गणित

कक्षा 9 के लिए पाठ्यपुस्तक

0963

© NCERT not to be republished

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

प्रथम संस्करण
मार्च 2006 फाल्गुन 1927

पुनर्मुद्रण
अक्तूबर 2006 कार्तिक 1928
अक्तूबर 2007 कार्तिक 1929
जनवरी 2009 माघ 1930
जनवरी 2010 पौष 1931
जनवरी 2011 पौष 1932
जनवरी 2012 माघ 1933
दिसंबर 2012 अग्रहायण 1934
फरवरी 2014 माघ 1935
दिसंबर 2015 अग्रहायण 1937
दिसंबर 2016 पौष 1938
दिसंबर 2017 अग्रहायण 1939
दिसंबर 2018 अग्रहायण 1940
अगस्त 2019 भाद्रपद 1941

PD 85T RPS

© *राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, 2006*

₹ 155.00

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 एस.डी.आर. प्रिंटर्स, ए-28, वेस्ट ज्योति नगर, लोनी रोड, शाहदरा, दिल्ली - 110 094 द्वारा मुद्रित।

ISBN 81-7450-505-9

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 पुन: 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 स्टेज
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 व्यापार प्रबंधक	:	*बिबाष कुमार दास*
मुख्य उत्पादन अधिकारी	:	*अरुण चितकारा*
संपादक	:	*रेखा अग्रवाल*
उत्पादन सहायक	:	*सुनील कुमार*

चित्रांकन और आवरण
डिजिटल एक्सप्रेशन

© 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 सिद्धान्त किताबी ज्ञान की उस विरासत के विपरीत है जिसके प्रभाववश हमारी व्यवस्था आज तक स्कूल और घर के बीच अंतराल बनाये 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 मजबूत 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-केन्द्रित 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 नये ज्ञान का सृजन करते हैं। शिक्षा के विविध साधनों व स्रोतों की अनेदखी किये जाने का प्रमुख कारण पाठ्यपुस्तक को परीक्षा का एकमात्र आधार बनाने की प्रवृत्ति है। सर्जना और पहल को विकसित करने के लिये 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 ज़िन्दगी और कार्यशैली में काफ़ी फेरबदल की माँग करते हैं। दैनिक समय-सारणी में लचीलापन उतना ही ज़रूरी है जितनी वार्षिक कैलेण्डर के अमल में चुस्ती, जिससे शिक्षण के लिये 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 बनाने में कितनी प्रभावी सिद्ध होती है। बोझ की समस्या से निपटने के लिये पाठ्यक्रम निर्माताओं ने विभिन्न चरणों में ज्ञान का पुनर्निधारण करते समय बच्चों के मनोविज्ञान एवं अध्यापन के लिये 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।

एन.सी.ई.आर.टी. इस पुस्तक की रचना के लिये 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 इन्दिरा गाँधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय की प्रोफेसर पी. सिंक्लेयर की विशेष आभारी है। इस पाठ्यपुस्तक के विकास में कई शिक्षकों ने

© NCERT not to be republished

योगदान दिया; इस योगदान को संभव बनाने के लिये 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 प्रोफेसर मृणाल मिरी और प्रोफेसर 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 निरन्तर 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
20 दिसंबर 2005

निदेशक
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

© NCERT not to be republished

पाठ्यपुस्तक निर्माण समिति

विज्ञान एवं गणित के सलाहकार समूह के अध्यक्ष

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

मुख्य सलाहकार

पी. सिंक्लेयर, *प्रोफ़ेसर*, विज्ञान विद्यापीठ, इ.गा.रा.मु.वि., नयी दिल्ली

मुख्य समन्वयक

हुकुम सिंह, *प्रोफ़ेसर*, 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, गुड़गांव
अंजू निरूला, *पी.जी.टी.* (गणित), डी.ए.वी. पब्लिक स्कूल, पुष्पांजली इंक्लेव, पीतम पुरा, दिल्ली
उदय सिंह, *लेक्चरर*, डी.ई.एस.एम., रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली
ए.के. वझलवार, *प्रोफ़ेसर*, डी.ई.एस.एम., रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली
एस. वेंकटरमन, *लेक्चरर*, विज्ञान विद्यापीठ, इ.गा.रा.मु.वि. नयी दिल्ली
जी.पी. दीक्षित, *प्रोफ़ेसर*, गणित और खगोलिकी विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ
के.ए.एस.एस.वी. कामेश्वर राव, *लेक्चरर*, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भुवनेश्वर
महेन्द्र आर. गजरे, *पी.जी.टी.*, अतुल विद्यालय, अतुल, जिला वलसाद
महेन्द्र शंकर, लेक्चरर (एस.जी.) (सेवानिवृत), रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली
रामा बालाजी, *टी.जी.टी.* (गणित), के.वी. मेग और केन्द्र, सेंट जान्स रोड, बंगलौर
वेद डुडेज़ा, *उप-प्रधानाचार्य* (सेवानिवृत), राजकीय बालिका माध्यमिक विद्यालय, सैनिक विहार, दिल्ली
संजय मुद्गल, *लेक्चरर*, सी.आई.ई.टी., रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली
शशिधर जगदीशन, *शिक्षक और सदस्य*, गवरनिंग कॉउंसिल, सेन्टर फॉर लर्निंग, बंगलौर

हिन्दी रूपांतरकर्ता

जी.पी. दीक्षित, *प्रोफ़ेसर*, गणित और खगोलिकी विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ
महेन्द्र शंकर, लेक्चरर (एस.जी.) (सेवानिवृत), रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली
हरीश्वर प्रसाद सिन्हा, सी-210, राजाजी पुरम, लखनऊ

सदस्य-समन्वयक

राम अवतार, *प्रोफ़ेसर*, डी.ई.एस.एम., रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली (दिसम्बर 2005 तक)
आर.पी. मौर्य, *प्रोफ़ेसर*, डी.ई.एस.एम., रा.शै.अ.प्र.प., नयी दिल्ली (जनवरी 2006 से)

© 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

आभार

परिषद् पाठ्यपुस्तक की समीक्षा के लिए आयोजित कार्यशाला के निम्नलिखित प्रतिभागियों का उनके बहुमूल्य योगदान के लिए हार्दिक आभार प्रकट करती है: ए. के. सक्सैना, *प्रोफेसर* (सेवानिवृत), लखनऊ विश्वविद्यालय लखनऊ; सुनील बजाज, *एच.ओ.डी.* (गणित), एस.सी.ई.आर.टी. हरियाणा, गुड़गाँव; के. एल. आर्य, *प्रोफेसर* (सेवानिवृत), डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नई दिल्ली; बंदिता कालरा, *लेक्चरर*, सर्वोदय कन्या विद्यालय, विकास पुरी, डिस्ट्रिक्ट सेंटर, नई दिल्ली; जगदीश सिंह, *पी.जी.टी.*, सैनिक स्कूल, कपूरथला; पी. के. बग्गा, *टी.जी.टी.*, एस.बी.वी., सुभाष नगर, नई दिल्ली; आर.सी. महाना, *टी.जी.टी.*, केन्द्रीय विद्यालय, संबलपुर; डी.आर. खंडवे, *टी.जी.टी.*, जे.एन.वी. दुधनोई, गोलपाड़ा; एस.एस. चट्टोपाध्याय, *एसिसटेंट मास्टर*, बिधान नगर गवर्नमेंट हाई स्कूल, कोलकाता; एन.ए. सुजाथा, *टी.जी.टी.*, के.वी. वास्को न. 1, गोवा; अकिला सहदेवन, *टी.जी.टी.*, के.वी. मीनांबक्कम, चेन्नई; एस.सी. राऊतो, *टी.जी.टी.*, सैंट्रल स्कूल फॉर तिब्बतनस, मसूरी; सुनील पी. जेवियर, *टी.जी.टी.*, एन.वी., नेरीयामंलगम, एरनाकुलम; अमित बजाज, *टी.जी.टी.*, सी.आर.पी.एफ पब्लिक स्कूल, रोहिणी, दिल्ली; आर.के. पाण्डे, *टी.जी.टी.*, डी.एम. स्कूल, आर.आई.ई. भोपाल; वी. माधवी, *टी.जी.टी.*, संस्कृति स्कूल, चाणक्यपुरी, नई दिल्ली; जी. श्री हरि बाबू, *टी.जी.टी.*, जे.एन.वी. कागज़नगर, अदिलाबाद।

परिषद् उन विषय-विशेषज्ञों, शिक्षकों एवं विभागीय सदस्यों की भी आभारी है जिन्होंने इस पुस्तक के हिन्दी संस्करण की समीक्षा की और इसे अधिक उपयोगी बनाने हेतु महत्त्वपूर्ण सुझाव दिए: नन्दकिशोर वर्मा, *लेक्चरर*, एच.ई.एस.-II, गणित विभाग, राज्य शैक्षिक अनु. एवं प्रशि. परि., हरियाणा, गुडगाँव; रविन्द्र सिंह पंवार, *पी.जी.टी.*, एम.बी.डी.ए.वी. सीनियर सै. स्कूल, यूसुफ सराय, नई दिल्ली; अजय कुमार सिंह, *टी.जी.टी.*, रामजस सी.सै. स्कूल, न. 3, कूचा नटवा, चाँदनी चौक, दिल्ली; सविता गर्ग, *पी.जी.टी.*, सर्वोदय कन्या विद्यालय, चांद नगर, नई दिल्ली; सुधा गुप्ता, *टी.जी.टी.*, सर्वोदय कन्या विद्यालय, अवन्तिका, रोहिणी, दिल्ली; राजकुमार भारद्वाज, *टी.जी.टी.*, राजकीय माध्यमिक बाल विद्यालय, ए-ब्लाक, सुल्तानपुरी, दिल्ली; अशोक कुमार गुप्ता, *टी.जी.टी.*, राजकीय उच्चतर माध्यमिक विद्यालय, एस.यू. ब्लाक, पीतमपुरा, दिल्ली; पी.के. तिवारी, *सहायक आयुक्त* (सेवानिवृत), केन्द्रीय विद्यालय संगठन, नई दिल्ली; आर.पी. मौर्य, (*समन्वयक*) *प्रोफ़ेसर*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी.।

© NCERT not to be republished

परिषद् पुस्तक विकास की प्रक्रिया में सहयोग के लिए एम. चन्द्रा, *प्रोफेसर एवं विभागाध्यक्ष,* डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी. की विशेष रूप से आभारी है।

परिषद् *कंप्यूटर प्रभारी,* दीपक कपूर; *डी.टी.पी. ऑपरेटर,* नरेश कुमार; *कॉपी संपादक,* प्रगति भारद्वाज और एल.आर. भारती; *प्रूफ रीडर,* योगिता शर्मा के प्रयासों के प्रति भी आभार प्रकट करती है। ए.पी.सी. कार्यालय, डी.ई.एस.एम. का प्रशासन, प्रकाशन प्रभाग और एन.सी.ई.आर.टी. सचिवालय के योगदान भी सराहनीय हैं।

© NCERT not to be republished

विषय सूची

	आमुख	iii
1.	**संख्या पद्धति**	**1**
1.1	भूमिका	1
1.2	अपरिमेय संख्याएँ	6
1.3	वास्तविक संख्याएँ और उनके दशमलव प्रसार	10
1.4	संख्या रेखा पर वास्तविक संख्याओं का निरूपण	17
1.5	वास्तविक संख्याओं पर संक्रियाएँ	21
1.6	वास्तविक संख्याओं के लिए घातांक-नियम	28
1.7	सारांश	31
2.	**बहुपद**	**33**
2.1	भूमिका	33
2.2	एक चर वाले बहुपद	33
2.3	बहुपद के शून्यक	38
2.4	शेषफल प्रमेय	41
2.5	बहुपदों का गुणनखंडन	47
2.6	बीजीय सर्वसमिकाएँ	52
2.7	सारांश	59
3.	**निर्देशांक ज्यामिति**	**60**
3.1	भूमिका	60
3.2	कार्तीय पद्धति	64
3.3	तल में एक बिन्दु आलेखित करना जबकि इसके निर्देशांक दिए हुए हों	72
3.4	सारांश	77

© NCERT not to be republished

4.	**दो चरों वाले रैखिक समीकरण**		**78**
	4.1	भूमिका	78
	4.2	रैखिक समीकरण	78
	4.3	रैखिक समीकरण का हल	81
	4.4	दो चरों वाले रैखिक समीकरण का आलेख	83
	4.5	x-अक्ष और y-अक्ष के समांतर रेखाओं के समीकरण	90
	4.6	सारांश	92
5.	**यूक्लिड की ज्यामिति का परिचय**		**94**
	5.1	भूमिका	94
	5.2	यूक्लिड की परिभाषाएँ, अभिगृहीत और अभिधारणाएँ	96
	5.3	यूक्लिड की पाँचवीं अभिधारणा के समतुल्य रूपान्तरण	104
	5.4	सारांश	106
6.	**रेखाएँ और कोण**		**108**
	6.1	भूमिका	108
	6.2	आधारभूत पद और परिभाषाएँ	109
	6.3	प्रतिच्छेदी रेखाएँ और अप्रतिच्छेदी रेखाएँ	111
	6.4	कोणों के युग्म	112
	6.5	समांतर रेखाएँ और तिर्यक रेखा	118
	6.6	एक ही रेखा के समांतर रेखाएँ	122
	6.7	त्रिभुज का कोण योग गुण	126
	6.8	सारांश	131
7.	**त्रिभुज**		**132**
	7.1	भूमिका	132
	7.2	त्रिभुजों की सर्वांगसमता	132
	7.3	त्रिभुजों की सर्वांगसमता के लिए कसौटियाँ	135
	7.4	एक त्रिभुज के कुछ गुण	145

© NCERT not to be republished

	7.5	त्रिभुजों की सर्वांगसमता के लिए कुछ और कसौटियाँ	150
	7.6	एक त्रिभुज में असमिकाएँ	154
	7.7	सारांश	160
8.	**चतुर्भुज**		**162**
	8.1	भूमिका	162
	8.2	चतुर्भुज का कोण योग गुण	164
	8.3	चतुर्भुज के प्रकार	164
	8.4	समांतर चतुर्भुज के गुण	166
	8.5	चतुर्भुज के समांतर चतुर्भुज होने के लिए एक अन्य प्रतिबन्ध	174
	8.6	मध्य-बिंदु प्रमेय	177
	8.7	सारांश	181
9.	**समांतर चतुर्भुजों और त्रिभुजों के क्षेत्रफल**		**183**
	9.1	भूमिका	183
	9.2	एक ही आधार पर और एक ही समांतर रेखाओं के बीच आकृतियाँ	185
	9.3	एक ही आधार और एक ही समांतर रेखाओं के बीच समांतर चतुर्भुज	187
	9.4	एक ही आधार और एक ही समांतर रेखाओं के बीच स्थित त्रिभुज	193
	9.5	सारांश	201
10.	**वृत्त**		**202**
	10.1	भूमिका	202
	10.2	वृत्त और इससे संबंधित पद : एक पुनरावलोकन	203
	10.3	जीवा द्वारा एक बिन्दु पर अंतरित कोण	205
	10.4	केन्द्र से जीवा पर लम्ब	208
	10.5	तीन बिन्दुओं से जाने वाला वृत्त	209
	10.6	समान जीवाएँ और उनकी केन्द्र से दूरियाँ	211
	10.7	एक वृत्त के चाप द्वारा अंतरित कोण	215
	10.8	चक्रीय चतुर्भुज	218

© NCERT not to be republished

	10.9 सारांश	224
11.	**रचनाएँ**	**225**
	11.1 भूमिका	225
	11.2 आधारभूत रचनाएँ	226
	11.3 त्रिभुजों की कुछ रचनाएँ	229
	11.4 सारांश	235
12.	**हीरोन का सूत्र**	**236**
	12.1 भूमिका	236
	12.2 त्रिभुज का क्षेत्रफल – हीरोन के सूत्र द्वारा	239
	12.3 चतुर्भुजों के क्षेत्रफल ज्ञात करने में हीरोन के सूत्र का अनुप्रयोग	243
	12.4 सारांश	249
13.	**पृष्ठीय क्षेत्रफल और आयतन**	**250**
	13.1 भूमिका	250
	13.2 घनाभ और घन के पृष्ठीय क्षेत्रफल	250
	13.3 एक लंब वृत्तीय बेलन का पृष्ठीय क्षेत्रफल	256
	13.4 एक लंब वृत्तीय शंकु का पृष्ठीय क्षेत्रफल	260
	13.5 गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल	265
	13.6 घनाभ का आयतन	270
	13.7 बेलन का आयतन	274
	13.8 लम्ब वृत्तीय शंकु का आयतन	277
	13.9 गोले का आयतन	280
	13.10 सारांश	284
14.	**सांख्यिकी**	**285**
	14.1 भूमिका	285
	14.2 आंकड़ों का संग्रह	286
	14.3 आंकड़ों का प्रस्तुतिकरण	287

© NCERT not to be republished

14.4 आंकड़ों का आलेखीय निरूपण 295

14.5 केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप 311

14.6 सारांश 321

15. प्रायिकता 322

15.1 भूमिका 322

15.2 प्रायिकता – एक प्रायोगिक दृष्टिकोण 323

15.3 सारांश 339

परिशिष्ट 1 – गणित में उपपत्तियाँ 341

A1.1 भूमिका 341

A1.2 गणितीय रूप से स्वीकार्य कथन 342

A1.3 निगमनिक तर्कण 346

A1.4 प्रमेय, कंजेक्चर और अभिगृहीत 349

A1.5 गणितीय उपपत्ति क्या है? 354

A1.6 सारांश 361

परिशिष्ट 2 – गणितीय निदर्शन का परिचय 362

A2.1 भूमिका 362

A2.2 शब्द समस्याओं का पुनर्विलोकन 363

A2.3 कुछ गणितीय निदर्श 368

A2.4 निदर्शन प्रक्रम, इसके लाभ और इसकी सीमाएँ 376

A2.5 सारांश 380

उत्तर/संकेत 381–406

© NCERT not to be republished

भारत का संविधान

भाग 4क

नागरिकों के मूल कर्तव्य

अनुच्छेद 51 क

मूल कर्तव्य – भारत के प्रत्येक नागरिक का यह कर्तव्य होगा कि वह –

(क) संविधान का पालन करे और उसके आदर्शों, संस्थाओं, राष्ट्रध्वज और राष्ट्रगान का आदर करे;

(ख) स्वतंत्रता के लिए हमारे राष्ट्रीय आंदोलन को प्रेरित करने वाले उच्च आदर्शों को हृदय में संजोए रखे और उनका पालन करे;

(ग) भारत की संप्रभुता, एकता और अखंडता की रक्षा करे और उसे अक्षुण्ण बनाए रखे;

(घ) देश की रक्षा करे और आह्वान किए जाने पर राष्ट्र की सेवा करे;

(ङ) भारत के सभी लोगों में समरसता और समान भ्रातृत्व की भावना का निर्माण करे जो धर्म, भाषा और प्रदेश या वर्ग पर आधारित सभी भेदभावों से परे हो, ऐसी प्रथाओं का त्याग करे जो महिलाओं के सम्मान के विरुद्ध हों;

(च) हमारी सामासिक संस्कृति की गौरवशाली परंपरा का महत्त्व समझे और उसका परिरक्षण करे;

(छ) प्राकृतिक पर्यावरण की, जिसके अंतर्गत वन, झील, नदी और वन्य जीव हैं, रक्षा करे और उसका संवर्धन करे तथा प्राणिमात्र के प्रति दयाभाव रखे;

(ज) वैज्ञानिक दृष्टिकोण, मानववाद और ज्ञानार्जन तथा सुधार की भावना का विकास करे;

(झ) सार्वजनिक संपत्ति को सुरक्षित रखे और हिंसा से दूर रहे;

(ञ) व्यक्तिगत और सामूहिक गतिविधियों के सभी क्षेत्रों में उत्कर्ष की ओर बढ़ने का सतत् प्रयास करे, जिससे राष्ट्र निरंतर बढ़ते हुए प्रयत्न और उपलब्धि की नई ऊँचाइयों को छू सके; और

(ट) यदि माता-पिता या संरक्षक है, छह वर्ष से चौदह वर्ष तक की आयु वाले अपने, यथास्थिति, बालक या प्रतिपाल्य को शिक्षा के अवसर प्रदान करे।

© NCERT not to be republished