3. (a) Show that the rectangle of maximum area that can be inscribed in a circle of radius r is a square of side $\sqrt{2}r$. **3½**

दर्शाइए कि r त्रिज्या वाले किसी वृत्त के अंतर्गत खींचा जा सकने वाला अधिकतम क्षेत्रफल का आयत एक वर्ग होता है, जिसकी भुजा $\sqrt{2}r$ होती है ।

(b) A radio manufacturer produces x sets per week and sells at Rs. p each, where $x = \frac{600 - p}{8}$. The cost of production for x sets is Rs. $(x^2 + 78x + 2000)$. Show that maximum profit is obtained when 29 sets are produced per week. Also determine the corresponding price. **3½**

एक रेडियो निर्माता प्रति सप्ताह x सेटों का उत्पादन करता है और उन्हें p रु. प्रति सेट की दर से बेचता है, जहाँ $x = \frac{600 - p}{8}$ । x सेटों के उत्पादन की लागत $(x^2 + 78x + 2000)$ रु. है । दर्शाइए कि अधिकतम लाभ

No. of Printed Pages : 12 Roll No. .....

53671

B.Com. (NEP-2020)

EXAMINATION, 2026

(Fourth Semester)

BUSINESS MATHEMATICS-II

Time : 3 *Hours*] [*Maximum Marks :* 35

Before answering the question-paper, candidates must ensure that they have been supplied with correct and complete question-paper. No complaint, in this regard will be entertained after the examination.

Note : Attempt *Five* questions in all, selecting *one* question from each Section. Q. No. **1** is compulsory. All questions carry equal marks.

प्रत्येक खण्ड से **एक** प्रश्न चुनते हुए, कुल **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रश्न क्र. **1** अनिवार्य है । सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।

Section I (खण्ड I)

1. (a) Solve $\frac{d}{dx}[(2-3x)^{-2}]^3$. **1**

$\frac{d}{dx}[(2-3x)^{-2}]^3$ को हल कीजिए ।

(b) If the cost function is $C = 40 - 6x + x^2$, find the minimum value of cost C. **1**

यदि लागत फलन $C = 40 - 6x + x^2$ है, तो लागत C का न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए ।

(c) Integrate $\int\left(x+\frac{1}{x}\right)dx$. **1**

$\int\left(x+\frac{1}{x}\right)dx$ का समाकलन कीजिए ।

(d) Find the value of n if $(n + 3)! = 56((n + 1)!)$ **1**

यदि $(n + 3)! = 56((n + 1)!)$ हो, तो n का मान ज्ञात कीजिए ।

(e) Expand using Binomial Theorem $(1 - 2x)^5$. **1**

द्विपद प्रमेय का उपयोग करके $(1 - 2x)^5$ का विस्तार कीजिए ।

(f) Define Linear Programming Problem. **1**

रैखिक प्रोग्रामन समस्या को परिभाषित कीजिए।

(g) Evaluate ${}^{61}C_{57} - {}^{60}C_{56}$.

${}^{61}C_{57} - {}^{60}C_{56}$ का मान ज्ञात कीजिए ।

Section II (खण्ड II)

2. (a) If $y = \log(\sqrt{x-1}-\sqrt{x+1})$, prove that : **3½**

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{1}{2\sqrt{x^2-1}}.$$

यदि $y = \log(\sqrt{x-1}-\sqrt{x+1})$ हो, तो सिद्ध कीजिए कि :

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{1}{2\sqrt{x^2-1}}.$$

(b) If $y = x^x$, show that : **3½**

$$\frac{d^2y}{dx^2} - \frac{1}{y}\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - \frac{y}{x} = 0.$$

यदि $y = x^x$ हो, तो दर्शाइए कि :

$$\frac{d^2y}{dx^2} - \frac{1}{y}\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - \frac{y}{x} = 0.$$

7. (a) Find the value of a so that the term independent of x in the expansion of $\left(\sqrt{x}+\frac{a}{x^2}\right)^{10}$ is 405. **3½**

a का मान ज्ञात कीजिए जबकि x के स्वतंत्र पद के विस्तार में $\left(\sqrt{x}+\frac{a}{x^2}\right)^{10}$, 405 है ।

(b) Find the cube root of 126 to five places of decimals. **3½**

126 का घनमूल दशमलव के पाँच स्थानों तक ज्ञात कीजिए ।

Section V (खण्ड V)

8. (a) Solve the following L.P.P. by using graphical method : **3½**

Maximize $Z = 4x + y$,

Subject to constraints :

$x + y \leq 50$

$3x + y \leq 90$

$x \leq 60$

$x, y \geq 0$

तब प्राप्त होता है जब प्रति सप्ताह 29 सेटों का उत्पादन किया जाता है। साथ ही, संबंधित मूल्य भी निर्धारित कीजिए ।

Section III (खण्ड III)

4. (a) Evaluate $\int x\sqrt{2x+3}\,dx$. **3½**

$\int x\sqrt{2x+3}\,dx$ का मान ज्ञात कीजिए ।

(b) Evaluate $\int \frac{x^2+x+1}{x^2(x+2)}dx$. **3½**

$\int \frac{x^2+x+1}{x^2(x+2)}dx$ का मान ज्ञात कीजिए ।

5. (a) Evaluate $\int (3x-2)\sqrt{x^2+x+1}\,dx$. **3½**

$\int (3x-2)\sqrt{x^2+x+1}\,dx$ का मान ज्ञात कीजिए ।

(b) If the marginal revenue function is given by MR $= 5+\frac{6}{(x+2)^2}$, find the total revenue function. Also, find the total revenue earned when the number of units produced is 4. **3½**

यदि सीमांत राजस्व फलन MR $= 5+\frac{6}{(x+2)^2}$ द्वारा दिया गया है, तो कुल राजस्व फलन ज्ञात करें। साथ ही, जब उत्पादित इकाइयों की संख्या 4 हो, तो अर्जित कुल राजस्व ज्ञात कीजिए ।

Section IV (खण्ड IV)

6. (a) How many different words can be formed of the letters of the word "COMBINE" so that : **3½**

(i) vowels always remain together

(ii) no two vowels are together

(iii) vowels may occupy odd places.

शब्द "COMBINE" के अक्षरों से कितने भिन्न शब्द बनाए जा सकते हैं, ताकि :

(i) स्वर सदैव एक साथ रहें

(ii) कोई भी दो स्वर एक साथ न रहें

(iii) स्वर विषम स्थानों पर आएँ ।

(b) Find the number of ways of choosing 4 cards from a pack of 52 playing cards. In how many of these : **3½**

(i) Four cards are of same suit

(ii) All are face cards

(iii) Two are red cards and two are black cards.

52 ताश के पत्तों की एक गड्डी में से 4 पत्ते चुनने के तरीकों की संख्या ज्ञात कीजिए । इनमें से कितने तरीकों में :

(i) चारों पत्ते एक ही रंग के हों

(ii) सभी पत्ते फेस कार्ड

(iii) दो पत्ते लाल रंग के और दो पत्ते काले रंग के हों ।

निम्नलिखित L.P.P. को ग्राफीय विधि से हल कीजिए :

अधिकतम $Z = 4x + y$,

शर्तों के अधीन :

$x + y \leq 50$

$3x + y \leq 90$

$x \leq 60$

$x, y \geq 0$

(b) A dietician wishes to mix two types of food in such a way that the vitamin contents of mixture contains at least 8 units of vitamin A and 10 units of vitamin C. Food '1' contains 2 units/kg of vitamin A and 1 unit/kg of vitamin C. Food '2' contains 1 unit/kg of vitamin A and 2 units/kg of vitamin C (inferred contextually from standard LPP problem). It costs Rs. 5.00 per kg to purchase food '1' and Rs. 7.00 per kg to purchase food '2'. Determine the minimum cost of such a mixture, formulate the above as a L.P.P. and solve it by graphical method. **3½**

निम्नलिखित L.P.P. को सिम्प्लेक्स विधि से हल कीजिए :

अधिकतम $Z = 4x - 2y - z$

शर्तों के अधीन :

$x + y + z \leq 3$

$2x + 2y + z \leq 4$

$x - y \leq 0$,

$x, y, z \geq 0$.

❖❖❖❖❖❖❖

एक आहार विशेषज्ञ दो प्रकार के भोजनों को इस प्रकार मिलाना चाहता है कि मिश्रण में विटामिन की मात्रा में कम से कम 8 इकाई विटामिन A और 10 इकाई विटामिन C हो। भोजन '1' में 2 इकाई/किग्रा विटामिन A और 1 इकाई/किग्रा विटामिन C होता है । भोजन '1' खरीदने की लागत 5.00 रु. प्रति किग्रा और भोजन '2' खरीदने की लागत 7.00 रु. प्रति किग्रा है । ऐसे मिश्रण की न्यूनतम लागत निर्धारित कीजिए, उपरोक्त को एक L.P.P. के रूप में सूत्रबद्ध कीजिए और इसे ग्राफीय विधि से हल कीजिए ।

9. (a) Solve the following L.P.P. by using Simplex method : **3½**

Minimize $Z = 4x_1 + 5x_2 + x_3$,

Subject to the constraints :

$$x_1 + x_2 + x_3 \geq 3$$

$$2x_1 + 2x_2 - x_3 \geq 2$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 4$$

and $x_1, x_2, x_3 \geq 0$.

निम्नलिखित L.P.P. को सिम्प्लेक्स विधि से हल कीजिए :

न्यूनतम $Z = 4x_1 + 5x_2 + x_3$,

शर्तों के अधीन :

$$x_1 + x_2 + x_3 \geq 3$$

$$2x_1 + 2x_2 - x_3 \geq 2$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 4$$

और $x_1, x_2, x_3 \geq 0$.

(b) Solve the following L.P.P. by using simplex method : **3½**

Maximize $Z = 4x - 2y - z$

Subject to the constraints

$$x + y + z \leq 3$$

$$2x + 2y + z \leq 4$$

$$x - y \leq 0,$$

$$x, y, z \geq 0.$$