

NEW**2015****Part-I 3-Tier****BUSINESS MATHEMATICS & STATISTICS****PAPER—AH-2****(Honours in Accounting and Finance)***Full Marks : 100**Time : 4 Hours**The figures in the right-hand margin indicate full 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 : 32 Marks]*

1. Answer any one of the question : 1×12

- (a) (i) $t_1 = 1st\ term = 22$;
 $d = common\ difference = -4$;
 $S_n = Summation\ of\ n\ terms = 64$;
(t_1, d, S_n all are for an A.P. Series).

Find n and explain for double answers.

(Turn Over)

- (ii) If α, β are two roots of $x^2 + x + 1 = 0$, then find the equation of which two roots are α^2, β^2 . Explain the speciality of the required equation.

6+6

- (b) (i) When a sum of capital, by compound interest system, is increased to Rs. 10,816 at the end of 2nd year and the same capital by same system is increased to Rs. 11,248.64 at the end of 3rd year, then, find the rate of interest and amount of capital.

- (ii) Solve by CRAMER'S RULE :

$$3x + y + z = 10 ;$$

$$x + y - z = 0 ;$$

$$5x - 9y = 1$$

6+6

2. Answer any one of the following question : 1×14

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

then prove that $a^a \cdot b^b \cdot c^c = 1$.

- (ii) Find the value of $x^2 + xy + y^2$;

$$\text{if, } x = \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1} \text{ and } y = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}.$$

(iii) Prove that $(x + y + z)^3 = 27 xyz$;

if, $x^3 + y^3 + z^3 = 0$. 4+5+5

- (b) (i) A machine is depreciated at the rate of 10% p.a. on reducing balance. The original cost was Rs. 10,000 and the ultimate scrap value is Rs. 3,750.

Find the effective life of the machine.

[Given : $\log 375 = 2.5740$ and $\log .9 = \bar{1}.9542$]

- (ii) In how many ways can a committee of 3 ladies and 4 gentlemen be appointed from a meeting of 8 ladies and 7 gentlemen? What will be the number of ways if Mrs. X refuses to serve in a committee, if Mr. Y is a member?

- (iii) Find Matrix A and Matrix B ;

if, $A + 2B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 6 & -3 & 3 \\ -5 & 3 & 1 \end{bmatrix}$ and $2A - B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 2 & -1 & 6 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$.

4+5+5

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

(a) (i) Solve : $\log_{5\sqrt{5}}(125) = x$.

(ii) If in a railway, there are 25 stations, find the number of tickets having single class, necessary for a passenger. 3+3

(b) (i) A motor cycle is purchased on instalment basis such that Rs. 3,400 is to be paid on the signing of the contract and four yearly instalments of Rs. 2,400 each payable at the end of the 1st, 2nd, 3rd and 4th years.

If interest is charged at 8% p.a., what would be the cash down price?

[Given : $(1.08)^4 = 1.36$].

(ii) Find, Matrix A,

$$\text{if, } A^{-1} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}. \quad \text{3+3}$$

[Calculus : 13 Marks]

4. Answer any *two* of the following questions : $2 \times 2 \frac{1}{2}$

(a) Evaluate $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$, when limit exists.

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

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

- (c) Using definition find the derivative of $f(x) = \sqrt{x}$ ($x > 0$).

(d) Evaluate : $\int \frac{x^3}{x-1} dx$.

5. Answer any *one* of the following question : 8×1

(a) (i) $\int x^2 \cdot e^{-x} dx$

(ii) $(x+y)^{m+n} = x^m \cdot y^n$ find $\frac{dy}{dx}$. 4+4

(b) (i) If $u = x^2 - y^2 + 3xy$ show that

$$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 2.u$$

(ii) $\int_1^{e^2} \frac{dx}{x(1+\log x)^2}$ 4+4

Group B

(Statistics)

[Marks : 45]

6. Answer any one of the following questions : 1×15

(a) (i) The expenditure of 1,000 families is given below :

Expenditure :	40-59	60-79	80-99	100-119	120-139
(Rs.)					

No. of

Families :	50	?	500	?	50
------------	----	---	-----	---	----

The median and mean for the distribution are both Rs. 87.50. Calculate the missing frequencies.

(ii) Find the mean and the standard deviation of the first n natural numbers. 8+7

- (b) (i) A bag contains 8 red and 5 white balls. Two successive draws of 3 balls are made without replacement. Find the probability that the first drawing will give 3 white balls and the second 3 red balls.
- (ii) Calculate the quantity index number using Fisher's formula for the following data and show that it satisfies the Time Reversal Test.

Commodity	2013		2014	
	Price	Quantity	Price	Quantity
	<u>(Rs.)</u>	<u>(Kg.)</u>	<u>(Rs.)</u>	<u>(Kg.)</u>
A	6	70	8	120
B	8	90	10	100
C	12	140	16	280
				8+7

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

- (a) (i) Distinguish between Primary Data and Secondary Data. What are the methods to be followed in collection of Primary Data ?

- (ii) Find the mean deviation of the following series :

x :	10	11	12	13	14	Total
f :	3	12	18	12	3	48

- (iii) The following results were obtained from records of age (x) and systolic blood pressure (y) of a group of 10 women :

	x	y
Mean	53	142
Variance	130	165

$$\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y}) = 1220$$

Find the appropriate regression equation and use it to estimate the blood pressure of a woman whose age is 45.

- (iv) Following are the ranks of marks obtained by 8 student in Economics and Mathematics.

Find the rank correlation.

Economics :	2	1	4	5	3	7	6	8
Mathematics :	1	3	2	7	5	6	8	4

5+5+5+5

(b) (i) Explain the concepts of 'Correlation' and 'Regression'.

(ii) You are given below a certain statistical distribution :

Value :	Less than 100	100-200	200-300	300-400	400 & above	Total
f :	40	89	148	64	39	380

Calculate the most suitable average giving reasons for your choice.

(iii) A salesman has a 80% chance of making a sale to each customer. The behaviour of successive customers is assumed to be independent. If two customers X and Y enter the shop, what is the probability that the salesman will make a sale ?

(iv) Discuss the various problems involved in the construction of index numbers.

5+5+5+5

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

(a) (i) Given that $P(A) = \frac{3}{8}$, $P(B) = \frac{3}{5}$ and $P(A+B) = \frac{3}{4}$.

Find $P(A/B)$ and $P(B/A)$.

Are A and B independent ?

- (ii) The given data are (in Rs.) :

	<u>Electricity Charges</u>	<u>Direct Wages</u>
Mean	2,460	42,000
S.D.	120	1,200

State which is more variable with proper reasons.

- (iii) Prove that the Standard Deviation is independent of any change of origin, but is dependent on the change of scale. 3+3+4

- (b) (i) What is a scatter diagram ? Explain how this can be used to indicate the degree and type of association between two variables.

- (ii) When two unbiased coins are tossed, what are the probabilities of obtaining :

(A) 3 heads,

(B) not more than 3 heads ?

- (iii) Prove that the correlation coefficient does not depend on the origin or scale of the observations.

3+3+4

[Internal assessment — 10 marks]

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নমান নির্দেশক।

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন।

বিভাগ—ক

(ব্যবসায়িক গণিত)

[বীজগণিত - ৩২ পূর্ণমান]

১। প্রশ্নগুলির যে-কোনো একটির উত্তর দাও : ১×১২

(ক) (i) কোন সমান্তর প্রগতির ১ম পদ 22, সাধারণ অন্তর -4 এবং n-সংখ্যক পদের সমষ্টি 64 হলে, n-এর মান কত? দুইটি উত্তর হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

(ii) যদি $x^2 + x + 1 = 0$ সমীকরণের দুইটি বীজ α, β হয়, তবে যে সমীকরণের দুইটি বীজ α^2, β^2 তাহা নির্ণয় কর এবং উহার বিশেষত্ব কি? ৬+৬

(খ) (i) চক্রবৃদ্ধি পদ্ধতিতে কত টাকা মূলধন ও কত সুদের হারে ঐ মূলধন ২য় বছর ও ৩য় বছর শেষে যথাক্রমে টাকা 10,816 ও 11,248.64 টাকায় পরিণত হয়?

(ii) CRAMER'S RULE অনুযায়ী সমাধান কর :

$$3x + y + z = 10 ;$$

$$x + y - z = 0 ;$$

$$5x - 9y = 1$$

৬+৬

২। নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১×১৪

(ক) (i) যদি $\frac{\log a}{b-c} = \frac{\log b}{c-a} = \frac{\log c}{a-b}$ হয়, তবে

$$\text{প্রমাণ কর } a^a \cdot b^b \cdot c^c = 1.$$

(ii) যদি $x = \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$ এবং $y = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}$ হয়,

$$\text{তবে } x^2 + xy + y^2 = \text{কত?}$$

(iii) $x^{1/3} + y^{1/3} + z^{1/3} = 0$ হলে,

$$\text{প্রমাণ কর } (x + y + z)^3 = 27 xyz.$$

৪+৫+৫

(খ) (i) একটি মেশিন বাৎসরিক 10% ক্রমক্রাসমান হারে অবচয়িত হয়। যদি মেশিনের প্রাথমিক মূল্য 10,000 টাকা এবং অবশেষ মূল্য 3,750 টাকা হয়, তবে মেশিনের কার্যকরী আয়ুষ্কাল বাহির কর।

(প্রদত্ত : $\log 375 = 2.5740$ এবং $\log .9 = \bar{1}.9542$).

(ii) ৮ জন মহিলা ও ৭ জন ভদ্রলোক থেকে ৩ জন মহিলা ও ৪ জন ভদ্রলোকের কতগুলি কমিটি গঠন করা যায়? যদি Mr. Y থাকায় Mrs. X কমিটিতে না থাকেন, এই শর্তে কতগুলি কমিটি গঠন করা যাবে?

(iii) ম্যাট্রিক্স A ও ম্যাট্রিক্স B বাহির কর,

$$\text{যদি } A+2B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 6 & -3 & 3 \\ -5 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{এবং } 2A - B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 2 & -1 & 6 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} \text{ হয়।} \quad 8+5+5$$

৩। নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

1 × ৬

(ক) (i) সমাধান কর : $\log_{5\sqrt{5}}(125) = x$.

(ii) যদি কোন রেলপথে 25টি স্টেশন থাকে, একজন যাত্রী একক শ্রেণীর কত প্রকার টিকিটে যাতায়াত করতে পারে? ৩+৩

(খ) (i) একটি মোটর সাইকেল কিস্তিবন্দী পদ্ধতিতে ত্রয় করা হয়।
চুক্তিতে সই করার সময় 3,400 টাকা প্রদান করা হয় এবং প্রথম
চার বছরের প্রতি বছর শেষে 2,400 টাকা করে কিস্তির টাকা
প্রদান করা হয়

সুদের হার 8% p.a. হলে cash down price কত?

$$[\text{প্রদত্ত} : (1.08)^4 = 1.36]$$

(ii) Matrix A বাহির কর,

$$\text{যদি } A^{-1} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} \text{ হয়।}$$

৩+৩

[কলনবিদ্যা - ১৩ পূর্ণমান]

৪। নিম্নলিখিত যে-কোনো দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২×২ $\frac{1}{2}$

(a) Evaluate $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$, when limit exists.

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

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

- (c) Using definition, find the derivative of $f(x) = \sqrt{x}$ ($x > 0$).

(d) Evaluate : $\int \frac{x^3}{x-1} dx$.

৫। নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১×৮

(a) (i) $\int x^2 \cdot e^{-x} dx$

(ii) $(x+y)^{m+n} = x^m \cdot y^n$ find $\frac{dy}{dx}$.

4+4

- (b) (i) If $u = x^2 - y^2 + 3xy$ show that

$$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 2u$$

(ii) $\int_1^{e^2} \frac{dx}{x(1+\log x)^2}$.

4+4

বিভাগ—খ
(পরিসংখ্যান বিদ্যা)
[পূর্ণমান - ৪৫]

৬। নিম্নোক্ত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ১×১৫

(ক) (i) 1,000 পরিবারের খরচ নিম্নরূপ :

Expenditure ::	40-59	60-79	80-99	100-119	120-139
(Rs.)					
No. of	50	?	500	?	50
Families :					

Median = Mean = Rs. 87.50 হলে লুপ্ত পরিসংখ্যান
বাহির কর।

(ii) প্রথম n -সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার mean এবং S.D বাহির
কর। ৮+৭

(খ) (i) একটি ব্যাগে ৮টি লাল এবং ৫টি সাদা বল আছে। ৩টি করে
পরপর দুইবার বল টানলে (without replacement), প্রথম
টানায় ৩টি সাদা বল এবং দ্বিতীয় টানায় ৩টি লাল বল টানার
সম্ভাবনা কত?

(ii) Fisher's formula প্রয়োগে quantity index number
বাহির কর এবং Time Reversal Test প্রয়োগ কর :

Commodity	2013		2014	
	Price (Rs.)	Quantity (Kg.)	Price (Rs.)	Quantity (Kg.)
A	6	70	8	120
B	8	90	10	100
C	12	140	16	280

৮+৭

৭। নিম্নোক্ত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১×২০

(ক) (i) Primary Data ও Secondary Data-র পার্থক্য লেখ।
Primary Data সংগ্রহ করতে কি কি পদ্ধতি অনুসরণ করা
হয়?

(ii) Mean Deviation বাহির কর :

x :	10	11	12	13	14	Total
f :	3	12	18	12	3	48

(iii) ১০ জন মহিলার বয়স ও রক্তের চাপের মাত্রা নিম্নরূপ দেওয়া
হয়েছে —

	মহিলার বয়স (x)	Systolic Blood Pressure (y)
Mean	53	142
Variance	130	165

$$\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y}) = 1220$$

উপযুক্ত regression equation বাহির কর এবং যে মহিলার বয়স 45 বছর, তাহার Systolic Blood Pressure বাহির কর।

- (iv) আটজন ছাত্র Economics ও Mathematics-এ নিম্নরূপ marks পেয়েছে।

Rank correlation বাহির কর।

Economics : 2 1 4 5 3 7 6 8

Mathematics : 1 3 2 7 5 6 8 4

৫+৫+৫+৫

- (খ) (i) 'Correlation' ও 'Regression'-র ধারণা ব্যাখ্যা কর।

(ii)

Value :	Less than 100	100-200	200-300	300-400	400 & above	Total
f :	40	89	148	64	39	380

কারণ দেখিয়ে উপযুক্ত Average বা গড়মান বাহির কর।

(iii) একজন Salesman প্রতিটি customer-কে 80% chance-এ বিক্রয় করতে পারে। যদি প্রতি customer-র behaviour স্বাধীন হয়, তাহলে X এবং Y নামক customer দোকানে প্রবেশ করলে salesman একটি sale করতে পারার সম্ভাবনা কত?

(iv) সূচক সংখ্যা গঠনে জড়িত সমস্যাবলী আলোচনা কর।

৫+৫+৫+৫

৮। নিম্নোক্ত প্রশ্নগুলির একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১×১০

(ক) (i) প্রদত্ত যে, $P(A) = \frac{3}{8}$, $P(B) = \frac{3}{5}$ এবং $P(A+B) = \frac{3}{4}$.

অতএব $P(A/B)$ এবং $P(B/A)$ বাহির কর।

A এবং B কি স্বাধীন ?

(ii) প্রদত্ত তথ্য (in Rs.) :

	<u>Electricity Charges</u>	<u>Direct Wages</u>
Mean	2,460	42,000
S.D.	120	1,200

কোন খরচটি বেশি চলনশীল? কারণ দিয়ে দেখাও যে?

(iii) প্রমাণ কর যে, origin ও scale পরিবর্তনে Standard

Deviation নিরপেক্ষ।

৩+৩+৪

- (খ) (i) Scatter Diagram কি? এটি দুইটি চলরাশির ঘনিষ্ঠতার degree ও type কি করে ব্যাখ্যা করতে সাহায্য করে।
- (ii) যদি পক্ষপাতহীন ২টি মুদ্রা ছোঁড়া হয়, তাহলে
 (A) ৩টি Head ও
 (B) ৩টি Head-র বেশি নয়।
 এমন সম্ভাবনাগুলি কত?
- (iii) প্রমাণ কর, Correlation Coefficient-টি origin বা scale পরিবর্তনে নিরপেক্ষ।

৩+৩+৪

[অভ্যন্তরীণ মূল্যায়ণ — ১০ নম্বর]