



NETAJI SUBHAS OPEN UNIVERSITY

স্নাতক পাঠক্রম (BDP)

অনুশীলন পত্র (Assignment), ডিসেম্বর, ২০১৯ ও জুন, ২০২০ (December-2019 & June-2020)

সহায়ক পাঠক্রম (Subsidiary Course)

গণিত (Mathematics), তৃতীয় পত্র (3rd Paper), Mathematics-III : SMT-III

পূর্ণমান : ১০০

QUESTION PAPER CUM ANSWER BOOKLET

মানের গুরুত্ব : ৩০%

(Full Marks : 100)

(Weightage of Marks : 30%)

পরিমিত ও যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে। অশুদ্ধ বানান, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে। উপাত্তে প্রশ্নের মূল্যমান সূচিত আছে।

Special credit will be given for precise and correct answer. Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness and illegible handwriting.

The figures in the margin indicate full marks.

Name (in Block Letter) :

Enrolment No.

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

Study Centre Name : Code :

To be filled by the Candidate	Serial No. of question answered																	TOTAL
For Evaluator's only	Marks awarded																	

Q.P. Code : **20UA134SMT(III)**

B.Sc.-AU-16142

Signature of Evaluator with Date



NETAJI SUBHAS OPEN UNIVERSITY

স্নাতক পাঠক্রম (BDP)

অনুশীলন পত্র (Assignment), ডিসেম্বর, ২০১৯ ও জুন, ২০২০ (December-2019 & June-2020)

সহায়ক পাঠক্রম (Subsidiary Course)

গণিত (Mathematics), তৃতীয় পত্র (3rd Paper), Mathematics-III : SMT-III

STUDENT'S COPY

Name (in Block Letter) :

Enrolment No.

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

Study Centre Name : Code :

Q.P. Code : **20UA134SMT(III)**

B.Sc.-AU-16142

Received Answer Booklet
Signature with seal by the Study-Centre



ଜରୁରୀ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ / Important Instruction

ଆଗାମୀ ଶିକ୍ଷାବର୍ଷାନ୍ତ ପରୀକ୍ଷା (T.E. Exam.) ନତୁନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରଶ୍ନସହ ଉତ୍ତର ପୁସ୍ତିକା (QPAB) ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ କରା ହବେ। ଏହି ନତୁନ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ସାଥେ ପରୀକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଅଭ୍ୟାସ କରାର ଜନ୍ୟ ବର୍ତ୍ତମାନ ଅନୁଶୀଳନ ପତ୍ରେ ପ୍ରତିଟି ପ୍ରଶ୍ନର ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଅନୁଯାୟୀ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନେ ଉତ୍ତର ଦିତେ ହବେ।

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

ଏখানে କିଛି ଲିଖିବେନ ନା

Do Not Write Anything Here

বিভাগ - ক
Group - A(পূর্ণমান : 20)
(Full Marks : 20)যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দিন :
Answer any one question :

20 × 1 = 20

1. a) উপযুক্ত অন্তঃস্থান সূত্র ব্যবহার করে নীচের প্রদত্ত সারণী থেকে
- $f(32)$
- এর আসন্নমান নির্ণয় করুন :

x	30	35	40	45	50
$f(x)$	15.9	14.9	14.1	13.3	12.5

5

Using appropriate interpolation formula, find the approximate value of $f(32)$ from the following table :

x	30	35	40	45	50
$f(x)$	15.9	14.9	14.1	13.3	12.5

- b) Simpson-এর
- $\frac{1}{3}$
- নিয়মে ছয়টি সমান উপবিস্তার নিয়ে
- $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1+x^2}}$
- এর আসন্নমান চার সার্থক অঙ্ক পর্যন্ত নির্ণয় করুন।

5

Find the approximate value of $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1+x^2}}$ correct to four significant figures bySimpson's $\frac{1}{3}$ rd rule, taking 6 equal sub-intervals.

- c)
- $y = x_1 + x_2$
- এর আপেক্ষিক ভ্রান্তি নির্ণয় করুন যখন
- $x_1 = 2.32$
- ,
- $x_2 = 7.12$
- এবং
- x_1, x_2
- এর ভ্রান্তি যথাক্রমে 0.002 এবং 0.003।

5

Calculate the relative error in computation of $y = x_1 + x_2$ for $x_1 = 2.32$, $x_2 = 7.12$ having absolute errors 0.002 and 0.003 respectively.

- d) প্রমাণ করুন যে
- $U_{n+2} - 5U_{n+1} + 6U_n = 0$
- , যেখানে
- $U_n = A.2^n + B.3^n$
- .

5

Prove that $U_{n+2} - 5U_{n+1} + 6U_n = 0$, where $U_n = A.2^n + B.3^n$.

2. a) নিউটন-র্যাফসন পদ্ধতির দ্বারা
- $x^3 - 6x + 4 = 0$
- সমীকরণটির নির্ভুল চার দশমিক স্থান পর্যন্ত একটি বাস্তব বীজের মান নির্ণয় করুন।

5

Using Newton Raphson method compute a real root of $x^3 - 6x + 4 = 0$ correct to four decimal places.



- b) প্রমাণ করুন যে $\Delta \cdot \nabla = \Delta - \nabla$. 5

Prove that $\Delta \cdot \nabla = \Delta - \nabla$.

- c) সমদ্বিখণ্ডন পদ্ধতি প্রয়োগ করে $e^x - 3x = 0$ সমীকরণের একটি বাস্তব বীজ, দুই দশমিক স্থান পর্যন্ত শুদ্ধ, নির্ণয় করুন। 5

Using the method of bisection, compute a positive root of the equation $e^x - 3x = 0$ correct to two decimal places.

- d) প্রমাণ করুন যে $x^2 - 2 = 0$ সমীকরণটি সমাধানের ক্ষেত্রে নিউটন-র্যাফসন পুনরাবৃত্তন সূত্রটি হল $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{2}{x_n} \right)$. 5

Show that Newton Raphson iteration formula for solving the equation $x^2 - 2 = 0$ is

$$x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{2}{x_n} \right).$$

উত্তর / Answer :



QP Code : 20UA134SMT(III)

5 / 36

B.Sc.-AU-16142



QP Code : 20UA134SMT(III)

6 / 36

B.Sc.-AU-16142



QP Code : 20UA134SMT(III)

7 / 36

B.Sc.-AU-16142



QP Code : 20UA134SMT(III)

8 / 36

B.Sc.-AU-16142





বিভাগ - খ

Group - B

(পূর্ণমান : 30)

(Full Marks : 30)

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

15 × 2 = 30

Answer any two questions :

3. a) একটি কণা প্রতি একক ভরে F কেন্দ্রীয় আকর্ষক বলের প্রভাবে সমতলে চলে। প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃতপ্রতীক ধরে প্রমাণ করুন যে গতিপথের অবকল সমীকরণ হল $\frac{h^2}{p^3} \frac{dp}{dr} = F$. 8

Establish the differential equation $\frac{h^2}{p^3} \frac{dp}{dr} = F$ of the path of a particle describing a central orbit under an attractive force F per unit mass. [Symbols have their usual meanings]

b) একটি কণা উপবৃত্তাকার পথে তার নাভিমুখে প্রতি একক ভরে $\mu / (\text{দূরত্ব})^2$ বলের অধীনে আছে। যদি কণাটি বলকেন্দ্র থেকে R দূরত্বে V গতিবেগে উৎক্ষিপ্ত হয়, তবে প্রমাণ করুন যে কণাটির পর্যায়কাল হবে
$$\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}} \left(\frac{2}{R} - \frac{V^2}{\mu} \right)^{-3/2}$$
 7

A particle describes an ellipse under a force $\mu / (\text{distance})^2$ towards a focus. If it was projected with a velocity V from a point distant R from the centre of force, then show

that the periodic time is $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu}} \left(\frac{2}{R} - \frac{V^2}{\mu} \right)^{-3/2}$.

4. a) সরল দোলগতি সম্পন্ন একটি কণার মধ্যবিন্দু থেকে পরপর 3 সেকেন্ডে দূরত্ব যথাক্রমে x_1, x_2, x_3 হলেদেখান যে তার পর্যায়কাল $2\pi / \cos^{-1} \left(\frac{x_1 + x_3}{2x_2} \right)$.

7

A particle is moving in S.H.M. and while making an oscillation from one position of rest to another, its distance from the middle point of its path at three consecutive seconds are observed to be x_1, x_2, x_3 . Prove that time period is

$$2\pi / \cos^{-1} \left(\frac{x_1 + x_3}{2x_2} \right)$$



- b) M ভরের একটি কামান থেকে m ভরের একটি গোলাকে অনুভূমিক দিকে ছোঁড়া হল। কামানের বিস্ফোরণের শক্তি গোলাটিকে উল্লম্ব দিকে h উচ্চতায় তোলার জন্য যথেষ্ট। দেখান যে কামানের প্রত্যাগতি

$$\left\{ \frac{2m^2gh}{M(m+M)} \right\}^{1/2} . \quad 8$$

A gun of mass M fires a shell of mass m horizontally and the energy of explosion is such as would be sufficient to project the shell vertically to a height h . Show that

the velocity of recoil of the gun is $\left\{ \frac{2m^2gh}{M(m+M)} \right\}^{1/2} .$

5. a) কোনো সমতলে একটি বস্তুকণা বক্ররেখা বরাবর চলমান হলে তার স্পর্শক ও অভিলম্ব বরাবর গতিবেগ ও ত্বরণ নির্ণয় করুন। 8

Find the expressions for tangential and normal components of velocity and acceleration of a particle moving along a plane curve.

- b) একটি বস্তুকণা $y = c \cosh \frac{x}{c}$ ক্যাটিনারী বক্রপথে গতিশীল হয় এরূপ বলের অধীনে, যা সর্বদাই y -অক্ষের ধনাত্মক দিকের সঙ্গে সমান্তরাল। বলের সূত্রটি নির্ণয় করুন। 7

A particle describes the catenary $y = c \cosh \frac{x}{c}$ under a force which is always parallel to the positive direction of y -axis. Find the law of force.

6. a) একটি কণা সরলরেখার গতিশীল এবং সেটির উপরিস্থ একটি নির্দিষ্ট বিন্দু O থেকে x দূরত্বে কণাটি প্রতি একক ভরে $\mu \left(\frac{a^5}{x^2} \right)^{1/3}$ মান বিশিষ্ট বল দ্বারা O বিন্দুর দিকে আকর্ষিত হয় (μ একটি ধনাত্মক ধ্রুবক)। যদি কণাটি ঐ স্থির বিন্দু থেকে a দূরত্বে স্থিরাবস্থায় যাত্রা শুরু করে তবে প্রমাণ করুন যে $\frac{8}{15} \sqrt{\frac{6}{\mu}}$ সময় পরে $a\sqrt{6\mu}$ গতিবেগে কণাটি O বিন্দুতে পৌঁছাবে। 8

A particle moves in a straight line and at a distance x from the fixed point O on the

line, it is acted on by a force of magnitude $\mu \left(\frac{a^5}{x^2} \right)^{1/3}$ per unit mass towards O (μ

is a positive constant). If it starts from rest at a distance ' a ' from O , show that it will arrive at O with a velocity $a\sqrt{6\mu}$ after time $\frac{8}{15} \sqrt{\frac{6}{\mu}}$.

- b) অভিকর্ষের প্রভাবাধীন প্রতিরোধী মাধ্যমে একটি কণাকে u গতিবেগে অনুভূমিক তলের সাথে α কোণে প্রক্ষেপ করা হল। যদি মাধ্যমের বাধা mkx (গতিবেগ) হয়, তবে কণাটি সর্বোচ্চ কত উঁচুতে উঠবে? 7

A particle is projected under gravity and a resistance mkx (velocity) with a velocity u at an angle α to the horizon. Find the greatest height attained by the particle.



QP Code : 20UA134SMT(III) 11 / 36

B.Sc.-AU-16142

প্রথম উত্তর / **First Answer :**



QP Code : 20UA134SMT(III) 12 / 36

B.Sc.-AU-16142



QP Code : 20UA134SMT(III) 13 / 36

B.Sc.-AU-16142



QP Code : 20UA134SMT(III) 14 / 36

B.Sc.-AU-16142

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA134SMT(III) 15 / 36

B.Sc.-AU-16142



QP Code : 20UA134SMT(III) 16 / 36

B.Sc.-AU-16142



বিভাগ - গ

Group - C

(পূর্ণমান : 50)

(Full Marks : 50)

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দিন :
Answer any five questions :

10 × 5 = 50

7. লেখচিত্রের সাহায্যে প্রদত্ত রৈখিক প্রোগ্রামিং সমস্যার সমাধান করুন :

$$\text{চরম } Z = 4x_1 + 3x_2$$

$$\text{যেখানে } 3x_1 + 4x_2 \leq 2$$

$$2x_1 + 5x_2 \leq 10$$

$$x_1 + x_2 \geq 1, x_1, x_2 \geq 0.$$

10

(33 নং পৃষ্ঠায় গ্রাফ প্রদত্ত।)

Solve the following LPP using graphical method :

$$\text{Maximize } Z = 4x_1 + 3x_2$$

$$\text{subject to } 3x_1 + 4x_2 \leq 2$$

$$2x_1 + 5x_2 \leq 10$$

$$x_1 + x_2 \geq 1, x_1, x_2 \geq 0.$$

(Graph sheet is given on page No. 33)

8. সিমপ্লেক্স পদ্ধতির সাহায্যে প্রদত্ত রৈখিক প্রোগ্রামিং সমস্যার সমাধান করুন :

$$\text{অবম } Z = -2x_1 + 3x_2$$

$$\text{যেখানে } 2x_1 - 5x_2 \leq 7$$

$$4x_1 + x_2 \leq 8$$

$$7x_1 + 2x_2 \leq 16, x_1, x_2 \geq 0.$$

10

Solve the following LPP by Simplex method :

$$\text{Min } Z = -2x_1 + 3x_2$$

$$\text{subject to } 2x_1 - 5x_2 \leq 7$$

$$4x_1 + x_2 \leq 8$$

$$7x_1 + 2x_2 \leq 16, x_1, x_2 \geq 0.$$

9. দ্বিপরিষায় পদ্ধতিতে প্রদত্ত রৈখিক প্রোগ্রামিং সমস্যার সমাধান করুন :

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

$$\text{যেখানে } -2x_1 + x_2 + 3x_3 = 2$$

$$2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1$$

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

10



Use two-phase method to solve the following LPP :

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

subject to $-2x_1 + x_2 + 3x_3 = 2$

$2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1$

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$.

10. নীচের পরিবহন সমস্যাটির ব্যয় সর্বনিম্ন হয় এমন সমাধান নির্ণয় করুন :

	D_1	D_2	D_3	D_4	যোগান
O_1	10	12	15	8	130
O_2	14	11	9	10	150
O_3	20	5	7	18	170
চাহিদা	190	100	140	120	

10

Find an optimum basic feasible solution of the following transportation problem :

	D_1	D_2	D_3	D_4	Availability
O_1	10	12	15	8	130
O_2	14	11	9	10	150
O_3	20	5	7	18	170
Requirement	190	100	140	120	

11. নীচের মূল্য সূচক ম্যাট্রিক্স বিশিষ্ট আরোপ সমস্যার সমাধান করুন :

	I	II	III	IV
A	10	12	19	11
B	5	10	7	8
C	12	14	13	11
D	8	15	11	9

10

Find the optimal assignment for the following cost matrix :

	I	II	III	IV
A	10	12	19	11
B	5	10	7	8
C	12	14	13	11
D	8	15	11	9

12. নীচের রৈখিক প্রোগ্রামবিধি সমস্যাটির দ্বৈত সমস্যাটি নির্ণয় করুন এবং তার সমাধান করুন :

অবম $Z = x_1 + 3x_2$

যেখানে $x_1 + x_2 \leq 3$

$2x_1 - x_2 \geq -1$

$x_1 + 2x_2 = 5, x_1, x_2 \geq 0$.

10



Find the dual of the following LPP and solve it :

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

$$\text{subject to } x_1 + x_2 \leq 3$$

$$2x_1 - x_2 \geq -1$$

$$x_1 + 2x_2 = 5, x_1, x_2 \geq 0 .$$

13. $x = 1, y = 3, z = 2$ হল

$$2x + 4y - 2z = 10$$

$$10x + 3y + 7z = 33 .$$

সমীকরণ দুটির একটি কার্যকর সমাধান। একে একটি মৌলিক কার্যকর সমাধানে পরিণত করুন। 10

Reduce the feasible solution $x = 1, y = 3, z = 2$ of the following system of equations to a basic feasible solution :

$$2x + 4y - 2z = 10$$

$$10x + 3y + 7z = 33 .$$

14. লেখচিত্রের সাহায্যে নীচের ক্রীড়া সমস্যাটিকে সমাধান করুন :

		B		
		I	II	III
A	I	1	3	11
	II	8	5	2

10

(35 নং পৃষ্ঠায় গ্রাফ প্রদত্ত।)

Solve the following game problem graphically :

		B		
		I	II	III
A	I	1	3	11
	II	8	5	2

(Graph sheet is given on page No. 35)

প্রথম উত্তর / First Answer :



QP Code : 20UA134SMT(III) 20 / 36

B.Sc.-AU-16142



QP Code : 20UA134SMT(III) 21 / 36

B.Sc.-AU-16142



দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA134SMT(III) 23 / 36

B.Sc.-AU-16142



QP Code : 20UA134SMT(III) 24 / 36

B.Sc.-AU-16142





QP Code : 20UA134SMT(III) 25 / 36

B.Sc.-AU-16142

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**



QP Code : 20UA134SMT(III) 26 / 36

B.Sc.-AU-16142



QP Code : 20UA134SMT(III) 27 / 36

B.Sc.-AU-16142

চতুর্থ উত্তর / **Fourth Answer :**



QP Code : 20UA134SMT(III) 28 / 36

B.Sc.-AU-16142



QP Code : 20UA134SMT(III) 29 / 36

B.Sc.-AU-16142





QP Code : 20UA134SMT(III) 30 / 36

B.Sc.-AU-16142

পঞ্চম উত্তর / **Fifth Answer :**



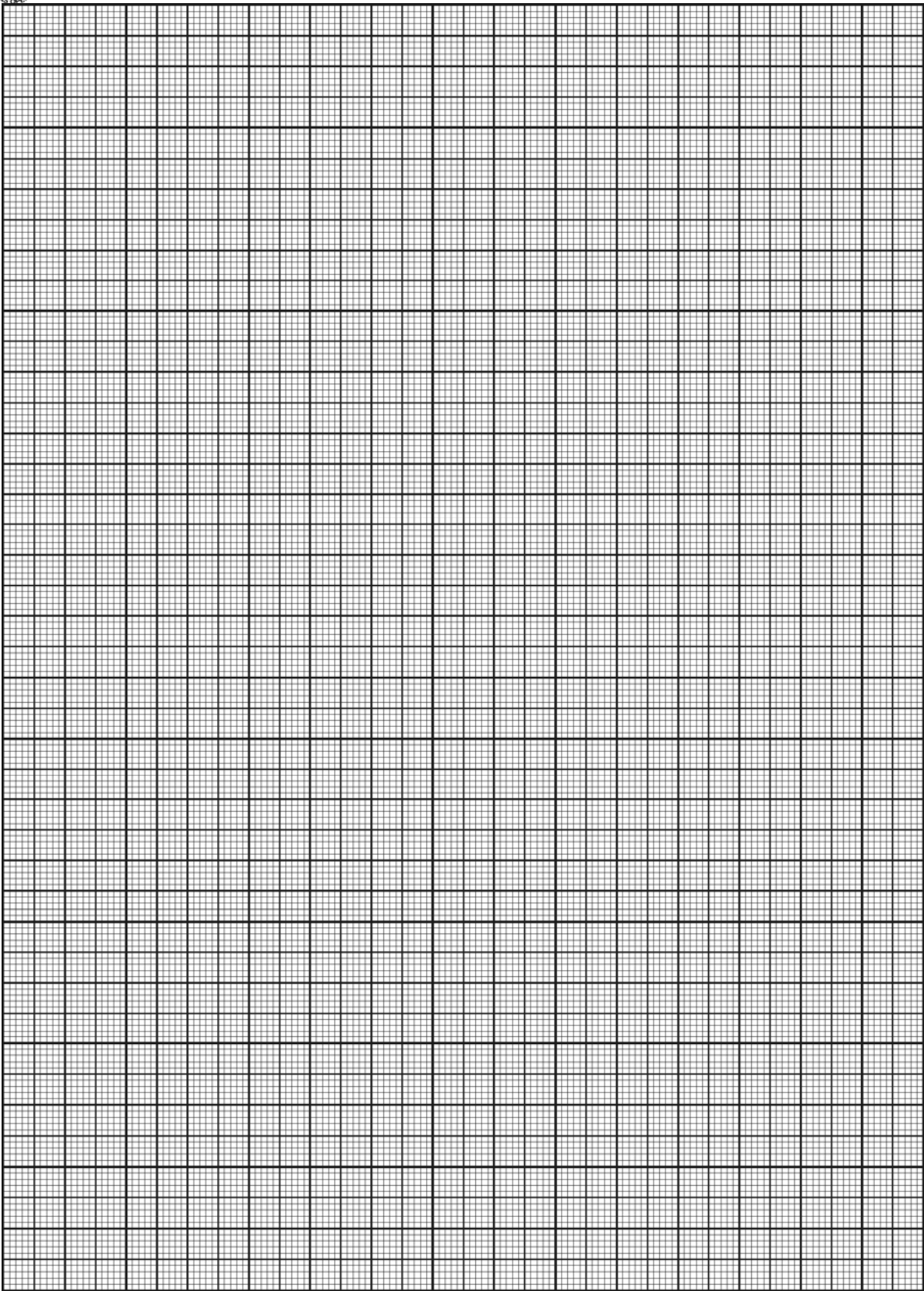
QP Code : 20UA134SMT(III) 31 / 36

B.Sc.-AU-16142



QP Code : 20UA134SMT(III) 32 / 36

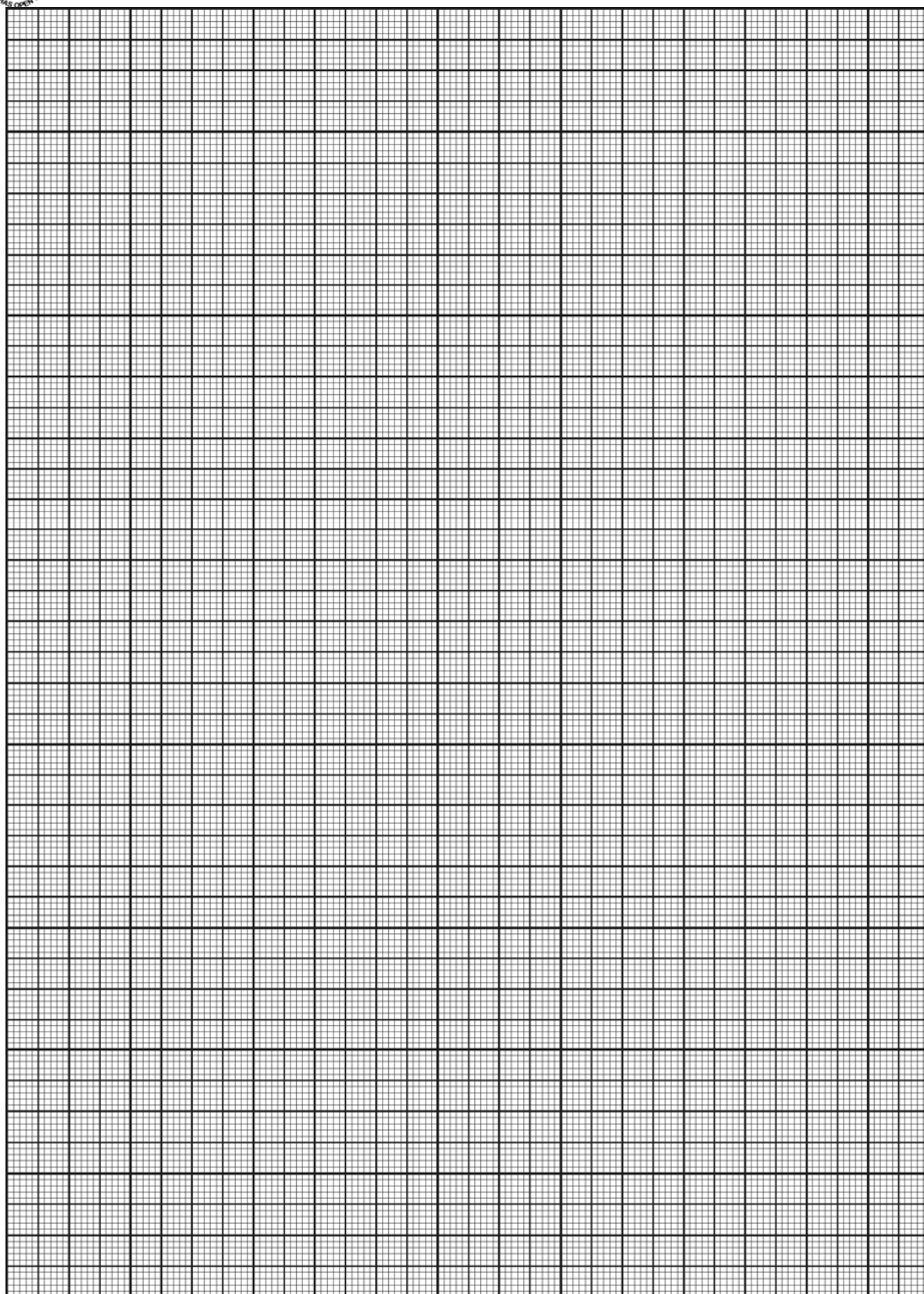
B.Sc.-AU-16142





QP Code : 20UA134SMT(III) 34 / 36

B.Sc.-AU-16142





QP Code : 20UA134SMT(III) 36 / 36

B.Sc.-AU-16142