

NEW**2017****Part-I 3-Tier****BUSINESS MATHEMATICS & STATISTICS****PAPER—G2****(Elective General)***Full Marks : 100**Time : 3 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*(Mathematics)**[Marks : 45]*

1. Answer any *five* questions :

5×2

(a) Prove that $(x^a)^{b-c} \cdot (x^b)^{c-a} \cdot (x^c)^{a-b} = 1$.

(Turn Over)

- (b) If the first term of an A.P is 4 and its common difference is 3, find the ninth term.
- (c) Insert 3 Geometric means between 3 and 48.
- (d) Find the value of n , if ${}^n P_2 = 42$.
- (e) Prove that $\log_2 \log_2 \log_2 16 = 1$.
- (f) If the roots of the equation $x^2 + px + q = 0$ are twice of the other, then prove that $2p^2 = 9q$.
- (g) Find the number of the terms in the following G.P.
2, 6, 18 486
- (h) What is the present value of Rs. 500, deposited 5 years back at 4% p.a, compound interest payable on quarterly basis.

2. Answer any *four* of the following questions : 4×5

- (a) If $a^2 + b^2 = 11ab$, then show that

$$\log \left\{ \frac{1}{3}(a - b) \right\} = \frac{1}{2}(\log a + \log b) .$$

- (b) If a, b, c are in G.P and x, y, z are in A.P. then show that $(y - z)\log a + (z - x)\log b + (x - y)\log c = 0$.
- (c) What sum should be invested every year at 5% p.a. compound interest for 20 years to replace plant and machinery, which is expected to cost then 25% more over its present cost of Rs. 60000 ?
- (d) If a, b, c are in G.P and $a^x = b^y = c^z$,
then show that $\frac{1}{x} + \frac{1}{z} = \frac{2}{y}$.
- (e) Expand $\frac{e^2 - 1}{2e}$.
- (f) Solve $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{5}{6}$, $xy = 6$.
- (g) If α and β are the roots of the equation $2x^2 - 3x + 4 = 0$, find the value of $\alpha^4 + \beta^4$.
- (h) From 12 books in how many ways can selection of 5 be made, when one specific book is always included ?

3. Answer any one question :

1 × 15

- (a) (i) A person pays Rs. 975 in monthly instalments, each being less than the earlier by Rs. 5. The amount of first instalment is Rs. 100. In what time will the entire amount be paid ?
- (ii) How many 5 digits number can be formed of the digits 0, 1, 2, 3, 4 each being used only once.
- (iii) Show that

$$16 \log \frac{16}{15} + 12 \log \frac{25}{24} + 7 \log \frac{81}{80} + \log 2 = 1.$$

5+5+5

- (b) (i) If α, β be the roots of $2x^2 - 6x + 3 = 0$, form the equation whose roots $\alpha + \frac{1}{\beta}$ and $\beta + \frac{1}{\alpha}$.
- (ii) If 5 is the arithmetic mean and 4 is the geometric mean of two numbers, find the numbers.
- (iii) Calculate the C.I, the interest being compounded half-yearly, on Rs. 6,000 for 3 years at 6% p.a.

5+5+5

Group B

(Statistics)

[Marks : 45]

4. Answer any *five* questions : 5×2
- (a) Find the G.M. of 6, 24, 12.
- (b) Find the median of the numbers 3, 9, 7, 4, 8, 6.
- (c) If $n = 10$, $\Sigma x = 120$, $\Sigma x^2 = 1690$, find the S.D.
- (d) Find the coefficient of variation, when mean = 168 c.m. and S.D = 2 c.m.
- (e) $r = 0.4$, $\text{cov}(xy) = 10$ and $\sigma_x = 5$, find the value of σ_y .
- (f) Find the regression equation of X on Y from the following values $\bar{x} = 6$, $\bar{y} = 8$, $b_{xy} = 0.6$.
- (g) If Laspeyres' and Paasche's price index numbers are 125.6 and 154.3 respectively, find Fisher's Ideal index number.
- (h) A.M = 24.6 and the Mode = 26.1. Find the value of median.

5. Answer any four questions : 4×5

(a) Find the Median of the following distribution :

Weight (kg.)	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74
Men	5	10	15	7	3

(b) Draw a pie chart from the following data :

Items	Rs. (crore)
Customs	160
Excise	500
Income Tax	330
Corporation Tax	110
Other sources	100

(c) Describe the characteristics of a good questionnaire.

(d) Find the Mean deviation about Median from the following numbers :

13, 84, 68, 24, 96, 139, 84, 27.

- (e) Calculate the Fisher's Price index number from the following data :

Commodity	2014		2015	
	Price (Rs.)	Quantity (Kg.)	Price (Rs.)	Quantity (Kg.)
A	5	50	4	48
B	8	48	7	49
C	6	18	5	20

- (f) Prove that r lies between $+1$ and -1 .
- (g) Find the first, second and third moments about the origin 4 for the set of numbers 2, 4, 6, 8.
- (h) The two regression equations are $3x + 2y = 26$ and $6x + y = 31$, find \bar{x} , \bar{y} and r .

6. Answer any *one* question :

15×1

- (a) (i) Find the mode of the following frequency distribution :

Marks	0-10	10-20	20-30	30-40
No. of Students	3	5	10	6

- (ii) Prove that the algebraic sum of deviations of n observations from their A.M. is zero.
- (iii) Calculate the value of the correlation from the following data, applying Spearman's method.

X :	80	72	51	76	50	67
Y :	32	63	67	40	52	50

5+5+5

- (b) (i) The mean of 10 observations is 20. On checking it was found that two observations were wrongly copied as 15 and 17, while the correct observations were 18 and 19 respectively. Find the correct value of mean.
- (ii) Find the coefficient of correlation from the following data :

X :	1	2	3	4	5
Y :	6	8	11	8	12

- (iii) What do you mean by a measure of dispersion? What are the different measures of dispersion?

5+5+5

[Internal assessment — 10 marks]

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্রমান নির্দেশক।

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন।

বিভাগ—ক

(গণিত)

[পূর্ণমান - ৪৫]

১। যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৫×২

(ক) প্রমাণ কর যে, $(x^a)^{b-c} \cdot (x^b)^{c-a} \cdot (x^c)^{a-b} = 1$.

(খ) কোন সমান্তর প্রগতির প্রথম পদ 4 এবং সাধারণ অন্তর 3 হলে নবম পদ নির্ণয় কর।

(গ) 3 এবং 48-এর মধ্যে তিনটি গুণোত্তরীয় মধ্যক বসাত।

(ঘ) n -এর মান নির্ণয় কর, যদি ${}^n P_2 = 42$ হয়।

(ঙ) প্রমাণ কর যে, $\log_2 \log_2 \log_2 16 = 1$.

(চ) $x^2 + px + q = 0$ সমীকরণের একটি বীজ অপরেরটির দ্বিগুণ হলে
প্রমাণ করো $2p^2 = 9q$ ।

(ছ) ওণোত্তর প্রগতির পদসংখ্যা নির্ণয় কর

2, 6, 18 486

(জ) 5 বছর ধরে 4% বাৎসরিক চক্রবৃদ্ধি সুদের হার তিন মাস অন্তর সুদ
প্রদান করলে 500 টাকার বর্তমান মূল্য নির্ণয় কর।

২। যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৫×৪

(ক) যদি $a^2 + b^2 = 11ab$, তবে দেখাও যে

$$\log \left\{ \frac{1}{3}(a - b) \right\} = \frac{1}{2}(\log a + \log b).$$

(খ) যদি a, b, c ওণোত্তর প্রগতিতে এবং x, y, z সমান্তর প্রগতিতে
থাকে তবে দেখাও যে

$$(y - z)\log a + (z - x)\log b + (x - y)\log c = 0.$$

(গ) প্রতি বছর কত টাকা বিনিয়োগ করলে 5% চক্রবৃদ্ধি হার সুদে
20 বছর পর একটি যন্ত্রপাতি প্রতিস্থাপন করা যাবে, যেখানে যন্ত্রের
বর্তমান মূল্য 60,000 টাকা এবং যা 20 বছর পরে 25% বৃদ্ধি পাবে।

- (ঘ) যদি a, b, c গুণোত্তর প্রগতিতে থাকে এবং $a^x = b^y = c^z$ হয় তবে দেখাও যে

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{z} = \frac{2}{y}$$

- (ঙ) বিস্তৃতি নির্ণয় কর : $\frac{e^2 - 1}{2e}$.

- (চ) সমাধান কর : $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{5}{6}$, $xy = 6$.

- (ছ) $2x^2 - 3x + 4 = 0$ সমীকরণের বীজদ্বয় α ও β হলে $\alpha^4 + \beta^4$ -এর মান নির্ণয় কর।

- (জ) 12টি বই থেকে 5টি বই কত প্রকারে নির্বাচন করা যায় যাতে একটি নির্দিষ্ট বই সর্বদা অন্তর্ভুক্ত হয়।

৩। যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

১৫×১

- (ক) (অ) এক ব্যক্তি এমনভাবে মাসিক কিস্তিতে 975 টাকা শোধ করেন যেন প্রত্যেক কিস্তির পরিমাণ পূর্ববর্তী কিস্তি অপেক্ষা 5 টাকা কম হয়, প্রথম কিস্তির পরিমাণ 100 টাকা হলে কত সময়ে সম্পূর্ণ টাকা শোধ হবে?

(আ) 0, 1, 2, 3, 4 অঙ্কগুলি থেকে কতগুলি পাঁচ অঙ্কের সংখ্যা গঠন করা যায় যেখানে অঙ্কগুলি কেবল একবার ব্যবহার করা হয়?

(ই) দেখাও যে,

$$16 \log \frac{16}{15} + 12 \log \frac{25}{24} + 7 \log \frac{81}{80} + \log 2 = 1.$$

৫+৫+৫

(খ) (অ) $2x^2 - 6x + 3 = 0$ সমীকরণের বীজদ্বয় α ও β হলে, এমন একটি সমীকরণ নির্ণয় কর যার বীজদ্বয় হবে

$$\alpha + \frac{1}{\beta} \text{ এবং } \beta + \frac{1}{\alpha}.$$

(আ) যদি দুটি সংখ্যার সনাত্তরীয় মধ্যক 5 এবং গুণোত্তরীয় মধ্যক 4 হয়, তবে সংখ্যা দুটি নির্ণয় কর।

(ই) সুদ 6 মাস অন্তর দেয় হলে 6,000 টাকার বার্ষিক 6% হার সুদে 3 বছরের চক্রবৃদ্ধি সুদের পরিমাণ নির্ণয় কর।

৫+৫+৫

বিভাগ—খ

(রাশিবিজ্ঞান)

[পূর্ণমান - ৪৫]

৪। যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৫×২

- (ক) 6, 24, 12-এর গুণোত্তর গড় নির্ণয় কর।
- (খ) 3, 9, 7, 4, 8, 6-এর মধ্যমা নির্ণয় কর।
- (গ) যদি $n = 10$, $\Sigma x = 120$ এবং $\Sigma x^2 = 1690$ হয় তবে সমক পার্থক্যের মান নির্ণয় কর।
- (ঘ) যৌগিক গড় = 168 c.m. এবং সমক পার্থক্য = 2 c.m. হলে, ভেদাঙ্ক নির্ণয় কর।
- (ঙ) $r = 0.4$, $\text{cov}(xy) = 10$ এবং $\sigma_x = 5$ হলে σ_y -এর মান বাহির কর।
- (চ) নিম্নের প্রদত্ত মান হতে X-এর উপর Y-এর প্রতিসমন সমীকরণ নির্ণয় কর :

$$\bar{x} = 6, \bar{y} = 8, b_{xy} = 0.6$$

- (ছ) Laspeyres'-এর সূচক সংখ্যা 125.6 এবং Paasches'-এর সূচক সংখ্যা 154.3 হলে Fisher-এর আদর্শ সূচক সংখ্যা নির্ণয় কর।
- (জ) যৌগিক গড় = 24.6 এবং সংখ্যাগুরুর মান 26.1, মধ্যমার মান বাহির কর।

৫। যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৪×৫

(ক) নিম্নের পরিসংখ্যা বিভাজন হতে মধ্যমা বাহির কর :

ওজন (কি.গ্রা)	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74
লোকসংখ্যা	5	10	15	7	3

(খ) নিম্নের রাশিতথ্য হতে একটি পাইচিত্র অঙ্কন কর :

বিষয়	টাকা (শে.টি.তে)
গুচ্ছ	160
আবগারী	500
আয়কর	330
কর্পোরেশন কর	110
অন্যান্য	100

(গ) একটি উৎকৃষ্ট প্রশ্নমালার বৈশিষ্ট্যগুলি বর্ণনা কর।

(ঘ) নিম্নলিখিত রাশিগুলির মধ্যমার সাপেক্ষে গড় পার্থক্য বাহির কর :

13, 84, 68, 24, 96, 139, 84, 27.

- (ঙ) নিম্নে প্রদত্ত রাশিতথ্য হতে Fisher-এর সূত্রের সাহায্যে দর সূচক সংখ্যা নির্ণয় কর :

সামগ্রী	2014		2015	
	দাম (টাকা)	পরিমাণ (কেজি.)	দাম (টাকা)	পরিমাণ (কেজি.)
A	5	50	4	48
B	8	48	7	49
C	6	18	5	20

- (চ) দেখাও যে, r -এর মান সর্বদা $+1$ এবং -1 -এর মধ্যে থাকবে।
- (ছ) প্রথম, দ্বিতীয় এবং তৃতীয় ভ্রামক চার-এর সাপেক্ষে নির্ণয় কর 2, 4, 6, 8 সংখ্যাগুলি থেকে।
- (জ) $3x + 2y = 26$ এবং $6x + y = 31$ দুটি সমীকরণ থেকে \bar{x} , \bar{y} এবং r -এর মান নির্ণয় কর।

৬। যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

1×1৫

- (ক) (অ) নিম্নের পরিসংখ্যা বিভাজন হতে সংখ্যাগুরু মান বাহির কর :

প্রাপ্ত নম্বর :	0-10	10-20	20-30	30-40
ছাত্রসংখ্যা :	3	5	10	6

(আ) প্রমাণ কর যে, যৌগিক গড় হতে মানগুলির পার্থক্য সমূহের বীজগাণিতিক যোগফল শূন্য হবে।

(ই) সারি পার্থক্য পদ্ধতিতে নিম্নলিখিত তথ্য হতে সহপরিবর্তন গুণাক্ষের মান নির্ণয় কর :

X : 80 72 51 76 50 67

Y : 32 63 67 40 52 50

৫+৫+৫

(খ) (অ) 10টি পর্যবেক্ষণের যৌগিক গড় 20। মিলাইবার সময় সেখা গেল দুটি পর্যবেক্ষণ ভুলক্রমে 15 এবং 17 নেওয়া হয়েছে, যখন শুদ্ধ মানগুলি ছিল 18 এবং 19। সঠিক যৌগিক গড়ের মান নির্ণয় কর।

(আ) নিম্নের রাশিতথ্য হতে সহপরিবর্তন গুণাক্ষের মান বাহির কর :

X : 1 2 3 4 5

Y : 6 8 11 8 12

(ই) বিস্তৃতির পরিমাপ বলতে কি বোঝ? বিস্তৃতির বিভিন্ন পরিমাপগুলি কি কি? ৫+৫+৫

[অভ্যন্তরীণ মূল্যায়ণ — ১০ নম্বর]