

गणित भाग-1

नौवीं कक्षा



$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$
$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$
$$(a^2 - b^2) = (a+b)(a-b)$$

भारत का संविधान

भाग 4 क

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, राष्ट्र ध्वज 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 करें;
- (ग) भारत की प्रभुता, एकता और अखंडता की रक्षा करे और उसे अक्षुण्ण रखें;
- (घ) देश की रक्षा करे और आहवान 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 स्त्रियों के सम्मान के विरुद्ध हैं;
- (च) हमारी सामासिक संस्कृति की गौरवशाली परंपरा का महत्व 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 करें;
- (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 सतत प्रयास करे जिससे राष्ट्र निरंतर बढ़ते हुए प्रयत्न और उपलब्धि की नई ऊँचाइयों को छू ले;
- (ट) यदि माता-पिता या संरक्षक है, छह वर्ष से चौदह वर्ष तक की आयु वाले अपने, यथास्थिति, बालक या प्रतिपाल्य के लिए शिक्षा के अवसर प्रदान करे ।

शासन निर्णय क्रमांक : अभ्यास-२११६/(प्र.क्र.४३/१६) एसडी-४ दिनांक २५.४.२०१६ के अनुसार समन्वय समिति का गठन किया गया। दि. ३.३.२०१७ को हुई इस समिति की बैठक में यह पाठ्यपुस्तक निर्धारित करने हेतु मान्यता प्रदान की गई।

गणित

भाग - I

नौवीं कक्षा



महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे - ४११ ००४



आपके स्मार्टफोन में 'DIKSHA App' द्वारा, पुस्तक के प्रथम पृष्ठ पर Q.R.Code के माध्यम से डिजिटल पाठ्यपुस्तक एवं प्रत्येक पाठ में अंतर्निहित Q.R.Code में अध्ययन अध्यापन के लिए पाठ से संबंधित उपयुक्त टृक-श्राव्य सामग्री उपलब्ध कराई जाएगी।

प्रथमावृत्ति : 2017
चौथा पुनर्मुद्रण : 2021

© महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे – ४११००४

इस पुस्तक का सर्वाधिकार महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ के अधीन सुरक्षित है। इस पुस्तक का कोई भी भाग महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ के संचालक की लिखित अनुमति के बिना प्रकाशित नहीं किया जा सकता।

गणित विषयतः समिति

डॉ. मंगला नारळीकर	(अध्यक्ष)
डॉ. जयश्री अत्रे	(सदस्य)
श्री रमाकांत सरोदे	(सदस्य)
श्री दादासो सरडे	(सदस्य)
श्री संदीप पंचभाई	(सदस्य)
श्रीमती लता टिळेकर	(सदस्य)
श्रीमती उज्ज्वला गोडबोले	(सदस्य-सचिव)

गणित विषय – राज्य अभ्यासग्रन्थ सदस्य

श्रीमती पूजा जाधव
श्री प्रमोद ठोंबेरे
श्री राजेंद्र चौधरी
श्री आण्णापा परीट
श्री श्रीपाद देशपांडे
श्री बन्सी हावळे
श्री उमेश रेळे
श्री चंदन कुलकर्णी
श्रीमती अनिता जावे
श्रीमती बागेश्वी चव्हाण
श्री कल्याण कडेकर
श्री संदेश सोनावणे
श्री सुजित शिंदे
डॉ. हनुमंत जगताप
श्री प्रताप काशिद
श्री काशिराम बाविसाने
श्री पप्पु गाडे
श्रीमती रोहिणी शिर्के

श्री राम व्हन्याळकर
श्री अन्सार शेख
श्रीमती सुवर्णा देशपांडे
श्री गणेश कोलते
श्री सुरेश दाते
श्री प्रकाश झेंडे
श्री श्रीकांत रत्नपारखी
श्री सूर्यकांत शहाणे
श्री प्रकाश कापसे
श्री सलीम हाशमी
श्रीमती आर्या भिडे
श्री मिलिंद भाकरे
श्री ज्ञानेश्वर माशाळकर
श्री लक्ष्मण दावणकर
श्री सुधीर पाटील
श्री राजाराम बंडगर
श्री प्रदीप गोडसे
श्री रवींद्र खंदारे
श्री सागर सकुडे

श्रीमती प्राजक्ती गोखले (निमंत्रित सदस्य)
श्री वि. दि. गोडबोले (निमंत्रित सदस्य)
श्रीमती तरुबेन पोपट (निमंत्रित सदस्य)

प्रमुख संयोजक : उज्ज्वला श्रीकांत गोडबोले
प्र. विशेषाधिकारी गणित,
पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे
मुख्यपृष्ठ एवं सजावट : धनश्री मोकाशी, पुणे
संगणकीय आरेखन : संदीप कोळी, मुंबई
चित्रकार : धनश्री मोकाशी

भाषांतरकार : श्री लीलाराम बोपचे
श्रीमती संगीता संझगिरी
समीक्षक : श्री सुनील श्रीवास्तव
श्री धीरज शर्मा
विषयतः : श्री प्रेमवल्लभ ओङ्कारा
श्री अरविंदकुमार तिवारी
श्रीमती वृद्धा कुलकर्णी
श्रीमती मजुला त्रिपाठी मिश्रा
भाषांतर संयोजन : डॉ अलका पोतदार
विशेषाधिकारी, हिंदी
संयोजन सहायक : सौ. संध्या विनय उपासनी
विषय सहायक हिंदी

निर्मिति : सचितानन्द आफले
मुख्य निर्मिति अधिकारी
संजय कांबळे, निर्मिति अधिकारी
प्रशांत हरणे, सहायक निर्मिति अधिकारी
अक्षरांकन : गणित विभाग,
पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे
कागज : ७० जी.एस.एम.क्रीमवोळ्ह
मुद्रणादेश : N/PB/2021-22/10,000
मुद्रक : INDIA PRINTING WORKS, MUMBAI

प्रकाशक

विवेक उत्तम गोसावी, नियंत्रक
पाठ्यपुस्तक निर्मिति मंडळ, प्रभादेवी, मुंबई २५

भारत का संविधान

उद्देशिका

हम, भारत के लोग, भारत को एक 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 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. (मिति मार्गशीर्ष शुक्ला सप्तमी, संवत् दो हजार छह विक्रमी) को एतद् द्वारा इस संविधान को अंगीकृत, अधिनियमित और आत्मार्पित करते हैं ।

राष्ट्रगीत

जनगणमन – अधिनायक जय हे

भारत – भाग्यविधाता ।

पंजाब, सिंधु, गुजरात, मराठा,

द्राविड, उत्कल, बंग,

विध्य, हिमाचल, यमुना, गंगा,

उच्छल जलधितरंग,

तव शुभ नामे जागे, तव शुभ आशिस मागे,

गाहे तव जयगाथा,

जनगण मंगलदायक जय हे,

भारत – भाग्यविधाता ।

जय हे, जय हे, जय हे,

जय जय जय, जय हे ॥

प्रतिज्ञा

भारत मेरा देश है । सभी भारतीय मेरे भाई-बहन हैं ।

मुझे अपने देश से प्यार है । अपने देश की समृद्धि तथा विविधताओं से विभूषित परंपराओं पर मुझे गर्व है ।

मैं हमेशा प्रयत्न करूँगा/करूँगी कि उन परंपराओं का सफल अनुयायी बनने की क्षमता मुझे प्राप्त हो ।

मैं अपने माता-पिता, गुरुजनों और बड़ों का सम्मान करूँगा/करूँगी और हर एक से सौजन्यपूर्ण व्यवहार करूँगा/करूँगी ।

मैं प्रतिज्ञा करता/करती हूँ कि मैं अपने देश और अपने देशवासियों के प्रति निष्ठा रखूँगा/रखूँगी । उनकी भलाई और समृद्धि में ही मेरा सुख निहित है ।

प्रस्तावना

विद्यार्थी मित्रो,

नौवीं कक्षा में आप सभी का स्वागत ।

प्राथमिक शिक्षण का अभ्यासक्रम पूर्ण कर आप माध्यमिक स्तर के अध्ययन का आरंभ कर रहे हैं ।

आठवीं कक्षा के अध्ययन तक एक ही पाठ्यपुस्तक थी, अब गणित भाग I तथा गणित भाग II ऐसी दो पाठ्यपुस्तकों का अध्ययन करना है ।

गणित भाग I इस पाठ्यपुस्तक में संख्याज्ञान, बीजगणित के अतिरिक्त व्यावहारिक गणित, आर्थिक नियोजन तथा जानकारी का व्यवस्थापन इन क्षेत्रों के घटकों से परिचित होंगे । यह भाग सभी विद्यार्थियों को विभिन्न क्षेत्रों में उपयोगी होगा । बीजगणित तथा सांख्यिकी का संबंध उच्च शिक्षण के अध्ययन के लिए उपयोगी है ।

इस पाठ्यपुस्तक में संकल्पनाओं को स्पष्ट समझने के लिए विभिन्न कृतियाँ दी गई हैं । पुनरावर्तन तथा प्रश्नसंग्रह में भी कृतियाँ दी गई हैं । उन कृतियों को आपको करना है । यह भी देखना है कि इंटरनेट की सहायता से पुस्तक में दी गई संकल्पनाओं की अधिक जानकारी तथा उदाहरण मिलते हैं क्या ? कृति करते समय, उदाहरण हल करते समय तथा निष्कर्ष निकालते समय अपने मित्र-मैत्रियों से चर्चा करनी है । पाठ्यपुस्तक का गहन वाचन, कृतियुक्त अध्ययन तथा प्रश्नसंग्रह इन तीन सूत्रों से गणित की यात्रा आनंदपूर्वक तय होगी, इसमें कोई संदेह नहीं है ।

तो फिर चलिए ! अब शिक्षक, पालक, मित्र-मैत्रिण, इंटरनेट इन सभी को लेकर गणित का अध्ययन करें । इस अध्ययन के लिए आप सभी को शुभकामनाएँ ।

(डॉ. सुनिल मरार)
संचालक

पुणे

दिनांक : २८ एप्रिल २०१७

भारतीय सौर दिनांक : अक्षय तृतीया

८ वैशाख १९३९

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व
अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे

कक्षा ९ वीं गणित भाग I अभ्यासक्रम से निम्नलिखित क्षमताएँ विद्यार्थियों में विकसित होंगी ।

क्षेत्र	घटक	क्षमता कथन
1. संख्याज्ञान	1.1 समुच्चय 1.2 वास्तविक संख्या तथा वर्गकरणी	<ul style="list-style-type: none"> संख्या प्रणाली के समुच्चय तथा उप समुच्चय निश्चित कर सकना । सीमित तथा अनंत समुच्चय पहचानना । समुच्चय दर्शनी के लिए वेन आकृति का उपयोग कर सकना । समुच्चय पर आधारित उदाहरण तैयार करना । संख्या रेखा पर प्रत्येक बिंदु से संबंधित एक वास्तविक संख्या है, यह समझना । वर्गकरणी की संख्या पहचान कर उसपर संक्रिया करना ।
2. बीजगणित	2.1 बहुपद 2.2 दो चरांकवाले रेखीय समीकरण	<ul style="list-style-type: none"> बहुपद पहचानना तथा उनपर संक्रिया कर सकना । दो चरांकों का उपयोग कर शाब्दिक उदाहरणों को हल कर सकना ।
3. व्यावहारिक गणित	3.1 अर्थ (आर्थिक नियोजन) 3.2 अनुपात, समानुपात	<ul style="list-style-type: none"> विविध प्रकार के कर निर्धारण की विधि समझना तथा कर निर्धारित कर सकना । वेतनभोगी कर्मचारियों के आयकर की गणना करना । समानुपात के नियम का उपयोग कर सकना । समानुपात तथा प्रतिलोम अनुपात पर आधारित शाब्दिक उदाहरण हल कर सकना ।
4. जानकारी (संख्याओं) का व्यवस्थापन (सांख्यिकी)	4.1 बारंबारता सारिणी 4.2 केंद्रीय प्रवृत्ति के परिमाण	<ul style="list-style-type: none"> वर्गीकृत तथा अवर्गीकृत बारंबारता सारिणी तैयार कर सकना । संचित बारंबारता सारिणी तैयार कर सकना । दी गई जानकारी की केंद्रीय प्रवृत्ति पहचान कर उसके परिमाणों का उपयोग कर सकना ।

शिक्षकों के लिए सूचना

नौवीं कक्षा की भाग I इस पुस्तक में मूर्त से अमूर्त की ओर इस पद्धति द्वारा मूलभूत संकल्पनाएँ स्पष्ट एवं विकसित किए गए संबोध, अर्थशास्त्र की गणित से संबंधित संकल्पनाएँ, सांख्यिकी क्षेत्र के विकास का समावेश किया गया है। शिक्षकों ने ऐसे सभी घटकों का गहन अध्ययन करना आवश्यक है। कक्षा में अध्यापन अपेक्षित करते समय प्रात्यक्षिक, कृति, चर्चा, प्रश्नोत्तर, सामूहिक उपक्रम जैसी विविध पद्धतियों का उपयोग करना स्वाभाविक है। उपर्युक्त बातों हेतु शिक्षकों को पाठ्यपुस्तक का गहन वाचन करना तथा विभिन्न कृति विद्यार्थियों से कराना आवश्यक है। साथ-ही-साथ नवीन कृति तैयार करने का भी प्रयत्न करें।

गणित में आँकड़ों की संक्रियाएँ करने की बजाय मूल संकल्पना समझना अधिक महत्वपूर्ण है। विद्यार्थियों की तर्कसंगत विचारशक्ति को गति देने वाले कई उदाहरणों का पाठ्यपुस्तक में समावेश किया गया है। इस प्रकार के कई उदाहरण शिक्षक तथा विद्यार्थी दोनों मिलकर तैयार करें। पाठ्यपुस्तक में आव्हानात्मक उदाहरणों को तारांकित किया गया है। यदि विद्यार्थी अलग विचार कर तर्कशुद्ध पद्धति से उदाहरण हल करते हैं तो शिक्षकों को उसे प्रोत्साहन देना चाहिए।

मूल्यमापन करते समय शिक्षकों द्वारा मुक्त प्रश्न तथा कृति पत्रिका का भी उपयोग करना अपेक्षित है। शिक्षकों को ऐसी मूल्यमापन पद्धति विकसित करने के लिए प्रयत्न करना चाहिए।

पाठ्यपुस्तक में उदाहरण के तौर पर जिन प्रात्यक्षिकों की सूची दी गई है, उसके अतिरिक्त विभिन्न प्रात्यक्षिक आप भी तैयार कर सकते हैं। पाठ्यपुस्तक में दिए गए प्रात्यक्षिकों में विभिन्न कृतियों को अंतर्भूत किया गया है। उन्हें भी विद्यार्थियों से करवाएँ। हमें विश्वास है कि अगली कक्षा की क्षमताओं में उन कृतियों पर आधारित मूल्यमापन पद्धति को विकसित करने के लिए उपयोगी होगा।

नमूना प्रात्यक्षिकों की सूची

- (1) अपनी कक्षा के सभी विद्यार्थियों के समुच्चय को विश्व समुच्चय मानकर खो-खो, कबड्डी जैसे कोई दो खेल खेलने वाले विद्यार्थियों का समुच्चय बेन आकृति से दर्शाना।
- (2) संख्या रेखा पर $2+\sqrt{3}$, $5-\sqrt{2}$ जैसी संख्या दर्शाना।
- (3) विभिन्न पद्धति का उपयोग करके यह देखें कि तीन या चार घातवाले बहुपद को रेखीय बहुपद से भाग देने पर उत्तर एक ही आता है क्या, इसकी जाँच करना।
- (4) आयकर भरने वाले व्यक्ति का विवरण पत्र (वार्षिक आय, निवेश आदि घटक) दिए जाने पर उसे भरने पड़ने वाले आयकर की गणना करना।
- (5) दी गई संख्याओं की जानकारी के आधार पर बारंबारता बंटन सारिणी तैयार करना।
- (6) सहज उपलब्ध होने वाले दवाइयों के पैकेट पर दिए गए विभिन्न घटकों का प्रतिशत ज्ञात करना।
- (7) दो चरांकों का उपयोग करते हुए आहवानात्मक शाब्दिक उदाहरण हल करना।

अनुक्रमणिका

प्रकरण

पृष्ठ

1. समुच्चय	1 से 18
2. वास्तविक संख्याएँ	19 से 35
3. बहुपद	36 से 56
4. अनुपात और समानुपात	57 से 79
5. दो चरांकोंवाले रेखीय समीकरण	80 से 92
6. आर्थिक नियोजन	93 से 107
7. सांख्यिकी	108 से 128
● उत्तर सूची	129 से 136