

विशिष्टीकरण तालिका (बाह्य मूल्याङ्कन), 2082

कक्षा : 9 र 10

विषय : ऐच्छिक गणित

पूर्णाङ्क : 75

समय : 3 घण्टा

क्र. स.	विषयक्षेत्र	जम्मा कार्यघण्टा	वस्तुगत प्रश्न (Objective Questions)				विषयक्षेत्रगत [Within Content Area (WCA)]				अन्तरविषयक्षेत्रगत [Cross Content Area (CCA)]				जम्मा प्रश्न सङ्ख्या	जम्मा अङ्क
			K	U	A	HA	K	U	A	HA	K	U	A	HA		
			अङ्क													
1	बीजगणित	29	1		1		2	2	4	2		2	2	1	Objective questions: 11 (Each of 1 mark) WCA: 12 (Total 40 marks) CCA: 4 (Total 24 marks)	17
2	त्रिकोणमिति	30	1		1	1	2	2	4	1		2	2	1		17
3	ज्यामिति	36	1		1	1	2	3	6			2	1	3		20
4	भेक्टर	11		1			1		1	1			2	1		7
5	तथ्याङ्कशास्त्र	10		1			1	1		1			3			7
6	सीमान्तमान र निरन्तरता	12		1			1	1	1	1			1	1		7
जम्मा		128	3	3	3	2	9	9	16	6		6	11	7		75
जम्मा			11				40				24					75

नोट :

- प्रत्येक विषयक्षेत्र र संज्ञानात्मक तहका लागि तोकिएको अङ्कभार [ज्ञान (K) : 16%, बोध (U) : 24%, प्रयोग (A) : 40% र उच्च दक्षता (HA) : 20%] अनुसार मिलाउनुपर्ने छ । संज्ञानात्मक तहमा अधिकतम २ अङ्कसम्म थपघट हुन सक्ने छ ।
- सन्दर्भ दिएर प्रश्नहरू निर्माण गर्नुपर्ने छ । प्रत्येक प्रश्नमा एकभन्दा बढी संज्ञानात्मक तहका उपप्रश्नहरू समावेश गर्न सकिने छ ।
- प्रत्येक प्रश्नमा दुईदेखि चारओटा उपप्रश्नहरू हुनुपर्ने छ ।
- हरेक विषयक्षेत्रअन्तर्गत रहेका सबै उपक्षेत्रका विषयवस्तुहरू समावेश हुने गरी प्रश्नहरू निर्माण गर्नुपर्ने छ ।
- विषयक्षेत्रगत प्रश्नहरू निर्माण गर्दा सो विषयक्षेत्रअन्तर्गतका विषयवस्तुहरू सम्बन्धित गराई निर्माण गर्न सकिने छ ।
- अन्तरविषयक्षेत्रगत प्रश्नहरू निर्माण गर्दा अन्य विषयक्षेत्रअन्तर्गतका विषयवस्तुहरू सम्बन्धित गराई निर्माण गर्नुपर्ने छ ।
- विषयक्षेत्रगत प्रश्नहरू निर्माण गर्दा बीजगणित, त्रिकोणमिति र ज्यामिति विषयक्षेत्रबाट तीन तीनओटा प्रश्न तथा भेक्टर, तथ्याङ्कशास्त्र र सीमान्तमान र निरन्तरता विषयक्षेत्रबाट एक एकओटा प्रश्न निर्माण गर्नुपर्ने छ ।
- अपाङ्गता भएका विद्यार्थीका लागि तोकिएको थप समय दिनुपर्ने छ र दृष्टिविहीन विद्यार्थीका लागि चित्रमा आधारित प्रश्नको वैकल्पिक प्रश्न तयार गर्नुपर्ने छ ।

नमुना प्रश्न (Model Question)-2083

कक्षा (Grade): १० (10)

पूर्णाङ्क (Full Marks) : ७५ (75)

विषय (Subject): ऐच्छिक गणित (Optional Mathematics)

समय (Time) : ३ घण्टा (3 hrs.)

सबै प्रश्न अनिवार्य छन् । Attempt All Questions.

समूह 'क' (Group 'A')

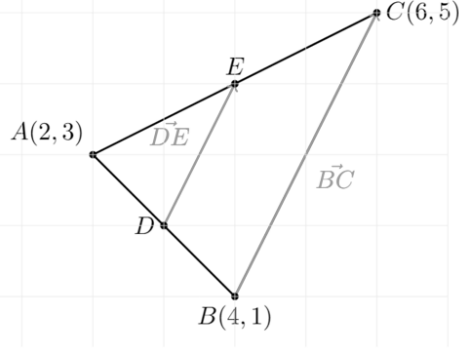
प्रश्न न. १ (Q. No. 1)	वस्तुगत प्रश्न (Objective Questions)	अङ्क (Marks)	संज्ञानात्मक तह (Cognitive Level)
A.	लेखाचित्रको प्रयोगबाट $ax^2 + bx + c = 0$ लाई समाधान गर्दा वास्तविक मूलहरूसँग सम्बन्धित हुन्छ । When solving $ax^2 + bx + c = 0$ graphically, the real roots correspond to a. पाराबोलाको शीर्षविन्दु (The vertex of the parabola) b. पाराबोलाले Y- अक्षमा काटेको y- खण्ड (The y-intercept where the parabola crosses the Y- axis) c. पाराबोलाले X- अक्षमा काटेका x- खण्डहरू (The x-intercepts where the parabola crosses the X- axis) d. सममितिको अक्ष (The axis of symmetry)	1	K
B.	यदि फलन $f(x) = 3x - 2$ छ भने तलका मध्ये कुन सत्य हुन्छ ? If function $f(x) = 3x - 2$, which one of the following is true? a. $f^{-1}(3) = 7$ b. $f^{-1}(7) = 3$ c. $f(7) = 3$ d. $f^{-1}(f^{-1}(3)) = 7$	1	A
C.	तलका मध्ये $\cos 20^\circ + \cos 40^\circ$ को मान कुन हो ? Which of the following is the value of $\cos 20^\circ + \cos 40^\circ$? a. $2\cos 30^\circ \cos 10^\circ$ b. $2\sin 30^\circ \cos 30^\circ$ c. $2\sin 30^\circ$ d. 1	1	A

समूह 'ख' (Group 'B')

विषयक्षेत्र (Content Area)	प्रश्न नम्बर (Q. No.)	विषय क्षेत्रगत (Within Content Area)	अङ्क (Marks)	संज्ञानात्मक तह (Cognitive Level)
बीजगणित (Algebra)	2.	<p>एउटा फलन $f(x) = x - 1$ र एउटा बहुपदीय अभिव्यञ्जक $p(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ दिइएका छन्। The function $f(x) = x - 1$ and a polynomial $p(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ are given.</p> <p>a. $p(x)$ को एउटा गुणनखण्ड $f(x)$ हुने अवस्था लेख्नुहोस्। Write the condition for $f(x)$ to be a factor of $p(x)$.</p> <p>b. बहुपदीय अभिव्यञ्जक $p(x)$ का सम्भावित मूलहरू निर्धारण गर्न आनुपातिक मूल साध्य प्रयोग गर्नुहोस्। Use rational root theorem to determine the possible roots of the polynomial $p(x)$.</p>	1 1	K A
	3.	<p>फलन $f(x) = x + 1$ र $g(x) = x^2 - 5x + 6$ दिइएका छन्। Given a function $f(x) = x + 1$ and $g(x) = x^2 - 5x + 6$.</p> <p>a. संयुक्त फलन $f(g(x))$ पत्ता लगाउनुहोस्। Find the composite function $f(g(x))$.</p> <p>b. $g(x)$ लाई $y = (x - h)^2 + k$ का रूपमा लेख्नुहोस्। Convert $g(x)$ into the vertex form $y = (x - h)^2 + k$.</p> <p>c. $y = x^2$ लाई $g(x)$ मा स्थानान्तरण गर्न गरिएको संयुक्त स्थानान्तरण वर्णन गर्नुहोस्। Describe the combined transformation involved to transform the function $y = x^2$ into $g(x)$.</p>	1 1 2	U U HA
	4.	<p>मेट्रिक्सहरू $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ र $B = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ दिइएका छन्। Matrices $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ are given.</p> <p>a. A^T पत्ता लगाउनुहोस्। Find A^T.</p>	1	K

		<p>b. A^{-1} पत्ता लगाउनुहोस् । Find A^{-1}.</p> <p>c. असमानताहरू $2x + y \leq 8, x + 3y \leq 9, x \geq 0$ र $y \geq 0$ का साझा हल क्षेत्र लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् । The constraints are $2x + y \leq 8, x + 3y \leq 9, x \geq 0$ and $y \geq 0$. Show the feasible region on graph.</p>	1	A
			2	A
त्रिकोणमिति (Trigonometry)	5.	<p>सर्वसमिका $\sin(A + B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$ दिइएको छ । Given the identity $\sin(A + B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$.</p> <p>a. दिइएको सर्वसमिकालाई $\sin 2A = 2\sin A \cos A$ को स्वरूपमा कसरी परिवर्तन गर्न सकिन्छ ? How can you convert the given identity in the form of $\sin 2A = 2\sin A \cos A$?</p> <p>b. यदि $\sin 2A = 2\sin A \cos A$ भए $\sin 2A = \frac{2 \tan A}{1 + \tan^2 A}$ प्रमाणित गर्नुहोस् । If $\sin 2A = 2\sin A \cos A$, show that: $\sin 2A = \frac{2 \tan A}{1 + \tan^2 A}$.</p>	1	K
			1	U
	6.	<p>100 m अग्लो चट्टानको टुप्पोबाट एकै दिशामा रहेका जमिनका दुई विन्दुहरू अवलोकन गर्दा क्रमशः अवनति कोणहरू 60° र 45° पाइयो । From the top of a cliff of height 100m, two points lying on the same straight line on the ground are observed. The angles of depression to these two points are 60° and 45°, respectively.</p> <p>a. चट्टानको उचाइ, जमिनका दुई विन्दु र अवनति कोणहरू उल्लेख गरी चित्र बनाउनुहोस् । Draw a labelled diagram showing the height of cliff, the two points on the ground and angles of depression.</p> <p>b. जमिनका दुई विन्दुबिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् । Find the distance between the two points on the ground.</p>	1	U
			2	A
	7.	<p>अनुबन्धित सर्वसमिका दिइएको छ । Given a conditional identity: $\cos 2A + \cos 2B + \cos 2C = -1 - 4 \cos A \cos B \cos C$</p> <p>a. $2\cos A \cos B$ लाई योग वा अन्तरका रूपमा लेख्नुहोस् ।</p>		

		<p>Write $2\cos A \cos B$ in terms of sum or difference.</p> <p>b. यदि $A = B = C = 60^\circ$ भए माथि दिइएको सर्वसमिकालाई प्रमाणित गर्नुहोस् ।</p> <p>Verify the above identity if $A = B = C = 60^\circ$.</p> <p>c. $A = 90^\circ$, $B = 60^\circ$ र $C = 45^\circ$ राख्दा दिइएको सर्वसमिका प्रमाणित नहुनुका सम्भावित कुनै एक कारण लेख्नुहोस् ।</p> <p>State any one possible reason why the identity cannot be verified for $A = 90^\circ$, $B = 60^\circ$ $C = 45^\circ$.</p>	1	K
			2	A
			1	HA
ज्यामिति (Geometry)	8.	<p>सिधा रेखा L_1 बिन्दुहरू $A(1, 2)$ र $B(5, 6)$ भएर गएको छ ।</p> <p>A straight line L_1 passes through the points $A(1, 2)$ and $B(5, 6)$.</p> <p>a. बिन्दु $A(1, 2)$ लाई बिन्दु $A'(-2, -1)$ मा स्थानान्तरण गर्ने मेट्रिक्स लेख्नुहोस् ।</p> <p>Write the matrix that transforms the points $A(1, 2)$ into the point $A'(-2, -1)$.</p> <p>b. सिधा रेखा L_1 ले सिधा रेखा $L_2: 2x - y + 3 = 0$ सँग बनाउने न्यूनकोण θ छ भने $\tan \theta$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।</p> <p>The line L_1 makes an acute angle θ with the line $L_2: 2x - y + 3 = 0$. Find the value of $\tan \theta$.</p>	1	K
			2	A
	9.	<p>एउटा वृत्तको समीकरण $x^2 + y^2 - 6x - 4y - 12 = 0$ छ ।</p> <p>$x^2 + y^2 - 6x - 4y - 12 = 0$ is an equation of a circle.</p> <p>a. केन्द्र (h, k) र अर्धव्यास (r) भएको वृत्तको समीकरण लेख्नुहोस् ।</p> <p>Write the equation of circle with centre (h, k) and radius (r).</p> <p>b. माथि दिइएको वृत्तको केन्द्र र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।</p> <p>Find the centre and radius of the circle from the given equation.</p> <p>c. उक्त वृत्तको परिधिको कुनै बिन्दु $P(8, 2)$ छ भने दुई बिन्दु रूपको सूत्र प्रयोग गरी वृत्तको अर्धव्यासको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।</p> <p>Use two-point formula to find the equation of radius, where point $P(8, 2)$ lie on the circumference of the circle.</p>	1	K
		2	U	
		2	A	

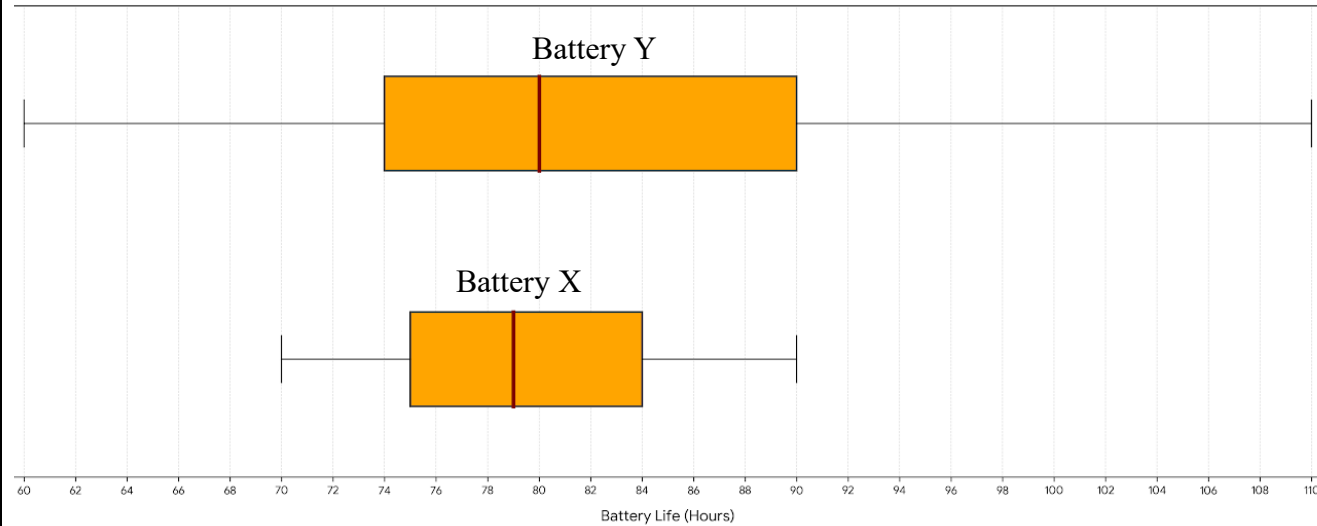
	10.	<p>एउटा सिधा रेखाले विन्दुहरू $A(2, 1)$ र $B(6, 3)$ लाई जोडिएको छ । Points $A(2, 1)$ and $B(6, 3)$ are joined by a straight line.</p> <p>a. दिइएका विन्दुहरू A र B लाई संयुक्त स्थानान्तरण ToR ले स्थानान्तरण गर्दा प्राप्त हुने विन्दुहरूका प्रतिविम्ब विन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस्, जहाँ R ले Y- अक्षमा भएको परावर्तन र T ले भेक्टर $\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ मा भएको विस्थापन बुझाउँछ । A combined transformation ToR is applied where, R is reflection in the Y-axis and T translation by vector $\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$. Find the images of the points A and B under this transformation.</p> <p>b. वस्तु र प्रतिविम्ब दुबै चित्रलाई एउटै लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् । Plot object and final image in the same graph paper.</p>	2 1	A U
भेक्टर (Vector)	11.	<p>सँगैको चित्रमा त्रिभुज ABC का शीर्षविन्दुहरूका निर्देशाङ्क दिइएका छन् । AB र AC का मध्यविन्दुहरू क्रमशः D र E छन् । The coordinates of vertices of triangle ABC are given in the figure alongside. D and E are midpoint of AB and AC respectively.</p> <p>a. D को स्थिति भेक्टरलाई A र B का स्थिति भेक्टरका रूपमा लेख्नुहोस् । Write the position vector of D in terms of position vector of A and B.</p> <p>b. D को स्थिति भेक्टर \vec{i} र \vec{j} को रूपमा पत्ता लगाउनुहोस् । Find the position vector of D in terms of \vec{i} and \vec{j}.</p> <p>c. भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् : $\vec{DE} = \frac{1}{2} \vec{BC}$ Prove by vector method: $\vec{DE} = \frac{1}{2} \vec{BC}$</p>	 1 1 1	K A HA

तथ्याङ्कशास्त्र
(Statistics)

12.

तलको बक्स प्लटहरूमा ब्याट्री X र Y का टिकाउ क्षमता देखाइएको छ ।

The box plots below has shown the information about the battery life of Battery X and Battery Y.



a. मध्यिकाका आधारमा कुन ब्याट्रीको टिकाउ क्षमता उच्च छ ?

Which battery has higher battery life in terms of median?

1

K

b. ब्याट्री Y को चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क 0.098 छ भने ब्याट्री X को चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क निकाल्नुहोस् ।

The coefficient of quartile deviation of battery Y is 0.098. Calculate the coefficient of quartile deviation of battery X.

1

U

c. एउटा टेलिकम कम्पनीलाई दुर्गममा रहेको सिग्नल टावरमा पावरका लागि ब्याट्री X र Y मध्ये एउटा छनोट गर्नुपर्ने छ । माथिको सूचनाका आधारमा तपाईँ कुन ब्याट्री प्रयोगका लागि सुझाव दिनुहुन्छ, किन ?

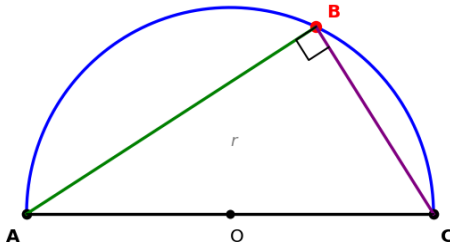
A telecommunication company needs to choose between Battery X and Battery Y to power a remote signal tower. Based on the available information, which battery would you suggest to the company and why?

1

HA

समूह 'ग' (Group 'C')

प्रश्न नम्बर (Q. No.)	अन्तरविषय क्षेत्रगत (Cross Content Area)	अङ्क (Marks)	संज्ञानात्मक तह (Cognitive Level)
14.	<p>शीर्षविन्दुहरू $O(0, 0)$, $A(1, 0)$ र $B(1, 1)$ भएको त्रिभुज OAB र एउटा स्थानान्तरण मेट्रिक्स $M = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ छ ।</p> <p>There is a triangle OAB with vertices $O(0, 0)$, $A(1, 0)$ and $B(1, 1)$, and a transformation matrix $M = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$.</p> <p>a. त्रिभुज OAB लाई मेट्रिक्स M ले स्थानान्तरण गर्दा बन्ने प्रतिविम्ब त्रिभुजका शीर्षविन्दुहरू $O'A'B'$ का निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । Find the coordinates of the image $O'A'B'$ under the transformation by matrix M.</p> <p>b. त्रिभुज OAB मा शीर्षविन्दु O बाट AB मा खिचेको उचाइको झुकाव पत्ता लगाउनुहोस् । Find the slope of altitude of triangle OAB drawn from vertex O to AB.</p> <p>c. के M एकल मेट्रिक्स हो ? यदि होइन भने कसरी एकल मेट्रिक्स बनाउनुहुन्छ ? Is M a singular matrix? If not, how do you make it singular?</p> <p>d. डोल्मा भन्नुहुन्छ मेट्रिक्स M वा यसको क्रम परिवर्तन गर्दा बन्ने मेट्रिक्स M^T ले गर्ने स्थानान्तरण समान हुन्छ । के तपाईं डोल्माको भनाइसँग सहमत हुनुहुन्छ, उदाहरणसहित पुष्टि गर्नुहोस् । Dolma claims that the transformation will always be same whether we use matrix M or its transpose M^T. Do you agree with Dolma's statement? Justify with an example.</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>U</p> <p>A</p> <p>HA</p> <p>HA</p>

<p>15.</p>	<p>श्रेयाले एउटा काठको सोलीलाई साङ्किक क्षेत्रको स्वरूपमा काट्नुभयो । वहाँले एउटा कागजमा सोलीको साङ्किक क्षेत्रका किनाराहरू कोर्नुभयो ।</p> <p>Shreya cuts a wooden cone in a way that it forms a conic section. She draws the outline of the edge of the conic section of the cone on a paper.</p>  <p>a. सोलीलाई एउटा समतलीय सतहले semi vertical angle भन्दा ठुलो र 90° भन्दा सानो हुने गरी छड्के काट्दा कागजमा बन्ने आकारको नाम लेख्नुहोस् ।</p> <p>Name the shape that would be formed on the paper by the surface when the cone is cut in such a way that the cutting surface is inclined greater than semi vertical angle and less than 90°.</p> <p>b. श्रेयाले अर्धवृत्त ABC बनाउनुभयो र अर्धवृत्तको व्यासका छेउछेउका बिन्दुहरू A र C बाट खिचेका जीवाहरू अर्धवृत्तको जुनसुकै परिधि बिन्दु B मा भेट्दा बन्ने कोण एक समकोण पाउनुभयो । वहाँको भनाइलाई भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।</p> <p>Shreya formed a semicircle ABC and found that the chords from any point B on the semicircle to the end of diameter A and C always meets at right angle. Use vector method to prove her claim.</p> <p>c. के श्रेयाको भनाइ बिन्दु B अर्धवृत्तभित्र चापमा पर्दा वा नपर्दा पनि सही हुन्छ, कारण लेख्नुहोस् ।</p> <p>Explain with reason whether Shreya's claim would still hold if the point B lies inside the semicircle instead of on the arc or not.</p> <p>d. यदि $(AB)^2 = \sqrt{x + 9}$ र $(BC)^2 = \sqrt{x}$ and $AC = 3$ एकाइ भए x को मान निकाल्नुहोस ।</p> <p>If $(AB)^2 = \sqrt{x + 9}$ and $(BC)^2 = \sqrt{x}$ and $AC = 3$ units, calculate the value of x.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>HA</p> <p>A</p> <p>HA</p> <p>A</p>
<p>16.</p>	<p>एक जना पदयात्री एउटा पहाड चढिरहेको छ । उक्त पहाडको उचाइ र क्षितिजीय दुरी मिटरमा क्रमशः h र x सँग सम्बन्धित फलन</p> $h = f(x) = mx + 50$ <p>छ । पहाडको झुकाव $m = \frac{\cos \theta - \cos 3\theta}{\sin 3\theta - \sin \theta}$ छ ।</p> <p>A hiker is climbing the hill. The height of the hill (h) and the horizontal distance (x) are given in meters by the function: $h = f(x) = mx + 50$. The slope of a hill is measured by $m = \frac{\cos \theta - \cos 3\theta}{\sin 3\theta - \sin \theta}$.</p> <p>a. प्रमाणित गर्नुहोस् । Prove that: $m = \tan 2\theta$</p> <p>b. पहाडको कोण θ यस्तो छ कि $\tan \theta = \frac{1}{3}$, त्यसकै आधारमा झुकाव m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।</p>	<p>2</p>	<p>A</p>

The angle θ of the hill is such that $\tan \theta = \frac{1}{3}$. Hence, find the value of slope m .

c. विपरीत फलन $f^{-1}(x)$ को प्रयोग गरी पदयात्री 150 मिटर उचाइमा हुँदा पार गरेको क्षितिजीय दुरी पत्ता लगाउनुहोस् ।

Using the inverse function $f^{-1}(x)$, find the horizontal distance covered if the hiker is at a height of 150 meters.

d. बिनाले भन्नुभयो "यदि कुनै रेखाले X- अक्षको धनात्मक दिशामा बनाएको कोण दुई गुणा भएमा सो रेखाको झुकाव पनि दुई गुणा हुन्छ" ।

$\tan 2\theta$ र θ को कुनै एक मानको प्रयोग गरी वहाँको भनाइ पुष्टि गर्नुहोस् ।

Bina claims, "If the angle made by a line with the positive direction of the X- axis doubles, then, the slope (inclination) of that line also doubles". Using $\tan 2\theta$ and specific value of θ , verify her claims.

2

U

2



U

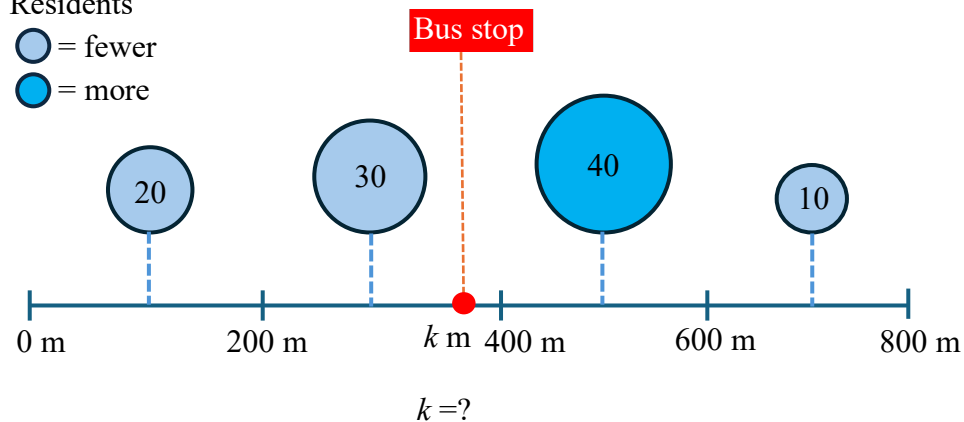
1

HA

17. सडक विभागले एउटा सिधा सडकको k मिटरमा एउटा बस स्टप राख्न चाहन्छ । तलको तालिकाले सडकको प्रत्येक खण्डमा कति बासिन्दा छन् भन्ने देखाउँछ ।
Department of Road wants to place a bus stop at position k metres along a straight road. The table below shows how many residents live in each section of the road.

सडक खण्डको लम्बाइ (मिटरमा) Length of section of the road (in meter)	मध्यमान (m) Mid value	जनसङ्ख्या (f) Population
0 – 200	100	20
200 – 400	300	30
400 – 600	500	40
600 – 800	700	10

Residents
 = fewer
 = more



	<p>सडक विभागले पैदल दुरीको कुल वर्ग $\sum f(m - k)^2$ गणना गरी k को उपयुक्त स्थान निर्धारण गर्छ किनभने $\sum f(m - k)^2$ को मान जति सानो हुन्छ स्थान त्यति उपयुक्त हुन्छ । अनुले पैदल दुरीको कुल वर्गलाई फलन $s(k) = 10k^2 - 76k + 178$ द्वारा प्रतिनिधित्व गर्न सकिन्छ भन्ने पत्ता लगाउनुभयो । Department of Road measures how good a position k is by calculating the total squared walking distance $\sum f(m - k)^2$ because smaller the value of $\sum f(m - k)^2$, the better the position. Anu found that the total squared walking distance can be represented by a function $s(k) = 10k^2 - 76k + 178$.</p> <p>a. सडक छेउमा रहेका बासिन्दाको वितरणको विचरणशीलताको गुणाङ्क निकाल्नुहोस् । Calculate the coefficient of variation of the residence distribution along the road.</p> <p>b. के k का सबै मानका लागि फलन $s(k)$ एक अविच्छिन्न फलन हो ? Is the function $s(k)$ a continuous function for all values of k?</p> <p>c. अनुले हिसाब गर्दा $s(3.8) = 30$ पाउनुभयो । के यस मानले 3.8 मा फलन $s(k)$ अविच्छिन्न हुन्छ ? Anu calculated $s(3.8) = 30$. With this value, will the function $s(k)$ be continuous at 3.8?</p>	<p>3</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>A</p> <p>A</p> <p>HA</p>
--	---	----------------------------	-----------------------------

शुभकामना (All the Best)

OPTIONAL MATHEMATICS
GRADE 10
Marking Scheme-2083

Full Marks: 75

Time: 3 Hours

अन्य वैकल्पिक तरिकाबाट समस्या समाधान गरेमा पनि अङ्क प्रदान गर्नुपर्ने छ । उत्तरकुञ्जिकामा प्रत्येक चरणको प्राप्ताङ्क 1 भए तापनि विद्यार्थीले आंशिक समाधान गरेको अवस्थामा तथा सामान्य पक्षहरू (जस्तै : एकाइ) छुट हुन गएमा समेत 0.5 अङ्क प्रदान गर्नुपर्ने छ । Connected questions मा यदि अगिल्लो प्रश्नको उत्तर गलत भएको रहेछ भने पनि उक्त उत्तरका आधारमा पछिल्लो प्रश्नको उत्तर दिँदा प्रश्नको उद्देश्य फरक नपर्ने भएमा त्यसरी लेखिएको उत्तरमा उत्तरकुञ्जिकाअनुसार अङ्क प्रदान गर्नुपर्ने छ ।

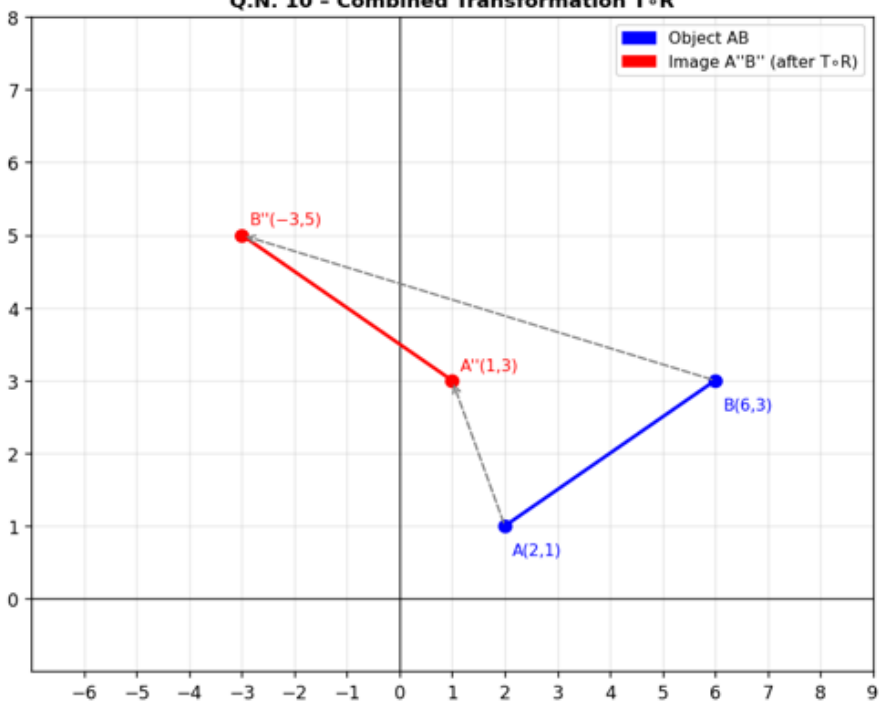
GROUP 'A' – OBJECTIVE QUESTIONS [11 Marks]

Q. No. 1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Correct Answer	c	b	a	b	c	b	d	c	c	d	b

GROUP 'B' – Within Content Area [40 Marks]

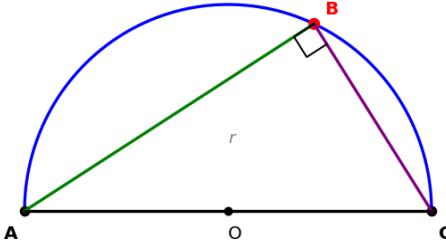
Question No.	Sub-question No.	Expected Answer	Marks
2.	a.	For $(x - 1)$ to be a factor of $p(x)$, the remainder when $p(x)$ is divided by $(x - 1)$ must be zero. i.e. $p(1) = 0$	1
	b.	Possible rational roots = $\pm \frac{\text{factors of constant term}}{\text{factors of leading coefficient}}$ Possible rational roots: $\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$	1
3.	a.	$f(g(x)) = g(x) + 1 = (x^2 - 5x + 6) + 1 = x^2 - 5x + 7$	1
	b.	$g(x) = x^2 - 5x + 6$ $= (x - \frac{5}{2})^2 - \frac{1}{4}$	1
	c.	Translation of $\frac{5}{2}$ units in the positive x-direction (right) Followed by a translation of $\frac{1}{4}$ units in the negative y-direction (down)	1 1
4.	a.	$A^T = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$	1
	b.	$\det(A) = 6 - 1 = 5$ $A^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{3}{5} & -\frac{1}{5} \\ -\frac{1}{5} & \frac{2}{5} \end{pmatrix}$	1

	c.	<p>Lines correctly drawn Finding and Shade the correct feasible region</p>	1 1
5.	a.	By substituting $B = A$ in the given identity	1
	b.	<p>L.H.S. = $\sin 2A$ $= \left(\frac{2 \sin A \cos A}{\cos^2 A} \right) \times \cos^2 A$ [Multiplying numerator and denominator by $\cos^2 A$] $= \frac{2 \tan A}{1 + \tan^2 A}$ Proved</p>	1
6.	a.	<p>Making suitable diagram with label In fig. alongside C is the base of the cliff and T be the top.</p>	1
	b.	<p>Finding $CP = \frac{100}{\sqrt{3}}$ m or $CQ = 100$ m Finding $PQ = \frac{100(3 - \sqrt{3})}{3}$ m ≈ 42.26 m</p>	1 1
7.	a.	$2 \cos A \cos B = \cos(A - B) + \cos(A + B)$	1
	b.	<p>L.H.S. = $\cos 2(60^\circ) + \cos 2(60^\circ) + \cos 2(60^\circ) = -\frac{3}{2}$ R.H.S. = $-1 - 4 \cos 60^\circ \cos 60^\circ \cos 60^\circ = -\frac{3}{2}$ L.H.S. = R.H.S. = $-\frac{3}{2}$ verified.</p>	1 1

	c.	Stating $A + B + C > 180^\circ$ with suitable reason	1
8.	a.	Finding Translation matrix: $\begin{pmatrix} -3 \\ 3 \end{pmatrix}$	1
	b.	Find slope of L_1 : $m_1 = 1$. Find slope of L_2 : $m_2 = 2$. Apply the angle formula:	1
		$\tan \theta = \left \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \right = \frac{1}{3}$	1
9.	a.	$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$	1
	b.	$(x - 3)^2 + (y - 2)^2 = 25$ Centre: $C(3, 2)$ Radius: $r = 5$ units	1 1
		c.	Using $y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$ correctly Finding equation: $y = 2$
10.	a.	Apply reflection in y-axis: $A(2, 1) \rightarrow A'(-2, 1)$ $B(6, 3) \rightarrow B'(-6, 3)$ Apply translation by $(3, 2)$ $A'(-2, 1) \rightarrow A''(1, 3)$ $B'(-6, 3) \rightarrow B''(-3, 5)$	1 1
	b.	On the same graph, plotting both the object AB and the image A''B'' and label all points Q.N. 10 - Combined Transformation T∘R 	1
11.	a.	Finding $\overrightarrow{OD} = \frac{(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB})}{2}$	1
	b.	Finding $\overrightarrow{OD} = \frac{9}{2}\vec{i} + \vec{j}$	1
	c.	Expressing $\overrightarrow{OD} = \frac{\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB}}{2}$ and $\overrightarrow{OE} = \frac{\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC}}{2}$ Proving $\overrightarrow{DE} = \frac{1}{2}\overrightarrow{BC}$	1

12.	a.	Identifying battery Y has higher median from each box plot	1
	b.	Finding CQD of battery X by using $\frac{(Q_3 - Q_1)}{(Q_3 + Q_1)} = \frac{9}{159} \approx 0.0566$	1
	c.	Recommending the battery X A battery with a lower CQD provides more consistent/reliable performance. X is recommended because it has a lower CQD for a remote signal tower where reliability is critical.	1
13.	a.	Writing the correct definition	1
	b.	Finding Left-Hand Limit (LHL)= Right-Hand Limit (RHL) = 7	1
	c.	Finding $p(3) = 2(3) + 1 = 7$	1
	d.	It is continuous. Since $\lim_{x \rightarrow 3} p(x) = 7$ and $\lim_{x \rightarrow 3} p(x) = p(3) = 7$	1

GROUP 'C' – Cross Content Area QUESTIONS [24 Marks]

Question No.	Sub-question No.	Expected Answer	Marks	
14.	a.	Finding any one correct image point Finding remaining correct image points $O(0, 0) \rightarrow O'(0, 0)$ $A(1, 0) \rightarrow A'(0, 1)$ $B(1, 1) \rightarrow B'(1, 3)$	1 1	
	b.	Finding Slope of the altitude = 0	1	
	c.	Showing $\det(M) \neq 0$ and choosing any suitable element on matrix so that $\det = 0$	1	
	d.	Showing $M = M^T$ for this particular matrix so both produce identical transformations. Dolma is correct in this case.	2	
15.	a.	HYPERBOLA	1	
	b.	Expressing vectors $\vec{BA} = \vec{OA} - \vec{OB} = \vec{a} - \vec{b}$ $\vec{BC} = \vec{OC} - \vec{OB} = -\vec{a} - \vec{b}$ Showing $\vec{BA} \cdot \vec{BC} = 0$: And claiming the vectors BA and BC are perpendicular.		1 1
	c.	No. Using $ \vec{b} < \text{radius}$ and showing dot product $\vec{BA} \cdot \vec{BC} = - \vec{a} ^2 + \vec{b} ^2 < 0$, a negative dot product means the angle between BA and BC is obtuse (greater than 90°).	1	
	d.	Applying Pythagoras' theorem with AC as hypotenuse $\sqrt{(x + 9)} + \sqrt{x} = 3^2$ Solving and finding: $x = 16$	1 1	
	16.	a.	Expressing $\cos \theta - \cos 3\theta = 2 \sin 2\theta \cdot \sin \theta$ And $\sin 3\theta - \sin \theta = 2 \cos 2\theta \cdot \sin \theta$ Proving $m = \tan 2\theta$	1 1

	b.	Using $m = \tan 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta}$ Finding $m = \frac{3}{4}$	1 1
	c.	Finding $f^{-1}(h) = \frac{4(h - 50)}{3}$ and $f^{-1}(150) = \frac{400}{3} \text{ m} \approx 133.3 \text{ m}$	1 1
	d.	Use suitable reason claiming Bina's claim is FALSE.	1
17.	a.	Calculating the correct mean (\bar{x})= 380 m Calculating correct standard deviation (σ)=183.3 m Calculate CV $\approx 48.2\%$	1 1 1
	b.	Claiming yes. With reason all polynomial functions are continuous for every real value of their variable.	1
	c.	Verifying the actual value of $s(3.8) = 33.6$ and claiming Anu's calculated value is incorrect. Explaining Anu's arithmetic error, if included, affects the continuity of the function. OR Any other valid logical response	1