

First Semester

Elect /ETE/Opto Elex./ Elect. Elex./ Elex.& Instru./ PRPC/Plastic
Tech. /Com. Sc./IT/CHM/M. & M.S.

Second Semester

Auto/ Mech./RAC/ Chemical/ Cement Tech./ Civil / CTM./
Printing Tech./Textile Tech./ Production Engg.

MATHEMATICS

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

Note : i) All 7 Questions are **Compulsory**. Internal choices has been given in each LO (Learning Outcome).

सभी 7 प्रश्न **अनिवार्य** हैं। आंतरिक विकल्प प्रत्येक LO (लर्निंग आउटकम) में दिए गए हैं।

ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

Q.	LO	Questions	Marks
1.		<p>a) Find the middle term in Binomial expansion</p> $\text{of } \left(2x + \frac{1}{3x^2}\right)^6.$ <p>द्विपद प्रसार $\left(2x + \frac{1}{3x^2}\right)^6$ का मध्य पद ज्ञात करें।</p> <p>OR/अथवा</p> <p>Resolve in partial fraction $\frac{9}{(x+1)^2(x+2)}$</p> <p>आंशिक भिन्न में व्यक्त करो $\frac{9}{(x+1)^2(x+2)}$</p>	5

Q.	LO	Questions	Marks																								
		<p>b) Calculate mean and median</p> <table border="1"> <tr> <td>Class</td> <td>0-10</td> <td>10-20</td> <td>20-30</td> <td>30-40</td> <td>40-50</td> </tr> <tr> <td>Frequency</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>3</td> </tr> </table> <p>माध्य और माध्यिका की गणना करें।</p> <table border="1"> <tr> <td>वर्ग</td> <td>0-10</td> <td>10-20</td> <td>20-30</td> <td>30-40</td> <td>40-50</td> </tr> <tr> <td>आवृत्ति</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>3</td> </tr> </table> <p>OR/अथवा</p> <p>If ${}^{18}C_r = {}^{18}C_{r+2}$</p> <p>Then find</p> <p>i) ${}^r C_5$</p> <p>ii) ${}^{10}P_r$</p> <p>यदि ${}^{18}C_r = {}^{18}C_{r+2}$ तो ज्ञात करो</p> <p>i) ${}^r C_5$</p> <p>ii) ${}^{10}P_r$</p>	Class	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	Frequency	5	8	7	10	3	वर्ग	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	आवृत्ति	5	8	7	10	3	5
Class	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50																						
Frequency	5	8	7	10	3																						
वर्ग	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50																						
आवृत्ति	5	8	7	10	3																						
2.		<p>a) If $A + B = \frac{\pi}{4}$; then prove that</p> $(1 + \tan A)(1 + \tan B) = 2$ <p>यदि $A + B = \frac{\pi}{4}$, तो सिद्ध करो कि</p> $(1 + \tan A)(1 + \tan B) = 2$ <p>OR/अथवा</p>	5																								


Q.	LO	Questions	Marks
		<p>If $\sin A = \frac{1}{\sqrt{5}}$ and $\sin B = \frac{1}{\sqrt{10}}$, then prove that $A + B = \frac{\pi}{4}$</p> <p>यदि $\sin A = \frac{1}{\sqrt{5}}$ और $\sin B = \frac{1}{\sqrt{10}}$ तो सिद्ध करो कि $A + B = \frac{\pi}{4}$</p> <p>b) Prove that सिद्ध करो कि</p> $\cos 20^\circ \cdot \cos 40^\circ \cdot \cos 60^\circ \cdot \cos 80^\circ = \frac{1}{16}$ <p>OR/अथवा</p> <p>Prove that सिद्ध करो कि</p> $\cos\left(\frac{10\pi}{13}\right) + \cos\left(\frac{8\pi}{13}\right) + \cos\left(\frac{3\pi}{13}\right) + \cos\left(\frac{5\pi}{13}\right) = 0$	5
3.		<p>a) Prove that सिद्ध करो कि</p> $\begin{vmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & b & b^2 \\ 1 & c & c^2 \end{vmatrix} = (a-b)(b-c)(c-a)$ <p>OR/अथवा</p>	5

Q.	LO	Questions	Marks
		<p>Solve the equation $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 4 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & 2x & x^2 \end{vmatrix} = 0$</p> <p>समीकरण $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 4 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & 2x & x^2 \end{vmatrix} = 0$ को हल करें।</p> <p>b) If $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ then verify that</p> <p>i) $(A+B)' = A'+B'$</p> <p>ii) $(A \times B)' = B' \times A'$</p> <p>यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ तो सत्यापित करो कि</p> <p>i) $(A+B)' = A'+B'$</p> <p>ii) $(A \times B)' = B' \times A'$ OR/अथवा</p> <p>If $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$, then prove that $A^3 = 16A$</p> <p>यदि $A = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$ तो सिद्ध करो कि $A^3 = 16A$</p>	5

Q.	LO	Questions	Marks
4.		<p>a) Prove that points $(2, -2)$, $(8, 4)$, $(5, 7)$ and $(-1, 1)$ are vertices of a rectangle.</p> <p>सिद्ध करो कि बिंदु $(2, -2)$, $(8, 4)$, $(5, 7)$ और $(-1, 1)$ आयत के शीर्ष हैं।</p> <p>OR/अथवा</p> <p>Find the Ratio by which the line segment joining the points $(5, 8)$ and $(7, -3)$ is divided by x - axis.</p> <p>वह अनुपात ज्ञात कीजिए, जो बिंदुओं $(5, 8)$ और $(7, -3)$ को मिलाने वाले रेखाखण्ड को x-अक्ष विभाजित करता है।</p>	5
		<p>b) Find the equation of line which is perpendicular to the line $2x + 3y = 1$ and passing through a point $(1, -1)$.</p> <p>उस सरल रेखा का समीकरण ज्ञात करो, जो कि सरल रेखा $2x + 3y = 1$ के लंबवत है तथा बिंदु $(1, -1)$ से जाती है।</p> <p>OR/अथवा</p> <p>Find the slope and equation of line joining the points $(2, -5)$ and $(4, 1)$.</p> <p>बिंदुओं $(2, -5)$ और $(4, 1)$ को मिलाने वाली रेखा का ढाल तथा समीकरण ज्ञात करें।</p>	5

Q.	LO	Questions	Marks
5.		<p>a) Find A^{-1}</p> <p>where $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$</p> <p>$A^{-1}$ ज्ञात करें, जहाँ $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$</p> <p>OR/अथवा</p> <p>If $\vec{a} = i + 2j - 3k$ and $\vec{b} = 3i - j + 2k$ then prove that $\vec{a} + \vec{b}$ and $\vec{a} - \vec{b}$ are perpendicular</p> <p>यदि $\vec{a} = i + 2j - 3k$ और $\vec{b} = 3i - j + 2k$ तो सिद्ध करो कि $\vec{a} + \vec{b}$ और $\vec{a} - \vec{b}$ लंबवत् है।</p> <p>b) If $\vec{a} = 2i - j + k$ and $\vec{b} = 3i + 4j - k$, then find the unit vector which is perpendicular to \vec{a} and \vec{b} both.</p> <p>यदि $\vec{a} = 2i - j + k$ और $\vec{b} = 3i + 4j - k$ तो वह मात्रक सदिश ज्ञात करो जो \vec{a} और \vec{b} दोनों के लंबवत् हो।</p> <p>OR/अथवा</p> <p>If the points $(a, 0)$, $(0, b)$ and $(1, 1)$ are colinear, then prove that $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1$.</p> <p>यदि बिंदु $(a, 0)$, $(0, b)$ और $(1, 1)$ समरेखीय हो तो सिद्ध करें कि $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1$</p>	5
			5

Q.	LO	Questions	Marks
6.		<p>Find $\frac{dy}{dx}$</p> <p>If</p> <p>i) $y = x \log_e x + e^{3x} + \frac{\sin x}{x} + 5^x + 10$</p> <p>ii) If $y = \sqrt{\sin x + \sqrt{\sin x + \sqrt{\dots\dots\dots}}}$</p> <p>$\frac{dy}{dx}$ ज्ञात करें</p> <p>यदि</p> <p>i) $y = x \log_e x + e^{3x} + \frac{\sin x}{x} + 5^x + 10$</p> <p>ii) If $y = \sqrt{\sin x + \sqrt{\sin x + \sqrt{\dots\dots\dots}}}$</p> <p>OR/अथवा</p> <p>a) Find the derivative of $\sin x$ using First principle of differentiation. $\sin x$ का अवकलन के प्रथम सिद्धांत द्वारा अवकलन ज्ञात करो।</p> <p>b) If $f(x) = x^3 - \frac{1}{x^3}$ then find the value of $f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right)$</p> <p>यदि $f(x) = x^3 - \frac{1}{x^3}$ तो $f(x) + f\left(\frac{1}{x}\right)$ का मान ज्ञात करो।</p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p>

Q.	LO	Questions	Marks
7.		<p>Find ज्ञात करो</p> <p>i) $\int \frac{\cos(\tan^{-1} x)}{1+x^2} dx$</p> <p>ii) $\int \frac{x^4 + 5x^2 + 3}{\sqrt{x}} dx$</p> <p>OR/अथवा</p> <p>Find ज्ञात करो</p> <p>i) $\int \frac{\cos(2x)}{\sin^2(x) \cdot \cos^2(x)} dx$</p> <p>ii) $\int x^2 \cdot \log_e x dx$</p> 	<p>5</p> <p>5</p>