

## Question Bank

সহায়ক পাঠ্যক্রম (Subsidiary Course)

**অঙ্ক ( Mathematics )**

দ্বিতীয় পত্র ( 2nd Paper )

**Mathematics - II : SMT-02**

1. What is the order of the differential equation?

$$\frac{d^3 y}{dx^3} + \left(\frac{dy}{dx}\right)^4 + 3y = 0$$

order - 3

$$\frac{d^3 y}{dx^3} + \left(\frac{dy}{dx}\right)^4 + 3y = 0 \text{ এই ডিফারেনশিয়াল সমীকরণের ক্রম কি ?}$$

2. What is the degree of the differential equation?

$$\left(\frac{d^3 y}{dx^3}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^5 + 3y = 0$$

degree - 2

$$\left(\frac{d^3 y}{dx^3}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^5 + 3y = 0 \text{ এই ডিফারেনশিয়াল সমীকরণের ঘাত কি ?}$$

3. What is the differential equation of the collection of curves ?

$$y = Ae^{2x} + Be^{-2x}, \text{ where } A \text{ and } B \text{ are arbitrary constants ?}$$

$$y = Ae^{2x} + Be^{-2x}, \text{ যেখানে } A, B \text{ যদৃচ্ছ ধ্রুবক, এই বক্রগুলির জন্য ডিফারেনশিয়াল সমীকরণের ঘাত কি ?}$$

equation is  $\frac{d^2 y}{dx^2} - 4y = 0$

4. Find the differential equation of all concentric circles with centre at (a,0).

$$(a,0)\text{-কেন্দ্রিক বৃত্তগোষ্ঠীর অবকল সমীকরণ কি ?}$$

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

5. Solve the differential equation

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + 4 \frac{dy}{dx} + 4y = 0$$

Sol.  $\rightarrow (A+Bx)e^{-2x}$

where A & B are arbitrary Constant.

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + 4 \frac{dy}{dx} + 4y = 0 \text{ এই ডিফারেনশিয়াল সমীকরণের সমাধানটি কি ?}$$

6. Solve the differential equation

$$\frac{dx}{dt} = y, \frac{dy}{dt} = -x$$

$x = A \cos t + B \sin t$

$y = -A \sin t + B \cos t$

where A & B are arbitrary Constant.

$$\frac{dx}{dt} = y, \frac{dy}{dt} = -x \text{ এই সমীকরণদ্বয়ের সমাধানটি কি ?}$$

7. Solve the differential equation

$$e^{x-y} dx + e^{y-x} dy = 0$$

$$\text{নিম্ন ডিফারেনশিয়াল সমীকরণের সমাধানটি কি ?}$$

$$e^{x-y} dx + e^{y-x} dy = 0$$

$e^{2x} + e^{2y} = c$  where c is arbitrary Constant.

8. What is the value of  $\int_a^a f(x) dx$ ?

$\int_a^a f(x) dx$  এর মান কি?

$\int_a^a f(x) dx$  এর মান '0'

9. What is the value of  $\int (ax^2 + bx + c)(2ax + b) dx$ ?

$\int (ax^2 + bx + c)(2ax + b) dx$  এর মান কি?  $\frac{(ax^2 + bx + c)^2}{2} + A$  where  $A = \frac{1}{2}b^2$

10. What is the value of  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x dx$ ?

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x dx$  এর মান কি?

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x dx = \frac{\pi}{4}$

11. What is the value of  $\int_{-1}^2 [x] dx$ ?

$\int_{-1}^2 [x] dx$  এর মান কি?

মান '0' (zero)

12. What is the value of  $\int_0^1 x^2 e^x dx$ ?

$\int_0^1 x^2 e^x dx$  এর মান কি?

$e^{-2}$  (Ans)

13. What is the value of  $\int_0^{\pi} \cos^5 x dx$ ?

$\int_0^{\pi} \cos^5 x dx$  এর মান কি?

মান '0' (zero)

14. What is the value of  $\int_{-\infty}^0 \frac{dx}{x^2 + 1}$ ?

$\int_{-\infty}^0 \frac{dx}{x^2 + 1}$  এর মান কি?

মান  $= -\frac{\pi}{2}$

15. What is the value of  $\int_{-\infty}^0 x e^{-x^2} dx$ ?

$\int_{-\infty}^0 x e^{-x^2} dx$  এর মান কি?

মান  $\propto$  (infinity)

16. Determine the value of  $2^{\frac{1}{3}}$  up to 4 decimal places.

$2^{\frac{1}{3}}$  এর ৪ দশমিক স্থান পর্যন্ত মান নির্ধারণ করুন।

মান  $= 1.1547$

17. Let  $a$  and  $b$  are rational numbers. If  $a\sqrt{2}+b\sqrt{5}=0$ , then what are the values of  $a$  and  $b$ ?  
 ধরে নেওয়া যাক  $a$  এবং  $b$  মূলদ সংখ্যা। যদি  $a\sqrt{2}+b\sqrt{5}=0$  হয়, তাহলে  $a$  এবং  $b$  এর মান নির্ধারণ করুন।  
 মান = '0' (zero)

18. Find  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2+3n}{2n^2+n-1}$ ?  
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2+3n}{2n^2+n-1}$  এর মান নির্ধারণ করুন।  
 মান = 2 (two)

19. If  $x_n = \log_e\left(\frac{1}{n}\right)$  then what can be said about the convergence of  $\{x_n\}$ ?  
 যদি  $x_n = \log_e\left(\frac{1}{n}\right)$  হয়, তাহলে  $\{x_n\}$  এর অভিসারিতা সম্পর্কে কি বলা যেতে পারে?  
 $\{x_n\}$  is divergent

20. If  $x_n = \left(1+\frac{1}{n}\right)^n$  then what can be said about the convergence of  $\{x_n\}$ ?  
 যদি  $x_n = \left(1+\frac{1}{n}\right)^n$  হয়, তাহলে  $\{x_n\}$  এর অভিসারিতা সম্পর্কে কি বলা যেতে পারে?  
 It is convergent.

21. Find  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ \frac{1}{\sqrt{n^2+1}} + \frac{1}{\sqrt{n^2+2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n^2+n}} \right\}$ ?  
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ \frac{1}{\sqrt{n^2+1}} + \frac{1}{\sqrt{n^2+2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n^2+n}} \right\}$  এর মান নির্ধারণ করুন।  
 মান =  $\log(1+\sqrt{2})$

22. Find the value of  $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\dots\infty$ .

$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\dots\infty$  এর মান নির্ধারণ করুন।  
 মান = 2

23. What can be said about the convergence of the infinite series  $1-\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{4}+\dots$ ?  
 এই অসীম শ্রেণীটির অভিসারিতা সম্পর্কে কি বলা যেতে পারে?  
 It is convergent by Leibnitz test

24. What can be said about the convergence of the infinite series  $\sum_1^{\infty} \frac{1}{n!}$ ? *It is Convergent by Dirichlet's test*  
 $\sum_1^{\infty} \frac{1}{n!}$  এই অসীম শ্রেণীটির অভিসারিতা সম্পর্কে কি বলা যেতে পারে?

25. What can be said about the convergence of the infinite series  $\sum_1^{\infty} \frac{n}{2^n}$ ? *It is Convergent by Dirichlet's test*  
 $\sum_1^{\infty} \frac{n}{2^n}$  এই অসীম শ্রেণীটির অভিসারিতা সম্পর্কে কি বলা যেতে পারে?

26. Find  $\lim_{x \rightarrow \infty} \sin \frac{1}{x}$ . *It does not exist*  
 $\lim_{x \rightarrow \infty} \sin \frac{1}{x}$  এর মান নির্ধারণ করুন।

27. Find the derivative of  $y = \tan^{-1} x$ .  *$\frac{1}{1+x^2}$*   
 $y = \tan^{-1} x$  এর অন্তরকলজ নির্ধারণ করুন।

28. If  $x = at^2$ ,  $y = 2at$ , where  $t$  is a parameter, then find  $\frac{dy}{dx}$ .  
 যদি  $x = at^2$ ,  $y = 2at$  হয়, যেখানে  $t$  একটি প্রচল, তাহলে  $\frac{dy}{dx}$  নির্ধারণ করুন।  *$\frac{2a}{t}$*

29. How many real roots are there for the equation  $3x^5 + 15x - 8 = 0$ ?  
 $3x^5 + 15x - 8 = 0$  সমীকরণটির কতগুলো বাস্তব বীজ থাকবে? *বাস্তব বীজ = 1 (one)*

30. Find  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log(1 + e^{2x})}{x}$ . *মান = 2 (two)*  
 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log(1 + e^{2x})}{x}$  নির্ধারণ করুন।