से कम्प्यूटर की कार्य प्रणाली को समझाइये।

