



**জরুরী নির্দেশ / Important Instruction**

আগামী শিক্ষাবর্ষান্ত পরীক্ষায় (T.E. Exam.) নতুন ব্যবস্থা অর্থাৎ প্রশ্নসহ উত্তর পুস্তিকা (QPAB) প্রবর্তন করা হবে। এই নতুন ব্যবস্থার সাথে পরীক্ষার্থীদের অভ্যস্ত করার জন্য বর্তমান অনুশীলন পত্রে প্রতিটি প্রশ্নের নির্দেশ অনুযায়ী নির্দিষ্ট স্থানেই উত্তর দিতে হবে।

**New system i.e. Question Paper Cum Answer Booklet (QPAB) will be introduced in the coming Term End Examination. To get the candidates acquainted with the new system, now assignment answer is to be given in the specific space according to the instructions.**

**Detail schedule for submission of assignment for the  
BDP Term End Examination December-2019 & June-2020**

1. Date of Publication : 14/02/2020
2. Last date of Submission of answer script by the student to the study centre : 07/03/2020
3. Last date of Submission of marks by the examiner to the study centre : 08/04/2020
4. Date of evaluated answer scripts distribution by the study centre to the students (Students are advised to check their assignment marks on the evaluated answer scripts and marks lists in the study centre notice board. If there is any mismatch / any other problems of marks obtained and marks in the list, the students should report to their study centre Co-ordinator on spot for correction. The study centre is advised to send the corrected marks, if any, to the COE office within five days. No change / correction of assignment marks will be accepted after the said five days. : 18/04/2020
5. Last date of submission of marks by the study centre to the Department of C.O.E. on or before : 20/04/2020

---

এখানে কিছু লিখবেন না

**Do Not Write Anything Here**

---



(প্রশ্ন নং 1(b) এবং প্রশ্ন নং 8-এর জন্য গ্রাফ 29 নং এবং 31 নং পৃষ্ঠায় প্রদত্ত)  
( Graphs for Q.Nos. 1(b) and 8 have been given on Page No. 29 and Page No. 31 )

বিভাগ — ক

Group – A

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

10 × 2 = 20

Answer any two questions.

1. a) একটি পরিবহন কোম্পানীর 5 টি স্থান  $A, B, C, D, E$ -তে অফিস আছে। কোনো একদিন  $A$  ও  $B$  অফিসে যথাক্রমে 8 ও 10 টি বাড়তি ট্রাক ছিল। ঐ দিন  $C, D$  ও  $E$  অফিসের প্রয়োজন ছিল যথাক্রমে 6, 8 ও 4 টি

ট্রাকের। 5 টি স্থানের মধ্যবর্তী কিলোমিটারে দূরত্ব নিচে দেওয়া হল :

গন্তব্য → হতে ↓	C	D	E
A	2	5	3
B	4	2	7

$A$  ও  $B$  থেকে  $C, D$  ও  $E$  গন্তব্যস্থলে কতগুলি করে ট্রাক পাঠানো হবে যাতে ট্রাকগুলি দ্বারা মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব সবচেয়ে কম হয় ?

উপরোক্ত সমস্যাটিকে একটি রৈখিক সমস্যা হিসাবে উপস্থাপন করুন।

5

A transport company has offices in five localities  $A, B, C, D$  and  $E$ . Some day the offices located at  $A$  and  $B$  had 8 and 10 spare trucks whereas offices at  $C, D, E$  required 6, 8, 4 trucks respectively. The distances in kilometres between the five localities are given below :

To → From ↓	C	D	E
A	2	5	3
B	4	2	7

How should the trucks from  $A$  and  $B$  sent to  $C, D$  and  $E$  so that the total distance covered by the trucks is minimum ? Formulate the problem as a linear programming problem.

- b) নিম্নলিখিত রৈখিক প্রোগ্রামিং সমস্যাটিকে লেখচিত্রের সাহায্যে সমাধান করুন : (29 নং পৃষ্ঠায় গ্রাফ প্রদত্ত।)

$$\text{অবম } Z = 6000x_1 + 4000x_2$$

$$\text{শর্ত সাপেক্ষে, } 3x_1 + x_2 \geq 24$$

$$x_1 + x_2 \geq 16$$

$$2x_1 + 6x_2 \geq 48$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$



Solve the following L.P.P. graphically :

(Graph is provided on page No. 29.)

Minimize  $Z = 6000x_1 + 4000x_2$

subject to  $3x_1 + x_2 \geq 24$

$$x_1 + x_2 \geq 16$$

$$2x_1 + 6x_2 \geq 48$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

2. a) প্রমাণ করুন যে,  $AX = b$ ,  $X \geq 0$  এই সমীকরণ সমূহের কার্যকর সমাধান দ্বারা গঠিত উত্তল সেটের প্রত্যেক প্রান্তিক বিন্দুই ঐ সমাধান সমূহের একটি মৌল কার্যকর সমাধান হবে। 5  
Prove that every extreme point of the convex set of all feasible solutions of the system  $AX = b$ ,  $X \geq 0$ , corresponds to a basic feasible solution.

- b) দেখান যে  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 3$ ,  $x_3 = 1$  প্রদত্ত সমীকরণ সমূহের

$$2x_1 + x_2 + 4x_3 = 11$$

$$3x_1 + x_2 + 5x_3 = 14$$

একটি কার্যকর সমাধান। ঐ কার্যকর সমাধানকে একটি মৌল কার্যকর সমাধানে রূপান্তরিত করুন। 5

Consider the set of equation

$$2x_1 + x_2 + 4x_3 = 11$$

$$3x_1 + x_2 + 5x_3 = 14$$

Verify that  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 3$ ,  $x_3 = 1$  is a feasible solution. Reduce this feasible solution to a basic feasible solution.

3. a) দ্বিপর্ষায় পদ্ধতির সাহায্যে নিম্নলিখিত রৈখিক সমস্যার সমাধান করুন :

$$\text{চরম } Z = 5x_1 + 3x_2$$

শর্ত সাপেক্ষে,  $3x_1 + x_2 \leq 1$

$$3x_1 + 4x_2 \geq 12$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

6

Solve by the two-phase method :

$$\text{Maximize } Z = 5x_1 + 3x_2$$

subject to  $3x_1 + x_2 \leq 1$

$$3x_1 + 4x_2 \geq 12$$

$$\text{and } x_1, x_2 \geq 0.$$



b) নিম্নলিখিত আরোপ সমস্যাটির খরচের চরম সমাধান নির্ণয় করুন :

	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$
$J_1$	10	12	19	11
$J_2$	5	10	7	8
$J_3$	12	14	13	11
$J_4$	8	15	11	9

4

Find the optimal cost of assignment of the following assignment problem :

	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$
$J_1$	10	12	19	11
$J_2$	5	10	7	8
$J_3$	12	14	13	11
$J_4$	8	15	11	9

4. a) নিম্নলিখিত পরিবহন সমস্যাটির চরম সমাধান এবং পরিবহন খরচ নির্ণয় করুন :

	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$a_i$
$O_1$	6	4	2	7	8
$O_2$	5	1	4	6	14
$O_3$	6	5	2	5	9
$O_4$	4	3	2	1	11
$b_j$	7	13	12	10	

7

Find an optimal solution and corresponding cost of transportation in the following transportation problem :

	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$a_i$
$O_1$	6	4	2	7	8
$O_2$	5	1	4	6	14
$O_3$	6	5	2	5	9
$O_4$	4	3	2	1	11
$b_i$	7	13	12	10	

b) নীচের রৈখিক প্রোগ্রামিং সমস্যার দ্বৈত সমস্যাটি নির্ণয় করুন :

$$\text{চরম } Z = 2x_1 + 3x_2 - 4x_3$$

$$\text{শর্ত সাপেক্ষে } 3x_1 + x_2 + x_3 \leq 2$$

$$-4x_1 + 3x_3 \geq 4$$

$$x_1 - 5x_2 + x_3 = 5$$



$x_1, x_2 \geq 0$  ,  $x_3$  চিহ্ন অবাধ।

3

Find the dual of the following L.P.P. :

Maximize  $Z = 2x_1 + 3x_2 - 4x_3$

subject to  $3x_1 + x_2 + x_3 \leq 2$

$$-4x_1 + 3x_3 \geq 4$$

$$x_1 - 5x_2 + x_3 = 5$$

$x_1, x_2 \geq 0$  ,  $x_3$  is unrestricted in sign.

---

প্রথম উত্তর / **First Answer :**



**QP Code : 20UA130EMT14**

7 / 32

**B.Sc.-AU-16138**



**QP Code : 20UA130EMT14**

8 / 32

**B.Sc.-AU-16138**





**QP Code : 20UA130EMT14**

9 / 32

**B.Sc.-AU-16138**

---



QP Code : 20UA130EMT14 10 / 32

**B.Sc.-AU-16138**

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



**QP Code : 20UA130EMT14**

11 / 32

**B.Sc.-AU-16138**



**QP Code : 20UA130EMT14**

12 / 32

**B.Sc.-AU-16138**



**QP Code : 20UA130EMT14**

13 / 32

**B.Sc.-AU-16138**



বিভাগ — খ  
Group – B

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন :  
Answer any three questions.

6 × 3 = 18

5. দ্বৈত সমস্যার সমাধান করে নিচের মৌলিক রৈখিক প্রোগ্রামিং সমস্যার চরম সমাধান নির্ণয় করুন :

$$\text{অবম } Z = 4x_1 + 3x_2 + 6x_3$$

$$\text{শর্ত সাপেক্ষে } x_1 + 3x_3 \geq 2$$

$$x_2 + x_3 \geq 5$$

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

6

Find the optimal solution of the following L.P.P. by solving its dual :

$$\text{Minimize } Z = 4x_1 + 3x_2 + 6x_3$$

$$\text{subject to } x_1 + 3x_3 \geq 2$$

$$x_2 + x_3 \geq 5$$

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

6. নীচের ভ্রাম্যমান বিক্রোতা সমস্যাটির সমাধান করুন :

	A	B	C	D	E
A	∞	4	7	3	4
B	4	∞	6	3	4
C	7	6	∞	7	5
D	3	3	7	∞	7
E	4	4	5	7	∞

6

Solve the following travelling salesman problem :

	A	B	C	D	E
A	∞	4	7	3	4
B	4	∞	6	3	4
C	7	6	∞	7	5
D	3	3	7	∞	7
E	4	4	5	7	∞



7. প্রাধান্য তত্ত্ব ব্যবহার করে ক্রীড়া সমস্যার নিম্নলিখিত মূল্যসূচক ম্যাট্রিক্সটিকে  $2 \times 2$  ম্যাট্রিক্সে পরিণত করুন এবং সমস্যাটির সমাধান করুন :

$$A \begin{matrix} & & \begin{matrix} B_1 & B_2 & B_3 & B_4 & B_5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 2 & 0 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 1 & 3 & 2 \\ 4 & 3 & 4 & -1 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

6

Reduce the following pay off matrix to  $2 \times 2$  matrix by dominance property, and thus solve the problem :

$$A \begin{matrix} & & \begin{matrix} B_1 & B_2 & B_3 & B_4 & B_5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 2 & 0 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 1 & 3 & 2 \\ 4 & 3 & 4 & -1 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

8. লেখচিত্রের সাহায্যে নিম্নলিখিত ক্রীড়া সমস্যাটি সমাধান করুন : (31 নং পৃষ্ঠায় গ্রাফ প্রদত্ত।)

$$A \begin{matrix} & & \begin{matrix} B_1 & B_2 & B_3 & B_4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & 7 \\ 2 & 5 & 4 & -6 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

6

Solve the following game graphically :

( Graph has been provided on page No. 31)

$$A \begin{matrix} & & \begin{matrix} B_1 & B_2 & B_3 & B_4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & 7 \\ 2 & 5 & 4 & -6 \end{pmatrix} \end{matrix}$$



9.  $f(x,y)$ ,  $x$  ও  $y$  এই দুটি বাস্তব চলের বাস্তব মান বিশিষ্ট অপেক্ষক এবং  $x \in A$ ,  $y \in B$  যেখানে  $A$  ও  $B$  যথাক্রমে বাস্তব সংখ্যার দুইটি সাবসেট। যদি

$$\begin{matrix} \text{চরম} & \text{অবম} & f(x,y) & \text{এবং} & \text{অবম} & \text{চরম} & f(x,y) \\ x \in A, & y \in B & & & y \in B, & x \in A & \end{matrix}$$

এই দুইয়েরই অস্তিত্ব থাকে তাহলে প্রমাণ করুন যে,

$$\begin{matrix} \text{চরম} & \text{অবম} & f(x,y) & \leq & \text{অবম} & \text{চরম} & f(x,y) \\ x \in A, & y \in B & & & y \in B, & x \in A & \end{matrix}$$

6

$f(x,y)$  is a real valued function of  $x$  and  $y$  defined for  $x \in A$  and  $y \in B$ ,  $A$  and  $B$  being two sub-sets of real numbers. Then if both

$$\max_{x \in A} \min_{y \in B} f(x,y) \text{ and } \min_{y \in B} \max_{x \in A} f(x,y) \text{ exist, prove that}$$

$$\max_{x \in A} \min_{y \in B} f(x,y) \leq \min_{y \in B} \max_{x \in A} f(x,y).$$

10. যে ক্রীড়া সমস্যার মূল্যসূচক ম্যাট্রিক্স নীচে প্রদত্ত হল সেটি রৈখিক প্রোগ্রামিং তত্ত্বের সাহায্যে সমাধান করুন :

$$\begin{matrix} & & & & B & & & & \\ & & & & B_1 & B_2 & B_3 & & \\ & & & & & & & & \\ A & & A_1 & \left( \begin{matrix} -1 & 2 & 1 \end{matrix} \right) & & & & & \\ & & A_2 & \left( \begin{matrix} 1 & -2 & 2 \end{matrix} \right) & & & & & \\ & & A_3 & \left( \begin{matrix} 3 & 4 & -3 \end{matrix} \right) & & & & & \end{matrix}$$

6

Use linear programming to solve the game problem whose pay off matrix is given below :

$$\begin{matrix} & & & & B & & & & \\ & & & & B_1 & B_2 & B_3 & & \\ & & & & & & & & \\ A & & A_1 & \left( \begin{matrix} -1 & 2 & 1 \end{matrix} \right) & & & & & \\ & & A_2 & \left( \begin{matrix} 1 & -2 & 2 \end{matrix} \right) & & & & & \\ & & A_3 & \left( \begin{matrix} 3 & 4 & -3 \end{matrix} \right) & & & & & \end{matrix}$$

প্রথম উত্তর / **First Answer :**





**QP Code : 20UA130EMT14**

17 / 32

**B.Sc.-AU-16138**



**QP Code : 20UA130EMT14**

18 / 32

**B.Sc.-AU-16138**





QP Code : 20UA130EMT14

19 / 32

**B.Sc.-AU-16138**

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



**QP Code : 20UA130EMT14**

20 / 32

**B.Sc.-AU-16138**

---



QP Code : 20UA130EMT14

21 / 32

**B.Sc.-AU-16138**

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**



**QP Code : 20UA130EMT14**

22 / 32

**B.Sc.-AU-16138**





বিভাগ — গ

Group – C

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

3 × 4 = 12

Answer any four questions.

11. একটি সেটের উত্তল আবরণ কি ? দেখান যে  $X_1, X_2$  এই দুই বিন্দুর উত্তল আবরণ ঐ বিন্দুদ্বয় সংযোজিত

সরল রেখাংশ মাত্র।

1 + 2

What is a convex hull of a set ? Show that the convex hull of two points  $X_1$  and  $X_2$  is the line segment joining these points.

12. প্রদত্ত  $X' = \{X / AX \leq b\}$  এবং  $X_0$  এমন একটি বিন্দু যে  $AX_0 < b$ । দেখান যে  $X_0$ ,  $X'$ -এর প্রান্তিক বিন্দু হতে পারে না।

3

Let  $X' = \{X / AX \leq b\}$  and let  $X_0$  be such that  $AX_0 < b$ . Show that  $X_0$  cannot be an extreme point of  $X'$ .

13. নিম্নলিখিত সেটটি উত্তল সেট কিনা পরীক্ষা করুন :

$$X = \{(x, y) | y^2 \geq 4x\}$$

3

Examine whether the set  $X = \{(x, y) | y^2 \geq 4x\}$  is a convex set.

14. নিম্নলিখিত সমীকরণদ্বয়ের সমস্ত মৌল সমাধান নির্ণয় করুন :

$$-x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = 4$$

$$x_1 - 2x_2 + 2x_4 - x_5 = 3.$$

3

Find all basic solutions of the following system of equations :

$$-x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = 4$$

$$x_1 - 2x_2 + 2x_4 - x_5 = 3.$$

15. আরোপ সমস্যার একটি গাণিতিক রূপ দিন। আরোপ সমস্যা কি একটি রৈখিক প্রোগ্রামিং সমস্যা ?

2 + 1

Formulate mathematically an assignment problem. Is assignment problem a linear programming problem ?



16. Matrix Minima পদ্ধতিতে নিচের পরিবহন সমস্যাটির একটি প্রারম্ভিক কার্যকর সমাধান নির্ণয় করুন :

	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$a_i$
$O_1$	6	4	2	7	8
$O_2$	5	1	4	6	14
$O_3$	6	5	2	5	9
$O_4$	4	3	2	1	11
$b_j$	7	13	12	10	

3

Find an initial basic feasible solution of the following transportation problem by Matrix Minima method :

	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$a_i$
$O_1$	6	4	2	7	8
$O_2$	5	1	4	6	14
$O_3$	6	5	2	5	9
$O_4$	4	3	2	1	11
$b_j$	7	13	12	10	

17. নিম্নলিখিত ম্যাট্রিক্সিয় ক্রীড়া সমস্যার অপ্রোপেশন বিন্দু নির্ণয় করুন :

		B			
		1	2	3	4
A	1	4	-2	-4	-1
	2	3	1	-1	2
	3	2	3	-2	-2
	4	-1	-3	-3	1
	5	-3	1	-1	-3

3

Find the saddle point of the following matrix game :

		B			
		1	2	3	4
A	1	4	-2	-4	-1
	2	3	1	-1	2
	3	2	3	-2	-2
	4	-1	-3	-3	1
	5	-3	1	-1	-3

18. প্রমাণ করুন যে, মূল রৈখিক প্রোগ্রামিং সমস্যার যদি একটি অসীমিত সমাধান থাকে তাহলে দ্বৈত সমস্যাটির কোনো কার্যকর সমাধান থাকবে না।

3

Prove that if the primal problem has an unbounded solution then the dual problem has no feasible solution.





QP Code : 20UA130EMT14

25 / 32

**B.Sc.-AU-16138**

প্রথম উত্তর / **First Answer :**

---



QP Code : 20UA130EMT14 26 / 32

**B.Sc.-AU-16138**

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**

---



QP Code : 20UA130EMT14

27 / 32

**B.Sc.-AU-16138**

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**

---

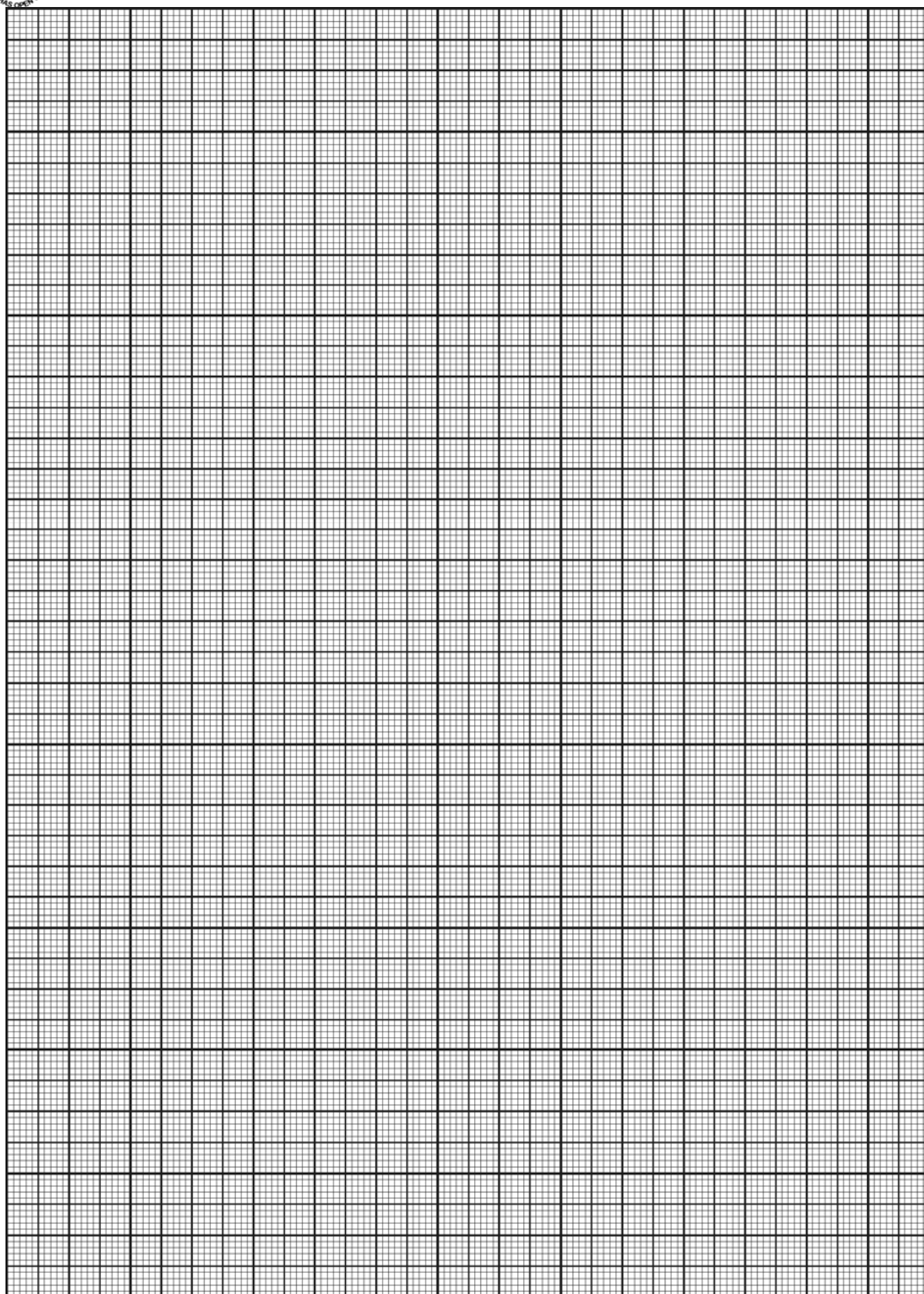


QP Code : 20UA130EMT14 28 / 32

**B.Sc.-AU-16138**

চতুর্থ উত্তর / **Fourth Answer :**

---

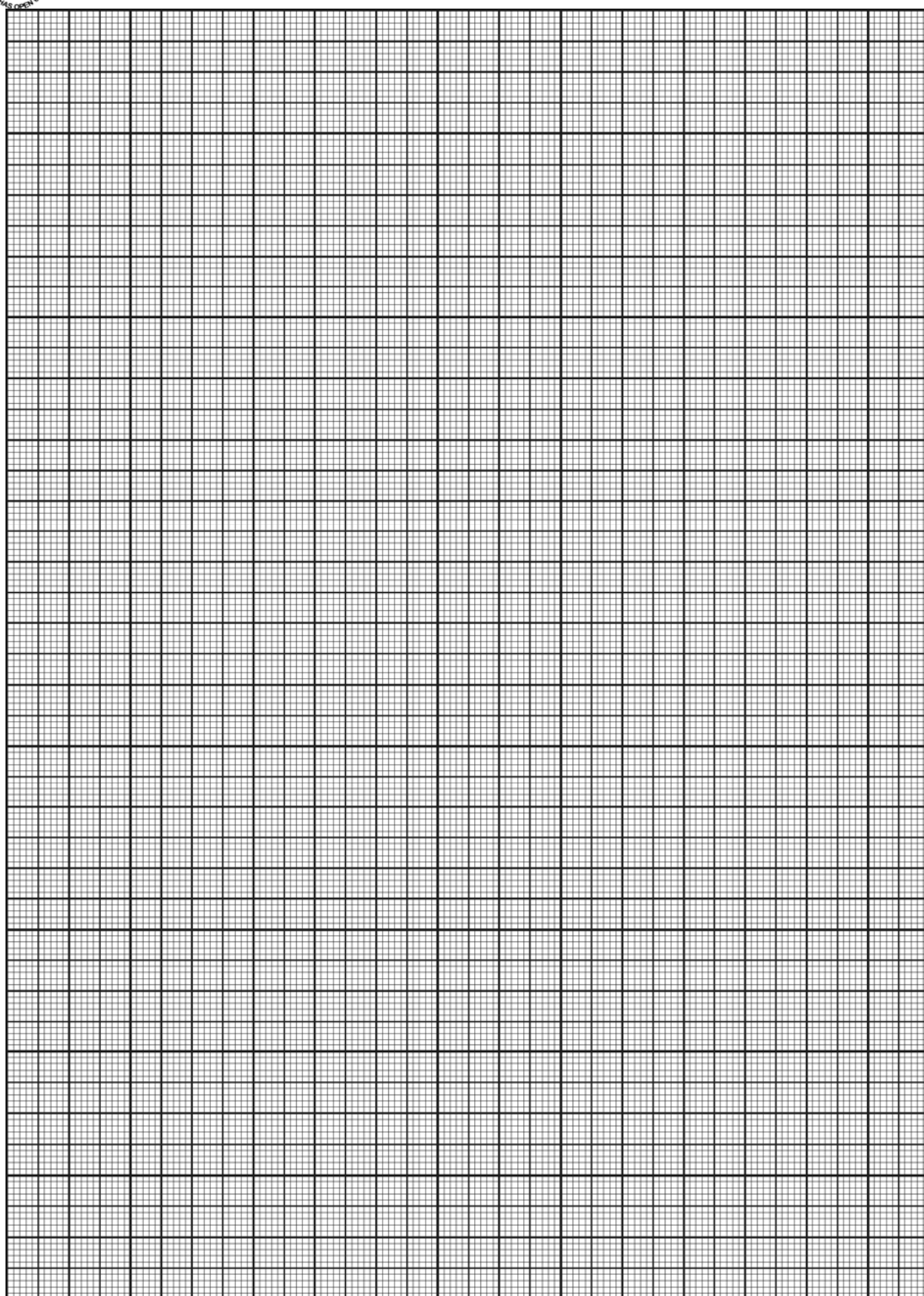




**QP Code : 20UA130EMT14**

30 / 32

**B.Sc.-AU-16138**





**QP Code : 20UA130EMT14**

32 / 32

**B.Sc.-AU-16138**