ഗണിതം

XI

കേരളസർക്കാർ

പൊതുവിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

തയാറാക്കിയത്

സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി, കേരളം

2019

ISBN 81-7450-486-9

First Edition
February 2006 Phalguna 1927

Reprinted
October 2006 Kartika 1928
November 2007 Kartika 1929
December 2008 Pausa 1930
December 2009 Agrahayana 1931
January 2011 Pausa 1932
February 2012 Magha 1933
December 2012 Pausa 1934
November 2013 Kartika 1935
December 2014 Pausa 1936
May 2016 Vaishakha 1938
December 2016 Pausa 1938
December 2017 Agrahayana 1939

PD 400T BS

© National Council of Educational Research and Training, 2006

ALL RIGHTS RESERVED

- No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior permission of the publisher.
- This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade, be lent, re-sold, hired out or otherwise disposed of without the publisher's consent, in any form of binding or cover other than that in which it is published.
- The correct price of this publication is the price printed on this page, Any revised price indicated by a rubber stamp or by a sticker or by any other means is incorrect and should be unacceptable.

OFFICES OF THE PUBLICATION DIVISION, NCERT

NCERT Campus
Sri Aurobindo Marg
New Delhi 110 016 **Phone : 011-26562708**

108, 100 Feet Road
Hosdakere Halli Extension
Banashankari III Stage
Bengaluru 560 085 **Phone : 080-26725740**

Navjivan Trust Building
P.O.Navjivan
Ahmedabad 380 014 **Phone : 079-27541446**

CWC Campus
Opp. Dhankal Bus Stop
Panihati
Kolkata 700 114 **Phone : 033-25530454**

CWC Complex
Maligaon
Guwahati 781 021 **Phone : 0361-2674869**

₹

Publication Team

Head, Publication Division : *M. Siraj Anwar*

Chief Editor : *Shveta Uppal*

Chief Business Manager : *Gautam Ganguly*

Chief Production Officer (In-charge) : *Arun Chitkara*

Editor : *Bijnan Sutar*

Production Assistant : *Mukesh Gaur*

Printed on 80 GSM paper with NCERT watermark

Published at the Publication Division by the Secretary, National Council of Educational Research and Training, Sri Aurobindo Marg, New Delhi 110 016 and printed at Swapna Printing Works (P.) Ltd., Doltala, Doharia. P.O. Ganganagar. District - North. 24 Parganas. Kolkota

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram - 695 012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in, *e-mail* : scertkerala@gmail.com
Phone : 0471-2341883, Fax : 0471-2341869
Typesetting and Layout : SCERT
© Department of Education, Government of Kerala

ആമുഖം

ഏതു വിജ്ഞാനവും മാതൃഭാഷയിൽ പഠിക്കാനും പ്രകാശനം ചെയ്യാനും സാധിക്കും. അതിനുള്ള അവസരം പഠിതാക്കൾക്ക് ഒരുക്കേണ്ടത്, ഏതൊരു പഠന സമ്പ്രദായത്തിന്റെയും അനിവാര്യതയാണ്. അതിന്റെ തുടക്കമെന്ന നിലയ്ക്കാണ് ഹയർസെക്കന്ററി തലത്തിൽ ഭാഷേതര വിഷയങ്ങളിലെ പാഠപുസ്തകങ്ങൾ മലയാളത്തിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത്.

മാതൃഭാഷയിലൂടെയുള്ള വിദ്യാഭ്യാസം, ജ്ഞാനസമ്പാദനത്തിനുള്ള സുഗമമാർഗം എന്നതിനോടൊപ്പം സാംസ്കാരികത്തനിമയുടെ തിരിച്ചറിയൽ കൂടിയാണ്. അതുകൊണ്ടാണ് വികസിതരാജ്യങ്ങൾ മാതൃഭാഷയെ മുഖ്യബോധന മാധ്യമമായി സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇന്ത്യയിലാകട്ടെ, ദേശീയതലത്തിലുള്ള പ്രധാന പരീക്ഷകളെല്ലാം പ്രാദേശിക ഭാഷകളിൽക്കൂടി നടത്തുന്നതിനുള്ള സംവിധാനവും ഉണ്ടായി വരികയാണ്. ഈയൊരു സാഹചര്യത്തിൽ നമ്മുടെ കുട്ടികളും മാതൃഭാഷയുടെ ശക്തിസൗന്ദര്യങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിവിധ വിഷയങ്ങളിൽ ജ്ഞാനനിർമിതിയിൽ ഏർപ്പെടേണ്ടതുണ്ട്. അതിന് അവരെ സജ്ജരാക്കുകയാണ് ഈ പാഠപുസ്തകങ്ങളുടെ മുഖ്യലക്ഷ്യം.

പരിഭാഷപ്പെടുത്തിയ പുസ്തകങ്ങളിൽ അതത് വിഷയങ്ങളിലെ സാങ്കേതിക പദങ്ങൾ പരമാവധി മലയാളത്തിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. നമ്മുടെ ഭാഷയിൽ ചിരപരിചിതമായ ഇംഗ്ലീഷ് പദങ്ങളെ അതേപടി സ്വീകരിച്ചിട്ടുമുണ്ട്. വിവർത്തനത്തിന് തീർത്തും വഴങ്ങാത്ത പദങ്ങളെ അതേരീതിയിൽ തന്നെ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു. മാതൃഭാഷയിൽ പഠിക്കുന്നവർക്ക് ആശയഗ്രഹണം സുഗമമാക്കുന്ന വിധത്തിലാണ് പാഠപുസ്തകരചന നടത്തിയിരിക്കുന്നത്. അതോടൊപ്പം മലയാളഭാഷയുടെ വളർച്ചയ്ക്കും ഈ പ്രവർത്തനം സഹായകമാകുമെന്ന് കരുതുന്നു.

പാഠപുസ്തകവിവർത്തന രംഗത്ത് നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് നടന്ന വലിയൊരു കാൽവെപ്പാണ് ഇത്. പ്രഥമ സംരംഭമെന്നനിലയിൽ പല പരിമിതികളും പരിഭാഷയിൽ വന്നിട്ടുണ്ടാകാം. ക്ലാസ്മുറിയിൽ പ്രയോഗത്തിൽ വരുമ്പോഴാണ് അവയെല്ലാം കൂടുതൽ ബോധ്യപ്പെടുക. തുടർന്ന് വരുന്ന ഘട്ടങ്ങളിൽ അവയൊക്കെ പരിഹരിക്കുന്നതിന് എല്ലാ അഭ്യുദയകാംക്ഷികളിൽ നിന്നും വിശിഷ്യ അധ്യാപകർ, വിദ്യാർത്ഥികൾ എന്നിവരിൽ നിന്നും അഭിപ്രായങ്ങളും നിർദേശങ്ങളും പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

ഡോ. ജെ. പ്രസാദ്

ഡയറക്ടർ,

എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി. കേരളം

Foreword

The National Curriculum Framework, 2005, recommends that children's life at school must be linked to their life outside the school. This principle marks a departure from the legacy of bookish learning which continues to shape our system and causes a gap between the school, home and community. The syllabi and textbooks developed on the basis of NCF signify an attempt to implement this basic idea. They also attempt to discourage rote learning and the maintenance of sharp boundaries between different subject areas. We hope these measures will take us significantly further in the direction of a child-centred system of education outlined in the National Policy on Education (1986).

The success of this effort depends on the steps that school principals and teachers will take to encourage children to reflect on their own learning and to pursue imaginative activities and questions. We must recognise that, given space, time and freedom, children generate new knowledge by engaging with the information passed on to them by adults. Treating the prescribed textbook as the sole basis of examination is one of the key reasons why other resources and sites of learning are ignored. Inculcating creativity and initiative is possible if we perceive and treat children as participants in learning, not as receivers of a fixed body of knowledge.

These aims imply considerable change in school routines and mode of functioning. Flexibility in the daily time-table is as necessary as rigour in implementing the annual calendar so that the required number of teaching days are actually devoted to teaching. The methods used for teaching and evaluation will also determine how effective this textbook proves for making children's life at school a happy experience, rather than a source of stress or boredom. Syllabus designers have tried to address the problem of curricular burden by restructuring and reorienting knowledge at different stages with greater consideration for child psychology and the time available for teaching. The textbook attempts to enhance this endeavour by giving higher priority and space to opportunities for contemplation and wondering, discussion in small groups, and activities requiring hands-on experience.

NCERT appreciates the hard work done by the textbook development committee responsible for this book. We wish to thank the Chairperson of the advisory group in Science and Mathematics, Professor J.V. Narlikar and the Chief Advisor for this book, Professor P.K. Jain for guiding the work of this committee. Several teachers contributed to the development of this textbook; we are grateful to their principals for making this possible. We are indebted to the institutions and organisations which have generously permitted us to draw upon their resources, material and personnel. As an organisation committed to systemic reform and continuous improvement in the quality of its products, NCERT welcomes comments and suggestions which will enable us to undertake further revision and refinement.

Director
National Council of Educational
Research and Training

New Delhi
20 December 2005

Textbook Development Committee

Chairperson, Advisory Group in Science and Mathematics

J.V. Narlikar, *Emeritus Professor*, Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics (IUCAA), Ganeshkhind, Pune University, Pune

Chief Advisor

P.K. Jain, *Professor*, Department of Mathematics, University of Delhi, Delhi

Chief Coordinator

Hukum Singh, *Professor* and *Head*, DESM, NCERT, New Delhi

Members

Arun Pal Singh, *Sr. Lecturer*, Department of Mathematics, Dayal Singh College, University of Delhi, Delhi
A.K. Rajput, *Reader*, RIE, Bhopal, M.P.
B.S.P. Raju, *Professor*, RIE Mysore, Karnataka
C.R. Pradeep, *Assistant Professor*, Department of Mathematics, Indian Institute of Science, Bangalore, Karnataka
D.R. Sharma, *P.G.T.*, JNV-Mungeshpur, Delhi
Ram Avtar, *Professor* (Retd.) and *Consultant*, DESM, NCERT, New Delhi
R.P. Maurya, *Reader*, DESM, NCERT, New Delhi
S.S. Khare, *Pro-Vice-Chancellor*, NEHU, Tura Campus, Meghalaya
S.K.S. Gautam, *Professor*, DESM, NCERT, New Delhi
S.K. Kaushik, *Reader*, Department of Mathematics, Kirori Mal College, University of Delhi, Delhi
Sangeeta Arora, *P.G.T.*, Apeejay School Saket, New Delhi-110017
Shailja Tewari, *P.G.T.*, Kendriya Vidyalaya, Barkakana, Hazaribagh, Jharkhand
Vinayak Bujade, *Lecturer*, Vidarbha Buniyadi Junior College, Sakkardara Chowk, Nagpur, Maharashtra
Sunil Bajaj, *Sr. Specialist*, SCERT, Gurgaon, Haryana

Member - Coordinator

V.P. Singh, *Reader*, DESM, NCERT, New Delhi

ശില്പശാലയിൽ പങ്കെടുത്തവർ

ശ്രീ. ജി. ഭുവനേന്ദ്രൻ നായർ
പ്രിൻസിപ്പൽ (റിട്ട.), ഹയർ സെക്കന്ററി വിദ്യാഭ്യാസം

ഡോ. എം. ജയകൃഷ്ണൻ
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി (റിട്ട.)
ഹയർ സെക്കന്ററി വിദ്യാഭ്യാസം

ശ്രീ. സജീവ്. സി.എസ്
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി (ഗണിതം)
ഗവ. ഗേൾസ് എച്ച്.എസ്.എസ്.
മണക്കാട്, തിരുവനന്തപുരം

ശ്രീ. സത്യൻ. ഇം.എം.
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി (ഗണിതം)
എ.കെ.ജി മെമ്മോറിയൽ, ഗവ.
എച്ച്.എസ്.എസ്., പിണറായി, കണ്ണൂർ

ശ്രീ. ബിനുമോൻ. ബി.
എൻ.വി.ടി. (ഗണിതം)
ഗവ. വി.എച്ച്.എസ്.എസ്, പട്ടാഴി

ശ്രീ. സാബു. വി
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി. (ഗണിതം)
ഗവ. മോഡൽ എച്ച്.എസ്.എസ്
കുലശേഖരപുരം

ശ്രീ. ആർ. രാമാനുജം
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി. (ഗണിതം)
എം.എൻ.കെ.എം., ഗവ.എച്ച്.എസ്.എസ്.
പുലാപ്പറ്റ, പാലക്കാട്

ശ്രീ. അച്യുതൻ. സി.ജി.
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി. (ഗണിതം), ഗവ.എച്ച്.
എസ്.എസ്, കാരാകുറിശ്ശി, പാലക്കാട്

ശ്രീ. ജയദാസ്. റ്റി
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി. (ഗണിതം),
റ്റി.ആർ.കെ.എച്ച്.എസ്.എസ്,
വാണിയംകുളം, പാലക്കാട്

ശ്രീ. വിനോദ് കുമാർ. എ
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി. (ഗണിതം), പി.കെ.എം.
എം.എച്ച്.എസ്.എസ്, എടരിക്കോട്, മലപ്പുറം

ശ്രീ. സുദീപ്. പി,
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി. (ഗണിതം)
ഡോ.കെ.ബി. മേനോൻ മെമ്മോറിയൽ എച്ച്.
എസ്.എസ്, തൃത്താല, പാലക്കാട്

ശ്രീ. ബിനേഷ്. ബി,
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി (ഗണിതം)
ഗവ.എച്ച്.എസ്.എസ്, മീനങ്ങാടി, വയനാട്

ശ്രീ. പ്രമോദ്. എം.കെ,
എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി (ഗണിതം)
ഗവ. മോയൻ മോഡൽ ഗേൾസ്, എച്ച്.എസ്.
എസ്., പാലക്കാട്

ശ്രീ. വിനോദ്കുമാർ. കെ,
എൻ.വി.ടി. (ഗണിതം),
ഗവ. വൊക്കേഷണൽ എച്ച്.എസ്.എസ്.
കൃഷ്ണപുരം, ആലപ്പുഴ

വിദഗ്ധർ

ഡോ. റ്റി.ജി. ശരച്ചന്ദ്രൻ
ഡെപ്യൂട്ടി ഡയറക്ടർ (റിട്ട.), കോളേജ് വിദ്യാഭ്യാസ വകുപ്പ്

ഡോ. പി. സോമൻ
റിട്ട. പ്രൊഫസർ (മലയാളം), യൂണിവേഴ്സിറ്റ് കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം

പ്രൊഫ. പി. ചന്ദ്രശേഖരൻ
യൂണിവേഴ്സിറ്റി കോളേജ് (റിട്ട.), തിരുവനന്തപുരം

ശ്രീ. സി. വേണുഗോപാൽ
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫ. ഐ.എ.എസ്.ഇ, തൃശ്ശൂർ

ശ്രീ. സുമേഷ്. എസ്.എസ്
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫ. സെന്റ് ജോൺസ് കോളേജ്
അഞ്ചൽ, കൊല്ലം

ശ്രീ. സുനിൽ കുമാർ. ആർ
അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫ. ബി.ജെ.എം., ഗവ. കോളേജ് ചവറ

അക്കാദമിക് കോ-ഓർഡിനേറ്റർ

ഡോ. കെ. എസ്. ശിവകുമാർ
റിസർച്ച് ഓഫീസർ, എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി.

ഉള്ളടക്കം

Y4S5N1

1. ഗണങ്ങൾ 1–36

1.1 ആമുഖം 1
1.2 ഗണങ്ങളും അവയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നവിധവും 1
1.3 ശൂന്യഗണവും ഏകാംഗ ഗണവും 3
1.4 തുല്യഗണങ്ങൾ 7
1.5 പരിമിതഗണവും അനന്തഗണവും 8
1.6 ഉപഗണങ്ങൾ 10
1.7 സമസ്തഗണം 14
1.8 വെൻചിത്രങ്ങൾ 16
1.9 ഗണക്രിയകൾ 16
1.10 പൂരകഗണം 23
1.11 സംഗമവും യോഗവും ഉൾപ്പെടുന്ന ചില പ്രായോഗിക ഗണിതപ്രശ്നങ്ങൾ 26

2. ബന്ധങ്ങളും ഏകദങ്ങളും 37–71

2.1 ആമുഖം 37
2.2 ഗണങ്ങളുടെ കാർട്ടീഷ്യൻ ഗുണനഫലം 37
2.3 കാർട്ടീഷ്യൻ ഗുണനഫലവും കാർട്ടീഷ്യൻ തലവും 40
2.4 ബന്ധങ്ങൾ 43
2.5 ബന്ധങ്ങളും ചിത്രങ്ങളും 46
2.6 ഏകദങ്ങൾ 50

3. ത്രികോണമിതീയ ഏകദങ്ങൾ 72–136

3.1 ആമുഖം 72
3.2 കോണുകൾ 73
3.3 ത്രികോണമിതീയ ഏകദങ്ങൾ 78
3.4 രണ്ട് കോണുകളുടെ തുകയുടെയും വ്യത്യാസത്തിന്റെയും ത്രികോണമിതീയ ഏകദങ്ങൾ 96
3.5 ത്രികോണമിതീയ സമവാക്യങ്ങൾ 107
3.6 സൈൻ, കൊസൈൻ സൂത്രവാക്യങ്ങളുടെ തെളിവും ലളിതമായ പ്രായോഗങ്ങളും 119

4. ഗണിതാഗമന തത്ത്വം 137–150

4.1 ആമുഖം 138
4.2 പ്രചോദനം 138
4.3 ഗണിതാഗമന തത്ത്വം 139

5. സമ്മിശ്രസംഖ്യകളും രണ്ടാംകൃതി സമവാക്യങ്ങളും 151–180

5.1 ആമുഖം 151
5.2 ന്യൂനരേഖീയസംഖ്യയുടെ വർഗമൂലം 152
5.3 രണ്ടാംകൃതി സമവാക്യങ്ങൾ 153
5.4 സമ്മിശ്രസംഖ്യകൾ 154
5.5 i യുടെ കൃത്യങ്കം 156
5.6 ആർഗന്റ് തലവും പോളാർ രൂപവും 156
5.7 സമ്മിശ്രസംഖ്യകളുടെ ബീജഗണിതം 165
5.8 സർവസമവാക്യങ്ങൾ 170
5.9 സമ്മിശ്രസംഖ്യയുടെ വർഗമൂലം 171

6. രേഖീയ അസമതകൾ 181–201

6.1 ആമുഖം 181
6.2 അസമതകൾ 182
6.3 ഒരുചരമുള്ള രേഖീയ അസമതകളുടെ ബീജഗണിത പരിഹാരവും അവയുടെ ഗ്രാഫുകളും 183
6.4 രണ്ടുചരങ്ങളുള്ള രേഖീയ അസമതകളുടെ ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരിഹാരം 189
6.5 രണ്ടുചരങ്ങളുള്ള ഒരു കൂട്ടം രേഖീയ അസമതകളുടെ പരിഹാരം 193

7. ക്രമീകരണവും തെരഞ്ഞെടുക്കലും 202–234

7.1 ആമുഖം 202
7.2 എണ്ണലിന്റെ അടിസ്ഥാനതത്വം 203
7.3 ക്രമീകരണങ്ങൾ 209
7.4 പരിഗണിക്കുന്ന വസ്തുക്കളിൽ ഒരു നിശ്ചിത എണ്ണം ഒരുമിച്ചെടുത്തുള്ള ക്രമീകരണം 212
7.5 വ്യത്യസ്തമല്ലാത്ത വസ്തുക്കളുടെ ക്രമീകരണം 115
7.6 തെരഞ്ഞെടുക്കൽ 222

8. ദ്വിപദസിദ്ധാന്തം 235–260

8.1 ആമുഖം 235
8.2 ദ്വിപദസിദ്ധാന്തം 235
8.3 പൊതുപദവും മധ്യപദവും 245

9. ശ്രേണിയും അനുക്രമവും 261–300

9.1 ആമുഖം 261
9.2 ശ്രേണികൾ 261
9.3 അനുക്രമം 264
9.4 സമാന്തര ശ്രേണി 266

9.5 സമഗുണിത ശ്രേണി ... 272

9.6 സമാന്തരമാധ്യവും സമഗുണിതമാധ്യവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ... 281

9.7 അനന്തസമഗുണിത അനുക്രമം ... 285

9.8 ചില സവിശേഷ അനുക്രമങ്ങളുടെ n പദങ്ങളുടെ തുക ... 288

10. നേർവരകൾ ... 301–345

10.1 ആമുഖം ... 301

10.2 വരയുടെ ചരിവ് ... 304

10.3 നേർവരകളുടെ വിവിധതരം സമവാക്യങ്ങൾ ... 313

10.4 വരയുടെ സമവാക്യത്തിന്റെ പൊതുരൂപം ... 323

10.5 ഒരു ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് ഒരു വരയിലേക്കുള്ള അകലം ... 328

10.6 രണ്ട് വരകളുടെ സംഗമബിന്ദുവിലൂടെ കടന്നുപോവുന്ന ഒരു കൂട്ടം വരകളുടെ സമവാക്യം ... 332

10.7 ആധാരബിന്ദുവിന്റെ മാറ്റം ... 335

11. വൃത്തസ്തൂപികാ പരിച്ഛേദങ്ങൾ ... 346–383

11.1 ആമുഖം ... 346

11.2 വൃത്തസ്തൂപികയുടെ ഛേദകം ... 347

11.3 വൃത്തം ... 350

11.4 സമവക്രം ... 354

11.5 ന്യൂനവക്രം ... 359

11.6 അധിവക്രം ... 369

12. ത്രിമാന ജ്യാമിതിക്ക് ഒരു ആമുഖം ... 384–400

12.1 ആമുഖം ... 384

12.2 സൂചകതലങ്ങളും സൂചകാക്ഷങ്ങളും ... 385

12.3 രണ്ട് ബിന്ദുക്കൾ തമ്മിലുള്ള അകലം ... 388

12.4 വിഭജനസൂത്രവാക്യം ... 391

13. സീമകളും അവകലജങ്ങളും ... 401–447

13.1 ആമുഖം ... 401

13.2 അവകലജം എന്ന ആശയം ... 401

13.3 സീമകൾ ... 406

13.4 ത്രികോണമിതീയ ഏകദങ്ങളുടെ സീമകൾ ... 419

13.5 അവകലജങ്ങൾ ... 428

14. ഗണിത യുക്തി ... 448–475

14.1 ആമുഖം ... 448

14.2 ഗണിത പ്രസ്താവനയും സത്യമൂല്യവും ... 449

14.3 പഴയ പ്രസ്താവനയിൽ നിന്നും പുതിയ പ്രസ്താവന ... 451

14.4 സംയോജക പദം 'ഉം/കൂടാതെ' 453
14.5 സംയോജക പദം 'എങ്കിൽ' 459
14.6 ഗണിത പ്രസ്താവനകളുടെ സാധുത പരിശോധിക്കുന്ന രീതികൾ 465
15. സ്ഥിതിവിവരക്കണക്ക് 476–514
15.1 ആമുഖം 476
15.2 വ്യതിയാനത്തിന്റെ അളവുകൾ 478
15.3 പരിധി 478
15.4 മാധ്യ വ്യതിയാനം 478
15.5 വേരിയൻസും മാനകവ്യതിയാനവും 491
15.6 ആവൃത്തിവിതരണത്തിന്റെ വിശകലനം 503
16. സാധ്യതകളുടെ ഗണിതം 515–547
16.1 ആമുഖം 515
16.2 പ്രവചനാതീതാ പരീക്ഷണം 516
16.3 സംഭവങ്ങൾ 521
16.4 സ്വയം പ്രമാണ സമീപനം 529
അനുബന്ധം: 1 അനന്ത അനുക്രമങ്ങൾ 548–557
A.1.1 ആമുഖം 548
A.1.2 ഏത് കൃത്യങ്കത്തിനും ദ്വിപദസിദ്ധാന്തം 548
A.1.3 അനന്തസമഗുണിത അനുക്രമം 550
A.1.4 കൃതിഅനുക്രമങ്ങൾ 552
A.1.5 ലോഗരിതമിക അനുക്രമം 556
അനുബന്ധം: 2 ഗണിതവൽകരണം 558–569
A.2.1 ആമുഖം 558
A.2.2 അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ 558
A.2.3 എന്താണ് ഗണിതവത്കരണം? 562
ഉത്തരസൂചിക 570–606
പദാവലി 607–610