

THIRD SEMESTER PART TIME DIPLOMA  
COURSE IN CME EXAMINATION

(New Course)

ENGINEERING MATHEMATICS 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 (अवतुनिष्ठ 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) Which number in decimal system is equal to  $(110101)_2$  ?

(a) 51

(b) 52

(c) 53

(d) 54

*Handwritten signature*

मान ज्ञात कीजिए :

$$\int_0^x \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} dx$$

5. (a) By Simpson's rule evaluate the definite integral  $\int_2^{10} \frac{dx}{1+x}$  with nine ordinates. 10

नौ कोटिकाओं का उपयोग करते हुए  $\int_2^{10} \frac{dx}{1+x}$  का मान सिम्पसन नियम से ज्ञात कीजिए।

- (b) Show that the area included between the parabola  $y^2 = 4x$  and the ordinate  $x = 4$  is  $\frac{2}{3}$  of the area bounding rectangle. 8  
दर्शाइए कि परवलय  $y^2 = 4x$  और कोटि  $x = 4$  के बीच का क्षेत्रफल घिरे हुए आयत के क्षेत्रफल का  $2/3$  है।

Or

(अथवा)

- (c) Calculate the work done in pumping out the water filling a hemisphere reservoir 10 m deep.

एक 10 मी. गहरे अर्द्धगोलीय तालाब को पानी से खाली करने पर किए गए कार्य की गणना कीजिए।

6. Solve the differential equations (any three) : 6 each

(a)  $(1+x)y dx + (1+y)x dy = 0$

(b)  $(1+x^2) \frac{dy}{dx} + 2xy - 4x^2 = 0$

(c)  $\sec^2 x \tan y dx + \sec^2 y \tan x dy = 0$

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

अवकल समीकरणों को हल कीजिए (कोई तीन) :

(अ)  $(1+x)y dx + (1+y)x dy = 0$

(ब)  $(1+x^2) \frac{dy}{dx} + 2xy - 4x^2 = 0$

(स)  $\sec^2 x \tan y dx + \sec^2 y \tan x dy = 0$

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

7. Solve the following differential equations : 10

(a)  $(D^2 - 2D + 5)y = x^2 + 1$

Or

(b)  $(D^2 - 5D + 6)y = x - \sin x$

- (b) Draw a flowchart for the sum of first  $n$  natural numbers 8

निम्नलिखित अवकल समीकरणों को हल कीजिए :

(अ)  $(D^2 - 2D + 5)y = x^2 + 1$

अथवा

(ब)  $(D^2 - 5D + 6)y = x - \sin x$

- (स) प्रथम  $n$  प्राकृत संख्याओं का योग ज्ञात करने के लिए बहाव चित्र बनाइए।

8. (a) State and prove De-Morgan's law. 10

डि-मॉर्गन नियम को लिखकर सिद्ध कीजिए।

- (b) Name any five word processors. 8

किन्हीं पाँच वर्ड प्रोसेसरों के नाम लिखिए।

Or

(अथवा)

- (c) Write a short note on central processing unit.

केन्द्रीय ससाधन एकक पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

$$\int_0^x \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} dx$$

5. (a) By Simpson's rule evaluate the definite integral  $\int_2^{10} \frac{dx}{1+x}$  with nine ordinates. 10

नौ कोटिकाओं का उपयोग करते हुए  $\int_2^{10} \frac{dx}{1+x}$  का मान सिम्पसन नियम से ज्ञात कीजिए।

- (b) Show that the area included between the parabola  $y^2 = 4x$  and the ordinate  $x = 4$  is  $\frac{2}{3}$  of the area bounding rectangle. 8

दर्शाइए कि परवलय  $y^2 = 4x$  और कोटि  $x = 4$  के बीच का क्षेत्रफल घिरे हुए आयत के क्षेत्रफल का  $2/3$  है।

Or

(अथवा)

- (c) Calculate the work done in pumping out the water filling a hemisphere reservoir 10 m deep.

एक 10 मी. गहरे अर्द्धगोलीय तालाब को पानी से खाली करने पर किए गए कार्य की गणना कीजिए।

6. Solve the differential equations (any three) : 6 each

(a)  $(1+x)y dx + (1+y)x dy = 0$

(b)  $(1+x^2) \frac{dy}{dx} + 2xy - 4x^2 = 0$

(c)  $\sec^2 x \tan y dx + \sec^2 y \tan x dy = 0$

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

यदि  $y = a \cos(\log x) + b \sin(\log x)$  है तो  $y$  कीजिए कि :

$$x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$$

Or

(अथवा)

- (c) If  $u = \log \frac{x^2 + y^2}{x+y}$ , then prove that

$$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 1.$$

यदि  $u = \log \frac{x^2 + y^2}{x+y}$  है, तो सिद्ध कीजिए

$$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 1$$

4. (a) Find the area of the ellipse  $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{25} = 1$

दीर्घवृत्त  $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{25} = 1$  का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

- (b) Show that :

$$\int_0^{\pi/2} x \sin^3 x \cos^3 x dx = \frac{\pi}{48}.$$

दर्शाइए कि :

$$\int_0^{\pi/2} x \sin^3 x \cos^3 x dx = \frac{\pi}{48}$$

Or

(अथवा)

- (c) Evaluate :

$$\int_0^{\pi} \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} dx$$

750



अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} + \frac{2}{x}y = e^x$  के I. F. का मान है :

- (अ)  $x^2$
- (ब)  $x^3$
- (स)  $x$
- (द)  $\frac{1}{x}$

Find  $\frac{dy}{dx}$  (solve any three) :

6 each

- (अ)  $x^3 + 8xy + y^2 = 64$
- (ब)  $xy = \tan xy$
- (स)  $y = \sqrt{\sin x} + \sqrt{\sin x} + \sqrt{\sin x} + \dots \infty$
- (द)  $y = \sin x \sin 2x \sin 3x$

$\frac{dy}{dx}$  का मान ज्ञात कीजिए (कोई तीन हल करना है) :

- (अ)  $x^3 + 8xy + y^2 = 64$
- (ब)  $xy = \tan xy$
- (स)  $y = \sqrt{\sin x} + \sqrt{\sin x} + \sqrt{\sin x} + \dots \infty$
- (द)  $y = \sin x \sin 2x \sin 3x$

3. (a) Find the radius of curvature of the curve  $y^2 = 4x$  at the point  $(2, 2\sqrt{2})$ .  
वक्र  $y^2 = 4x$  की बिन्दु  $(2, 2\sqrt{2})$  पर वक्रता त्रिज्या ज्ञात कीजिए।

(b) If  $y = a \cos(\log x) + b \sin(\log x)$ , prove that :

$$x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$$

अवकल समीकरणों को हल कीजिए (कोई तीन) :

- (अ)  $(1+x)y dx + (1+y)x dy = 0$
- (ब)  $(1+x^2) \frac{dy}{dx} + 2xy = 4x^2 = 0$
- (स)  $\sec^2 x \tan y dx + \sec^2 y \tan x dy = 0$
- (द)  $\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} + y = x + \sin x$

7. Solve the following differential equations : 10

(a)  $(D^2 - 2D + 5)y = x^2 + 1$

Or

- (b)  $(D^2 - 5D + 6)y = x - \sin x$
- (b) Draw a flowchart for the sum of first  $n$  natural numbers 8

निम्नलिखित अवकल समीकरणों को हल कीजिए :

(अ)  $(D^2 - 2D + 5)y = x^2 + 1$

अथवा

- (ब)  $(D^2 - 5D + 6)y = x - \sin x$
- (स) प्रथम  $n$  प्राकृत संख्याओं का योग ज्ञात करने के लिए बहाव चित्र बनाइए।

(a) State and prove De-Morgan's law. 10

डि-मॉर्गन नियम को लिखकर सिद्ध कीजिए।

(b) Name any five word processors. 8

किन्हीं पाँच वर्ड प्रोसेसर के नाम लिखिए।

Or

(अथवा)

(c) Write a short note on central processing unit.

केन्द्रीय संसाधन एकक पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

(6)

(7)

b)  $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{(1 + \sin x)(2 + \sin x)} dx$

c)  $\int_0^{\infty} \frac{dx}{9 + x^2}$

5. a) Find the area of the circle  $x^2 + y^2 = 25$ . 9

✓ वृत्त  $x^2 + y^2 = 25$  का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

- ✓ b) Evaluate  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$  using Simpsons rule by taking 10 equal sub-intervals. 9

सिम्पसन नियम द्वारा  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$  का मान 10 समान अन्तराल लेकर ज्ञात कीजिए।

6. Solve the following differential equations:  
(Any three) 6 each

निम्नलिखित अवकल समीकरणों को हल कीजिए: (कोई तीन)

a)  $x^2 y dx - (x^3 + y^3) dy = 0$

b)  $(x^2 - ay) dx = (a - y^2) dy$

c)  $\frac{dy}{dx} = y \tan x - 2 \sin x$

d)  $\sec^2 x \tan y dx + \sec^2 y \tan x dy = 0$

7. a) Solve the following differential equations  
(any two) 6 each

निम्नलिखित अवकल समीकरणों को हल कीजिए (कोई दो):

✓ i)  $\frac{d^2 y}{dx^2} - \frac{3dy}{dx} + 2y = e^{5x}$

ii)  $(D^2 - 2D + 5)y = \sin 3x$

iii)  $(D^2 - 4D + 1)y = e^{2x} \sin 2x$

- b) Name any five word processors. 6

किन्हीं पाँच वर्ड-प्रोसेसर के नाम लिखो।

8. a) Write a basic program to find the area of a circle having radius 32.63 cm. 9

बेसिक प्रोग्राम लिखिए जिससे वृत्त का क्षेत्रफल ज्ञात कर सकें जिसकी त्रिज्या 32.63 से.मी. है।