This question paper consists of **33** questions [Section-A (23) + Section-B (5 + 5)] and **14** printed pages.

اس سوال نامہ میں کل 33 سوالات [ حصہ (الف) میں (23) + حصہ (ب) میں (5+5) ]اور 14 چھپے اوراق ہیں۔

**Roll No.** | | | | | | | | | | | | | **Code No. 65/SS/A/UR**

رول نمبر کوڈ نمبر

**SET** **A**

# MATHEMATICS

# (ریاضیات)

# (311-UR)

**Day and Date of Examination** ____________________

امتحان کا دن اور تاریخ

**Signature of Invigilators** 1. ____________________

نگران کار کے دستخط

2. ____________________

***General Instructions :***

**1** Candidate must write his/her Roll Number on the first page of the Question Paper.

**2** Please check the Question Paper to verify that the total pages and total number of questions contained in the Question Paper are the same as those printed on the top of the first page. Also check to see that the questions are in sequential order.

**3** Making any identification mark in the Answer-Book or writing Roll Number anywhere other than the specified places will lead to disqualification of the candidate.

**4** Write your Question Paper Code No. **65/SS/A/UR** and **Set-A** on the Answer-Book.

ھدایات :

-1 طالب علم کو سوال نامے کے پہلے صفحہ پر اپنا رول نمبر لکھنا ضروری ہے۔

-2 مہربانی کرکے اپنے سوالنامے کو جانچ لیجئے کہ تمام صفحات اور سوالات کی اتنی ہی تعداد ہے جتنی پہلے صفحہ کے سب سے اوپر چھپی ہے۔ اس بات کی بھی جانچ کر لیجئے کہ سوالات سیریز میں ہیں۔

-3 طالب علم جواب کی کاپی میں اپنے رول نمبر کے علاوہ اگر کوئی پہچان کا نشان یا کوئی ہدایت لکھتا ہے تو اسے امتحان سے خارج کر دیا جائے گا۔

-4 اپنے جواب کی کاپی پر سوالنامے کا کوڈ نمبر **65/SS/A/UR,** Set **A** لکھئے۔

# MATHEMATICS

## (ریاضیات)

## (311-UR)

Time : **3** Hours] [Maximum Marks : **100**

وقت : 3 گھنٹے   کل مارکس : 100

---

**Note :** (i) This Question Paper consists of **two** Sections, viz., **'A'** and **'B'**.

(ii) **All** questions from Section **'A'** are to be attempted. However, in some questions, internal choice is given.

(iii) Section **'B'** has ***two*** options. Candidates are required to attempt questions from ***one*** *option* only.

نوٹ : (*i*) یہ پرچہ دو حصوں پر مشتمل ہے — حصہ (الف) اور حصہ (ب)۔

(*ii*) حصہ (الف) کے تمام سوالات لازمی ہیں۔حالانکہ چند سوالوں میں اندرونی اختیار دیئے گئے ہیں۔

(*iii*) حصہ (ب) میں دو اختیاری (Option) سوالات ہیں۔ آپ کو ان میں سے کسی ایک Option کا جواب دینا ہے۔

---

## SECTION - A

## سیکشن - الف

1 Express $\frac{(3+i\sqrt{5})(3-i\sqrt{5})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2}i)-(\sqrt{3}-\sqrt{2}i)}$ in the form $a+ib$. **2**

$\frac{(3+i\sqrt{5})(3-i\sqrt{5})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2}i)-(\sqrt{3}-\sqrt{2}i)}$ کو $(a+ib)$ کی شکل میں ظاہر کیجیے۔

2 If $A=\begin{bmatrix}8 & 0\\ 4 & -2\\ 3 & 6\end{bmatrix}$ and $B=\begin{bmatrix}2 & -2\\ 4 & 2\\ -5 & 1\end{bmatrix}$, then find a matrix $X$ such that $2A+X=3B$. **2**

اگر $A=\begin{bmatrix}8 & 0\\ 4 & -2\\ 3 & 6\end{bmatrix}$ اور $B=\begin{bmatrix}2 & -2\\ 4 & 2\\ -5 & 1\end{bmatrix}$ تو ایک ایسی ماترس $X$ معلوم کیجیے کہ $2A+X=3B$

3 Solve the quadratic equation : **2**

مندرجہ ذیل دو درجی مساوات حل کیجیے :

$$\sqrt{2}\cdot x^2+x+\sqrt{2}=0$$

4 Find the co-ordinates of the point which divides the line segment joining the points $A(4,-2)$ and $B(-3,5)$ externally in the ratio $2:3$. **2**

اس نقطے کے کوارڈینیٹس معلوم کیجیے جو نقاط $A(4,-2)$ اور $B(-3,5)$ کو ملانے والے قطعہ خط کو خارجی طور پر 2:3 نسبت میں تقسیم کرتا ہے؟

**OR/یا**

Find the equation of the circle described on the line joining the points (2, 3) and (2, –6) as diameter.

نقاط (2, 3) اور (2, –6) کو ملانے والے قطعہ خط کو قطر لے کر بنائے گئے دائرے کی مساوات معلوم کیجیے؟

**5** Find the sum to $n$ terms of the series whose $n^{th}$ term is $n(n-2)$. **2**

اس سلسلے کے $n$ ارکان کا حاصلِ جمع معلوم کیجیے جس کا $n^{th}$ رکن $n(n-2)$ ہے؟

**6** If $U = \{a, e, i, o, u\}$ and $B = \{a, i, k, u\}$, then find (i) $U - B$ (ii) $B - U$. **2**

اگر $U = \{a, e, i, o, u\}$ اور $B = \{a, i, k, u\}$، تو (i) $U - B$ اور (ii) $B - U$ معلوم کیجیے؟

**OR/یا**

If $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $A = \{2, 4, 6, 8\}$ and $B = \{2, 3, 5, 7\}$, then find (i) $A' \cap B'$ (ii) $A' \cup B'$.

اگر $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$، $A = \{2, 4, 6, 8\}$ اور $B = \{2, 3, 5, 7\}$، تو معلوم کیجیے: (i) $A' \cap B'$ ، (ii) $A' \cup B'$

**7** If $m^{th}$ term of an AP is $n$ and $n^{th}$ term is $m$, where $m \neq n$, then prove that the $p^{th}$ term of the AP is $n + m - p$. **3**

اگر کسی AP کا $m^{th}$ رکن $n$ اور $n^{th}$ رکن $m$ ہے، جہاں $m \neq n$ تو ثابت کیجیے کہ اس کا $p^{th}$ رکن ہوگا: $n + m - p$

**8** If the $8^{th}$ term and common ratio of a GP are 192 and 2 respectively, find the sum of first 10 terms of the GP. **3**

اگر کسی GP کا $8^{th}$ رکن مشترک، نسبت، بالترتیب، 192 اور 2 ہیں تو اس GP کے پہلے 10 ارکان کا حاصلِ جمع معلوم کیجیے؟

**9** Find the value of $k$ so that the function defined by **3**

$$F(x)=\begin{cases}\dfrac{k\cos x}{\pi-2x}, & x\neq \pi/2\\ 3, & x=\pi/2\end{cases}$$ is continuous at $x=\pi/2$.

$k$ کی وہ قدر معلوم کیجیے جس کے لیے تعامل $F(x)=\begin{cases}\dfrac{k\cos x}{\pi-2x}, & x\neq \pi/2\\ 3, & x=\pi/2\end{cases}$ سے معرف کیا گیا ہے۔ تفاعل $x=\pi/2$ پر مسلسل ہے۔

**OR/یا**

If $x^y=e^{x-y}$, then prove that $\dfrac{dy}{dx}=\dfrac{\log x}{(1+\log x)^2}$.

اگر $x^y=e^{x-y}$ ، تو ثابت کیجیے : $\dfrac{dy}{dx}=\dfrac{\log x}{(1+\log x)^2}$

**10** Find the points on the curve $25x^2+4y^2=100$ at which the tangents are parallel to $x$-axis. **3**

منحنی $25x^2+4y^2=100$ پر وہ نقاط معلوم کیجیے جن پر کھینچے گئے مماس محور-$x$ کے متوازی ہوں۔

**OR/یا**

Find the intervals in which the function defined by $F(x)=x^2-6x+8$ is (i) increasing (ii) decreasing.

وہ وقفے معلوم کیجیے جن میں $F(x)=x^2-6x+8$ سے معرف کیا گیا تفاعل (i) بڑھ رہا ہے (ii) کم ہو رہا ہے۔

**11** Four cards are drawn at random from a well shuffled pack of 52 playing cards. Find the probability of getting 3 diamonds and one spade. **3**

اچھی طرح سے کھینچی گئی 52 تاشوں کی گڈی سے، بنا کسی ترتیب کے 4 تاش نکالے گئے۔ احتمال معلوم کیجیے کہ ان میں سے3 اینٹ کے اور ایک حکم کا پتہ ہو؟

**12** Find the middle term in the expansion of $\left(3-\frac{x^3}{6}\right)^{12}$. **4**

$\left(3-\frac{x^3}{6}\right)^{12}$ کی توسیع میں وسطی رکن (Middle Term) معلوم کیجیے؟

**13** Find the equation of the parabola whose focus is at the point (2, 3) and whose directrix is $3x + 4y - 1 = 0$. **4**

اس قطع مکافی (Parabola) کی مساوات معلوم کیجیے جس کا فوکس نقطہ (2, 3) پر ہے اور جس کا مرتب (Directrix) $3x + 4y - 1 = 0$ ہے۔

**OR/یا**

For the eclipse $4x^2 + 25y^2 = 100$ find the following :

(i) eccentricity (ii) foci

(iii) equation of directrices (iv) length of major axis

قطع ناقص (Ellipse) $4x^2 + 25y^2 = 100$ کے لیے مندرجہ ذیل معلوم کیجیے :

(i) خروج المرکز (eccentricity)

(ii) فوکس (foci)

(iii) مرتبات کی مساوات (equation of directrices)

(iv) اعظم محور کی لمبائی (length of major axis)

**14** Find the equation of the line whose $y$-intercept is 2 and is parallel to the line $2x - 3y + 7 = 0$. **4**

اس خط کی مساوات معلوم کیجیے جس کا $y$ مقطوعہ 2 ہے اور جو خط $2x - 3y + 7 = 0$ کے متوازی ہے۔

**15** Prove that : **4**

ثابت کیجیے :

$$\tan^{-1}\left[\frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x}\right] = \frac{\pi}{4} - x$$

**16** Evaluate : **4**

قدر معلوم کیجیے :

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x - \cos x}{1 + \sin x \cos x}\, dx$$

**OR/یا**

If $y = e^x - \sin x$, then prove that $\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + 2y = 0$.

اگر $y = e^x - \sin x$، تو ثابت کیجیے $\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + 2y = 0$

**17** Examine the applicability of Rolle's theorem for the function defined by $F(x) = \sin x + \cos x,\ x \in [0, \pi]$. **4**

تفاعل جو $F(x) = \sin x + \cos x,\ x \in [0, \pi]$ سے معرف کیا جاتا ہے، اس پر رولٹ تھیوری کا اطلاق کی جانچ کیجیے۔

**OR/یا**

Solve the following differential equation :

مندرجہ ذیل تفرقی مساوات حل کیجیے :

$$\sin x \cdot \frac{dy}{dx} + y \cos x = 2\sin^2 x \cdot \cos x$$

**18** Find the mean and variance of the following data : **4**

| **Class** | 0 – 20 | 20 – 40 | 40 – 60 | 60 – 80 | 80 – 100 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Frequency** | 10 | 10 | 25 | 15 | 40 |

مندرجہ ذیل ڈاٹا کا درمیانہ اور مقدار تغیر (Variance) معلوم کیجیے :

| **کلاسیں** | 0 – 20 | 20 – 40 | 40 – 60 | 60 – 80 | 80 – 100 |
|---|---|---|---|---|---|
| **تعدد** | 10 | 10 | 25 | 15 | 40 |

**19** Using matrices, solve the following system of linear equations : **6**

ماترس کا استعمال کرتے ہوئے، مندرجہ ذیل خطّی مساواتوں کے نظام کو حل کیجیے :

$2x + y - z = 2$

$x + 2y - 3z = -1$

$5x - y - 2z = -1$

**20** Using properties of determinants, prove that : **6**

مقطوعات (Determinants) کی خاصیتیں استعمال کرتے ہوئے ثابت کیجیے :

$$\begin{vmatrix} a+b & b+c & c+a \\ b+c & c+a & a+b \\ c+a & a+b & b+c \end{vmatrix} = 2\begin{vmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{vmatrix}$$

**OR/یا**

If $A=\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$, then show that $A^2-2A-3I=O$, where $I$ is a $2\times2$ identity matrix and $O$ is $2\times2$ zero matrix. Using this equation find $A^{-1}$.

اگر $A=\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$، تب ثابت کیجیے: $A^2-2A-3I=O$ جہاں $I$، $2\times2$ متماثلہ (indentity) ماترس ہے اور $O$، صفر ماترس ہے۔

**21** Find the general solution of the trigonometric equation **6**

$\cos x+\cos 2x+\cos 3x=0$

ٹرگنومیٹیائی مساوات : $\cos x+\cos 2x+\cos 3x=0$ کا عمومی حل معلوم کیجیے ۔

**OR/یا**

In $\Delta\, ABC$, if $\angle A=\frac{\pi}{3}$, then prove that $\frac{b}{c+a}+\frac{c}{a+b}=1$.

اگر $\Delta\, ABC$ میں، $\angle A=\frac{\pi}{3}$، تو ثابت کیجیے : $\frac{b}{c+a}+\frac{c}{a+b}=1$

**22** A square piece of metal of side 18 cm is to be made into a box without top, by cutting off a square from each corner and folding up the flaps to form the box. Find the side of the square to be cut off so that the volume of the box is maximum possible. **6**

ضلع 18cm کے دھات کے مربع ٹکڑے سے ایک بنا ڈھکنے کا (کھلا) بکس بنایا گیا۔ اس کے لئے ہر کونے سے ایک مربع کاٹا گیا اور باقی بچے اضلاع کو اس طرح موڑا گیا کہ ایک کھلا بکس بن جائے۔ کاٹے گئے مربع کا ضلاع معلوم کیجیے تاکہ بکس کا حجم اعظم ترین ہو۔

**23** Using integration, find the area of the smaller region enclosed by the circle $x^2 + y^2 = 4$ and the line $x + y = 2$. **6**

تکمل (integration) کا استعمال کرتے ہوئے، دائرہ $x^2 + y^2 = 4$ اور خط $x + y = 2$ سے گھرے ہوئے چھوٹے علاقے کا رقبہ معلوم کیجیے؟

## SECTION - B

## سیکشن - 'ب'

### OPTION - I

### اختیار - I

**(Vectors and Three-Dimensional Geometry)**

**(سمتیے اور سہ العبادی جیومیٹری)**

**24** If $\left|\vec{a}+\vec{b}\right|=7$ and $\left|\vec{a}\right|=3, \left|\vec{b}\right|=5$, prove that the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is 60°. **2**

اگر $\left|\vec{a}+\vec{b}\right|=7$ اور $\left|\vec{b}\right|=5$ ، $\left|\vec{a}\right|=3$، تو ثابت کیجیے کہ $\vec{a}$ اور $\vec{b}$ کا درمیانی زاویہ 60° ہے۔

**25** If $\vec{a}=\hat{i}-2\hat{j}+\hat{k}, \vec{b}=-2\hat{i}+4\hat{j}+5\hat{k}$ and $\vec{c}=-\hat{i}+6\hat{j}+7\hat{k}$, find a unit vector in the direction of $\vec{a}+\vec{b}-\vec{c}$. **2**

اگر $\vec{a}=\hat{i}-2\hat{j}+\hat{k}, \vec{b}=-2\hat{i}+4\hat{j}+5\hat{k}$ اور $\vec{c}=-\hat{i}+6\hat{j}+7\hat{k}$، تو

$\vec{a}+\vec{b}-\vec{c}$ کی سمت میں اکائی سمتیہ معلوم کیجیے :

**26** Find the value of $\lambda$ so that the lines $\frac{x-5}{7}=\frac{y+2}{\lambda}=\frac{z}{1}$ and $\frac{x}{1}=\frac{y}{2}=\frac{z}{-(\lambda+2)}$ are perpendicular to each other. **2**

$\lambda$ کی وہ قدر معلوم کیجیے جس کے لئے خطوط $\frac{x-5}{7}=\frac{y+2}{\lambda}=\frac{z}{1}$ اور $\frac{x}{1}=\frac{y}{2}=\frac{z}{-(\lambda+2)}$

ایک دوسرے پر عمود ہوں ۔

**27** If $\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$, $2\hat{i}+5\hat{j}$, $3\hat{i}+2\hat{j}-3\hat{k}$ and $\hat{i}+6\hat{j}+2\hat{k}$ are the position vectors of the points $A$, $B$, $C$ and $D$ respectively, then find $\left|\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{CD}\right|$. **3**

اگر $\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$, $2\hat{i}+5\hat{j}$, $3\hat{i}+2\hat{j}-3\hat{k}$ اور $\hat{i}+6\hat{j}+2\hat{k}$ بالترتیب، نقاط $A$, $B$, $C$ اور $D$ کے مقام سمتیہ ہیں تو معلوم کیجیے : $\left|\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{CD}\right|$

**28** Find the equation of the line passing through the point $(1, 2, 3)$ and parallel to each of the planes $x-y+2z=5$ and $3x+y+z=6$. Also, find the angle between the line and the plane $x+y+z+7=0$. **6**

نقطہ $(1, 2, 3)$ سے گذرتے ہوئے اس خط کی مساوات معلوم کیجیے جو مستوی $x-y+2z=5$ اور مستوی $3x+y+z=6$ دونوں کے متوازی ہے۔ اس خط اور مستوی $x+y+z+7=0$ کا درمیانی زاویہ بھی معلوم کیجیے۔

## OPTION - II
## اختیار - II

### (Mathematics for Commerce, Economics and Business)
### (ریاضیات برائے کامرس، معاشیات اور تجارت)

**24** A man buys 400 shares of a company (of par value ₹ 100 each) for ₹ 125 per share and sells them at a premium of ₹ 45. Find the gain percent of the man in the transaction. **2**

کسی شخص نے کسی کمپنی کے 400 حصص ₹ 125 فی حصص (مساواتی قدر : ₹ 100 فی حصص) کی در سے خریدے اور انہیں ₹ 45 کے پریمیم پر فروخت کیا۔ اس لین دین میں اس شخص کو ہوئے فی صد نفع کا حساب لگایئے ؟

**25** The comprehensive insurance charges for a scooter costing ₹ 52,000 is ₹ 1,432. If a no claim bonus @ 30% is allowed and the 'Act Insurance' is ₹ 140, find the premium to be paid for the renewal of the policy next year. **2**

ایک اسکوٹر، جس کی قیمت ₹ 52,000 ہے، کے لئے مجموعی بیمہ فیس ₹ 1432 ہے۔ اگر 30% سے کوئی دعویٰ نہ کرنے کا بونس دیا جا سکتا ہے اور ایکٹ بیمہ ₹ 140 ہے تو اگلے سال پالیسی کی تجدید کے لئے ادا کیے جانے والا پریمیم معلوم کیجیے ؟

**26** A man imports 8 quintals of sugar per day @ ₹ 3,000 per quintal. Customs duty on sugar is 20%. If 2% education cess, is to be charged on customs duty, calculate the customs duty to be paid by the man in the month of February, 2020. **2**

کوئی شخص 8 کوئنٹل شکر یومیہ ₹ 3000 فی کوئنٹل درآمد کرتا ہے۔ شکر پر کسٹم ڈیوٹی 20% کا حساب ہے۔ اگر کسٹم ڈیوٹی پر 2% تعلیم چنگی لی جاتی ہے تو فروری 2020 کے مہینے میں اس شخص کے ذریعے ادا کی گئی کسٹم ڈیوٹی کا حساب لگایئے ؟

**27** Using simple aggregative method, find the price index for the year 2021 taking the year 2017 as base year from the following data : **3**

| Commodity | Price in 2017 (in ₹) | Price in 2021 (in ₹) |
|---|---|---|
| A | 100 | 140 |
| B | 200 | 260 |
| C | 250 | 300 |
| D | 15 | 20 |
| E | 50 | 80 |

سادہ جمعی طریقہ استعمال کرتے ہوئے، سال 2021 کے لئے سال 2017 کو اساسی سال مانتے ہوئے، مندرجہ ذیل ڈاٹا سے قیمت اشاریہ معلم کیجیے :

| شے | 2017 میں قیمت (روپے میں) | 2021 میں قیمت (روپے میں) |
|---|---|---|
| A | 100 | 140 |
| B | 200 | 260 |
| C | 250 | 300 |
| D | 15 | 20 |
| E | 50 | 80 |

**28** The marginal cost function of a commodity is given by $MC = \dfrac{14000}{\sqrt{7x+4}}$ and the fixed cost is ₹ 18,000. Find (i) Total cost function (ii) Average cost function. **6**

کسی شئے کا حاشیائی قیمت تفاعل دیا جاتا ہے : $MC = \dfrac{14000}{\sqrt{7x+4}}$ اور قائم لاگت ₹ 18000 ہے۔

معلوم کیجیے : (i) کل لاگت تفاعل (ii) اوسط لاگت تفاعل

Roll No. | | | | | | | | | | | |