Roll No.

(01/21-II)

4477

B. Com. (Gen./Voc.) EXAMINATION

(For Batch 2017 & Onwards)

(First Semester)

BUSINESS MATHEMATICS

BC-1.5/BCCA-1.5

Time : Three Hours *Maximum Marks : 80*

Note : Attempt *Five* questions in all, selecting at least *one* question from each Section but not more than *two* questions. Q. No. **10** is compulsory.

Section I

1. (a) If $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ -1 & -3 & 7 \\ 0 & -5 & 7 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 0 & -2 & -4 \\ -6 & 8 & -8 \end{bmatrix}$ verify that $(AB)' = B'A'$. 7½

https://www.cdluonline.com

(b) If $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} x & 1 \\ y & -1 \end{bmatrix}$, find x and y such that : 7½

$$(A + B)^2 = A^2 + B^2.$$

2. (a) Prove that : 7½

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a^2 & b^2 & c^2 \\ a^3 & b^3 & c^3 \end{vmatrix} = (a-b)(b-c)(c-a)(ab+bc+ca)$$

(b) Write all the minors and cofactors of the matrix : 7½

$$\begin{bmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 5 & 2 \end{bmatrix}$$

3. (a) Solve each of the following system of equations by matrix method : 7

$$x - y - z = 1$$

$$2x + y + z = 2$$

$$x - 2y + z = 4$$

https://www.cdluonline.com

(b) The demand curve for a certain commodity over some period is given as $x_1 = 1500 - 0.2x_2$, where x_1 is the price of the commodity and x_2 is its corresponding quantity and the supply curve is given by $x_1 = 600 + 0.4x_2$ using matrices find x_1 and x_2. 8

Section II

4. (a) If the function :

$$f(x) = \begin{cases} 3ax + b & \text{if } x > 1 \\ 11 & \text{if } x = 1 \\ 5ax - 2b & \text{if } x < 1 \end{cases}$$

is continuous at $x = 1$, find the value of a and b. 7½

(b) If a function $f : \mathbf{R} \longrightarrow \mathbf{R}$ is defined by the rule $f(x) = \frac{1}{1-x}$;

show that $f[f\{f(f(x))\}] = x$. 7½

https://www.cdluonline.com

5. (a) Differentiate the following function w.r.t. x : 7½

$$\sqrt{4+\sqrt{4+\sqrt{4+x^2}}}$$

(b) Differentiate $x^{\frac{1}{x}} + (\log x)^x$ w.r.t. x. 7½

6. (a) The total cost of daily output of x tons of coal is ₹ $\left(\frac{1}{10}x^3 - 3x^2 + 5x\right)$. Find the output level at which the average cost is minimum. Verify that at this level, average cost is equal to marginal cost. 7½

(b) A window is in the form of a rectangle surmounted by a semi-circular opening. The total perimeter of the window is 10 m. Find the dimensions of the window so as to admit maximum light through the whole opening. 7½

https://www.cdluonline.com

Section III

7. Two tailors A and B earn ₹ 150 and ₹ 200 per day respectively. A can stitch 6 shirts and 4 pants while B can stitch 10 shirts and 4 pants per day. Form a linear programming problem to minimize the labour cost to produce at least 60 shirts and 32 pants. Also find the minimum labour cost. 15

8. A diet for a sick person must contain at least 4000 units of vitamins, 50 units of minerals and 1400 calories. Two foods A and B are available at a cost of ₹ 4 and ₹ 3 per unit respectively. If one unit of food A contains 200 units of vitamins, 1 unit of minerals and 40 calories and one unit of food B contains 100 units of vitamins, 2 units of minerals and 40 calories, find what combinations of foods be used to have least cost ? Solve by using simplex method. 15

https://www.cdluonline.com

9. (a) The simple and compound interest on a certain sum for two years are respectively ₹ 40 and ₹ 41. Find the rate and the sum. 7½

(b) Which is a better investment, 8% p.a. compounded half yearly or 7.5% p.a. compounded continuously ? 7½

Compulsory Question

10. (a) Find X, if $Y = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$ and

$$2X + Y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}.$$

(b) Evaluate :

$$\begin{vmatrix} 2x+3 & x+2 \\ 2x+1 & x+1 \end{vmatrix}$$

(c) Evaluate :

$$\lim_{x \to 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{2x}$$

https://www.cdluonline.com

(d) Find $\frac{dy}{dx}$ if :

$$x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$$

(e) The compound interest on ₹ 1,060 for a certain period at 6% is ₹ 630. Find the period. 20

(Hindi Version)

नोट : प्रत्येक खण्ड से कम से कम **एक** परन्तु **दो** प्रश्नों से अधिक नहीं चुनते हुए, कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न क्र. **10** अनिवार्य है ।

खण्ड I

1. (अ) यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ -1 & -3 & 7 \\ 0 & -5 & 7 \end{bmatrix}$ तथा

$B = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 0 & -2 & -4 \\ -6 & 8 & -8 \end{bmatrix}$, तो सत्यापित कीजिए :

$(AB)' = B'A'$. 7½

https://www.cdluonline.com

(ब) यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ तथा $B = \begin{bmatrix} x & 1 \\ y & -1 \end{bmatrix}$, तो x व y ज्ञात कीजिए ताकि : 7½

$$(A + B)^2 = A^2 + B^2.$$

2. (अ) सिद्ध कीजिए कि : 7½

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a^2 & b^2 & c^2 \\ a^3 & b^3 & c^3 \end{vmatrix} = (a-b)(b-c)(c-a)(ab+bc+ca)$$

(ब) आव्यूह $\begin{bmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 5 & 2 \end{bmatrix}$ के सभी माइनर्स तथा कोफैक्टर्स लिखिए । 7½

3. (अ) निम्नलिखित समीकरण निकाय को आव्यूह विधि से हल कीजिए : 7

$$x - y - z = 1$$
$$2x + y + z = 2$$
$$x - 2y + z = 4$$

https://www.cdluonline.com

(ब) किसी निश्चित वस्तु का कुछ समय के बाद माँग वक्र $x_1 = 1500 - 0.2x_2$ के रूप में दिया जाता है, जहाँ x_1 वस्तु का मूल्य है तथा x_2 इसकी संगत मात्रा है तथा पूर्ति वक्र $x_1 = 600 + 0.4x_2$ द्वारा दिया जाता है । आव्यूहों का प्रयोग करके x_1 तथा x_2 ज्ञात कीजिए । 8

खण्ड II

4. (अ) यदि फलन :

$$f(x) = \begin{cases} 3ax + b & \text{यदि } x > 1 \\ 11 & \text{यदि } x = 1 \\ 5ax - 2b & \text{यदि } x < 1 \end{cases}$$

$x = 1$ पर सतत है, तो a व b का मान ज्ञात कीजिए । 7½

(ब) यदि कोई फलन $f : \mathbf{R} \longrightarrow \mathbf{R}$ नियम $f(x) = \frac{1}{x}$ द्वारा परिभाषित किया जाता है; तो दिखाइए कि :

$$f\left[f\left\{f\left(f(x)\right)\right\}\right] = x.$$ 7½

P.T.O.

https://www.cdluonline.com

5. (अ) निम्नलिखित फलन का x के सापेक्ष अवकलन कीजिए : 7½

$$\sqrt{4+\sqrt{4+\sqrt{4+x^2}}}$$

(ब) $x^{\frac{1}{x}} + (\log x)^x$ का x के सापेक्ष अवकलन कीजिए । 7½

6. (अ) x टन कोयले के दैनिक उत्पादन की कुल लागत ₹ $\left(\frac{1}{10}x^3 - 3x^2 + 5x\right)$ है । उत्पादन का वह स्तर ज्ञात कीजिए जिस पर औसत लागत न्यूनतम है । सत्यापित कीजिए कि इस स्तर पर, औसत लागत सीमांत लागत के बराबर है। 7½

(ब) एक खिड़की एक आयत के रूप में है जो एक अर्द्धवृत्ताकार ओपनिंग के ऊपर लगी है। खिड़की की कुल परिधि 10 मी. है । खिड़की की विमाएँ ज्ञात कीजिए जिससे संपूर्ण ओपनिंग से अधिकतम प्रकाश आ सके । 7½

https://www.cdluonline.com

खण्ड III

7. दो दर्जी A तथा B क्रमशः ₹ 150 तथा ₹ 200 प्रतिदिन कमाते हैं । A प्रतिदिन 6 कमीज तथा 4 पेंट व B 10 कमीज व 4 पेंट सिल सकता है। कम-से-कम 60 कमीज तथा 32 पेंट बनाने हेतु एक रैखिक प्रोग्रामन समस्या का निर्माण कीजिए जिससे श्रम लागत कम आए । न्यूनतम श्रम लागत भी ज्ञात कीजिए । 15

8. एक बीमार व्यक्ति के आहार में कम-से-कम 4000 इकाइयाँ विटामिनों की, 50 इकाइयाँ खनिज लवणों की तथा 1400 इकाइयाँ कैलोरीज की होनी चाहिए। दो खाद्य पदार्थ A व B क्रमशः ₹ 4 व ₹ 3 प्रति इकाई की दर से उपलब्ध हैं । यदि खाद्य A की एक इकाई में 200 इकाइयाँ विटामिन की, 1 इकाई खनिज लवणों की तथा 40 कैलोरीज हों तथा खाद्य B की एक इकाई में 100 इकाइयाँ विटामिन की, 2 इकाइयाँ खनिज पदार्थों की तथा 40 कैलोरीज हों, तो बताइए कि खाद्य पदार्थों का कौनसा संयोग प्रयोग करना चाहिए जिससे लागत न्यूनतम आए ? सिम्प्लेक्स विधि के प्रयोग से हल कीजिए । 15

9. (अ) किसी निश्चित धनराशि पर दो साल के साधारण व चक्रवृद्धि ब्याज क्रमशः ₹ 40 तथा ₹ 41 हैं । ब्याज की दर तथा धनराशि ज्ञात कीजिए । 7½

P.T.O.

https://www.cdluonline.com

(ब) कौनसा एक बेहतर विनियोग है—8% वार्षिक छमाही गणना अथवा 7.5% वार्षिक सतत् गणना ? 7½

अनिवार्य प्रश्न

10. (अ) X ज्ञात कीजिए, यदि $Y = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$ तथा

$$2X + Y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}.$$

(ब) मान ज्ञात कीजिए :

$$\begin{vmatrix} 2x+3 & x+2 \\ 2x+1 & x+1 \end{vmatrix}$$

(स) मान ज्ञात कीजिए :

$$\lim_{x \to 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{2x}$$

(द) ज्ञात कीजिए $\frac{dy}{dx}$ यदि :

$$x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$$

(इ) ₹ 1,060 पर 6% की दर से एक निश्चित समय के लिए चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 630 है । समय ज्ञात कीजिए । 20

https://www.cdluonline.com