

गणित

माध्यमिक स्तर पर पाठ्यक्रम

माध्यमिक स्तर पर गणित, शिक्षा का एक महत्वपूर्ण अंग है। यह पाठक को, विशेष स्थितियों में निर्णय लेने की क्षमता का विकास कर, दिन-प्रतिदिन की परिचित तथा अपरिचित स्थितियों में गणित के ज्ञान का प्रयोग करने के समर्थ बनाता है। यह मोटे तौर पर पाठक में सुनिश्चित (Precision), विवेकपूर्ण (rational), विश्लेषात्मक चिन्तन (analytical thinking), तर्कपूर्ण विवेचन (logical reasoning) तथा वैज्ञानिक प्रवृत्ति (Scientific temper) विकसित करने में सहयोग देता है।

माध्यमिक स्तर पर गणित पढ़ाने का एक मुख्य उद्देश्य पाठक को उसके आस-पास के पर्यावरण के परिमाणन (quantification) में निपुणता प्राप्त करने में सहायक बनाना है। गणित पाठक को दिन-प्रतिदिन की समस्याओं, जो व्यापार, बैंकिंग, बिक्रीकर तथा सौदों में कमीशन से संबंधित हों, को समझने तथा हल करने में समर्थ बनाता है। यह पाठक को आँकड़ों को तालिका तथा आलेख रूप में प्रदर्शित करने में निपुणता प्राप्त करने में सहायक होता है तथा उनसे निष्कर्ष निकालने की निपुणता प्रदान करता है।

गणित के वर्तमान पाठ्यक्रम में गणित के ज्ञान के ऐतिहासिक विकास में गणितज्ञों, विशेषकर भारतीय गणितज्ञों का शून्य का समाविष्ट करना, दशमलव पद्धति का अन्तर्राष्ट्रीय रूप (जो हिन्दु-अरबी पद्धति के नाम से विख्यात है) प्रदान करना, के आभार का प्रकटन सम्मिलित है। पाठकों को वैदिक गणित का प्रयोग कर अपने परिकलन कौशल में दक्षता प्राप्त करने को प्रोत्साहित करना भी सम्मिलित है।

उद्देश्य

माध्यमिक स्तर पर गणित पढ़ाने के मुख्य उद्देश्य विद्यार्थियों को निम्न करने में समर्थ बनाना है:

- पदों, संकल्पनाओं, संकेताक्षरों, नियमों तथा प्रकर्मों का ज्ञान तथा समझना
- अपने आस-पास को अनुभवों के परिमाणन में निपुणता प्राप्त करना
- ज्यामितीय आकृतियों, चाटों तथा आँकड़ों को आलेखों के रूप में निरूपण करने में निपुणता प्राप्त करना
- तालिका/आलेखीय रूप में दिये गए आँकड़ों की व्याख्या करना
- तर्क करने में स्पष्टता प्राप्त करना तथा उसको परिणामों को सिद्ध करने में प्रयोग
- शाब्दिक प्रश्नों को गणितीय रूप में रूपान्तरण कर उन्हें हल करना
- भारतीय गणितज्ञों का गणित के विकास में योगदान के प्रति कृतज्ञता प्रकट करना
- गणित में अभिरुचि प्रकट करना

पाठ्यक्रम का विवरण

गणित का वर्तमान पाठ्यक्रम, बीजगणित, व्यावसायिक गणित, ज्यामिति, क्षेत्रमिति, त्रिकोणमिति तथा सांख्यिकी नामक छः माड्यूलों में विभाजित किया गया है, प्रत्येक माड्यूल के लिए अंक, आवंटित पाठों की संख्या तथा प्रस्तावित समय निम्न है:

माड्यूल का नाम	पाठों की संख्या (घंटो में)	प्रस्तावित समय	अंक
1. बीजगणित	8	50	26
2. व्यावसायिक गणित	4	35	15
3. ज्यामिति	10	75	25
4. क्षेत्रमिति	2	25	10
5. त्रिकोणमिति	2	20	12
6. सांख्यिकी	4	35	12
कुल	30	240	100

विद्यार्थियों के लिए तीन अनुशिक्षक मूल्यांकन पत्र (TMAs) होंगे, जिनमें से उत्तम ग्रेड वाले दो (TMAs) के ग्रेड अंक तालिका में प्रदर्शित किए जाएंगे।

प्रत्येक माड्यूल में विस्तार से वर्णन निम्न है

माड्यूल 1 : बीजगणित

पढ़ने का समय : 50 घंटे

अंक : 26

विषय क्षेत्र (Scope) तथा तरीका

बीजगणित, अंकगणित का एक सामान्यीकृत रूप है। ज्ञात राशियों, जो अंकगणित में प्रयोग होती हैं, के स्थान पर यहाँ हम अज्ञात राशियों से व्यावहार करते हैं। यह ज्ञात राशियाँ साधारतया सख्याएं होती हैं। स्मरण करें कि संख्याओं को पठन प्राकृतिक संख्याओं से प्रारम्भ हुआ था जिनके बगैर हम शायद गिनती भी न कर सकते। प्राकृतिक संख्याओं के तंत्र को हमने परिमेय संख्याओं तक आगे बढ़ाये। किसी दिये गए एकक के रूप में किसी वस्तु की प्रत्येक लम्बाई का मापन करने के लिए हमने परिमेय संख्याओं को वास्तविक संख्याओं तक बढ़ाया। घातांक तथा करणी केवल संख्याओं को गुणन की पुनाव ति है तथा उनके नियम भी पढ़ाये जायेंगे। इनका प्रयोग बहुत बड़ी तथा बहुत छोटी संख्याओं को वैज्ञानिक पद्धति में लिखने के लिए किया जायेगा।

बीजीय व्यंजक तथा बहुपदों को अज्ञात राशियों पर चार मूलभूत संक्रियाओं की सहायता से लाया जायेगा। दो बीजीय व्यंजकों अथवा दो बहुपदों को समान करने पर हमें समीकरण प्राप्त होते हैं। इस माड्यूल में हम रैखिक समीकरणों तथा द्विघात समीकरणों का अध्ययन कर उनकी सहायता से दिन-प्रतिदिन की समस्याओं को हल करेंगे पाठकों को विभिन्न प्रकार के संख्या प्रतिरूपों से अवगत कराया जायेगा। एक ऐसे प्रतिरूप, जिसे समान्तर श्रेणी कहा जाता है, के विषय में गहन अध्ययन किया जायेगा।

1.1 संख्या पद्धतियां

प्राकृतिक संख्याओं, पूर्णाकों तथा परिमेय संख्याओं का पुनरावलोकन, परिमेय संख्याओं का सांत अथवा असांत दशमलव रूप, अपरिमेय संख्याओं को असांत और अनावृत्त दशमलव के रूप में स्थापना। परिमेय तथा अपरिमेय संख्याओं का सन्निकटन (rounding off) संख्या रेखा पर $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$ प्रकार की अपरिमेय संख्याओं का निरूपण। परिमेय तथा अपरिमेय संख्याओं पर संक्रियाएं।

1.2 घातांक

घातांकीय संकेतन, घातांक का अर्थ, घातांकों के नियम, घातांकों के नियमों के अनुप्रयोग, संख्याओं का अभाज्य संख्याओं के घातांकों के गुणन रूप में। वैज्ञानिक संकेतन

1.3 करणी

करणी से अभिप्राय, घातांक तथा ..., करणी के नियम, करणी का सरलतम रूप; हर में करणी का परिमेयीकरण; करणी से सम्बद्ध व्यंजकों का सरलीकरण।

1.4 बीजीय व्यंजक तथा बहुपद

चरों का प्रवेश। बीजीय व्यंजक तथा बहुपद। बीजीय व्यंजकों तथा बहुपदों पर संक्रियाएं। बहुपद की घात। बीजीय व्यंजक का मान।

1.5 विशेष गुणन तथा गुणनखंड

$(a \pm b)^2$, $(a + b)$, $(a \pm b)^3$ प्रकार के विशेष गुणन संख्याओं के वर्गों तथा घनों का मान निकालने में उपरोक्त का अनुप्रयोग बीजीय व्यंजकों के गुणनखंड।

$a^2 - b^2$, $a^3 \pm n^3$ प्रकार के व्यंजकों के गुणनखंड।

$ax^2 + bx + c$, $(a \neq 0)$ प्रकार के बहुपदों के गुणनखंड बीच के पद को खंडित कर ज्ञात करना। परिमेय व्यंजक। परिमेयी व्यंजकों का सरलतम रूप, परिमेयी व्यंजकों पर संक्रियाएं।

1.6 रैखिक समीकरण

एक चर तथा दो चरों में रैखिक समीकरण। एक चर में समीकरणों के हल दो चरों में रैखिक समीकरण विकाय। दो चरों में रैखिक समीकरण का आलेख दो चरों में रैखिक समीकरण निकाल के हल (आलेखीय तथा बीजीय विधियों द्वारा)

1.7 द्विघात समीकरण

एक द्विघात समीकरण का मान रूप : $ax^2 + bx + c = 0$; $a \neq 0$

$ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$ के हल (i) गुणनखंडों द्वारा, (ii) द्विघात नियम द्वारा दिये गए मूलों के लिए द्विघाती समीकरण बनाना। द्विघात समीकरण पर आधारित शाब्दिक प्रश्नों का उपरोक्त द्वारा हल।

1.8 संख्या प्रतिरूप

संख्या प्रतिरूपों की पहचान। समान्तर तथा गुणोत्तर श्रेणी। एक समान्तर श्रेणी का n वां पद तथा प्रथम n पदों का योग।

माड्यूल 2 : व्यावसायिक गणित

पढ़ने का समय : 35 घंटे

अंक : 15

विषय क्षेत्र तथा तरीका

माध्यमिक स्तर की परीक्षा करने के बाद कुछ पाठक बैंकों में कर सकते हैं, कुछ व्यापारिक संस्थानों में, बीमा कम्पनियों में अथवा कुछ अन्य कम्पनियों में लिनका कार्य बिक्री कर, आय-कर, उत्पादन कर, इत्यादि से सम्बंधित है। कुछ अनय व्यापार तथा कारखानों की ओर जा सकते हैं। कुछ अन्य अन्य शिक्षा के लिए जा सकते हैं। सब को वित्तीय गणित के विषय में जानकारी की आवश्यकता होगी। किसी भी प्रकार से प्रत्येक नागरिक को ब्याज, निवेश, खरीदारी, इत्यादी से सम्बंधित प्रश्नों/कठिनाइयों से जूझना होगा। वर्तमान माड्यूल इसी आवश्यकता के लिए विकसित किया जायेगा।

इस माड्यूल में हम वर्धन दर (वृद्धि) तथा अवमूल्यन दर (घटोतरी) के सम्बंधित जानकारी में चक्रवृद्धि ब्याज के अनुप्रयोग करेंगे। उपरोक्त सबकी पढाई में सीधा (प्रत्यक्ष) तथा प्रतिलोम समानुपात (विचरण) तथा प्रतिशत का प्रयोग उत्तरोत्तर होगा।

2.1 अनुपात तथा समानुपात

अनुपात तथा समानुपात का पुनरावलोकन। सीधा तथा प्रतिलोम समानुपात (विचरण) के अनुप्रयोग

2.2 प्रतिशत तथा उसके अनुप्रयोग

प्रतिशत तथा उसके अनुप्रयोग

प्रतिशत की संकल्पना, प्रतिशत को दशमलव (भिन्न) में बदलना तथा विलोम। प्रतिशत से सम्बंधित परिकलन

- (i) लाभ-हानि (ii) साधारण ब्याज (iii) बट्टा (iv) बिक्री कर
(v) सौदों में कमीशन (iv) किस्तों में खरीद इत्यादि में अनुप्रयोग

2.3 चक्रवृद्धि ब्याज

चक्रवृद्धि ब्याज तथा उसका वृद्धि तथा अवमूल्यन में प्रयोग (रूपान्तरण अवधि 4 से अधिक नहीं)

2.4 बैंकिंग

बैंकिंग की संकल्पना। खातों की प्रकार (क) बचत खाता (ख) सावधि खाता बचत खाते तथा सावधि खातों पर ब्याज ज्ञात करना (रूपान्तरण अवधि 4 से अधिक नहीं)

माड्यूल 3 : ज्यामिति

पढ़ने का समय : 75 घंटे

अंक : 25

विषय क्षेत्र तथा तरिका

अपने आस-पास की वस्तुओं को देखने पर, पाठक कोने, किनारे, मेज़ का उपरी भाग, व तकार वस्तुएं जैसे अंगूठियां अथवा चूड़िया, तथा समरूप वस्तुएँ जैसे एक ही नैगेटिव से बने विभिन्न आकार के फोटो जो पाठक की जिज्ञासा जागृत करते हैं कि इनका ज्यामितिय रूप में यह क्या व्यक्त करते हैं।

पाठक की जिज्ञासा को शान्त करने तथा उपरोक्त प्राकर की वस्तुओं के विषय में उसके ज्ञात वर्धन के लिए "रेखाएँ तथा कोण", सर्वांगसम तथा समरूप त्रिभुज, तथा वत्त के पाठ रख गये हैं। उपरोक्त पर आधारित कुछ परिणामों को प्रयोगों द्वारा सत्यापित किया जायेगा ताकि कुछ को तर्क से सिद्ध किया जायेगा। "चतुर्भुज" तथा "क्षेत्रफल" पाठों के अन्तर्गत विभिन्न प्रकार की चतुर्भुजों को स्थापित किया जायेगा।

ज्यामितिय उपकरणों के प्रयोग द्वारा पाठक को कुछ ज्यामितिय आकृतियों की रचना के आधार को और अभ्यास कराया जायेगा। रैखिक समीकरणों के आलेख। मजबूत बनने के लिए निर्देशांक ज्यामिति को लाया गया है

नोट : केवल ताराकित (*) प्रमेयों की उप्पति ही परीक्षा में पूछी जायेगी। तांराकित (*) प्रमेयों पर प्रश्न, जिनमें अताराकित प्रमेयों का प्रयोग भी हो सकता है, ही पूछे जायेंगे।

अतांराकित प्रमेयों पर संख्यात्मक प्रश्न, जो उन्हें सत्यापित करें, भी पूछे जा सकते हैं।

3.1 रेखाएँ तथा कोण

ज्यामिति की आधारभूत सकल्पनाएँ : बिन्दु, रेखा, तल, तल में समान्तर तथा प्रतिच्छेदी रेखाएँ। एक तिर्यग रेखा द्वारा दो अथवा अधिक रेखाओं पर बनाए, गए कोण

यदि एक किरण दूसरी रेखा पर खड़ी हो, तो इस प्रकार बने कोणों का योग 180° होता है

यदि दो रेखाएँ प्रतिच्छेदी हों, तो शीर्षाभिमुख कोण समान होते हैं।

यदि दो समान्तर रेखाओं को एक तिर्यक रेखा प्रतिच्छेद करती हो, तो संगत कोण समान होते हैं।

यदि एक तिर्यक रेखा दो समान्तर रेखाओं को प्रतिच्छेद करे, तो:

(क) एकान्तर कोण समान होते हैं।

(ख) तिर्यक रेखा के एक ही ओर बने अन्तः कोण संपूरक होते हैं।

यदि एक तिर्यक रेखा दो दो रेखाओं को इस प्रकार काटै कि

(क) एकान्तर कोण समान होते हो, तो रेखाएँ समान्तर होती हैं।

(ख) तिर्यक रेखा के एक ही ओर बने अन्तः कोण संपूरक हो, तो रेखाएँ समान्तर होती हैं।

*त्रिभुज के कोणों का योग 180° होता है।

एक त्रिभुज का बाह्य कोण दो अंतः सम्मुख कोणों के योग के बराबर होता है।

बिन्दु पथ की संकल्पना (दिन-प्रतिदिन के उदाहरणों द्वारा)

दो बिन्दुओं को जोड़ने वाले रेखाखंड से समदूरस्थ बिन्दु का बिन्दु-पथ।

दो प्रतिच्छेदी रेखाओं से समदूरस्थ बिन्दु का बिन्दुपक्ष।

3.2 त्रिभुजों की सर्वांगसमता

सर्वांगसमता की संकल्पना (दिन प्रतिदिन के उदाहरणों द्वारा)। सर्वांगसम आकृतियां त्रिभुजों की सर्वांसमता के नियम : SSS, SAS, ASA, RHS

*एक त्रिभुज की समान भुजाओं के समाने के कोण समान होते हैं।

*एक त्रिभुज के समान कोणों की सम्मुख भुजाएँ समान होती है।

*यदि एक त्रिभुज की दो भुजाएँ असमान हों, तो बड़ी भुजा के कोण समाने का कोण बड़ा होता है।

त्रिभुज में बड़े कोण के सामने की भुजा बड़ी होती है।

त्रिभुज की किन्हीं दो भुजाओं का योग तीसरी भुजा से बड़ा होता है।

3.3 संगामी रेखाएँ

संगामी रेखाओं की संकल्पना।

त्रिभुज के कोण समद्विभाजक संगामी होते हैं।

त्रिभुज की भुजाओं के लम्ब समद्विभाजक संगामी होते हैं।

त्रिभुज के शीर्षलम्ब संगामी होते हैं।

त्रिभुज की मध्यिकाएं संगामी होते हैं।

त्रिभुज की मध्यिकाएं संगामी हैं तभी संगामी बिन्दु प्रत्येक माध्यिका को 2 : 1 के अनुपा में बांटता है।

3.4 चतुर्भुज

चतुर्भुज तथा उनके प्रकार

विशेष चतुर्भुजों के गुणधर्म—समलम्ब, समान्तर चतुर्भुज, आयत, वर्ग

एक त्रिभुज की दो भुजाओं के मध्य बिन्दुओं को मिलाने वाला रेखाखंड तीसरी भुजा के समान्तर तथा उसकी लम्बाई का आधा होता है

त्रिभुज की एक भुजा के मध्य बिन्दु से अन्य भुजा के समान्तर खींची गई रेखा तीसरी भुजा को उसके मध्य बिन्दु पर प्रतिच्छेदित करती है

यदि तीन या तीन से अधिक समान्तर रेखाएँ हों तथा उन पर एक तिर्यक रेखा द्वारा बनाए गए अन्तः खण्ड बराबर हों, तो अनन्य किसी तिर्यक रेखा पर बनाए गए संगत अन्तः खंड भी समान होंगे।

एक समान्तर चर्तुभुज का एक विकर्ण उसे दो समान क्षेत्रफल वाली त्रिभुजों में बांटता है।

*एक ही (अथवा समान) आधार तथा एक ही समान्तर रेखाओं के बीच बने समान्तर चर्तुभुज समान क्षेत्रफल के होते हैं।

एक ही (अथवा समान) आधार तथा एक ही समान्तर रेखाओं के बीच बने त्रिभुज समान क्षेत्रफल के होते हैं।

एक ही (अथवा समान) आधार तथा समान क्षेत्रफल वाले त्रिभुजों के तदनुरूपी शीर्षलम्ब समान होते हैं।

3.5 समरूप त्रिभुजें

समरूप आकृतियां, ज्यामिति में समरूपता की संकल्पना, आधारभूत समानुपाती प्रमेय, तथा उसका विलोम

यदि एक त्रिभुज की एक भुजा के समान्तर एक रेखा खंड खींचा जाता है तो वह रेखा खंड अन्य दो भुजाओं को एक ही अनुपात में विभाजित करती है।

यदि कोई रेखा खंड किसी त्रिभुज की दो भुजाओं को एक ही अनुपात में बांटे, तो रेखाखंड तीसरी भुजा के समान्तर होती है।

त्रिभुजों की समरूपता के नियम/निष्कर्ष : AAA, SSS तथा SAS

यदि समकोण त्रिभुज के समकोण वाले शीर्ष से कर्ण पर लम्ब डाला जाता है तो लम्ब रेखा के दोनों आरे के त्रिभुज और संपूरण त्रिभुज परस्पर समरूप होते हैं।

त्रिभुज के एक अन्तः कोण का समद्विभाजक सम्मुख भुजा को उस कोण को बनाने वाली भुजाओं के अनुपात में बांटती है।

समरूप त्रिभुजों का क्षेत्रफलों का अनुपात संगत भुजाओं पर वर्गों के अनुपात के बराबर होता है।

*एक समकोण त्रिभुज में कर्ण का वर्ग अन्य दो भुजाओं के वर्गों के योग के बराबर होता है (बौधयान/पैथागोरस प्रमेय)

एक त्रिभुज में यदि एक भुजा का वर्ग अन्य दो भुजाओं के वर्गों के बराबर होता है, तो प्रथम भुजा का सम्मुख कोण समकोण होता है (बौधयान/पैथागोरस प्रमेय का विलोम)

3.6 वत्त

वत्त की परिभाषा तथा उसके संबंधित संकल्पनाएँ। सकेन्द्री वत्तों की संकल्पना **सर्वांगसम वत्त**

दो वत्त सर्वांगसम होते हैं यदि उनकी त्रिज्याएँ समान होती हैं।

एक वत्त की चाप सर्वांगसम होती है यदि वह वत्त के केन्द्र पर समान कोण बनाती है, तथा उसका विलोम।

एक वत्त (अथवा सर्वांगसम वत्तों) की समान जीवाएँ वत्त के केन्द्र पर समान कोण बनाते हैं विलोमतः,

यदि किसी वृत्त के केन्द्र पर दो जीवाएँ समान कोण बनाती हैं, तो जीवाएँ समान लम्बाई की होती हैं।

वृत्त के केन्द्र से किसी जीवा पर डाला गया लम्ब जीवा को समद्विभाजित करनता है।

वृत्त के केन्द्र से जीवा के मध्य बिन्दु को मिलाने वाला रेखाखंड, जीवा पर लम्बवत होता है।
दिये गए तीन असंरेख बिन्दुओं में से गुजरता हुआ एक और केवल कह ही वृत्त खींचा जा सकता है।
एक वृत्त (अथवा सर्वांगसम वृत्तों) की समान जीवाएँ वृत्त केन्द्र (केन्द्रों) से समदूरस्थ हैं तथा इसका विलोम।

3.7 वृत्त में बने कोण तथा चक्रीय चतुर्भुज

किसी चाप द्वारा वृत्त के केन्द्र पर बनाया गया कोण उस चाप द्वारा वृत्त के शेष भाग पर बनाए कोण का दुगुना है।

*एक ही वृत्त खण्ड में बने कोण समान होते हैं।

अर्धवृत्त में बना कोण एक समकोण होता है।

एक वृत्तीय बिन्दु।

*एक चक्रीय चतुर्भुज के सम्मुख कोणों का योग 180° होता है।

यदि एक चतुर्भुज के सम्मुख कोणों के एक युग्म का योग 180° है, तो चतुर्भुज चक्रीय चतुर्भुज है।

3.8 छेदक, स्पर्श रेखा तथा उनके गुण धर्म

एक रेखा तथा वृत्त का प्रतिच्छेदन। एक रेखा तथा वृत्त का स्पर्श बिन्दु।

एक वृत्त के किसी भी बिन्दु पर स्पर्श रेखा, स्पर्शबिन्दु से जाने वाली त्रिज्या पर लम्ब होती है।

किसी बाह्य बिन्दु से वृत्त पर खींची गई स्पर्श रेखाओं की लम्बाई समान होती है।

यदि किसी वृत्त की जीवाएँ AB तथा CD वृत्त की स्पर्श रेखा है, तो $PA \times PB = PT^2$ ।

यदि वृत्त की स्पर्श रेखा के स्पर्श बिन्दु से एक जीवा खींची जाए तो इस जीवा द्वारा, दी गई स्पर्श रेखा के साथ बनाए गए कोण संगत एकान्तर वृत्त खण्डों में बनाए कोणों के बराबर होते हैं।

3.9 रचनाएँ

एक रेखाखंड को किसी दिये गए अंतः अनुपात में बांटना।

(क) दिये गये आकड़ों के लिए त्रिभुज बनाना—SSS, SAS, ASA, RHS

(ख) परिमाण तथा आधार के कोण।

(ग) उसका आधार, एक आधार का कोण तथा शेष भुजाओं का योग अथवा अन्तर।

(घ) उसकी दो भुजाएँ तथा उनमें से एक भुजा को तदनुरूपी माध्यिका।

समानान्तर चतुर्भुजों, आयतों, वर्गों, सम चतुर्भुजों तथा समलम्बों की रचना चतुर्भुजों की रचना जबकि निम्न दिया हो

- (क) चार भुजाएँ तथा एक कर्ण।
- (ख) तीन भुजाएँ तथा दो कर्ण।
- (ग) दो आसन्न भुजाएँ तथा तीन कोण।
- (घ) तीन भुजाएँ तथा दो अन्तर्गत कोण।
- (ङ) चार भुजाएँ तथा एक कोण।

एक चतुर्भुज के क्षेत्रफल के बराबर एक त्रिभुज की रचना करना
एक वृत्त पर स्पर्श रेखा खींचना

- (क) एक बाह्य बिन्दु से।
 - (ख) वृत्त पर स्थित बिन्दु पर से (केन्द्र का प्रयोग करके)
- किसी त्रिभुज के अन्तःवृत्त की रचना

3.10 निर्देशांक ज्यामिति

निर्देशांक तंत्र, दो बिन्दुओं के बीच दूरी, खंड सूत्र (अंतः विभाजन के लिए) किसी त्रिभुज के केन्द्रक के निर्देशांक

माड्यूल 4 : क्षेत्रमिति

पढ़ाई का समय : 25 घंटे

अंक : 10

विषय क्षेत्र तथा तरीका

इस माड्यूल में हम प्रतिदिन के जीवन में उठते निम्न प्रश्नों के उत्तर देंगे

अपने आयताकार रसोई के बाग के लिए बाढ़ लगाने के लिए कांटेदार तार की आवश्यक लम्बाई किस प्रकार ज्ञात करना ?

दो आयताकार परस्पर लम्बवत पथों को बनाने में खर्चा क्या है ?

दी गई विमाओं के लिए एक कमरे की चार दीवारी का क्षेत्रफल क्या है ?

एक आयताकार मेज़ की उपरी सतह पर लगाने के लिए कितनी प्लाईवुड की आवश्यकता है?

प्रथम पाठ में एक तलीय आकृतियों के क्षेत्रफल ज्ञात करने के सूत्रों के विषय में पढ़ाया जायेगा। दूसरे पाठ में विभिन्न ठोसों के पृष्ठ क्षेत्रफल तथा घनफल से सम्बन्धित सूत्र जायेंगे। दिन प्रतिदिन में प्रयोग आने में उनका प्रयोग किया जायेगा।

4.1 एक तल में बनी आकृतियों का क्षेत्रफल

आयताकार तथा रैखीय आकृतियाँ। निम्न का परिमाण तथा क्षेत्रफल :

वर्ग, आयत, त्रिभुज, समलम्ब, चतुर्भुज, समान्तर चतुर्भुज तथा समचतुर्भुज हीरो (Hero's) के सूत्र का प्रयोग करके त्रिभुज का क्षेत्रफल। आयताकार पथों का क्षेत्रफल। उपरोक्त पर आधारित साधारण प्रश्न।

अरेखीय आकृतियाँ : व त्त की परिधि तथा क्षेत्रफल।

एक त्रिज्या खंड का परिमाण तथा क्षेत्रफल। व त्तकार पथों का क्षेत्रफल।

उपरोक्त पर आधारित आसान प्रश्न।

4.2 ठोसों का पष्ठ क्षेत्रफल तथा घनफल

निम्न का पष्ठ क्षेत्रफल तथा घनफल—घन, घनाभ, बेलन, शंकु, गोला तथा अर्धगोला (दो ठोसों का मिश्रण नहीं लेना)

कमरे की चार दीवारों का क्षेत्रफल।

माड्यूल 5 : त्रिकोणमिति

पढाई का समय : 20 घंटे

अंक : 12

विषय क्षेत्र तथा तरीका

खगोल विद्या में हमें आकाशीय पिंडों के पथ तथा स्थिति के विषय में प्रश्नों आते हैं, जिनके जानने के लिए एक त्रिभुज के बाकी भुजाएँ तथा कोण ज्ञात करने होते हैं जबकि कुछ भुजाएँ तथा कोण दिये हों। इस प्रश्नों के हल का इजीनीयरिंग, भू-सर्वेक्षण, नौसंचालन आदि में विशेष महत्व तथा प्रयोग हैं इस माड्यूल में प्रयत्न किया गया है कि इन प्रश्नों का हल निकले। यह एक समकोण त्रिभुज की भुजाओं में, एक विशेष कोण के लिए, अनुपात, जिनहें त्रिकोणमितीय अनुपात कहते हैं की सहायता से किया जाता है। इस माड्यूल में पाठकों को एक त्रिकोणमितीय अनुपात दिये होने पर शेष ज्ञात करने का तरीका बताया जायेगा। पाठकों को त्रिकोणमितीय अनुपातों सं संबंधित सर्वसमिकाओं से परिचय करया जायेगा तथा उनसे संबंधित प्रश्न हल किये जायेंगे।

मापी जा सकने वाली लम्बाइयाँ तथा ऊँचाइयाँ (एक खम्भे की ऊँचाई, एक मान की ऊँचाई, इत्यादी) तथा न मापी जा सकने वाली लम्बाइयाँ तथा ऊँचाइयाँ पहाड़ी की चोडी की ऊँचाई, लैम्प—पोस्ट की ऊँचाई, जो नदी के दूसरे किनारे पर है (बगैर नदी पार किए), आकाशीय पिंडों की दूरी, इत्यादि) को ज्ञात करना एक जरुरी प्रश्न है तथा प्रतिदिन को समझेगा तथा दूरी तथा ऊँचाई से सम्बंधित साधारण प्रश्न त्रिकोणमितीय अनुपातों की सहायता से हल किये जायेंगे (जिसमें दो से अधिक समकोण त्रिभुज न आयें)

5.1 त्रिकोणमिति से परिचय

एक समकोण त्रिभुज के न्यूनकोण के त्रिकोणमितीय अनुपात।

त्रिकोणमितीय अनुपातों से सम्बन्ध।

त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाओं का परिचय : $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$, $\sec^2\theta = 1 + \tan^2\theta$,
 $\operatorname{cosec}^2\theta = 1 + \cot^2\theta$

त्रिकोणमितीय अनुपातों तथा सर्वसमिकाओं पर आधारित प्रश्न।

5.2 कुछ विशेष कोणों के त्रिकोणमितीय अनुपात

30° , 45° तथा 60° के त्रिकोणमितीय अनुपात (इन परिणामों को ज्यामितीय द्वारा सिद्ध किया जाए)।
पूरक कोणों के त्रिकोणमितीय अनुपात दूरी तथा ऊँचाई पर आधारित प्रश्नों का हल त्रिकोणमितीय
अनुपातों के अनुप्रयोग द्वारा (दूरी तथा ऊँचाई पर प्रश्नों में दो से अधिक समकोण त्रिभुजें न हों)

माड्यूल 6 : संख्यिकी

पढ़ने का समय : 35 घंटे

अंक : 12

विषय क्षेत्र तथा तरीका

पुरातन समय से ही गह-पालकों, दुकानदारों तथा व्यक्ति विशेषों की यह प्रथा रही है कि वह अपनी
आय, व्यय तथा रसीदों इत्यादि का हिसाब रखें। पाठकों को आँकड़ों का लिपिबद्ध करना, संक्षेपण
तथा उनमें निहित सूचना को निकालना सिखाने के लिए “आँकड़ें तथा उनका निरूपण” पाठ परिचय
कराया जायेगा।

प्रत्येक दिन में तालिकाओं, आलेखों, चार्ट इत्यादि के रूप में अर्थ व्यवस्था के विभिन्न पहलुओं विज्ञापनों
के आँकड़ें, जो आंखों को आकर्षक लगते हैं तथा समझने में आसान है इन को पढ़ने तथा समझने
के लिए, पाठकों को “आँकड़ों का आलेखीय निरूपण” नामक पाठ से परिचय कराया जायेगा।

कई बार हमें आँकड़ों को अंक गणितीय वर्णन करना पड़ता है जैसे समूह ही औसत आयु, समूह के
माध्यक प्राप्तांक अथवा समूह का बहुलक कालर माप। यह करने के लिए पाठकों को “केन्द्रीय प्रवृत्ति
के माप” नामक पाठ से अवगत कराया जायेगा। इन मापकों के गुणधर्म तथा सीमाओं के विषय में
भी बताया जायेगा।

“आज वर्षा होगी”, “भारत इंग्लैंड के विरुद्ध मैच जीतेगा” कुछ ऐसे कथन हैं जिनमें संयोग का भी
भाग है। पाठकों को प्रारम्भिक प्राथमिकता के विषय में अनिश्चितता के माप के रूप में पढ़ाया जायेगा।
जो संयोग कारक खेलों जैसे सिक्का उछालना, पासों फेंकना, अच्छी तरह फेंटी गई ताश की गड्डी
में एक पत्ता निकालना इत्यादि के माध्यम से किया जायेगा।

6.1 आँकड़े तथा उनका निरूपण

सांख्यिकी का प्रवेश/परिचय। सांख्यिकी तथा सांख्यिकीय आँकड़े। प्राथमिक तथा गौड़ आँकड़े। अवर्गीकृत/यथाप्राप्त तथा वर्गीकृत आँकड़े। वर्ग चिन्ह, वर्ग अन्तराल, वर्ग सीमाएँ तथा सत्य (True) वर्ग सीमाएँ। बारबारता, बारबारता बटन सारणी, संचयी बारबारता, संचयी बारबारता सारणी।

6.2 आँकड़ों का आलेखीय निरूपण

दण्ड आलेखों (चार्टों) का बनाना। आयत चित्र तथा बारबारता बहुभुज दण्ड चार्टों तथा आयत चित्रों को बनाना तथा उनकी व्याख्या करना। दिन प्रतिदिन के कार्य कलापों से सम्बंधित आलेखों जैसे ताप-समय ग्राफ, दबाव-आयतन ग्राफ, वेग-समय ग्राफ इत्यादि, को बनाना तथा उनकी व्याख्या करना

6.3 केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप

अवर्गीकृत/यथाप्राप्त तथा वर्गीकृत आँकड़ों का माध्य। आँकड़ों का बहुलक तथा माध्यक। माध्य तथा माध्यक के गुण धर्म

6.4 प्रायिकता का परिचय

किसी घटना (एक ही घटना) के घटने में निहित अनिश्चितता के माप के रूप में प्रायिकता का प्रारम्भिक परिचय। सिक्का उछालने, पासाँ फेंकने तथा अच्छी तरह फेंटी गई ताश की गड्डी में से पत्ता निकालने से संबंधित प्रश्न।