

NEW
Part-III 3-Tier
2015
BUSINESS MATHEMATICS AND STATISTICS
(Elective General)

PAPER—XIV

Full Marks : 100

Time : 3 Hours

*The figures in the right-hand margin indicate full marks.
Notations have usual meaning as in Mathematics and statics.*

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

Illustrate the answers wherever necessary.

Group—A

(Business Mathematics)

[Marks : 45]

1. Answer any one question : 15×1

(a) (i) For any three sets A, B and C prove that

$$A - (B \cup C) = (A - B) \cap (A - C) \quad 5$$

(ii) Which is better — an annuity of Rs. 70 to last for 10 years or a perpetuity of Rs. 39.60 to commence 7 years hence, the rate of interest being 5% p.a. ? 5

(Turn Over)

(iii) How many different factors can 2310 have? 5

(b) (i) Solve : $2^x \cdot 7^y = 80,000$; $3^y = 500$. 5

(ii) An air pump used to extract air from a vessel, removes one —tenth of the air at each stroke. Find what fraction of the original volume of air is left after the 12th stroke. 5

(iii) The A.M. of m and n and G.M. of a and b are each equal to $\frac{ma + nb}{m + n}$, Express m , n in terms of a and b . 5

(c) (i) For what value of x is $2x^2 + 5x - 3$ negative? What is its least value? 5

(ii) If a , b , c respectively the sums of first, p , q and r terms of an A.P., prove that

$$\frac{a}{p}(q-r) + \frac{b}{q}(r-p) + \frac{c}{r}(p-q) = 0 \quad 5$$

(iii) Find cube root of 128, correct to five decimal places, using Binomial theorem. 5

2. Answer any three questions : 8×3

(a) (i) If a^2 , b^2 , c^2 are in A.P., then prove that

$$\frac{1}{b+c}, \frac{1}{a+c}, \frac{1}{a+b} \text{ are also in A.P.} \quad 4$$

(ii) If ${}^n P_r = 336$ and ${}^n C_r = 56$ then find the value of n and r . 4

(b) (i) Find the formula for compound interest. 4

(ii) Find $(P-Q) \cup (P-R)$,

where $P = \{p, q, r, s, t, u\}$ and

$$Q \cap R = \{q, r, v, w\} \quad 4$$

(c) (i) Solve the following system of equations :

$$x + 2y + 3z = 6$$

$$2x + 4y + z = 7$$

$$3x + 2y + 9z = 14 \quad 4$$

(ii) If $\frac{\log x}{ry - qz} = \frac{\log y}{pz - rx} = \frac{\log z}{qx - py}$, then prove that

$$x^p y^q z^r = 1 \quad 4$$

(d) (i) If the population of a town increases every year by 1.5% of the population at the beginning of that year, in how many years will the total increase of population be 40%? 4

(ii) Find the minimum value of $ax^2 + bx + c$ when $a > 0$. 4

(e) (i) Find the sum to n terms of the series
 $0.9 + 0.99 + 0.999 + \dots$ 4

(ii) Find the present value of an immediate annuity which will continue for n years. 4

3. Answer any *three* questions : 2×3

(a) Using set operation, prove that $2 + 3 = 5$

(b) Find the value of $\log_6 \sqrt{6\sqrt{6\sqrt{6}}} \dots \infty$. 2

(c) How many different arrangements of the letters of the word is possible 'DRAUGHT', so that the vowels are always together? 2

(d) If the coefficient of x^3 in the expansion of $\left(x^2 + \frac{k}{x}\right)^6$ be 160, find the value of k . 2

(e) State whether the sets defined in each of the following two sets are equal.

$$A = \{x : x^2 - 3x + 2 = 0\},$$

$$B = \{x : x \text{ is a digit in the number } 212\}$$

2

Group—B**(Statistics)**

[Marks : 45]

4. Answer any one question : 15×1

- (a) (i) Compute Seasonal indices by the 'ratios to moving averages' method from the following time series data. 10

Year	Quarters			
	I	II	III	IV
1978	28	31	40	27
1979	32	38	49	38
1980	43	47	55	41
1981	59	54	57	54

- (ii) Give the definition of Standard Deviation. Discuss the advantages and disadvantages of using S.D. as a measure of dispersion. 5
- (b) (i) The mean of the numbers x_1, x_2, x_3, x_4 and x_5 is \bar{x} . If a constant k be added to each of them, prove that the mean of the new set of numbers of $\bar{x} + k$. 5

- (ii) From the following data, calculate Paasche's quantity index number for the year 2011, with 2002 as base : 8

Commodity	Quantity		Value
	2002	2011	2011
A	54	250	540
B	93	75	825
C	18	56	448
D	6	8	56
E	23	47	141

- (iii) Write down various methods of measurement of trend. 2

5. Answer any three questions : 8×3

- (a) Define Rank correlation coefficient. Find the rank correlation coefficient from the data given below :

For each 200 family

Town	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
B. P. L.(%)	17	13	15	16	6	11	14	9	7	12
Population growth(%)	36	46	35	24	12	18	27	22	2	8

8

- (b) From the data given below, calculate Karl Pearson's coefficient of skewness : 8

Salary (Rs.)	75	85	95	105	115	125	135	145
No. of Person	12	18	35	42	50	45	20	8

- (c) Find the Standard deviation (S.D.) of the following data :

Weight (kg)	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70
No. of persons	10	16	32	28	14

8

- (d) Find the first and third quartile from the following data :

88, 72, 33, 29, 70, 86, 54, 91, 61, 57. 8

- (e) Fit a straight line trend equation by the method of least squares.

Year	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Value	80	90	92	83	94	99	92	104

8

6. Answer any two questions : 2×3

- (a) Define and discuss about Kurtosis with graphs. 3

- (b) Define scatter diagram. Draw the graph for

$r = 0$, $r > 0$, $r < 0$. 3

- (c) Find the arithmetic mean of 7, 77, 777, ... p terms.

3

- (d) The price of a commodity in five years (2008–2012) are given below, find the link relatives for the years.

<i>Commodity</i>	<i>Base Price</i>	<i>Current price</i>
A	39	58
B	48	69
C	23	37
D	29	44
E	31	47

3

[Internal Assessment — 10 marks]

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রদত্তমান নির্দেশক।

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেয়া প্রয়োজন।

বিভাগ—ক

(ব্যবসায় গণিত)

[পূর্ণমান—৪৫]

১। যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

১৫×১

(ক) (অ) যে কোন তিনটি সেট A, B, C এর জন্য প্রমাণ করো :

$$A - (B \cup C) = (A - B) \cap (A - C) \quad ৫$$

(আ) বার্ষিক চক্রবৃদ্ধি হার সুদে, 10 বৎসর চলে এরূপ 70 টাকার বার্ষিকী অথবা 7 বৎসর পরে শুরু হইবে এরূপ 39.60 টাকার চিরস্থায়ী বার্ষিকী—এই দুইটির মধ্যে কোনটি অধিকতর লাভজনক? ৫

(ই) 2310-এর মধ্যে কত বিভিন্ন প্রকার উৎপাদক আছে? ৫

(খ) (অ) সমাধান করো : $2^x \cdot 7^y = 80,000$; $3^y = 500$ ৫

(আ) কোন পাত্র হইতে বায়ু নিষ্কাশনের জন্য ব্যবহৃত একটি পাম্প প্রতি আঘাতে অধিকৃত বায়ুর এক দশমাংশ বাহির করে। দ্বাদশ আঘাতের পর বায়ুর মূল আয়তনের কত অংশ অবশিষ্ট থাকে নির্ণয় করো। ৫

(ই) m এবং n রাশিদ্বয়ে A.M. এবং a ও b রাশিদ্বয়ের $\frac{ma + nb}{m + n}$ এর সহিত প্রত্যেকে সমান হলে m ও n এর মান a ও b দ্বারা প্রকাশ করো। ৫

(গ) (অ) x এর কত মানের জন্য $2x^2 + 5x - 3$ রাশিটি ঋণাত্মক হইবে? রাশিটির সর্বনিম্ন মান নির্ণয় করো। ৫

(আ) একটি সমান্তর প্রগতির প্রথম p সংখ্যক, q সংখ্যক ও r সংখ্যক পদের যোগফল a , b , c হইলে প্রমাণ করো যে

$$\frac{a}{p}(q-r) + \frac{b}{q}(r-p) + \frac{c}{r}(p-q) = 0 \quad ৫$$

(ই) আসন্ন পাঁচ দশমিক স্থান পর্যন্ত 128 সংখ্যাটির ঘনমূল নির্ণয় করো। ৫

২। যে-কোনো একটি প্রস্থের উত্তর দাও। ৮×৩

(ক) (অ) যদি a^2 , b^2 এবং c^2 সমান্তর প্রগতিতে থাকে তবে প্রমাণ করো

যে $\frac{1}{b+c}$, $\frac{1}{c+a}$ এবং $\frac{1}{a+b}$ সমান্তর প্রগতিতে থাকবে।

8

(আ) যদি ${}^n P_r = 336$ এবং ${}^n C_r = 56$ হয় তবে n এবং r -এর মান নির্ণয় করো। 8

- (খ) (অ) চক্রবৃদ্ধি সুদের সূত্র বাহির করো। 8
- (আ) যদি $P = \{p, q, r, s, t, u\}$ এবং
 $Q \cap R = \{q, r, v, w\}$ হয় তবে $(P - Q) \cup (P - R)$ -এর
সেটটি নির্ণয় করো। 8
- (গ) (অ) সমাধান করো :
 $x + 2y + 3z = 6$
 $2x + 4y + 2 = 7$
 $3x + 2y + 9z = 14$ 8
- (আ) যদি $\frac{\log x}{ry - qz} = \frac{\log y}{pz - rx} = \frac{\log z}{qx - py}$, তবে প্রমাণ করো যে
 $x^p y^q z^r = 1$. 8
- (ঘ) (অ) যদি কোন শহরের লোকসংখ্যা প্রতি বৎসরের শুরুতে যত ছিল
তাহার 1.5% বৃদ্ধি পায়, তাহা হইলে কত বৎসর ঐ শহরের
লোকসংখ্যা প্রাথমিক লোকসংখ্যার 40% বৃদ্ধি পাইবে ? 8
- (আ) যখন $a > 0$ তখন $ax^2 + bx + c$ এর সর্বনিম্ন মান বাহির
করো। 8
- (ঙ) (অ) $0.9 + 0.99 + 0.999 + \dots$ n terms শ্রেণীটির যোগফল
নির্ণয় করো। 8
- (আ) n-বৎসর পর্যন্ত চলে এরূপ প্রত্যক্ষ বার্ষিকীর বর্তমান মূল্য নির্ণয়
করো। 8

৩। যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৩×২

(ক) সেট তত্ত্বের সাহায্যে প্রমাণ করো যে $2 + 3 = 5$ ।

২

(খ) মান নির্ণয় করো : $\log_6 \sqrt{6\sqrt{6\sqrt{6}}} \dots \infty$ ।

২

(গ) DRAUGHT শব্দটির অক্ষর সমূহের কত বিভিন্ন প্রকার বিন্যাস হয় সেখানে স্বরবর্ণগুলি সর্বদা একত্রে থাকে ?

২

(ঘ) যদি $\left(x^2 + \frac{k}{x}\right)^6$ বিস্তৃতিটি x^3 এর সহগ 160 হয় তবে k এর মান নির্ণয় করো।

২

(ঙ) নীচের সেট দুইটি সমান কিনা বলো :

$$A = \{x : x^2 - 3x + 2 = 0\},$$

$$B = \{x : 212 \text{ এর একটি অঙ্গ } x\}.$$

২

বিভাগ—খ
(রাশিবিজ্ঞান)
[পূর্ণমান—৪৫]

৪। যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

১৫×১

(ক) (অ) নিম্নলিখিত কালীন সারি তথ্য হইতে 'গতিশীল গড় সমূহের সহিত অনুপাত সমূহ' পদ্ধতিতে ঋতুজ সূচক সমূহ নির্ণয় করো।

১০

Year	Quarters			
	I	II	III	IV
1978	28	31	40	27
1979	32	38	49	38
1980	43	47	55	41
1981	59	54	57	54

(আ) সম্যক পার্থক্যের সংখ্যা দাও, সম্যক পার্থক্য ব্যবহারের সুবিধা ও অসুবিধাগুলি লেখ।

৫

(খ) (অ) x_1, x_2, x_3, x_4 এবং x_5 সংখ্যাগুলি গড় \bar{x} , যদি প্রব সংখ্যা k প্রত্যেকটি সংখ্যার সহিত যোগ করা হয় তবে দেখাও যে নতুন গড় হইবে $\bar{x} + k$ ।

৫

(আ) 2002 সালকে ভিত্তিবৎসর ধরিয়৷ নিম্নলিখিত তথ্য হইতে 2011 সালের Paasche এর পরিমাপ সূচক সংখ্যা নির্ণয় করো :

Commodity	Quantity		Value
	2002	2011	2011
A	54	250	540
B	93	75	825
C	18	56	448
D	6	8	56
E	23	47	141

(ই) প্রবণতার পরিমাপ নির্ণয়ে বিভিন্ন পদ্ধতিগুলি লেখ। ২

৫। যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ৮×৩

(ক) সরিবদ্ধ সহপরিবর্তন গুণাকর এর সংজ্ঞা দাও। নিম্নে প্রদত্ত ছক হইতে দারিদ্রতা ও জনসংখ্যা বৃদ্ধির মধ্যে সারিবদ্ধ সহপরিবর্তন গুণাকরের মান নির্ণয় করো :

২০০ পরিবার প্রতি

শহর	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
দারিদ্রসীমার নীচে (%)	17	13	15	16	6	11	14	9	7	12
জনসংখ্যা বৃদ্ধি (%)	36	46	35	24	12	18	27	22	2	8

(খ) নিম্নলিখিত রাশিতথ্য হইতে Karl Pearson এর প্রতিবেশম্য গুণাকরের মান নির্ণয় করো।

বেতন (টাকায়)	75	85	95	105	115	125	135	145
লোক সংখ্যা	12	18	35	42	50	45	20	8

(গ) নীচের রাশিতথ্য হইতে সম্যক পার্থক্য নির্ণয় করো :

ওজন (kg)	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70
ব্যক্তির সংখ্যা	10	16	32	28	14

(ঘ) নিম্নলিখিত সংখ্যা শ্রেণীটির প্রথম ও চতুর্থক নির্ণয় করো :

88, 72, 33, 29, 70, 86, 54, 91, 61, 57

(ঙ) বর্গসমূহ ক্ষুদ্রতমকরন পদ্ধতিতে সরলরৈখিক প্রবনতা রেখা স্থির করো।

বছর	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
মান	80	90	92	83	94	99	92	104

৬। যে-কোনো দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৩×২

(ক) চিত্রসহ তীক্ষ্ণতা ব্যাখ্যা করো ও সংজ্ঞা দাও।

(খ) চিত্রসহ বিক্ষিপ্ত চিত্র সংজ্ঞা দাও ও ব্যাখ্যা করো।

যখন $r = 0$, $r > 0$, $r < 0$.

(গ) 7, 77, 777, p terms পর্যন্ত সংখ্যাগুলির যৌগিক গড় নির্ণয় করো।

(ঘ) নিম্নে প্রদত্ত তথ্য হইতে সরল সমষ্টিগত পদ্ধতিতে দর সূচক নির্ণয় করো :

সামগ্রী	ভিত্তি দর	বর্তমান দর
A	39	58
B	48	69
C	23	37
D	29	44
E	31	47

[অভ্যন্তরীণ মূল্যায়ন — ১০ নম্বর]