

Total number of printed pages-11

1 (Sem-3/FYUGP) MAT41MN/(B)

2025

MATHEMATICS

(Minor)

Paper : MAT4300104 MN

(SET-B)

(Ordinary Differential Equation)

Full Marks : 60

Time : 2½ hours

**The figures in the margin indicate
full marks for the questions.**

Answer **either** in English **or** in Assamese.

1. Answer the following questions : 1×8=8

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা :

(a) Write the order and degree of the following differential equation.

তলত দিয়া অৱকল সমীকৰণৰ মাত্ৰা আৰু ঘাত লিখা।

$$\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^3 + y = 0$$

(b) Identify whether the equation

$$\frac{dy}{dx} = x^2 + y \text{ is a linear or non-linear.}$$

সমীকৰণ $\frac{dy}{dx} = x^2 + y$ টো বৈখিক নে অবৈখিক

চিনাক্ত কৰা।

(c) If (যদি)

$$\frac{dy}{dx} = x + 1, \text{ find } y$$

(তেনেহলে y ৰ মান উলিওৱা।)

(d) Write *one* example of an exact differential equation.

এটা যথার্থ অৱকল সমীকৰণৰ উদাহৰণ লিখা।

(e) What is the integrating factor for a linear differential equation

$$\frac{dy}{dx} + Py = Q ?$$

অৱকল সমীকৰণ $\frac{dy}{dx} + Py = Q$ ৰ অনুকলন গুণক

কি?

(f) Write the auxiliary equation for the differential equation

$$y'' - 3y' + 2y = 0.$$

অৱকল সমীকৰণ $y'' - 3y' + 2y = 0$ ৰ সহায়ক সমীকৰণটো লিখা।

(g) For which type of non-homogeneous terms can the method of undetermined co-efficients be applied ?

কোন ধৰণৰ অসমমাত্ৰিক সমীকৰণৰ বাবে অনিৰ্ণেয় সহগ পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি?

(h) What is the formula for the particular integral using the method of variation of parameters for a second-order linear differential equation

$$y'' + P(x)y' + Q(x)y = R(x) ?$$

দ্বিতীয় মাত্ৰাৰ বৈখিক অৱকল সমীকৰণ

$$y'' + P(x)y' + Q(x)y = R(x) \text{ ৰ প্ৰাচলৰ}$$

তাৰতম্য পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি বিশেষ অনুকলন উলিওৱা সূত্ৰটো কি?

2. Answer **any six** of the following questions :

$$2 \times 6 = 12$$

তলত দিয়া প্রশ্নবোৰৰ যিকোনো ছয়টাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Find the general solution of :

সাধাৰণ সমাধান উলিওৱা :

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

(b) Solve the exact differential equation :

যথার্থ অৱকল সমীকৰণটো সমাধান কৰা :

$$(3x^2y + y^3)dx + (x^5 + 3xy^2)dy = 0$$

(c) Find the integrating factor for the equation —

অৱকল সমীকৰণটোৰ অনুকলন গুণকটো লিখা —

$$(y + 2x)dx + xdy = 0$$

(d) State the UC set of the following differential equation :

তলৰ অৱকল সমীকৰণটোৰ UC সংহতিটো লিখা :

$$\frac{d^4y}{dx^4} + \frac{d^2y}{dx^2} = 3x^2 + 4\sin x - 2\cos x$$

(e) Find the Wronskian of the functions

$$y_1 = \sin x \text{ and } y_2 = \cos x.$$

তলৰ ফলনটোৰ বনক্ষিয়ান লিখা :

$$y_1 = \sin x \text{ আৰু } y_2 = \cos x$$

(f) Find the particular integral for the equation $(D^2 - 4)y = e^{2x}$.

অৱকল সমীকৰণ $(D^2 - 4)y = e^{2x}$ ৰ বিশেষ সমাকলনটো লিখা।

(g) Find the complementary function of the differential equation —

তলৰ অৱকল সমীকৰণটোৰ পূৰ্বক ফলনটো লিখা —

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 5\frac{dy}{dx} + 6y = 0$$

- (h) Solve the non-homogeneous equation using the method of undetermined coefficients :

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

অনির্ণেয় সহগ পদ্ধতিৰে তলৰ অসমমাত্ৰিক সমীকৰণটো সমাধান কৰা :

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

- (i) Justify that $y = Ae^{3x}$ will not be particular solution of the differential equation —

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} - 3y = 2e^{3x}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} - 3y = 2e^{3x} \text{ অৱকল সমীকৰণ}$$

বিশেষ সমাধান নহয় বুলি ব্যাখ্যা কৰা।

- (j) Examine whether the functions $(\sin x, \cos x)$ are linearly independent or not.

ফলন $(\sin x, \cos x)$ ৰৈখিক স্বতন্ত্ৰ হয়নে পৰীক্ষা কৰা।

3. Answer **any four** of the following questions :

5×4=20

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যিকোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ কৰা :

- (a) Solve the differential equation —
অৱকল সমীকৰণটো সমাধান কৰা —

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

- (b) Solve the initial value problem :

প্ৰাৰম্ভিক মানযুক্ত সমস্যাটো সমাধান কৰা :

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

(c) Solve the Bernoulli equation :

বাৰ্ণলী সমীকৰণটো সমাধান কৰা :

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

(d) Solve the Cauchy-Euler equation :

কচি-অইলাৰ সমীকৰণটো সমাধান কৰা :

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + 3x \frac{dy}{dx} + y = 0$$

(e) Solve the following initial value problem using method of undetermined coefficients —

অনিৰ্ণেয় সহগ পদ্ধতিৰে তলত দিয়া প্ৰাৰম্ভিক মানযুক্ত সমীকৰণটো সমাধান কৰা।

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + 6 \frac{dy}{dx} + 5y = 2e^x + 10e^{5x}$$

(f) Solve the linear non-homogeneous differential equation :

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

ৰৈখিক অসমমাত্ৰিক সমীকৰণটো সমাধান কৰা :

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

(g) Solve (সমাধান কৰা)

$$y'' - 5y' + 6y = 0$$

(h) Solve the initial value problem :

প্ৰাৰম্ভিক মানযুক্ত সমস্যাটো সমাধান কৰা :

$$(y + 2)dx + y(x + 4)dy = 0, y(-3) = -1$$

4. Answer **any two** of the following questions :

10×2=20

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যিকোনো দুটাৰ উত্তৰ কৰা :

(a) Solve the differential equation using an integrating factor :

$$x \frac{dy}{dx} - 2y = x^2$$

অনুকলন গুণক ব্যৱহাৰ কৰি তলৰ অৱকল সমীকৰণটো
সমাধান কৰা

$$x \frac{dy}{dx} - 2y = x^2$$

(b) Solve the following differential equation

তলৰ অৱকল সমীকৰণটো সমাধান কৰা

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

(c) Solve the following linear non-homogeneous differential equation using the method of undetermined coefficients

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

তলৰ বৈখিক অসমমাত্ৰিক অৱকল সমীকৰণটো অনিৰ্ণেয়
সহগ পদ্ধতিৰে সমাধান কৰা

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

(d) Solve the differential equation using the method of variation of parameters

অৱকল সমীকৰণটো প্ৰাচলৰ তাৰতম্য পদ্ধতিৰে সমাধান
কৰা

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

(e) Solve the differential equation

অৱকল সমীকৰণটো সমাধান কৰা

$$\frac{d^3y}{dx^3} - 6\frac{d^2y}{dx^2} + 11\frac{dy}{dx} - 6y = 0$$

