

---

## **MATHEMATICS**

### **Paper- II : Calculus**

---

**Time : Three Hours**

**M.M. : 75/66**

**Part-A (Compulsory)**

**[Marks : 15]**

**भाग- अ (अनिवार्य )**

1. Define Pedel equation and find the Pedel equation of the given curve when its equation is in Cartesian form  
पदिक समीकरण की परिभाषा दीजिए एंव जब वक्र का समीकरण कार्तीय रूप में

- दिया हो, तो पदिक समीकरण ज्ञात कीजिए।
2. Define the asymptotes of a given curve parallel to coordinates axes.  
वक्र की अक्षों के समान्तर अनन्तस्पर्शीयां ज्ञात की विधि की परिभाषा दीजिए।
3. Define single and double cusps.  
एकल एंव द्विक उभयाग्र की परिभाषा दीजिए।
4. Define singular point. विचित्र बिन्दु की परिभाषा दीजिए।
5. Define Rectification. चाप कलन की परिभाषा दीजिए।
6. Define intrinsic equation of a curve.  
वक्र की नैज समीकरण की परिभाषा दीजिए।
7. Write the formula to find volume generated by revolution about any line parallel to y-axis.  
y - अक्ष के समान्तर अन्य किसी रेखा के परितः परिक्रमण से जनित आयतन ज्ञात करने का सूत्र लिखिये।
8. Write the necessary and sufficient condition for the differential equation  $Mdx + Ndy = 0$  to be exact.  
अवकल समीकरण  $Mdx + Ndy = 0$  का यथार्थ अवकल समीकरण होने के लिए आवश्यक एंव पर्याप्त प्रतिबंध लिखिये।
9. Write the general solution of the equation  $y = px = a/p$ .  
समीकरण  $y = px = a/p$  का व्यापक हल लिखिए।
10. Define Tac Locus. स्पर्श बिन्दु पथ की परिभाषा दीजिए।

### Part - B (Compulsory)

15

#### भाग - ब (अनिवार्य)

11. Find the pedal equation of the ellipse  $\frac{r^2}{l^2} = 1 + \cos\theta$  ( $e < 1$ ).  
दीर्घवृत्त  $\frac{r^2}{l^2} = 1 + \cos\theta$  ( $e < 1$ ) का पदिक समीकरण ज्ञात कीजिए।
12. Find the length of chord of curvature through the pole of the cardioid  $r = a(1 + \cos\theta)$   
कार्डियोइड  $r = a(1 + \cos\theta)$  के ध्रुव से गुजरने वाली वक्रता जीवा की लंबाई ज्ञात कीजिए।
13. Find the surface area of the solids of revolution of curve  $r = 2a \cos\theta$  about the initial line.  
वक्र  $r = 2a \cos\theta$  का प्रारम्भिक रेखा के परित परिक्रमण से जनित घनाकृतियों का पृष्ठीय क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।
14. Solve the differential equation. अवकल समीकरण को हल कीजिए—  
 $(x - y - 2) dx = (2x - 2y - 3) dy$
15. Find the orthogonal trajectories of the family curve  $3xy = x^3 - a^3$ ,  $a$  being parameter.

वक्र - कुल  $3xy = x^3 - a^3$  के लम्ब कोणीय संवेदी ज्ञात कीजिए a कुल का प्राचाल है।

### Part-C (भाग-स)

45

16. (a) Find the asymptotes of the curve -  
निम्न वक्र की अनन्त स्पर्शियां ज्ञात कीजिए -  
 $(x + y)^2(x + 2y + 2) = x + 9y - 2$
- (b) For any curve, Prove that -  
किसी वक्र के लिए सिद्ध कीजिए -  
 $\sin 2\varphi \frac{d\varphi}{d\theta} + r \frac{d^2r}{ds^2} = 0$
16. (a) Locate the double points of the following curve and ascertain the nature.  
निम्न वक्र के द्विक बिन्दुओं की स्थिति एवं प्रकृति ज्ञात कीजिए -  
(b) Trace the following curve -  
निम्न वक्र का अनुरेखण कीजिए -  $y^2(x - a) = x^2(x + a)$
- Unit-II (इकाई-II)**
17. (a) Find the area situated outside the circle  $r = 2a \cos\theta$  and inside the cardioid  $r = a(1 + \cos\theta)$   
वृत्त  $r = 2a \cos\theta$  के बाहर तथा कार्डियोइड  $r = a(1 + \cos\theta)$  के अन्दर घिरा क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।  
(b) Show that the perimeter of the loop of the curve  $3ay^2 = x(x - a)^2$  is  $\frac{4a}{\sqrt{3}}$   
प्रदर्शित कीजिए कि वक्र  $3ay^2 = x(x - a)^2$  के लूप का परिमाप  $\frac{4a}{\sqrt{3}}$  है।
- Or (अथवा)**
17. (a) Find the intrinsic equation of the cardioid  $r = a(1 + \cos\theta)$  taking pole as the fixed point. Hence or otherwise, show that  $s^2 + 9p^2 = 16a^2$   
ध्रुव को स्थिर बिन्दु मानकर कार्डियोइड  $r = a(1 + \cos\theta)$  का नैज समीकरण ज्ञात कीजिए। फलतः या अन्यथा प्रदर्शित कीजिए  $s^2 + 9p^2 = 16a^2$
- (b) Find the volume of the solid generated by the revolution of the cissoid about its asymptotes  $y^2(2a - x) = x^3$ .  
निम्न सिसॉयड द्वारा अप्रेने अनन्तस्पर्शी के परित परिक्रमण से जनित घनाकृति का आयतन ज्ञात कीजिए -  $y^2(2a - x) = x^3$
- Unit-III (इकाई-III)**
18. (a) Solve the differential equation - अवकल समीकरण को हल कीजिए -

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

- (b) Solve and examine for singular solution -  
हल कीजिए एंव विचित्र हल का परिक्षण कीजिए—  $(8p^3 - 27)x^{12}p^2y$ .

Or (अथवा)

18. (a) Solve the differential equation - अवकल समीकरण को हल कीजिए—  
 $(D^2 - 1) = \cosh x \sin x$
- (b) Solve the differential equation - अवकल समीकरण को हल कीजिए—  
$$\frac{x^2 d^2 y}{dx^2} + \frac{3xy}{dx} + y = \frac{1}{(1-x)^2}$$