

**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



(23 নং পৃষ্ঠায় 11 নং প্রশ্নের গ্রাফ দেওয়া আছে।)
(In page No. 23 graph for Q.No.11 is provided)

বিভাগ — ক
Group – A

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

10 × 2 = 20

Answer any two questions :

1. a) প্রাক্কলকের উৎকৃষ্টতা পরিমাপের ধর্মগুলি কি কি ? একটি নর্মাল সমগ্রক $N(\mu,1)$ থেকে একটি n আকারের নমুনা (x_1, x_2, \dots, x_n) সংগ্রহ করা হল। দেখান যে, $t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2$ হল $(\mu^2 + 1)$ -এর

একটি পক্ষপাতশূন্য প্রাক্কলক।

2 + 4

Mention the characteristics to measure the goodness of estimator. A random sample (x_1, x_2, \dots, x_n) of size n was taken from a normal population $N(\mu,1)$. Show

that $t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2$ is an unbiased estimator of $(\mu^2 + 1)$.

- b) দুটি চলকের মধ্যে পূর্ণ সহপরিবর্তন বলতে কি বোঝায় ? দেখান যে, দুটি চলক x এবং y -এর মধ্যে পূর্ণ সহপরিবর্তন হলে সহপরিবর্তন গুণাঙ্ক (r_{xy}) -এর মান 1 হয়।

1 + 3

What do you mean by 'Perfect correlation' between two variables ? Show that the correlation coefficient (r_{xy}) between two variables x and y is equal to 1 if they are perfectly correlated.

2. a) ধরা যাক 5 জন সদস্যের একটি কমিটির মধ্যে 2 জন পুরুষ এবং 3 জন মহিলা আছেন। এই কমিটি থেকে 2 জন সদস্যকে নিয়ে একটি সমসঙ্কব নমুনা (পুনঃস্থাপনাসহ) চয়ন করা হল। যদি X সঙ্কবনাশ্রয়ী চলটি নমুনার পুরুষের সংখ্যাকে নির্দেশ করে তবে X -এর নমুনাজ নিবেশনটির সঙ্কবনা সারণি (X -এর সকল মান এবং তাদের সঙ্কবনা) নির্ণয় করুন। X -এর গড় এবং ভেদমান নির্ণয় করুন।

4 + 2

In a group of 5 members, 2 are males and 3 are females. A random sample is chosen with replacement by selecting 2 members from the group. If X be the no. of males in the selected members then find out probability distribution of X (i.e. all possible values of X and their corresponding probability). Also find the expected value of X and the standard deviation.

- b) দ্বিচল নমুনার ক্ষেত্রে নির্ভরণ রেখাদুটির অন্তর্ভুক্ত সূক্ষ্ম কোণটির মান θ হলে দেখান যে,

$$\tan \theta = \frac{1-r^2}{r} \cdot \frac{\sigma_x \sigma_y}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2},$$

যেখানে σ_x, σ_y যথাক্রমে x এবং y -এর সমক বিচ্যুতি এবং r হল নমুনার সহগাঙ্ক।

4

If the acute angle between two regression lines of a bivariate sample is θ , then show

that $\tan \theta = \frac{1-r^2}{r} \cdot \frac{\sigma_x \sigma_y}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$, where σ_x, σ_y are standard deviation of x and y

variable and r be the correlation coefficient between them.



3. a) ধরা যাক, একটি চলক x -এর মানগুলি $1, 2, \dots, k$ এবং $F'_1 = n, F'_2, \dots, F'_k$ হল ক্রমযৌগিক পরিসংখ্যা (অপেক্ষা বেশী)। দেখান যে, $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F'_i$ যেখানে \bar{x} হল x -এর যৌগিক গড়। 4

Let x be a variable assuming the values $1, 2, \dots, k$ and $F'_1 = n, F'_2, \dots, F'_k$ are the corresponding cumulative frequencies (greater than). Show that $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F'_i$,

where \bar{x} = Mean of x .

- b) কোনো একটি সন্তত সমগ্রকের সম্ভাবনা ঘনত্ব অপেক্ষকটি হল

$$f(x) = \frac{1}{b-a} \text{ যদি } a \leq x \leq b$$

$$= 0 \quad \text{অন্যত্র}$$

(x_1, x_2, \dots, x_n) এই সমসঙ্কব নমুনার ভিত্তিতে a, b -এর গরিষ্ঠ আশংসাভিত্তিক প্রাক্কলনী মানগুলি নির্ণয় করুন। 6

The continuous probability density function of a population is

$$f(x) = \frac{1}{b-a} \text{ if } a \leq x \leq b$$

$$= 0 \quad \text{otherwise}$$

Calculate maximum likelihood estimators on the basis of random sample collected from the population.

4. a) n আকারের একটি নমুনা নিবেশন থেকে সমান্তরীয় গড় এবং ভেদমান নির্ণয় করা হল। পরে জানা গেল যে, ভুল করে একটি মান x_1 নেওয়া হয়েছে যেখানে সঠিক মানটি ছিল x'_1 । দেখান যে, ভেদমান নির্ণয়ে ত্রুটির পরিমাপ হল $\frac{1}{n}(x'_1 - x_1) \left(x'_1 + x_1 - \frac{x'_1 - x_1 + 2T}{n} \right)$ যেখানে $T = \sum_{i=1}^n x_i$ । 6

From a sample of n observations, the arithmetic mean and variances are calculated. It is then found that one of the values, x_1 , is in error and should be replaced by x'_1 . So that the adjustment to the variance to correct this error is

$$\frac{1}{n}(x'_1 - x_1) \left(x'_1 + x_1 - \frac{x'_1 - x_1 + 2T}{n} \right), \text{ where } T = \sum_{i=1}^n x_i.$$

- b) নর্মাল $N(m, \sigma)$ সমগ্রক থেকে 25 আকারের সমসঙ্কব নমুনা নেওয়া হয়েছে যেখানে $m = 30, \sigma = 4$ । প্রমাণ করুন নমুনা গড়ের মান 25 ও 35-এর মধ্যে থাকার সম্ভাবনা 0.99 অপেক্ষা বেশি হবে। 4

A random sample of size n was taken from a normal population with distribution $N(m, \sigma)$ where $m = 30, \sigma = 4$. Prove that the probability of the sample mean between 25 and 35 is more than 0.99.



QP Code : 20UA129EMT13

5 / 24

B.Sc.-AU-16137

প্রথম উত্তর / **First Answer :**



QP Code : 20UA129EMT13

6 / 24

B.Sc.-AU-16137



QP Code : 20UA129EMT13

7 / 24

B.Sc.-AU-16137



QP Code : 20UA129EMT13

8 / 24

B.Sc.-AU-16137

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA129EMT13

9 / 24

B.Sc.-AU-16137



QP Code : 20UA129EMT13

10 / 24

B.Sc.-AU-16137



বিভাগ — খ

Group – B

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

6 × 3 = 18

Answer any three questions :

5. ধরা যাক, একটি মুদ্রা একবার উৎক্ষেপণ করা হলে head পড়ার সম্ভাবনা p । একটি প্রকল্পের মুখ্য স্বীকৃতি $H_0 : p = 0.5$ -এর সাপেক্ষে বৈকল্পিক স্বীকৃতি $H_1 : p = 0.6$ । প্রদত্ত আছে, যদি 10 বার মুদ্রা উৎক্ষেপণের ফলে 7 বা তার অধিক সংখ্যক head পড়লে H_0 বর্জিত হয় তাহলে প্রথম এবং দ্বিতীয় প্রকার ভ্রান্তির সম্ভাবনা নির্ণয় করুন। 6

Let p be the probability of getting head when a given coin is tossed once. Suppose that the hypothesis $H_0 : p = 0.5$ is rejected in favour of $H_1 : p = 0.6$. If 10 trials result in 7 or more heads, calculate the probabilities of type-I and type-II errors.

6. চীনাবাদামের একটি বৃহৎ পূর্ণক থেকে 12 আকারের একটি সমসঙ্কব নমুনা সংগ্রহ করে দেখা গেল তাদের ওজন (গ্রামে) 3.86, 3.5, 4.12, 3.67, 4.08, 3.61, 3.79, 4.01, 4.05, 3.91, 3.97, 3.72। পূর্ণকটিকে নর্মাল ধরে, পূর্ণকের গড় ও প্রমাণ বিচ্যুতির জন্য 98% আস্থা অন্তর দুটি নির্ণয় করুন। 6

A random sample of size 12 has been taken from a large population of peanuts. The weights of the peanuts are following in gram :

3.86, 3.5, 4.12, 3.67, 4.08, 3.61, 3.79, 4.01, 4.05, 3.91, 3.97, 3.72.

Assuming the weights are normally distributed find 98% confidence interval of population mean and standard deviation.

7. সহপরিবর্তন গুণাঙ্কের একটি আংশিক তথ্য থেকে প্রাপ্ত ফলগুলি নিম্নরূপ :

x -এর ভেদমান = 9.

প্রতিগমন রেখা দুই :

$$8x - 10y + 66 = 0, 40x - 18y = 214.$$

উক্ত তথ্য থেকে নীচের মানগুলি নির্ণয় করুন :

a) x এবং y -এর গড়মান

b) x এবং y -এর সহপরিবর্তন গুণাঙ্ক (r)

c) y -এর সমক বিচ্যুতি।

2 + 2 + 2

From a partial record of correlation data the following results are legible :

Variance of $x = 9$.

Regression lines are :

$$8x - 10y + 66 = 0, 40x - 18y = 214.$$

Find out the following :

a) The mean values of x and y .

b) The correlation coefficient (r) between x and y .

c) The standard deviation of y .



8. কোনো দুটি চলক x এবং y -এর সমক বিচ্যুতি যথাক্রমে $\sigma_x(>0)$ এবং $\sigma_y(>0)$ হলে প্রমাণ করুন

$$\text{চলকদ্বয়ের সহপরিবর্তন গুণক } r = \frac{\text{var}(x+y) - \text{var}(x-y)}{4\sigma_x\sigma_y} \text{ যেখানে } \text{var}(x) \text{ হল } x\text{-এর ভেদমান।}$$

6

If $\sigma_x(>0)$ and $\sigma_y(>0)$ be the standard deviation of two variables x and y respectively then, prove that, the correlation coefficient between x and y

$$r = \frac{\text{var}(x+y) - \text{var}(x-y)}{4\sigma_x\sigma_y} \text{ where } \text{var}(x) = \text{variance of } x.$$

9. পক্ষপাতশূন্য এবং সমঞ্জস প্রাক্কলক বলতে কি বোঝায় তা ব্যাখ্যা করুন। দেখান যে, নমুনালব্ধ গড় সমগ্রক গড়ের সমঞ্জস প্রাক্কলক হয়।

2 + 4

Explain what is unbiased and consistent estimator. Show that sample mean is a consistent estimator of population mean.

10. একই শিল্পে নিযুক্ত দুটি কারখানা A ও B -এর শ্রমিকদের দৈনিক বেতন সংক্রান্ত তথ্য নিম্নরূপ :

	কারখানা A	কারখানা B
শ্রমিক সংখ্যা	550	650
গড় বেতন (টাকা)	50	45
সমক পার্থক্য (টাকা)	10	10.5

নীচের প্রশ্নগুলির উত্তর দিন :

- a) কোন্ কারখানা A বা B ব্যক্তিগত বেতনের ক্ষেত্রে বেশি পরিবর্তনশীল ?
- b) A ও B উভয় কারখানার শ্রমিকদের একত্রে বিবেচনা করে দৈনিক বেতনের গড় ও সমক বিচ্যুতি নির্ণয় করুন।

2 + 4

The daily wages paid to the workers in two farms, A and B belonging to the same industry are given below :

	Farm A	Farm B
No. of workers	550	650
Average daily wages (Rs.)	50	45
Standard Deviation (Rs.)	10	10.5

Answer the following questions :

- a) Which farm A or B has greater variability in individual wages ?
- b) Find out the average and standard deviation of daily wages of all workers in two farms taken together.



QP Code : 20UA129EMT13

13 / 24

B.Sc.-AU-16137

প্রথম উত্তর / **First Answer :**



QP Code : 20UA129EMT13

14 / 24

B.Sc.-AU-16137

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA129EMT13

15 / 24

B.Sc.-AU-16137

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**



QP Code : 20UA129EMT13

16 / 24

B.Sc.-AU-16137



বিভাগ — গ

Group - C

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

3 × 4 = 12

Answer any four questions :

11. নীচে প্রদত্ত প্রতি 1000 জন ভারতীয়দের বাসস্থান (গ্রাম/শহর) অনুযায়ী জীবিকা সংক্রান্ত বিভাজনকে লেখচিত্রের সাহায্যে প্রকাশ করুন : (23 নং পৃষ্ঠায় গ্রাফ প্রদত্ত।)

কর্ম সংস্থানের অবস্থা	গ্রাম		শহর	
	নারী	পুরুষ	নারী	পুরুষ
কর্মে নিযুক্ত	608	861	726	877
বেকার	109	111	108	107
অন্যান্য	283	28	166	16

3

Represent Graphically the following data on per 1000 distribution of employment status of people in India by their living status (Rural/Urban) :

(Graph is provided in page No. 23.)

Employment status	Rural		Urban	
	Female	Male	Female	Male
Employed	608	861	726	877
Unemployed	109	111	108	107
Others	283	28	166	16

12. যদি $\bar{x}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$, $\bar{x}_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=2}^{n+1} x_i$, $\bar{x}_3 = \frac{1}{n} \sum_{i=3}^{n+2} x_i$

তাহলে দেখান যে,

a) $\bar{x}_2 = \bar{x}_1 + \frac{1}{n}(x_{n+1} - x_1)$

b) $\bar{x}_3 = \bar{x}_2 + \frac{1}{n}(x_{n+2} - x_2)$

3

If $\bar{x}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$, $\bar{x}_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=2}^{n+1} x_i$, $\bar{x}_3 = \frac{1}{n} \sum_{i=3}^{n+2} x_i$

then show that

a) $\bar{x}_2 = \bar{x}_1 + \frac{1}{n}(x_{n+1} - x_1)$

b) $\bar{x}_3 = \bar{x}_2 + \frac{1}{n}(x_{n+2} - x_2)$



13. ধরা যাক, দুটি প্রতিগমন সরলরেখার অন্তর্ভুক্ত কোণের পরিমাপ θ । যদি $\tan \theta = 0.6$ এবং Y -এর সমক বিচ্যুতি X -এর সমক বিচ্যুতির দ্বিগুণ হয়, তবে X এবং Y -এর সহপরিবর্তন গুণাঙ্ক নির্ণয় করুন। 3
The tangent of the angle θ between two regression lines is given by 0.6 and the standard deviation of Y is known to be twice of X . Then find out the value of correlation coefficient between X and Y .

14. একটি নর্মাল সমগ্রকের গড় ও সমক বিচ্যুতি যথাক্রমে 0.1 এবং 2.1। এই সমগ্রক থেকে নেওয়া 900 আকারের সমসঙ্কব নমুনার নমুনা গড় ঋণাত্মক ($-ve$) হওয়ার সম্ভাবনা নির্ণয় করুন। 3
A sample of size 900 has been drawn from a normal population with mean = 0.1 and standard deviation = 2.1. Find out the probability that the sample mean is negative ($-ve$).

15. 8 টি মুদ্রাকে একত্রে উৎক্ষেপণ করার পর head পড়ার সংখ্যাকে লক্ষ্য করা হচ্ছে। উক্ত পরীক্ষাটি 256 বার করার পর head পড়ার সংখ্যাকে (f) x -এর বিভিন্ন মানের জন্য নীচের সারণীতে প্রকাশ করা হল :

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8
f	1	9	26	59	72	52	29	7	1

উপরের সারণী থেকে তৃতীয় চতুর্থাংশ, চতুর্থ দশমক এবং 27তম শততমকটি নির্ণয় করুন। 3

8 coins are tossed together and the no. of heads resulting was noted. The operation was repeated 256 times and no. of heads (f) that were obtained for different values of x were shown in the following table :

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8
f	1	9	26	59	72	52	29	7	1

Calculate 3rd quartile, 4th decile and 27th percentile from the table.

16. কোনো পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বরের নর্মাল নিবেশনের গড় এবং সমক বিচ্যুতি যথাক্রমে 100 এবং 12 প্রদত্ত হলে নীচের রাশিদুটির মান নির্ণয় করুন :

a) 64 আকারের সমসঙ্কব নমুনার গড়মান 103 থেকে বেশি হওয়ার সম্ভাবনা।

b) 16 আকারের সমসঙ্কব নমুনার গড়মান 103 থেকে বেশি হওয়ার সম্ভাবনা। 3

Given that the marks obtained in a test is normally distributed with a mean 100 and standard deviation 12. Find —

a) the probability that a random sample of 64 scores will have mean > 103 .

b) the probability that a random sample of 16 scores will have mean > 103 .

17. যদি একটি চলকের মানগুলি 0, 1, 2, 3, ..., n এবং পরিসংখ্যা যথাক্রমে ${}^n C_0, {}^n C_1, \dots, {}^n C_n$ হয় তাহলে দেখান যে, চলকের নিবেশনের গড় $= \frac{n}{2}$. 3

If a variable takes values 0, 1, 2, 3, ..., n with frequencies ${}^n C_0, {}^n C_1, \dots, {}^n C_n$ respectively, then show that the mean of the distribution $= \frac{n}{2}$.



18. ধরা যাক, x (বিচ্ছিন্ন বা অবিচ্ছিন্ন) চলকের মধ্যমা M । যদি $y = g(x)$, x -এর একটি ক্রমবর্ধমান বা ক্রমহ্রাসমান অপেক্ষক হয়, তাহলে y -এর মধ্যমা x -কে M -এর সাহায্যে প্রকাশ করুন। 3

Suppose x is a variable (discrete or continuous) with median M . If $y = g(x)$ be the monotonically increasing or decreasing function of x , then express the median of y in terms of M .

প্রথম উত্তর / First Answer :



QP Code : 20UA129EMT13

20 / 24

B.Sc.-AU-16137

দ্বিতীয় উত্তর / **Second Answer :**



QP Code : 20UA129EMT13

21 / 24

B.Sc.-AU-16137

তৃতীয় উত্তর / **Third Answer :**

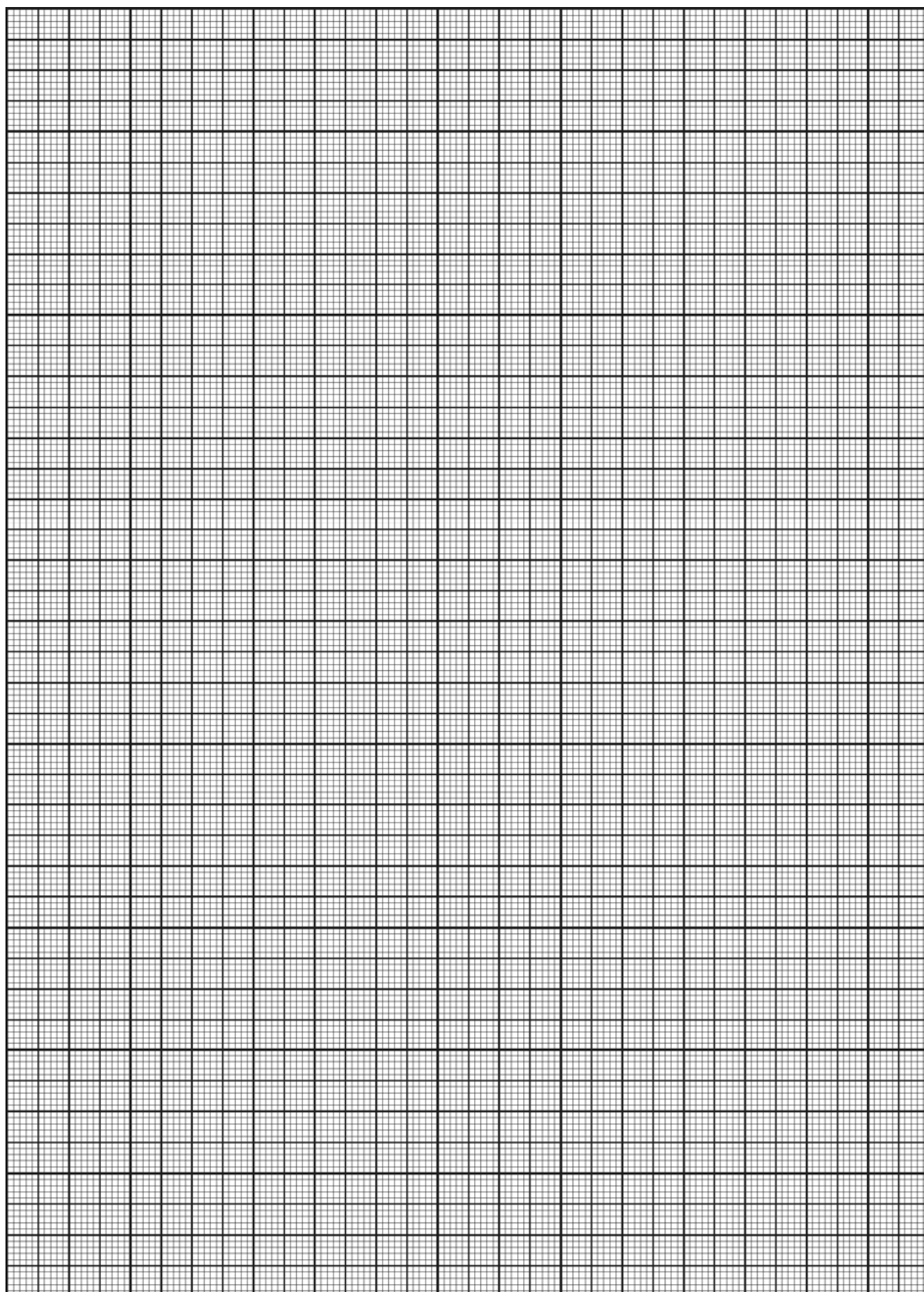


QP Code : 20UA129EMT13

22 / 24

B.Sc.-AU-16137

চতুর্থ উত্তর / **Fourth Answer :**





QP Code : 20UA129EMT13

24 / 24

B.Sc.-AU-16137