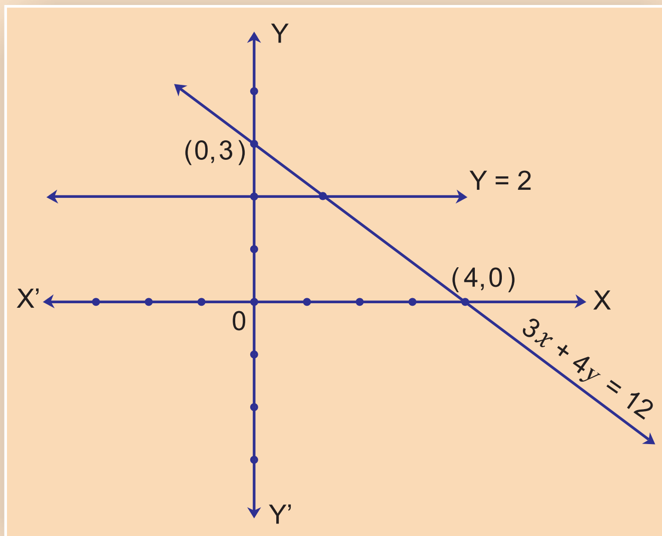
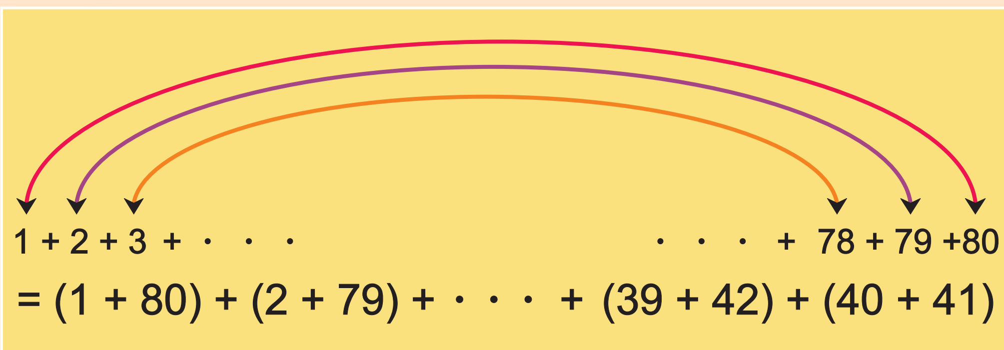
गणित भाग – I

इयत्ता दहावी





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 दिनांक २९.१२.२०१७ रोजीच्या बैठकीमध्ये हे पाठ्यपुस्तक सन २०१८-१९ या शैक्षणिक वर्षापासून निर्धारित करण्यास मान्यता देण्यात आली आहे.

गणित

भाग I

इयत्ता दहावी

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

46FFCI

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 : 2018 © महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ
दुसरे पुनर्मुद्रण : 2021 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. विनायक गोडबोले	(सदस्य)
श्रीमती प्राजक्ती गोखले	(सदस्य)
श्री. रमाकांत सरोदे	(सदस्य)
श्री. संदीप पंचभाई	(सदस्य)
श्रीमती पूजा जाधव	(सदस्य)
श्रीमती उज्ज्वला गोडबोले	(सदस्य-सचिव)

गणित विषय - राज्य अभ्यासगट सदस्य

श्रीमती जयश्री पुरंदरे	श्रीमती तरुबेन पोपट
श्री. राजेंद्र चौधरी	श्री. प्रमोद ठोंबरे
श्री. रामा व्हन्याळकर	डॉ. भारती सहस्रबुद्धे
श्री. आण्णापा परीट	श्री. वसंत शेवाळे
श्री. अन्सार शेख	श्री. प्रताप काशिद
श्री. श्रीपाद देशपांडे	श्री. मिलिंद भाकरे
श्री. सुरेश दाते	श्री. ज्ञानेश्वर माशाळकर
श्री. उमेश रेळे	श्री. गणेश कोलते
श्री. बन्सी हावळे	श्री. संदेश सोनावणे
श्रीमती रोहिणी शिर्के	श्री. सुधीर पाटील
श्री. प्रकाश झेंडे	श्री. प्रकाश कापसे
श्री. लक्ष्मण दावणकर	श्री. रवींद्र खंदारे
श्री. श्रीकांत रत्नपारखी	श्रीमती स्वाती धर्माधिकारी
श्री. सुनिल श्रीवास्तव	श्री. अरविंदकुमार तिवारी
श्री. अन्सारी अब्दुल हमीद	श्री. मल्लेशाम बेथी
श्रीमती सुवर्णा देशपांडे	श्रीमती आर्या भिडे

मुखपृष्ठ व संगणकीय आरेखन
श्री. संदीप कोळी, चित्रकार, मुंबई

अक्षरजुळणी
गणित विभाग, पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे

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

निर्मिती
सच्चितानंद आफळे
मुख्य निर्मिती अधिकारी
संजय कांबळे
निर्मिती अधिकारी
प्रशांत हरणे
सहायक निर्मिती अधिकारी

कागद
७० जी.एस.एम.क्रीमवोव्ह

मुद्रणादेश
N/PB/2019-20/50,000

मुद्रक
SAHIL PRINT ARTS, THANE

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

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 स्वत:प्रत 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,

दहावीच्या वर्गात तुमचे स्वागत!

गणित भाग I आणि गणित भाग II ही पुस्तके यावर्षी तुम्हांला अभ्यासायची आहेत.

गणित भाग I मध्ये बीजगणित, आलेख, अर्थनियोजन व सांख्यिकी ही मुख्य क्षेत्रे आहेत. तुम्हांला यावर्षी नववीपर्यंत ओळख करून दिलेल्या घटकांचाच थोडा अधिक अभ्यास करायचा आहे. अर्थनियोजनात GST या नव्या करप्रणालीची ओळख करून दिली आहे. जेथे नवा भाग, सूत्रे किंवा उपयोजन आहे, तेथे सुलभ स्पष्टीकरण दिले आहे. प्रत्येक प्रकरणात नमुन्याची सोडवलेली उदाहरणे, सरावासाठी उदाहरणे आहेतच, शिवाय प्रज्ञावान विद्यार्थ्यांसाठी काही आव्हानात्मक प्रश्न तारांकित करून दिले आहेत. काही विद्यार्थ्यांना दहावीनंतर गणिताचा अभ्यास करायचा नसला, तरी गणितातील मूलभूत संकल्पना त्यांना समजाव्यात, इतर क्षेत्रात काम करताना आवश्यक ते गणित वापरता यावे, असे ज्ञान त्यांना या पुस्तकातून मिळेल. ‘अधिक माहितीसाठी’ या शीर्षकाखाली दिलेला मजकूर, ज्या विद्यार्थ्यांना दहावीनंतरही गणिताचा अभ्यास करून त्यात प्रावीण्य मिळवण्याची इच्छा आहे, त्यांना उपयोगी पडेल, म्हणून अशा विद्यार्थ्यांनी तो जरूर अभ्यासावा. सगळे पुस्तक एकदा तरी वाचून व समजून घ्यावे.

ॲपच्या माध्यमातून क्यू. आर. कोडद्वारे प्रत्येक पाठासंबंधी अधिक उपयुक्त दृक्‌-श्राव्य साहित्य आपणांस उपलब्ध होईल. त्याचा अभ्यासासाठी निश्चित उपयोग होईल.

दहावीची परीक्षा महत्त्वाची मानली जाते. या गोष्टीचा ताण न घेता चांगला अभ्यास करून मनासारखे यश मिळवण्यासाठी तुम्हांला शुभेच्छा!

(डॉ. सुनिल मगर)
संचालक
महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व
अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

पुणे
दिनांक : १८ मार्च २०१८, गुढीपाडवा
भारतीय सौर दिनांक : २७ फाल्गुन १९३९

इयत्ता १० वी गणित भाग I अभ्यासक्रमातून खालील क्षमता विद्यार्थ्यांमध्ये विकसित होतील.

क्षेत्र	घटक	क्षमता विधाने
1. **संख्याज्ञान**	1.1 अंकगणिती श्रेढी	• अंकगणिती श्रेढीचा उपयोग करून उदाहरणे सोडवता येणे. • भविष्यातील एखादी गोष्ट साध्य करण्यासाठी टप्प्याटप्प्याने नियोजन करता येणे.
2. **बीजगणित**	2.1 वर्गसमीकरणे 2.2 दोन चलांतील रेषीय समीकरणे	• व्यवहारातील ज्या समस्या वर्गसमीकरणाच्या रूपात व्यक्त करता येतात, त्यांची उकल शोधता येणे. • शाब्दिक उदाहरणांची उकल काढण्यासाठी किती चलांचा वापर करावा लागेल हा निर्णय घेता येणे. • शाब्दिक उदाहरणांचे रूपांतर दोन चलांमधील समीकरणात करून उकल काढता येणे.
3. **व्यावहारिक गणित**	3.1 अर्थनियोजन	• बचत, गुंतवणूक या बाबींची समज निर्माण होणे. • उद्योग, व्यवसायातील अर्थव्यवहारांची तोंडओळख होणे.
4. **सांख्यिकी व संभाव्यता**	4.1 संभाव्यता 4.2 आलेख व केंद्रीय प्रवृत्तीची परिमाणे	• खेळ, मतदान इत्यादी क्षेत्रात संभाव्यतेचा उपयोग करता येणे. • विशिष्ट प्रकारची माहिती गोळा केल्यावर त्याचे आलेख रूपात/चित्ररूपात प्रतिरूपण करण्यासाठी विशिष्ट आलेखांची निवड करता येणे. • वर्गीकृत सामग्री दिल्यावर मध्य, मध्यक, बहुलक काढता येणे.

शिक्षकांसाठी सूचना

प्रथम पुस्तकाचे सखोल वाचन करून ते समजून घ्यावे. विविध घटकांचे स्पष्टीकरण व सूत्रांचा पडताळा घेणे या महत्त्वाच्या गोष्टींसाठी कृतींची मदत घ्यावी.

प्रात्यक्षिकांतूनही मूल्यमापन करायचे आहे. त्यासाठीही कृती वापरता येतात. विद्यार्थ्यांना स्वतंत्र विचार करण्यास उत्तेजन द्यावे. एखादे उदाहरण वेगळ्या, परंतु तर्कशुद्ध पद्धतीने सोडवणाऱ्या विद्यार्थ्यांना खास शाबासकी द्यावी.

प्रात्यक्षिकांची यादी (नमुना)

1. आलेख कागदावर X–अक्षाला किंवा Y–अक्षाला समांतर रेषा काढून त्या रेषेवरील कोणत्याही चार बिंदूंचे निर्देशक लिहा. निर्देशकांवरून रेषेचे समीकरण कसे तयार होते ते लिहा.

   [समांतर रेषेऐवजी आरंभबिंदूतून जाणाऱ्या किंवा X व Y अक्षांना छेदणाऱ्या रेषा घेतल्या तरी चालेल.]

2. कोणतीही दोन अंकी संख्या मनात ठरवा. ती उघड न करता ओळखण्यासाठी कोडे तयार करा. संख्येच्या अंकांमधील दोन बैजिक संबंध तयार करा व कोडे सोडवून दाखवा.

   [वरील प्रात्यक्षिक तीन अंकी संख्येसाठीही करता येईल.]

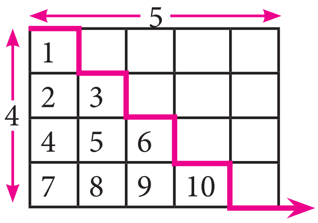
3. कोणत्याही खाद्यपदार्थाच्या पाकिटावरील घटकांची माहिती वाचा व ती माहिती दाखवणारा वृत्तालेख काढा. उदाहरणार्थ, बिस्किटाच्या पुड्यावरील कर्बोदके, प्रथिने, जीवनसत्त्वे, इत्यादी घटकांचा तक्ता पाहा. तो किती वजनासाठी दिला आहे हे पाहा. त्यावरून वजनांचे वितरण दाखवणारा वृत्तालेख काढा. त्यासाठी कर्बोदके, स्निग्ध, प्रथिने व इतर असे घटकांचे चार भाग करता येतील.

4. शिक्षकांनी दिलेली वारंवारता वितरण सारणी संगणकावर Excel sheet मध्ये तयार करा. त्या सारणीवरून वारंवारता बहुभुज व स्तंभालेख Excel मध्ये तयार करा.

5. एक फासा दहा वेळा फेकून मिळालेल्या निष्पत्ती नोंदवणे व त्यांची सारणी तयार करणे.

6. शिक्षकांनी दिलेले जीएसटी व्यवहाराचे करबीजक पाहा. त्यातील सर्व बाबींची नोंद करा. त्यातील कर आकारणीचे परत गणन करून दाखवा व सर्व गणन बरोबर असल्याची खात्री करा.

7. शिक्षकांनी सांगितलेल्या पहिल्या n क्रमवार नैसर्गिक संख्यांची बेरीज करण्यासाठी दिलेली कृती करून पाहा. उदाहरणार्थ, 1 पासून 4 पर्यंतच्या नैसर्गिक संख्यांची बेरीज करण्यासाठी 4×5 चा एक चौकटींचा कागद घ्या व आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे कापून घ्या. (येथे n = 4 आहे.) त्यावरून $S_n = \frac{n(n+1)}{2}$ या सूत्राचा पडताळा घ्या.



$$S_n = \frac{n(n+1)}{2} \quad \therefore S_4 = \frac{4\ (4+1)}{2} = \frac{4 \times 5}{2} = \frac{20}{2} = 10$$

[टीप : येथे $a = 1$ व $d = 1$ आहे. जास्त संख्या घेऊन, a व d या संख्या बदलून; तसेच सम किंवा विषम संख्यांच्या बेरजेसाठी तसेच नैसर्गिक संख्यांच्या घनांच्या बेरजेसाठी अशा कृती करता येतील.]

8. एका कार्डावर पुढच्या बाजूस $\alpha = 6$ व मागच्या बाजूस $\alpha = -6$ लिहा. तसेच दुसऱ्या कार्डाच्या एकेका पृष्ठभागावर $\beta = -3$ व $\beta = 7$ असे लिहा. त्यावरून $(\alpha + \beta)$ व $(\alpha\beta)$ च्या वेगवेगळ्या किमती तयार होतील. त्या किमती वापरून वर्गसमीकरणे तयार करा.

अनुक्रमणिका

प्रकरण		पृष्ठे
1.	दोन चलांतील रेषीय समीकरणे	1 ते 29
2.	वर्गसमीकरणे	30 ते 54
3.	अंकगणित श्रेढी	55 ते 80
4.	अर्थनियोजन	81 ते 112
5.	संभाव्यता	113 ते 128
6.	सांख्यिकी	129 ते 168
•	उत्तरसूची	169 ते 176