

2019

BUSINESS MATHEMATICS AND STATISTICS

[**Honours**]

PAPER — AH₂

Full Marks : 100

Time : 4 hours

*The figures in the right-hand margin indicate 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 : 32*]

1. Answer any *one* question : 6 × 1

(a) (i) Solve $xy = 2$, $yz = 3$, $zx = 6$.

(ii) If $a^x = b^y = c^z$ and $a^2 = bc$, prove that

$$\frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{2}{x} \quad 3 + 3$$

(b) (i) Find the sum of the series

$$1 + 3 + 9 + 27 + \dots \text{ upto 10 terms.}$$

(ii) If ${}^{2n}P_3 = 84 \cdot {}^n P_2$, find the value of n . $3 + 3$

2. Answer any *one* question : 12×1

(a) (i) In what time will a sum of money double itself at 5% p.a. compound interest ?
(Given $\log 2 = 0.3010$, $\log 5 = 0.6990$)

(ii) How many different committees of 5 members can be formed from 8 Indian and 4 Foreigners ? $6 + 6$

(b) (i) If the second and the seventh terms of a G.P series are 4 and 128, find the sum of first seven terms.

(ii) Solve by Cramer's rule :

$$x - 2y + z = 1, \quad 3x + y - 2z = 4, \quad y - z = 1 \quad 6 + 6$$

3. Answer any *one* question : 14 × 1

(a) (i) How many terms of the series
 $93 + 90 + 87 + \dots$ amounts to 975 ?

Find also the last term.

(ii) Prove that $\log_2 \log_2 \log_2 16 = 1$.

(iii) Find the Adjoint Matrix of Matrix A.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \qquad 5 + 5 + 4$$

(b) (i) Show that

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

(ii) If α, β be the roots of $2x^2 - 6x + 3 = 0$,

form the equation whose roots are $\alpha + \frac{1}{\beta}$

and $\beta + \frac{1}{\alpha}$.

(iii) If 5 is the arithmetic mean and 4 is the
 geometric mean of two numbers, find
 the numbers.

5 + 5 + 4

(Calculus)

[Marks : 13]

4. Answer any *one* question : 2 × 1

(a) Evaluate :

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x^2 - x - 2} \quad 2$$

(b) Evaluate :

$$\int \frac{(x^2 + 1)^2}{x^3} dx \quad 2$$

5. Answer any *one* question : 3 × 1

(a) Derive from the 1st principle

$$y = f(x) = x^3 \quad 3$$

(b) If $f(x) = x^2$, for $x > 1$
 $= 4$, for $x = 1$
 $= 2x$, for $x < 1$

Does $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ exist ? 3

6. Answer any *one* question :

8 × 1

(a) (i) Find $\frac{dy}{dx}$, if $x^2 + 7\sqrt{xy} + y^2 = 8$

(ii) Integrate :

$$I = \int \frac{dx}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x+2}} \quad 4 + 4$$

(b) (i) Evaluate :

$$\int_0^{1/2} \frac{dx}{\sqrt{3-2x}}$$

(ii) If $e^{xy} = 4(1 + xy)$ and $e^{xy} \neq 4$, then show that

$$\frac{dy}{dx} = -y/x \quad 4 + 4$$

GROUP – B

(Statistics)

[Marks : 45]

7. Answer any *one* question : 15 × 1

(a) (i) Find the coefficient of correlation from the given data.

X	3	5	7	8	9	15	16
Y	15	18	22	24	19	25	31

(ii) Two variables give the following data

$$\bar{x} = 20, \bar{y} = 15, \sigma_x = 4, \sigma_y = 3, r = 0.7$$

obtain two regression equations and find the value of y when $x = 24$.

(iii) What is meant by cost of living Index Number? How is it constructed?

5 + 6 + 4

(b) (i) Ram and Rahim work independently on a problem. The probability that Ram will solve it is $\frac{3}{4}$ and the probability that Rahim will solve it is $\frac{2}{3}$. What is the chance that the problem will be solved?

(ii) Prove that standard deviation is independent of any change of origin but, it dependent on the change of scale.

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

<u>Expenses</u>	<u>Rs.(in crores)</u>
Customs	150
Excise	480
Income Tax	330
Corporation Tax	120
Other sources	120
	1200

5 + 6 + 4

8. Answer any *one* question :

20 × 1

(a) (i) Find the Fisher's Quantity Index Number from the following data :

Commodity	2015		2018	
	Price	Quantity	Price	Quantity
X	5	10	6	12
Y	8	6	9	7
Z	6	3	8	4

(ii) The following results were obtained from the record of age(x) and weight(y) of a group of 10 children.

	Age(year)	Weight(kg)
Mean	8	23
Variance	4	16

and $\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y}) = 64$.

using appropriate regression equation, estimate the weight of a baby of age 5 years.

(iii) What do you mean by positive and negative correlation? Explain. $7 + 8 + 5$

(b) (i) Explain the following terms in connection with the theory of probability :

Random Experiment, Sample space, Mutually exclusive events and Independent events.

(ii) Box A contains 4 white, 3 red and 3 blue balls while Box B contains 5 white, 4 red and 3 blue balls. If one ball is drawn at random from each box, what is the probability that both the balls are of same colour?

(iii) Prove that $A.M \geq G.M \geq H.M$ for two variables. 8 + 7 + 5

9. Answer any *one* question : 10 × 1

(a) (i) Write down three important properties of standard deviation.

(ii) Prove that the correlation coefficient(r) lies between -1 and $+1$. 4 + 6

(b) (i) Find the mean and mode

Given, coefficient of variation = 5, variance = 4 and Karl Pearson's coefficient of skewness = 0.5.

(ii) The first four moments of a statistical distribution about the value 3 are :

2, 10, 40, 218

Find the first four central moments.

5 + 5

বঙ্গানুবাদ

দক্ষিণ-প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্রমান নির্দেশক

পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দেওয়া প্রয়োজন

বিভাগ — ক

(ব্যবসায়িকগণি (বীজগণিত))

[মান : ৩২]

১। যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ৬ × ১(ক) (i) সমাধান কর : $xy = 2, yz = 3, zx = 6$.(ii) যদি $a^x = b^y = c^z$ এবং $a^2 = bc$ হয়, তবে প্রমাণ কর যে,

$$\frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{2}{x} \quad \text{৩ + ৩}$$

(খ) (i) $1 + 3 + 9 + 27 + \dots$ 10 টি পদ পর্যন্ত শ্রেণীটির যোগফল নির্ণয় কর।(ii) যদি ${}^{2n}P_3 = 84 \cdot {}^n P_2$ হয়, তবে n এর মান নির্ণয় কর। ৩ + ৩২। যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ১২ × ১(ক) (i) চক্রবৃদ্ধি হার বার্ষিক 5% হলে, কত সময়ে কোন টাকা দ্বিগুণ হবে? (দেওয়া আছে $\log 2 = 0.3010$, $\log 5 = 0.6990$)

(ii) 8 জন ভারতীয় ও 4 জন বিদেশী হলে 5 সদস্য বিশিষ্ট কতগুলি কমিটি গঠন করা যায় ? ৬ + ৬

(খ) (i) কোন গুণোত্তর প্রগতির দ্বিতীয় ও সপ্তমপদ যথাক্রমে 4 এবং 128 হলে, উহার প্রথম 7 টি পদের যোগফল নির্ণয় কর ।

(ii) Cramer এর সূত্রানুসারে সমীকরণগুলি সমাধান কর :

$$x - 2y + z = 1, 3x + y - 2z = 4, y - z = 1 \quad ৬ + ৬$$

৩। যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ১৪ × ১

(ক) (i) $93 + 90 + 87 + \dots$ এই শ্রেণীটির কতগুলি পদের যোগফল 975 ? শেষ পদটি নির্ণয় কর ।

(ii) প্রমাণ কর যে,

$$\log_2 \log_2 \log_2 16 = 1.$$

(iii) নিম্নের Matrix টির Adjoint Matrix নির্ণয় কর ।

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \quad ৫ + ৫ + ৪$$

(৪) (i) দেখাও যে,

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

(ii) $2x^2 - 6x + 3 = 0$ সমীকরণের বীজদ্বয় α ও β হলে, এমন একটি সমীকরণ নির্ণয় কর যার বীজদ্বয় $\alpha + \frac{1}{\beta}$, $\beta + \frac{1}{\alpha}$.

(iii) যদি দুটি সংখ্যার সমান্তরীয় মধ্যক 5 এবং গুণোত্তরীয় মধ্যক 4 হয়, তবে সংখ্যা দুটি নির্ণয় কর। ৫ + ৫ + ৪

(কলন শাস্ত্র)

[মান : ১৩]

৪। যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২ × ১

(ক) মান নির্ণয় কর :

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x^2 - x - 2}$$

২

(খ) মূল্যায়ন কর :

$$\int \frac{(x^2 + 1)^2}{x^3} dx$$

২

৫। যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৬ × ১

(ক) প্রথম বা মূলনীতি প্রয়োগ করে অবকল কর

$$y = f(x) = x^3$$

৬

(খ) যদি $f(x) = x^2$, for $x > 1$

$$= 4, \text{ for } x = 1$$

$$= 2x, \text{ for } x < 1 \text{ হয়}$$

তবে $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ এর অস্তিত্ব আছে কি ?

৬

৬। যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৮ × ১

(ক) (i) $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কর, যদি $x^2 + 7\sqrt{xy} + y^2 = 8$

(ii) সমাকলন কর :

$$I = \int \frac{dx}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x+2}}$$

৮ + ৮

(খ) (i) মূল্যায়ন কর :

$$\int_0^{1/2} \frac{dx}{\sqrt{3-2x}}$$

(ii) যদি $e^{xy} = 4(1 + xy)$ এবং $e^{xy} \neq 4$, তবে দেখাও যে

$$\frac{dy}{dx} = -y/x. \quad 8 + 8$$

বিভাগ — খ

(পরিসংখ্যান)

[মান : ৪৫]

৭। যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ১৫ × ১

(ক) (i) প্রদত্ত রাশিতথ্য হতে সহপরিবর্তন গুণাক্ষের মান বাহির কর :

X	3	5	7	8	9	15	16
Y	15	18	22	24	19	25	31

(ii) দুটি চলকের নিম্নলিখিত তথ্য পাওয়া যায়,

$$\bar{x} = 20, \bar{y} = 15, \sigma_x = 4, \sigma_y = 3, r = 0.7$$

প্রতিগমন সমীকরণদ্বয় নির্ণয় কর এবং $x = 24$ হলে y এর মান নির্ণয় কর ।

(iii) জীবন মাত্রার ব্যয় নির্বাহী সূচক সংখ্যা বলতে কি বুঝ ? ইহা কিরূপে নির্ণয় করা হয় ? $৫ + ৬ + ৪$

(খ) (i) রাম ও রহিম স্বাধীনভাবে একটি সমস্যার সমাধান করে, রামের সমস্যাটি সমাধান করার সম্ভাবনা $\frac{3}{4}$ এবং রহিমের ইহা সমাধান করার সম্ভাবনা $\frac{2}{3}$, সমস্যাটি যে সমাধান হবে তার সম্ভাবনা কত ?

(ii) প্রমাণ কর যে, সমক পার্থক্য মূলবিন্দুর পরিবর্তন নিরপেক্ষ, কিন্তু উহা স্কেল পরিবর্তনের উপর নির্ভরশীল।

(iii) নিম্নের রাশি তথ্য হতে একটি পাইচিত্র অঙ্কন কর।

<u>Expenses</u>	<u>টাকা(কোটিতে)</u>
Customs	150
Excise	480
Income Tax	330
Corporation Tax	120
Other sources	120
	<hr/>
	1200
	<hr/>

$৫ + ৬ + ৪$

৮। যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২০ × ১

(ক) (i) নীচের তথ্য থেকে Fisher এর পরিমান সূচক নির্ণয় কর ।

সামগ্রী	2015		2018	
	দর	পরিমান	দর	পরিমান
X	5	10	6	12
Y	8	6	9	7
Z	6	3	8	4

(ii) 10 জন শিশুর একটি দলের বয়স (x) এবং ওজনের (y) সমীক্ষা থেকে নিম্নের ফলসমূহ পাওয়া গেল

	বয়স(বৎসর)	ওজন(কেজি)
মধ্যক	8	23
ভেদমান	4	16

এবং $\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y}) = 64$ উপযুক্ত প্রতিগমন সমীকরণ ব্যবহার করে 5 বৎসর বয়স্ক শিশুর ওজন নির্ণয় কর ।

(iii) ধণাত্মক ও ঋনাত্মক সহ-পরিবর্তন বলতে কি বোঝ ? ৭ + ৮ + ৫

(৪) (i) সম্ভাবনা তত্ত্বের পরিপ্রেক্ষিতে নীচের পদগুলি ব্যাখ্যা কর :

Random Experiment, Sample space, Mutually exclusive events and Independent events.

(ii) A বাস্কে 4 টি সাদা, 3 টি লাল এবং 3 টি নীল বল আছে। আবার B বাস্কে 5 টি সাদা, 4 টি লাল ও 3 টি নীল বল আছে। প্রতিটি বাস্ক হতে 1 টি করে বল তোলা হলে, উভয় বলই যে একই রং এর হবে তার সম্ভাবনা কত ?

(iii) দুটি চলক দিয়ে প্রমাণ কর যে,

$$A.M \geq G.M \geq H.M \quad ৮ + ৭ + ৫$$

৯। যে কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও : ১০ × ১

(ক) (i) সমক পার্থক্যের তিনটি গুরুত্বপূর্ণ ধর্ম লেখ।

(ii) সহ-পরিবর্তন গুণাঙ্কের মান -1 এবং $+1$ এর মধ্যে অবস্থান কর। ৪ + ৬

(খ) (i) মধ্যক ও সংখ্যাগুরুৰ মান বাহিৰ কৰ :

প্রদত্ত ভেদাঙ্ক = 5, ভেদমান = 4 এবং প্রতিবেষম্য
গুণাঙ্কেৰ মান 0.5 ।

(ii) 3-মানের সাপেক্ষে, কোনো পরিসংখ্যান প্রথম চারটি
ভ্রামকগুলি হল : 2, 10, 40, 218.
প্রথম চারটি কেন্দ্রীয় ভ্রামকেৰ মান বাহিৰ কৰ ।

৫ + ৫