

B.Com. Semester – VI (General) Examination, 2021 (CBCS)
Subject: Business Mathematics and Statistics
Paper: 6.2 CG (GE – 2)

Full Marks: 60

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.

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।
পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে হবে।

1. Answer any six from the following questions.

5 X 6 = 30

নীচের প্রশ্নগুলির মধ্য থেকে যে কোনো ছয়টি প্রশ্নের উত্তর দাও।

(i) If $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$, then prove that $A^2 - 4A - I = O$, where I and O are the Identity Matrix and Null Matrix of order 2 respectively. Hence calculate A^{-1} .

যদি $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ হয় তবে প্রমাণ করো যে, $A^2 - 4A - I = O$, যেখানে I এবং

O হোল যথাক্রমে দ্বিতীয় ক্রমের একক ম্যাট্রিক্স এবং শূন্য ম্যাট্রিক্স। এখান থেকে A^{-1} নির্ণয় করো।

(ii) A function $f(x)$ is defined as follows:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{|x-3|}{x-3}, & \text{when } x \neq 3 \\ 1, & \text{when } x = 3. \end{cases}$$

Verify the continuity of the function $f(x)$ at $x = 2$ and at $x = 3$.

একটি অপেক্ষক $f(x)$ কে নিম্নলিখিত ভাবে সংজ্ঞায়িত করা যায়:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{|x-3|}{x-3}, & \text{when } x \neq 3 \\ 1, & \text{when } x = 3. \end{cases}$$

$f(x)$ অপেক্ষকটির $x = 2$ এবং $x = 3$ বিন্দুতে সন্ততা যাচাই করো।

(iii) From the first principle of derivative find the derivative of $6\sqrt[3]{x}$.

অন্তরকলজের প্রথম সূত্র থেকে $6\sqrt[3]{x}$ -এর অন্তরকলজ নির্ণয় করো।

(iv) Show that the maximum value of the function $2x + \frac{1}{2x}$ is less than its minimum value.

দেখাও যে $2x + \frac{1}{2x}$ -এর চরম মান অবম মান অপেক্ষা ছোট।

(v) From the following table, find the value of f_5 . It is given that median is 32.83.

Value	Up to 9	10 – 19	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 and above
Frequency	2	5	12	15	f_5	4

নীচের টেবিল থেকে f_5 -এর মান নির্ণয় করো। মধ্যমার মান 32.83 দেওয়া আছে।

মান	Up to 9	10 – 19	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 and above
পরিসংখ্যা	2	5	12	15	f_5	4

(vi) The means of two samples of sizes 60 and 90 respectively are 50 and 60 respectively, and the standard deviations are 10 and 12. Find the mean and standard deviation by combining the two samples together.

60 এবং 90 আকারবিশিষ্ট দুটি নমুনার যৌগিক গড় যথাক্রমে 50 এবং 60, এবং সমক পার্থক্য 10 এবং 12. দুটি নমুনাকে একসাথে একত্রিত করে যৌগিক গড় ও সমক পার্থক্য নির্ণয় করো।

(vii) Calculate Karl Pearson's correlation coefficient between age of husbands and age of wives from the following data:

Age of Husbands (in years)	25	28	30	32	35	38	40
Age of Wives (in years)	21	26	25	26	28	30	32

নীচের তথ্য থেকে স্বামীদের বয়স এবং স্ত্রীদের বয়সের Karl Pearson-এর সহপরিবর্তন গুণাঙ্ক গণনা করো :

স্বামীদের বয়স (বছরে)	25	28	30	32	35	38	40
স্ত্রীদের বয়স (বছরে)	21	26	25	26	28	30	32

(viii) Find the quarterly trend values from the following data by moving average method using an appropriate period:

Quarter	Quarterly Output (in '000 tons)		
	Year		
	2017	2018	2019
I	82	88	94
II	76	84	87
III	55	61	68
IV	65	64	70

নীচের তথ্য থেকে গতিশীল গড় পদ্ধতিতে উপযুক্ত পর্যায়কাল ব্যবহার করে ত্রৈমাসিক প্রবণতার মান নির্ণয় করো :

ত্রৈমাসিক	ত্রৈমাসিক উৎপাদন (হাজার টনে)		
	বছর		
	2017	2018	2019
I	82	88	94
II	76	84	87
III	55	61	68
IV	65	64	70

2. Answer any *three* from the following questions.

(5 + 5) X 3 = 30

নীচের প্রশ্নগুলির মধ্য থেকে যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

(i) (a) Prove that,

$$\begin{vmatrix} b+c & c & b \\ c & c+a & a \\ b & a & a+b \end{vmatrix} = 4abc$$

প্রমাণ করো যে,

$$\begin{vmatrix} b+c & c & b \\ c & c+a & a \\ b & a & a+b \end{vmatrix} = 4abc$$

(b) Solve the following equations by Matrix Inversion Method:

$$\begin{aligned} x + y + 2z &= 7 \\ 2x - 5y - 3z &= 0 \\ \text{and } 3x + y - 6z &= -23. \end{aligned}$$

Matrix Inversion পদ্ধতি দ্বারা নীচের সমীকরণগুলির সমাধান করো:

$$\begin{aligned}x + y + 2z &= 7 \\2x - 5y - 3z &= 0 \\ \text{and } 3x + y - 6z &= -23.\end{aligned}$$

(ii) (a) Evaluate:

$$\text{I. } \lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{2x+a} - \sqrt{x+2a}}{x-a} \qquad \text{II. } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 2x - 1}{5x^3 - 2x + 1}$$

মান নির্ণয় করো:

$$\text{I. } \lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{2x+a} - \sqrt{x+2a}}{x-a} \qquad \text{II. } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 2x - 1}{5x^3 - 2x + 1}$$

(b) Find $\frac{dy}{dx}$, if $y = (a + x)^x$.

যদি $y = (a + x)^x$ হয়, $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় করো।

(iii) (a) Find the mode of the following frequency distribution:

Class Interval:	155 – 159	160 – 164	165 – 169	170 – 174	175 – 179	180 - 184
Frequency:	4	16	24	18	11	2

নীচের পরিসংখ্যা বিভাজনের সংখ্যাগুরুমান নির্ণয় করো।

শ্রেণীবিভাগ:	155 – 159	160 – 164	165 – 169	170 – 174	175 – 179	180 - 184
পরিসংখ্যা:	4	16	24	18	11	2

(b) Find the coefficient of variation of the marks of Business Mathematics and Statistics obtained by the students of a college.

Marks:	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59	60 – 69	70 - 79
No. of Students:	4	16	24	18	11	2

একটি মহাবিদ্যালয়ের ছাত্র-ছাত্রীদের বাণিজ্যিক গণিত ও পরিসংখ্যানে প্রাপ্ত নম্বরের ভেদমান গুণক নির্ণয় করো।

নম্বর:	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59	60 – 69	70 - 79
ছাত্র-ছাত্রী সংখ্যা:	4	16	24	18	11	2

(iv) (a) From the following data calculate the coefficient of rank correlation between x and y:

x:	46	38	52	64	46	72	48	62	36	55
y:	52	60	48	36	42	68	64	55	62	54

(b) In order to find regression coefficients between two variables x and y from 12 pairs of observations, the following results are given:

$$\sum x = 30, \sum y = 5, \sum x^2 = 670, \sum y^2 = 285, \sum xy = 334.$$

Later it was found that one particular set of observations namely $x = 11, y = 4$ was wrongly taken, the correct value being $x = 10, y = 14$. Find the corrected values of the regression coefficients and hence two regression equations.

দুটি চলক x এবং y-এর 12 জোড়া পর্যবেক্ষণ থেকে প্রতিগমন গুণাঙ্ক নির্ণয় করার সময় নীচের ফলগুলো দেওয়া আছে:

$$\sum x = 30, \sum y = 5, \sum x^2 = 670, \sum y^2 = 285, \sum xy = 334.$$

পরবর্তী কালে এটা পাওয়া গেলো যে একটি বিশেষ পর্যবেক্ষণের সেট $x = 11, y = 4$ ভুল করে নেওয়া হয়েছে, সঠিক মান হবে $x = 10, y = 14$. প্রতিগমন গুণাঙ্কগুলি নির্ণয় করো এবং অতঃপর প্রতিগমন সমীকরণদ্বয় নির্ণয় করো।

(v) (a) Find the quantity index number for the year 2020 by Fisher's formula with the year 2010 as base from the following data:

Year	Commodity A		Commodity B		Commodity C	
	Price (Rs)	Quantity (kg)	Price (Rs)	Quantity (kg)	Price (Rs)	Quantity (kg)
2010	80	4	24	36	80	3
2020	180	5	46	38	160	4

Fisher-এর সূত্র প্রয়োগ করে নীচের তথ্য থেকে 2010 কে ভিত্তি বছর ধরে 2020 সালের পরিমাণের সূচক সংখ্যা নির্ণয় করো।

বছর	দ্রব্য A		দ্রব্য B		দ্রব্য C	
	দাম (টাকা)	পরিমাণ (কেজি)	দাম (টাকা)	পরিমাণ (কেজি)	দাম (টাকা)	পরিমাণ (কেজি)
2010	80	4	24	36	80	3
2020	180	5	46	38	160	4

(b) Fit a straight line trend equation by the method of least squares from the following data of production of a cement factory and then estimate the trend value for the year 2024.

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Production (in '000 tons)	62	66	61	60	68	72	80	84	64

একটি সিমেন্ট কারখানার উৎপাদনের নিম্নলিখিত তথ্যের ভিত্তিতে বর্গসমূহের লঘিষ্ঠকরণ পদ্ধতি দ্বারা গতিধারা নির্দেশক সরলরেখাটির সমীকরণ নির্ণয় করো এবং 2024 সালের প্রবণতার মান গণনা করো:

বছর	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
উৎপাদন (হাজার টনে)	62	66	61	60	68	72	80	84	64