गणित

कक्षा 10 के लिए पाठ्यपुस्तक

1063

© NCERT
not to be republished

विद्ययाऽमृतमश्नुते
एन सी ई आर टी
NCERT
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

ISBN 81-7450-646-2

प्रथम संस्करण

जनवरी 2007 माघ 1928

पुनर्मुद्रण

अक्तूबर 2007 कार्तिक 1929
जनवरी 2009 पौष 1930
दिसंबर 2009 पौष 1931
नवंबर 2010 कार्तिक 1932
जनवरी 2012 पौष 1933
दिसंबर 2012 अग्रहायण 1934
अक्तूबर 2013 आश्विन 1935
जनवरी 2014 पौष 1935
दिसंबर 2014 पौष 1936
दिसंबर 2015 पौष 1937
दिसंबर 2016 पौष 1938
मार्च 2018 फाल्गुन 1939
जनवरी 2019 पौष 1940
सितंबर 2019 भाद्रपद 1941

PD 85T RSP

© राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, 2007

₹ 160.00

एन.सी.ई.आर.टी. वाटरमार्क 80 जी.एस.एम. पेपर पर मुद्रित।

प्रकाशन प्रभाग में सचिव, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, श्री अरविंद मार्ग, नयी दिल्ली 110 016 द्वारा प्रकाशित तथा विजय लक्ष्मी प्रिंटिंग वर्क्स प्राइवेट लिमिटेड, बी-117, सैक्टर-5, नोएडा -201 301 (उ.प्र.) द्वारा मुद्रित।

सर्वाधिकार सुरक्षित

- प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना इस प्रकाशन के किसी भाग को छापना तथा इलेक्ट्रॉनिकी, मशीनी, फोटोप्रतिलिपि, रिकॉर्डिंग अथवा किसी अन्य विधि से पुनः प्रयोग पद्धति द्वारा उसका संग्रहण अथवा प्रसारण वर्जित है।
- इस पुस्तक की बिक्री इस शर्त के साथ की गई है कि प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना यह पुस्तक अपने मूल आवरण अथवा जिल्द के अलावा किसी अन्य प्रकार से व्यापार द्वारा उधारी पर, पुनर्विक्रय या किराए पर न दी जाएगी, न बेची जाएगी।
- इस प्रकाशन का सही मूल्य इस पृष्ठ पर मुद्रित है। रबड़ की मुहर अथवा चिपकाई गई पर्ची (स्टिकर) या किसी अन्य विधि द्वारा अंकित कोई भी संशोधित मूल्य गलत है तथा मान्य नहीं होगा।

एन सी ई आर टी के प्रकाशन प्रभाग के कार्यालय

एन.सी.ई.आर.टी. कैंपस
श्री अरविंद मार्ग
नयी दिल्ली 110 016 **फोन : 011-26562708**

108, 100 फीट रोड
हेली एक्सटेंशन, होस्डेकेरे
बनाशंकरी III इस्टेज
बैंगलुरु 560 085 **फोन : 080-26725740**

नवजीवन ट्रस्ट भवन
डाकघर नवजीवन
अहमदाबाद 380 014 **फोन : 079-27541446**

सी.डब्ल्यू.सी. कैंपस
निकट: धनकल बस स्टॉप पनिहटी
कोलकाता 700 114 **फोन : 033-25530454**

सी.डब्ल्यू.सी. कॉम्प्लैक्स
मालीगांव
गुवाहाटी 781021 **फोन : 0361-2674869**

प्रकाशन सहयोग

अध्यक्ष, प्रकाशन प्रभाग : एम. सिराज अनवर
मुख्य संपादक : श्वेता उप्पल
मुख्य उत्पादन अधिकारी : अरुण चितकारा
मुख्य व्यापार प्रबंधक : बिबाष कुमार दास
संपादक : रेखा अग्रवाल
उत्पादन सहायक : राजेश पिप्पल

सज्जा एवं आवरण
श्वेता राव

चित्रांकन
ललित कुमार मौर्या

© NCERT not to be republished

आमुख

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (2005) सुझाती है कि बच्चों के स्कूली जीवन को बाहर के जीवन से जोड़ा जाना चाहिए। यह सिद्धांत किताबी ज्ञान की उस विरासत के विपरीत है जिसके प्रभाववश हमारी व्यवस्था आज तक स्कूल और घर के बीच अंतराल बनाए हुए है। नई राष्ट्रीय पाठ्यचर्या पर आधारित पाठ्यक्रम और पाठ्यपुस्तकें इस बुनियादी विचार पर अमल करने का प्रयास हैं। इस प्रयास में हर विषय को एक मज़बूत दीवार से घेर देने और जानकारी को रटा देने की प्रवृत्ति का विरोध शामिल है। आशा है कि ये कदम हमें राष्ट्रीय शिक्षा नीति (1986) में वर्णित बाल-केंद्रित व्यवस्था की दिशा में काफ़ी दूर तक ले जाएँगे।

इस प्रयत्न की सफलता अब इस बात पर निर्भर है कि स्कूलों के प्राचार्य और अध्यापक बच्चों को कल्पनाशील गतिविधियों और सवालों की मदद से सीखने और सीखने के दौरान अपने अनुभव पर विचार करने का अवसर देते हैं। हमें यह मानना होगा कि यदि जगह, समय और आज़ादी दी जाए तो बच्चे बड़ों द्वारा सौंपी गई सूचना-सामग्री से जुड़कर और जूझकर नए ज्ञान का सृजन करते हैं। शिक्षा के विविध साधनों व स्रोतों की अनेदखी किए जाने का प्रमुख कारण पाठ्यपुस्तक को परीक्षा का एकमात्र आधार बनाने की प्रवृत्ति है। सर्जना और पहल को विकसित करने के लिए ज़रूरी है कि हम बच्चों को सीखने की प्रक्रिया में पूरा भागीदार मानें और बनाएँ, उन्हें ज्ञान की निर्धारित खुराक का ग्राहक मानना छोड़ दें।

ये उद्देश्य स्कूल की दैनिक ज़िंदगी और कार्यशैली में काफ़ी फेरबदल की माँग करते हैं। दैनिक समय-सारणी में लचीलापन उतना ही ज़रूरी है जितना वार्षिक कैलेंडर के अमल में चुस्ती, जिससे शिक्षण के लिए नियत दिनों की संख्या हकीकत बन सके। शिक्षण और मूल्यांकन की विधियाँ भी इस बात को तय करेंगी कि यह पाठ्यपुस्तक स्कूल में बच्चों के जीवन को मानसिक दबाव तथा बोरियत की जगह खुशी का अनुभव करने में कितनी प्रभावी सिद्ध होती है। बोझ की समस्या से निपटने के लिए पाठ्यक्रम निर्माताओं ने विभिन्न चरणों में ज्ञान का पुनर्निर्धारण करते समय बच्चों के मनोविज्ञान एवं अध्यापन के लिए उपलब्ध समय का ध्यान रखने की पहले से अधिक सचेत कोशिश की है। इस कोशिश को और गहराने के यत्न में यह पाठ्यपुस्तक सोच-विचार और विस्मय, छोटे समूहों में बातचीत एवं बहस और हाथ से की जाने वाली गतिविधियों को प्राथमिकता देती है।

© NCERT not to be republished

एन.सी.ई.आर.टी. इस पुस्तक की रचना के लिए बनाई गई पाठ्यपुस्तक निर्माण समिति के परिश्रम के लिए कृतज्ञता व्यक्त करती है। परिषद् विज्ञान एवं गणित के सलाहकार समूह के अध्यक्ष प्रोफ़ेसर जयंत विष्णु नारलीकर और इस पुस्तक की मुख्य सलाहकार इंदिरा गाँधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय की प्रोफ़ेसर पी. सिंक्लेयर एवं लखनऊ विश्वविद्यालय के पूर्व प्रोफ़ेसर जी.पी. दीक्षित की विशेष आभारी है। इस पाठ्यपुस्तक के विकास में कई शिक्षकों ने योगदान दिया; इस योगदान को संभव बनाने के लिए हम उनके प्राचार्यों के आभारी हैं। हम उन सभी संस्थाओं और संगठनों के प्रति कृतज्ञ हैं जिन्होंने अपने संसाधनों, सामग्री तथा सहयोगियों की मदद लेने में हमें उदारतापूर्वक सहयोग दिया। हम विशेष रूप से माध्यमिक एवं उच्चतर शिक्षा विभाग, मानव संसाधन विकास मंत्रालय द्वारा प्रोफ़ेसर मृणाल मीरी और प्रोफ़ेसर जी. पी. देशपांडे की अध्यक्षता में गठित राष्ट्रीय निरीक्षण समिति द्वारा प्रदत्त बहुमूल्य समय एवं योगदान के लिए भी कृतज्ञ हैं। व्यवस्थागत सुधारों और अपने प्रकाशनों में निरंतर निखार लाने के प्रति समर्पित एन.सी.ई.आर.टी. टिप्पणियों व सुझावों का स्वागत करेगी जिनसे भावी संशोधनों में मदद ली जा सके।

नयी दिल्ली — *निदेशक*

20 नवंबर 2006 — राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

© NCERT not to be republished

प्रस्तावना

कोठारी आयोग के गठन के समय से ही अनेक समितियाँ विद्यालय-पाठ्यक्रम को शिक्षार्थियों के लिए अर्थपूर्ण और रोचक बनाने के लिए नयी-नयी विधियों का पता लगाती आ रही है। वर्षों के विकसित ज्ञान के आधार पर 'राष्ट्रीय पाठ्यचर्या रूपरेखा' (एन.सी.एफ.) को अतिम रूप 2005 में दिया गया। इस प्रयास में सरकार ने गणित के शिक्षण से संबंधित एक 'राष्ट्रीय फोकस समूह' का गठन किया। 2005 में जारी की गई राष्ट्रीय फोकस समूह ने अपनी रिपोर्ट में गणित के अध्यापन और अधिगमन को अधिक उत्तम बनाने के लिए एक रचनात्मक दृष्टिकोण प्रस्तुत किया।

इस दृष्टिकोण का सार यही है कि स्कूल में प्रवेश पाने से पहले ही बच्चे जिस गणित को अपने परिवेश में प्रयोग करते रहते हैं, उससे वे स्वाभाविक रूप से परिचित हो जाते हैं। पाठ्यक्रम, शिक्षण, दृष्टिकोण, पाठ्यपुस्तकों इत्यादि का निर्माण इस ज्ञान के आधार पर इस प्रकार होना चाहिए जिससे कि बच्चे गणित का आनंद उठा सकें और यह समझ सकें कि गणित सूत्रों और कलन-विधियों को लागू करने के क्षेत्र की अपेक्षा कहीं अधिक तर्क देने की एक विधि है। विद्यार्थियों और अध्यापकों को चाहिए कि वे गणित को एक स्वाभाविक और अपने आस पास से जुड़ी घटनाओं के रूप में समझने का प्रयास करें। गणित पढ़ाते समय हमारा ध्यान विशेषीकरण और व्यापकीकरण करने की योग्यता विकसित करने, अर्थपूर्ण समस्याओं को प्रस्तुत एवं हल करने, प्रतिरूपों और संबंधों को देखने और गणितीय उपपत्ति का तर्कसंगत चिंतन को लागू करने की ओर केंद्रित करे और उपरोक्त सभी कार्य ऐसे वातावरण में करें जिसमें बच्चे गणित को एक बोझ न समझें।

इसी दर्शन को ध्यान में रखकर कक्षा 1 से लेकर कक्षा 12 तक के गणित का पाठ्यक्रम विकसित किया गया और जिसे पाठ्यपुस्तक विकास समिति ने पाठ्यपुस्तक में प्रस्तुत करने का प्रयास किया है। विशेष रूप से पाठ्यपुस्तक तैयार करते समय मोटे तौर पर निम्नलिखित मार्गनिर्देशों को ध्यान में रखा गया है।

- पुस्तक की पठन-सामग्री बच्चे द्वारा पहले से पढ़ी गई पठन-सामग्री और उसके अनुभवों से संबंधित हो।
- शब्द समस्याओं सहित इस पुस्तक की भाषा स्पष्ट, सरल और असंदिग्ध होनी चाहिए।
- बच्चों के परिवेश में उपस्थित स्थितियों की सहायता से संकल्पनाओं/प्रक्रमों से परिचित कराना चाहिए।
- प्रत्येक संकल्पना/प्रक्रम के लिए भिन्न-भिन्न प्रकार के अनेक उदाहरण और प्रश्न देने चाहिए। इससे यह सुनिश्चित हो जाता है कि अलग-अलग संदर्भ में बच्चे बार-बार संकल्पना/प्रक्रम का प्रयोग कर सकें। यहाँ 'अनेक' का प्रयोग सीमित अर्थ में किया गया है और इतना भी न हो कि वह बच्चों के लिए बोझ बढ़ा दे।

© NCERT not to be republished

- बच्चों को समस्याओं के विभिन्न हलों को देखने और उन्हें प्राप्त करने के लिए प्रोत्साहित कीजिए।
- जहाँ तक संभव हो सके बच्चों को प्रयुक्त परिणामों का प्रयोग करने के लिए प्रेरित कीजिए।
- सभी उपपत्तियों को अनुदेशात्मक विधि से प्रस्तुत करना चाहिए जिससे कि शिक्षार्थी दिए गए तर्कों के प्रवाह को देख सके। हमारा मुख्य ध्यान उन उपपत्तियों पर होना चाहिए जहाँ लघु और स्पष्ट तर्क गणितीय चिंतन और तर्कण को प्रबल बना देता है।
- जब कभी संभव हो, एक से अधिक उपपत्तियाँ दी जानी चाहिए।
- शिक्षार्थी को अपने तर्क व्यक्त करने की स्पष्ट एवं तार्किक विधि विकसित करने में सहायता देने के लिए प्रयुक्त उपपत्तियों और हलों का प्रयोग माध्यम के रूप में करना चाहिए।
- सभी ज्यामितीय रचनाओं के साथ रचना का विश्लेषण और लागू किए जाने वाले चरणों की उपपत्ति भी होनी चाहिए। तदनुसार रचनाएँ करते समय बच्चों को यही सब करने के लिए प्रशिक्षित करना चाहिए।
- इसके लिए अनेक स्थानों पर ऐसे किस्से-कहानियाँ, चित्र, कार्टून और ऐतिहासिक टिप्पणियाँ देनी चाहिए जो बच्चों के लिए पढ़ाई को अधिक रोचक बना दे।
- अधिक अभिरुचि रखने वाले शिक्षार्थियों के लिए वैकल्पिक प्रश्नावलियों को सम्मिलित करना चाहिए परंतु ये प्रश्न परीक्षा की दृष्टि से नहीं होने चाहिए।
- सभी प्रश्नावलियों की उत्तरमाला दीजिए और उन प्रश्नों के हल/संकेत दीजिए जिनकी बच्चों को आवश्यकता हो।
- जब कभी संभव हो, संवैधानिक मानों को संचरित करना चाहिए।

इस पाठ्यपुस्तक का अध्ययन करते समय आप यह देखेंगे कि पाठ्यपुस्तक विकास समिति ने इन तथ्यों को ध्यान में रखा है। विशेष रूप से इस पुस्तक के सृजन से बच्चों को गणित के अन्वेषण के लिए स्थान उपलब्ध कराने और गणितीय रूप में तर्क देने की योग्यता विकसित करने को ध्यान में रखकर किया गया है। साथ ही इस पुस्तक में दो परिशिष्ट—गणित में उपपत्तियाँ और गणितीय निदर्शन दिए गए हैं। इन्हें इस पुस्तक में उन बच्चों के लिए रखा गया है, जो इनके पठन में रुचि रखते हों, और इस समय इसका स्थान केवल ऐच्छिक पठन के लिए ही है। समय अंतराल में इन विषयों को मुख्य पाठ्यक्रम में सम्मिलित किया जा सकता है।

पहले की भाँति यह पाठ्यपुस्तक भी एक सामूहिक प्रयास है। फिर भी, इस बार टीम के बारे में एक अप्रायिक बात यह रही है कि विभिन्न प्रकार के स्कूलों के अध्यापकों को इस पुस्तक के विकास के प्रत्येक चरण पर इसका अभिन्न अंग बनाया गया है। हमारा यह विश्वास है कि शिक्षक अपनी विशेष कक्षाओं के बच्चों की रुचि के अनुसार उदाहरण और प्रश्न देकर इस प्रक्रम में लगातार अपना योगदान देते रहेंगे। अंत में हम यह आशा करते हैं कि इस पाठ्यपुस्तक में सुधार लाने के लिए अध्यापक और शिक्षार्थी एन.सी.ई.आर.टी. को अपना सुझाव भेजते रहेंगे।

परवीन सिंक्लेयर
जी.पी. दीक्षित

© NCERT not to be republished

पाठ्यपुस्तक विकास समिति

विज्ञान एवं गणित के सलाहकार समूह के अध्यक्ष

जयंत विष्णु नारलीकर, *इमीरिटस प्रोफ़ेसर*, अध्यक्ष, आई.यू.सी.ए.ए., गणेशखिंड, पूना विश्वविद्यालय, पूणे

मुख्य सलाहकार

पी. सिंक्लेयर, *निदेशक*, रा.शै.अ.प्र.प. एवं *प्रोफ़ेसर*, गणित, इ.गाँ.रा.मु.वि., नयी दिल्ली
जी.पी. दीक्षित, *प्रोफ़ेसर* (सेवानिवृत्त) गणित और खगोलिकी विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ

मुख्य समन्वयक

हुकुम सिंह, *प्रोफ़ेसर* (सेवानिवृत्त), डी.ई.एस.एम., रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली

सदस्य

अंजली लाल, *पी.जी.टी.* (गणित), डी.ए.वी. पब्लिक स्कूल, सेक्टर-14, गुड़गाँव
आशुतोष के. वझलवार, *प्रोफ़ेसर*, डी.ई.एस.एम., रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
बी. एस. उपाध्याय, *प्रोफ़ेसर*, आर. आई. ई., मैसूर
जयंती दत्ता, *पी.जी.टी.*, सलवान पब्लिक स्कूल, गुड़गाँव
महेन्द्र शंकर, *लेक्चरर* (एस.जी.) (सेवानिवृत्त), रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली
मनिका अग्रवाल, ग्रीन पार्क, नयी दिल्ली
एन. डी. शुक्ला, *प्रोफ़ेसर* (सेवानिवृत्त), लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ
राम अवतार, *प्रोफ़ेसर* (सेवानिवृत्त) एवं *परामर्शदाता*, डी.ई.एस.एम., रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली
रामा बालाजी, *टी.जी.टी.* (गणित), के.वी. मेग ऐंड सेंटर, सेंट जान्स रोड, बंगलौर
शशिधर जगदीशन, *शिक्षक और सदस्य*, गवरनिंग काउंसिल, सेंटर फॉर लर्निंग, बंगलौर
एस. के. सिंह गौतम, प्रोफ़ेसर (सेवानिवृत्त), डी.ई.एस.एम., रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली
वंदिता कालरा, *लेक्चरर*, सर्वोदय कन्या विद्यालय, डिस्ट्रिक्ट सेंटर विकासपुरी, दिल्ली
वी. ए. सुजाता, *टी.जी.टी.*, केंद्रीय विद्यालय न. 1, वास्को, गोआ
वी. माधवी, *टी.जी.टी.*, संस्कृति स्कूल, चाणक्यपुरी, नयी दिल्ली

© NCERT not to be republished

सदस्य-समन्वयक

आर.पी. मौर्य, *प्रोफ़ेसर,* डी.ई.एस.एम., रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली

हिंदी रूपांतरकर्ता

जी.पी. दीक्षित, *प्रोफ़ेसर* (सेवानिवृत्त), गणित और खगोलिकी विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ
महेन्द्र शंकर, *लेक्चरर* (एस.जी.) (सेवानिवृत्त), रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली
एच. पी. सिन्हा, C-210, राजाजीपुरम, लखनऊ
वी. पी. सिंह, *प्रोफ़ेसर* (सेवानिवृत्त), डी.ई.एस.एम., रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली

हिंदी-समन्वयक

सुरेश कुमार सिंह गौतम, *प्रोफ़ेसर* (सेवानिवृत्त), डी.ई.एस.एम., रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली

© NCERT not to be republished

आभार

परिषद् पाठ्यपुस्तक की समीक्षा के लिए आयोजित कार्यशाला के निम्नलिखित प्रतिभागियों का उनके बहुमूल्य योगदान के लिए हार्दिक आभार प्रकट करती है: माला मणी, *टी.जी.टी.,* अमिटी इंटरनेशनल स्कूल, सेक्टर-44 नोएडा; मीरा महादेवन, *टी.जी.टी.,* एटामिक एनर्जी सेंट्रल स्कूल-4, अणुशक्ति नगर, मुंबई; रश्मी राणा, *टी.जी.टी.,* डी.ए.वी. पब्लिक स्कूल, पुष्पांजली एंक्लेव, पीतमपुरा, दिल्ली; मोहम्मद कासिम, *टी.जी.टी.,* एंग्लो अरैबिक सीनियर सेकेंडरी स्कूल, अजमेरी गेट, दिल्ली; एस.सी. राउटो, *टी.जी.टी.,* सेंट्रल स्कूल फार तिब्बतियंस, हैप्पी वैली, मसूरी; राकेश कौशिक, *टी.जी.टी.,* सैनिक स्कूल, कुंजपुरा, करनाल; अशोक कुमार गुप्ता, *टी.जी.टी.*, जवाहर नवोदय विद्यालय, दुधनोई, गोलपाड़ा; शंकर मिश्रा, *टी.जी.टी.,* डी.एम.एस., आर.आई.ई., भुवनेश्वर; उदय सिंह, *लेक्चरर*, गणित विभाग, बी.एच.यू., वाराणसी; बी.आर.हांडा, *इमीरिटस प्रोफ़ेसर*, आई.आई.टी. दिल्ली; मोनिका सिंह, *लेक्चरर*, श्रीराम कॉलेज, (दिल्ली विश्वविद्यालय), लाजपतनगर, नयी दिल्ली; जी. श्रीहरी बाबू, *टी.जी.टी.,* जवाहर नवोदय विद्यालय, सरपुर, कागज़ नगर, अदीलाबाद; अजय कुमार सिंह, *टी.जी.टी., रामजस सीनियर सेकेंडरी स्कूल नं.* 3, चाँदनी चौक, दिल्ली; मुकेश कुमार अग्रवाल, *टी.जी.टी.,* एस.एस.ए.पी.जी.बी.एस.एस. स्कूल, सेक्टर-V, डॉ. अंबेडकर नगर, नयी दिल्ली।

परिषद् एन.सी.ई.आर.टी. में हिंदी रूपांतरण के पुनरवलोकन हेतु आयोजित कार्यशाला में निम्नलिखित सहभागियों की बहुमूल्य टिप्पणियों के लिए आभारी है : अजय कुमार सिंह, *टी.जी.टी.,* रामजस सीनियर सेकेंडरी स्कूल नं. 3, चाँदनी चौक, दिल्ली; *प्रोफ़ेसर* बिजेंद्र सिंह, *अध्यक्ष*, गणित अध्ययनशाला, विक्रम विश्वविद्यालय, उज्जैन; जी.डी. ढल, *रीडर* (अ.प्रा.) एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली; नंद किशोर वर्मा, *लेक्चरर*, एच.ई.एस.-II, गणित विभाग, राज्यशैक्षिक अनु. एवं प्रशि. परि., हरियाणा, गुड़गाँव; पी.के. तिवारी, *सहायक आयुक्त* (अ.प्रा.), केंद्रीय विद्यालय संगठन; सविता गर्ग, *पी.जी.टी.*, सर्वोदय कन्या विद्यालय, चाँद नगर, नयी दिल्ली; सुधा गुप्ता, *टी.जी.टी.*, सर्वोदय कन्या विद्यालय, अवंतिका, रोहिणी, *प्रोफ़ेसर* राम अवतार (अ.प्रा) परामर्शदाता, एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली, ए.के. वझलवार, *प्रोफ़ेसर*, एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

परिषद् *कंप्यूटर प्रभारी,* दीपक कपूर; *डी.टी.पी. ऑपरेटर,* नरेश कुमार, नरगिस इस्लाम; *कॉपी संपादक*, एल. आर. भारती, अवध किशोर सिंह, मनोज मोहन; *प्रूफ रीडर*, रितु झा *और* बबीता झा, ए.पी.सी. कार्यालय, डी.ई.एस.एम. का प्रशासन, प्रकाशन विभाग और एन.सी.ई.आर.टी. सचिवालय के योगदान के प्रयासों के प्रति भी आभार प्रकट करती है।

© NCERT not to be republished

भारत का संविधान

उद्देशिका

हम, भारत के लोग, भारत को एक [1]**[संपूर्ण प्रभुत्व-संपन्न समाजवादी पंथनिरपेक्ष लोकतंत्रात्मक गणराज्य]** बनाने के लिए, तथा उसके समस्त नागरिकों को :

सामाजिक, आर्थिक और राजनैतिक **न्याय,**

विचार, अभिव्यक्ति, विश्वास, धर्म

और उपासना की **स्वतंत्रता,**

प्रतिष्ठा और अवसर की **समता**

प्राप्त कराने के लिए,

तथा उन **सब में**

व्यक्ति की गरिमा और [2]**[राष्ट्र की एकता**

और अखंडता] सुनिश्चित करने वाली **बंधुता**

बढ़ाने के लिए

दृढ़संकल्प होकर **अपनी इस संविधान सभा में** आज तारीख 26 नवंबर, 1949 ई. को **एतद्द्वारा इस संविधान को अंगीकृत, अधिनियमित और आत्मार्पित करते हैं।**

---

1. संविधान (बयालीसवां संशोधन) अधिनियम, 1976 की धारा 2 द्वारा (3.1.1977 से) ''प्रभुत्व-संपन्न लोकतंत्रात्मक गणराज्य'' के स्थान पर प्रतिस्थापित।
2. संविधान (बयालीसवां संशोधन) अधिनियम, 1976 की धारा 2 द्वारा (3.1.1977 से) ''राष्ट्र की एकता'' के स्थान पर प्रतिस्थापित।

© NCERT not to be republished

विषय सूची

	आमुख	*(iii)*
	प्रस्तावना	*(v)*
1.	**वास्तविक संख्याएँ**	**1**
	1.1 भूमिका	1
	1.2 यूक्लिड विभाजन प्रमेयिका	2
	1.3 अंकगणित की आधारभूत प्रमेय	8
	1.4 अपरिमेय संख्याओं का पुनर्भ्रमण	13
	1.5 परिमेय संख्याओं और उनके दशमलव प्रसारों का पुनर्भ्रमण	17
	1.6 सारांश	21
2.	**बहुपद**	**23**
	2.1 भूमिका	23
	2.2 बहुपद के शून्यकों का ज्यामितीय अर्थ	25
	2.3 किसी बहुपद के शून्यकों और गुणांकों में संबंध	31
	2.4 बहुपदों के लिए विभाजन एल्गोरिथ्म	36
	2.5 सारांश	40
3.	**दो चर वाले रैखिक समीकरण युग्म**	**42**
	3.1 भूमिका	42
	3.2 दो चरों में रैखिक समीकरण युग्म	43
	3.3 रैखिक समीकरण युग्म का ग्राफीय विधि से हल	49
	3.4 एक रैखिक समीकरण युग्म को हल करने की बीजगणितीय विधि	56
	3.4.1 प्रतिस्थापन विधि	56
	3.4.2 विलोपन विधि	60
	3.4.3 वज्र-गुणन विधि	64
	3.5 दो चरों के रैखिक समीकरणों के युग्म में बदले जा सकने वाले समीकरण	70
	3.6 सारांश	76

© NCERT not to be republished

4. द्विघात समीकरण **78**

4.1 भूमिका 78

4.2 द्विघात समीकरण 79

4.3 गुणनखंडों द्वारा द्विघात समीकरण का हल 82

4.4 द्विघात समीकरण का पूर्ण वर्ग बनाकर हल 85

4.5 मूलों की प्रकृति 98

4.6 सारांश 100

5. समांतर श्रेढ़ियाँ **102**

5.1 भूमिका 102

5.2 समांतर श्रेढ़ियाँ 104

5.3 A.P. का nवाँ पद 110

5.4 A.P. के प्रथम n पदों का योग 118

5.5 सारांश 128

6. त्रिभुज **130**

6.1 भूमिका 130

6.2 समरूप आकृतियाँ 131

6.3 त्रिभुजों की समरूपता 136

6.4 त्रिभुजों की समरूपता के लिए कसौटियाँ 143

6.5 समरूप त्रिभुजों के क्षेत्रफल 155

6.6 पाइथागोरस प्रमेय 158

6.7 सारांश 168

7. निर्देशांक ज्यामिति **170**

7.1 भूमिका 170

7.2 दूरी सूत्र 171

7.3 विभाजन सूत्र 178

© NCERT not to be republished

7.4 त्रिभुज का क्षेत्रफल 185

7.5 सारांश 190

8. त्रिकोणमिति का परिचय 191

8.1 भूमिका 191

8.2 त्रिकोणमितीय अनुपात 193

8.3 कुछ विशिष्ट कोणों के त्रिकोणमितीय अनुपात 201

8.4 पूरक कोणों के त्रिकोणमितीय अनुपात 207

8.5 त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाएँ 210

8.6 सारांश 215

9. त्रिकोणमिति के कुछ अनुप्रयोग 216

9.1 भूमिका 216

9.2 ऊँचाइयाँ और दूरियाँ 217

9.3 सारांश 227

10. वृत्त 228

10.1 भूमिका 228

10.2 वृत्त की स्पर्श रेखा 229

10.3 एक बिंदु से एक वृत्त पर स्पर्श रेखाओं की संख्या 232

10.4 सारांश 237

11. रचनाएँ 238

11.1 भूमिका 238

11.2 रेखाखंड का विभाजन 238

11.3 किसी वृत्त पर स्पर्श रेखाओं की रचना 243

11.4 सारांश 244

12. वृत्तों से संबंधित क्षेत्रफल 245

12.1 भूमिका 245

© NCERT not to be republished

12.2 वृत्त का परिमाप और क्षेत्रफल – एक समीक्षा 246
12.3 त्रिज्यखंड और वृत्तखंड के क्षेत्रफल 248
12.4 समतल आकृतियों के संयोजनों के क्षेत्रफल 254
12.5 सारांश 261
13. पृष्ठीय क्षेत्रफल और आयतन 262
13.1 भूमिका 262
13.2 ठोसों के संयोजन का पृष्ठीय क्षेत्रफल 263
13.3 ठोसों के संयोजन का आयतन 269
13.4 एक ठोस का एक आकार से दूसरे आकार में रूपांतरण 273
13.5 शंकु का छिन्नक 277
13.6 सारांश 284
14. सांख्यिकी 285
14.1 भूमिका 285
14.2 वर्गीकृत आँकड़ों का माध्य 285
14.3 वर्गीकृत आँकड़ों का बहुलक 298
14.4 वर्गीकृत आँकड़ों का माध्यक 304
14.5 संचयी बारंबारता बंटन का आलेखीय निरूपण 316
14.6 सारांश 321
15. प्रायिकता 323
15.1 भूमिका 323
15.2 प्रायिकता – एक सैद्धांतिक दृष्टिकोण 325
15.3 सारांश 342
परिशिष्ट 1 – गणितीय उपपत्तियाँ 344
परिशिष्ट 2 – गणितीय निदर्शन 369
उत्तर/संकेत 382

© NCERT not to be republished