

इच्छाधिन गणित कक्षा ९ र १० पाठ्यक्रम



नेपाल सरकार
शिक्षा मन्त्रालय
पाठ्यक्रम विकास केन्द्र
सानोठिमी, भक्तपुर
२०७४

ऐच्छिक गणित (कक्षा ९,१०)

(क) परिचय

माध्यमिक विद्यालय तहको पाठ्यक्रममा दुई भागमा विभाजन गरिएको छ । पहिलो भागमा अनिवार्य र दोस्रो भागमा ऐच्छिक विषयहरू समावेश गरिएको छ । ऐच्छिक विषयहरूअर्न्तगत अतिरिक्त गणित विषयलाई ऐच्छिक प्रथममा समावेश गरिएको छ । विद्यार्थीहरूको सर्वाङ्गीण विकासका लागि अन्य विषय तथा क्षेत्रहरूको ज्ञान तथा सिपसँगै गणितीय धारणाहरूको ज्ञान, सिप, तथा अभिवृत्तिको आवश्यकता पर्दछ । अझ स्पष्ट रूपमा भन्नुपर्दा विद्यार्थीहरूले माध्यमिक तहको अध्ययन पुरा गरिसकेपछि उच्च शिक्षा अध्ययनका विभिन्न क्षेत्रहरू विज्ञान, इन्जिनियरिङ, चिकित्सा विज्ञान जस्ता विभिन्न प्राविधिक तथा औपचारिक शिक्षामा शिक्षाशास्त्र, मानविकीमा गणित मूल विषयका रूपमा र व्यवस्थापन अध्ययन गर्नका लागि विद्यार्थीहरूको ज्ञानको आधार तयार पार्न, गणितीय ज्ञान, सिपका बारेमा थप दक्षता आर्जन गर्नुपर्ने देखिन्छ । यसै कुरालाई मध्यनजर गर्दै माध्यमिक तहको पाठ्यक्रममा ऐच्छिक विषयका रूपमा अतिरिक्त गणित विषय समावेश गरिएको हो । उच्च अध्ययनका लागि आवश्यक पर्ने गणितीय ज्ञान, सिप, अभिवृत्ति तथा क्षमता विकासका लागि गणितीय समस्यालाई समेट्ने गरी यस पाठ्यक्रममा विषय वस्तु समावेश गरिएको छ । यस पाठ्यक्रममा माध्यमिक तह (कक्षा ९ र १०) को अनिवार्य गणित र तल्लो तहमा प्राप्त गरेका गणितीय विषय वस्तुहरूलाई समेट्दै माथिल्लो तहको अध्ययनको पूर्वाधारका लागि आवश्यक विषय वस्तुहरू समावेश गरिएको छ । व्यवहार कुशल सिपहरूको आर्जन मूलतः शिक्षण सिकाइका तरिकाहरू र पाठ्यवस्तुको प्रकृतिसँग सम्बन्धित हुने हुदाँ यसका लागि कक्षा शिक्षणमा परियोजना कार्य, समस्या समाधान, समस्या अध्ययनलगायतका विधिहरूको प्रयोग गर्नु आवश्यक छ । यसमा तहगत उद्देश्यहरूलाई तहगत सक्षमताका रूपमा रूपान्तरण गर्नुका साथै क्षेत्रगत सक्षमतासमेत समावेश गरिएको छ । यस पाठ्यक्रममा गणितका निम्न लिखित आठ ओटा क्षेत्रका विषय वस्तुहरू समावेश गरिएका छन् :

१. बीज गणित (Algebra),
२. सीमान्त मान र निरन्तरता (Limit and continuity),
३. मेट्रिक्स (Matrix),
४. निर्देशाङ्क ज्यामिति (Coordinate Geometry),
५. त्रिकोणमिति (Trigonometry),
६. भेक्टर (Vector)
७. स्थानान्तरण(Transformation),
८. तथ्याङ्क शास्त्र (Statistics)

उल्लिखित क्षेत्रअन्तर्गतका विषय वस्तुहरूको सहजीकरणका लागि कक्षा ९ र १० मा प्रतिकक्षा पाठ्यभार १७० घण्टी (१२८ घण्टा र ४ क्रेडिट आवर) कायम गरी क्षेत्रगत रूपमा समेत बाँडफाँड गरिएको छ । यसमा विषय वस्तुको सीमा निर्धारण गरिनुका साथै सिकाइ क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन प्रक्रियालाई बढी वस्तुगत र व्यावहारिक बनाउने प्रयास गरिएको छ । गणितको सिकाइ कार्यलाई सकेसम्म विद्यार्थीको दैनिक जीवनसँग सम्बन्धित बनाउँदै व्यावहारिक र प्रयोगात्मक पक्षलाई ध्यान दिई सिकाइ क्रियाकलाप सञ्चालन गर्दा विद्यार्थीहरूमा गणितप्रतिको रुचि वृद्धि हुनगर्दै पाठ्यक्रमले निर्धारण गरेका उद्देश्यहरू हासिल हुन सहयोग पुग्ने अपेक्षा गरिएको छ ।

(ख) तहगत सक्षमता

माध्यमिक तह (कक्षा ९ र १०) मा ऐच्छिक गणित विषयको अध्ययन पुरा गरेपछि विद्यार्थीहरू निम्न लिखित सक्षमता हासिल गर्न समर्थ हुने छन् :

१. सम्बन्ध र फलनको अवधारणा प्रदर्शन गरी समस्याहरूको समाधान
२. श्रेणीहरूको अवधारणा बोध गरी त्यस सम्बन्धी समस्याहरूको समाधान
३. समीकरणहरूको लेखाचित्रमा प्रदर्शन र हल
४. फलनको सीमान्त मान र निरन्तरताको सामान्य अवधारणाको प्रदर्शन
५. मेट्रिक्स (Matrix) को अवधारणा, यसका क्रियाहरूको प्रदर्शन र प्रयोग
६. निर्देशाङ्क ज्यामितिका आधारमा बिन्दुपथ, रेखाखण्ड, रेखाका समीकरणहरू सम्बन्धी समस्याहरूको समाधान
७. त्रिभुज र चर्तुभुजको क्षेत्रफल र वृत्त सम्बन्धी समस्याहरू समाधानमा निर्देशाङ्क ज्यामितिको प्रयोग
८. कोणिक नाप, त्रिकोणमितीय अनुपातहरूको सम्बन्धको प्रदर्शन, प्रयोग र समस्या समाधान
९. त्रिकोणमितीय अनुपातहरूको रूपान्तरण र प्रयोग
१०. भेक्टर सम्बन्धी अवधारणा, भेक्टरका क्रियाहरूको प्रयोग, प्रदर्शन र केही ज्यामिति सम्बन्धी साध्यहरू समाधानमा यसको प्रयोग
११. निर्देशाङ्क र मेट्रिक्सको प्रयोग गरी कुनै ज्यामितीय आकृतिको स्थानान्तरण
१२. Partition values र विचरणशीलता (Dispersion) तथा यसको गुणाङ्कको व्याख्या ।

(ग) कक्षागत सिकाइ उपलब्धि (कक्षा ९)

- कक्षा ९ को अध्ययन पुरा गरेपछि विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरूमा समर्थ हुने छन् :
१. सम्बन्ध र फलनको परिचय दिई भिन्नता छुट्याउन र फलनको सम्बन्धलाई सङ्केतमा लेख्न
 २. फलनका प्रकार छुट्याई यसलाई विभिन्न तरिका (तालिका, लेखाचित्र, मिलान चिह्न र फलन मेसिन) ले व्यक्त गर्न
 ३. बहुपदीय (Polynomial), फलन (वर्गघातीय, घनघातीय तथा घाताङ्क ४ भएका) र बहुपदीय समीकरणको परिचय र वर्गीकरण गरी तिनीहरूबिचको भिन्नता छुट्याउन र बहुपदीयका जोड र घटाउका क्रियाहरू गर्न
 ४. अनुक्रम तथा श्रेणीका ढाँचाअनुसार साधारण पद निकाल्न र Σ (Summation) सङ्केतमा व्यक्त गर्न
 ५. सीमान्त मान (limit) को (साङ्ख्यिक अनुक्रमबाट, चित्रीय अनुक्रमका आधारमा, असिमीत श्रेणीको योगफलका आधारमा) सामान्य अवधारणा दिन र सङ्केतमा लेख्न
 ६. मेट्रिक्सको परिचय दिई यसका प्रकारहरू बताउन
 ७. मेट्रिक्सका क्रिया (जोड, घटाउ, गुणन र क्रम परिवर्तन) गरी समस्या समाधान गर्न
 ८. मेट्रिक्स जोड र गुणनका गुणहरू बताउन
 ९. बिन्दुपथको उदाहरणसहित परिचय दिन
 १०. दिएको अनुपातका आधारमा रेखाखण्डको विभाजन बिन्दु पत्ता लगाउन, तत्सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न र कुनै बिन्दुबाट कुनै सरल रेखाको दुरी पत्ता लगाउन
 ११. विभिन्न स्वरूपका सीधा रेखा सम्बन्धी समीकरणहरू पत्ता लगाउन र एक अर्कामा रूपान्तरण गर्न
 १२. निर्देशाङ्कहरू प्रयोग गरेर त्रिभुज र चतुर्भुजको क्षेत्रफल सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न
 १३. कोणहरूको नाप (Sexagesimal, Centesimal र Radian) सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न
 १४. त्रिकोणमितीय अनुपातहरूको सर्वसमिका, परिपूरक कोण सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न
 १५. प्रामाणिक कोणहरू (0° , 30° , 45° , 60° , 90°) को त्रिकोणमितीय अनुपातहरू निकाल्न (एकाइ वृत्तको अवधारणा प्रयोग गरी) र ती अनुपातहरूको प्रयोग गरी समस्या समाधान गर्न
 १६. भेक्टरको परिचय दिन एवम् भेक्टर र स्केलर परिणामको उदाहरणसहित भिन्नता छुट्याउन
 १७. भेक्टरको किसिम चिन्न र छुट्याउन
 १८. भेक्टरको क्रिया (जोड र घटाउ) प्रयोग गरी समस्या समाधान गर्न
 १९. भेक्टरलाई स्केलरले गुणन गरी दुई भेक्टरहरू समानान्तर हुने अवस्था पत्ता लगाउन
 २०. स्थानान्तरणको परिचय र यसका प्रकारहरू बताउन
 २१. ज्यामितीय आकृतिलाई सिधा रेखामा (रेखा $y = x$, रेखा $y = -x$, रेखा $x = a$ र रेखा $y = b$) परावर्तन गरी लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्न
 २२. केन्द्र (a, b) को वरिपरि कुनै बिन्दु वा वस्तुलाई $\pm 90^\circ$, 180° र 360° मा परिक्रमण गरी प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउन
 २३. ज्यामितीय आकृतिलाई दिएको नाप र दिशामा विस्थापन गर्न
 २४. केन्द्रबिन्दु (a, b) बाट कुनै ज्यामितीय चित्रको दिइएको नापका आधारमा विस्तारीकरण तथा सङ्कुचन गरी प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउन
 २५. वैयक्तिक र खण्डित श्रेणीहरूका चतुर्थांशक (Partition values), दसांशक (Deciles) र सतांशक (Percentiles) पत्ता लगाउन
 २६. विचरणशीलता (Dispersion) को परिचय दिन
 २७. चतुर्थांशीय भिन्नता (Quartile Deviation) र Mean Deviation from mean तथा Mean Deviation from median र तिनीहरूको गुणाङ्क र स्तरीय भिन्नता (Standard Deviation) पत्ता लगाउन ।

कक्षागत सिकाइ उपलब्धिहरू (कक्षा १०)

कक्षा १० को अध्ययन पुरा गरेपछि विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरूमा समर्थ हुने छन् :

१. त्रिकोणमितीय अनुपातलाई फलनको रूपमा पहिचान गरी चित्रात्मक र साङ्केतिक रूपमा व्यक्त गर्न
२. संयुक्त फलन तथा विपरीत फलन सम्बन्धी अवधारणालाई चित्रात्मक (Arrow-diagram) रूपमा प्रस्तुत गर्न र हल गर्न
३. बहुपदीयलाई एकपदीय वा दुईपदीयले भाग गरी भागफल र शेष पत्ता लगाउन र समस्या समाधान गर्न
४. शेष साध्य (Remainder Theorem) र गुणन खण्ड साध्य (Factor Theorem) प्रमाणित गरी प्रयोग गर्न र सङ्क्षिप्त भाग विधिबाट गुणन खण्ड तथा घनघातसम्मका समीकरण हल गर्न
५. समानान्तर तथा गुणोत्तर अनुक्रम तथा श्रेणीका साधारण पद (general terms) सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न
६. समानान्तर तथा गुणोत्तर श्रेणीको योगफल सम्बन्धी समस्याहरू हल गर्न
७. समानान्तर तथा गुणोत्तर मध्यमा सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न र अन्तर्निहित सम्बन्ध प्रमाणित गर्न
८. n - पद भएको प्राकृतिक सङ्ख्या, प्राकृतिक जोर तथा विजोर सङ्ख्याले बनेका श्रेणीहरूको योगफल निकाल्न
९. रेखीय तथा वर्ग समीकरण समावेश युगपत समीकरणको लेखाचित्र र प्रतिस्थापन विधिसमेतको प्रयोग गरी हल गर्न
१०. रेखीय योजना (Linear planning) सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न
११. निरन्तरताको सामान्य अवधारणा प्रस्तुत गर्न र साङ्केतिक रूपमा प्रस्तुत गर्न
१२. 2×2 मेट्रिक्सको डिटरमिनान्ट (Determinant) र विपरीत मेट्रिक्स पत्ता लगाउन
१३. मेट्रिक्स विधिबाट र क्रामर नियम (Cramer's Rule) बाट दुई चलयुक्त रेखीय समीकरण हल गर्न
१४. दुई सरल रेखाहरूबिचको कोण पत्ता लगाई तत्सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न ।
१५. समघातीय वर्ग समीकरण (Homogeneous equation of second degree) ले दिने जोडा सरल रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाई ती रेखाबिचको कोण सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न
१६. सोली र समतलीय सतहको प्रतिच्छेदनका रूपमा वृत्त, Ellipse, Parabola र Hyperbola बन्ने अवस्थाहरूको प्रदर्शन गर्न
१७. वृत्तलाई सोली र समतलीय सतहको प्रतिच्छेदनका आधारमा परिभाषित गरी त्यसको समीकरण निकाल्न
१८. sine, cosine र tangent को multiple, sub-multiple angle तथा अनुबन्धित सर्वसमिका सम्बन्धी समस्याहरू (त्रिकोणमितीय रूपान्तरणका आधारमा) समाधान गर्न
१९. त्रिकोणमितीय समीकरणहरू हल गर्न (रेखीय र वर्ग समीकरणहरू मात्र)
२०. त्रिकोणमितीय अनुपातको प्रयोग गरी उचाइ र दुरी सम्बन्धी शाब्दिक समस्याहरू समाधान गर्न
२१. दुई भेक्टरहरूको Scalar product निकाली तिनीहरूबिचको कोण र लम्ब हुने अवस्था पत्ता लगाउन
२२. भेक्टर विधिबाट मध्यबिन्दु सूत्र तथा खण्ड सूत्र (Section formula) पत्ता लगाई प्रयोग गर्न
२३. भेक्टरको प्रयोग गरी गरी केही ज्यामितीय साध्यहरू प्रमाणित गर्न
२४. परावर्तन, परिक्रमण, विस्थापन र विस्तारीकरणमध्ये कुनै दुई ओटा स्थानान्तरणहरूको संयुक्त स्थानान्तरणका रूपमा प्रस्तुत गरी लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्न
२५. Inversion transformation, inversion circle को परिभाषा दिन र दिइएको बिन्दुको inversion पत्ता लगाउन
२६. मेट्रिक्सको प्रयोग गरी स्थानान्तरण गर्न
२७. अविच्छिन्न श्रेणीबाट Mean Deviation, Quartile Deviation and Standard Deviation तथा तिनीहरूका गुणाङ्क सम्बन्धी समस्याहरू समाधान गर्न

(घ) विषय वस्तुको क्षेत्र तथा क्रम

क्र. स.	क्षेत्र	पाठ्यांश कक्षा ९	पाठ्यभार	पाठ्यांश कक्षा १०	पाठ्यभार
	बीज गणित Algebra	<ul style="list-style-type: none"> सम्बन्ध र फलन (Relation and function) <ul style="list-style-type: none"> क्रम जोडा कार्टेसियन गुणन फल सम्बन्धको परिचय, प्रकार, सम्बन्धलाई जनाउने तरिका, सम्बन्धको क्षेत्र (Domain) र विस्तार क्षेत्र (Range) फलनको परिचय, सङ्केत, फलनको क्षेत्र, सहक्षेत्र, प्रतिबिम्ब, पूर्व प्रतिबिम्ब, विस्तार क्षेत्र, फलन जनाउने तरिका, फलनको परीक्षण (ठाडो रेखा जाँच) फलनका किसिम : onto, into, one-to-one, many to one बहुपदीयहरू (Polynomials) <ul style="list-style-type: none"> परिचय र वर्गीकरण (फलनका आधारमा) बहुपदीयको डिग्री, प्रमाणिक स्वरूप र बराबर बहुपदीयहरू बहुपदीयका साधारण क्रियाहरू (जोड, घटाउ र गुणन) अनुक्रम र श्रेणी (Sequence and Series) <ul style="list-style-type: none"> अनुक्रमको परिचय र साधारण पद श्रेणीको परिचय र \sum (Sigma/summetion) सङ्केतको प्रयोग 	३३	<ul style="list-style-type: none"> फलन (Function) <p>बीजीय र त्रिकोणमितीय फलनहरू (ग्राफसहित)</p> $(y = mx + c; y = ax^3, a \neq 0; y = ax^3, a \neq 0; y = \sin A; y = \cos A; y = \tan A, (-2\pi \leq A \leq 2\pi)$ अवस्थाका मात्र। संयुक्त फलन (Composite Function) (दुई ओटाको मात्र) विपरीत फलन (Inverse Function) र चित्रात्मक (Arrow-diagram) रूपमा प्रस्तुत बहुपदीयहरू (Polynomials) <ul style="list-style-type: none"> बहुपदीयका साधारण क्रियाहरू -सङ्क्षिप्त भाग विधि शेष साध्य (Remainder Theorem) र यसको प्रयोग गुणन खण्ड साध्य (Factor Theorem) र यसको प्रयोग शेष साध्य र गुणन खण्ड साध्यको प्रयोग (3 डिग्रीसम्मको समीकरण हल गर्न) अनुक्रम र श्रेणी (Sequence and Series) <ul style="list-style-type: none"> अङ्क गणितीय अनुक्रम र श्रेणी (परिचय, साधारण पद, मध्यमाहरू, योगफल, पहिलो n ओटा प्राकृतिक सङ्ख्याहरूको योगफल (जोर बिजोरसमेत)) ज्यामितीय अनुक्रम र श्रेणी (परिचय, साधारण पद, मध्यमानहरू सीमित पदहरूको योगफल) सरल रेखीय योजना सम्बन्धी समस्याहरू (Linear Programming Problems) <ul style="list-style-type: none"> परिचय रेखीय असमानताहरू (ग्राफबाट असमानतासमेत पत्ता लगाउने) रेखीय योजनाबाट अधिकतम र न्यूनतम मान निर्धारण) वर्ग समीकरण र लेखाचित्र (Quadratic equations and graph) <ul style="list-style-type: none"> वर्ग र घन फलनको लेखाचित्र 	३५

				<ul style="list-style-type: none"> - वर्गसमीकरणको हल (लेखा चित्रद्वारा) - युगपत रेखीय र वर्ग समीकरण (Simultaneous linear and quadratic equation) को हल (लेखाचित्र र प्रतिस्थापन विधिद्वारा) 	
२	सीमान्त मान र निरन्तरता Limit and continuity	सीमान्त मान (limit) को सामान्य अवधारणा <ul style="list-style-type: none"> - साङ्ख्यिक अनुक्रमबाट, - चित्रीय अनुक्रमका आधारमा, - असिमीत श्रेणीको योगफलको आधारमा - फलनको मान, - फलनको सीमान्त मानको अवधारणा - सीमान्त मानको साङ्केतिक प्रस्तुति - $x \rightarrow a$ को अर्थ र परिचय 	१०	निरन्तरताको सामान्य अवधारणा <ul style="list-style-type: none"> - सङ्ख्याहरूको समूह (प्राकृतिक सङ्ख्या, पूर्ण सङ्ख्या, अनुपातिक सङ्ख्या) मा अविच्छिन्नता वा निरन्तरता (continuity) को खोजी - वास्तविक सङ्ख्याको समूहमा अविच्छिन्नता वा निरन्तरता (continuity) को खोजी - विभिन्न सङ्ख्याहरूको समूहमा निरन्तरता (Continuity) र विच्छिन्नता (Discontinuity) को खोजी (सङ्ख्या रेखा र रचनाबाट) - लेखाचित्रबाट फलनको अविच्छिन्नताको खोजी र साङ्केतिक प्रस्तुति 	१०
३	मेट्रिक्स (Matrix)	<ul style="list-style-type: none"> ● मेट्रिक्सको परिचय, क्रम र अङ्गहरू (Components) ● मेट्रिक्सका प्रकारहरू : पङ्ती, लहर, शून्य, वर्गाकार, विकर्णी, स्केलर, एकाइ, बराबर, सममितीय, त्रिभुजाकार मेट्रिक्सहरू ● मेट्रिक्सको जोड र घटाउ ● मेट्रिक्स जोडका गुणहरू ● मेट्रिक्सको क्रम परिवर्तन (Transpose of matrix) ● मेट्रिक्सको गुणन <ul style="list-style-type: none"> - अचर राशीय गुणन - मेट्रिक्सहरूको गुणन - मेट्रिक्सहरूको गुणनका गुणहरू (closure, associative र distributive) 	२०	<ul style="list-style-type: none"> ● 2×2 मेट्रिक्सको डिटरमिनान्ट ● 2×2 मेट्रिक्सको विपरीत मेट्रिक्स (Inverse of a 2×2 matrix) ● मेट्रिक्सको विधिबाट दुई चलयुक्त युगपत रेखीय समीकरणहरूको हल ● Cramer's rule र यसको प्रयोग (2×2 मेट्रिक्ससम्म मात्र) 	२०
४	निर्देशाङ्क ज्यामिति (Coordinate Geometry)	<ul style="list-style-type: none"> ● बिन्दुपथ र यसको सामान्य परिचय ● दिइएको अनुपातमा रेखाखण्डको विभाजन ● सिधा रेखाको समीकरण 	३०	<ul style="list-style-type: none"> ● दुई सरल रेखाहरू बिचका कोणहरू (समानान्तर र लम्ब हुने अवस्थासहित) ● जोडा सरल ररेखाहरू (Pair of Straight Lines) को समीकरण <ul style="list-style-type: none"> - समघातीय वर्ग समीकरण 	२५

		<ul style="list-style-type: none"> - अक्षहरूसँग समानान्तर हुने - भुकाव खण्ड रूप (Slope intercept form) - खण्डरूप (Intercept form) - लम्बरूप (Perpendicular form) - प्रमाणिक रूपमा रूपान्तरण (Reduction to the standard form) - बिन्दु भुकाव रूप (Point slope form) - दुई बिन्दु रूप (Two Point form) • कुनै बिन्दु र सरल रेखाबिचको दुरी • त्रिभुज र चतुर्भुजको क्षेत्रफल (निर्देशाङ्क प्रयोग गरी) 		<p>(homogeneous equation of 2nd degree) ले दिने रेखाहरू र तिनीहरू बिचको कोण (लम्ब हुने र सम्पाती (coincident) हुने अवस्थासमेत)</p> <ul style="list-style-type: none"> • शाङ्किक क्षेत्रहरू (Conic sections) <ul style="list-style-type: none"> - परिचय र यसका प्रकारहरू (सोली र समतलीय सतहको प्रतिच्छेदनबाट मात्र) • वृत्त (Circle) <ul style="list-style-type: none"> - वृत्तको परिभाषा (सोली र समतलीय सतहको प्रतिच्छेदनका आधारमा) - वृत्तको समीकरण $x^2 + y^2 = r^2$, $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$, $(x - x_1)(x - x_2) + (y - y_1)(y - y_2) = 0$ र $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ स्वरूप र तत्सम्बन्धी समस्याहरू 	
५	त्रिकोणमिति Trigonometry	<ul style="list-style-type: none"> • कोणिक नाप (Measurement of angles) • त्रिकोणमितीय अनुपातहरूको परिचय • त्रिकोणमितीय अनुपातहरूका सर्वसमिकाहरू $(\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1, \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \tan\theta$ आदि) सम्बन्धी समस्याहरू तथा तिनीहरूको रूपान्तरण • प्रामाणिक कोणहरू ($0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$) को त्रिकोणमितीय अनुपातहरू (एकाइ वृत्तको अवधारणा प्रयोग गरी) • $90^\circ \pm \theta, 180^\circ \pm \theta, 270^\circ \pm \theta, 360^\circ \pm \theta$ र $(-\theta)$ का त्रिकोणमितीय अनुपातहरू • मिश्रित कोणहरू (Compound Angles) को त्रिकोणमितीय अनुपातहरू 	३५	<ul style="list-style-type: none"> • त्रिकोणमितीय सर्वसमीकाहरूको रूपान्तरण <ul style="list-style-type: none"> - अपवर्त्य (multiple) र अपवर्तक (sub-multiple) कोणहरूको त्रिकोणमितीय अनुपात (\sin, \cos र \tan मात्र) - जोड, अन्तर र गुणन (\sin र \cos मात्र) का रूपमा व्यक्त • दिइएको अनुबन्ध (condition) $A + B + C = \pi^c$ को आधारमा त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाहरू प्रमाणित • त्रिकोणमितीय समीकरणको हल (दुई घात सम्म) ($0 \leq \theta \leq 2\pi$) • उचाइ र दुरीका शाब्दिक समस्याहरू (दुई ओटा उन्नतांश र अवनति कोण समावेश भएका) 	३५
६	भेक्टर Vector	<ul style="list-style-type: none"> • भेक्टरको परिचय र यसका प्रकारहरू (लहर, पङ्क्ति, स्थिति, एकाइ, शून्य, बराबर र ऋणात्मक भेक्टर) • समान र असमान भेक्टरहरू 	१२	<ul style="list-style-type: none"> • भेक्टरहरूको स्केलर गुणन फल (dot product, भेक्टरहरू लम्ब हुने अवस्था) • भेक्टर ज्यामिति (Vector Geometry) 	१८

		<ul style="list-style-type: none"> ● भेक्टरको परिणाम र दिशा ● भेक्टरका क्रियाहरू <ul style="list-style-type: none"> - भेक्टरलाई स्केलरले गुणन (भेक्टरहरू समानान्तर हुने अवस्थाहरू) - भेक्टरको जोड र घटाउ - भेक्टर जोडका नियमहरू 		<ul style="list-style-type: none"> - मध्यबिन्दु साध्य र खण्ड सूत्र (Section formula) साध्यहरू - त्रिभुजका दुई ओटा भुजाको मध्यबिन्दु जोड्ने रेखा तेश्रो भुजासँग समानान्तर भई आधा हुन्छ, - समद्विबाहु त्रिभुजको शीर्षबिन्दु र आधारको मध्यबिन्दु जोड्ने रेखा आधारमा लम्ब हुन्छ, - चतुर्भुजको भुजाहरूका मध्यबिन्दुहरू क्रमशः जोड्दै जाँदा बल्ने चतुर्भुज समानान्तर चतुर्भुज हुन्छ, - समानान्तर चतुर्भुजका कर्णहरू परस्पर समद्विभाजन हुन्छन्, - आयतका विकर्णहरू बराबर हुन्छन् - समबाहु चतुर्भुज (rhombus) का विकर्णहरू समकोण हुनेगरी समद्विभाजित हुन्छन्, - वृत्तार्धको कोण एक समकोण हुन्छ, - समकोणी त्रिभुजको कर्णको मध्यबिन्दु शीर्षबिन्दुबाट समदुरीमा पर्छ। 	
७	स्थानान्तरण Transformation	<ul style="list-style-type: none"> ● स्थानान्तरणको परिचय र प्रकार (Isometric and nonisometric मात्र) ● रेखाहरू $y = x$, $y = -x$, $x = a$ र $y = b$ बाट परावर्तन (ग्राफ र सूत्र प्रयोग गरेर) ● बिन्दु (a, b) मा परिक्रमण $\pm 90^\circ$, $\pm 180^\circ$, 360° (ग्राफ र सूत्रबाट) ● विस्थापन (translation) ● बिन्दु (a, b) बाट scale factor को आधारमा ज्यामितीय चित्रको Enlargement र Reduction (सूत्र र ग्राफ विधिबाट) 	१८	<ul style="list-style-type: none"> ● परावर्तन, परिक्रमण, विस्थापन र विस्तारीकरणमध्ये कुनै दुई ओटा स्थानान्तरणहरूको संयुक्त स्थानान्तरण, ● Inversion transformation, inversion circle, ● मेट्रिक्सको प्रयोगबाट स्थानान्तरण 	१५
८	तथ्याङ्क शास्त्र Statistics	<ul style="list-style-type: none"> ● Partition values <ul style="list-style-type: none"> - चतुर्थांशीय मान (Quartiles) - दसांशीय मान (Deciles) - सतांशीय मान (Percentiles) (वैयक्तिक र खण्डित श्रेणीको मात्र) ● विचरणशीलता (Dispersion) <ul style="list-style-type: none"> - चतुर्थांशीय विचलन र यसको गुणाङ्क (वैयक्तिक र खण्डित श्रेणीको मात्र) - मध्यक भिन्नता (मध्यक र मध्यिकाबाट) र यसको गुणाङ्क (वैयक्तिक र खण्डित श्रेणीको मात्र) - स्तरीय भिन्नता र यसको 	१२	<ul style="list-style-type: none"> ● विचरणशीलता (Dispersion) <ul style="list-style-type: none"> - चतुर्थांशीय विचलन र यसको गुणाङ्क (अविच्छिन्न श्रेणी) - मध्यक भिन्नता (मध्यक र मध्यिकाबाट) र यसको गुणाङ्क (अविच्छिन्न श्रेणी) - स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क र विश्लेषण (अविच्छिन्न श्रेणी) - विचरणशीलताको गुणाङ्क (Coefficient of variation) (अविच्छिन्न श्रेणी) 	१२

		गुणाङ्क (वैयक्तिक र खण्डित श्रेणीको मात्र)		
--	--	--	--	--

(ङ) सिकाइ सहजीकरण प्रक्रिया

गणित शिक्षणको क्रममा शिक्षकले शिक्षक केन्द्रित प्रस्तुतिलाई भन्दा विद्यार्थीहरूको सक्रिय सिकाइ क्रियाकलापहरू र पाठ्य पुस्तकमा दिइएका अभ्यासहरूको रचनात्मक समाधानमा सहजीकरण गर्नुपर्छ । गणित शिक्षण सिकाइमा शिक्षक, अभिभावक, साथीहरूसँग छलफल गरी विद्यार्थीहरूले सिकेका गणितीय ज्ञान तथा सिपलाई आफ्नो घर, छिमेक, विद्यालय तथा दैनिक व्यवहारमा आइपर्ने क्रियाकलापहरूमा प्रयोग र अभ्यास गर्ने कार्यमा जोड दिनु आवश्यक छ । शिक्षण सिकाइका क्रममा विद्यार्थीहरूबाट हुने त्रुटिहरूको विश्लेषण गर्ने र सुधारात्मक/उपचारात्मक उपायहरू अपनाउने, विद्यार्थी स्वयम्लाई गणितीय समस्या समाधान गर्न उपयुक्त सिकाइ वातावरणको सिर्जना गर्नुपर्छ । यस पाठ्यक्रमले गणितमा कुनै पनि क्षेत्रका विषय वस्तु वा गणितीय सिपको विकास गर्न शिक्षण सिकाइको क्रममा विषय वस्तुको मर्मअनुसार निम्न लिखित सिकाइ केन्द्रित शिक्षण विधिहरूको प्रयोग गर्न सकिने कुरामा जोड दिइएको छ :

- आगमन तथा निगमन विधि
- प्रदर्शन विधि
- खोज विधि
- विश्लेषण र संश्लेषण विधि
- समस्या समाधान विधि
- प्रयोगात्मक विधि
- अवस्था अध्ययन
- परियोजना कार्य
- सहयोगी विधि (समूहमा बसेर काम गर्ने)
- सहपाठी सिकाइ
- प्रश्नोत्तर तथा छलफल विधि आदि ।

(च) विद्यार्थी मूल्याङ्कन प्रक्रिया

ऐच्छिक गणित विषयको शिक्षणको क्रममा निम्न लिखित उद्देश्यहरूका आधारमा विद्यार्थीहरूको मूल्याङ्कन गरिनु आवश्यक छ :

- तोकिएका सक्षमता तथा सिकाइ उपलब्धिहरू विद्यार्थीहरूले हासिल गर्न सके नसकेको परीक्षण गर्न (आन्तरिक परीक्षण पद्धतिको प्रयोग)
- गणितका नयाँ पाठ सिक्न आवश्यक पूर्वाधारहरू तयार भए/नभएको जाँचन
- विद्यार्थी स्वयम्लाई आफूले गरेको प्रगति सम्बन्धी पृष्ठपोषणको अवसर प्रदान गर्न
- शिक्षकलाई शिक्षणको प्रभावकारिता सम्बन्धी पृष्ठपोषणका अवसर प्राप्त गर्न
- विद्यार्थीहरूको उपलब्धि मापन गरी सोहीअनुसार स्तर निर्धारण गर्न
- गणितीय सिपलाई व्यवहारमा लागु गर्न सके नसकेको अवस्था बोध गर्न आदि ।

गणित शिक्षणको क्रममा विद्यार्थीहरूको निर्माणात्मक मूल्याङ्कनका लागि निम्न लिखित मूल्याङ्कन विधिको प्रयोग गर्न सकिने छ :

- व्यवहारमा आएका सुधार तथा परिवर्तनको अवलोकन
- कक्षाकार्य तथा अन्य समूह कार्यमा विद्यार्थीको सहभागिता
- सिकेका गणितीय सिपहरूको व्यवहारमा प्रयोग
- लिखित कार्य : कक्षाकार्य, गृहकार्य, मौखिक सहचार्य (छलफल, वाद विवाद, सम्बाद, प्रवचन, प्रदर्शन आदि)

विषय वस्तुको क्षेत्रअनुसार कक्षागत पाठ्यभार

क्र.स.	पाठ्यवस्तुको क्षेत्र	पाठ्यभार	
		कक्षा ९	कक्षा १०
१	बीज गणित (Algebra)	३३	३५
२	सीमान्त मान तथा निरन्तरता (Limit and continuity)	१०	१०
३	मेट्रिक्स (Matrix)	२०	१५
४	निर्देशाङ्क ज्यामिति (Co-ordinate Geometry)	३०	३०
५	त्रिकोणमिति (Trigonometry)	३५	३५
६	भेक्टर (Vector)	१२	१८
७	स्थानान्तरण (Transformation)	१८	१५
८	तथ्याङ्क शास्त्र (Statistics)	१२	१२
जम्मा		१७०	१७०

Specification Grid – 2072/073

Optional Mathematics

S.N.	Contents	Topics	Knowledge	Understanding	Application	Higher ability	Total J/Muestions	Total Marks
			Each of 1 Marks	Each of 2 Marks	Each of 4 Marks	Each of 5 Marks		
1	बीज गणित Algebra		2	3	2	1	8	21
2	सीमान्त मान र निरन्तरता Limit and continuity		1		1		2	5
3	मेट्रिक्स Matrix		1	2	1		4	9
4	निर्देशाङ्क ज्यामिति Co-ordinate Geometry		2	2	1	1	6	15
5	त्रिकोणमिति Trigonometry		2	3	3		8	20
6	भेक्टर Vectors		1	2		1	4	10
7	स्थानान्तरण Transformation		1		1	1	3	10
8	तथ्याङ्क शास्त्र Statistics			1	2		3	10
जम्मा Total			10	13	11	4	38	100
अङ्क भार Marks			10	26	44	20	100	