

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) $y = e^x \cdot x^3 \cdot \log x$

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

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

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

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

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

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

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**

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

(c) निम्नलिखित का x के सापेक्ष में विकलन कीजिये (कोई दो) 04

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

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

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

2. (a) ${}^n C_r$ की व्याख्या दीजिये और सिद्ध करो कि ${}^n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$ 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) $6p_n = 120$ (2) $11.np_3 = 6.n + 2P_3$ (3) $nc_4 : nc_3 = 7 : 4$

अथवा

2. (a) गणितीय अनुमान के सिद्धान्त को समझाइये और सिद्ध करो कि : 04
 $1 + 3 + 5 + 7 \dots (2n - 1) = n^2$

(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

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

(1) p का मान ज्ञात करो ।

(2) $E(x + 1)$ ज्ञात करो ।

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

1.5, 17, -30 और 108 हैं तो उसकी केन्द्रीय प्रघात (central moments) ज्ञात करो । 04

अथवा

2

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) प्रमाण्य 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 प्रमाण्य 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 । 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) स्तरित निदर्शन पद्धति और पदिक निदर्शन 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 निदर्श लिये जा सकते हैं ? सभी निदर्शों की यादी बनाकर नीचे के परिणामों की जाँच कीजिये : 10

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

$$(2) V(\bar{y}) = \left(\frac{N-n}{N} \right) \frac{S^2}{n}$$

$$(3) E(s^2) = S^2$$

अथवा

5. (a) (1) सरल यादृच्छिक निदर्शन पद्धति को समझाइये । 04
(2) अच्छे निदर्शन के लक्षण बताइये ।
- (b) (1) नीचे की जानकारी से समष्टि मध्यक ज्ञात कीजिये तथा स्तरित मध्यक का विचरण ज्ञात कीजिये । 10
- | | | | |
|------------|-----------------|--------------|-----------|
| $N_1 = 40$ | $\bar{Y}_1 = 5$ | $S_1^2 = 10$ | $n_1 = 8$ |
| $N_2 = 30$ | $\bar{Y}_2 = 7$ | $S_2^2 = 8$ | $n_2 = 6$ |
| $N_3 = 30$ | $\bar{Y}_3 = 6$ | $S_3^2 = 9$ | $n_3 = 6$ |
- (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 निदर्श प्राप्त कर जाँच करो कि
- (1) $E(\bar{y}_{sy}) = \bar{Y}$
(2) $V(\bar{y}_{sy})$ का मान ज्ञात करो ।
-

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

(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) सादी 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 06
 $(e^{-2} = 0.1353)$
- (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 पर्ट 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) पर्ट (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) निदर्शन 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 निदर्श लेकर स्तरित निदर्श प्राप्त किया जाये तो स्तरित निदर्श मध्यक का विचरण ज्ञात करो और समष्टि का मध्यक भी ज्ञात करो ।

अथवा

5. (A) स्तरित यादृच्छिक निदर्श समझाओ और उसके गुणदोष बताइये ।

04

(B) एक जिले की तीन तहसीलों की मूंगफली की पैदावार निम्नानुसार है । यदि इस समष्टि में से 100 इकाइयों का स्तरित निदर्श प्रमाणसर वितरणानुसार लिया जाये तो समष्टि मध्यक और स्तरित निदर्श मध्यक का विचरण ज्ञात करो ।

10

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