

Code: 73

Booklet Serial No.

Signature Invigilator

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

پی ایچ ڈی (ریاضی)

انٹرنس ٹسٹ پرچہ سوالات، جون 2025

Hall Ticket No.

OMR Serial No.

نمبرات: 70

وقت: دو گھنٹے

امیدواروں کے لیے ہدایات

1. اوپر فراہم کی گئی جگہ پر امیدوار اپنا OMR اور ہال ٹکٹ نمبر لکھیں۔ اس کے علاوہ کتابچے میں کسی بھی صفحے پر ہال ٹکٹ نمبر، OMR نمبر یا اپنا نام نہ لکھیں۔
2. یہ پرچہ سوالات کل (24) صفحات پر مشتمل ہے۔ اگر کتابچے میں صفحات کم ہوں یا اس کی ترتیب میں کوئی غلطی ہو تو جوابات لکھنے سے پہلے ہی نگران کار سے اسے تبدیل کروالیں۔
3. یہ کتابچہ دو حصوں Part A اور Part B پر مشتمل ہے۔
4. پہلا حصہ (Part A) میں 50 معروضی سوالات (MCQ) ہیں۔ ہر سوال کے لیے چار متبادل (A) (B) (C) (D) تو جوابات دیئے گئے ہیں۔ سوال کے صحیح جواب کا انتخاب کیجیے۔ پھر OMR جو ابی بیاض میں اپنے منتخب کردہ جواب کے دائرے کو صرف Blue/Black Ball point Pen سے کو گہرا کرے۔ ہر سوال کا میں (1) نمبر مختص ہے۔
5. حصہ (Part B) چار سوالات (Descriptive) پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 5 نمبرات مختص ہیں۔ حصہ (Part B) میں جوابات کے لیے علاحدہ 8 صفحات کا کتابچہ Booklet فراہم کیا جائے گا۔
6. امیدوار کو نمبرات صرف OMR جو ابی بیاض میں صحیح جواب دینے پر ہی دیے جائیں گے۔ اگر اس کتابچے میں امیدوار نے جواب پر نشان لگایا ہو لیکن OMR میں دائرے کو گہرا نہ کیا ہو تو ایسی صورت میں امیدوار کو کوئی نمبر نہیں ملیں گے۔
7. اگر ایک سے زیادہ دائروں کو گہرا کیا گیا تو اس سوال کے نمبر نہیں ملیں گے۔
8. غلط جواب پر کوئی منفی Negative Marks نشانات نہیں ہیں۔
9. انٹرنس ٹسٹ کے اختتام پر امیدوار کتابچہ پرچہ سوالات اپنے ساتھ لے جاسکتے ہیں۔

حصہ اول (Part A)

Section-I (Research Methodology) تحقیق کے طریقہ کار

- 1- سائنسی مطالعہ کا ایک لازمی معیار کیا ہے؟
- (A) یقین (Belief) (B) قدر (Value)
(C) معروضیت (Objectivity) (D) موضوعیت (Subjectivity)
- 2- درج ذیل میں سے کون سی زبان عام طور پر مصنوعی ذہانت (AI) کے لیے استعمال نہیں ہوتی؟
- (A) LISP (B) PROLOG
(C) Python (D) Perl
- 3- تحقیقاتی رپورٹ کے کس حصے میں قاری سب سے پہلے رپورٹ کے اہم نتائج سے واقف ہوتا ہے؟
- (A) مباحثہ (Discussion) (B) نتیجہ (Conclusion)
(C) تلخیص (Abstract) (D) تعارف (Introduction)
- 4- تحقیقاتی رپورٹ کے حوالہ جات والے حصے کے متعلق کون سا بیان درست ہے؟
- (A) حوالہ جات کے اہم حوالے اس حصے میں شامل ہوتے ہیں۔
(B) رپورٹ میں دیے گئے تمام حوالہ جات کو اس حصے میں شامل کرنا ضروری ہے۔
(C) اس بات کی کوئی سخت ہدایت نہیں کہ کن حوالہ جات کو شامل کیا جائے۔
(D) مصنف اپنی مرضی سے حوالہ جات منتخب کر سکتا ہے۔
- 5- اگر ZIP = 198 اور ZAP = 246 ہو، تو VIP کو کیسے کوڈ کریں گے؟
- (A) 174 (B) 222
(C) 888 (D) 990
- 6- 45, 54, 47, -----, 49, 56, 51, 57, 53
- (A) 48 (B) 50
(C) 55 (D) 59

7- درج ذیل سلسلہ پر غور کریں:

ABCD-----XYZ|YX----BA|BCD-----YZ|YX----CBA|BC-----YZ-----

مندرجہ بالا سلسلے میں 1000 ویں پوزیشن پر کون سا حرف ہوگا؟

- (A) B (B) C
(C) X (D) Y

8- LATEX ایک اوپن سورس سافٹ ویئر Software ہے:

- (A) ٹائپ سیٹنگ اور دستاویز کی تخلیق کے لیے
(B) سرقہ چیک کرنے کے لیے
(C) شماریات اور گرافکس کے لیے
(D) ان میں سے کوئی نہیں

9- درج ذیل میں سے کون سا مرکزی رجحان (central tendency) کی پیمائش ہے؟

- (A) اوسط (Mean)
(B) ورننس (Variance)
(C) معیاری انحراف (Standard Deviation)
(D) چارکی انحراف (Quartile Deviation)

10- اگر ارتباطی عدد 1- ہو تو متغیرات کے درمیان تعلق کیا ہوگا؟

- (A) کامل اور مثبت
(B) کوئی تعلق نہیں
(C) کامل اور منفی
(D) غیر خطی

11- دو متغیرات کے درمیان تعلق کی درجہ بندی کے لیے کون سی شماریاتی تکنیک استعمال ہوتی ہے؟

- (A) ANOVA (B) ٹسٹ-t
(C) کئی-اسکوائر (Chi-square) (D) ارتباط (Correlation)

12- درج ذیل جوڑوں میں سے کون سا غلط ہے؟

- (A) تاریخی طریقہ-ماضی کے واقعات
(B) سروے طریقہ-موجودہ حالات
(C) تجرباتی طریقہ-سبب و اثر
(D) فلسفیانہ طریقہ-عدد ڈیٹا

- 13- درج ذیل میں سے کونسی قسم مفروضہ (Hypothesis) کی نہیں ہے؟
- (A) Null (B) Directional
(C) Research (D) Descriptive
- 14- عملی تحقیق (Action Research) میں مفروضے عام طور پر کس پر مبنی ہوتے ہیں؟
- (A) لٹریچر کا جائزہ (B) فیئلڈ تجربات
(C) مسئلہ کے وہ اسباب جو محقق کے قابو میں ہوں (D) نظریاتی مفروضات
- 15- Null مفروضہ (H_0) کیا ہوتا ہے؟
- (A) وہ مفروضہ جسے ڈیٹا سپورٹ کرتا ہے (B) ایسا بیان جو کسی اثر یا فرق کو رد کرتا ہے
(C) ایسا مفروضہ جو لازماً درست ہو (D) ایسا بیان جو ہمیشہ غلط ہو
- 16- Type I غلطی error کون سی ہے؟
- (A) غلط Null مفروضہ کو قبول کرنا (B) غلط Null مفروضہ کو رد کرنا
(C) درست Null مفروضہ کو قبول کرنا (D) درست Null مفروضہ کو رد کرنا
- 17- دو آزاد نمونوں کے اوسط کا موازنہ کرنے کے لیے کون سا ٹیسٹ استعمال ہوتا ہے؟
- (A) z-ٹیسٹ (B) t Paired - ٹیسٹ
(C) آزاد t - ٹیسٹ (D) کئی - اسکوائر ٹیسٹ
- 18- مفروضہ ٹیسٹنگ میں اگر نمونے کا سائز بڑھا دیا جائے تو ٹیسٹ کی طاقت عام طور پر:
- (A) کم ہو جاتی ہے (B) بڑھ جاتی ہے
(C) ویسی کی ویسی رہتی ہے (D) متاثر نہیں ہوتی
- 19- درج ذیل میں سے کون سا ٹیسٹ categorical ڈیٹا کے لیے استعمال ہوتا ہے؟
- (A) t - ٹیسٹ (B) Z - ٹیسٹ
(C) کئی - اسکوائر ٹیسٹ (D) ANOVA

- 20- جب دو سے زیادہ گروپ کے اوسط کا موازنہ کرنا ہو تو کون سا ٹیسٹ موزوں ہے؟
 (A) Z-ٹیسٹ (B) t-ٹیسٹ
 (C) کی-اسکوئر ٹیسٹ (D) ANOVA
- 21- اخلاقیات کس چیز سے متعلق ہے؟
 (A) دنیا کے متعلق علم کی نوعیت (B) دنیا میں موجود اشیاء کی نوعیت
 (C) جبریت اور آزاد مرضی کیا ہے (D) ان میں سے کوئی نہیں
- 22- R ایک اوپن سورس سافٹ ویئر software ہے:
 (A) مماثلت چیک کرنے کے لیے (B) سرقہ چیک کرنے کے لیے
 (C) شماریات اور گرافکس کے لیے (D) ان میں سے کوئی نہیں
- 23- کسی مقالہ کے نتائج کس زمانہ (tense) میں لکھے جاتے ہیں؟
 (A) موجودہ زمانہ (B) ماضی کا زمانہ
 (C) ماضی استمراری (D) ان میں سے کوئی نہیں
- 24- ایک کم p-value، عمومی طور پر ($0.05 < \text{typically}$) کیا ظاہر کرتی ہے؟
 (A) Null مفروضہ کے خلاف مضبوط ثبوت (B) Null مفروضہ کے حق میں مضبوط ثبوت
 (C) Null مفروضہ کے خلاف کمزور ثبوت (D) Null مفروضہ ہمیشہ درست ہے
- 25- مفروضہ ٹیسٹ کی طاقت کی تعریف کیا ہے؟
 (A) Type I غلطی کے امکان
 (B) Type II غلطی کے امکان
 (C) H_0 مفروضہ غلط ہونے پر اسے رد کرنے کا امکان
 (D) H_1 مفروضہ غلط ہونے پر اسے قبول کرنے کا امکان

حصہ دوم (Part B)

ریاضی Mathematics (Subject Concerned) Section -II

26- مندرجہ ذیل میں سے کون سا درست ہے؟

$$\frac{2}{\pi} > \frac{\sin x}{x} > 1, 0 < x < \frac{\pi}{2} \quad (B) \quad \frac{2}{\pi} > \frac{\sin x}{x} < 1, 0 < x < \frac{\pi}{2} \quad (A)$$

$$\frac{2}{\pi} < \frac{\sin x}{x} > 1, 0 < x < \frac{\pi}{2} \quad (D) \quad \frac{2}{\pi} < \frac{\sin x}{x} < 1, 0 < x < \frac{\pi}{2} \quad (C)$$

27- ایک فنکشن f وقفہ $[0,1]$ میں مسلسل ہے، اور اس پورے وقفے میں صرف عقلی اقدار اختیار کرتا ہے۔ اگر

$$f(x) = \frac{1}{2} \text{ جبکہ } x = \frac{1}{2} \text{ ہو، تو:}$$

(A) $f(x) = 1$ ہر جگہ (B) $f(x) = \frac{1}{2}$ ہر جگہ

(C) $f(x) = \frac{1}{2}$ کہیں بھی نہیں (D) ان میں سے کوئی نہیں

28- فرض کریں کہ $G = \{z \in C \mid z^n = 1 \text{ for some positive integer } n\}$ تو complex اعداد کی ضرب کے تحت:

- (A) G محدود آرڈر کا ایک گروپ ہے
- (B) G لامحدود آرڈر کا گروپ ہے، لیکن G کا ہر عنصر محدود آرڈر کا ہے
- (C) G ایک سائیکلک گروپ ہے
- (D) ان میں سے کوئی نہیں

29- درج ذیل میں سے کون سا بیان غلط ہے؟

(A) کثیر رکنی $x^2 + x + 1$ ، $Z/2Z[x]$ میں ناقابل تحلیل ہے

(B) کثیر رکنی $x^2 - 2$ ، $Q[x]$ میں ناقابل تحلیل ہے

(C) کثیر رکنی $x^2 + 1$ ، $Z/5Z[x]$ میں قابل تحلیل ہے

(D) کثیر رکنی $x^2 + 1$ ، $Z/7Z[x]$ میں قابل تحلیل ہے

30- درجہ ذیل تفرقی مساوات پر غور کریں:

$$x(ydx + xdy)\cos\frac{y}{x} = y(xdy - ydx)\sin\frac{y}{x}$$

مندرجہ بالا مساوات کا حل (جہاں k ایک اختیاری مستقل ہے):

$$\begin{aligned} \frac{x}{y} \sin\frac{y}{x} = k & \quad (B) & \frac{x}{y} \cos\frac{y}{x} = k & \quad (A) \\ xy \sin\frac{y}{x} = k & \quad (D) & xy \cos\frac{y}{x} = k & \quad (C) \end{aligned}$$

31- حل کریں $y'' + y = \sec x$

$$\begin{aligned} (c_1 + \ln \cos x)\cos x + (c_2 + x)\sin x & \quad (A) \\ (c_1 + \ln \tan x)\cos x + (c_2 + x)\sin x & \quad (B) \\ (c_1 + \ln \cos x)\sin x + (c_2 + x)\sin x & \quad (C) \\ (c_1 + \ln \cot x)\cos x + (c_2 + x)\sin x & \quad (D) \end{aligned}$$

32- دوسرے درجے کے جزوی تفرقی عاملین (Operators) کی درجہ بندی کے مطابق،

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 5 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$$

$$\begin{aligned} (A) & \quad \text{بیضوی (Elliptic)} & (B) & \quad \text{طفیلی (Parabolic)} \\ (C) & \quad \text{زینی (Hyperbolic)} & (D) & \quad \text{ان میں سے کوئی نہیں} \end{aligned}$$

33- فرض کریں کہ $u(x,t)$ درج ذیل ابتدائی قیمت مسئلے کا حل ہے:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, t > 0, x \in R, u(x, 0) = u_0(x), x \in R, \frac{\partial u}{\partial t}(x, 0) = 0, x \in R$$

اگر $u_0(x)$ وقفہ $[-1, 1]$ کے باہر غائب ہو، تو $t > 1$ کے لیے $u(x, t)$ کس وقفے کے باہر غائب ہوگی؟

$$\begin{aligned} [-2t, t] & \quad (A) & [-(t+1), (t+1)] & \quad (B) \\ [-t/2, t/2] & \quad (C) & [-(2t+1), (2t+1)] & \quad (D) \end{aligned}$$

34- سمپسن Simpson کا قاعدہ درج ذیل مکمل $\int_0^1 p(t) dt$ کی درست قیمت کب دیتا ہے؟

$$\begin{aligned} (A) & \quad 1 & (B) & \quad 2 \\ (C) & \quad 3 & (D) & \quad 4 \end{aligned}$$

35- فعالی اظہار:

$$\int_0^1 (y'^2 + (y + 2y')y'' + kxyy' + y^2) dx, \quad y(0) = 0, y(1) = 1, y'(0) = 2, y'(1) = 3.$$

یہ راستہ غیر انحصاری (path independent) ہوگا، اگر k ہو:

2 (B) 1 (A)

4 (D) 3 (C)

$$36- \text{فرض کریں: } A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 6 \\ 3 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 6 \end{bmatrix} \in GL(3, Z_7) \text{ تو } \lambda = 1 \text{ کے لیے eigen value کی}$$

تعداد کیا ہوگی؟

13 (B) 6 (A)

1 (D) 48 (C)

$$37- \text{فرض کرو کہ } \xi \text{ اکائی کی primitive third root ہے اور } A = \begin{bmatrix} \xi^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \xi \end{bmatrix}$$

$$، |V|_A = \sqrt{|VAV^T|} \text{ اگر } V = (V_1, V_2, V_3) \in R^3 \text{ ایک بردار ہے۔}$$

$$w = (-1, 1, 1) \text{ تب } |w|_A \text{ برابر ہے:}$$

1 (B) 0 (A)

2 (D) -1 (C)

$$38- \text{تکمل } I = \int_{|z|=3\pi} \frac{e^z}{e^z - 1} dz \text{ کی قدر ہے}$$

2πi (B) 6πi (A)

0 (D) 4πi (C)

39- فرض کرو کہ $T: R^4 \rightarrow R^4$ ایک خطی نقش اس طرح ہے کہ

$$T(e_1) = e_2, T(e_2) = e_3, T(e_3) = 0, T(e_4) = e_3$$

جہاں $R^4, \{e_1, e_2, e_3, e_4\}$ کی معیاری اساس ہے، تب:

T، معکوس پذیر ہے (B) T، Idempotent ہے (A)

T، Nilpotent ہے (D) $\rho(T) = 3$ (C)

40- فرض کرو کہ $f: C \rightarrow C$ ایک complex function ہے جس کی تعریف ہے $f(z) = u + iv$

اور $v = 3xy^2$ تب:

- (A) اگر u کے کسی بھی انتخاب کے لیے f ، analytic نہیں ہو سکتا۔
 (B) f ، ہر v ممکن انتخاب کے لیے analytic ہو سکتا۔
 (C) f ، ہر u کسی بھی قدر انتخاب کے لیے f ، analytic ہو سکتا۔
 (D) x اور y کے حوالے سے v تفرق پذیر (differentiable) نہیں ہے۔

41- ذیل کا کونسا بیان ظاہر کرتا ہے کہ گروپ G ، abelian ہے:

- (A) $O(G) = p^3$ ، ایک prime عدد ہے
 (B) G کا ہر تحت گروپ cyclic ہے
 (C) G کا ہر تحت گروپ normal ہے
 (D) $f: G \rightarrow G$ ایک homomorphism ہے $f(x) = x^{-1} \forall x \in G$

42- فرض کرو کہ $\{R = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} : a, b, c, d \in Z\}$ اور

تب: $\{I = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} : a, b, c, d \in 3Z\}$

- (A) I ایک تحت ریٹنگ ہے Ideal نہیں
 (B) I ایک Ideal ہے اور $|\frac{R}{I}| = 81$
 (C) I ایک Ideal ہے اور $|\frac{R}{I}| = 64$
 (D) R/I ایک Integral domain ہے جس کی cardinality 64 ہے

43- Diffussion مسئلہ کا حل:

$$u_t = u_{xx}, u(0, t) = u(\pi, t) = 0, u(x, 0) = 3\sin 2x$$

(A) $3e^{-t}\sin 2x$ (B) $3e^{-9t}\sin 2x$ (C) $3e^{-4t}\sin 2x$ (D) $3e^{-2t}\sin 2x$

$$-44 \quad \text{ہے} \quad \frac{Z_2[x]}{\langle (x^3 + x^2 + 1) \rangle}$$

- (A) 8 عناصر کا میدان ہے
(B) 9 عناصر کا میدان ہے
(C) لامتناہی میدان ہے
(D) میدان نہیں ہے

$$-45 \quad \text{modulo } 5, Z_5 \text{ کے تحت ایک میدان ہے اور فرض کرو کہ } f(x) = x^5 + 4x^4 + 4x^3 + 4x^2 + x + 1 \text{ تب}$$

$$f(x) \text{ کے } Z_5 \text{ پر کتنے zeroes ہیں۔}$$

- (A) 1 اور 4
(B) 2 اور 3
(C) 1 اور 2
(D) 1 اور 3

$$-46 \quad \text{فرض کرو کہ } G \text{ میدان } F_{3^{100}} \text{ پے automorphism کا ایک گروپ ہے جس میں } 3^{100} \text{ عناصر ہیں تب } G$$

$$\text{کے کتنے غیر مشترک تحت گروپس ہوں گے:}$$

- (A) 4
(B) 3
(C) 100
(D) 9

$$-47 \quad 2^{100} \text{ کی cardinality والے میدان (field) کے کتنے تحت میدان ہیں:}$$

- (A) 2
(B) 4
(C) 9
(D) 100

$$-48 \quad \text{اگر } x^h y^k \text{ تفرقی مساوات: } y(1+xy)dx - x(1-xy)dy = 0 \text{ کا integrating factor ہے تب } (h, k)$$

$$\text{برابر ہے۔}$$

- (A) (-2, -2)
(B) (-2, -1)
(C) (-1, -2)
(D) (-1, -1)

$$-49 \quad \text{فرض کرو کہ } y(x) \text{ تفرقی مساوات: } x^4 \frac{dy}{dx} + 4x^3 y + \sin x = 0, x > 0, y(\pi) = 1 \text{ کا حل ہے تب}$$

$$? = y\left(\frac{\pi}{2}\right)$$

- (A) $\frac{10(1+\pi^4)}{\pi^4}$
(B) $\frac{12(1+\pi^4)}{\pi^4}$
(C) $\frac{14(1+\pi^4)}{\pi^4}$
(D) $\frac{16(1+\pi^4)}{\pi^4}$

50- مساوات: $\frac{dy}{dx} = (\sin 2x) y^{1/3}$ ، $y(0) = 0$ کا حل ہے۔

$$y(x) = -\sqrt{\frac{6}{27}} \sin^3 x \quad (\text{B}) \quad y(x) \neq 0 \quad (\text{A})$$

$$y(x) = -\sqrt{\frac{8}{27}} \cos^3 x \quad (\text{D}) \quad y(x) = -\sqrt{\frac{8}{27}} \sin^3 x \quad (\text{C})$$

Part B

Research Methodology

1. مختصر آبیان کریں کہ سائنسی طریقے کیا ہے؟
2. Plagiarism سے کیا مراد ہے؟ Plagiarism کے جانچ پڑتال میں استعمال ہونے والے دو soft wares کے نام دیجیے۔

Subject Concerned

Mathematics

3. فرض کرو کہ analytic function $f : C \rightarrow C$ ہے۔ ذیل کی کونسی شرط بتاتی ہے کہ 'f' 1-1 نہیں ہے۔
 - (a) $\sup \text{range } |f(z)| = |f(0)|$
 - (b) $f(z)$ خط $y = x + 3$ کو نہیں چھوتا ہے۔
 - (c) $f(z + 1) = f(z + i) = f(z) \forall z \in C$
- سنگولرٹی $C \cup \{\infty\}$ میں f کی کوئی بھی singularity نہیں ہے۔

4. (a) اگر $U = \{p \in P_4(F) : \int_{-1}^1 p = 0\}$ تب 'U' کی اساس معلوم کرو۔
- (b) (a) کی اساس کی توسیع کر کے $P_4(F)$ کی اساس معلوم کرو۔

Code: 73

ROUGH WORK

Code: 73

Booklet Serial No.

Signature Invigilator

**Maulana Azad National Urdu University
PhD in Mathematics
Entrance Test – June 2025
Question Paper cum Answer Script**

Hall Ticket No.

OMR Serial No.

Time: 2hrs

Maximum Marks: 70

INSTRUCTIONS FOR CANDIDATES

1. Candidate should write their Hall Ticket number and OMR number on the space provided above. Candidate should not write their Hall Ticket number and OMR at any other place.
2. This booklet contains **(24)** pages. The Candidate should check the booklet before taking the Test. In case of any discrepancy, a new booklet may be provided by the Invigilator. Booklet of 8 Pages booklet will be provided for descriptive answers separately.
3. The question booklet contains Part (A & B). In Part A there are 50 Multiple Choice Questions. For each question there are four options. The candidate is required to choose the correct answer and darken the circle with blue / black ballpoint pen in the OMR sheet against the corresponding answer. Each question carries **1** mark. Part (B) contains (4) Descriptive Questions. Each question carries **5** marks
4. The candidate will get one mark each for each correct reply in the OMR sheet. If the candidate does not bubble the correct answer against the corresponding question number in the OMR sheet, they will not get marks.
5. If the candidate bubbles more than one circle in OMR Sheet for any question, marks shall not be awarded for the question.
6. There are no Negative marks.
7. At the end of Entrance Test, candidates are allowed to take their question booklet.

Part -A**Section I (Research Methodology)**

1. An essential criterion of Scientific study is:
(A) Belief (B) Value
(C) Objectivity (D) Subjectivity
2. Which of the given languages is not commonly used for AI?
(A) LISP (B) PROLOG
(C) Python (D) Perl
3. In which part of the research report would a reader first come across the important conclusion of the report?
(A) Discussion (B) Conclusion
(C) Abstract (D) Introduction
4. Which of the following is true about the reference section of the research report?
(A) Key references of the citations are listed in the reference section.
(B) All the report's citations must be listed in the reference section.
(C) There are no strict guidelines about which citations are to be included in the reference section.
(D) The author can decide on the citations to be included in the reference section.
5. If ZIP = 198 and ZAP = 246, then how will you code VIP?
(A) 174 (B) 222
(C) 888 (D) 990
6. 45, 54, 47, -----, 49, 56, 51, 57, 53
(A) 48 (B) 50
(C) 55 (D) 59

7. Consider the following series:
ABCD-----XYZ|YX----BA|BCD----YZ|YX----CBA|BC----YZ----
- Which letter occupies the 1000th position in the above series?
- (A) B (B) C
(C) X (D) Y
8. LATEX is an open-source software for:
- (A) Type setting and document creation
(B) Checking Plagiarism
(C) Statistics and graphics
(D) None of the above
9. Which of the following is a measure of central tendency?
- (A) Mean (B) Variance
(C) Standard Deviation (D) Quartile Deviation
10. If the correlation coefficient is -1, the relationship between variables is:
- (A) Perfect and positive (B) No relationship
(C) Perfect and negative (D) Non-linear
11. Which statistical technique is used to measure the degree of relationship between two variables?
- (A) ANOVA (B) t-test
(C) Chi-square (D) Correlation
12. Which of the following pairs is mismatched?
- (A) Historical method – Past events
(B) Survey method – Present conditions
(C) Experimental method – Cause and effect
(D) Philosophical method – Numerical data

13. Which one of the following is not a type of hypothesis?
- (A) Null (B) Directional
(C) Research (D) Descriptive
14. In action research, the hypotheses are generally based on:
- (A) Literature review
(B) Field experiments
(C) Causes of the problem under the control of the investigator
(D) Theoretical assumptions
15. What is the null hypothesis (H_0)?
- (A) A hypothesis that the data supports
(B) A statement of no effect or no difference
(C) A hypothesis that must be true
(D) A statement that is always false
16. Which of the following is a Type I error?
- (A) Accepting a false null hypothesis
(B) Rejecting a false null hypothesis
(C) Accepting a true null hypothesis
(D) Rejecting a true null hypothesis
17. Which test is used to compare the means of two independent samples?
- (A) Z-test (B) Paired t-test
(C) Independent t-test (D) Chi-square test
18. In hypothesis testing, if the sample size increases, the power of the test generally:
- (A) Decreases (B) Increases
(C) Remains the same (D) Is not affected
19. Which of the following tests is used for categorical data?
- (A) t-test (B) Z-test
(C) Chi-square test (D) ANOVA

20. Which test is appropriate when comparing more than two group means?
- (A) Z-test (B) t-test
(C) Chi-square test (D) ANOVA
21. Ethics deals with
- (A) Nature of knowledge about the world
(B) Nature of the things that exist in the world
(C) What is Determinism and Free will
(D) None of the above
22. *R* is an open source software for:
- (A) Checking similarity (B) Checking Plagiarism
(C) Statistics and graphics (D) None of the above
23. Conclusions of a thesis should be written in :
- (A) Present Tense (B) Past Tense
(C) Past continues tense (D) None of the above
24. What does a low p-value (typically < 0.05) indicate?
- (A) Strong evidence against the null hypothesis
(B) Strong evidence for the null hypothesis
(C) Weak evidence against the null hypothesis
(D) The null hypothesis is always true
25. The power of a hypothesis test is defined as:
- (A) The probability of making a Type I error
(B) The probability of making a Type II error
(C) The probability of rejecting H_0 when H_0 is false
(D) The probability of accepting H_1 when H_1 is false

Section -II (Subject Concerned) Mathematics

26. Which of the following is correct?

(A) $\frac{2}{\pi} > \frac{\sin x}{x} < 1, 0 < x < \frac{\pi}{2}$

(B) $\frac{2}{\pi} > \frac{\sin x}{x} > 1, 0 < x < \frac{\pi}{2}$

(C) $\frac{2}{\pi} < \frac{\sin x}{x} < 1, 0 < x < \frac{\pi}{2}$

(D) $\frac{2}{\pi} < \frac{\sin x}{x} > 1, 0 < x < \frac{\pi}{2}$

27. A function f is continuous in the interval $[0,1]$, and assumes only rational values in the entire interval. If $f(x) = \frac{1}{2}$ when $x = \frac{1}{2}$, then

(A) $f(x) = 1$, everywhere

(B) $f(x) = \frac{1}{2}$, everywhere

(C) $f(x) = \frac{1}{2}$, nowhere

(D) None of these

28. Let $G = \{z \in \mathbb{C} \mid z^n = 1 \text{ for some positive integer } n\}$. Then, under multiplication of complex numbers,

(A) G is a group of finite order

(B) G is a group of infinite order, but every element of G has finite order

(C) G is a cyclic group

(D) None of the above

29. Which of the following statements is false?

(A) The polynomial $x^2 + x + 1$ is irreducible in $\mathbb{Z}/2\mathbb{Z}[x]$

(B) The polynomial $x^2 - 2$ is irreducible in $\mathbb{Q}[x]$

(C) The polynomial $x^2 + 1$ is reducible in $\mathbb{Z}/5\mathbb{Z}[x]$

(D) The polynomial $x^2 + 1$ is reducible in $\mathbb{Z}/7\mathbb{Z}[x]$

30. Consider the following differential equation

$$x(ydx + xdy)\cos\frac{y}{x} = y(xdy - ydx)\sin\frac{y}{x}$$

Which of the following is the solution to the above equation (k is an arbitrary constant)?

(A) $\frac{x}{y} \cos\frac{y}{x} = k$

(B) $\frac{x}{y} \sin\frac{y}{x} = k$

(C) $xy \cos\frac{y}{x} = k$

(D) $xy \sin\frac{y}{x} = k$

31. Solve $y'' + y = \sec x$.
- (A) $(c_1 + \ln \cos x)\cos x + (c_2 + x)\sin x$
 (B) $(c_1 + \ln \tan x)\cos x + (c_2 + x)\sin x$
 (C) $(c_1 + \ln \cos x)\sin x + (c_2 + x)\sin x$
 (D) $(c_1 + \ln \cot x)\cos x + (c_2 + x)\sin x$
32. According to the classification of second-order linear partial differential operators, the operator $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 5 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$. What type is it?
- (A) elliptic (B) parabolic
 (C) hyperbolic (D) none of these
33. Let $u(x, t)$ be the solution to the following initial value problem:
 $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, t > 0, x \in R, u(x, 0) = u_0(x), x \in R, \frac{\partial u}{\partial t}(x, 0) = 0, x \in R$
 If $u_0(x)$ vanishes outside the interval $[-1, 1]$. Find the interval outside which $u(x, t)$ vanishes, which $t > 1$.
- (A) $[-2t, t]$ (B) $[-(t + 1), (t + 1)]$
 (C) $[-t/2, t/2]$ (D) $[-(2t + 1), (2t + 1)]$
34. Simpson's rule gives the exact value of $\int_0^1 p(t) dt$ for every polynomial of degree less than or equal to
- (A) 1 (B) 2
 (C) 3 (D) 4
35. The functional $\int_0^1 (y'^2 + (y + 2y')y'' + kxyy' + y^2) dx,$
 $y(0) = 0, y(1) = 1, y'(0) = 2, y'(1) = 3.$
 Is path independent, if k equals
- (A) 1 (B) 2
 (C) 3 (D) 4

36. Let $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 6 \\ 3 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 6 \end{bmatrix} \in GL(3, Z_7)$. Then the number of eigenvectors corresponding to an eigenvalue $\lambda = 1$:
- (A) 6 (B) 13
(C) 48 (D) 1
37. Let ξ be the primitive third root of unity. Define a vector $A = \begin{bmatrix} \xi^{-1} & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \xi \end{bmatrix}$.
- Define a vector $V = (V_1, V_2, V_3) \in \mathbb{R}^3$. Define $|V|_A = \sqrt{|VAV^T|}$, where V^T is the transpose of V . If $w = (-1, 1, 1)$, then $|w|_A$ equals
- (A) 0 (B) 1
(C) -1 (D) 2
38. Value of the integral $I = \int_{|z|=3\pi} \frac{e^z}{e^z - 1} dz$, where
- (A) $6\pi i$ (B) $2\pi i$
(C) $4\pi i$ (D) 0
39. Let $T: \mathbb{R}^4 \rightarrow \mathbb{R}^4$ be the linear map satisfying, $T(e_1) = e_2$, $T(e_2) = e_3$, $T(e_3) = 0$, $T(e_4) = e_3$. Where $\{e_1, e_2, e_3, e_4\}$ is the standard basis of \mathbb{R}^4 . Then:
- (A) T is idempotent (B) T is invertible
(C) $\rho(T) = 3$ (D) T is nilpotent
40. Let $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$ be a complex function given by $f(z) = u + iv$, $v = 3xy^2$. Then:
- (A) f can't be analytic for any choice of u
(B) f is analytic for any choice of v
(C) f is analytic for a suitable choice of u
(D) v is not differentiable in x and y

41. Which of the following conditions on a group G implies that G is abelian?
- (A) The order of G is p^3 for some prime p
- (B) Every subgroup of G is cyclic
- (C) Every subgroup of G is normal
- (D) The function $f: G \rightarrow G$ defined by $f(x) = x^{-1} \forall x \in G$ is a homomorphism
42. Let $R = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} : a, b, c, d \in Z$ and $I = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} : a, b, c, d \in 3Z$. Then:
- (A) I is a subring but not an ideal
- (B) I is an ideal of R with $|\frac{R}{I}| = 81$
- (C) I is an ideal of R with $|\frac{R}{I}| = 64$
- (D) R/I is an integral domain with cardinality 64
43. For the diffusion problem:
- $$u_t = u_{xx}, u(0, t) = u(\pi, t) = 0, u(x, 0) = 3\sin 2x$$
- the solution is given by:
- (A) $3e^{-t}\sin 2x$ (B) $3e^{-9t}\sin 2x$
- (C) $3e^{-4t}\sin 2x$ (D) $3e^{-2t}\sin 2x$
44. $\frac{Z_2[x]}{\langle (x^3 + x^2 + 1) \rangle}$ is
- (A) A field having 8 elements (B) A field having 9 elements
- (C) An infinite field (D) Not a field
45. Consider Z_5 as field modulo 5 let $f(x) = x^5 + 4x^4 + 4x^3 + 4x^2 + x + 1$. Then the zeros of $f(x)$ over Z_5 are
- (A) 1 and 4 (B) 2 and 3
- (C) 1 and 2 (D) 1 and 3

46. Let G denote the group of all the automorphism of the field $F_{3^{100}}$ that consists of 3^{100} elements. Then the number of distinct subgroups of G is equal to
- (A) 4 (B) 3
(C) 100 (D) 9
47. The number of subfields of a field cardinality 2^{100} is
- (A) 2 (B) 4
(C) 9 (D) 100
48. If $x^h y^k$ is an integrating factor of the differential equation, $y(1+xy)dx - x(1-xy)dy = 0$ then the ordered pair (h, k) is equal to
- (A) $(-2, -2)$ (B) $(-2, -1)$
(C) $(-1, -2)$ (D) $(-1, -1)$
49. Let $y(x)$ be the solution of a differential equation $x^4 \frac{dy}{dx} + 4x^3 y + \sin x = 0$
- $y(\pi) = 1, x > 0$ then $y\left(\frac{\pi}{2}\right)$ is
- (A) $\frac{10(1+\pi^4)}{\pi^4}$ (B) $\frac{12(1+\pi^4)}{\pi^4}$
(C) $\frac{14(1+\pi^4)}{\pi^4}$ (D) $\frac{16(1+\pi^4)}{\pi^4}$
50. The solution of the equation $\frac{dy}{dx} = (\sin 2x) y^{1/3}$ satisfying $y(0) = 0$
- (A) $y(x) \neq 0$
(B) $y(x) = -\sqrt{\frac{6}{27}} \sin^3 x$
(C) $y(x) = -\sqrt{\frac{8}{27}} \sin^3 x$
(D) $y(x) = -\sqrt{\frac{8}{27}} \cos^3 x$

Part - B (Descriptive)
Research Methodology

(4 x 5 = 20 marks)

1. Briefly explain what the scientific methods are?
2. What do we mean by plagiarism? Give the names of two softwares that are used in plagiarism checks.

Subject Concerned

3. Consider an analytic function $f: C \rightarrow C$. Then, which of the following conditions imply that f is not one-one?
 - (a) $\sup \text{range } |f(z)| = |f(0)|$
 - (b) $f(z)$ never touches the line $y = x + 3$
 - (c) $f(z + 1) = f(z + i) = f(z) \forall z \in C$
 - (d) f has no singularity in $C \cup \{\infty\}$
4. (a) Let $U = \{p \in P_4(F) : \int_{-1}^1 p = 0\}$. Find a basis for U .
(b) Extend a basis in part (i) to a basis of $P_4(F)$.

ROUGH WORK