



3 Yr. Degree/4 Yr. Honours 3rd Semester Examination, 2024
(under CCFUP of NEP 2020)

Time: 1½ Hours

Subject : MATHEMATICS

Full Marks: 40

Course: Multi/Interdisciplinary

Course Code : MATH3031 (MDC/IDC)

Course Title :

Calculus

Roll No.: Registration No. of 20

INSTRUCTIONS TO THE EXAMINEE

1. The Question-cum-Answer Booklet comprised of 40 Questions and each Question carrying 1 (one) mark.
2. Each Question possesses 4 (four) Answer Options (A), (B), (C) and (D) of which only one option bears Correct Answer.
3. Completely darken the respective circle for your response as shown below—
Correct method ● Wrong method (✓) (✗) (◐)
4. Each Correct Answer will be credited with 1 (One) Mark.
5. If an Examinee attempts more than one Option for a Question, the attempt will be considered as WRONG Answer.
6. No Mark will be deducted for attempting Wrong Answer or Incorrect attempts.
7. Only Blue/Black Ink Pen is to be used for Answering Question.
8. No Electronic Gadget (Calculator, Mobile Phone, Laptop, I-Pad, Camera etc.), Papers (Other than Admit Card) will be allowed inside the Examination Hall.
9. No Loose sheet will be provided for scribbling and No Paper is to brought in this purpose. Any Examinee found with incriminating Documents in his/her possession— he/she will be Expelled.
10. All rough work must be done in the page provided in the Question-Answer-Booklet, and the said Page of the Booklet **must not be torn out.**
11. No Examinee will be allowed to leave the Examination Hall until an Hour has elapsed from the commencement of the Examination.
12. As per order of the Executive Council all Answer Scripts will be preserved for one year from the date of Publication of Results.

১. Question-cum-Answer Booklet-এ মোট ৪০টি প্রশ্ন আছে এবং প্রতিটি প্রশ্নের মান ১ (এক)।
২. প্রতিটি প্রশ্নের জন্য ৪ (চার)টি করে Option (A), (B), (C) এবং (D) থাকবে, এর মধ্যে একটি সঠিক উত্তর নির্দেশ করবে।
৩. সঠিক উত্তরের জন্য নির্দিষ্ট বৃত্তটিকে সম্পূর্ণ রূপে কালো করতে হবে তা নীচে দেখানো হল—
সঠিক পদ্ধতি ● ভুল পদ্ধতি (✓) (✗) (◐)
৪. প্রতিটি সঠিক উত্তরের মান ১ (এক)।
৫. যদি কোনো পরীক্ষার্থী একটি প্রশ্নের একাধিক উত্তর দেয় তাহলে সেটি ভুল উত্তর হিসেবে গণ্য হবে।
৬. ভুল উত্তরের জন্য কোনো নম্বর বাদ যাবে না।
৭. উত্তর লেখার জন্য কেবলমাত্র নীল অথবা কালো কালির কলম ব্যবহার করা যাবে।
৮. পরীক্ষাকেন্দ্রের মধ্যে কোনো ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রাদি (ক্যালকুলেটর, মোবাইল ফোন, ল্যাপটপ, আই-প্যাড, ক্যামেরা ইত্যাদি), কাগজ (কেবলমাত্র অ্যাডমিট কার্ড ছাড়া) নিয়ে প্রবেশ নিষেধ।
৯. হিজিবিজি বা রাফ লেখার জন্য কোনো বাড়তি কাগজ দেওয়া যাবে না এবং এই উদ্দেশ্যে কোনো কাগজ আনা যাবে না। কোনো পরীক্ষার্থীর কাছে নকল-এর মতো অপরাধমূলক কাগজ থাকলে সেই ছাত্র/ছাত্রীকে বহিস্কার করা হবে।
১০. সমস্ত 'রাফ ওয়ার্ক' প্রশ্ন-উত্তর-পুস্তিকার সঙ্গে থাকা নির্দিষ্ট পাতাতেই করতে হবে এবং উত্তরপত্র জমা দেবার সময় পাতাটি ছিঁড়ে নেওয়া যাবে না।
১১. পরীক্ষা শুরু থেকে এক ঘণ্টা সময় অতিবাহিত না হলে কোনো পরীক্ষার্থী পরীক্ষার হল থেকে বের হতে পারবে না।
১২. বিশ্ববিদ্যালয় কর্ম সমিতি কর্তৃক গৃহীত সিদ্ধান্ত অনুসারে পরীক্ষার ফল প্রকাশের দিন থেকে এক বছরের জন্য উত্তরপত্র সংরক্ষিত থাকবে।



1. The domain of definition of the function $f(x) = \sqrt{x-1} + \sqrt{5-x}$ is

- ☒ (A) $1 \leq x \leq 5$
 (B) $1 < x \leq 5$
 (C) $1 \leq x < 5$
 (D) $1 < x < 5$

2. Which of the following functions is an odd function?

- (A) x^{204}
 (B) $x \sin x$
 (C) $\cos x$
☒ (D) $\sin x$

3. The period of the function $f(x) = \sin ax$ is

- (A) 2π
 (B) π
☒ (C) $\frac{2\pi}{a}$
 (D) $\frac{\pi}{a}$

4. The value of $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4}{e^x}$ is

- ☒ (A) 0
 (B) 1
 (C) -1
 (D) ∞

5. If $y = x^y$, then $\frac{dy}{dx} = ?$

- ☒ (A) $\frac{y^2}{x(1-y \log x)}$
 (B) $\frac{x^2}{y(1-x \log y)}$
 (C) $\frac{y^2}{x(1+y \log x)}$
 (D) $\frac{x^2}{y(1+x \log y)}$

6. If $f(x+3) = 2x^2 - 3x + 1$, then $f(x+1) = ?$

- (A) $2x^2 - 13x - 15$
 (B) $2x^2 - 11x + 11$
☒ (C) $2x^2 - 11x + 15$
 (D) $2x^2 + 11x - 15$

7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 3x + 2} = ?$

- (A) 0
☒ (B) 1
 (C) 2
 (D) limit does not exist

8. $\int_{-1}^1 |x| dx = ?$

- (A) $\frac{1}{2}$
 (B) 0
☒ (C) 1
 (D) 2

9. $\int_{-10}^{10} (x^3 + \sin x) dx = ?$

- (A) 10^3
☒ (B) 0
 (C) -1
 (D) -10^3

10. The general solution of the differential equation $(y + x) dx + x dy = 0$ is of the form

- (A) $x^2 + 2y = c$
 (B) $y^2 + 2xy = c$
~~(C) $x^2 + 2xy = c$~~
 (D) $xy = c$

11. The value of x for which $\sin(2 \tan^{-1} x) = 1$ is

- (A) 0
~~(B) 1~~
 (C) $\frac{\pi}{2}$
 (D) $\frac{\pi}{4}$

12. Area bounded by the curve $y^2 = 4x$ and the straight line $y = x$ is

- (A) $\frac{4}{3}$ sq. units
 (B) $\frac{1}{3}$ sq. units
 (C) $\frac{16}{3}$ sq. units
~~(D) $\frac{8}{3}$ sq. units~~

13. $\int_{-3}^3 |x+2| dx = ?$

- (A) 6
 (B) 8
 (C) 10
~~(D) 13~~

14. The interval for which the function $f(x) = 2x^3 + 9x^2 + 12x + 20$ is decreasing is

- ~~(A) $[-2, -1]$~~
 (B) $[-1, \infty)$
 (C) $(-\infty, -2]$
 (D) None of the above

15. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - x}{x^3} = ?$

- (A) $\frac{1}{3}$
 (B) $-\frac{1}{3}$
 (C) $\frac{1}{6}$
~~(D) $-\frac{1}{6}$~~

16. If $y = \sqrt{\sin x + \sqrt{\sin x + \sqrt{\sin x + \dots \infty}}}$, then $\frac{dy}{dx} = ?$

- (A) $\frac{\sin x}{2y-1}$
~~(B) $\frac{\cos x}{2y-1}$~~
 (C) $\frac{\tan x}{2y+1}$
 (D) $\frac{\cos x}{2y+1}$

17. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{2x} \log(1+2x) = ?$

- (A) e
 (B) $\frac{1}{e}$
 (C) $\frac{1}{2}$
~~(D) 1~~

18. The general solution of $\frac{dy}{dx} = 1 - xy + y - x$ is of the form

☒ (A) $\ln|1+y| = x - \frac{x^2}{2} + C$

(B) $\ln|1+x| = y - \frac{y^2}{2} + C$

(C) $\ln|1+y| = x + \frac{x^2}{2} + C$

(D) $\ln|1+x| = y + \frac{y^2}{2} + C$

19. If $f(x) = \frac{1+x}{1-x}$ then $\frac{f(x)f(x^2)}{1+[f(x)]^2} = ?$

(A) $\frac{1}{4}$

(B) $\frac{1}{3}$

☒ (C) $\frac{1}{2}$

(D) 1

20. If $f(x) = \begin{cases} \frac{|x|}{x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$ then $f(0)$, $f(2)$ and $f(-2)$ respectively equal to

(A) 1, -1, 1

☒ (B) 0, 1, -1

(C) 0, 1, 1

(D) 0, -1, 1

21. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos Kx}{x^2} = ?$

(A) $\frac{K}{2}$

(B) K

☒ (C) $\frac{K^2}{2}$

(D) $\frac{1}{K}$

22. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x - \sin x}{\sin 4x} = ?$

☒ (A) $\frac{3}{2}$

(B) $\frac{2}{3}$

(C) $\frac{1}{2}$

(D) 1

23. If $y = \frac{1}{\sqrt{x^3}}$, then $\frac{dy}{dx} = ?$

(A) $\frac{3}{2}x^{-\frac{5}{2}}$

☒ (B) $-\frac{3}{2}x^{-\frac{5}{2}}$

(C) $\frac{2}{3}x^{\frac{2}{3}}$

(D) $\frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}}$

24. If $f(x) = \sin x$ then $f'(0)$ equals to

(A) 0

☒ (B) 1

(C) 2

(D) 3

25. If $f(x) = \frac{K \cos x}{\pi - 2x}$, when $x \neq \frac{\pi}{2}$
 $= 3$, when $x = \frac{\pi}{2}$

then the value of K for which f is continuous is

- (A) 5
~~(B) 6~~
 (C) 7
 (D) 1

26. If $y = \sin(\cos x)$ then $\frac{dy}{dx} = ?$

- (A) $\sin x \cos(\cos x)$
~~(B) $-\sin x \cos(\cos x)$~~
 (C) $\cos x \cos(\cos x)$
 (D) $\cos x \cos(\sin x)$

27. The maximum value of $x^{\frac{1}{x}}$ is

- (A) e
~~(B) e^e~~
 (C) $\left(\frac{1}{e}\right)^e$
 (D) $\left(\frac{1}{e}\right)^{\frac{1}{e}}$

28. Maximum value of $\frac{\log x}{x}$ is

- (A) e
~~(B) $\frac{1}{e}$~~
 (C) 1
 (D) 0

29. If c being the constant of integration then
 $\int \cot^2 x dx = ?$

- (A) $-\operatorname{cosec} x + c$
~~(B) $-\cot x - x + c$~~
 (C) $-\operatorname{cosec} x + x + c$
 (D) $\cos x + c$

30. If c being the constant of integration then
 $\int \cot x dx = ?$

- (A) $\log \cos x + c$
~~(B) $\log \sin x + c$~~
 (C) $\log \sec x + c$
 (D) $\log \operatorname{cosec} x + c$

31. $\int_{-a}^a f(x) dx = 2 \int_0^a f(x) dx$ when

- ~~(A) $f(x)$ is even function~~
 (B) f is odd function
 (C) $f(x) = f\left(\frac{1}{x}\right)$
 (D) $f(x) = f\left(-\frac{1}{x}\right)$

32. The order of the differential equation

$\frac{dy}{dx} + y \sin x = y$ is

- ~~(A) 1~~
 (B) 2
 (C) 0
 (D) 3

33. The curve whose slope $\frac{dy}{dx} = \frac{2y}{x}$; $x > 0, y > 0$ and which passes through the point (1, 1) is

- (A) $y = x$
~~(B) $y = x^2$~~
 (C) $y = 2x$
 (D) $y = \frac{1}{x^2}$

34. $\int_0^1 \frac{e^x}{e^x + 1} dx = ?$

- (A) $\ln 2$
 (B) e
 (C) $-\ln 2$
~~(D) $\ln \frac{e+1}{2}$~~

35. $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{1}{x} = ?$

- (A) 0
 (B) ∞
 (C) does not exist
~~(D) 1~~

36. If
$$\begin{cases} f(x) = \frac{x^2 - x}{2x} & \text{for } x \neq 0 \\ = K & \text{for } x = 0 \end{cases}$$

and if $f(x)$ is continuous at $x = 0$ then $K = ?$

- (A) -1
~~(B) $-\frac{1}{2}$~~
 (C) 0
 (D) 1

37. If $f(x) = 16\sqrt{x}$ then $f'''(4)$ is equal to

- ~~(A) $\frac{3}{16}$~~
 (B) $-\frac{1}{2}$
 (C) 0
 (D) 6

38. If $y = a \sin ct + b \cos ct$, where a , b and c are constants then $\frac{d^2 y}{dt^2} = ?$

- (A) $ac^2(\sin t + \cos t)$
~~(B) $-c^2 y$~~
 (C) ay
 (D) $-y$

39. If $f(x) = x^4 - 4x^2$ then $f^{iv}(2)$ equals to

- (A) 48
 (B) 0
~~(C) 24~~
 (D) 16

40. The domain of the function $f(x) = \sqrt{4 - x^2}$ is

- (A) $x < -2$ or $x > 2$
 (B) $x \leq 2$ or $x \geq 2$
 (C) $-2 < x < 2$
~~(D) $-2 \leq x \leq 2$~~