

2017

BUSINESS MATHEMATICS AND STATISTICS

[**Honours**]

PAPER – AH2

Full Marks : 100

Time : 4 hours

The figures in the right hand margin indicate marks

Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable

Illustrate the answers wherever necessary

GROUP – A

(*Business Mathematics*)

(*Algebra*)

[*Marks : 32*]

1. Answer any *one* of the following questions : 6×1

(a) (i) The 1st term of an A.P. is 9 and the last term is 96. If the sum be 1575, find the common difference.

(ii) Find the value of n when

$${}^n P_6 = 42 \times {}^n P_4 \quad 3 + 3$$

(b) (i) Show that

$$\log 7 \sqrt{7 \sqrt{7 \sqrt{7 \dots \alpha}}} = 1$$

(ii) Calculate the inverse of matrix (A^{-1}) .

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \quad 3 + 3$$

2. Answer any *one* of the following questions : 12×1

(a) (i) In an A.P., the p -th, q -th and r -th terms are a , b , c respectively.

Prove that

$$a(q-r) + b(r-p) + c(p-q) = 0.$$

(ii) If α and β be the roots of $px^2 + qx + q = 0$, prove that

$$\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}} + \sqrt{\frac{\beta}{\alpha}} + \sqrt{\frac{q}{p}} = 0. \quad 6 + 6$$

(b) (i) Simplify :

$$\left\{ \frac{4^{m+\frac{1}{4}} \times \sqrt{2^{m+i}}}{2 \cdot \sqrt{2^{-m}}} \right\}^{\frac{1}{m}}$$

(ii) Show that there is no solution of the following equations :

$$3x + 2y + 3z = 2,$$

$$5x + 7y + 5z = 3,$$

$$4x + 5y + 4z = 4.$$

6 + 6

3. Answer any *one* of the following questions : 14×1

(a) (i) If $\frac{\log x}{b-c} = \frac{\log y}{c-a} = \frac{\log z}{a-b}$,

then prove, $xyz = 1$

(ii) If $x = \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}$ and $y = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}$

show that $\frac{x^2 + xy + y^2}{x^2 - xy + y^2} = \frac{15}{13}$.

(iii) Solve : $4^x = 2^y$ (i)

and $27^{xy} = 9^{y+1}$ (ii) 4 + 5 + 5

(b) (i) In how many ways, 8 oranges of different sizes are to be distributed among 8 boys of different ages, so that the largest orange is always given to the youngest boy ?

(ii) In an examination paper, 12 questions are set. 7 in Group-A and 5 in Group-B. The questions are serially arranged from 1 to 12. An examinee is asked to answer fourth question and three others from Group-A and from Group-B 8th question and two others. In how many ways, can he select the questions ?

(iii) If $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$, $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \end{pmatrix}$ and

$AX = B$, find the values of x_1 and x_2 .
4 + 5 + 5

(Calculus)

[Marks : 13]

4. Answer any two questions :

$2\frac{1}{2} \times 2$

(a) Find $\frac{dy}{dx}$ from 1st principle of $\log x$.

(b) Evaluate :

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x + 2}{x^3 + x - 4}$$

(c) Discuss the continuity of the following function at the indicated point :

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= x^2, & x > 2 \\ &= 4, & x = 2 \\ &= 2x, & x < 2 \end{aligned} \right\} \text{ at } x = 2.$$

(d) Evaluate :

$$\int \frac{2x+3}{3x+8} dx$$

5. Answer any *one* question : 8 × 1

(a) (i) Evaluate

$$\int \frac{x^2-1}{x^2} e^{x+\frac{1}{x}} dx$$

(ii) Show that the maximum value of $x + \frac{1}{x}$ is less than its minimum value. 4 + 4

(b) (i) Find $\frac{dy}{dx}$ if $x = y \log(x^2y^2)$.

(ii) Show that

$$\int_1^e \frac{1+\log x}{x} dx = \frac{3}{2} \quad 4 + 4$$

GROUP – B

(Statistics)

[Marks : 45]

6. Answer any *one* question : 15 × 1

(a) (i) What is scatter diagram ? Explain how

this can be used to indicate the degree and type of association between two variables.

- (ii) Show that Fisher's ideal price index number satisfies both time reversal and factor reversal tests by using the following data :

Commodity	2010		2015	
	Price	Quantity	Price	Quantity
A	6	50	10	56
B	2	100	2	120
C	4	60	6	60
D	10	30	12	24
E	8	40	12	36

(2 + 5) + 8

- (b) (i) Prove that correlation co-efficient ' r ' lies between +1 and -1.
- (ii) A bag contains 8 red and 5 white balls. Two successive draws of 3 balls each are made without replacement. Find the probability that the 1st drawing will give 3 white balls and the second 3 red balls.

(iii) Prove algebraically $(A \cup B)' = A' \cap B'$.

6 + 5 + 4

7. Answer any *one* of the following questions : 20×1

(a) (i) Show that the standard deviation is the minimum root-mean-square-deviation.

(ii) The monthly profits in rupees of 100 shops are distributed as below :

Profit per shop (Rs.) :	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600
No. of shops :	12	18	27	20	17	6

Draw the Histogram to the data and hence find the Modal value. Check the value by direct calculation.

(iii) Find the Regression Equation which you think to be fit from the following data :

$\sum X = 21$, $\sum Y = 20$, $\sum X^2 = 91$, $\sum XY = 74$
and $n = 7$.

- (iv) Find the correlation co-efficient between X and Y :

$$\Sigma X = 125, \quad \Sigma Y = 100, \quad \Sigma X^2 = 650, \\ \Sigma Y^2 = 460, \quad \Sigma XY = 508 \text{ and } n = 25.$$

$$5 + 5 + 5 + 5$$

- (b) (i) What is Spearman's Rank Correlation? What are its uses?

- (ii) The A. M. of a certain distribution is 5. The 2nd and the 3rd moments about mean are 20 and 140 respectively. Find the 3rd moment of the distribution about 10.

- (iii) What is the measure of Kurtosis? What will be its different diagrammatic shapes if $\beta_2 = 3$, $\beta_2 > 3$ and $\beta_2 < 3$?

- (iv) Calculate the co-efficient of variation :
Given,

$$\text{Pearson's measure of skewness} = 0.42$$

$$\text{A.M.} = 86.$$

$$\text{Median} = 80.$$

$$5 + 5 + 5 + 5$$

8. Answer any *one* of the following questions : 10×1

(a) (i) A bag contains 5 red and 4 black balls and another bag contains 3 red and 7 black balls. If one ball is drawn from each bag, find the probability that

(I) both are of same colour, and

(II) both are of different colours.

(ii) Define :

Primary Data, Ogive, Classical Probability.

(iii) Calculate Fisher's ideal price Index Number :

Commodity	2000 (Base Year)		2010 (Current Year)	
	Price (Rs. per unit)	Quantity (unit)	Price (Rs. per unit)	Quantity (unit)
A	8	6	12	5
B	10	5	11	6
C	7	8	8	5

3 + 3 + 4

(b) (i) A.M. of the following frequency distribution is 72.5; find x

Marks : 30-39 40-49 50-59 60-69 70-79 80-89 90-99

No. of students : 2 3 11 20 x 25 7

(ii) A. M. and S. D. of 5 observations are respectively 6 and $\sqrt{6}$. After calculation, it has been detected that an observation 5 has been taken wrongly in place of 3. Find the corrected A. M. and S. D.

(iii) 5 men in a company of 20 are graduates. If 3 men are chosen out of 20 at random, what is the probability of at least one graduate ? $3+3+4$

[Internal Assessment – 10 marks]

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ-প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রদত্তমান নির্দেশক

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন

বিভাগ—ক

(ব্যবসায়িক গণিত)

(বীজগণিত)

[পূর্ণমান : ৩২]

১। নিম্নোক্ত প্রশ্নগুলির যে কোনো একটির উত্তর দাও : ৬×১

(ক) (i) কোন সমান্তর প্রগতির প্রথম পদ = 9 এবং শেষপদ = 96 এবং সকল পদের যোগফল = 1575 হলে সাধারণ অন্তর কত ?

(ii) n এর মান বাহির কর,যদি ${}^n P_6 = 42 \times {}^n P_4$ হয়। ৬+৬

(ক) (i) দেখাও যে,

$$\log 7 \sqrt{7 \sqrt{7 \sqrt{7 \dots \alpha}}} = 1$$

(ii) যদি $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ হয় তবে A^{-1} বাহির

কর। ৬+৬

২। প্রশ্নগুলির যে কোনো একটির উত্তর দাও :

১২×১

(ক) (i) কোন সমান্তর প্রগতিতে, p -তম, q -তম এবং r -তম পদগুলি যথাক্রমে a, b, c হলে, প্রমাণ কর যে,

$$a(q-r) + b(r-p) + c(p-q) = 0.$$

(ii) $px^2 + qx + q = 0$ সমীকরণের বীজদ্বয় α, β হলে প্রমাণ কর যে,

$$\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}} + \sqrt{\frac{\beta}{\alpha}} + \sqrt{\frac{q}{p}} = 0.$$

৬+৬

(খ) (i) সরল করো :

$$\left\{ \frac{4^{m+\frac{1}{4}} \times \sqrt{2^{m+1}}}{2 \cdot \sqrt{2^{-m}}} \right\}^{\frac{1}{m}}$$

(ii) দেখাও যে, নিম্নোক্ত সমীকরণগুলির কোন সমাধান নেই :

$$3x + 2y + 3z = 2,$$

$$5x + 7y + 5z = 3,$$

$$4x + 5y + 4z = 4.$$

৬+৬

৩। নিম্নোক্ত প্রশ্নগুলির যে কোন একটির উত্তর দাও : ১৪×১

(ক) (i) যদি, $\frac{\log x}{b-c} = \frac{\log y}{c-a} = \frac{\log z}{a-b}$,

তাহলে প্রমাণ কর : $xyz = 1$

(ii) যদি, $x = \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}$ এবং $y = \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}$ হয়,

তাহলে প্রমাণ কর :

$$\frac{x^2 + xy + y^2}{x^2 - xy + y^2} = \frac{15}{13}$$

(iii) সমাধান কর :

$$4^x = 2^y \dots\dots (i)$$

$$\text{এবং } 27^{xy} = 9^{y+1} \dots\dots (ii)$$

৪+৫+৫

(খ) (i) আটটি (৪) বিভিন্ন সাইজের ৪ টি কমলালেবু আটজন বিভিন্ন বয়সের বালকদের মধ্যে কত প্রকারে বন্টন করা যেতে পারে, যাহাতে সবচেয়ে বড় কমলালেবুটি সর্বদা সবচেয়ে কনিষ্ঠ বালকটি পাইবে ?

- (ii) কোন একটি পরীক্ষার প্রশ্নপত্রে, মোট বারটি (12) প্রশ্ন 1 থেকে 12, এই ক্রমে আছে—Group-A তে 7 টি প্রশ্ন এবং Group-B-তে 5 টি প্রশ্ন।

যদি Group-A-তে চতুর্থ প্রশ্ন ও অন্য যে কোন তিনটি প্রশ্ন এবং Group-B-তে অষ্টম প্রশ্ন ও অন্য যে কোন ২টি প্রশ্ন পরীক্ষার্থীকে নির্বাচন করতে বলা হয়, তবে সে প্রশ্নগুলি কতপ্রকারে নির্বাচন করতে পারে ?

(iii) যদি $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$, $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \end{pmatrix}$

এবং $AX = B$ হয়,

তাহলে $x_1 =$ কত ? এবং $x_2 =$ কত ?

8 + 4 + 4

(Calculus)

[Marks : 13]

- 81 প্রশ্নগুলির যে কোন দুটির উত্তর দাও :

$2\frac{2}{3} \times 2$

(ক) Find $\frac{dy}{dx}$ from 1st principle of log_x.

(খ) Evaluate :

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x + 2}{x^3 + x - 4}$$

(গ) Discuss the continuity of the following function at the indicated point :

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & x > 2 \\ 4, & x = 2 \\ 2x, & x < 2 \end{cases} \quad \text{at } x = 2.$$

(ঘ) Evaluate :

$$\int \frac{2x+3}{3x+8} dx$$

5. যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৮ × ১

(ক) (i) Evaluate

$$\int \frac{x^2-1}{x^2} e^{x+\frac{1}{x}} dx$$

(ii) দেখাও যে, $x + \frac{1}{x}$ এর সর্বোত্তম মান সর্বনিম্ন মানের থেকে কম।

৪ + ৪

(খ) (i) Find $\frac{dy}{dx}$ if $x = y \log(x^2 y^2)$.

(ii) Show that

$$\int_1^e \frac{1 + \log x}{x} dx = \frac{3}{2}$$

৪ + ৪

বিভাগ—খ

(পরিসংখ্যান বিদ্যা)

[পূর্ণমান : ৪৫]

৬। নিম্নোক্ত প্রশ্নগুলির যে কোনো একটির উত্তর দাও : ১৫×১

(ক) (i) Scatter diagram কি ? দুটি চলকের মধ্যে degree ও association কিভাবে নির্ণয় করা যায় ব্যাখ্যা কর ।

(ii) দেখাও যে Fisher's ideal price index number time reversal and factor reversal দুটিকেই সিদ্ধ করে tests by using the following data :

Commodity	2010		2015	
	Price	Quantity	Price	Quantity
A	6	50	10	56
B	2	100	2	120
C	4	60	6	60
D	10	30	12	24
E	8	40	12	36

(২+৫)×৮

(৯) (i) প্রমাণ কর যে correlation co-efficient 'r' এর মান +1 and -1 এর মধ্যে থাকে।

(ii) একটি ব্যাগের মধ্যে ৪ টি লাল ও ৫ টি সাদা বল আছে। প্রতিবার ৩ টি করে বল দুবার তোলা হল পুনঃস্থাপন না করে। প্রথম বারে ৩ টি সাদা বল ও দ্বিতীয় বারে ৩ টি লাল বল তোলার সম্ভাবনা কত ?

(iii) বীজগাণিতিক পদ্ধতিতে দেখাও যে,

$$(A \cup B)' = A' \cap B' \quad ৬+৫+৪$$

৭। নিম্নোক্ত প্রশ্নগুলির যে কোন একটির উত্তর দাও : ২০×১

(ক) (i) দেখাও যে,

মানক বিচ্যুতি (Standard Deviation) =
বর্গমূল - গড় - বর্গ - বিচ্যুতির সর্বনিম্ন মান।

(ii) নিম্নোক্ত 100 টি ব্যবসায় প্রতিষ্ঠানের মাসিক মুনাফা থেকে Histogram অঙ্কন কর এবং সংখ্যাগুরুমান বাহির কর এবং প্রত্যক্ষ গণনা পদ্ধতিতে মানটি ঠিক কিনা পরীক্ষা কর :

Profit per shop (Rs.) :	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600
No. of shops :	12	18	27	20	17	6

(iii) Regression Equation বাহির কর :

$$\Sigma X = 21, \Sigma Y = 20, \Sigma X^2 = 91, \Sigma XY = 74$$

এবং $n = 7$.

(iv) Correlation co-efficient বাহির কর :

$$\Sigma X = 125, \Sigma Y = 100, \Sigma X^2 = 650,$$

$$\Sigma Y^2 = 460, \Sigma XY = 508 \text{ এবং } n = 25.$$

$$e + e + e + e$$

(*) (i) Spearman's Rank Correlation কি ? ইহার কি কি ব্যবহার আছে ?

(ii) কোন বিভাজনের সমান্তরীয় গড় = 5। ঐ গড় মানের সাপেক্ষে ২য় এবং ৬য় শ্রেণিকল্প যথাক্রমে 20 এবং 140। 10 ঐই মানের সাপেক্ষে বিভাজনটির ৩য় শ্রেণিক বাহির কর।

(iii) Kurtosis পরিমাপ বলিতে কি বোঝ ? $\beta_2 = 3$, $\beta_2 > 3$ এবং $\beta_2 < 3$ হলে বিভিন্ন চিত্র আকার কেমন হবে ?

(iv) Co-efficient of variation বাহির কর, যদি Pearson's measure of skewness = 0.42

$$A.M. = 86.$$

$$Median = 80.$$

$$e + e + e + e$$

৮। নিম্নোক্ত প্রশ্নগুলির যে কোন একটির উত্তর দাও : ১০×১

(ক) (i) একটি খলিতে 5 টি লাল বল এবং 4 টি কালো বল আছে। অন্য একটি খলিতে 3 টি লাল বল এবং 7 টি কালো বল আছে। যদি প্রতিটি খলি থেকে একটি করে বল তোলা হয়, তাহলে সম্ভাবনা বাহ্যিক কর :

(I) দুটি বলই একই রঙের এবং

(II) দুটি বল ভিন্ন রঙের।

(ii) সংজ্ঞা দাও :

প্রাথমিক তথ্য, ক্রমবৌদ্ধিক পরিসংখ্যান রেখা,
Classical Probability.

(iii) নিচের তথ্য থেকে Fisher's Ideal Index Number গঠন কর :

Commodity	2000 (Base Year)		2010 (Current Year)	
	Price (Rs. per unit)	Quantity (unit)	Price (Rs. per unit)	Quantity (unit)
A	8	6	12	5
B	10	5	11	6
C	7	8	8	5

৩+৩+৪

(৮) (i) নিম্নোক্ত পরিসংখ্যা বিভাজনের A. M. = 72.5
হলে x নির্ণয় কর :

Marks : 30-39 40-49 50-59 60-69 70-79 80-89 90-99

No. of
students : 2 3 11 20 x 25 7

(ii) 5 টি চলরাশির যৌগিক গড় = 6 এবং মানক
পার্থক্য = $\sqrt{6}$ ।

গণনা করার পর ধরা পড়েছে যে, একটি চলরাশি
3 লেখার পরিবর্তে 5 লেখা হয়েছে। সঠিক যৌগিক
গড় এবং সঠিক মানক পার্থক্য বাহির কর ।

(iii) কোন একটি কোম্পানীতে 20 জন কর্মচারীর মধ্যে
5 জন কর্মচারী গ্রাজুয়েট। যদি 20 জন কর্মচারী
থেকে 3 জন কর্মচারীকে বেছে নেওয়া হয়, তাহলে
কমপক্ষে একজন কর্মচারী গ্রাজুয়েট হইবার সম্ভাবনা
কত ?

${}^6C_3 + {}^6C_2 + {}^6C_1 + {}^6C_0$

[অভ্যন্তরীণ মূল্যায়ন : ১০ পূর্ণমান]

