RAN-2408000603020008

RAN-2408000603020008

S. Y. B. Com. (Sem.- III) Examination March - 2026

Major - Statistics for Business Decision

[Total Marks: 50

સૂચના : / Instructions

(1) ઉપરોક્ત દર્શાવેલ વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.
Fill up strictly the above details on your answer book

(2) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પુરા ગુણ દર્શાવે છે.
Figures to the right side indicate full marks of the questions.

(3) આલેખપત્રો અને સાંખ્યિકીય કોષ્ટકો વિનંતી કરવાથી આપવામાં આવશે.
Graph papers and statistical tables would be supplied on request.

(4) સાદું કેલ્ક્યુલેટર વાપરી શકાશે.
Non-scientific calculator can be used.

Seat No.:

Student's Signature

પ્ર. 1. નીચેના પ્રશ્નો માંથી ગમે તે પાંચના જવાબ આપો. **10**

(1) એક ટેક્નોલોજી કંપની આવતા વર્ષ માટે ત્રણ પ્રોજેક્ટ X, Y અને Z માંથી એકમાં રોકાણ કરવા માંગે છે. ત્રણ બજાર પરિસ્થિતિઓ – શ્રેષ્ઠ, સૌથી વધુ સંભવિત અને સૌથી ખરાબના આધારે અંદાજિત નફો (₹ માં) નીચે મુજબ છે :

પરિસ્થિતિ	પ્રોજેક્ટ X	પ્રોજેક્ટ Y	પ્રોજેક્ટ Z
શ્રેષ્ઠ	1,50,000	2,00,000	1,20,000
સૌથી વધુ સંભવિત	70,000	80,000	60,000
સૌથી ખરાબ	10,000	30,000	-10,000

લાપ્લાસ નિયમ અનુસાર શ્રેષ્ઠ વિકલ્પ નક્કી કરો.

(2) એક કંપની નવી પેદાશ લોન્ચ કરવાનું વિચારી રહી છે. નિર્ણય લેનારાઓએ ત્રણ સંભવિત બજાર પરિસ્થિતિ ઓળખી કાઢી છેઃ આશાવાદી, મધ્યમ અને નિરાશાવાદી. તેઓ દરેક પરિસ્થિતિ હેઠળ પેદાશ લોન્ચ કરવાથી થતો સંભવિત નફા (₹ માં)નો અંદાજ નીચે મુજબ કરે છે.

પરિસ્થિતિ	વિકલ્પ A	વિકલ્પ B	વિકલ્પ C
આશાવાદી	2,00,000	2,40,000	1,80,000
મધ્યમ	1,20,000	1,40,000	1,00,000
નિરાશાવાદી	40,000	60,000	20,000

હર્વિઝના નિયમ અનુસાર શ્રેષ્ઠ વિકલ્પ ક્યો છે તે જણાવો? (α =0.7)

(3) અપેક્ષિત નાણાંકિય મૂલ્ય સમજાવો.

(4) સુરેખ આયોજનમાં હેતુલક્ષી વિધેય વ્યાખ્યાયિત કરો.

(5) નીચેના શ્રેણિકમાં નફો આપેલ છે. ન્યુનત્તમ શ્રેણિક પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને મહત્તમ નફો મેળવવા માટે શક્ય ઉકેલ મેળવો.

	X	Y	પુરવઠો
F_1	21	7	300
F_2	16	11	250
F_3	26	8	200
માંગ	250	500	

(6) નીચેની વાહનવ્યવહાર સમસ્યાનો પ્રારંભિક શક્ય ઉકેલ *Max(Min – Max)* ની રીતે મેળવો.

	D_1	D_1	D_1	પુરવઠો
F_1	10	15	14	32
F_2	11	16	9	24
માંગ	8	28	20	

(7) નીચે આપેલ નિયુક્તિની સમસ્ય ઉકેલો.

કાર્ય	યંત્ર		
	M_1	M_2	M_3
J_1	22	39	21
J_2	12	20	18
J_3	16	18	14

પ્ર. 2 (A) એક બેકરી માલિક તેમના સ્થાનિક વિસ્તારમાં પેસ્ટ્રી માટે દૈનિક માંગ y નું વિશ્લેષણ કરે છે, જે નીચે દર્શાવેલ સંભાવના વિતરણને અનુસરે છે: **(07)**

દૈનિક માંગ (y)	50	100	150	200	250
સંભાવના	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1

બેકરી દરેક પેસ્ટ્રી ₹30 માં વેચે છે, જ્યારે દરેક પેસ્ટ્રીની પડતર ₹15 છે. કોઇપણ ન વેચાયેલી પેસ્ટ્રીનો નિકાલ કરી શકાય છે, દરેક ન વેચાયેલી પેસ્ટ્રી દિવસના અંતે ₹5 માં વેચાય છે. ધારો કે બેકરી માલિક 5 ના ગુણાંકમાં પેસ્ટ્રીનો સ્ટોક રાખે છે, બેકરી માલિકે કેટલી પેસ્ટ્રી સ્ટોકમાં રાખવી જોઇએ. વળી દર્શાવો કે *EVPI = Min EOL*

(B) નીચેની સુરેખ આયોજનની સમસ્યા આલેખની રીતે ઉકેલો: **(07)**

$2x_1 + 3x_2 \leq 150$

$3x_1 + 4x_2 \geq 180$

$x_1 + 2x_2 \geq 70$

$x_1, x_2 \geq 0$ ને આધીન હેતુલક્ષી વિધેય $Z = 4x_1 + 6x_2$ ની ન્યુનત્તમ કિંમત શોધો.

OR

પ્ર. 2 (A) એક સ્ટાર્ટઅપ કંપની ત્રણ નવા ઉત્પાદનોમાંથી ક્યું ઉત્પાદન લોન્ચ કરવું તે વિચારી રહી છે: ''સ્માર્ટ હોમ આસિસ્ટન્ટ,'' ''પોર્ટેબલ સોલર ચાર્જર'' અથવા ''સબ્સ્ક્રિપ્શન કોફી બોક્સ.'' આ ઉત્પાદનોની સફળતા બજારના ત્રણ સંભવિત પરિણામો પર આધારિત છે: મજબૂત બજાર, મધ્યમ બજાર, અને નબળું બજાર. દરેક પરિસ્થિતિ માટે અંદાજિત નફો (લાખ રૂપિયામાં) નીચેના વળતર શ્રેણિક માં દર્શાવેલ છે: **(07)**

ઉત્પાદન	મજબૂત બજાર	મધ્યમ બજાર	નબળું બજાર
સ્માર્ટ હોમ અસિસ્ટન્ટ	રૂ. 250લાખ	રૂ. 100 લાખ	રૂ. 50 લાખ
પોર્ટેબલ સોલર ચાર્જર	રૂ. 180 લાખ	રૂ. 150 લાખ	રૂ. 80 લાખ
સબ્સ્ક્રિપ્શન કોફી બોક્સ	રૂ. 200 લાખ	રૂ. 120 લાખ	રૂ. 70 લાખ

નીચેના દરેક નિર્ણય નિયમોનો ઉપયોકગ કરીને લોન્ચ કરવા માટેનું શ્રેષ્ઠ ઉત્પાદન નક્કી કરો:

(1) લાપ્લાસ નિયમ (Laplace Rule)

(2) ગુરુલઘુ નિયમ (Maximin Rule)

(3) ગુરુગુરુ નિયમ (Maximax Rule)

(4) લઘુ-ગુરુ તક-નુકશાન નિયમ (Minimax Regret Rule)

(5) આશાવાદના ગુણાંક $\alpha = 0.8$ સાથે હર્વિઝ નિયમ (Hurwicz Rule)

(B) કંપની બે પ્રકારની ગોળીએ A અને B બનાવે છે, બંને ગોળીઓમાં ત્રણ આવશ્યક વિટામિન હોય છે. દરેક ગોળીના એકમ દીઠ વિટામિનની માત્રા અને દરેક વિટામિન માટે ન્યૂનતમ દૈનિક જરૂરિયાત નીચે મુજબ છે: **(07)**

વિટામિન	ગોળી *A*	ગોળી *B*	ન્યૂનતમ દૈનિક જરૂરિયાત
વિટામિન I	30	10	120
વિટામિન II	20	30	150
વિટામિન III	15	25	100

ગોળી A ની કિંમત એકમદીઠ ₹25 છે, અને ગોળી B ની કિંમત એકમદીઠ ₹35 છે. ત્રણેય વિટામિન્સ માટેની ન્યૂનતમ દૈનિક જરૂરીયાત પૂર્ણ કરતી વખતે દરેક પ્રકારની કેટકેટલી ગોળી ખરીદવી જોઇએ કે જેથી ખર્ચ ન્યુનતમ થાય?

પ્ર. **3.** (A) ઇલેક્ટ્રોનિક પાર્ટ્સનું વિતરણ કરતી કંપની ચાર સપ્લાયર્સ પાસેથી ચાર ઉત્પાદન પ્લાન્ટમાં ભાગોનો પુરવઠો પૂરો પાડે છે. ખર્ચ, પુરવઠો અને માંગ નીચે મુજબ છે: **(06)**

	P_1	P_2	P_3	P_4	પુરવઠો
S_1	9	11	5	7	675
S_2	8	7	10	12	450
S_3	12	14	7	9	550
S_4	11	13	8	6	650
માંગ	625	500	350	850	

વોગેલની અંદાજિત રીત (VAM) નો ઉપયોગ કરીને પ્રારંભિક મૂળભૂત શક્ય ઉકેલ મેળવો. તે ઇષ્ટત્તમ છે કે નહિ?

(B) એક ફૂડ વિતરણ કંપની ચાર વેરાહાઉમાંથી ચાર કરિયાણાની દુકાનોમાં પેદાશનો પુરવઠો પૂરો પડે છે. દરેક વેરહાઉસ થી દરેક દુકાન માટે ઉત્પાદન ખર્ચ નીચેના કોષ્ટકોમાં વિગતવાર છે. કુલ ઉત્પાદન ખર્ચ ન્યુનત્તમ થાય એ રીતે દરેક વેરહાઉસ થી દુકાનની નિયુક્તિ કરો. **(05)**

ઉત્પાદન ખર્ચ (લાખમાં ₹)

વેરહાઉસ	કરિયાણાની દુકાનો			
	A	B	C	D
W_1	36	40	45	30
W_2	38	36	42	28
W_3	45	50	48	35
W_4	40	38	44	32

(C) નવી પેદાશ લોન્ચ કરવા માટે કંપની ત્રણ બજારક્રિયા વ્યૂહરચના (A, B, અને C) પર વિચાર કરી રહી છે. અંદાજિત વળતર (હજારમાં નફો) નીચે મુજબ છે: **(03)**

વ્યૂહરચના	ઘટના		
	E_1	E_2	E_3
A	2,400	1,600	– 900
B	1,800	1,400	400
C	1,000	1,200	200

EVPI ની ગણતરી કરો

OR

(A) એક કૃષિ પેદાશ વિતરક કંપની ચાર ખેતરોમાંથી ચાર બજારોમાં ફળો અને શાકભાજીનો પુરવઠો પૂરો પાડે છે. ખર્ચ, પુરવઠો અને માંગ નીચે મુજબ છે: **(06)**

	M_1	M_2	M_3	M_4	પુરવઠો
A_1	15	18	16	17	350
A_2	19	14	13	18	600
A_3	17	20	18	15	400
A_4	16	19	17	14	150
માંગ	450	300	500	250	

Max (Min – Max) પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને પ્રારંભિક મૂળભૂત શક્ય ઉકેલ મેળવો. તે ઇષ્ટત્તમ છે કે નહી તે ચકાસો. કુલ વાહનવ્યવહાર ખર્ચ શોધો.

(B) એક કંપનીમાં 4 કર્મચારીઓ અને 3 કાર્યો હોય છે. દરેક કાર્ય ફક્ત એક કર્મચારીને સોંપી શકાય છે, અને દરેક કર્મચારીને દરેક કાર્ય સોંપવાની પડતર નીચે આપેલ છે. **(05)**

કાર્ય	કર્મચારી			
	E_1	E_2	E_3	E_4
T_1	16	21	26	31
T_2	11	19	23	27
T_3	13	17	20	25

કર્મચારીઓને કાર્યોની ઇષ્ટત્તમ વહેચણી કરો કે જેથી કુલ ખર્ચ ન્યુનત્તમ થાય.

(C) એક મેન્યુફેક્ચરિંગ કંપની તેની પેદાશ રેખાને વિસ્તૃત કરવા માટે બે વિકલ્પોનું મૂલ્યાંકન કરી રહી છે: **(03)**

વિકલ્પ 1: એક નવી પેદાશ વિકસાવવી

પડતર : ₹2,25,000 (એક વખતની પડતર)

અંદાજિત વાર્ષિક આવક:

અનુકૂળ બજાર(60% સંભાવના): ₹5,00,000

બિનઅનુકૂળ બજાર(40% સંભાવના): ₹2,00,000

વિકલપ 2: હાલની પેદાશની ગુણવત્તા સુધારવી

પડતર : ₹90,000 (વાર્ષિક ખર્ચ)

આવકમાં અપેક્ષિત વધારો :

અનુકુળ બજાર (60% સંભાવના): ₹3,50,000

બિનઅનુકુળ બજાર (40% સંભાવના): ₹1,75,000

(1) દરેક વિકલ્પ માટે અપેક્ષિત નાણાકીય મુલ્ય શોધો.

(2) વાર્ષિક ખર્ચને ધ્યાનમાં લીધા પછી વર્તમાન ઉત્પાદનોને વધારવા માટે ચોખ્ખી અપેક્ષિત આવક નક્કી કરો.

(3) તમારી ગણતરીઓના આધારે કંપનીએ કયો વિકલ્પ પસંદ કરવો જોઇએ?

પ્ર. 4 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (ગમે તે ત્રણ) **(12)**

(1) સુરેખ આયોજન સમસ્યાનું ગાણિતિક માળખું સમજાવો.

(2) નિયુક્તિની સમસ્યા એટલે શું? નિયુક્તિની સમસ્યાના ઉકેલ માટેની હંગેરિયનની રીત સમજાવો

(3) નિર્ણય સિદ્ધાંત એટલે શું? સંપૂર્ણ માહિતીનું અપેક્ષિત નાણાકીય મુલ્ય સમજાવો.

(4) વાહનવ્યવહાર સમસ્યા સમજાવો.

(5) નીચેના પદો સમજવો.

  (1) ક્રિયાપથ અથવા વ્યૂહરચના

  (2) વળતર અને વળતર કોષ્ટક

ENGLISH VERSION

Q. **1. Answer any five from the following questions.** **(10)**

(1) A technology company wants to invest in one of three projects X, Y and Z for the next year. Estimated profits (in ₹) based on three market scenarios - best, most likely and worst are as follows:

Condition	Project X	Project Y	Project Z
Best	1,50,000	2,00,000	1,20,000
Most Likely	70,000	80,000	60,000
Worst	10,000	30,000	-10,000

Determine the best option according to Laplace's rule.

(2) A company is considering launching a new product. The decision-makers have identified three potential market scenarios: Optimistic, Moderate, and Pessimistic. They estimate the potential profits (in ₹) from the product launch under each scenario as follows:

Scenario	Option A	Option B	Option C
Optimistic	2,00,000	2,40,000	1,80,000
Moderate	1,20,000	1,40,000	1,00,000
Pessimistic	40,000	60,000	20,000

State which is the best option according to Hurwicz rule? ($\alpha = 0.7$)

(3) Define the objective function in linear programming.

(4) Explain the Expected monetary value.

(5) Given the profit in the following matrix. Obtain feasible solution to get maximum profit by using Matix minima method.

	X	Y	Supply
F_1	21	7	300
F_2	16	11	250
F_3	26	8	200
Demand	250	500	

(6) Find the initial feasible solution to the following transportation problem by *Max(Min – Max)* Method.

	D_1	D_1	D_1	Supply
F_1	10	15	14	32
F_2	11	16	9	24
Demand	8	28	20	

(7) Solve the following assignment problem.

Job	Machine		
	M_1	M_2	M_3
J_1	22	39	21
J_2	12	20	18
J_3	16	18	14

Q. 2 (A) A bakery owner analyses the daily demand y for pastries in their local area, which follows the probability distribution shown below: **(07)**

Daily Demand (y)	50	100	150	200	250
Probability	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1

The bakery sells each pastry for ₹30, while the cost of each pastry is ₹15. Any unsold pastries can be disposed of each unsold pastry is sold at the end of the day for ₹5

If the bakery owner stocks pastries in multiples of 5, How many pastries should a bakery owner keep in stock? Also show that *EVPI = Min EOL*

(B) Solve the following linear programming problem by graphical Method **(07)**

Find the minimize value of objective function $Z = 4x_1 + 6x_2$

Subject to Constraint

$2x_1 + 3x_2 \leq 150$

$3x_1 + 4x_2 \geq 180$

$x_1 + 2x_2 \geq 70$

$x_{1,} x_2 \geq 0$

OR

Q. 2 (A) A startup company is considering which of three new products to launch: "Smart Home Assistant," "Portable Solar Charger," or "Subscription Coffee Box." The success of these products depends on three possible market outcomes: Strong Market, Moderate Market, and Weak Market. The estimated profit (in Lakhs of Rupees) for each scenario is given in the following payoff matrix: **(07)**

Product	Strong Market	Moderate Market	Weak Market
Smart Home Assistant	Rs. 250 Lakhs	Rs. 100 Lakhs	Rs. 50 Lakhs
Portable Solar Charger	Rs. 180 Lakhs	Rs. 150 Lakhs	Rs. 80 Lakhs
Subscription Coffee Box	Rs. 200 Lakhs	Rs. 120 Lakhs	Rs. 70 Lakhs

Determine the best product to launch using each of the following decision rules:

(1) Laplace Rules

(2) Maximin Rules

(3) Maximax Rules

(4) Minimax Regret Rules

(5) Hurwicz Rules with a coefficient of optimism $\alpha = 0.8$

(B) The company manufactures two types of tablets, A and B, both tablets contain three essential vitamins. The amount of vitamins per unit of each tablet and the minimum daily requirement for each vitamin are as follows: **(07)**

Vitamin	Tablet A	Tablet B	Minimum Daily Requirement
Vitamin I	30	10	120
Vitamin II	20	30	150
Vitamin III	15	25	100

Tablet A costs ₹25 per unit, and Tablet B costs ₹35 per unit. How many tablets of each type should be purchased to minimize cost while meeting the minimum daily requirement for all three vitamins?

Q. 3. (A) An electronic parts distribution company supplies components from four suppliers to four production plants. The costs, supplies, and demands are as follows: **(06)**

	P_1	P_2	P_3	P_4	Supply
S_1	9	11	5	7	675
S_2	8	7	10	12	450
S_3	12	14	7	9	550
S_4	11	13	8	6	650
Demand	625	500	350	850	

Obtain an initial basic feasible solution using Vogel's Approximation Method (VAM). Is it optimal or not?'

(B) A food distribution company supplies produce to four grocery stores from four warehouses. Production cost for each warehouse to each shop are detailed in the tables below. Assign shops from each warehouse in such a way that total cost is minimized. **(05)**

Manufacturing Cost (in Lakhs ₹)

Warehouses	Grocery Store			
	A	B	C	D
W_1	36	40	45	30
W_2	38	36	42	28
W_3	45	50	48	35
W_4	40	38	44	32

(C) A company is considering three marketing strategies (A, B, and C) for a new product launch. The estimated payoffs (profits in thousands) are as follows: **(03)**

Strategy	Event		
	E_1	E_2	E_3
A	2,400	1,600	– 900
B	1,800	1,400	400
C	1,000	1,200	200

Calculate *EVPI*

OR

(A) An agricultural distribution company supplies fruits and vegetables from four farms to four markets. The costs, supplies, and demands are as follows: **(06)**

	M_1	M_2	M_3	M_4	Supply
A_1	15	18	16	17	350
A_2	19	14	13	18	600
A_3	17	20	18	15	400
A_4	16	19	17	14	150
Demand	450	300	500	250	

Obtain the initial basic feasible solution using *Max (Min – Max)* Method.

Verify that it is optimal or not. Find total transportation cost.

(B) A company has 4 employees and 3 tasks. Each task can be assigned to only one employee, and the cost of assigning each task to each employee is given below. **(05)**

Task	Employee			
	E_1	E_2	E_3	E_4
T_1	16	21	26	31
T_2	11	19	23	27
T_3	13	17	20	25

Find the optimal assignment of tasks to employees that minimizes the total cost.

(C) A manufacturing company is evaluating two options to expand its product line: **(03)**

Option 1: Develop a New Product

Cost: ₹2,25,000 (one-time cost)

Projected Annual Revenue:

Favourable Market (60% Probability): ₹5,00,000

Unfavourable Market (40% Probability): ₹2,00,000

Option 2: Enhance Existing Products Quality

Cost: ₹90,000 (annual cost)

Expected Increase in Revenue:

Favourable Market (60% Probability): ₹3,50,000

Unfavourable Market (40% Probability): ₹1,75,000

(1) Calculate the expected monetary value for each option.

(2) Determine the net expected revenue for enhancing existing products after considering the annual cost.

(3) Based on your calculations, which option should the company choose?

Q. 4 Answer the following questions, (any three) (12)

(1) Explain the mathematical model of linear programming.

(2) What is an assignment problem? Explain the Hungarian method for solving the assignment problem.

(3) What is decision theory? Explain Expected value of Perfect Information.

(4) Explain transportation Problem

(5) Explain the following terms

(1) Act or Strategy

(2) Payoffs and Payoff Table