

## ऐच्छिक गणित

कक्षा : ९ र १०

पाठ्यघण्टा : ४

वार्षिक कार्यघण्टा : १२८

### १. परिचय

गणितलाई दैनिक जीवनसँग जोड्दै विद्यार्थीमा गणितीय ज्ञान, सिप र दक्षता विकास गरी सिपयुक्त जनशक्ति उत्पादन गर्नु यस पाठ्यक्रमको मुख्य उद्देश्य हो । गणितले वर्तमान समयमा भएका नवप्रवर्तन र भविष्यका सम्भावित समस्याको समाधानका लागि पृष्ठभूमि प्रदान गर्छ । यसले दैनिक जीवनका घटनालाई गहिरो गरी बुझ्न, सूचनाको प्रशोधन गरी तथ्यपरक भएर सोच्न, तर्क गर्न विश्लेषण गर्न, सही विकल्प छनोट गर्न, ठोस निर्णय लिन र समस्या समाधान गर्न सक्षम बनाउँछ । यसले माथिल्लो तहको अध्ययनका लागि आधार तयार गर्छ भने अन्य विधागत विषयक्षेत्रका अध्ययनलाई समेत आधारभूत ज्ञान र सिपको विकास गराउँछ । सूचना प्रविधिको क्षेत्रमा आएको परिवर्तनसँगै कृत्रिम बौद्धिकता (Artificial Intelligence) का साथै विज्ञान तथा प्रविधिको विकास र प्रयोगमा समेत गणितको महत्त्वपूर्ण योगदान रहन्छ । तसर्थ विद्यालय शिक्षाको राष्ट्रिय पाठ्यक्रम प्रारूप, २०७६ को मर्मअनुरूप कक्षा ९-१० को ऐच्छिक गणित विषयको यो पाठ्यक्रम विकास गरिएको छ ।

यस पाठ्यक्रममा विश्वव्यापी रूपमा गणितीय क्षेत्रमा आएको परिवर्तन र राष्ट्रिय तथा स्थानीय आवश्यकताका आधारमा विषयवस्तु निर्धारण गरिएका छन् । यसअन्तर्गत गणितीय सिपगत समस्या समाधानका लागि बीज गणित (Algebra), त्रिकोणमिति (Trigonometry), ज्यामिति (Geometry), भेक्टर (Vector), तथ्याङ्कशास्त्र (Statistics), सीमान्तमान र निरन्तरता (Limit and Continuity) विषयक्षेत्र समेटिएका छन् । यसमा अनिवार्य गणित विषयमा रहेका विषयवस्तु नदोहोरिने तथा कक्षा ११-१२ को गणित विषय अध्ययनका लागि चाहिने आधारभूत गणितीय ज्ञान र सिपगत विषयवस्तुसमेत समावेश गरी लम्बीय तथा समतलीय सन्तुलन मिलाइएको छ ।

यस पाठ्यक्रममा गणितीय सिप विकासका लागि सक्षमता, कक्षागत सिकाइ उपलब्धि, विषयवस्तुको क्षेत्र तथा क्रम, सिकाइ सहजीकरण प्रक्रिया र मूल्याङ्कन समावेश गरिएको छ । कक्षा ९-१० का लागि पाठ्यघण्टा ४ र वार्षिक कार्यघण्टा १२८ निर्धारण गरिएको छ । विद्यार्थीको सिकाइ मूल्याङ्कनका लागि २५ प्रतिशत आन्तरिक मूल्याङ्कन र ७५ प्रतिशत बाह्य मूल्याङ्कन निर्धारण गरिएको छ । विद्यार्थी सिकाइको मूल्याङ्कन लेटर ग्रेडिङ पद्धतिका आधारमा गरिने छ ।

### २. तहगत सक्षमता

माध्यमिक तह कक्षा ९ र १० मा ऐच्छिक गणित विषयको अध्ययनपश्चात् विद्यार्थीमा निम्नलिखित सक्षमता हासिल हुने छन् :

१. क्रमजोडा, सम्बन्ध र फलनका विशेषता पहिचान र समस्या समाधान
२. बीजीय समीकरणका मूलहरूसम्बन्धी सिद्धान्तको प्रयोग
३. असमानता र रेखीय योजना (Linear Programming) लाई लेखाचित्रमा प्रदर्शन
४. सर्दका क्रिया, सर्दयुक्त समीकरण र वर्ग समीकरणसम्बन्धी समस्या समाधान
५. Matrix र Determinant को अवधारणा र समस्या समाधान

६. कोणहरूको नाप, त्रिकोणमितीय अनुपात र सर्वसमिकाहरूको सम्बन्धको प्रदर्शन, प्रयोग र समस्या समाधान
७. बिन्दुपथ, रेखाखण्डको विभाजन, सिधा रेखाको भुकाव र समीकरणसम्बन्धी समस्याको समाधान
८. Conic Section को अवधारणा, दुई सिधा रेखाबिचको कोण र वृत्तसम्बन्धी समस्या समाधान
९. ज्यामितीय आकृतिको स्थानान्तरण र यसको दैनिक क्रियाकलापमा प्रयोग
१०. भेक्टरको अवधारणा, क्रियाहरूको प्रयोग र ज्यामितीय साध्यहरू प्रमाणित
११. वैयक्तिक, खण्डित र अविच्छिन्न श्रेणीका विचरणसम्बन्धी व्यावहारिक समस्या समाधान
१२. सीमान्त मान र निरन्तरताको अवधारणा र बीजीय फलनमा यसको प्रयोग

### ३. कक्षागत सिकाइ उपलब्धि

क्र. सं.	विषयवस्तुको क्षेत्र / एकाइ		क्षेत्रगत सिकाइ उपलब्धि	
			कक्षा ९	कक्षा १०
१.	बीजगणित (Algebra)	१.१ क्रमजोडा, सम्बन्ध र फलन (Relation and Function)	<ul style="list-style-type: none"> <li>क्रमजोडाको परिचय दिन</li> <li>सम्बन्धको परिचय दिई यसको प्रस्तुतीकरणका तरिकाहरू बताउन र प्रयोग गर्न</li> <li>सम्बन्धको क्षेत्र र विस्तार क्षेत्र पहिचान गर्न</li> <li>फलनको परिचय दिई यसको प्रस्तुतीकरणका तरिकाहरू बताउन र प्रयोग गर्न</li> <li>फलनको क्षेत्र, सहक्षेत्र, प्रतिबिम्ब र पूर्वप्रतिबिम्ब पत्ता लगाउन</li> <li>फलनसँग सम्बन्धीत समस्याहरू हल गर्न</li> <li>फलन <math>y = x^n</math> (<math>n = 1, 2, 3</math>) को लेखाचित्र खिचन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>संयुक्त फलन र विपरीत फलनको अवधारणा विकास गरी समस्या समाधान गर्न ।</li> </ul>
		१.२ बहुपदीय (Polynomial)	<ul style="list-style-type: none"> <li>बहुपदीय र यसको root वा zero को अवधारणा प्रस्तुत गर्न</li> <li>बहुपदीयलाई पहिलो डिग्रीको बहुपदीयले भाग गर्न ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>शेष साध्य र गुणनखण्ड साध्य प्रमाणित गरी प्रयोग गर्न</li> <li>Rational Root Theorem को अवधारणा प्रस्तुत गरी वर्ग समीकरण र cubic equation को root पत्ता लगाउन र यसको प्रयोग गर्न</li> </ul>
		१.३ समीकरण र असमानता (Equation and Inequality)	<ul style="list-style-type: none"> <li>रेखीय असमानताको अवधारणा बताउन</li> <li>रेखीय असमानतालाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्न</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>रेखीय योजनासँग सम्बन्धित समस्याहरू लेखाचित्र विधिबाट समाधान गर्न</li> <li>वर्ग समीकरणलाई <math>(x - h)^2 + k = 0</math> को रूपमा व्यक्त गर्न र यसलाई वर्ग फलन <math>x^2</math> को स्थानान्तरणको रूपमा प्रस्तुत गर्न</li> <li>वर्ग फलनका लेखाचित्र</li> </ul>

				खिच्च <ul style="list-style-type: none"> <li>लेखाचित्रको प्रयोग गरी वर्गसमीकरणको हल गर्न</li> </ul>
		१.४ सङ्ख्या पद्धति (Number System)	<ul style="list-style-type: none"> <li>सर्दको परिचय दिई आधारभूत क्रिया गर्न</li> <li>वास्तविक सङ्ख्याको अन्तरालहरूको अवधारणा प्रस्तुत गर्न</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सर्दयुक्त समीकरण हल गर्न</li> </ul>
		१.५. मेट्रिक्स र डिटरमिनान्ट (Matrix and Determinant)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matrix को परिचय दिई प्रकारहरू बताउन र निर्माण गर्न</li> <li>Matrix का क्रियाहरू (जोड, घटाउ) गर्न</li> <li>Matrix का जोडसम्बन्धी गुणहरू बताउन</li> <li>Matrix को स्केलरसँग गुणन गर्न ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matrix को क्रम परिवर्तन गरी सोसम्बन्धी समस्या समाधान गर्न</li> <li>Matrix को गुणन गर्न</li> <li>Matrix का गुणनसम्बन्धी गुणहरू बताउन</li> <li>2x2 Matrix को Determinant को अवधारणा प्रस्तुत गर्न र Determinant पत्ता लगाउन</li> <li>Singular matrix पहिचान गर्न र विपरीत मेट्रिक्स पत्ता लगाउन ।</li> </ul>
२.	त्रिकोणमिति (Trigonometry)		<ul style="list-style-type: none"> <li>कोणहरूको नापसम्बन्धी डिग्री, ग्रेड र रेडियन पद्धतिको परिचय दिई सम्बन्ध बताउन</li> <li>चापको लम्बाइ (Arc length), अर्धव्यास (radius) र केन्द्रीय कोण (Centre angle) सँग सम्बन्धित ज्यामितीय समस्याहरू समाधान गर्न</li> <li>त्रिकोणमितीय अनुपातहरूको सर्वसमिका (पाइथागोरीयन, ब्युत्क्रम, अनुपात) सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न</li> <li>समपूरक र परिपूरक कोणहरू भएको त्रिकोणमितीय सर्वसमिकासम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>मिश्रित कोणहरू (compound angles) को त्रिकोणमितीय सर्वसमिका सम्बन्धित समस्याहरू हल गर्न</li> <li>Sine, cosine, tangent को अपवर्त्य (multiple) सर्वसमिकाहरू (Identities) सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न</li> <li>Sine, cosine, tangent का अपवर्तक (submultiple) सर्वसमिकाहरू (Identities) सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न</li> <li>त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाको रूपान्तरण र अनुबन्धित सर्वसमिका (Conditional identities) को अवधारणा दिई परीक्षण (verification) गर्न</li> <li>त्रिकोणमितीय अनुपातको प्रयोग गरी उचाइ र दुरीसम्बन्धी शाब्दिक समस्या समाधान गर्न ।</li> </ul>

३.	ज्यामिति (Geometry)	३.१ निर्देशाङ्क ज्यामिति (Co-ordinate Geometry)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• बिन्दुपथ (Locus) को अवधारणा बताउन र यससम्बन्धी समस्या समाधान गर्न</li> <li>• रेखाखण्डलाई निश्चित अनुपातमा विभाजन गर्ने बिन्दु पत्ता लगाउन, तत्सम्बन्धी समस्या समाधान गर्न</li> <li>• सिधा रेखाको भुकाव, <math>x</math> खण्ड र <math>y</math> खण्डको अवधारणा बताउन</li> <li>• सिधा रेखाको समीकरणहरू पत्ता लगाउन</li> <li>• <math>ax + by + c = 0</math> लाई स्तरीय स्वरूप (standard form) मा रूपान्तरण गर्न</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• दिइएका बिन्दु भएर जाने रेखाको समीकरणसँग सम्बन्धित समस्याहरू हल गर्न</li> <li>• दुई सरलरेखाहरूबिचको कोण पत्ता लगाई तत्सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न</li> <li>• सोली र समतलीय सतहको प्रतिच्छेदनको रूपमा Circle , ellipse and parabola बन्ने अवस्था प्रदर्शन गर्न</li> <li>• वृत्तको समीकरण र वृत्तको समीकरणसँग सम्बन्धित समस्याहरूको समाधान</li> </ul>
		३.२ स्थानान्तरण (Transformation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• स्थानान्तरणको परिचय र दैनिक जीवनमा यसको प्रयोग बताउन</li> <li>• ज्यामितीय आकृतिलाई <math>x = y</math>, <math>x = -y</math>, <math>x = a</math> र <math>x = b</math> मा परावर्तन गर्न</li> <li>• ज्यामितीय आकृतिलाई केन्द्रबिन्दु वरिपरि <math>90^\circ</math>, <math>180^\circ</math>, <math>270^\circ</math> मा परिक्रमण गर्न</li> <li>• ज्यामितीय आकृतिहरूलाई केन्द्रबिन्दुमा दिइएको नापोको आधारमा विस्तारीकरण र सडकुचन गर्न ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ज्यामितीय आकृतिलाई दिइएको भेक्टरका आधारमा विस्थापन गर्न</li> <li>• परावर्तन, परिक्रमण, विस्थापन र विस्तारीकरणमध्ये कुनै दुईओटा स्थानान्तरणहरूको संयुक्त स्थानान्तरणका रूपमा प्रस्तुत गरी लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्न</li> <li>• मेट्रिक्सको प्रयोग गरी स्थानान्तरण गर्न ।</li> </ul>
४.	भेक्टर (Vector)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vector को परिचय प्रकार बताई दैनिक जीवनमा प्रयोगबारे उल्लेख गर्न</li> <li>• Vector र Scalar बिच भिन्नता छुट्याउन</li> <li>• भेक्टरलाई निर्देशाङ्कमा र लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्न</li> <li>• भेक्टर जोडको नियम परिचय दिन</li> <li>• भेक्टरको क्रियाहरू (जोड र घटाउ) गरी समस्या समाधान गर्न</li> <li>• भेक्टरहरूको समानान्तर हुने अवस्था पत्ता लगाउन भेक्टरको परिमाण र दिशा, एकाइ भेक्टरसम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• दुई भेक्टरहरूको स्केलर गुणनफल पत्ता लगाई तिनीहरूबिचको कोण पत्ता लगाउन</li> <li>• भेक्टर जोडको नियमको प्रयोग गर्न</li> <li>• भेक्टर विधिबाट मध्यबिन्दु साध्य र खण्ड सूत्र पत्ता लगाई प्रयोग गर्न</li> <li>• भेक्टरको प्रयोग गरी त्रिभुज र चतुर्भुजसम्बन्धी ज्यामितीय साध्यहरूको प्रमाणित गर्न</li> </ul>
५.	तथ्याङ्कशास्त्र (Statistics)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• वैयाक्तिक र खण्डित (Individual and discrete)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• अविच्छिन्न (Continuous) श्रेणीको चतुर्थांशीय</li> </ul>

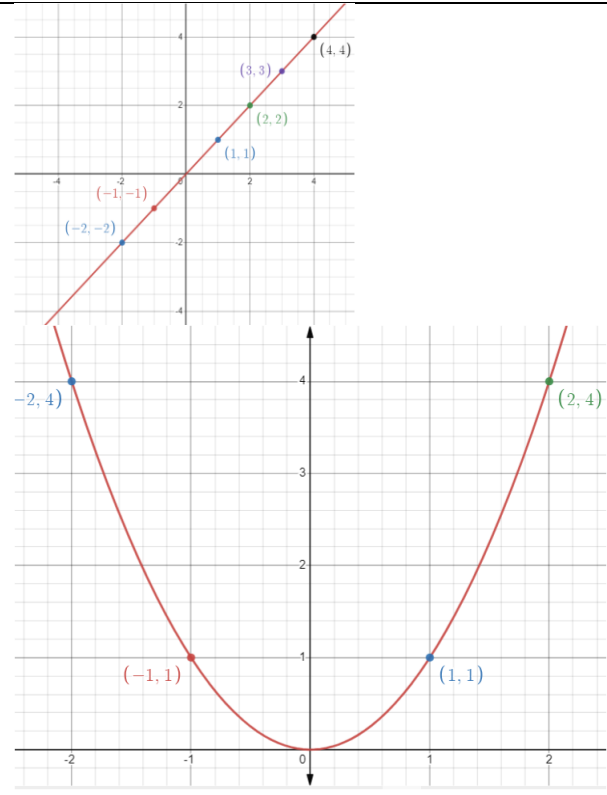
			<p>श्रेणीको चतुर्थांशीय भिन्नता, Mean deviation, standard deviation पत्ता लगाई दैनिक जीवनसँग सम्बन्धित समस्या समाधान गर्न</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>दिइएको वैयक्तिक र खण्डित (Individual and discrete) श्रेणीको न्यूनतम, अधिकतम मान, पहिलो चतुर्थांश, मध्यिका र तेस्रो चतुर्थांशलाई ह्विस्कर बाकसमा अङ्कन गर्न ।</li> </ul>	<p>भिन्नता, Mean deviation, standard deviation पत्ता लगाई दैनिक जीवनसँग सम्बन्धित समस्या समाधान गर्न</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>दिइएको तथ्याङ्कहरूको न्यूनतम, अधिकतम मान, पहिलो चतुर्थांश, मध्यिका र तेस्रो चतुर्थांशलाई ह्विस्कर बाकसमा अङ्कन गरी तुलना गर्न ।</li> </ul>
६.	सीमान्तमान र निरन्तरता (Limit and Continuity)		<ul style="list-style-type: none"> <li>असीमितता (Infinity) र Indeterminate form को अवधारणा दिन</li> <li>सीमान्तमान (Limits) को अवधारणा दिन</li> <li>दिइएको लेखाचित्रको अध्ययन गरी बीजीय फलनको सीमान्तमान पत्ता लगाउन</li> <li>बीजीय फलन (Algebraic Function) को सीमान्तमान पत्ता लगाउन ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>फलनको निरन्तरता (Continuity) र विच्छिन्नता (Discontinuity) को अवधारणा बताउन</li> <li>दिइएको लेखाचित्रको आधारमा कुनै बिन्दु र अन्तरालमा फलनको निरन्तरता वा विच्छिन्नता पत्ता लगाउन</li> <li>दिइएको बिन्दुमा बीजीय फलनको निरन्तरता र विच्छिन्नताको परीक्षण गर्न ।</li> </ul>

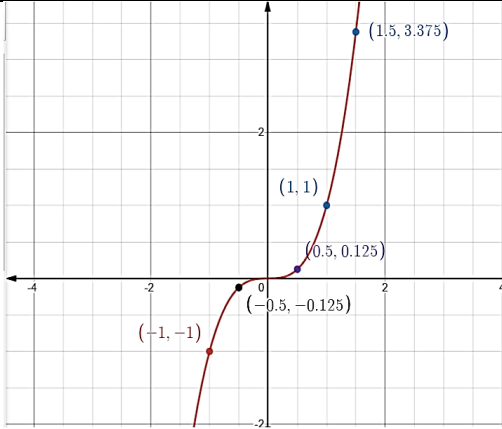
४. विषयवस्तुको क्षेत्र र क्रम तथा विस्तृतीकरण

कक्षा ९

क्र.स.	विषय क्षेत्र/एकाइ	विषयवस्तुको विस्तृतीकरण	सम्भावित सिकाइ क्रियाकलाप	सम्भावित मूल्याङ्कन प्रक्रिया	अनुमानित कार्यघण्टा (सै.+ प्र.)	
१.	बीजगणित (Algebra)	१.१ क्रमजोडा, सम्बन्ध र फलन ( Pair, Relation and Function)	<p>१.१.१. क्रमजोडा</p> <p>१.१.२. कार्टिसियन गुणनफल</p> <p>१.१.३. सम्बन्ध ( परिचय, प्रकार र प्रस्तुतीकरण)</p> <p>१.१.४. सम्बन्धका क्षेत्र (domain) र विस्तार क्षेत्र (range)</p> <p>१.१.५. विपरीत सम्बन्ध</p> <p>१.१.६. फलन ( परिचय, प्रकार, प्रस्तुतीकरण)</p> <p>१.१.७. फलनको क्षेत्र र सहक्षेत्र, प्रतिबिम्ब, पूर्वप्रतिबिम्ब</p> <p>१.१.८. फलनसँग सम्बन्धित समस्याहरू</p> <p>१.१.९. सम्बन्ध र</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>लेखाचित्रको प्रयोग गरी दुईओटा सङ्ख्याहरूलाई क्रमजोडामा राख्दा बन्ने असमानता र समानता छलफल गराउने</li> <li>बराबर क्रमजोडाका सदस्यको सम्बन्ध पहिचान गरी मान पत्ता लगाउने</li> <li>दुईओटा समूहबाट बन्ने कार्टिसियन गुणनफल, प्रस्तुतीकरण, क्षेत्र र विस्तार क्षेत्र तथा विपरीत सम्बन्धको उदाहरणसहित छलफल गराउने</li> <li>व्यावहारिक उदाहरणबाट फलनको परिचयसहित यसको प्रस्तुतीकरण, क्षेत्र र सहक्षेत्र तथा प्रतिबिम्ब, पूर्वप्रतिबिम्बको उदाहरणसहित छलफल गराउने</li> <li><math>y = x</math>, <math>y = x^2</math>, <math>y = x^3</math> को ग्राफ निर्माण गर्न दिइएको <math>x</math> का मानका आधारमा <math>y</math> को मान प्राप्त गरी solution set निर्माण गर्न लगाई ग्राफ बनाउन लगाउने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>क्रमजोडा र कार्टिसियन गुणनफलको अवधारणा मापन गर्न र यससँग सम्बन्धित समस्याहरू समाधान मूल्याङ्कनका लागि कक्षाकार्य वा गृहकार्य गर्न दिएर</li> <li>सम्बन्ध र फलनसँग सम्बन्धित समस्याहरू समाधानका लागि लिखित परीक्षा लिने ।</li> </ul>	२९

फलनको  
भिन्नता  
१.१.१०. फलन  $y = x^n$  ( $n = 1, 2, 3$ )  
को लेखाचित्र



				 <ul style="list-style-type: none"> <li>● <math>y = x</math>, <math>y = x^2</math> र <math>y = x^3</math> ग्राफका आधारमा दिइएको <math>x</math> वा <math>y</math> का लागि थाहा नभएको मानहरू पत्ता लगाउन लगाउने ।</li> </ul>		
		<p>१.२ बहुपदीय (Polynomial)</p>	<p>१.२.१. बहुपदीयको परिचय र यसको root अवधारणा मात्र</p> <p>१.२.२. बहुपदीयको भाग सङ्क्षिप्त भाग (Synthetic Division) विधिबाट गुणनखण्ड र शेष मात्र - डिग्री 3 सम्म मात्र)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● एकचलयुक्त बहुपदीय अभिव्यञ्जकमा चल राशिको मान कति राख्दा नतिजा 0 आउँछ परीक्षण गर्ने जस्ता क्रियाकलापबाट roots को अवधारणा विकसित गर्ने</li> <li>● एकचलयुक्त बहुपदीयलाई <math>(x - a)</math> स्वरूपको बहुपदीयले भाग गर्ने तरिकाको छलफल गर्दै सङ्क्षिप्त भाग विधिसँग सम्बन्ध स्थापित गरी गुणनखण्ड र शेष पत्ता लगाउने</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● विभिन्न एकचलयुक्त उदाहरण दिई Hit and trial विधिबाट roots को अवधारण मापनका लागि मौखिक परीक्षा लिने</li> <li>● एकचलयुक्त बहुपदीयलाई <math>(x - a)</math> स्वरूपको बहुपदीयले भाग गर्न</li> </ul>	

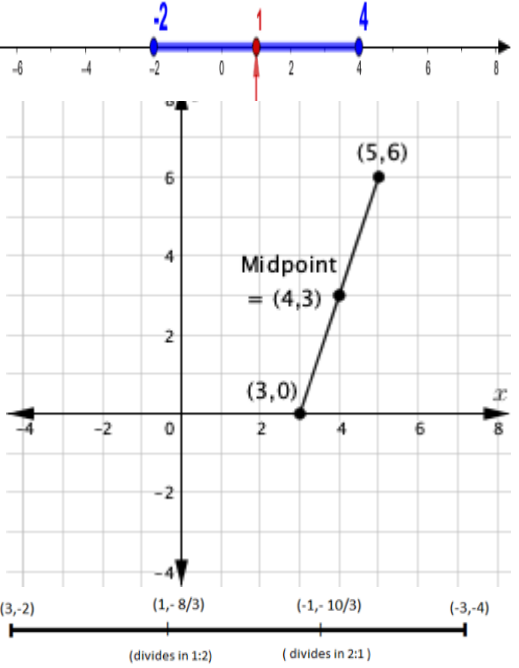


					लिखित परीक्ष लिने र त्यसलाई सङ्क्षिप्त भाग विधिसँग सम्बन्ध स्थापित गरी गुणनखण्ड र शेष पत्ता लगाउने कार्य गर्न दिएर
	१.३ समीकरण र असमानता (Equation and Inequality)	१.३.१. दुईचलयुक्तसम्म रेखिय असमानता (अवधारणा र लेखाचित्रमा प्रस्तुतीकरण)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ग्राफपेपर, ग्राफबोर्ड, सङ्ख्यारेखामा र Digital tools को समेत प्रयोग गरी विभिन्न असमानताहरूले लिने क्षेत्रलाई प्रस्तुत गर्ने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● विभिन्न असमानताहरू दिई ग्राफमा प्रस्तुत गर्न लगाएर</li> </ul>	
	१.४ सङ्ख्या पद्धति (Number System)	१.४.१.सर्दको परिचय र यसको क्रियाहरू ( जोड, घटाउ, गुणन र भाग) १.४.२. वास्तविक सङ्ख्या (अन्तरालको अवधारणा)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● सर्दको जोड, घटाउ, गुणन र भागको नियमसहित समस्या समाधान गराउने र छलफल गराउने</li> <li>● सङ्ख्या रेखाको प्रयोग गरी वास्तविक सङ्ख्याहरूको खुला तथा बन्द अन्तरालको अवधारणा छलफल गराउने</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● सर्दको जोड, घटाउ, गुणन र भागसँग सम्बन्धित समस्याहरू समाधान मूल्याङ्कनका लागि कक्षाकार्य वा गृहकार्य गर्न दिएर</li> </ul>	

		<p>१.५. मेट्रिक्स र डिटरमिनान्ट (Matrix and Determinant)</p>	<p>१.५.१. मेट्रिक्स ( परिचय, प्रकार, निर्माण)</p> <p>१.५.२. मेट्रिक्सका क्रियाहरू ( जोड, घटाउ )</p> <p>१.५.३. मेट्रिक्सका जोडसम्बन्धी गुणहरू</p> <p>१.५.४. मेट्रिक्सको स्केलरसँग गुणन</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• कुनै ३ ओटा सामानको मूल्य २ ओटा पसलमा सोधेर प्राप्त जानकारी लहर र पङ्क्तिका रूपमा टिपोट गरी तालिका बनाएर प्रस्तुति गर्न लगाउने । यसरी लहर र पङ्क्तिका रूपमा आयताकार रूपमा गरिने प्रस्तुतीकरण मेट्रिक्स हो भनी उदाहरणसहित यसका विभिन्न प्रकारहरूको नामकरण उदाहरणबाट दिने</li> <li>• २ वा ३ ओटा समान र असमान मेट्रिक्सका नमुना प्रस्तुत गरी कुन कुन जोड्न वा घटाउन सकिन्छ र कसरी जोडने छलफल गराउने र विभिन्न जोडका गुणहरू जानकारी गराउने</li> <li>• कुनै मेट्रिक्सलाई स्केलरले गुणन गर्दा सबै सदस्यहरूलाई गुणन गर्नुपर्छ भन्ने कुराको जानकारी गराउँदै मेट्रिक्सलाई स्केलरले गुणन गर्न लगाउने, जस्तै : A एउटा मेट्रिक्स भए त्यसलाई k भन्ने स्केलरले गुणन गर्दा kA हुन्छ ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• समूह बनाएर मेट्रिक्सको परिचय र यसका प्रकारहरू उदाहरणसहित प्रस्तुत गर्न लगाएर</li> <li>• मेट्रिक्सको जोड, घटाउ र स्केलरले गर्ने गुणनसँग सम्बन्धित समस्याहरू समाधान मूल्याङ्कनका लागि कक्षाकार्य वा गृहकार्य गर्न दिएर</li> <li>• मेट्रिक्सको जोड, घटाउ र स्केलरले गर्ने गुणनसँग सम्बन्धित गुणहरू उदाहरणसहित प्रस्तुत गर्न लगाउने ।</li> </ul>	
--	--	--	---	---	---	--

२.	त्रिकोणमिति (Trigonometry)		<p>२.१. कोणिक नाप डिग्री ग्रेड र रेडियन पद्धति (परिचय, सम्बन्ध)</p> <p>२.२. रेडियन पद्धतिका समस्याहरू (चापको लम्बाइ, अर्धव्यास र केन्द्रीय कोणसँग सम्बन्धित)</p> <p>२.३. त्रिकोणमितीय अनुपातहरूका सर्वसमिकाहरू ( पाइथागोरीयन, व्युत्क्रम, आनुपातिक) सम्बन्धी समस्याहरू तथा तिनीहरूको रूपान्तरण</p> <p>२.४. <math>90^\circ \pm \theta</math>, <math>180^\circ \pm \theta</math>, <math>270^\circ \pm \theta</math>, <math>360^\circ \pm \theta</math> र <math>(-\theta)</math> का</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कोणिक नापहरू डिग्रीलाई 180 तथा ग्रेडलाई 200 र रेडियनलाई <math>\pi</math> का आधारमा तुलना गरी तीनओटै पद्धतिको परिचय गराउने</li> <li>चापको लम्बाइ, अर्धव्यास र केन्द्रीय कोणसँग सम्बन्धित समस्याहरू समाधान गर्न लगाउने</li> <li>त्रिकोणमितिय अनुपात र यसका सम्बन्धहरूलाई विभिन्न तरिकाले प्रदर्शन गराउने र समूह कार्यमा जोड दिने</li> <li><math>90^\circ</math>, <math>270^\circ</math> तथा <math>180^\circ</math> र <math>360^\circ</math> वा पहिलो, दोस्रो, तेस्रो र चौथो चतुर्थांशका आधारमा त्रिकोणमितीय अनुपातको सम्बन्ध र रूपान्तरण तथा नतिजामा देखिने + तथा - चिह्न पहिचानमा सहजता हुने गरी <math>90^\circ \pm \theta</math>, <math>180^\circ \pm \theta</math>, <math>270^\circ \pm \theta</math>, <math>360^\circ \pm \theta</math> र <math>(-\theta)</math> का त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाहरूको सम्बन्ध समूह समूहमा लेख्न लगाई निष्कर्ष समूहबाटै निकाल्न लगाउने</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>रेडियन पद्धतिका समस्याहरू समाधानका लागि कक्षाकार्य वा गृहकार्य गर्न लगाएर ।</li> <li>त्रिकोणमितीय अनुपात र यसका सम्बन्धहरूलाई समूह कार्य गर्न लगाउने र समाधान प्रस्तुत गर्न लगाएर</li> <li><math>90^\circ</math>, <math>270^\circ</math> तथा <math>180^\circ</math> र <math>360^\circ</math> वा पहिलो, दोस्रो, तेस्रो र चौथो चतुर्थांशका आधारमा त्रिकोणमितीय अनुपातको सम्बन्ध <math>90^\circ \pm \theta</math>, <math>180^\circ \pm \theta</math>, <math>270^\circ \pm \theta</math>, <math>360^\circ \pm \theta</math> र <math>(-\theta)</math></li> </ul>	३०
----	-------------------------------	--	--	---	--	----

			त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाहरू		का त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाहरूको सम्बन्ध समूह समूहमा लेख्न लगाई गृहकार्य दिने र मौखिक परीक्षा लिने ।	
३.	ज्यामिति (Geometry)	३.१ निर्देशाङ्क ज्यामिति (Co-ordinate Geometry)	<p>३.१.१. बिन्दुपथका अवधारणा लेखाचित्रसहित ( सिधा रेखा, लम्बार्धक र वृत्तको समीकरण आउने)</p> <p>३.१.२. रेखाखण्डलाई निश्चित अनुपातमा विभाजन गर्ने बिन्दु, तत्सम्बन्धी समस्याहरू</p> <p>३.१.३. सिधा रेखाको भुकाव <math>x</math> खण्ड र <math>y</math> खण्डको अवधारणा</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• कुनै बिन्दुबाट केही एकाइ दुरीमा रहेर घुम्ने बिन्दुको बिन्दुपथसम्बन्धी उदाहरण दिई क्रियाकलाप गराउने । जस्तै (सिधा रेखा, वृत्त आदि)</li> <li>• वृत्त, सिधा रेखा तथा लम्बार्धकको बिन्दुपथलाई लेखाचित्रमा देखाउने</li> <li>• दिइएका सर्तअनुसार सिधा रेखा र वृत्तको समीकरण आउने बिन्दुपथ पत्ता लगाउने</li> </ul> <p>दुई बिन्दु जोड्ने सरल रेखाको बिचको बिन्दु कसरी पत्ता लगाउने, दुवै बिन्दुतर्फका बिन्दुहरू जोडी 2 ले भाग गर्दा आउने नतिजालाई 3 र 5 को मध्यबिन्दु पत्ता लगाउने तरिकासँग जोडने ।</p> <p>जस्तै :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• सिधा रेखाका समीकरणसंग सम्बन्धीत समस्याहरू समाधान मुल्याङ्कनको लागि कक्षाकार्य गर्न दिएर ।</li> <li>• दुई बिन्दु जोड्ने सिधा रेखाको मध्यबिन्दु पत्ता लगाउन कक्षाकार्य दिएर ।</li> <li>• सिधा रेखाका समीकरणह</li> </ul>	१८

			<p>३.१.४. सिधा रेखाको समीकरणहरू <math>(x = a, y = b, y = mx + c</math> (slope intercept), <math>\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1</math> (Double intercept), <math>x \cos \alpha + y \sin \alpha = p</math> (Perpendicular form)</p> <p>३.१.५. <math>ax + by + c = 0</math> लाई स्तरीय स्वरूप (standard form) मा रूपान्तरण</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• सिधा रेखाको भुकाव, खण्डहरू तथा विभिन्न समीकरणलाई ज्यामितीय रूपमा प्रमाणित गर्न लगाउने</li> <li>• <math>p</math> र <math>\alpha</math> को अवधारणा बताउँदै <math>x \cos \alpha + y \sin \alpha = p</math> सिधा रेखाको समीकरण स्थापित गर्न लगाउने</li> <li>• सिधा रेखाका समीकरणहरू उल्लेख गरी त्यसलाई विभिन्न सिधा रेखाका समीकरणका रूपमा रूपान्तरण गर्न लगाउने र कुनै एउटा समीकरण दिएर चार समूह बनाई रूपान्तरण गर्न लगाउने र निष्कर्ष कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्न लगाउने</li> <li>• जियोबोर्डको सहायताले बिन्दु, रेखा र त्रिभुज तथा चतुर्भुजका साथै बहुभुजहरूलाई परावर्तन, परिक्रमण, विस्थापन र विस्तारीकरण गरी यसको स्वरूप र</li> </ul>	<p>रू दिई सूत्र वा सम्बन्धका आधारमा तुलना गर्दै एक अर्कामा रूपान्तरण गर्न लगाउने कक्षाकार्य वा गृहकार्य ।</p> <p>• स्मार्टबोर्ड वा Digital तथा physical</p>	<p>१८</p>
	<p>३.२ स्थानान्तरण (Transformation)</p>	<p>३.२.१. स्थानान्तरण (परिचय, प्रकार</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• जियोबोर्डको सहायताले बिन्दु, रेखा र त्रिभुज तथा चतुर्भुजका साथै बहुभुजहरूलाई परावर्तन, परिक्रमण, विस्थापन र विस्तारीकरण गरी यसको स्वरूप र</li> </ul>			

			<p>र दैनिक जीवनमा यसको प्रयोग)</p> <p>३.२.२. ज्यामितीय आकृतिको परावर्तन (<math>x = y</math>, <math>x = -y</math>, <math>x = a</math> and <math>y = b</math> मा) र लेखाचित्रमा प्रस्तुत</p> <p>३.२.३. ज्यामितीय आकृतिको परिक्रमण ( केन्द्रबिन्दु <math>(0,0)</math> र <math>(a,b)</math>) वरिपरि (धनात्मक र ऋणात्मक दिशामा <math>90^\circ</math>, <math>180^\circ</math>, <math>270^\circ</math>) र लेखाचित्रमा प्रस्तुत</p> <p>३.२.४. ज्यामितीय चित्रको विस्तारीकरण वा सङ्कुचन ( केन्द्रबिन्दु <math>(0,0)</math> र <math>(a, b)</math> बाट दिइएको नापो (scale factor) का</p>	<p>प्रकृति देखाई छलफल गराउने र समूह समूहमा अभ्यास गराउने । त्यसरी प्राप्त निष्कर्ष कक्षाकोठामा प्रस्तुत गरी सूत्रबद्ध गराउने र राम्रो प्रस्तुतिलाई कक्षाकोठामा सजावट गराउने</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>जियोबोर्डको सहायताले कुनै एउटा त्रिभुजका निर्देशांक लेखी त्यसलाई विभिन्न अक्ष वा रेखामा परावर्तन गराउने</li> <li>जियो बोर्डको सहायताले कुनै एउटा त्रिभुज वा चतुर्भुजका निर्देशांक लेखी त्यसलाई <math>90^\circ</math>, <math>180^\circ</math>, <math>270^\circ</math> को धनात्मक र ऋणात्मक दिशामा परिक्रमण गराउने ।</li> <li>जियो बोर्डको सहायताले कुनै एउटा त्रिभुज वा चतुर्भुजका निर्देशांक लेखी नापो तथा केन्द्रबिन्दुका आधारमा विस्तारीकरण गरी नापोले पार्ने प्रभावलाई वस्तु र त्यसको प्रतिविम्बसँग तुलना गरेर छलफल गराउने । यसलाई डिजिटल सामग्रीको समेत प्रयोग गरेर अभ्यास गराउने ।</li> </ul>	<p>tools मा रेखा र त्रिभुज तथा चतुर्भुजका साथै बहुभुजहरूलाई परावर्तन, परिक्रमण, विस्थापन र विस्तारीकरण गरी यसको स्वरूप र प्रकृति कस्तो बन्छ भनी समूह समूहमा अभ्यास गराउने र परियोजना कार्य गर्न लगाएर ।</p>	
--	--	--	---	---	---	--

			आधारमा) र लेखाचित्रमा प्रस्तुत			
४.	भेक्टर (Vector)		<p>४.१. भेक्टरको परिचय र यसका प्रकारहरू ( लहर, पङ्क्ति, स्थिति, एकाइ, शून्य, बराबर र ऋणात्मक भेक्टर, समान र असमान भेक्टरहरू)</p> <p>४.२. भेक्टर र स्केलर बिच भिन्नता</p> <p>४.३. भेक्टरलाई निर्देशाङ्क र लेखाचित्रमा प्रस्तुत</p> <p>४.४. भेक्टर जोडको त्रिभुज नियम (परिचय)</p> <p>४.५. भेक्टरका क्रियाहरू ( जोड र घटाउ)</p> <p>४.६. भेक्टरलाई स्केलरले गुणन</p> <p>४.७. भेक्टरको</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• कुनै वस्तुको लम्बाइ र दुरी तथा गति र प्रवेगलाई उदाहरणसहित छलफल गराउने</li> <li>• परिमाण मात्र भएकालाई स्केलर र परिमाणका साथै दिशा पनि किटान गरिएको अवस्थालाई भेक्टर मानिने जानकारी उदाहरणसहित प्रस्ट पार्ने र फरक उल्लेख गर्ने</li> <li>• विभिन्न प्रकारका भेक्टरलाई समूहमा छलफल गराई उदाहरणसहित प्रस्ट पार्ने</li> <li>• २ वा ३ ओटा समान र असमान भेक्टरका नमुना प्रस्तुत गरी कुन कुन जोडन वा घटाउन सकिन्छ र कसरी जोडने वा घटाउने र स्केलरले भेक्टरलाई गुणन गर्ने तरिका माथि छलफल गराउने</li> <li>• एउटा भेक्टर वा दुईओटा स्थिति भेक्टरका आधारमा भेक्टरको परिमाण, दिशा र एकाइ भेक्टर पत्ता लगाउने प्रक्रियासहित छलफल गराउने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• भेक्टर र स्केलरको फरक छुट्टयाउन मौखिक परीक्ष लिने</li> <li>• समूह निर्माण गर्न लगाएर भेक्टरका प्रकारहरू लेख्न लगाई प्रस्तुति गर्न लगाउन समूह कार्य दिने</li> <li>• दुई वा तीन भेक्टर दिई त्यसका जोड र घटाउसँग सम्बन्धीत समस्याहरू समाधान मूल्याङ्कनका लागि कक्षाकार्य वा गृहकार्य गर्न दिएर</li> <li>• भेक्टरको</li> </ul>	११

			परिमाण, दिशा र एकाई भेक्टर		परिमाण, दिशा र एकाई भेक्टरसँग सम्बन्धीत समस्याहरू समाधान मूल्याङ्कनका लागि कक्षाकार्य गर्न दिएर	
५.	तथ्याङ्कशास्त्र (Statistics)		<p>५.१. वैयक्तिक र खण्डित श्रेणीको चतुर्थांशीय मान (Quartiles) र शतांशीय मान (Percentiles)</p> <p>५.२. वैयक्तिक र खण्डित श्रेणीको विचरणशीलता (Dispersion)</p> <p>५.२.१. चतुर्थांशीय विचलन र यसको गुणाङ्क</p> <p>५.२.२. मध्यक भिन्नता (मध्यक र मध्यिकाबाट) र यसको गुणाङ्क</p> <p>५.२.३. स्तरीय</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• कुनै एउटा कच्चा तथ्याङ्कका बारेमा छलफल गराइ शैक्षणिक पाटीमा टिप्ने र त्यसलाई सङ्कलन गर्ने, वर्गीकरण गर्ने र तालिकीकरण गर्ने प्रक्रियाको सम्बन्धमा छलफल गराउने</li> <li>• विभिन्न उदाहरणहरू दिएर तथ्याङ्कलाई वैयक्तिक, खण्डित र अविच्छिन्न श्रेणीमा विभाजन गरी फरक छुट्टयाउन लगाउने</li> <li>• विभिन्न उदाहरणहरूबाट वैयक्तिक र खण्डित श्रेणीको चतुर्थांशीय मान (Quartiles) शतांशीय मान (Percentiles) सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न सिकाउने</li> <li>• विभिन्न उदाहरणहरूबाट वैयक्तिक र खण्डित श्रेणीको चतुर्थांशीय विचलन र यसको गुणाङ्क, मध्यक भिन्नता (मध्यक र मध्यिकाबाट) र यसको गुणाङ्क तथा स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क) सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न सिकाउने ।</li> <li>• कुनै पनि तथ्याङ्कको न्यूनतम मान, अधिकतम मान, पहिलो चतुर्थांश मध्यिका र तेस्रो चतुर्थांश पत्ता</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• वैयक्तिक र खण्डित श्रेणीको चतुर्थांशीय विचलन र यसको गुणाङ्क, मध्यक भिन्नता ( मध्यक र मध्यिकाबाट) र यसको गुणाङ्क तथा स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्कसम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्ने</li> </ul>	१०



			भिन्नता र यसको गुणाङ्क ५.३. Whisker Box-Plot .	<p>लगाई Whisker Box-Plot मा राख्न लगाई तथ्याङ्कको व्याख्या विश्लेषण गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ms Excel को प्रयोग गरी तथ्याङ्कहरूको चतुर्थांशीय विचलन, यसको गुणाङ्क, मध्यक भिन्नता तथा स्तरीय भिन्नता निकाल्ने अभ्यास गराउने ।</li> </ul>	<p>कक्षाकार्य तथा गृहकार्य दिएर</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>तथ्याङ्कको न्यूनतम मान, अधिकतम मान, पहिलो चतुर्थांश, मध्यक र तेस्रो चतुर्थांश पत्ता लगाई Whisker Box-Plot मा राख्न लगाउने कक्षाकार्य ।</li> </ul>	
६.	सीमान्तमान र निरन्तरता (Limit and Continuity)	<p>६.१. असीमितता (Infinity) को र indeterminate form <math>\frac{0}{0}</math> को अवधारणा</p> <p>६.२. सीमान्तमानको अवधारणा (सङ्ख्याहरूको अनुक्रमबाट, चित्रात्मक अनुक्रमको आधारबाट, असीमित श्रेणीको</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>X को मान 3 राख्दा <math>\frac{x^2 - 9}{x - 3}</math> को मान कति होला ? अथवा X को मान 2.9, 2.99, 2.999, 2.9999 राख्दा <math>\frac{x^2 - 9}{x - 3}</math> को मान कति होला ? अथवा X को मान 3.1, 3.01, 3.001, 3.0001 राख्दा <math>\frac{x^2 - 9}{x - 3}</math> को मान कति होला ? माथिको नतिजाभन्दा कति फरक परेछ ? छलफल गराउने ।</li> <li>यसबाट <math>\frac{0}{0}</math> लाई indeterminate form भनेकाले सीमान्तमानको अवधारणा आवश्यक परेको जानकारी गराउने र सँगै <math>x \rightarrow a</math> को अर्थ स्पष्ट पार्ने</li> <li>विभिन्न सङ्ख्याहरू, चित्रहरू वा श्रेणीको उदाहरण प्रस्तुत गरी पूर्वानुमान गर्न लगाउने</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>X को मान 2.9, 2.99, 2.999, 2.9999 राख्दा <math>\frac{x^2 - 9}{x - 3}</math> को मान कति होला ?</li> <li>X को मान 3.1, 3.01, 3.001, 3.0001 राख्दा <math>\frac{x^2 - 9}{x - 3}</math> को</li> </ul>	१२	

			<p>योगफलको आधारमा), बीजीय फलनको</p> <p>६.३. सीमान्तमान (<math>x \rightarrow a</math> को अर्थ, दायाँ र बायाँ सीमान्त मान लेखाचित्रसहित, degree 2 सम्म भएको) ।</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• कुनै पनि चल राशिको मानलाई भन्दा सानो वा ठुलोका रूपमा दायाँ र बायाँ सीमान्तमानका रूपमा लेखी जानकारी गराउने ।</li> </ul>	<p>मान कति होला ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>x</math> को मान 3 राख्दा <math>\frac{x^2 - 9}{x - 3}</math> को मान कति हुन्छ ?</li> <li>• <math>x \rightarrow 2</math> को अर्थ उदाहरणसहित बताउन लगाउने र मौखिक रूपमा सोध्ने</li> <li>• अनुक्रम तथा चित्रात्मक ढाँचाबाट बाँकी सङ्ख्या, चित्रको पूर्वानुमान गर्न विभिन्न समस्या दिएर कक्षाकार्य गर्न दिएर ।</li> </ul>	
--	--	--	--	---	---	--

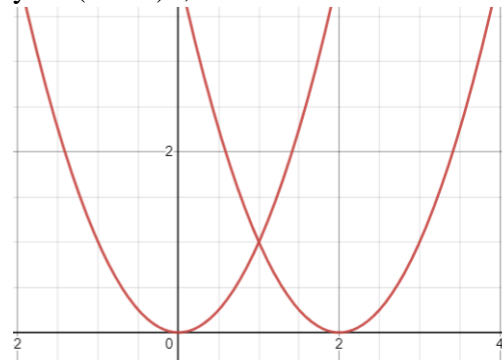
क्र.स.	विषय क्षेत्र/एकाइ	विषयवस्तुको विस्तृतिकरण	सम्भावित सिकाइ क्रियाकलाप	सम्भावित प्रक्रिया	मूल्याङ्कन	अनुमानित कार्यघण्टा (सै. + प्र.)
१.	बीजगणित (Algebra)	१.१ सम्बन्ध र फलन (Relation and Function)	१.१ संयुक्त फलन र विपरीत फलन (Inverse Function) (Arrow diagram मा प्रस्तुति र समस्या समाधान)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• एक एक फलन हुने र नहुने फलनहरूको उदाहरण मिलान चित्रमा प्रस्तुत गरी क्षेत्र र सहक्षेत्र एकअर्कामा परिवर्तन गर्दा फेरि नयाँ फलन बन्छ या बन्दैन खोज्न लगाउने</li> <li>• कुनैपनि फलनको विपरीत फलन निकाल्न लगाएर छलफल गर्ने</li> <li>• दुई फलनहरूको उदाहरण लिइ एकपछि अर्को फलनबाट पालैपालो प्रतिबिम्ब पत्ता लगाई दुवैलाई जनाउने संयुक्त फलनबाट प्रतिबिम्ब पत्ता लगाई प्रतिबिम्बविच तुलना गर्न लगाई संयुक्त फलनको परीचय गराउने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• मिलान चित्रमा प्रस्तुत गरिएको फलनको विपरीत फलन बन्छ या बन्दैन कारणसहित भन्न लगाउने</li> <li>• विपरीत फलन संग सम्बन्धित प्रश्नहरू समाधान गर्न लगाउने ।</li> </ul>	२९
		१.२ बहुपदीय (Polynomial)	१.२.१. शेष साध्य र गुणनखण्ड साध्य प्रमाणित र यसको प्रयोग १.२.२. Rational Root Theorem (अवधारणा मात्र, वर्ग समीकरण र cubic polynomial equation को root पत्ता लगाउन यसको प्रयोग) .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• कुनै पनि बहुपदीयलाई <math>x - a</math> स्वरूपको रेखीय बहुपदीयले साधारण विधिबाट भाग गर्न लगाई शेष र भागफल निकाल्न लगाई छोटकरीमा शेष निकाल्न सकिने कुरा छलफल गराई शेष साध्यको अवधारणा विकास गर्ने</li> <li>• शेषसाध्य प्रमाणित गरी शेषसाध्यको प्रयोग गरी शेष पत्ता लगाउने समस्याहरू समाधान गर्न लगाउने</li> <li>• कुनै पनि बहुपदीयलाई <math>x - a</math> स्वरूपको रेखीय बहुपदीयले साधारण विधिबाट भाग गर्न लगाई शेष र भागफल निकाली भाजक गुणनखण्ड भयो वा भएन परीक्षण गर्न लगाउने । शेष शून्य आएमा भाजक, दिइएको बहुपदीयको गुणनखण्ड</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• शेष साध्य र गुणनखण्ड साध्यसम्बन्धी प्रश्नहरू समाधान गर्न लगाउने</li> <li>• rational root theorem को प्रयोग गरी root पत्ता लगाउनेसम्बन्धी मौखिक वा लिखित परीक्षा लिने ।</li> </ul>	

				<p>हुने कुराको छलफल गराई गुणनखण्ड साध्यको अवधारणा विकास गर्ने</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● गुणनखण्ड साध्य प्रमाणित गरी यसँग सम्बन्धित समस्याहरू समाधान गर्न लगाउने</li> <li>● एक चलयुक्त बहुपदीय समीकरणहरूको constant term को गुणनखण्डहरू र leading coefficient को गुणनखण्डहरूलाई आनुपातिक सङ्ख्यामा व्यक्त गरी कुन कुन सङ्ख्याहरू उक्त समीकरणको root हुन्छ, परीक्षण गर्न लगाई rational root theorem को अवधारणा विकास गर्ने ।</li> </ul>	
	१.३ समीकरण र असमानता (Equation and Inequality)	<p>१.३.१. रेखीय योजनाबाट अधिकतम र न्यूनतम मान निर्धारण)</p> <p>१.३.२. वर्ग समीकरणलाई <math>(x - h)^2 + k = 0</math> स्वरूपमा रूपान्तरण</p> <p>१.३.३. वर्ग फलनको लेखाचित्र स्केच (<math>x^2</math> को धनात्मक वा ऋणात्मक गुणाङ्क, अधिकतम र न्यूनतम बिन्दु, intercept र symmetry को आधारमा)</p> <p>१.३.४. वर्ग फलन <math>x^2</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● व्यावहारिक उदाहरणबाट दुईचलयुक्त रेखीय असमानताको अवधारणा विकास गर्ने</li> <li>● दुई चलयुक्त असमानतालाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्न लगाउने</li> <li>● रेखीय योजनासँग सम्बन्धित दैनिक जीवनका समस्याहरूलाई रेखीय असमानतामा व्यक्त गरी रेखीय योजनासम्बन्धी समस्यालाई लेखाचित्रविधिबाट हल गरी अधिकतम र न्यूनतम मान निर्धारण गर्न लगाउने</li> <li>● <math>x^2</math> को धनात्मक वा ऋणात्मक गुणाङ्क, अधिकतम र न्यूनतम बिन्दु, intercept र symmetry जस्ता विशेषताका आधारमा वर्ग फलनको लेखाचित्र स्केच गर्न लगाउने</li> <li>● वर्ग समीकरणलाई <math>(x - h)^2 + k = 0</math> का रूपमा व्यक्त गरी शीर्षबिन्दु <math>(h,k)</math> पत्ता लगाउने</li> <li>● <math>(x - h)^2 + k = 0</math> लाई वर्ग फलन <math>x^2</math> को स्थानान्तरणका रूपमा व्यक्त गर्ने</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● दैनिक जीवनको उदाहरण लिई असमानतामा लेख्न लगाउने</li> <li>● रेखीय असमानतालाई ग्राफमा र ग्राफबाट रेखीय असमानता लेख्न लगाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउने</li> </ul>	

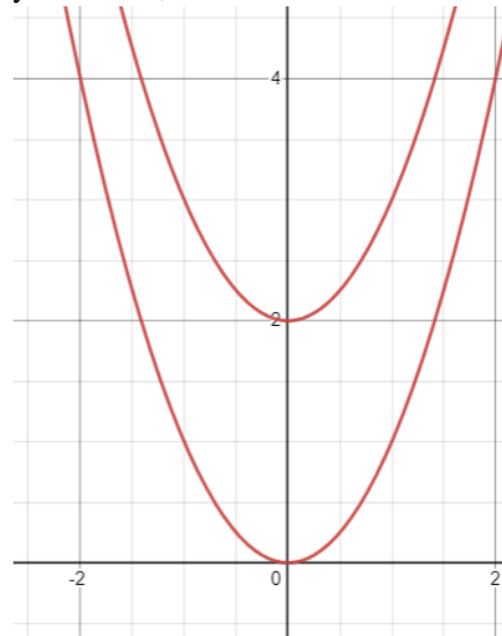
को स्थानान्तरण  
१.३.५. लेखाचित्रद्वारा  
वर्ग समीकरणको  
हल

जस्तै:

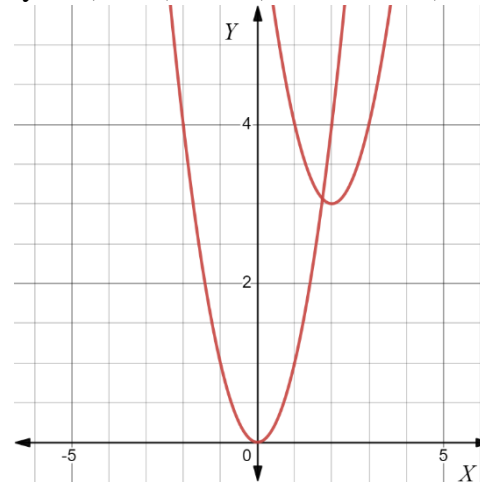
- $y = (x - h)^2, h = 2$



- $y = x^2 + k, k = 2$



- $y = (x - h)^2 + k$  ( $h = 2, k = 3$ )



- लेखाचित्रबाट वर्ग समीकरणको हल गर्न लगाउने ।

जस्तै:

वर्ग समीकरण  $ax^2 + bx + c = 0$

लाई  $ax^2 + bx + c$  छुट्टाछुट्टै ग्राफका रूपमा प्रस्तुत गरी  $ax^2 + bx + c = 0$  हल गराउने

१.४ सङ्ख्या पद्धति (Number System)	१.४.१. सर्डयुक्त समीकरण (वर्गमूल समावेश भएको मात्र)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● सर्डको परिचय दिई सर्डयुक्त समीकरण हल गर्न लगाउने</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● सर्डयुक्त समीकरणसम्बन्धी प्रश्न समाधान गर्ने लिखित परीक्षा लिने</li> </ul>		
१.५. मेट्रिक्स र डिटरमिनान्ट (Matrix and Determinant)	<p>१.५.१. मेट्रिक्सको क्रमपरिवर्तन (विशेषताहरू र समस्या समाधान)</p> <p>१.५.२. मेट्रिक्सको गुणन र यससम्बन्धी गुणहरू (2 × 2 Matrix सम्म)</p> <p>१.५.३. डिटरमिनान्ट (2 × 2 मेट्रिक्स, singular/non-singular matrix)</p> <p>१.५.४. 2 × 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● केही विद्यार्थीलाई कक्षाकोठामा लहर र पङ्क्तिको बसाइलाई परिवर्तन गरी क्रम परिवर्तको अवधारणा दिने</li> <li>● मेट्रिक्सको लहर र पङ्क्तिलाई परिवर्तन गरी नयाँ मेट्रिक्स बनाउन लगाई बनेको नयाँ मेट्रिक्स नै मेट्रिक्सको क्रम परिवर्तन भएको जानाकारी गराउने</li> <li>● मेट्रिक्सको क्रम परिवर्तनका विशेषताहरू खोजी गर्न लगाई सम्बन्धित समस्या समाधान गर्न लगाउने</li> <li>● 2 × 2 मेट्रिक्सको डिटरमिनान्टको अवधारणा विकास गरी सम्बन्धित समस्या समाधान गर्न लगाउने</li> <li>● singular matrix को अवधारणा विकास गरी</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● मेट्रिक्सको क्रम परिवर्तनसँग सम्बन्धित प्रश्नहरू हल गर्न लगाएर</li> <li>● मेट्रिक्सको डिटरमिनान्ट निकाल्ने प्रश्नहरू हल गर्न लगाएर</li> <li>● विपरीत मेट्रिक्स निकाल्ने प्रश्नहरू गर्न लगाएर।</li> </ul>		

			मेट्रिक्सको विपरीत मेट्रिक्स ।	सम्बन्धित समस्या समाधान गर्न लगाउने <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>2 \times 2</math> मेट्रिक्सको विपरीत मेट्रिक्ससम्बन्धी अवधारणा विकास गरी विपरीत मेट्रिक्स पत्ता लगाउने समस्या समाधान गर्न लगाउने ।</li> </ul>		
२.	त्रिकोणमिति (Trigonometry)	२.१.मिश्रित कोणहरू (Compound Angles) को त्रिकोणमितीय अनुपातहरू (Sine, Cosine and Tangent only) २.२.त्रिकोणमितीय सर्वसमीकाहरूको रूपान्तरण - अपवर्त्य (multiple) र अपवर्तक (submultiple) कोणहरूको त्रिकोणमितीय अनुपात (sin, cos र tan मात्र) २.३.त्रिकोणमितीय सर्वसमीकाको रूपान्तरण र अनुबन्धित सर्वसमीका (Conditional identities) को अवधारणा र परीक्षण (	२.१.मिश्रित कोणहरू (Compound Angles) को परिचय गराउँदै unit circles को प्रयोग गरी $\sin(A + B)$ , $\cos(A + B)$ तथा $\tan(A + B)$ को सूत्र स्थापित गर्ने • Compound angles सँग सम्बन्धित समस्याहरू समाधान गर्न सहजीकरण गर्ने • Compound angles को त्रिकोणमितीय अनुपातहरूको मदतले वा unit circle प्रयोग गरी अपवर्त्य र अपवर्तक कोणहरूको त्रिकोणमितीय अनुपातहरूको सूत्र स्थापित गर्ने र सम्बन्धित समस्या समाधान गर्न लगाउने • त्रिकोणमितीय अनुपातहरूको जोडलाई गुणनमा र गुणनलाई जोडमा रूपान्तरण गर्न मिश्रितकोण तथा अपवर्तक र अपवर्त्य कोणहरूको अवधारणा प्रयोग गरी सर्वसमीकाहरू स्थापना गर्ने • स्थापित सर्वसमीकाहरूमा स्तरीय कोणहरूको मान राखी सत्य भयो वा भएन परीक्षण गर्न लगाउने • त्रिकोणमितीको व्यावहारिक प्रयोगको जानाकारी गर्दै क्लिनोमिटर वा अन्य सामाग्रीहरू प्रयोग गरी अवनति र उन्नतांश कोणको परिचय गराउने • उचाइ र दुरीसम्बन्धी समस्याहरूको समाधान गर्न सहजीकरण गर्ने ।	<ul style="list-style-type: none"> <li>• मिश्रित कोणहरूसम्बन्धी प्रश्न समाधान गर्न कक्षा परीक्षा लिने</li> <li>• त्रिकोणमितीय अनुपातहरूको जोड वा अन्तरलाई गुणनका रूपमा व्यक्त गर्ने प्रश्न दिई लिखित परीक्षा लिने</li> <li>• कुनै भवनको निश्चित बिन्दुबाट दुरी नापी क्लिनोमिटर प्रयोग गरी टुप्पोको उन्नतांश कोण नापी त्रिकोणमितीय अनुपात हरू प्रयोग गरी उक्त भवनको उचाइ पत्ता लगाउने परियोजना दिएर ।</li> </ul>	३०	



			Standard angle को प्रयोगबाट) २.४. उचाइ र दुरीका शाब्दिक समस्याहरू ( दुईओटा सम्म त्रिभुज समावेश भएका) ।			
३.	ज्यामिति (Geometry)	३.१ निर्देशाङ्क ज्यामिति (Co-ordinate Geometry)	३.१.१. दुई बिन्दुसम्म भएर जाने रेखाको समीकरणसँग सम्बन्धित समस्याहरू ३.१.२. दुई सरल रेखाहरू बिचका कोणहरू ( समानान्तर र लम्ब हुने अवस्थासहित) ३.१.३. शाङ्किक क्षेत्रहरू (Conic sections) परिचय र यसका प्रकारहरू (सोली र समतलीय सतहको प्रतिच्छेदनबाट मात्र) ३.१.४. वृत्त (Circle) - वृत्तको परिभाषा (सोली र समतलीय सतहको प्रतिच्छेदनका आधारमा) - वृत्तको	<ul style="list-style-type: none"> <li>ग्राफबोर्डमा कुनै दुई बिन्दु हरू जस्तै (1, 4) र (3, 2) अङ्कन गरी एउटा सिधारेखा खिचन लगाउने र त्यसमा रेखामा पर्ने अन्य बिन्दुहरूको निर्देशांक लेख्न लगाई प्रत्येक बिन्दुको x निर्देशांक र y निर्देशाङ्कबिचको सम्बन्ध खोजी गर्न लगाई समीकरणको रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउने</li> <li>उक्त सिधारेखाले x- अक्षसँग धनात्मक दिशामा कति डिग्रीको कोण बनायो नाप्न लगाई भुकाव निकाल्न लगाउने । यसैलाई दुई बिन्दु भएको अवस्थाको सूत्र लगाई भुकाव निकाल्न लगाई बराबर आयो वा आएन, अवलोकन गर्न लगाउने । अब (x, y) तथा (1, 4) लिएर भुकाव प्रयोग गरी माथिको सिधारेखाको समीकरण निकाल्न सकिने कुरा छलफल गर्ने</li> <li>दुई बिन्दुहरू ((x, y) and (x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>)) भएर जाने रेखाको भुकाव निकाल्न लगाई सिधारेखाको समीकरण <math>y - y_1 = m(x - x_1)</math> निकाल्न सहजीकरण गर्ने</li> <li>भुकाव प्रयोग गरी दुई सरल रेखाहरूबिचको कोण निकाल्न लगाई तिनीहरू लम्ब हुने र समानान्तर हुने अवस्था समेत निकाल्ने</li> <li>Right circular cone को विभिन्न भागहरूलाई plane ले विभिन्न अवस्थामा काटेको ठोस सामग्री</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दुईबिन्दु भएर जाने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउने प्रश्न हल गर्न दिएर</li> <li>दुई सिधा रेखाहरू बिचको कोणहरू पत्ता लगाउने परीयोजना दिएर</li> <li>cone आकृतिलाई समतलीय आकृतिले काटेर विभिन्न शाङ्किक क्षेत्रहरू निर्माण गर्न लगाउने</li> <li>विभिन्न conic sections हरूको ठोस सामग्री वा डिजिटल सामग्रीमा प्रदर्शन गरी परिभाषित गर्न लगाएर वृत्तको समीकरणसम्बन्धी विभिन्न प्रश्नहरू</li> </ul>	१८

			समीकरण $x^2 + y^2 = r^2$ , $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$ , $(x - x_1)(x - x_2) + (y - y_1)(y - y_2) = 0$ or $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ स्वरूप र तत्सम्बन्धी समस्याहरू	वा डिजिटल सामाग्रीहरू प्रदर्शन गरी विभिन्न conic sections हरू Circle, ellipse, parabola and hyperbola को परिचय गराउने । • Conic sections को रूपमा र बिन्दुपथको आधारमा वृत्तको परिभाषा गर्न लगाई ग्राफबोर्ड वा डिजिटल सामाग्रीहरूको प्रयोग गरी यसका विभिन्न समीकरणहरू प्रमाणित गर्ने • वृत्तको समीकरणसँगसम्बन्धी विभिन्न प्रश्नहरू हल गर्न लगाउने	दिएर	
	३.२ स्थानान्तरण (Transformation)	३.२.१. ज्यामितीय आकृतिको विस्थापन ( दिइएको भेक्टरको आधारमा) र लेखाचित्रमा प्रस्तुत ३.२.२. परावर्तन, परिक्रमण, विस्थापन र विस्तारीकरणमध्ये कुनै दुइओटा ( समान वा फरक फरक) स्थानान्तरणको संयुक्त स्थानान्तरण ३.२.३. मेट्रिक्सद्वारा स्थानान्तरण ।	• जियो बोर्डको सहायताले कुनै एउटा त्रिभुज वा चतुर्भुजका निर्देशांक लेखी निर्देशाङ्कलाई कुनै एउटा विस्थापन भेक्टरले विस्थापन गराउने • ग्राफबोर्ड, ट्रान्सपरेन्ट स्थानान्तरण पेपरहरू वा डिजिटल सामाग्रीहरू प्रयोग गरी विभिन्न स्थानान्तरणहरूको अवधारणा विकास गरी निर्देशांक प्रयोग गरी ज्यामितीय आकृतिहरूको स्थानान्तरण गर्ने • दुई समान वा फरक फरक स्थानान्तरणहरूको एकल स्थानान्तरण पत्ता लगाउन ग्राफबोर्ड वा डिजिटल सामग्रीहरू प्रयोग गर्ने • संयुक्त स्थानान्तरणसँग सम्बन्धित प्रश्नहरू समाधान गर्न लगाउने • परावर्तन, विस्थापन तथा परिक्रमण र विस्तारीकरणलाई जनाउने मेट्रिक्स पत्ता लगाउन छलफल गर्ने र यसको प्रयोग computer system मा हुने कुरा जानाकारी गराउने ।	• ग्राफबोर्ड वा digital interactive tools हरूमा विभिन्न स्थानान्तरण हरू प्रदर्शन सक्ने परियोजनाहरू दिएर • संयुक्त स्थानान्तरण तथा मेट्रिक्सद्वारा हुने स्थानान्तरणसम्बन्धी प्रश्नहरू दिएर ।	१८	
४.	भेक्टर (Vector)	४.१. भेक्टरहरूको स्केलर गुणनफल (dot product), भेक्टरहरू समानान्तर र लम्ब	• Force र Displacement गुणन गर्दा Work आउने र Force र velocity गुणन गर्दा Power आउने कुराको छलफल गरी दुई भेक्टरको गुणन गर्दा स्केलर आउने कुराको निष्कर्ष निकाल्न लगाउने	• भेक्टरहरूबिचको स्केलर गुणनफलको physical र geometrical meaning भन्ने	११	

		<p>हुने अवस्था)</p> <p>४.२. भेक्टरको जोडमा त्रिभुज नियमको प्रयोग</p> <p>४.३. भेक्टर विधिबाट मध्यबिन्दु साध्य र खण्ड सूत्र</p> <p>४.४. भेक्टरको प्रयोग गरी ज्यामितीय साध्यहरू प्रमाणित</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ त्रिभुजका दुईओटा भुजाको मध्यबिन्दु जोड्ने रेखा तेश्रो भुजासँग समानान्तर भई आधा हुन्छ,</li> <li>○ समकोणी त्रिभुजको कर्णको मध्यबिन्दु शीर्ष बिन्दुबाट समदुरीमा पर्छ ।</li> <li>○ चतुर्भुजको भुजाहरूका मध्यबिन्दुहरू क्रमशः जोड्दै जाँदा बन्ने चतुर्भुज समानान्तर चतुर्भुज हुन्छ,</li> <li>○ अर्धवृत्तको परिधिमा बन्ने</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● दुई भेक्टरको स्केलर गुणनफल निकाल्न लगाई लम्ब हुने र समानान्तर हुने अवस्था पत्ता लगाउन लगाउने</li> <li>● स्केलर गुणनफलको भौतिक अर्थ (physical meaning/ how closely two vectors are align, in terms of the directions they point) र ज्यामितीय अर्थ (geometrical meaning) बारे छलफल गराउने</li> <li>● एउटा भेक्टरको लेखाचित्रलाई दुई आधारभूत भेक्टरको जोड भएको व्यक्त गरी त्रिभुज नियमको अवधारणा विकास गर्ने</li> <li>● व्यावहारिक उदाहरणबाट भेक्टर जोडको त्रिभुज नियमबारे छलफल गरी यससँग सम्बन्धित समस्याहरू समाधान गर्न लगाउने</li> <li>● मध्यबिन्दु साध्य र खण्डसुत्र प्रमाणित गर्न लगाई यससँग सम्बन्धित प्रश्नहरू हल गर्न लगाउने</li> <li>● केही ज्यामितीय साध्यहरू भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्न लगाउने ।</li> </ul>	<p>लगाएर</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● कुनै दुई भेक्टरहरू बिचको स्केलर गुणनफलसम्बन्धी प्रश्नहरू समाधान गर्न लगाएर</li> <li>● भेक्टर जोडको त्रिभुज नियमसम्बन्धी परियोजना गराएर ।</li> <li>● मध्यबिन्दुसाध्य र खण्डसुत्र सम्बन्धी प्रश्नहरू गर्न लगाएर ।</li> <li>● केहि ज्यामितीय साध्यहरू भेक्टर प्रयोग गरी प्रमाणित गर्न लगाएर ।</li> </ul>	
--	--	---	--	---	--

			कोण एक समकोण हुन्छ ।			
५.	तथ्याङ्कशास्त्र (Statistics)		<p>५.१ अविच्छिन्न श्रेणीको विचरणशीलता (Dispersion)</p> <p>५.१.१. चतुर्थांशीय विचलन र यसको गुणाङ्क</p> <p>५.१.२. मध्यक भिन्नता (मध्यक र मध्यिकाबाट) र यसको गुणाङ्क</p> <p>५.१.३. स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क</p> <p>५.१.४. Coefficient of variation</p> <p>५.२. Whisker Box-Plot ( मध्यिका र चतुर्थांशीय विस्तारको आधारमा दुईओटा तथ्याङ्कसम्मको तुलना) for comparing upto two data sets) .</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• औसतहरूले मात्रै कुनै पनि तथ्याङ्कको पूर्ण रूपमा व्याख्या गर्न नसक्ने उदाहरणहरू प्रस्तुत गरी विचरणशीलताको आवश्यकता भएको निष्कर्ष निकाल्ने</li> <li>• विचरणशीलताको absolute measure र relative measure को बारे छलफल गर्ने</li> <li>• Quartile deviation को प्रयोगको उदाहरण प्रस्तुत गर्दै Quartile deviation र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउने तरिकाबारे छलफल गर्ने ।</li> <li>• मध्यक भिन्नता यसको गुणाङ्क निकाल्ने तरिका र यसको प्रयोग बारे छलफल गर्ने ।</li> <li>• मध्यक भिन्नताको कमीकमजोरीहरू छलफल गर्दै स्तरीय भिन्नताबारे छलफल गरी स्तरीय भिन्नताको व्यावहारिक उदाहरण प्रस्तुत गरी निकाल्ने तरिकाबारे छलफल गर्ने</li> <li>• कुनै पनि तथ्याङ्कको न्यूनतम मान, अधिकतम मान, पहिलो चतुर्थांश, मध्यिका र तेस्रो चतुर्थांश पत्ता लगाई Whisker Box-Plot मा राख्न लगाई तथ्याङ्कको व्याख्या विश्लेषण गर्ने</li> <li>• Ms-Excel को प्रयोग गरी विभिन्न तथ्याङ्कहरूको चतुर्थांशीय विचलन, यसको गुणाङ्क, मध्यक भिन्नता तथा स्तरीय भिन्नता निकाल्ने अभ्यास गराउने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• चतुर्थांशीय विचलन र यसको गुणाङ्क, मध्यक भिन्नता (मध्यक र मध्यिकाबाट) र यसको गुणाङ्क तथा स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्कसम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्ने कक्षाकार्य तथा गृहकार्य दिएर</li> <li>• तथ्याङ्कको न्यूनतम मान, अधिकतम मान, पहिलो चतुर्थांश, मध्यिका र तेस्रो चतुर्थांश पत्ता लगाई Whisker Box-Plot मा राख्न लगाउने कक्षाकार्य ।</li> </ul>	१०
६.	सीमान्तमान र निरन्तरता (Limit and Continuity)		<p>६.१. फलनको निरन्तरता र विच्छिन्नता (अवधारणा र निरन्तरता हुने</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• निरन्तरतासम्बन्धि दैनिक जीवनका उदाहरणहरू प्रस्तुत गरी फलनको ग्राफबाट कुनै बिन्दुमा दायाँ र बायाँ सीमान्त मान र फलनको मान छलफल गराई बिन्दुमा र अन्तरालमा फलनको निरन्तरताबारे जानाकारी गराउने</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• लेखाचित्र बाट कुनै बिन्दु र अन्तरालमा निरन्तरता र विच्छिन्नता के छ ? भन्न लगाएर ।</li> </ul>	१२

			<p>अवस्थालाई सङ्केतमा लेख्न)</p> <p>६.२. फलनको निरन्तरता र विच्छिन्नताको खोजी (दिइएको लेखाचित्रबाट र मान राखेर) ।</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● फलनको निरन्तरतालाई सङ्केतमा लेख्न सहजीकरण गर्ने</li> <li>● लेखाचित्र र सङ्ख्यात्मक विधिबाट कुनै फलनको निरन्तरता र विच्छिन्नताको खोजीसम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न लगाउने ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● फलनको निरन्तरता र विच्छिन्नताको खोजीसम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न लगाएर ।</li> </ul>	
--	--	--	---	---	--	--

५. सम्भावित प्रयोगात्मक तथा परियोजना कार्यहरू

कक्षा ९

क्र.स.	विषय क्षेत्र	विद्यालयमा गराउन सकिने नमुना प्रयोगात्मक कार्यहरू
१.	बीजगणित	<p>१. दुईओटा समूहहरू लिई पहिलो समूहको सदस्य र दोस्रो समूहको सदस्यलाई पहिलो र दोस्रो क्रममा राखेर क्रमजोडाहरू तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् :</p> <p>जस्तै: समूह <math>A = \{ \text{राम, श्याम, हरि} \}</math>, समूह <math>B = \{ \text{सीता, गीता, रीता} \}</math></p> <p><math>A \times B = \{ (\text{राम, सीता}), \dots \}</math></p> <p><math>B \times A = \{ (\text{सीता, राम}), \dots \}</math></p> <p>२. असमानताहरूलाई ग्राफ पेपरमा खिच्नुहोस् । (असमानता शिक्षकले प्रदान गर्ने)</p> <p>३. विद्यार्थीको फरक फरक समूह बनाई प्रत्येक समूहले बनाएका फरक फरक क्रमका मेट्रिक्स कुन कुन जोड्न, घटाउन र गुणन गर्न मिल्छ, निष्कर्षसहित कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।</p>
२.	त्रिकोणमिति	प्रयोगात्मक कार्य: रेडियन, ग्रेड र डिग्रीको सम्बन्ध र रूपान्तरण जनाउने चार्ट तयार गरी कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
३.	ज्यामिति	<p>समूहमा निर्देशाङ्क सहितका त्रिभुज तथा चतुर्भुजलाई</p> <p>i) <math>y = x</math> रेखामा परावर्तन</p> <p>ii) धनात्मक र ऋणात्मक दिशामा केन्द्रबिन्दु <math>O</math> मा <math>90^\circ</math> वा <math>180^\circ</math> परिक्रमण</p> <p>iii) धनात्मक र ऋणात्मक दिशामा केन्द्रबिन्दु <math>(a, b)</math>मा <math>90^\circ</math> वा <math>180^\circ</math> परिक्रमण गर्नुहोस् ।</p> <p>यसको स्वरूप र प्रकृति कस्तो बन्छ ? समूह समूहबाट निष्कर्ष निकाली कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।</p>
६.	सीमान्तमान र निरन्तरता	<p>दिइएको फलन <math>f(x) = \frac{x^2 - 9}{x - 3}</math> मा <math>x</math> को मान <math>3</math> को नजिकका दायाँ र बायाँ भागका अङ्कहरू राखी गणना गर्नुहोस् र <math>x \rightarrow 3</math> मा <math>3</math> राख्दा के हुन्छ ? त्यसका आधारमा <math>\frac{0}{0}</math> को अवधारणा कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।</p>

केही नमुना प्रियोजना कार्यहरू

१.	भेक्टर	कक्षा ९ को विज्ञान विषयमा प्रयोग भएका विभिन्न भौतिक परिमाण र तिनका उदाहरणलाई भेक्टर र स्केलर परिमाणका रूपमा वर्गीकरण गरी प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
२.	तथ्याङ्कशास्त्र	आफ्नो कक्षाका साथीहरूले एकाइ परीक्षामा गणित विषयमा प्राप्त गरेका प्राप्ताङ्क सङ्कलन गरी प्राप्त तथ्याङ्कका आधारमा चतुर्थांशीय भिन्नता, मध्यक भिन्नता र स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाई तुलना गर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

कक्षा १०

क्र.स.	विषय क्षेत्र	विद्यालयमा गराउन सकिने नमुना प्रयोगात्मक कार्यहरू
१.	बीजगणित	१. यदि $f(x) = x^2$ र $g(x) = x+2$ भए $fg(x)$ र $gf(x)$ को सम्बन्ध पत्ता लगाई कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् । २. जोडीमा बसी एउटाले बनाएको $2 \times 2$ मेट्रिक्स अर्को साथीलाई दिएर उक्त मेट्रिक्सको डिटरमिनान्ट र विपरीत मेट्रिक्स निकाली कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
२.	त्रिकोणमिति	कुनै भवनको निश्चित दुरीको बिन्दुबाट क्लाइनोमिटरले भवनको टुप्पो अवलोकन गर्दा बन्ने उन्नतांश कोण र त्रिकोणमितीय अनुपातहरू प्रयोग गरी उक्त भवनको उचाइ पत्ता लगाई कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
३.	ज्यामिति	ग्राफबोर्डमा विभिन्न आकृतिहरूको स्थानान्तरण गरी कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
४.	सीमान्तमान र निरन्तरता	कुनै फलन जस्तै: $f(x) = 3x + 2$ for $x \leq 3$ and $x - 2$ for $x > 3$ को ग्राफ खिच्नुहोस् । दिइएको फलन $x = 3$ मा निरन्तरता छ वा छैन ? कारणसहित कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्र.स.	विषय क्षेत्र	नमुना परियोजना कार्यहरू
१.	बीजगणित	१. संयुक्त र विपरीत फलनको दैनिक जीवनका उदाहरणहरूको खोजी गरी कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् । २. रेखीय योजनासम्बन्धी दैनिक जीवनको समस्याहरूलाई गणितीय रूप दिई ग्राफमा प्रस्तुत गरी कक्षाकोठामा पदर्शन गर्नुहोस् ।
२.	ज्यामिति	विभिन्न conic sections हरू प्रदर्शन गर्न मिल्ने कागज, काठ वा माटोका नमुनाहरू निर्माण गरी कक्षामा प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
३.	भेक्टर	भेक्टरको दैनिक जीवनमा कुनै पाँचओटा प्रयोगहरू खोजी गर्नुहोस् । ती उदाहरण किन भेक्टर भए, उपयुक्त तथ्य र कारणहरू पहिचान पहिचान गर्नुहोस् । भेक्टर किन महत्त्वपूर्ण छ ? आफ्नो तर्कसहित प्रस्तुति तयार गरेर कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
४.	तथ्याङ्कशास्त्र	आफ्नो कक्षाका साथीहरूले एकाइ परीक्षामा गणित विषयमा प्राप्त गरेका प्राप्ताङ्क सङ्कलन गर्नुहोस् । प्राप्त तथ्याङ्कलाई ५ र १० को अन्तरमा अविच्छिन्न बारम्बारता तालिकामा प्रस्तुत गर्नुहोस् । ५ र १० को अन्तरमा तयार भए अविच्छिन्न तथ्याङ्कबाट चतुर्थांशीय भिन्नता, मध्यक भिन्नता र स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाई तुलना गर्नुहोस् । के दुवै तथ्याङ्कबाट प्राप्त हुने नतिजा एउटै हो ? यदि फरक छ भने के कारणले फरक भयो ? यी विषयवस्तु समेटेी एउटा प्रस्तुतीकरण तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

## ६. सिकाइ सहजीकरण विधि तथा प्रक्रिया

(क) गणित शिक्षणमा प्रयोग गर्न सकिने केही विधिहरू

क्र. सं.	विधि	विधि प्रक्रिया	गणितमा प्रयोग हुने सम्भावित विषयवस्तु
१.	आगमन विधि	<ul style="list-style-type: none"> <li>सूचनाहरूको सङ्कलन, अवलोकन र निष्कर्ष</li> <li>अनुमान, विश्लेषण, पुष्टि र निष्कर्ष</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>गणितीय अवधारणाहरू शिक्षण गर्न</li> <li>गणितका सबै सिकाइ क्षेत्रहरूमा यसको प्रयोग गर्न सकिने</li> </ul>
२.	निगमन विधि	<ul style="list-style-type: none"> <li>समस्याको प्रस्तुति</li> <li>आवश्यक नियम तथा सूत्रको पहिचान र प्रयोग</li> <li>व्याख्या, विश्लेषण र निष्कर्ष</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>गणितीय अवधारणाहरू शिक्षण गर्न</li> <li>गणितका सबै सिकाइ क्षेत्रहरूमा यसको प्रयोग गर्न सकिने</li> </ul>
३.	समस्या समाधान विधि	<ul style="list-style-type: none"> <li>समस्याको बुझाइ</li> <li>योजना निर्माण</li> <li>योजना कार्यान्वयन</li> <li>कार्यको पुनरवलोकन गर्ने र परिणामलाई जाँच्ने</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक जीवनका सामान्य समस्याहरू पहिचान गरेर गणितीय ज्ञान र सिपको प्रयोग गरी समाधान गर्ने</li> </ul>
४.	अन्वेषण तथा खोज	<ul style="list-style-type: none"> <li>समस्या वा प्रश्नको प्रस्तुति</li> <li>खोज कार्यका लागि आवश्यक साधन तथा तरिकाका बारेमा छलफल</li> <li>विद्यार्थीहरूद्वारा खोज कार्य सञ्चालन</li> <li>निष्कर्ष र प्रस्तुति</li> <li>पृष्ठपोषण</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कुनै पनि गणितीय विषयवस्तुलाई खोजी गर्नुपर्ने खालका प्रश्नहरू दिएर विद्यार्थीहरूलाई खोजी गर्न लगाई आवश्यक ज्ञान निर्माण</li> </ul>
५.	परियोजनामा आधारित सिकाइ	<ul style="list-style-type: none"> <li>समस्याको प्रस्तुति</li> <li>योजना निर्माण</li> <li>योजनाको कार्यान्वयन</li> <li>रेकर्ड राख्ने कार्य</li> <li>विश्लेषण र निष्कर्ष</li> <li>प्रस्तुति</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>गणितका सबै सिकाइ क्षेत्रहरूमा यसको प्रयोग गर्न सकिने</li> </ul>
६.	प्रयोगात्मक विधि	<ul style="list-style-type: none"> <li>समस्याको प्रस्तुति</li> <li>समाधानको तयारी</li> <li>सामग्री सङ्कलन र प्रयोग</li> <li>व्याख्या, विश्लेषण, पुष्टि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कुनै पनि गणितीय धारणाहरू विकास गराउन</li> </ul>
७.	नमुना चित्रण विधि (Model drawing method)	<ul style="list-style-type: none"> <li>समस्यालाई बुझ्ने</li> <li>समस्यालाई चित्रात्मक रूपमा प्रस्तुत</li> <li>चित्रको माध्यमबाट समस्या समाधान</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सबै पाठहरू शिक्षण गर्न</li> </ul>
८.	प्रयोगशाला विधि	<ul style="list-style-type: none"> <li>समस्याको पहिचान</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ज्यामिति, त्रिकोणमिति आदि ।</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रयोगशालामा शिक्षकको सहयोगमा वा विद्यार्थी आफैले सामग्रीको प्रयोग गरी समस्याको समाधान</li> </ul>	
९.	संरचित समस्या समाधान विधि (Structured problem solving method)	<ul style="list-style-type: none"> <li>समस्याको प्रस्तुति</li> <li>व्यक्तिगत, जोडी र समूहमा समाधान</li> <li>प्रस्तुतीकरण र छलफल</li> <li>सारांश र निष्कर्ष</li> </ul>	सबै पाठहरू शिक्षण गर्न
१०	खेल विधि	<ul style="list-style-type: none"> <li>विषयवस्तुलाई खेलका माध्यमबाट प्रस्तुत गरी अभ्यास</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न खेलहरूका माध्यमबाट गणितीय धारणाहरूसँग परिचित गराउन</li> </ul>
११.	रचनात्मक सिकाइ विधि (constructive learning method)	<ul style="list-style-type: none"> <li>मफ्तिस्क मन्थन (Brain storming)</li> <li>पाठसम्बन्धी पूर्वज्ञानको पहिचान</li> <li>अन्तरक्रियात्मक कार्य (वैयक्तिक चिन्तन, जोडी कार्य, समूह कार्य, प्रश्नोत्तर)</li> <li>आवश्यकताअनुसार सहयोग प्रदान</li> <li>विचार आदान प्रदान</li> <li>निष्कर्ष</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>त्रिभुज तथा चतुर्भुजका गुणहरूको खोजी तथा प्रमाणित गर्न</li> <li>ठोस वस्तुहरूका विशेषताहरू तथा सम्बन्धको शिक्षण गर्न</li> <li>बीजीय धारणा विकास गर्न</li> <li>प्रत्येक पाठको पुनरवलोकन गर्न</li> </ul>
१२.	सहयोगात्मक सिकाइका विधि	<ul style="list-style-type: none"> <li>समूह निर्माण</li> <li>समस्याको प्रस्तुति</li> <li>समूहमा छलफल, विश्लेषण र निष्कर्ष</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>गणितका सबै सिकाइ क्षेत्रहरूमा यसको प्रयोग गर्न सकिने</li> </ul>
१३.	क्षेत्र भ्रमण	<ul style="list-style-type: none"> <li>सम्बन्धित स्थलमा गई तथ्यहरूको सङ्कलन, विश्लेषण र निष्कर्ष</li> </ul>	त्रिकोणमिति, भेक्टर आदि
१४.	प्रदर्शन विधि	<ul style="list-style-type: none"> <li>सामग्री सङ्कलन वा निर्माण</li> <li>चरणबद्ध रूपमा सामग्रीहरू प्रदर्शन</li> <li>अनुमान, छलफल, विश्लेषण र निष्कर्ष</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ज्यामितीय तथ्यहरू प्रमाणित गर्न</li> <li>गणितीय अवधारणाहरू शिक्षण गर्न</li> </ul>
१५।	प्रश्नोत्तर विधि	<ul style="list-style-type: none"> <li>शिक्षक विद्यार्थी, विद्यार्थी शिक्षक, विद्यार्थी विद्यार्थीबिचमा प्रश्न र उत्तर गर्न सकिन्छ, जस्तै: “यदि यस्तो भए ...” जस्ता अवस्थाजन्य प्रश्नहरू गर्न सकिन्छ ।</li> <li>(APPLE Technique अपनाउन सकिन्छ : A: Ask question in whole class P: Pause for a while P: Point out a student L: Listen answer carefully (by both students and teacher) E: Evaluate the answer (by students and teacher)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विद्यार्थीहरूमा कुनै पनि गणितीय धारणाको विकास गर्नका लागि पूर्वज्ञान पहिचान तथा सिकाइको मूल्याङ्कन</li> </ul>

(ख) विषय क्षेत्रका आधारमा केही शैक्षणिक सामग्रीहरूको सूची

क्र.स.	क्षेत्र	शैक्षणिक सामग्रीहरू
१.	बीजगणित	ग्राफपेपर, ग्राफबोर्ड, सङ्ख्या रेखा आदि ।
२.	त्रिकोणमिती	क्लाइनोमिटर, रेसियो बोर्ड आदि ।
३.	ज्यामिति	वृत्त बोर्ड, तारहरू, धागो, सिन्काहरू, जियोबोर्ड, कक्षाकोठामा पाइने स्थानीय सामग्रीहरू, फोटो र चित्रहरू, गहुँका छ्वाली, बाँसका सिक्का, जुस पाइप, मेकानो स्ट्रिप आदि
४.	भेक्टर	ग्राफपेपर, ग्राफबोर्ड आदि ।
५.	तथ्याङ्कशास्त्र	सिन्काहरू, ग्राफबोर्ड, रङ्गीन पेपरहरू जियोबोर्ड, सिक्का, डाइस, तासका गड्डी, तौल लिने मेसिन, मिटर टेप आदि ।
६.	सीमान्तमान र निरन्तरता	ग्राफपेपर, ग्राफबोर्ड, सङ्ख्या रेखा आदि ।

**७. विद्यार्थी मूल्याङ्कन**

पाठ्यक्रमले अपेक्षा गरेका सक्षमता र सिकाइ उपलब्धि हासिल भए नभएको सुनिश्चित गर्न निर्माणात्मक र निर्णयात्मक मूल्याङ्कन अवलम्बन गरिने छ । निर्माणात्मक मूल्याङ्कनको मुख्य उद्देश्य निरन्तर मूल्याङ्कन र पृष्ठपोषणका माध्यमबाट विद्यार्थीको सिकाइमा सुधार गर्नु हो । सिकाइका लागि गरिने यस्तो निर्माणात्मक मूल्याङ्कन शिक्षण सिकाइ प्रक्रियाको अभिन्न अङ्गका रूपमा रहनुपर्दछ । निर्माणात्मक मूल्याङ्कनका लागि कक्षा क्रियाकलाप, विद्यार्थीको कार्यसम्पादनको अवलोकन, गृहकार्य, परियोजना कार्य, मौखिक तथा लिखित कार्य, एकाइ तथा त्रैमासिक परीक्षाहरू, अतिरिक्त क्रियाकलाप, स्वमूल्याङ्कन तथा सहपाठी मूल्याङ्कनलगायतका साधन प्रयोग गर्न सकिन्छ । विषयवस्तुको सिकाइपश्चात् उल्लिखित साधनहरूको प्रयोग गरी सो विषयवस्तुमा विद्यार्थीको सिकाइ स्तर पहिचान गरी सिकाइ समस्या भएका विद्यार्थीको सिकाइ सुधारका लागि थप पृष्ठपोषण दिनुपर्छ । न्यूनतम स्तरको सिकाइ स्तर हासिल भएको सुनिश्चितता नभएसम्म आवश्यक सहयोग (Scaffolding) लाई निरन्तरता दिनुपर्दछ ।

**(क) आन्तरिक मूल्याङ्कन**

निर्णयात्मक मूल्याङ्कनको प्रयोजनार्थ आन्तरिक मूल्याङ्कनअन्तर्गत कक्षा सहभागिता, त्रैमासिक परीक्षाहरू र प्रयोगात्मक कार्य/परियोजना कार्यहरूमा विद्यार्थीहरूले प्राप्त गरेको अङ्कलाई आधार मानिने छ । आन्तरिक

मूल्याङ्कनबाट प्राप्त अङ्कलाई पृष्ठपोषण प्रदान गरी विद्यार्थीको सिकाइमा सुधार ल्याउनका लागि प्रयोग गर्नुपर्ने छ ।

विद्यार्थीको प्रयोगात्मक कार्य, परियोजना कार्य, सहभागिताको प्रमाण पोर्टफोलियोमा अनिवार्य व्यवस्थित गरी राख्नुपर्ने छ । पोर्टफोलियो विद्यार्थीको कार्य र सिकाइको प्रमाण हुने हुनाले पोर्टफोलियो राखेर दिइएको आन्तरिक मूल्याङ्कनको प्राप्ताङ्क र ग्रेडको मात्र वैधानिकता हुन्छ । आन्तरिक मूल्याङ्कनको भार २५ प्रतिशत हुने छ ।

निर्णयात्मक मूल्याङ्कनको प्रयोजनार्थ आन्तरिक मूल्याङ्कनका आधारहरू यसप्रकार रहेका छन् :

क्र.सं.	आन्तरिक मूल्याङ्कनका आधारहरू	अङ्कभार
१.	कक्षा सहभागिता	३
२.	त्रैमासिक परीक्षाबाट प्राप्त अङ्क	६
३.	प्रयोगात्मक कार्य/परियोजना कार्य	१६
जम्मा		२५

#### (अ) कक्षा सहभागिता

कक्षा सहभागिताको जम्मा अङ्क ३ रहेको छ जुन विद्यार्थीको हाजिरी र कक्षा क्रियाकलापमा भएको सहभागिताका आधारमा प्रदान गर्नुपर्ने छ ।

#### (आ) त्रैमासिक परीक्षाबाट प्राप्त अङ्क

प्रत्येक कक्षामा कम्तीमा दुई पटक त्रैमासिक परीक्षा सञ्चालन गर्नुपर्ने छ । त्रैमासिक परीक्षा सञ्चालन गर्दा पठनपाठन भएका हरेक एकाइ/पाठको पठनपाठनपश्चात् पाठ्यक्रमले निर्धारण गरेका सिकाइ उपलब्धिलाई समेट्ने गरी तोकिएको विशिष्टीकरण तालिकालाई आधार बनाई संज्ञानात्मक तहको अङ्कभारमा अनुपात मिल्ने गरी प्रश्नपत्र निर्माण गर्नुपर्ने छ । यसरी सञ्चालन गरिएको त्रैमासिक परीक्षाको अङ्कलाई ६ अङ्कभारमा रूपान्तरण गर्नुपर्ने छ ।

#### (इ) प्रयोगात्मक कार्य/परियोजना कार्य

प्रत्येक विद्यार्थीले पाठ्यक्रम र पाठ्यपुस्तकमा भएका सबै विषयवस्तुको क्षेत्रअन्तर्गत समावेश भएका प्रयोगात्मक कार्य/परियोजना कार्य गर्नुपर्ने छ । ती कार्यहरूलाई कक्षामा प्रस्तुत गर्नुपर्ने छ । विद्यार्थीले गरेका प्रत्येक प्रयोगात्मक कार्य/परियोजना कार्यको सञ्चालन, प्रस्तुतीकरण र अभिलेखीकरण गर्नुपर्ने छ ।

प्रयोगात्मक कार्य/परियोजना कार्यको मूल्याङ्कनका आधारहरू

क्र.सं.	कार्य विवरण	आधार	अङ्क
	प्रयोगात्मक कार्य/परियोजना कार्य	प्रयोगात्मक कार्य/परियोजना कार्य सञ्चालन र कार्यसम्पादन (गणितीय ज्ञानको शुद्धता, कार्य सम्पन्नता, छलफलमा सहभागिता, सामग्रीको स्तरीयता र समयसिमा)	१०
		प्रस्तुतीकरण र अभिलेखीकरण	६

### (ख) बाह्य परीक्षा

निर्णयात्मक मूल्याङ्कनमा बाह्य परीक्षाको भार ७५ प्रतिशत हुने छ । प्रत्येक परीक्षामा प्रश्न सोध्दा शैक्षिक सत्रको सुरुदेखि पढाइ भएका सबै पाठहरूबाट समेटिने गरी प्रश्न सोध्नुपर्ने छ । प्रश्नपत्र निर्माण गर्दा पाठ्यक्रम विकास केन्द्रले तयार गरेको विशिष्टीकरण तालिकालाई आधार मानी निर्माण गर्नुपर्छ ।