

--	--	--	--	--	--	--	--

Sl. No. :

135(GHE)

(March, 2020)

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 100

સૂચનાઓ :

- 1) આ પ્રશ્નપત્રમાં કુલ 6 વિભાગ અને 46 પ્રશ્નો છે.
- 2) બધાજ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે અને વિકલ્પ આંતરિક છે.
- 3) પ્રશ્નોની સૂચના અનુસાર જવાબ લખો.
- 4) પ્રશ્નોની સામે લખેલ અંક ગુણ દર્શાવે છે.
- 5) સાદા ગણનચંત્રનો ઉપયોગ માન્ય છે તથા Z કોષ્ટકનો ઉપયોગ કરી શકાશે.

વિભાગ - A

- નીચે આપેલા 1 થી 10 સુધી બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો માટે સાચા વિકલ્પની પસંદગી કરો.
દરેકનો 1 ગુણ છે.

[10]

- 1) જો આધાર વર્ષ 2018 ના સાપેક્ષમાં વર્ષ 2019 માં નાણાંની ખરીદ શક્તિ 0.75 હોય તો વર્ષ 2019 માટે ભાવનો સૂચકઆંક કેટલો હોય ?
(A) 750 (B) 175
(C) 133.33 (D) 275
- 2) નીચેના પૈકી r ની કઈ કિંમત શક્ય નથી ?
(A) 0.99 (B) -1.07
(C) -0.85 (D) 0
- 3) Y ની X પરની નિયત સંબંધ રેખાના કિસ્સામાં અનુમાનની ત્રુટિ 'e' શું થાય ?
(A) $y - \hat{y}$ (B) $\hat{x} - \hat{y}$
(C) $x - \hat{x}$ (D) $\hat{y} - y$

- 4) મોસમી ઘટકને કારણે સામયિક ચલમાં કયા પ્રકારના ફેરફારો થાય છે ?
 (A) દીર્ઘકાલીન (B) અનિયમિત
 (C) નિયમિત (D) શૂન્ય પ્રમાણમાં
- 5) ઘટનાઓ A અને A' માટે $P(A \cap A')$ નું મૂલ્ય કેટલું થાય ?
 (A) 1 (B) 0
 (C) 0.5 (D) 0 અને 1 ની વચ્ચે
- 6) એક દ્વિપદી વિતરણનો મધ્યક 5 તથા વિચરણ $\frac{10}{7}$ તો આ વિતરણ કેવું બનશે ?
 (A) ધન વિષમ (B) ઋણ વિષમ
 (C) સંમિત (D) વિતરણ વિશે કશું કહી શકાય નહિ
- 7) પ્રામાણ્ય વિતરણનાં 99% અવલોકનો સામાન્ય રીતે નીચેના પૈકી કઈ સીમામાં હોય છે ?
 (A) $\mu \pm 1.96\sigma$ (B) $\mu \pm 2\sigma$
 (C) $\mu \pm 3\sigma$ (D) $\mu \pm 2.575\sigma$
- 8) પ્રામાણ્ય વિતરણ માટે મધ્યક અને પ્રથમ ચતુર્થક અનુક્રમે 11 અને 3 છે તો ત્રીજા ચતુર્થકની કિંમત નીચેના પૈકી કઈ હશે ?
 (A) 8 (B) 14
 (C) 19 (D) 10
- 9) $\lim_{x \rightarrow 3} 3x - 1$ ની કિંમત શું થાય ?
 (A) 9 (B) 10
 (C) $\frac{4}{3}$ (D) 8
- 10) $y = ax + b$, જ્યાં a અને b અચળ સંખ્યા હોય, તો $\frac{dy}{dx}$ શું થાય ?
 (A) a (B) b
 (C) $a + b$ (D) 0

વિભાગ - B

■ નીચેના 11 થી 20 સુધીના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં જવાબ આપો. દરેકનો 1 ગુણ છે. [10]

- 11) અચળ આધારની રીત અને પરંપરિત આધારની રીત વચ્ચેનો મુખ્ય તફાવત લખો.
- 12) ક્યા સંજોગોમાં કાર્લપિયર્સનની રીતે અને ક્રમાંક સહસંબંધની રીતે મેળવેલા સહસંબંધાંક સરખા થાય છે ?
- 13) નિયતસંબંધ રેખા $\hat{y} = a + bx$ માં અચળાંકો a અને b ને શું કહે છે ?
- 14) સામયિક શ્રેણીનું પૃથક્કરણ એટલે શું ?
- 15) એક સમતોલ પાસો અને એક સમતોલ સિક્કો એક સાથે ઉછાળવાના યાદચ્છિક પ્રયોગનો નિદર્શ અવકાશ લખો.
- 16) બર્નોલી પ્રયત્નોની વ્યાખ્યા આપો.
- 17) પ્રમાણિત પ્રામાણ્ય વક્ર એ પ્રમાણિત પ્રામાણ્ય ચલની કઈ કિંમતની બંને બાજુએ સંમિત હોય છે ?
- 18) પ્રામાણ્ય ચલનું સંભાવના ઘટત્વ વિધેય લખો.
- 19) $x \rightarrow 0$ નો અર્થ સમજાવો.
- 20) માંગની મૂલ્ય સાપેક્ષતાનું સૂત્ર જણાવો.

વિભાગ - C

■ નીચેના 21 થી 30 સુધીના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. દરેકના 2 ગુણ છે. [20]

- 21) ત્રણ વસ્તુઓ A , B અને C ના ભાવ સાપેક્ષ આંકમાં થયેલ ટકાવારી વધારો અનુક્રમે 315, 328 અને 390 છે. જો આ વસ્તુઓના મહત્ત્વનું પ્રમાણ 5:7:8 હોય, તો ભાવનો સામાન્ય સૂચક આંક ગણો.
- 22) જો $n = 20$, $\text{Cov}(x, y) = -50$, $S_x = 15$ અને $S_y = 8$ હોય તો સહસંબંધાંક r શોધો.

- 23) નિયત સંબંધ રેખાના એક અભ્યાસમાંથી મળતી માહિતીમાં જો $b_{yx} = 0.75$,
 $y = 6(x - 20)$ અને $r = 2(y - 15)$ હોય તો b_{xy} ની કિંમત કેટલી થાય ?
- 24) ચલિત સરેરાશની રીતની બે મર્યાદાઓ જણાવો.
- 25) એક દ્વિપદી વિતરણ માટે મધ્યક અને વિચરણ અનુક્રમે 3.9 તથા 2.73 છે,
તો આ વિતરણના પ્રાયલ શોધો.

અથવા

દ્વિપદી વિતરણના કોઈ પણ ચાર ગુણધર્મો જણાવો.

- 26) એક પ્રમાણ્ય ચલ માટે સરેરાશ વિચલન 48 છે તેમજ તેનો તૃતીય ચતુર્થક
120 છે, તો તેના પ્રથમ ચતુર્થકનો અંદાજ મેળવો.
- 27) $|x+1| < 0.5$ ને સામીપ્ય અને અંતરાલ સ્વરૂપમાં દર્શાવો

અથવા

લક્ષનો ગુણાકારનો અને ભાગાકારનો કાર્યનિયમ જણાવો.

- 28) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 5x + 6}$ ની કિંમત શોધો.
- 29) $y = x^3 + \sqrt{x} - \frac{4}{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + \frac{1}{4}$ હોય, તો $\frac{dy}{dx}$ શોધો.
- 30) $f(x) = 4x^3 + 2x^2 + 7x + 9$ હોય, તો x ની કઈ કિંમત માટે
 $f'''(x) = 52$ થાય ?

વિભાગ - D

- નીચેના 31 થી 38 સુધીના પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ જવાબ આપો. દરેકના 3 ગુણ છે. [24]
- 31) નીચેની માહિતી પરથી કુલ ખર્ચની રીતે વર્ષ 2019 માટેનો જીવનનિર્વાહ
ખર્ચનો સૂચકઆંક ગણો.

વસ્તુ	A	B	C	D	E
એકમ	કિલોગ્રામ	20 કિગ્રા	10 લિટર	ડોઝન	મીટર
વર્ષ 2018 જથ્થો	50 કિગ્રા	18 કિગ્રા	12 લિટર	20 નંગ	14 મીટર
વર્ષ 2018 ભાવ (₹)	1200	340	30	15	12
વર્ષ 2019 ભાવ (₹)	1700	380	40	24	16

- 32) દસ વિદ્યાર્થીઓને તેમની રમતગમત પ્રવૃત્તિ અને સામાન્ય જ્ઞાનના કૌશલ્ય પરથી ક્રમ આપવામાં આવેલ, તે પરથી ક્રમાંક સહસંબંધાંક 0.2 મળે છે. પાછળથી એવું માલૂમ પડ્યું કે એક વિદ્યાર્થીના આ બે ગુણધર્મોના ક્રમાંકોનો તફાવત 2 ને બદલે 3 લેવાઈ ગયો હતો. ક્રમાંક સહસંબંધાંકની સુધારેલી કિંમત શોધો.
- 33) વર્ષ દરમ્યાન પડેલા સરેરાશ વરસાદ અને કોઈ પાકની પ્રતિ એકર ઉપજની વિગત પરથી નીચેના પરિણામો મળે છે.

વિગત	વરસાદ સેમી	પાકની ઉપજ (કિગ્રા)
મધ્યક	18	970
પ્રમાણિત વિચલન	2	38
સહસંબંધાંક = 0.6		

આ પરથી પાકની ઉપજની વરસાદ પરની નિયતસંબંધ રેખા મેળવો. જો વરસાદ 20 સેમી હોય તો પાકની ઉપજ વિશે અનુમાન કરો.

અથવા

જો $n=10$, $\Sigma x=130$, $\Sigma y=220$, $\Sigma x^2=2288$, અને $\Sigma xy=3467$ હોય, તો આ માહિતી પરથી Y અને X પરની નિયતસંબંધ રેખા શોધો અને $X=16$ હોય ત્યારે Y નું અનુમાન કરો.

- 34) એક સામયિક શ્રેણીના ચલ (y) માટેની નીચેની માહિતી પરથી સુરેખ સમીકરણનું અન્વાયોજન કરો : $n=4$, $\Sigma y=270$, $\Sigma ty=734$
- 35) 10 બલ્બની એક પેટીમાં 3 બલ્બ ખામીવાળા છે. આ પેટીમાંથી યાદચ્છિક રીતે 2 બલ્બ પસંદ કરવામાં આવે છે. આ 2 બલ્બને એક રૂમમાં આવેલા બે બલ્બ હોલ્ડરમાં લગાવવામાં આવે છે. વીજ પુરવઠો પૂરો પાડતાં રૂમમાં અજવાળું થાય તેની સંભાવના શોધો.

અથવા

નીચે આપેલી ઘટનાઓની વેન આકૃતિ દોરો.

- (1) પરસ્પર નિવારક ઘટનાઓ
- (2) યોગ ઘટના
- (3) છેદ ઘટના

- 36) 1 થી 100 સુધીની પ્રાકૃતિક સંખ્યાઓમાંથી એક સંખ્યા પસંદ કરવામાં આવે છે. પસંદ કરેલી સંખ્યા 3 અથવા 5 ની ગુણક હોય તે ઘટનાની સંભાવના શોધો.

37) નીચે આપેલ અસતત સંભાવના વિતરણ માટે અચળ K શોધી, આ વિતરણનો મધ્યક મેળવો.

$$P(x) = K \cdot {}^4P_x, x = 0, 1, 2, 3, 4$$

38) એક બ્રિજ ઉપર વિમાનમાંથી ફેંકવામાં આવેલ બોમ્બ બ્રિજ ઉપર જ પડે તેની સંભાવના $1/5$ છે. બ્રિજનો નાશ કરવા માટે બે બોમ્બ પૂરતા છે. જો બ્રિજ ઉપર 6 બોમ્બ ફેંકવામાં આવે તો, બ્રિજનો નાશ થવાની સંભાવના શોધો.

વિભાગ - E

■ નીચેના 39 થી 42 સુધીના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. દરેકના 4 ગુણ છે.

[16]

39) (A) 'DHYAN' શબ્દના બધા જ અક્ષરોની મદદથી બનતી તમામ ગોઠવણીઓમાં 'D' પ્રથમ સ્થાને આવે તેની સંભાવના શોધો.

(B) એક યાદચ્છિક પ્રયોગના નિદર્શ અવકાશની કોઈ બે ઘટનાઓ A અને B પરસ્પર નિવારક ઘટનાઓ છે. જો $3 P(A) = 4 P(B) = 1$ હોય, તો $P(A \cup B)$ શોધો.

40) શહેરના એક વિસ્તારમાંથી યાદચ્છિક રીતે પસંદ કરેલ 500 પુષ્ક વયની વ્યક્તિઓનું વજન પ્રામાણ્ય વિતરણને અનુસરે છે. આ વ્યક્તિઓનું સરેરાશ વજન 55 કિગ્રા અને પ્રમાણિત વિચલન 7 કિગ્રા છે, તો

(1) 41 ગ્રામ અને 62 કિગ્રાની વચ્ચે વજન ધરાવતી, તથા

(2) 41 કિગ્રાથી ઓછું વજન ધરાવતી વ્યક્તિઓની સંખ્યાનું અનુમાન કરો.

અથવા

1,000 કર્મચારીઓના એક સમૂહનું માસિક વેતનનું વિતરણ પ્રામાણ્ય છે. વિતરણનો મધ્યક ₹ 15,000 અને પ્રમાણિત વિચલન ₹ 4,000 છે. આ માહિતી પરથી મધ્યકના 60% કર્મચારીઓના માસિક વેતનનો ગાળો મેળવો.

41) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{\sqrt{x+8} - 3}$ ની કિંમત શોધો.

42) $y = x^3 - 2x^2 - 4x - 1$ ની મહત્તમ અને ન્યૂનત્તમ કિંમતો મેળવો

અથવા

દરરોજ x ટન ઉત્પાદન કરવા માટે એક વસ્તુનું એક ટન દીઠ ઉત્પાદન ખર્ચ $10x^2 - 1000x + 50000$ થાય છે, તો કેટલા ટન ઉત્પાદન કરવાથી ખર્ચ ન્યૂનત્તમ થશે? ન્યૂનત્તમ ખર્ચ પણ શોધો.

વિભાગ - F

■ નીચેના 43 થી 46 સુધીના પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ જવાબ આપો. દરેકના 5 ગુણ છે. [20]

43) નીચે આપેલી માહિતી પરથી વર્ષ 2019 માટે લાસ્પેયર, પાશે અને ફિશરના સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ	જથ્થો		ભાવ (₹)	
	વર્ષ 2018	વર્ષ 2019	વર્ષ 2018	વર્ષ 2019
A	25 કિગ્રા	32 કિગ્રા	42	45
B	15 લિટર	20 લિટર	28	30
C	10 નંગ	20 નંગ	30	36
D	8 મીટર	15 મીટર	20	25
E	30 લીટર	36 લીટર	60	65

44) એક સોસાયટીમાં રહેતા 7 કુટુંબોમાંથી મેળવેલા નિદર્શમાં પિતાની ઊંચાઈ (સેમીમાં) અને તેમના પુત્ર વયના પુત્રની ઊંચાઈ (સેમીમાં)ની નીચે આપેલી માહિતી પરથી સહસંબંધાંક ગણો.

પિતાની ઊંચાઈ (સેમી)	170	169	168	167	166	165	164
પુત્રની ઊંચાઈ (સેમી)	172	168	170	168	165	167	166

45) નીચેની માહિતી પરથી માસિક ખર્ચની માસિક આવક પરની નિયતસંબંધ રેખા મેળવો. જો આ સમૂહમાં નમ્રતાની માસિક આવક 75 હજાર ₹ હોય, તો તેના માસિક ખર્ચનું અનુમાન મેળવો.

માસિક આવક (હજાર ₹)	60	70	64	68	62	65	72
માસિક ખર્ચ (હજાર ₹)	50	59	57	50	53	58	60

46) નીચેના કોષ્ટકમાં એક રાજ્યના જુદાં જુદાં વર્ષોના જન્મદર આપેલ છે. આ માહિતી માટે સુરેખ વલણનું અન્વાયોજન કરો વર્ષ 2020 ના જન્મદરનું અનુમાન પણ મેળવો.

વર્ષ	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
જન્મદર	22.2	21.8	21.3	20.9	20.6	20.2	19.9

અથવા

એક કારખાનાના વાર્ષિક ઉત્પાદન (ટનમાં) નીચેની માહિતી પરથી પાંચ વર્ષીય ચલિત સરેરાશોની રીતે વલણ મેળવો.

વર્ષ	ઉત્પાદન (ટન)
2009	112
2010	106
2011	93
2012	90
2013	114
2014	159
2015	170
2016	130
2017	108
2018	113
2019	115



Seat No.:

--	--	--	--	--	--	--	--

Sl. No. :

135(H)

(March, 2020)

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 100

सूचनाएँ :

- 1) इस प्रश्न पत्र में कुल 6 विभाग और 46 प्रश्न हैं।
- 2) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। विकल्प आंतरिक हैं।
- 3) प्रश्न की सूचना के अनुसार उत्तर दें।
- 4) प्रश्नों के सामने लिखे गए अंक गुण दर्शाते हैं।
- 5) विद्यार्थी Z - table और Calculator का उपयोग कर सकते हैं।

विभाग - A

■ निम्नलिखित दिए गए 1 से 10 वैकल्पिक प्रश्नों से योग्य विकल्प चुनकर उत्तर लिखिए। प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 अंक है :

[10]

- 1) यदि आधार वर्ष 2018 के सापेक्ष में वर्ष 2019 में क्रय शक्ति 0.75 हो, तो वर्ष 2019 के मूल्य का सूचकांक कितना होगा?
(A) 750 (B) 175
(C) 133.33 (D) 275
- 2) निम्नलिखित में से r का कौन-सा मान संभव नहीं है?
(A) 0.99 (B) -1.07
(C) -0.85 (D) 0
- 3) Y की X के प्रति नियतसंबंध रेखा के संबंध में अनुमान की त्रुटि 'e' क्या होगी?
(A) $y - \hat{y}$ (B) $\hat{x} - \hat{y}$
(C) $x - \hat{x}$ (D) $\hat{y} - y$
- 4) मौसमी कमी-वृद्धि के कारण सामयिक श्रेणी में किस प्रकार के परिवर्तन होते हैं?
(A) दीर्घकालीन (B) अनियमित
(C) नियमित (D) शून्यानुपात में

- 5) घटनाएँ A और A' के लिए $P(A \cap A')$ का मान कितना होगा?
 (A) 1 (B) 0
 (C) 0.5 (D) 0 और 1 के बीच
- 6) एक द्विपद वितरण का माध्य 5 तथा विचरण $\frac{10}{7}$ है, तो यह वितरण कैसा होगा?
 (A) धन विषम (B) ऋण विषम
 (C) सम्मित (D) वितरण के संबंध में कुछ भी नहीं कह सकते
- 7) प्रामाण्य वितरण के 99% अवलोकन सामान्य रूप से निम्न में से कौन-सी सीमा में आते हैं?
 (A) $\mu \pm 1.96\sigma$ (B) $\mu \pm 2\sigma$
 (C) $\mu \pm 3\sigma$ (D) $\mu \pm 2.575\sigma$
- 8) प्रामाण्य वितरण हेतु माध्य व प्रचल चतुर्थक क्रमशः 11 और 3 हैं, तो तृतीय चतुर्थक का मूल्य निम्न में से कौन-सा होगा?
 (A) 8 (B) 14
 (C) 19 (D) 10
- 9) $\lim_{x \rightarrow 3} 3x - 1$ का मूल्य कितना होगा?
 (A) 9 (B) 10
 (C) $\frac{4}{3}$ (D) 8
- 10) $y = ax + b$, जहाँ a और b अचलांक हैं तो $\frac{dy}{dx}$ का मूल्य क्या होगा?
 (A) a (B) b
 (C) $a + b$ (D) 0

विभाग - B

- निम्न दिए गए 11 से 20 प्रश्नों के एक वाक्य में उत्तर लिखिए। प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 अंक है :

[10]

- 11) अचल आधार एवं परंपरित आधार विधि के बीच का मुख्य अन्तर लिखिए।

- 12) किस परिस्थिति में कार्ल पियर्सन विधि व क्रमांक सहसंबंध की विधि से प्राप्त सहसंबंधांक एक समान होते हैं?
- 13) $\hat{y} = a + bx$ नियत संबंध रेखा में अचलांक a तथा b को क्या कहते हैं?
- 14) सामयिक श्रेणी का विश्लेषण अर्थात् क्या?
- 15) एक समतुलित पासा और एक समतुलित सिक्के को एक साथ उछालने के यादृच्छिक प्रयोग का निदर्शावकाश लिखिए।
- 16) बर्नोली प्रयत्न की परिभाषा दीजिए।
- 17) प्रमाणित प्रामाण्य वक्र यह प्रमाणित प्रामाण्य चल के कौन-से मूल्य के दोनों ओर सम्मित होता है?
- 18) प्रामाण्य चल के संभावना घटत्व फलन को परिभाषित कीजिए।
- 19) $x \rightarrow 0$ का अर्थ समझाइए।
- 20) माँग की मूल्य-सापेक्षता का सूत्र दीजिए।

विभाग - C

- निम्नलिखित 21 से 30 तक के प्रश्नों के निर्देशानुसार उत्तर लिखिए। प्रत्येक प्रश्न के लिए 2 अंक हैं :

[20]

- 21) तीन वस्तुओं A , B और C के मूल्य सापेक्ष अंक में हुई वृद्धि क्रमशः 315, 328 तथा 390 है। यदि इन वस्तुओं के महत्त्व का अनुपात 5:7:8 हो, तो मूल्य का सामान्य सूचकांक ज्ञात कीजिए।
- 22) यदि $n = 20$, $\text{Cov}(x, y) = -50$, $S_x = 15$, $S_y = 8$ तो सहसंबंध गुणांक r का मान ज्ञात कीजिए।
- 23) नियत संबंध रेखा के एक अध्ययन से प्राप्त सूचना में $b_{yx} = 0.75$, $u = 6$ ($x - 20$) तथा $v = 2$ ($y - 15$) हो, तो b_{vu} का मान कितना होगा?
- 24) चलित औसतों की विधि की कोई भी दो मर्यादाओं को दीजिए।
- 25) एक द्विपद वितरण के माध्य व विचरण क्रमशः 3.9 तथा 2.73 हैं, तो इस वितरण के प्राचल के मान ज्ञात कीजिए।

अथवा

द्विपद वितरण के कोई भी चार गुणधर्म लिखिए।

- 26) एक प्रामाण्य चल के लिए औसत विचलन 48 है एवं उसका तृतीय चतुर्थक 120 है, तो उसके प्रथम चतुर्थक के मूल्य का अनुमान प्राप्त कीजिए।
- 27) $|x+1| < 0.5$ को सामीप्य और अंतराल स्वरूप में प्रदर्शित कीजिए।

अथवा

लक्ष के गुणाकार और भागाकार का कार्य नियम लिखिए।

- 28) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 5x + 6}$ का मूल्य ज्ञात कीजिए।
- 29) $y = x^3 + \sqrt{x} - \frac{4}{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + \frac{1}{4}$ हो, तो $\frac{dy}{dx}$ ज्ञात कीजिए।
- 30) $f(x) = 4x^3 + 2x^2 + 7x + 9$ हो, तो x के किम मूल्य हेतु $f''(x) = 52$ होगा?

विभाग - D

- निम्न 31 से 38 प्रश्नों के निर्देशानुसार उत्तर लिखिए। प्रत्येक प्रश्न के लिए 3 अंक हैं :

[24]

- 31) निम्नलिखित सूचना से कुल खर्च की विधि से 2019 के लिए जीवन-निर्वाह खर्च का सूचकांक ज्ञात कीजिए:

वस्तुएँ	A	B	C	D	E
इकाई	क्विंटल	20 कि.ग्रा.	10 लीटर	दर्जन	मीटर
वर्ष 2018 की मात्रा	50 कि.ग्रा.	18 कि.ग्रा.	12 लीटर	20 नग	14 मीटर
वर्ष 2018 की मूल्य (₹)	1200	340	30	15	12
वर्ष 2019 की मूल्य	1700	380	40	24	16

- 32) 10 विद्यार्थियों को उनकी खेल-प्रवृत्ति तथा सामान्य ज्ञान कौशल पर से क्रम दिए गए हैं और उससे क्रमांक सहसंबंधांक का मान 0.2 प्राप्त होता है। बाद में ऐसा मालूम हुआ कि एक विद्यार्थी के दो गुणधर्मों के क्रमों का अन्तर 2 के बदले 3 ले लिया गया था। क्रमांक सहसंबंधांक का सही मान ज्ञात कीजिए।

- 33) वर्ष दौरान हुई वर्षा व किसी फसल की प्रति एकड़ पैदावार के विवरण से निम्न परिणाम मिलता है :

विवरण	वर्षा (से.मी.)	फसल की पैदावार (कि.ग्रा.)
माध्य	18	970
प्रमाप विचलन	2	38
सहसंबंधांक = 0.6		

इस पर से फसल की पैदावार की वर्षा पर से नियत संबंध रेखा प्राप्त कीजिए। यदि वर्षा 20 से.मी. हुई हो, तो फसल की पैदावार का आकलन कीजिए।

अथवा

यदि $n = 10$, $\Sigma x = 130$, $\Sigma y = 220$, $\Sigma x^2 = 2288$, $\Sigma xy = 3467$ है, तो इस सूचना से Y की X के प्रति नियत संबंध रेखा ज्ञात कीजिए और यदि $X = 16$ हो तो Y का मूल्य प्राप्त कीजिए।

- 34) एक सामयिक श्रेणी चल (y) के लिए नीचे की सूचना से रैखिक समीकरण का अन्वायोजन कीजिए :

$$n = 4, \Sigma y = 270, \Sigma ty = 734$$

- 35) 10 बल्बों के एक संदूक में 3 बल्ब त्रुटियुक्त हैं। यादृच्छिक रूप से संदूक में से 2 बल्बों का चयन किया जाता है। इन दोनों बल्बों को एक रूम में दो बल्बों के होल्डर में लगाया जाता है, तो बिजली प्रवाहित करने से रूम में उजाला हो, उसकी संभावना का मान निकालिए।

अथवा

निम्नलिखित दी गई घटनाओं के लिए वेन आकृति बनाइए :

- (1) परस्पर निवारक घटनाएँ
- (2) योग घटना
- (3) प्रतिच्छेद घटना

- 36) 1 से 100 तक की प्राकृतिक संख्याओं में से एक संख्या का चयन किया जाए एवं चयन की गई संख्या 3 या 5 की गुणक हो, तो उस घटना की संभावना का मान ज्ञात कीजिए।

- 37) निम्नलिखित दिए गए असतत संभावना-वितरण हेतु अचलांक K को ज्ञात करके इस वितरण के माध्य की गणना कीजिए :

$$P(x) = K \cdot {}^4P_x, x = 0, 1, 2, 3, 4$$

- 38) हवाईजहाज से फेंका गया एक बम किसी एक ब्रिज पर गिरे, उसकी संभावना $1/5$ है तथा ब्रिज को संपूर्ण नष्ट होने हेतु 2 बम पर्याप्त हैं। यदि ब्रिज पर 6 बम फेंके जाएँ, तो ब्रिज संपूर्ण नष्ट हो उस घटना की संभावना का मान ज्ञात कीजिए।

विभाग - E

- निम्न दिए गए प्रश्नों 39 से 42 के निर्देशानुसार उत्तर लिखिए। प्रत्येक के लिए 4 अंक हैं :

[16]

- 39) (A) 'DHYAN' शब्द के सभी अक्षरों की सहायता से बनने वाले समग्र क्रमचयों में 'D' प्रथम स्थान पर आए, उसकी संभावना का मान ज्ञात कीजिए।
(B) एक यादृच्छिक प्रयोग के निदर्शावकाश की कोई दो घटनाएँ A और B परस्पर निवारक घटनाएँ हैं। यदि $3 P(A) = 4 P(B) = 1$ हो, तो $P(A \cup B)$ का मान ज्ञात कीजिए।
- 40) शहर के एक विस्तार में से यादृच्छिक विधि से चयन किए गए 500 वयस्क व्यक्तियों का वजन प्रामाण्य वितरण का अनुसरण करते हों, यदि इनका औसत वजन 55 कि.ग्रा. एवं विचलन 7 कि.ग्रा. हो, तो
(1) उस विस्तार में 41 कि.ग्रा. और 62 कि.ग्रा. के बीच वजन वाले व्यक्तियों की संख्या का अनुमान ज्ञात कीजिए।
(2) उस विस्तार में 41 कि.ग्रा. से कम वजन वाले व्यक्तियों की संख्या का अनुमान ज्ञात कीजिए।

अथवा

1,000 कर्मचारियों के एक समूह के मासिक वेतन का वितरण प्रामाण्य है। वितरण का माध्य ₹ 15,000 तथा प्रमाप विचलन ₹ 4,000 है। इस सूचना से, मध्य के 60% कर्मचारियों के मासिक वेतन का अंतराल ज्ञात कीजिए।

- 41) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{\sqrt{x+8} - 3}$ का मूल्य ज्ञात कीजिए।

42) $y = x^3 - 2x^2 - 4x - 1$ का महत्तम और न्यूनतम मूल्य ज्ञात कीजिए।

अथवा

प्रतिदिन किसी एक x टन उत्पादन करने के लिए एक वस्तु का प्रति टन उत्पादन-
खर्च $10x^2 - 1000x + 50000$ होता है, तो कितने टन उत्पादन करने से खर्च
न्यूनतम होगा?

न्यूनतम खर्च भी ज्ञात करें।

विभाग - F

■ निम्न दिए गए प्रश्न क्रमांक 43 से 46 तक के प्रश्नों के निर्देशानुसार उत्तर लिखिए।
प्रत्येक प्रश्न के लिए 5 अंक हैं :

[20]

43) निम्नलिखित सूचना से वर्ष 2019 के लिए लास्पेयर, पाशे व फिशर के सूचकांक
की गणना कीजिए :

वस्तुएँ	मात्रा		मूल्य (₹)	
	वर्ष 2018	वर्ष 2019	वर्ष 2018	वर्ष 2019
A	25 कि.ग्रा.	32 कि.ग्रा.	42	45
B	15 लीटर	20 लीटर	28	30
C	10 नग	20 नग	30	36
D	8 मीटर	15 मीटर	20	25
E	30 लीटर	36 लीटर	60	65

44) एक सोसायटी में रह रहे 7 परिवारों के प्राप्त निदर्श में पिता की ऊँचाई (से.मी.) तथा
उसके वयस्क पुत्र की ऊँचाई (से.मी.) में दी गई है। निम्न सूचना से सहसंबंधांक
के मान का परिगणन कीजिए :

पिता की ऊँचाई (से.मी.)	170	169	168	167	166	165	164
पुत्र की ऊँचाई (से.मी.)	172	168	170	168	165	167	166

- 45) नीचे दी गई सूचना से व्यक्तियों के मासिक-खर्च की मासिक आय के प्रति नियतसंबंध रेखा प्राप्त कीजिए। यदि नम्रता की मासिक आय ₹ 75 हजार हो, तो उसके मासिक खर्च का आकलन कीजिए :

मासिक आय (हजार ₹)	60	70	64	68	62	65	72
मासिक खर्च (हजार ₹)	50	59	57	50	53	58	60

- 46) एक राज्य के अलग-अलग वर्षों की जन्मदरों की नीचे कोष्ठक में उपलब्ध जानकारी से रैखिक झुकाव का अन्वायोजन करके वर्ष 2020 की जन्मदर का आकलन कीजिए :

वर्ष	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
जन्मदर	22.2	21.8	21.3	20.9	20.6	20.2	19.9

अथवा

एक कारखाने के वार्षिक उत्पादन (टन में) की निम्नलिखित सूचना से 5 वर्षीय चलित औसत की विधि से झुकाव ज्ञात कीजिए:

वर्ष	2009	2010	2011	2012	2013	2014
उत्पादन (टन)	112	106	93	90	114	159

2015	2016	2017	2018	2019
170	130	108	113	115



Seat No.:

--	--	--	--	--	--	--	--

Sl. No. :

135(E)

(March, 2020)

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 100

Instructions :

- 1) This question paper contains 6 sections and 46 questions.
- 2) All the questions are compulsory. Options are internal.
- 3) The instructions should be strictly followed.
- 4) The figures against the question indicate the marks.
- 5) Use of Z-table and calculator is allowed.

SECTION - A

- **Questions 1 to 10 are multiple choice type questions. Choose the correct alternative and write it. Each question carries 1 mark : [10]**

- 1) If the purchasing power of money is 0.75 in the year 2019 with respect to the base year 2018 then what will be the price index number for the year 2019?

- (A) 750 (B) 175
(C) 133.33 (D) 275

- 2) Which of the following values is not possible as a value of 'r'?

- (A) 0.99 (B) -1.07
(C) -0.85 (D) 0

- 3) What is the error 'e' in estimation in case of regression line of Y on X?

- (A) $y - \hat{y}$ (B) $\hat{x} - \hat{y}$
(C) $x - \hat{x}$ (D) $\hat{y} - y$

- 4) Which types of variations are produced in the time series variable due to seasonal component?
- (A) Long-term (B) Irregular
(C) Regular (D) Zero
- 5) What is the value of $P(A \cap A')$ for events A and A' ?
- (A) 1 (B) 0
(C) 0.5 (D) between 0 and 1
- 6) The binomial distribution has mean 5 and variance $\frac{10}{7}$. What will be the type of this distribution?
- (A) Positively skewed (B) Negatively skewed
(C) Symmetric (D) Nothing can be said about the distribution
- 7) In normal distribution usually which limits include 99% of the observations?
- (A) $\mu \pm 1.96\sigma$ (B) $\mu \pm 2\sigma$
(C) $\mu \pm 3\sigma$ (D) $\mu \pm 2.575\sigma$
- 8) Mean and the first quartile for a normal distribution are 11 and 3 respectively. Which of the following is the value of the third quartile?
- (A) 8 (B) 14
(C) 19 (D) 10
- 9) What is the value of $\lim_{x \rightarrow 3} 3x - 1$?
- (A) 9 (B) 10
(C) $\frac{4}{3}$ (D) 8
- 10) If $y = ax + b$, where a and b are constants then what will be $\frac{dy}{dx}$?
- (A) a (B) b
(C) $a + b$ (D) 0

SECTION - B

- Answer the following 11 to 20 questions in one sentence each. Each question carries 1 mark : [10]

- 11) State the main difference between fixed base method and chain base method.
- 12) In which situation, the values of Karl Pearson's correlation Coefficient and Spearman's rank correlation coefficient are equal?
- 13) What are the constants a and b in the regression line $\hat{y} = a + bx$?
- 14) What is meant by analysis of time-series?
- 15) Write the sample space of a random experiment of throwing one balanced die and a balanced coin simultaneously.
- 16) Define Bernoulli trials.
- 17) For which value of standard normal variable, the standard normal curve is symmetric on both the sides?
- 18) Define probability density function for normal variable.
- 19) Explain the meaning of $x \rightarrow 0$.
- 20) State the formula of elasticity of demand.

SECTION - C

- Answer the following questions from 21 to 30 as directed. Each question carries 2 marks : [20]

- 21) The percentage increase in the price relatives of 3 items A , B , and C are 315, 328 and 390 respectively. If the importance of three items has ratio 5:7:8 find the general price index number.
- 22) If $n = 20$, $\text{Cov}(x, y) = -50$, $S_x = 15$, $S_y = 8$, find the value of correlation coefficient ' r '.

- 23) If $b_{yx} = 0.75$, $u = 6(x - 20)$ and $v = 2(y - 15)$ for the data in the study of a regression line then find the value of b_{vu} .
- 24) Write any two limitations of the method of moving average.
- 25) The mean and variance of a binomial distribution are 3.9 and 2.73 respectively. Find the parameters of the distribution.

OR

Write any four properties of binomial distribution.

- 26) For a normal variable, mean deviation is 48 and its third quartile is 120. Estimate its first quartile.
- 27) Express $|x + 1| < 0.5$ in neighbourhood and interval form.

OR

State multiplication and division working rule of limit.

- 28) Find the value of $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 5x + 6}$
- 29) Find $\frac{dy}{dx}$ for $y = x^3 + \sqrt{x} - \frac{4}{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + \frac{1}{4}$.
- 30) If $f(x) = 4x^3 + 2x^2 + 7x + 9$ then for which value of x $f''(x) = 52$?

SECTION - D

- Answer the following questions from 31 to 38 as directed. Each question carries 3 marks :

[24]

- 31) Compute the cost of living index number by the method of total expenditure from the following data for the year 2019 :

Items	A	B	C	D	E
Unit	Quintal	20 kg	10 litre	dozen	meter
Quantity of 2018	50 kg	18 kg	12 litre	20 pieces	14 meter
Price of 2018	1200	340	30	15	12
Price of 2019	1700	380	40	24	16

- 32) Ten students were ranked on the basis of their proficiency in sports and general knowledge. The rank correlation co-efficient obtained

from the data was found to be 0.2. Later on it was noticed that the difference in the ranks of the two attributes for one of the student was taken as 3 instead of 2. Find the correct value of rank correlation coefficient.

- 33) Average rain and yield of a crop per acre in the year of an orid region is given :

Particulars	Rainfall (cm)	Yield of crop (kg)
Mean	18	970
Standard Deviation	2	38
Correlation coefficient = 0.6		

Obtain Regression line of yield on rain and estimate the yield of the crop if it rains 20 cms.

OR

If $n = 10$, $\Sigma x = 130$, $\Sigma y = 220$, $\Sigma x^2 = 2288$, $\Sigma xy = 3467$ obtain regression line of Y on X and estimate value of Y when $X = 16$.

- 34) Fit a linear equation from the following data for variable (y) of a time series $n = 4$, $\Sigma y = 270$, $\Sigma ty = 734$.
- 35) 3 bulbs are defective in a box of 10 bulbs. 2 bulbs are randomly selected from this box. These bulbs are fixed in two bulb holders installed in a room. Find the probability that the room will be lighted after starting the electric supply.

OR

Draw Venn diagram for the following events :

- (1) Mutually exclusive events.
 - (2) Union of events.
 - (3) Intersection of events.
- 36) A number is selected from the natural number 1 to 100. Find the probability of the event that the selected number is a multiple of 3 or 5.

- 37) Find the constant K for the following discrete probability distribution. Hence obtain mean of this distribution :

$$P(x) = K \cdot {}^4P_x, x = 0, 1, 2, 3, 4$$

- 38) The probability that the bomb dropped from a plane over a bridge will hit the bridge is $1/5$. Two bombs are enough to destroy the bridge. If 6 bombs are dropped on the bridge find the probability that the bridge will be destroyed.

SECTION - E

- Answer the following questions from 39 to 42 as directed. Each question carries 4 marks :

[16]

- 39) (A) Find the probability of getting 'D' in the first place in all possible arrangements of each and every letter of the word 'DHYAN'.
(B) Two events A and B in the sample space of a random experiment are mutually exclusive. If $3P(A) = 4P(B) = 1$ then find $P(A \cup B)$.
- 40) The weight of randomly selected 500 adult persons from a region of a city follows normal distribution. If the average weight of these persons is 55 kg and its standard deviation is 7 kg then :
- (1) Estimate the number of persons having weights between 41 kg to 62 kg.
 - (2) Estimate the number of persons having weights less than 41 kg.

OR

The monthly income of a group of 1000 employees follows normal distribution. The mean of the distribution is ₹ 15,000 and the standard deviation is ₹ 4,000. From this information, obtain range of monthly income for middle 60% of the employees.

- 41) Find the value of $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{\sqrt{x+8} - 3}$

- 42) Find the maximum and minimum values of $y = x^3 - 2x^2 - 4x - 1$.

OR

The daily cost of production for x tons of a commodity is $10x^2 - 1000x + 50000$. How many units should be produced for the minimum cost? Also, find the minimum cost.

SECTION - F

- Answer the following questions from 43 to 46 as directed. Each question carries 5 marks :

[20]

- 43) Compute the Laspeyre's, Paasche's and Fisher's index numbers for the year 2019 from the data given below :

Items	Quantity		Price	
	Year 2018	Year 2019	Year 2018	Year 2019
A	25 kg	32 kg	42	45
B	15 litre	20 litre	28	30
C	10 pieces	20 pieces	30	36
D	8 meter	15 meter	20	25
E	30 litre	36 litre	60	65

- 44) From the following information obtained from a sample of 7 families of a society regarding height of father (in cms) and height of his adult son (in cms), calculate the correlation coefficient :

Height of father (cm)	170	169	168	167	166	165	164
Height of son (cm)	172	168	170	168	165	167	166

- 45) From the following information, obtain the regression line of monthly expenditure on monthly income. If Namrata's monthly income is ₹ 75 thousand estimate her monthly expenditure :

Monthly income (thousand)	60	70	64	68	62	65	72
Monthly Expenditure (thousand)	50	59	57	50	53	58	60

- 46) The birth rates of a state in different years are given in the following table. Fit a linear trend for these data. Also find the estimate of birth rate for the year 2020 :

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Birth rate	22.2	21.8	21.3	20.9	20.6	20.2	19.9

OR

Find the trend using five yearly moving averages for the following data about yearly production (in tons) of a factory :

Year	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Production (tons)	112	106	93	90	114	159

2015	2016	2017	2018	2019
170	130	108	113	115

