

BOARD OF SCHOOL EDUCATION **HARYANA**

(2023-24)

Mathematics(Code:835)

MARKING SCHEME

SECTION A		
SR NO	CORRECT OPTION	MARKS
1	C	1
2	D	1
3	A	1
4	B	1
5	B	1
6	D	1
7	A	1
8	C	1
9	B	1
10	B	1
11	\sqrt{ab}	1
12	$\sqrt{15/4}$	1
13	1	1
14	Cosx	1

15	7	1
16	$\frac{1}{2}$	1
17	T	1
18	0	1
19	A	1
20	A	1
14	Cosx	1
SECTION B		
This section comprises very short answer type questions of 2 marks each.		
Q21	$A' = (1, 4, 5, 6), B' = (1, 2, 6)$. Hence $A' \cap B' = (1, 6)$	1
	Also $A \cup B = (2, 3, 4, 5)$	1
Q22	Let $a = 2 - 3i$	$\frac{1}{2}$
	Then $\bar{a} = 2 + 3i$	
	$ a ^2 = (2)^2 + (-3)^2 = 13$	$\frac{1}{2}$
	$a^{-1} = \frac{\bar{a}}{ a ^2}$ $= \frac{2+3i}{13}$ $= \frac{2}{13} + \frac{3}{13}i$	1
	Another method	
	$z^{-1} = \frac{1}{2-3i} \times \frac{2+3i}{2+3i}$	$\frac{1}{2}$
	$= \frac{2+3i}{(2+3i)(2-3i)}$	$\frac{1}{2}$

	$= \frac{2+3i}{(2)^2 - (3i)^2}$ $= \frac{2+3i}{13}$ $= \frac{2}{13} + \frac{3}{13}i$	1
OR	$(1-i)^4 = [(1-i)^2]^2 = [1-2i+i^2]^2$ $= [1-2i+(-1)]^2$ $= (-2i)^2 = 4i^2 = 4(-1) = -4$	1 1/2
	$= -4 + 0i$	1/2
Q23	<p>The inequality is $3x - 7 > 5x - 1$ Transposing $5x$ to L.H.S. and -7 to R.H.S., we get $3x - 5x > -1 + 7$ or $-2x > 6$</p>	1/2
	<p>Dividing both sides by -2, we get $x < -3$</p>	1/2
	<p>\therefore The solution is $(-\infty, -3)$.</p>	1
Q24	<p>We have $a = -3 \dots \dots (1)$, $a_4 = (a_2)^2$</p>	1/2
	<p>$ar^3 = (ar)^2$ $\Rightarrow ar^3 = a^2r^2$ $r = a$ using (1) $r = -3$ $A_7 = ar^6$ $= -3(-3)^6 = -2187$.</p>	1 1/2
Q 25	<p>The given equation of the ellipse can be written in standard form as</p> $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ <p>Comparing this equation with the standard equation</p> $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ <p>$a = 3, b = 2$ $c = \sqrt{a^2 - b^2}$ $= \sqrt{9 - 4}$ $= \sqrt{5}$</p>	1/2
	<p>$e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{5}}{3}$</p>	1

	The eccentricity $= \frac{\sqrt{5}}{3}$,	$\frac{1}{2}$
OR	The given equation of the hyperbola can be written in standard form as $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{64} = 1$ Comparing this equation with the standard equation $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$	$\frac{1}{2}$
	a= 6, b=8 c= $\sqrt{a^2 + b^2}$ = $\sqrt{36+64}$ = $\sqrt{100}$ = 10	1
	e= $\frac{c}{a} = \frac{5}{3}$	$\frac{1}{2}$
	SECTION C	
This section comprises short answer (SA) type questions of 3 marks each.		
Q26	Given U = { 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 }, A = { 2, 4, 6, 8 } and B = { 2, 3, 5, 7 } To prove (AUB)' = A' ∩ B'	$1 \frac{1}{2}$
	L.H.S = (AUB)' = U - (AUB) = {1,9}	
	R.H.S = A' ∩ B' = {1,3,5,7,9} ∩ {1,4,6,8,9} = {1,9}	1
	L.H.S = R.H.S Hence the statement is true.	$\frac{1}{2}$
Q27	R={ (1,2), (2,3), (3,4), (5,6) }	
	Domain={ 1,2,3,4,5 }	1
	co domain= { 1,2,3,4,5,6 }	1
	range = { 2,3,4,6 }	1
Q28	Let P(n) = $2^n > n$ For n =1 $2^1 > 1$. Hence P (1) is true.	1

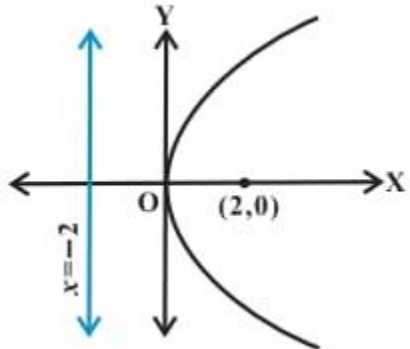
	<p>Assume that $P(k)$ is true for any positive integers k, i.e. $2^k > k \dots\dots (1)$ We will now prove that $P(k+1)$ is true whenever $P(K)$ is true. Multiplying both sides of (1) by 2, we get 2. $2^k > 2k$ $\Rightarrow 2^{k+1} > 2k = k + k > k + 1$ Hence $P(k+1)$ is true whenever $P(K)$ is true. By mathematical induction $P(n)$ is true for all.</p>	2
OR	<p>Let the given statement be $P(n)$, i.e., $1.2+2.3+3.4+\dots+n.(n + 1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$ $P(n)$: For $n = 1$, we have $1.2 = \frac{1(1+1)(1+2)}{3}$ $P(1): 2 = \frac{1.2.3}{3} = 2$ Which is true.</p>	1
	<p>Let $P(k)$ be true for some positive integer k, i.e., $1.2+2.3+3.4+\dots+k.(k+1) = \frac{k(k+1)(k+2)}{3} \dots(i)$</p>	1/2
	<p>We shall now prove that $P(k + 1)$ is true. Consider $1.2+2.3+3.4 + \dots + k.(k + 1)+(k+1).(k + 2)$ $= [1.2 + 2.3 + 3.4 + \dots + k.(k + 1)] + (k + 1).(k + 2)$ [Using (i)] $\frac{k(k+1)(k+2)}{3} + (k + 1)(k + 2)$ $= \frac{k(k+1)(k+2) + 3(k+1)(k+2)}{3}$ $= \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$ RHS $\frac{(k+1)(k+1+1)(k+2+1)}{3}$ $= \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$ Thus, $P(k+1)$ is true whenever $P(K)$ is true. Hence, by the principle of mathematical induction, statement $P(n)$ is true for all natural numbers.</p>	1 1/2

Q29	The distance PQ between the points P(2, -1, 3) and Q(-2, 1, 3) is	1
	$PQ = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2 + (Z_2 - Z_1)^2}$	
	$PQ = \sqrt{(-2-2)^2 + [1-(-1)]^2 + (3-3)^2}$ $= \sqrt{16+4+0}$	1 1/2
	$= \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$ units	1/2
Q30	$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$	1/2
	$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{x+h} - \frac{1}{x}}{h}$	
	$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \left[\frac{x - (x+h)}{x(x+h)} \right]$	1 1/2
	$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \left[\frac{-h}{x(x+h)} \right]$	
	$= \lim_{h \rightarrow 0} \left[\frac{-1}{x(x+h)} \right]$	1/2
	$= \frac{-1}{x^2}$	1/2
OR	We use the Leibnitz product rule to evaluate this.	
	$d/dx (\sin x \sin x)$ $= (\sin x)' \sin x + \sin x (\sin x)$	1
	$= (\cos x) \sin x + \sin x (\cos x)$	1
	$2 \sin x \cos x = \sin 2x.$	1/2 + 1/2
Q31	When three coins are tossed once the sample space is given by $S = \{HHH, HHT, HTH, THH, HTT, THT, TTH, TTT\}$ \therefore Accordingly $n(S) = 8$ It is known that the probability of an event A is given by $P(A) = \frac{\text{Number of outcomes favourable to A}}{\text{Total number of possible outcomes}} = \frac{n(A)}{n(S)}$	1
	(i) Let B be the event of the occurrence of 3 heads Accordingly $B = \{HHH\}$ $\therefore P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{1}{8}$	1

	(ii) Let F be the event of the occurrence of no head Accordingly $F = \{TTT\}$ $\therefore P(F) = \frac{n(F)}{n(S)} = \frac{1}{8}$	1
SECTION- D		
This section comprises long answer(LA) type questions of 5 marks each.		
Q32	L.H.S. = $\sin 2x + 2 \sin 4x + \sin 6x$ $= \sin 2x + \sin 6x + 2 \sin 4x$	$\frac{1}{2}$
	$= 2 \sin\left(\frac{2x+6x}{2}\right) \cos \frac{2x-6x}{2} + 2 \sin 4x$ $(\sin A + \sin B) = 2 \sin\left(\frac{A+B}{2}\right) \cos \frac{A-B}{2}$	2
	$= 2 \sin 4x \cos(-2x) + 2 \sin 4x$ $= (2 \sin 4x)(1 + \cos(2x))$	$1 \frac{1}{2}$
	$[:: \cos(-A) = \cos A]$ $= 2 \sin 4x (2 \cos^2 x)$ $= 4 \cos^2 x \sin 4x$ $= \text{R.H.S.}$	1
	$[:: \cos 2x = 2 \cos^2 x - 1]$	
Q 32	Formula used $(a+b)^n = {}^n C_0 a^n + {}^n C_1 a^{n-1} b + {}^n C_2 a^{n-2} b^2 + \dots + {}^n C_{n-1} a b^{n-1} + {}^n C_n b^n$ We have, $(2x - 3)^6$	1
$\Rightarrow [{}^6 C_0 (2x)^6] + [{}^6 C_1 (2x)^{6-1} (-3)^1] + [{}^6 C_2 (2x)^{6-2} (-3)^2] + [{}^6 C_3 (2x)^{6-3} (-3)^3] + [{}^6 C_4 (2x)^{6-4} (-3)^4] + [{}^6 C_5 (2x)^{6-5} (-3)^5] + [{}^6 C_6 (-3)^6]$	1	
$= [(1)(64x^6)] - [(6)(32x^5)(3)] + [15(16x^4)(9)] - [20(8x^3)(27)] + [15(4x^2)(81)] - [(6)(2x)(243)] + [(1)(729)]$	2	
$\Rightarrow 64x^6 - 576x^5 + 2160x^4 - 4320x^3 + 4860x^2 - 2916x + 729$	1	
Ans) $64x^6 - 576x^5 + 2160x^4 - 4320x^3 + 4860x^2 - 2916x + 729$		

<p>Q34</p>	<p>We have a equation of line line $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$ which can be written as $4x+3y-12=0... (1)$</p> <p>Let $(a, 0)$ be the point on x-axis whose distance from line (1) is 4 units then using. $\frac{ Ax_1+By_1+C }{\sqrt{A^2+B^2}} = d$</p> $\frac{ 4xa+3x0-12 }{\sqrt{4^2+3^2}} = 4$	<p>2</p>
	$\frac{ 4a-12 }{\sqrt{16+9}} = 4$ $\frac{ 4a-12 }{\sqrt{25}} = 4$ $\frac{ 4a-12 }{5} = 4$ $ 4a - 12 = 20$	<p>1 1/2</p>
	$\Rightarrow 4a-12 = \pm 20 \Rightarrow 4a = 12 \pm 20 \Rightarrow a = 3 \pm 5$ <p>i.e. $a = 3+5$ or $a = 3-5 \Rightarrow a = 8$ or $a = -2$</p>	<p>1</p>
	<p>Hence, the required points on the x-axis are $(8,0)$ and $(-2, 0)$.</p>	<p>1/2</p>
<p>OR</p>	<p>We have, $3x-4y - 16 = 0.....(1)$</p> <p>Slope of the Line(i) = $3/4$</p> <p>Then equation of any line \perp from $(-1, 3)$ to the given line(i) is</p> $y-3 = \frac{-4}{3} [x-(-1)]$	<p>2</p>
	$3(y-3) = 4(x+1)$ $\rightarrow 3y-9 = -4x$ $4X+3Y-5=0.....(2)$	<p>2</p>

	On solving (1) and (2), we get							$\frac{1}{2}$																																																	
	$x = \frac{65}{25}, y = \frac{-49}{25}$																																																								
	The required foot of the perpendicular is $(\frac{65}{25}, \frac{-49}{25})$							$\frac{1}{2}$																																																	
Q35	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Class Interval</th> <th>Frequency f_i</th> <th>Mid – point x_i</th> <th>$y_i = \frac{x_i - 42.5}{4}$</th> <th>$f_i^2$</th> <th>$f_i y_i$</th> <th>$f_i y_i^2$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32.5 – 36.5</td> <td>15</td> <td>34.5</td> <td>-2</td> <td>4</td> <td>-30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>36.5 – 40.5</td> <td>17</td> <td>38.5</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>17</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>40.5 – 44.5</td> <td>21</td> <td>42.5</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>44.5 – 48.5</td> <td>22</td> <td>46.5</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>22</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>48.5 – 52.5</td> <td>25</td> <td>50.5</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>50</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td></td> <td>100</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>25</td> <td>199</td> </tr> </tbody> </table> <p>Here, $N = 100, h = 4$ Let the assumed mean, A, be 42.5</p>							Class Interval	Frequency f_i	Mid – point x_i	$y_i = \frac{x_i - 42.5}{4}$	f_i^2	$f_i y_i$	$f_i y_i^2$	32.5 – 36.5	15	34.5	-2	4	-30	60	36.5 – 40.5	17	38.5	-1	1	17	17	40.5 – 44.5	21	42.5	0	0	0	0	44.5 – 48.5	22	46.5	1	1	22	22	48.5 – 52.5	25	50.5	2	4	50	100		100				25	199	$2 \frac{1}{2}$
Class Interval	Frequency f_i	Mid – point x_i	$y_i = \frac{x_i - 42.5}{4}$	f_i^2	$f_i y_i$	$f_i y_i^2$																																																			
32.5 – 36.5	15	34.5	-2	4	-30	60																																																			
36.5 – 40.5	17	38.5	-1	1	17	17																																																			
40.5 – 44.5	21	42.5	0	0	0	0																																																			
44.5 – 48.5	22	46.5	1	1	22	22																																																			
48.5 – 52.5	25	50.5	2	4	50	100																																																			
	100				25	199																																																			
	<p>Mean $\bar{X} = A + \sum \frac{f_i y_i}{100} \times h$</p> $= 42.5 + \frac{25}{100} \times 4$ $= 42.5 + 1$ $= 43.5$							1																																																	
	<p>S.D. $\sigma = \frac{h}{N} \sqrt{N \sum f_i y_i^2 - (\sum f_i y_i)^2}$</p> $= \frac{4}{100} \sqrt{100 \times 199 - (25)^2}$ $= \frac{4}{100} \sqrt{19900 - 625}$ $= \frac{4 \times 138.8}{100}$ $= 5.55$							$1 \frac{1}{2}$																																																	

SECTION –E		
This section comprises case study of 4 marks each.		
Q36	1. The javelin followed the parabolic path	1
	2. The curve is parabola 	2
	3. Length of latus rectum of the parabola = $4a$ $=4 \times 2$ $=8$	1
Q37.	1. $\cos (X+Y)=\cos X \cos Y -\sin X \sin Y$ $=\cos 30^{\circ} \cos 45^{\circ} -\sin 30^{\circ} \sin 45^{\circ}$ $=\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$ $=\frac{1}{2\sqrt{2}}(\sqrt{3}-1)$	2
	2. $\sin (X-Y)=\sin X \cos Y -\cos X \sin Y$ $=\sin 30^{\circ} \cos 45^{\circ} -\cos 30^{\circ} \sin 45^{\circ}$ $=\frac{1}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$ $=\frac{1}{2\sqrt{2}}(1-\sqrt{3})$	2
Q 38	1. If the team will not include girl then 5 boys out of 7 will be selected. Therefore, required number of ways $={}^7_5C = \frac{7!}{5!2!}$ $=\frac{6 \times 7}{2}$ $=21$	1
	2. 1 boy 4 girls can be selected in ${}^7_1C \times {}^4_4C$ $=\frac{7!}{1!6!} \times \frac{4!}{4!0!}$ $=7$	1

	<p>3. 4 boys 1 girl can be selected in ${}^7_4C \times {}^4_1C$</p> $= \frac{7!}{4!3!} \times \frac{4!}{1!3!}$ $= 140$	1
	<p>4. 2 boys 3 girls can be selected in ${}^7_2C \times {}^4_3C$</p> $= \frac{7!}{2!5!} \times \frac{4!}{3!1!}$ $= 84$	1

हरियाणा विद्यालय शिक्षा बोर्ड

(2023-24)

गणित (कोड: 835)

अंकन योजना

खण्ड क		
क्रमांक	सही विकल्प	अंक
1	C	1
2	D	1
3	A	1
4	B	1
5	B	1
6	D	1
7	A	1
8	C	1
9	B	1
10	B	1
11	\sqrt{ab}	1
12	$\sqrt{15/4}$	1

13	1	1
14	Cosx	1
15	7	1
16	½	1
17	T	1
18	0	1
19	A	1
20	A	1
14	Cosx	1

खण्ड ख

इस खण्ड में अति लघु उत्तरीय (VSA) प्रकार के प्रश्न हैं, जिनमें प्रत्येक के 2 अंक हैं।

Q21	A'=(1, 4, 5, 6), B' (1, 2, 6). अतः A' ∩ B'=(1,6)	1
	A∪B (2, 3, 4, 5)	1
Q22	माना a = 2 – 3i तब ā= 2 + 3i	½
	$ a ^2 = (2)^2 + (-3)^2 = 13$	½
	$a^{-1} = \frac{\bar{a}}{ a ^2}$ $= \frac{2+3i}{13}$ $= \frac{2}{13} + \frac{3}{13}i$	1

दूसरी विधि

	$z^{-1} = \frac{1}{2-3i} \times \frac{2+3i}{2+3i}$	$\frac{1}{2}$
	$= \frac{2+3i}{(2+3i)(2-3i)}$ $= \frac{2+3i}{(2)^2 - (3i)^2}$ $= \frac{2+3i}{13}$ $= \frac{2}{13} + \frac{3}{13}i$	$\frac{1}{2}$ 1
OR	$(1-i)^4 = [(1-i)^2]^2 = [1-2i+i^2]^2$ $= [1-2i+(-1)]^2$ $= (-2i)^2 = 4i^2 = 4(-1) = -4$	1 1/2
	$= -4 + 0i$	$\frac{1}{2}$
Q23	$3x - 7 > 5x - 1$ $5x$ को L.H.S. और -7 को R.H.S. स्थानांतरित करने पर हम प्राप्त करते हैं $3x - 5x > -1 + 7$ -2 या $x > 6$	$\frac{1}{2}$
	दोनों पक्षों को -2 से भाग देने पर, हम पाते हैं $x < -3$	$\frac{1}{2}$
	\therefore इसलिए समाधान है $(-\infty, -3)$.	1
Q24	$a = -3 \dots \dots (1),$ $a_4 = (a_2)^2$	$\frac{1}{2}$
	$ar^3 = (ar)^2$ $\Rightarrow ar^3 = a^2r^2$ $r = a$ (1) का उपयोग करते हुए $r = -3$ $A_7 = ar^6$ $= -3(-3)^6 = -2187.$	1 1/2

Q 25	<p>दिए गए दीर्घवृत्त के समीकरण को मानक रूप में लिखा जा सकता है:</p> $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ <p>इस समीकरण की मानक समीकरण से तुलना करने पर:</p> $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ <p>a= 3, b=2 c= $\sqrt{a^2 - b^2}$ = $\sqrt{9-4}$ = $\sqrt{5}$ e= $\frac{c}{a} = \frac{\sqrt{5}}{3}$</p>	<p>1/2</p> <p>1</p>
	<p>विकेन्द्रता = $\frac{\sqrt{5}}{3}$,</p>	<p>1/2</p>
OR	<p>अतिपरवलय के दिए गए समीकरण को मानक रूप में लिखा जा सकता है</p> $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{64} = 1$ <p>इस समीकरण की मानक समीकरण से तुलना करने पर: $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$</p> <p>a= 6, b=8 c= $\sqrt{a^2 + b^2}$ = $\sqrt{36+64}$ = $\sqrt{100}$ = 10 e= $\frac{c}{a} = \frac{5}{3}$</p>	<p>1/2</p> <p>1</p> <p>1/2</p>
	खण्ड ग	
इस खण्ड में लघु उत्तरीय (SA) प्रकार के प्रश्न हैं, जिनमें प्रत्येक के 3 अंक हैं।		
Q26	<p>दिया है U = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, और A = {2, 4, 6, 8}, B = {2, 3, 5, 7}</p> <p>सिद्ध करना है (AUB)' = A' ∩ B'</p> <p>L.H.S = (AUB)' = U - (AUB) = {1,9}</p>	<p>1 1/2</p>
	<p>R.H.S = A' ∩ B' = {1,3,5,7,9} ∩ {1,4,6,8,9} = {1,9}</p>	<p>1</p>

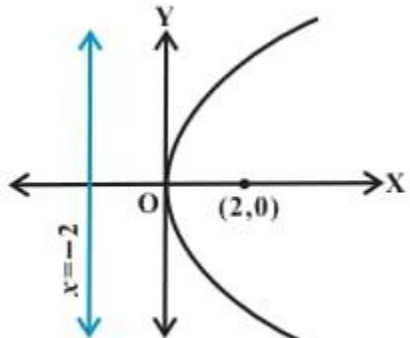
	L.H.S = R.H.S अतः कथन सत्य है।	1/2
Q27	$R = \{(1,2), (2,3), (3,4), (5,6)\}$	
	प्रान्त = {1,2,3,4,5}	1
	सहप्रान्त = {1,2,3,4,5,6}	1
	परिसर = {2,3,4,6}	1
Q28	माना $P(n) = 2^n > n$ $n = 1$ के लिए $2^1 > 1$. अतः $P(1)$ सत्य है।	1
	मान लें कि किसी भी धनात्मक पूर्णांक k के लिए $P(k)$ सत्य है $2^k > k \dots\dots (1)$ अब हम सिद्ध करेंगे कि $P(k+1)$ सत्य है जब भी $P(k)$ सत्य है। (1) के दोनों पक्षों को 2 से गुणा करने पर, हम प्राप्त करते हैं $2 \cdot 2^k > 2k$ $2^{k+1} > 2k = k + k > k + 1$ \Rightarrow अतः $P(k+1)$ सत्य है जब भी $P(k)$ सत्य है। गणितीय आगमन द्वारा $P(n)$ सभी n के लिए सत्य है	2
OR	माना कथन $P(n)$ है। $1.2+2.3+3.4+\dots+n.(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$ $P(n)$: $n = 1$, के लिए $1.2 = \frac{1(1+1)(1+2)}{3}$ $P(1): 2 = \frac{1.2.3}{3} = 2$ अतः $P(1)$ सत्य है।	1
	मान लें कि किसी भी धनात्मक पूर्णांक k के लिए $P(k)$ सत्य है $1.2+2.3+3.4+\dots+k.(k+1) = \frac{k(k+1)(k+2)}{3} \dots(i)$	1/2

	<p>अब हम सिद्ध करेंगे कि $P(k+1)$ सत्य है जब भी $P(K)$ सत्य है।</p> $1.2+2.3+3.4 + \dots + k.(k + 1)+(k+1).(k + 2)$ $= [1.2 + 2.3 + 3.4 + \dots + k.(k + 1)] + (k + 1).(k + 2)$ <p>(i) का उपयोग करते हुए</p> $\frac{k(k+1)(k+2)}{3} + (k + 1)(k + 2)$ $= \frac{k(k+1)(k+2) + 3(k+1)(k+2)}{3}$ $= \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$ <p>RHS $\frac{(k+1)(k+1+1)(k+2+1)}{3}$</p> $= \frac{(k+1)(k+2)(k+3)}{3}$ <p>अतः $P(k+1)$ सत्य है जब भी $P(K)$ सत्य है। गणितीय आगमन द्वारा $P(n)$ सभी n के लिए सत्य है</p>	1 1/2
Q29	<p>बिंदुओं $P(2, -1, 3)$ और $Q(-2, 1, 3)$ के बीच की दूरी PQ है</p> $PQ = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2 + (Z_2 - Z_1)^2}$	1
	$PQ = \sqrt{(-2-2)^2 + [1-(-1)]^2 + (3-3)^2}$ $= \sqrt{16+4+0}$	1 1/2
	$= \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \text{ इकाई}$	1/2
Q30	$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$	1/2
	$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{x+h} - \frac{1}{x}}{h}$	
	$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \left[\frac{x - (x+h)}{x(x+h)} \right]$	1 1/2
	$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \left[\frac{-h}{x(x+h)} \right]$	
	$= \lim_{h \rightarrow 0} \left[\frac{-1}{x(x+h)} \right]$	1/2
	$= \frac{-1}{x^2}$	1/2

OR	इसका मूल्यांकन करने के लिए हम Leibnitz product नियम का उपयोग करते हैं। $d/dx (\sin x \sin x)$ $= (\sin x)' \sin x + \sin x (\sin x)$	1
	$= (\cos x) \sin x + \sin x (\cos x)$	1
	$2 \sin x \cos x = \sin 2x.$	$1/2 + 1/2$
Q31	जब तीन सिक्कों को एक बार उछाला जाता है तो प्रतिदर्श समष्टि है: $S = \{HHH, HHT, HTH, THH, HTT, THT, TTH, TTT\}$ \therefore तदनुसार $n(S) = 8$ यह ज्ञात है कि किसी घटना A की प्रायिकता $P(A) = \frac{A \text{ के अनुकूल परिणामों की संख्या}}{\text{संभावित परिणामों की कुल संख्या}} = \frac{n(A)}{n(S)}$	1
	(i) मान लीजिए B 3 चित आने की घटना है, तदनुसार $B = \{HHH\}$ $\therefore P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{1}{8}$	1
	((ii) मान लीजिए F कोई चित नहीं होने की घटना है तदनुसार $F = \{TTT\}$ $\therefore P(F) = \frac{n(F)}{n(S)} = \frac{1}{8}$	1
खण्ड घ		
इस खण्ड में दीर्घ उत्तरीय (LA) प्रकार के प्रश्न हैं, जिनमें प्रत्येक के 5 अंक हैं।		
Q32	L.H.S. = $\sin 2x + 2 \sin 4x + \sin 6x$ $= \sin 2x + \sin 6x + 2 \sin 4x$	$1/2$
	$= 2 \sin\left(\frac{2x+6x}{2}\right) \cos \frac{2x-6x}{2} + 2 \sin 4x$ $(\sin A + \sin B) = 2 \sin\left(\frac{A+B}{2}\right) \cos \frac{A-B}{2}$	2
	$= 2 \sin 4x \cos(-2x) + 2 \sin 4x$ $= (2 \sin 4x)(1 + \cos(2x))$ <div style="text-align: right;">$[\because \cos(-A) = \cos A]$</div>	$1 \frac{1}{2}$

	$= 2 \sin 4x (2 \cos^2 x)$ $[: \cos 2x = 2 \cos^2 x - 1]$ $= 4 \cos^2 x \sin 4x$ $= \text{R.H.S.}$	1
Q 32	प्रयोग किया गया सूत्र $(a+b)^n = {}^n C_0 a^n + {}^n C_1 a^{n-1} b + {}^n C_2 a^{n-2} b^2 + \dots + {}^n C_{n-1} a b^{n-1} + {}^n C_n b^n$ $(2x - 3)^6$	1
	$\Rightarrow [{}^6 C_0 (2x)^6] + [{}^6 C_1 (2x)^{6-1} (-3)^1] + [{}^6 C_2 (2x)^{6-2} (-3)^2] + [{}^6 C_3 (2x)^{6-3} (-3)^3] + [{}^6 C_4 (2x)^{6-4} (-3)^4] + [{}^6 C_5 (2x)^{6-5} (-3)^5] + [{}^6 C_6 (-3)^6]$	1
	$= [(1)(64x^6)] - [(6)(32x^5)(3)] + [15(16x^4)(9)] - [20(8x^3)(27)] + [15(4x^2)(81)] - [(6)(2x)(243)] + [(1)(729)]$	2
	$\Rightarrow 64x^6 - 576x^5 + 2160x^4 - 4320x^3 + 4860x^2 - 2916x + 729$	1
	$64x^6 - 576x^5 + 2160x^4 - 4320x^3 + 4860x^2 - 2916x + 729$	
Q34	हमारे पास रेखा रेखा $x/3 + y/4=1$ का एक समीकरण है जिसे इस रूप में लिखा जा सकता है $4x+3y-12=0... (1)$ माना $(a, 0)$ x-अक्ष पर वह बिंदु है जिसकी रेखा (1) से दूरी 4 इकाई है। $\frac{ Ax_1+By_1+C }{\sqrt{A^2+B^2}} = d$ $\frac{ 4xa+3x0-12 }{\sqrt{4^2+3^2}} = 4$	2
	$\frac{ 4a-12 }{\sqrt{16+9}} = 4$ $\frac{ 4a-12 }{\sqrt{25}} = 4$ $\frac{ 4a-12 }{5} = 4$ $ 4a - 12 = 20$	1 1/2

	$\Rightarrow 4a-12= \pm 20 \Rightarrow 4a=12+20 \Rightarrow a=3\pm 5$ i.e. $a=3+5$, $a= 3-5 \Rightarrow a=8$ or $a = -2$	1																												
	इसलिए, x-अक्ष पर आवश्यक बिंदु (8,0) और (-2, 0) हैं।	1/2																												
OR	हमारे पास है, $3x-4y - 16 = 0 \dots\dots(1)$ रेखा का ढाल (i) = $3/4$ तब (-1, 3) से दी गई रेखा (i) तक किसी रेखा \perp का समीकरण है $y-3= \frac{-4}{3} [x-(-1)]$	2																												
	$3(y-3)=4(x+1)$ $\rightarrow 3y-9=-4x$ $4X+3Y-5=0 \dots\dots\dots(2)$	2																												
	(1) और (2) को हल करने पर, हम पाते हैं $x= \frac{65}{25}$, $y= \frac{-49}{25}$	1/2																												
	लंबपाद के निर्देशांक $(\frac{65}{25}, \frac{-49}{25})$	1/2																												
Q35	<table border="1"> <thead> <tr> <th>वर्ग अन्तराल</th> <th>बारंबारता f_i</th> <th>मध्य - बिंदु x_i</th> <th>$y_i = \frac{x_i-42.5}{4}$</th> <th>f_i^2</th> <th>$f_i y_i$</th> <th>$f_i y_i^2$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32.5 – 36.5</td> <td>15</td> <td>34.5</td> <td>-2</td> <td>4</td> <td>-30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>36.5 – 40.5</td> <td>17</td> <td>38.5</td> <td>-1</td> <td>1</td> <td>17</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>40.5 – 44.5</td> <td>21</td> <td>42.5</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	वर्ग अन्तराल	बारंबारता f_i	मध्य - बिंदु x_i	$y_i = \frac{x_i-42.5}{4}$	f_i^2	$f_i y_i$	$f_i y_i^2$	32.5 – 36.5	15	34.5	-2	4	-30	60	36.5 – 40.5	17	38.5	-1	1	17	17	40.5 – 44.5	21	42.5	0	0	0	0	2 1/2
वर्ग अन्तराल	बारंबारता f_i	मध्य - बिंदु x_i	$y_i = \frac{x_i-42.5}{4}$	f_i^2	$f_i y_i$	$f_i y_i^2$																								
32.5 – 36.5	15	34.5	-2	4	-30	60																								
36.5 – 40.5	17	38.5	-1	1	17	17																								
40.5 – 44.5	21	42.5	0	0	0	0																								

	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>44.5 – 48.5</td> <td>22</td> <td>46.5</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>22</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>48.5 – 52.5</td> <td>25</td> <td>50.5</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>50</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td></td> <td>100</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>25</td> <td>199</td> </tr> </tbody> </table> <p>$N = 100, h = 4$ $A = 42.5$</p>	44.5 – 48.5	22	46.5	1	1	22	22	48.5 – 52.5	25	50.5	2	4	50	100		100				25	199	
44.5 – 48.5	22	46.5	1	1	22	22																	
48.5 – 52.5	25	50.5	2	4	50	100																	
	100				25	199																	
	<p>माध्य $\bar{X} = A + \sum \frac{f_i y_i}{100} \times h$ $= 42.5 + \frac{25}{100} \times 4$ $= 42.5 + 1$ $= 43.5$</p>	1																					
	<p>S.D. $\sigma = \frac{h}{N} \sqrt{N \sum f_i y_i^2 - (\sum f_i y_i)^2}$ $= \frac{4}{100} \sqrt{100 \times 199 - (25)^2}$ $= \frac{4}{100} \sqrt{19900 - 625}$ $= \frac{4 \times 138.8}{100}$ $= 5.55$</p>	$1 \frac{1}{2}$																					
खण्ड ड																							
इस खण्ड में केस आधारित प्रश्न हैं, जिनमें प्रत्येक के 4 अंक हैं।																							
Q36	1. भाला परवल्यिक पथ का अनुसरण करता है	1																					
	2. वक्र परवलय है	2																					
																							

Q37.	<p>1. $\cos(X+Y) = \cos X \cos Y - \sin X \sin Y$ $= \cos 30^\circ \cos 45^\circ - \sin 30^\circ \sin 45^\circ$ $= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$ $= \frac{1}{2\sqrt{2}}(\sqrt{3}-1)$</p>	2
	<p>2. $\sin(X-Y) = \sin X \cos Y - \cos X \sin Y$ $= \sin 30^\circ \cos 45^\circ - \cos 30^\circ \sin 45^\circ$ $= \frac{1}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$ $= \frac{1}{2\sqrt{2}}(1 - \sqrt{3})$</p>	2
Q 38	<p>1. यदि टीम में बालिका शामिल नहीं होगी तो 7 में से 5 बालकों का चयन किया जायेगा। इसलिए, आवश्यक तरीकों की संख्या $= {}^7C_5 = \frac{7!}{5!2!}$</p> $= \frac{6 \times 7}{2}$ $= 21$	1
	<p>2. यदि 1 लड़के और 4 लड़कियों का चयन किया जा सकता है $= {}^7C_1 \times {}^4C_4$</p> $= \frac{7!}{1!6!} \times \frac{4!}{4!0!}$ $= 7$	1
	<p>3. यदि 4 लड़के और 1 लड़की का चयन किया जा सकता है $= {}^7C_4 \times {}^1C_1$</p> $= \frac{7!}{4!3!} \times \frac{1!}{1!3!}$ $= 140$	1
	<p>4. यदि 1 लड़के और 4 लड़कियों का चयन किया जा सकता है $= {}^7C_2 \times {}^4C_3$</p> $= \frac{7!}{2!5!} \times \frac{4!}{3!1!}$ $= 84$	1