This Question Paper contains 36 printed pages.

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

Sl. No. : 113435

135(GHE)

(March, 2022)

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

સૂચનાઓ :

1) **આ પ્રશ્નપત્રમાં કુલ 6 વિભાગ અને 61 પ્રશ્નો છે.**
2) **સાદા ગણનયંત્રનો ઉપયોગ માન્ય છે.**
3) **Z કોષ્ટકનો ઉપયોગ કરી શકાશે.**

વિભાગ - A

■ **નીચેનામાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી સાચો જવાબ લખો. દરેકના 1 ગુણ છે.** **[20]**

1) એક વસ્તુનો ભાવ આધાર વર્ષની સરખામણીમાં ચાલુ વર્ષમાં 4.5 ગણો વધે છે, તો ભાવનો સૂચકઆંક કેટલો થાય ?

(A) 45 (B) 450

(C) 550 (D) 350

2) જો આધાર વર્ષ 2020 ના સાપેક્ષમાં વર્ષ 2021 માં નાણાંની ખરીદશક્તિ 0.75 હોય તો વર્ષ 2021 માટે ભાવનો સૂચકઆંક કેટલો થાય ?

(A) 750 (B) 175

(C) 133.33 (D) 275

3) સહસંબંધાંક r નો વિસ્તાર શું છે ?

(A) $-1<r<1$ (B) 0 થી 1

(C) $-1\le r\le 1$ (D) −1 થી 0

4) જો $r(-x, y) = -0.5$ હોય, તો $r(x, -y)$ ની કિંમત કેટલી થાય ?

(A) 0.5

(B) – 0.5

(C) 1

(D) 0

5) નિયતસંબંધ રેખા કયા બિંદુમાંથી હંમેશા પસાર થાય છે ?

(A) $(\bar{x}, \bar{y})$ (B) $(0, \bar{y})$

(C) $(\bar{x}, 0)$ (D) $(0, 0)$

6) બે ચલ વચ્ચેના નિયતસંબંધના અભ્યાસમાં નિશ્ચાયકતાનો આંક એટલે શું ?

(A) બે પ્રમાણિત વિચલનોનો ગુણાકાર (B) સહસંબંધાંકનો વર્ગ

(C) સહવિચરણનો વર્ગ (D) બે વિચરણોનો ગુણાકાર

7) 'હડતાલને કારણે કોઈ એક કંપનીના ઉત્પાદનમાં થયેલો ઘટાડો' કઈ વધઘટ દર્શાવે છે ?

(A) યાદૃચ્છિક

(B) વલણ

(C) મોસમી

(D) ચક્રીય

8) વલણ શોધવાની કઈ રીતથી ટૂંકા ગાળામાં પુનરાવર્તન પામતી વધઘટોની અસર સૌથી સારી દૂર થાય છે ?

(A) આલેખની રીત (B) ન્યૂનત્તમ વર્ગોની રીત

(C) કાર્લપિયર્સનની રીત (D) ચલિત સરેરાશની રીત

9) સંભાવનાની પ્રશિષ્ટ વ્યાખ્યા બીજા કયા નામે ઓળખાય છે ?

(A) ગાણિતિક વ્યાખ્યા

(B) પૂર્વ ધારણાયુક્ત વ્યાખ્યા

(C) આંકડાશાસ્ત્રીય વ્યાખ્યા

(D) ભૌમિતિક વ્યાખ્યા

10) જો $P(A/B) = P(A)$ અને $P(B/A) = P(B)$ હોય, તો ઘટનાઓ A અને B કેવી ઘટનાઓ કહેવાય ?

(A) નિરપેક્ષ ઘટનાઓ (B) પૂરક ઘટનાઓ

(C) ચોક્કસ ઘટનાઓ (D) અશક્ય ઘટનાઓ

11) નીચેનામાંથી કયો ચલ એ અસતત ચલનું ઉદાહરણ બનશે ?

(A) વિદ્યાર્થીની ઊંચાઈ

(B) વિદ્યાર્થીનું વજન

(C) વિદ્યાર્થીનું બ્લડપ્રેશર

(D) વિદ્યાર્થીના જન્મનું વર્ષ

12) એક અસતત ચલ X ના સંભાવના વિતારણ માટે $E(X) = 5$ તથા $E(X^2) = 35$ છે. તો આ વિતરણનું વિચરણ શું થાય ?

(A) 40 (B) 30

(C) 20 (D) 10

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

(A) 5 (B) 3

(C) 9 (D) 7

14) પ્રમાણિત પ્રામાણ્ય ચલના મધ્યક અને વિચરણ નીચેના પૈકી કયા છે ?

(A) મધ્યક = 0, વિચરણ = 1

(B) મધ્યક = 1, વિચરણ = 0

(C) મધ્યક = 0, વિચરણ = 0

(D) મધ્યક = 1, વિચરણ = 1

15) પ્રામાણ્ય વક્રમાં μ થી ડાબી બાજુના પ્રદેશનું ક્ષેત્રફળ કેટલું હોય છે ?

(A) 0 (B) 0.5

(C) 1 (D) – 0.5

16) એક પ્રામાણ્ય ચલનું વિતરણ $N(20, 4)$ વડે દર્શાવવામાં આવ્યું છે, તો તેના 99.73% અવલોકનનો નીચેના પૈકી કયા અંતરાલમાં હશે ?

(A) (18, 22)

(B) (16, 24)

(C) (14, 26)

(D) (12, 28)

17) $\lim_{x \to -2} 10$ ની કિંમત શું થાય ?

(A) 10 (B) – 2

(C) 8 (D) અનિયત

18) $\lim_{x \to 3} \frac{x^4 - 81}{x - 3}$ ની કિંમત શું થાય ?

(A) 192 (B) 324

(C) 36 (D) 108

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

(A) a (B) b

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

20) બે વિધેયો u અને v, x નાં વિધેયો હોય તો તેમના ગુણાકારનું વિકલિતનું સૂત્ર કયું છે ?

(A) $u\frac{du}{dx} + v\frac{dv}{dx}$ (B) $u\frac{dv}{dx} - v\frac{du}{dx}$

(C) $\frac{du}{dx} \times \frac{dv}{dx}$ (D) $u\frac{dv}{dx} + v\frac{du}{dx}$

વિભાગ - B

નીચેના પ્રશ્નોના એક વાક્યમાં જવાબ આપો. દરેકનો 1 ગુણ છે. **[10]**

21) સૂચક આંકના અગત્યના મૂળભૂત પરીક્ષણોના નામ આપો.

22) વિકીર્ણ આકૃતિની મુખ્ય મર્યાદા શું છે ?

23) નિયતસંબંધની શ્રેષ્ઠ અન્વાયોજિત રેખા મેળવવા માટેની રીતનું નામ જણાવો.

24) સામાયિક શ્રેણી એટલે શું ?

25) ત્રણ ઘટનાઓ A, B અને C પૈકી ઓછામાં ઓછી એક ઘટના બને તેની સંભાવના મેળવવાનું સૂત્ર લખો.

26) બર્નોલી પ્રયત્નોની વ્યાખ્યા આપો.

27) પ્રામાણ્ય ચલના ઘટત્વ વિધેયમાં વપરાતા અચળાંકોના મૂલ્યો જણાવો.

28) પ્રામાણ્ય વક્રમાં $\mu - 2\sigma$ અને $\mu + 2\sigma$ વચ્ચે આવતા પ્રદેશનું ક્ષેત્રફળ કેટલા ટકા થાય ?

29) a નું δ સામીપ્યની વ્યાખ્યા આપો.

30) $y = 6x^3 + \frac{7}{2}x^2 + \frac{6}{5}x - 8$ હોય, તો $\frac{dy}{dx}$ શોધો.

વિભાગ - C

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

31) વર્ષ 2020 અને વર્ષ 2021 ના જથ્થાબંધ ભાવના સૂચકઆંક અનુક્રમે 150.2 અને 165.7 મળ્યા છે. આ બંને વર્ષના સૂચક આંકનો ઉપયોગ કરી ફુગાવાનો દર શોધો.

32) જો $n = 10$, $Cov(x, y) = 30$, X નું પ્રમાણિત વિચલન = 5 અને Y નું વિચરણ = 144 હોય, તો સહસંબંધાંક શોધો.

33) નિયતસંબંધ રેખા $\hat{y} = 23.2 - 1.2x$ ના અન્વાયોજનમાં એક અવલોકન (6, 17) નો ઉપયોગ થયો હોય, તો $X = 6$ માટે Y ની અનુમાનિત કિંમતની ત્રુટિ શોધો.

34) વલણ માપવાની આલેખની રીતની મર્યાદાઓ જણાવો.

35) DHYAN શબ્દના બધા જ અક્ષરોની મદદથી બનતી તમામ ગોઠવણીઓમાં D પ્રથમ સ્થાને આવે તેની સંભાવના શોધો.

36) એક દ્વિપદી વિતરણ માટે મધ્યક અને વિચરણ અનુક્રમે 3.9 અને 2.73 છે, તો આ વિતરણમાં કરેલ બર્નોલી પ્રયત્નોની સંખ્યા શોધો.

37) $|x + 1| < 0.5$ ને સામીપ્ય અને અંતરાલ સ્વરૂપમાં દર્શાવો.

38) $x \to 0$ નો અર્થ સમજાવો.

39) $f(x) = x^4 - 4x^3 + 3x^2 + x + 1$ માટે $f''(0)$ મેળવો.

વિભાગ - D

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

40) એક વિસ્તારના કામદાર વર્ગ માટે કાપડના સમૂહના ખર્ચની વિગતો નીચે પ્રમાણે છે. તે પરથી કૌટુંબિક બજેટની રીતે કાપડના સમૂહનો સૂચકઆંક ગણો.

વસ્તુ	સાડી	ધોતી	શર્ટિંગ	અન્ય
એકમ	નંગ	નંગ	મીટર	મીટર
વર્ષ 2020 જથ્થો	5	8	20	15
વર્ષ 2020 ભાવ ₹	300	70	32.40	20.90
વર્ષ 2021 ભાવ ₹	400	100	38	23.80

41) કામદાર વર્ગના માસિક વેતનની નીચેની માહિતી પરથી તેમના વાસ્તવિક વેતનની ગણતરી કરો.

વર્ષ	2016	2017	2018	2019	2020	2021
સરેરાશ માસિક વેતન (₹)	15,000	18,000	19,000	20,000	22,000	25,000
જી.નિ. ખર્ચનો સૂચક આંક આધાર વર્ષ : 2014	120	180	205	220	235	260

42) દસ વિદ્યાર્થીઓને તેમની રમતગમત પ્રવૃત્તિ અને સામાન્ય જ્ઞાનના કૌશલ્ય પરથી ક્રમ આપવામાં આવે છે અને તે પરથી ક્રમાંક સહસંબંધાંક 0.2 મળે છે. પાછળથી એવું માલૂમ પડ્યું કે એક વિદ્યાર્થીના બે ગુણધર્મોના ક્રમાંકોનો તફાવત 2 ને બદલે 3 લેવાઈ ગયો હતો. ક્રમાંક સહસંબંધાંકની સુધારેલી કિંમત શોધો.

43) ઓનલાઈન શોપિંગની સગવડ આપતી એક કંપનીના છેલ્લા વર્ષના માસિક જાહેરાત ખર્ચ અને વેચાણની વિગત પરથી નીચે મુજબ માહિતી મળે છે.

વિગત	જાહેરાત ખર્ચ (દસ હજાર ₹)	વેચાણ (લાખ ₹)
મધ્યક	10	90
પ્રમાણિત વિચલન	3	12
સહસંબંધાંક $r = 0.8$		

આ પરથી વેચાણની જાહેરાતના ખર્ચ પરની નિયતસંબંધ રેખા મેળવો.

44) જો $b_{yx} = 0.8$ હોય તો, નીચેના u અને v માટે b_{vu} ની કિંમત શોધો.

(i) $u = x - 105$ અને $v = y - 90$

(ii) $u = \frac{x - 1400}{100}$ અને $v = \frac{y - 750}{50}$

(iii) $u = 10\,(x - 4.6)$ અને $v = y - 75$

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

46) બે સમતોલ સિક્કા ઉછાળવામાં આવે તો,

(1) એક છાપ અને એક કાંટો મળે અને

(2) ઓછામાં ઓછી એક છાપ મળે તેની સંભાવના શોધો.

47) 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.

48) એક યાદચ્છિક પ્રયોગમાં નિદર્શાવકાશની પરસ્પર નિવારક અને નિઃશેષ ઘટનાઓ A, B અને C માટે $2\,P(A) = 3\,P(B) = 4\,P(C)$ હોય તો $P(B \cup C)$ શોધો.

49) દ્વિપદી વિતરણના ગુણધર્મો જણાવો.(કોઈપણ છ)

50) એક બ્રિજ ઉપર વિમાનમાંથી ફેંકવામાં આવેલ બોમ્બ બ્રિજ ઉપર જ પડે તેની સંભાવના $\frac{1}{5}$ છે. બ્રિજનો નાશ કરવા માટે બે બોમ્બ પૂરતા છે. જો બ્રિજ ઉપર 6 બોમ્બ ફેંકવામાં આવે તો બ્રિજનો નાશ થવાની સંભાવના શોધો.

51) $y = \frac{2x^2 + 3x + 4}{x^2 + 5}$ હોય, તો $\frac{dy}{dx}$ મેળવો.

વિભાગ - E

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

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

(B) એક કારખાનામાં માસિક ઉત્પાદન એ સરેરાશ μ એકમ અને પ્રમાણિત વિચલન σ એકમ હોય તેવા પ્રામાણ્ય વિતરણને અનુસરે છે. ઉત્પાદન 2400 એકમ અને 1800 એકમ હોય, તે માટેના Z પ્રાપ્તાંકો અનુક્રમે 1 અને – 0.5 છે, તો વિતરણના મધ્યક અને પ્રમાણિત વિચલન શોધો.

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

(i) તે વિસ્તારમાં 41 કિગ્રા અને 62 કિગ્રાની વચ્ચે વજન ધરાવતા વ્યક્તિઓની સંખ્યાનું અનુમાન કરો.

(ii) તે વિસ્તારમાં 41 કિગ્રાથી ઓછું વજન ધરાવતી વ્યક્તિઓની ટકાવારી શોધો.

54) $\lim_{x \to -3} \frac{2x^2+7x+3}{3x^2+8x-3}$ ની કિંમત મેળવો.

55) એક ઉત્પાદક $200x + 15x^2$ રૂપિયા ખર્ચી x એકમોનું ઉત્પાદન કરે છે. માંગનું વિધેય $P = 1200 - 10x$ છે, તો નફાનું વિધેય શોધો અને મહત્તમ નફા માટે કેટલા એકમોનું ઉત્પાદન કરવું જોઈએ ?

વિભાગ - F

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

56) નીચે આપેલી માહિતી પરથી વર્ષ 2021 માટે લાસ્પેયર, પાશે અને ફિશરના સૂચક આંક ગણો.

વસ્તુ	જથ્થો		ભાવ ₹	
	વર્ષ 2020	**વર્ષ 2021**	**વર્ષ 2020**	**વર્ષ 2021**
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 લિટર	36 લિટર	60	65

57) નીચેની માહિતી પરથી ઊંચાઈ અને વજન વચ્ચેનો સહસંબંધાંક શોધો.

ઊંચાઈ (સેમી) x	155	165	158	162	153	160
વજન (કિગ્રા) y	53	63	56	60	52	60

58) નીચે આપેલી પતિ અને પત્નીની ઊંચાઈ વિશેની માહિતી પરથી તેમની ઊંચાઈ વચ્ચેનો ક્રમાંક સહસંબંધાંક ગણો.

પતિની ઊંચાઈ (સેમી)	156	153	185	157	163	191	162
પત્નીની ઊંચાઈ (સેમી)	154	148	162	157	162	170	154

59) એક કંપનીના જુદા - જુદા પ્રકારના લેપટોપનું માસિક વેચાણ (સો એકમોમાં) અને તેના નફા (લાખ ₹ માં)ની છેલ્લા છ માસની વિગત નીચે મુજબ છે.

માસ	1	2	3	4	5	6
વેચાયેલ લેપટોપની સંખ્યા (સો એકમો) x	5	7	5	12	8	3
નફો (લાખ ₹) y	8	9	10	15	10	6

આ પરથી Y ની X પરની નિયતસંબંધ રેખા મેળવો તથા $X = 7$ માટે Y ની અનુમાનિત કિંમત મેળવો.

60) એક રાજ્યના જુદાં જુદાં વર્ષોના મૃત્યુદરની માહિતી નીચેના કોષ્ટકમાં આપેલ છે. વલણ શોધવા માટે સુરેખ સમીકરણનું અન્વાયોજન કરો અને તે પરથી વર્ષ 2023 ના મૃત્યુદરનું અનુમાન કરો.

વર્ષ	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
મૃત્યુદર	7.6	6.9	7.1	7.3	7.2	6.9	6.9

61) એક દુકાનના માસિક વેચાણ (લાખ ₹ માં)ની નીચેની માહિતી માટે ચાર માસના ચલિત સરેરાશો વડે વલણ શોધો.

માસ	વેચાણ (લાખ ₹)
માર્ચ	5
એપ્રિલ	3
મે	7
જૂન	6
જુલાઈ	4
ઓગસ્ટ	8
સપ્ટેમ્બર	9
ઓક્ટોબર	10
નવેમ્બર	8
ડિસેમ્બર	9

◆◆◆

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

Sl. No. :

135(H)

(March, 2022)

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

सूचनाएँ :

1) **इस प्रश्न पत्र में कुल 6 विभाग और 61 प्रश्न हैं।**
2) **सरल कैलक्युलेटर का उपयोग कर सकते हैं।**
3) **Z - कोष्ठक का उपयोग कर सकते हैं।**

विभाग - A

■ **निम्नलिखित दिए गए वैकल्पिक प्रश्नों में से योग्य विकल्प चुनकर उत्तर लिखिए। प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 अंक है :** **[20]**

1) एक वस्तु का मूल्य आधार वर्ष की तुलना में चालू वर्ष में 4.5 गुना बढ़े, तो मूल्य सूचकांक कितना होगा?

   (A) 45

   (B) 450

   (C) 550

   (D) 350

2) यदि आधार वर्ष 2020 के सापेक्ष में वर्ष 2021 में क्रयशक्ति 0.75 हो, तो वर्ष 2021 के मूल्य का सूचकांक कितना होगा?

   (A) 750

   (B) 175

   (C) 133.33

   (D) 275

3) सहसंबंधक r का विस्तार क्या है?

(A) $-1<r<1$

(B) 0 से 1

(C) $-1 \le r \le 1$

(D) -1 से 0

4) यदि $r(-x,y)=-0.5$ हो, तो $r(x,-y)$ का मान कितना होगा?

(A) 0.5

(B) -0.5

(C) 1

(D) 0

5) नियत संबंध रेखा किस बिन्दु से गुजरती है?

(A) $(\bar{x}, \bar{y})$

(B) $(0, \bar{y})$

(C) $(\bar{x}, 0)$

(D) $(0, 0)$

6) दो चलों के बीच के नियत संबंध के अध्ययन में निश्चयकतांक अर्थात् क्या?

(A) दो प्रमाप विचलनों का गुणाकार

(B) सहसंबंधांक का वर्ग

(C) सहविचरण का वर्ग

(D) दो विचरणों का गुणाकार

7) हड़ताल से किसी एक कंपनी के उत्पादन में हुई 'कमी' कौन-सी कमी-वृद्धि को बताती है?

(A) यादृच्छिक

(B) झुकाव

(C) मौसमी

(D) चक्रीय

8) झुकाव ज्ञात करने की कौन-सी विधि संक्षिप्त काल में पुनरावर्तन होते कमी-वृद्धि का प्रभाव सबसे योग्य रूप से दूर करती है?

(A) आरेख की विधि

(B) न्यूनतम वर्गों की विधि

(C) कार्ल पियर्सन विधि

(D) चलित औसतों की विधि

9) संभावना की प्रशिष्ट परिभाषा दूसरे किस नाम से पहचानी जाती है?

(A) गाणितिक परिभाषा

(B) पूर्व धारणायुक्त परिभाषा

(C) सांख्यिकीय परिभाषा

(D) भौमितिक परिभाषा

10) $P(A/B)=P(A)$ और $P(B/A)=P(B)$ हो, तो घटनाएँ A और B कैसी घटनाएँ कहलाएँगी?

(A) निरपेक्ष घटनाएँ

(B) पूरक घटनाएँ

(C) निश्चित घटनाएँ

(D) असंभव घटनाएँ

11) निम्नलिखित में से कौन-सा चल असतत चल का उदाहरण होगा?

(A) विद्यार्थी की ऊँचाई

(B) विद्यार्थी का वजन

(C) विद्यार्थी का ब्लडप्रेशर

(D) विद्यार्थी का जन्म वर्ष

12) एक असतत चल X के संभावना वितरण हेतु $E(X)=5$ तथा $E(X^2)=35$ है, तो इस वितरण का विचरण क्या होगा?

(A) 40

(B) 30

(C) 20

(D) 10

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

(A) 5

(B) 3

(C) 9

(D) 7

14) प्रमाणित प्रमाण्य चल का माध्य और विचरण निम्न में कौन-सा है?

(A) माध्य $=0$, विचरण $=1$

(B) माध्य $=1$, विचरण $=0$

(C) माध्य $=0$, विचरण $=0$

(D) माध्य $=1$, विचरण $=1$

15) प्रामाण्य वक्र में μ से बाईं ओर के प्रदेश का क्षेत्रफल कितना होता है?

(A) 0

(B) 0.5

(C) 1

(D) -0.5

16) एक प्रामाण्य चल का वितरण $N(20,4)$ द्वारा प्रदर्शित किया गया है, तो उसके 99.73% अवलोकनों का निम्न में से कौन-सा अंतराल होगा?

(A) (18, 22)

(B) (16, 24)

(C) (14, 26)

(D) (12, 28)

17) $\lim\limits_{x \to -2} 10$ का मूल्य क्या होगा?

(A) 10

(B) -2

(C) 8

(D) अनियत

18) $\lim_{x \to 3} \frac{x^4 - 81}{x - 3}$ का मूल्य कितना होगा?

(A) 192

(B) 324

(C) 36

(D) 108

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

(A) a

(B) b

(C) $a + b$

(D) 0

20) दो फलन u और v, x के फलन हैं तो उनके गुणाकार का विकलित सूत्र क्या होगा?

(A) $u\frac{du}{dx} + v\frac{dv}{dx}$

(B) $u\frac{dv}{dx} - v\frac{du}{dx}$

(C) $\frac{du}{dx} \times \frac{dv}{dx}$

(D) $u\frac{dv}{dx} + v\frac{du}{dx}$

विभाग - B

■ **निम्न दिए गए प्रश्नों के एक वाक्य में उत्तर लिखिए। प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 अंक है :** **[10]**

21) सूचकांक के महत्त्व के परीक्षणों के नाम लिखिए।

22) विकीर्ण आकृति की मुख्य मर्यादा क्या है?

23) नियत संबंध की श्रेष्ठ अन्वायोजित रेखा प्राप्त करने की विधि का नाम बताइए।

24) सामयिक श्रेणी अर्थात् क्या?

25) तीन घटनाएँ A , B और C में से कम-से-कम एक घटना बनने की संभावना का सूत्र लिखिए।

26) बर्नोली प्रयत्न की परिभाषा दीजिए।

27) प्रमाण्य चल के घटत्व फलन में उपयोगी अचलांकों के मूल्य बताइए।

28) प्रामाण्य वक्र में $\mu - 2\sigma$ और $\mu + 2\sigma$ के मध्य आए प्रदेश का क्षेत्रफल कितना प्रतिशत होगा।

29) a का δ सामीप्य की परिभाषा दीजिए।

30) $y=6x^3+\frac{7}{2}x^2+\frac{6}{5}x-8$ हो, तो $\frac{dy}{dx}$ ज्ञात कीजिए।

विभाग - C

■ **निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर सूचना अनुसार लिखिए। (नौ में से कोई भी सात) प्रत्येक प्रश्न के लिए 2 अंक हैं :** **[14]**

31) वर्ष 2020 तथा वर्ष 2021 के थोक मूल्य के सूचकांक क्रमशः 150.2 तथा 165.7 मिला है। इन दोनों वर्षों के सूचकांक के उपयोग द्वारा मुद्रा-स्फीति की दर ज्ञात कीजिए।

32) $n=10$, $Cov(x,y)=30$, X का प्रमाप विचलन = 5 तथा Y का विचरण = 144 हो, तो सहसंबंधांक ज्ञात कीजिए।

33) नियत संबंध रेखा $\hat{y}=23.2-1.2x$ के अन्वायोजन में एक अवलोकन (6,17) का उपयोग हुआ है, तो $X=6$ हेतु Y के आकलित मूल्य की त्रुटि ज्ञात कीजिए।

34) झुकाव मापन की आरेख विधि की मर्यादाएँ बताइए।

35) DHYAN शब्द के सभी अक्षरों की सहायता से बनने वाले समग्र क्रमचयों में D प्रथम स्थान पर आएगा उसकी संभावना का मान ज्ञात कीजिए।

36) एक द्विपद वितरण का माध्य व विचरण क्रमशः 3.9 तथा 2.73 है। तो वितरण में बर्नोली प्रयत्नों की संख्या ज्ञात कीजिए।

37) $|x+1|<0.5$ को सामीप्य और अंतराल स्वरूप में प्रदर्शित कीजिए।

38) $x \to 0$ का अर्थ समझाइए।

39) $f(x)=x^4-4x^3+3x^2+x+1$ हेतु $f''(0)$ ज्ञात कीजिए।

विभाग - D

■ **निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर सूचना अनुसार लिखिए। (बारह में से कोई आठ) प्रत्येक प्रश्न के लिए 3 अंक हैं :** **[24]**

40) एक विस्तार के मजदूर वर्ग के लिए कपड़ों के समूह के खर्च का विवरण निम्नानुसार है। उस पर से पारिवारिक बजट की विधि से कपड़ों के समूह का सूचकांक ज्ञात कीजिए।

वस्तुएँ	साड़ी	धोती	शर्टिंग	अन्य
इकाई	नग	नग	मीटर	मीटर
वर्ष-2020 की मात्रा	5	8	20	15
वर्ष-2020 का मूल्य (₹)	300	70	32.40	20.90
वर्ष-2021 का मूल्य (₹)	400	100	38	23.80

41) मजदूरों के वर्ग के मासिक वेतन की निम्न जानकारी में से उनके वास्तविक वेतन का आगणन कीजिए :

वर्ष	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
औसत मासिक वेतन (₹)	15,000	18,000	19,000	20,000	22,000	25,000
जीवन निर्वाह खर्च का सूचकांक (आधार वर्ष 2014)	120	180	205	220	235	260

42) 10 विद्यार्थियों को उनकी खेल-प्रवृत्ति तथा सामान्य ज्ञान कौशल पर से क्रम दिए 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 अंतर 2 के बदले 3 ले लिया गया था। क्रमांक सहसंबंधांक का सही मान ज्ञात कीजिए।

43) ऑनलाइन शॉपिंग की सुविधा देती एक कंपनी अंतिम वर्ष के मासिक विज्ञापन खर्च व बिक्री के विवरण से निम्न सूचना मिलती है :

विवरण	विज्ञापन खर्च (दस हजार ₹)	बिक्री (लाख ₹ में)
माध्य	10	90
प्रमाप विचलन	3	12
$r = 0.8$		

उस पर से बिक्री की विज्ञापन खर्च के प्रति नियत संबंध रेखा प्राप्त कीजिए।

44) यदि $b_{yx} = 0.8$ हो, तो निम्न u तथा v के लिए b_{vu} का मान ज्ञात कीजिए :

(i) $u = x - 105$ तथा $v = y - 90$

(ii) $u = \dfrac{x - 1400}{100}$ तथा $v = \dfrac{y - 750}{50}$

(iii) $u = 10(x - 4.6)$ तथा $v = y - 75$

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

46) दो समतुलित सिक्कों को उछाला जाए तो,

(1)एक छाप और एक काँटा मिले और

(2) कम-से-कम एक छाप मिले उसकी संभावना ज्ञात कीजिए।

47) 1 से 100 तक की प्राकृतिक संख्याओं में से एक संख्या का चयन किया जाए तो चयन की गई संख्या 3 या 5 का गुणक हो उस घटना की संभावना का मान ज्ञात कीजिए।

48) एक यादृच्छिक प्रयोग के निदर्शावकाश की परस्पर निवारक व नि:शेष घटनाएँ A, B तथा C के लिए $2P(A)=3P(B)=4P(C)$ हो, तो $P(B \cup C)$ का मान ज्ञात कीजिए।

49) द्विपद वितरण के गुणधर्म लिखिए (कोई भी छ:)।

50) हवाई जहाज से फेंका गया एक बम किसी एक ब्रिज पर गिरे उसकी संभावना $\frac{1}{5}$ है। ब्रिज के संपूर्ण नष्ट होने हेतु 2 बम पर्याप्त हैं। यदि ब्रिज पर 6 बम फेंकें जाएँ, तो ब्रिज संपूर्ण नष्ट हो उस घटना की संभावना का मान ज्ञात कीजिए।

51) $y=\frac{2x^2+3x+4}{x^2+5}$ हो, तो $\frac{dy}{dx}$ ज्ञात कीजिए।

विभाग - E

■ **निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर सूचना अनुसार लिखिए। (कोई भी चार में से तीन) प्रत्येक प्रश्न के लिए 4 अंक हैं :** [12]

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

(B) एक कारखाने में मासिक उत्पादन का औसत μ इकाई एवं प्रमाप विचलन σ इकाई हो, जो प्रामाण्य वितरण का अनुसरण करता है। यदि उत्पादन 2400 इकाई और 1800 इकाई हो, तो उसके लिए Z- प्राप्तांक क्रमश: 1 और -0.5 है, तो इस वितरण के माध्य व प्रमाप विचलन का परिगणन कीजिए।

53) शहर के एक विस्तार में से यादृच्छिक विधि से चयन किए गए 500 वयस्क व्यक्तियों के वजन प्रामाण्य वितरण का अनुसरण करते हों, तो यदि उनका औसत वजन 55 किग्रा और प्रमाप विचलन 7 किग्रा हो, तो :

(i) इस विस्तार में 41 किग्रा और 62 किग्रा के बीच वजन वाले व्यक्तियों की संख्या का अनुमान ज्ञात कीजिए।

(ii) इस विस्तार में 41 किग्रा से कम वजन वाले व्यक्तियों के प्रतिशत का अनुमान ज्ञात कीजिए।

54) $\lim_{x \to -3} \frac{2x^2 + 7x + 3}{3x^2 + 8x - 3}$ का मूल्य ज्ञात कीजिए।

55) एक उत्पादक $200x + 15x^2$ रुपये खर्च करके x इकाई का उत्पादन करता है। मांग का फलन $P = 1200 - 10x$ है। लाभ का फलन ज्ञात करके महत्तम लाभ हेतु कितनी इकाई का उत्पादन करना चाहिए?

विभाग - F

■ **निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर सूचना अनुसार लिखिए। (छः में से कोई चार) प्रत्येक प्रश्न के लिए 5 अंक हैं :** **[20]**

56) निम्नलिखित सूचना से वर्ष 2021 के लिए लास्पेयर, पाशे व फिशर के सूचकांक की गणना कीजिए :

वस्तुएँ	मात्रा		मूल्य (₹)	
	वर्ष 2020	**वर्ष 2021**	**वर्ष 2020**	**वर्ष 2021**
A	25 किग्रा	32 किग्रा	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

57) निम्न दी गई जानकारी से ऊँचाई व वजन के बीच का सहसंबंधक ज्ञात कीजिए :

ऊँचाई (सेमी में) x	155	165	158	162	153	160
ऊँचाई (किग्रा में) y	53	63	56	60	52	60

58) निम्नलिखित पति व पत्नी की ऊँचाई विषयक सूचना से उनकी ऊँचाईयों के बीच क्रमांक सहसंबंधांक का मान ज्ञात कीजिए :

पति की ऊँचाई (सेमी)	156	153	185	157	163	191	162
पत्नी की ऊँचाई (सेमी)	154	148	162	157	162	170	154

59) एक कंपनी के अलग-अलग प्रकार के लैपटॉप की मासिक बिक्री (सौ इकाई में) व उसका लाभ (लाख ₹ में) के अंतिम 6 मास का विवरण निम्नानुसार है :

मास	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
विक्रित लैपटॉप की संख्या (सौ इकाई) x	5	7	5	12	8	3
लाभ (लाख ₹ में) y	8	9	10	15	10	6

उपयुक्त सूचना से Y की X के प्रति नियत संबंध रेखा प्राप्त कीजिए। तदुपरांत $X = 7$ के लिए Y के मूल्य का अनुमान ज्ञात कीजिए।

60) एक राज्य के अलग-अलग वर्षों के मृत्युदर की सूचना नीचे कोष्ठक में दी गई है। झुकाव ज्ञात करने हेतु रैखिक समीकरण का अन्वायोजन कर के उस वर्ष पर से वर्ष 2023 की मृत्युदर का आकलन कीजिए :

वर्ष	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
मृत्युदर	7.6	6.9	7.1	7.3	7.2	6.9	6.9

61) एक दुकान की मासिक बिक्री (लाख ₹ में) की निम्न सूचना से चौमासिक चलित औसतों से झुकाव ज्ञात कीजिए :-

मास	बिक्री (लाख ₹)
मार्च	5
अप्रैल	3
मई	7
जून	6
जुलाई	4
अगस्त	8
सितम्बर	9
अक्टूबर	10
नवम्बर	8
दिसम्बर	9

◆◆◆

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

Sl. No. :

135(E)

(March, 2022)

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

Instructions :

1) **This question paper contains 6 sections and 61 questions.**
2) **Use of simple calculator is allowed.**
3) **Use of Z-table is allowed.**

SECTION - A

■ **Choose the correct alternative from the following multiple choice type questions and write it. Each question carries 1 mark :** **[20]**

1) The price of an item increased by 4.5 times in the current year as compared to the base year. What will be the price index number?

(A) 45 (B) 450

(C) 550 (D) 350

2) If the purchasing power of money is 0.75 in the year 2021 with respect to the base year 2020 then what will be the price index number for the year 2021?

(A) 750 (B) 175

(C) 133.33 (D) 275

3) What is the range of the correlation coefficient r ?

(A) $-1 < r < 1$ (B) 0 to 1

(C) $-1 \leq r \leq 1$ (D) -1 to 0

4) If $r(-x, y) = -0.5$ then what is the value of $r(x, -y) = ?$

(A) 0.5

(B) – 0.5

(C) 1

(D) 0

5) The regression line always passes through which point?

(A) $(\bar{x}, \bar{y})$

(B) $(0, \bar{y})$

(C) $(\bar{x}, 0)$

(D) (0, 0)

6) What is coefficient of determination in the study of regression for two variables?

(A) Product of two standard deviation

(B) Square of correlation coefficient

(C) Square of covariance

(D) Product of two variances

7) Which variation is shown in 'decrease in production of company' due to strike?

(A) Random

(B) Trend

(C) Seasonal

(D) Cyclical

8) Which method of finding trend is best to eliminate the effect of repetitive short-term variations?

(A) Graphical method

(B) Method of least squares

(C) Karl Pearson's method

(D) Method of moving average

9) What is the other name of the classical definition of probability?

(A) Mathematical Definition

(B) Axiomatic Definition

(C) Statistical Definition

(D) Geometric Definition

10) If $P(A/B) = P(A)$ and $P(B/A) = P(B)$ then what type of events are A and B?

(A) Independent events (B) Complementary events

(C) Certain events (D) Impossible events

11) Which variable of the following will be an illustration of discrete variable?

(A) Height of a student

(B) Weight of a student

(C) Blood pressure of a student

(D) Birth year of a student

12) For the probability distribution of a discrete random variable X, $E(X) = 5$ and $E(X^2) = 35$. What will be the variance of this distribution?

(A) 40 (B) 30

(C) 20 (D) 10

13) For a positively skewed Binomial Distribution with $n = 10$, which of the following values might be the value of mean?

(A) 5 (B) 3

(C) 9 (D) 7

14) Which of the following are mean and variance of standard normal variable?

(A) Mean = 0, variance = 1

(B) Mean = 1, variance = 0

(C) Mean = 0, variance = 0

(D) Mean = 1, variance = 1

15) What is the area under the normal curve to the left hand side of perpendicular line μ?

(A) 0 (B) 0.5

(C) 1 (D) – 0.5

16) If the distribution of normal variable is shown as $N(20, 4)$ then which of the following intervals includes 99.73% of observations?

(A) (18, 22)

(B) (16, 24)

(C) (14, 26)

(D) (12, 28)

17) What is the value of $\lim_{x \to -2} 10$?

(A) 10 (B) –2

(C) 8 (D) Indeterminate

18) What is the value of $\lim_{x \to 3} \dfrac{x^4 - 81}{x - 3}$.

(A) 192 (B) 324

(C) 36 (D) 108

19) 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

20) If u and v are two functions of x then what is the formula of derivative of their product?

(A) $u\frac{du}{dx}+v\frac{dv}{dx}$ (B) $u\frac{dv}{dx}-v\frac{du}{dx}$

(C) $\frac{du}{dx}\times\frac{dv}{dx}$ (D) $u\frac{dv}{dx}+v\frac{du}{dx}$

SECTION - B

■ **Answer the following questions in one sentence each. Each question carries 1 mark :** **[10]**

21) Name the important basic tests of index numbers.

22) What is the main limitation of scatter diagram method to find correlation coefficient?

23) Give the name of a method to obtain the best fitted regression line.

24) What is a time-series?

25) State the formula for the probability of occurrence of at least one event out of three events A, B and C.

26) Define Bernoulli trials.

27) Give the values of the constants used in probability density function of normal variable.

28) What percentage of area is covered under the normal curve within the range $\mu - 2\sigma$ to $\mu + 2\sigma$?

29) Define the δ neighbourhood of a.

30) Find $\frac{dy}{dx}$ if $y=6x^3+\frac{7}{2}x^2+\frac{6}{5}x-8$.

SECTION - C

■ **Answer the following questions as directed (Any seven out of nine). Each question carries 2 marks :** **[14]**

31) The wholesale price index numbers of the year 2020 and 2021 are found to be 150.2 and 165.7 respectively. Find the rate of inflation using index numbers of both the years.

32) If $n = 10$, Cov $(x, y) = 30$, S.D. of $X = 5$ and variance of $Y = 144$ then find Correlation Coefficient.

33) The fitted regression line of Y on X is $\hat{y} = 23.2 - 1.2x$ and one of the observations used in fitting of the line is (6, 17). Find the error in estimating Y for $X = 6$.

34) State the limitations of graphical method to measure trend.

35) Find the probability of getting D in the first place in all possible arrangements of each and every letter of the word DHYAN.

36) The mean and variance of a binomial distribution are 3.9 and 2.73 respectively. Find the number of Bernouli trials conducted in this distribution.

37) Express $|x+1| < 0.5$ in neighbourhood and interval form.

38) Explain the meaning of $x \to 0$.

39) Find $f''(0)$, if $f(x) = x^4 - 4x^3 + 3x^2 + x + 1$.

SECTION - D

■ **Answer the following questions as directed (Any Eight Out of Twelve). Each question carries 3 marks.** **[24]**

40) The details of expenditure on clothing for the worker class of a region are as follows. Find the index number for clothing by Family Budget Method.

Item	Saree	Dhoti	Shirting	Other
Unit	Piece	Piece	Meter	Meter
Quantity in year 2020	5	8	20	15
Price in year 2020 (₹)	300	70	32.40	20.90
Price in year 2021 (₹)	400	100	38	23.80

41) Calculate the real wages of a worker class from the following data about their monthly wages.

Year	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Average Monthly wages (₹)	15,000	18,000	19,000	20,000	22,000	25,000
Cost of living Index number (Base year 2014)	120	180	205	220	235	260

42) Ten students were ranked on the basis of their proficiency in sports and general knowledge. The rank correlation coefficient 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 students was taken as 3 instead of 2. Find the correct value of rank correlation coefficient.

43) The following information is obtained for monthly-advertisement cost and the sales of the last year for a company providing online shopping.

Particulars	Advertisement cost (Ten thousand ₹)	Sales (Lakh ₹)
Mean	10	90
Standard Deviation	3	12
$r = 0.8$		

Obtain the regression line of the sales on the advertisement cost.

44) If $b_{yx} = 0.8$ then find the value of b_{vu} for the following u and v.

(i) $u = x - 105$ and $v = y - 90$

(ii) $u = \dfrac{x - 1400}{100}$ and $v = \dfrac{y - 750}{50}$

(iii) $u = 10\,(x - 4.6)$ and $v = y - 75$.

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

46) If two balanced coins are tossed, then find the probability of

(1) getting one head and one tail

(2) getting at least one head.

47) A number of 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.

48) For three mutually exclusive and exhaustive events A, B and C in the sample space of a random experiment $2P(A) = 3P(B) = 4P(C)$. Find $P(B \cup C)$.

49) State properties of binomial distribution (Any six).

50) The probability that a bomb dropped from a plane over a bridge will hit the bridge is $\frac{1}{5}$. 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.

51) If $y = \frac{2x^2+3x+4}{x^2+5}$ the find $\frac{dy}{dx}$.

SECTION - E

■ **Answer the following questions as directed (Any Three Out of Four). Each question carries 4 marks :** **[12]**

52) (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) The monthly production of units in a factory is normally distributed with mean μ and standard deviation σ. The Z-scores corresponding to the production of 2400 units and 1800 units are 1 and -0.5 respectively. Find its mean and standard deviation.

53) The weight of randomly selected 500 adult persons from a region of a city follows normal distribution. The average weight of these persons in 55 kg and its standard deviation is 7 kg :

(i) Estimate the number of persons having weight between 41 kg to 62 kg.

(ii) Estimate the percentage of persons having weight less than 41 kg.

54) Find the value of $\lim_{x \to -3} \frac{2x^2 + 7x + 3}{3x^2 + 8x - 3}$.

55) A producer produces x units at cost $200x + 15x^2$. The demand function is $P = 1200 - 10x$. Find the profit function and how many units should be produced for maximum profit.

SECTION - F

■ **Solve the following questions as directed (Any Four Out of Six). Each question carries 5 marks :** **[20]**

56) Compute Laspeyre's, Paasche's and Fisher's index number for the year 2021 from the data given below.

Item	**Quantity**		**Price (₹)**	
	Year 2021	**Year 2020**	**Year 2021**	**Year 2020**
A	25 kg	32 kg	42	45
B	15 litre	20 litre	28	30
C	10 pieces	20 pieces	30	36
D	8 metre	15 metre	20	25
E	30 litre	36 litre	60	65

57) From the following information, find correlation coefficient between heights and weights.

Height (cm) x	155	165	158	162	153	160
Weight (kg) y	53	63	56	60	52	60

58) From the following information of heights of husband and wife, Calculate the rank correlation coefficient between their heights.

Height of husband (cms)	156	153	185	157	163	191	162
Weight of wife (cms)	154	148	162	157	162	170	154

59) The monthly sale of different types of laptops (in hundred units) and its profit (in lakh ₹) for the last six months for a company is given below :

Month	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Number of laptops sold (hundred units x**)**	5	7	5	12	8	3
Profit (lakh ₹ y**)**	8	9	10	15	10	6

Obtain the regression line of Y on X. Also, estimate Y for $X = 7$.

60) The information about death rate of a state in different years is given in the following table. Fit a linear equation to find trend and hence estimate the death rate for the year 2023.

Year	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Death rate	7.6	6.9	7.1	7.3	7.2	6.9	6.9

61) Find the trend using four monthly moving averages for the following data showing monthly sales (in lakhs ₹) of a shop.

Month	Sales (lakh ₹)
March	5
April	3
May	7
June	6
July	4
August	8
September	9
October	10
November	8
December	9

◆◆◆