

**SET-4****Series %BAB%/C**प्रश्न-पत्र कोड  
Q.P. Code **465**रोल नं.  
Roll No. 

--	--	--	--	--	--	--	--

परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।

Candidates must write the Q.P. Code on the title page of the answer-book.

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **11** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **14** प्रश्न हैं ।
- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains **11** printed pages.
- Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains **14** questions.
- **Please write down the serial number of the question in the answer-book before attempting it.**
- 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.



## व्यवहारिक गणित

### APPLIED MATHEMATICS



निर्धारित समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 40

Time allowed : 2 hours

Maximum Marks : 40

465

Page 1

P.T.O.





### सामान्य निर्देश:

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका सख्ती से पालन कीजिए :

- (i) इस प्रश्न-पत्र के तीन खण्ड हैं – खण्ड क, ख तथा ग ।
- (ii) प्रत्येक खण्ड अनिवार्य है ।
- (iii) खण्ड क में 6 लघु-उत्तर-I प्रकार के प्रश्न हैं जिनमें प्रत्येक के 2 अंक हैं ।
- (iv) खण्ड ख में 4 लघु-उत्तर-II प्रकार के प्रश्न हैं जिनमें प्रत्येक के 3 अंक हैं ।
- (v) खण्ड ग में 4 दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं जिनमें प्रत्येक के 4 अंक हैं ।
- (vi) कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है ।

### खण्ड क

प्रश्न संख्या 1 से 6 तक प्रत्येक प्रश्न के 2 अंक हैं ।

1. एक व्यक्ति, ₹ 3,000 की वार्षिक छात्रवृत्ति प्रदान करने के लिए, एकमुश्त राशि जमा कराना चाहता है । ब्याज की दर 5% वार्षिक है । यदि छात्रवृत्ति प्रत्येक वर्ष के आरम्भ में प्रदान करनी हो और छात्रवृत्ति हमेशा के लिए जारी रखनी हो, तो जमा कराने वाली एकमुश्त राशि ज्ञात कीजिए । 2

2. (क) उत्पादन  $x$  के लिए यदि सीमांत आय फलन  $MR = \frac{6}{(x+2)^2} + 5$  द्वारा प्रदत्त हो, तो कुल आय फलन ज्ञात कीजिए । 2

अथवा

- (ख) मान ज्ञात कीजिए : 2

$$\int_0^4 |x-2| dx$$





### General Instructions :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them :

- (i) This question paper contains **three** sections – **Section A, B and C**.
- (ii) Each section is **compulsory**.
- (iii) **Section A** has **6** short answer type-I questions of **2** marks each.
- (iv) **Section B** has **4** short answer type-II questions of **3** marks each.
- (v) **Section C** has **4** long answer type questions of **4** marks each.
- (vi) There is an internal choice in some questions.

### SECTION A

Questions number 1 to 6 carry 2 marks each.

1. A man wants to deposit a lumpsum amount so that an annual scholarship of ₹ 3,000 is paid. Rate of interest is 5% p.a. Calculate the lumpsum amount required, if the scholarship is to start in the beginning of each year and continue forever. 2

2. (a) If the marginal revenue function for output  $x$  is given by  $MR = \frac{6}{(x+2)^2} + 5$ , find the total revenue function. 2

**OR**

- (b) Evaluate : 2

$$\int_0^4 |x - 2| dx$$





3. (क) एक व्यक्ति, 6% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज दर पर, ₹ 3,00,000 उधार लेता है और 20 समान वार्षिक किश्तों में, पहले वर्ष के अन्त से आरम्भ करके, इस उधार को चुकाना चाहता है। वार्षिक किश्त की धनराशि ज्ञात कीजिए। 2  
[दिया गया है :  $(1.06)^{-20} = 0.312$ ]

अथवा

- (ख) एक समय अवधि में एक कम्पनी की आय निम्न है :

वर्ष	2015	2016	2017	2018
आय (हजारों ₹ में)	100	115	150	200

वर्ष 2015 के अंत से वर्ष 2018 के अंत की 3-वर्षीय अवधि पर CAGR ज्ञात कीजिए। 2

[दिया गया है :  $(2)^{1/3} = 1.26$ ]

4. एक बल्ब उत्पादन फैक्टरी यह दावा करती है कि उसके द्वारा उत्पादक बल्बों की औसत आयु 20 महीने की है। 8 बल्बों के एक यादृच्छया नमूने की आयु नीचे दी गई है :

बल्बों की आयु (महीनों में) : 24, 22, 27, 18, 20, 24, 22, 19.

फैक्टरी के दावे का 5% सार्थकता के स्तर पर परीक्षण कीजिए। 2

[दिया गया है :  $t_{(7, 0.05)} = 2.36$ ]

5. निम्न आँकड़ों के लिए, 3-वर्षीय गतिमान माध्य का प्रयोग करके, उपनति मान ज्ञात कीजिए : 2

वर्ष	उत्पादन
2011	412
2012	438
2013	446
2014	454
2015	470
2016	483
2017	490





3. (a) A man borrows ₹ 3,00,000 at 6% per annum compound interest and promises to pay off the debt in 20 annual instalments beginning at the end of the first year. Find the amount of annual instalment. 2

[Given :  $(1.06)^{-20} = 0.312$ ]

**OR**

- (b) The revenues of a company over a period are given as follows :

Year	2015	2016	2017	2018
Revenue (in thousands ₹)	100	115	150	200

Calculate CAGR over the 3-year period spanning the end of 2015 to the end of 2018. 2

[Given :  $(2)^{1/3} = 1.26$ ]

4. A bulb producing factory claims that its bulb has a mean life of 20 months. A random sample of 8 such bulbs gave the following values :

Life of bulbs (in months) : 24, 22, 27, 18, 20, 24, 22, 19.

Test the factory claim at 5% level of significance. 2

[Given :  $t_{(7, 0.05)} = 2.36$ ]

5. For the following data, calculate trend values, using 3-yearly moving averages : 2

Year	Production
2011	412
2012	438
2013	446
2014	454
2015	470
2016	483
2017	490





6. रैखिक प्रोग्रामन समस्या

$z = 5x + 7y$  का न्यूनतमीकरण करना  
निम्न व्यवरोधों के अंतर्गत

$$2x + y \geq 8$$

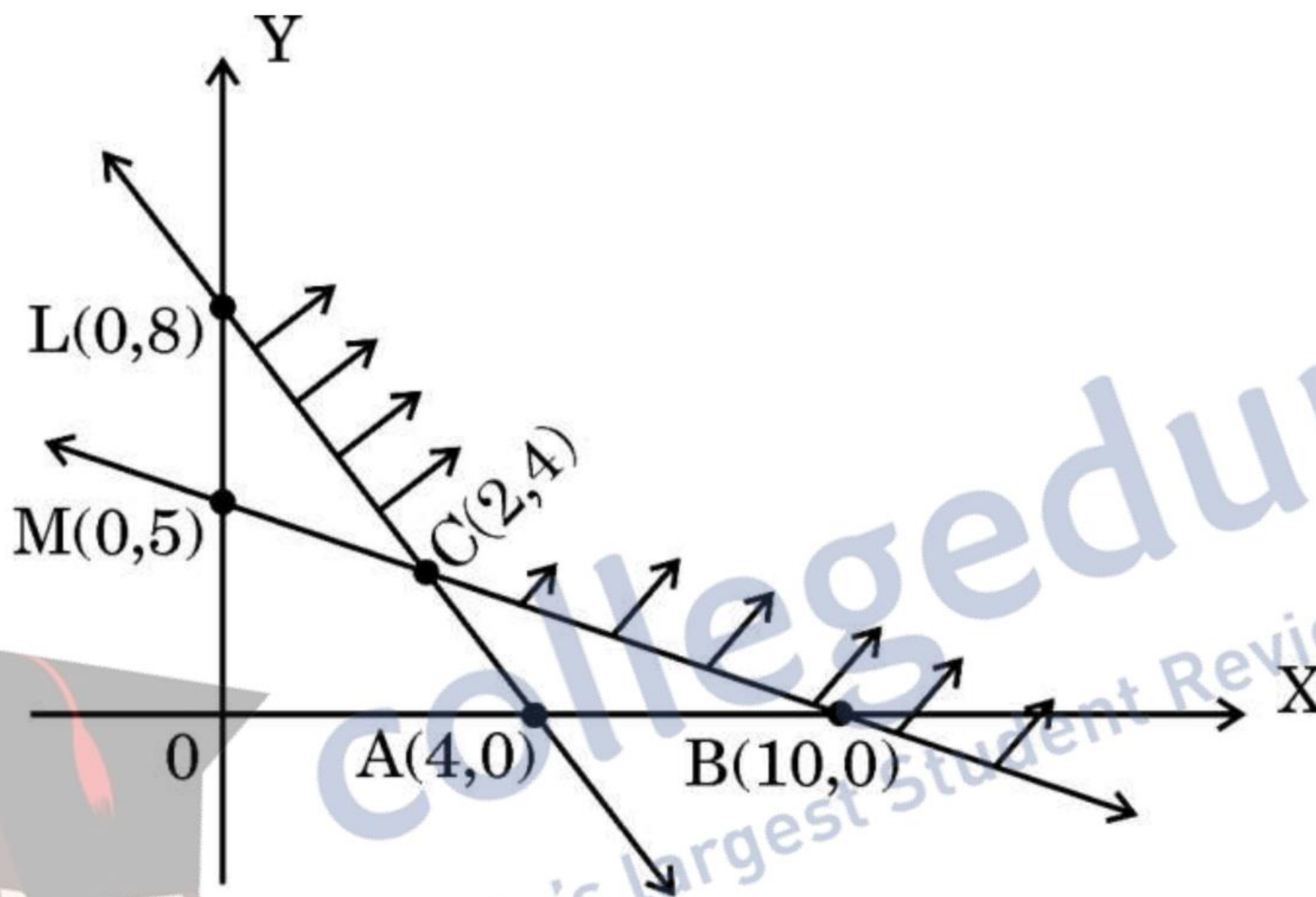
$$x + 2y \geq 10$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

का सुसंगत क्षेत्र नीचे दिखाया गया है ।

इस समस्या का इष्टतम हल ज्ञात कीजिए और अपने उत्तर का औचित्य साबित कीजिए ।

2



खण्ड ख

प्रश्न संख्या 7 से 10 तक प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक हैं ।

7. निम्न आँकड़ों के लिए न्यूनतम वर्गों की विधि से एक ऋजु-रेखीय उपनति फिट कीजिए :

3

वर्ष	बिक्री (लाख ₹ में)
2010	65
2012	68
2013	70
2014	72
2015	75
2016	67
2019	73





6. The feasible region of the LPP

$$\text{Minimise } z = 5x + 7y$$

subject to constraints

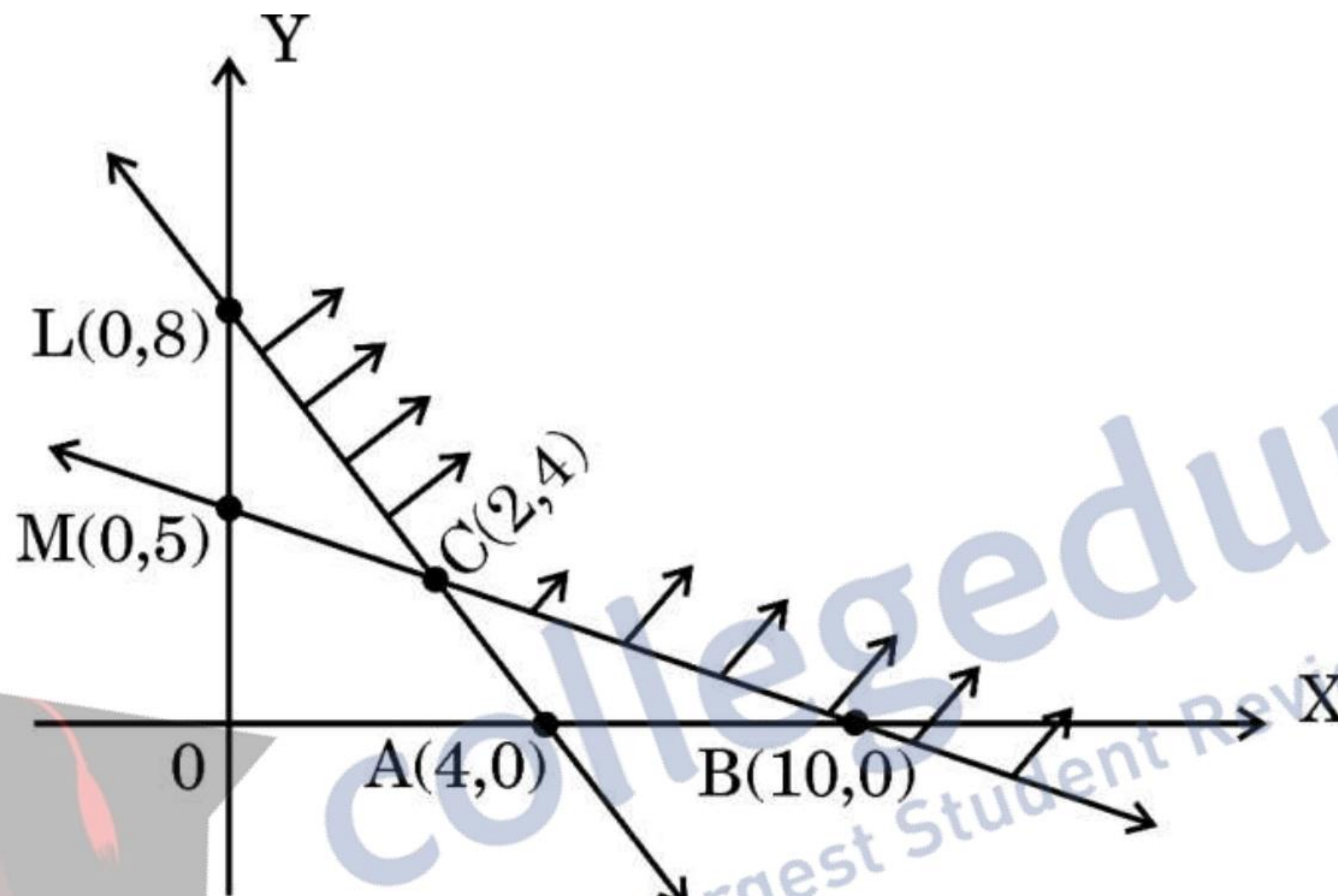
$$2x + y \geq 8$$

$$x + 2y \geq 10$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

is given below. Determine the optimal solution and justify your answer.

2



### SECTION B

Questions number 7 to 10 carry 3 marks each.

7. Fit a straight line trend by the method of least squares to the following data :

3

Year	Sales (in lakh ₹)
2010	65
2012	68
2013	70
2014	72
2015	75
2016	67
2019	73





8. कौन-सी मासिक चक्रवृद्धि अंकित दर, 6% अर्धवार्षिक चक्रवृद्धि के समान होगी ? 3  
[दिया गया है :  $\log(1.0609) = 0.02567$ ;  $\text{antilog}(0.002139) = 1.00493$ ]
9. एक समूह के 5 मरीजों का दवाई A से इलाज करने के बाद उनका वजन है : 10, 8, 12, 6, 4 किलोग्राम । एक दूसरे समूह के 7 मरीजों का दवाई B से इलाज करने के बाद उनका वजन है : 14, 12, 8, 10, 6, 2, 11 किलोग्राम । 5% सार्थकता के स्तर का परीक्षण अस्वीकार करने पर टिप्पणी कीजिए । 3  
[दिया गया है :  $t_{(10, 0.05)} = 1.812$ ]
10. (क) एक वस्तु के माँग और पूर्ति फलन हैं :  $p_d = 56 - x^2$  और  $p_s = 8 + \frac{x^2}{3}$  । सामान्य (साम्य) मूल्य पर उपभोक्ता अधिशेष ज्ञात कीजिए । 3

अथवा

- (ख) मान ज्ञात कीजिए :

$$\int_0^1 \log(1+2x) dx$$

खण्ड ग

प्रश्न संख्या 11 से 14 तक प्रत्येक प्रश्न के 4 अंक हैं ।

11. यह मालूम है कि यदि ब्याज लगातार चक्रवृद्धि हो, तो मूलधन परिवर्तन की दर, प्रति वर्ष बैंक ब्याज की दर और मूलधन के गुणनफल के बराबर होती है ।  
(क) यदि ब्याज लगातार 5% वार्षिक चक्रवृद्धि हो, तो कितने वर्षों में ₹ 100 दुगुने हो जाएँगे ?  
(ख) किस ब्याज दर पर ₹ 100, 10 वर्षों में दुगुने होंगे ? 4  
[दिया गया है :  $\log_e 2 = 0.6931$ ]
12. (क) श्रीमती जैन ₹ 1,000 का सममूल्य बांड, जिस पर कूपन दर 11% है और 5 वर्ष के बाद परिपक्व होता है, खरीदने की सोच रही है । वह चाहती है कि उसे वापसी की न्यूनतम दर 15% प्राप्त हो । बांड वर्तमान में ₹ 870 पर बेचा जा रहा है । क्या श्रीमती जैन को यह बांड खरीदना चाहिए ? अपने उत्तर का औचित्य साबित कीजिए । 4  
[दिया गया है :  $(1.15)^{-5} = 0.4971$ ]

अथवा







8. What nominal rate compounded monthly will be equivalent to 6% compounded semi-annually ? 3

[Given :  $\log(1.0609) = 0.02567$ ;  $\text{antilog}(0.002139) = 1.00493$ ]

9. A group of 5 patients treated with medicine A weigh 10, 8, 12, 6, 4 kg. A second group of 7 patients treated with medicine B weigh 14, 12, 8, 10, 6, 2, 11 kg. Comment on the rejection of hypothesis with 5% level of significance. 3

[Given :  $t_{(10, 0.05)} = 1.812$ ]

10. (a) The demand and supply functions for a commodity are  $p_d = 56 - x^2$  and  $p_s = 8 + \frac{x^2}{3}$ . Find the consumer's surplus at equilibrium price. 3

**OR**

- (b) Evaluate : 3

$$\int_0^1 \log(1 + 2x) dx$$

### SECTION C

Questions number 11 to 14 carry 4 marks each.

11. It is known that, if the interest is compounded continuously, the principal changes at the rate equal to the product of the rate of bank interest per annum and the principal. 4
- (a) If the interest is compounded continuously at 5% p.a., in how many years will ₹ 100 double ?
- (b) At what interest rate will ₹ 100 double itself in 10 years ?

[Given :  $\log_e 2 = 0.6931$ ]

12. (a) Mrs. Jain is considering to buy a ₹ 1,000 par value bond bearing a coupon rate of 11% that matures after 5 years. She wants a minimum rate of return of 15%. The bond is currently sold at ₹ 870. Should she buy the bond ? Justify your answer. 4

[Given :  $(1.15)^{-5} = 0.4971$ ]

**OR**





(ख) एक संगीत बैंड कंपनी ने पूरे देश में लोकप्रियता हासिल की है। वे अपने गंतव्यों की यात्रा करने के लिए एक बस खरीदती है। बस का खरीद मूल्य ₹ 88,50,000 है। 10 वर्षों में बस का रैखिक रूप में मूल्यहास होता है और तब इसका स्क्रेप मूल्य ₹ 25,50,000 होगा।

(i) मूल्यहास दर ज्ञात कीजिए।

(ii) 5 वर्षों के अन्त पर बस का बुक वैल्यू ज्ञात कीजिए।

(iii) बस की वैल्यू ₹ 44,40,000 कब होगी ?

4

13. अनिल ने 10 वर्ष पश्चात् अपनी बेटी को विदेश में उच्च शिक्षा दिलाने की योजना बनाई। उसका अनुमान है कि उसकी पढ़ाई पर ₹ 2,00,000 का खर्च आएगा। इस राशि को जमा करने के लिए 10 वर्षों में उसे प्रत्येक तिमाही के अंत में कितनी धनराशि अलग रखनी होगी, यदि जमा धन 6% तिमाही चक्रवृद्धि मूल्य का है ?

4

[दिया गया है :  $(1.015)^{40} = 1.8140$ ]

14. एक बीमार व्यक्ति के आहार में कम-से-कम 4,000 इकाई विटामिनों की, 50 इकाई खनिज की और 1400 इकाई कैलोरी की होनी चाहिए। दो भोज्य X और Y क्रमशः ₹ 4 और ₹ 3 प्रति इकाई मूल्य पर उपलब्ध हैं। भोज्य X की 1 इकाई में, 200 इकाई विटामिनों की, 1 इकाई खनिज की और 40 इकाई कैलोरी की हैं, जबकि भोज्य Y की 1 इकाई में, 100 इकाई विटामिनों की, 2 इकाई खनिज की और 40 इकाई कैलोरी की हैं।

उपर्युक्त जानकारी पर आधारित होकर, निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

4

(क) आहार के मूल्य को कम-से-कम रखने के लिए, उपर्युक्त समस्या को रैखिक प्रोग्रामन समस्या में तैयार कीजिए।

(ख) आवश्यकता को पूरा करने के लिए आवश्यक प्रत्येक भोजन की इकाइयों की संख्या ज्ञात कीजिए।





(b) A music band company has gained much popularity all over the country. They buy a bus to travel to their destinations. The purchase price of the bus is ₹ 88,50,000. The bus will be depreciated linearly over 10 years and will have a scrap value of ₹ 25,50,000.

(i) Determine the rate of depreciation.

(ii) Determine the book value of the bus at the end of 5 years.

(iii) When will the bus be worth ₹ 44,40,000 ?

4

13. Anil plans to send his daughter for higher studies abroad after 10 years. He expects the cost of the studies to be ₹ 2,00,000. How much must he set aside at the end of each quarter for 10 years to accumulate this amount, if money is worth 6% compounded quarterly ?

4

[Given :  $(1.015)^{40} = 1.8140$ ]

14. A diet for a sick person must contain at least 4,000 units of vitamins, 50 units of minerals and 1400 units of calories. Two foods X and Y are available at a cost of ₹ 4 and ₹ 3 per unit respectively. One unit of food X contains 200 units of vitamins, 1 unit of minerals and 40 units of calories, whereas one unit of food Y contains 100 units of vitamins, 2 units of minerals and 40 units of calories.

Based on the above information, answer the following questions :

4

(a) To minimise the cost of diet, formulate the above problem as an LPP.

(b) Determine the number of units of each food required to satisfy the requirements.

