

B.Com. 6th Semester (General) Examination, 2024 (CBCS)**Subject : Business Mathematics and Statistics****Course : GE-2 (6.2 CG)****(New Syllabus)****Time: 3 Hours****Full Marks: 60***The figures in the margin indicate full marks.**Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.**Notation and symbols have their usual meaning.**দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।
পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে হবে।***1. Answer any ten questions of the following:****2×10=20**

নীচের যে কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) If $A = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$, then find A^{-1} .

যদি $A = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ হয়, তবে A^{-1} -এর মান নির্ণয় করো।

(b) If $A = \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$, then find $2A - 3B$.

যদি $A = \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ এবং $B = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$, তবে $2A - 3B$ -এর মান নির্ণয় করো।

(c) Find the values of x when $\begin{vmatrix} (x-1) & (x-2) \\ -2 & (x-2) \end{vmatrix} = 0$.

 x -এর মান নির্ণয় করো যখন $\begin{vmatrix} (x-1) & (x-2) \\ -2 & (x-2) \end{vmatrix} = 0$

(d) If $f(x) = \frac{ax+b}{bx+a}$, then prove that $f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{f(x)}$.

যদি $f(x) = \frac{ax+b}{bx+a}$ হয়, তবে প্রমাণ করো যে $f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{f(x)}$ ।

(e) Evaluate (মান নির্ণয় করো) : $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{x}-3}{x-9}$.

(f) Find $\frac{dy}{dx}$ when $y = (x^2 + 3x - 9)^{\frac{3}{2}}$.

 $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় করো যখন $y = (x^2 + 3x - 9)^{\frac{3}{2}}$

(g) What is meant by Statistics?

পরিসংখ্যান বলতে কী বোঝায়?

(h) Define Relative Frequency.

আপেক্ষিক পরিসংখ্যানের সংজ্ঞা দাও।

(i) The mean salary of 60 workers in a factory is Rs. 5,000. If the mean salary of 40 workers are Rs. 4,500, then find the mean salary of the rest of the workers.

একটি কারখানার 60 জন কর্মীর গড় বেতন 5,000 টাকা। যদি 40 জনের গড় বেতন 4,500 টাকা হয়, তবে বাকি কর্মীদের গড় বেতন নির্ণয় করো।

(j) Find the median of the following numbers:

নিম্নলিখিত সংখ্যাগুলির মধ্যমা নির্ণয় করো :

36, 32, 38, 35, 46, 42, 28, 32.

(k) Find the Geometric Mean of 36, 40 and 150.

36, 40 এবং 150-এর গুণোত্তর গড় নির্ণয় করো।

(l) Define Pie Chart.

পাই চিত্রের (পাই চার্টের) সংজ্ঞা দাও।

(m) What do you mean by Standard Deviation?

সম্যক পার্থক্য বলতে কী বোঝো?

(n) If $n = 10$, $\Sigma x = 120$ and $\Sigma x^2 = 1690$, then find the variance.

যদি $n = 10$, $\Sigma x = 120$ এবং $\Sigma x^2 = 1690$ হয়, তবে ভেদমান নির্ণয় করো।

(o) Find the mean deviation about median of the following numbers:

নীচের সংখ্যাগুলির মধ্যমার সাপেক্ষে গড় পার্থক্য নির্ণয় করো :

5, 3, 6, 4, 12, 8

2. Answer any four questions of the following:

5×4=20

নীচের যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) If the matrix $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \\ -6 & 8 & 5 \end{bmatrix}$, then prove that $A.(adjA) = |A| I$, where I is the identity matrix of order 3.

যদি ম্যাট্রিক্স $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \\ -6 & 8 & 5 \end{bmatrix}$ হয়, তবে প্রমাণ করো যে $A.(adjA) = |A| I$, যেখানে I একটি তৃতীয় ক্রমের একক ম্যাট্রিক্স।

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

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

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

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

$$f(x) = \begin{cases} |x-3| & \text{যখন } x \neq 3 \\ 1 & \text{যখন } x = 3 \end{cases}$$

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

(c) If $\sqrt{1-x^2} + \sqrt{1-y^2} = a(x-y)$, then show that $\frac{dy}{dx} = \sqrt{\frac{1-y^2}{1-x^2}}$.

যদি $\sqrt{1-x^2} + \sqrt{1-y^2} = a(x-y)$ হয়, তবে দেখাও যে $\frac{dy}{dx} = \sqrt{\frac{1-y^2}{1-x^2}}$ ।

(d) Draw the ogives ('less than' and 'more than' type) for the following frequency distribution:

নীচের পরিসংখ্যা বিভাজনের জন্য ক্রমবোদ্ধিক পরিসংখ্যা রেখাগুলি (নিম্নমুখী পদ্ধতি এবং উর্ধ্বমুখী পদ্ধতি দ্বারা) অঙ্কন করো :

Marks (নম্বর)	1-20	21-40	41-60	61-80	81-100
Frequency (পরিসংখ্যা)	8	24	38	20	10

(e) Arithmetic Mean of the following incomplete frequency distribution is 67.45 inch. Find the value of f_3 .

নীচের অসম্পূর্ণ পরিসংখ্যা বিভাজনের যৌগিক গড় 67.45 ইঞ্চি। f_3 -এর মান নির্ণয় করো।

Height (inch) [উচ্চতা (ইঞ্চি)]	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74
Frequency (পরিসংখ্যা)	15	54	f_3	81	24

(f) For the following table, find the standard deviation of the marks of Business Mathematics and Statistics obtained by the students in a college.

নিম্নলিখিত সারণী থেকে একটি মহাবিদ্যালয়ের ছাত্র-ছাত্রীদের বাণিজ্যিক গণিত ও পরিসংখ্যানে প্রাপ্ত নম্বরের সম্যক পার্থক্য নির্ণয় করো।

Marks (নম্বর)	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
No. of Students: (ছাত্র-ছাত্রী সংখ্যা)	6	16	24	18	11

3. Answer any two questions from the following:

10×2=20

নীচের যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) (i) If $A = \begin{bmatrix} 5 & 4 & -2 \\ 4 & 5 & -2 \\ -2 & -2 & 2 \end{bmatrix}$, then show that $A^2 - 11A + 10I = O$, where I and O are identity matrix and null matrix of order 3 respectively.

যদি $A = \begin{bmatrix} 5 & 4 & -2 \\ 4 & 5 & -2 \\ -2 & -2 & 2 \end{bmatrix}$ হয়, তবে দেখাও যে $A^2 - 11A + 10I = O$, যেখানে I এবং O হল যথাক্রমে তৃতীয় ক্রমের একক ম্যাট্রিক্স এবং শূন্য ম্যাট্রিক্স।

(ii) Prove that (প্রমাণ করো যে) : $\begin{vmatrix} b+c & c & b \\ c & c+a & a \\ b & a & a+b \end{vmatrix} = 4abc$. 5+5

(b) (i) From the first principle of derivative, find the derivative of $(2x + 5)^3$ with respect to x .

অন্তরকলজের প্রথম সূত্র থেকে 'x'-এর সাপেক্ষে $(2x + 5)^3$ -এর অন্তরকলজ নির্ণয় করো।

(ii) The sum of two numbers is 12. Find the maximum value of their product. 5+5

দুটি সংখ্যার যোগফল 12। তাদের গুণফলের সর্বোচ্চ মান নির্ণয় করো।

(c) Find the median and mode of the following frequency distribution: 5+5

নীচের পরিসংখ্যা বিভাজনটির মধ্যমা ও সংখ্যাগুরু মান নির্ণয় করো :

Variable (চলক)	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70
Frequency (পরিসংখ্যা)	11	19	28	32	16	14

(d) (i) Distinguish between Primary Data and Secondary Data.

প্রাথমিক রাশিতথ্য এবং গৌণ রাশিতথ্যের মধ্যে পার্থক্য দেখাও।

(ii) Find the mean deviation about arithmetic mean from the following frequency distribution: 5+5

নীচের পরিসংখ্যা বিভাজনটি থেকে যৌগিক গড়ের সাপেক্ষে গড় পার্থক্য নির্ণয় করো :

Class (শ্রেণি)	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70
Frequency (পরিসংখ্যা)	3	7	9	5	1

Subject : Business Mathematics and Statistics

Course : GE-2 (6.2 CG)

(Old Syllabus)

Time: 3 Hours

Full Marks: 60

The figures in the margin indicate full marks.

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

Notation and symbols have their usual meaning.

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে হবে।

1. Answer any ten questions of the following:

2×10=20

নীচের যে কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) If $A^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ -3 & 8 \end{bmatrix}$, then find A .

যদি $A^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ -3 & 8 \end{bmatrix}$ হয়, তাহলে A নির্ণয় করো।

(b) If $2A = \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$, then find $3A - 2B$.

যদি $2A = \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ এবং $B = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$ হয়, তবে $3A - 2B$ নির্ণয় করো।

(c) Find the values of x when $\begin{vmatrix} x-1 & x-2 \\ -2 & x-2 \end{vmatrix} = 0$.

x -এর মান নির্ণয় করো যখন $\begin{vmatrix} x-1 & x-2 \\ -2 & x-2 \end{vmatrix} = 0$ ।

(d) If $f(x) = \frac{ax+b}{bx+a}$, then prove that $f(x) \cdot f\left(\frac{1}{x}\right) = 1$.

যদি $f(x) = \frac{ax+b}{bx+a}$ হয়, তবে প্রমাণ করো যে $f(x) \cdot f\left(\frac{1}{x}\right) = 1$ ।

(e) Evaluate (মান নির্ণয় করো) : $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x}-2}{x-4}$.

(f) Find $\frac{dy}{dx}$ when $y = (x^2 + 3x)^3$.

$\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় করো যখন $y = (x^2 + 3x)^3$ ।

Please Turn Over

(g) The mean salary of 60 workers in a factory is Rs. 5,000. If the mean salary of 40 workers are Rs. 5,200, then find the mean salary of the rest of the workers.

একটি কারখানার 60 জন কর্মীর গড় বেতন 5,000 টাকা। যদি 40 জনের গড় বেতন 5,200 টাকা হয়, তবে বাকি কর্মীদের গড় বেতন নির্ণয় করো।

(h) Find the Geometric Mean of 40, 72 and 75.
40, 72 এবং 75-এর গুণোত্তর গড় নির্ণয় করো।

(i) Two variables x and y are related by $y = 5 - 2x$. If the standard deviation of x is 3, what will be the standard deviation of y ?

দুটি চলক x এবং y -এর মধ্যে সম্পর্ক হল $y = 5 - 2x$ । যদি x -এর সম্যক পার্থক্য 3 হয়, তাহলে y -এর সম্যক পার্থক্য কত হবে?

(j) Find the correlation coefficient from the following data:

নীচের তথ্য থেকে সহপরিবর্তন গুণক নির্ণয় করো :

$$\sigma_x^2 = 36, \sigma_y^2 = 25 \text{ and } \text{cov}(x, y) = -20$$

(k) The regression coefficient of y on x and x on y are -0.9 and -0.4 respectively. Find the coefficient of correlation.

x -এর উপর y -এর এবং y -এর উপর x -এর প্রতিগমন গুণকগুলি হল যথাক্রমে -0.9 এবং -0.4 । সহপরিবর্তন গুণক নির্ণয় করো।

(l) If the two regression equations are $x + 2y = 28$ and $2x + 5y = 64$, then find the mean values of x and y .

যদি দুটি প্রতিগমন সমীকরণ হয় $x + 2y = 28$ এবং $2x + 5y = 64$, তবে x এবং y -এর গড় মান নির্ণয় করো।

(m) Write down the formula of Fisher's Ideal Price Index Number.

Fisher-এর আদর্শ দামের সূচক সংখ্যার সূত্রটি লেখো।

(n) What do you mean by Time Reversal Test?

কাল বিপরীতকরণ নিরীক্ষা বলতে কী বোঝো?

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

কালীন সারিতে ঋতুনির্ভর উত্থান-পতন বলতে কী বোঝো?

2. Answer any four questions of the following:

5×4=20

নীচের যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) If the matrix $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 2 & 1 & 4 \\ -3 & 3 & 5 \end{bmatrix}$, then find A^{-1} .

যদি ম্যাট্রিক্স $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 2 & 1 & 4 \\ -3 & 3 & 5 \end{bmatrix}$ হয়, তবে A^{-1} নির্ণয় করো।

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

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

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

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

$$f(x) = \begin{cases} 2 & \text{যখন } x \leq 0 \\ 3x + 2 & \text{যখন } 0 < x \leq 1 \\ \frac{x}{x-1} & \text{যখন } 1 < x \end{cases}$$

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

(c) From the first principle of derivative find the derivative of $x^{\frac{1}{3}}$ with respect to x .

অন্তরকলজের প্রথম সূত্র থেকে x -এর সাপেক্ষে $x^{\frac{1}{3}}$ -এর অন্তরকলজ নির্ণয় করো।

(d) For the following table, find the standard deviation of the marks of Business Mathematics and Statistics obtained by the students in a college.

নিম্নলিখিত সারণী থেকে একটি মহাবিদ্যালয়ের ছাত্র-ছাত্রীদের বাণিজ্যিক গণিত ও পরিসংখ্যানে প্রাপ্ত নম্বরের সম্যক পার্থক্য নির্ণয় করো।

Marks (নম্বর)	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69
No. of Students: (ছাত্র-ছাত্রী সংখ্যা)	6	16	24	18	11

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

নীচের তথ্য থেকে x এবং y -এর সারিবদ্ধ সহপরিবর্তন গুণক নির্ণয় করো।

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

(f) Find a trend line equation by the method of least squares from the following data and then estimate the trend value for the year 2025:

4+1

নিম্নলিখিত তথ্যের ভিত্তিতে বর্গসমূহের লঘিষ্ঠকরণ পদ্ধতিদ্বারা গতিধারা নির্দেশক সরলরেখাটির সমীকরণ নির্ণয় করো এবং 2025 সালের প্রবণতার মান গণনা করো :

Year (বছর):	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Sales (বিক্রয়): [in Crores (Rs.)]	764	822	844	784	846	912	985

Please Turn Over

3. Answer any two questions from the following:

10x2=20

নীচের যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(a) (i) Prove that (প্রমাণ করো যে): $\begin{vmatrix} b+c & c & b \\ c & c+a & a \\ b & a & a+b \end{vmatrix} = 4abc.$

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

যদি $\sqrt{1-x^2} + \sqrt{1-y^2} = a(x-y)$ হয়, তবে দেখাও যে $\frac{dy}{dx} = \sqrt{\frac{1-y^2}{1-x^2}}$ । 5+5

(b) (i) Find the values of x for which the function $x^2(x-1)^3$ has a maximum value and minimum value.

x -এর যে মানের জন্য $x^2(x-1)^3$ অপেক্ষকের চরম ও অবম মান থাকবে সেগুলি নির্ণয় করো।

(ii) Arithmetic Mean of the following incomplete frequency distribution is 67.45 inch. Find the value of f_3 .

5+5

নীচের অসম্পূর্ণ পরিসংখ্যা বিভাজনটির যৌগিক গড় 67.45 ইঞ্চি। f_3 -এর মান নির্ণয় করো।

Height (inch) [উচ্চতা (ইঞ্চি)]	60-62	63-65	66-68	69-71	72-74
Frequency (পরিসংখ্যা)	15	54	f_3	81	24

(c) (i) In order to find correlation coefficient between two variables x and y from 12 pairs of observations, the following results are given:

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

Later it was found that one particular set of observation namely $x = 11, y = 4$ was wrongly taken. But the correct value will be $x = 10, y = 14$. Find the correct value of the correlation coefficient.

দুটি চলক x এবং y -এর 12 জোড়া পর্যবেক্ষণ থেকে সহপরিবর্তন গুণক নির্ণয় করার জন্য নীচের ফলগুলো প্রদত্ত আছে :

$$\Sigma x = 30, \Sigma y = 5, \Sigma x^2 = 670, \Sigma y^2 = 285, \Sigma xy = -334$$

পরবর্তীকালে এটা পাওয়া গেলো যে একটি বিশেষ পর্যবেক্ষণের সেট $x = 11, y = 4$ ভুল করে নেওয়া হয়েছে। কিন্তু সঠিক মান হবে $x = 10, y = 14$, সঠিক সহপরিবর্তন গুণকের মান নির্ণয় করো।

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

5+5

নীচের তথ্য থেকে দুটি সরলরেখিক প্রতিগমন সমীকরণ নির্ণয় করো।

x :	32	46	30	36	34	48	52	45	56	35
y :	28	38	26	33	25	46	46	40	58	35

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

নীচের কালীন সারির তথ্য থেকে 5-বর্ষীয় গতিশীল গড়সমূহ নির্ণয় করো :

Year	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Values	42	48	46	52	56	50	58	62	64

(ii) Find the price index numbers for the year 2022 by Laspeyres' and Paasche's formulae with the year 2010 as base from the following data: 5+5

Laspeyres এবং Paasche-এর সূত্র প্রয়োগ করে নীচের তথ্য থেকে 2010 কে ভিত্তি বছর ধরে 2022 সালের দামের সূচক সংখ্যা নির্ণয় করো :

Commodity	2010		2022	
	Quantity	Price (Rs)	Quantity	Price (Rs)
A	6	8	8	15
B	8	6	10	12
C	12	5	10	6
D	5	12	9	25
E	9	8	12	22