

B.Com. Semester – VI (General) Examination, 2022 (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.

দক্ষিণপ্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।
পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে হবে।

1. Answer any ten questions from the following questions.

2 X 10 = 20

নীচের প্রশ্নগুলির মধ্য থেকে যে কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

(i) What do you mean by a Symmetric Matrix? Give an example.

(ii) If $A = \begin{bmatrix} -3 & -2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$, show that $\text{Adj. } A = -A$.

যদি $A = \begin{bmatrix} -3 & -2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$, দেখাও যে $\text{Adj. } A = -A$.

(iii) If $A = \begin{vmatrix} x-1 & x-2 \\ x+2 & x-3 \end{vmatrix} = 0$, find the value of x .

যদি $A = \begin{vmatrix} x-1 & x-2 \\ x+2 & x-3 \end{vmatrix} = 0$ হয় তবে x -এর মান নির্ণয় করো।

(iv) If $f(x) = \frac{1-x}{1+x}$, find $f\left(\frac{1-x}{1+x}\right)$.

যদি $f(x) = \frac{1-x}{1+x}$ হয় তবে $f\left(\frac{1-x}{1+x}\right)$ নির্ণয় করো।

(v) Show that $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$ does not exist.

দেখাও যে $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$ এর অস্তিত্ব নেই।

(vi) If $f(x) = \frac{1}{2x-1}$ then show that $f'(0) = -2$.

যদি $f(x) = \frac{1}{2x-1}$ তাহলে দেখাও যে $f'(0) = -2$.

(vii) If for a distribution of 20 observations $\sum (x_i - 10) = 10$, find the arithmetic mean.

20 টি পর্যবেক্ষণের একটি বিভাজনের $\sum (x_i - 10) = 10$, যৌগিক গড় নির্ণয় করো।

(viii) Find the Harmonic Mean of 4, 6, 8, 10, 12.

4, 6, 8, 10, 12 -এর বিবর্ত যৌগিক গড় নির্ণয় করো।

(ix) Find the third quartile of the following numbers:

18, 12, 22, 16, 15, 28, 26, 32, 25.

(x) নীচের সংখ্যাগুলির তৃতীয় চতুর্থক নির্ণয় করো :

18, 12, 22, 16, 15, 28, 26, 32, 25.

(xi) Find the standard deviation of first n natural numbers.

প্রথম n সংখ্যক স্বাভাবিক সংখ্যার সমক পার্থক্য নির্ণয় করো।

(xii) Define positive and negative correlation.

ধনাত্মক ও ঋণাত্মক সহপরিবর্তনের সংজ্ঞা দাও।

(xiii) The regression coefficient of y on x and x on y are -1.6 and -0.4 respectively. Find the coefficient of correlation.

x এর উপর y এর এবং y এর উপর x এর প্রতিগমন গুণাঙ্কগুলি হোল যথাক্রমে -1.6 এবং -0.4 . সহপরিবর্তন গুণাঙ্ক নির্ণয় করো।

(xiv) What is cost of living index number?

জীবনযাত্রার ব্যয়নির্বাহী সূচক কী?

(xv) What do you mean by seasonal fluctuations in a time series?

কালীন সারিতে ঋতুনির্ভর উত্থান-পতন বলতে কী বোঝো?

2. Answer any four questions from the following questions.

5 X 4 = 20

নীচের প্রশ্নগুলির মধ্য থেকে যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

(i) Prove that,

$$\begin{vmatrix} a+b+2c & a & b \\ c & b+c+2a & b \\ c & a & c+a+2b \end{vmatrix} = 2(a+b+c)^3$$

প্রমাণ করো যে,

$$\begin{vmatrix} a+b+2c & a & b \\ c & b+c+2a & b \\ c & a & c+a+2b \end{vmatrix} = 2(a+b+c)^3$$

5

(ii) If $f(x - 2) = x^3 - 2x^2 + 7$ then find the value of $f(x - 5)$. 5

যদি $f(x - 2) = x^3 - 2x^2 + 7$ হয় তাহলে $f(x - 5)$ -এর মান নির্ণয় করো।

(iii) From the first principle of derivative find the derivative of e^{2x} with respect to x . 5

অন্তরকলজের প্রথম সূত্র থেকে x -এর সাপেক্ষে e^{2x} -এর অন্তরকলজ নির্ণয় করো।

(iv) Find the mean deviation about the mean for the following data: 5

Marks obtained:	0 – 10	10 – 20	20 – 30	30 – 40	40 – 50	50 – 60	60 – 70	70 – 80
No. of Students:	2	5	7	8	14	8	4	2

নীচের তথ্য থেকে যৌগিক গড়ের সাপেক্ষে গড় পার্থক্য নির্ণয় করো:

Marks obtained:	0 – 10	10 – 20	20 – 30	30 – 40	40 – 50	50 – 60	60 – 70	70 – 80
No. of Students:	2	5	7	8	14	8	4	2

(v) The equation of two regression lines for two variables x and y are $3x + 2y = 21$ and $8x + 3y = 45$. Find the (a) correlation coefficient and (b) the ratio of the standard deviations of x and y . 5

দুটি চলক x ও y -এর জন্য প্রতিগমন রেখাদ্বয়ের সমীকরণ $3x + 2y = 21$ এবং $8x + 3y = 45$. (a) সহপরিবর্তন গুণক এবং (b) x এবং y -এর সমক পার্থক্যের অনুপাত নির্ণয় করো।

(vi) Calculate 5-yearly moving averages for the following time series data: 5

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Values	484	521	508	562	615	672	656	695	627

নীচের কালীন সারির তথ্য থেকে 5-বর্ষীয় গড়সমূহ নির্ণয় করো।

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Values	484	521	508	562	615	672	656	695	627

3. Answer any two questions from the following questions. 10 X 2 = 20

নীচের প্রশ্নগুলির মধ্য থেকে যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

(i) (a) Find the inverse of the matrix $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & -1 \end{bmatrix}$, and hence solve the system

of equations $x + 2y + z = 4$, $x - y + z = 5$ and $2x + 3y - z = 1$. 5

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & -1 \end{bmatrix},$$

ম্যাট্রিক্সের বিপরীত ম্যাট্রিক্স নির্ণয় করো এবং সেখান থেকে

$x + 2y + z = 4$, $x - y + z = 5$ এবং $2x + 3y - z = 1$ সমীকরণগুলি সমাধান করো।

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

$$\begin{aligned} f(x) &= 2 && \text{when } x \leq 0 \\ &= 3x + 2, && \text{when } 0 < x \leq 1 \\ &= \frac{x}{x-1}, && \text{when } 1 < x. \end{aligned}$$

Verify the continuity of the function $f(x)$ at $x = 0$ and at $x = 1$.

5

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

$$\begin{aligned} f(x) &= 2 && \text{when } x \leq 0 \\ &= 3x + 2, && \text{when } 0 < x \leq 1 \\ &= \frac{x}{x-1}, && \text{when } 1 < x. \end{aligned}$$

$f(x)$ অপেক্ষকটির $x = 0$ এবং $x = 1$ বিন্দুতে সন্ততা যাচাই করো।

(ii) (a) If $y = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$, show that $\frac{dy}{dx} = y - \frac{x^n}{n!}$.

5

যদি $y = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$, দেখাও যে $\frac{dy}{dx} = y - \frac{x^n}{n!}$.

(b) Find the maximum and the minimum values of $4x^3 - 15x^2 + 12x - 2$.

$4x^3 - 15x^2 + 12x - 2$ -এর সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন মান নির্ণয় করো।

(iii) (a) Calculate the mean and mode from the following data:

5

Annual Sales (Rs '000)	Frequency	Annual Sales (Rs '000)	Frequency
Less than 10		Less than 40	
Less than 20		Less than 50	
Less than 30		Less than 60	

নীচের তথ্য থেকে গড় এবং সংখ্যাগুরুমান গণনা করো :

Annual Sales (Rs '000)	Frequency	Annual Sales (Rs '000)	Frequency
Less than 10		Less than 40	
Less than 20		Less than 50	
Less than 30		Less than 60	

(b) Find the two linear regression equations from the following data:

5

X	32	44	30	36	34	48	52	45	56	25
Y	28	37	22	33	23	46	45	40	51	25

নীচের তথ্য থেকে দুটি সরলরেখিক প্রতিগমন সমীকরণ নির্ণয় করো:

X	32	44	30	36	34	48	52	45	56	25
Y	28	37	22	33	23	46	45	40	51	25

(iv) (a) Find the price index numbers for the year 2020 by Laspeyres' and Paasche's formulae with the year 2010 as base from the following data:

5

Year	Commodity A		Commodity B		Commodity C	
	Price (Rs)	Quantity (kg)	Price (Rs)	Quantity (kg)	Price (Rs)	Quantity (kg)
2010	28	14	92	6	85	3
2020	42	25	146	8	186	4

Laspeyres এবং Paasche-এর সূত্র প্রয়োগ করে নীচের তথ্য থেকে 2010 কে ভিত্তি বছর ধরে 2020 সালের সূচক সংখ্যা নির্ণয় করো :

Year	Commodity A		Commodity B		Commodity C	
	Price (Rs)	Quantity (kg)	Price (Rs)	Quantity (kg)	Price (Rs)	Quantity (kg)
2010	28	14	92	6	85	3
2020	42	25	146	8	186	4

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

5

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sales [in Crores(Rs)]	622	660	651	680	698	724	802	844	764	812

নিম্নলিখিত তথ্যের ভিত্তিতে বর্গসমূহের লঘিষ্ঠকরণ পদ্ধতিদ্বারা গতিধারা নির্দেশক সরলরেখাটির সমীকরণ নির্ণয় করো এবং 2024 সালের প্রবণতার মান গণনা করো:

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sales [in Crores(Rs)]	622	660	651	680	698	724	802	844	764	812