

- (ग) षट्दर्शन का सामान्य परिचय।
3. संस्कृत के प्रतिनिधि रूपकों का परिचय- (भास, कालिदास, शूद्रक एवं भवभूति की नाट्य कृतियों का परिचयात्मक ज्ञान।)
 4. संस्कृत साहित्य का इतिहास- महाकाव्य, गीति काव्य, गद्यकाव्य, चम्पू काव्य, कथा साहित्य।
 5. काव्य शास्त्र
(क) अलंकारों का सामान्य परिचय- उपमा, रूपक, दृष्टान्त, अर्थान्तरन्यास, उत्प्रेक्षा, यमक, अनुप्रास, श्लेष।
(ख) छन्दों का सामान्य परिचय- अनुष्टुप्, उपजाति, वंशस्थ, शिखरिणी, मालिनी, मन्दाक्रान्ता, शार्दूल विक्रीडित, इन्द्रवज्रा।
(ग) रसों का सामान्य परिचय-
 6. (अ) कारक एवं विभक्तियों का सामान्य परिचय। उपपद विभक्ति सहित।
(स) हिन्दी वाक्यों का संस्कृत में अनुवाद करना।
 7. अनुच्छेदलेखनम्, कथानिर्माणम्।
 8. संस्कृत गिनती।
 9. अनुच्छेद एवं श्लोकों में से प्रश्न निर्माण।
 10. वाच्य परिवर्तनम्।

4. उर्दू

1. नसर (गद्य की सभी विधाएं):

सवानेह निगारी - अलताफ हुसैन हाली, शिबली नौअमानी। **खाका निगारी** - मौलवी अब्दुल हक। **इन्शाईया निगारी**- मोहम्मद हुसैन आजाद, रशीद अहमद सिद्वकी, पितरसबुखारी। **मकतूब निगारी**- अबुल कलाम आजाद, मिर्जा गालिब, सफिया अखतर। **तन्ज़ो-मज़ाह**- पं. रतननाथ सरशार, शफीका फरहत, मुजतबा हुसैन। **तनकीद निगारी**- आलेएहमदसुरूर, एहतिशिम हुसैन। **दास्तान निगारी** - मीर अम्मन। **ड्रामा निगारी** - आगा हश्र, हबीब तनवीर। **अफसाना निगारी** - मुन्शीप्रेमचंद, राजेन्द्रसिंह बेदी, सआदतहसन मन्टो, इकबाल मजीद। **नाविल निगारी**- मिर्जाहादीरुसवा, कृष्णचन्द्र। **तर्जुमा निगारी**- सर सैयदएहमद खां, सैयद आबिद हुसैन। **रिपोर्ताज निगारी**- असमतचुगताई, काजीअब्दुल गफ्फार। **आपबीती**- अखतरउल ईमान। **सफर नामा**- कुरअतउलऐन हैदर।

2. शैरी असनाफ (पद्य की विद्याएं):

गजल- वली दक्कनी, मीरतकी मीर, ख्वाजामिर दर्द, मिर्जा गालिब, फिराक गोरखपुरी। **मसनवी**- मीरहसन, दयाशंकर नसीम। **नज़्में**- नजीरअकबरआबादी, अखबरइलाहबादी, ब्रजनारायण चकवस्त, अल्लामा इकबाल। **क़सीदा**- मिर्जामोहम्मद रफी सौदा, जौक़ देहलवी, मौहसिन काकोरवी। **मरसिया**- मीर-अनीस, मिर्जा दबीर। **क़ताअत**- अलीसरदार जाफ़री, साहिर लुधियानवी। **रूबाई**- जोषमलीह आबादी, गौहरजलाली। **दोहा**- निदाफ़जली, डॉ.शाहिद मीर।

3. कवाइद (व्याकरण)- कलमा और इसके इक़साम, जुमला और इसके इक़साम, हरूफ और इसके इक़साम, रमूजे औकाफ, साबके-लाहेके, हरूफ ए शमसी और हरूफ ए कमरी, महावरे, जर बुल मिसाल, मूताशाहबेह अल्फ़ाज, हमसौत अल्फ़ाज, हममायनी अल्फ़ाज, जू-मायने अल्फ़ाज, तजनीस ए ताम, तजनीस ए खती, तलमीय, तशबीह, इसताराह, मुबालगा, तज़ाद

4. उर्दू ज़बान की अहमियत और इरतिका (उर्दू भाषा का महत्व एवं विकास)- उर्दू ज़बान का आगाज और इरतिका के मुखतलिफ़ नज़रयात, उर्दू हरूफ ए तहिज्जी और हकारी आवाजें, ज़बान और बोली में फ़र्क, मादरी ज़बान की सहमियत।

5. तेहरीरी सलाहियत और फ़न-(लेखन प्रतिभा)- खतूत नवीसी, दरख्वास्त नवीसी, मज़मून निगारी। स्वालात का तरीका व किसमें।

5. गणित

1. अंकगणित -संख्याएँ (प्राकृत संख्याएँ, पूर्ण संख्याएँ, पूर्णांक, परिमेय व अपरिमेय संख्याएँ, वास्तविक संख्याएँ, सम्मिश्र संख्याएँ), ऐकिक नियम, औसत, लाभ-हानि, सरल ब्याज, चक्रवृद्धि ब्याज, लंबाई, वज़न, धारिता, समय, सरल भिन्न, दशमलव भिन्न, प्रतिशत, अनुपात-समानुपात, गुणज व गुणनखण्ड, लघुत्तम समापवर्त्य एवं महत्तम समापवर्तक, लघुगणक।

2. बीजगणित- बीजीय व्यंजक व उनके गुणनखण्ड, एक व दो चर वाले रैखिक समीकरण तथा उनके अनुप्रयोग, समुच्चय व उन पर संक्रियाएँ, आंशिक भिन्न, युगपत समीकरण, वर्गात्मक समीकरण के सिद्धांत।

3. रेखीय असमिका- एक चर की रैखिक असमिका के बीजगणितीय हल एवं संख्या रेखा पर प्रदर्शन, दो चरों की रैखिक असमिका का आलेखीय हल, दो चरों की रैखिक असमिका के निकायों का हल ग्राफ द्वारा, निरेपक्ष मान, माध्यों की असमता, काचे स्वार्ज असमिका, चेबसेव असमिका।

4. सम्बन्ध एवं फलन - क्रमित युग्म, समुच्चयों का कार्तीय गुणन, दो परिमित समुच्चयों के कार्तीय गुणन में अवयवों की संख्या, वास्तविक संख्याओं के समुच्चयों का स्वयं से कार्तीय गुणन (upto $R \times R \times R$), सम्बन्ध की परिभाषा, सचित्र भारेख पांत महपांत तथा परिमर। फलन: एक समुच्चय में दूसरे समुच्चय पर विशेष प्रकार का सम्बन्ध। फलन का

सचित्र आरेख, प्रांत, सहप्रांत तथा परिसर। वास्तविक चरों का वास्तविक मान फलन, वास्तविक फलनों का प्रांत, सहप्रांत तथा परिसर। अचर फलन, तत्समक, बहुपद, परिमेय, मापांक, सिग्नम फलन, महत्तम पूर्णांक फलन तथा उनके ग्राफ। फलनों के योग, अंतर, गुणा एवं भाग। समुच्चय तथा उनका निरूपण, समुच्चयों का संघ, सर्वनिष्ठ तथा पूरक तथा उनके बीज गणितीय गुणधर्म, सम्बन्ध, तुल्यता सम्बन्ध, प्रतिचित्रण, एकैक, अन्तर्क्षेपी एवं आच्छादक प्रतिचित्रण, प्रतिचित्रण का संयोजन। द्वि-आधारी संक्रियाएं।

5. सारणिक एवं आव्यूह- परिभाषा एवं प्रकार, त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात करना, सारणिक का अनुप्रयोग, आव्यूहों पर संक्रियाएँ व क्रम विनिमय आदि नियम, परिवर्त, सहखण्ड व प्रतिलोम आव्यूह, रेखिक समीकरण का आव्यूह द्वारा हल, सीमेट्रिक्स, स्क्यू सीमेट्रिक्स, मेट्रिक्स।

6. ज्यामिति- कोण व उसके प्रकार, समांतर रेखाएँ, समांतर रेखाओं पर तिर्यक रेखा द्वारा बनाए गए कोण, त्रिभुज- प्रकार व गुणधर्म, त्रिभुजों की सर्वांगसमता, चतुर्भुज- प्रकार व गुणधर्म, वृत्त के कोण संबंधी गुणधर्म, समान्तर रेखाएँ, त्रिभुज, चतुर्भुज व वृत्त पर आधारित प्रमेय एवं प्रमेयों पर आधारित प्रश्न, ज्यामितीय आकृतियाँ, रचनाएँ व गुणधर्म।

7. निर्देशांक ज्यामिति- बिन्दुओं के निर्देशांक, सरल रेखा, रेखा युग्म, वृत्त एवं वृत्त संकाय, शंकु परिछेद, त्रिविमीय ज्यामिति, गोला।

8. अदिश व सदिश राशियाँ- सदिश के परिमाण एवं दिशा, स्थिति सदिश, द्विविमीय एवं त्रिविमीय सदिश, सदिशों के गुणनफल एवं उनके गुणधर्म, बलयुग्म का आघूर्ण, त्रिविमीय ज्यामिति में सदिश के अनुप्रयोग, असमान्तर और असमतलीय दो रेखाओं के बीच में न्यूनतम दूरी सदिश द्वारा।

9. क्षेत्रमिति- त्रिभुज व चतुर्भुज की परिमाप व क्षेत्रफल, घन, घनाभ, शंकु, गोला, बेलन आदि के पृष्ठीय क्षेत्रफल व आयतन।

10. त्रिकोणमिति- त्रिकोणमितीय फलन, त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाएँ व समीकरण, त्रिभुज के गुण व त्रिभुज के हल, ऊँचाई व दूरी, प्रतिलोम त्रिकोणमितीय फलन।

11. सांख्यिकी- माध्य, मध्यिका, बहुलक, दण्ड आरेख, प्रकीर्णन की माप, परिसर, माध्य विचलन, प्रसरण तथा मानक विचलन, बारम्बारता बंटनों का विप्लेषण, क्रमचय-संचय, प्रायिकता।

12. गणितीय विवेचन- कथन, पुराने ज्ञात कथनों से नए कथन, विशेष शब्द/वाक्यांश, अर्थभाव, कथनों की वैधता प्रमाणित करना।

13. अनुक्रम तथा श्रेणी- समान्तर श्रेणी, गुणोत्तर श्रेणी, हरात्मक श्रेणी एवं विशेष श्रेणियाँ, चर घातांकीय व लघुगणकीय श्रेणी।

14. मूलसंख्या सिद्धान्त- पियानो का अभिगृहीत, आगमन का सिद्धान्त, प्रथम सिद्धान्त, द्वितीय सिद्धान्त, तृतीय सिद्धान्त, बेसिस रिप्रजेंटेशन प्रमेय, महत्तम पूर्णांक फलन, विभाज्यता का परीक्षण, यूक्लिड, एलोगोरिथम, अद्वितीय गुणनखण्ड प्रमेय, सर्वांगसमता, संख्या के भाजकों का योग, यूलर का टोसेंट प्रमेय, फरमेट और विल्सन की प्रमेय।

15. अवकलन एवं समाकलन- फलन, सीमा एवं सांतत्य, अवकलन, उत्तरोत्तर अवकलन, अवकलन के अनुप्रयोग, समाकलन, समाकलन के मूलभूत प्रमेय, निश्चित समाकलन, अवकल समीकरण।

16. केलकुलस- लैब्नीज प्रमेय, मैक्लॉरिन व टेलर श्रेणियों का विस्तार। अपरिमेय बीज गणितीय फलनों का समाकलन, रिडक्सन फार्मूले। रेखिक समीकरण, समीकरण जिन्हें रेखिक रूप में परिवर्तित किया जा सकता है, एक्जेक्टर अवकल समीकरण। रेखिक अवकल समीकरण (Linear differential equation), समघातीय रेखिक अवकल समीकरण (ordinary), द्वितीय आर्डर के रेखिक अवकल समीकरण।

17. उच्च कलन-

- अनुक्रम की परिभाषा, अनुक्रम की सीमा पर प्रमेय, परिबद्ध एवं एकदिष्ट अनुक्रम, कोशी का अभिसरण, निकर्ष अश्रुणात्मक पदों की श्रेणी, तुलना परीक्षण, कोशी का समाकल परीक्षण, अनुपात परीक्षण, रॉबे परीक्षण, लॉगेरिथ्मीय, डी मारगन एवं बर्टेण्ड के परीक्षण (बिना प्रमाण), एकान्तर श्रेणी, लेब्नीज का प्रमेय, निरपेक्ष एवं प्रतिबंधित अभिसरण।
- सांतत्व (एक चार), अनुक्रमणीय सांतत्व, संतत फलनों के गुणधर्म, एक समान सांतत्य, अवकलनीयता का श्रृंखला नियम, अध्यमान प्रमेय एवं उनका ज्यामितीय अर्थ, अवकलों के लिए डारबूर का मध्यस्थता मान प्रमेय।
- दो चरों के फलनों की सीमा एवं सांतत्व आंशिक अवकलन, चरों का परिवर्तन, समघात, फलनों पर आयलर का प्रमेय, दो चरों के फलनों के लिए टेलर का प्रमेय, जेकोबियन।
- एन्विलोप, एवलूटस् दो चरों के फलनों का उच्चिष्ठ, निम्निष्ठ एवं सेंडल बिन्दु, लगांज, की गुणांक विधि, अनिधार्य रूप।
- बीटा एवं गामा फलन, द्विश एवं त्रि-समाकल, डीरिश्लेट समाकल, द्विश समाकल के क्रम का परिवर्तन।

18. अवकल समीकरण

- अवकल समीकरणों का श्रेणी हल- घात, श्रेणी-विधि, बेसल, लेजंडर समीकरण एवं फलन एवं उनके गुणधर्म, पुनरागमन एवं जनक-संबंध फलनों की लम्बिकता, स्टर्म लुइविले प्रश्न, आइगेन फलनों की लम्बिकता, भादगोनमान की वास्तविकता।

- लाप्लास रूपान्तरण- लाप्लास रूपान्तरण की रैखिकता, लाप्लास रूपान्तर के अस्तित्व प्रमेय, अवकलों एवं समाकलों के लाप्लास रूपान्तर, विस्थापन प्रमेय, प्रमेय रूपान्तरों का अवकलन एवं समाकलन, प्रतिलोम लाप्लास फलन, कन्वल्शन प्रमेय, अचर गुणांकों वाले अवकल समीकरण पर लाप्लास समीकरण के अनुप्रयोग।
- प्रथम कोटि के आंशिक अवकल समीकरण, लॉगरांज का हल, कुछ विशिष्ट प्रकार के समीकरण जिन्हें सरलता से व्यापक विधि के अलावा विधि से हल किया जा सके। चारपित की हल की व्यापक विधि।
- द्वितीय एवं उच्चतर कोटि के आंशिक अवकल समीकरण, द्वितीय कोटि के रैखिक आंशिक अवकल समीकरणों का वर्गीकरण, अचर गुणांकों के समघाती एवं असमघाती समीकरण, आंशिक अवकल समीकरण जो अचर गुणांकों वाले समीकरणों में परिवर्तनीय हैं।
- विचरण का कलन- स्थिर सीमान्त वाले विचरणीय प्रश्न, प्रथम कोटि अवकल एवं एक स्वतंत्र चर को अंतर्विष्ट करने वाले फलनक के लिए आयलर का समीकरण, एकस्ट्रीमलस उच्चतर कोटि के अवकलों पर आधारित फलनक, एक से अधिक स्वतंत्र चर पर आधारित फलनक, प्राचल रूप में विचरणीय प्रश्न, रूपान्तरण के अधीन आयलर के समीकरण की अपरिवर्तता।

19. गणितीय आगमन एवं द्विपद प्रमेय।

20. लीनियर प्रोग्रामिंग।

21. बीजगणित एवं त्रिकोणमिति

- पंक्ति एवं स्तंभ आव्यूहों की एक घाततः स्वतंत्रता एवं परतंत्रता, पंक्ति स्तंभ व आव्यूह की जाति, पंक्ति व स्तंभ की जाति तुल्यता, आइगेनमान, आइगेन सदिश व आव्यूह का अभिलाक्षणिक समीकरण, कैले हेमिल्टन प्रमेय और आव्यूह का व्युत्क्रम ज्ञात करने में उसका उपयोग।
- गुप- उदाहरण व प्रगुण, सब गुरप (उपसमूह), चक्रीय समूह, को सेट डी कम्पोजीशन, लाग्रांज प्रमेय, फर्मेट्स एवं यूल्स प्रमेय, समाकारिता एवं तुल्यकारिता, नार्मल सब गुरप, कोसेंट गुप।
- समाकारिता के मूलभूत प्रमेय, क्रमचय गुप, सम और विषम क्रमचय, रिंग, सबरिंग, इंटिग्रल डोमेन एवं फील्ड, रिंग के प्रगुण।

22. सदिश विश्लेषण एवं ज्यामिति

- तीन सदिशों का सदिश व अदिश गुणन, सदिशों के व्युत्क्रम (Reciprocal), सदिश अवकलन, ग्रेडिएंट, डाइवर्जेंस व कर्ल।
- सदिश समाकलन, गॉस, ग्रीन व स्टोक के प्रमेय।
- दिए गए आधार वाले शंकु का समीकरण, समकोणीय शंकु (right circular cone), बेलन का समीकरण और उसके प्रगुण।

23. स्थैतिकी

- समतलीय बलों के सन्तुलन का विश्लेषात्मक प्रतिबन्ध, आभासी कार्य (Virtual), रज्जुका।
- त्रिविमीय बल, पॉयनसांट मध्य अक्ष, शून्य रेखा एवं तल, स्थायी एवं अस्थायी संतुलन।

24. गतिकी विज्ञान

- त्रिज्जीय एवं तिर्यग्रेखा दिशा के परितः वेग एवं त्वरण, स्पर्शीय एवं अभिलंब के परितः वेग एवं त्वरण, सरल हरमिति गति, प्रत्यास्थ डोरियां।
- समतल व असमतल वक्र पर गति, प्रतिरोधी माध्यम में गति, विभिन्न संहति के कणों की गति।
- केन्द्रीय कक्ष केपलर के गति नियम, त्रिविम दिशा में कणों की गति।

25. वास्तविक विश्लेषण

- रीमान समाकलन, संतत एवं एकदिष्ट फलनों की समाकलनीयता, समाकलन के मूलभूत प्रमेय, समाकलन के लिए माध्यमान प्रमेय। आंशिक अवकलन तथा दो चरों के वास्तविक मान फलनों की अवकलनीयता। स्वार्ज एवं यंग प्रमेय, अस्पष्ट फलन प्रमेय।
- विषम समाकल एवं विषम समाकल का अभिसरण के लिये परीक्षण, तुलना परीक्षण, आबंल परीक्षण, डिरणले का परीक्षण, फुलानी समाकल, प्राचलित फलनों के समाकल की संतीयता, अवकलनीयता एवं समाकलनीयता। फोरियर श्रेणी, अर्ध एवं पूर्ण अंतराल के लिए।

26. सम्मिश्र विश्लेषण

- क्रमित युग्म के रूप में सम्मिश्र संख्याएं,
- सम्मिश्र संख्याओं की ज्यामितीय व्याख्या स्टिरियोग्राफिक प्रक्षेप सम्मिश्र फलनों की संततता एवं अवकलनीयता, विश्लेषक- फलन, कोशी-रीमॉन समीकरण, हारमोनिक फलन।
- मॉबियस रूपांतरण, स्थिर बिन्दु, तिर्यक अनुपात, व्युक्रम बिन्दु तथा क्रांतिक प्रतिचित्रण, कॉनफारमल प्रति चित्रण।

27. दूरिक समष्टि

- दूरिक समष्टि की परिभाषा एवं उदाहरण, सामीप्य बिन्दु, अंत बिन्दु, विवृत एवं संवृत्त समुच्चय, संवरणक एवं भ्रंशान्तर परिसीमा बिन्दु दूरिक समष्टि का रूप समष्टि काँशी भुक्तस पूर्णता केन्द्र सर्वनिष्ठ प्रमेय कांटेक्शन

सिद्धान्त, वास्तविक संख्याओं का पूर्ण क्रमित क्षेत्र। सघन उपसमुच्चय, बेयर केटगरी प्रमेय, विघटीय प्रथम एवं द्वितीय गणनीय समष्टि। संतत फलन, विस्तार प्रमेय एक समान संततता। संहिता, अनुक्रमणीय संहिता, पूर्ण परिबद्ध समष्टि, परिमित सर्वनिष्ठ व गुण, संतत फलन एवं संहिता समुच्चय, संबद्धता।

28. अमूर्त बीजगणित

- गुप स्वाकारिता (स्वसमरूपता), आंतर स्वाकारिता, स्वाकारिता, गुप एवं उनकी गणना संयुग्मता का संबंध, नार्मलाईज्ड, सेन्ट्रीलाइज्ड गणतीय सिद्धान्त एवं परिमित गुप का वर्ग समीकरण, कोशी एवं सेलो प्रमेय, परिमित आवेली एवं अनआवेली समूह के लिए।
- रिंग (वलय) थ्योरी- रिंग समाकारिता, आईडियल एवं भाजन वलय पूर्णाकीय डोमेन (प्रांत)की भाज्य फील्ड, युक्लीडीयन रिंग, बहुपद रिंग, परिमेय फील्ड पर बहुपद, क्रमविनिमय रिंग पर बहुपद रिंग, अद्वितीय गुणनखण्ड डोमेन।
- सदिश समष्टि की परिभाषा एवं उदाहरण, उपसमष्टि, उपसमष्टियों का योग एवं सरल योग, रैखिक विस्तृति रैखिक आश्रितता एवं स्वातंत्र्य एवं उनके मूल गुणधर्म, आधार, परिमित विमीय समष्टियाँ, आधारों के अस्तित्व प्रमेय, आधार समुच्चय में अवयवों की संख्या। अविचरणीयता विमा, परिमित विमीय सदिश समष्टि की उपसमष्टि की पूरक उपसमष्टि का अस्तित्व, उपसमष्टियों के योग की विमा, भोज्य समष्टि एवं उसकी विमा।
- रैखिक रूपान्तरण एवं उनका आव्यूह निरूपण, रैखिक रूपान्तरणों का बीजगणित, जाति-शून्यता प्रमेय। आधार का परिवर्तन, द्वैत समष्टि, द्विद्वैत समष्टि एवं प्रकृत तुल्यकारिता, रैखिक रूपान्तरण का बीजीय समष्टि, रैखिक रूपान्तरण के आइगेन मान एवं आइगेन सदिश, विकर्णीकरण उपसमष्टि का द्वि-एकघाती, द्विघाती एवं हरमिशियन समघात।
- आंतर गुणन समष्टि-कोशी - स्वार्ज असमिका, लाम्बिक सदिश, लाम्बिक पूरक, प्रासामान्य लाम्बिक समुच्चय एवं आधार, बेसल्स की असमिका, ग्रामष्टिक लाम्बिकता प्रक्रम।

5. MATHEMATICS

1. Arithmetic- Numbers (natural numbers, whole numbers, integers, rational numbers, irrational numbers and real numbers, complex numbers), unitary method, average, profit & loss, simple interest, compound interest, length, mass, capacity, time, simple fractions, decimal, percentage, ratio & proportion, multiple & factor, lowest common multiple & highest common factor, logarithm.

2. Algebra- Algebraic expressions & their factors, linear equations with one & two variables and their applications, sets & operations on sets, partial fraction, simultaneous equations, quadratic equations & their principle.

3. Linear Inequalities- Algebraic solutions of linear inequalities in one variable and their representation on the number line. Graphical solution of linear inequalities in two variables. Solution of system of linear inequalities in two variables-graphically. Absolute value, Inequality of means, Cauchy-Schwarz Inequality, Tchebycheff's Inequality.

4. Relations & Functions- Ordered pairs, Cartesian product of sets. Number of elements in the cartesian product of two finite sets. Cartesian product of the reals with itself (upto $R \times R \times R$). Definition of relation, pictorial diagrams, domain, co-domain and range of a relation. Function as a special kind of relation from one set to another. Pictorial representation a function, domain, co-domain & range of a function. Real valued function of the real variable, domain and range of these functions, constant, identity, polynomial, rational, modulus, signum and greatest integer functions with their graphs. Sum, difference, product and quotients of functions. Sets and their Representations. Union, intersection and complements of sets, and their algebraic properties, Relations, equivalence relations, mappings, one-one, into and onto mappings, composition of mappings. Binary operations.

5. Determinants and Matrices. Definition & types, area of a triangle, application of determinants operations on matrices and commutative laws etc. transpose, co-adjacent and inverse matrix, application of matrices for solving linear equations, Symmetric Matrix, Skew Symmetric Matrix.

6. Geometry- Angle & their types, parallel lines. triangle –types & properties, congruency of triangles, quadrilateral – types & properties, parallel lines, theorems on triangle, quadrilateral & circle and questions based on theorems, geometrical shapes, constructions & properties.

7. Coordinate Geometry- Coordinates of a point, line, pairs of lines, circle and family of circles, conic section, three dimensional geometry, sphere.

8. Scalar and Vector Quantities- Magnitude and direction of vector, position vector, two dimensional & three dimensional vector, scalar & vector products of vector and their properties, moment of couple, application of vectors in three dimensional geometry, to find out the distance between two skew lines

9. Mensuration- Area & perimeter of triangle & quadrilateral, surface area & volume of cube, cuboids, cone, sphere, cylinder etc.

10. Trigonometry - Trigonometrical functions, identities and equations, properties of triangle, solution of triangles, height and distance, inverse trigonometrical functions.

11. Statistics- Mean, Median, Mode, Bar Diagram, Measures of dispersion, Range, Mean Deviation, Variance and Standard Deviation, Analysis of frequency Distributions, Permutation and combination, probability.

12. Mathematical Reasoning- Statements, New statement from Old, Special Words/Phrases, Implications, Validating Statements.

13. Sequences and Series- Arithmetic progression, geometric progression, harmonic progression, special series, exponential and logarithmic series.

14. Elementary Number Theory- Peano's Axioms, Principle of Induction; First Principle, Second Principle, Third Principle, Basis, Representation Theorem, Greatest Integer Function Test of Divisibility, Euclid's algorithm, The Unique Factorisation Theorem, Congruence, Sum of divisors of a number. Euler's totient function, Theorems of Fermat and Wilson.

15. Differentiation & Integration- Function, limit and continuity, differentiation, successive differentiation, application of derivatives, integration, fundamental theorem on integration, definite integration differential equation.

16. Calculus- Leibnitz theorem. Maclaurin and Taylor series expansions. Linear equations and equations reducible to the linear form. Exact differential equations. Linear differential equations with constant coefficients. Homogeneous linear ordinary differential equations. Linear differential equations of second order.

17. Advanced Calculus.

- Definition of a sequence. Theorems on limits of sequences. Bounded and monotonic sequences. Cauchy's convergence criterion. Series of non-negative terms. Comparison tests. Cauchy's integral test. Ratio tests. Raabe's, logarithmic, de Morgan and Bertrand's tests (without proofs). Alternating series. Leibnitz's theorem. Absolute and conditional convergence.
- Continuity of single variable, Sequential continuity. Properties of continuous functions. Uniform continuity. Chain rule of differentiability. Mean value theorems and their geometrical interpretations. Darboux's intermediate value theorem for derivatives.
- Limit and continuity of functions of two variables. Partial differentiation. Change of variables. Euler's theorem on homogeneous functions. Taylor's theorem for functions of two variables. Jacobians.
- Envelopes. Evolutes. Maxima, minima and saddle points of functions of two variables. Lagrange's multiplier method. Indeterminate forms.
- Beta and Gamma functions. Double and triple integrals. Dirichlet's integrals. Change of order of integration in double integrals.

18. Differential Equations

- Series solutions of differential equations- Power series method, Bessel and Legendre equations, Bessel's & Legendre's functions and their properties- recurrence and generating relations. Orthogonality of functions. Sturm-Liouville problem. Orthogonality of eigen-functions. Reality of eigen-values.
- Laplace transformation- Linearity of the Laplace transformation. Existence theorem for Laplace transforms. Laplace transforms of derivatives and integrals. Shifting theorems. Differentiation and integration of transforms. Inverse Laplace transforms. Convolution theorem. Application of Laplace transformation in solving linear differential equations with constant coefficients.
- Partial differential equations of first order. Lagrange's solution. Some special types of equations, which can be solved easily by methods other than the general method. Charpit's general method of solution.
- Partial differential equations of second & higher orders. Classification of linear partial differential equations of second order. Homogeneous and non-homogeneous equations with constant coefficients. Partial differential equation reducible to equations with constant coefficients.
- Calculus of Variations- Variational problems with fixed boundaries – Euler's equation for functionals containing first order derivative and one independent variable. Extremals. Functionals dependent on higher order derivatives. Functionals dependent on more than one independent variable. Variational problems in parametric form. Invariance of Euler's equation under coordinates transformation.

19. Mathematical induction & binomial theorem

20. Linear Programming

21. Algebra and Trigonometry

- Linear independence & dependence of row & column matrices, Row rank, column rank and rank of a matrix, Equivalence of column and row ranks. Eigen values, eigen vectors and characteristics equation of a matrix. Cayley Hamilton theorem and its use in finding inverse of a matrix.

- Definition of a group with examples and simple properties, Sub groups, Cyclic groups, Coset decomposition, Lagrange's theorem, Fermat's and Euler's theorems. Homomorphism and isomorphism. Normal subgroups. Quotient groups.
- The fundamental theorem of homomorphism. Permutation groups. Even and odd permutations, rings, sub-rings, integral domains and fields. Characteristics of ring.

22. Vector Analysis and Geometry

- Scalar and vector product of three vectors, Reciprocal vectors, Vector differentiation. Gradient, divergence and curl.
- Vector integration. Theorems of Gauss, Green, Stokes.
- Equation of cone with given base, Right circular cone, Equation of cylinder and its properties.

23. Statics

- Analytical conditions of equilibrium of Coplanar forces. Virtual work. Catenary.
- Force in three dimensions. Poincaré's central axis. Null lines and planes. Stable and unstable equilibrium.

24. Dynamics

- Velocities and accelerations along radial and transverse directions and along tangential and normal directions. Simple harmonic motion. Elastic strings.
- Motion on smooth and rough plane curves. Motion in a resisting medium. Motion of particle of varying mass.
- Central Orbits. Kepler's laws of motion. Motion of a particle in three dimensions.

25. Real Analysis

- Riemann integral. Integrability of continuous and monotonic functions. The fundamental theorem of integral calculus. Mean value theorems of integral calculus. Partial derivation and differentiability of real-valued functions of two variables. Schwarz and the Young's theorem. Implicit function theorem.
- Improper integrals and their convergence. Comparison tests, Abel's and Dirichlet's tests, Frullani's integral, integral as a function of parameter, continuity, derivability, Fourier series of half & full intervals.

26. Complex Analysis

- Complex numbers as ordered pairs. Geometric representation of Complex numbers. Stereographic projection.
- Continuity & differentiability of Complex functions, Analytic functions, Cauchy-Riemann equations, harmonic functions.
- Mobius transformations, fixed points, cross ratio, inverse points and critical mapping, Conformal mapping.

27. Metric Spaces

- Definition and examples of metric spaces. Neighbourhoods. Limit points. Interior points. Open and closed sets. Closure and interior. Boundary points. Sub-space of a metric space. Cauchy sequences. Completeness. Cantor's intersection theorem. Contraction principle. Real numbers as a complete ordered field, dense subsets, Baire Category theorem, separable, second countable and first countable spaces.
- Continuous functions, extension theorem, uniform continuity.
- Compactness, sequential compactness, totally bounded spaces, finite intersection property, continuous functions and compact sets, connectedness.

28. Abstract Algebra

- Group – Automorphisms, inner automorphism. Automorphism groups. Conjugacy relation and centraliser, normaliser. counting principle and the class equation of a finite group, Cauchy's theorem and Sylow's theorems for finite abelian groups and non abelian groups.
- Ring theory- Ring homomorphism. Ideals and Quotient Rings, field of quotients of an integral domain, Euclidean rings, polynomial rings, polynomials over the rational field, polynomial rings over commutative rings, unique factorization domain.
- Definition and examples of vector spaces. Subspaces. Sum and direct sum of subspaces. Linear span. Linear dependence, independence and their basic properties. Basis. Finite dimensional vector spaces, existence theorem for bases, invariance of the number of elements of a basis set, dimension, existence of complementary subspace of a finite dimensional vector space, dimension of sums of subspaces, quotient space and its dimension.
- Linear transformations and their representation as matrices, the Algebra of linear transformations, the rank nullity theorem, change of basis, dual space, bidual space and natural isomorphism, adjoint of a linear transformation, eigen values and eigen vectors for a linear transformation, diagonalisation, bilinear, quadratic and Hermitian forms.
- Inner product spaces- Cauchy- Schwarz inequality, orthogonal vectors, orthogonal complements, orthonormal sets and bases, Bessel's inequality for finite dimensional spaces, Gram-Schmidt orthogonalization process.