

## उच्च गणित

पूर्णांक: 100

### लक्ष्य और उद्देश्य:—

गणित शिक्षण के व्यापक एवं सामान्य उद्देश्य विद्यार्थियों में निम्नलिखित गुणों का विकास करना है—

1. दैनिक जीवन में आने वाली समस्याओं का गणित द्वारा निराकरण करने का कौशल प्राप्त करना।
2. गणित विषय द्वारा राष्ट्रीयता की भावना का विकास करना।
3. पूर्व में प्राप्त किये गये गणितीय ज्ञान और कौशल को आगे बढ़ाना।
4. ज्ञान बुद्धि और समझ, गणितीय पद संकेत, अवधारणायें, सिद्धांत, विधि एवं उनके हल के बारे में जानकारी प्राप्त होना।
5. आधार भूत, बीज गणितीय कौशलों का विकास करना।
6. आरेखीय कौशल पद्धति।
7. तार्किक योग्यता का विकास करना।
8. आधुनिक तकनीकी विधियों का उपयोग करने के लिए दक्षता प्राप्त करना जैसे— केलकुलेटर, कम्प्यूटर इत्यादि।
9. महान गणितज्ञों द्वारा किये गये विशेष रूप से भारतीय गणितज्ञों के कार्य के प्रति सम्मान एवं उनके द्वारा किये गये कार्यों का ज्ञान प्राप्त करना।
10. सकारात्मक सोच का विकास करना।



- इकाई 2. (ब) वर्गात्मक समीकरण के सिद्धांत** **05**  
वर्ग समीकरण के अधिकतम दो मूल हो सकते हैं। विविक्तकर एवं मूलों की प्रवृत्ति, मूलों और गुणांकों के बीच संबंध, मूलों के सममित फलन जैसे  $\alpha^2 \pm \beta^2$ ,  $1/\alpha^2 \pm 1/\beta^2$ ,  $\alpha^3 \pm \beta^3$ ,  $1/\alpha^3 \pm 1/\beta^3$  आदि का मान एवं दिए गए मूलों के लिए वर्ग समीकरण रचना, वर्ग असमीकरण का परिचय  $ax^2 + bx + c \geq 0$  इसको संख्या रेखा एवं चिन्ह पद्धति से हल करना, वैदिक गणित विधि से भी हल करना।
- इकाई 3. समान्तर श्रेणी एवं हरात्मक श्रेणी** **(इकाई 3 व 4 – 10 अंक)**  
परिभाषा, प्रथम पद, सार्वन्तर,  $n$  वाँ पद, समान्तर माध्य,  $n$  पदों का योगफल, हरात्मक श्रेणी का समान्तर श्रेणी से सम्बंध हरात्मक श्रेणी का  $n$  वाँ पद।
- इकाई 4. गुणोत्तर श्रेणी एवं विशेष श्रेणियाँ –**  
गुणोत्तर श्रेणी की परिभाषा, प्रथम पद, सर्वानुपात गुणोत्तर श्रेणी का  $n$  वाँ पद, अपरिमित गुणोत्तर श्रेणी,  $n$  पदों का योग, अपरिमित श्रेणी का योगफल, गुणोत्तर माध्य, दो संख्याओं के बीच  $n$  गुणोत्तर माध्य, गुणोत्तर श्रेणी के रूप में आवर्त दशमलव का मान विशेष श्रेणी .....का मान एवं समान्तर श्रेणी गुणोत्तर श्रेणी।
- इकाई 5. सारणिक –** **05**  
सारणिक, उपसारणिक और सहखण्ड, सारणिक का प्रसार सारणिक के गुण एवं रूपांतर, त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात करने में सारणिक का अनुप्रयोग (नोट क्रम का नियम सम्मिलित नहीं है।)
- इकाई 6. आव्यूह –** **05**  
आव्यूह संख्याओं के आयताकार विन्यास के रूप में आव्यूहों के प्रकार, आव्यूहों की समानता, आव्यूहों का योगफल, आव्यूह एवं अदिश का गुणनफल, आव्यूहों का गुणनफल एवं रैखिक संयोजन, साहचर्य बंटन के नियम, क्रम विनिमय नियम का पालन न करना, आव्यूह के परिवर्त, सहखण्ड एवं प्रतिलोम तथा उनका बीजगणित व उनके गुणधर्म, तीन अक्षरों वाले रैखिक समीकरण का आव्यूह द्वारा हल।
- इकाई 7. बिन्दुओं के कर्तीय निर्देशांक –(इकाई 7, 8 व 9 – 15 अंक)**  
समकोणिय कार्तीय निर्देशांक, निर्देशांक के अनुसार बिन्दु का तल पर निर्धारण ग्राफ, दो बिन्दुओं के बीच दूरी, त्रिभुज का क्षेत्रफल, तीन बिन्दुओं के रेखीय होने का प्रतिबंध, रेखाखंड का अनुपातिक विभाजन, त्रिभुज का केन्द्रक एवं अन्तः केन्द्र, बिन्दु पथ एवं इसके समीकरण, मूल बिन्दु एवं अक्षों का विस्थापन।
- इकाई 8. सरल रेखा –**  
सरल रेखा की प्रवणता, विभिन्न प्रकार की रेखाओं के समीकरण (1) प्रवणता व उसके  $y$  - अक्ष से अन्तः खण्ड के रूप में (2) एक बिन्दु प्रवणता के रूप में (3) दो बिन्दुओं से जाने वाली रेखा के रूप में, (4) दोनों अक्षों से काटे गये अंतः खण्ड के रूप में (5) दूरी के रूप में ( प्राचलन समीकरण ) (6) मूल बिन्दु से अभिलम्ब के रूप में, सरल रेखा का सामान्य समीकरण, दो रेखाओं का प्रतिच्छेदन, दो रेखाओं के बीच का कोण, रेखाओं के समान्तर और लम्बवत होने के प्रतिबंध तीन रेखाओं के संगामी होने का प्रतिबंध किसी बिन्दु से रेखा की दूरी, त्रिभुज के लाम्बिक केन्द्र व परिकेन्द्र दो रेखाओं के बीच के कोण अर्द्धक का समीकरण।
- इकाई 9. रेखायुग्म –**  
रेखाओं का निकाय, दो रेखाओं के कटान बिन्दु से जाने वाली रेखाओं के समीकरण, द्विघातीय समघात समीकरण दो चरों में, मूल बिन्दु से जाने वाली रेखा युग्म के बीच के कोण के समद्विभाजकों का सम्मिलित समीकरण, दो चरों में सामान्य द्विघात समीकरण द्वारा रेखा युग्म दर्शाने का प्रतिबंध इनके प्रतिच्छेद

बिन्दु के निर्देशांक एवं उनके बीच का कोण, रेखाओं के समान्तर और लम्बवत् होने के प्रतिबंध ।

**इकाई 10. वृत्त – 05**

वृत्त का मानक समीकरण, वृत्त का सामान्य समीकरण, वृत्त का केन्द्र तथा त्रिज्या, वृत्त का प्राचलिक समीकरण, व्यास के सिरों के निर्देशांक ज्ञात होने पर वृत्त का समीकरण, सरल रेखा वृत्त का प्रतिच्छेदन, किसी रेखा के स्पर्शी होने का प्रतिबंध, किसी बिन्दु से जाने वाली स्पर्शी का समीकरण (अ) जब बिन्दु वृत्त पर हो (ब) जब बिन्दु वृत्त के बाहर हो । वृत्त के सापेक्ष बिन्दु की स्थिति ।

**इकाई 11. शंकु परिच्छेद – 05**

शंकु परिच्छेद से प्राप्त विभिन्न वक्र जैसे वृत्त, परवलय, दीर्घ वृत्त, अतिपरवलय तथा सरल रेखा युग्म एवं बिन्दु का परिचय, दीर्घ वृत्त, परवलय, अतिपरवलय के मानक समीकरण इनके नाभि व शीर्ष बिन्दु के निर्देशांक, नियता एवं नाभि लम्ब के समीकरण, नाभि दूरी, किसी बिन्दु की परवलय, दीर्घ वृत्त, अतिपरवलय के सापेक्ष स्थिति ।

**इकाई 12 त्रिकोणमितीय फलन (इकाई 12 व 13 – 10 अंक)**

कोण का अंशो में मापन, रेडियन में मापन रेडियन एवं अंशो में सम्बंध, त्रिकोणमितीय अनुपातों के मान  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  के लिए सीमांत स्थिति एवं साधारण तर्क के आधार पर  $0^\circ$  एवं  $90^\circ$  के त्रिकोणमितीय अनुपात ज्ञात करना । अन्य कोणों के त्रिकोणमितीय अनुपातों का मान सारिणी से पढ़ना ( $0^\circ$  से  $90^\circ$  तक ) त्रिकोणमितीय सर्वसमीकाएं

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

$$\sec^2 \theta = 1 + \tan^2 \theta$$

$$\operatorname{cosec}^2 \theta = 1 + \cot^2 \theta$$

की उत्पत्ति, कोण ( $-\theta$ ) के त्रिकोणमितीय अनुपात को कोण  $\theta$  के

त्रिकोणमितीय अनुपात के रूप में लिखना जैसे  $\sin(-\theta) = -\sin \theta$  आदि

निम्नलिखित कोणों के त्रिकोणमितीय अनुपातों का कोण  $\theta$  के अनुपात के रूप में व्यक्त करना –

$$(\pi/2 + \theta), (\pi + \theta), 2n\pi + \theta$$

निम्न सूत्रों की उत्पत्ति एवं उपयोग :-

$$\sin(A \pm B) = \sin A \cdot \cos B \pm \cos A \cdot \sin B$$

$$\cos(A \pm B) = \cos A \cdot \cos B \mp \sin A \cdot \sin B$$

$$\tan(A \pm B) = \frac{\tan A \pm \tan B}{1 \mp \tan A \cdot \tan B}$$

$$\text{सूत्र } \sin A + \sin B = 2 \sin \frac{A+B}{2} \cdot \cos \frac{A-B}{2}$$

$$\sin A - \sin B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \cdot \sin \frac{A-B}{2}$$

$$\cos A + \cos B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \cdot \cos \frac{A-B}{2}$$

$$\cos A - \cos B = 2 \sin \frac{A+B}{2} \cdot \sin \frac{B-A}{2}$$

$$2 \sin A \cdot \cos B = \sin(A+B) + \sin(A-B)$$

$$2 \cos A \cdot \sin B = \sin(A+B) - \sin(A-B)$$

$$2 \cos A \cdot \cos B = \cos(A+B) + \cos(A-B)$$

$$2 \sin A \cdot \sin B = \cos(A-B) - \cos(A+B)$$

$$\begin{aligned} \sin 2A &= 2 \sin A \cdot \cos A \\ \cos 2A &= 2 \cos^2 A - 1 \\ &= 1 - 2 \sin^2 A \\ &= \cos^2 A - \sin^2 A \\ \sin 3A &= 3 \sin A - 4 \sin^3 A \\ \cos 3A &= 4 \cos^3 A - 3 \cos A \\ 1 - \cos A &= 2 \sin^2 A/2 \\ 1 + \cos A &= 2 \cos^2 A/2 \\ \tan 2A &= \frac{2 \tan A}{1 - \tan^2 A} \\ \tan 3A &= \frac{3 \tan A - \tan^3 A}{1 - 3 \tan^2 A} \end{aligned}$$

इकाई 13 **त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाएं, ग्राफ व समीकरण -**  
 त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाएं एवं प्रतिबंधात्मक सर्व समिकाएं ( त्रिभुज के कोणों से संबंधित ) त्रिकोणमितीय फलनों के आवर्त की अवधारणा, त्रिकोणमितीय फलनों के ग्राफ जैसे -

$$\begin{aligned} y &= \sin x \\ y &= a \cos x, y = a \cdot \tan (bx) \\ y &= a \sin (bx + c) \text{ आदि।} \\ \text{त्रिकोणमितीय समीकरणों का व्यापक हल :-} \\ \text{जैसे - } \sin \theta &= \sin \alpha \Leftrightarrow \theta = n\pi + (-1)^n \alpha \\ \cos \theta &= \cos \alpha \Leftrightarrow \theta = 2n\pi \pm \alpha \\ \tan \theta &= \tan \alpha \Leftrightarrow \theta = n\pi + \alpha \text{ एवं इनका उपयोग} \end{aligned}$$

इकाई 14 **त्रिभुज के गुण व त्रिभुज के हल :-** 05

त्रिभुज के गुण :-  
 साइन नियम  $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$   
 को साइन नियम  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$  आदि।  
 नेपियर की समानता  
 $\tan \frac{B-C}{2} = \frac{b-c}{b+c} \cot A/2$

प्रक्षेप सूत्र  
 $a = b \cdot \cos C + c \cos B$  त्रिभुज के अर्द्ध कोणों को भुजाओं के रूप में व्यक्त करना जैसे -

$$\sin A/2 = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{bc}}$$

आदि।  
 त्रिभुज के कोणों का मान भुजाओं के पदों में व्यक्त करना  
 जैसे -

$$\sin A = \frac{2}{bc} \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

त्रिभुज के क्षेत्रफल हेरो के सूत्र द्वारा परिवृत्त की त्रिज्या  $R = \frac{a}{2 \sin A}$  आदि।

त्रिभुज के क्षेत्रफल व परिवृत्त की त्रिज्या का संबंध  $R = \frac{abc}{4 \Delta}$

**त्रिभुजों का हल : -**

- (अ) जब दो कोण व एक भुजा ज्ञात हो।  
 (ब) जब दो भुजाएँ और उनके बीच का कोण ज्ञात हों।  
 (स) जब तीनों भुजाएँ दी गई हों।  
 (द) जब दो भुजा और उनमें से एक के सामने का कोण दिया हो।

- इकाई 15. **ऊँचाई और दूरी -** **05**  
 उंचाई व दूरी से संबंधित प्रश्न ( द्विविमीय एवं त्रिविमीय )
- इकाई 16. **सांख्यिकी -** **05**  
 केन्द्रीय प्रवृत्ति की माप : माध्य, माध्यिका एवं बहुलक ( व्यक्तिगत, वर्गीकृत (अ) समवर्ती, (ब) अपवर्ती श्रेणी के लिए ) माध्य की प्रत्यक्ष विधि व लघुविधि (कल्पित माध्य विधि) माध्य विचलन, विक्षेपण, मानक विचलन, विचरण मापांक, विचरण गुणांक (व्यक्तिगत खंडित, वर्गीकृत) ( सतत और असतत ) के लिए प्रत्यक्ष व लघु विधि ( कल्पित माध्य विधि )।
- इकाई 17. **क्रमचय और संचय,** श्री महावीराचार्य का जीवन परिचय एवं योगदान **05**  
 गणना के नियम  ${}_n P_r$  अर्थ विन्यास के अर्थ में क्रमचय  ${}_n P_r$  और चयन के अर्थ में संचय  ${}_n C_r$  का अर्थ इनके अनुप्रयोग वृत्तीय क्रमचय आदि।
- इकाई 18. **गणितीय आगमन एवं द्विपद प्रमेय :-** **05**  
 प्राकृत संख्याओं के संदर्भ में गणितीय आगमन का सिद्धांत और उसके सरल अनुप्रयोग, गणितीय आगमन की उपपत्ति द्वारा द्विपद प्रमेय ( धनपूर्णांक घातांक ) के लिए सामान्य तथा विशेष पद ज्ञात करना, किसी भी घात के लिए द्विपद प्रमेय ( उपपत्ति नहीं ), द्विपद प्रमेय का सन्निकट अनुमान में अनुप्रयोग । द्विपद गुणांकों के प्रगुण।
- इकाई 19. **(A) रेखीय असमताएं-** **05**  
 रेखीय असमतायें, रेखीय असमताओं के बीज गणितीय हल और एक चरीय संख्या रेखा पर उनका प्रदर्शन।  
**(B) लीनियर प्रोग्रामिंग -** **05**  
 दो चर वाले, रेखिक असमीकरण और उनके हल, समुच्चय के लेखा चित्र, दो चर वाले रेखीय असमीकरण के निकायों के हलों के समुच्चय के लेखाचित्र, लीनियर प्रोग्रामिंग का अर्थ उसका महत्व, वस्तुनिष्ठ फलन, आप्टी माइजेशन, समलाभ रेखा आदि उत्तल बहुभुज ( समुच्चय ) उसके गुणधर्म का स्पष्टीकरण, लीनियर प्रोग्रामिंग समस्या का गणितीय रूपांतर एवं लेखा चित्र विधि द्वारा हल।
- इकाई 20. **चरघातांकी एवं लघुगणकीय श्रेणी : -** **05**  
 $e$  के लिए अनंत श्रेणी,  $e$  का मान  $2 < e < 3$  के बीच में सिद्ध करना,  $e^x$  का विस्तार  $\log_e (1+x)$  तथा  $\log_e (1-x)$  के लिए अनन्त श्रेणी में प्रसार, उपयुक्त लघु गुणक श्रेणी द्वारा संख्याओं के लघुगणक ज्ञात करना।  
**नोट-** यथा प्रसंग वैदिक गणित विधियों का उपयोग भी प्रश्नों को हल करने में सहायक विधियों के रूप में किया जाये।

## Higher Mathematics

Time 3.00 Hrs.

Class XI

Marks 100  
One Paper

---

### Aims & objectives-

The general objectives and teaching mathematics at secondary stage are to help the learners to-

1. Apply mathematical knowledge and skills to solve real life problems by developing abilities to.
2. Develop awareness of the need for national unity and develop confidence for the competitive examination.
3. Consolidate the mathematical knowledge and skills acquired earlier.
4. Acquire knowledge and understanding of the terms and symbols, concept, principles, processes, proofs etc.
5. Develop mastery of basic algebraic skills.
6. Develop drawing skills.
7. Develop the ability to articulate logically.
8. Develop necessary skills with modern technological devices such as calculators computers etc.
9. Develop reverence and respect towards great mathematicians particularly Indian mathematicians for their contribution to the field of mathematics.
10. Develop positive thinking.

**Higher Mathematics**  
**Class XI**

Time 3.00 Hrs.  
One Paper

Marks 100

Units	Topics	Marks	Periods
1	Complex Numbers	05	09
2	(A) Special Simultaneous equation in three variables and their solutions. (B) Theory of Quadratic Equations.	05	09
3	Arithmetic Progression and Harmonic Progression	10	05
4	Geometric Progression and special series.		05
5	Determinants	05	05
6	Matrices	05	05
7	Cartesian Coordinates of points.	15	09
8	Straight line		09
9	Pair of lines		09
10	Circle	05	09
11	Conic Section	05	05
12	Trigonometric Functions	10	09
13	Trigonometrical identities, graph and equations		09
14	Properties of triangle and solution of triangles	05	09
15	Height and Distance	05	09
16	Statistics	05	09
17	Permutation and Combination	05	09
18	Mathematical Induction and Binomial Theorem	05	09
19	(A) Linear Inequalities (B) Linear Programming	05	09
20	Exponential and Logarithms Series	05	09
	Revision		20
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>180</b>

**1. Complex Numbers:**

**5**

Representations of complex numbers as points on a plane, Argand diagram (addition and multiplication of complex numbers Geometrically) Algebra of complex numbers. The real and the imaginary parts of complex numbers, modulus and argument of conjugate of complex numbers, square root of complex numbers, cube root and fourth root of unity.

Triangular inequality:

$$|z_1 + z_2| \leq |z_1| + |z_2|$$

and equality

$$|z_1 - z_2| = |z_1| \cdot |z_2|$$

Polar representation of complex numbers. Statement of fundamental theorem of algebra, solution of quadratic equations in the complex number system.

**2. (A) Simultaneous Equation of three variables and their solutions      5**

**(B) Theory of quadratic equations**

Existence of maximum two roots of a quadratic equations; discriminant and nature of roots, relation between the roots and the coefficient symmetric functions, vedic method for solution of quadratic equation.

- e. g.  $\alpha^2 \pm \beta^2$ ,  $1/\alpha^2 \pm 1/\beta^2$ ,  $\alpha^3 \pm \beta^3$ ,  $1/\alpha^3 \pm 1/\beta^3$  and their values.  
 Formation of quadratic for specified roots.  
 Introduction to quadratic in equation  $ax^2+bx+c \geq 0$  and its solution by using number line and sign convention,
- 3. Arithmetic Series and Harmonic Series :** (UNIT 3 & 4 - 10 Marks)  
 Definition, First term, common difference,  $n^{\text{th}}$  term, arithmetic mean, sum of  $n$  terms .  
 Relation of Harmonic series with arithmetic series,  $n^{\text{th}}$  terms of harmonic series.
- 4. Geometric Series and Special Series:**  
 Definition of geometric series, first terms, common ratio,  $n^{\text{th}}$  term infinite geometric series  
 sum of  $n$  terms of geometric series sum of  $n$  terms of infinite series, geometric mean,  
 value of recurring decimal considered as geometric series values of special series -----  
 ----and arithmetic & geometric series.
- 5. Determinant** **5**  
 Determinant, minors and cofactors, expansion of determinants , properties and  
 transformations of determinants. Application of determinants in computing the area. of a  
 triangle (Note Cramer's Rule is not included).
- 6. Matrices** **5**  
 Matrices as a rectangular array of numbers. Types of matrices, equality of matrices,  
 sum of matrices, multiplication of scalar with a matrix, Product of matrices and linear  
 combination. Associative and distributive law, Commulative law not being valid, Trans  
 pose , cofactors and inverse of a matrix, their algebra and properties, solution of linear  
 equations of three variables by matrix method.
- 7. Cartesian Coordinates of Points** (UNIT 7, 8 & 9 - 15 Marks)  
 Rectangular Cartesian coordinates, plotting of points. (With coordinates). on a  
 plane, Distance between two points, area of triangle, condition for collinearity of three  
 points, section of line segment in specified ratio, Centroid and in centre of a triangle  
 locus and their equations transformation of and origin and axes.
- 8. Straight Line**  
 Slope of straight line equations of various types of straight lines;  
 (i) slope and intercept on  $y$  axis.  
 (ii) One Point slope form  
 (iii) Intercepts on both axes  
 (iv) Distance form (Parametric equation)  
 (v) Normal from origin form  
 General equations of straight line, intersection of two lines, angle between two  
 lines, condition for lines to be parallel or perpendicular, conditions of concurrence of  
 three lines, Distance of a line from a given point. Ortho centre and circumcentre of  
 triangles. Equations of angle bisector of two lines.
- 9. Pair of Straight lines:**  
 Family of lines, Equation of lines through the point of intersection of two lines.

Homogenous equations of second degree in two variables combined equation of angle bisectors of a pairs of lines passing through origin, condition for the general equation of second degree in two variables to represent the pair of straight line, the coordinates of their point of intersection, angle between them. Condition for the lines to be parallel and perpendicular.

**10. Circle :** **5**

Standard equation of circle, general equation of circle, centre and radius of circle. Parametric equations of circle, equation of the circle when coordinates of the extremities of a diameter are given, intersection of a line with circle condition for a line to be a tangent, equation of a tangent through a given point when (i). The point is on the circle. (ii). The point is outside the circle; Position of a point with respect to a circle.

**11. Conic Section** **5**

Introduction to the various curves such as circle, parabola, ellipse, hyperbola, pair of straight lines and a point, obtained by the section of a cone, standard equation of ellipse, parabola and hyperbola, the coordinates of their . foci and vertices, equation of directrix lotus rectum Focal distance, the position of a point with respect to parabola, ellipse and hyperbola.

**12. Trigonometric Functions** **(UNIT 12 & 13 - 10 Marks)**

Degree measure of angle, radian measure relation between radian and degrees value of Trigonometrical ratios of the angles  $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$  limiting position and trigonometrical ratios for  $0^\circ$  and  $90^\circ$  based on simple logic. Reading of values of trigonometrical ratios of other angles ( $0^\circ$  to  $90^\circ$ ) using of trigonometrical tables. Trigonometrical identifies. Proof of  $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ ,  $\sec^2\theta = 1 + \tan^2\theta$ ,  $\operatorname{cosec}^2\theta = 1 + \cot^2\theta$ . Expressing trigonometric ratios of angle  $(-\theta)$  in terms of  $\theta$  e.g.  $\sin(-\theta) = -\sin\theta$  etc. Expression of the trigonometric ratios of the following angles in terms of trigonometric ratios of angle  $\theta$ .  $(\pi/2 \pm \theta), (\pi \pm \theta), (2n\pi \pm \theta)$

Proofs and application of the following formulas.

$$\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$$

$$\cos(A \pm B) = \cos A \cos B \mp \sin A \sin B$$

$$\tan(A \pm B) = \frac{\tan A \pm \tan B}{1 \mp \tan A \tan B}$$

$$\sin A + \sin B = 2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$$

$$\sin A - \sin B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2}$$

$$\cos A + \cos B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$$

$$\cos A - \cos B = 2 \sin \frac{A+B}{2} \sin \frac{B-A}{2}$$

$$2 \sin A \cos B = \sin(A+B) + \sin(A-B)$$

$$2 \cos A \sin B = \sin(A+B) - \sin(A-B)$$

$$2 \cos A \cos B = \cos(A+B) + \cos(A-B)$$

$$2 \sin A \sin B = \cos(A-B) - \cos(A+B)$$

$$\sin 2A = 2 \sin A \cos A$$

$$\begin{aligned} \cos 2A &= 2 \cos^2 A - 1 \\ &= 1 - 2 \sin^2 A \\ &= \cos^2 A - \sin^2 A \\ \sin 3A &= 3 \sin A - 4 \sin^3 A \\ \cos 3A &= 4 \cos^3 A - 3 \cos A \\ 1 - \cos A &= 2 \frac{\sin^2 A}{2} \\ 1 + \cos A &= 2 \cos^2 \frac{A}{2} \\ \tan 2A &= \frac{2 \tan A}{1 - \tan^2 A} \\ \tan 3A &= \frac{3 \tan A - \tan^3 A}{1 - 3 \tan^2 A} \end{aligned}$$

**13. Trigonometrical Identities, graphs and equations:**

Trigonometric identities and conditional identities (Related to angles of a triangle).

Concept of the periodicity of trigonometric functions graphs of trigonometric functions such as.

$y = \sin x$ ,  $y = a \cos x$ ,  $y = a \tan bx$ ,  $y = a \sin (bx+c)$  etc.

Most general solutions of trigonometrical equations such as .

$$\sin \theta = \sin \alpha \Leftrightarrow \theta = n\pi + (-1)^n \cdot \alpha.$$

$$\cos \theta = \cos \alpha \Leftrightarrow \theta = 2n\pi \pm \alpha$$

$$\tan \theta = \tan \alpha \Leftrightarrow \theta = n\pi + \alpha$$

etc. and their application.

**14. Properties of triangle and solution of triangles**

**5**

Properties of triangle .

$$\text{sine law } \frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$

$$\text{cosine law } a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A \text{ etc.}$$

Napier's Analogy

$$\tan \frac{(B-C)}{2} = \frac{b-c}{b+c} \cot (A/2)$$

Projection formula

$$a = b \cos C + c \cos B \text{ etc.}$$

$$\text{Expressing semiangles in terms of sides such as } \sin (A/2) = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{bc}} \text{ etc.}$$

Expressing angles of a triangle in terms of sides such as

$$\sin A = \frac{2}{bc} \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

Area of a triangle by .

$$\text{Hero's Formula: Circum radius } R = \frac{a}{2 \sin A} \text{ etc.}$$

Relation between area of a triangle and circum radius

$$R = \frac{a b c}{4\Delta}$$

**Solution of triangles when**

- a) Two angles and a side is given.
- b) When two sides and included angle is given.
- c) All the three sides are given.
- d) When two sides and angle opposite to one of them is given.

**15. Height and Distance** **5**

Problems involving height and distances (Two dimensional and three dimensional).

**16. Statistics** **5**

**Measure of central tendencies:** Mean, Median and mode (Individual, grouped (i) inclusive (ii) Exclusive series). Direct and short cut (assumed mean) method mean deviation, dispersion, standard deviation variance, coefficient of variation (Individual, discrete and grouped). (continuous and discontinuous groups). Direct method, short cut method (assumed mean method).

**17. Permutation and Combinations** **5**

Life history and centre tuton of Mahavira Charya Law of counting, meaning of  $n!$ , meaning of permutation' in reference to arrangement i.e.  ${}^n P_r$  and meaning of combination in terms of selection i.e.  ${}^n C_r$ , their applications, circular permutation etc.

**18. Mathematical Induction and Binomial Theorem** **5**

Principle of mathematical induction in reference to natural numbers and their simple application. Proof of Binomial theorem (Positive integral) index using mathematical induction. Determination of general and particular term, Binomial theorem for any index (with out proof), use of Binomial theorem in estimating approximate values, properties of Binomial coefficients.

**19. (a) Linear Inequalities-** **5**

Linear inequalities, Algebraic Solutions of linear inequalities in are variable and their representation on the number line.

**(B) Linear Programming-** **5**

Linear inequations in two variables and graph of their solutions set. Graph of solution set of system of linear inequation. Meaning of linear programming and its significance objective function, optimisation, isoprofit line etc. Convex Polygen (set) explanations of its properties mathematical formulation of linear programming problems and solution by graphical method.

**20. Exponential and Logarithmic Series** **5**

Infinite series for e, Proof of value of e lying between 2 and 3 i.e.  $2 < e < 3$  explanation of  $e^x$ . Expanding  $\log(1+x)$  and  $\log_e(1-x)$  as infinite series. Determination of logarithm of numbers using appropriate logarithmic series.

Note:- Use of vedic mathematics at appropriit places as allternete methods of solvting problems.