NIPUN BHARAT

जादुई गणित

शिक्षक मार्गदर्शिका

(इयत्ता : पहिली ते पाचवी)

ज्ञानसेवा तु साफल्यम्

राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद, महाराष्ट्र, पुणे.

जादुई गणित : शिक्षक मार्गदर्शिका (इयत्ता : पहिली व पाचवी)

- **प्रवर्तक** : शालेय शिक्षण व क्रीडा विभाग, महाराष्ट्र शासन
- **प्रकाशक** : राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद, महाराष्ट्र, पुणे.
- **प्रेरणा** : **मा. रनजीत सिंह देओल (भा.प्र.से.)**
  प्रधान सचिव, शालेय शिक्षण व क्रीडा विभाग, महाराष्ट्र राज्य.
- **मार्गदर्शन** : **मा. सूरज मांढरे (भा.प्र.से.)**
  आयुक्त (शिक्षण), महाराष्ट्र राज्य, पुणे.
  मा. प्रदिपकुमार डांगे (भा.प्र.से.)
  राज्य प्रकल्प संचालक, महाराष्ट्र प्राथमिक शिक्षण परिषद, मुंबई.
- **संपादक** : **मा. राहूल रेखावार (भा.प्र.से.)**
  संचालक, राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद, महाराष्ट्र, पुणे.
- **सहसंपादक** : **डॉ. शोभा खंदारे**
  सहसंचालक, राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद, महाराष्ट्र, पुणे.
- **कार्यकारी संपादक** : **डॉ. कमलादेवी आवटे**
  उपसंचालक, समन्वय व समता विभाग,
  राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद, महाराष्ट्र, पुणे.
- **संपादन साहाय्य** : **श्रीम. मनिषा यादव**
  उपविभागप्रमुख, गणित विभाग, राज्य शैक्षणिक संशोधन व
  प्रशिक्षण परिषद, महाराष्ट्र, पुणे.
  : **श्रीम. वृषाली गायकवाड**
  अधिव्याख्याता, गणित विभाग, राज्य शैक्षणिक संशोधन व
  प्रशिक्षण परिषद, महाराष्ट्र, पुणे.
- **प्रथम आवृत्ती** : मार्च २०२४
- **अर्थसाहाय्य** : स्टार्स प्रकल्प, महाराष्ट्र प्राथमिक शिक्षण परिषद, मुंबई.
- **मुद्रक** : रुना ग्राफिक्स, पुणे.
- © सर्व हक्क प्रकाशकाच्या स्वाधीन.

NIPUN BHARAT

जादुई गणित

शिक्षक मार्गदर्शिका

(इयत्ता : पहिली ते पाचवी)

राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद, महाराष्ट्र, पुणे.

NIPUN BHARAT

सत्यमेव जयते
महाराष्ट्र शासन

ज्ञानसेवा तु साफल्यम्
राज्य शैक्षणिक संशोधन व
प्रशिक्षण परिषद, महाराष्ट्र, पुणे.

निपुण प्रतिज्ञा

आम्ही प्रतिज्ञा करतो की, आम्ही सर्वजण महाराष्ट्रातील प्रत्येक बालकास पायाभूत शिक्षण कौशल्ये आत्मसात करण्यास उपयुक्त शैक्षणिक वातावरण निर्मिती करण्यास कटिबद्ध आहोत.

आपण सारे मिळून, आपल्या मुलांसाठी निरखळ, आनंददायी समृद्ध अनुभवाच्या संधी देणारी, अभिव्यक्तीचं आकाश खुलं करणारी, मुक्तछंद जोपासणारी, नेतृत्वाच्या संधी देणारी आणि आत्मसन्मान जपणारी शाळा निर्माण करूया.. आपण सारे मिळून अशी शाळा आणि घर बनवूया.. जिथे बालके अर्थपूर्ण वाचन, हेतुपूरक लेखन व गणिती व्यवहार प्रत्यक्ष जीवनात उतरवतील आणि आयुष्यभर विद्यार्थी राहतील...

अशाप्रकारे, महाराष्ट्रातील प्रत्येक बालकास आरोग्यदायी आणि आनंददायी शिक्षण देऊन 'निपुण बालक' घडविण्याची आम्ही प्रतिज्ञा करीत आहोत.

प्रस्तावना

राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण–२०२० च्या माध्यमातून संपूर्ण शिक्षणव्यवस्थेमध्ये आमूलाग्र बदल घडून येत आहेत. एका नव्या दृष्टिकोनातून संपूर्ण शिक्षणप्रक्रियेकडे पाहिले जात आहे. या शैक्षणिक धोरणाद्वारे अनेक नवीन संकल्पना व विचारप्रवाह समोर आले आहेत. विद्यार्थी केंद्रस्थानी मानून सक्षम नागरिक बनविण्यासाठी विविध उपक्रम, कृती व कौशल्यांना वाव देण्याविषयी NEP-2020 मध्ये नमूद करण्यात आले आहे.

विद्यार्थ्यांना पायाभूत साक्षरता व संख्याज्ञान प्राप्त होणे हे उद्दिष्ट डोळ्यांसमोर ठेवून 'निपुण भारत' अभियानची सुरुवातही संपूर्ण देशभरामध्ये करण्यात आली आहे. सर्व विद्यार्थ्यांच्या क्षमता वेगवेगळ्या असतात, त्यामुळे विद्यार्थ्यांना पायाभूत स्तरामध्ये आवश्यक साक्षरता व संख्याज्ञान प्राप्तीसाठी 'खेळाद्वारे अध्ययन' यास अधिक महत्त्व देण्यात आले आहे. यामध्ये संभाषण, गोष्टी, खेळणी, संगीत, कला व कार्यानुभव या सर्वांचा समावेश करण्यात आला आहे.

पायाभूत स्तरामध्ये नव्याने संख्याज्ञान शिकत असताना, तसेच पूर्वतयारी व मध्य स्तरामध्ये गणित विषयातील नवीन संकल्पना अभ्यासताना विद्यार्थ्यांच्या मनात असलेली 'गणिताची भीती' घालविण्यासाठी गणित खेळ निश्चितच उपयुक्त ठरतील. विद्यार्थ्यांना तणावमुक्त वातावरणामध्ये शिकण्याचा आनंद घेता यावा, तसेच गणितातील इयत्तानिहाय आवश्यक फलनिष्पत्ती साध्य करण्यासाठी 'जादुई गणित' ही पुस्तिका एक सकारात्मक दृष्टिकोन विकसित करेल.

गणित खेळामध्ये विविध कृती, गणिती कोडे, साहित्याचा वापर करून कृती, गोष्टी यांच्याआधारे खेळातून गणित शिकण्यास प्रोत्साहन देण्याचा एक प्रयत्न म्हणून सदर पुस्तिका तयार करण्यात आली आहे. सदर पुस्तिकेमध्ये शिक्षकांसाठी मार्गदर्शक सूचना, अध्ययन निष्पत्ती व विविध गणिती खेळांची मांडणी करण्यात आली आहे. या पुस्तिकेतील प्रत्येक खेळ विद्यार्थ्यांना स्वयंअध्ययन करण्यास प्रेरित करेल, तसेच त्यांची विचारशक्ती, सर्जनशील व बौद्धिक विचार प्रक्रियेस चालना मिळेल.

राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा–पायाभूत स्तर व शालेय शिक्षण यांमध्ये नमूद केलेल्या ध्येयांना अनुसरून विद्यार्थ्यांमध्ये मूलभूत संख्याज्ञानाची क्षमता व तार्किक पद्धतीने विचार करण्याची क्षमता विकसित करणे, तसेच विविध आकृतिबंध ओळखणे, त्याचे स्पष्टीकरण देणे,

मापन व परिमाण कौशल्य, कारणमीमांसा, अमूर्त संकल्पनांचा विचार, स्पष्ट व अचूक गणितीय संवाद इत्यादी गणितीय विचार क्षमतांना चालना मिळेल.

विद्यार्थ्यांमध्ये गणितीय आंतरप्रेरणा विकसित करण्यासाठी, अचूक उत्तरांपर्यंत पोहोचण्यासाठी, गणितीय क्षेत्रातील सर्वसामान्य संकल्पना व आकृतिबंध, गणितीय क्रमबद्धतेच्या साहाय्याने केलेल्या अचूक उत्तराचा अंदाज, गणितीय सिद्धतेपूर्वी कलेला अनौपचारिक युक्तिवाद या सर्व परिणामकारक मार्गांवर लक्ष केंद्रित करून शालेय शिक्षणात गणित शिकणे म्हणजे गोष्टींमधील कुतूहल, आश्चर्य आनंद, सौंदर्य व सर्जनशीलता याची जाणीव विद्यार्थ्यांना करून देणे होय. विद्यार्थ्यांचा अचूक उत्तरापर्यंतचा प्रवास आनंददायी होण्यासाठी या सर्व क्षमतांचा विकास होणे अत्यंत गरजेचे आहे.

उद्दिष्टे :

१) विद्यार्थ्यांमधील गणित विषयाची भीती कमी करणे.

२) विद्यार्थ्यांमध्ये गणित विषयाची आवड निर्माण करणे.

३) विद्यार्थ्यांमध्ये संख्याज्ञान विकसित करण्यास साहाय्य करणे.

४) विद्यार्थ्यांमधील गणितीय विचार करण्याच्या प्रक्रियेस चालना देणे.

५) तर्कसंगत विचार करण्यास शिकणे.

६) गणितीय आंतरज्ञानाची क्षमता विकसित करणे.

७) मूर्ताकडून अमूर्ताकडे जाण्याचा प्रवास सुकर करणे.

८) गणितीय कौशल्यांचा वापर दैनंदिन जीवनामध्ये करण्यासाठी विद्यार्थ्यांना तयार करणे.

९) आपल्या सभोवताली जगातील गणितीय सौंदर्याची अनुभूती घेता येणे.

१०) एकविसाव्या शतकातील कौशल्ये विकसित करण्यास विद्यार्थ्यांना प्रवृत्त करणे.

शालेय शिक्षणात 'गणित शिकणे' म्हणजे केवळ यांत्रिकपणे गणन करणे असे न राहता गणितीय गोष्टींमधील कुतूहल, आश्चर्य, आनंद, सौंदर्य आणि सर्जनशीलता यांची समज वाढविता आली पाहिजे. या पुस्तिकेचा उपयोग विद्यार्थ्यांना गणित विषयाची गोडी लावण्यासाठी नक्कीच होईल. शिक्षकांना मार्गदर्शन करण्याबरोबरच विद्यार्थीदेखील या पुस्तिकेतील कृती स्वत: करू शकतील.

पुस्तिका वापरताना

खेळांच्या माध्यमातून गणित अध्ययन सुलभ व्हावे व आनंददायी वातावरणामध्ये विविध गणितीय क्रियांचे आकलन व्हावे, याकरिता सदर पुस्तिका आपणास निश्चितच उपयुक्त ठरेल, परंतु पुस्तिका वापरताना काही बाबी प्राधान्याने लक्षात घेणे आवश्यक आहे, म्हणूनच काही मार्गदर्शक सूचना आपल्यासाठी...

- पुस्तिकेमध्ये काही खेळ, कोडी, गोष्टी इत्यादी स्वरूपात आशयाची मांडणी केली आहे.
- आपल्या विद्यार्थ्यांच्या वयोगटानुसार/इयत्तेनुसार यातील कृती/खेळ विद्यार्थ्यांकडून करून घ्यावेत.
- शिक्षकांनी निरीक्षक, सुलभक, सुविधा पुरविणारा, मार्गदर्शन करणारा अशा विविध भूमिका पार पाडावयाच्या आहेत. याकरिता प्रत्येक खेळ/कृती आपण स्वतः वाचून, समजून घेऊन मगच विद्यार्थ्यांकडून करून घ्यावी.
- वर्गातील सर्व विद्यार्थी सक्रियरित्या कसे सहभागी होतील याकडे लक्ष द्यावे.
- काही खेळांसाठी/कृतींसाठी साहित्य तयार करावे लागेल, आधी आणावे लागेल किंवा गोळा करावे लागेल त्यानुसार शिक्षकांनी पूर्वतयारी करणे अभिप्रेत आहे.
- कोणताही खेळ/कृती करताना प्रत्येक विद्यार्थ्याला पुरेसा वेळ द्यावा. वेळेचे बंधन घालू नये.
- विद्यार्थ्यांना खेळ खेळण्यास प्रोत्साहन द्यावे, नाउमेद करू नये. विद्यार्थ्यांमध्ये परस्पर तुलना करू नये. तसेच अचूक उत्तरापर्यंतच्या प्रवासाचा आनंद प्रत्येक विद्यार्थ्याला स्वतः घेऊ द्यावा.
- एखादा खेळ/कृती विद्यार्थ्यांना/विद्यार्थ्याला समजला नाही असे वाटल्यास त्या खेळ/कृतींचे टप्पे सांगावेत. तसेच विद्यार्थ्यांना कृती स्पष्ट होईल या पद्धतीने सूचना द्याव्यात. उत्तराची घाई करू नये.
- खेळाच्या/कृतीच्या शेवटी 'आपण काय शिकलो' यावर मुक्त चर्चा करावी व संबंधित खेळातील व कृतीतील गणित/गणितीय संकल्पनादेखील स्पष्ट कराव्यात.

- खेळ खेळताना/कृती करताना आपण स्वतः सहखेळाडू म्हणून सहभागी झाल्यास विद्यार्थ्यांना अधिक आनंद मिळेल.
- अपेक्षित उत्तराशिवाय किंवा कृतीशिवाय इतर नावीन्यपूर्ण व वेगळ्या पद्धतीने विद्यार्थ्यांनी केलेल्या विचारांचे स्वागत करावे. विद्यार्थ्यांच्या सर्जनशील विचारास चालना द्यावी.
- सदर पुस्तिका आपल्या सोबतच विद्यार्थ्यांकरिता देखील उपयुक्त आहे.

उपरोक्त पुस्तिकेचे गणित अध्यापनाच्या विविध पद्धतींनुसार खालील सात भागांमध्ये विभाजन करण्यात आले आहे. तसेच राज्यस्तरावरून 'निपुण भारत अभियान' करिता देण्यात आलेल्या पूरक साहित्याचा संदर्भ देण्यात आला आहे.

पुस्तिका वर्गाध्यापनामध्ये वापरण्याकरिता ठरावीक क्रम नाही. आपण कोणत्याही भागातील कृती घटकास अनुसरून घेऊ शकता.

जादुई गणित अध्ययन-अध्यापनासाठी शुभेच्छा!

अनुक्रमणिका

अ. क्र.	खेळाचे नाव	पृ. क्र.
गणित विषय करू आवडीचा...		१
भाग पहिला : कृतीतून गणित अध्ययन		७
१)	चला सहलीला	११
२)	मीनूचे दप्तर	१२
३)	चला आईस्क्रिम खायला	१३
४)	टेबल सजवूया	१४
५)	मोजूया... वाटूया	१५
६)	नावांची गंमत	१६
७)	मिठाई खवय्ये	१७
८)	रोपं लावूया	१८
९)	माझी बचत बँक	१९
१०)	मण्यांच्या माळा तयार करूया	२०
११)	फासे खेळा – शतकवीर बना!	२१
१२)	फासे खेळू, क्रिया करू!	२१
१३)	आरशात पाहू	२२
१४)	संख्यामार्गिका	२३
१५)	संख्यांचे घर	२४
१६)	ठोकळे रचूया, आकृतिबंध शोधूया	२५
१७)	माझी सावली पाहा बरं!	२६
१८)	माझा आकार शोधा बरं!	२६
१९)	पानाफुलांची नक्षी	२७
२०)	माझा मित्र कोण?	२७
२१)	क्षेत्रफळ	२८
२२)	आकार गुणाकाराचा	२९
२३)	गुणाकारातून विसांकेतिकरण (डी – कोडिंग)	३२
भाग दुसरा : संख्यांशी खेळूया		३३
१)	संख्यांची संगीत खुर्ची	३५
२)	तळ्यात मळ्यात	३६
३)	मला वगळा!	३६
४)	मनातील संख्या ओळखा बरं!	३७
५)	दशक जाळी	३८
६)	संख्यांचा आकृतिबंध	३९

अ. क्र.	खेळाचे नाव	पृ. क्र.
७)	संख्यांवरील क्रिया	४१
८)	समजून घेऊया गुणाकार	४३
९)	चित्ररूपात गुणाकार	४४
१०)	रस्ता दाखवा	४५
११)	डोके चालवा	४६
१२)	डॉमिनोज तयार करूया आणि खेळूया	५१
१३)	संख्या कोडे	५३
१४)	सोडवून पाहा	५५
१५)	सुडोकू	५६
१६)	अपूर्णांक दर्शविणे – १	५८
१७)	अपूर्णांक दर्शविणे – २	५८
१८)	अपूर्णांक काढूया	५९
१९)	पायऱ्यातील गणित	६०
२०)	आपल्या जन्मतारखेचा जादुई चौरस तयार करणे	६१
२१)	चला खेळूया – १	६२
२२)	चला खेळूया – २	६३
२३)	चला खेळूया – ३	६४
भाग तिसरा : संगणन विचार करूया		६५
१)	रंगाशी खेळूया	६८
२)	चित्रास रंग	७०
३)	नाचणाऱ्या बाहुल्या	७०
४)	आधी – नंतर	७१
५)	रांगोळी	७२
६)	कपडे घड्या करून ठेवा!	७३
७)	फुलपाखरे	७४
८)	स्टिकर्सचा संग्रह	७५
९)	तुटलेली खिडकी	७५
१०)	काड्या उचलण्याचा खेळ	७६
११)	समुद्रकिनाऱ्यावरील झेंडे	७७
१२)	आजीच्या घरी जाण्याचा मार्ग	७८
१३)	वारली चित्र काढूया!	७९

अ. क्र.	खेळाचे नाव	पृ. क्र.
१४)	फुली–गोळ्याचा खेळ (Tic - Tac - Toe)	८०
१५)	सहल	८१
१६)	कपांचा संग्रह	८२
१७)	शेल्फची मांडणी	८३
१८)	आगगाडीचे रूळ	८४
१९)	पाऊलखुणा	८५
२०)	मधमाशी कोठे कोठे जाऊ शकेल?	८६
२१)	वाट्या	८६
२२)	लपलेला अंक	८७
२३)	मुले आणि पुस्तके	८८
२४)	गळ्यातील माळ तयार करणे	८८
२५)	कासव आणि ससा	८९
२६)	फुटबॉल विश्वचषक स्पर्धा	९०
२७)	जादूचे झाड	९१
२८)	चला त्रिकोण मोजूया	९२
२९)	प्लेट्सची मांडणी	९२
भाग चौथा : परिसरातील गणित		९३
१)	गणित आहे चोहीकडे	९५
२)	दात घासा	९६
३)	सांगा... सांगा वेळ काय?	९६
४)	भौमितिक आकार	९८
५)	आकार शोधूया – १	९९
६)	आकार शोधूया – २	१००
७)	घड्याळातील गंमत	१०१
८)	नकाशा काढूया!	१०२
९)	सभोवताली गणित	१०३
भाग पाचवा : गणित गप्पा		१०५
१)	गणित गप्पा – १	१०७
२)	गणित गप्पा – २	१०८
३)	गणित गप्पा – ३	१०९
४)	गणित गप्पा – ४	११०
५)	गणित गप्पा – ५	१११
६)	गणित गप्पा – ६	११२

अ. क्र.	खेळाचे नाव	पृ. क्र.
७)	गणित गप्पा – ७	११३
८)	तोंडी गणित	११४
भाग सहावा : गणित प्रयोगशाळा		११५
१)	खेळातून गणित	११७
२)	घेऊ वर्तुळाभोवती वेढे – शिकूया पाढे	१२०
३)	कपाटसंधी	१२२
४)	भौमितिक आकारांची ओळख	१२५
५)	टॉवर ऑफ ब्रह्मा	१२६
६)	आपले माप बनवू या	१२७
७)	मापन करूया – १ ते ६	१२७
८)	गणित प्रयोगातून – काही नमुना प्रात्यक्षिके	१३१
भाग सातवा : मनोरंजक गणित		१३५
१)	टॅनग्रॅम तयार करूया	१३७
२)	आकृतिबंध शोधूया – १	१३९
३)	आकृतिबंध शोधूया – २	१४०
४)	भौमितिक रांगोळी	१४२
५)	कागद कापून सममिती चित्र मिळवू	१४३
६)	तुमच्या वयाची गंमत	१४३
७)	खेळ सावल्यांचा	१४४
८)	आरशात पाहू	१४५
९)	मुखवटे बनवूया	१४७
१०)	कोणते घर कोणत्या अंकाचे?	१४९
११)	डोके चालवा – १	१४९
१२)	डोके चालवा – २	१५०
१३)	डोके चालवा – ३	१५१
१४)	आकृतिबंध	१५२
१५)	त्रिमितीय आकार	१५५
१६)	गणितीय शब्दकोडे	१५६
१७)	प्राण्यांना भेटूया	१५७
१८)	पेन्टोमिनो	१५९
१९)	माझे घर कोणते?	१६०
२०)	मार्ग शोधूया	१६२
२१)	फिबोनॉक्सीची क्रमिका	१६५
२२)	माझ्या नावीन्यपूर्ण कृतींच्या नोंदी	१६६

गणित विषय करू आवडीचा...

शालेय जीवनापासूनच गणित विषयास नेहमीच महत्त्वपूर्ण स्थान आहे. सर्वांच्या मनात गणित विषयाबद्दल नेहमी एक प्रकारचे वलय दिसून येते. खरे तर मूल शाळेत येताना त्याच्यासोबत गणितसुद्धा येत असते, त्या गणिताचे स्वागत आपण केले पाहिजे. मूल त्याच्या पालकांशी, मित्रांशी, त्याच्या परिसरातील व्यक्तींशी बोलत असताना अजाणतेपणे काही गणितातील संकल्पना वापरत असते; उदाहरणार्थ : मला अर्धे चॉकलेट दे, मला दोन पेरू पाहिजेत, हे झाड किती उंच आहे? अशा पद्धतीने गणनपूर्व संकल्पना या बालक शाळेत येण्यापूर्वीच काही प्रमाणात त्याला माहीत झालेल्या असतात.

गणित हा विषय खरे तर पायाभूत स्तरावर मूर्त पद्धतीने शिकवला जावा असे सर्वच गणित तज्ज्ञांचे मत आहे. गणित विषय हा रुक्ष आहे, अमूर्त आहे, अवघड आहे असे अजाणतेपणी गणितावर आक्षेप घेतले जातात. यामध्ये काही प्रमाणात बालसाहित्यातील गाणी उदा. गणित विषय माझ्या नावडीचा... रविवार माझ्या आवडीचा... किंवा भोलानाथ भोलानाथ उद्या आहे गणिताचा पेपर, पोटात माझ्या कळ येऊन दुखेल का रे ढोपर... यात गाण्याचा आनंद तर आहेच, पण नकळतपणे गणित विषय अवघड आहे. असाही विचार मुलांच्या मनात येऊ शकतो.

राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा–२००५ मध्ये गणित विषयाच्या बाबतीत काही निरीक्षणे नोंदवली आहेत.

शालेय गणित शिक्षणातील काही समस्या :

- मूल – जेव्हा मी एका नैसर्गिक संख्येला दुसऱ्या संख्येने गुणतो, तेव्हा त्यांचा गुणाकार हा त्या दोन संख्यांपेक्षा मोठा येतो, परंतु जेव्हा मी एका अपूर्णांकाला दुसऱ्या अपूर्णांकाने गुणतो तेव्हा त्यांचा गुणाकार लहान येतो; असे का होते? हे मला समजत नाही.
- बहुसंख्य मुलांना गणिताबद्दल भीतीची व कमतरतेची भावना असते. या समस्येच्या निराकरणासाठी आजचा अभ्यासक्रम काहीही करीत नाही. त्याचबरोबर दुसऱ्या टोकाला जी इतर मुले बुद्धिमान असतात व ज्यांना गणित आवडते त्यांचाही विचार अभ्यासक्रमात होत नाही.
- अभ्यासक्रमातील पाठ्यक्रम हा अतार्किक असतो. अमूर्तीकरणाच्या पातळीच्या बाबतीतील प्रवास तो प्राथमिक ते माध्यमिक ते उच्च माध्यमिक अडखळत करतो.
- गणिती पेच, सराव आणि मूल्यांकनाच्या पद्धती या तांत्रिक पुनरावृत्ती व अंकगणितावर अतिरिक्त भर देणाऱ्या असतात. अमूर्त विचार पद्धती सारखे गणित विषय अभ्यासक्रमामध्ये फारसे विकसित केले जात नाहीत.

(राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा – २००५ मधून)

गणित विषयाचे स्वरूप :

चला तर पाहू गणित म्हणजे काय? गणिताला इंग्रजीत 'मॅथेमेटिक्स' (Mathematics) असे म्हणतात. जो ग्रीक शब्द 'मेथमा' (Mathema) वरून आला आहे. ज्याचा अर्थ आहे विज्ञान (Science).

ऑक्सफर्ड शब्दकोषात गणिताची व्याख्या आहे – 'अवकाश, संख्या व राशींचे (मापनांचे) विज्ञान.' (The Science of space, number and quantity).

मूलत: गणित हे मापन, आकृतिबंध व सममितीच्या अभ्यासाचा शोध घेण्याची पद्धत होय.

या पद्धतीमध्ये पूर्वधारणा, स्वयंसिद्ध तथ्ये/गृहीतके, तर्कशुद्ध आकलन वापरून व गणिताचे प्रत्येक सिद्धांत/व्याख्या व संकल्पना/संबोध तयार होतात.

गणिताचे स्वरूप

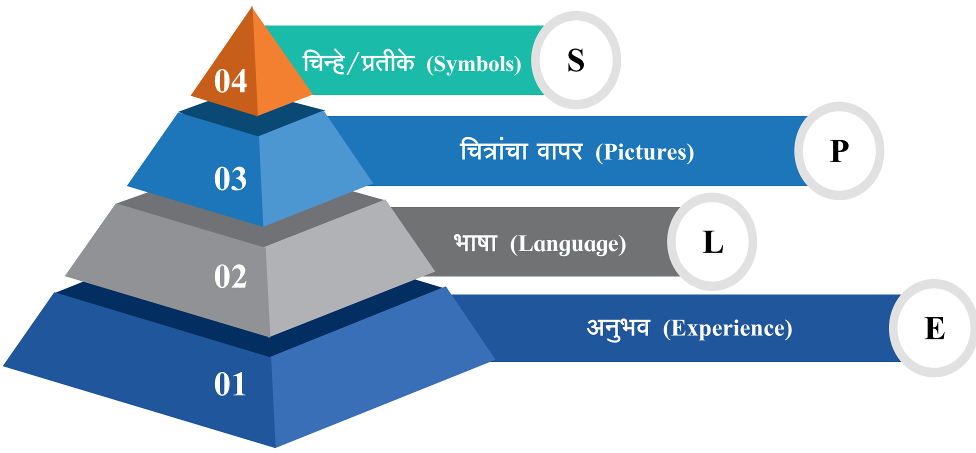
- गणिताची स्वत:ची भाषा आहे. उदा. गणिताच्या संकल्पना / संबोध, संज्ञा, चिन्हे, सूत्र, सिद्धांत इ.
- गणिताचे ज्ञान संपूर्ण विश्वात प्रत्येक ठिकाणी, प्रत्येक वेळी सर्वांसाठी एकसारखेच असते.
- यात उद्‌गामी व अवगामी तर्कांच्या आधारे विधानाचे सामान्यीकरण करता येते व त्याचे सार्वत्रिकरण होते.
- गणित हे परिपूर्ण शास्त्र आहे. गणिताचे ज्ञान नेहमी स्पष्ट, तर्कसंगत आणि पद्धतशीर असते म्हणून ते सहज समजते.
- अमूर्त संकल्पना मूर्त रूपात रूपांतरित करणे हे यात समाविष्ट आहे. गणिताचे ज्ञान, विज्ञान व विज्ञानाच्या इतर शाखेच्या अभ्यासासाठी उपयोगी पडते.

त्यामुळे पायाभूत स्तरापासून शिक्षणामध्ये गणित विषयाची गोडी मुलांना लागली, तर भविष्यामध्ये जशीजशी मुले एकेक इयत्ता पुढे जातात तसतसा अमूर्त होणारा गणित विषयदेखील त्यांना आवडीचा वाटू लागतो.

राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरणामध्ये देखील गणित विषयाच्या बाबतीत महत्त्वाच्या अपेक्षा व्यक्त केलेल्या आहेत. त्यामध्ये प्रामुख्याने अपेक्षा व्यक्त केलेली आहे; ती म्हणजे पायाभूत स्तरावरील मुलांचे पायाभूत संख्याज्ञान पक्के व्हावे याकरिता गणित अध्ययन–अध्यापन प्रक्रिया गुणवत्तापूर्ण होण्यासाठी 'निपुण भारत अभियान' सुरू करण्यात आले आहे. राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण – २०२० पायाभूत स्तरामध्ये गणिताच्या अध्यापनाचे चार आयाम आणि कार्यनिती विशद केल्या आहेत.

गणित अध्यापनाचा ELPS दृष्टिकोन

गुणवत्तापूर्ण पायाभूत संख्याज्ञान मुलांनी प्राप्त करण्यासाठी आपल्याला शास्त्रीय दृष्टिकोनातून अध्यापनाकडे पाहावे लागेल. मुलांना गणिताच्या अध्ययनात गुंतवून ठेवणे, निरीक्षण, तर्कशुद्ध विचार, समस्या मांडणी व निराकरण इ. अध्यापनशास्त्रीय प्रक्रियेच्या माध्यमातून निश्चित केलेली पायाभूत संख्याज्ञानाची उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी शिक्षकांनी आपल्या अध्यापनात खालील दृष्टिकोनाचा वापर करण्याची आवश्यकता आहे.



१) अनुभव (Experience) : प्राथमिक स्तरावरील गणित अध्यापनात बहुतांश वेळा चिन्हे/प्रतीके वापरून होणारी सुरुवात खरे तर चिंतेची बाब आहे. 'मुलांना प्रत्यक्ष कृती करण्याचा अनुभव देऊन सुरुवात करणे हा गणित अध्यापनाचा मुख्य भाग असावा'. मुलांना गणितीय संकल्पनांचे आकलन होण्यासाठी साहित्य, गणितीय खेळ यांची मदत घेऊन अध्ययन अनुभवांची रचना करावी. गणित पेटीतील साहित्य, साधने, काही खेळणी, सभोवतालच्या परिसरातील सहज उपलब्ध वस्तू यांचा वापर मुलांना गणितीय संकल्पनांचे दृश्यीकरण (Visualization) होण्यासाठी उपयुक्त ठरतो. प्रत्यक्ष अनुभव देत असताना शिक्षकांनी मार्गदर्शकाच्या भूमिकेतून सुविधादात्याच्या (Facilitator) भूमिकेत जायला हवे.

२) भाषा (Language) : मूल घरी ज्या भाषेत बोलते ती घरची भाषा ही गणिताच्या वर्गात गणित शिकताना खूप महत्त्वाची भूमिका बजावते. मुलांना त्यांच्या बोलीभाषेत अध्यापन केले, तर गणितीय संकल्पनांचे आकलन सहज होते. भाषा ही शिक्षकांकडून अध्ययन अनुभवांच्या आधारे विशिष्ट संदर्भ वापरून विकसित होत असते. गणिताची भाषा आणि मुलांची घरची भाषा यांची घट्ट सांगड मुलांना संकल्पनांचे आकलन व गणितीय संवाद साधण्यास मदत करते; म्हणूनच प्राथमिक शिक्षणात गणित व भाषा एकात्मिक पद्धतीने शिकवणे गरजेचे आहे.

३) चित्रांचा वापर (Pictures) : वर्गात ज्या वस्तू, साधने, गोष्टी प्रत्यक्ष देऊन अध्ययन अनुभव देणे शक्य नसते तेव्हा योग्य त्या ठिकाणी चित्रांचा वापर करावा लागतो. उदाहरणार्थ, एका झाडावर दोन चिमण्या बसल्या होत्या थोड्या वेळानंतर अजून तीन चिमण्या येऊन बसल्या, तर आता झाडावर एकूण किती चिमण्या बसल्या आहेत? असे परिसरातील अनुभव प्रत्यक्ष वर्गात देणे शक्य नसते तेव्हा चिमणी, झाडे यांची चित्रे मदत करतात. अनुभव दृश्य स्वरूपात पाहणे तसेच दृश्यीकरण कौशल्ये विकसित करण्यात चित्रांचा मोठा वाटा असतो, म्हणजेच चित्रे ही अनुभवांचे प्रतिनिधित्व करतात.

४) चिन्हे/प्रतीके (Symbols) : चिन्हे/प्रतीके ही अनुभवांचे सामान्यीकरण करण्यासाठी मदत करतात. उदाहरणार्थ :

१) अनिताजवळ पाच फुगे आणि जॉनकडे तीन फुगे आहेत दोघांकडे मिळून आठ फुगे आहेत.

२) सायराने शनिवारी पाच चित्रे व रविवारी तीन चित्रे काढली तिने एकूण आठ चित्रे काढली.

३) बाबांनी हरप्रीतला पाच रुपये तर आईने तीन रुपये दिले हरप्रीतकडे आठ रुपये झाले.

या दैनंदिन जीवनाशी निगडित तीनही उदाहरणांची गणिती मांडणी ५ + ३ = ८ अशी होईल. येथे आपण पाच चिन्हांचा वापर करून रोजच्या जीवनातील अनुभवांचे सामान्यीकरण केले, परंतु अंक, संख्या, संख्यांवरील क्रिया शिकवण्याची सुरुवात प्रत्यक्ष वस्तू, चित्रे व नंतर चिन्हे/प्रतीके या क्रमाने व्हायला हवी.

राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा पायाभूत स्तर नुसार, गणित अध्यापनाचे ४ आयाम दिले आहेत.

सर्व कौशल्यांची चार गटांमध्ये विभागणी करून दैनंदिन वर्ग प्रक्रियांमध्ये त्यांचा समावेश केला जाऊ शकतो. गणितीय दृष्टिकोन हा कृतीवर आधारित किंवा कृतींच्या स्वरूपानुसार असावा.

अ) आयाम १ **गणित गप्पा** (गणिताचे गाणे/कविता म्हणणे, तोंडी गणन, बालकांचे अनुभव)	**ब) आयाम २** **कौशल्य अध्यापन** (प्रभुत्व संपादनाच्या पैलूंचे एकत्रीकरण)
क) आयाम ३ **कौशल्य सराव** (प्रक्रियात्मक, संकल्पनात्मक, समस्या निराकरण, तर्क)	**ड) आयाम ४** **गणितीय खेळ** (अध्ययनाचे दृढीकरण, समस्या निराकरण)

गणित अध्ययन-अध्यापनाचे चार आयाम

अ) **आयाम १ : गणित गप्पा (गणिताचे गाणे/कविता म्हणणे, तोंडी गणन, बालकांचे अनुभव) :** तासिकेच्या सुरुवातीला, ५-१० मिनिटे बालके अंकावर आधारित एक गाणे गातात तसेच त्यांच्या गणिताशी संबंधित अनुभव किंवा त्यांच्या जीवनात येणाऱ्या समस्यांबद्दल चर्चा करतात. चर्चा ही मौखिक गणन, संबोध, पद्धती आणि तर्क यांबद्दल असू शकते. या कृतींमधून प्रत्यक्ष अध्यापनाला सुरुवात करण्यापूर्वी बालकांचे पूर्वज्ञान जागृत केले जाते.

ब) **आयाम २ : कौशल्य अध्यापन (प्रभुत्व संपादनाच्या पैलूंचे एकत्रीकरण) :** शिक्षकाने बालकांना मूर्त अनुभव, पद्धतशीर कृती व अनुदेशन यांद्वारे गणितीय संकल्पना शिकणे, समस्या निराकरण करणे व ते कसे केले आहे हे इतरांना सांगणे या गोष्टींची जबाबदारी टप्प्याटप्प्याने त्यांच्यावर सोपवावी.

प्रत्येक कृती किंवा गणितीय कार्य एकाच क्रमाने घेणे आवश्यक नाही. शिक्षक मुलांना मदत करण्याआधी अंदाज घेऊन स्वतंत्रपणे गणिती क्रिया सोडवण्यास सांगू शकतात. प्रत्येक मुलाला अध्ययनाची, स्पष्टीकरण देण्याची आणि त्यानुसार शिक्षकांकडून अभिप्राय घेण्याची संधी मिळावी.

क) **आयाम ३ : कौशल्य सराव (प्रक्रियात्मक, संकल्पनात्मक, समस्या निराकरण, तर्क) :** बालकांना गणिती कौशल्यांचा सराव करण्यासाठी संकल्पना, प्रक्रिया, समस्या निराकरण, तर्क आणि संवाद यांवर आधारित विविध प्रकारचे समृद्ध गणितीय अनुभव प्रदान देणे आवश्यक असते. हे अनुभव कृतिपत्रिका, कार्यपुस्तिका, पाठ्यपुस्तक किंवा शिक्षकांनी तयार केलेल्या कृती-संचाद्वारे देता येतील.

ड) **आयाम ४ : गणितीय खेळ (अध्ययनाचे दृढीकरण, समस्या निराकरण) :** मुलांना खेळ खेळायला मजा येते. असे विविध प्रकारचे गणितीय खेळ असू शकतात, जे बालकांना विविध मार्गांनी त्यांचे अध्ययन दृढ करण्यास मदत करतात. हे खेळ समस्या निराकरण, संकल्पना तसेच तर्कांवर आधारित असले पाहिजेत. बालकांच्या अध्ययन पातळीनुसार गटवार खेळांचे नियोजनही करता येते.

वरील अध्यापनशास्त्रीय प्रक्रिया व अध्यापनाचा दृष्टिकोन प्राथमिक स्तरावरील गणित वर्ग अध्यापनाचा अविभाज्य भाग झाल्यास विद्यार्थी...

- गणिताचा आनंद घेण्यास शिकतील, त्यांच्यामध्ये गणिताची भीती राहणार नाही.
- सभोवतालचे गणित आणि भावविश्व जोडले जाईल.

- विद्यार्थ्यांना गणिताचे महत्त्व समजेल. गणित हे सूत्रे व तांत्रिक पद्धती यापेक्षा काहीतरी अधिक आहे हे समजून घेतील.
- गणित म्हणजे आपापसात बोलण्याची, संवाद साधण्याची, चर्चा करण्याची तसेच एकत्रितपणे काम करण्याची गोष्ट म्हणून पाहतील.
- अर्थपूर्ण प्रश्न मांडतील व ते प्रश्न विविध मार्ग व पद्धतींचा वापर करून सोडवतील.
- परस्परसंबंध समजण्यासाठी, रचना पाहण्यासाठी, विवेक व युक्तिवाद करण्यासाठी, विधानाची सत्यासत्यता पडताळण्यासाठी अमूर्त संकल्पनांचा वापर करतील.
- स्वतःचे तार्किक विधान मांडणे, विधानांची तपासणी करणे, प्रश्नांच्या अचूक उत्तराचा अंदाज करणे व त्याचे परीक्षण करणे अशा बाबीतून विद्यार्थी प्रमाणबद्ध तार्किक विचार करतील.

प्रत्येक मूल गणित शिकू शकते या विश्वासाने आणि गणित शिकणे आवश्यक असते हा दृष्टिकोन ठेवून शिक्षक वर्गातील प्रत्येक विद्यार्थ्याला अध्ययन–अध्यापन प्रक्रियेत सहभागी करून घेतील.

राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा – पायाभूत स्तर व राज्य अभ्यासक्रम आराखडा – पायाभूत स्तर यामध्ये गणित विषयाच्या अध्यापनामध्ये गणित खेळ, गणित गप्पा आणि याचे वर्गातील अध्ययन–अध्यापनामध्ये एकत्रीकरण करणे आवश्यक आहे.

या सर्व बाबींचे महत्त्व लक्षात घेता, विद्यार्थ्यांना गणित विषयाची गोडी लागावी, तसेच गणित विषयाची जी उद्दिष्टे आहेत जसे की, तार्किक विचार करता येणे, चिकित्सक विचार करता येणे, दैनंदिन जीवनातील समस्या सोडवता येणे, समस्या सोडवण्याचे विविध मार्ग शोधणे आणि विचारांचे गणितीकरण या उच्च ध्येयापर्यंत विद्यार्थ्यांनी पोहोचणे यासाठी गणिताच्या वर्गात विशेष प्रयत्न करण्यात यावेत. त्यासाठीचे विविध नमुनात्मक उपक्रम, कृती देण्यात आल्या आहेत. आपण आपल्या सर्जकतेने अधिक नावीन्यपूर्ण कृती विकसित करू शकता...

चला तर मग...

सोडवू छोटे छोटे खेळ व कोडी...

वाढवू गणिताची गोडी !!

भाग पहिला

कृतीतून गणित अध्ययन

कृतीतून गणित अध्ययन

कृती आधारित अध्ययन हे केवळ प्रात्यक्षिकाधारित विषय/क्षेत्रासंबंधाने होते असा समज आहे. कृती या निरीक्षणाधारित घडतात. कृती व निरीक्षण या दोन बाबी परस्पर भिन्न नाहीत. निरीक्षण ही देखील हेतूपूर्वक केलेली कृती असते हे मान्य करावे लागेल. कृती ही केवळ मूर्त पातळीवरच होते असे नाही, तर कृती ही अमूर्त पातळीवरदेखील होत असते. कृतीचे प्रकार म्हणून **मजकुराधारित कृती** म्हणजे वाचून करावयाच्या कृती जसे : प्रश्नांची उत्तरे वा सूचनांचे पालन. **श्रवणाधारित** कृती म्हणजे ऐकून करावयाच्या कृती यांचा समावेश होईल. **साहित्याधारित कृती** यामध्ये विविध साधन साहित्याचा उपयोग करत केलेल्या कृतींचा समावेश करता येईल. जसे : कार्यानुभव विषयांतर्गत टाकऊपासून टिकाऊ तयार करण्यासाठी उपयोगात आणलेले साहित्य किंवा एखादा प्रयोग करताना उपयोगात आणलेली साधन सामग्री. **निरीक्षणाधारित कृती** म्हणजे अनेक कृती करताना दिग्दर्शित कृतींचे निरीक्षण करतो आणि त्यांचे अनुकरण करण्याचा आपण प्रयत्न करतो. यात शारीरिक शिक्षण अंतर्गत अनेक कृतींची प्रात्यक्षिके जसे, कवायती, आसने तसेच एखादे कागदे फूल तयार करणे, प्रतिकृती तयार करणे यांसारख्या कृती. तात्पर्य : सर्वसाधारणपणे आपण हेतूपूर्वक केलेल्या **कृतीमध्ये पंचेंद्रियांचा** वापर करत असतो.

ज्ञानरचनावाद अर्थात अनुभवाधारित अध्ययनात कृती केंद्रीत अध्ययनास महत्त्वाचे स्थान आहे. कृती आधारित शिक्षणाचे महत्त्व विशद करण्यासाठी जॉन ड्युई यांनी अनुभव आणि शिक्षण ही संकल्पना मांडली. **डॉ. मारिया मॉंटेसरी** यांनी मुलांचे नैसर्गिक शिक्षण म्हणून कृती केंद्री शिक्षणाचे महत्त्व लक्षात आणून दिले आहे. **लिव वाइगोत्स्की** यांनी प्रत्यक्ष अनुभव आणि शिक्षण यांचा निकटतम संबंध विशद केला आहे, तर **हेबर्ट मीलर** या शिक्षणशास्त्रज्ञाने नवनिर्मिती मॉडेल प्रस्तुत करताना कृती केंद्रीत अध्ययनाचे स्थान अधोरेखित केले आहे. त्याचबरोबर राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा–पायाभूत स्तरामध्ये पंचकोश व पंचादी याविषयीचे अध्ययन–अध्यापनातील महत्त्व विशद केले आहे.

गणित विषय मूर्त आणि अमूर्त अशा दोन्ही पातळींवर हाताळला जातो हे आपण जाणतो. मूल एखादी कृती वा गणिती कृती करत असते त्यावेळी ते त्या कृतीत गुंतते; हे गुंतणे भावनिक आणि शारीरिक या दोन्ही पातळीवरील असते; म्हणजे **भावनिक व शारीरिक विकास** हे या कृतिआधारीत शिक्षणाच्या माध्यमातून होत असतो. कृतिआधारित शिक्षण देत असताना वेगवेगळ्या संदर्भाने कृती होत असतात. हे संदर्भ सामाजिक असतात. म्हणजे या कृतींच्या माध्यमातून सामाजिक आकलनास मदत होते. सामाजिक समस्यांची जाणीव, त्या सोडवण्यासाठीचे मार्ग यांचीही जाणीव नकळतपणे होते म्हणजेच **सामाजिक विकास** ही होतो.

ही सगळी दूरगामी उद्‌दिष्टे कृतियुक्त गणित अध्ययनातून होत असतात. यासाठी विद्यार्थ्यांना रंजक व आनंददायी अध्ययन कृतींची योजना करणे गरजेचे आहे, जे की आपण आपल्या पुस्तिकेच्या

माध्यमातून करण्याचा प्रयत्न केला आहे, स्वतः कृती करताना मुलांना आनंद मिळतो. तसेच एखादे कोडे सोडवणे या समस्येच्या निराकरणासाठी त्याने केलेल्या प्रयत्नातून त्याला शिकण्यातील आनंद मिळतो. प्रयत्न प्रमाद म्हणजेच त्याची समस्या निराकरणासाठी जे प्रयत्न करावे लागतात त्यातून त्याची समस्या निराकरणाची सवय विकसित होते. कोडी सोडवणे, कूट प्रश्न सोडवणे यातून गतीने गणिती क्रिया करण्याचे कौशल्य विकसित होते. गणित विषयाची भीती कमी होऊन गणित विषयात गोडी निर्माण होते. कृती सोबत्या सोबत किंवा गटात करत असताना ताणतणावाचे समायोजन तसेच लोकशाही मूल्यांची रुजवणूक होते. गणित अध्ययनातील आत्मविश्वास वाढतो.

एकंदरीत अशा कृतियुक्त अध्ययनामुळे शिकणे दृढ होते. शिकलेल्या बाबींचे स्थिरीकरण होते. व्यक्तिमत्त्व खुलण्यास मदत होते. रचनात्मक विरंगुळ्याचे साधन म्हणून गणिती कोडी, कूटप्रश्न, रचना यांचे जीवनातील स्थान अधोरेखित करता येईल.

गणित हे आपल्या रोजच्या दैनंदिन कृतीतच आहे याची विद्यार्थ्यांना जाणीव व्हावी यासाठी कृतीतून गणिताचे अध्यापन व अध्ययन अत्यावश्यक आहे. संख्याज्ञान, संख्यांवरील क्रिया, भूमिती, अपूर्णांक मापन, माहितीचे व्यवस्थापन, आकृतिबंध या गणितातील क्षेत्रांतर्गत विविध संबोधांची समज विकसित होण्यासाठी व दृढीकरणासाठी साहित्याच्या आधारे कृतीतून शिक्षण उपयुक्त ठरते.

विद्यार्थ्यांचे शिकणे सुलभ, सुकर व्हावे यासाठी अधिकाधिक साहित्याचा वापर करून विद्यार्थ्यांकडून विविध कृती करून घेणे आवश्यक ठरते. विद्यार्थ्यांना वेगवेगळ्या प्रकारचे साहित्य हाताळण्यास देणे उपयुक्त ठरते. जसे की, मणीमाळ, सुटे ठोकळे, जोडोब्लॉक्स, दशक दांडे, दशक जाळी, शतक जाळी, टॅनग्रॅम, फासे हे सर्व साहित्य वापरून गणितीय क्रियांचा सराव, नाणी–नोटांचा वापर करून दैनंदिन छोटे छोटे व्यवहार करण्याचा अनुभव देणे उपयुक्त ठरते.

विद्यार्थी साहित्याचा वापर किती सहजतेने करतात याचे निरीक्षण करणे, त्यांना आवश्यक तेथे मदत करणे, पर्यायाने अध्ययनास प्रोत्साहन देणे महत्त्वाचे ठरते.

टाळी वाजवणे, चुटकी वाजवणे, उडी मारणे, परिसरातील वस्तू गोळा करणे (पाने, खडे इ.) अशा कृती करून मूळ वस्तूंची मोजणी करणे असे वर्गाध्यापनात करून घेता येईल.

विद्यार्थी जेव्हा स्वत: कृती करून बघतात, त्यातून शिकतात, ते शिकणे दीर्घकाळ स्मरणात राहते. वस्तू प्रत्यक्ष हाताळताना विद्यार्थी आनंदी होतात. भारतीय भाषा बोलण्याचा प्रयत्न करतात. एकमेकांची मदत घेतात तसेच दुसऱ्यांनाही मदत करतात. यातून सहकार्य, संघभावना जोपासली जाते. कृती करताना बारकाईने निरीक्षण करतात, अंदाज बांधतात, कृती करताना अध्ययनात मग्न होतात, त्यामुळे एकाग्रता वाढण्यास मदत होते. विद्यार्थी कृतीतून जे शिकतो त्याचे दैनंदिन जीवनात उपयोजन करायला शिकतो, म्हणून शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना कृतीतून शिकण्यासाठी साहित्य उपलब्ध करून द्यावे.

विद्यार्थ्यांकडून वेगवेगळे साहित्य तयार करून घेता येईल. आपली वर्गखोली ही कृतियुक्त गणितास पोषक अशी करणे हे जरुरीचे आहे. माझी गणित पेटी, गणित कोपरा, Print rich, वर्गखोली, गणित प्रयोगशाळा इत्यादी अनेक उपक्रम राबवता येतील.

- I hear, I forget
  I see, I remember
  I do, I understand
- शिकवा, प्रोत्साहित करा, प्रबोधन करा.
  Educate, Encourage, Enlighten

- **दैनंदिन वर्गाध्यापनामधील गणित कृतियुक्त कसे करावे? :**

दैनंदिन वर्गाध्यापनात शिकणे व शिकवणे या परस्परावलंबी यशस्वी ठरणाऱ्या क्रिया आहेत. संख्याज्ञान व संख्यांवरील क्रिया, भूमिती, अपूर्णांक, मापन, माहितीचे व्यवस्थापन, आकृतिबंध या गणितातील क्षेत्रांतर्गत विविध संबोधांची समज विकसित होण्यासाठी व दृढीकरणासाठी साहित्याच्या आधारे कृतीतून शिक्षण उपयुक्त ठरते.

विद्यार्थ्यांचे शिकणे सुलभ, सुकर व्हावे यासाठी अधिकाधिक साहित्याचा वापर उपयुक्त ठरतो. यामध्ये मणीमाळ, सुटे ठोकळे, जोडोब्लॉक, दशकदांडे, गणितीय जाळी इत्यादी साहित्यांचा वापर विद्यार्थी आवडीने करतात. शिक्षकांनी सदर साहित्य विद्यार्थ्यांना गटात उपलब्ध करून देणे, साहित्य हाताळण्याची संधी देणे, विद्यार्थी साहित्याचा वापर कसा करतात? याचे निरीक्षण करणे, आवश्यक तेथे मार्गदर्शन करणे, विद्यार्थी ज्या कृती करत आहेत याचे सादरीकरण घेऊन त्यांचे कौतुक करणे या बाबी वेळोवेळी करणे आवश्यक आहे.

मणीमाळेवर संख्यांची मोजणी करणे, पुढे मोजून बेरीज, मागे मोजून वजाबाकी, दशकाची ओळख, सुटे ठोकळे आणि दशकदांडे वापरून बेरीज व वजाबाकीचा सराव, नाणी नोटांचा वापर करून गुणाकार, भागाकार सराव इत्यादी कृती वर्गात करून घेता येतील.

संख्यांची ओळख करून देताना गणितातील विविध भाषांमध्ये कृतीभाषेचा देखील समावेश आहे. चुटकी-टाळी, उडी मारणे, वस्तू गोळा करणे, (पाने, खडे, मणी इत्यादी) वस्तूंची मोजणी अशा कृती वर्गाध्यापनात करून घेता येतील.

पूर्व प्राथमिक व प्राथमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांना वस्तू हाताळणे, गटात इतर विद्यार्थ्यांसोबत कृती करून पाहणे अधिक आनंददायी वाटते. गटकार्य करत असताना विद्यार्थी नकळत संभाषण, सहकार्य, संघभावना जोपासणे, समस्या निराकरण ही कौशल्ये अंगीकारू शकतात.

या भागात कृती आधारित गणित अध्ययन-अध्यापनाच्या काही नमुनात्मक कृती दिल्या आहेत. आपण आपल्या वर्गाध्यापनामध्ये सदर कृती करून पाहू शकता, त्याचबरोबर आपल्या कल्पकतेने त्यामध्ये आवश्यक बदल करू शकता.

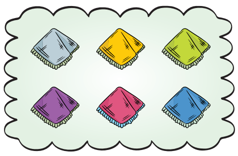
१. चला सहलीला

❖ सदर कृतीतून विद्यार्थ्यांना चित्र निरीक्षण, मोजणी करणे, अंकांइतक्या वस्तूंचा गट करणे या बाबींचा सराव होणार आहे.

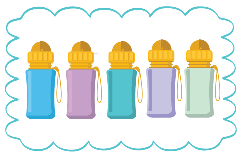
शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना शामली आणि तिच्या आईची जंगल सफारीची काल्पनिक गोष्ट अधिक रंजकतेने सांगावी. गोष्टीतून गणित गप्पांसोबतच मूल्यशिक्षण (सहल पूर्वनियोजन, साहित्याची निवड, साहित्याची नीटनेटकी ठेवण, पूर्वतयारी करताना एकमेकांना सहकार्य करणे इत्यादी) देता येईल, असे अनुभव द्यावेत.

यासारख्या इतरही प्रसंगानुरूप गोष्टींतून वस्तू, चित्र यांची मोजणी करण्याचा, वस्तूंचे गट करण्याचा अधिकचा सराव द्यावा.

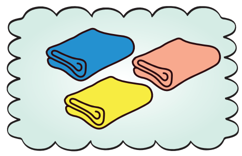
➢ शामली तिच्या आईसोबत जंगल सफर करायला चालली आहे. शामलीला आणि तिच्या आईला बॅग भरण्यासाठी मदत करूया का?



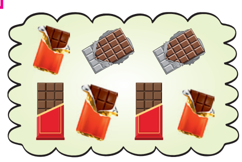
५ रुमाल



३ बॉटल



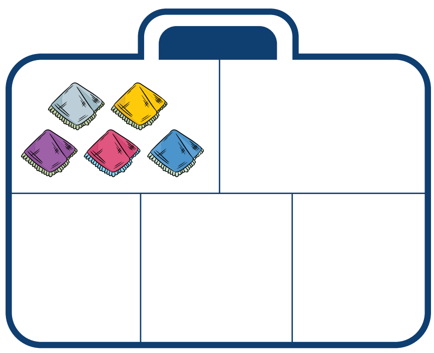
१ टॉवेल



४ चॉकलेट्स

३ टोप्या

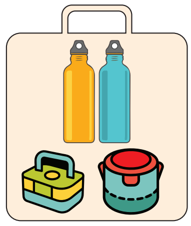
चौकटीत दिल्यानुसार बॅगेत वस्तू भरा. त्याकरिता तेवढी चित्रे किंवा ठिपके काढा. (पहिले सोडवून दाखवले आहे तसे करा.)

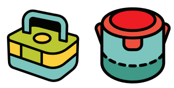


२. मीनूचे दप्तर

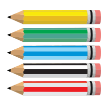
❖ मीनूचे दप्तर व तिची डब्याची पिशवी यांमधील वस्तूंचे निरीक्षण विद्यार्थ्यांना करण्यास सांगावे. दप्तरातील व डब्याच्या पिशवीतील वस्तूंची नावे व मोजणी करून वर्णन करण्यास सांगावे. त्यानंतर चित्राखाली ‘रेघेने जोडी लावणे’ ही कृती पुन्हा वस्तू मोजणी करून सोडवून घ्यावी. वर्गातील उपलब्ध वस्तू वापरून किंवा विद्यार्थ्यांच्या दप्तरातील वस्तूंची मोजणी करण्यास सांगून गणिती संवाद/चर्चा करावी.

➢ मीनूने शाळेत जाताना दप्तरात व पिशवीत काही वस्तू भरल्या आहेत. मोजून पाहा बरं!





१ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ ०



३. चला आईस्क्रिम खायला

❖ 'एकास एक संगती' या संबोधाचा सराव या कृतीतून होणार आहे तसेच वाटणी करून घेणे, सर्वांनी समसमान वाटणी होणे याचीही नकळत शिकवण या कृतीतून होणार आहे.

शिक्षकांनी 'चला आईस्क्रिम खायला' हा प्रसंग विद्यार्थ्यांनी सांगावा. त्यानंतर प्रसंगावर आधारित प्रश्नांची उत्तरे विद्यार्थ्यांकडून जाणून घ्यावीत.

➢ नमिताच्या बाबांनी आज खेळघरातील सर्व मुलांना बागेत फिरायला नेले. सर्व मुलांना आईस्क्रिम खाण्याची खूप इच्छा झाली. बाबांनी दुकानातून आईस्क्रिम आणले. आपण या सर्व मुलांना आईस्क्रिम वाटूया. प्रत्येकाला आईस्क्रिम मिळते का? पाहूया.

➢ सर्वांना आईस्क्रिम मिळाले का? ....

➢ बागेत एकूण किती मुले आहेत? ....

➢ आईस्क्रिम किती आहेत? ....

➢ मुलांच्या तुलनेत आईस्क्रिम कमी आहेत की जास्त? ....

➢ सर्वांना आईस्क्रिम मिळण्यासाठी काय करावे लागेल? ....

....

४. टेबल सजवूया

❖ सदर कृतीतून वस्तूंचा आकृतिबंध सराव होणार आहे. प्रत्येक टेबलावर बाऊल, चमचा, कप, बशी या वस्तूंची चित्रे काढून टेबल सजवणे व तयार होणारा आकृतिबंध पाहणे अपेक्षित आहे.

सुचविलेल्या ४ वस्तूंपैकी प्रत्येक टेबलवर कोणत्या वस्तू वापरायच्या? याचे पूर्ण स्वातंत्र्य मुलांना द्यावे. तत्पूर्वी प्रत्यक्ष वस्तूंचा वापर करून मांडणी करून नवनवीन आकृतिबंध तयार करून घेण्याचा विद्यार्थ्यांकडून अधिकाधिक सराव घ्यावा.

विद्यार्थ्यांना टेबलच्या कृतीनंतर नवनवीन चित्रे, पाने, फुले, रंगीत मणी, दगड अशा वस्तूंचे, अंकांचे, अक्षरांचे आकृतिबंध याचा सराव द्यावा.

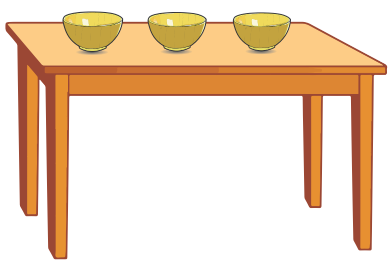
टेबलावरील आकृतिबंध नमुने :

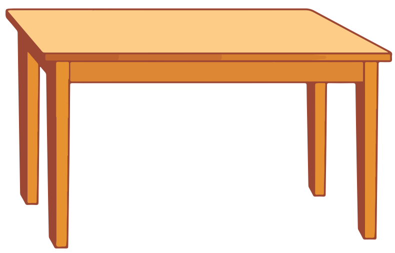
१)

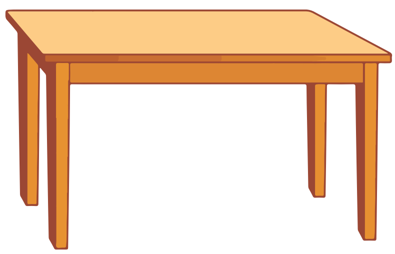
२)

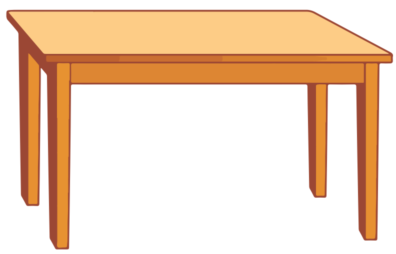
३)

➢ मधुराने आज स्वयंपाकघरातील काही वस्तूंच्या मदतीने टेबल सजवायचे ठरवले आहे. आकृतिबंध वापरून टेबल सजवायला मधुराला मदत करूया.







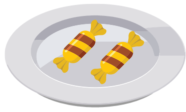
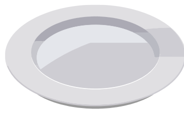


५. मोजूया... वाटूया

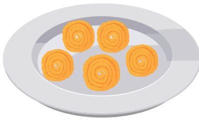
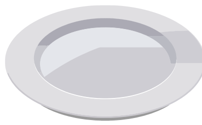
❖ सदर कृतीतून 'जितके–तितके' हा संबोध सराव विद्यार्थ्यांना होणार आहे तसेच मोजणी करणे, संख्या ओळखून संख्यांचे लेखन करणे यांचाही सराव होणार आहे.

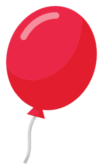
शिक्षकांनी सदर कृतीत समीधाला नेमके काय हवे आहे? हे सोप्या सूचनेतून सांगावे. ताईकडे कोणत्या आणि किती वस्तू आहेत? याचे निरीक्षण विद्यार्थ्यांना करण्यास सांगावे. तितक्या वस्तूंचे चित्र समीधाच्या चौकटीत काढण्यास सांगावे. चित्राची मोजणी करून रिंगणात संख्या लेखन करून घ्यावे.

➢ समीधाला तिच्या ताई एवढ्याच काही वस्तू हव्या आहेत. ताईच्या वस्तू मोजूया. तितक्याच समीधाला देऊया.

 २ 

६

 ५ 

 १

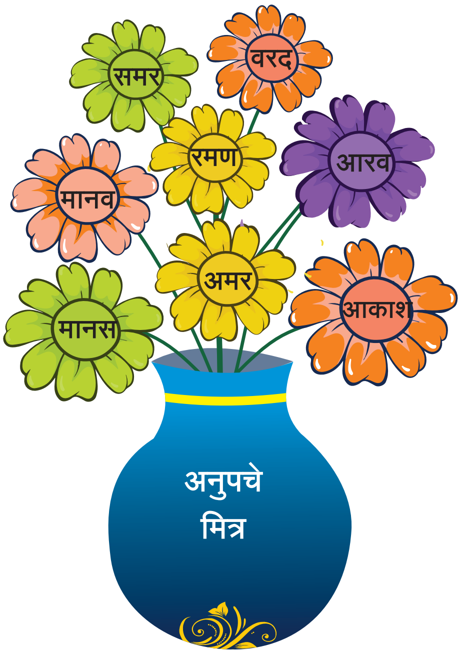
३

ताई

समीधा

६. नावांची गंमत

❖ अनुप व त्याच्या मित्रांच्या नावाचे वाचन विद्यार्थ्यांकडून करून घ्यावे. कृतीवर आधारित विचारलेल्या प्रश्नांची उत्तरे विद्यार्थ्यांकडून जाणून घ्यावीत तसेच नावातील अक्षरांना सुचविलेले अंक व त्यावर आधारित बेरीज, वजाबाकीच्या उदाहरणांचा सराव घ्यावा. अशाच प्रकारे विद्यार्थ्यांना इंग्रजी अंक, इंग्रजी अक्षरे देऊन विविध कूट प्रश्न सोडवून घ्यावेत.



➢ अनुपला एकूण किती मित्र आहेत?

☐

➢ 'आ' अक्षराने नावाची सुरुवात असलेले मित्र किती?

☐

➢ 'मा' अक्षराने नावाची सुरुवात असलेले मित्र किती?

☐

➢ नावाच्या शेवटी 'र' असणारे मित्र किती?

☐

➢ किती मित्रांच्या नावात मध्यभागी 'न' आहे?

☐

➢

अ	म	र	व	द	स	ण
१	२	३	४	५	६	७

वरील नावात अक्षरांऐवजी अंक वापरा व नंतर उदाहरण सोडवा.

अमर + वरद = १२३ + ४३५ = ५५८

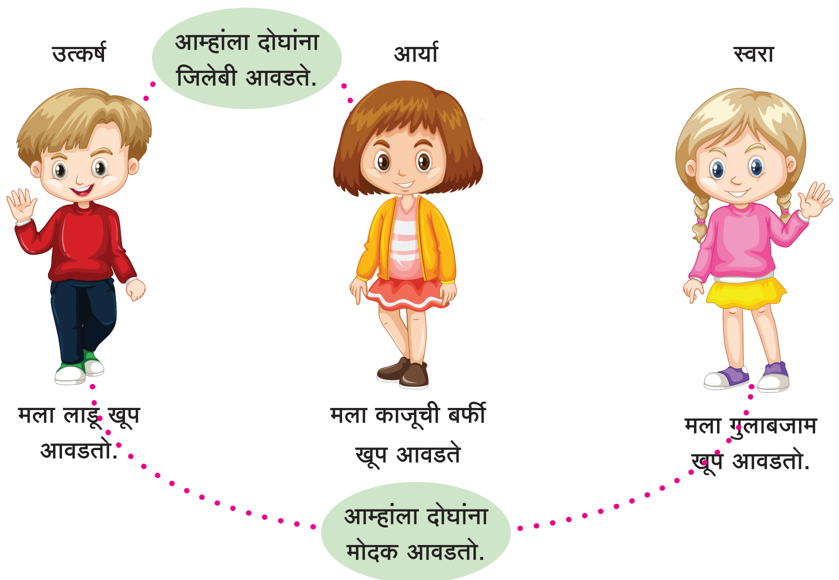
समर − अमर = ☐

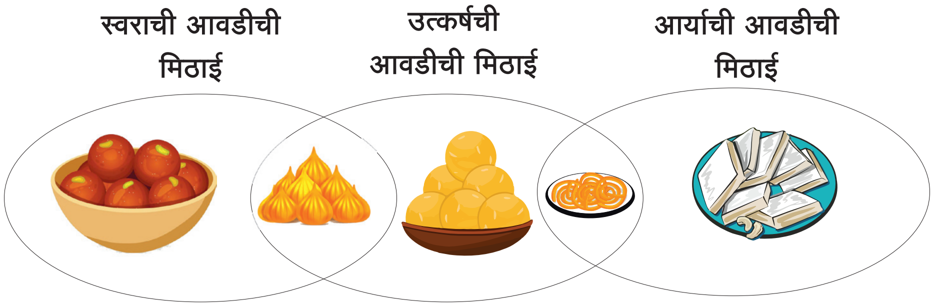
समर + वरद = ☐

रमण − अमर = ☐

७. मिठाई खवय्ये

❖ या कृतीतून वेन आकृतीच्या पूर्वतयारीचा सराव होणार आहे. शिक्षकांनी कृतीवर आधारित चित्राचे विद्यार्थ्यांना निरीक्षण करायला सांगावे. स्वरा व आर्या यावर प्रश्नोत्तराचा सराव घ्यावा. वर्गातील विद्यार्थ्यांचे गट करून त्यांच्या आवडीनिवडी जाणून फळ्यावर चित्राकृती काढावी. त्यावर अनौपचारिक गणिती गप्पा कराव्यात.



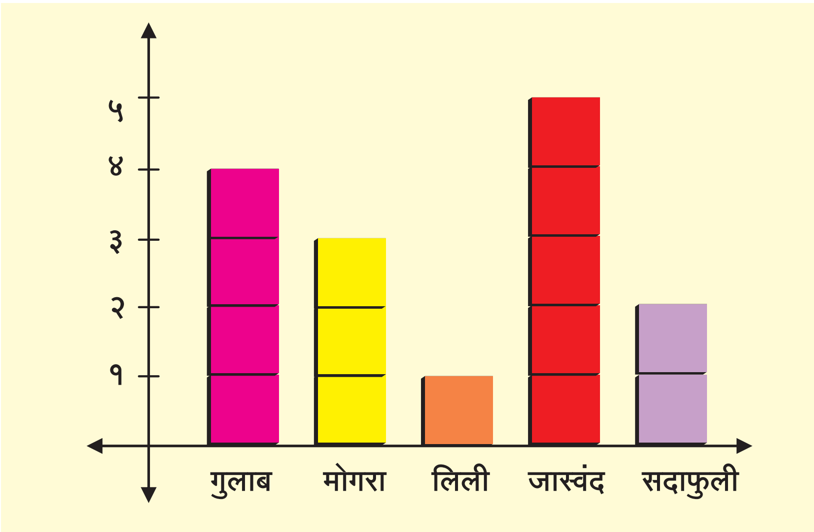


- ➢ गुलाबजाम कोणाला आवडतो? ....
- ➢ काजू बर्फी कोणाला आवडते? ....
- ➢ उत्कर्ष व आर्या या दोघांना आवडणारी मिठाई कोणती? ....
- ➢ उत्कर्ष व स्वरा या दोघांना आवडणारी मिठाई कोणती? ....
- ➢ लाडू कोणाला आवडतो? ....

८. रोपं लावूया

❖ विहानच्या वाढदिवसाचा प्रसंग व त्यावर आधारित आलेखाकृती विद्यार्थ्यांना सोप्या भाषेत समजावून सांगावी. त्यानंतर आलेखाकृतीचे निरीक्षण करण्यास सांगावे. सुचविलेल्या प्रश्नांची उत्तरे विद्यार्थ्यांकडून जाणून घ्यावीत.

➢ विहानला वाढदिवसानिमित्त शाळेत फुलझाडांचे रोप लावायचे आहे. त्याने कोणते रोप लावावे हे ठरवण्यासाठी मित्रांनी काही रोपे सुचवली आहेत.



➢ गुलाबाचे रोपे लावावे असे किती मित्रांनी सुचवले? ☐

➢ मोगऱ्याचे रोपे लावावे असे किती मित्रांनी सुचवले? ☐

➢ लिलीचे रोप लावावे असे किती मित्रांनी सुचवले? ☐

➢ जास्वंदीचे रोप लावावे असे किती मित्रांनी सुचवले? ☐

➢ सदाफुलीचे रोप लावावे असे किती मित्रांनी सुचवले? ☐

➢ कोणते रोप लावण्यासाठी सर्वांत जास्त मते मिळाली? ☐

➢ कोणते रोप लावण्यासाठी सर्वांत कमी मते मिळाली? ☐

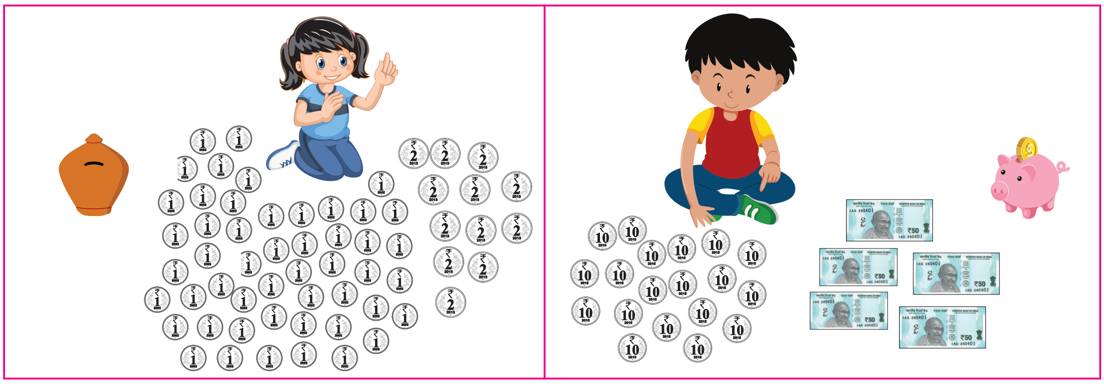
➢ तुम्ही विहानला कोणते रोप सुचवले असते? ☐

९. माझी बचत बँक

❖ शरयूच्या पिगी बँकेची गोष्ट विद्यार्थ्यांना सोप्या भाषेत रंजकतेने सांगावी. गोष्टीवर आधारित चित्राचे बारकाईने निरीक्षण करण्यास सांगावे. त्यानंतर गोष्टीवर आधारित प्रश्नांची उत्तरे विद्यार्थ्यांकडून जाणून घ्यावीत. विद्यार्थी त्यांच्या दैनंदिन जीवनात अशा प्रकारे बचत करतात का? यावर अनौपचारिक गप्पा कराव्यात.

वर्गात विद्यार्थ्यांचे गट करून त्यांना गटातच खेळण्यातील नाणी, नोटा देऊन झटपट मोजणीचा, नाणीनोटांवर आधारित बेरीज, वजाबाकीचा सराव घ्यावा.

➢ आईच्या वाढदिवसानिमित्त तिने खाऊचे साठवलेले पैसे आज बचत बँकेतून/पिगी बँकेतून काढले. त्या पैशांतून आईसाठी छानसे पुस्तक घेण्याचे ठरवले. शरयू आणि तिचा दादा दोघेही आपापल्या पिगी बँकेतील पैसे मोजत आहेत.



➢ १ रुपयाची किती नाणी आहेत? ....

➢ २ रुपयांची किती नाणी आहेत ? ....

➢ १० रुपयांची किती नाणी आहेत? ....

➢ ५० रुपयांच्या किती नोटा आहेत? ....

➢ शरयूने मोजलेली सर्व नाणी मिळून किती रक्कम होईल? ....

➢ दादाने मोजलेली एकूण रक्कम किती? ....

➢ पिगी बँकेत एकूण साठलेली रक्कम किती? ....

➢ शरयू आणि दादा या दोघांपैकी कोणाचे पैसे लवकर मोजून होतील? कसे?

....

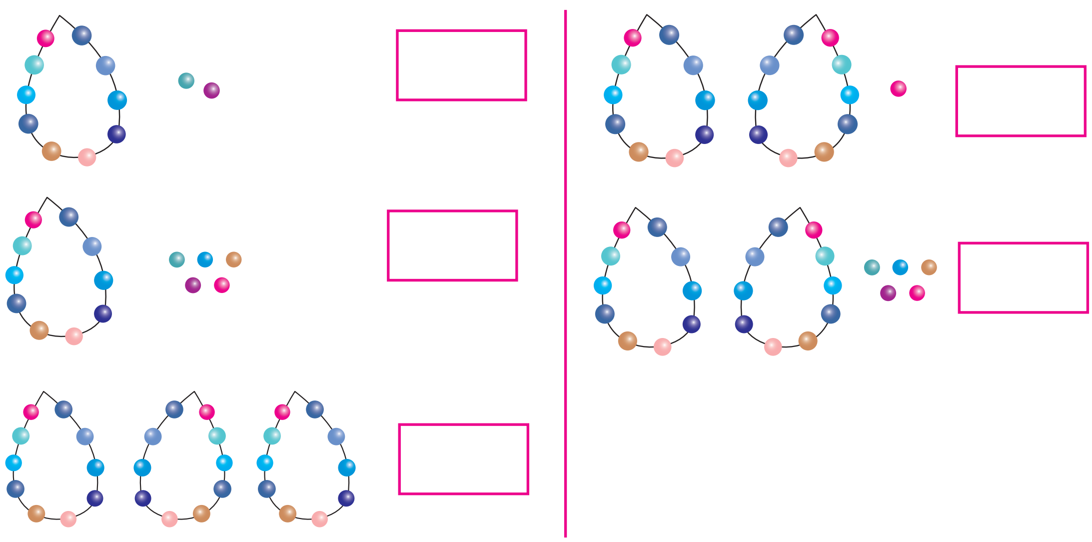
१०. मण्यांच्या माळा तयार करूया

❖ सदर कृती घेण्यापूर्वी विद्यार्थ्यांना स्वत: प्रत्यक्षरीत्या मातीचे मणी बनवणे, मणी रंगवणे, मण्यांची माळ ओवणे, दशक माळ बनवणे यांसारखे अनुभव द्यावेत.

कृतीत सुचवलेली ओवी आणि सावनीची गोष्ट विद्यार्थ्यांना सांगावी. चित्रातील मणी मोजून मण्यांची अचूक संख्या चौकटीत लिहिण्यास सांगावी.

तसेच वर्गात दशक माळ व सूटे मणी लावून तयार होणाऱ्या विविध संख्या ओळखून दशक–एकक रूपात लिहिणे यांचा सराव सतत घ्यावा.

➢ ओवीने आणि सावनीने मातीचे मणी बनविले. ओले असतानाच त्याला तारेने/सुईने/टूथपिकने छिद्रे पाडली. हे मणी सुकल्यानंतर (वाळल्यानंतर) दोघींनी मिळून मणी रंगविले. या रंगीबेरंगी मण्यांच्या त्यांनी काही माळा बनविल्या. या माळा आणि मण्यांची आपण मोजणी करूया.



शिक्षकांसाठी : दशक, एकक, दहा, सूटे, बंदे, दोन अंकी स्थानिक किंमत इत्यादी शब्दसंग्रह तयार करावा.

११. फासे खेळा - शतकवीर बना!

❖ तोंडी सांगा.

प्रयोग कृती : खेळ

साहित्य : भिन्न रंगांचे दोन फासे, पेपर, पेन्सील

सहभाग : जोडीने किंवा गटात

कसे खेळायचे : रीत

१) समजा, निळा व लाल असे दोन फासे आहेत. तर 'निळा' म्हणजे 'दशकाचा' आणि 'लाल' म्हणजे 'एककाचा' असे सुरुवातीलाच ठरवून घ्या. (किंवा याउलट सुद्धा)

२) समजा, दशक फासा व एकक फासा आला, तर संख्या लिहायची ६३.

३) याप्रकारे आळीपाळीने प्रत्येकी चार डाव खेळायचे.

४) प्रत्येकाने आपल्या चारही डावाच्या तयार झालेल्या संख्या कागदावर लिहून ठेवाव्यात.

५) त्या चारही संख्यांवर बेरीज/वजाबाकी करून ज्याचे उत्तर १०० च्या जास्त जवळ असेल तो जिंकेल.

जसे –	'अ' गट	'ब' गट
डाव पहिला	६३	२१
डाव दुसरा	३६	१३
डाव तिसरा	२१	११
डाव चौथा	१५	५५

'अ' गट :	'ब' गट :
६३ + ३६ = ९९	२१ + १३ = ३४
९९ + २१ = १२०	३४ + ११ = ४५
१२० – १५ = १०५	४५ + ५५ = (१००)

विजेता 'ब' गट

१२. फासे खेळू, क्रिया करू!

उद्देश : संख्यावरील क्रिया दृढीकरण करता येणे.

साहित्य : २ फासे, ४ चिन्हांची ४ कार्डे + – ÷ × +

कृती :

१) सर्वप्रथम २ फासे तयार करा.

२) गणिती क्रिया दर्शविणाऱ्या चिन्हांची ४ कार्डे तयार करा.

३) दोन्ही फासे एका वेळेस टाकून वरच्या पृष्ठावर आलेल्या संख्येवर दिलेली क्रिया करावी.

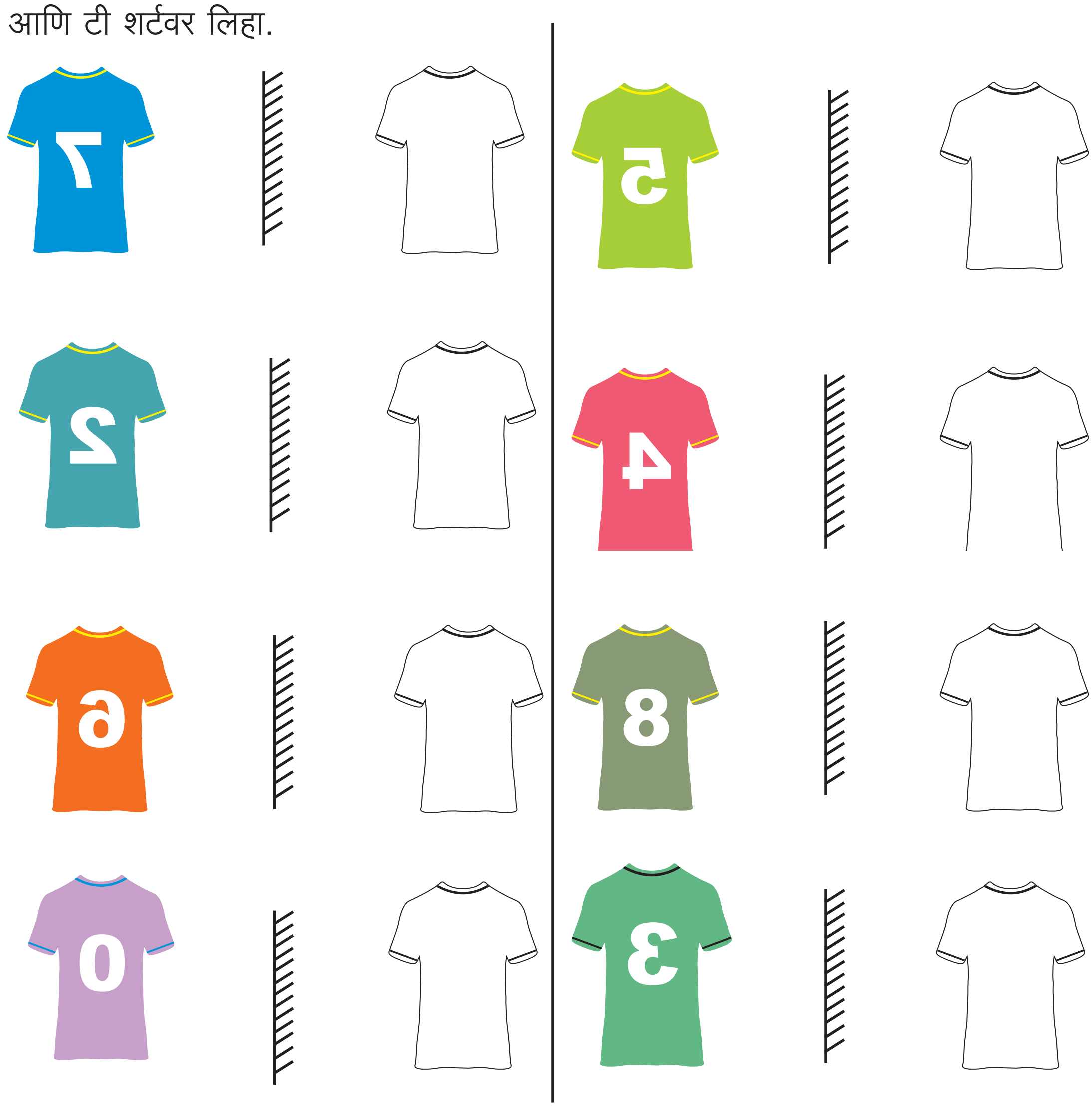
४) विविध प्रकारे खेळ खेळा. फाशांवरील ठिपक्यांची संख्या वाढवावी किंवा फाशांची संख्या वाढवावी.

१३. आरशात पाहू

❖ आरशातील प्रतिमा ओळखता येणे, तसेच संख्या ओळखून वाचन करणे या घटकांचा सराव या कृतीतून होणार आहे.

विद्यार्थ्यांना टी शर्टवर कोणती संख्या असू शकेल? याचा अंदाज करण्यास सांगावे. प्रत्यक्ष आरसा दाखवून मूळ प्रतिमा/मूळ संख्या कोणती दिसते? हे दाखवावे. याशिवाय आणखी दोन अंकी संख्यांच्या आरशातील प्रतिमा विद्यार्थ्यांना दाखवाव्यात.

➢ राजेशने शाळेतील स्पर्धेसाठी काही टी शर्ट आणले. या टी शर्टवरील नंबर (संख्या) ओळखा आणि टी शर्टवर लिहा.



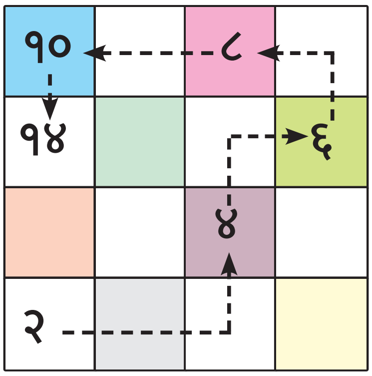
१४. संख्यामार्गिका

❖ संख्यावाचन, लहान–मोठी संख्या, संख्यांचा चढता–उतरता क्रम, क्रमाने संख्यांपर्यंत पोहोचणे इत्यादी बाबींचा सराव होणार आहे.

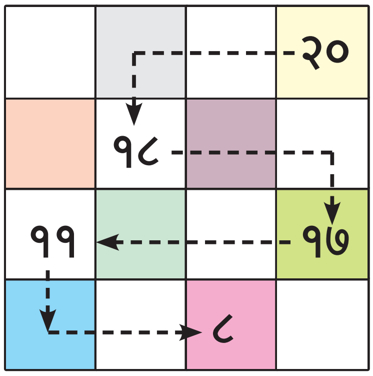
सूचनेप्रमाणे रेघेचा वापर करून पुढील संख्येकडे जाण्याची कृती करून घ्यावी. शक्यतो तिरप्या रेषेबरोबरच काटकोनातील रचनेप्रमाणे पुढील संख्येकडे मार्गक्रमण करण्याचा अधिक सराव घ्यावा.

प्रारंभिक संख्या व अंतिम संख्येला रिंगण करण्यास सांगावे.

लहान संख्येकडून मोठ्या संख्येकडे जाऊया.



मोठ्या संख्येकडून लहान संख्येकडे जाऊया.



लहान संख्येकडून मोठ्या संख्येकडे जाऊया.

		१०	
६			
	१८		१४
		२२	

मोठ्या संख्येकडून लहान संख्येकडे जाऊया.

२५		२३	
	१९		२१
		१७	
	१३		१५

१५. संख्यांचे घर

❖ १ ते १०० संख्याच्या तक्त्याचे नियमित वाचन घ्यावे. यात सुलट, उलट, आडवे, तिरपे, विविध टप्प्याने वाचन सराव घ्यावा. तक्ता वाचनादरम्यान १ ने वाढत जाणाऱ्या, १० ने (दशकाने) वाढत जाणाऱ्या संख्या असे सहसंबंध लक्षात आणून द्यावेत. त्यानंतर कृतीतील प्रश्न विचारून विद्यार्थ्यांकडून उत्तरे जाणून घ्यावीत.

संख्यांच्या विविध गमतीजमतींचा शोध विद्यार्थ्यांना घ्यायला सांगावा. तसेच संख्यांचे गमतीशीर खेळ वर्गात खेळून घ्यावेत.

➢ सूचनेप्रमाणे कृती करा. संख्या ओळखून लिहा.

१	११	२१	३१	४१	५१	६१	७१	८१	९१
२	१२	२२	३२	४२	५२	६२	७२	८२	९२
३	१३	२३	३३	४३	५३	६३	७३	८३	९३
४	१४	२४	३४	४४	५४	६४	७४	८४	९४
५	१५	२५	३५	४५	५५	६५	७५	८५	९५
६	१६	२६	३६	४६	५६	६६	७६	८६	९६
७	१७	२७	३७	४७	५७	६७	७७	८७	९७
८	१८	२८	३८	४८	५८	६८	७८	८८	९८
९	१९	२९	३९	४९	५९	६९	७९	८९	९९
१०	२०	३०	४०	५०	६०	७०	८०	९०	१००

- मित्रास कोणत्याही एका संख्येवर खडा ठेवण्यास सांगा. ☐
- त्या संख्येच्या लगतची आधीची संख्या ☐
- त्या संख्येच्या लगतची नंतरची संख्या ☐
- त्या संख्येपासून ५ घरे पुढे गेल्यावर कोणती संख्या मिळेल? ☐
- त्या संख्येच्या पुढे ५ घरे गेल्यानंतर, कोणती संख्या मिळेल? ☐
- त्या संख्येच्या ७ घरे मागे गेल्यानंतर कोणती संख्या मिळेल? ☐
- त्या संख्येच्या ४ घरे पुढे गेल्यानंतर कोणती संख्या मिळेल? ☐

याच पद्धतीने खड्याच्या साहाय्याने हा खेळ पुन्हा पुन्हा खेळता येईल.

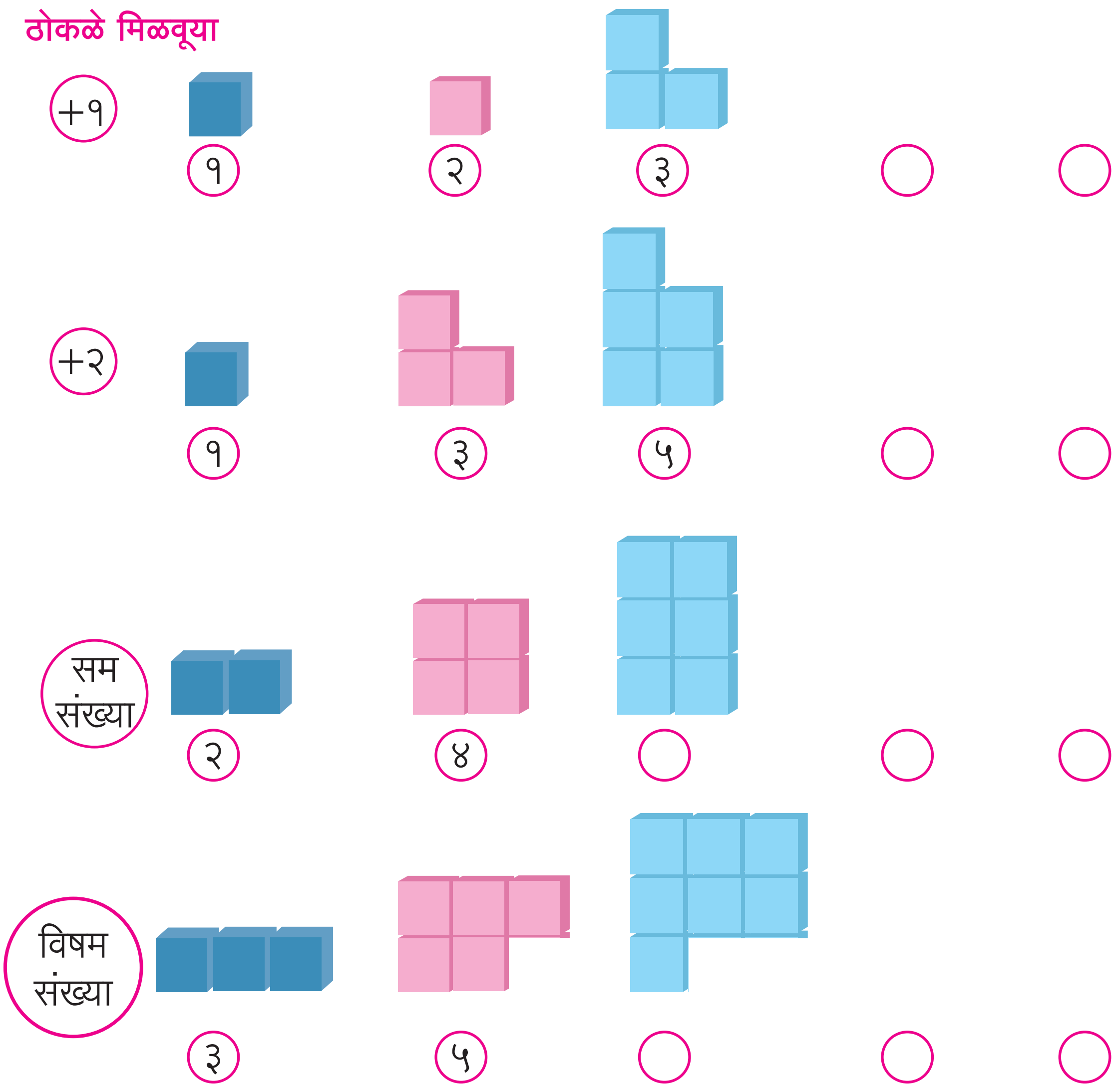
१६. ठोकळे रचूया, आकृतिबंध शोधूया

❖ विद्यार्थ्यांना गणित पेटीतील सुटे ठोकळे देऊन त्यांची चित्रात दाखविल्याप्रमाणे रचना करण्यास सांगावी.

१ ने ठोकळा वाढविल्यानंतर, २ ने ठोकळे वाढविल्यानंतर दिसणारी रचना पाहणे, त्यातून मिळणाऱ्या संख्येचे लेखन करणे हे अनुभव विद्यार्थ्यांना द्यावेत.

सम + सम, विषम + विषम, सम + विषम या प्रमाणात ठोकळे जोडून संख्या लेखनाचा सराव घ्यावा. या कृतीतून आकृतिबंधाचा देखील सराव होणार आहे.

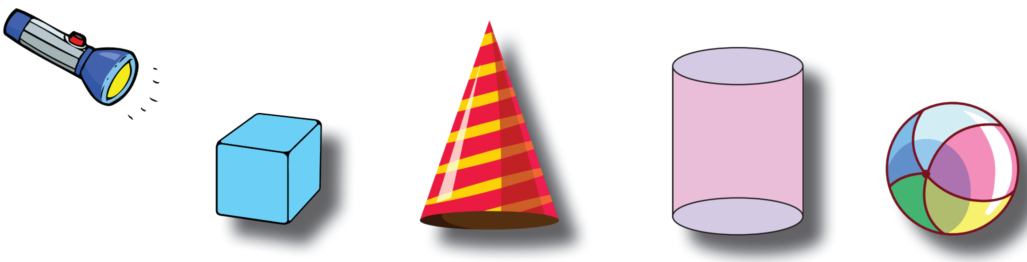
ठोकळे मिळवूया



१७. माझी सावली पाहा बरं!

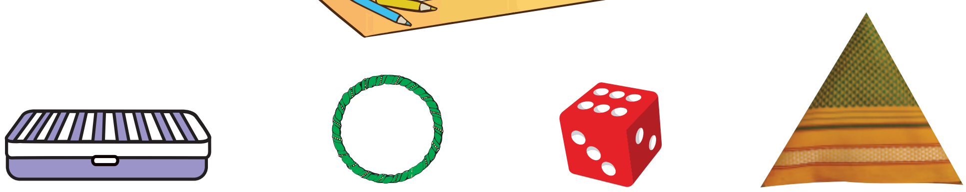
- विद्यार्थ्यांना चित्रात दाखविलेल्या वस्तू हाताळण्यास द्याव्यात. बॅटरीचा वापर करून ठोकळा, शंकू, दंडगोल, चेंडू इत्यादी वस्तूंची सावली कशी दिसते? याचे निरीक्षण करण्यास सांगावे, सावलीच्या आकाराचे चित्र काढून त्या आकाराचे नाव विचारावे.

  सदर कृतीतून भौमितिक आकारांची ओळख विद्यार्थ्यांना होणार आहे. सावली व प्रत्यक्ष आकार यांबद्दल चर्चा करावी.



१८. माझा आकार शोधा बरं!

- कंपास, बांगडी, फासा, खण या वस्तूंना पृष्ठावर/फरशीवर ठेवून भौमितिक आकार गिरविण्यास सांगावे. कोणता आकार मिळाला?, त्याला किती बाजू आहेत?, किती कोन आहेत?, किती शिरोबिंदू आहेत? असे प्रश्न विचारावेत.



१९. पानाफुलांची नक्षी

❖ परिसरातील पानाफुलांचा वापर करून विविध नक्षी विद्यार्थ्यांकडून करून घ्यावी. प्रत्येक नक्षीनिहाय नावीन्यपूर्ण आकृतिबंध दिसतील, यासाठी विद्यार्थ्यांना प्रोत्साहन द्यावे.

पानाफुलांच्या रांगोळीचे प्रदर्शन भरवावे. घरात, परिसरात, शाळेत दिसणाऱ्या विविध आकृतिबंधांवर विद्यार्थ्यांना माहिती विचारावी.

➢ परिसरातील पाने, फुले गोळा करा. त्यांच्या मदतीने नक्षी तयार करा. नवनवीन चित्राकृतीतून तयार होणारे आकृतिबंध पाहा. विद्यार्थ्यांना तयार करायला सांगा.

२०. माझा मित्र कोण?

❖ विद्यार्थ्यांना कृतीत सुचविलेल्या क्रमाने प्रश्न विचारत जावे. कोणतीही संख्या मनात धरली तरी उत्तर '४' येते. मात्र त्यासाठी आकडेमोड अचूक करणे गरजेचे आहे, हे विद्यार्थ्यांच्या लक्षात आणून द्यावे.

या कृतीतून संख्येची समज विकसित होऊन गणिती आकडेमोड करणे, याचा अधिकाधिक सराव होणार आहे. दुप्पट, निमपट या गणिती शब्दांची ओळख आकडेमोडी दरम्यान होणार आहे.

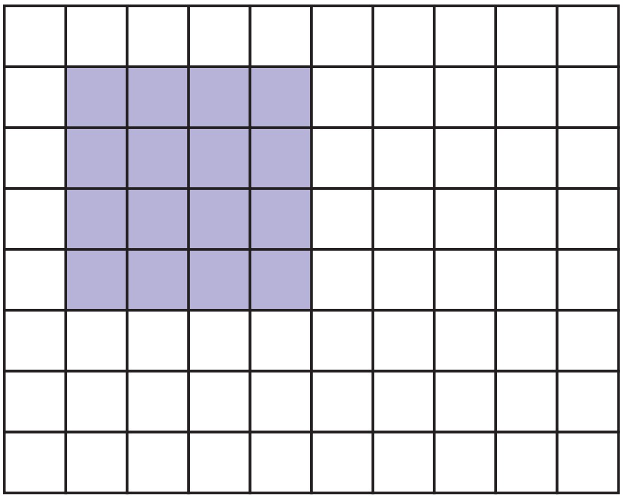
याशिवाय आणखीन संख्यांची कोडी विद्यार्थ्यांकडून सोडवून घ्यावीत. जेणेकरून संख्यांची गंमत लक्षात येऊन गणिताची रुची वृद्धिंगत होण्यास मदत होईल.

➢ कोणतीही एक संख्या मनात धरा.
त्या संख्येची दुप्पट करा.
मिळालेल्या उत्तरात ८ मिळवा.
मिळालेल्या उत्तराची निमपट करा.
उत्तरातून मनात धरलेली संख्या वजा करा.
ज्यांचे उत्तर ४ आले, ते सगळे माझे मित्र!

२१. क्षेत्रफळ

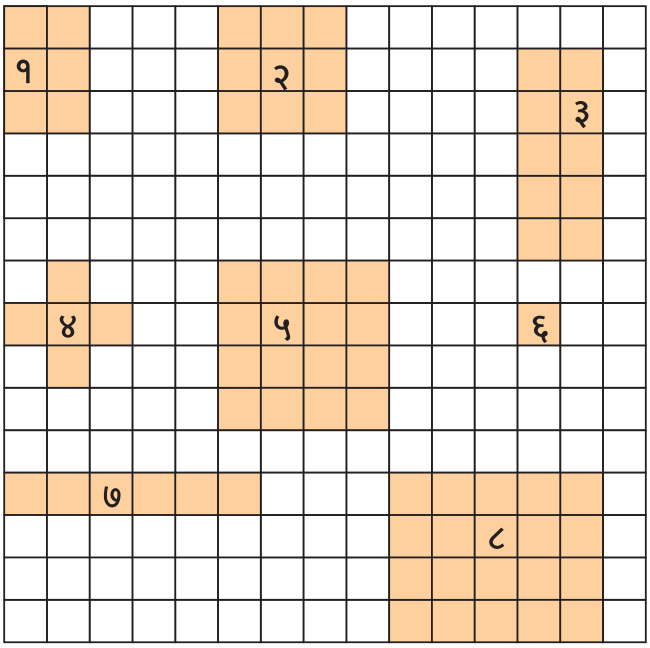
साहित्य : चौकट कागद, प्रत्यक्ष चौकट कागदाच्या साहाय्याने कृती घ्यावी.

❖ खालील आकृतीत छायांकित भागाने एकूण किती चौरस एकक क्षेत्र व्यापलेले आहे?
(सर्व लहान चौरस १ सेमी बाजूचे आहेत.)



छायांकित भागाचे क्षेत्रफळ = ... चौसेमी

❖ खालील आकृत्यांचे क्षेत्रफळ काढा. (सर्व लहान चौरस १ सेमी बाजूचे आहेत.)



आकृती १ चे क्षेत्रफळ = ☐ चौसेमी

आकृती २ चे क्षेत्रफळ = ☐ चौसेमी

आकृती ३ चे क्षेत्रफळ = ☐ चौसेमी

आकृती ४ चे क्षेत्रफळ = ☐ चौसेमी

आकृती ५ चे क्षेत्रफळ = ☐ चौसेमी

आकृती ६ चे क्षेत्रफळ = ☐ चौसेमी

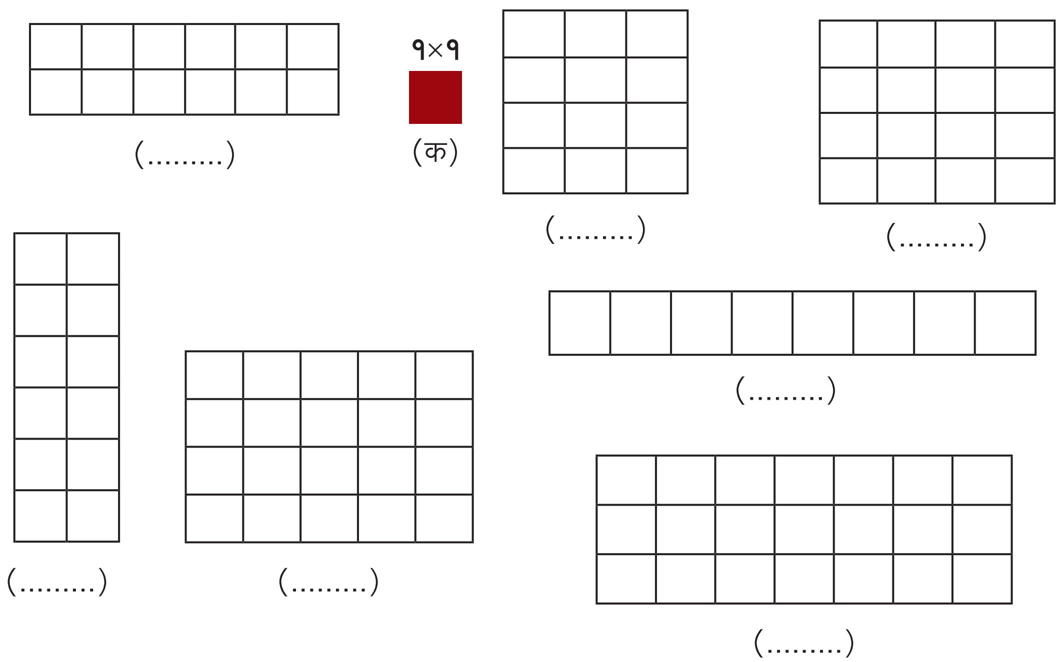
आकृती ७ चे क्षेत्रफळ = ☐ चौसेमी

आकृती ८ चे क्षेत्रफळ = ☐ चौसेमी

२२. आकार गुणाकाराचा

❖ गुणाकाराचे आकार शोधून सूचनेनुसार रंगवा व जोडी तयार करा.

	रांगा (आडव्या)		ओळी (उभ्या)		एकूण चौरस किती?	रंग द्या
(अ)	१	×	८	=		
(ब)	४	×	५	=		
(क)	१	×	१	=		
(ड)	६	×	२	=		
(इ)	४	×	३	=		
(फ)	३	×	७	=		
(ग)	४	×	४	=		
(ह)	२	×	६	=		



शिक्षकांसाठी

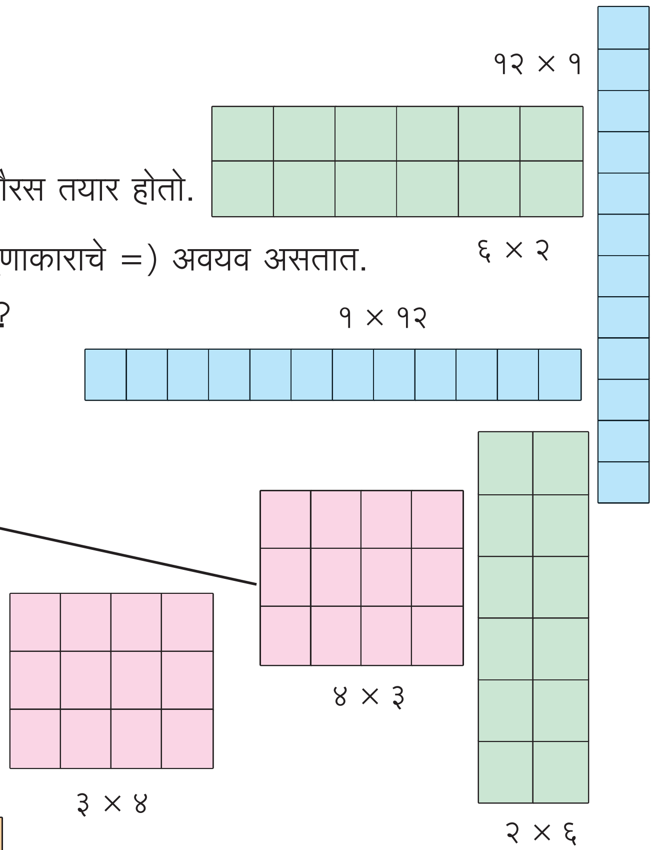
- प्रत्येक गुणाकार आयताने दर्शविता येतो.
- गुण्य व गुणक समान संख्या असल्यास चौरस तयार होतो.
- गुण्य आणि गुणक त्या संख्येचे (म्हणजे गुणाकाराचे =) अवयव असतात.

जसे : १२ चे अवयव कोणकोणते आहेत?

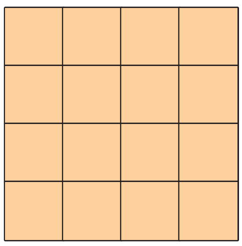
१) १२ = १ × १२ = १२ × १

१२ = २ × ६ = ६ × २

१२ = ३ × ४ = ४ × ३



२) १६ = ४ × ४



चौरसाकार

- अशा प्रकारे संख्या आकृतिद्वारा दर्शविता येते किंवा मूर्तरूपात दाखवता येते.
- 'क्षेत्रफळ' ही संकल्पना अशा प्रकारे गुणाकाराद्वारे स्पष्ट करता येते.

जसे : आयताचे क्षेत्रफळ = लांबी × रुंदी

चौरसाचे क्षेत्रफळ = बाजू × बाजू

❖ पाढे लिहू, गंमत पाहू.

पाढे लिहूया :

१	२	३	४	५	६
२	४	६	८	१०	१२
३	६	९	१२	१५	१८
४	८	१२	१६	२०	२४
५	१०	१५	२०	२५	३०

हा चौरस पाहा

२	४
३	६

२ × ६ = १२
४ × ३ = १२
∴ २ × ६ = ४ × ३ = १२

८	१२
१०	१५

☐ × ☐ =
☐ × ☐ =

❖ या प्रकारे खालील चौकटीत सारणी पाहून संख्या लिहा.
तिरकस गुणाकार करा. तुमचे निरीक्षण लिहा.

१) ☐ × ☐ =
☐ × ☐ =

२) ☐ × ☐ =
☐ × ☐ =

३) ☐ × ☐ =
☐ × ☐ =

४) ☐ × ☐ =
☐ × ☐ =

५) ☐ × ☐ =
☐ × ☐ =

६) ☐ × ☐ =
☐ × ☐ =

२३. गुणाकारातून विसांकेतिकरण (डी-कोडिंग)

❖ सूचनेनुसार सोडवा.

- खालील गुणाकार करा.
- आलेली उत्तरे चढत्या क्रमाने सारणीत लिहा.
- गुणाकारासाठी दिलेली सांकेतिक अक्षरे लिहा.
- शोधा तुम्हाला काय आवडते ते?

३९ × ८ = ☐ (मा)	४५ × २ = ☐ (ग)	९५ × ८ = ☐ (चा)	३४ × ३ = ☐ (णि)	८७ × ६ = ☐ (डी)
४४ × ७ = ☐ (त)	६५ × ७ = ☐ (व)	८२ × ५ = ☐ (आ)	५३ × ७ = ☐ (झ्या)	

❖ सारणी भरा.

......	......	त	......	......	......	......	......	......

❖ तयार झालेले ब्रीद वाक्य सुंदर हस्ताक्षरात लिहा.

....

....

भाग दुसरा

संख्यांशी खेळूया

संख्यांशी खेळूया

गणित विषयाच्या स्वरूपामध्ये संख्या चिन्हे, संख्या, संख्येवरील विविध क्रिया यांना महत्त्वाचे स्थान आहे. आपल्या दैनंदिन जीवनातदेखील आपल्याला विविध व्यवहार करत असताना आपण संख्यांचा वापर करत असतो.

बऱ्याच वेळा पायाभूत स्तरावर विद्यार्थ्यांचे संख्याज्ञान व संख्येविषयीचे आकलन स्पष्ट पक्के झाले नसल्यामुळे गणित विषयाची काही प्रमाणात भीती निर्माण होऊ शकते. त्यामुळे या स्तरापासून विद्यार्थ्यांचे संख्याज्ञान पक्के होणे अत्यावश्यक आहे. त्याचबरोबर संख्यांचे विविध प्रकार, नामवाचक संख्या, क्रमवाचक संख्या, हे देखील माहीत असणे गरजेचे आहे.

संख्या विविध रूपात ओळखतादेखील आली पाहिजे. यासाठी संख्यांच्या फक्त पाठांतरावर भर न देता विविध संख्यांची कोडी, मनोरंजक कृती, आव्हाने यांच्या माध्यमातून विद्यार्थी अधिकाधिक संख्यांशी परिचित होतील व गणिताचा आनंद घेऊ शकतील.

आपल्या दैनंदिन वर्ग अध्यापनात या प्रकारच्या कृतींचा समावेश असणे गरजेचे आहे. यामुळे गणित विषयाची भीती कमी होण्यास मदत होईलच, त्याचबरोबर विविध गणितीय संकल्पनांचे दृढीकरण होण्यास मदत होईल.

विद्यार्थी जसेजसे पुढील इयत्तांमध्ये प्रवेशित होतात त्यावेळी त्यांना त्या संख्यांच्या आधारे गणितातील इतर क्षेत्रांची देखील समज येणे अपेक्षित असते. जर त्यांचे संख्याविषयक आकलन पक्के असेल तर, गणिताच्या इतर सर्व क्षेत्रांचे आकलन व संपादन होण्यात अडचण येणार नाही.

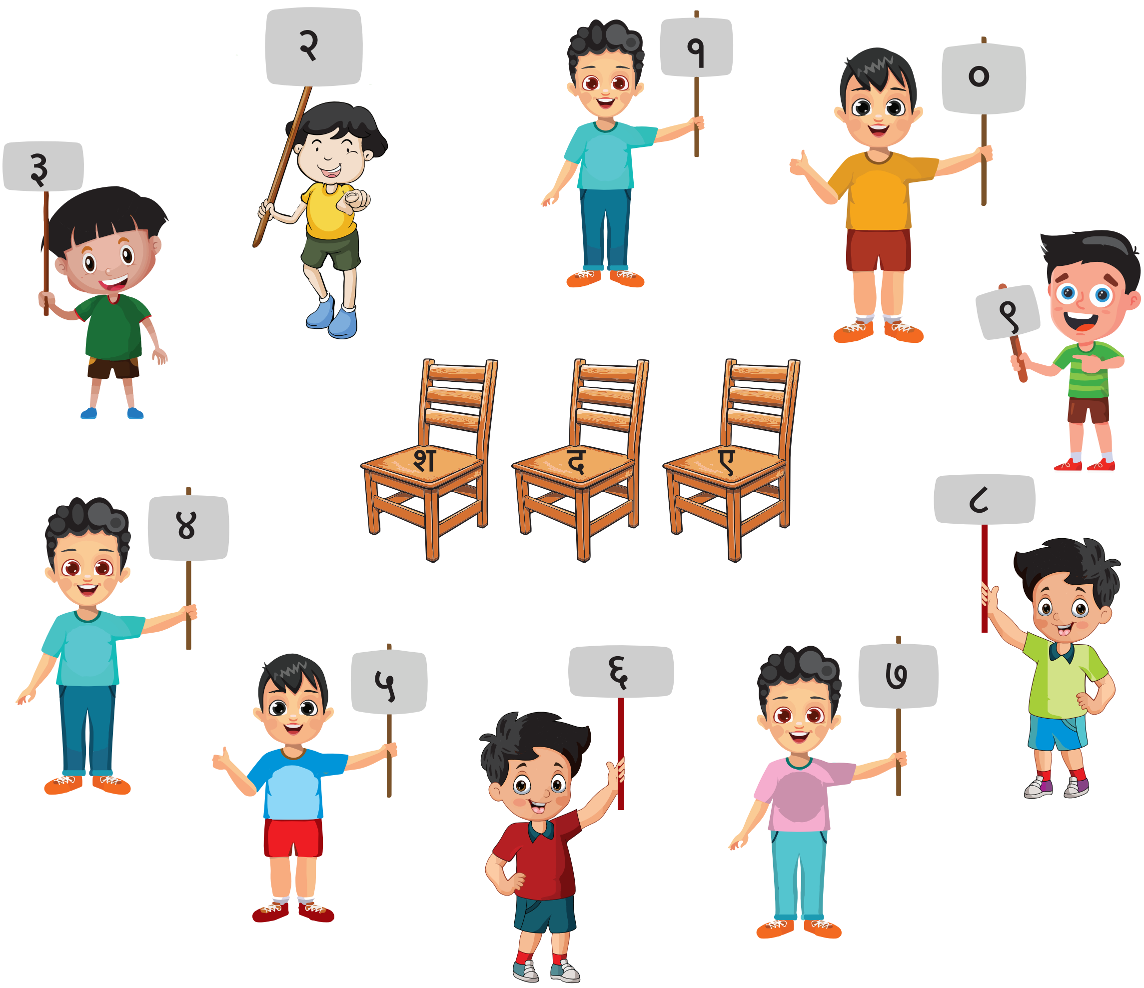
या भागात दिलेल्या कृती या मुख्यतः गणिताचा आनंद, आव्हाने, संख्यांशी मैत्री व्हावी या उद्देशाने नमुनात्मक देण्यात आल्या आहेत.

आपण अशाच अनेकानेक वैविध्यपूर्ण कृती, तंत्रे विकसित करू शकाल. त्याकरिता आपण आंतरजालवर (Internet) उपलब्ध विविध स्रोतांचादेखील वापर करू शकता. यामुळे विद्यार्थी संख्यांच्या वापरावर, क्रियेवर आधारित दैनंदिन व्यवहारदेखील आत्मविश्वासाने करू शकतील!

९. संख्यांची संगीत खुर्ची

साहित्य : ० ते ९ संख्याकार्डे.

कृती : प्रत्येक मुलाला एक संख्याकार्ड देऊन त्यांना गोलाकार उभे राहण्यास सांगावे. गोलाच्या मध्यभागी ३ खुर्च्या ठेवाव्यात. त्यावर अनुक्रमे शतक, दशक, एकक असे लिहिलेले असावे. संगीत सुरू करावे. मुले गोलाकर फिरतील. संगीत थांबल्यावर तीन मुले संख्याकार्ड हातात घेऊन खुर्चीवर बसतील. इतर मुलांनी खुर्ची समोर येऊन बसलेल्या मुलांच्या हातातील संख्याकार्डावरील संख्या वाचावी.



२. तळ्यात मळ्यात

❖ विद्यार्थ्यांना सम/विषम संख्यांची ओळख करून देण्यासाठी, शिक्षक विद्यार्थ्यांना गोलाकार उभे करतील व त्यांच्यासमोर एका मोठ्या वर्तुळात म्हणजे (तळ्यात) सम संख्येचा उच्चार केल्यावर मुले तळ्यात म्हणून एका वर्तुळाच्या आत उडी मारतील. तसेच शिक्षकांनी विषम संख्येचा उच्चार केल्यावर विद्यार्थी रेषेच्या अलीकडे म्हणजे मळ्यात उडी मारतील.

उदा : शिक्षकांनी 'चार' म्हटल्यावर विद्यार्थी कंबरेवर हात ठेवून 'तळ्यात' असे म्हणून गोलात उडी मारतील.

शिक्षकांनी 'नऊ' म्हटल्यावर विद्यार्थी लगेच कंबरेवर हात ठेवून 'मळ्यात' असे म्हणून रेषेच्या पलीकडे उडी मारतील.

जो चुकेल तो बाद.

३. मला वगळा!

कृती :

३ च्या गुणकाला वगळणे :

- मुलांना वर्तुळाकारात बसवा. एखाद्या मुलाला १ म्हणायला सांगा आणि त्याच्या बाजूला बसलेल्या मुलाला २ म्हणायला सांगा आणि त्यानंतरचा मुलगा ३ न म्हणता 'वगळा' असे म्हणायला सांगा.
- जो मुलगा वगळा म्हणायला विसरतो तो या खेळातून बाद होतो. शेवटी जे दोन मुले उरतात ते या खेळाचे विजेते ठरतात.
- हा खेळ ४ आणि ५ च्या गुणकासाठी सुद्धा खेळायला लावा.

डोंगराला आग लागली पळा! पळा!

- सर्व विद्यार्थ्यांना गोलाकार फिरायला लावून सूचनेनुसार गटात एकत्र यायला सांगणे. ज्यांचा गट होणार नाही ते खेळातून बाद होतील.

  उदा. पाचच्या गटात एकत्र येणे, ज्यांचा गट होणार नाही ते खेळातून बाहेर जातील. याचप्रकारे विविध संकल्पनांसाठी खेळता येते.

४. मनातील संख्या ओळखा बरं!

❖ खालील चौकोनात दिलेल्या संख्यांपैकी कोणतीही एक संख्या मनात धरायला सांगा. खालील प्रश्न विचारून ती संख्या ओळखून दाखवा.

A	B	C	D
१	२	४	८
३	३	५	९
५	६	६	१०
७	७	७	११
९	१०	१२	१२
११	११	१३	१३
१३	१४	१४	१४
१५	१५	१५	१५

उदा.

१) सारणीमधील कोणतीही एक संख्या मनात धरा. (समजा, १४)

२) मनात धरलेली संख्या कोणकोणत्या उभ्या ओळीत आहे? ते विचारा. (जसे – १४ ही संख्या B, C व D मध्ये आहे.)

३) B, C व D ओळींमधील प्रथम स्थानी असलेल्या संख्यांची बेरीज करा. (२ + ४ + ८ = १४)

४) मिळाली तुमच्या मनातील संख्या!

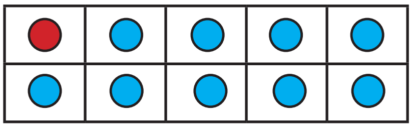
टीप : शिक्षकांनी, विद्यार्थ्यांना वरील सारणी कशी तयार केली असेल? याचा विचार करण्यास सांगावे. तुम्ही अशी सारणी तयार करू शकता का? वरीलप्रमाणे २५/३० पर्यंत संख्या वापरून सारणी तयार करा.

५. दशक जाळी

❖ १० चे मित्र : कोणत्या दोन संख्यांची बेरीज १० येते ते सर्व १० चे मित्र!

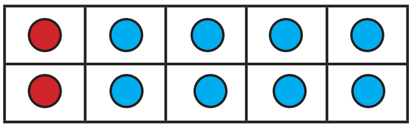
उदा. १ + ९   ९ + १
२ + ८   ८ + २
३ + ७   ७ + ३   इ.

दशक जाळीच्या मदतीने विद्यार्थी या सोप्या बेरजा पुढे जाऊन तोंडी सुद्धा करू शकतात. म्हणून शिक्षकांनी या दशक जाळ्या विद्यार्थ्यांना द्याव्यात व याचा भरपूर सराव करून घ्यावा.

उदा.  १ + ९ = १०

विद्यार्थ्यांना २ रंगाच्या टिकल्या द्याव्यात.

सूरजने पहिल्या चौकोनात लाल रंगाची टिकली लावली. मनूने उरलेल्या सर्व चौकोनात निळ्या रंगाच्या टिकल्या लावल्या म्हणजे तिने ९ निळ्या टिकल्या लावल्या.

 २ + ८ = १०

समिराने दोन चौकोनात लाल रंगाच्या टिकल्या लावल्या. अभिने उरलेल्या सर्व चौकोनात निळ्या रंगाच्या टिकल्या लावल्या म्हणजेच त्याने ८ निळ्या टिकल्या लावल्या.

अशाप्रकारे शिक्षकांनी दशक जाळीचा उपयोग करून विद्यार्थ्यांचा बेरजेचा सराव घ्यावा. त्यामुळे विद्यार्थी सहजपणे बेरजा करू शकतात.

शिक्षकांसाठी : वजाबाकीसाठीही या दशक जाळीचा उपयोग करता येईल. जसे : १० − १ = ९ इ.

- बेरीज–वजाबाकी सहसंबंध दाखवता येईल. ९ + १ = १० → १० − १ = ९ इ.
- बेरीज क्रमनिरपेक्षतेसाठी याचा वापर करता येईल.
  जसे - १ + ९ = ९ + १ = १०
- जाळ्यांची संख्या वाढवून ९० पेक्षा मोठ्या संख्यांसाठी याचा उपयोग होईल.
- सम–विषम संख्याही सहज समजेल.
- सम + सम = सम, विषम + विषम = सम, सम + विषम = विषम इत्यादी.
- संख्यांचे गुणधर्म पडताळून पाहता येतील.

६. संख्यांचा आकृतिबंध

❖ संख्या मालिकेतील संख्यांचा आकृतिबंध पूर्ण करा.

i)

१	२	३	४	५	....	....	....

ii)

११	२२	३३	४४	....	....	....

i)

११	२१	३१	४१	....	....	....

ii)

१२	२२	३२	४२	....	....	....

i)

५	१०	१५	२०	....	....	....

ii)

१५	२५	३५	४५	....	....	....

i)

१११	२२२	३३३	४४४	....	....	....

ii)

१	२२	३३३	४४४४	....	....	....

i)

१०	२०	३०	४०	....	....	....

ii)

१००	२००	३००	४००	....	....	....

i)

१	३	५	७	....	....	....

ii)

२	४	६	८	....	....	....

i)

२२	३३	४४	५५	....	....	....

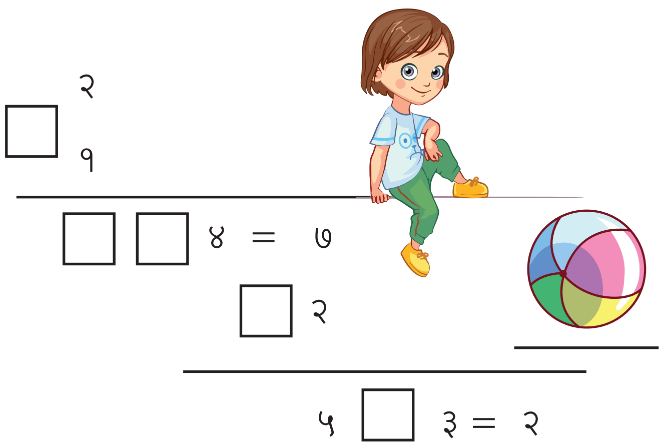
ii)

५०	१००	१५०	२००	....	....	....

❖ आकृतिबंधात न बसणारी संख्या कोणती ते शोधा व त्याचे कारण लिहा.

१)	१, २, ३, ४, ९, ५, ६, ७		....
२)	१, ३, ५, १०, ७, ९		....
३)	२, ४, ७, ६, ८, १०		....
४)	५, १०, ३५, १५, २०, २५		....
५)	१०, २०, ३०, ५६, ४०, ५०		....
६)	११, २२, ३३, ६६, ४४, ५५, ६६		....
७)	१, २२, ३३३, ४४, ४४४४, ५५५५५		....
८)	११, २१, ३१, ४२, ४१, ५१, ६१		....
९)	२१, ३१, ४१, ९१, ५१, ६१, ७१		....
१०)	१००, २००, ५००, ३००, ४००, ५००		....
११)	५०, १००, १२५, १५०, २००, २५०		....
१२)	१५, २५, ३५, ४५, ७५, ५५, ६५		....
१३)	१११, २२२, ३३, ४४४, ५५५		....

७. संख्यांवरील क्रिया



A	B	C	D	E

- A या चौकटीत कोणतीही एक अंकी संख्या लिहा.
- B या चौकटीत त्या अंकाची दुप्पट लिहा.
- C या चौकटीत A व B चौकटीतील अंकांची बेरीज लिहा.
- D या चौकटीत B या चौकटीतील अंकातून A चौकटीतील अंक वजा करून आलेली संख्या लिहा.
- E या चौकटीत D या चौकटीतील अंकाला 2 ने भाग देऊन येणारी संख्या लिहा.

१) ○ + ○ = ८

२) ○ + △ = ९

३) ○ + ○ + △ + △ = ?

---

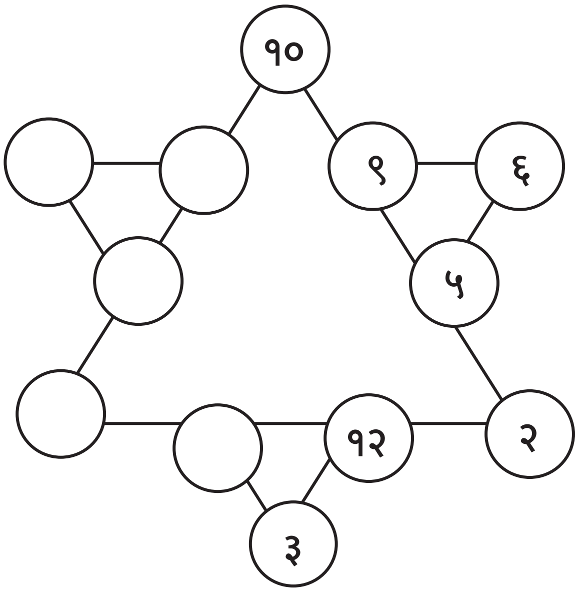
१) ○ + ○ = १०

२) □ + ○ = ७

३) ○ + □ + ○ = १२

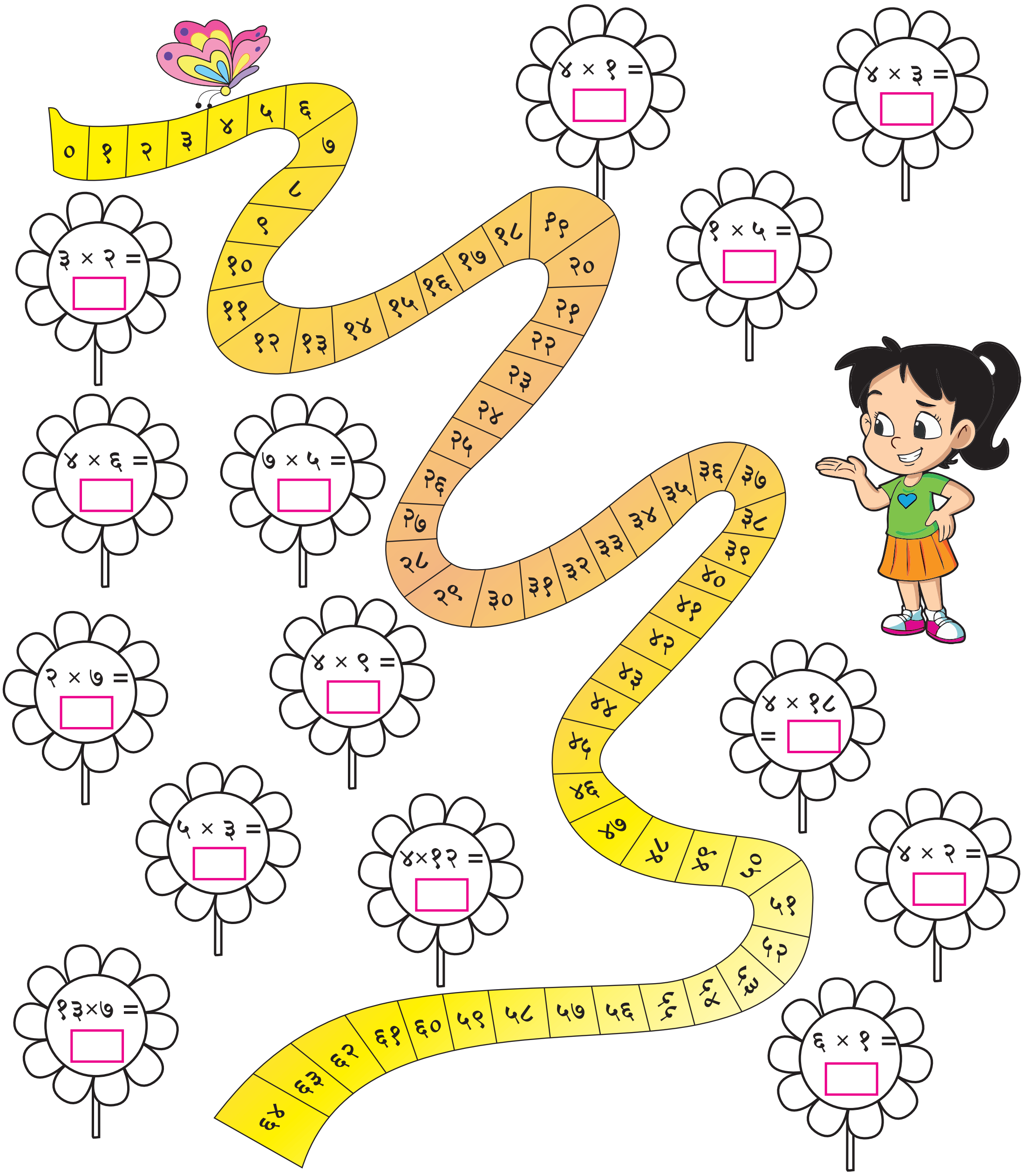
तर ○ = ? □ = ?

❖ १ ते १२ या संख्या एकदाच वापरून सरळ रेषेतील अंकांची बेरीज २६ येईल अशा रीतीने अंक लिहून कृती पूर्ण करा.



८. समजून घेऊया गुणाकार

❖ फुलपाखरू चारच्या टप्प्याने उडत आहे. ज्या ज्या क्रमांकाच्या फुलावर ते बसेल ते फूल रंगवा.

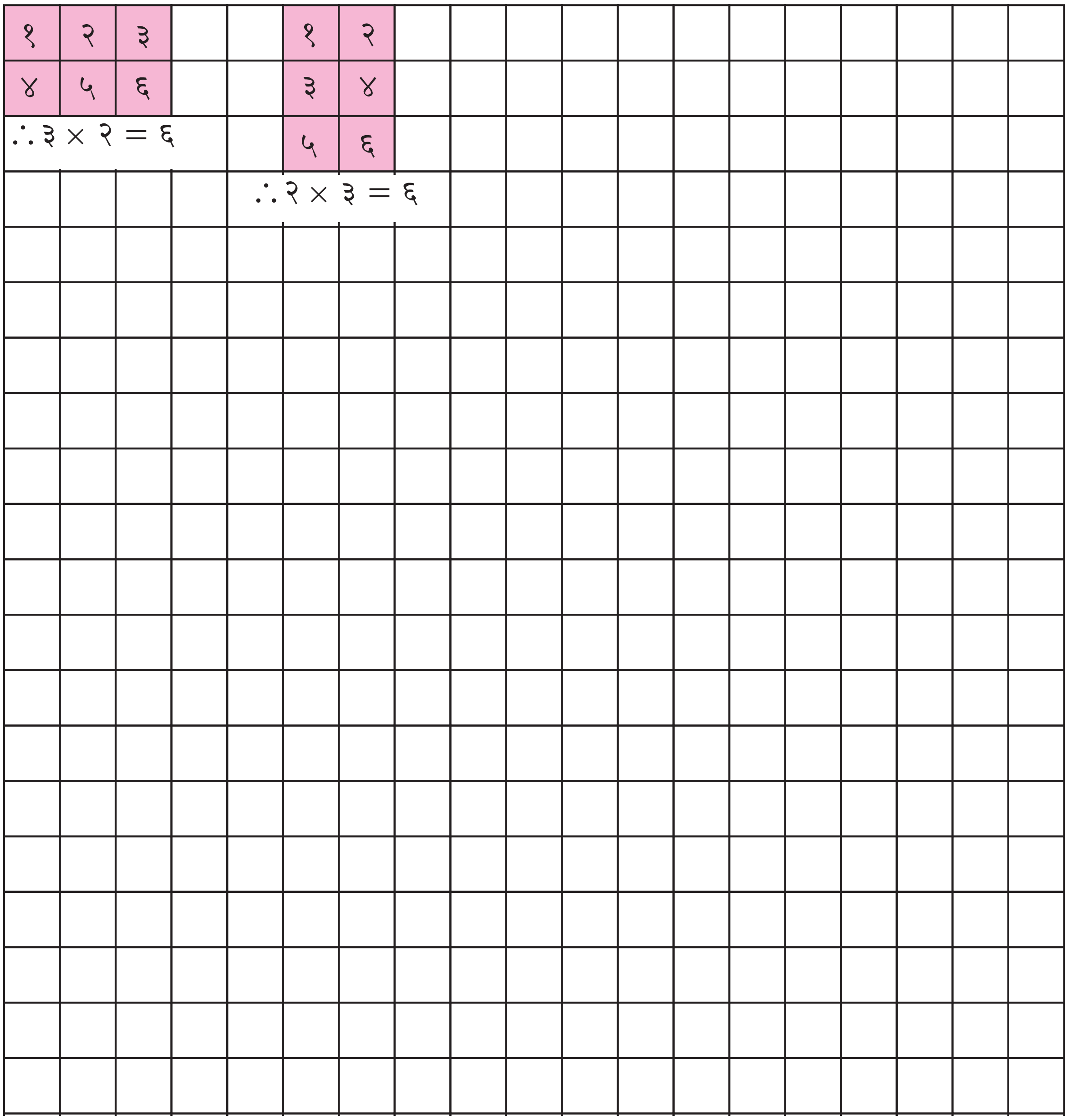


शिक्षकांसाठी सूचना : रंगवलेल्या फुलांमध्ये कोणती संख्या सामाईक आहे? याचे निरीक्षण करण्यास सांगावे. उत्तराचे स्पष्टीकरण विचारावे.

९. चित्ररूपात गुणाकार

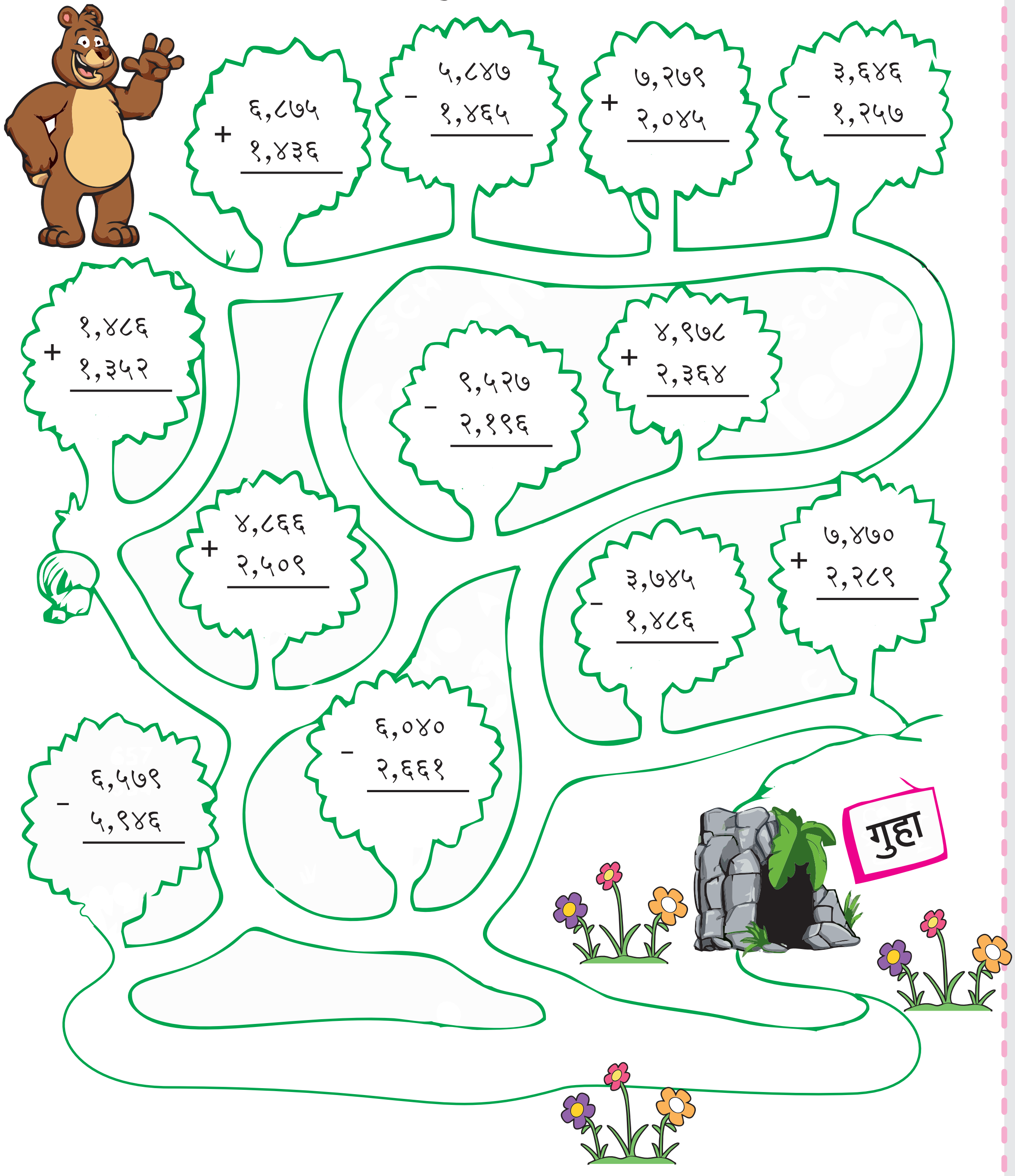
❖ चौकट कागदावर पुढील गुणाकार चित्ररूपात दाखवा.

३ × ५	४ × ३	३ × २	५ × २	६ × ४
५ × ३	३ × ४	२ × ३	१ × ४	८ × २



१०. रस्ता दाखवा

❖ बेरीज व वजाबाकी करा. ज्या झाडांवरील उदाहरणाच्या उत्तरात शतक स्थानी ३ अंक असेल फक्त अशा मार्गाने अस्वलाला त्याच्या गुहेपर्यंत जाण्यासाठी मदत करा.



११. डोके चालवा

❖ बाणाच्या दिशेने सोडवत जा. शेवटी उत्तरे पडताळून पाहा.

६०	÷ ५ →	☐	÷ ३ →	☐
÷ २ ↓		÷ २ ↓		÷ २ ↓
☐	÷ ५ →	☐	÷ ३ →	☐

७२	÷ ४ →	☐	÷ २ →	☐
÷ २ ↓		÷ ३ ↓		÷ ३ ↓
☐	÷ ६ →	☐	÷ २ →	☐

- वरीलप्रमाणे एक उदाहरण ×, −, + या क्रिया वापरून तयार करा.

❖ डोके चालवा. सारणी उत्तरे लिहून पूर्ण करा. पडताळा घ्या.

१६	÷		=	४	÷		=	२
×		+		×		×		×
२	+		=		÷		=	
=		=		=		=		=
	−	८	=		÷		=	४
÷		÷		+		−		×
४	×		=		−		=	
=		=		=		=		=
	×		=	३२	÷		=	१६

❖ **विचार करा पाहू.**

१) १० चा अर्धा : ५

२) २२ चा $\frac{१}{२}$ किती? ☐

३) १३ ही संख्या ☐ संख्येच्या अर्धी आहे? ☐

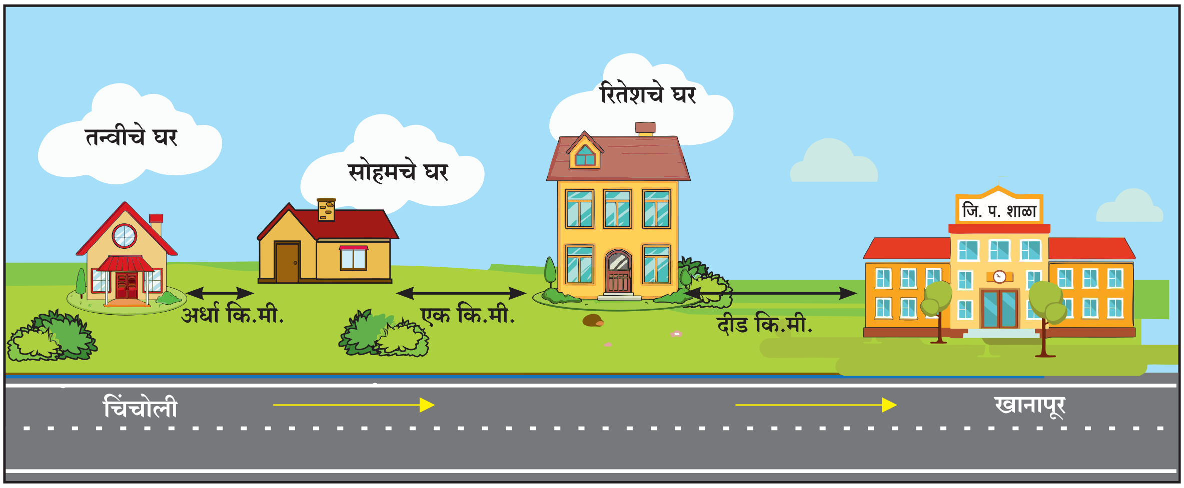
४) बंटीने १० रुपये जमा केले. ही रक्कम चिंटूने जमा केलेल्या रुपयांच्या अर्धी आहे. तर चिंटूने किती रुपये जमा केले? ☐

५) ८ या संख्येचा पाव भाग किती? ☐

६) १२ चा $\frac{१}{४}$ किती? ☐

७) कोणत्या संख्येचा पाव भाग ५ आहे? ☐

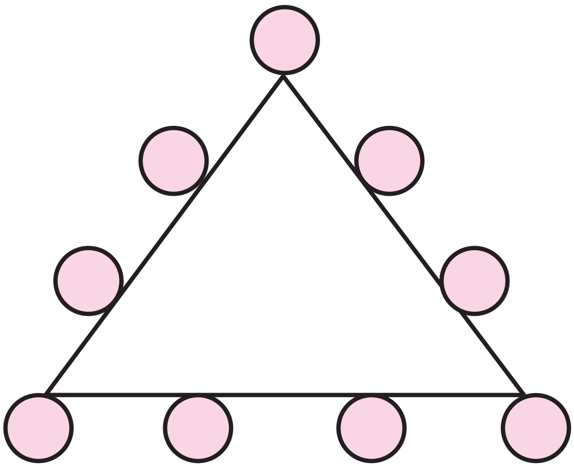
❖ **निरीक्षण करून खालील उदाहरणे सोडवा.**



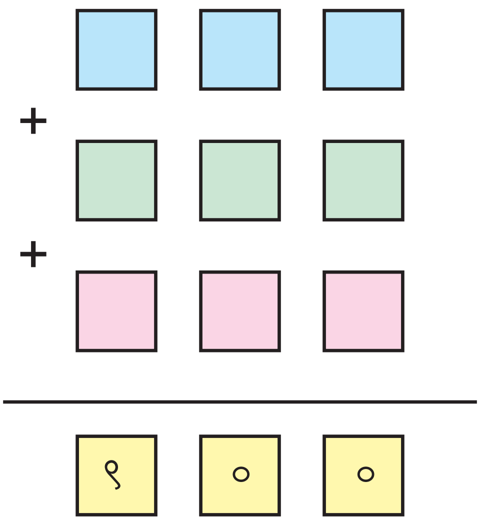
- रितेश व सोहमच्या घरामधील अंतर किती? ☐ किमी
- सोहम तन्वीच्या घरापासून किती मीटर अंतरावर राहतो? ☐ मीटर
- तन्वीचे घर ते शाळा अंतर किती? ☐ ....

❖ **विचार करा पाहू.**

❍ त्रिकोणावरील वर्तुळामध्ये १ ते ९ अंक अशा पद्धतीने भरा की, त्रिकोणाच्या प्रत्येक बाजूवरील वर्तुळातील संख्यांची बेरीज १७ येईल. (एक अंक एकदाच वापरावा.)



❍ खालील चौकोनांमध्ये १ ते ९ अंक अशा पद्धतीने भरा की, त्यांची बेरीज ९०० येईल. (एक अंक एकदाच वापरावा.)



❖ **रिकाम्या जागा भरा.**

१) ५,१२५ ÷ १ = ...

२) ४२५ ÷ ४२५ = ...

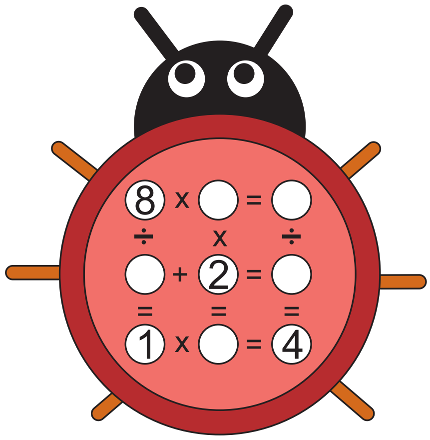
३) ९८० ÷ ९८ = ...

४) १,२४८ ÷ १२ = ...

५) ७६७ ÷ १२ केल्यानंतर भागाकार = ...,

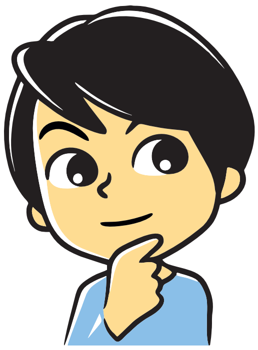
बाकी = ...

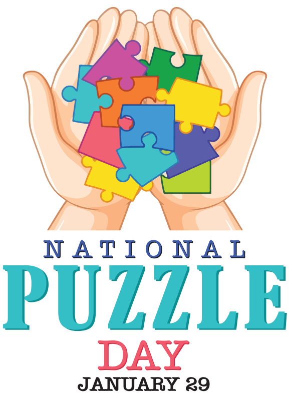
रिकाम्या जागी योग्य संख्या लिही.



❖ **ओळखा पाहू मी कोण?**

- मी सर्वांत लहान संयुक्त संख्या आहे. ☐
- मी सर्वांत मोठी दोन अंकी मूळ संख्या आहे. ☐
- मी एकमेव सम मूळ संख्या आहे. ☐
- मी मूळ संख्याही नाही आणि संयुक्त संख्याही नाही. ☐
- मी दोन अंकी सर्वांत लहान मूळ संख्या आहे. ☐
- मी सर्वांत मोठी एक अंकी संयुक्त संख्या आहे. ☐





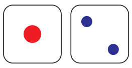
राष्ट्रीय गणित दिवस

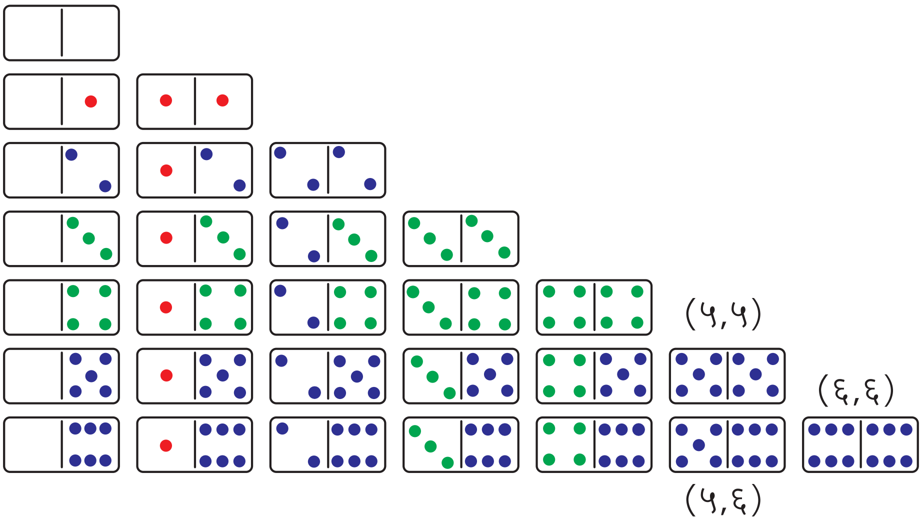
२२ डिसेंबर

❖ अजून कोणते गणिताशी संबंधित विशेष दिवस साजरे केले जातात ते शोधा.

१२. डॉमिनोज तयार करूया आणि खेळूया

डॉमिनोज : आयताकार कार्डबोर्ड/प्लॅस्टिक शीट/टाईल्स असतात. त्यात मध्यभागी एक रेघ काढून दोन चौरस तयार होतात.

जसे :  हा एक (१, २) डॉमिनो आहे असे ६ पर्यंतचे ठिपके काढून कार्डबोर्ड किंवा पत्ते वापरून २८ डॉमिनोज खालीलप्रमाणे तयार करून घ्यावेत.

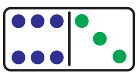
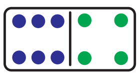


७ + ६ + ५ + ४ + ३ + २ + १ = २८

वरीलप्रमाणे डॉमिनोज तयार झाल्यावर त्याचा वापर करून खालील खेळ खेळता येतील.

सर्व डॉमिनोज कार्ड पालथे घालून ठेवणे व जोडीत/गटात प्रत्येकाने एक-एक डॉमिनोज सुलट करून त्यावरील ठिपके मोजून खेळ खेळावेत. खेळासाठी नियम तयार करावेत.

खेळ :

१) डॉमिनोज बेरीज   बेरीज जास्त तो जिंकेल

६ + ३ = ९ ६ + ४ = १०

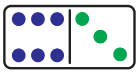
२) डॉमिनोज गुणाकार ६ × ३ = १८ ६ × ४ = २४ संख्या मोठी तो जिंकेल

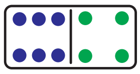
३) डॉमिनोज सम-विषम (बेरीज किंवा वजाबाकी करून)

६ − ३ = ३ → विषम

६ − ४ = २ → सम

४) मूळ संख्या/संयुक्त संख्या ओळखणे. बेरीज/वजाबाकी/गुणाकार करून आलेली संख्या मूळ की संयुक्त? ज्याची संख्या 'मूळ' येईल तो जिंकेल.

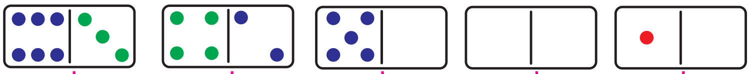
 → ६ − ३ = ३ → मूळ संख्या

 ६ − ४ = २ → सममूळ संख्या

(दोघांना १ −१ गुण)

डॉमिनोज दशांश अपूर्णांक :

५) प्रत्येकाने पालथ्या ठेवलेल्या २८ डॉमिनोजपैकी कोणतेही ५ डोमिनोज सुलटे करून दशांश अपूर्णांक तयार करायचे.



६.३ ↓ ४.२ ↓ ५.० ↓ ०.० ↓ १.०

हे तयार झालेले अपूर्णांक चढत्या/उतरत्या क्रमाने मांडायचे.

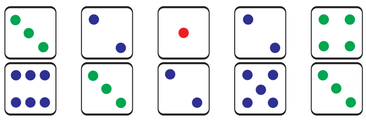
चढता क्रम : ०,०, १.०, ४.२, ५.०, ६.३

उतरता क्रम : ६.३, ५.०, ४.३, १.०, ०.०

६) डॉमिनोज व्यावहारिक अपूर्णांक : वरीलप्रमाणे

अंश – ↗

छेद– ↙



$\frac{३}{६}$ $\frac{२}{३}$ $\frac{१}{२}$ $\frac{२}{५}$ $\frac{४}{३}$

$\left(\frac{०}{०}\right.$ बाद करणे$\left.\right)$

वाचन करणे

लहान–मोठा ओळखणे.

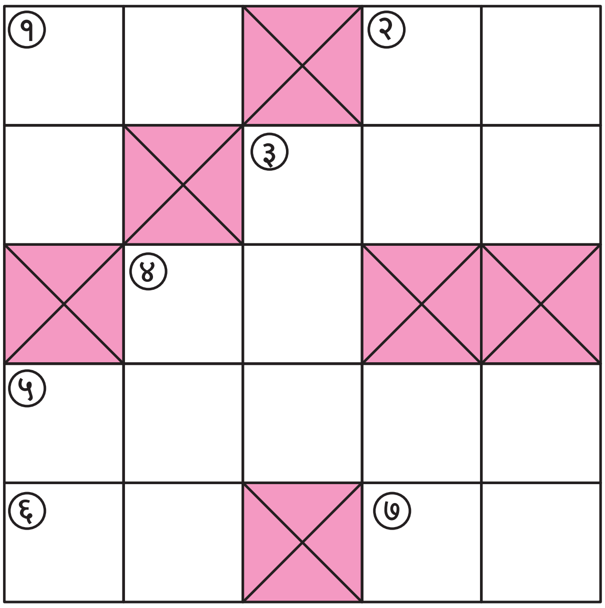
चढता–उतरता क्रम

टीप : वरील अपूर्णांकांपैकी कोणतेही दोन अपूर्णांक घेऊन त्यावर +, −, × यांपैकी कोणतीही क्रिया करावी.

उदा. $\frac{३}{६} \boxed{=} \frac{१}{२}$ $\frac{१}{२} < \frac{२}{३}$ $\frac{४}{३} < \frac{२}{५}$

१३. संख्या कोडे

❖ **संख्या कोडे १.**



आडवे :

१) १ ते १० संख्यांची बेरीज

२) लहानात लहान दोन अंकी संख्या

३) लहानात लहान तीन अंकी संख्या

४) मोठ्यात मोठी दोन अंकी संख्या

५) लहानात लहान पाच अंकी संख्या

६) ४२ + ४७ = ?

७) १०५ – ९४ = ?

उभे :

१) दशक व एकक स्थानी ५ असणारी दोन अंकी संख्या

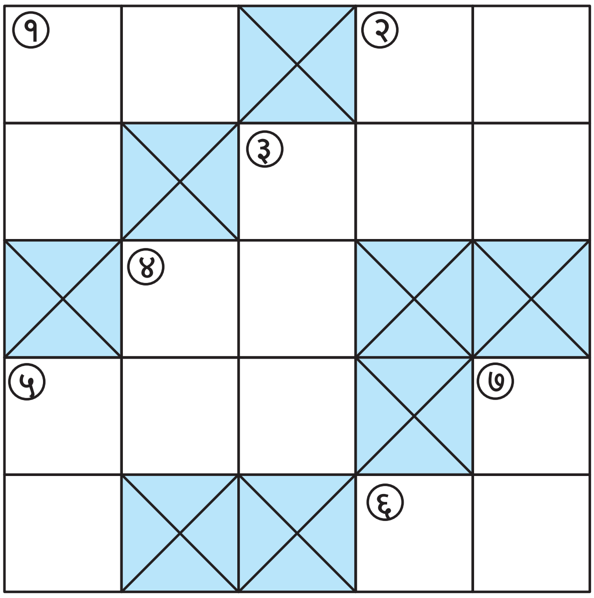
२) लहानात लहान दोन अंकी संख्या (एकक स्थानी शून्य असलेली)

३) एकोणीस दाहे किती?

४) १००० – ९१ = ?

५) ५४ ची $\frac{१}{३}$ पट

❖ **संख्या कोडे २.**



आडवे :

१) ३७ + १२ = ?

२) ७२ – ११ = ?

३) दहा दशक

४) ७ × ११ = ?

५) शतकस्थानी १ असलेली संख्या

६) दोन अंकी मोठी संख्या

उभे :

१) दशकस्थानी ४ असणारी लहान संख्या

२) १०० – ४० = ?

३) दशकस्थानी ७ असलेली ३ अंकी संख्या

४) १० × ७ = ?

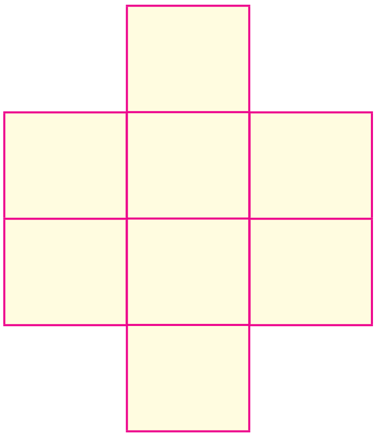
५) २७ – ८ = ?

७) ७ × ७ = ?

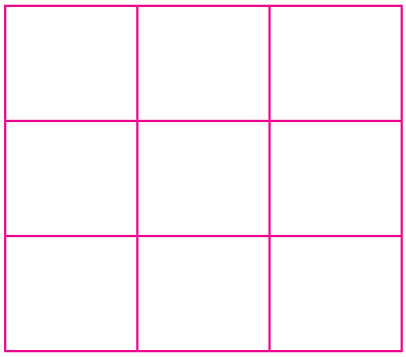
❖ **वरीलप्रमाणे तुम्ही कोडे तयार करा.**

१४. सोडवून पाहा

❖ **अटीनुसार अंक बसवू, कोडे सोडवू :** शेजारील चौकटीमध्ये १ ते ८ अंक प्रत्येकी एकदाच येईल अशा प्रकारे एकदाच लिहा की, येणारे अंक आजूबाजूच्या आडव्या, उभ्या आणि तिरप्या अशा कोणत्याही चौकटीत क्रमाने येणार नाहीत.



❖ **जादुई चौरस (३ × ३) :** खालील चौकटीमध्ये १ ते ९ अंक अशा प्रकारे एकदाच लिहा की त्यांची आडवी, उभी आणि तिरपी बेरीज समान येईल.



❖ ८ ही संख्या आठ वेळा वापरून बेरीज १००० होईल अशी मांडणी तयार करा.

१५. सुडोकू

❖ १ ते ४ हे अंक प्रत्येक उभ्या आणि आडव्या ओळीत आणि २ × २ च्या संचात भरून खालील ४ × ४ चा सुडोकू सोडवा.

१)

२	१		
	३	२	
			४
१			

२)

१		३	४
	३		
२			
			१

३)

		१	२
	१		३
४		२	

४)

	२	३	
	३		
			१
२		४	

५)

१		४	
	२		४

६) १ ते ५ मध्ये नाही असा वेगळा सुडोकू तयार करा.

❖ १ ते ६ हे अंक प्रत्येक उभ्या आणि आडव्या ओळीत आणि ३ × २ च्या संचात भरून ६ × ६ चा सुडोकू सोडवा.

१)

६					५
		४	६		
	३			५	
	१			४	
		३	५		
१					२

२)

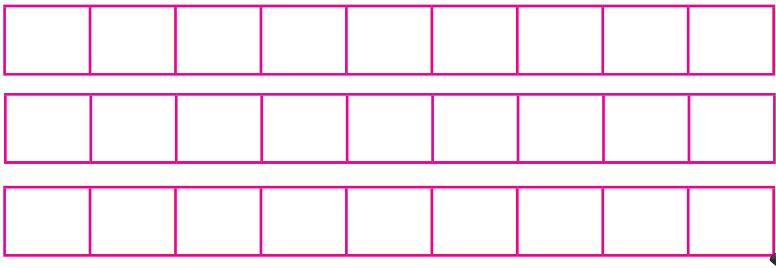
		२	१		
		६	४		
२					५
३					६
		३	६		
		४	५		

१६. अपूर्णांक दर्शविणे - १

हेतू : खालील प्रत्येक आकृतीत $\frac{१}{३}$ अपूर्णांक वेगवेगळ्या पद्धतीने दाखवा.

साहित्य : विविध आकृत्या (ज्याच्या साहाय्याने प्रश्न विचारला आहे.)

खालील प्रत्येक आकृतीचा $\frac{१}{३}$ अपूर्णांक दर्शविणारा भाग रंगवा.

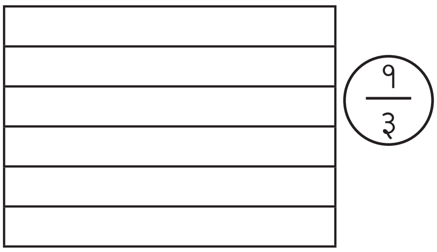


शिक्षकांसाठी कृती :
१) विद्यार्थ्यांना आधी अपूर्णांक ही संकल्पना स्पष्ट करावी.
२) विद्यार्थ्यांनी निरीक्षण करून आपला प्रतिसाद नोंदवावा.
३) शिक्षकांनी अशा विविध आकृत्या तयार करून दिलेल्या अपूर्णांकांसाठी कृती करून घ्यावी.

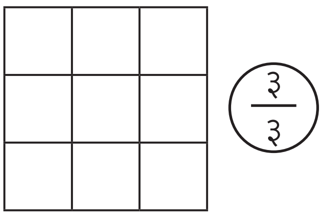
१७. अपूर्णांक दर्शविणे - २

❖ खाली काढलेल्या आकृतीचे समान भाग केलेले आहेत. योग्य भाग रंगवून दिलेला अपूर्णांक दाखवा.

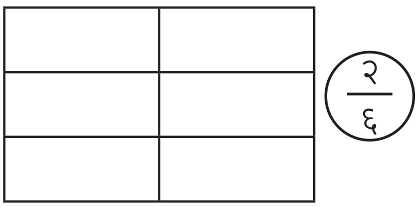
अ)



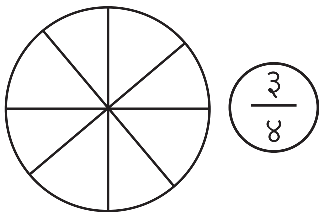
ब)



क)

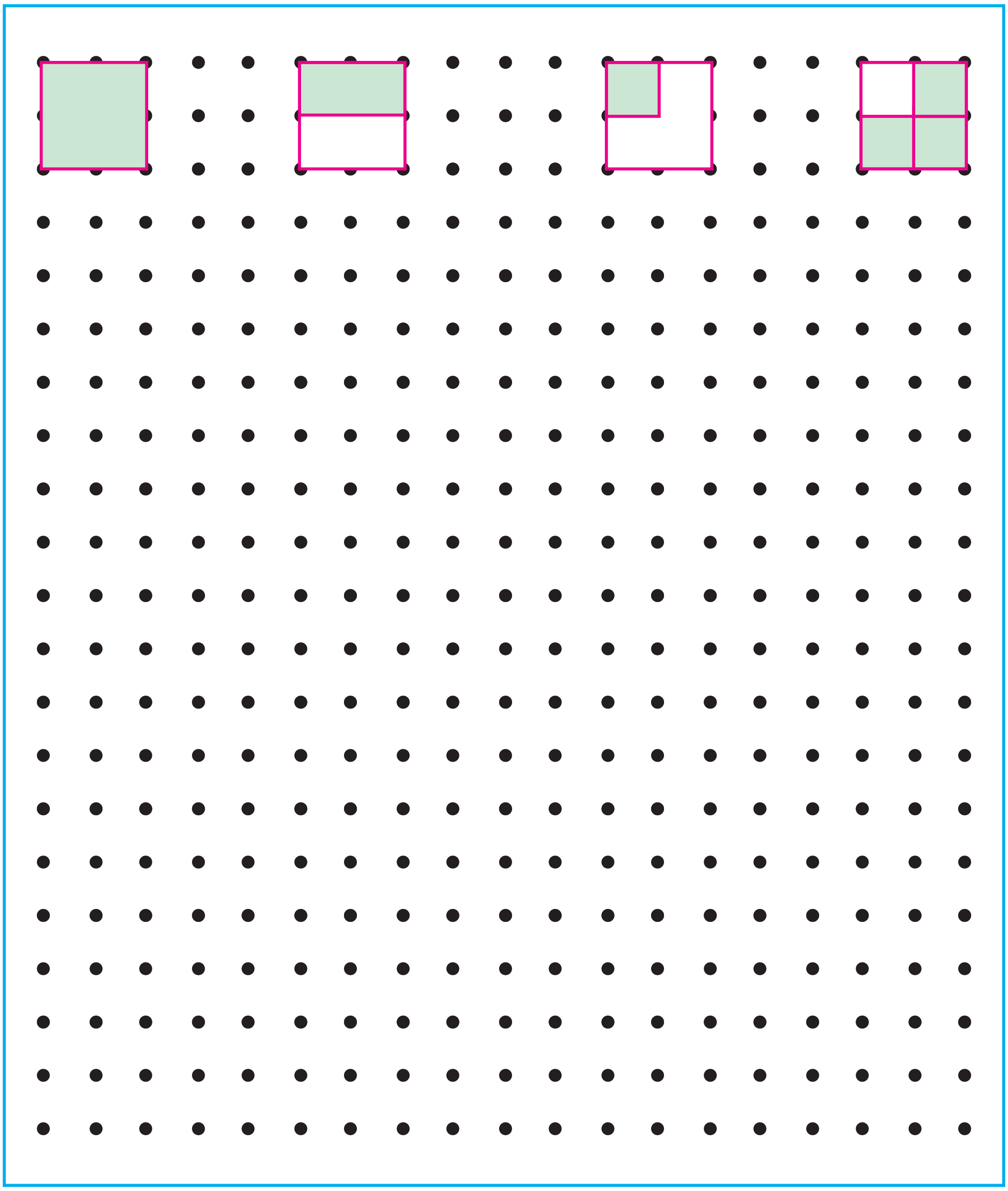


ड)



१८. अपूर्णांक काढूया

❖ पूर्ण, अर्धा, पाव व पाऊण हे विविध आकारांत ठिपक्यांच्या कागदावर (डॉट पेपर) दाखवा.



प्रत्यक्ष डॉट पेपरच्या साहाय्याने कृती करून घ्यावी.

१९. पायऱ्यातील गणित

❖ गावाभोवती बऱ्याचशा टेकड्या आहेत. रविवारच्या दिवशी हिना, सरिता आणि दीपिका यांनी टेकडीवर जायचे ठरविले. शिखर गाठण्यासाठी प्रत्येकीला ५० पायऱ्या वर चढायची आवश्यकता आहे. वर चढताना हिना प्रत्येक दुसऱ्या पायरीवर थांबत होती. सरिता प्रत्येक तिसऱ्या पायरीवर थांबत होती. दीपिका प्रत्येक चौथ्या पायरीवर थांबत होती.

अ) म्हणून हिना थांबलेल्या पायऱ्यांचे क्रमांक – २, ४

___, ___, ___, ___, ___, ___, ___, ___, ___,
___, ___, ___, ___, ___, ___, ___, ___, ___,
___, ___, ___, ___, ___, ___, ___,

ब) सरिता थांबलेल्या पायऱ्यांचे क्रमांक – ३, ६

___, ___, ___, ___, ___, ___, ___, ___,
___, ___, ___, ___, ___, ___, ___,

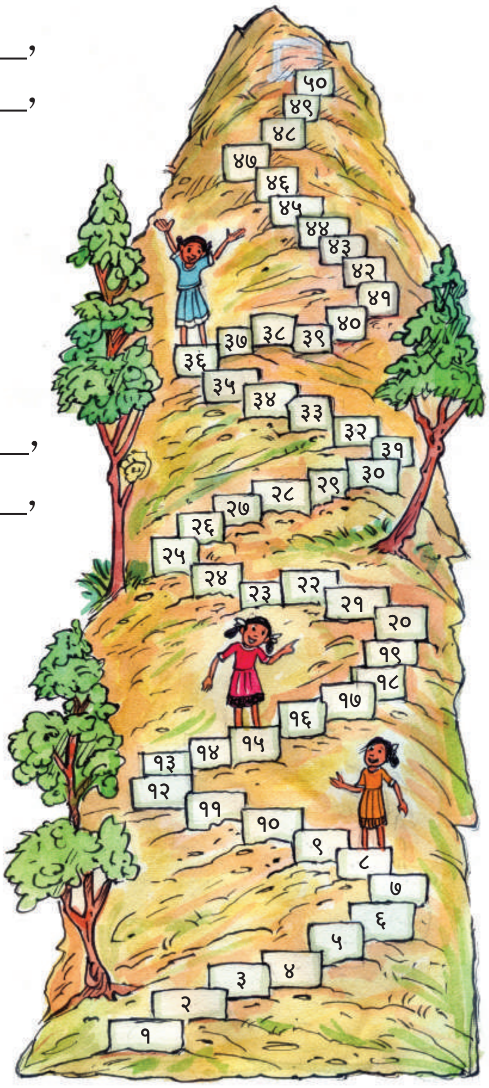
क) दिपिका थांबलेल्या पायऱ्यांचे क्रमांक – ४, ८,___,

___, ___, ___, ___, ___, ___, ___, ___, ___,

ड) सरिता आणि हिना दोघी थांबलेल्या
पायऱ्यांचे क्रमांक – ६, ___, ___, ___, ___,
___, ___, ___, ___,

इ) हिना आणि दिपिका दोघी थांबलेल्या पायऱ्यांचे
क्रमांक – ४, ___, ___, ___, ___, ___,
___, ___, ___,

फ) तिघी थांबल्या असतील त्या पायऱ्यांचे
क्रमांक – १२, ___, ___, ___,



या प्रकारच्या कृतींमधून लसावि/मसावि संकल्पनेची पूर्वतयारी करून घ्यावी.

२०. आपल्या जन्मतारखेचा जादुई चौरस तयार करणे

❖ आपल्या जन्मतारखेचा जादुई चौरस तयार करू या.

महान गणितज्ज्ञ रामानुजन यांची जन्मतारीख २२ डिसेंबर, १८८७ आहे. ही जन्मतारीख ४ × ४ च्या चौरसात लिहून घेतली.

	DD	MM	CC	YY	
	२२	१२	१८	८७	१३९
	८८	१७	०९	२५	१३९
	१०	२४	८९	१६	१३९
	१९	८६	२३	११	१३९
१३९	१३९	१३९	१३९	१३९	१३९

अजून कोणत्या संख्या घेतल्या तरी बेरीज समान येते ते शोधा.

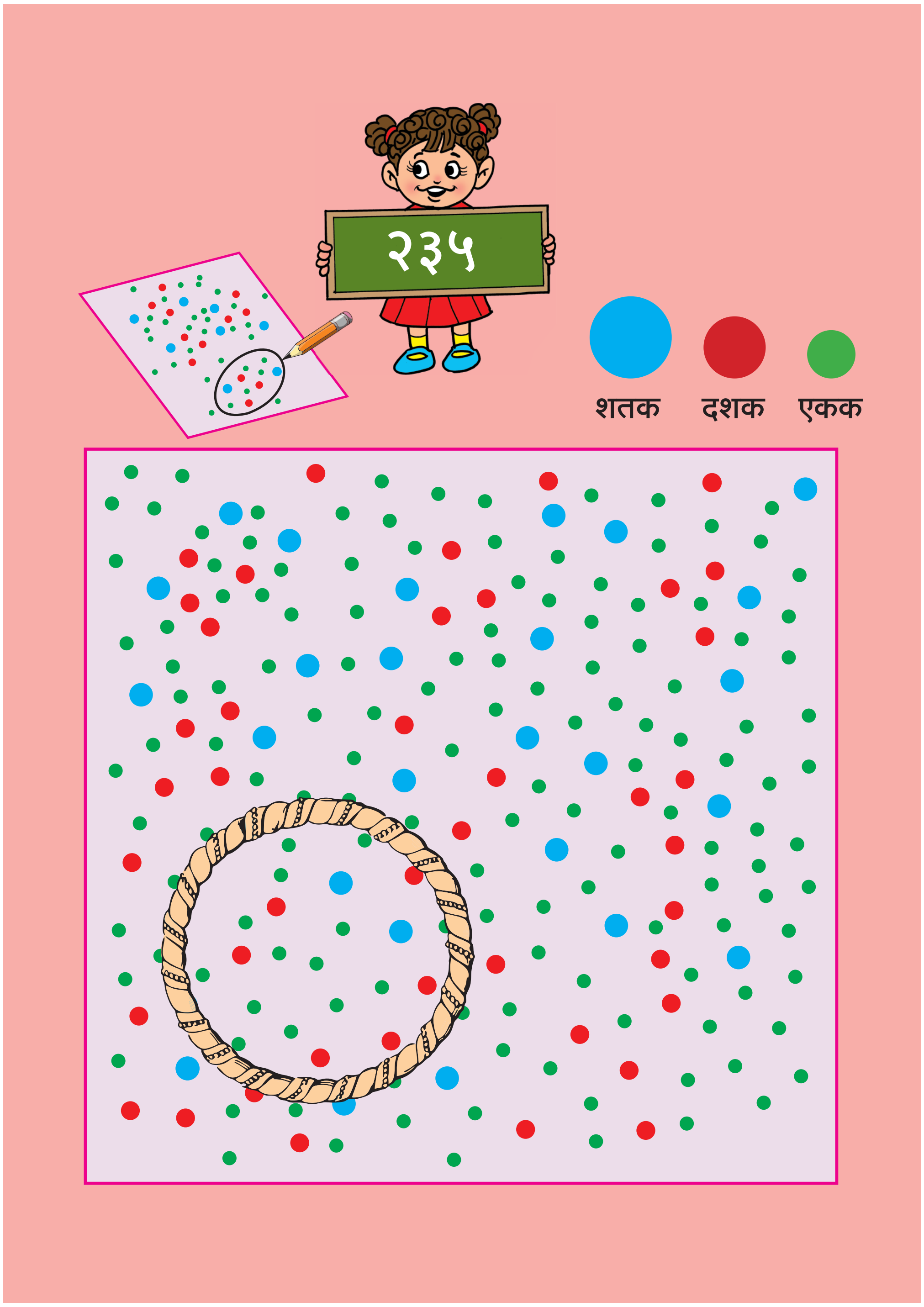
वरील जादुई चौरसाचे निरीक्षण केले असता आपल्याला असे दिसेल की आडव्या, उभ्या, तिरकस, चौरसांमधील संख्यांची बेरीज १३९ येते. कडेचे चार चौरस, मधले चार चौरस यातील संख्यांची बेरीज १३९ येते.

DD	MM	CC	YY
YY + 1	CC – 1	MM – 3	DD + 3
MM – 2	DD + 2	YY + 2	CC – 2
CC + 1	YY – 1	DD + 1	MM – 1

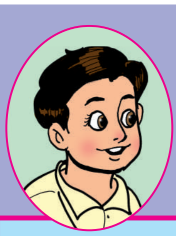
आपल्या मित्रांच्या जन्मतारखेसाठी, स्वतःच्या जन्मतारखेसाठी जादुई असा चौरस तयार करा.

DD - जन्मतारीख, MM - जन्ममहिना, CC - जन्मशतक, YY - जन्मवर्ष

२१. चला खेळूया - १



२२. चला खेळूया - २

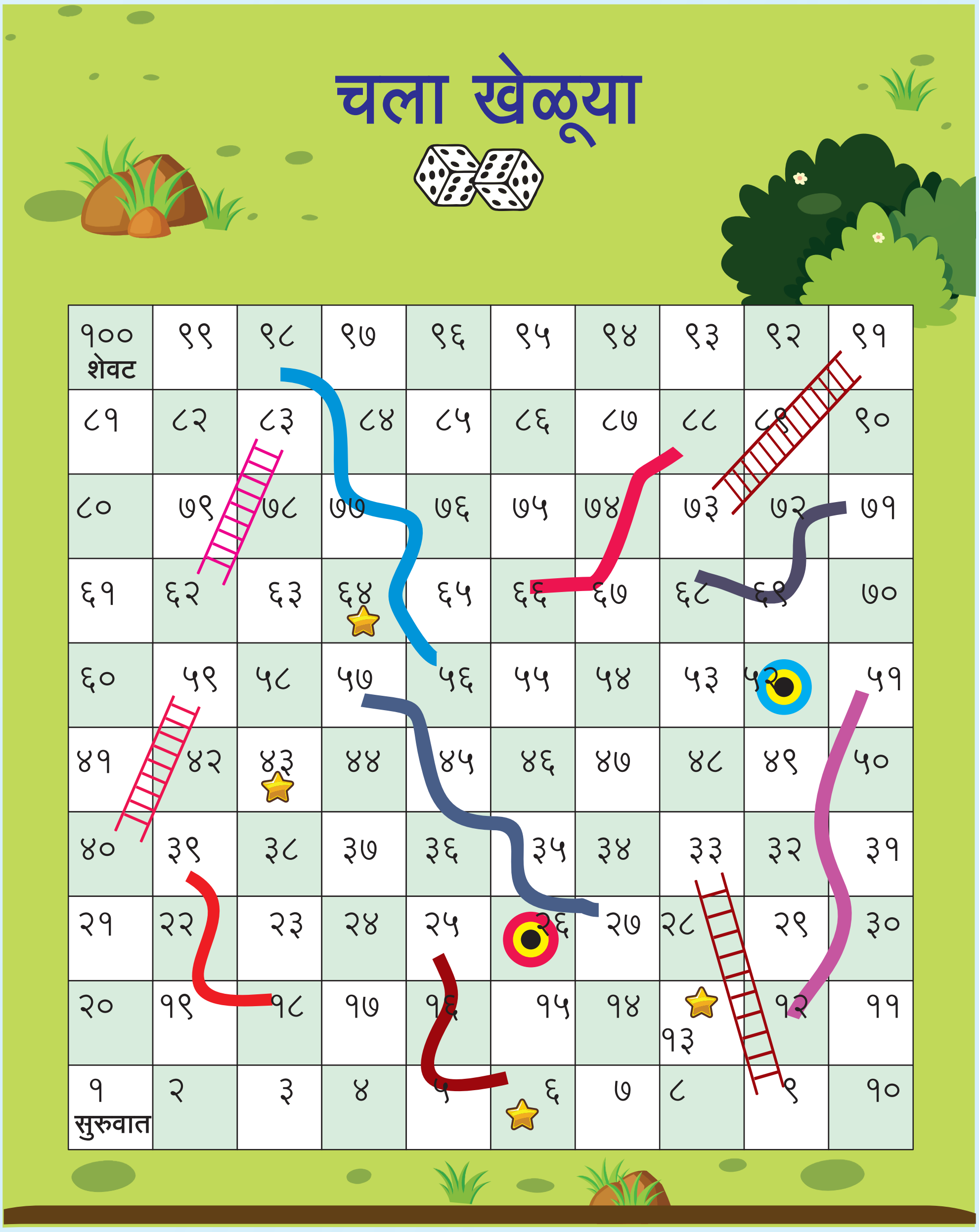


सुरुवात	४ × ८०	४ × ३०	९ × ६०	७ × ५०
० × ७०				७ × २०
९ × ४०				९ × ३०
६ × ६०				८ × ८०
३ × ४०				६ × ४०
५ × ९०				७ × ६०
१० × १०				९ × १०
६ × २०				० × ९०
६ × ८०	८ × ५०	७ × ३०	९ × ५०	सुरुवात

एक फासा टाकून खेळण्यास सुरुवात करा. जेवढे अंक पडतील तेवढी घरे पुढे जा.

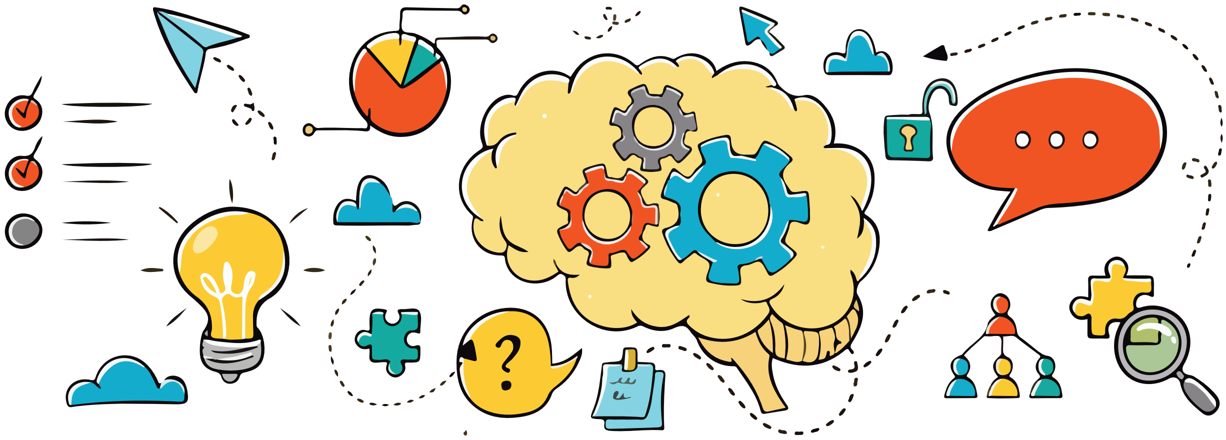
- याप्रमाणे दोघांचे फासे टाकून झाल्यानंतर ज्या घरावर जाईल, त्या चौकटीतील संख्यांचा गुणाकार कर.
- ज्या खेळाडूचा गुणाकार जास्त असेल तो २ घरे पुढे जाईल.
- गुणाकार शून्य आल्यास तो सुरुवातीच्या घरात जाईल.
- यापमाणे खेळ सुरू ठेवा.
- सर्वांत आधी जो एकमेकांच्या पुढे जाईल तो विजयी होईल.

२३. चला खेळूया - ३


चला खेळूया
१०० शेवट
९९ ९८ ९७ ९६ ९५ ९४ ९३ ९२ ९१
८१ ८२ ८३ ८४ ८५ ८६ ८७ ८८ ८९ ९०
८० ७९ ७८ ७७ ७६ ७५ ७४ ७३ ७२ ७१
६१ ६२ ६३ ६४ ६५ ६६ ६७ ६८ ६९ ७०
६० ५९ ५८ ५७ ५६ ५५ ५४ ५३ ५२ ५१
४१ ४२ ४३ ४४ ४५ ४६ ४७ ४८ ४९ ५०
४० ३९ ३८ ३७ ३६ ३५ ३४ ३३ ३२ ३१
२१ २२ २३ २४ २५ २६ २७ २८ २९ ३०
२० १९ १८ १७ १६ १५ १४ १३ १२ ११
१ सुरुवात
२ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ १०

भाग तिसरा

संगणन विचार करूया



संगणन विचार करूया (Computational Thinking)

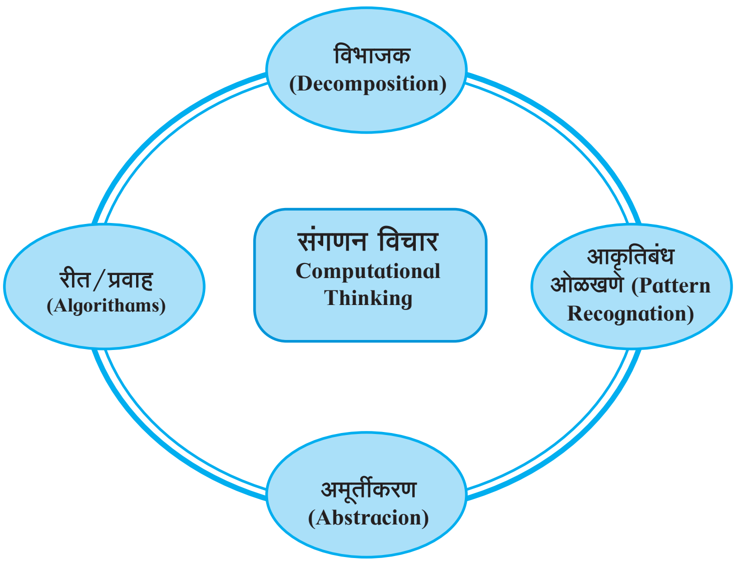
राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण-२०२० मध्ये शालेय स्तरापासून विद्यार्थ्यांमध्ये गणितीय विचार प्रक्रिया (Mathematical Thinking) विकसित होण्याकरिता आवश्यक असणारा संगणन विचार (Computational Thinking) करण्याकरिता आवश्यक कृतींचा समावेश वर्गाध्यापनात असावा अशी अपेक्षा व्यक्त केली आहे. 'संगणन विचार' हे पायाभूत स्तरापासून विकसित होण्यासाठीच्या आवश्यक मार्गदर्शक कृतींचा समावेश या घटकांतर्गत करण्यात आला आहे. राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा-शालेय शिक्षणानुसार माध्यमिक स्तरावरील गणित विषय हा 'Mathematics and Computational Thinking' असा निर्देशित करण्यात आला आहे. यावरूनच याचे अनन्यसाधारण महत्त्व अधोरेखित होत आहे.

संगणन विचार (Computational Thinking) म्हणजे काय?

एखादी समस्या (Problem) ओळखून ती सोडविण्यासाठी टप्पाटप्प्याने करावा लागणारा प्रमाणबद्ध/पद्धतशीर विचार, ज्याद्वारे व्यक्ती किंवा मशीन यांना ठरावीक पद्धतीने समस्या सोडविण्याचे मार्ग निवडता येतील व त्याची मांडणी करता येईल त्याला संगणन विचार (CT) म्हणता येईल.

यामध्ये समस्येचे लहान-लहान भाग करणे, योग्य अमूर्तीकरण करणे, ज्याद्वारे मोठ्या स्वरूपातील क्लिष्ट समस्या सोडविता येतील, त्यासाठी सद्य:स्थितीतील असणारे नमुने/पॅटर्न्स

संगणन विचार प्रक्रियेचे घटक

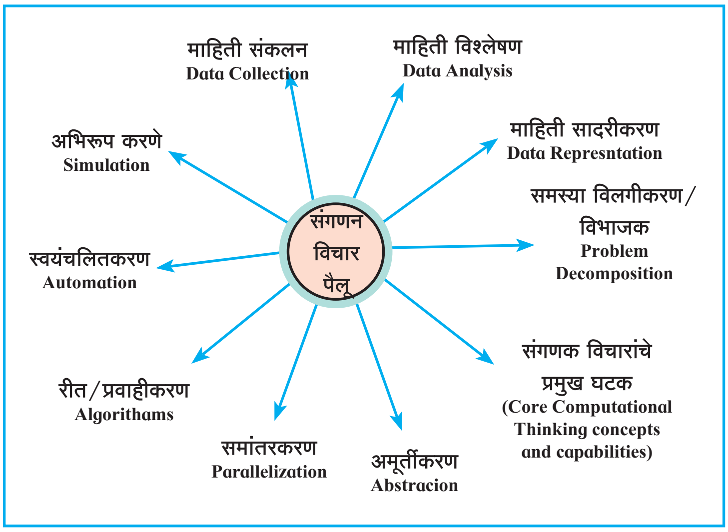


(Patterns) शोधणे जे स्वीकारू शकतो, त्यामध्ये बदल करू शकतो व त्याच्या आधारे समस्या सोडविण्यासाठीचा योग्य प्रवाह (Algoritham) मांडला जातो. समस्या सोडविण्यासाठीचे अधिक मार्ग असतील तर कोणता सर्वांत जवळचा/सोपा मार्ग असेल याविषयीदेखील विचार केला जातो.

संगणन विचार हा मुख्यत: संगणकीय कौशल्ये असणारा विश्लेषणात्मक विचार असला तरी दैनंदिन जीवनामधील समस्या सोडविण्यासाठीदेखील या पद्धतीने विचार करण्याची सवय आवश्यक आहे.

एकविसाव्या शतकामध्ये, वाचन, लेखन आणि गणन यासोबतच, संगणन विचार हे एक महत्त्वाचे कौशल्य ठरणार आहे.

याकरिता, या घटकामध्ये विविध समस्यात्मक कृती देण्यात आल्या आहेत. उदा. सकाळी ब्रश करण्यासाठीच्या कराव्या लागणाऱ्या छोट्या-छोट्या कृतींचे टप्पे, एखादी कृती कमीत-कमी टप्प्यांमध्ये/पायऱ्यांमध्ये कशी करता येईल? सोपी कोडी यांचा समावेश आहे.



यावरून आपल्या हे लक्षात येते की, या कृतींच्या माध्यमातून विद्यार्थी पॅटर्न ओळखणे, विश्लेषण करणे, तर्क करणे, माहितीचे सादरीकरण करणे, अभिरूपीकरण करणे, रीत शोधणे या प्रमुख संकल्पना व क्षमता आहेत.

या सर्व क्षमतांचे विकसन होण्यासाठी पायाभूत स्तरापासून आपण कृतींची मांडणी आपल्या वर्गाध्यापनात करूया.

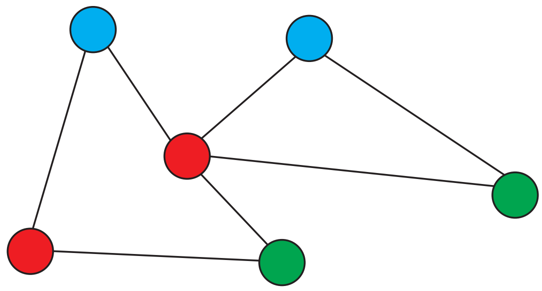
येथे काही नमुनात्मक कृती/प्रश्न/समस्या देण्यात आल्या आहेत. याच स्वरूपाच्या कृती आपण आपल्या नावीन्यपूर्ण संकल्पनेतून तयार करू शकता.

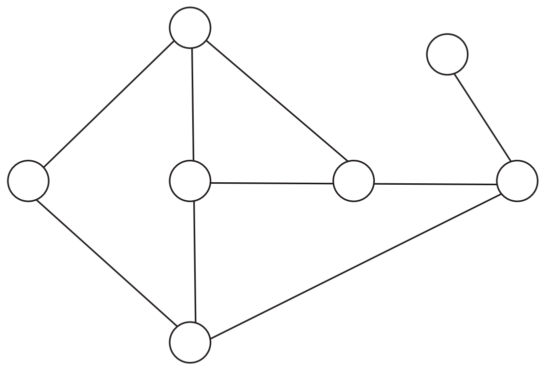
चला तर मग, विद्यार्थ्यांना संगणन विचार करण्यासाठी मदत करूया!

१. रंगांशी खेळूया

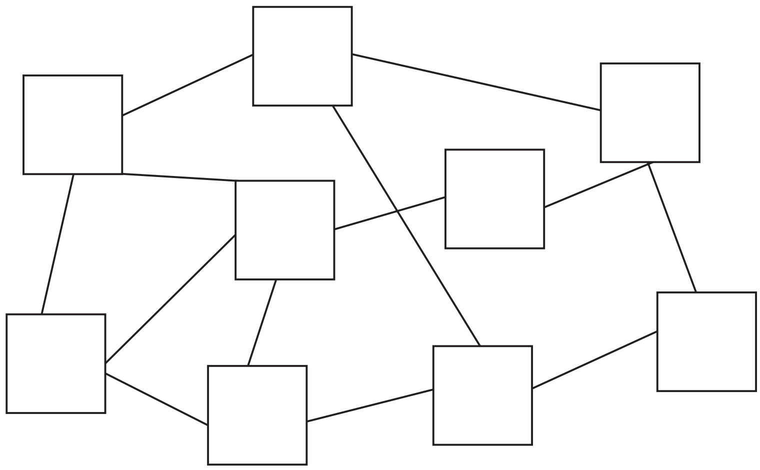
❖ महाराष्ट्र आणि त्याच्या शेजारची राज्ये वेगवेगळ्या रंगांनी रंगवा. शेजारच्या दोन राज्यांना समान रंग नको अशी अट आहे. एकूण किती प्रकारचे रंग लागले? कोणकोणते? रंगवलेल्या राज्यांची नावे ठळक अक्षराने लिहा.

❖ रेषांनी जोडलेले ○ रंगवा. एका रेषेने जोडलेले दोन ○ वेगवेगळ्या रंगांचे असणे आवश्यक आहे. (कमीत कमी रंग वापरले जातील हे पाहा.) (एक उदाहरण सोडवून दिलेले आहे.)

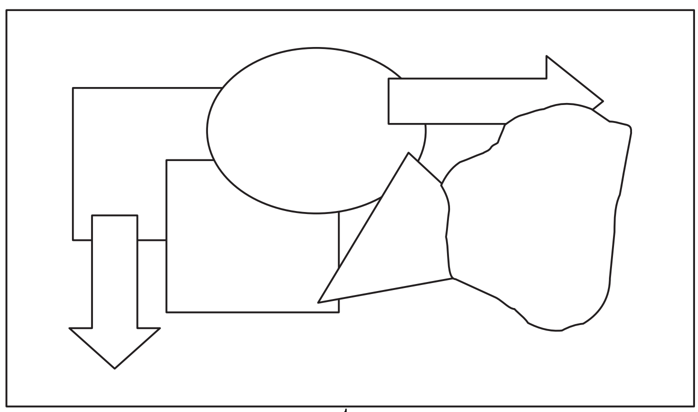




❖ रेषांनी जोडलेले □ रंगवा; परंतु एका रेषेने जोडलेले दोन □ वेगवेगळ्या रंगांचे असणे आवश्यक



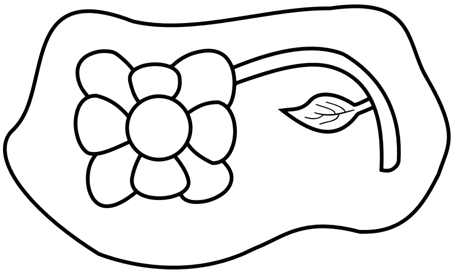
❖ खालील आकृती अशा रीतीने रंगवा की, ज्यांच्या सीमा सामाईक आहेत अशा आकारांना वेगवेगळ्या रंगाने रंगवा.



२. चित्रास रंग

❖ पंकजला त्याच्या चित्रकलेच्या वहीतील एक चित्र रंगवायचे आहे. त्याने एक नियम घालून घेतला आहे. एकमेकांना स्पर्श करणाऱ्या दोन भागांना एकच रंग द्यायचा नाही.

प्रश्न : त्याला या नियमानुसार दिलेले चित्र रंगवायला कमीत कमी किती रंग लागतील?



अ) २ ब) ३

क) ४ ड) ५

उत्तर : बरोबर पर्याय क्र. क) (वरील चित्र वरील नियमानुसार रंगवा.)

३. नाचणाऱ्या बाहुल्या

❖ एका ड्रेस शिवणाऱ्याला चार बाहुल्यांसाठी कपडे शिवायचे होते. प्रत्येक ड्रेस हा चार वेगवेगळ्या साहित्यांपासून बनवायचा आहे.

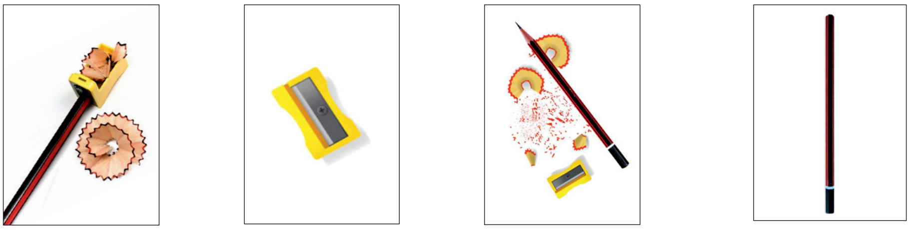
(अ)	(ब)	(क)	(ड)

प्रश्न : यापैकी कोणत्या बाहुलीचा ड्रेस चार वेगळ्या साहित्याचा वापर न करता शिवला आहे?

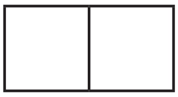
उत्तर : बरोबर पर्याय क्र. क)

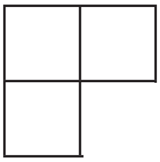
४. आधी - नंतर

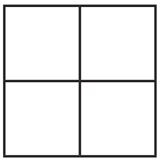
❖ पेन्सिलला टोक करायचे आहे. या कृतीसाठी खालील चित्रांचा योग्य क्रम कसा लावाल? (चौकटीत १, २, ३, ४ लिहा.)

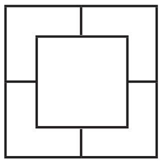


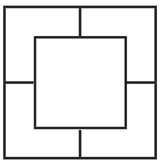
❖ खाली काही आकृत्या दिल्या आहेत. प्रत्येकात लहान, मोठे सर्व मिळून किती चौरस आहेत ते लिहा. (पहिले उदाहरण सोडवून दिले आहे.)

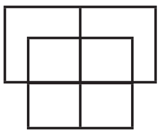
१) जसे –  → २ चौरस

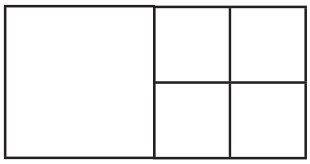
२) 

३) 

४) 

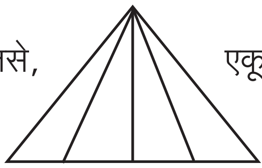
५) 

६) 

७) 

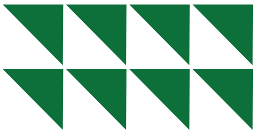
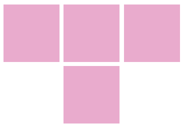
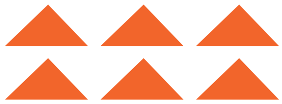
➢ वरीलप्रमाणे तुम्ही सुद्धा एक कोडे तयार करा व मित्राला चौरस मोजायला सांगा.

❖ वरीलप्रमाणे अनेक त्रिकोण असणाऱ्या आकृत्या तयार करा.

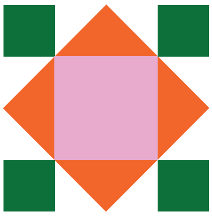
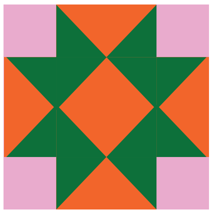
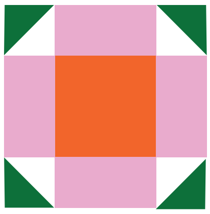
जसे,  एकूण त्रिकोण मोजा.

५. रांगोळी

❖ रांगोळी हा एक कला प्रकार आहे. फरशीवर विविध आकृतिबंध काढले जातात. हे आकृतिबंध बऱ्याच वेळा सममितीय असतात.

आठ रंगीत त्रिकोण	चार गुलाबी चौकोन	सहा केशरी त्रिकोण
		

❖ पुस्तकात दिलेले वरील आकार वापरून प्रिया रांगोळी काढणार आहे.

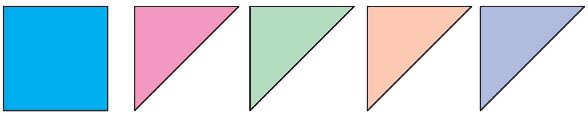
अ	ब	क
		

प्रश्न :

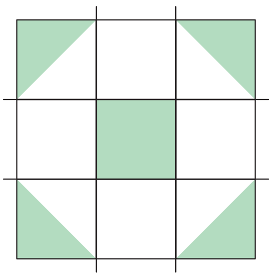
वरील आकार वापरून प्रिया कोणती रांगोळी काढू शकेल?

अ) फक्त – अ ब) फक्त – ब क) फक्त – क ड) तीनही

❖ एक चौरस आणि ४ त्रिकोण या आकारांना तीन प्रकारे मांडून दाखवा.

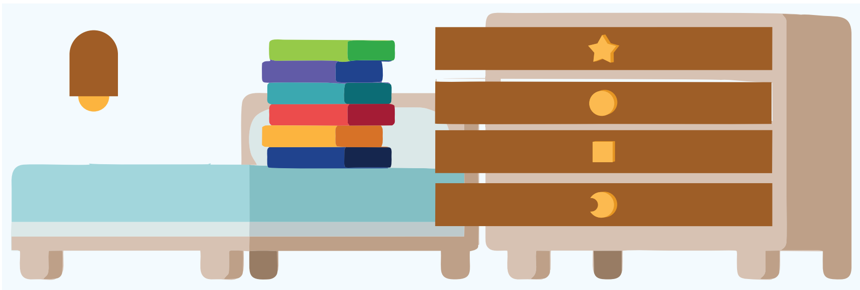


एक प्रकार असा असू शकेल.



६. कपडे घड्या करून ठेवा!

❖ प्रीतीकडे सहा धुतलेले नि वाळलेले शर्ट घड्या घालून पलंगावर ठेवलेले आहेत. ते तिला चार कप्प्यांच्या एका कपाटात ठेवायचे आहेत. ती एका वेळेस एक शर्ट (सर्वांत वरचा) उचलते आणि कप्प्यात ठेवते. ती सुरुवात सगळ्यात वरच्या कप्प्यापासून करते. मग त्याच्या खालचा (वरून दुसरा) कप्पा, मग त्याच्या खालचा (वरून तिसरा) कप्पा असे करत जाते. वरून चौथ्या कप्प्यात शर्ट ठेवल्यावर ती पुढच्या शर्टासाठी परत सगळ्यात वरचा कप्पा वापरते.



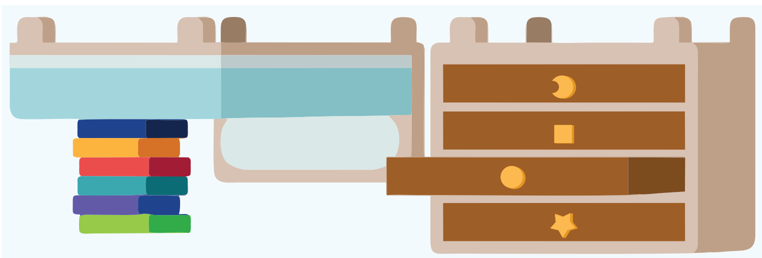
प्रश्न : शेवटचा शर्ट ती कुठल्या कप्प्यात ठेवते?

अ)

ब)

क)

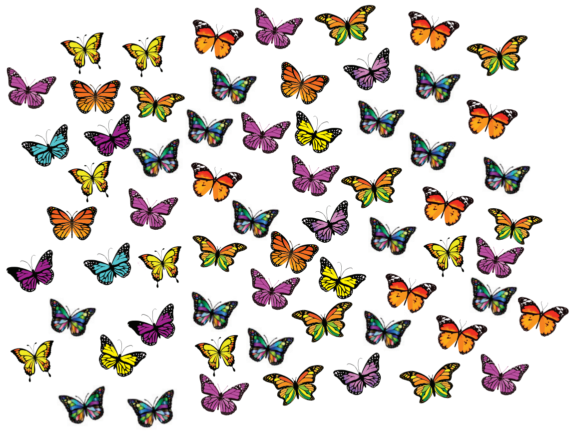
ड)



(<u>उत्तर</u> : <u>पर्याय</u> <u>क्र</u>. <u>ब</u>)

७. फुलपाखरे

❖ एक खारूताई, फुलपाखरांचे फोटो काढत होती. पण प्रत्येक फोटो काढल्यानंतर त्यातील निम्मी फुलपाखरे उडून जात होती.



प्रश्न : पहिल्या फोटोमध्ये ६४ फुलपाखरे आहेत आणि शेवटच्या फोटोमध्ये फक्त २ फुलपाखरे आहेत. तर खारूताईने एकूण किती फोटो काढले?

अ) ५ ब) ७ क) ३ ड) ६

स्पष्टीकरण : पहिल्या फोटोमध्ये ६४ फुलपाखरे आहेत. त्यातील जवळजवळ निम्मी फुलपाखरे प्रत्येक फोटो घेतानाचे वेळी उडून गेली, तर प्रत्येक फोटोमध्ये किती फुलपाखरे होती?

फोटो नंबर	फुलपाखरे
१	६४
२	३२
३	१६
४	८
५	४
६	२
७	१

उत्तर : पर्याय क्र. ड) ६ फोटो

८. स्टिकर्सचा संग्रह

❖ अजय, श्रेया, जॉन आणि सीमा आपल्या आवडत्या वस्तूंची चित्रे असलेले स्टिकर्स गोळा करतात. प्रत्येकाला कोणती तरी एकच वस्तू आवडते. त्यांच्याकडे चार स्टिकर्स आहेत आणि ते त्यांना अशा पद्धतीने वाटून घ्यायचे आहेत, की प्रत्येकाला आपापल्या आवडत्या वस्तूचा स्टिकर मिळाला पाहिजे.

- अजयला कार आवडत नाही, पण खाद्यपदार्थ आवडतात.
- श्रेयाला फुले आवडत नाहीत.
- रामने त्याच्याजवळील कारचे स्टिकर्स श्रेयाला दिले.
- सीमा प्राणीप्रेमी आहे.

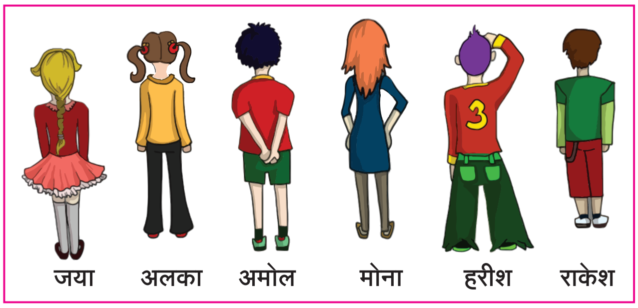
प्रश्न : अखेरीस कोणाला कोणत्या वस्तूचे स्टिकर्स मिळतील?

अ	ब	क	ड
अजय – कार	अजय – इडली	अजय – इडली	अजय – इडली
श्रेया – फूल	श्रेया – कार	श्रेया – फूल	श्रेया – कार
राम – इडली	राम – फूल	राम – कार	राम – कुत्रा
सीमा – कुत्रा	सीमा – कुत्रा	सीमा – कुत्रा	सीमा – फूल

उत्तर : पर्याय क्र. ब)

९. तुटलेली खिडकी

❖ बागेत सहा मुले खेळत होती. त्यांपैकी एकाने खेळताना चेंडू टाकला आणि श्री. बापट यांच्या खिडकीची काच फुटली. श्री. बापट यांनी पळणाऱ्या मुलाला मागून पाहिले. त्याने लाल शर्ट घातला होता आणि त्याचे केस छोटे आणि काळ्या रंगाचे होते.



प्रश्न : खिडकी कोणी फोडली?

अ) जया   ब) अलका
क) अमोल   ड) मोना
इ) हरीश   फ) राकेश

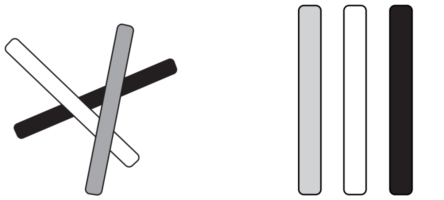
उत्तर : पर्याय क्र. क) अमोल

१०. काड्या उचलण्याचा खेळ

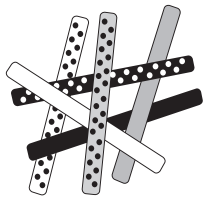
❖ अनू काड्या उचलण्याचा एक खेळ खेळत आहे. ती काही काड्या एका टेबलावर टाकते आणि मग त्या खालील नियमांप्रमाणे उचलते.

- एका वेळेस एकच काडी उचलायची.
- ज्या काडीवर दुसरी कोणतीही काडी नाही, अशीच काडी उचलायची.

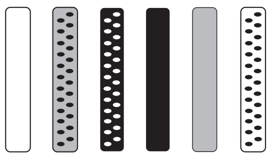
उदाहरणार्थ, खाली डावीकडे दिल्याप्रमाणे जर तीन काड्या टेबलावर टाकल्या असतील, तर त्या उचलण्याचा क्रम उजवीकडे दिल्याप्रमाणेच असायला हवा.

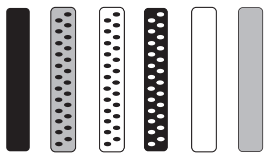


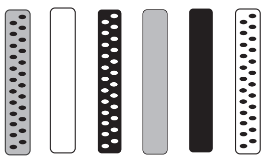
प्रश्न : अनूने सहा काड्या खाली दिल्याप्रमाणे टाकल्या आहेत.

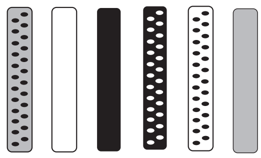


तिने त्यांना कोणत्या क्रमाने उचलावे?

अ) 

ब) 

क) 

ड) 

- (असा खेळ विद्यार्थ्यांकडून खेळून घ्यावा.)

(उत्तर : पर्याय क. क)

११. समुद्रकिनाऱ्यावरील झेंडे

❖ आलोक हे बंटी आणि रोहितचे वडील आहेत. आलोक समुद्रकिनाऱ्यावर गार्ड आहेत. जेव्हा बंटी आणि रोहित समुद्रकिनाऱ्यावर दूरवर खेळत असतात, तेव्हा आलोक त्यांचे संदेश पाठविण्यासाठी झेंडे वापरतात. त्याचा अर्थ खालीलप्रमाणे आहे.

झेंड्यावरील सगळ्यात वरचा रंग :

	निळा असेल, तर हा संदेश बंटीसाठी आहे.
	जर लाल असेल, तर हा संदेश रोहितसाठी आहे.
	जर निळा–लाल असेल, तर हा संदेश बंटी आणि रोहित दोघांसाठी आहे.

झेंड्यावरील मधला रंग :

	जेवण तयार आहे.
	सरबत तयार आहे.

झेंड्यावरील तळाकडील/खालील रंग :

	लवकर ये/या.
	घाई करण्याची आवश्यकता नाही.

प्रश्न : आलोक यांच्या संदेशाचा अर्थ काय?

अ) रोहित तुझ्यासाठी जेवण तयार आहे, लवकर ये.

ब) बंटी तुझ्यासाठी जेवण तयार आहे, लवकर ये.

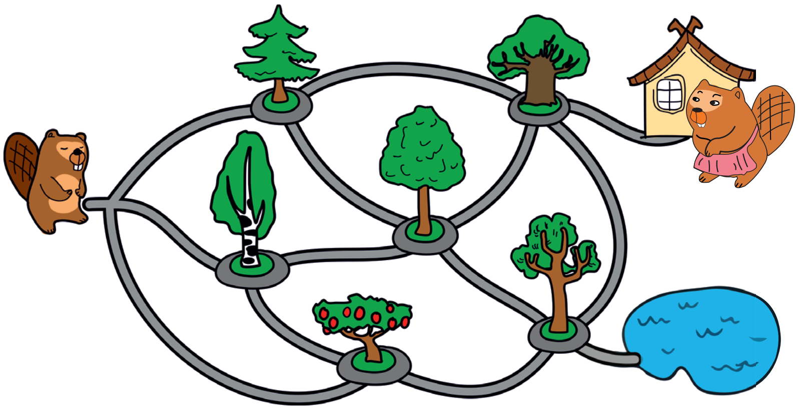
क) बंटी आणि रोहित तुमच्यासाठी सरबत तयार आहे, घाई करण्याची आवश्यकता नाही.

ड) रोहित तुझ्यासाठी सरबत तयार आहे, घाई करण्याची आवश्यकता नाही.

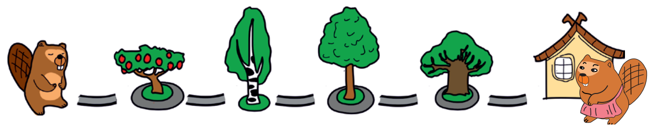
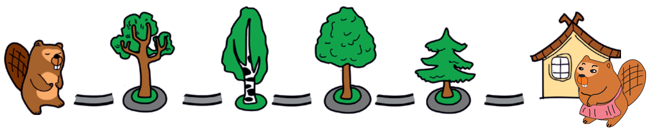
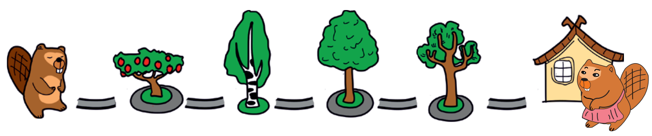
उत्तर : पर्याय क्र. ब) बंटी तुझ्यासाठी जेवण तयार आहे, लवकर ये.

१२. आजीच्या घरी जाण्याचा मार्ग

❖ चित्रात दाखविल्याप्रमाणे, एका बीव्हरला आपल्या आजीकडे जायचे आहे. आजीच्या घरापर्यंत पोहोचण्यासाठी वेगवेगळे मार्ग (पायवाटा) आहेत.



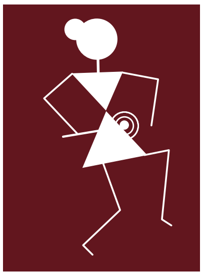
प्रश्न : खाली दिलेल्या मार्गांपैकी कोणता मार्ग बीव्हरला आजीच्या घरापर्यंत घेऊन जाईल?

अ)	
ब)	
क)	
ड)	

उत्तर : पर्याय क्र. अ)

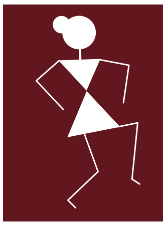
१३. वारली चित्र काढूया!

❖ दीपा वारली पेंटिंग शिकते आहे. तिच्याकडे असलेल्या चित्रकार्डांच्या मदतीने तिला खाली दिलेले चित्र तयार करायचे आहे.

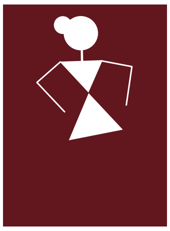


चित्रकार्डे कोणत्या क्रमाने वापरायची याविषयी दिलेल्या सूचना तिच्याकडून हरवल्या आहेत आणि आता सगळी चित्रकार्डे उलट-सुलट क्रमाने दिसत आहेत.

वर दिलेले चित्र तयार करण्यासाठी खालील चित्रकार्डे कोणत्या क्रमाने लावायला हवीत?

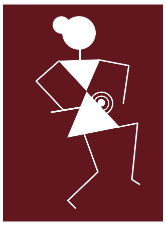


अ)

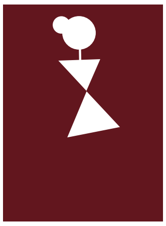


ब)

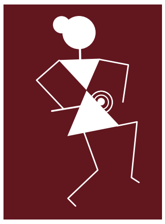
क)



ड)



इ)



फ)

प्रश्न : चित्रकार्डांचा योग्य क्रम निवडा.

अ) ड-फ-ब-अ-इ-क

ब) क-इ-ब-अ-फ-ड

क) क-इ-अ-ब-ड-फ

ड) इ-क-ब-अ-ड-फ

<u>उत्तर</u> : <u>पर्याय क्र. ब) क-इ-ब-अ-फ-ड</u>

१४. फुली-गोळ्याचा खेळ (Tic - Tac - Toe)

सदर खेळ वर्गात खेळून घ्यावा.

- सगळ्यात आधी तुमचा मित्र पहिला गोळा '◯' काढेल. त्यानंतर तुम्ही फुलीचे '╳' चिन्ह काढाल. जो खेळाडू पहिल्यांदा त्याची ३ चिन्हे आडव्या, उभ्या किंवा तिरक्या रेषेत काढू शकेल तो खेळ जिंकेल.

  खाली दाखविलेल्या खेळात आता तुमची फुली '╳' काढण्याची वेळ आहे.

╳	१	२
◯	◯	╳
◯	३	४

प्रश्न : हा खेळ जिंकण्यासाठी तुम्ही कोठे फुली '╳' काढाल?

अ) १ ब) २

क) ३ ड) ४

उत्तर : पर्याय क्र. ब) २

१५. सहल

❖ सोनाली आपल्या मित्रांसोबत सहलीला गेली होती. ते वेगवेगळ्या घरांमध्ये राहिले. सोनालीचा घर क्रमांक १ आहे, तिचे मित्र घर क्रमांक ३, ५ आणि ७ मध्ये राहतात. प्रत्येक घरापासून पुढच्या घराचे अंतर १० पावले आहे.

दुसऱ्या दिवशी काय काय करायचे हे ठरविण्यासाठी सोनाली तिच्या सर्व मित्रांकडे गेली, अंधार असल्यामुळे तिने रस्ता सोडला नाही आणि शक्य तितक्या लवकर जाण्याचा प्रयत्न केला. घर नंबर ६ आणि घर नंबर ७ मधील रस्त्यांची दुरुस्ती चालू आहे.

प्रश्न : त्या रात्री सोनाली किती पावले चालली?

अ) ७० पावले ब) ९० पावले

क) १०० पावले ड) १४० पावले

उत्तर : पर्याय क. क) १०० पावले

१६. कपांचा संग्रह

❖ चंदूकडे जगभरातील शहरांमधून गोळा केलेल्या कपांचा संग्रह आहे. रंग आणि कोणत्या खंडातून तो आणला आहे. त्यानुसार चंदूने त्यांचे वर्गीकरणसुद्धा केले आहे.

चंदूचा खट्याळ भाऊ मंगूने, त्याच्या तक्त्यामधला एकच अंक बदलला. चंदूचा बदललेला तक्ता असा आहे.

	लाल	पिवळा	हिरवा	निळा	जांभळा	एकूण
आशिया	२	१	०	२	२	७
युरोप	०	१	१	२	२	६
उत्तर अमेरिका	१	२	३	०	१	६
दक्षिण अमेरिका	०	१	२	१	०	४
आफ्रिका	१	०	०	०	०	१
ऑस्ट्रेलिया	०	२	१	१	०	४
एकूण	४	७	६	६	५	२८

प्रश्न : मंगूने कोणता अंक बदलला ते शोधून तो दुरुस्त करा.

अ) मंगूने कोणता अंक बदलला ते शोधणे शक्य नाही, चंदूला पुन्हा एकदा तक्ता बनवावा लागेल.

ब) उत्तर अमेरिकेतून गोळा केलेल्या पिवळ्या कपांची संख्या १ असायला हवी.

क) युरोपमधून आणलेल्या पिवळ्या कपांची संख्या ० असली पाहिजे.

ड) उत्तर अमेरिकेतून गोळा केलेल्या हिरव्या कपांची संख्या २ असायला हवी.

(उत्तर : पर्याय क्र. ड)

१७. शेल्फची मांडणी

❖ रमा आपले शेल्फ लावण्याचा प्रयत्न करत आहे. तिने दोन नियम ठरविले आहेत.

१) दोन चौकोनी वस्तू शेजारी नसाव्यात.

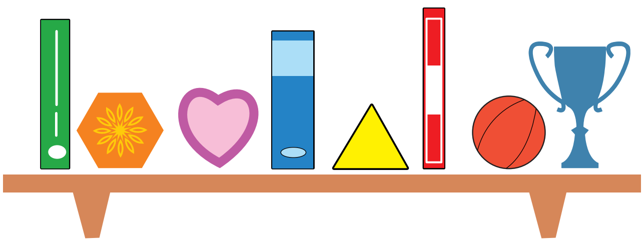
२) गोल वस्तू चौकोनी वस्तूच्या शेजारी नसाव्यात.

प्रश्न : खालीलपैकी कोणते शेल्फ तिच्या नियमांनुसार लावले आहे?

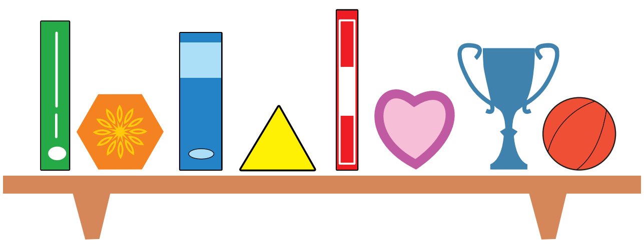
अ)

ब)

क)



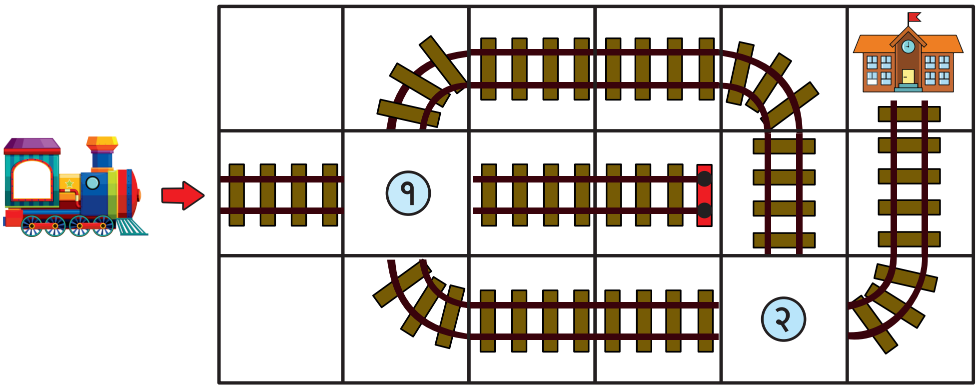
ड)



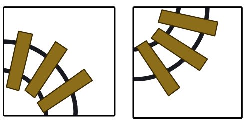
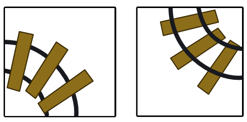
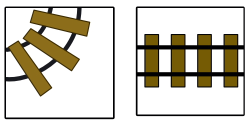
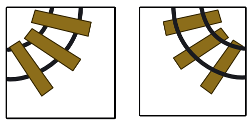
(**उत्तर** : पर्याय क्र. ४)

१८. आगगाडीचे रूळ

❖ आगगाडीला स्टेशनपर्यंत पोहोचायला मदत करणार का?



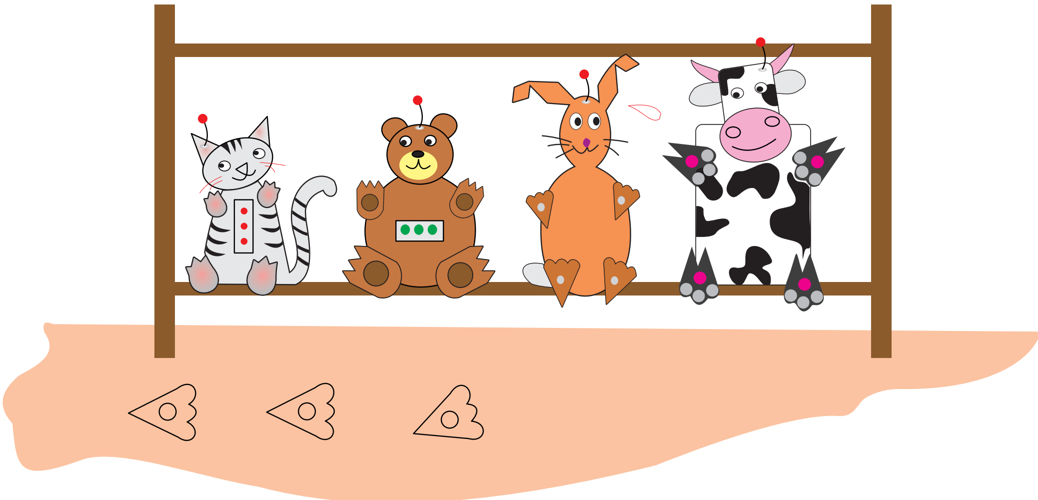
प्रश्न : चित्रात १ व २ अशा खुणा केलेल्या जागी खालीलपैकी कोणते रूळ निवडले, तर आगगाडी स्टेशनवर नीट पोहोचू शकेल?

अ	ब	क	ड
१ २	१ २	१ २	१ २
			

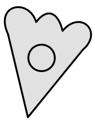
(**उत्तर** : पर्याय क्र. ड)

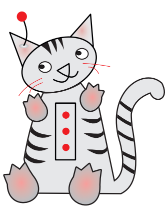
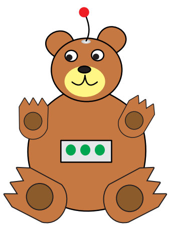
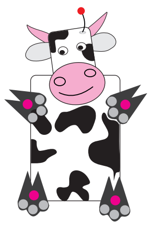
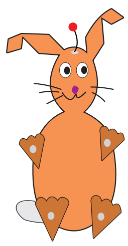
१९. पाऊलखुणा

❖ एका जंगलात खालील प्राणी फिरत होते. त्यातील एका प्राण्याच्या पावलांचे ठसे जमिनीवर दिसले.



प्रश्न : हे कोणत्या प्राण्याच्या पावलांचे ठसे आहेत?

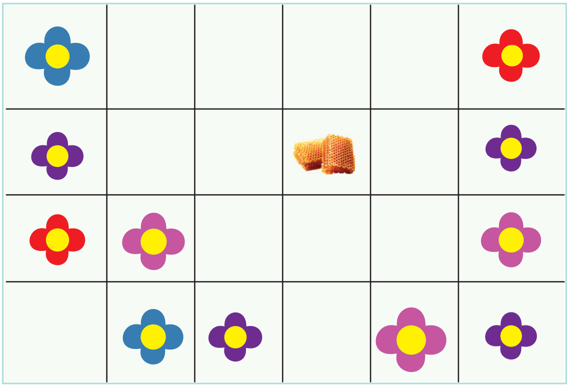


अ	ब	क	ड
			

(**उत्तर** : पर्याय क्र. ३)

२०. मधमाशी कोठे कोठे जाऊ शकेल?

❖ शेजारच्या चित्रात दाखविलेल्या चौकटीत, मधमाश्या फक्त उभ्या किंवा आडव्या दिशेने जाऊ शकतात. सकाळी पोळ्यातून बाहेर पडणारी प्रत्येक मधमाशी, पोळे असलेल्या चौकटीपासून जास्तीत जास्त तीन चौकटी लांब जाऊ शकते.



प्रश्न : पोळ्यातून निघणाऱ्या मधमाश्या जास्तीत जास्त किती फुलांपर्यंत पोहोचू शकतील?

अ) ५ ब) ६ क) ७ ड) ८

उत्तर : पर्याय क. क) ७

२१. वाट्या

❖ तीन भावंडांना सारख्याच प्रकारच्या वाट्यांमधून खाऊ खायचा आहे. वेगवेगळ्या प्रकारच्या वाट्या एकावर एक ठेवल्या आहेत. वाट्यांच्या ढीगातून फक्त वरूनच वाट्या काढता येतात.

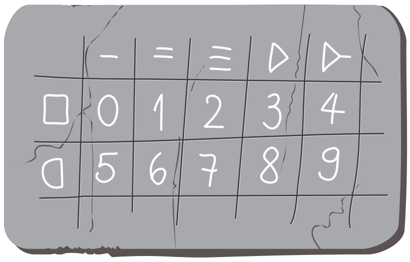
प्रश्न : एकाच प्रकारच्या तीन वाट्या काढण्यासाठी कमीत कमी किती वाट्या काढायला लागतील?

अ) १३ ब) १४ क) १५ ड) १६

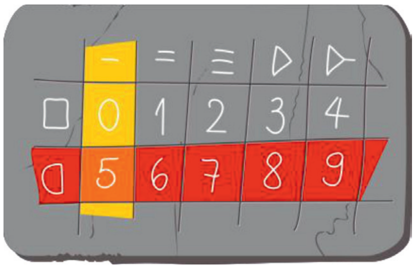
उत्तर : पर्याय क. अ) १३

२२. लपलेला अंक

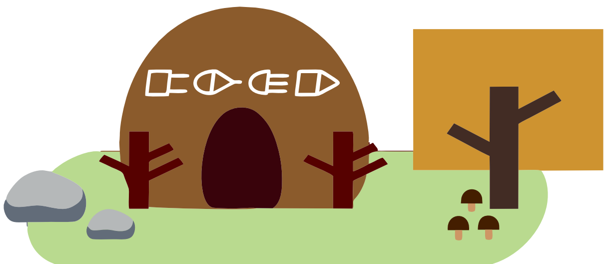
❖ प्राण्यांच्या वसाहतीत त्यांच्या घरांचे क्रमांक आकड्यांऐवजी चिन्हांमध्ये लिहितात. त्या चिन्हांचे आकड्यात रूपांतर करण्यासाठी ते खालील तक्ता वापरतात.



उदाहरणार्थ, ५ हा आकडा लिहिण्यासाठी त्या आकड्याच्या आडव्या ओळीतील ᗡ हे चिन्ह घेऊन त्याला उभ्या ओळीतील – हे चिन्ह जोडून ᗡ– हे नवीन चिन्ह तयार केले जाते.



हे चित्र एका प्राण्याच्या घराचे आहे.



प्रश्न : प्राण्याच्या घराचा क्रमांक काय आहे?

अ) १४२८　　　　ब) ६९७३

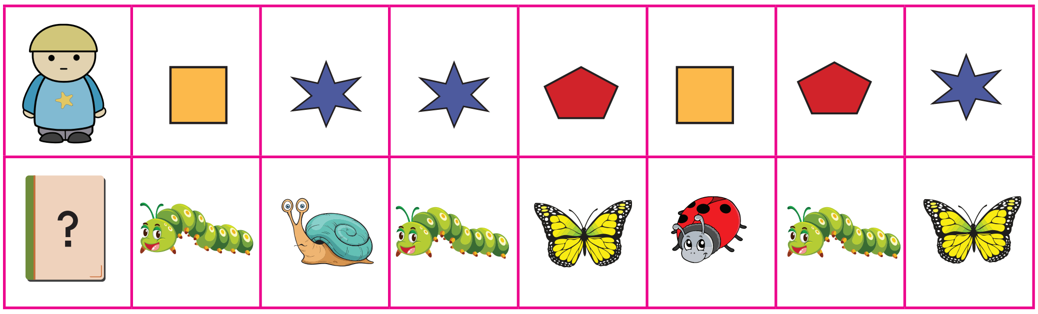
क) ६४२८　　　　ड) १९७३

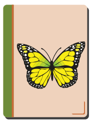
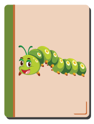
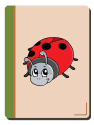
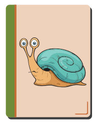
उत्तर : पर्याय क्र. ड) १९७३

२३. मुले आणि पुस्तके

❖ मुले वाचनालयातून पुस्तके वाचण्यासाठी म्हणून घेतात. कोणी कोणते पुस्तक घेतले याची नोंद ठेवण्यासाठी वाचनालयाने एक तक्ता तयार केला आहे. त्यातून कोणते पुस्तक मुलांना सर्वांत जास्त आवडते हे समजू शकते.

प्रश्न : खाली दिलेल्या तक्त्यानुसार कोणते पुस्तक सर्वांत जास्त वेळा वाचनासाठी निवडले घेतले जाते?

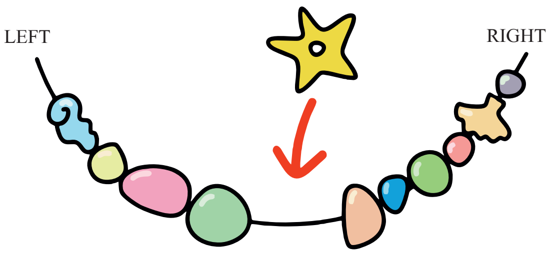


अ)  ब)  क)  ड) 

(उत्तर : पान क्र. ९)

२४. गळ्यातील माळ तयार करणे.

❖ लीलाला गळ्यात घालण्यासाठी मण्यांच्या माळा करायच्या आहेत. अशा माळा करण्यासाठी डावीकडून (LEFT) वा उजवीकडून (RIGHT) मणी घालता किंवा काढता येतात.



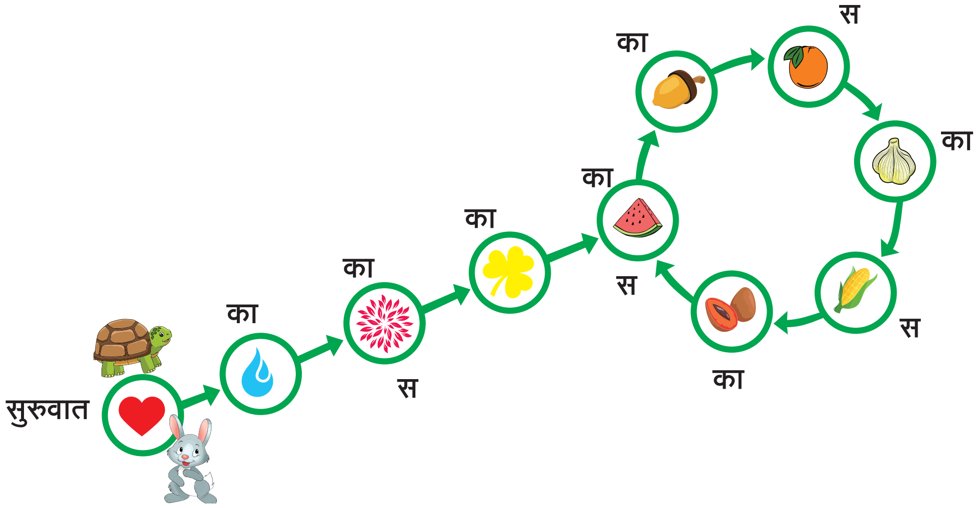
प्रश्न : लीलाला बाणाने दाखवलेल्या ठिकाणी एक चांदणीच्या आकाराचा मणी ओवायचा आहे. त्यासाठी कमीत कमी किती मणी काढावे लागतील?

अ) ३ मणी ब) ४ मणी क) ५ मणी ड) ६ मणी

(उत्तर : पान क्र. ९)

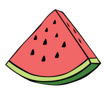
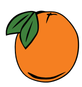
२५. कासव आणि ससा

❖ कासव आणि ससा खाली दाखवलेल्या मार्गावर एकमेकांसोबत खेळ खेळत आहेत.



ते दोघेही एकाच वेळेस ❤ या ठिकाणापासून खेळाची सुरुवात करतात आणि बाणाने दर्शविलेल्या दिशेने जातात. कासव एका मिनिटाला एक टप्पा पार करते, तर ससा एका मिनिटात दोन टप्पे पार करतो.

प्रश्न : खेळाची सुरुवात केल्यानंतर ससा आणि कासव या दोघांची गाठ पहिल्यांदा कोणत्या टप्प्यावर होईल?

अ)  ब) क)  ड) इ)

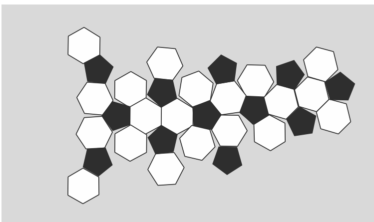
(उत्तर : पान क्र. ३१)

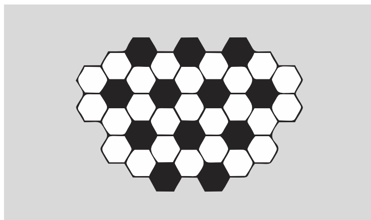
२६. फुटबॉल विश्वचषक स्पर्धा

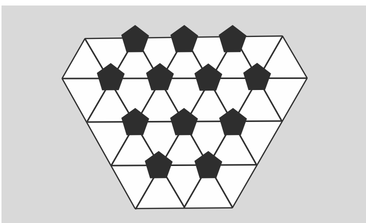
❖ चित्रात दिसतो आहे तसा फुटबॉल तयार करायचा आहे.

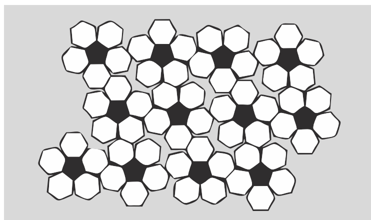
बॉल तयार करण्यासाठी वेगवेगळ्या रचना असलेले चार पर्यायी साहित्य प्रकार उपलब्ध आहेत.

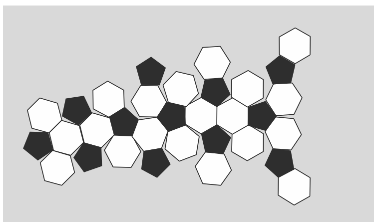
प्रश्न : फुटबॉल तयार करण्यासाठी खालीलपैकी कोणती रचना असलेले साहित्य वापरावे लागेल?

अ) 

ब) 

क) 

ड) 

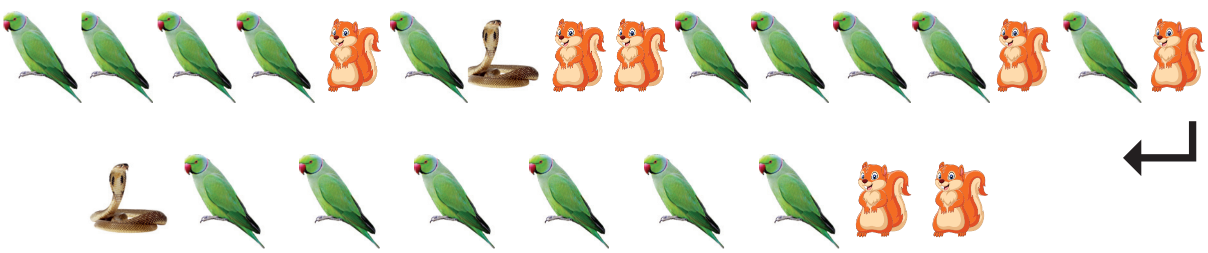


उत्तर : पर्याय क्र. अ)

२७. जादूचे झाड

❖ राधाच्या घराजवळ एक जादूचे झाड आहे. झाडावर पोपट बसला, की झाडाला २ आंबे लागतात. त्याच झाडावर खारूताई चढली, की १ आंबा खाली पडतो. राधाने हे पण पाहिले, की झाडाजवळ साप आला, की सर्व आंबे गायब होतात.

एक दिवस सकाळी राधाला जादूच्या झाडावर २५ आंबे दिसले. त्या दिवशी पूर्ण दिवस राधाने झाडाचे निरीक्षण केले आणि झाडावर व झाडाजवळ येणाऱ्या प्राणी व पक्षी यांचे खालीलप्रमाणे चित्र बनविले.



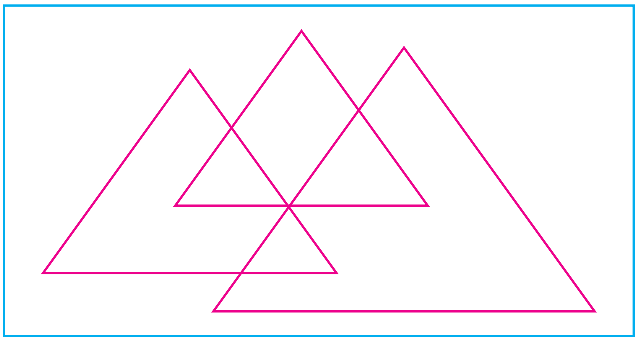
❖ वरील चित्राप्रमाणे ये-जा झाली असल्यास दिवसअखेर जादूच्या झाडावर किती आंबे असतील?

अ) ७ ब) ९ क) १० ड) २३

उत्तर : क) १०

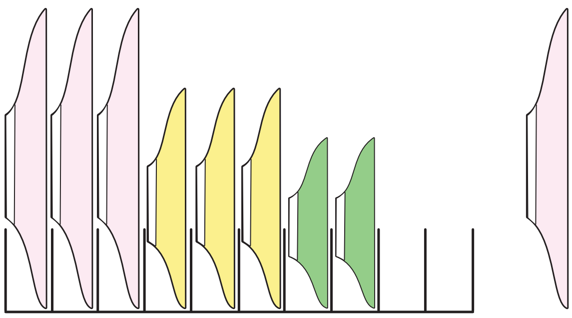
२८. चला त्रिकोण मोजूया

❖ आकृतीत एकूण किती त्रिकोण आहेत?
खालीलप्रमाणे विविध रचना करून शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना भौमितिक आकार मोजण्यास सांगावे.



२९. प्लेट्सची मांडणी

❖ बंटी स्वयंपाकघरातील मांडणीमध्ये प्लेट अनुक्रमाने मांडतो आहे. प्लेट मांडताना मांडणीमध्ये मोठ्या प्लेट डावीकडे, मध्यम आकाराच्या प्लेट मध्यभागी आणि लहान प्लेट उजवीकडे लावतो आहे. बंटी प्लेट लावताना दोन प्लेट्समध्ये रिकामी जागा ठेवत नाही. जेवण झाल्यानंतर बंटीला आणखी एक मोठी प्लेट मांडणीमध्ये ठेवायची आहे, पण प्लेट ठेवताना त्याला तोच अनुक्रम ठेवायचा आहे. मात्र हे करताना त्याला कमीत कमी प्लेट्स बदलून ही मांडणी करायची आहे.



प्रश्न : जर बंटीला ही नवीन मोठी प्लेट त्याच अनुक्रमाने लावायची असेल, तर त्याला मांडणीमधील कमीत कमी किती प्लेट्स हालवाव्या लागतील? खालील पर्यायांपैकी अचूक पर्याय निवडा.

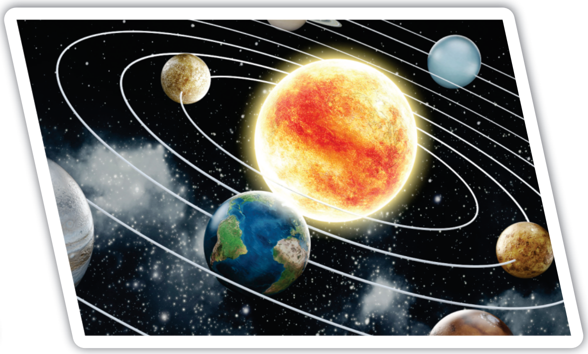
अ) २   ब) ३   क) ५   ड) ८

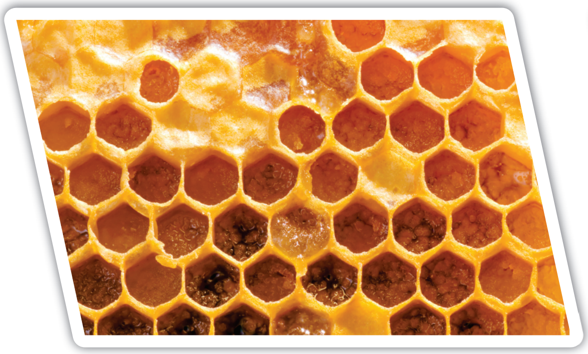
उत्तर : अ) २ प्लेट्स

जादुई गणित

भाग चौथा

परिसरातील गणित





परिसरातील गणित

आपला असा एकही दिवस नसतो, ज्यामध्ये आपण गणिताचा उपयोग करीत नाही. गणित म्हणजे निव्वळ आकडेमोड नाही, तर गणित आपल्या सभोवताली आहे (Mathematics around us). गणित प्रत्येकासाठी आहे आणि गणित प्रत्येक जण अनुभवू शकते याचा विचार या भागात करण्यात आला आहे.

गणित कुठे आहे? :

गणित फक्त वर्गात आहे का? गणिताच्या वर्गातच फक्त गणित शिकवले जाऊ शकते का? तर नाही आपल्या सर्वांना हे निश्चितच पटेल, की आपण गणिताला मुलांच्या परिसराशी त्यांच्या भावविश्वाशी त्यांनी त्यांच्या दैनंदिन कृतीशी जर जोडले तर गणित अधिक मुलांना मूर्त स्वरूपात समजू शकते. गणित विषयाच्या बाबतीत एक प्रमुख आक्षेप घेतला जातो, की गणित आम्हांला कुठे दिसते? तर गणित मुलांना त्यांच्या सभोवताली शोधायला शिकवूया. गणित कुठे आहे? तर आपण सकाळी उठल्यापासून झोपेपर्यंत प्रत्येक कृती करत असताना गणिताचा उपयोग करत असतो याची जाणीव विद्यार्थ्यांना करून देण्याच्या कृती वर्गाध्यापनामध्ये घेणे गरजेचे आहे. गणित विषयाची जी उद्दिष्टे आहेत ती साध्य होण्याबरोबरच परिसरातल्या गणितातून गणिताची सौंदर्यदृष्टी (Beauty of Mathematics) सुद्धा विद्यार्थ्यांमध्ये जोपासली जावी, गणितामधून जे परिसरामध्ये सौंदर्य निर्माण होते तेदेखील विद्यार्थ्यांना अभ्यासायला मिळावे हा या भागाचा उद्देश आहे.

गणित कुठे दिसते? :

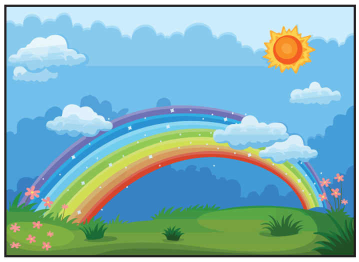
गणित संगीतामध्ये आहे, निसर्गात आहे, दिवस–रात्र होण्यामध्ये, परिवलनामध्ये, फुला–पानांच्या आकारात दिसते, खेळात गणित आहे, जाणवणारी प्रत्येक सुंदर गोष्ट यामध्ये गणित आहे. म्हणजेच गणित आपल्या सभोवताली आहे. त्यामुळे विद्यार्थ्यांना वर्गाबाहेरील गणितदेखील अनुभवण्याच्या संधी आपण दिल्या पाहिजेत. त्यासाठीचे विविध उपक्रम उदाहरणार्थ, निसर्ग सहल, क्षेत्रभेट, मंदिरांमधील तंत्रज्ञान, आकाश निरीक्षण, एखादे बांधकामाचे ठिकाण, बाजार इत्यादी असंख्य उपक्रमांतून आपण गणिताला परिसराशी, मुलांच्या अनुभवविश्वाशी जोडू शकतो.

सदर भागात काही कृती आणि उपक्रम दिले आहेत, आपण आपल्या अनुभवातून अधिकची भर नक्की घालू शकता..!

१. गणित आहे चोहीकडे

❖ विद्यार्थ्यांना चित्राचे बारकाईने निरीक्षण करू द्यावे. चित्रावर आधारित प्रश्न विचारून विविध गणितीय शब्दांची यादी फळ्यावर लिहावी.

आपल्या आजूबाजूला असणाऱ्या वस्तूंचे वर्णन विद्यार्थ्यांना करण्यास सांगावे. त्यावेळी वर्णनात कोणकोणते गणितीय शब्द येतात? त्यांची यादी करावी. दैनंदिन जीवन आणि गणित यावर अनौपचारिक गप्पा-गोष्टी कराव्यात.



➢ वरील चित्रे पाहा. चित्रवर्णन करा.

चित्रवर्णन करताना कोणकोणते गणिती शब्द आले? त्यांची यादी करा.

➢ सकाळी उठल्यापासून रात्री झोपेपर्यंत आपण कोणकोणते गणिती शब्द वापरतो/बोलतो? ते सांगा.

२. दात घासा

❖ 'दात कसे घासावे' याबद्‌दल खालील सूचनांमध्ये चुकीच्या क्रमाने आलेल्या सूचनेच्या क्रमांकाला रिंगण करा.

१) बेसिनजवळ जाऊन दात घासायचा ब्रश घ्या.

२) नळ सोडा व ब्रश ओला करा.

३) नळ बंद करा.

४) ब्रश तोंडात घालून दातांवर वर-खाली फिरवून घासा.

५) दात घासायची पेस्ट ब्रशवर घ्या.

६) तोंडातून ब्रश बाहेर काढा व बेसिनमध्ये थुंका.

७) नळ सुरू करून तोंड आणि ब्रश स्वच्छ धुवा.

८) नळ बंद करा.

३. सांगा... सांगा वेळ काय?

उद्‌देश : विद्यार्थ्याला घड्याळातील अचूक वेळ सांगता येणे.

साहित्य : खेळाचा तक्ता, फासा, सोंगट्या (दोन वेगवेगळ्या)

कृती :

१) विद्यार्थ्यांना खेळाच्या सूचना देणे.

२) हा खेळ दोन विद्यार्थ्यांमध्ये खेळायचा आहे.

३) 'Start' पासून खेळाला सुरुवात करायची आहे.

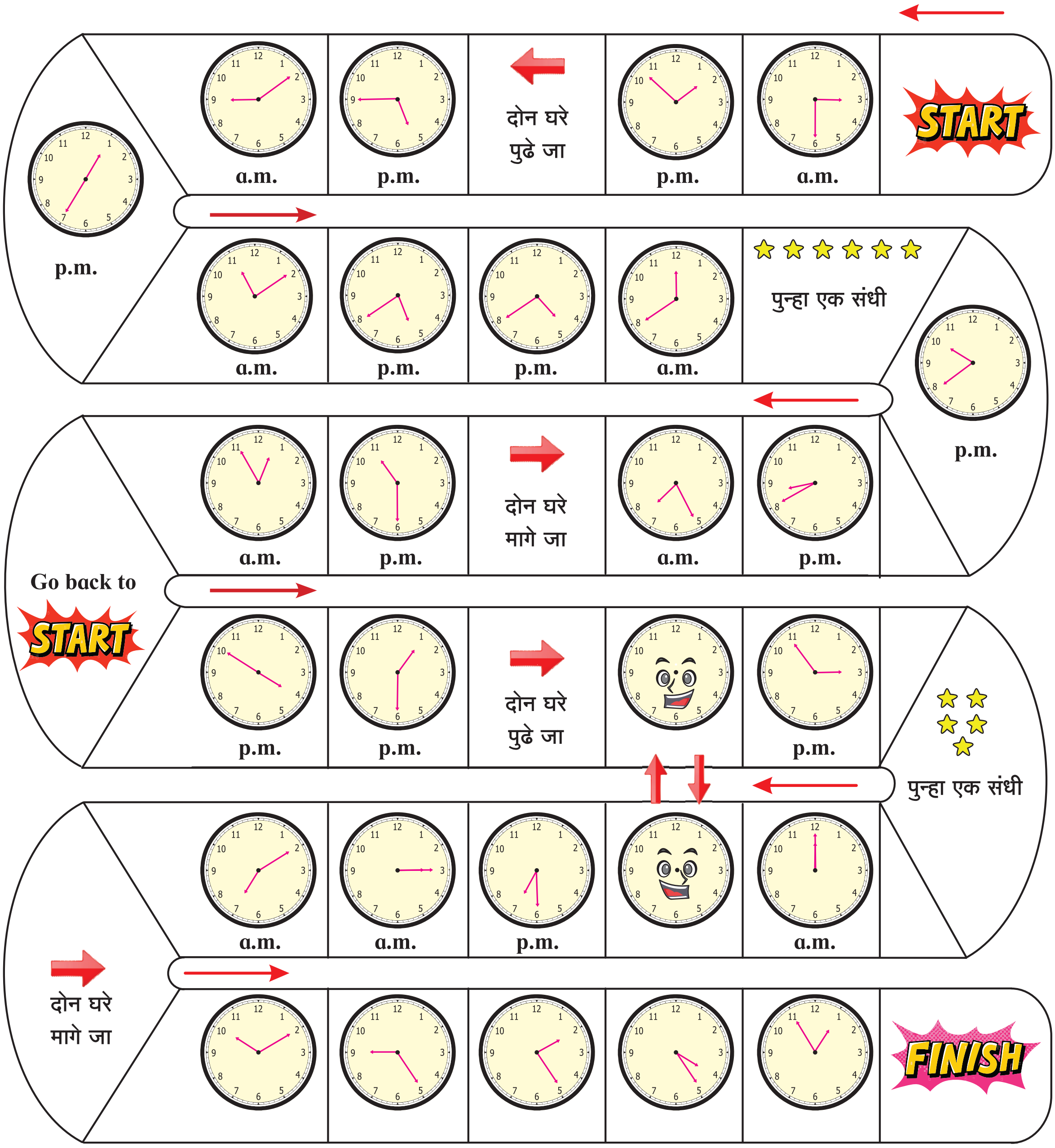
पहिला विद्यार्थी फासा टाकेल जर १ पडला तर '१' घरात जाऊन तिथे दर्शविलेल्या घड्याळातील वेळ विद्यार्थी सांगेल.

४) वेळ अचूक सांगितली नाही, तर त्याने एक घर मागे जावे.

५) जर फासा ३ चा पडला तर '३' च्या घरात '२' 'घरे' पुढे जा. असे आहे तर विद्यार्थी २ घरे पुढे जाऊन त्या घड्याळातील वेळ सांगेल.

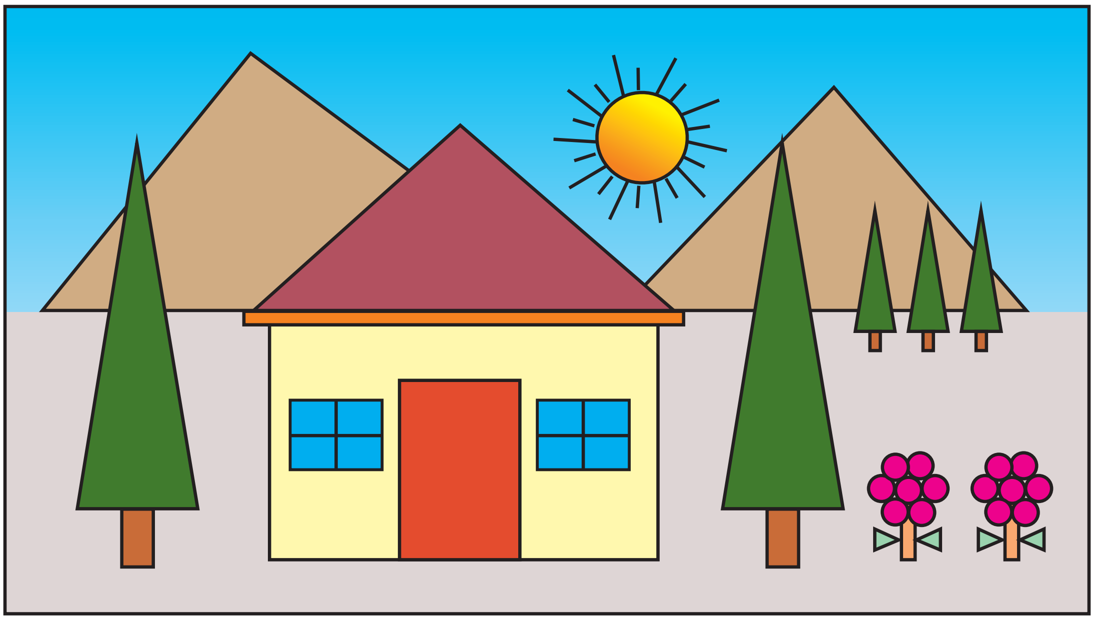
६) ज्या ठिकाणी हॅपी क्लॉक असेल तेथून विद्यार्थी बोनस म्हणून पुढील हॅपी क्लॉक घरात जाईल. (म्हणजे शफल होईल)

७) याप्रमाणे जो विद्यार्थी प्रथम 'Finish' ला पोहोचेल तो जिंकेल.



४. भौमितिक आकार

❖ खालील चौकटीमध्ये हे चित्र काढा व रंगवा.

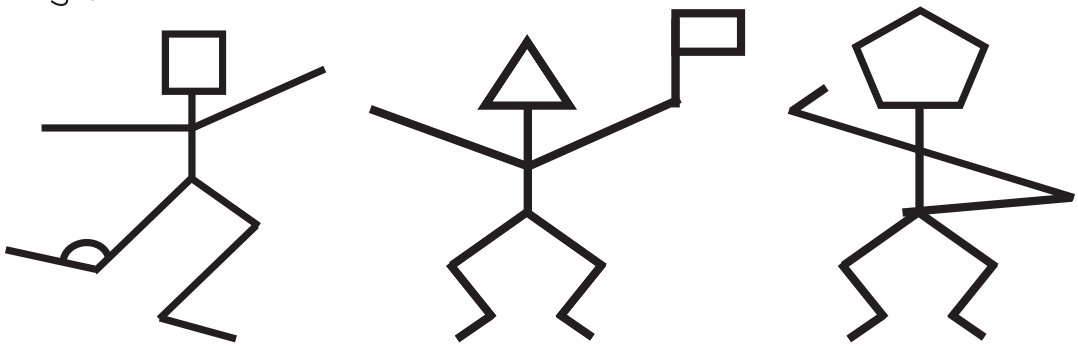


शोधूया भौमितिक आकृत्या!

५. आकार शोधूया - १

❖ विद्यार्थ्यांना अशा वेगवेगळ्या आकृत्या त्यांच्या अवतीभोवतीचा परिसर यातून कोन, त्रिकोण, चौकोन या आकृत्या शोधण्यास सांगता येतील.

➢ नृत्य करणाऱ्या आकृतीकडे पाहा. कोनाची खूण करा. आणखी दोन नृत्य करणाऱ्या आकृत्या तुम्ही स्वत: काढा.



❖ खाली दिलेल्या चित्राप्रमाणे शिक्षकांनी वेगवेगळी चित्रे विद्यार्थ्यांसमोर ठेवावीत. त्यावर आधारित विविध प्रश्न विद्यार्थ्यांना विचारावेत.

➢ चित्राचे निरीक्षण करून उत्तर सांगा.

१) ईश्वरीचा उजवा हात कोणी पकडला आहे?

२) सृष्टीचा हात पकडला आहे पण साहिलचा हात पकडला नाही असे कोण आहे?
वरीलप्रमाणे अधिकचे प्रश्न तयार करण्यास सांगावे.

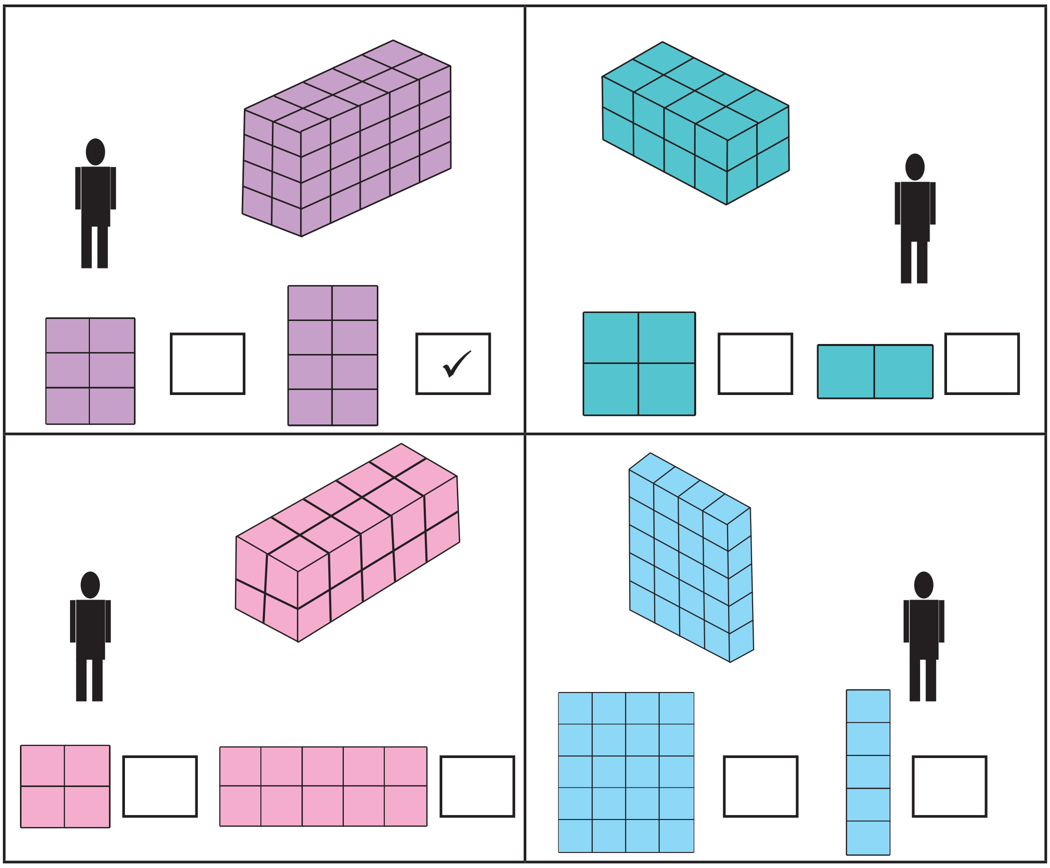
३) हात धरण्याच्या पद्धतीवरून कोणकोणते कोन तयार होऊ शकतात यावर चर्चा करावी.

६. आकार शोधूया - २

कृती : आपल्या सभोवताली असलेल्या त्रिमितीय वस्तूंची नावे लिहून सारणी पूर्ण करा.

अ. क्र.	वस्तू	आकार	बाजू	कोन
१.	फासा	घन		
२.				
३.				
४.				
५.				

कृती : निरीक्षकांस दिसणाऱ्या ठोकळ्याच्या योग्य आकृतीस (✓) अशी खूण करा.



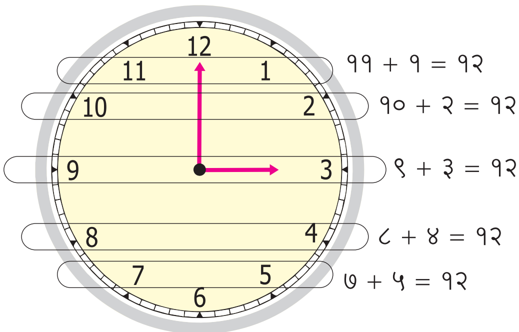
७. घड्याळातील गंमत

उद्देश : १) परिसरातील वस्तूंमधील अंकांची गंमत विद्यार्थ्यांना दाखवून देणे.

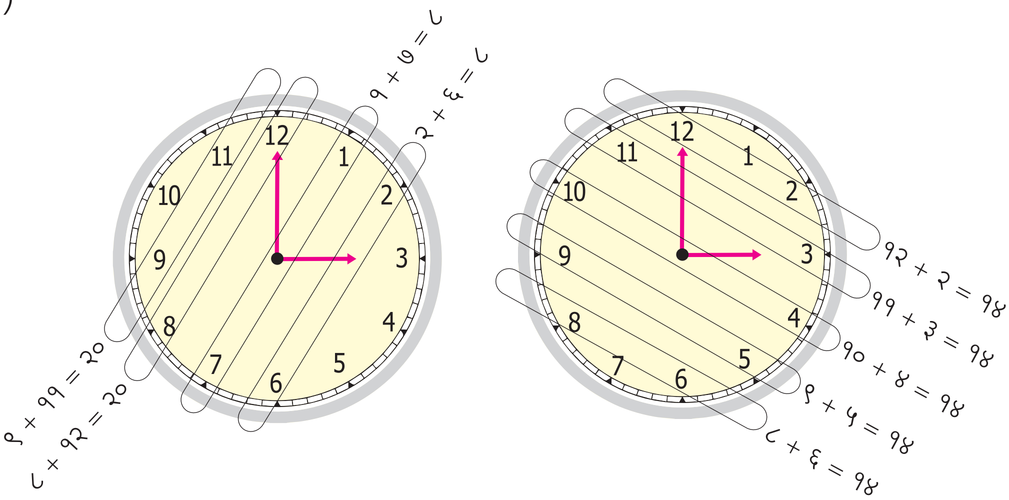
२) आपल्या आजूबाजूला असलेल्या वस्तूंमध्ये लपलेल्या गणितीय गंमतीचा आनंद विद्यार्थ्यांना घेऊ द्यावा.

कृती : सोबत जोडलेल्या घड्याळाच्या आकृत्यांमधील कोणतीही एक आकृती विद्यार्थ्यांना दाखवावी व इतर गमती शोधायला लावाव्यात. १ ते १२ पर्यंतच्या अंकांचा चढता क्रम, उतरता क्रम लक्षात आणून द्यावा. मिनिटकाटा, तासकाटा, सेकंदकाटा यांची ओळख करून द्यावी. त्यांच्यातील फरकाचे निरीक्षण करण्यास सांगावे.

१)



२)



८. नकाशा काढूया!

❖ विद्यार्थ्यांशी त्यांच्या परिसराबाबत चर्चा करावी व त्यांना त्यांच्या शाळेपासून घरापर्यंत येण्याचा मार्ग दर्शविणारा नकाशा तयार करण्यास सांगावा.

(एका विद्यार्थ्याने तयार केलेला नकाशा येथे चिकटवावा.)

९. सभोवताली गणित

❖ तुम्हांला दिसणारे सभोवतालचे गणित याविषयी तुमचे मत लिहा.

❖ आपल्या गणित वर्गाध्यापनाचे परिसरातील गणित ही संकल्पना स्पष्ट होण्यासाठी कोणते उपक्रम आयोजित कराल?

परिसरातील गणित : आपल्या उपक्रमाची नोंद येथे करा.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

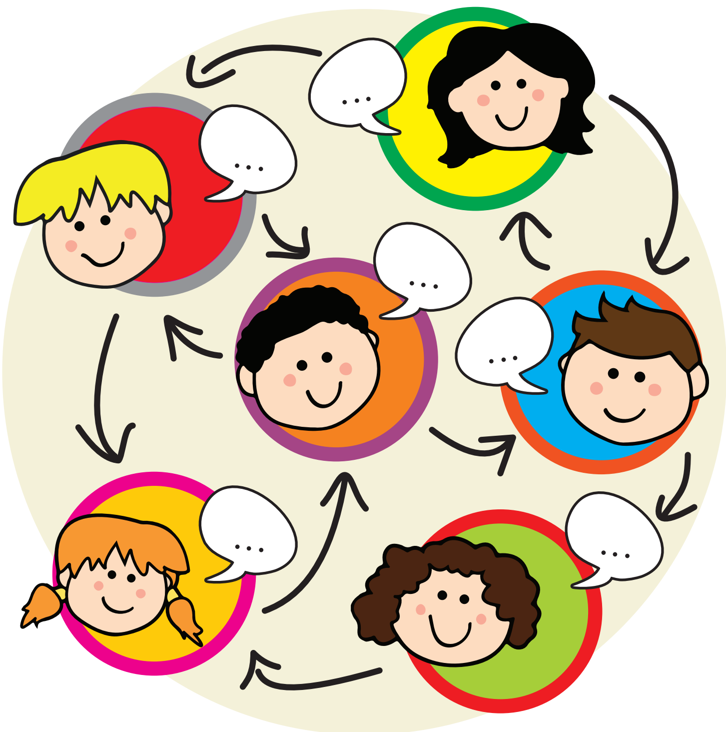
....

....

....

भाग पाचवा

गणित गप्पा

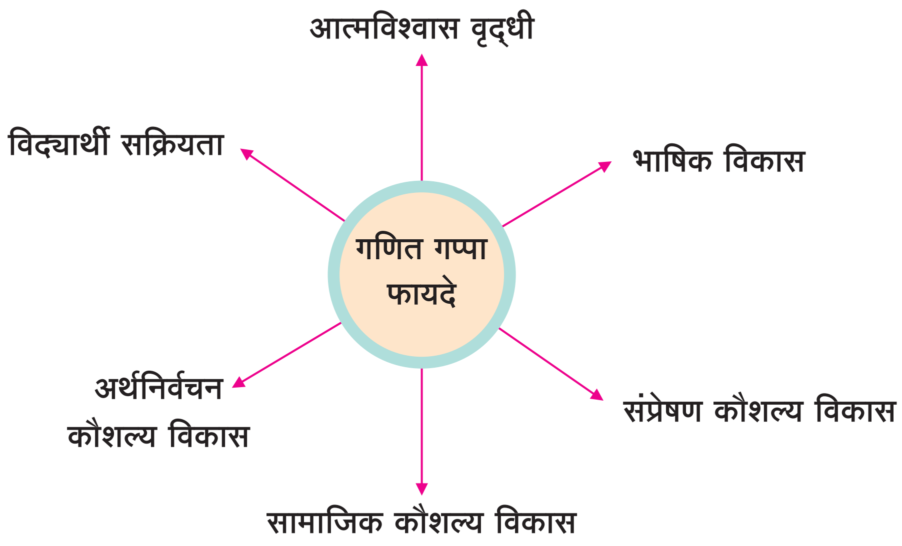


गणित गप्पा (Maths Talk)

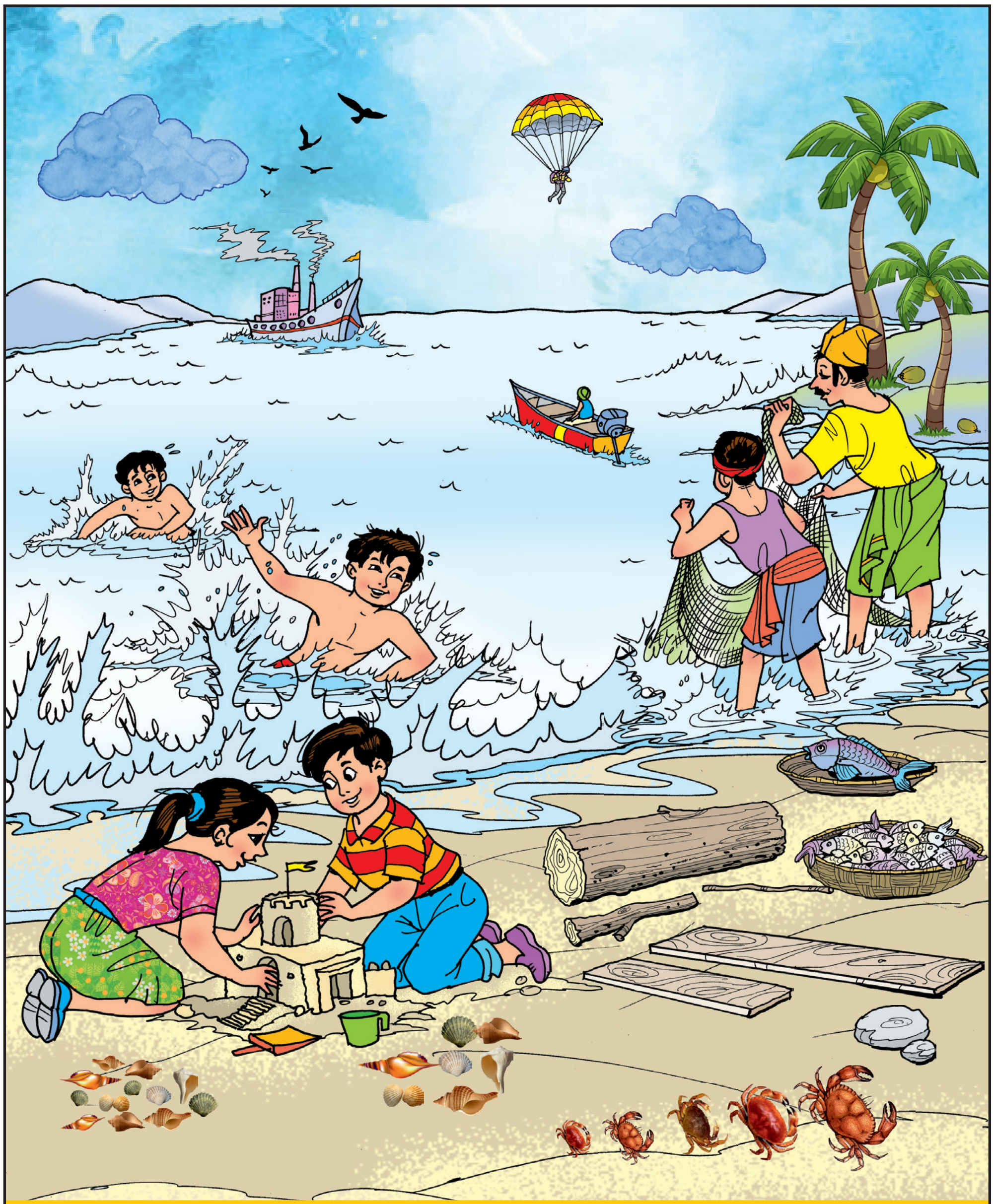
गणिताची स्वत:ची एक भाषा आहे. जी आपण बोलतो त्यापेक्षा वेगळी आहे. गणिती भाषेत गणितीय संकल्पना, वेगवेगळी चिन्हे यांचा समावेश होतो; परंतु याचा वापर आपल्या दैनंदिन जीवनात ही गणितीय भाषा विद्यार्थ्यांना अवगत होण्यासाठी शिक्षकांनी प्रयत्न करणे आवश्यक आहे. गणिताच्या संकल्पना, प्रकिया, उपयोजन, तर्क यांचे सखोल ज्ञान मिळविण्यासाठी शिक्षकांनी त्यांच्या विद्यार्थ्यांशी अर्थपूर्ण संवाद साधणे महत्त्वाचे आहे.

दैनंदिन जीवनात त्यांनी अनुभवलेले प्रसंग, त्यांना वर्णन करता आले पाहिजेत. त्या प्रसंगांचे निरीक्षण त्यांनी केले पाहिजे. त्यात सहजपणे सामावलेले गणित त्यांना कळले पाहिजे. शिक्षकांनी त्यांच्या ते लक्षात आणून दिले पाहिजेत. गणितीय भाषा त्यांना कळली पाहिजे. बोलता आली पाहिजे. लिहिता आली पाहिजे. गणितीय भाषा जेव्हा त्यांना परिचित होईल तेव्हा गणिताची आवड निर्माण होईल. आपल्या रोजच्या जीवनात गणित कसे आले आहे हे त्यांना कळले, की गणित त्यांना नक्की आवडायला लागेल. चित्र/प्रसंग विद्यार्थ्यांच्या पुढे ठेवून शिक्षक विद्यार्थ्यांना अनेक प्रश्न विचारू शकतील. या चित्रावर वर्गात चर्चा घडवून आणता येईल. विद्यार्थी स्वत: चित्राचे वर्णन करतील. विद्यार्थी वर्गातील इतर मुलामुलींना चित्रावर आधारित प्रश्न विचारू शकतील.

शिक्षकांनी सर्व प्रश्नांचा, चर्चेचा स्वीकार करावा. हळूहळू त्यांना गणितीय गप्पांकडे वळवावे.



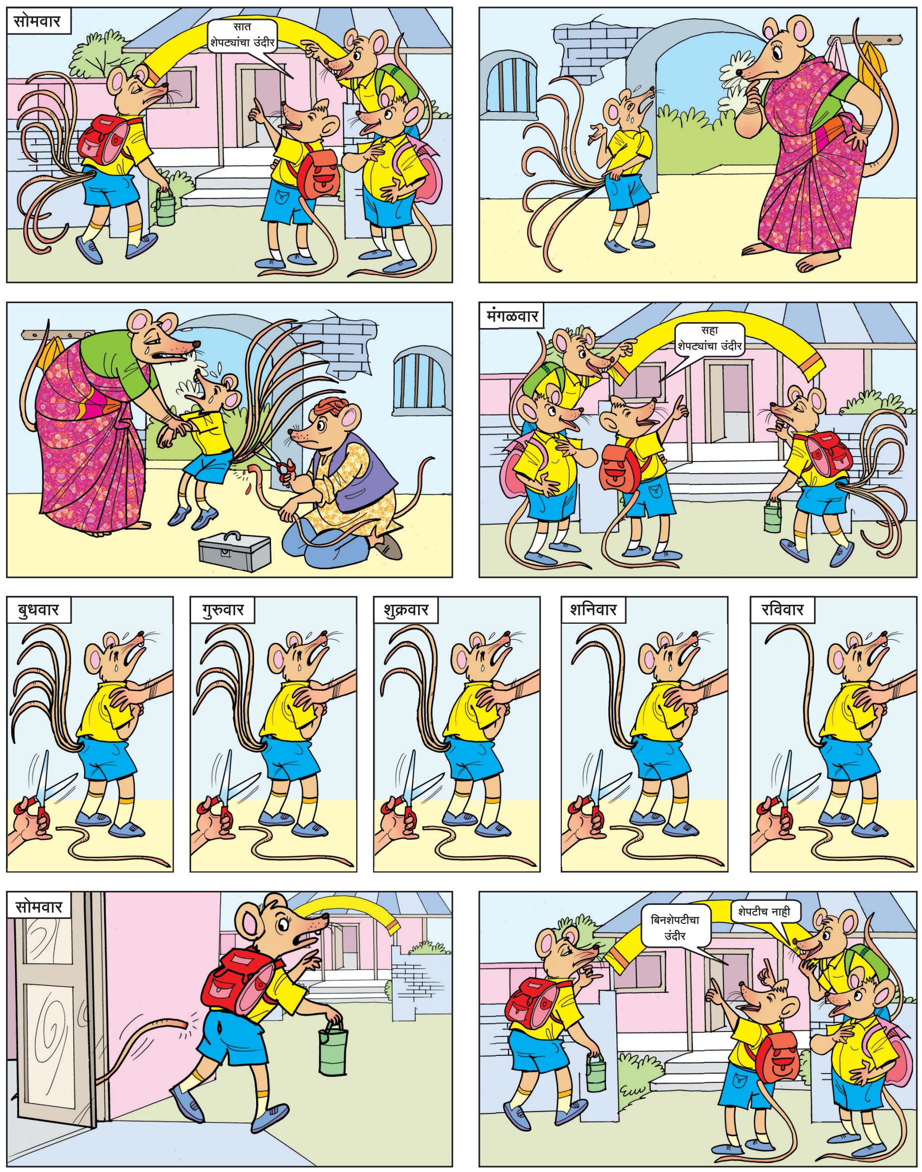
गणित गप्पा - ९



शोधूया आणि शिकूया

- विद्यार्थ्यांना चित्राचे सूक्ष्म निरीक्षण करावयास सांगावे.
- चित्रात दिसणाऱ्या वेगवेगळ्या प्रसंगांवरून गणनपूर्व संबोध स्पष्ट करावेत.

गणित गप्पा - २



मोजा बरे उंदराची शेपटी!

- विद्यार्थ्यांना चित्राचे सूक्ष्म निरीक्षण करावयास सांगावे.
- विद्यार्थ्यांना गोष्ट सांगून गोष्टीचा आनंद द्यावा. गोष्टी-गप्पांमधून शून्य संकल्पना स्पष्ट करावी.

गणित गप्पा - ३

आकारांची गंमत भारी, शोधायला दाखवा हुशारी!

आकारांची गंमत

- विद्यार्थ्यांना चित्राचे सूक्ष्म निरीक्षण करावयास सांगावे.
- पोस्टर्समधील दिसणारे विविध त्रिमितीय आकार व परिसरातील वस्तू यांमधील सहसंबंधावर चर्चा घडवून आणावी.

गणित गप्पा - ४

वरील चित्रावरून शिक्षक विद्यार्थ्यांना खालील प्रकारचे प्रश्न विचारू शकतात.

१) चित्रात किती खेळाडू दिसत आहेत?

२) धावपटूंच्या शर्टवर कोणकोणत्या संख्या लिहिल्या आहेत?

३) त्या संख्या तुमच्या वहीत लिहा.

४) या संख्या शर्टवर का लिहिल्या असतील?

५) तुम्ही असे खेळाडू पाहिले आहेत का? कोठे?

६) पहिल्या आलेल्या खेळाडूनंतर दुसऱ्या क्रमांकावर कोणता खेळाडू येण्याची शक्यता सर्वांत जास्त आहे? त्याच्या टी शर्ट वर कोणती संख्या आहे?

७) खेळाडूंच्या टी शर्ट वर संख्या व्यतिरिक्त काय-काय छापलेले असते?

८) टी शर्टवर असलेल्या संख्यांपैकी कोणती संख्या सर्वांत मोठी/लहान आहे?

९) शर्टवर असलेल्या संख्यांमधून सम/विषम/मूळ संख्या ओळखा.

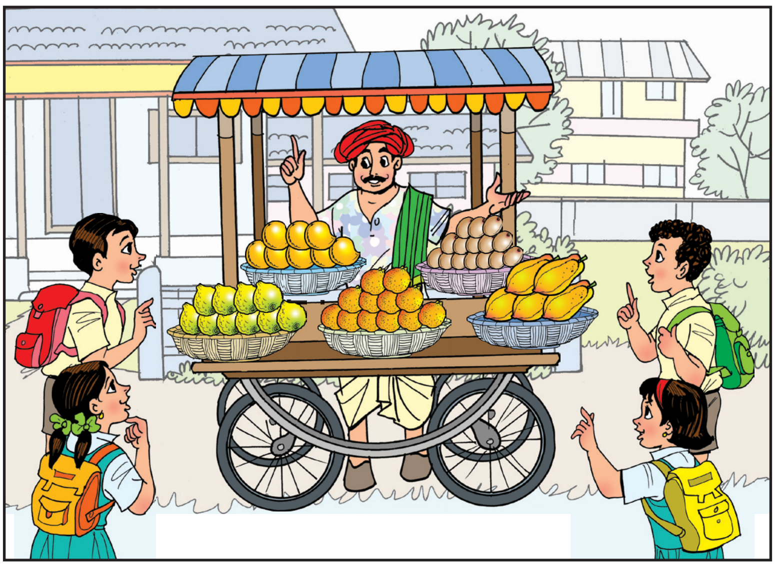
१०) पहिल्या आलेल्या खेळाडूच्या शर्टवरील संख्येच्या लगतची मागची/लगतची पुढची संख्या सांगा.

११) आणखी कोणकोणत्या खेळात असे संख्या लिहिलेले टी शर्ट असतात? तुमच्याकडे असा एखादा टी शर्ट आहे का?

गणित गप्पा – ५

❖ विद्यार्थ्यांशी खालील चित्रावर गप्पा मारा. जसे की, तुम्ही मोबाइल पाहिला आहे का? कोठे कोठे पाहिला आहे? तुमच्या घरात एकूण किती मोबाइल आहेत? तुम्हाला कोणाकोणाचे नंबर पाठ आहेत? सांगा बरं, वहीत लिहा. मोबाइल नंबरमध्ये किती अंक असतात? चित्रातील मोबाइलवर दिसणारे नंबर कोणाचे आहेत माहीत आहे का?

❖ विद्यार्थ्यांशी खालील चित्रावर चर्चा करा. जसे, तुम्ही दुकानातून काय काय खरेदी करता? किती रुपयांची खरेदी करता? किती रुपयांत तुम्ही काय खरेदी करता? येथे हातगाडीवर विकण्यासाठी काय काय आहे? प्रत्येकाचा दर काय आहे? कोणती गोष्ट महाग व कोणती गोष्ट स्वस्त आहे?



आंबा	–	२४० रु. डझन
चिकू	–	६० रु. किलो
पेरू	–	१०० रु. किलो
संत्री	–	६० रु. किलो
पपई	–	२० रु. नग

गणित गप्पा – ६

जगातील सर्वांत वजनदार प्राणी

❖ एका मांजराचे वजन किती असेल असे तुम्हांला वाटते? तसेच कुत्र्याचे, डुकराचे, गाईचे? जगातील सर्वांत वजनदार प्राणी कोण असेल असे तुम्हांला वाटते?

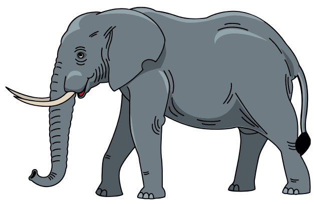
१) तुमच्या परिसरातील कोणता प्राणी अंदाजे तुमच्या वजनाइतका आहे?

२) तुमच्या वर्गातील प्रत्येक मुलाचे वजन २५ किलोग्रॅम आहे तर वर्गातील सर्व मुलांचे वजन मिळून हत्तीच्या वजनापेक्षा जास्त होईल की कमी होईल?

३) हत्तीचे वजन तुझ्या वजनाच्या किती पट आहे?

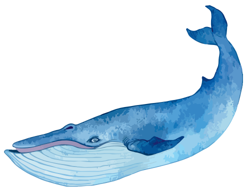
४) हत्तीचे वजन किती क्विंटल असेल?

अशा प्रकारे गणित विषयाच्या इतर विषयांशी समवाय साधणारी चित्रे विद्यार्थ्यांसमोर ठेवून विविध प्रश्न चर्चेसाठी ठेवावेत. विचारांच्या कक्षा रुंदावणारे प्रश्न असावेत.



❖ जगातील मोठमोठ्या प्राण्यांना किती पाणी व अन्न आवश्यक आहे?

- एका हत्तीला प्रत्येक दिवशी ८० लीटर पाणी आणि १५० किलो गवत व झाडांची सालं लागतात, तर ७ दिवसांसाठी हत्तीला किती अन्न आणि पाण्याची आवश्यकता आहे हे सांगा?



- देवमाशाला हत्तीपेक्षा ४० पट पाणी व ६ पट अन्न लागते, तर देवमाशाला किती अन्न आणि पाण्याची आवश्यकता आहे ते सांगा.

गणित गप्पा – ७

❖ खालील अंकांच्या यादीत '१' हा अंक किती वेळा आला आहे ते मोजा.

१००१००११९१००००००१०

बरोबर उत्तरास रिंगण करा.

अ) ५ वेळा   ब) ३ वेळा   क) ७ वेळा   ड) ६ वेळा

❖ आपल्याला रोजच्या जीवनात अनेक प्रसंगी संख्यांची गरज भासते. खालीलपैकी असे प्रसंग निवडा जेथे आपल्याला मोजमापासाठी संख्यांची गरज पडते. उत्तराचे स्पष्टीकरण द्या.

अ) मित्रांमध्ये पेढ्यांची समान वाटणी करणे.

ब) शाळेत जाण्याकरिता दप्तर भरणे.

क) पाण्याच्या बाटलीत पाणी भरणे.

ड) पेन्सिलीला टोक करणे.

इ) शाळेची पहिली घंटा वाजण्यापूर्वी शाळेत पोहोचणे.

फ) कार गती निर्बंधांपेक्षा कमी गतीने चालविणे.

ग) गावातील सर्व घरांमध्ये वर्तमानपत्र वाटणे.

ह) गर्दी असणाऱ्या दुकानातून आईस्क्रिम विकत घेणे.

इ) आईस्क्रिम खाणे.

ज) क्रिकेट खेळणे किंवा तुमच्या आवडीचा खेळ खेळणे व कोण जिंकले? हे निश्चित करणे.

खालील कृतींमध्ये गणित कोठे लागते? चर्चा करा.

- कबड्डी खेळताना
- सायकल चालवताना
- बॉल फेकताना
- स्वयंपाक करताना
- गाडी चालवताना
- चित्र रंगवताना
- नृत्य करताना
- संगीत वाद्ये वाजविताना

८. तोंडी गणित

१) २ चाके एका सायकलीसाठी लागतात, तर १० चाके किती सायकलींसाठी लागतील? (१० ऐवजी कोणतीही दोन अंकी सम संख्या घेता येईल.)

२) टेबलाचे एकूण ३० पाय आहेत, तर तेथे किती टेबल असतील?

३) १०० रुपयांचे सुटे केले तर, दहा-दहाच्या किती नोटा येतील?

४) ३५ दिवस म्हणजे किती आठवडे?

५) १८ महिने म्हणजे किती वर्षे?

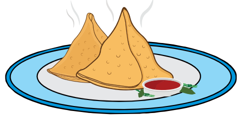
६) रीनाने स्वत:ला धरून सर्वांचे हातांचे अंगठे मोजले, तर एकूण २० अंगठे झाले, तर तेथे किती मुले होती?

७) प्रत्येकाची बोटे मोजली (अंगठा सोडून) तर एकूण २४ बोटे झाली, तर तेथे किती जण होते?

८) एका ड्रेससाठी ४ मीटर कापड लागते, तर अशा ११ ड्रेससाठी किती मीटर कापड लागेल?

९) १५ फोर व्हिलर कार (मोटार) चे मिळून एकूण किती टायर असतील?

१०) दरडोई (प्रत्येकास) ३ चपात्या लागतात, तर २७ चपात्या किती जणांना पुरतील?



११) प्रत्येक बशीत २ सामोसे ठेवायचे आहेत, तर २६ सामोसे ठेवण्यासाठी किती बशा लागतील?

१२) ४२ खुर्च्यांच्या ६ समान रांगा केल्या, तर एका रांगेत किती खुर्च्या ठेवल्या असतील?

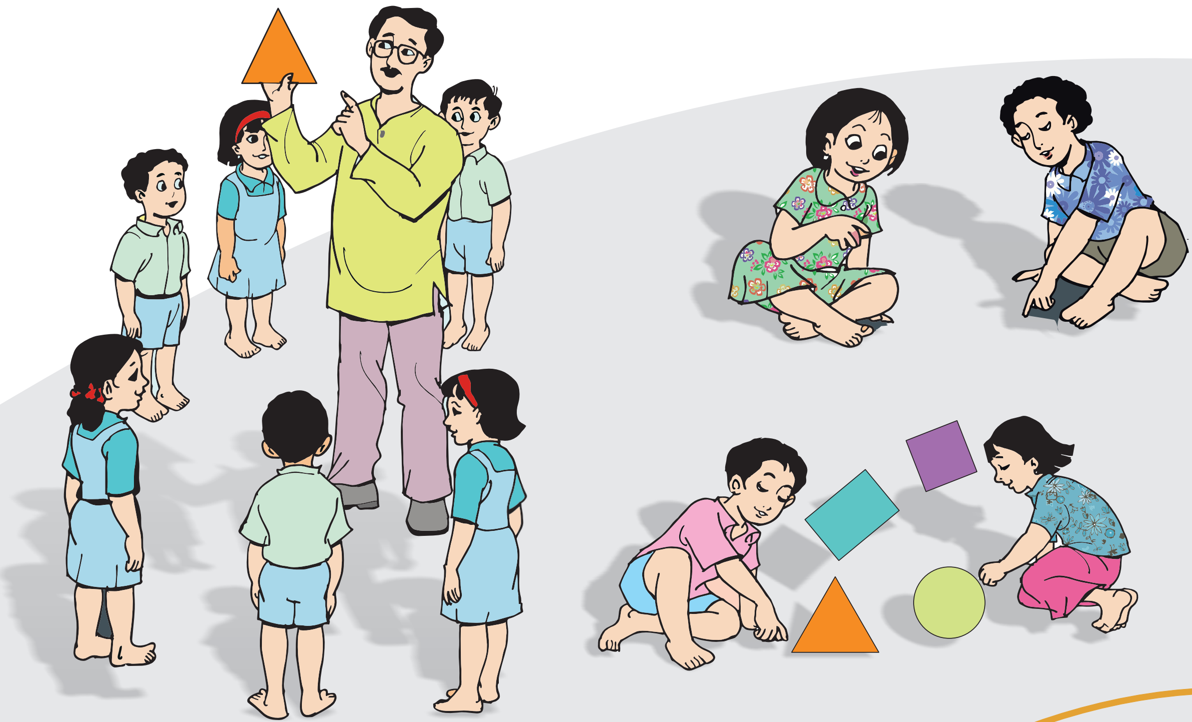
१३) २ ने पूर्ण भाग जाण्याऱ्या ५ संख्या सांगा.

१४) २ व ४ दोन्हीने पूर्ण भाग जाणाऱ्या संख्या सांगा.

शिक्षकांसाठी टीप : अशा प्रकारे दैनंदिन जीवनाशी निगडित अनेक प्रश्न तोंडी विचारता येतील. प्रश्नांना योग्य चित्रांची जोडही देता येईल. त्यामुळे रंजकताही वाढेल आणि विद्यार्थी सहजपणे उत्तरे देऊ शकतील.

भाग सहावा

गणित प्रयोगशाळा



गणित प्रयोगशाळा

प्रयोगातून गणित :

पायाभूत स्तरावरील गणित अध्ययन-अध्यापन हे अधिकाधिक प्रत्यक्ष अनुभवातून, मूर्त साहित्याच्या माध्यमातून झाल्यास गणितीय संकल्पना स्पष्ट होण्यास व दृढीकरण होण्यास मदत होते.

गणित विषयाचे अध्ययन-अध्यापन प्रभावी होण्याकरिता गणित प्रयोगशाळा किंवा वर्गातील गणित कोपरा महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावतो.

ज्याद्वारे विद्यार्थ्यांमधील गणितीय जागरूकता, गणितीय कौशल्ये विकसन, गणितातील नियमांचा पडताळा घेण्याची संधी, अनुभवातून संकल्पनेचे दृढीकरण होते.

गणित प्रयोगशाळेचे उद्देश :

१) मूर्त साहित्याच्या आधारे गणित शिकणे आणि दैनंदिन जीवनाशी जोडणे.

२) प्रत्यक्ष गणितीय नियमांचा पडताळा घेण्याची संधी उपलब्ध करून देणे.

३) प्रत्यक्ष कृतींमधून गणित शिकण्याचा आनंद देणे.

४) समस्या निराकरण स्वयंशोधन करण्यासाठी मदत करणे.

वर्गातील गणित कोपरा/गणित प्रयोगशाळा कशी असावी?

....

....

....

....

....

....

....

सदर भागामध्ये पायाभूत स्तरावरील गणितीय संकल्पना प्रत्यक्ष कृतींच्या माध्यमातून स्पष्ट करण्यासाठी काही कृती दिल्या आहेत. भागाच्या शेवटी आपण वर्गात घेऊ शकाल अशा काही गणित कृतींची नोंद करा.

९. खेळातून गणित

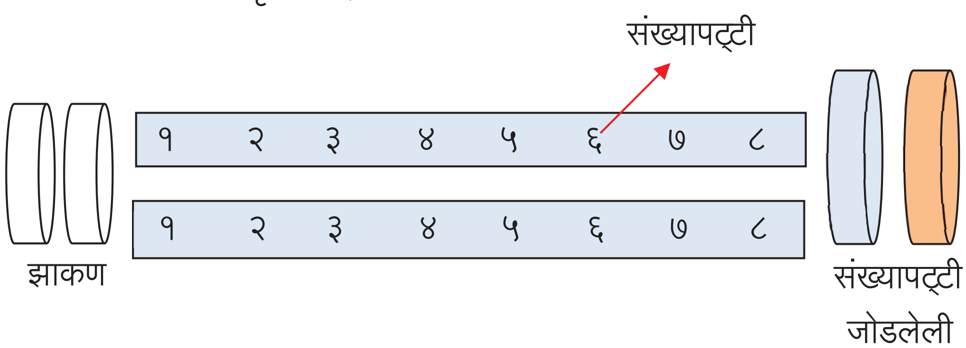
संख्या प्रकार

शीर्षक : संख्येची ओळख, वाचन, लेखन आणि संख्येचा प्रकार ओळखणे.

उद्देश : संख्येची ओळख, वाचन, लेखन, सम संख्या/विषम संख्या आणि मूळ संख्या/संयुक्त संख्या ओळखणे. (इयत्ता पहिलीपासून पाचवीपर्यंत संख्याज्ञान या क्षेत्रासाठी व शेवटी दाखविल्याप्रमाणे थोडे बदल करून संख्यांवरील क्रिया समजून घेण्यासाठी या खेळाचा वापर करता येतो.)

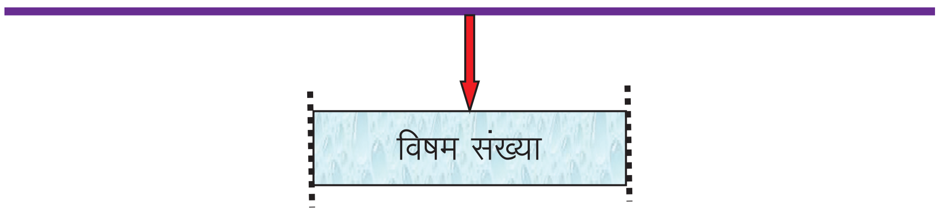
साहित्य : २ प्लॅस्टिकच्या बरण्यांची झाकणे, जाड कागदी पुठ्ठा, जाड कागदी पट्ट्या, डिंक, कात्री, रंगीत पेन, सायकलचे दोन स्पोक (चाकासाठी वापरली जाणारी तार)

कृती : १) शिक्षकांनी आकृतीमध्ये दाखविल्याप्रमाणे कागदाच्या पट्ट्या तयार करून त्यावर ० ते ९ हे अंक लिहून ती पट्टी डिंकाच्या साहाय्याने झाकणावर आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे चिटकवा.

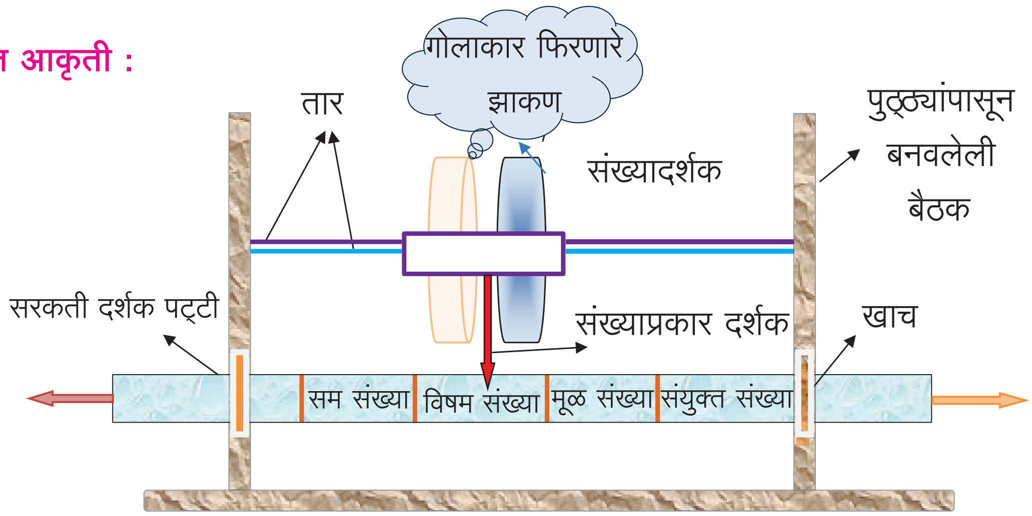


२) एका पट्टीवर संख्यांचे प्रकार लिहून तिला सरकवण्यासाठी बाण जोडा. दिलेल्या खाचेतून पट्टी मागेपुढे करता येईल.

३) खालीलप्रमाणे दर्शक तयार करा.

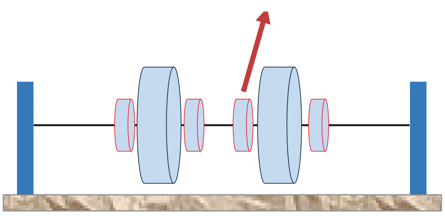


कृतिसंबंधित आकृती :



झाकणे तारेत अशी लावा

रबरी बुच लावा म्हणजे झाकणे आपले स्थान सोडणार नाहीत.



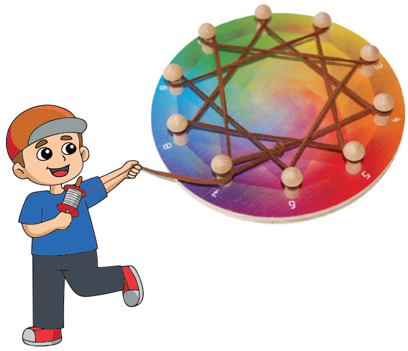
शिक्षकांसाठी सूचना :

कृतीतून वरीलप्रमाणे शैक्षणिक साधन तयार होईल. एका विद्यार्थ्याने झाकणे फिरवून अंक तयार करावा, तर दुसऱ्याने संख्येचा प्रकार ओळखावा. ही कृती आपणास सम संख्या/विषम संख्या आणि मूळ संख्या/संयुक्त संख्या यासाठी इयत्ता पाचवीसाठी घेता येईल. कृतीतून संकल्पना दृढ होईल. या साधनांमध्ये झाकणांची संख्या वाढवून दोन अंकी संख्येपासून सात अंकी संख्येची ओळख, वाचन, लेखन, विस्तारित रूप, स्थानिक किंमत यांवरील प्रश्नांचा सराव करता येतो. खेळातून गणितीय संकल्पना दृढ होतील. यात थोडे बदल केले तर संख्यांवरील क्रिया सुद्धा अभ्यासता येतात.

संख्या	संख्येचा प्रकार सम संख्या/विषम संख्या आणि मूळ संख्या/संयुक्त संख्या इत्यादी

संख्यांवरील क्रियांसाठी

२. घेऊ वर्तुळाभोवती वेढे - शिकूया पाढे

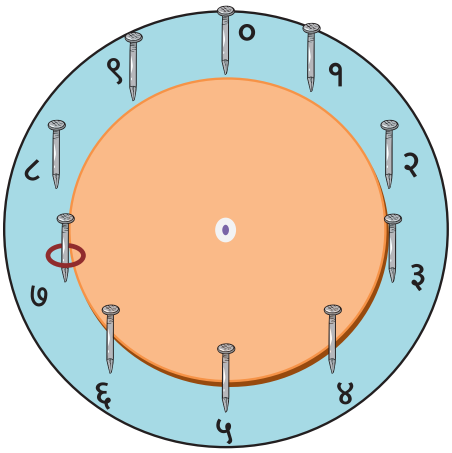


शीर्षक : पाढे तयार करणे.

उद्देश : दिलेल्या संख्येचा पाढा तयार करणे. (इयत्ता दुसरी, तिसरी, चौथी, पाचवीसाठी पाढे पाठ करण्याचा विद्यार्थ्यांना कंटाळा येतो कारण आकृतिबंधाची मूळ संकल्पना समजत नाही. ती दृढ होण्यासाठी या खेळाचा वापर करता येईल.)

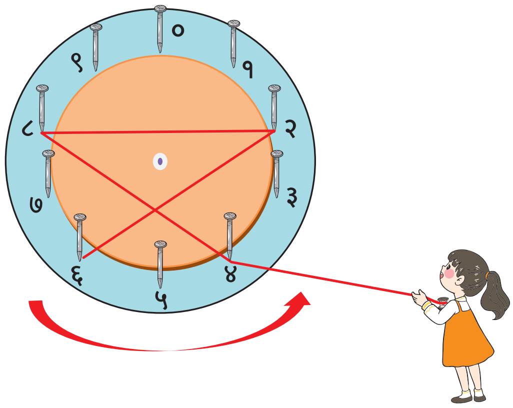
साहित्य : प्लायवूडपासून बनवलेली वर्तुळाकृती तबकडी, खिळे, हातोडा, रंगीत दोरा

कृती : शिक्षकांनी आकृतीमध्ये दाखविल्याप्रमाणे प्लायवूडचा तुकडा घ्या, त्यावर वर्तुळाचे परिघाचे समान दहा भाग करा. प्रत्येक भागाच्या ठिकाणी खिळा ठोका. ज्या अंकाचा पाढा तयार करावयाचा आहे. तेथे दोरा बांधा. आता खालीलप्रमाणे आकृती तयार होईल.



स्थळे मोजताना घड्याळाच्या काट्याच्या विरुद्ध दिशेने जा.

आता ६ चा पाढा तयार करू :



१) ६ = १० – ६ = ४

२) ६ या ठिकाणी दोरा बांधून चार स्थळे मागे जा. (घड्याळाच्या काट्याच्या विरुद्ध दिशेने जा.)

३) आता आपण २ या ठिकाणी आला असाल. आपण एक वेळा दोरा बांधला. तो एक अंक दोनच्या आधी लिहा. उदा. १२

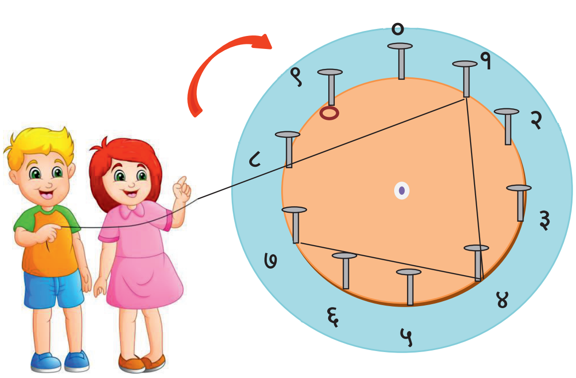
४) आता आणखी ४ स्थळे ओलांडा. आता आपण ८ च्या ठिकाणी आला असाल. त्यासाठी आपणास दोन वेळा दोरा बांधावा लागला. मग उत्तर = २४ असायला पाहिजे; पण असे नाही आपण जर शून्य मध्ये ओलांडला, तर तो अंक शून्य होतो म्हणजे दोऱ्याची ती फेरी लक्षात घेता आधीचाच अंक एकक स्थानी लिहावा. उदा. ६ × ३ = १८

५) पुन्हा ४ स्थळे मागे जा. आता आपण ४ या ठिकाणी येण्यासाठी दोन वेळा दोरा बांधला. (शून्य मध्ये आल्याने ती फेरी लक्षात न घेता) म्हणून ६ × ४ = २४.

सुरुवातीला थोडे कठीण वाटते, पण सरावाने अगदी समजून घेऊन १० पर्यंतचा पाढा सहजच लक्षात येतो. आकृतिबंध लवकर समजतो.

स्थळे मोजताना घड्याळाच्या काट्याच्या दिशेने जाणे.

आता ७ पाढा तयार करू.



१) ७ या ठिकाणी दोरा बांधा.

२) सात स्थळे पुढे जा.

३) सात दुणे करण्यासाठी अजून सात स्थळे पुढे जा. आता आपण चार या ठिकाणी आला असाल; पण असे करताना आपण शून्य ही संख्या एक वेळा ओलांडली म्हणून चारच्या आधी एक लिहा. म्हणजे १४.

४) जेवढे वेळा शून्य ही संख्या ओलांडली तो अंक आलेल्या अंकाच्या आधी लिहा.

उदा. ७ × ३ = २१

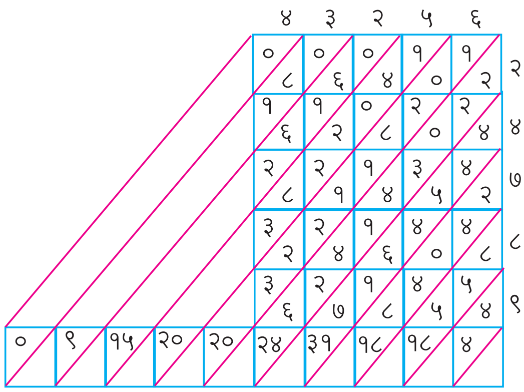
३. कपाटसंधी

शीर्षक : गुणाकार करणे.

उद्‌देश : पाच अंकी संख्येला पाच अंकी संख्येने गुणणे. (कितीही अंकी संख्येला कितीही संख्येने गुणता येते) (इयत्ता तिसरी व पाचवीपासून पुढील इयत्तांसाठी गुणाकार या क्रियेतील संकल्पना दृढ होते. गुणाकाराची भीती दूर होऊन आवड निर्माण होते.)

साहित्य : फळा, खडू, मीटर पट्‌टी

कृती : शिक्षकांनी आकृतीमध्ये दाखविल्याप्रमाणे आकृती फळ्यावर काढावी. आपणास ज्या संख्याचा गुणाकार करावयाचा आहे. त्या योग्य ठिकाणी लिहा. ही पद्‌धती गणितज्ज्ञ गणेश दैवज्ञ यांनी बाराव्या शतकात शोधून काढली आहे. याला 'कपाटसंधी' गुणाकार म्हणतात. यामध्ये गुणाकाराची कपाटाच्या दरवाज्याप्रमाणे मांडणी करतात.



उदा., ४३२५६ × २४७८९ = १०७२२७२९८४

०	९	१५	२०	२०	२४	३१	१८	१८	४
१	०	७	२	२	७	२	९	८	४

१) समांतर रेषांमधील अंकाची बेरीज करा. उत्तरामध्ये फक्त एककचा अंक घ्या.

२) दशकचा अंक हातचा म्हणून पुढील स्तंभात घ्या.

३) हातचा फक्त १ ते ४ च्या दरम्यान येतो. त्यामुळे आकडेमोड सोपी होते.

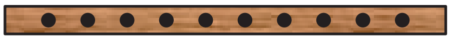
४) कितीही अंकी संख्येचा गुणाकार करता येतो.

५) गुणाकारची आवड निर्माण होऊन संकल्पनेचा पाया पक्का होतो.

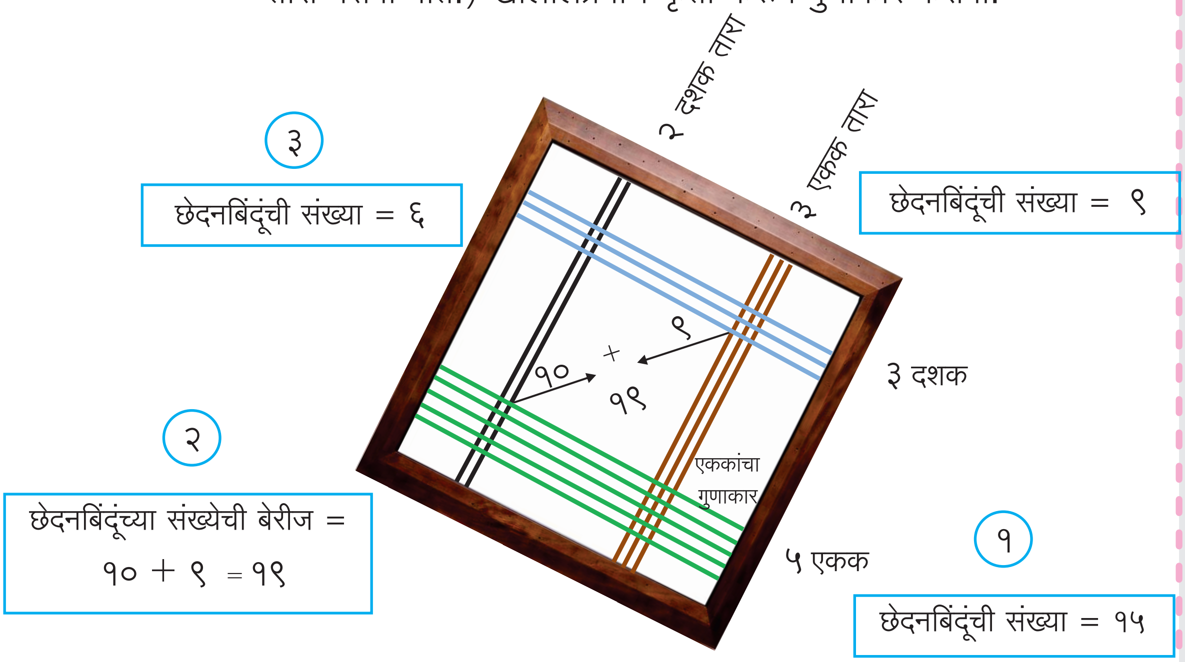
वापरून सायकलच्या चाकातील तार – करू गुणाकार

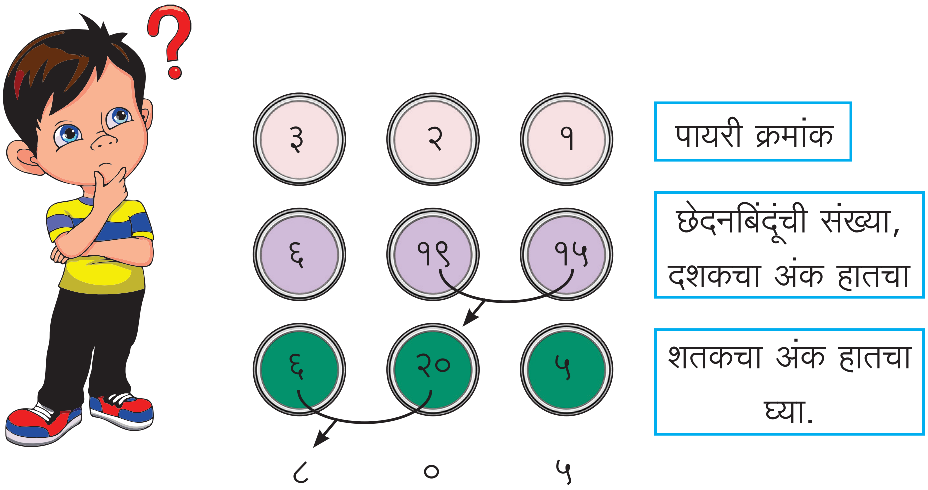
शीर्षक : छेदनबिंदू पद्धत वापरून गुणाकार करणे.

उद्देश : सायकलच्या चाकातील तार वापरून गुणाकार करणे. (इयत्ता तिसरी व पाचवीसाठी गुणाकार करणे.)

साहित्य : समान अंतरावर छिद्रे असलेली लाकडी चौकट, सायकलचे चाकातील तार (स्पोक) 

कृती : शिक्षकांनी आकृतीमध्ये दाखविल्याप्रमाणे समान अंतरावर छिद्रे असलेली लाकडी चौकट घ्यावी. २३ × ३५ हा गुणाकार करण्यासाठी एका बाजूला दोन तारा डावीकडे व तीन तारा उजवीकडे छिद्रे असलेल्या चौकटीमध्ये बसवावी. तीन तारा वर आणि पाच तारा खाली अशा बसवावे (संख्येप्रमाणे तारा बसवाव्यात.) खालीलप्रमाणे कृती करून गुणाकार करावा.





२३ × ३५ = ८०५

प्रथम पायरीतील छेदनबिंदूंची संख्या = १५ (एकक अंक घ्या)

द्वितीय पायरीतील छेदनबिंदूंची बेरीज = १९

(मागील संख्येतील दशक स्थानचा अंक मिळवा १९ + १ = २०)

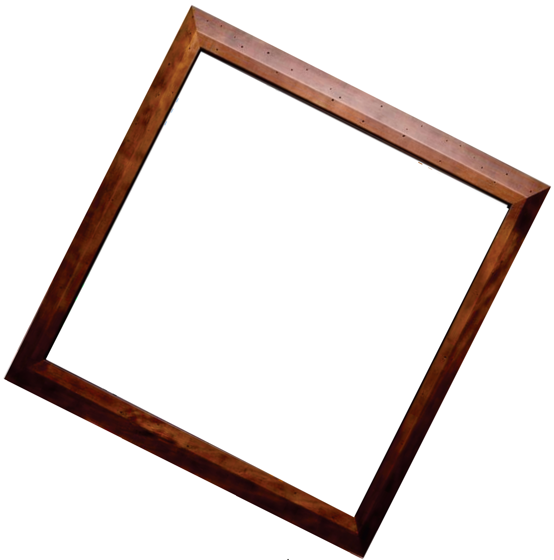
तृतीय पायरीतील छेदनबिंदूंची बेरीज = ६

(दशक स्थानचा अंक ६ मध्ये मिळवा ६ + २ = ८)

उत्तर : २३ × ३५ = ८०५

विविध उदाहरणांच्या माध्यमातून सराव घ्या.

करून पाहू : कोणतेही गुणाकाराचे उदाहरण घेऊन कृती पूर्ण करा.



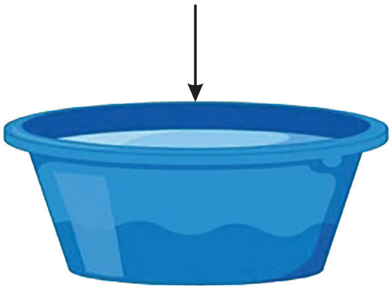
४. भौमितिक आकारांची ओळख

शीर्षक : भौमितिक आकार

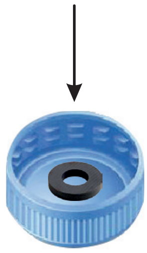
उद्देश : चुंबकाचे प्रतिकर्षण गुणधर्माचा वापर करून विविध भूमितीय आकारांची ओळख. (इयत्ता ५ वी साठी)

साहित्य : गोलाकार आकाराचे प्लॅस्टिकचे भांडे, बटणाच्या आकाराचे १० चुंबक, पाण्याच्या बाटलीची १० झाकणे, स्टिकफास्ट, पाणी.

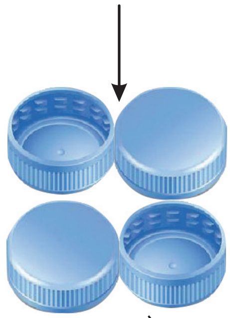
कृती : शिक्षकांनी आकृतीमध्ये दाखविल्याप्रमाणे प्लॅस्टिकचे भांडे पाण्याने भरून घ्यावे. प्रत्येक झाकणाला आतून चुंबक स्टिकफास्ट लावावा. एक एक झाकण पाण्यावर सोडावे. चुंबक हा बिंदू समजून क्रमाने जोडावा. तुम्हांला मिळणारा आकार ओळखा. चुंबकाचे स्थान बदलून बघा आणि काय घडते ते सांगा.



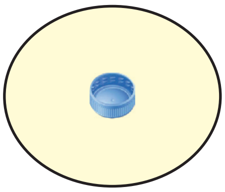
पाण्याने भरलेले भांडे



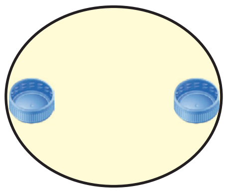
मध्यभागी चुंबक जोडलेले झाकण



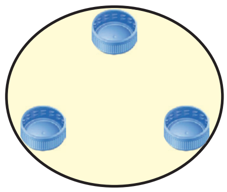
झाकणे



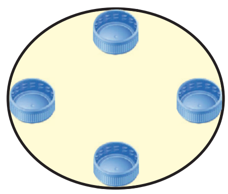
बिंदू



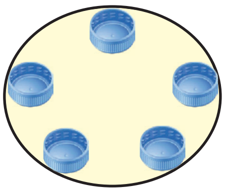
रेषाखंड



समभुज त्रिकोण

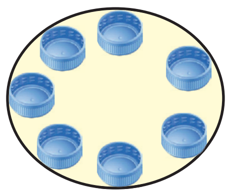


समभुज चौकोन



सुसम पंचकोन

सुसम षटकोन



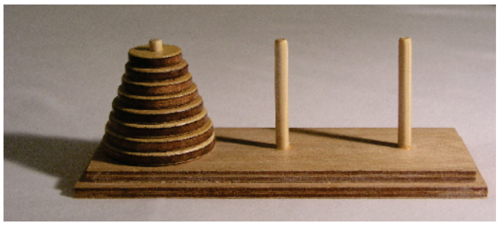
सुसम सप्तकोन

५. टॉवर ऑफ ब्रह्मा

शीर्षक : टॉवर ऑफ ब्रह्मा

उद्देश : या कोड्यातून गणित कृतीचा क्रम किती महत्त्वाचा असतो हे आपल्या लक्षात येईल.

साहित्य : लाकडी फळीवर आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे तीन स्तंभ उभे. वेगवेगळ्या आकाराच्या लाकडी चकत्या.



कृती : शिक्षकांनी आकृतीमध्ये दाखविल्याप्रमाणे रचना करावी. आता, आपण खेळायला सुरुवात करणार आहोत.

खेळण्यासाठी नियम :

१) एका वेळी एकच चकती (डिश) उचलता येईल.

२) ती उरलेल्या दोन स्तंभांमध्ये अडकविता येईल.

३) लहान चकतीवर मोठी चकती ठेवता येणार नाही.

४) अशा रीतीने आपणास स्तंभ १ वरील रचना स्तंभ ३ वर आली पाहिजे. यासाठी तुम्हांला चकती हलविण्यासाठी केलेल्या प्रयत्नांची संख्या = $२^{n} – १$ येथे N = चकत्यांची संख्या आहे.

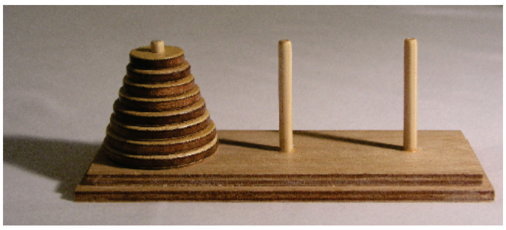
१० चकत्यांसाठी =

$२^{१०} – १ = १०२४ – १ = १०२३$

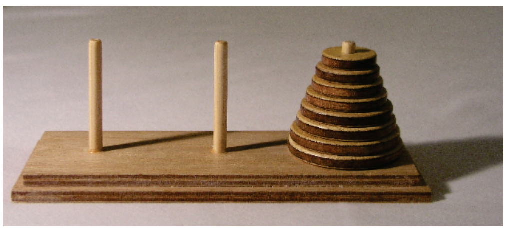
१०२३ वेळा प्रयत्न करावे लागतील.

अशा ५० चकत्या हलविण्यासाठी किती वेळा प्रयत्न करावे लागतील सांगा बरं?

तुम्हांला माहीत आहे का? :



पूर्वीची स्थिती



नंतरची स्थिती

६. आपले माप बनवू या

क्षेत्र : मापन

हेतू : प्रमाणित मापांच्या मदतीने स्वतःचे माप तयार करणे.

साहित्य : विविध मापे द्यावीत. जसे – १ किलो, १ लीटर, १ मीटर

कृती :
१) मुलांना स्वतःचे २ किलो, ३ किलो, ५ किलो तसेच अर्धा, पाव, पाऊण किलोची विविध मापे तयार करण्यास सांगणे.
२) याप्रमाणे २ लीटर, ३ लीटर, ७ लीटर तसेच अर्धा, पाव, पाऊण लीटरची विविध मापे तयार करण्यास सांगणे.
३) मीटर पट्टी द्यावी. दोरी–सुतळी, कापडी पट्टी द्यावी. तिच्या मदतीने दोरी विविध लांबीच्या पट्ट्या तयार करून द्याव्यात. त्यांच्या मदतीने विविध प्रकारची लांबी मोजण्याचा खेळ घ्यावा.

मूल्यमापन निर्देश : योग्य परिस्थितीच्या संदर्भाने योग्य साधनांची निवड करतो का? निरीक्षण आणि समज विकसित होते का? हे पडताळावे.

७. मापन करूया - १

हेतू : मापनासाठी माहितीचा उपयोग करणे, तार्किक कौशल्याचा वापर करणे. (मुलांना उंच झाडांची उंची कशी मोजावी या समस्येचे समाधान करण्यासाठी ऊन–सावलीचा कसा उपयोग करता येईल याबाबत चर्चा घडवून आणावी.

साहित्य : काठी

कृती :
१) मुलांना एक काठी उपलब्ध करून द्यावी.
२) काठीची सावली व काठीची प्रत्यक्ष उंची यांच्यातील संबंध लक्षात आणून देण्यासाठी काठीची सावली काठीच्या उंचीच्या किती पट आहे हे लक्षात आणून द्यावे किंवा काठीची उंची व सावलीची उंची यांच्यातील संबंध वीत, छोटी काडी यांच्या मदतीने मोजून संबंध लक्षात आणून द्यावा.
३) या संबंधाच्या मदतीने उंच झाड, इमारत यांची उंची मोजण्यासाठी कशी मदत घेता येते हे लक्षात आणून द्यावे.
४) विविध उंचीच्या वेगवेगळ्या बाबी मोजण्याची संधी द्यावी.

मूल्यमापन निर्देश : पट, प्रमाण, पायथागोरस सिद्धांत या संकल्पनेचा मापनाच्या संदर्भाने योग्य वापर करतो का हे पडताळणे.

मापन करूया - २

हेतू : मुलांना वेळ या संदर्भाने पाणी मोजण्याचा अंदाज करण्याची क्षमता कौशल्ये विकसित करणे.

कृती : १) मुलांना विशिष्ट वेळेत होणारा पाण्याचा विसर्ग किती होतो हे मोजून अधिक वेळ पाण्याचा विसर्ग झाल्यानंतर वेळ आणि पाण्याचा विसर्ग यावरून पिंपातील पाणी किती आहे हे ओळखण्याची प्रात्यक्षिके घेणे. हीच क्रिया पाणी भरण्याच्या संदर्भाने करता येते अशी प्रात्यक्षिके करून घ्यावीत.

(समजा : पिंपातील पाणी १ मिनिटात एक लीटर बाहेर पडते, जर १० मिनिटे पाणी बाहेर येत राहिले, तर पिंपात असणाऱ्या पाण्याचा अंदाज करण्याची सवय मुलांमध्ये विकसित करणे.)

मूल्यमापन निर्देश : वेळ आणि प्रमाण या संकल्पनेचा मापनाच्या संदर्भाने योग्य वापर करतो का? हे पडताळणे. याप्रमाणे पाण्याचे घड्याळ/वाळूचे घड्याळ तयार करून घेणे. मापन ही संकल्पना दृढ करून मापनाच्या अंदाजाची प्रात्यक्षिके करून घ्यावीत.

मापन करूया - ३

हेतू : मुलांमध्ये वेळ या संदर्भाने अंतराचा अंदाज करण्याची क्षमता कौशल्ये विकसित करणे.

साहित्य : –

कृती : १) मुलांना विशिष्ट वेळेत चालत, सायकलवर किती अंतर कापले जाते?

२) वेळ आणि प्रवासाचे अंतर कापले जाणे, यावरून अंतराचा अंदाज करण्याचे प्रात्यक्षिक घेणे. जर २ मिनिटात ५ मीटर अंतर कापले जाते, तर २० मीटर अंतर जाण्यास किती वेळ लागेल.

मूल्यमापन निर्देश : वेळ आणि पट, प्रमाण या संकल्पनेचा अंतर मापनाच्या संदर्भाने योग्य वापर करतो का? हे पडताळणे.

मापन करूया - ४

हेतू : मापनाचा अंदाज करण्याची क्षमता कौशल्ये विकसित करणे.

साहित्य : लीटरची मापे.

कृती :
१) तुमच्याकडे १२ लीटरचे एक भांडे आहे.
२) दुसरे भांडे ५ लीटरचे आहे.
३) तुम्हांला कमीत कमी प्रयत्नात १२ लीटरच्या भांड्यात ९ लीटर पाणी कसे भरता येईल.

मूल्यमापन निर्देश : मापनाच्या संदर्भाने योग्य वापर करतो का? हे पडताळणे.
(अपेक्षित उत्तर ८ पायऱ्या)

मापन करूया - ५

हेतू : मापनाचा अंदाज करण्याची क्षमता कौशल्ये विकसित करणे.

साहित्य : लीटरची मापे.

कृती :
१) दुकानदाराकडे १२ लीटरचे दूध असलेले भांडे आहे.
२) त्यांच्याकडे ८ लीटर आणि ५ लीटरचे माप आहे.
३) ८ लीटर आणि ५ लीटर या दोन मापांचा वापर करून दुधाचे समान वाटप तो कसा करेल.

मूल्यमापन निर्देश : मापनाच्या संदर्भाने योग्य वापर करतो का? हे पडताळणे.

अपेक्षित उत्तरे :
१) प्रथम ८ लीटरचे भांडे भरा. (४-८-०)
२) ५ लीटरच्या जगामध्ये ८ लीटरच्या जगाने भरा. (४-३-५)
३) ५ लीटरच्या जगामधून १२ लीटरच्या जगामध्ये भरा. (९-३-०)
४) ३ लीटर, ८ लीटरच्या जगामधून ५ लीटरच्या जगात भरा. (९-०-३)
५) लीटरच्या जगातून ८ लीटर जग पूर्ण भरा. (१-८-३)
६) १२ लीटरच्या जगामध्ये ५ लीटरचा जग परत भरा. (६-६-०)

मापन करूया - ६

हेतू : मापनाचा अंदाज करण्याची क्षमता कौशल्ये विकसित करणे.

साहित्य : लाकडी काठी

कृती : १) एक मीटर लांबीची काठी घ्या.

२) त्या काठीचे एक लहान व एक मोठा असे दोन तुकडे करा.

३) लहान तुकड्याची सरासरी लांबी काय असू शकेल? अंदाज करा.

मूल्यमापन निर्देश : वेळ आणि पट, प्रमाण या संकल्पनेचा अंतर मापनाच्या संदर्भाने योग्य वापर करतो का? हे पडताळणे.

अपेक्षित उत्तर : २५ या उत्तरासह ० ते ५० सेमी.

माहिती घ्या : १) हत्तीचे वजन प्राचीन काळी कसे केले असेल?

२) घड्याळाच्या शोधापूर्वी वेळ कसे मोजत असतील?

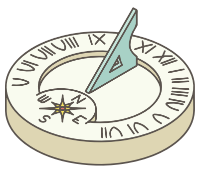
३) पूर्वीच्या काळी मापनासाठी (वजन, लांबी, धारकता) मोजण्यासाठी कोणत्या साधनाचा वापर होत असे?

तयार करून पाहा : १) वाळूचे घड्याळ, सौर घड्याळ (ऊन-सावली)

२) स्वतःची मापे तयार करा.

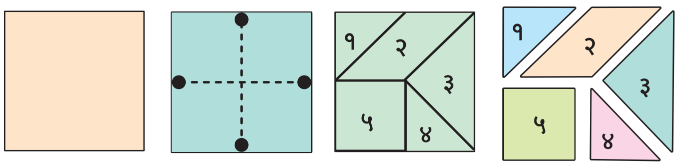
३) स्वतः तराजू तयार करा.

४) स्वतःचा मोज टेप/पट्टी तयार करा.



८. गणित प्रयोगातून - काही नमुना प्रात्यक्षिके

१) चौरस कागदातून पाच तुकड्यांचा टॅनग्रॅम तयार करणे. त्यापासून विविध रचना (पक्षी, प्राणी, डोंगर इ.) करणे.



२) चौरस कागदातून सात तुकड्यांचा टॅनग्रॅम तयार करणे. हे सात तुकडे विविध प्रकारे रचून एक आयत किंवा एक त्रिकोण तयार करा. (घडीकाम, कात्रीकाम) (८ × ८ चौकटीचा ग्रीडपेपर)

३) चौरस कागदातून सात तुकड्यांचा टॅनग्रॅम तयार करणे. हे सात तुकडे वापरून विविध रचना (पक्षी, प्राणी, व्यक्ती, इत्यादी) तयार करा.

४) चौरस चौकटीचा कागद (८ × ८ किंवा १२ × १२ कार्डपेपर) वापरून विविध सात तुकड्यांचा टॅनग्रॅम तयार करा.

- तयार झालेल्या प्रत्येक भौमितिक आकाराचे नाव लिहा.
- खालील सारणी पूर्ण करा.

आकार	संख्या
१) त्रिकोण	....
२) चौरस	....
३) समांतरभुज चौकोन	....

- समान माप असलेल्या त्रिकोण जोड्या किती?
- या जोड्यांपासून चौरस तयार करा.
- या जोड्यांपासून मोठा त्रिकोण तयार करा.
- या जोड्यांपासून समारंभुज चौकोन तयार करा.
- दोन छोटे त्रिकोण व समांतरभुज चौकोन वापरून आयत व समलंब चौकोन तयार करा.

५) विविध गुणाकाराचे आकार तयार करू.

६) दोन फाशांच्या खेळातून दोन अंकी संख्या तयार करू. (त्या संख्यांपासून शतकच्या जवळ जाऊ.)

७) अ : विद्यार्थ्यांनी उंची, वजन, वय यांचे मापन करून नोंदी तयार करणे.
(हात, पाऊल, बोटे इत्यादी) (गटात करण्याची कृती)

ब : आपल्या गटातील विद्यार्थ्यांचे मापन करून नोंदी तयार करणे.
(हात, पाऊल, बोटे इत्यादी) (गटात करण्याची कृती)

१) उजव्या तळहाताची लांबी मोजणे.

२) उजव्या तळहाताची रुंदी मोजणे.

३) डाव्या तळहाताची लांबी व रुंदी मोजणे.

४) पावलांची लांबी व रुंदी मोजणे.

५) कानाची लांबी व रुंदी मोजणे.

६) कोपरापर्यंत हाताची लांबी मोजणे.

७) खांद्यापर्यंत हाताची लांबी मोजणे.

८) मनगटाचा घेर मोजणे इत्यादी. (गटात या मापनाची तुलना करणे.)

८) अ : दिलेल्या घनाकृती वस्तूंचे पृष्ठभाग, कडा व कोपरे मोजून सारणीत माहिती भरणे. (फासा, खोके, डबा इत्यादी)

ब : दिलेल्या आयताकार कागदाचे कडा व कोपरे मोजून लिहावे. नंतर या आयताचे प्रत्येक कोन दुमडल्यावर कडा व कोपरे मोजून लिहिणे.

आकृती	कडा	कोपरे
१) आयत	४	४
२) आयताचा एक कोपरा दुमडला	....	....
३) दोन कोपरे दुमडणे	....	....
४) तीन कोपरे दुमडणे	....	....
४) चारही कोपरे दुमडणे	....	....

९) अ : बांगडी किंवा झाकण इत्यादी वापरून वर्तुळ काढणे. वर्तुळ कापणे व घडीकाम करून त्याचे केंद्र शोधणे आणि एका वर्तुळाच्या सर्व त्रिज्या समान असतात हे दाखवणे.

क : वेगवेगळे वर्तुळ काढून त्यात रंग भरणे.

१) एकच केंद्र परंतु त्रिज्या बदलून पाच ते सहा वर्तुळे काढणे व रंगवणे.

२) एका सरळ रेषेवर समान अंतरावर पाच ते सहा बिंदू घेऊन, त्याला केंद्र मानून समान त्रिज्येचे वर्तुळ काढणे, रंगवणे.

ड : कंपासच्या साहाय्याने योग्य त्रिज्येचे एक वर्तुळ काढणे.

कंपासमध्ये तेवढीच त्रिज्या ठेवून वर्तुळाला पाच ठिकाणी कंस काढून घेणे. त्या प्रत्येक छेदनबिंदूला जोडून षटकोन तयार करणे.

इ : वर्तुळ कंसाचे समान सहा भाग करून षट्‌कोन काढणे व रंगवणे.

फ : वर्तुळात फूल तयार करून रंगवणे.

१०) चौकटीचा ग्रीड पेपर वापरून अनियमित आकाराच्या आकृतीचे क्षेत्रफळ काढणे. (फुलाची पाकळी, हाताचा पंजा, पान इत्यादी)

११) अ : आईस्क्रीमच्या काड्या, पानांचे देठ किंवा झाडूच्या काड्या वापरून बंदिस्त आकृत्या तयार करणे.

१) ३ काड्या २) ४ काड्या ३) ५ काड्या ४) ६ काड्या.

ब : वरील प्रत्येक बंदिस्त आकृत्यांमध्ये दोन लगतच्या काड्यांमधील कोनाचे निरीक्षण करणे. कोन वाढत जातो का कमी होत जातो? हे निरीक्षण करून लिहिणे.

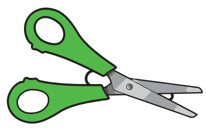
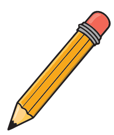
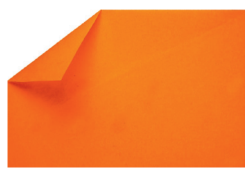
१२) कोपरापासून हात वळवून काटकोन, लघुकोन, विशालकोन व तेवढाच कोन काड्यांचा वापर करून तयार करणे.

१३) दिलेले घनाकृती ठोकळे व दिलेल्या मापाची घन इष्टिकाचिती तयार करणे.

(उदा. ३ × ३ × ३, ३ × ४ × ३, ३ × २ × १३)

१४) विविध आकाराचे त्रिकोण, चौकोन काढून ते कापून घेऊन सर्व कोनांची मापे मोजणे. मित्रांनी तयार केलेल्या/काढलेल्या कोनांची मापे मोजणे, नियम शोधणे.

१५) ओरिगामी : कागदाच्या साहाय्याने विविध आकार तयार करणे.

❖ तुम्ही तुमच्या गणित प्रयोगशाळेत कोणत्या कृती घ्याल? याविषयी गणितीय क्षेत्रनिहाय नोंद करा.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

भाग सातवा

मनोरंजक गणित

मनोरंजक गणित (Recreational Mathematics)

गणित हा नेहमी मनोरंजनाचा पाया राहिला आहे. जे संगीत, कला, चित्रकला, रंगसंगती, आकार, कलाकृती यामध्ये विविधरूपात दडलेले असते. या मनोरंजनासोबत आपला बौद्धिक विकास होत असतो. सभोतालच्या गोष्टींमधला हा आनंद बालपणातच घेता येतो. नवीन शैक्षणिक धोरण–२०२० मध्ये गणिताचे अध्ययन आनंद, कुतूहल, आश्चर्य, सौंदर्य या माध्यमांतून विद्यार्थ्यांना घेता आला पाहिजे यावर भर दिला आहे. जर असे झाले तर गणिताची भीती वाटणार नाही.

मनोरंजनासाठी या पुस्तिकेमध्ये कोड्याचा वापर केला आहे. कोडे सोडविण्यासाठी अनेक मार्ग असल्याचे आपणास वाटते पण खरा मार्ग एकच असतो. ती अचूकता शोधणे हे कोड्याचे उत्तर असते. कोड्यात कधी गणिती क्रिया, गुणधर्म, सापेक्षता, युक्तिवादाचा वापर आपले गणिती कौशल्य विकसित करण्यासाठी, गणिताची आवड निर्माण करण्यासाठी केला जातो.

दैनंदिन जीवनात समस्या सोडविण्यासाठी अनेक अडथळे पार करावे लागतात. समस्येचे उत्तर एकदम सापडत नाही. समस्येची क्रमाने मांडणी करून उत्तरे शोधवी लागतात. आव्हानांना सामोरे जाण्यासाठी नेमके काय करावे हे कौशल्य विकसित करण्यासाठी काय करावे ते या पुस्तिकेच्या माधमातून विविध प्रश्नांच्या स्वरुपात मांडले आहे.

निसर्गात विविध आकार आपण बघत असतो. त्या आकारात असणारा आकृतिबंध आपण अनुभवत असतो. भूमितीमध्ये आपण या आकाराच्या गुणधर्माचे अध्ययन करतो. आकृतीच्या जगात असणारा आपला प्रवास द्विमितीय पासून त्रिमितीय आकाराकडे असतो. ही कला आपणाला ओरोगामीच्या माधमातून कागदाला घड्या घालून विशिष्ट प्राणी, फुले यांचे तयार करून त्यातले सौंदर्य आत्मसात करत असतो. हा आपल्या भविष्यातील भौमितिक रचनाचा पाया असतो.

टॅनग्रममध्ये आपण विशिष्ट प्रकारचे सात आकार वापरून आपण वेगवेगळे भूमितीय आकार तयार करतो. हे भाग जोडण्यासाठी आपण तंत्रज्ञान वापरतो. त्यासाठी सूत्रबद्ध मांडणीचा अल्गोरिदम आपण तयार करण्याचे कौशल्य या भागात विकसित केले आहे.

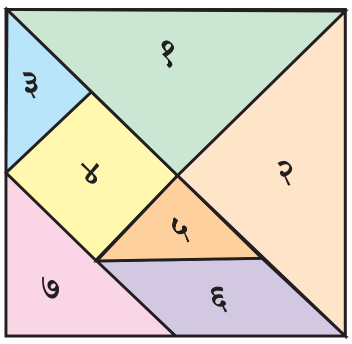
अशा विद्यार्थ्यांना गणिताची आवड लावणाऱ्या विविध कृती आपण आपल्या नावीन्यपूर्ण विचारातून करू शकतो.

या सर्व गोष्टी मनोरंजनाच्या स्वरुपात मांडल्या आहेत. आपणाला या सर्व कृती आवडतील अशी आशा आहे. याच पद्धतीने आपल्या वर्गातील गणित अध्ययन–अध्यापन अधिक मनोरंजक पद्धतीने करून गणित विषयाची विद्यार्थ्यांमधील भीती कमी करून गणित विषयाचा आनंद घेण्याचा मार्ग त्यांना दाखवू शकता!

९. टॅनग्रॅम तयार करूया

कृती : चौरसाकृती कागद वापरून टॅनग्रॅम तयार करण्यास सांगणे. (आवश्यकता असल्यास आंतरजालची मदत घ्या.)

❖ दिलेला टॅनग्रॅम बघा आणि त्यावरील प्रश्नांची उत्तरे रिकाम्या चौकटीत लिहा.



१) क्रमांक एकच्या भागाला किती कोपरे आहेत?

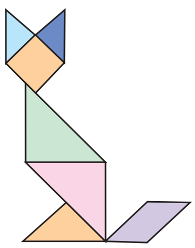
२) क्रमांक चारच्या भागाचे नाव काय आहे?

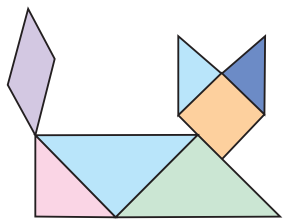
३) कोणते दोन भाग एकत्र केल्यावर मोठा त्रिकोण तयार होईल?

४) टॅनग्रॅममध्ये एकूण किती त्रिकोण आहेत?

५) टॅनग्रॅममध्ये किती चौकोन आहेत?

❖ तयार केलेल्या टॅनग्रॅममधील आकारांचा उपयोग करून खालील आकार तयार करा व ओळखा. (शिक्षकांनी आकार कापून घ्यावेत.)





❖ टॅनग्रॅम तयार करून तुमच्या आवडीचे आकार तयार करा व येथे चिकटवा.

डोके चालवा.

१) मी आहे रुमालासारखा, मला आहेत चार कोपरे, चार बाजू. सांगा पाहू मी कोण? ....

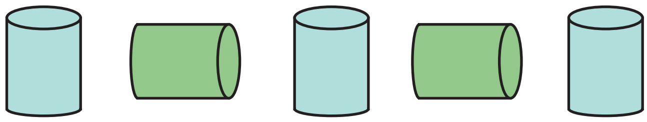
२) मी दिसतो पताकांसारखा, मी तीन बाजू आणि तीन कोपरे मिळून बनतो. ओळखा पाहू मी कोण? ....

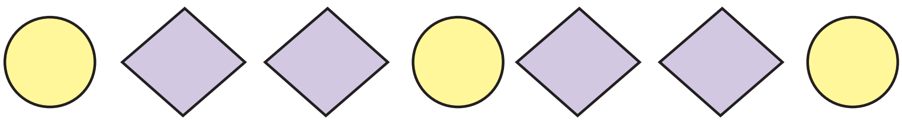
३) मी दिसतो मोबाइलसारखा, मला चार बाजू, चार कोपरे आहेत, पण माझे एक वैशिष्ट्य आहे, माझ्या समोरासमोरच्या बाजू समान आहेत. ओळखा पाहू मी कोण? ....

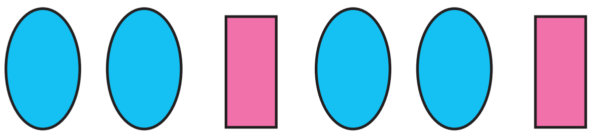
४) कडा आहे पण कोपरे नाहीत, बांगडीसारखा मी दिसतो. ओळखा मला? ....

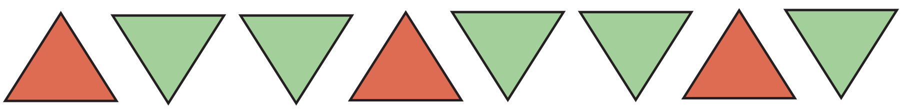
२. आकृतिबंध शोधूया - १

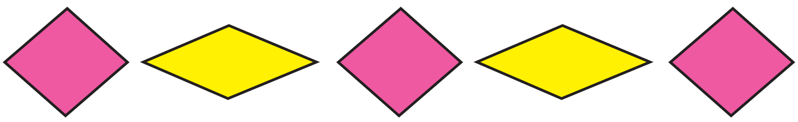
❖ खालील चित्र विविध वस्तूंची ठरावीक क्रमाने मांडणी दर्शवितात. प्रत्येक मांडणीत पुढील एक चित्र काढा. वस्तूनंतर येणारी वस्तू कोणती असेल ते तुम्ही ओळखू शकाल काय? पहिले उदाहरण सोडवून दाखविले आहे.

१)  ....

२)  ....

३)  ....

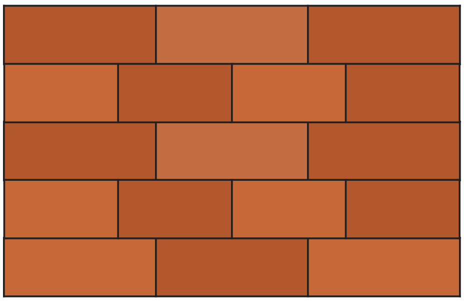
४)  ....

५)  ....

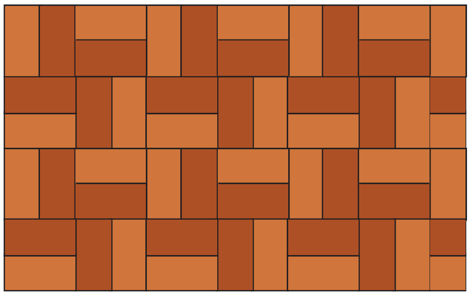
३. आकृतिबंध शोधूया - २

❖ फरशी :

टॅनग्रॅममध्ये ७ वेगवेगळे तुकडे आहेत. समजा ते एकाच आकाराचे असतील तर काय होते? जर अशी फरशी असेल तर त्यास खालीलप्रमाणे रचना करता येते.



ही विटांच्या भिंतीसारखी दिसते.

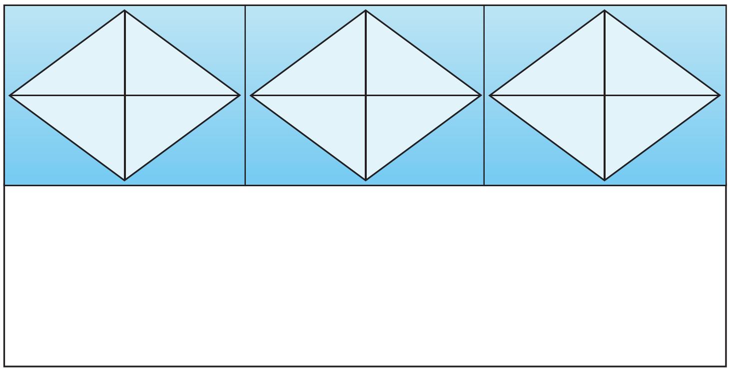


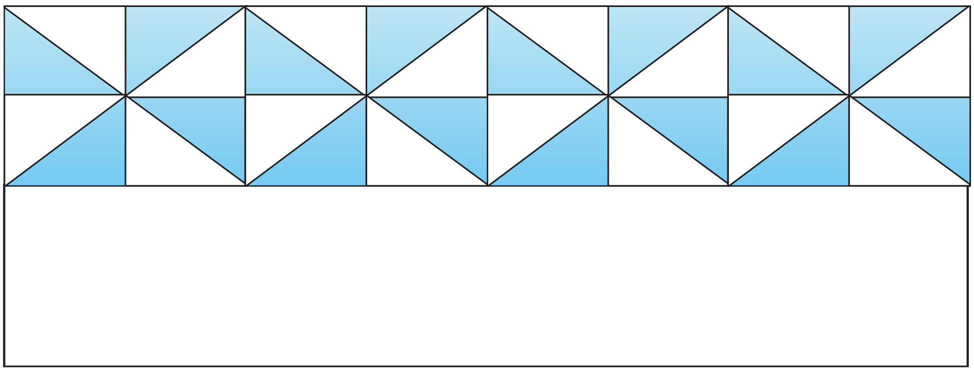
ही जमिनीवर रचलेल्या फरशीसारखी दिसते.

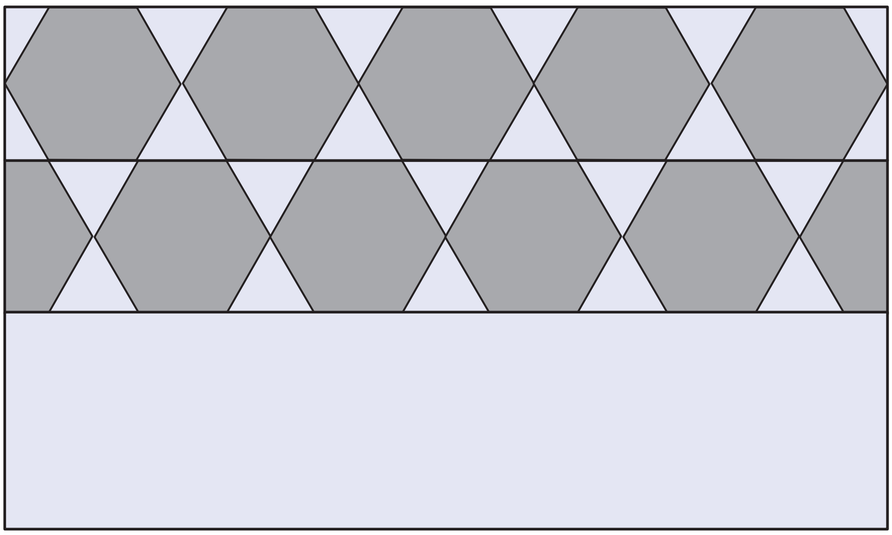
आता चा वापर कमीतकमी दोन नमुने तयार करता येतील. करून पाहा!

❖ **हे करा :**

१) खाली दिलेले आकृतिबंध पूर्ण करा. त्यामध्ये पुन्हा पुन्हा येणाऱ्या फरशीचे निरीक्षण करा.





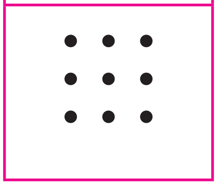


४. भौमितिक रांगोळी

❖ भौमितिक रांगोळी पूर्ण करूया.

त्रिकोण, आयत, चौरस मोजूया.

३ ते ३

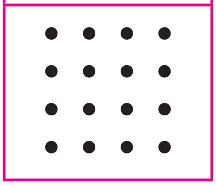


त्रिकोण ☐

चौरस ☐

आयत ☐

४ ते ४

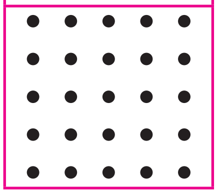


त्रिकोण ☐

चौरस ☐

आयत ☐

५ ते ५

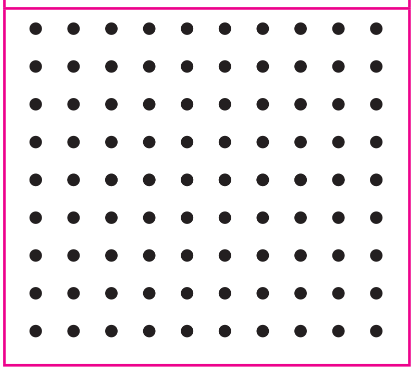


त्रिकोण ☐

चौरस ☐

आयत ☐

१० ते १०



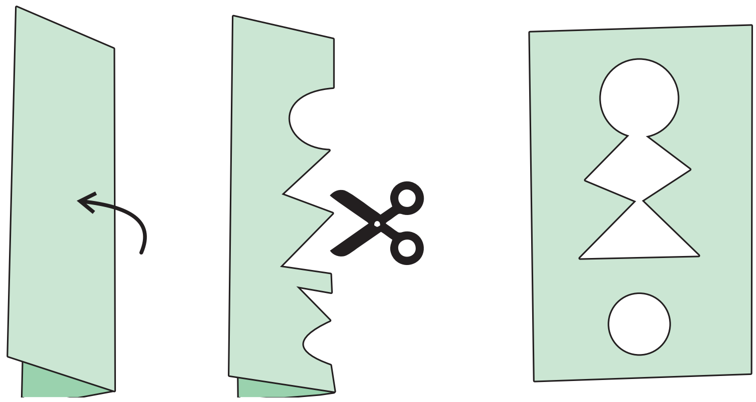
त्रिकोण ☐

चौरस ☐

आयत ☐

५. कागद कापून सममिती चित्र मिळवू

❖ एक कागद घ्या आणि त्याला घडी घाला. खाली दाखविल्याप्रमाणे कात्रीने कापा. ते उलगडून तयार झालेले डिझाईन पाहा. एक अर्धा भाग दुसऱ्या अर्ध्या भागाला जुळतो आहे का?



६. तुमच्या वयाची गंमत

❖ तुझ्या मित्राला सांगा : तुझे वय लिही. त्यामध्ये ५ मिळव. आलेल्या बेरजेला २ ने गुणून आलेल्या संख्येतून १० वजा कर. आलेल्या संख्येला २ ने भाग. तुला कोणती संख्या मिळाली? तुमचा मित्र आश्चर्यचकित झाला का?

❖ तुमचे वय लिहा. ....

त्याला ७ ने गुणा ....

आलेल्या उत्तराला पुन्हा १३ ने गुणा ....

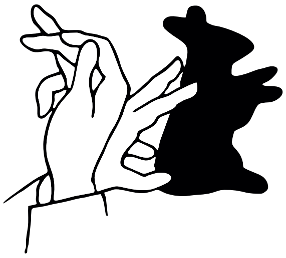
आलेल्या उत्तराला पुन्हा ११ ने गुणा. ....

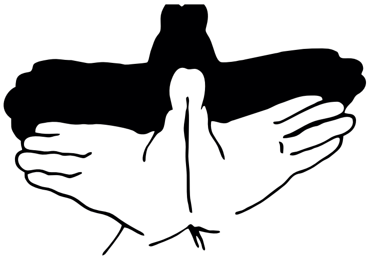
आता, तुमच्या शेवटच्या उत्तराला पहा. त्या उत्तरामध्ये तुमचे वय माहीत करू शकता का? आलेले उत्तर तुमच्या वयाच्या किती पट आहे हे सांगा?

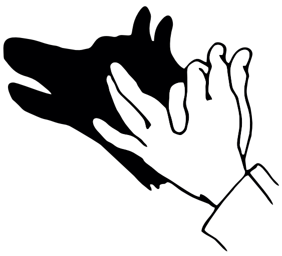
आता, इतरांसोबतही तुम्ही या युक्त्यांचा वापर करू शकता.

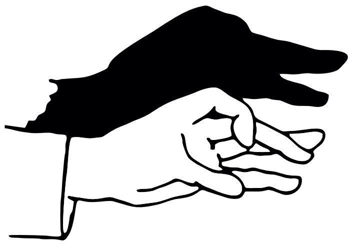
७. खेळ सावल्यांचा

❖ रात्री लाईट गेले होती. सोनलने बॅटरी चालू केली. तिच्या हाताच्या साहाय्याने प्राण्यांची सावली कशी तयार होते ते तिने दाखविले आहे.









प्रयत्न करा :

१) तुमच्या हाताचा वापर करून निरनिराळ्या प्राण्यांची सावली तयार करा.

२) घरातील विविध वस्तू आणि त्यांची सावली यांचे निरीक्षण करा.

३) प्रकाशयोजना व वस्तू यांमधील अंतरानुसार सावलीचा बदलत जाणारा आकार याविषयी निरीक्षणे नोंदविण्यास सांगा.

४) अशाप्रकारे विद्यार्थ्यांशी विविध वस्तू व त्यांच्या सावल्या यांविषयी चर्चा करा.

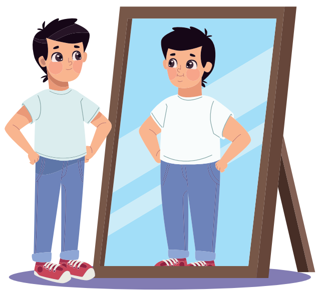
- आपणास पुस्तकावरून आयताकार सावली मिळते. आपल्याला काडीपेटीची सुद्धा आयताकार सावली मिळते. वस्तूचा आकार व त्याची सावली समरूप आहे. त्यासाठी पुस्तक व काडीपेटी ज्या प्रकारे आपण प्रकाशात धरतो. त्यानुसार सावलीचा आकार बदलत जातो.

५) उन्हात आपल्या पडणाऱ्या सावलीचे निरीक्षण दिवसातील वेगवेगळ्या वेळी करण्यास सांगून चर्चा करा.

८. आरशात पाहू

कृती : आरशासमोर स्वत:ची प्रतिमा पाहून योग्य निरीक्षण करा. त्यावरून खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

आरशासमोर उभे रहा. आरशात स्वत:ची प्रतिमा पाहा. आरशापासून दूर जा, परत जवळ जा, तुम्ही काणते निष्कर्ष काढाल ?



१) तुमची आरशातील प्रतिमा .... (मोठी आहे, छोटी आहे, तेवढीच आहे.)

२) जेव्हा तुम्ही आरशापासून लांब जाता तेव्हा तुमची प्रतिमा .... (लांब जाते, जवळ येते.)

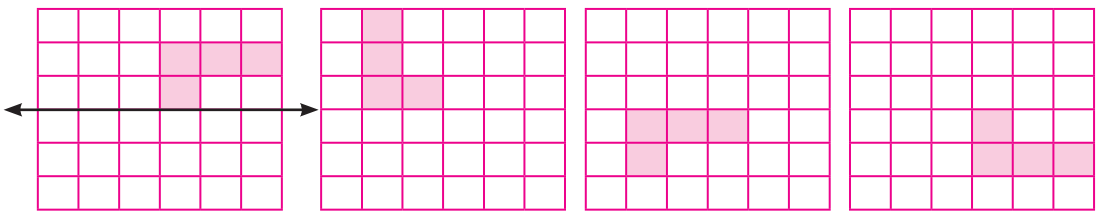
३) आरसा व तुमच्यातील अंतर आणि आरसा व आरश्यातील तुमच्या प्रतिमेतील अंतर .... (समान आहे, असमान आहे.)

४) तुम्ही जेव्हा आरशाच्या जवळ जाता तेव्हा तुमची प्रतिमा .... (जवळ येते, लांब जाते.)

५) तुम्ही जेव्हा तुमचा उजवा हात वर नेता, तेव्हा तुमच्या प्रतिमेचा .... हात वर आहे असे दिसते. (उजवा, डावा)

६) तुम्ही जेव्हा तुमचा डावा हात वर करता, तेव्हा तुमच्या प्रतिमेचा ....हात वर आहे असे दिसते. (उजवा, डावा)

❖ A, B, C पैकी कोणती आकृती दिलेल्या आकृतीची प्रतिमा दर्शविते ? त्या खाली (✓) अशी खूण करा.



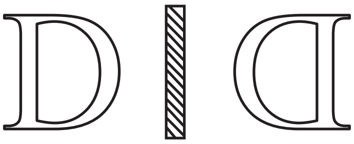
A B C

❖ **स्वत: करून पाहा :**

१) एक आरसा घ्या. एक पांढरा कागद घेऊन त्यावर पेन्सिलीने एक रेघ काढा व तो कागद आरश्यासमोर ठेवा.

२) दुसरा पांढरा कागद घ्या. त्यावर 'D' लिहा. तो कागद आरश्यासमोर धरा आणि 'D' या अक्षराची आरश्यातील प्रतिमा पाहा.

३) आता 'D' म्हणजे वस्तू आणि 'ᗡ' म्हणजे त्याची प्रतिमा. या घटनेला 'परावर्तन' म्हणतात.



आता आरसा काढून घ्या व त्या जागी पेन्सिलीने रेघ काढा. या रेघेला 'परावर्तन अक्ष' किंवा 'प्रतिबिंबित सममिती अक्ष' असे म्हणतात.

निरीक्षण करा :

१) वस्तू व त्याची आरश्यातील प्रतिमा यांचा आकार समान असतो.

२) वस्तू व त्याची प्रतिमा सममिती अक्षापासून समान अंतरावर असतात.

३) जर वस्तू डावीकडून उजवीकडे जात असेल, तर आरशातील प्रतिमा उजवीकडून डावीकडे जाते असे दिसते.

स्वत: प्रयत्न करा :

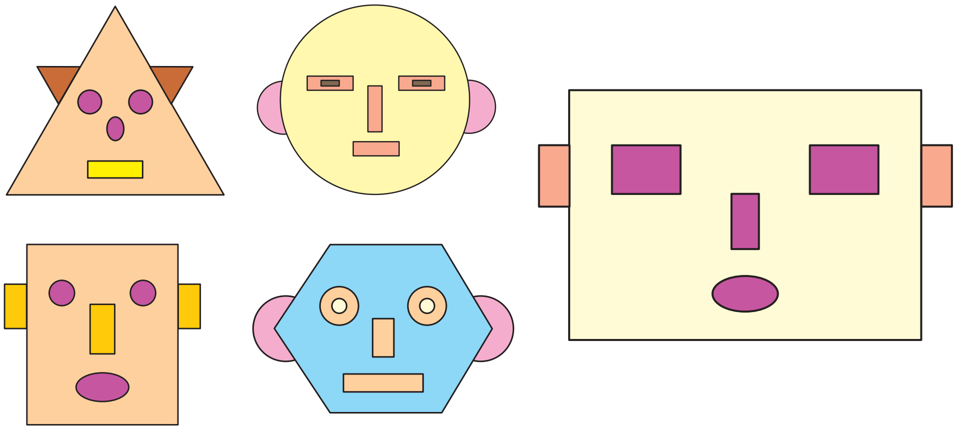
➢ तुमच्या आवडीचे काही आकार काढा आणि त्या प्रत्येकाची प्रतिबिंबित आकृती काढा. तो चार्ट तयार करून वर्गात प्रदर्शित करा.

आकार	प्रतिबिंबित आकृती

९. मुखवटे बनवूया

हेतू : वेगवेगळ्या भौमितिक आकृत्या वापरून मुखवटे तयार करणे.

साहित्य :



कृती : शिक्षकांनी वर्गातील पटसंख्येप्रमाणे चौरस, आयत, त्रिकोण, षट्कोन, पंचकोन याप्रमाणे आकार असलेले कागद प्रत्येकी एक देणे. विद्यार्थ्यांना त्यात भौमितिक आकारांचा वापर करून छानसा मुखवटा बनवण्यास सांगणे. मुखवटा तयार झाल्यानंतर विद्यार्थ्यांना त्यावर प्रश्न विचारणे. जसे :

१) तुम्ही तयार केलेल्या मुखवट्यामध्ये कोणकोणत्या भौमितिक आकृत्यांचा वापर केलेला आहे?

२) त्या आकृत्यांना बाजू किती आहेत, त्या मोजून सांगा.

३) आकृत्यांमध्ये एकूण किती कोन आहेत, ते मोजून सांगा.

शिक्षकांसाठी सूचना : १) शक्य असल्यास विविध रंगांचे कागद द्यावेत.

२) डोळे, नाक, तोंड यासाठी वापरलेले छोटे आकार विद्यार्थ्यांना कात्रीने कापून देणे.

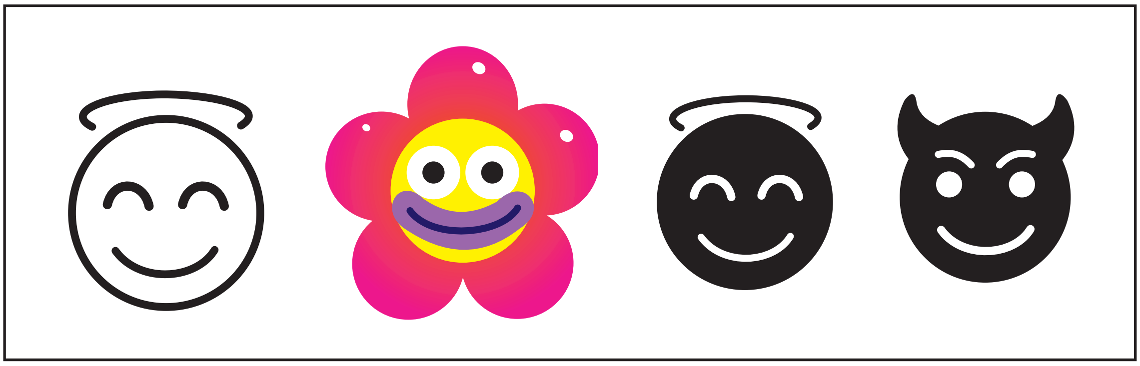
३) घरी गेल्यावर मुखवटा घालता येईल असे इलॅस्टिक लावून द्यावे.

४) मुखवटा घातल्यानंतर फोटो काढण्यास सांगावे.

५) प्रत्येक विद्यार्थ्याने आपले मुखवटे स्वत:चे पूर्ण नाव लिहून जपून ठेवावेत अशी सूचनाही देता येईल.

❖ वेगवेगळे भौमितिक आकार वापरून मुखवटे तयार करणे.

कागदाचे विविध आकार कापून खालीलप्रमाणे छानसे मुखवटे तयार करून घ्यावेत.



मुखवटे तयार करण्यासाठी केलेली कृती क्रमाने लिहिण्यास सांगावे.

१) ....

२) ....

३) ....

४) ....

५) ....

६) ....

७) ....

८) ....

९) ....

१०) ....

१०. कोणते घर कोणत्या अंकाचे?

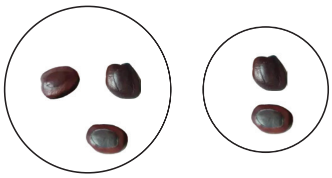
हेतू : संख्येतील अंकांचे स्थान (घर) समजणे.

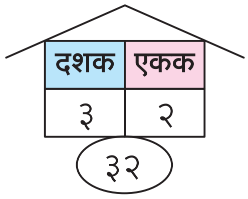
उद्देश : १) वस्तूंची मोजणी करता येणे.

२) संख्यांतील अंकांचे स्थान लक्षात येणे.

३) दोन अंकी अक्षरी संख्या स्वत: तयार करून लेखन व वाचन करता येणे.

साहित्य : खडू, खडे/पिस्त्याचे कवच/चिंचोके





कृती : १) सर्वप्रथम फरशीवर एक मोठे व एक छोटे असे दोन रिंगण आखून घ्यावी.

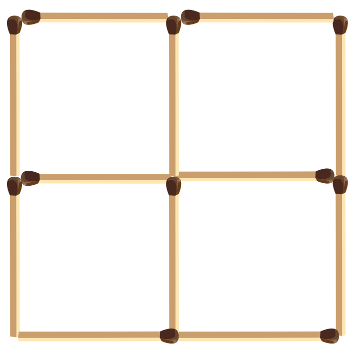
२) खडे/पिस्त्याचे कवच/चिंचोके विद्यार्थ्यांना हातात देऊन रिंगणात टाकण्यास सांगावे.

३) मोठे रिंगण अर्थातच दशकाचे असेल. छोटे रिंगण एककाचे असेल. या रिंगणात जितक्या वस्तू असतील. त्याप्रमाणे दोन अंकी संख्या तयार करावी. तयार केलेली संख्या अंकात व अक्षरांत लिहिण्यास सांगावी. संख्येचे मोठ्याने वाचन करण्यास सांगावे.

सदर खेळ खेळताना दोन रिंगणांच्याऐवजी तीन/चार/पाच/सहा/सात रिंगणे घेऊन संख्या तयार करण्याचा सराव घेता येईल.

११. डोके चालवा - १

❖ आकृतीमधील कोणत्याही दोन काड्या अशा प्रकारे काढून टाका की, फक्त दोनच चौरस राहतील.

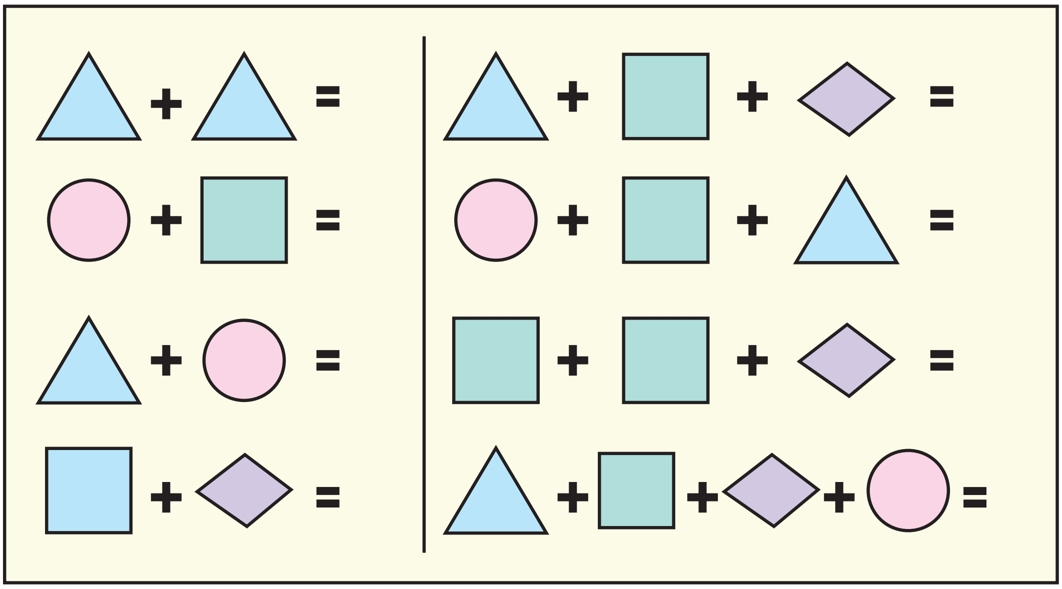


१२. डोके चालवा - २

❖ रिकाम्या चौरसांमध्ये १ ते ९ मधील एक अंक एकदाच वापरून कोडे सोडवा.

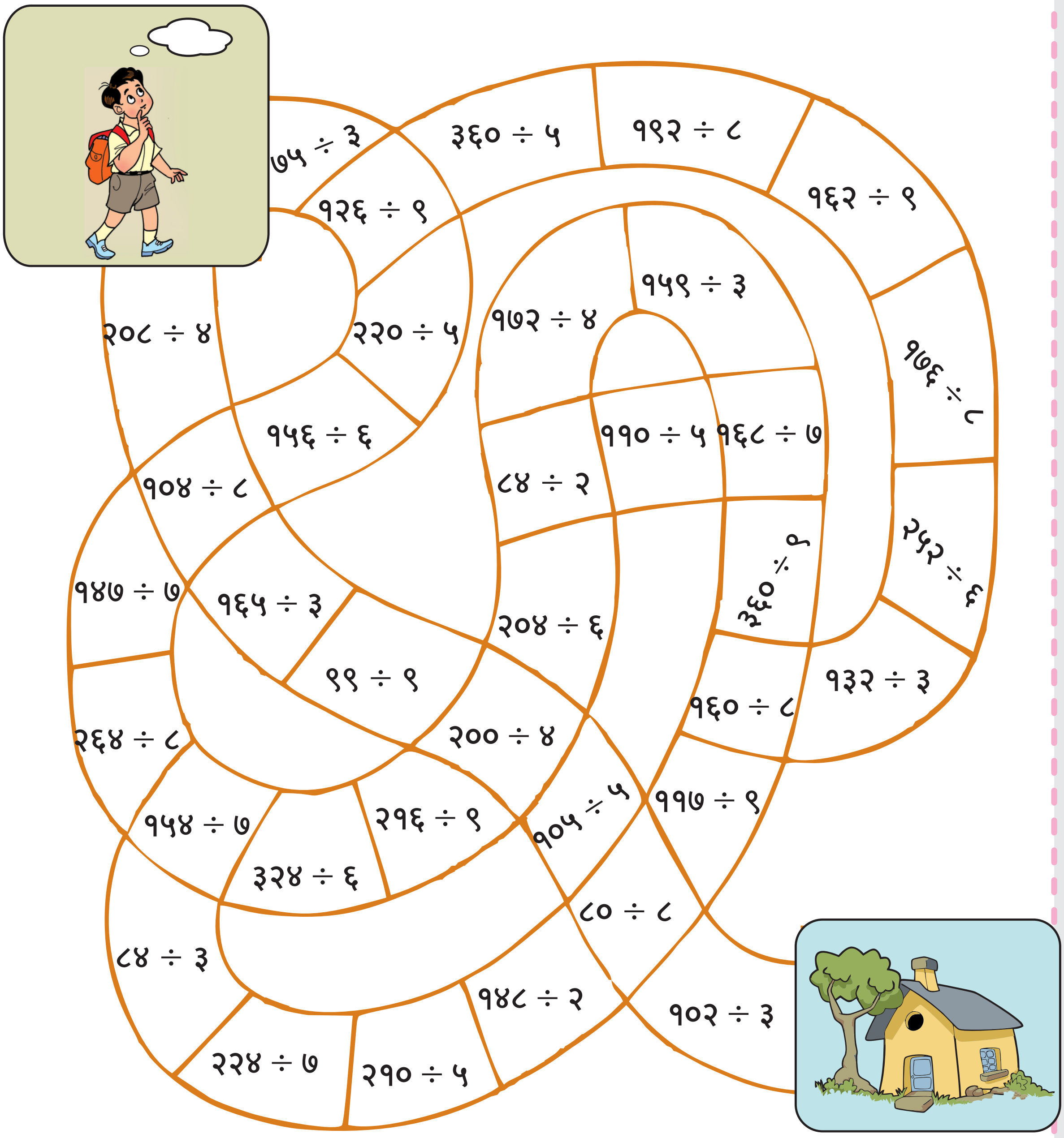
□	x	□	x	□	=	५४
x		x		x		
□	x	□	x	□	=	१२०
x		x		x		
□	x	□	x	□	=	५६
=		=		=		
९६		१८०		२१		

❖ डोके चालवा.



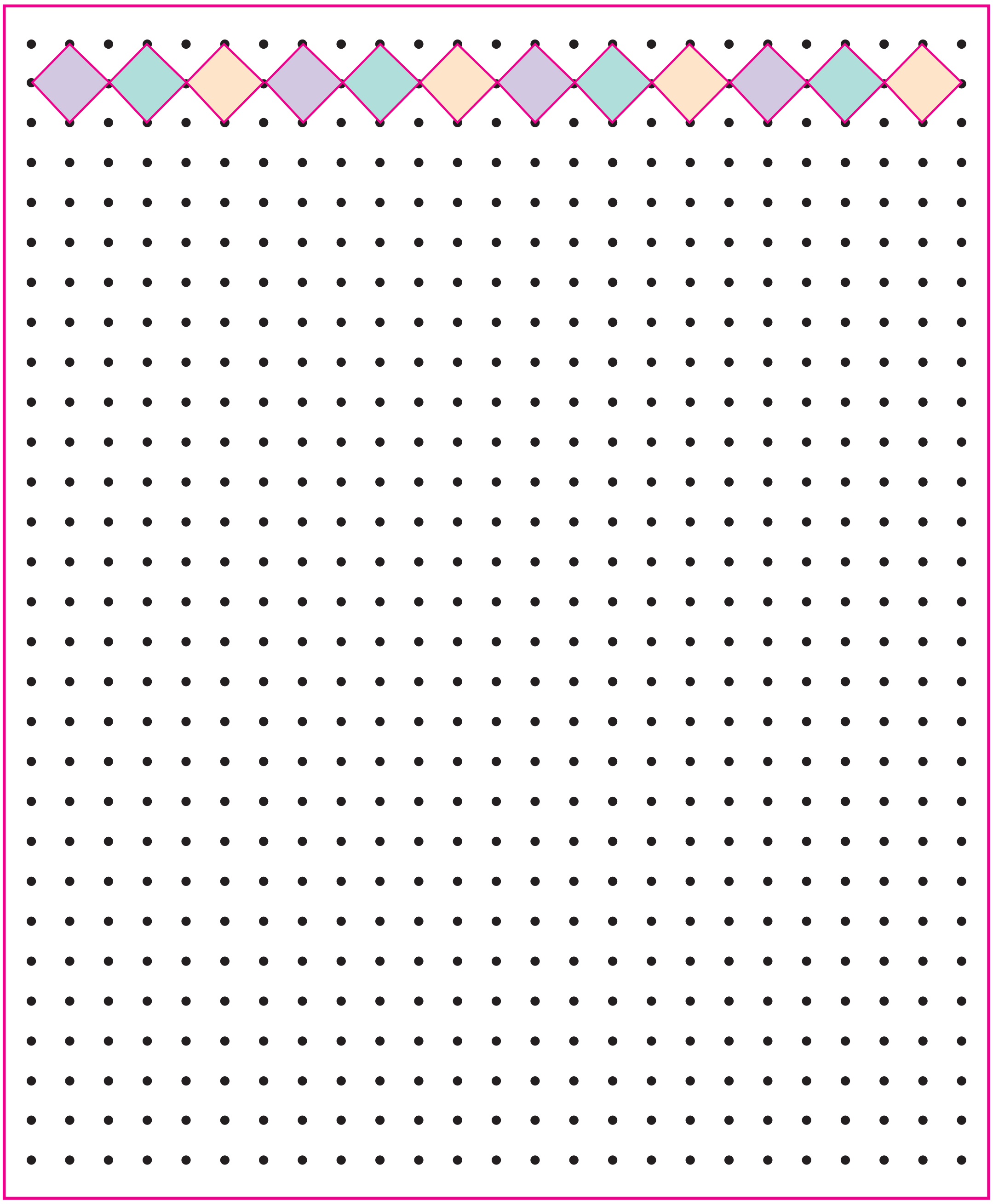
१३. डोके चालवा - ३

❖ ज्या भागाकाराच्या उदाहरणाचे उत्तर सम संख्या येईल त्या मार्गावरून रोहनला घरापर्यंत पोहोचवा.



१४. आकृतिबंध

❖ तुझ्या आवडीचे आकृतिबंध तयार कर.



❖ गणितातील गंमत

गणितातील गंमत

❖ १ ते ९ अंकांमधील कोणतेही ४ अंक घे. (एक अंक एकदाच घे.) उदा. ३,७,४, १

❖ त्या अंकापासून मोठ्यात मोठी संख्या बनव. उदा. ७४३१

❖ त्या अंकापासून लहानात लहान संख्या बनव. उदा.१३४७

❖ तयार झालेल्या मोठ्यात मोठ्या संख्येतून लहानात लहान संख्या वजा कर.

$$\begin{array}{r} ७४३१ \\ -\ १३४७ \\ \hline ६०८४ \end{array}$$

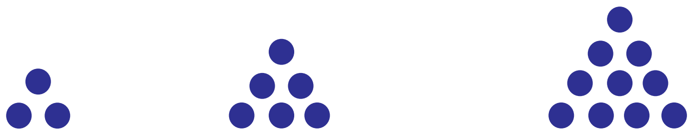
❖ आलेल्या उत्तरातील अंकांची उलट मांडणी करून संख्या लिही. ४८०६

❖ वजाबाकी करून आलेल्या संख्येची व उलट मांडणी करून लिहिलेल्या संख्येची बेरीज कर.

$$\begin{array}{r} ६०८४ \\ +\ ४८०६ \\ \hline १०,८९० \end{array}$$

❖ आता तू कोणतेही ४ अंक घेऊन हीच कृती कर. उत्तर तेच येईल! विश्वास नाही बसत? तर तू करून बघ.

❖ ठिपक्यांचे निरीक्षण करून आकृतिबंध ओळखा, पुढच्या त्रिकोणी संख्या दाखवा आणि लिहा.



१ + २ = ३	१ + २ + ३ = ६	१ + २ + ३ + ४ = १०	

१) १ + २ = [३]

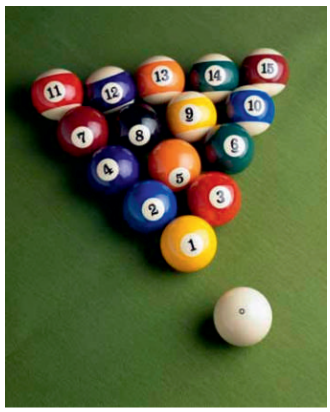
२) १ + २ + ३ = [ ]

३) १ + २ + ३ + ४ = [ ]

४) १ + २ + ३ + ४ + ५ = [ ]

५) १ + २ + ३ + ४ + ५ + ६ = [ ]

६) १ + २ + ३ + ४ + ५ + ६ + ७ = [ ]



❖ खालील रिकाम्या चौकटीत १ ते ९ अंक उभ्या व आडव्या ओळीत एकदाच येतील असे लिहा.

५	६		९			४	२	७
३			६	८		९		
	९				४			
	२				५	८		१
८		१		२		३		
४			८	९			५	६
७	३		१				९	
२	१	९					६	४
	८		४				३	२

❖ डोके चालवा.

+ = ३०० ग्रॅम

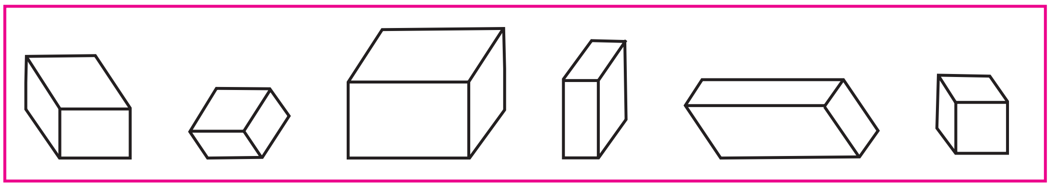
+ = ५५० ग्रॅम

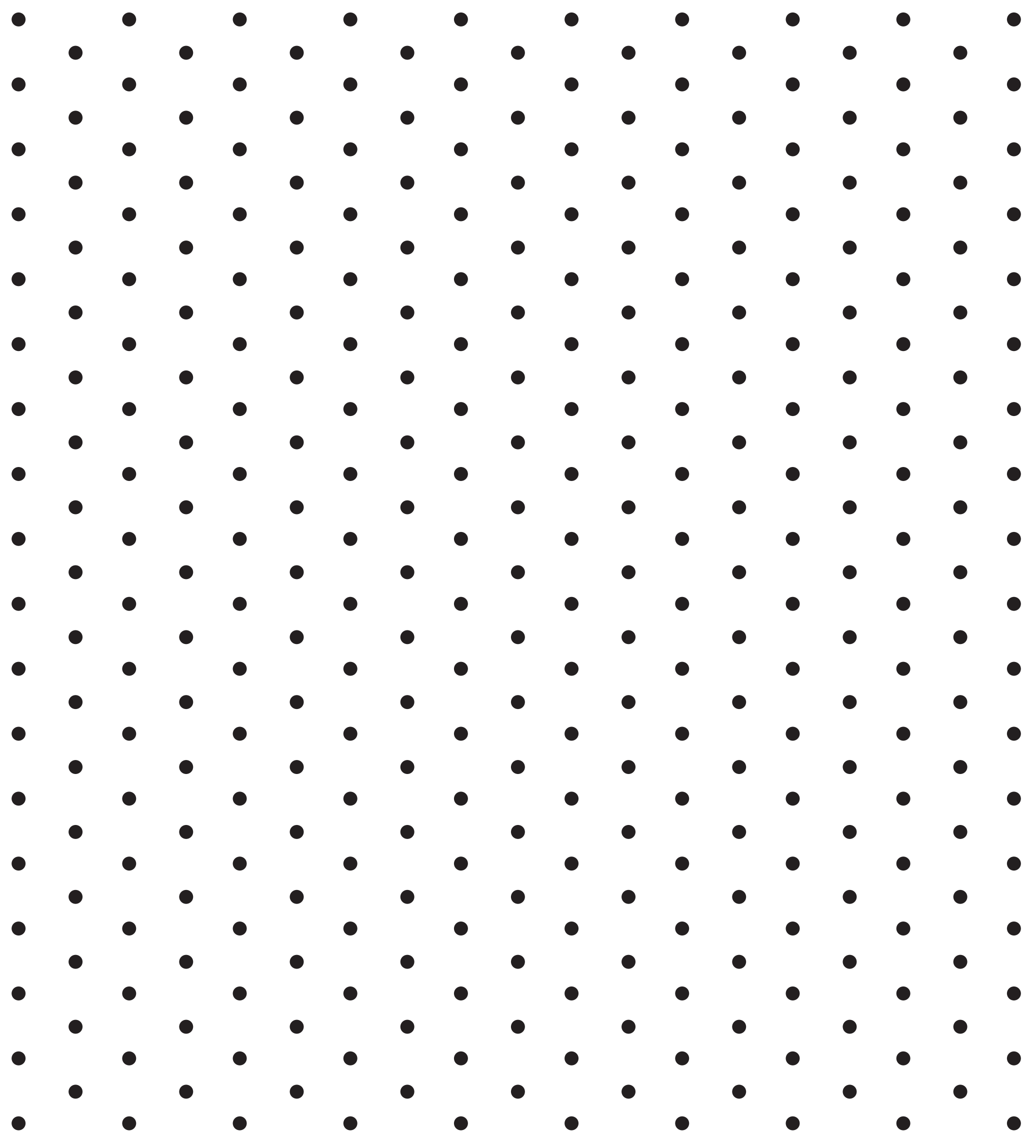
+ = ४५० ग्रॅम

+ = ☐ ग्रॅम

१५. त्रिमितीय आकार

❖ दिलेले त्रिमितीय आकार ठिपक्यांच्या कागदावर (डॉट पेपर) काढा.





१६. गणितीय शब्दकोडे

उद्देश : १) विद्यार्थ्यांची गणितीय भाषेशी मैत्री होणे.

२) विद्यार्थ्यांना गणितीय संकल्पनांचे दृढीकरण होणे.

कृती : सोबत एक गणितीय शब्दकोडे दिले आहे. त्या शब्दकोड्याची झेरॉक्स (Enlarge) प्रत प्रत्येक विद्यार्थ्याला द्यावी व शब्दकोडे सोडविण्यास सांगावे. वैयक्तिक किंवा गटांत शब्दकोडे सोडविण्यास सांगावे. याचप्रमाणे शिक्षकांनी स्वतः शब्दकोडी तयार करावी. विद्यार्थ्यांनाही शब्दकोडी तयार करण्यास प्रोत्साहित करावे.

१	२	३	४	५	६
७	८	९	१०	११	१२
१३	१४	१५	१६	१७	१८
१९	२०	२१	२२	२३	२४
२५	२६	२७	२८	२९	३०
३१	३२	३३	३४	३५	३६

आडवे शब्द :

४) ५७ या संख्येतील ५ चे स्थान (३ अक्षरी)

७) दोन संख्येतील फरक काढण्यासाठी करावी लागणारी क्रिया (४ अक्षरी)

२०) पद्धत (२ अक्षरी)

२६) सर्व पृष्ठे चौरसाकृती असणारी त्रिमितीय आकृती. (२ अक्षरी)

२८) हे काढण्यासाठी वजाबाकी करतात. (३ अक्षरी)

३१) दोन संख्यांचा फक्त १ हा एकच सामाईक विभाजक असणाऱ्या संख्या (४ अक्षरी)

३५) २ ने निःशेष भाग जाणाऱ्या संख्या. (२ अक्षरी)

उभे शब्द :

१) पूर्ण भाकरीचा चौथा भाग (२ अक्षरी)

२) बाजू (२ अक्षरी)

३) दंडगोलाकृती वस्तू (२ अक्षरी)

५) शंभर (३ अक्षरी)

६) इष्टिकाचितीला १२ असतात. (२ अक्षरी)

७) वर्तुळावरील कोणत्याही दोन बिंदूमधील भागाचे नाव

९) भागाकार करून उरणारी संख्या. (२ अक्षरी)

१४) वर्तुळकडा (३ अक्षरी)

१६) व्यापलेली जागा (४ अक्षरी)

१८) ज्या संख्येने भागतात ती संख्या (३ अक्षरी)

२३) सर्व बाजू समान व सर्व कोन काटकोन असणारी आकृती (३ अक्षरी)

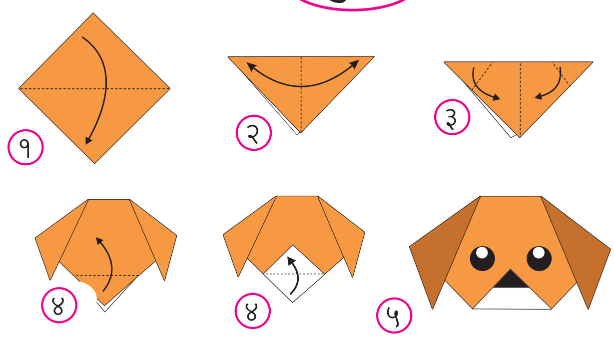
१७. प्राण्यांना भेटूया

❖ ओरिगामीतून विविध प्राणी विद्यार्थ्यांकडून तयार करून घ्यावेत. जसे – कुत्रा, ससा, बेडूक इत्यादी.

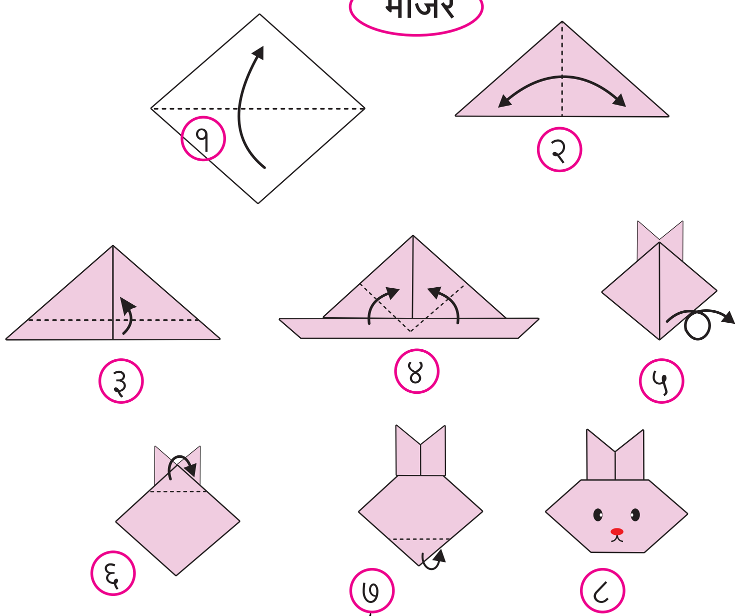
प्राणी तयार करत असताना कागद कसा वापरला? त्याचा आकार कोणता आहे? कागदांच्या किती घड्या केल्या? कागदांची घडी केल्यानंतर कोणकोणते आकार मिळाले? त्या आकाराला असणाऱ्या कडा, कोपरे, कोन इत्यादींविषयी चर्चा करावी.

प्राण्यांशिवाय कागदापासून विविध पक्षी, खेळणी, वाहने, घर अशा वस्तू तयार करून घ्याव्यात. कृती दरम्यान गणिती गप्पा कराव्यात.

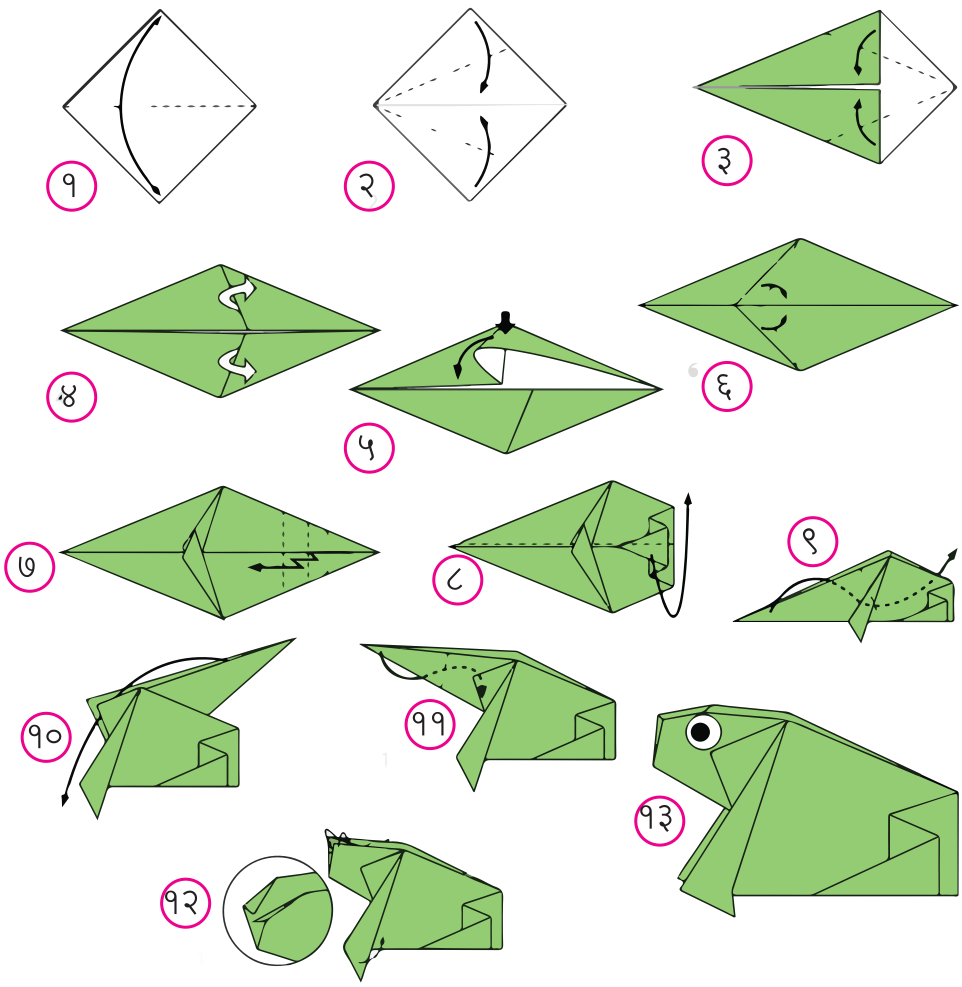
कुत्रा



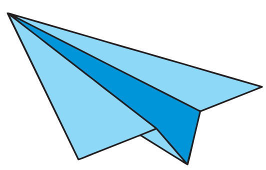
मांजर



बेडूक

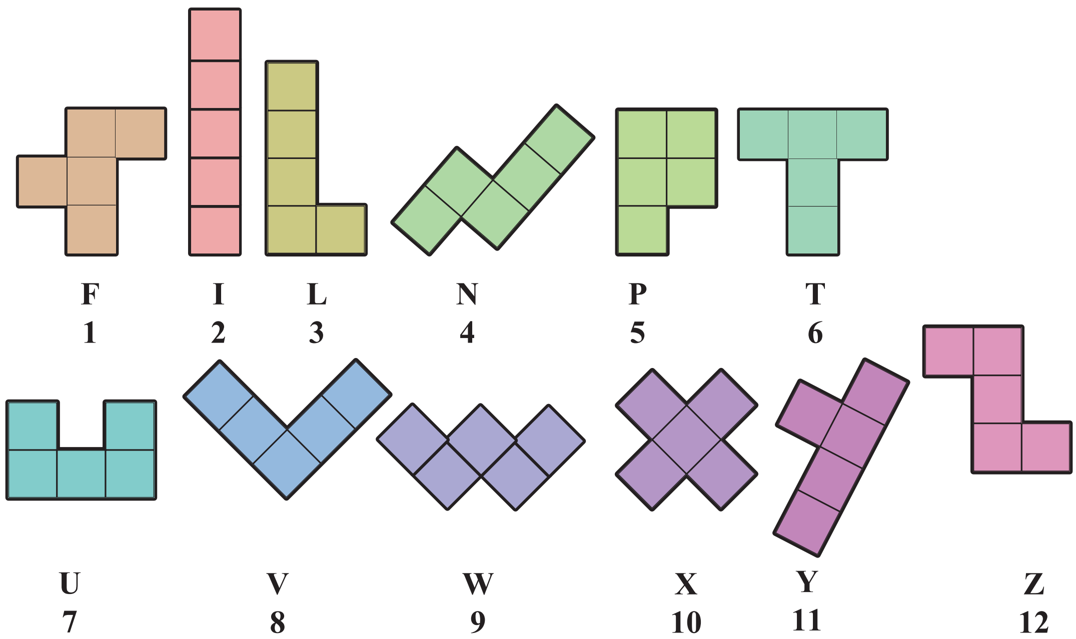


करून पाहा



१८. पेन्टोमिनो

❖ **पेन्टोमिनो :** समान मापाचे पाच चौरस बाजूने जोडून तयार झालेली आकृती.

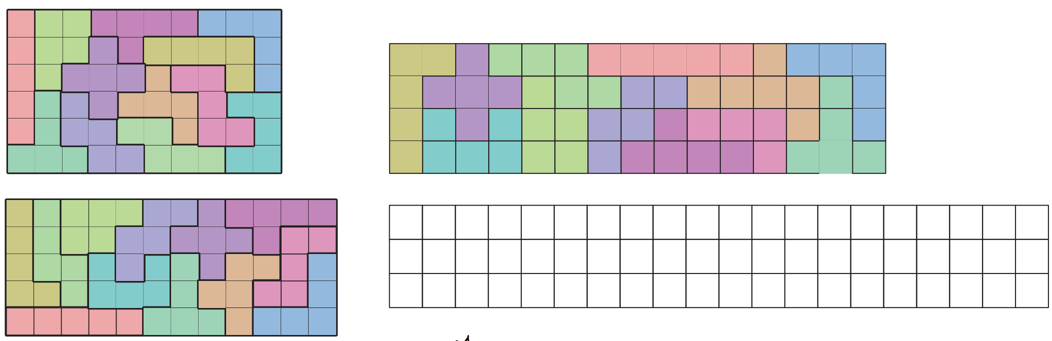


कृती : वरील आकार चौकट कागदातून प्रत्येकी ५ चौरस येतील असे तुकडे कापून घेणे. १२ प्रकारे वेगवेगळे पेन्टोमिनो तयार होतात. त्यांच्या आकारानुसार इंग्रजी अक्षराने दर्शविता येतात. असे F I L N P T U V W X Y Z

१) वरील सर्व आकार जुळवून एक आयत पूर्ण करा.

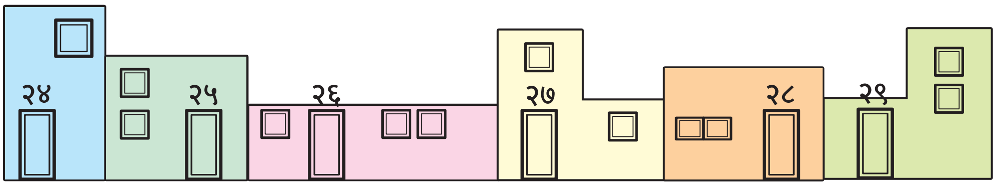
२) याप्रमाणे ६ × १५, ५ × १२, ४ × १५ चे कोडे दिल्यानुसार सोडवा व ३ × २० चे कोडे स्वत: सोडवा.

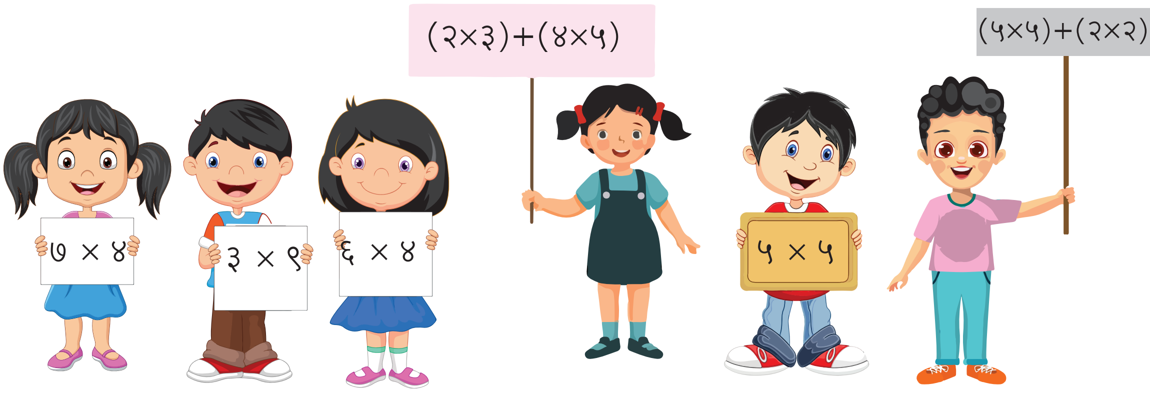
३) वरील काही आकार वापरून प्राण्यांच्या प्रतिकृती तयार करा. असे विविध खेळ तयार करा.



१९. माझे घर कोणते?

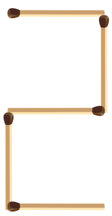
❖ पाटीवरील उदाहरणे सोडवून माझ्या घराचा नंबर कोणता? ते ओळखून रेघेने जोडी लावा.





❖ काड्या वापरून ० ते ९ आंतरराष्ट्रीय/रोमन अंक तयार करा.

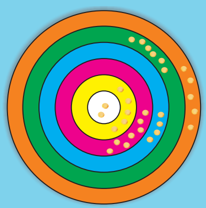
जसे :

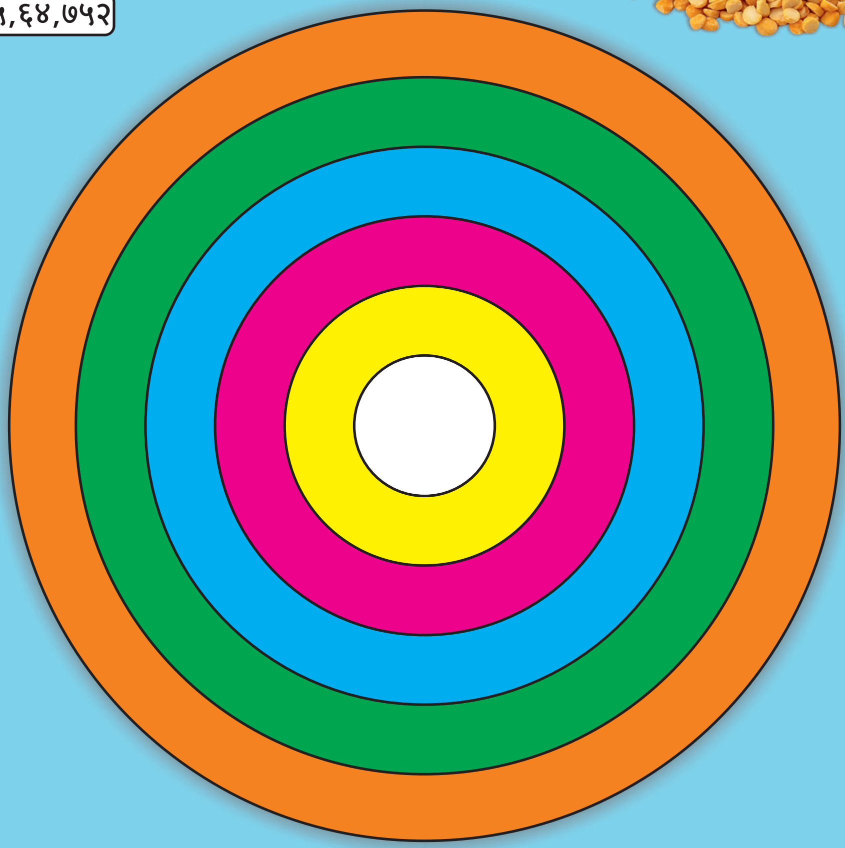


0	1	2	3	4	5	6	7	9

❖ वरील अंक विद्यार्थ्यांना कोठे कोठे दिसतात याची यादी करायला सांगा.

चला संख्यांशी खेळूया.

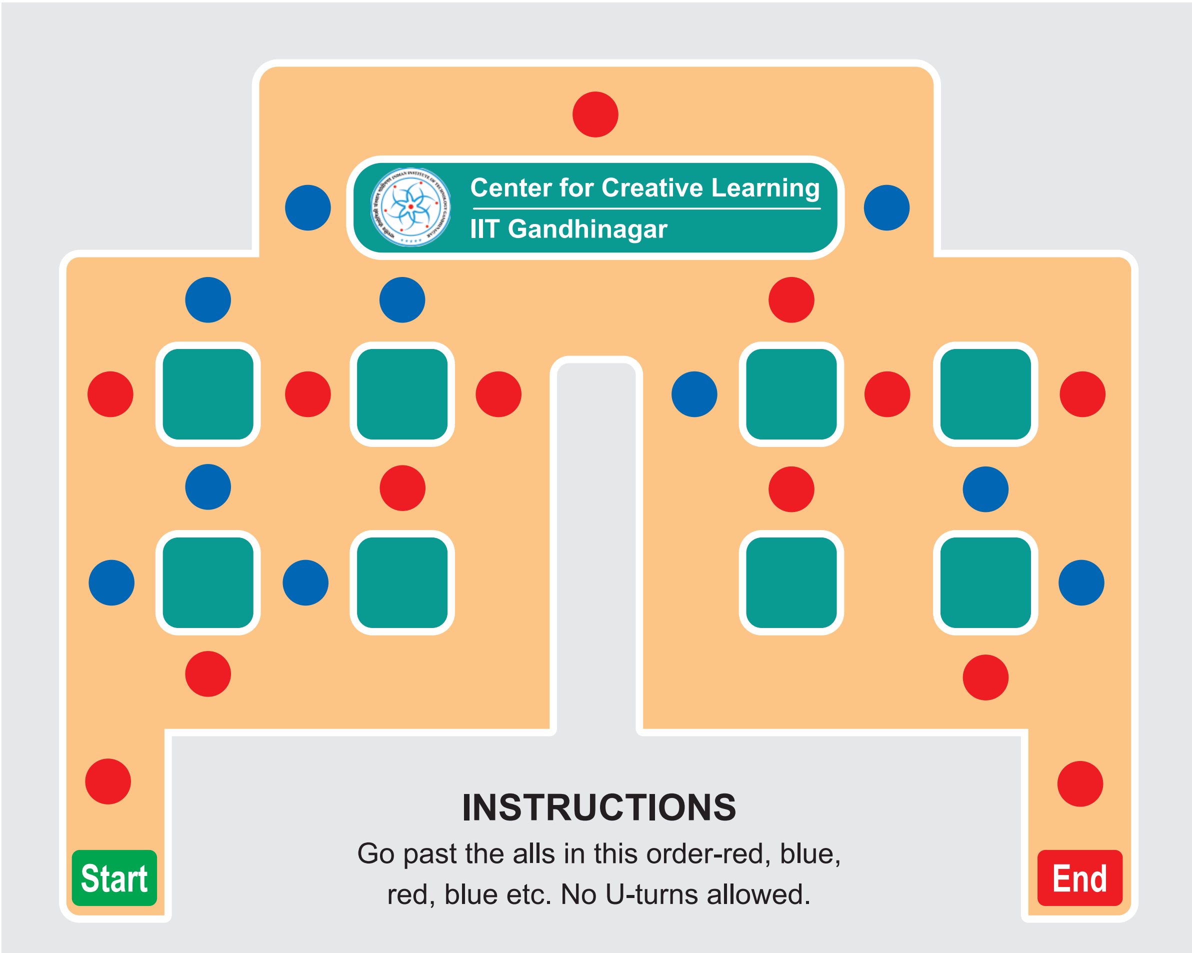




पांढरा	एकक	पिवळा	दशक	गुलाबी	शतक
निळा	हजार	हिरवा	दशहजार	नारिंगी	लक्ष

❖ याप्रकारे आपण फरशीवर गणित पेटीतील साहित्य वापरून खेळू शकता.

२०. मार्ग शोधूया



सूचना : कोणताही U turn न घेता निळा, लाल–निळा, लाल–निळा, लाल.. याच क्रमाने ठिपके ओलांडून शेवटपर्यंत पोहोचा.

सूचना : शेवटापर्यंत पोहोचण्यासाठी तुम्ही फक्त सरळ जाऊ शकता किंवा उजवीकडे वळू शकता. तुम्ही कोणत्याही वळणावर डावीकडे वळू शकत नाही.

Center for Creative Learning
IIT Gandhinagar

5 START	3	3	2	4	4
3	3	4	4	2	4
1	4	1	2	4	2
3	4	1	3	2	3
4	3	2	4	4	4
2	3	5	2	3	END

Each square has a number that indicates how far you must move - Horizontally or Vertically

सूचना : प्रत्येक चौकटीतील अंकानुसार तुम्ही तेवढी घरे उभे किंवा आडवे जाऊ शकता.

२१. फिबोनॉक्सीची क्रमिका

❖ इ. स. १२०२ मध्ये फिबोनॉक्सी नावाचा गणितज्ज्ञ त्यांच्या आकड्याच्या एका श्रेणीमुळे जगप्रसिद्ध झाला. त्या श्रेणीत विद्यार्थ्यांना विचार करायला भरपूर वाव आहे. त्याच्या विशिष्ट रचनेचा निसर्गाशी सुद्धा जवळचा संबंध आहे.

१, १, २, ३, ५, ८, १३, २१, ३४, ५५, ८९, १४४

❖ विद्यार्थ्यांना या श्रेणीचे निरीक्षण करायला सांगावे.

१) १ + १ = २ (पुढची संख्या ही आधीच्या २ संख्यांची बेरीज आहे.)

१ + २ = ३

२ + ३ = ५

३ + ५ = ८

२) १३ × २१ = २७३

१३ च्या अलीकडची संख्या ८

२१ च्या पलीकडची संख्या ३४

३४ × ८ = २७२

२७३ − २७२ = १ फरक येतो.

याप्रमाणे क्रमिकेतील कोणत्याही संख्या घेऊन १ चाच फरक होतो. याचा आनंद विद्यार्थ्यांना घ्यायला लावा.

३) १ + १ + २ + ३ + ५ + ८ + १३ + २१ = ५४

२१ च्या पुढची संख्या सोडा.

म्हणजे ३४ सोडा.

पुढची संख्या = ५५

५५ − १ = ५४

ही बेरीज आली.

अशी अनेक आश्चर्ये या श्रेणीत दडलेली आहेत. विद्यार्थ्यांना अजून नवीन आश्चर्ये शोधण्यास प्रोत्साहित करा.

२२. माझ्या नावीन्यपूर्ण कृतींच्या नोंदी

- तुम्ही तुमच्या गणित वर्गाध्यापनामध्ये सर्व घटकांशी संबंधित घेत असलेल्या कृतींची सविस्तर माहिती लिहा.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

❖ आपण वर्गात करत असलेल्या नावीन्यपूर्ण कृती, त्यांचे फोटो, व्हिडिओ आम्हांला देखील पाठवा. (E-mail : mathsdept@maa.ac.in)

संदर्भसूची

१) गणितातील रंजक खेळ – श्याम मराठे.

२) गणिती जादू – एस. जे. बोर्डे.

३) गणितातील कयास खरे व चुकलेले – डॉ. व. ग. टिकेकर.

४) गोष्टी गणिताच्या – किरण बर्वे.

५) धन्यवाद श्रीयुत गुणाकार – पु. ग. वैद्य.

६) कापरेकर : प्रतिभावंत गणिती – डॉ. मधुसूदन व्ही. डिंगणकर.

७) झुंजी गणिताच्या – पु. ग. वैद्य.

८) कथा गणित की – प्रा. ल. वा. गुर्जर.

९) चकित करणारी गणिते – श्याम मराठे.

१०) आमचा महागणिती – रामानुजन – रविंद्र येवले.

११) मस्करी रंजक गणिताशी – पु. ग. वैद्य.

१२) गणितातील विविध १०० – नंबरी–गमती–जमती कोडी करामती – मनोहर चंपानेरकर.

१३) Games and activities worksheets - एकलव्य प्रकाशन.

१४) खेलो गणित – एकलव्य प्रकाशन.

१५) गणित की गतिविधियाँ – जेन पोर्टमेन, जेरेमी रिचर्डसन.

१६) मजेदार गणित – एन. वापन्यारी.

१७) गणित पहेलियाँ – टी. पी. सन्जन.

१८) अपने हाथ गणित – अरविंद गुप्ता.

१९) गणित मला नावडे.

२०) किमया गणित मैत्रीची – जेन पोर्टमेन, जेरेनी रिचर्डसन.

२१) ग गणिताचा – अरविंद गुप्ता.

२२) खेल खेल में गणित.

२३) बेब्रास संस्था.

२४) सेंटर फॉर क्रिएटिव्ह लर्निंग, आय.आय.टी. गांधीनगर.

श्रेयनामावली

जादुई गणित : शिक्षक मार्गदर्शिका (इयत्ता : पहिली ते पाचवी)
लेखन, निर्मिती व समीक्षण सहभाग

अ.क्र.	तज्ज्ञ मार्गदर्शक	पद	कार्यालयाचे नाव
१)	रत्नप्रभा भालेराव	प्राचार्य	जिल्हा शिक्षण व प्रशिक्षण संस्था, भंडारा.
२)	सरस्वती सूर्यवंशी	वरिष्ठ अधिव्याख्याता	जिल्हा शिक्षण व प्रशिक्षण संस्था, गोंदिया.
३)	डॉ. शिवाजी ठाकूर	अधिव्याख्याता	जिल्हा शिक्षण व प्रशिक्षण संस्था, धुळे.
४)	निलोफर पटेल	अधिव्याख्याता	जिल्हा शिक्षण व प्रशिक्षण संस्था, जालना.
५)	शैलेश पाटील	अधिव्याख्याता	जिल्हा शिक्षण व प्रशिक्षण संस्था, अकोला.
६)	सुवर्णा देशपांडे	माध्यमिक शिक्षक	न्यू इंग्लिश स्कूल, सातारा.
७)	अतुल पटवा	माध्यमिक शिक्षक	भाऊसाहेब फिरोदिया हायस्कूल, अहमदनगर.
८)	अजित तिजोरे	माध्यमिक शिक्षक	श्री नारायण आचार्य विद्यानिकेतन, चेंबूर, मुंबई.
९)	संजीव भोर	माध्यमिक शिक्षक	रेणुकामाता माध्य. विद्यालय, रासे, ता. खेड, जि. पुणे.
१०)	नामदेव धनावडे	पदवीधर शिक्षक	जि. प. प्राथ. शाळा, म्हाते (खु), ता. जावळी, जि. सातारा.
११)	प्रदीप पालवे	सहशिक्षक	लक्ष्मीबाई भाऊराव पाटील विद्यालय, अहमदनगर.
१२)	शामराव जुनघरे	पदवीधर शिक्षक	जि. प. प्राथ. शाळा, भोगवली मुरा, ता. जावळी, जि. सातारा.
१३)	सुवर्णा पवार	सहशिक्षक	जि. प. प्राथ. शाळा आर्वी, ता. हवेली, जि. पुणे.
१४)	प्रदीप गोडसे	सहशिक्षक	जि. प. कन्या शाळा निटूर, जि. लातूर.
१५)	विनिता सोनावणे	सहशिक्षक	मनपा शाळा क्र. ८७ बी. औंध, पुणे.
१६)	स्नेहल पाटोळे	सहशिक्षक	मनपा शाळा क्र. १५१ बी. बाणेर, पुणे.
१७)	राजेंद्र मेमाणे	विषय साधनव्यक्ती	URC, हडपसर, जिल्हा शिक्षण व प्रशिक्षण संस्था, पुणे.
१८)	वैशाली शेवाळे	विषय साधनव्यक्ती	URC, औंध, जिल्हा शिक्षण व प्रशिक्षण संस्था, पुणे.
१९)	विठ्ठल गोरडे	से. नि. शिक्षणाधिकारी	पुणे.
२०)	गणेश कोलते	सेवानिवृत्त शिक्षक	बुलढाणा.
२१)	तरुबेन पोपट	निवृत्त मुख्याध्यापिका	पुणे.
२२)	सोनिया गार्चा	एनजीओ	बेब्रास इंडिया.

संख्यांशी खेळूया
कृतीतून गणित अध्ययन
गणित गप्पा
संगणन विचार करूया
परिसरातील गणित
मनोरंजक गणित
गणित प्रयोग शाळा