

Seat No. : _____

FC-20

Paper-I

Advanced Statistics (New Course) (Subsidiary)

Time : 3 Hours]

[Total. Marks : 70

- सूचना : (1) प्रत्येक प्रश्न के समान अंक हैं ।
(2) सादे केलकुलेटर का उपयोग करने की छूट है ।

1. (a) विकलन की व्याख्या देकर विकलन के नियम बताइये । 04

- (b) निम्नलिखित का x के सापेक्ष में विकलन करो (कोई दो) : 06

$$(1) \quad y = e^x \cdot x^3 \cdot \log x$$

$$(2) \quad y = \frac{x^2}{1 + x + x^2}$$

$$(3) \quad y = x^5 \cdot 3^{2x} \cdot \log x$$

- (c) निम्नलिखित फलनों का मान ज्ञात करो (कोई दो) : 04

$$(1) \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 - 4}$$

$$(2) \quad \lim_{x \rightarrow \alpha} \frac{1 + \sqrt{x}}{1 - 2\sqrt{x}}$$

$$(3) \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^{2x} + 3a^x - 4}{a^{2x} - 4a^x + 3}$$

अथवा

1. (a) $x = a$ के आगे सातत्य (continuity) की व्याख्या दीजिये । 04

- (b) सिद्ध कीजिये कि निम्नलिखित विधेय $x = \frac{1}{2}$ आगे सतत नहीं है । 06

$$\begin{aligned} f(x) &= x && \text{जबकि } 0 \leq x < \frac{1}{2} \\ &= 1 && \text{जबकि } x = \frac{1}{2} \\ &= 1 - x && \text{जबकि } \frac{1}{2} < x < 1 \end{aligned}$$

- (c) निम्नलिखित का x के सापेक्ष में विकलन कीजिये (कोई दो)

04

$$(1) \quad y = 5 + \frac{3}{3 - \frac{4}{x}}$$

$$(2) \quad \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$$

$$(3) \quad y = \frac{x^2 + 3}{(x+2)(x+4)}$$

2. (a) nC_r की व्याख्या दीजिये और सिद्ध करो कि $nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

04

- (b) $(0.49)^5$ का द्विपदी विस्तार की मदद से मान ज्ञात कीजिये ।

04

- (c) निम्नलिखित में n का मान ज्ञात करो :

06

$$(1) \quad 6p_n = 120 \quad (2) \quad 11.np_3 = 6.n + 2P_3 \quad (3) \quad nc_4 : nc_3 = 7 : 4$$

अथवा

2. (a) गणितीय अनुमान के सिद्धान्त को समझाइये और सिद्ध करो कि :
 $1 + 3 + 5 + 7 \dots (2n - 1) = n^2$

04

- (b) $\left(x^2 + \frac{k}{x}\right)^5$ के विस्तार में x का सहगुणक 270 हो तो k का मान ज्ञात करो ।

04

- (c) 50231 संख्या के सभी अंकों का उपयोग कर पांच अंकों की कुल कितनी संख्याएँ बनायी जा सकती हैं ?

06

3. (a) प्रायिकता की विभिन्न परिभाषाएँ दीजिये ।

04

- (b) एक यादृच्छिक-चल x का प्रायिकता वितरण नीचे अनुसार है :

06

xi	0	1	2	3	4
$p(xi)$	$\frac{1}{10}$	p	$\frac{3}{10}$	p	$\frac{1}{10}$

$$(1) \quad p \text{ का मान ज्ञात करो ।}$$

$$(2) \quad E(x + 1) \text{ ज्ञात करो ।}$$

- (c) एक आवृत्ति वितरण की उद्गम बिन्दु के आस-पास की प्रथम चार सारी प्रघात (raw moments)

$$1.5, 17, -30 \text{ और } 108 \text{ हैं तो उसकी केन्द्रीय प्रघात (central moments) ज्ञात करो ।}$$

04

अथवा

3. (a) सिद्ध कीजिये कि $V(x) = E(x^2) - [E(x)]^2$ 04
- (b) (1) यदि A, B, C परस्पर निवारक और निःशेष घटनाएँ हों और $2P(A) = 3P(B) = 4P(C)$ हो तो $P(B \cup C)$ ज्ञात करो। 03
- (2) सादी प्रघातों (raw moments) और केन्द्रीय प्रघातों के बीच संबंध दर्शाता समीकरण ज्ञात कीजिये। 03
- (c) 5, 7, 10, 11, 12 अवलोकनों के लिए प्रथम चार केन्द्रीय प्रघात ज्ञात कीजिये। 04
4. (a) प्रामाण्य बंटन का संभावना विधेय लिखकर उसके गुणधर्मों को बताइये। 04
- (b) द्विपदी वितरण के लिए $n = 6$ और $9P(x = 4) = P(x = 2)$ हो तो P का मान ज्ञात कीजिये। 06
- (c) निम्नलिखित आंकड़ों से प्वासों बंटन ज्ञात कीजिए। 04

x	0	1	2	3	4
f	110	65	21	3	1

$$[e^{-0.6} = 0.5488]$$

अथवा

4. (a) द्विपदी, प्वासों और अति गुणोत्तर वितरण (Hyper Geometric distribution) का संभावना विधेय लिखकर मध्यक और विचरण ज्ञात कीजिये। 04
- (b) यादृच्छिक चल x , $\mu = 150$ और $\sigma = 20$ वाला प्रामाण्य वितरण हो तो
- (1) $P(x \geq k_1) = 0.05$
- (2) $P(140 \leq x \leq k_2) = 0.3829$ हो तो k_1 और k_2 का मान ज्ञात करो। $\begin{bmatrix} z & 0.5 & 1.0 & 1.645 \\ P(z) & 0.1915 & .3413 & 0.4500 \end{bmatrix}$ 06
- (c) एक द्विपदी वितरण के लिये $n = 5$ और $P(x = 2) = 0.2048$
 $P(x = 3) = 0.0512$ हो तो P का मान ज्ञात करो। 04

5. (a) स्थिरित निर्दर्शन पद्धति और पदिक निर्दर्शन पद्धति पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखो। 04
- (b) किसी एक चल लक्षण के एक समष्टि के अवलोकन 6, 8, 12, 16, 20 और 22 हैं। उसमें से पुरवणीरहित दो इकाइयों के कितने निर्दर्शन लिये जा सकते हैं? सभी निर्दर्शनों की यादी बनाकर नीचे के परिणामों की जाँच कीजिये :

- (1) $E(\bar{y}) = \bar{Y}$
- (2) $V(\bar{y}) = \left(\frac{N-n}{N}\right) \frac{S^2}{n}$
- (3) $E(s^2) = S^2$

अथवा

5. (a) (1) सरल यादृच्छिक निर्दर्शन पद्धति को समझाइये । 04

(2) अच्छे निर्दर्शन के लक्षण बताइये ।

(b) (1) नीचे की जानकारी से समष्टि मध्यक ज्ञात कीजिये तथा स्तरित मध्यक का विचरण ज्ञात कीजिये । 10

$$N_1 = 40 \quad \bar{Y}_1 = 5 \quad S_1^2 = 10 \quad n_1 = 8$$

$$N_2 = 30 \quad \bar{Y}_2 = 7 \quad S_2^2 = 8 \quad n_2 = 6$$

$$N_3 = 30 \quad \bar{Y}_3 = 6 \quad S_3^2 = 9 \quad n_3 = 6$$

(2) किसी एक चल लक्षण के अवलोकन 20, 28, 23, 18, 25, 29, 35, 38, 26, 33, 21, 28 हैं ।
उसमें से '3' आकार के संभव सभी पदिक निर्दर्श प्राप्त कर जाँच करो कि

(1) $E(\bar{y}sy) = \bar{Y}$

(2) $V(\bar{y}sy)$ का मान ज्ञात करो ।

Seat No. : _____

FC-20

Paper-I

Advanced Statistics (Old Course) (Subsidiary)

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

सूचना : (1) सभी प्रश्नों के समान अंक हैं ।
(2) सादे केलकुलेटर का उपयोग करने की छूट है ।

1. (A) यदि $f(x) = \frac{x-1}{x(x+1)}$ हो, तो 04

(i) $f(-2) - f(2)$ (ii) $f(a-1) - f(a)$ का मान ज्ञात करो ।

(B) निम्नलिखित का लक्ष प्राप्त कीजिये (कोई दो) 06

$$(1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 - 4}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{2}}{x-1}$$

$$(3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 1}{(x+1)(x+2)}$$

(C) विकलन की व्याख्या देकर उसके नियम बताइये । 04

अथवा

1. (A) विधेय किसी एक बिन्दु a आगे सतत है । उसकी शर्तें बताइये । $f(x)$ आगे $x = a$ 04

(B) निम्नलिखित का x के सापेक्ष में विकलन कीजिये (कोई दो) 06

$$(1) y = e^x \cdot \log x \cdot x$$

$$(2) y = 3 + \frac{5}{x+1}$$

$$(3) y = (x^2 + 3x - 1)^{\frac{5}{2}}$$

(C) विधेय का लक्ष किसे कहते हैं ? समझाइये । 04

2 . (A) निम्नलिखित पदों को समझाइये : 04

- (1) निदर्शावकाश
- (2) परस्पर निवारक घटना

(B) यदि x और y दो स्वतंत्र चल हों और यदि $E(x) = 2$, $E(y) = 3$, $\text{Var}(x) = 1.2$, $\text{Var}(y) = 2.1$ हो
तो निम्न का मान ज्ञात कीजिये : 04

- (1) $E(3x + 2y)$
- (2) $V(3x - 2y)$

(C) सारी प्रघातों (raw moments) और केन्द्रीय प्रघातों (central moments) के बीच संबंध दर्शाते
समीकरण बताइये । 06

अथवा

2. (A) सिद्ध कीजिये कि $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ 04

(B) एक थैले में 3 काली और 5 सफेद गेंद हैं । उसमें से यादृच्छिक रूप से 3 गेंद ली जाती हैं । यदि
प्रत्येक सफेद गेंद के लिये 5 रु. चुकाने पड़ते हों और प्रत्येक काली गेंद के लिए 3 रु. प्राप्त होते
हों तो उसकी गणितीय अपेक्षा (expectation) ज्ञात कीजिये । 06

(C) एक सतत चल की 3 के आस-पास की प्रघात क्रमशः 2, 5, 6 और 20 हों तो केन्द्रीय प्रघात
ज्ञात कर मध्यक और विचरण ज्ञात करो । 04

3. (A) द्विपदी वितरण का संभावना विधेय लिखकर उसके गुणधर्मों को बताइये । 04

(B) एक प्वासों चल के लिये $P(x = 1) = P(x = 2)$ हो तो $P(x = 3)$ ज्ञात कीजिए
 $(e^{-2} = 0.1353)$ 06

(C) एक व्यक्ति के निशान लगाने की सफलता की प्रायिकता $\frac{1}{3}$ है । तो 5 प्रयत्नों में से 3 प्रयत्नों में
वह निशान लगाने में सफल हो इसकी प्रायिकता ज्ञात कीजिये । 04

अथवा

3. (A) प्वासों वितरण का प्रायिकता फलन लिखकर उसके गुणधर्म बताइये । 04

(B) एक द्विपदी वितरण का मध्यक और विचरण 2 और 1.5 है तो $P(x < 2)$ का मान ज्ञात कीजिये । 06

(C) द्विपदी, प्वासों और अति गुणोत्तर (Hyper geometric) वितरण के मध्यक और विचरण बताइये । 04

4. (A) निर्णय के सिद्धान्त के निम्न पदों को समझाइये :

04

- (1) घटना
- (2) व्यूह (Act)
- (3) पे-ऑफ मैट्रिक्स (वलतर श्रेणिक)
- (4) घटना की संभावना का अनुमान

(B) नीचे की योजना के लिए पट नक्शा तैयार करके कटोकटीपूर्ण मार्ग (critical path) ज्ञात करो । 10

प्रवृत्ति	1-2	1-3	2-3	2-4	3-4	4-5	4-6	5-7	6-7
समय (घंटों में)	10	12	5	6	3	5	2	5	4

अथवा

4. (A) पट (PERT) और सी.पी.एम. (CPM) का अर्थ सविस्तार समझाइये । 04

(B) अलग-अलग व्यूह (Act) और घटनाओं के लिए पे-ऑफ श्रेणिक नीचे अनुसार है :

10

घटना	व्यूह			
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
S ₁	3	5	4	-1
S ₂	2	6	4	6
S ₃	-1	-1	3	7
S ₄	5	2	-2	5

(i) गुरु-लघु सिद्धान्त (Maxi-min. principle)

(ii) गुरु-गुरु सिद्धान्त (Maxi-max. principle)

(iii) होवरिच का सिद्धान्त ($\alpha=0.8$)

कौन सा श्रेष्ठ व्यूह (Act) निश्चित होगा, यह बताइये ।

5. (A) निर्दर्शन किसे कहते हैं ? इसके लाभों का वर्णन कीजिये । 04

(B) एक समष्टि के तीन स्तरों संबंधी जानकारी निम्नानुसार है । 10

स्तर	स्तर में इकाई की संख्या	स्तर का मध्यक	स्तर का विचरण
1	60	8	12
2	30	6	10
3	10	9	4.5

यदि स्तरों में से क्रमशः 10, 6 और 3 इकाइयों का यादृच्छिक निर्दर्श लेकर स्तरित निर्दर्श प्राप्त किया जाये तो स्तरित निर्दर्श मध्यक का विचरण ज्ञात करो और समष्टि का मध्यक भी ज्ञात करो ।

अथवा

5. (A) स्तरित यादृच्छिक निर्दर्श समझाओ और उसके गुणदोष बताइये । 04
- (B) एक जिले की तीन तहसीलों की मूँगफली की पैदावार निम्नानुसार है । यदि इस समष्टि में से 100 इकाइयों का स्तरित निर्दर्श प्रमाणसर वितरणानुसार लिया जाये तो समष्टि मध्यक और स्तरित निर्दर्श मध्यक का विचरण ज्ञात करो । 10

तहसील	खेतों की संख्या	औसत पैदावार	स्तर का प्रमाप विचलन
1	120	100	10
2	180	50	5
3	200	120	12
