

गणित भाग-I

इयत्ता नववी

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



भारताचे संविधान

भाग ४ क

नागरिकांची मूलभूत कर्तव्ये

अनुच्छेद ५१ क

मूलभूत कर्तव्ये – प्रत्येक भारतीय नागरिकाचे हे कर्तव्य असेल की त्याने –

- (क) प्रत्येक नागरिकाने संविधानाचे पालन करावे. संविधानातील आदर्शांचा, राष्ट्रध्वज व राष्ट्रगीताचा आदर करावा.
- (ख) स्वातंत्र्याच्या चळवळीला प्रेरणा देणाऱ्या आदर्शांचे पालन करावे.
- (ग) देशाचे सार्वभौमत्व, एकता व अखंडत्व सुरक्षित ठेवण्यासाठी प्रयत्नशील असावे.
- (घ) आपल्या देशाचे रक्षण करावे, देशाची सेवा करावी.
- (ङ) सर्व प्रकारचे भेद विसरून एकोपा वाढवावा व बंधुत्वाची भावना जोपासावी. स्त्रियांच्या प्रतिष्ठेला कमीपणा आणतील अशा प्रथांचा त्याग करावा.
- (च) आपल्या संमिश्र संस्कृतीच्या वारशाचे जतन करावे.
- (छ) नैसर्गिक पर्यावरणाचे जतन करावे. सजीव प्राण्यांबद्दल दयाबुद्धी बाळगावी.
- (ज) वैज्ञानिक दृष्टी, मानवतावाद आणि जिज्ञासूवृत्ती अंगी बाळगावी.
- (झ) सार्वजनिक मालमत्तेचे जतन करावे. हिंसेचा त्याग करावा.
- (ञ) देशाची उत्तरोत्तर प्रगती होण्यासाठी व्यक्तिगत व सामूहिक कार्यात उच्चत्वाची पातळी गाठण्याचा प्रयत्न करावा.
- (ट) ६ ते १४ वयोगटातील आपल्या पाल्यांना पालकांनी शिक्षणाच्या संधी उपलब्ध करून द्याव्यात.

शासन निर्णय क्रमांक : अभ्यास-२११६/(प्र.क्र.४३/१६) एसडी-४ दिनांक २५.४.२०१६ अन्वये स्थापन करण्यात आलेल्या समन्वय समितीच्या दि.३.३.२०१७ रोजीच्या बैठकीमध्ये हे पाठ्यपुस्तक निर्धारित करण्यास मान्यता देण्यात आली आहे.

गणित

भाग - I

इयत्ता नववी

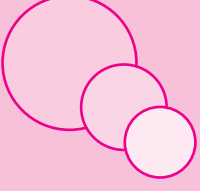


महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे - ४११ ००४.



आपल्या स्मार्टफोनवरील DIKSHA App द्वारे पाठ्यपुस्तकाच्या पहिल्या पृष्ठावरील Q. R. Code द्वारे डिजिटल पाठ्यपुस्तक व प्रत्येक पाठामध्ये असलेल्या Q. R. Code द्वारे त्या पाठासंबंधित अध्ययन अध्यापनासाठी उपयुक्त दृकश्राव्य साहित्य उपलब्ध होईल.

प्रथमावृत्ती : 2017
दुसरे पुनर्मुद्रण : 2021



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

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळाकडे या पुस्तकाचे सर्व हक्क राहतील. या पुस्तकातील कोणताही भाग संचालक, महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ यांच्या लेखी परवानगीशिवाय उद्धृत करता येणार नाही.

गणित विषयतज्ज्ञ समिती

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)

प्रमुख संयोजक : उज्ज्वला श्रीकांत गोडबोले
प्र. विशेषाधिकारी गणित,
पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे.

मुखपृष्ठ व सजावट : धनश्री मोकाशी, पुणे.
संगणकीय आरेखन : संदीप कोळी, मुंबई.
चित्रकार : धनश्री मोकाशी.

गणित विषय - राज्य अभ्यासगट सदस्य

श्रीमती पूजा जाधव
श्री. प्रमोद ठोंबरे
श्री. राजेंद्र चौधरी
श्री. आण्णापा परीट
श्री. श्रीपाद देशपांडे
श्री. बन्सी हावळे
श्री. उमेश रेळे
श्री. चंदन कुलकर्णी
श्रीमती अनिता जावे
श्रीमती बागेश्री 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 हाश्मी
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

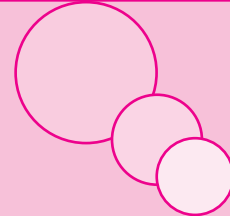
निर्मिती : सच्चितानंद आफळे
मुख्य निर्मिती अधिकारी
संजय कांबळे
निर्मिती अधिकारी
प्रशांत हरणे
सहा. निर्मिती अधिकारी

अक्षरजुळणी : गणित विभाग,
पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे.

कागद : ७० जी.एस.एम. क्रीमवोव्ह

मुद्रणादेश : N/PB/2021-22/45,000

मुद्रक : SAURABH PRINTING PRESS,
NAGPUR



प्रकाशक

विवेक उत्तम गोसावी, नियंत्रक
पाठ्यपुस्तक निर्मिती मंडळ,
प्रभादेवी, मुंबई २५.

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

भारताचे संविधान

उद्देशिका

आम्ही, भारताचे लोक, भारताचे एक सार्वभौम
समाजवादी धर्मनिरपेक्ष लोकशाही गणराज्य घडविण्याचा
व त्याच्या सर्व नागरिकांस:

सामाजिक, आर्थिक व राजनैतिक न्याय;
विचार, अभिव्यक्ती, विश्वास, श्रद्धा
व उपासना यांचे स्वातंत्र्य;
दर्जाची व संधीची समानता;

निश्चितपणे प्राप्त करून देण्याचा
आणि त्या सर्वांमध्ये व्यक्तीची प्रतिष्ठा
व राष्ट्राची एकता आणि एकात्मता
यांचे आश्वासन देणारी बंधुता
प्रवर्धित करण्याचा संकल्पपूर्वक निर्धार करून;

आमच्या संविधानसभेत

आज दिनांक सव्वीस नोव्हेंबर, १९४९ रोजी
याद्वारे हे संविधान अंगीकृत आणि अधिनियमित
करून स्वतःप्रत अर्पण करीत आहोत.

राष्ट्रगीत

जनगणमन-अधिनायक जय हे
भारत-भाग्यविधाता ।
पंजाब, सिंधु, गुजरात, मराठा,
द्राविड, उत्कल, बंग,
विंध्य, 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 माझा देश आहे. सारे भारतीय
माझे बांधव आहेत.

माझ्या देशावर माझे प्रेम आहे. माझ्या
देशातल्या समृद्ध आणि विविधतेने नटलेल्या
परंपरांचा मला अभिमान आहे. त्या परंपरांचा
पाईक होण्याची पात्रता माझ्या अंगी यावी म्हणून
मी सदैव प्रयत्न करीन.

मी माझ्या पालकांचा, गुरुजनांचा आणि
वडीलधाऱ्या माणसांचा मान ठेवीन आणि
प्रत्येकाशी सौजन्याने वागेन.

माझा देश आणि माझे देशबांधव यांच्याशी
निष्ठा राखण्याची मी प्रतिज्ञा करीत आहे. त्यांचे
कल्याण आणि त्यांची समृद्धी ह्यांतच माझे
सौख्य सामावले आहे.

प्रस्तावना

विद्यार्थी मित्रांनो,

इयत्ता नववीच्या वर्गात तुमचे स्वागत !

प्राथमिक शिक्षणाचा अभ्यासक्रम पूर्ण करून तुम्ही माध्यमिक स्तरावरील अभ्यासाला सुरुवात करत आहात. इयत्ता आठवीपर्यंत गणिताच्या अभ्यासासाठी एकच पाठ्यपुस्तक होते, आता गणित भाग I व गणित भाग II अशा दोन पाठ्यपुस्तकांचा अभ्यास करायचा आहे.

गणित भाग I या पाठ्यपुस्तकात संख्याज्ञान, बीजगणित, याशिवाय व्यावहारिक गणित, अर्थनियोजन आणि माहितीचे व्यवस्थापन या क्षेत्रांतील घटकांची ओळख होईल. हा भाग सगळ्या विद्यार्थ्यांना अनेक क्षेत्रांत उपयोगी पडणार आहे. बीजगणित व सांख्यिकीमधील संबोध उच्चशिक्षणातील अभ्यासासाठी पायाभूत आहेत.

या पाठ्यपुस्तकात संकल्पना समजून घेण्यासाठी विविध कृती दिल्या आहेत. उजळणीसाठी तसेच सरावसंचांमध्येही कृती दिल्या आहेत. त्या कृती तुम्ही करायच्या आहेत. इंटरनेटच्या मदतीने पुस्तकातील संकल्पनांची आणखी काही माहिती व उदाहरणे मिळतात का, तेही पाहायचे आहे. कृती करताना, उदाहरणे सोडवताना, निष्कर्ष काढताना तुमच्या मित्रमैत्रिणींशी चर्चा करायची आहे. पाठ्यपुस्तकाचे सखोल वाचन, कृतियुक्त अध्ययन व सराव या त्रिसूत्रीतून ही गणित यात्रा तुम्ही आनंदात पार कराल यात शंका नाही.

चला तर मग ! आता शिक्षक, पालक, मित्र-मैत्रिणी, इंटरनेट या सगळ्यांना घेऊन गणिताचा अभ्यास करूया. या अभ्यासासाठी तुम्हांला अनेक शुभेच्छा !



(डॉ. सुनिल मगर)

संचालक

पुणे

दिनांक : २८ एप्रिल २०१७, अक्षय्य तृतीया

भारतीय सौर दिनांक : ८ वैशाख १९३९

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व

अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे

इयत्ता ९ वी गणित भाग I अभ्यासक्रमातून खालील क्षमता विद्यार्थ्यांमध्ये विकसित होतील.

क्षेत्र	घटक	क्षमता विधाने
1. संख्याज्ञान	1.1 संच 1.2 वास्तव संख्या व वर्गकरणी	<ul style="list-style-type: none"> ● संख्याप्रणालीतील संच व उपसंच ठरवता येणे. ● सांत व अनंत संच ओळखता येणे. ● संच दाखवण्यासाठी वेनचित्राचा उपयोग करता येणे. ● संचावर आधारित उदाहरणे तयार करता येणे. ● संख्यारेषेवरील प्रत्येक बिंदूशी निगडीत एक वास्तव संख्या आहे हे समजणे. ● वर्गकरणीच्या संख्या ओळखून त्यावर क्रिया करता येणे.
2. बीजगणित	2.1 बहुपदी 2.2 दोन चलांतील रेषीय समीकरणे	<ul style="list-style-type: none"> ● बहुपदीची ओळख व त्यांच्यावरील क्रिया करता येणे. ● दोन चलांचा उपयोग करून शाब्दिक उदाहरणे सोडवता येणे.
3. व्यावहारिक गणित	3.1 अर्थनियोजन 3.2 गुणोत्तर प्रमाण	<ul style="list-style-type: none"> ● विविध प्रकारची कर आकारणी समजणे व कर आकारणी करता येणे. ● पगारदारांची आयकर गणना करता येणे. ● समान गुणोत्तराच्या सिद्धांताचा उपयोग करता येणे. ● समप्रमाण व व्यस्तप्रमाण यावर आधारित शाब्दिक उदाहरणे सोडवता येणे.
4. माहितीचे व्यवस्थापन (सांख्यिकी)	4.1 वारंवारता सारणी 4.2 केंद्रीय प्रवृत्तीची परिमाणे	<ul style="list-style-type: none"> ● वर्गीकृत व अवर्गीकृत वारंवारता सारणी तयार करता येणे. ● संचित वारंवारता सारणी तयार करता येणे. ● दिलेल्या सामग्रीची केंद्रीय प्रवृत्ती ओळखून त्याच्या परिमाणांचा उपयोग करता येणे.

शिक्षकांसाठी सूचना

इयत्ता नववी भाग-I या पुस्तकात आलेल्या मूलभूत संकल्पना, मूर्ताकडून अमूर्ताकडे या पद्धतीने विकसित केलेले संबोध, अर्थशास्त्रातील गणिताशी निगडित संकल्पना, सांख्यिकी ह्या क्षेत्राचा विस्तार, अशा सर्व बाबी शिक्षकांनी बारकाईने अभ्यासाव्यात. वर्गामध्ये अध्यापन करताना प्रात्यक्षिके, कृती, चर्चा, प्रश्नोत्तरे, सामूहिक उपक्रम अशा विविध पद्धतींचा उपयोग करणे अपेक्षित आहे. त्यासाठी शिक्षकांनी पाठ्यपुस्तकाचे सखोल वाचन करून पाठ्यपुस्तकातील विविध कृती विद्यार्थ्यांकडून करून घ्याव्यात. त्याबरोबरच तशा अनेक नवीन कृती तयार करण्याचा प्रयत्न करावा.

गणितात आकडेमोडीपेक्षा मूल संकल्पना समजणे जास्त महत्त्वाचे असते. विद्यार्थ्यांच्या तर्कसंगत विचारशक्तीला चालना देणारी विविध उदाहरणे पाठ्यपुस्तकात समाविष्ट केलेली आहेत. अशी अनेक उदाहरणे शिक्षक व विद्यार्थी यांनी मिळून तयार करावीत. पाठ्यपुस्तकात आव्हानात्मक उदाहरणे तारांकित करून दिली आहेत. विद्यार्थ्यांनी वेगळा विचार करून एखादे उदाहरण तर्कशुद्ध पद्धतीने सोडवले असेल तर त्याला शिक्षकांनी प्रोत्साहन द्यावे.

मूल्यमापन करताना मुक्तप्रश्न व कृतिपत्रिका यांचाही विचार शिक्षकांनी करणे अपेक्षित आहे. अशी मूल्यमापन पद्धती विकसित करण्याचा शिक्षकांनी प्रयत्न करावा.

पाठ्यपुस्तकामध्ये नमुन्यादाखल जी प्रात्यक्षिकांची यादी दिली आहे, त्या व्यतिरिक्त तुम्ही स्वतःही निरनिराळी प्रात्यक्षिके तयार करू शकता. पाठ्यपुस्तकातील विविध कृती या प्रात्यक्षिकांमध्ये अंतर्भूत केलेल्या आहेत. त्यादेखील विद्यार्थ्यांकडून करून घ्याव्यात. त्यावर आधारित मूल्यमापन पद्धतीचा उपयोग पुढच्या इयत्तांच्या क्षमता विकसित करण्याकरिता निश्चितच होईल अशी आम्हांस आशा आहे.

नमुना प्रात्यक्षिकांची यादी

- (1) आपल्या वर्गातील सर्व विद्यार्थ्यांचा संच हा विश्वसंच मानून खो-खो, कबड्डी यांसारखे कोणतेही दोन खेळ खेळणाऱ्या विद्यार्थ्यांचा संच वेगळे आकृतीने दाखविणे.
- (2) संख्यारेषेवर $2+\sqrt{3}$, $5-\sqrt{2}$ यांसारख्या संख्या दाखवणे.
- (3) तीन किंवा चार कोटी असणाऱ्या बहुपदींना रेषीय बहुपदीने विविध पद्धती वापरून भागणे व उत्तर एकच येते का, ते पाहणे.
- (4) आयकर भरणाऱ्या व्यक्तीचे विवरणपत्र (वार्षिक उत्पन्न, गुंतवणूक इत्यादी बाबी) दिले असता त्याला भरावा लागणारा आयकर सारणीच्या आधारे काढणे.
- (5) दिलेल्या संख्यात्मक माहितीवरून वर्गीकृत वारंवारता वितरण सारणी तयार करणे.
- (6) सहज उपलब्ध असलेल्या औषधाच्या पाकिटावरून त्यातील वेगवेगळ्या घटकांचे शतमान काढणे.
- (7) एखादे आव्हानात्मक शाब्दिक उदाहरण दोन चले वापरून सोडवणे.

अनुक्रमणिका

प्रकरणे	पृष्ठे
1. संच	1 ते 18
2. वास्तव संख्या	19 ते 35
3. बहुपदी	36 ते 56
4. गुणोत्तर व प्रमाण	57 ते 79
5. दोन चलांतील रेषीय समीकरणे	80 ते 92
6. अर्थनियोजन	93 ते 107
7. सांख्यिकी	108 ते 128
• उत्तरसूची	129 ते 136