Seat No.: | | | | | | | |

Sl. No. : 102024

135(GHE)

(May, 2021)

Time : 3 Hours] ***[Maximum Marks : 100***

સૂચનાઓ :

1) આ પ્રશ્નપત્રમાં કુલ 6 વિભાગ અને 63 પ્રશ્નો છે.
2) પ્રશ્નોની સૂચના અનુસાર જવાબ લખો.
3) પ્રશ્નોની સામે લખેલ અંક ગુણ દર્શાવે છે.
4) સાદા ગણનયંત્રનો ઉપયોગ માન્ય છે તથા Z કોષ્ટકનો ઉપયોગ કરી શકાશે.

વિભાગ - A

■ **નીચે આપેલ 1 થી 15 બહુવિકલ્પ પ્રશ્નો માટે સાચા વિકલ્પની પસંદગી કરો. દરેકના 1 ગુણ છે.** **[15]**

1) સૂચક આંકની રચનામાં કઈ સરેરાશને શ્રેષ્ઠ સરેરાશ ગણવામાં આવે છે ?

(A) સમાંતર મધ્યક (B) ગુણોત્તર મધ્યક

(C) હકારાત્મક મધ્યક (D) ભારિત મધ્યક

2) સહસંબંધાંક r નો વિસ્તાર શું છે ?

(A) $-1 < r < 1$ (B) -1 થી 0

(C) 0 થી 1 (D) $-1 \leq r \leq 1$

3) નિયત સંબંધની શ્રેષ્ઠ અન્વાયોજિત રેખા કઈ રીતથી મેળવાય છે ?

(A) ન્યૂનત્તમ વર્ગોની રીત (B) કાર્લ પિયર્સનની રીત

(C) મહત્તમ વર્ગોની રીત (D) બાઉલીની રીત

4) સામયિક શ્રેણીનું યોગનીય મોડેલ કેવી રીતે દર્શાવાય છે ?

(A) $y_t = T_t + S_t + C_t - R_t$

(B) $y_t = T_t + S_t + C_t + R_t$

(C) $y_t = T_t \times S_t + C_t \times R_t$

(D) $y_t = S_t + C_t + R_t$

5) ઘટના $A \cup A' = U$ હોય, તો A અને A' કેવી ઘટનાઓ કહેવાય ?

(A) અશક્ય ઘટનાઓ (B) ચોક્કસ ઘટનાઓ

(C) પૂરક ઘટનાઓ (D) નિરપેક્ષ ઘટનાઓ

6) છ બાજુવાળા ત્રણ સમતોલ પાસા એક સાથે ઉછાળવામાં આવે, તો બનતા નિદર્શ અવકાશમાં નિદર્શ બિંદુઓની કુલ સંખ્યા કેટલી થાય ?

(A) 36 (B) 729

(C) 18 (D) 216

7) નીચેનામાંથી કયો ચલ એ સતત ચલનું ઉદાહરણ છે ?

(A) કોઈ એક સ્થળે બનતા અકસ્માતની સંખ્યા

(B) વર્ષ દરમિયાન વરસાદ પડ્યો હોય તેવા દિવસોની સંખ્યા

(C) દિવસ દરમિયાનનું મહત્તમ તાપમાન

(D) કુટુંબમાં બાળકોની સંખ્યા

8) $n = 10$ પ્રાચલવાળા ઘન વિષમ દ્વિપદી વિતરણ માટે નીચે આપેલ કિંમતો પૈકી કઈ કિંમત મધ્યકની હોઈ શકે ?

(A) 3 (B) 5

(C) 9 (D) 7

9) પ્રામાણ્ય વિતરણમાં સામાન્ય રીતે કેટલા ટકા અવલોકનો $\mu \pm \sigma$ ની સીમામા હોય છે ?

(A) 34.13% (B) 95.45%

(C) 68.26% (D) 50%

10) પ્રામાણ્ય વક્ર હેઠળનું કુલ ક્ષેત્રફળ નીચેના પૈકી કયું હોય છે ?

(A) 0 (B) 1

(C) -1 (D) 0.5

11) પ્રમાણિત પ્રામાણ્ય ચલનું સંભાવના ઘટત્વ વિધેય નીચેના પૈકી કયું છે ?

(A) $f(z) = e^{-\frac{1}{2}z^2}$; $-\infty < z < \infty$

(B) $f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2}$; $-\infty < z < \infty$

(C) $f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2}$; $0 < z < \infty$

(D) $f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2}$; $-\infty < z < \infty$

12) $\lim_{x \to 3} 2x + 5$ ની કિંમત શું થાય ?

(A) 10 (B) 7

(C) 11 (D) -1

13) -2 નું 0.02 સામીપ્યનું અંતરાલ સ્વરૂપ કયું છે ?

(A) $(1.98, 2.02)$ (B) $(-1.98, 2.02)$

(C) $(-2.02, -1.98)$ (D) $(-2.02, 1.98)$

14) $y = ax + b$, જ્યાં a અને b અચળ સંખ્યા હોય, તો $\frac{dy}{dx}$ શું થાય ?

(A) a (B) b

(C) $a + b$ (D) 0

15) u અને v, x નાં વિધેયો હોય, તો $\frac{u}{v}$ નું વિકલિતનું સૂત્ર કયું છે ?

(A) $\dfrac{v\frac{du}{dx} - u\frac{dv}{dx}}{v^2}$

(B) $\dfrac{v\frac{du}{dx} + u\frac{dv}{dx}}{v^2}$

(C) $\dfrac{u\frac{dv}{dx} + v\frac{du}{dx}}{u^2}$

(D) $\dfrac{u\frac{dv}{dx} - v\frac{du}{dx}}{u^2}$

વિભાગ - B

■ **નીચેના પ્રશ્નો 16 થી 30 ના એક વાક્યમાં જવાબ આપો. દરેકનો 1ગુણ છે.** **[15]**

16) 'પેટ્રોલના ભાવનો સૂચક આંક ₹ 100 છે.' આ વિધાન ખરું છે કે ખોટું તે જણાવી જો ખોટું હોય તો સુધારીને ફરીથી લખો.

17) સહસંબંધની વ્યાખ્યા આપો.

18) નિયતસંબંધ રેખા $\hat{y} = a + bx$ માં અચળાંકો a અને b ને શું કહે છે ?

19) સામયિક શ્રેણીના કયા ઘટકનું અનુમાન મેળવવું અશક્ય હોય છે ?

20) $P(A \cup B), P(A), P(A \cap B), 0, P(A) + P(B)$ ને ચડતા ક્રમમાં ગોઠવો.

21) A અને B ની પરસ્પર નિવારક ઘટનાની વેન આકૃતિ દોરો.

22) દ્વિપદી વિતરણના મધ્યક અને વિચરણ વચ્ચેનો સંબંધ જણાવો.

23) એક સંમિત દ્વિપદી વિતરણનો મધ્યક 7 છે. તેના પ્રાચલ n ની કિંમત જણાવો.

24) બર્નોલી પ્રયત્નોની વ્યાખ્યા આપો.

25) પ્રામાણ્ય વક્રનો આકાર કેવો હોય છે ?

26) પ્રમાણિત પ્રામાણ્ય ચલ માટે ચતુર્થક વિચલનની લગભગ કિંમત કઈ છે ?

27) જો $|x + 4| < 0.04 = (k, -3.96)$ હોય, તો k ની કિંમત શોધો.

28) $N(16, 0.5)$ ને અંતરાલ સ્વરૂપમાં દર્શાવો.

29) $y = x^4 - 3x^2 + 2x - 3$ હોય, તો $\frac{dy}{dx}$ શોધો.

30) વિધેયના સ્થિર બિંદુઓ કોને કહેવાય છે ?

વિભાગ - C

■ **નીચેના પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ જવાબ આપો. દરેકના 2 ગુણ છે.**
(કોઈપણ સાત) **[14]**

31) $I_L = 221.5$ અને $I_F = 222$ હોય, તો I_P શોધો.

32) નીચેની વિગતો પરથી સહસંબંધાક r શોધો.

$n = 10, \sum (x - \bar{x})(y - \bar{y}) = 60,$

X નું વિચરણ $= 25$, Y નું વિચરણ $= 36$

33) એક નૃત્ય સ્પર્ધામાં આઠ સ્પર્ધકોને બે નિર્ણાયકોએ આપેલા ક્રમ પરથી નીચેની માહિતી મળે છે.

$\sum\left(R_x - R_y\right)^2 = 126$

જ્યાં, R_x અને R_y એ બે નિર્ણાયકો દ્વારા સ્પર્ધકોને મળેલા ક્રમ દર્શાવે છે. આ પરથી સ્પિયરમેનનો ક્રમાંક સહસંબંધાંક શોધો.

34) જો Y ની X પરની નિયત સંબંધ રેખા $\hat{y} = 35 + 2x$ અને $Cov\ (x, y) = 50$ હોય, તો X નું પ્રમાણિત વિચલન શોધો.

35) મોસમી ઘટક પર ટૂંકનોંધ લખો.

36) વ્યાખ્યા આપો :

(i) છેદ ઘટના

(ii) પૂરક ઘટના

37) એક દ્વિપદી વિતરણ મધ્યક 4 અને વિચરણ 2 છે, તો આ વિતરણના પ્રાચલ શોધો.

38) $|3x + 1| < 2$ ને સામીપ્ય અને અંતરાલ સ્વરૂપમાં દર્શાવો.

39) $x \to a$ નો અર્થ સમજાવો.

40) જો $f(x) = x^2 - x + 3$ હોય, તો x ની કઈ કિંમત માટે $f'(x) = 0$ થાય ?

વિભાગ - D

■ **નીચેના 41 થી 52 પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ જવાબ આપો. દરેકના 3 ગુણ છે.** **[24]**
(કોઈપણ આઠ) :

41) જો ત્રણ વસ્તુઓના ભાવ સાપેક્ષ આંકમાં થયેલ વધારો અનુક્રમે 250%, 265% અને 300% છે અને જો આ વસ્તુઓના મહત્ત્વનું પ્રમાણ 8 : 7 : 5 હોય, તો ભાવનો સામાન્ય સૂચકઆંક શોધો.

42) એક કંપનીના વર્ષ 2020 ના દરેક બે મહિનાના અંતે શેરના બંધ થતા ભાવ અંગેની માહિતી આપેલ છે. આ માહિતી પરથી પરંપરિત આધારે સૂચક આંક ગણો.

મહિના	જાન્યુઆરી	માર્ચ	મે	જુલાઈ	સપ્ટેમ્બર	નવેમ્બર
ભાવ (₹)	22	21.20	22	23	24.70	26.00

43) એક નિદર્શમાં આપેલા જુદા જુદા નવ ગામોએ 'સ્વચ્છતા અભિયાન' અને 'બેટી બચાવો અભિયાન' અંગે કરેલા કાર્યોને આધારે એક અધિકારી તેમને નીચે મુજબ ક્રમ આપે છે.

ગામ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
સ્વચ્છતા અભિયાન માટે ક્રમ	4	8	7	1	9	5	6	2	3
બેટી બચાવો અભિયાન માટે ક્રમ સ્વચ્છતા અભિયાન માટે ક્રમ	6	8	5	1	9	7	3	4	2

આ પરથી બંને અભિયાનની કામગીરી વચ્ચે ક્રમાંક સહસંબંધાંક શોધો.

44) એક પેન બનાવતી કંપનીની છેલ્લા વર્ષના દરેક માસના અંતે પેનનો ભાવ (₹ માં) અને તે સમયે પેનના પુરવઠો (એકમોમાં)ની નીચે આપેલી માહિતી પરથી જ્યારે પેનનો ભાવ ₹ 40 હોય ત્યારે તેના પુરવઠાનું અનુમાન મેળવો.

વિગત	ભાવ (x)	પુરવઠો (y)
સરેરાશ	30	500
વિચરણ	25	10,000
$r = 0.8$		

45) એક દ્વિચલ માહિતી માટે નીચે મુજબનાં પરિણામો મળે છે.

વિગત	x	y
અવલોકનોની સંખ્યા	8	
મધ્યકમાંથી લીધેલા વિચલનોના વર્ગોનો સરવાળો	130	145
મધ્યકમાંથી લીધેલા વિચલનોના ગુણાકારોનો સરવાળો	115	
મધ્યક	100	100

આ પરથી y ની x પરની નિયત સંબંધ રેખા મેળવો.

46) એક સામાયિક શ્રેણી માટે $n = 8$, $\sum y = 344$, $\sum ty = 1342$ હોય, તો વલણનું સુરેખ સમીકરણ મેળવો.

47) RANDOM શબ્દના બધા જ અક્ષરોના ઉપયોગથી બનતી તમામ ગોઠવણીમાં R પ્રથમ અને M અંતિમ સ્થાન પર આવે તેની સંભાવના શોધો.

48) એક પાર્ટીમાં 4 યુગલો (પતિ - પત્ની) ભાગ લે છે. આ 8 વ્યક્તિઓમાંથી બે વ્યક્તિઓને યાદચ્છિક રીતે પસંદ કરવામાં આવે છે. પસંદ થયેલી બે વ્યક્તિઓમાં

(1) પતિ - પત્ની હોય

(2) એક પુરુષ અને એક સ્ત્રી હોય

(૩) એક પુરુષ અને એક સ્ત્રી હોય પરંતુ તેઓ પતિ - પત્ની ન હોય તેની સંભાવના શોધો.

49) 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.

50) યુદ્ધ દરમિયાન દરિયાઈ સફરમાં સરેરાશ 9 માંથી એક જહાજ ડૂબી જાય છે, તો 6 જહાજના કાફલામાંથી 5 જહાજ દરિયાઈ સફર કરી સલામત રીતે પાછા આવે તે ઘટનાની સંભાવના શોધો.

51) એક દાખલો 6 વિદ્યાર્થીઓને ઉકેલવા માટે આપવામાં આવે છે. કોઈ પણ વિદ્યાર્થી દાખલાનો સાચો ઉકેલ લાવે તેની સંભાવના 0.6 છે. વિદ્યાર્થીઓ સ્વતંત્ર રીતે દાખલાનો ઉકેલ લાવવા પ્રયત્ન કરે છે, તો 6 માંથી ફક્ત 2 વિદ્યાર્થીઓ દ્વારા દાખલાનો સાચો ઉકેલ મળે તેની સંભાવના શોધો.

52) જો પિઝા (Pizza) ની માંગનું વિધેય $P = 150 - 4x$ હોય, તો જ્યારે પિઝાની માંગ 3 હોય ત્યારે સીમાંત આમદાની શોધો.

વિભાગ - E

■ **નીચેના 53 થી 57 પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ જવાબ આપો. દરેકના 4 ગુણ છે. (કોઈપણ ત્રણ).** **[12]**

53) **(A)** એક પ્રામાણ્ય વિતરણ માટે પ્રથમ ચતુર્થક અને સરેરાશ વિચલન અનુક્રમે 20 અને 24 છે, તો તે વિતરણનાં બહુલકી કિંમતનો અંદાજ મેળવો.

(B) શહેરના એક મોલમાં ગ્રાહકે કરેલ ખરીદીની રકમ પ્રામાણ્ય વિતરણને અનુસરે છે અને તેની સરેરાશ ₹ 800 છે. જ્યારે પ્રમાણિત વિચલન ₹ 200 છે. જો યાદચ્છિક રીતે કોઈ એક ગ્રાહક પસંદ કરવામાં આવે, તો નીચેની ઘટનાની સંભાવના શોધો.

(1) તેણે કરેલ ખરીદીની રકમ ₹ 850 અને ₹ 1200 ની વચ્ચે હોય.

54) કોઈ એક શહેરની ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાઓના વર્ગોમાં વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા પ્રામાણ્ય વિતરણને અનુસરે છે. વર્ગોમાં વિદ્યાર્થીઓની સરેરાશ સંખ્યા 50 છે અને તેનું પ્રમાણિત વિચલન 15 છે. જો યાદચ્છિક રીતે કોઈ એક વર્ગ પસંદ કરવામાં આવે તો

(i) તે વર્ગમાં વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા 68 થી વધુ હોય તેમજ

(ii) તે વર્ગમાં વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા 32 થી ઓછી હોય તેની સંભાવનાઓ શોધો.

55) $\lim_{x \to 1} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 - 1}$ ની કિંમત શોધો.

55) $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x + 10$ છે, x ની કંઈ કિંમતો માટે $f(x)$ મહત્તમ કે ન્યૂનત્તમ થશે તે શોધો. આ મહત્તમ અને ન્યૂનત્તમ કિંમતો શોધો.

57) એક ઉત્પાદકનું નફાનું વિધેય $40x + 10000 - 0.1x^2$ છે. કયા ઉત્પાદને તેનો નફો મહત્તમ થશે ? આ મહત્તમ નફો શોધો.

વિભાગ - F

■ **નીચેના 58 થી 63 પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ જવાબ આપો. દરેકના 5 ગુણ છે. (કોઈપણ ચાર)** **[20]**

58) નીચે આપેલી માહિતી પરથી વર્ષ 2020 માટે લાસ્પેયર, પાશે અને ફિશરના સૂંચક આંક ગણો.

વસ્તુ	જથ્થો		ભાવ ₹	
	વર્ષ 2019	વર્ષ 2020	વર્ષ 2019	વર્ષ 2020
A	25	32	42	45
B	15	20	28	30
C	10	20	30	36
D	8	15	20	25
E	30	36	60	65

59) ગુજરાત રાજ્યના છ શહેરો માટે વસ્તીની ગીચતા (ચોરસ કિમી દીઠ) અને મૃત્યુદર (દર હજારે)ના આશરે આંકડા નીચે મુજબ છે.

શહેર	A	B	C	D	E	F
ગીચતા (ચોરસ કિમી દીઠ) x	200	500	400	700	600	300
મૃત્યુદર (દર હજારે) y	10	12	10	15	9	12

આ માહિતી પરથી વસ્તીની ગીચતા અને મૃત્યુદર વચ્ચે સહસંબંધાંક મેળવો.

60) એક શાળાની પરીક્ષામાં બે વિષયો નામા પદ્ધતિ અને આંકડાશાસ્ત્રમાં દસ વિદ્યાર્થીઓના નિદર્શનમાંથી મેળવેલા ગુણની માહિતી પરથી બંને વિષયોના ગુણ વચ્ચે સહસંબંધાંક શોધો.

નામા પદ્ધતિમાં ગુણ	60	80	50	80	95	40	70	40	35	90
આંકડાશાસ્ત્રમાં ગુણ	50	75	60	85	90	40	65	30	45	70

61) પિતા અને પુત્રની ઊંચાઈ વચ્ચેનો સંબંધ ચકાસવા માટે પિતા અને પુખ્ત વયના પુત્રની આઠ જોડતી નીચે આપેલી માહિતી પરથી પુત્રની ઊંચાઈની પિતાની ઊંચાઈ પરની નિયમસંબંધ રેખા મેળવો.

પિતાની ઊંચાઈ (સેમી) x	167	169	171	168	173	166	167	165
પુત્રની ઊંચાઈ (સેમી) y	158	170	169	172	170	168	164	167

જ્યારે કોઈ પિતાની ઊંચાઈ 170 સેમી હોય ત્યારે તેના પુત્રની ઊંચાઈનું અનુમાન કરો.

62) કમ્પ્યુટર બનાવતી કંપનીનો નફો (લાખ ₹ માં) નીચે પ્રમાણે છે. આ માહિતી પરથી વલણ માટે ન્યૂનત્તમ વર્ગોની રીતે સુરેખ સમીકરણ શોધો અને વર્ષ 2020 માટે નફાનું અનુમાન મેળવો.

વર્ષ	2014	2015	2016	2017	2018
નફો (લાખ ₹)	31	35	39	41	44

63) એક વેપારીના જુદાં જુદાં વર્ષના નફા (લાખ ₹ માં)ની નીચે આપેલ માહિતી પરથી પાંચ વર્ષીય ચલિત સરેરાશોનો ઉપયોગ કરીને વલણ શોધો.

વર્ષ	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
નફો (લાખ ₹)	15	14	18	20	17	24	27	25	23

◆◆◆

Seat No.: | | | | | | | |

Sl. No. :

135(H)

(May, 2021)

Time : 3 Hours] ***[Maximum Marks : 100***

सूचनाएँ :

1) इस प्रश्न पत्र में कुल 6 विभाग और 63 प्रश्न हैं।
2) प्रश्न की सूचना के अनुसार उत्तर दें।
3) प्रश्नों के सामने लिखे गए अंक गुण दर्शाते हैं।
4) विद्यार्थी Z - table और Calculator का उपयोग कर सकते हैं।

विभाग - A

■ **निम्नलिखित दिए गए 1 से 15 वैकल्पिक प्रश्नों में से योग्य विकल्प चुनकर उत्तर लिखिए। प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 अंक है :** **[15]**

1) सूचकांक की रचना के लिए कौन सा औसत (माध्य) श्रेष्ठ माना जाता है?
(A) समान्तर माध्य
(B) आनुपातिक माध्य
(C) हकारात्मक माध्य
(D) भारित माध्य

2) सहसंबंधों के r का विस्तार क्या है?
(A) $-1 < r < 1$ (B) -1 से 0
(C) 0 से 1 (D) $-1 \le r \le 1$

3) नियत संबंध की श्रेष्ठ अन्वायोजित रेखा किस विधि से प्राप्त होती है?
(A) न्यूनतम वर्ग की विधि
(B) कार्ल पियर्सन की विधि
(C) महत्तम वर्ग की विधि
(D) बाउली की विधि

4) सामयिक श्रेणी का योगकीय मॉडल किस प्रकार प्रदर्शित किया जाता है?

(A) $y_t = T_t + S_t + C_t - R_t$

(B) $y_t = T_t + S_t + C_t + R_t$

(C) $y_t = T_t \times S_t + C_t \times R_t$

(D) $y_t = S_t + C_t + R_t$

5) घटना $A \cup A' = U$ हो तो A और A' कौन सी घटनाएँ कहलाएँगी?

(A) असंभव घटनाएँ

(B) निश्चित घटनाएँ

(C) पूरक घटनाएँ

(D) निरपेक्ष घटनाएँ

6) षष्टभुज तीन समतुलित पासों को एक साथ उछाले जाने से बनते निदर्शावकाश में निदर्श बिन्दुओं की कुल संख्या कितनी होगी?

(A) 36 (B) 729

(C) 18 (D) 216

7) निम्नलिखित में से कौन सा चल सतत चल का उदाहरण है?

(A) किसी एक स्थल पर होनेवाली घटनाओं की संख्या

(B) वर्ष के दौरान वर्षा हुई हो ऐसे दिनों की संख्या

(C) दिन के दौरान का महत्तम तापमान

(D) परिवार में बालकों की संख्या

8) n=10 प्रयत्नवाले धन विषम द्विपद वितरण के लिए निम्नलिखित दिए गए मूल्यों में से कौन-सा मूल्य माध्य हो सकता है?

(A) 3 (B) 5

(C) 9 (D) 7

9) प्रामाण्य वितरण में सामान्य रूप से कितने प्रतिशत अवलोकनों का समावेश $\mu \pm \sigma$ की सीमा में होता है?

(A) 34.13% (B) 95.45%

(C) 68.26% (D) 50%

10) प्रामाण्य वक्राधीन का कुल क्षेत्रफल निम्नलिखित में से कौन सा है?

(A) 0 (B) 1

(C) -1 (D) 0.5

11) प्रमाणित प्रामाण्य चल का संभावना घटत्व फलन निम्न में से कौन सा है?

(A) $f(z) = e^{-\frac{1}{2}z^2}; -\infty < z < \infty$

(B) $f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2}; -\infty < z < \infty$

(C) $f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2}; 0 < z < \infty$

(D) $f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2}; -\infty < z < \infty$

12) $\lim_{x \to 3} 2x+5$ का मूल्य कितना होगा?

(A) 10 (B) 7

(C) 11 (D) -1

13) -2 का 0.02 सामीप्य का अंतराल स्वरूप कौन सा है?

(A) (1.98, 2.02)

(B) (−1.98, 2.02)

(C) (− 2.02, −1.98)

(D) (− 2.02, 1.98)

14) $y = ax + b$, जहाँ a और b अचलांक हैं तो $\frac{dy}{dx}$ का मूल्य क्या होगा?

(A) a (B) b

(C) $a + b$ (D) 0

15) u और v, x के फलन हों तो $\frac{u}{v}$ का विकलित सूत्र क्या होगा?

(A) $\dfrac{v\frac{du}{dx} - u\frac{dv}{dx}}{v^2}$

(B) $\dfrac{v\frac{du}{dx} + u\frac{dv}{dx}}{v^2}$

(C) $\dfrac{u\frac{dv}{dx} + v\frac{du}{dx}}{u^2}$

(D) $\dfrac{u\frac{dv}{dx} - v\frac{du}{dx}}{u^2}$

विभाग - B

■ **निम्न दिए गए 16 से 30 प्रश्नों के एक वाक्य में उत्तर लिखिए। प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 अंक है :** **[15]**

16) 'पेट्रोल के मूल्य का सूचकांक ₹ 100 है' यह विधान सच है या गलत, उसे बताकर, यदि गलत हो तो सुधार करके पुन: लिखिए।

17) सहसंबंध की परिभाषा दीजिए।

18) $\hat{y} = a + bx$ नियत संबंध रेखा में अचलांक a तथा b को क्या कहते हैं?

19) सामयिक श्रेणी के कौन से घटक का आकलन ज्ञात करना असंभव है?

20) $P(A \cup B)$, $P(A)$, $P(A \cap B)$, 0, $P(A) + P(B)$ को आरोही क्रम में लिखिए।

21) A और B की परस्पर निवारक घटना की वेन आकृति बनाइए।

22) द्विपद वितरण के माध्य व विचरण के बीच का संबंध बताइए।

23) एक संम्मित द्विपद वितरण का माध्य 7 है तो उसके प्राचल n का मूल्य बताइए।

24) बर्नोली प्रयत्न की परिभाषा दीजिए।

25) प्रामाण्य वक्र का आकार कैसा होता है?

26) प्रमाणित प्रामाण्य चल के लिए चतुर्थक विचलन का अनुमानित मूल्य कौन सा है?

27) यदि $|x + 4| < 0.04 = (k, -3.96)$ हो तो k का मूल्य ज्ञात कीजिए।

28) $N(16, 0.5)$ को अंतराल स्वरूप में प्रदर्शित कीजिए।

29) $y = x^4 - 3x^2 + 2x - 3$ हो, तो $\frac{dy}{dx}$ ज्ञात कीजिए।

30) फलन के स्थिर बिंदु किन्हें कहते हैं?

विभाग - C

■ **निम्नलिखित 31 से 40 प्रश्नों में से किन्हीं 7 प्रश्नों के निर्देशानुसार उत्तर लिखिए। प्रत्येक प्रश्न के लिए 2 अंक हैं :** **[14]**

31) यदि $I_L = 221.5$ तथा $I_F = 222$ हो तो I_P ज्ञात कीजिए।

32) निम्नलिखित विवरण से सहसंबंध गुणांक का मान r ज्ञात कीजिए:

$n = 10, \sum (x-\bar{x})\ (y-\bar{y}) = 60$

X का विचरण $= 25$

Y का विचरण $= 36$

33) एक नृत्य स्पर्धा में आठ स्पर्धकों को दो निर्णायकों द्वारा दिए गए क्रम से निम्न सूचना मिलती है :

$\sum (R_x - R_y)^2 = 126$

जहाँ R_x और R_y दोनों निर्णायकों द्वारा स्पर्धकों को प्राप्त क्रमांक बताते हैं। इस सूचना से स्पियरमैन क्रमांक सहसंबंधांक का मान ज्ञात कीजिए।

34) यदि Y का X के प्रति नियत संबंध रेखा $\hat{y} = 35 + 2x$ तथा $\text{Cov}(x, y) = 50$ हो तो X का प्रमाप विचलन ज्ञात कीजिए।

35) मौसमी कमी-वृद्धि पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

36) परिभाषा दीजिए :

(1) प्रतिच्छेद घटना (2) पूरक घटना

37) एक द्विपद वितरण का माध्य 4 और विचरण 2 हो तो इस वितरण के प्राचल ज्ञात कीजिए।

38) $|3x + 1| < 2$ को सामीप्य एवं अंतराल स्वरूप में प्रदर्शित कीजिए।

39) $x \to a$ का अर्थ समझाइए।

40) यदि $f(x) = x^2 - x + 3$ हो तो x के कौन से मूल्य के लिए $f'(x) = 0$ होगा?

विभाग - D

■ **निम्नलिखित 41 से 52 प्रश्नों में से किन्हीं 8 प्रश्नों के निर्देशानुसार उत्तर लिखिए। प्रत्येक प्रश्न के लिए 3 अंक हैं :** **[24]**

41) यदि तीन वस्तुओं के मूल्य सापेक्ष अंक में हुई वृद्धि क्रमश: 250%, 265% तथा 300% हों और यदि उन वस्तुओं के महत्त्व का अनुपात 8 : 7 : 5 हो तो मूल्य के सामान्य सूचकांक को ज्ञात कीजिए।

42) एक कंपनी के वर्ष 2020 के प्रत्येक दो मास के अंत में शेयर के बंद होनेवाले मूल्य संबंधी सूचना दी गई है। इस सूचना से परम्परित आधार विधि द्वारा सूचकांक की गणना कीजिए :

महीना	जनवरी	मार्च	मई	जुलाई	सितम्बर	नवम्बर
मूल्य (₹)	22	21.20	22	23	24.70	26

43) एक निदर्श में दिए गए अलग-अलग नौ गाँवों के 'स्वच्छता अभियान एवं बेटी बचाओ अभियान' विषयक किए गए कार्यों के आधार से एक अधिकारी उसे निम्न रूप से क्रमांक देता है :

गाँव	1	2	3	4	5	6	7	8	9
स्वच्छता अभियान हेतु क्रम	4	8	7	1	9	5	6	2	3
बेटी बचाओ अभियान हेतु क्रम	6	8	5	1	9	7	3	4	2

उपर्युक्त सूचना से गाँवों के दोनों अभियानों के कार्य के बीच क्रमांक सहसंबंधांक का मान ज्ञात कीजिए।

44) एक पेन बनानेवाली कम्पनी के अंतिम वर्ष का प्रत्येक मास के अंत में पेन का मूल्य (₹ में) और उस समय पेन की पूर्ति (इकाई में) की नीचे दी गई सूचना से जब पेन का मूल्य ₹ 40 हो तब उसकी पूर्ति का आकलन कीजिए:

विवरण	मूल्य (x)	पूर्ति (y)
औसत	30	500
विचरण	25	10,000
$r = 0.8$		

45) एक द्विचल सूचना के लिए निम्नांकित परिणाम मिलते हैं :

विवरण	x	y
अवलोकनों की संख्या	8	
माध्य से लिए गए विचलनों के वर्गों का योग	130	145
माध्य से लिए गए विचलनों के गुणाकार का योग	115	
माध्य	100	100

उपर्युक्त सूचना से y की x के प्रति नियत संबंध रेखा ज्ञात कीजिए।

46) एक सामयिक श्रेणी के लिए $n = 8$, $\sum y = 344$, $\sum ty = 1342$ हो, तो झुकाव का रैखिक समीकरण प्राप्त कीजिए।

47) RANDOM शब्द के सभी अक्षरों के उपयोग से समग्र क्रमचय में R प्रथम तथा M अंतिम स्थान पर आए उसकी संभावना के मान की गणना कीजिए।

48) एक पार्टी में 4 युगल (पति-पत्नी) हिस्सा लेते हैं। इन आठ लोगों में से 2 व्यक्तियों को यादृच्छिक रूप से चुना जाता है। चयन किए गए दो लोगों में,

(1) पति-पत्नी हो

(2) एक पुरुष और एक स्त्री हो

(3) एक पुरुष व एक स्त्री हो परंतु वे पति-पत्नी न हों उन घटनाओं की संभावना का मान ज्ञात कीजिए।

49) 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।

50) युद्ध के दौरान समुद्री यात्रा में औसत 9 में से 1 जहाज डूब जाता है। उस 6 जहाज के काफिले में से 5 जहाज समुद्री-यात्रा करके सुरक्षित वापस आए तो उस घटना की संभावना का मान ज्ञात कीजिए।

51) एक सवाल 6 विद्यार्थियों को हल करने के लिए दिया जाता है। किसी भी विद्यार्थी द्वारा सवाल का हल सही लाया जाए उसकी संभावना 0.6 है। विद्यार्थी स्वतंत्र रूप से सवाल हल करने का प्रयत्न करे तो 6 में से मात्र 2 विद्यार्थियों द्वारा सही हल मिले उस घटना की संभावना का मान ज्ञात कीजिए।

52) यदि पिज्जा (Pizza) की माँग का फलन $p = 150 - 4x$ हो, तो जब पिज्जा की माँग 3 हो तब सीमांत आमदनी ज्ञात कीजिए।

विभाग - E

■ निम्नलिखित 53 से 57 प्रश्नों में से किन्हीं 3 प्रश्नों के निर्देशानुसार उत्तर लिखिए।
प्रत्येक प्रश्न के लिए 4 अंक हैं : [12]

53) (A) एक प्रामाण्य वितरण के लिए प्रथम चतुर्थक और औसत विचलन क्रमशः 20 तथा 24 हैं तो उस वितरण के भूयिष्ठक के मूल्य का अनुमान निकालिए।

(B) शहर के एक मॉल में ग्राहक द्वारा खरीदी की राशि प्रामाण्य वितरण का अनुसरण करती है जिसका औसत ₹ 800 है, जबकि प्रमाप विचलन ₹ 200 है। यदि यादृच्छिक विधि से किसी एक ग्राहक का चयन किया जाए तो उस घटना की संभावना का मान ज्ञात कीजिए जिसमें उसके द्वारा की गई खरीदी की राशि ₹ 850 और ₹ 1200 के बीच हो।

54) किसी एक शहर की उच्चतर माध्यमिक पाठशालाओं की कक्षाओं में विद्यार्थियों की संख्या प्रामाण्य वितरण का अनुसरण करती है। कक्षाओं में विद्यार्थियों की औसत संख्या 50 है एवं उसका प्रमाप विचलन 15 है। यदि यादृच्छिक रूप से एक कक्षा का चुनाव किया जाए, तो

(i) उस कक्षा में विद्यार्थियों की संख्या 68 से अधिक हो

(ii) उस कक्षा में विद्यार्थियों की संख्या 32 से कम हो उन घटनाओं की संभावना का मान ज्ञात कीजिए।

55) $\lim_{x \to 1} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 - 1}$ का मूल्य ज्ञात कीजिए।

56) $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x + 10$ है। x के किस मूल्य हेतु $f(x)$ महत्तम या न्यूनतम होगा? उसे ज्ञात कीजिए। इन महत्तम व न्यूनतम मूल्यों को भी ज्ञात कीजिए।

57) एक उत्पादक का लाभ का फलन $40x + 10000 - 0.1x^2$ है। किस उत्पादन पर उसका लाभ महत्तम होगा? इस महत्तम लाभ की गणना भी कीजिए।

विभाग - F

■ **निम्नलिखित 58 से 63 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के निर्देशानुसार उत्तर लिखिए। प्रत्येक प्रश्न के लिए 5 अंक हैं :** **[20]**

58) निम्नलिखित सूचना से वर्ष 2020 के लिए लास्पेयर, पाशे व फिशर के सूचकांक की गणना कीजिए :

वस्तुएँ	मात्रा		मूल्य (₹)	
	वर्ष 2019	वर्ष 2020	वर्ष 2019	वर्ष 2020
A	25	32	42	45
B	15	20	28	30
C	10	20	30	36
D	8	15	20	25
E	30	36	60	65

59) गुजरात राज्य के 6 शहरों की जनसंख्या का घनत्व (प्रति वर्ग किमी) एवं मृत्युदर (प्रति हजार में) के अनुमानित आँकड़े निम्नानुसार हैं :

शहर	A	B	C	D	E	F
जनसंख्या घनत्व (प्रति वर्ग किमी) x	200	500	400	700	600	300
मृत्युदर (प्रति हजार) y	10	12	10	15	9	12

इस सूचना से जनसंख्या घनत्व व मृत्युदर के बीच का सहसंबंधांक ज्ञात कीजिए।

60) एक पाठशाला की परीक्षा में लेखा पद्धति व सांख्यिकी में 10 विद्यार्थियों का निदर्श प्राप्त किया गया। प्राप्त प्राप्तांक की सूचना से दोनों विषयों के प्राप्तांक के बीच सहसंबंधांक का मान ज्ञात कीजिए :

लेखापद्धति में प्राप्तांक	60	80	50	80	95	40	70	40	35	90
सांख्यिकी में प्राप्तांक	50	75	60	85	90	40	65	30	45	70

61) पिता व पुत्र की आयु के बीच का संबंध जाँचने हेतु पिता व वयस्क पुत्र के आठ युग्मों की निम्नानुसार दी गई सूचना से पुत्र की ऊँचाई का पिता की ऊँचाई के प्रति नियत संबंध रेखा प्राप्त कीजिए :

पिता की ऊँचाई (सेमी) x	167	169	171	168	173	166	167	165
पुत्र की ऊँचाई (सेमी) y	158	170	169	172	170	168	164	167

जब पिता की ऊँचाई 170 सेमी हो तब पुत्र की ऊँचाई का आकलन कीजिए।

62) कम्प्यूटर बनानेवाली एक कम्पनी का लाभ (लाख ₹ में)निम्नानुसार है। इस सूचना से झुकाव के लिए न्यूनतम वर्गों की विधि से रैखिक समीकरण ज्ञात करके वर्ष 2020 के लाभ का आकलन ज्ञात कीजिए :

वर्ष	2014	2015	2016	2017	2018
लाभ (लाख ₹ में)	31	35	39	41	44

63) एक व्यापारी का भिन्न-भिन्न वर्ष के लाभ (लाख ₹ में) की नीचे दी गई सूचना से पाँचवर्षीय चलित औसतों का उपयोग करके झुकाव ज्ञात कीजिए :

वर्ष	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
लाभ (लाख ₹ में)	15	14	18	20	17	24	27	25	23

◆◆◆

Seat No.: [ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ]

Sl. No. :

135(E)

(May, 2021)

Time : 3 Hours] ***[Maximum Marks : 100***

Instructions :

1) **This question paper contains 6 sections and 63 questions.**
2) **Follow strictly the instructions for each section.**
3) **The figures against the question indicate the marks.**
4) **Use of Z-table and calculator is allowed.**

SECTION - A

■ **Questions 1 to 15 are multiple choice type questions. Choose the correct alternative and write it. Each question carries 1 mark :** **[15]**

1) In construction of Index Number, which average is considered as the best average?
   (A) Arithmetic Mean
   (B) Geometric Mean
   (C) Harmonic Mean
   (D) Weighted Mean

2) What is the range of the correlation coefficient r ?
   (A) $-1 < r < 1$ (B) -1 to 0
   (C) 0 to 1 (D) $-1 \le r \le 1$

3) The best fitted line of regression can be obtained by which method?
   (A) Least Square Method
   (B) Karl Pearson's Method
   (C) Maximum Square Method
   (D) Bowley's Method

4) How do you show the additive model of the Time series?

(A) $y_t = T_t + S_t + C_t - R_t$

(B) $y_t = T_t + S_t + C_t + R_t$

(C) $y_t = T_t \times S_t + C_t \times R_t$

(D) $y_t = S_t + C_t + R_t$

5) If $A \cup A' = U$, then what type of events are A and A' ?

(A) Impossible events

(B) Certain events

(C) Complimentary events

(D) Independent events

6) What is the total number of sample points in the sample space formed by throwing three six-faced balanced dice simultaneously?

(A) 36 (B) 729

(C) 18 (D) 216

7) Which of the following is an example of continuous variable?

(A) Number of accidents occurring at any place

(B) Number of rainy days in a year

(C) Maximum temperature during a day

(D) Number of children in a family

8) For a positively skewed binomial distribution with $n=10$, which of the following values might be the value of mean?

(A) 3 (B) 5

(C) 9 (D) 7

9) In normal distribution, usually what percentage of the observations are included in the limits $\mu \pm \sigma$?

(A) 34.13% (B) 95.45%

(C) 68.26% (D) 50%

10) What is the total area under normal curve?

(A) 0 (B) 1

(C) − 1 (D) 0.5

11) Which of the following is probability density function for standard normal variable?

(A) $f(z) = e^{-\frac{1}{2}z^2}$; $-\infty < z < \infty$

(B) $f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2}$; $-\infty < z < \infty$

(C) $f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2}$; $0 < z < \infty$

(D) $f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2}$; $-\infty < z < \infty$

12) What is the value of $\lim_{x \to 3} 2x + 5$?

(A) 10 (B) 7

(C) 11 (D) − 1

13) What is the interval form of 0.02 neighbourhood of −2 ?

(A) (1.98, 2.02)

(B) (−1.98, 2.02)

(C) (− 2.02, −1.98)

(D) (− 2.02, 1.98)

14) If $y = ax + b$, a and b are constant then what will be $\frac{dy}{dx}$?

(A) a (B) b

(C) $a + b$ (D) 0

15) If u and v are functions of x, then what is the formula for derivative of $\frac{u}{v}$?

(A) $\dfrac{v\frac{du}{dx} - u\frac{dv}{dx}}{v^2}$

(B) $\dfrac{v\frac{du}{dx} + u\frac{dv}{dx}}{v^2}$

(C) $\dfrac{u\frac{dv}{dx} + v\frac{du}{dx}}{u^2}$

(D) $\dfrac{u\frac{dv}{dx} - v\frac{du}{dx}}{u^2}$

SECTION - B

■ **Answer the following 16 to 30 questions in one sentence each. Each question carries 1 mark :** **[15]**

16) 'The price index number of petrol is ₹ 100'. State whether this statement is True or False. If false, correct it and rewrite.

17) Define Correlation.

18) What are the constants a and b in the regression line $\hat{y} = a + bx$?

19) Which component of the Time Series is impossible to predict?

20) Arrange $P(A \cup B)$, $P(A)$, $P(A \cap B)$, 0, $P(A) + P(B)$ in ascending order.

21) Draw a Venn diagram for Mutually Exclusive events A and B.

22) State the relation between mean and variance of binomial distribution.

23) Mean of a symmetrical binomial distribution is 7. Find the value of its parameter n.

24) Define Bernoulli Trials.

25) What is the shape of normal curve?

26) What is the approximate value of quartile deviation for standard normal variable?

27) If $|x + 4| < 0.04 = (k, -3.96)$, then find the value of k.

28) Express $N(16, 0.5)$ in interval form.

29) Find $\frac{dy}{dx}$ for $y = x^4 - 3x^2 + 2x - 3$.

30) What are the stationary points of a function?

SECTION - C

■ **AnswerAny 7 of the following questions 31 to 40 as directed.**

Each question carries 2 marks : **[14]**

31) If $I_L = 221.5$ and $I_F = 222$ find I_P.

32) Find the value of r, if $n = 10$, $\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y}) = 60$, variance of $X = 25$, variance of $Y = 36$.

33) The information obtained on the basis of ranks given by two judges to eight contestants of a dance competition is :

$\sum (R_x - R_y)^2 = 126$, where R_x and R_y are the ranks given to a contestant by the two judges respectively. Find Spearman's Rank Correlation Coefficient.

34) If the regression line of Y on X is $\hat{y} = 35 + 2x$ $\text{Cov}(x, y) = 50$, find the standard deviation of X.

35) Write a short note on 'Seasonal' component.

36) Define :

(1) Intersection of Events

(2) Complementary Events

37) Find parameters of the binomial distribution where mean = 4 and variance = 2.

38) Express $|3x + 1| < 2$ in neighbourhood and interval form.

39) Explain the meaning of $x \to a$.

40) If $f(x) = x^2 - x + 3$, then for which value of x, $f'(x) = 0$?

SECTION - D

■ **Answer Any 8 of the following questions 41 to 52 as directed. Each question carries 3 marks :** **[24]**

41) If the increase in the price relatives of three items is 250%, 265% and 300% respectively and if the ratio of the importance of these items is 8 : 7 : 5, find the general price index number.

42) The data about bi-monthly closing prices of shares of a company in the year 2020 is given below. Compute the Chain base index number:

Month	January	March	May	July	September	November
Price (₹)	22	21.20	22	23	24.70	26

43) An official has ranked nine villages of a sample on the basis of the work done in the area of 'Swachchata Abhiyan' and 'Beti Bachao Abhiyan' by the villages. The ranks are as given below :

Village	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Rank for Swachchata Abhiyan	4	8	7	1	9	5	6	2	3
Rank for Beti Bachao Abhiyan	6	8	5	1	9	7	3	4	2

Find Rank Correlation Coefficient between the performances of the villages in two Abhiyans.

44) The information of price (in ₹) of a pen and the supply of pen (in units), at the end of each month of a year for a company is given below. Estimate the supply of pen when its price is ₹ 40.

Detail	**Price (x)**	**Supply (y)**
Average	30	500
Variance	25	10,000
$r = 0.8$		

45) Following results are obtained for a bivariate data :

Particulars	x	y
No. of observations	8	
Sum of squares of deviations taken from Mean	130	145
Sum of product of deviations taken from Mean	115	
Mean	100	100

Obtain the regression line of y on x.

46) Obtain the linear equation for trend for a Time Series with $n=8$, $\sum y=344$, $\sum ty=1342$.

47) Find the probability of getting R in the first place and M in the last place when all the letters of the word RANDOM are arranged in all possible ways.

48) Four couples (husband-wife) attend a party. Two persons are randomly selected from these 8 persons. Find the probability that the selected persons are –

(1) husband and wife

(2) one man and one woman

(3) one man and one woman who are not husband and wife.

49) Two events A and B in the sample space of a random experiment are mutually exclusive. If $3\,P(A) = 4\,P(B) = 1$, then find $P(A \cup B)$.

50) During a war, on an average one ship out of 9 got sunk in a certain Voyage. Find the probability that exactly 5 out of a convoy of 6 ships would arrive safely.

51) A problem is given to 6 students to solve. The probability of getting correct solution of the problem by any student is 0.6. Students are trying to solve the problem independently. Find the probability of getting the correct solution by only 2 out of 6 students.

52) If the demand function of pizza is $p = 150 - 4x$, then find the marginal revenue when demand is of 3 pizzas.

SECTION - E

■ **Answer Any 3 of the following questions 53 to 57 as directed.**
Each question carries 4 marks : **[12]**

53) (A) For a normal distribution, the first quartile and the mean deviation are 20 and 24 respectively. Obtain an estimate of the value of mode.

(B) An amount of purchase of a customer in a Mall of a city follows normal distribution with mean ₹ 800 and standard deviation ₹ 200. If a customer is selected at random, then find the probability that the amount of purchases made by him is in between ₹ 850 to ₹ 1,200.

54) The number of students in classes of higher secondary schools of a city follows normal distribution. Average number of students in the classes is 50 and standard deviation is 15. If a class is selected at random, then find the following probabilities :

(1) a class consists of more than 68 students.

(2) a class consists of less than 32 students.

55) Find the value of $\lim_{x \to 1} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 - 1}$.

56) Find the values of x which maximize or minimize $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x + 10$. Also find the maximum and minimum values of $f(x)$.

57) The profit function of a producer is $40x + 10000 - 0.1x^2$. At what production is the profit maximum? Also find this maximum profit.

SECTION - F

■ **Answer Any 4 of the following questions 58 to 63 as directed.**
Each question carries 5 marks : **[20]**

58) Compute the Laspeyre's, Paasche's and Fisher's index number for the year 2020 from the data given below :

Items	**Quantity**		**Price (₹)**	
	2019	**2020**	**2019**	**2020**
A	25	32	42	45
B	15	20	28	30
C	10	20	30	36
D	8	15	20	25
E	30	36	60	65

59) For six different cities of Gujarat state, the approximate figures regarding their density of population (per square km) and the death rate (per thousand) are as given below:

City	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
Density (per sq.km) x	200	500	400	700	600	300
Death rate (per thousand) y	10	12	10	15	9	12

Find the correlation coefficient between the density of population and death rate.

60) From the following information of a sample of Ten students of a school regarding their marks in two subjects Accountancy and Statistics, find the coefficient of correlation between the marks of two subjects :

Marks in Accountancy	60	80	50	80	95	40	70	40	35	90
Marks in Statistics	50	75	60	85	90	40	65	30	45	70

61) To know the relationship between the height of father and son, obtain the regression line of height of son on the height of father from the following information of eight pairs of fathers and adult sons :

Height of father (cm) x	167	169	171	168	173	166	167	165
Height of son (cm) y	158	170	169	172	170	168	164	167

Estimate the height of a son whose father's height is 170 cm.

62) The profit earned (in lakh ₹) by a company making computers is as follows. Find the linear equation for the trend from this data by least square method and estimate the profit for the year 2020.

Year	2014	2015	2016	2017	2018
Profit (in lakh ₹)	31	35	39	41	44

63) Find the trend using five yearly moving averages from the following data of profit (in lakh ₹) , of a trader, in different years.

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Profit (in lakh ₹)	15	14	18	20	17	24	27	25	23

◆◆◆