

# MATHEMATICS

## Paper- II : Calculus

Time : Three Hours

M.M. : 75/66

### Part-A (Compulsory)

[Marks : 15]

1. Write formula to find radius of curvature of the curve  $y = f(x)$ .  
वक्रता त्रिज्या ज्ञात करने का वक्र  $y = f(x)$  के लिए सूत्र लिखिये।
2. Define oblique asymptote of a curve.  
वक्र की तिर्यक अनन्तस्पर्शी की परिभाषा लिखिये।
3. Define multiple points of a curve.  
वक्र के बहुल बिन्दु को परिभाषित कीजिये।
4. Write kinds of double points of a curve. द्विक बिन्दु के प्रकार लिखिये।
5. Write formula to find area of loop of a curve  $r = a \sin 3\theta$ .  
वक्र  $r = a \sin 3\theta$  के एक लघू का क्षेत्रफल ज्ञात करने का सूत्र लिखिये।
6. Write a method to obtain intrinsic equation from polar equation of a curve. वक्र की ध्रुवीय समीकरण से नैज समीकरण ज्ञात करने की विधि लिखिये।
7. Write formula to find surface area of the solid generated by the revolution of the ellipse  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  about the major axis.

दीर्घवृत्त  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  द्वारा दीर्घअक्ष के परितः परिक्रमण से जनित घनाकृति का

पृष्ठीय क्षेत्रफल ज्ञात करने का सूत्र लिखिये।

8. Solve the differential equation.

निम्नलिखित अवकल समीकरण का हल ज्ञात कीजिये-

$$\sin(y - px) = p$$

9. Define orthogonal trajectory of family of curves.

किसी वक्र कुल को लम्बकोणीय संछेदी को परिभाषित कीजिये।

10. Find complementary function of the differential equation :

निम्नलिखित अवकल समीकरण का पूरक फलन ज्ञात कीजिये-

$$(D^3 + 1)y = x^2$$

### Part - B (Compulsory)

11. Find  $ds / d\theta$  for the following curve :

निम्नलिखित वक्र के लिए  $ds / d\theta$  ज्ञात कीजिये:

$$r = a(1 + \cos \theta)$$

12. Find asymptotes parallel to the axes to the curve:

निम्नलिखित वक्र की अक्षों के समान्तर अनन्तस्पर्शियाँ ज्ञात कीजिये-

$$(x^2 + y^2)x - ay^2 = 0$$

13. Find the area enclosed by the cardioid :

हृदयाभ (कार्डियोइड)  $r = a(1 + \cos \theta)$  का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिये।

$$r = a(1 + \cos \theta)$$

14. Find the solution of the following differential equation:

निम्नलिखित अवकल समीकरण का हल ज्ञात कीजिये-

$$\sqrt{(1-x^2)}dy + \sqrt{(1-y^2)}dx = 0$$

15. Solve the differential equation:

निम्नलिखित अवकल समीकरण को हल कीजिये -

$$(1 + y^2)dx = (\tan^{-1}y - x)dy$$

### Part-C (भाग-स)

16. (a) Find radius of curvature at the point  $(x, y)$  on the following curve:

निम्नलिखित वक्र के बिन्दु  $(x, y)$  पर वक्रता त्रिज्या ज्ञात कीजिये-

$$y = \text{clog} \left( \sec \frac{x}{c} \right)$$

(b) Show that length of chord of curvature through the pole of the cardioid  $r = a(1 - \cos \theta)$  is  $(4/3)r$ .

सिद्ध कीजिये कि कार्डियोइड  $r = a(1 - \cos \theta)$  की ध्रुव से जाने वाली वक्रता जीवा की लम्बाई  $(4/3)r$  है।  $7\frac{1}{2}$

17. (a) Find all the three asymptotes of the curve :

निम्नलिखित वक्र की तीनों अनन्तस्पर्शियाँ ज्ञात कीजिये-

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

(b) Trace the cardioid  $r = a(1 - \cos \theta)$ .

कार्डियोइड  $r = a(1 - \cos \theta)$  का अनुरेखण कीजिये।

### Unit - II (इकाई - II)

18. (a) Find the perimeter of the cardioid  $r = a(1 + \cos \theta)$ .

कार्डियोइड  $r = a(1 + \cos \theta)$  का परिमाप ज्ञात कीजिये।

(b) Find the volume generated by revolving the curve  $(a - x)y^2 = a^2x$  about its asymptote.

वक्र  $(a - x)y^2 = a^2x$  द्वारा अपने अनन्तस्पर्शी के परितः परिक्रमण से जनित घनाकृति का आयतन ज्ञात कीजिये।

19. (a) Find the area enclosed by the following curves:

निम्नलिखित वक्रों द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल ज्ञात कीजिये—

$$y^2 = 4ax; x^2 = 4ay$$

(b) Find the surface area of the solid of revolution of the curve  $r = 2a \cos \theta$  about the initial line.  $7\frac{1}{2}$ .

वक्र  $r = 2a \cos \theta$  द्वारा प्रारम्भिक रेखा के परितः परिक्रमण से जनित घनाकृति का पृष्ठीय क्षेत्रफल ज्ञात कीजिये।

### Unit - III (इकाई - III)

20. (a) Use the substitutions  $y = u$  and  $xy = v$  to solve the following differential equation:

प्रतिस्थापन  $y = u$  तथा  $xy = v$  का प्रयोग कर निम्नलिखित अवकल समीकरण हल कीजिये—

$$x^2 p^2 + yp(2x + y) + y^2 = 0, \text{ Where } p = dy/dx$$

(b) Find the orthogonal trajectory of the family of curves  $r^n = a^n \cos n\theta$ , where  $a$  is parameter.

वक्र कुल  $r^n = a^n \cos n\theta$  की लम्बकोणीय संछेदी ज्ञात कीजिये। यहाँ  $a$  प्राचल है।

1. (a) Solve the differential equation:

निम्नलिखित अवकल समीकरण का हल ज्ञात कीजिये—

$$(d^2 + 9)y = \sin 2x \cos x$$

(b) Solve the differential equation:

निम्नलिखित अवकल समीकरण को हल कीजिये—

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + 4x \frac{dy}{dx} + 2y = e^x$$