शाळा

नवोपक्रम

2011-2012

विषय-गणीत

गोष्टी अपूर्णांकांच्या

सौ. अनिता अनिल कुलकर्णी

कमला निंबकर बालभवन,
फलटण.

प्रमाणपत्र

मा० समन्वयक,

विस्तार सेवा केंद्र,

आझाद कॉलेज ऑफ एज्युकेशन,

सातारा.

या स्पर्धेसाठी सादर केलेला नवोपक्रम माझ्या स्वतःच्या शैक्षणिक अनुभवावर/उपक्रमावर आधारित आहे. हा नवोपक्रम काल्पनिक नाही. तसेच भारतीय अथवा विदेशी लेखकांच्या ग्रंथातील माहितीच्या आधाराने हा प्रकल्प लिहिलेला नसून मी विविध अंगाने केलेल्या क्रिया-यांचा व राबवलेल्या उपक्रमाचा सूक्ष्म अभ्यास आहे. तसेच हा नवोपक्रम इतर कोणत्याही व्यक्तीकडून लिहून तो माझ्या नावावर मी सादर केलेला नाही.

मुख्याध्यापक स्वाक्षरी

मंजिरी निंभोरकर मुख्याध्यापक,
प्राथमिक विभाग
कमला निंबकर बालभवन

कमला निंबकर बालभवन फलटण

स्पर्धकाची स्वाक्षरी,
Kulkarni AA

प्रमाणपत्र

प्रमाणित करण्यात येते की,

माझा हा नवोपक्रम प्रकल्प राज्य अथवा राष्ट्रीय स्तरावरील अन्य कोणत्याही स्पर्धेसाठी अथवा परिक्षेसाठी यापूर्वी पाठवण्यात आलेला नाही. तसेच सदरहू नवोपक्रम संस्थेच्या /शाळेच्या वा अन्य कोणत्याही प्रकारच्या संशोधनाशी संबंधित नाही. तसेच कोणत्याही संस्थेला हा नवोपक्रम प्रकल्प यापूर्वी सादर केलेला नाही.

स्पर्धकाची स्वाक्षरी:- Kulkarni AA

स्पर्धकाचे संपूर्ण नाव:- अनिता अनिल कुलकर्णी

संपूर्ण पत्ता:-

'गुरुनाथ' संजीवराजे नगर, गिरवी रोड,

फलटण. ता- फलटण. जि. सातारा

पिन कोड - 415523

स्पर्धकाची वैयक्तिक माहिती

१) स्पर्धकाचे नाव: अनिता अनिल कुलकर्णी

२) कायमचा पत्ता: 'गुरुनाथ' संजीवराजेनगर, गिरवी रोड,
फलटण. ता. फलटण. जि. सातारा.

३) शाळेचे नाव: कमला निंबकर बालभवन.

४) शाळेचा पत्ता: रिंगरोड, अधिकार गृहामागे,
लक्ष्मीनगर, फलटण. जि. सातारा.

५) जन्मतारीख: ०८।०५।१९६०

६) शैक्षणिक अर्हता: बी. ए. डी. एड.

७) शिक्षक म्हणून केलेल्या कामाचा अनुभव - २४ वर्षे.

८) नवोपक्रमाचे शीर्षक: गोष्टी अपूर्णांकांच्या

९) नवोपक्रमाची पृष्ठसंख्या:- ३६

ऋण निर्देश

शिक्षणात होणारे नवनवीन बदल व शिक्षणप्रक्रिया अद्ययावत होण्यासाठी नवीन गोष्टींचा सतत व नाविन्याने विचार करणे जरूरीचे असते. एखादा प्रकल्प, उपक्रम करताना नव्याने तयारी करावी लागते. त्याहून जास्त महत्त्वाचे म्हणजे त्यामधे प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्षपणे सहभागी होणाऱ्या व्यक्ती, गुरुजन, सहकारी असतात.

आमची कमला निंबकर बालभवन ही एक प्रयोगशील व उपक्रमशील शाळा म्हणून प्रसिध्द आहे. शाळेच्या मुख्याध्यापिका व संचालिका डॉ. मंजिरी निंबकर आम्हाला नवनवीन प्रयोगांसाठी प्रोत्साहन तर देतातच तसेच नवनवीन संधीसुध्दा उपलब्ध करून देतात. त्यांच्या प्रेरणेनेच मी हा नवोपक्रम केला आहे. त्यांचे मार्गदर्शन व पाठिंबा यासाठी मी त्यांची सदैव ऋणी राहीन.

अध्यापनात नवनवीन पद्धतींचा अवलंब करण्यासाठी

शाळेत मधूनमधून शिक्षकांची workshops घेतली जातात. खासकरून गणितासाठी. त्यातूनच होमीभाभा, मुंबई येथील श्री. अरुण मावळंकर यांचे ही गणितासाठी मार्गदर्शन लाभले. त्यासाठी त्यांचेही आभार. तसेच श्री. निलेश निमकर यांचे अपूर्णांकासाठी मार्गदर्शन लाभले. त्याबद्दल त्यांचे ही आभार. त्याचप्रमाणे अपूर्णांक प्रकल्पासाठी पुस्तके उपलब्ध करून देणाऱ्या गीता महाशब्दे व विवेक मॉंटेरो यांचेही मनःपूर्वक आभार!

इ. तिसरीच्या मुलांबरोबर मी हा नवोपक्रम केला. त्या वर्गातील मुलांचेही आभार. कारण त्यांनी दाखवलेल्या उत्साहामुळे व सहकार्यामुळे मला हा नवोपक्रम करता आला. तसेच आमच्या गणित मंडळातील शिक्षिका वर्षा लाळगे यांचे योग्य मार्गदर्शन लाभले. त्यांचे ही आभार!

त्याचप्रमाणे माझे सहकारी शिक्षक फोटोग्राफी करणारे, वेळोवेळी वर्कशीटच्या झेरॉक्स आणण्यात मदत करणारे, अपूर्णांकाचे साहित्य बनवण्यात उत्साह दाखवणारे श्री. अनंत महामुनीसर यांचेही मनःपूर्वक आभार!

उपक्रमासाठी आकर्षक मुखपृष्ठ लिहिणारे, नेहमीच्च सहकार्याची भावना ठेवणारे श्री. सुशांत अहिवळे सर यांचे ही आभार. तसेच उपक्रमाचे Spiral Binding करून देणाऱ्या विशाल मोहिते सरांचेही आभार.!

मनोगत

मी इयत्ता तिसरीला गणित विषय शिकवते. गणित विषय अवघड असतो असा गैरसमज असतो. त्यामुळे कृतीशील अध्यापनाव्दारे मूर्त स्वरुपात संकल्पना समजून देण्याचा माझा प्रयत्न असतो. गणितात संकल्पना एखाद्या कृतीतून, उपक्रमातून समजावली तर विद्यार्थ्यांना चांगली समजते, दीर्घ काळ लक्षात राहाते. त्याचबरोबर मुलांच्या कृतीयुक्त सहभागामुळे काही गोष्टी नुसत्या पाठ न करता समजून घेऊन कृती करणे महत्त्वाचे आहे हे मुलांना समजते.

पारंपरिक पद्धतीने फळ्यावर, वहीवर अपूर्णांकाच्या भागांच्या आकृत्या काढून रंगवणे एवढेच न करता मुलांनी रोजच्या व्यवहारात वापरले जाणारे वेगवेगळे अपूर्णांक, सम-विषम संख्यांचे अर्धे भाग, संख्यांचे पाव, अर्धे, पाऊण भाग संख्यारेषेवरील अपूर्णांक, परिमाणातील, चलनातील, घड्याळा-तील अपूर्णांक आणि या सर्वांचे आपल्या जीवनातले

महत्त्व मुलांच्या लक्षात येते. त्यामुळे विद्यार्थ्यांच्या कृतीशीलतेला, कल्पकतेला, तर्कशक्तीला वाव मिळून गणित शिकण्याची प्रक्रिया आनंददायी झाली आहे.

अपूर्णांकातील भौमितिक आकृत्या काढताना भाग समान होणे याला अनन्यसाधारण असे महत्त्व आहे. आकृत्या काढताना एकसारखे भाग करणे, दिलेल्या अपूर्णांका एवढे भाग रंगवणे, अर्ध्यावरून एक, पावरून अर्धा, पाऊण, पूर्ण भाग ओळखणे, संख्यांचे पाव, अर्धे, पाऊण भाग करणे, इ. गोष्टींबरोबरच भागाकाराचा अपूर्णांकाशी असलेला संबंध लक्षात येण्यास या उपक्रमाचा उपयोग झाला. तसेच विद्यार्थ्यांच्या मनातील अपूर्णांकाची भीती जाऊन गोडी निर्माण व्हावी व शिकणं जीवनाभिमुख व्हावं यासाठी केलेला हा छोटासा प्रयत्न!

(अनुक्रमणिका)

अ.नं.	विषय	पान नं.
1	प्रस्तावना	१
2	उपक्रमाचा हेतू	3
3	उपक्रमाची विशेषता	४
4	उपक्रमाची उद्दिष्टे	६
5	विषय निवड	७
6	नियोजन	९
7	वेळापत्रक	१०
8	शिक्षक कृती	११
9	विद्यार्थी कृती	१२
10	कार्यवाही	१३
11	यशस्विता	३५
12	परिशिष्ट	
	1) विद्यार्थ्यांचे काम, फोटोज, पेपर्स	
	2) संदर्भ पुस्तके	

प्रस्तावना

गणित हा विषय शालेय स्तरावर अनिवार्य आहे. माणसाच्या बौध्दिक व मानसिक क्षमतांच्या विकासात गणित विषयाचा सर्वाधिक उपयोग होतो हे शिक्षण-तज्ज्ञांनी व मानसशास्त्रज्ञांनी मान्य केले आहे.

गणित विषयाची विविध अंगे आहेत. त्यातीलच एक अंग म्हणजे अपूर्णांक. अपूर्णांकाच्या अध्ययनातून विद्यार्थ्यांच्या विचारशक्तीला व तर्कशक्तीला चालना मिळते. अपूर्णांकाची वेगवेगळी अंगे अभ्यासताना जी वैचारिक कसरत करावी लागते त्यामुळे विद्यार्थ्यांच्या विचारशक्तीचा, आकलनशक्तीचा विकास होत असतो. अपूर्णांक आपण कुठे व कसे वापरतो, एकमेकांचा एकमेकांशी कसा संबंध आहे या संबंधीचा विचार व अनुभव मुलांना आपण देत असतो. त्याचबरोबर वेगवेगळ्या भौमितिक आकृत्या व त्यांचे भाग समान कसे होतील याचाही विचार करावा लागतो.

व्यवहारात वापरल्या जाणाऱ्या अपूर्णांकांचा परिचय मुलांना करून देणे महत्त्वाचे असते. अगदी रोजचे दूध, भाजी, धान्य, पेट्रोल, पोळी, भाकरी, वेळ इ. मध्येही अपूर्णांक असतात हे गणिताच्या अध्यापनाने कळू शकते. त्याचप्रमाणे पुढे जाऊन वरच्या वर्गातले दशांश अपूर्णांक, अंशाधिक अपूर्णांक, प्रत्येक गोष्टींचे मापन इ.चा अभ्यास अपूर्णांकावर आधारलेला असतो. म्हणून या सर्वांच्या अभ्यासाअगोदर अपूर्णांकाचे अध्ययन आवश्यक ठरते.

प्राथमिक स्तरावर वेगवेगळ्या कृतीतून, उपक्रमातून, मूर्ताकडून अमूर्ताकडे जाऊन गणित शिकवल्यास, मुलांना त्यांच्या अनुभवाशी अध्यापनाची सांगड घातल्यास गणित विषयात गोडी वाढते. त्याचे तात्कालिक, दीर्घ असे परिणाम दिसून येतात. त्यामुळे 'अपूर्णांक' या घटकाला उपयुक्त असे अध्ययन अनुभव देऊन, अपूर्णांकांची विविध अंगे उलगडून देऊन पाठ्यघटक अधिक समृद्ध करण्याचा प्रयत्न या उपक्रमातून केला आहे.

उपक्रमाचा हेतू

१) अपूर्णांक म्हणजे काय ते समजेल.

२) अपूर्णांकाची वेगवेगळी नावे समजतील.

३) अपूर्णांक व दैनंदिन व्यवहार यांचा संबंध असतो हे समजेल.

४) अपूर्णांक हे पूर्णांचेच भाग असतात हे जाणून घेतील.

५) वेगवेगळ्या परिमाणांमध्येही अपूर्णांक असतात हे मुलांच्या लक्षात येईल.

६) वेगवेगळ्या भौमितिक आकृत्यांचे भाग सूचनाबरहुकूम करून ते भाग रंगवण्याचा प्रयत्न करतील.

७) अपूर्णांक व भागाकार संबंध जाणतील.

८) प्राथमिक स्तरावरील अपूर्णांकाची भाषा समजेल

९) अपूर्णांकाबद्दलची भीती जाण्यास मदत होईल.

१०) अपूर्णांकाकडे 'अवघड' म्हणून बघण्याचा दृष्टीकोन बदलेल.

उपक्रमाची विशेषता

नेहमीप्रमाणे प्रचलित चौकटीत जाऊन, फळ्यावर भौमितिक आकृत्या काढून त्यांचे भाग रंगवणे, त्यांचे वाचन, लेखन करणे इ. गोष्टी शिकवायला सोप्या आहेत. पण भौमितिक आकृत्या सोडूनही इतर आकृत्यांचे, वस्तूंचे, संख्यांचे भाग करता येणे त्याबद्दल विचार करणे, समान भाग कसे होतील यासाठी प्रयत्न करणे, तशी कृती करणे, सम विषम संख्यांचे अर्धे ($\frac{1}{2}$), पाव ($\frac{1}{4}$), पाऊण ($\frac{3}{4}$) भाग करता येणे, अर्धा असेल तर पूर्ण केवढा? पाव असेल तर पूर्ण, अर्धा, पाऊण केवढा? याचा मुले विचार करतात.

रंगवलेल्या भागाचा अपूर्णांक, न रंगवलेल्या भागाचा अपूर्णांक, दोन्ही मिळून किती? इ. गोष्टींचा मुले विचार करतात. रोजच्या वापरातले अपूर्णांक जसे - अर्धी पोळी, अर्धा ग्लास पाणी, अर्धा डझन केळी, पाव किलो भाजी, पाऊणबादली पाणी, अर्धा केक, अर्धा तास, अर्ध्या रात्री, भूक नव्हती म्हणून अर्धाच डबा खाल्ला, अर्धा चंद्र इ. चे पूर्वज्ञान मुले वर्गात अपूर्णांक शिकवताना वापरतात. परिमाणातील, संख्यारेषेवरील, चलनातील, घड्याळातील अपूर्णांक, भागाकाराचे वाटणीचे तंत्र व त्यातून

मिळणारे अपूर्णांक इ. गोष्टी मुले जाणून घेण्याचा प्रयत्न करतात.

मूर्ताकडून अमूर्ताकडे जाण्यासाठी अपूर्णांकाच्या साहित्यातून एकक अपूर्णांकाचा लहानमोठेपणा, एकक अपूर्णांकाची बेरीज, वजाबाकी, अपूर्णांकांची वेगवेगळी नावे मुलेच सांगतात. त्यामुळे मुलांच्या विचारशक्तीला चालना मिळते व स्वतः उत्तर शोधण्याचा आनंद मिळतो. वेगवेगळ्या प्रकारे कसाही प्रश्न विचारला तरी मुले उत्तर सांगू शकतात. अशा चौकटीबाहेरच्या पद्धतीने शिकल्यामुळे व मुलांच्या कृतीयुक्त सहभागामुळे या सर्व गोष्टी दीर्घकाळ मुलांच्या लक्षात राहतात. व अपूर्णांककडे बघण्याचा दृष्टीकोन सोपा, सहज होवून जातो.

उपक्रमाची उद्दिष्टे

१) गणिती भाषा बोलता यावी.

२) अपूर्णांक व दैनंदिन व्यवहार यांची अध्ययन अध्यापनात सांगड घालता यावी.

३) सुबक भौमितिक आकृत्या काढून विद्यार्थ्यांना त्याचे समान भाग करता यावेत, व रंगवता यावेत.

४) अपूर्णांक व भागाकार यांचा संबंध लक्षात यावा.

५) अपूर्णांकाकडे विविध अंगाने पाहण्याची दृष्टी वाढीस लागावी.

६) अपूर्णांकांची लहान/मोठा अंशी तुलना करता यावी.

७) वेगवेगळे अपूर्णांक ओळखता यावेत.

८) अर्ध्यासमान म्हणजेच सममूल्य अपूर्णांक ओळखता यावेत.

९) अपूर्णांकाची भीती जाऊन पुढील वर्गातील अपूर्णांक शिकण्यासाठी त्याचा पाया रचता यावा.

विषय निवड

प्राथमिक स्तरावर गणित विषय शिकवताना विविध शैक्षणिक साधनांचा जास्तीत जास्त वापर केल्यास कोणतीही गणिती संकल्पना स्पष्ट होण्यास मदत होते. मुलांना मूर्ताकडून अमूर्ताकडे नेल्यास संकल्पनांचे आकलन व दृढीकरण होण्यास मदत होते. या आकलनावरच पुढच्या वर्गातील गणिती व्यवहाराचा कळस चढवला जातो. त्यासाठी विद्यार्थ्यांचा कृतीयुक्त सहभाग हवा.

इयत्ता तिसरीला मी बरीच वर्षे गणित शिकवते आहे. माझा दरवर्षी अपूर्णांक शिकवताना वेगळा विचार व प्रयत्न असतो पण हा विषय निवडण्याअगोदर वरच्या वर्गातल्या गणित शिक्षकांशी अपूर्णांकाबद्दल चर्चा केली. म्हणून यावर्षी जरा जास्तच व वेगळ्या अंगाने विचार केला. अपूर्णांकाची भीती नावड घालवून मूर्ताकडून अमूर्ताकडे नेण्यासाठी मुलांच्या रोजच्या व्यवहारातली उदाहरणे, गोष्टी, वस्तू व त्यामधील वेगवेगळे अपूर्णांक, त्यासाठी मुलांचा कृतीयुक्त सहभाग घेऊन मुलांचा अपूर्णांकाकडे 'अवघड, न समजणारे' अशी दृष्टी बदलून मुले अधिकाधिक आवडीने व समजपूर्वक

बघतील. अपूर्णांक कुठे कुठे दिसतात, कुठे कुठे वापरता येतील, याचा मुले विचार करतील, पुढच्या वर्गासाठीच्या अभ्यासात मुलांना निश्चित फायदा होईल, म्हणून हा विषय निवडला.

नियोजन

इयत्ता तिसरीच्या ३७ मुलांबरोबर हा उपक्रम राबवायचे ठरवले. त्याकरिता अपूर्णांकाचा वेगवेगळ्या अंगाने विचार करून खालील घटकांची निवड केली.

घटक

१) कागदाचे, वस्तूंचे, सम, विषम संख्यांचे अर्धे भाग
२) वेगवेगळ्या वस्तूंचे, कागदाचे, आकृतींचे पाव व पाऊण भाग
३) अपूर्णांकाची वेगवेगळी नावे (वेगवेगळे अंशछेद)
४) अर्ध्यासमान अपूर्णांक (सममूल्य अपूर्णांक)
५) संख्यारेषेवरील अपूर्णांक
६) परिमाणातील अपूर्णांक (पाव, अर्धा, पाऊण)
७) एकक अपूर्णांकाचा लहानमोठेपणा
८) समच्छेद अपूर्णांकांची बेरीज, वजाबाकी
९) अपूर्णांक व भागाकार संबंध १०) निमकी ११) मूल्यमापन

वरील सर्व घटक समजाऊन सांगण्यासाठी जवळजवळ दीड महिना एवढा कालावधी लागला.

वेळापत्रक

९ फेब्रुवारी २०१२ ते मार्च २०१२ या कालावधीत ए। उपक्रम इ. तिसरीच्या वर्गासाठी राबवण्यात आला.

	तासिका
१) घटकाची ओळख ($\frac{१}{२}$) अर्धा	२ ते ३ तास
२) अर्ध्यावरून सम, विषम संख्यांचे अर्धे भाग	४ तास
३) अर्ध्यावरून पाव व पाऊण भाग (भौ. आकार)	४ तास
४) वेगवेगळ्या संख्यांचे पाव, अर्धे पाऊण भाग	३ तास
५) वेगवेगळे अपूर्णांक	२ तास
६) अर्ध्यासमान (सममूल्य) अपूर्णांक	१ तास
७) संख्यारेषेवरील अपूर्णांक	२ तास
८) परिमाणातील अपूर्णांक	६ तास
९) एकक अपूर्णांकाचा लहानमोठे पणा	२ तास
१०) समच्छेद अपूर्णांकाची बेरीज वजाबाकी	२ तास
११) अपूर्णांक व भागाकार संबंध	४ तास
१२) मूल्यमापन	३ तास

अशा प्रकारे संपूर्ण अपूर्णांक या घटकांसाठी मला एकूण ३६ तास लागले. (रोज ४० मिनीटे) याप्रमाणे)

शिक्षक कृती

१) उपक्रमाचे नियोजन करणे

२) विद्यार्थ्यांना उपक्रमाची कल्पना देणे

३) विद्यार्थ्यांना विषय समजण्यात मदत करणे.

४) अपूर्णांकाचे साहित्य हाताळण्यास विद्यार्थ्यांना संधी देणे.

५) विद्यार्थ्यांना अपूर्णांकांच्या भौमितिक आकृत्यांचे भाग समान होतील यासाठी मार्गदर्शन करणे.

६) विद्यार्थ्यांना व्यवहारी अपूर्णांक समजावेत म्हणून गणित कोपऱ्यात वेगवेगळी परिमाणे मांडणे.

७) विद्यार्थ्यांना सरावासाठी अपूर्णांकाचे वर्कशीट सोडवायला देणे.

८) अपूर्णांक व भागाकार संबंध समजण्यासाठी भागाकाराचे पूर्वज्ञान जागृत करणे

९) विद्यार्थ्यांची चाचणी घेऊन विद्यार्थ्यांची आकलनशक्ती आजमावणे.

विद्यार्थी कृती

१) विषय समजून घेणे

२) अपूर्णांकाच्या साहित्यातून अपूर्णांकांचे भाग ओळखणे.

३) सांगितल्याप्रमाणे आकृत्यांचे भाग करून रंगवणे.

४) वेगवेगळ्या वस्तूंचे, संख्यांचे पाव, अर्धे, पाऊणभाग करणे.

५) गणित कोपऱ्यात जाऊन परिमाणातील अपूर्णांक अभ्यासणे.

६) दिलेले वर्कशीट समजपूर्वक सोडवणे.

७) अपूर्णांकांची तुलना करणे.

८) अपूर्णांकासाठी भागाकाराचे पूर्वज्ञान जागृत करणे.

९) अपूर्णांकाचा भाग म्हणून 'निमकी' म्हणणे, लिहिणे.

१०) अपूर्णांकाचे रोजच्या वापरातले महत्त्व व पुढील वर्गातील अपूर्णांकाचा पाया पक्का होण्यासाठी अपूर्णांक शिकणे.

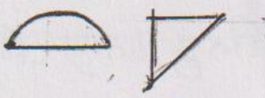
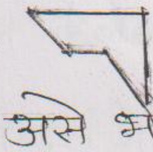
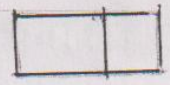
कार्यवाही

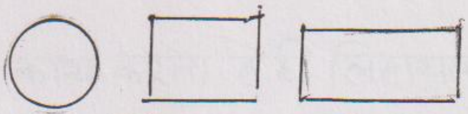
अपूर्णांक शिकवण्याअगोदर मुलांना अपूर्णांकाकडे वळवण्यासाठी वर्गात एका गोष्टीने सुरुवात केली.

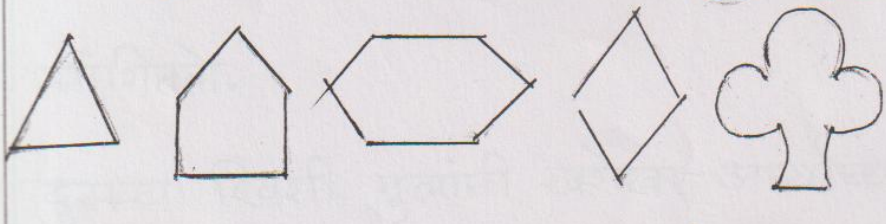
घटक: 'अर्धा' ही संकल्पना समजावणे.

'अथर्व व यश एका हॉटेलमधे गेले. दोघांनी खाण्यासाठी एक डोसा मागितला. गरमागरम डोसा पुढे आल्यावर दोघांनी डोशाचे दोन समान भाग केले. अशी गोष्ट सांगत असताना मी मधेच मुलांना प्रश्न विचारला, म्हणजे दोघांना किती किती डोसा मिळाला? मुले म्हणाली अर्धा अर्धा. कुणी म्हटलं निम्मा निम्मा. (ही गोष्ट सांगत असताना मी कागदाचा वर्तुळ घेऊन गोष्ट सांगत होते). मग मी अथर्व व यशला अर्धा अर्धा डोसा दिला. मग विचारलं; किती डोसा होता. 'एक' मग दोघांना मिळालेला डोसा एकापेक्षा लहान की मोठा? मुले म्हणाली लहान. मधेच एक मुलगा म्हणाला, मोठा. मग मी दोन्ही अर्धे भाग त्याला दिले, आणि सांगितले, बघ आणि सांग. मग त्याने दोन्ही अर्धे भाग एकावर एक ठेऊन पाहिले, मग म्हणाला दोन्ही भाग समान आहेत.

असंच कागदाचा त्रिकोण (सामोसा) पोळी, केक, कांदा बटाटा, बर्फी, सफरचंद इ. चे अर्धे भाग करून गोष्टीरूपाने सांगितले.

अपूर्णांकाच्या लाकडी साहित्यातून हा असा आकार असलेले भाग दाखवले. एका मुलाला पुढे बोलावून दोन्ही भाग केवढे आहेत ते सांग असे सांगितले. त्या मुलाने दोन्ही भाग निरखून पाहिले, जुळवून पाहिले. मग सांगितले, दोन्ही भाग अर्धे अर्धे आहेत. मग मुलांच्या लक्षात आले की अर्धा फक्त  असा नसतो तर  असाही असू शकतो. मग मी कागदाचे  असे भाग केले मग विचारले, हा अर्धा आहे का? नाही' मग विचारले, का? मुले म्हणाली दोन्ही भाग समान नाहीत.

मग मुलांना छोटीव कागदाचे  परिशिष्ट (अ)

 असे आकार देऊन अर्धे आकार घडी (अर्धी) घालण्यासाठी दिले. तेच आकार वहीत काढून रेघ मारून अर्धे करायला सांगितले.

आता अर्धा - निम्मा अंकात कसा लिहायचा? एका मुलाने फळ्यावर $\frac{२}{१}$ असा लिहिला. बाकीच्यांना काही कळलेच नाही. पुन्हा वर्तुळ (कागदाचे) घेऊन त्याचा अर्धा

भाग केला. मग विचारले, किती भाग केले? 'दोन'. मग मी फळ्यावर 2 असे लिहिले. मग यातला केवढा भाग म्हणजे अर्धा? 'एक'. म्हणजेच दोन समान भागांपैकी 1 म्हणजेच '$\frac{1}{2}$' असा लिहून दाखवला. हा आता अंकात $\frac{1}{2}$ (अर्धा) झाला. मग विचारले, असा अंक कुठं पाहिला आहे का? एकाने म्हटलं, पेपरमधे. एका मुलीनं सांगितलं, आईनं केलेल्या सामानाच्या यादीत. (इथं कुठंतरी पूर्वानुभवाशी जोडलं गेलं असं दिसलं.)

Home work म्हणून घरातल्या कोणकोणत्या गोष्टी तुम्ही अर्ध्या अर्ध्या घेतल्या त्याची गोष्ट लिहून आणायला सांगितली. तसंच अर्धा, अर्धी, अर्धे काय घेता, काय करता हे ही लिहायला सांगितले.

दुसऱ्या दिवशी मुलांनी खरोखर अर्ध्याच्या खूप छान गोष्टी लिहिलेल्या होत्या. (अर्धा किलो, अर्धा लिटर, अर्धी रात्र, अर्धा तास, अर्धे पांघरूण इ.) परिशिष्ट (अ)

समसंख्यांचे अर्धे भाग :

आकारांच्या अर्ध्या भागानंतर मी सम संख्यांच्या अर्ध्या भागाकडे वळले. त्यासाठी मुलांना सम संख्यांचे बिल्ले व बरोबरच समसंख्यांच्या अर्ध्या भागाची चित्रे रंगवायला दिली. बिल्ले आणि चित्रे बरोबरच दिल्याने मुलांना समसंख्यांची अर्धी चित्रे रंगवता आली. (१२ पर्यंतच्या संख्ये एवढी चित्रे मुलांना रंगवायला दिली होती.) मग मुलांना पूर्ण दशक व पूर्ण शतक, हजार संख्यांचे अर्धे भाग तोंडी विचारले. १०चा अर्धा, २०चा अर्धा, ४०चा अर्धा, ६०, ८०, ९०, १००, १२०, १३०, १४०, १५०, १६०, १८०, २००, २२०, २५०, ५००, ८००, ९००, १,०००, २,०००, ४,००० ६,००० इ. तोंडी चर्चे - नंतर वरील संख्यांचे अर्धे भाग लिहायला सांगितले.

विषम संख्यांचे अर्धे भाग : परिशिष्ट (अ)

समसंख्येनंतर विषम अंकाएवढे बिल्ले दिले आणि सांगितले, अर्धे भाग करा. ३, ५, ७, ९, ११, १३ इ.

इथे मुलांनी विषम संख्यांचे भाग करताना जोडी ठरवून आल्यावर १ उरतो हा संदर्भ लक्षात घेतला.

आता मुलांना विषम संख्यांच्या चित्रांचे अर्धे भाग रंगवायला दिले. अर्धे भाग रंगवताना मी निरीक्षण करत होते. मुलं आधी जोडी ठरवत होती आणि मगच रंगवत होती. आणि संख्यांचे अर्धे भाग किती ते लिहित होती. संख्यांचे अर्धे भाग लिहिताना 'साडे' म्हणतात, हे सांगावं लागलं. याचाच आधार घेऊन २०पर्यंतची 'निमकी' मुलांनाच लिहायला व म्हणायला सांगितली.   परिशिष्ट (अ)

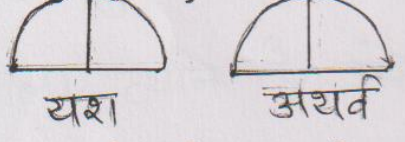
इथे मुलं पूर्णाकडून अर्ध्याकडे कसं जायचं ते शिकली. मग विचार केला अर्ध्यावरून पूर्णाकडे मुलांना न्यावं. म्हणून काही चित्रे देऊन पूर्ण भाग लिहायला दिले.

उदा० अर्धा □□   पूर्ण □□□□

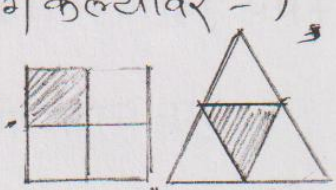
अशा प्रकारे सम-विषम संख्यांचे अर्धे भाग करताना विचार करत होती. त्यातून मुलांच्या विचारशक्तीला चालना मिळत होती. 'निमकी' म्हणायला, लिहायला सांगितल्यावर 'अर्ध्याचाही' पाढा असतो हे मुलांना जरा नवीनच वाटलो. निमकी म्हणताना मजाही वाटली.

घटक: पाव: ही संकल्पना समजावणे (परिशिष्ट आ)

मुलांना अर्धा भाग माहीत झाल्यावर पाव भाग शिकवायचे ठरवले. पुन्हा पहिल्या डोशाच्या गोष्टीचा आधार घेतला. यश व अथर्वला अर्धा अर्धा डोसा मिळाला होता. पुन्हा मी वर्तुळाचे अर्धे अर्धे भाग दाखवले. पण यशला भूक नव्हती म्हणून त्याने त्याच्या अर्ध्या डोशातला अर्धा भाग अथर्वला दिला. मधेच मी विचारले, म्हणजे किती दिला? मुले म्हणाली 'चतकोर'. मग अथर्वला किती मिळाला? "अर्धा व चतकोर". दोघांचे अर्धे अर्धे डोसे



त्यातला अर्धा असे किती भाग तयार होतील? मुले म्हणाली, ४. मग ४ भागातला १ भाग त्याला आपण चतकोर म्हणतो पण अंकात कसा लिहायचा? इथे मुलांनी 'अर्धा' लिहिलेला आठवला. एका मुलाने फळ्यावर $\frac{1}{४}$ असा लिहून दाखवला. मग पाव कसा कसा होतो? कुणी सांगितलं, चार भाग केल्यावर - १, तर कुणी सांगितलं, अर्ध्याचा अर्धा भाग.



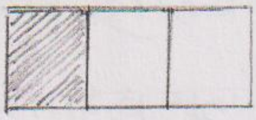
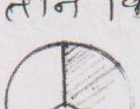
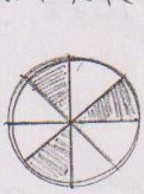
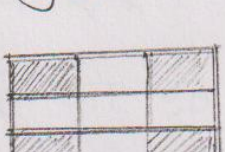
पुन्हा मुलांना भौमितिक आकृत्या काढायला सांगून पाव भाग रंगवायला दिले. नंतर संख्यांचे पाव भाग मुलांनी केले.

घटक: पाऊण: ही संकल्पना समजावणे

अर्धा आणि पाव भाग तर मुलांना समजला होता. पाऊण भाग सांगताना पुन्हा डोशाच्या गोष्टीचा आधार घेतला. यशने त्याच्याकडील चतकोर (पाव) दिल्यावर अथर्वकडे किती डोसा झाला? मुले म्हणाली, ३ चतकोर. पण हा अपूर्णांक कसा लिहायचा? एका डोशाचे किती भाग केले? चार. अथर्वला किती पाव भाग मिळाले! ३ पाव भाग. मग एकूण पाव भाग ४ - त्यापैकी अथर्वला मिळाले ३. मग एका मुलाला पुढे बोलावून फळ्यावर अपूर्णांक लिहायला सांगितला. त्याने $\frac{3}{4}$ असे लिहिले. मग ३ पाव भाग (३ चतकोर) म्हणजेच $\frac{3}{4}$ याला पाऊण म्हणतात. आणि त्याचे वाचन ३ अंश, छेद चार असे करतात.

घोटीव कागदाच्या घड्या व वेगवेगळ्या आकृत्यांचे पाऊण भाग रंगवायला दिले. नंतर पाऊण भाग कसा तयार होतो हे विचारले. काही मुलांनी अर्धा + पाव, कुणी म्हणाले, पाव + पाव + पाव (पाव भाग ३ वेळा घेतल्यावर), पण मधेच एक मुलगा म्हणाला, एकातून पाव बाजूला काढल्यावर पाऊण होतो. अशा प्रकारे व्यवहारी अपूर्णांक समजावून दिले.

अपूर्णांकाची वेगवेगळी नावे. परिशिष्ट (१३)

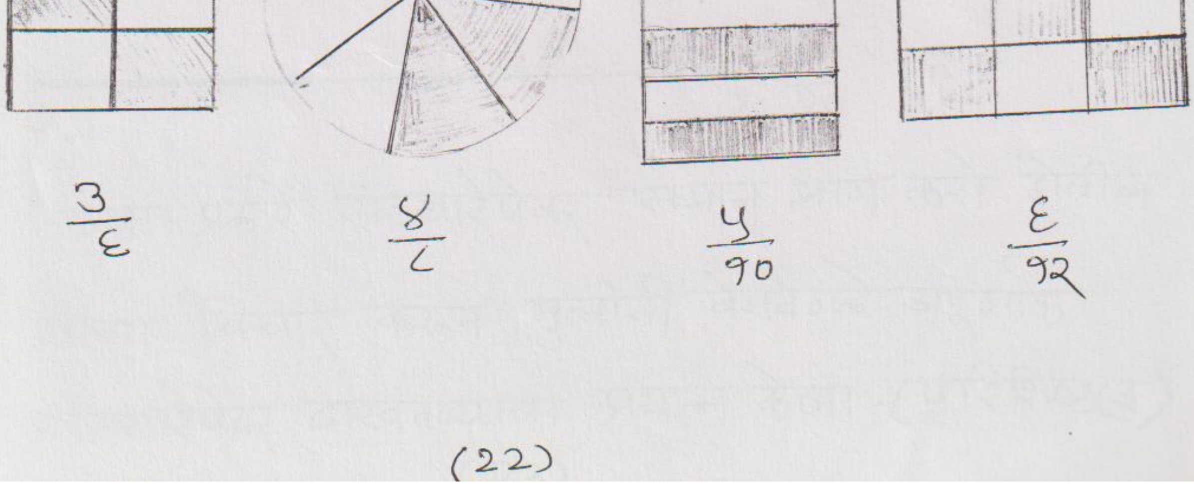
$\frac{१}{२}$, $\frac{१}{४}$, $\frac{३}{४}$ या अपूर्णांकाचा संदर्भ पुढे ठेवून फळ्या-
वर एक आकृती काढली.  या आकृतीतला
अपूर्णांक मुलांना विचारला. फळ्यावर लिहून
दाखवायला सांगितले. एकाने $\frac{३}{१}$ असा लिहिला. पुन्हा
समजावून देण्यासाठी 'केलेले भाग आणि रंगवलेले भाग' यांचे
निश्चित करायला सांगितले. केलेले भाग म्हणजे छेद व
रंगवलेले भाग म्हणजे अंश हे सांगितल्यावर बऱ्याच
म्हणजे जवळजवळ सर्वांच्याच लक्षात आले. मग एकाने
पुढे येऊन $\frac{१}{३}$ हा अपूर्णांक लिहिला. पण याचे नाव
विचारल्यावर बरीच मुले 'पाव' असे म्हणाली. पण तसे
न म्हणता या अपूर्णांकाचे नाव 'एक अंश छेद तीन' किंवा
'एक तृतीयांश' असे सांगितले. पुन्हा फळ्यावर ,
, , ,  अशा आकृत्या
काढून त्यांची नावे व अपूर्णांक ओळखायला सांगितले.
काही अपूर्णांक देऊन $\frac{१}{९}$, $\frac{१}{७}$, $\frac{३}{५}$, $\frac{५}{८}$, $\frac{२}{६}$, $\frac{४}{९}$, $\frac{७}{८}$
त्यांच्या भौमितिक आकृत्या काढून भाग रंगवायला सांगितले.
त्यांची नावे (वाचन) लिहायला सांगितली. यामुळे मुलांच्या
कृतियुक्त सहभागाला व सृजनशीलतेला वाव मिळाला.

अर्ध्यासमान अपूर्णांक : सममूल्य अपूर्णांक

वेगवेगळ्या आकृत्यांचा सराव झाल्यानंतर अपूर्णांकाचे वेगवेगळ्या छेदाचे लाकडी साहित्य मुलांना गटागटात अभ्यासण्यासाठी दिले. इथे मी साहित्य हाताळायला देताना 'अर्ध्यासमान अपूर्णांक शोधा' असे आजिबातच सांगितले नव्हते. मुलांकडूनच अपेक्षित उत्तरे कधी येतील याची वाट पाहात होते. गटागटात जाऊन निरीक्षण करत होते. मुले एकमेकांना साहित्यातील एकेक भाग उचलून एकमेकांना विचारु लागली. उदा. ६ छेद असलेल्या साहित्यातील १ तुकडा म्हणजे $\frac{१}{६}$, दोन तुकडे म्हणजे $\frac{२}{६}$, ३ तुकडे म्हणजे $\frac{३}{६}$ म्हणजेच $\frac{१}{२}$, मग ८ छेद असलेल्या साहित्यातून ४ तुकडे उचलले की $\frac{४}{८}$ म्हणजेच $\frac{१}{२}$, १० छेद असलेल्या साहित्यातून ५ तुकडे उचलले की $\frac{५}{१०}$ म्हणजेच $\frac{१}{२}$. जसजशी मुलं भाग विचारत गेली, तसतसे मुलांच्या लक्षात यायला लागलं. जिथं जिथं अर्ध्या समान अपूर्णांक येईल, तिथं तिथं मुलांना एक वेगळा शोध लागल्याचा आनंद मिळत होता. प्रत्येक गटात 'अर्ध्यासमान अपूर्णांक' लक्षात

येत होते. तसेच छेदाचे पूर्ण तुकडे घेतल्यावर म्हणजे ८/८, ५/५, ६/६, १२/१२ म्हणजेच 'पूर्ण १' हेही मुलांना समजू लागले.

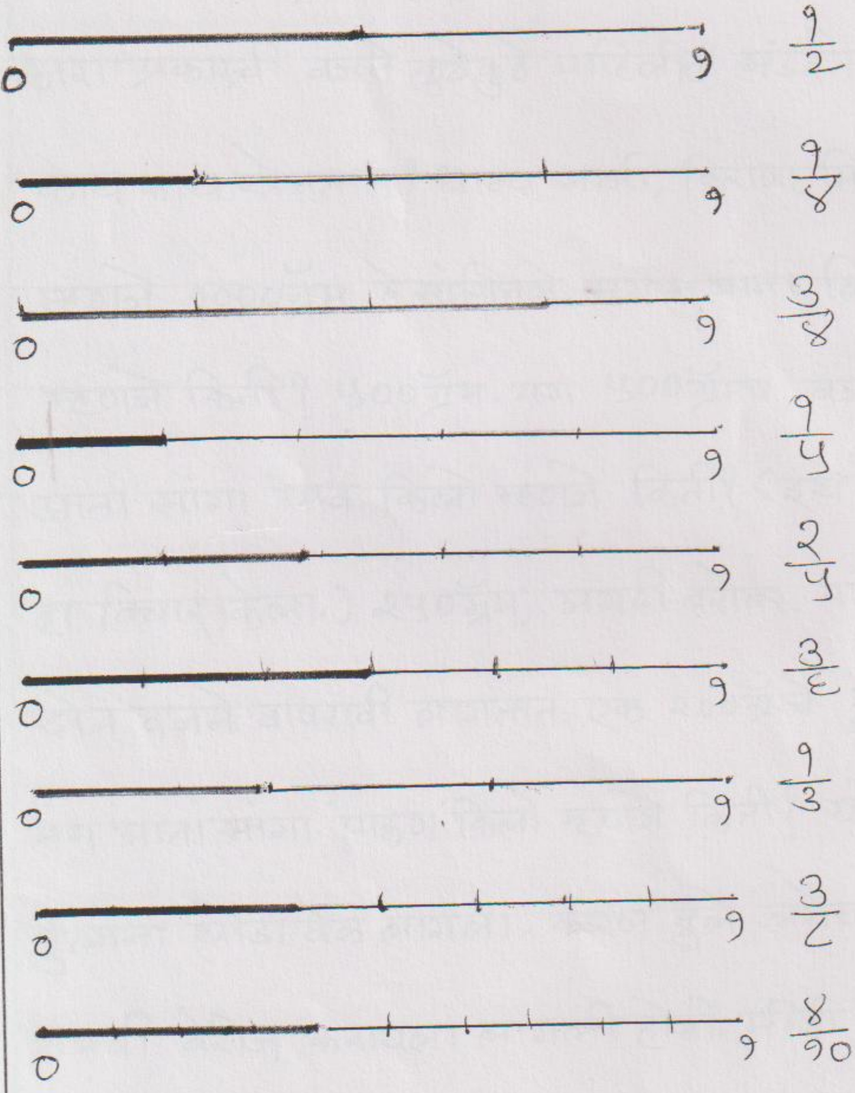
गटात एकमेकांना अपूर्णांक विचारून झाल्यावर मी विचारले, आता साहित्य न वापरता ही तुम्हाला अर्ध्यासमान अपूर्णांक सांगता येतील का? मग मुले पटापट सांगू लागली. ५/१०, ६/१२, १०/२०, १५/३०, २०/४०, ३०/६०, ४०/८०, ५०/१००, १००/२००, १५०/३००, २५०/५००, ५००/१००० इ. मग मी विचारले, हे अपूर्णांक अर्ध्यासमान कसे? मुले म्हणाली, कारण या सर्व अपूर्णांकांची किंमत अर्ध्या एवढी आहे' असा. अर्ध्यासमान अपूर्णांकाचा शोध लागल्यानंतर मुलांना 'तुम्हाला पाहिजे त्या अर्ध्यासमान अपूर्णांकांच्या भौमितिक आकृत्या काढून रंगवा' असे सांगितले.



३/६   ४/८   ५/१०   ६/१२

संख्यारेषेवरील अपूर्णांक

इतर घटकातील अपूर्णांकाप्रमाणे संख्यारेषेवरील अपूर्णांक अभ्यासण्यासाठी ० ते १ या संख्यारेषेवरील अर्धा, पाव, पाऊण, १/३, १/५, २/५, ३/६, ३/८, ४/१० इ. अपूर्णांक अभ्यासले.



अशा प्रकारे संख्यारेषेवर समान भाग कसे होतील याचा विचार करून मुलांनी वेगवेगळे अपूर्णांक संख्यारेषेवर दाखवण्याचा प्रयत्न केला. (परिशिष्ट(३))

परिमाणातील अपूर्णांक

व्यवहारी अपूर्णांक व इतर अंश छेदाचे अपूर्णांक शिकून झाल्यावर व्यवहारी अपूर्णांक व परिमाणे यांचा अपूर्णांकाशी संबंध दाखवण्यासाठी सर्वप्रथम 'वस्तुमान' या परिमाणाचा विचार केला.

वर्गात वजनकाटा व वजने नेऊन मुलांना दाखवली व विचारले अशा प्रकारची वजने कुठेकुठे पाहिलीत? मंडईत, दुकानात. या वजनाने काय काय मोजतात? धान्य, भाजी, किराणा, मिठाई इ. मग १किग्रॅ म्हणजे १,००० ग्रॅम हे सांगितले. मग मुलांना विचारले, अर्धा किलो म्हणजे किती? ५०० ग्रॅम. मग ५०० ग्रॅमचं वजन दाखवलं. मग आता सांगा 'पाव' किलो म्हणजे किती? (इथे मुलांनी अर्ध्याचा अर्धा हा विचार केला.) २५० ग्रॅम. अगदी बरोबर. पण पावकिलोसाठी दोन वजने वापरावी लागतात. एक २०० ग्रॅ.चे दुसरे ५० ग्रॅ.चे तेही दाखवले. मग आता सांगा 'पाऊण' किलो म्हणजे किती? याचे उत्तर सांगताना मुलांना थोडा वेळ लागला. कारण मुले लगेच वहीवर $\frac{1}{2}$ व $\frac{1}{4}$ यांच्या ग्रॅमची बेरीज करायला लागली होती. मीही मुलांना थोडा वेळ दिला. मग मुलांनी ७५० ग्रॅ. असे उत्तर दिले. मग किती समजलंय हे पाहण्यासाठी एक किलो (1) अर्धा + अर्धा किलो, (2) पाव कि. + पाव कि. + पाव कि. + पाव कि. (3) पाऊण किलो + पाव किलो. पुन्हा विचारले, अर्धा किलो कसा

कसा तयार होतो? पावकि + पावकि. पुन्हा विचारले पाऊण किलो कसा बनतो? पाव + पाव + पावकिलो व अर्धाकिलो + पावकि.

प्रत्यक्ष अनुभव व कृतीयुक्त सहभागासाठी वर्गात 'वस्तुमान कोपरा' तयार केला. त्यात वेगवेगळ्या आकाराचे दगड, मणी, प्लॅस्टीक व धातूंच्या वस्तू, वाळू इ. वस्तू मोजण्यासाठी ठेवल्या. ज्यायोगे मुले गटागटाने तेथे जात होती व प्रत्येक वस्तूचे वजन वहीत टिपत होती.

परिशिष्ट (३)

२) धारकता :

वर्गात वेगवेगळ्या धारकतेची मापे घेऊन गेले. विचारले, अशी मापे तुम्ही कोठे पाहिली आहेत? पण थोड्यांनीच 'दूधवाल्याकडे' असे उत्तर दिले. (पॅकिंगचा जमाना आहे ना!) एकाने सांगितले, 'तेलाच्या दुकानात'. मग १ लिटर, २ लिटर, २०० मिली, १०० मिली इ. मापांची ओळख करून दिली. व सांगितले १ लिटर = १००० मिली. 'मिली' हा लिटरचा छोटा भाग हेही सांगितले. किलोमधे १००० च आकडा होता. त्यामुळे अर्धा लिटर = ५०० मिली हे मुलांना लगेच सांगता आले. पाव, पाऊण लिटरची उत्तरेही पटकन सांगितली. लिटरमध्ये काय-काय मोजतात हे विचारल्यावर मुलांनी पाणी, कोल्ड्रिंक्स, फ्रूटी, माझा, लस्सी, ताक, दूध, पेट्रोल, डिझेल, रॉकेल इ. नावे पटापटा सांगितली.

'मोजमाप' कोपऱ्यात वेगवेगळ्या धारकतेची भांडी, पाणी आणि मापे ठेवून मुलांना भांड्यांची 'धारकता' काढायला सांगितले. इथेही मुले गटागटाने जाऊन 'धारकता' वहीत लिहित होती.

२) लांबी:

वर्गात गेल्यावर मुलांना कंपासातील व मोठी पट्टी काढायला सांगितली. त्यावरील सेंमीचे आकडे दाखवले. त्याच पट्टीचा वापर करून फळ्यावर १०० सेंमीचा रेषाखंड काढला. मुलांचीच मदत घेऊन त्या रेषाखंडावर १० सेंमीच्या अंतराच्या खुणा केल्या. मग विचारले या पट्टीने आपण काय काय मोजू शकतो? 'उंची' असे उत्तर दिले. (कारण रेडिमेडच्या जमान्यात कापड मोजलेले मुलांनी पाहिले नसावे.) मग सांगितले कापड मोजण्यासाठी मीटरपट्टी म्हणजेच लोखंडी गज वापरतात. त्यावरही फळ्यावर काढल्याप्रमाणे १० सेंमी अंतरावर खुणा असतात. मी तयार करून आणलेली मीटरदोरी मुलांना दाखवली. त्यावरही मुलांच्या मदतीने खुणा केल्या. म्हणजे किती सेंमी झाले? १०० सेंमी. म्हणून १ मीटर = १०० सेंमी. मी दोरी उभी धरली. विचारले आता सांगा किती सेंमी? मुले गोंधळली पण उभी आडवी धरली तरी तेवढेच (१०० सेंमी) होतात हे लक्षात आले. मग मीटर दोरीचे दोन भाग केले. सांगा किती सेंमी? ५० सेंमी.

म्हणजेच? अर्धा मीटर. अर्ध्या मीटर दोरीचे पुन्हा दोन भाग केले. आता किती झाली? २५ सेंमी. म्हणजेच - पावमीटर. मीटर दोरीचे आता ४ तुकडे झाले. मग $\frac{1}{2}$ मी. $\frac{1}{4}$ मी. पाऊण मीटर एकेकाला पुढे बोलावून दाखवायला सांगितले. नंतर दीड मीटर, दोन मीटर, चार मीटर, साडेतीन मीटर इ. गोष्टी विचारल्या. Home-work म्हणून प्रत्येकाला मीटर दोरी बनवून आणायला सांगितली. दुसऱ्या दिवशी मुलांनी मीटर दोऱ्या बनवून आणल्या होत्या.

* प्रात्यक्षिक म्हणून वर्गातल्या वेगवेगळ्या वस्तू मोजायला सांगितल्या. [खिडक्या, दरवाजे, फळा, बाक, कडाप्पे, दप्तरातल्या वस्तू इ.]

* बॉल घेऊन ग्राऊंडवर गेलो. प्रत्येकाचा चेंडू किती लांब गेला ते मोजले. ग्राऊंडवर १ - १ मीटरवर खुणा केल्या होत्या. मुलं स्वतःच्या चेंडूच्या अंतराचा अंदाज करत होती. पूर्ण मीटरच्या मधे टप्पा पडला तर साडेचार, साडेसहा, साडेसात मी. इ. प्रकारे अंतरे सांगत होती.

चलन: परिशिष्ट (ड)

वर्गात नोटांचा बॉक्स घेऊन गेले. १रु. १० रु. व १०० रु.च्या नोटांचे भाग विचारले. १०रु. व १०० रु.चे अर्धे, पाव, पाऊण भाग प्रात्यक्षिकातून घेतला. १०रु.चा ५वा भाग $\frac{5}{10}$ = ५रु. १००रु.चा ६वा भाग - $\frac{6}{100}$ = ६०रु. अशा प्रकारे चलनातील अपूर्णांक शिकवले.

कालमापन:

यात १ तास, $\frac{1}{2}$ तास, $\frac{1}{4}$ तास, $\frac{3}{4}$ तास. तसेच १ दिवस, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$ दिवस यासारखे घड्याळातील व पूर्ण दिवसातील अपूर्णांक अभ्यासले

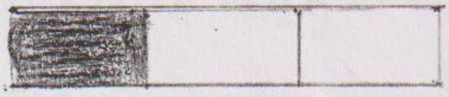
एकक अपूर्णांकांचा लहान मोठेपणा.

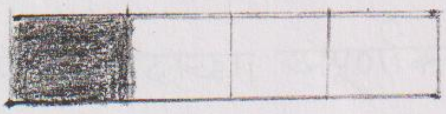
एकक अपूर्णांक समजाऊन सांगण्यासाठी फळ्यावर १/५, १/७, १/३, १/४, १/९, १/६, १/८ असे अपूर्णांक लिहिले. मग विचारले हे अपूर्णांक बघून काय दिसलं? मुले म्हणाली, सगळ्या अपूर्णांकांचा अंश १ आहे. मग विचारले, यांना काय म्हणायचं? पण मुलांना विचार करूनही काय उत्तर द्यावे हे समजेना. मग सांगितले यांना 'एकक अपूर्णांक' म्हणतात. मग आता सांगता येईल का? या अपूर्णांकांचा अंश १ आहे म्हणून यांना एकक अपूर्णांक म्हणतात.

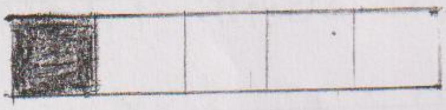
या अपूर्णांकांचा लहान मोठेपणा समजावून सांगण्यासाठी वर्गात मी आयताकृती केक नेला. सुरीने तो केक बरोबर अर्धा केला. मग विचारले हा अर्धाअर्धा केक कितीजण खाऊ शकतील? 'दोघे'. पुन्हा मी दोन अर्ध्याचे पुन्हा अर्धे केले. (हे सारं चालू असताना मुले खूप बारकाईनं पाहत होती.) आता कितीजण खाऊ शकतील? ४ जण. मग प्रत्येकाला किती मिळाला? १/४. आता मी केकचे ८ तुकडे केले तर, १० तुकडे केले तर प्रत्येकाला मिळणारा तुकडा १/८, १/१० इ. मग विचारले, जसजसे केकचे जास्त जास्त भाग करत जाऊ तसतसे अपूर्णांक लहान होतो की मोठा? मुले म्हणाली, 'लहान' मग विचारले का? मुले म्हणाली, जास्त जणांना वाटल्यामुळे

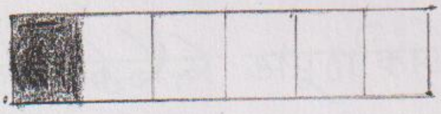
प्रत्येकाला मिळणारा तुकडा लहान होत गेला. त्यासाठी पुन्हा आकृतीद्वारे अपूर्णांकाचा लहान मोठेपणा समजावून दिला. तसेच > < = ही चिन्हे वापरूनही लहानमोठे-पणा समजण्यास मदत झाली.

दोघात, १/२ प्रत्येकाला


तिघात, १/३ प्रत्येकाला


चौघात, १/४ प्रत्येकाला


५ जणात, १/५ प्रत्येकाला


६ जणात, १/६ प्रत्येकाला

७ जणात, १/७ प्रत्येकाला

८ जणात, १/८ प्रत्येकाला

अशा पद्धतीने एकक अपूर्णांकाच्या आकृत्या काढून रंगवून घेतल्य चिन्ह घालणे (> < =)

१/२ □ १/३ , १/५ □ १/६ , १/९ □ १/४

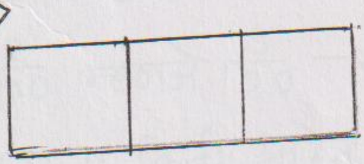
१/७ □ १/८ , १/१० □ १/९ , १/८ □ १/६

समच्छेद अपूर्णांकांची बेरीज वजाबाकी

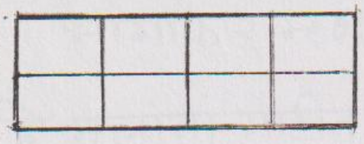
फळ्यावर $\frac{३}{८}, \frac{१}{८}, \frac{४}{८}, \frac{२}{८}, \frac{५}{८}, \frac{७}{८}$ असे काही अपूर्णांक लिहिले आणि विचारले, हे अपूर्णांक बघून काय दिसलं? मग मुले म्हणाली, सगळ्या अपूर्णांकांचा छेद ८ आहे. मग सांगितले 'या सर्व अपूर्णांकांचा छेद समान आहे म्हणून यांना 'समच्छेद अपूर्णांक' म्हणायचं. मग मुलांना वेगवेगळ्या छेदाचे पुष्कळ अपूर्णांक दिले आणि समान छेदाच्या अपूर्णांकांचे गट करायला सांगितले की जेणेकरून समच्छेद अपूर्णांकाची संकल्पना स्पष्ट होईल.

समच्छेद अपूर्णांकांची बेरीज शिकवण्यासाठी वर्गाकरता तयार केलेले अपूर्णांकाचे लाकडी साहित्य वापरले.

1)

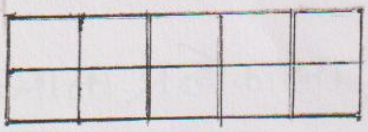


1) मुलांना विचारले, भाग किती आहेत? ३. मग यातला एक तुकडा उचलून हातात धरला. विचारले, हा किती? $\frac{1}{3}$ परत एक तुकडा उचलला. पहिला $\frac{1}{3}$ आता दुसरा पण $\frac{1}{3}$. मग $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$ म्हणजे किती झाले? मुले म्हणाली $\frac{2}{3}$. परत एक तुकडा उचलला. म्हणजे १ला $\frac{1}{3}$ + दुसरा $\frac{1}{3}$ + तिसरा $\frac{1}{3}$ आता एकूण किती झाले? $\frac{3}{3}$ म्हणजे किती? पूर्ण एक.

2) 

2) आता छेद किती? म्हणजेच तुकडे किती? ८. मग यातला एक तुकडा उचलला. विचारले. हे किती? '$\frac{१}{८}$' मग दुसरा तुकडा उचलला हा किती? '$\frac{१}{८}$' मग आधीचा $\frac{१}{८}$ + हा दुसरा $\frac{१}{८}$ किती झाले? '$\frac{२}{८}$' आता $\frac{१}{८}$ चे २ तुकडे उचलून आता किती झाले $\frac{२}{८} + \frac{२}{८}$ म्हणजेच $\frac{४}{८}$. त्यात परत $\frac{१}{८}$ चा एक तुकडा मिळवला. आता किती झाले? $\frac{४}{८} + \frac{१}{८} = \frac{५}{८}$ असे करत करत समच्छेद अपूर्णांकाची बेरीज समजावली.

<u>वजाबाकी</u>:



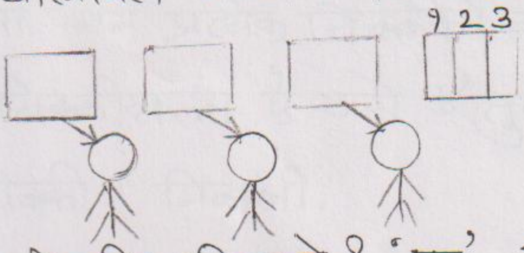
आता यात भाग किती? १०. यातले ३ तुकडे उचलले. हे किती? $\frac{३}{१०}$. आता यातला एक तुकडा म्हणजे $\frac{१}{१०}$ कमी केला, खाली ठेवला. मग सांगा $\frac{३}{१०}$ मधून $\frac{१}{१०}$ कमी केले. किती राहिले? $\frac{२}{१०}$ म्हणजे $\frac{३}{१०} - \frac{१}{१०} = \frac{२}{१०}$. पुन्हा $\frac{१}{१०}$ चे ५ तुकडे उचलले. आता किती आहेत? $\frac{५}{१०}$. त्यातले ३ तुकडे म्हणजेच $\frac{३}{१०}$ कमी केले. किती राहिले? $\frac{४}{१०}$. म्हणजे $\frac{५}{१०} - \frac{३}{१०} = \frac{४}{१०}$

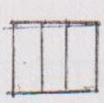
* अशा प्रकारे वेगवेगळ्या छेदांच्या अपूर्णांकाच्या साहित्यातून मुले समच्छेद अपूर्णांकाची बेरीज व वजाबाकी शिकली.
* गटागटातून साहित्याचा वापर करत मुले एकमेकांना बेरीज वजाबाकी विचारु लागली. (परिशिष्ट (ड))

अपूर्णांक व भागाकार संबंध

भागाकार म्हणजे समान वाटणी, समानगट, समान भाग हे मुलांना माहीत झालेले आहे. त्याचा अपूर्णांकाशी-असलेला संबंध स्पष्ट करण्यासाठी काही शाब्दिक उदाहरणांचा आधार घेतला. वाटणीच्या तंत्राचा वापर करून शाब्दिक उदाहरणे कशी सोडवायची यासाठी तोंडी उदाहरणे विचारली. उदा. ४ बिस्कीटे ३ मुलांना वाटायची तर प्रत्येकाला किती? ३ मुलांना पुढे बोलावले आणि ४ बिस्कीटे वाटायला दिली. बिस्कीटे ४

मुले ३



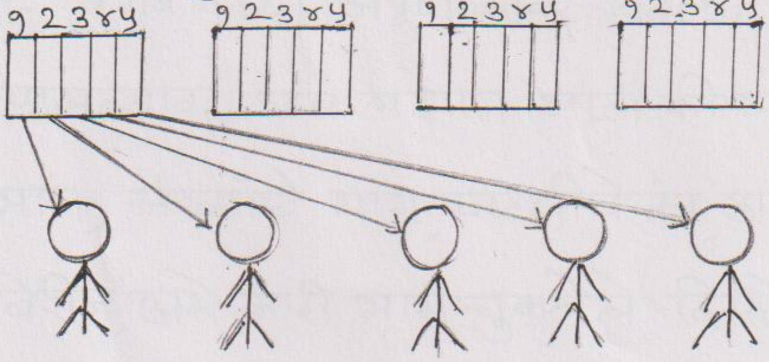
आता प्रत्येकाला किती बिस्कीट मिळाले? 'एक'. मग उरलेल्या बिस्कीटाचे काय करायचे? १ बिस्कीट ३ जणांना कसं वाटायचं? मुले म्हणाली, एका बिस्कीटाचे ३ भाग करायचे. मुलांनी  असे ३ भाग केले. आणि त्यातला एकेक भाग ३ मुलांना वाटला. मग आता सांगा, आधी किती बिस्कीटे मिळाली? प्रत्येकाला एक. उरलेल्या बिस्कीटातला कितवा भाग मिळाला? ३रा म्हणजेच $\frac{1}{3}$ म्हणजेच प्रत्येकाला १ पूर्ण व $\frac{1}{3}$ बिस्कीट मिळाले. ($\frac{4}{3}$ = १ पूर्ण + $\frac{1}{3}$)

* मूर्त स्वरूपात अपूर्णांक व भागाकार संबंध समजावून दिल्या-वर अर्धमूर्त स्वरूपात आकृतीद्वारे मुलांना काही उदाहरणे

सोडवायला, भाग करायला दिली.

१) ४ चिक्क्या ५ जणात समान वाटल्या, तर प्रत्येकाला किती?

इथे चिक्क्या कमी व मुले जास्त आहेत तर कशी वाटणी होईल?



इथे मुलांना प्रश्न पडला. मग प्रत्येक चिक्कीचे वरीलप्रमाणे ५ भाग केले. आणि प्रत्येक चिक्कीतला $\frac{1}{5}$ असे ४ तुकडे मिळाले. म्हणजेच प्रत्येकाला $\frac{4}{5}$ चिक्की मिळाली.

२) ७ चिक्क्या ६ जणात समान वाटल्या, प्रत्येकाला किती?

३) ६ भाकरी ४ जणात समान वाटल्या, प्रत्येकाला किती?

४) ८ भाकरी १० जणात समान वाटल्या, प्रत्येकाला किती?

अशा प्रकारे भागाकार व अपूर्णांक यांचा संबंध वाटणीच्या तंत्रातून अभ्यासला आला.

अपूर्णांकांचे मूल्यमापन

मुलांना अपूर्णांकामधले सर्व प्रकार किती समजले यासाठी दोन वेगवेगळ्या चाचण्या घेतल्या.

<u>१ली चाचणी</u>:- वेगवेगळ्या अपूर्णांकावर घेतली.

ही चाचणी तपासल्यावर असं लक्षात आलं की, आकृतीचा न रंगवलेला भाग, संख्यांचे भाग, वाटणीचे तंत्र, अपूर्णांकाची आकृती काढून बेरीज, असे काही भाग चुकलेले दिसले. म्हणून पुन्हा ते भाग समजावून देऊन त्या भागांवर पुनर्चाचणी घेतली असता ९५% मुलांनी सर्व प्रश्न बरोबर सोडवले.

<u>२री चाचणी</u>:- परिमाणातील अपूर्णांकावर घेतली.

ही चाचणी तपासल्यावर लक्षात आलं की पाव किलो, पाऊण तास, अर्धा दिवस, मीटरचा ६वा भाग, लिटरचा ५वा भाग अशी काही उत्तरे चुकलेली आढळली. म्हणून पुन्हा ते भाग प्रात्यक्षिक स्वरुपात मांडून त्यावर चाचणी घेतली असता बऱ्याच मुलांनी सर्व प्रश्न बरोबर सोडवले.

परिशिष्ट (ऊ)

यशस्विता

नवीन शैक्षणिक धोरणानुसार विद्यार्थ्यांच्या गुणांची आका-रिक व संकलित अशी मूल्यमापन पद्धती राबवली जात आहे. आकारिक तंत्रात उपक्रम व कृती हे एक तंत्र आहे. त्या तंत्राला अनुसरून अपूर्णांकाच्या साहित्यातून अपूर्णांकासाठी प्रात्यक्षिक देता आले. सांगितल्याप्रमाणे आकृतीचे भाग करणे, भाग रंगवणे, अपूर्णांक ओळखणे, अपूर्णांकाचा लहान मोठेपणा लक्षात घेणे, समान छेद असणाऱ्या अपूर्णांकांची बेरीज वजाबाकी साहित्याच्या वापरातून करता येणे, अपूर्णांकाचा भागाकाराशी असलेला संबंध जाणणे, इ. गोष्टींचा विचार करून मूल्यांकन करता आले.

परिमाणातील अपूर्णांकाच्या अभ्यासात कृतीयुक्त सहभागामुळे एरवी गणितात मागे असलेली मुले अपूर्णांकाच्या बाबतीत बरीच पुढे होती. अपूर्णांकांच्या प्रात्यक्षिकात मुले अगदी रंगून गेली होती. कुठेही कंटाळा, आळस, जमत नाही ह्या गोष्टी दिसल्या नाहीत. ठरवलेली सर्व उद्दिष्टे या नवोपक्रमामुळे साध्य करता आली. या नवोपक्रमामुळे मुलांच्यात आत्मविश्वास निर्माण झाला. यावर्षी अपूर्णांकाचा विविध अंगाने केलेला अभ्यास मुलांच्या ज्ञानात भर घालणारा, कौशल्य वाढवणारा व अभिरुची

निर्माण करणारा होता. तसेच पुढच्या वर्गाच्या अभ्यासात म्हणजे दशांश अपूर्णांक, अपूर्णांकांचा लसावि, मसावि, परिमेय संख्या, यांच्या अभ्यासासाठी उपयुक्त ठरेल अशी आशा वाटते. तसेच अपूर्णांकाची गोडी वाढवणे व अपूर्णांकाची भीती घालवणे हे उद्देश या नवोपक्रमामुळे शक्य झाले याचा आनंद वाटतो.

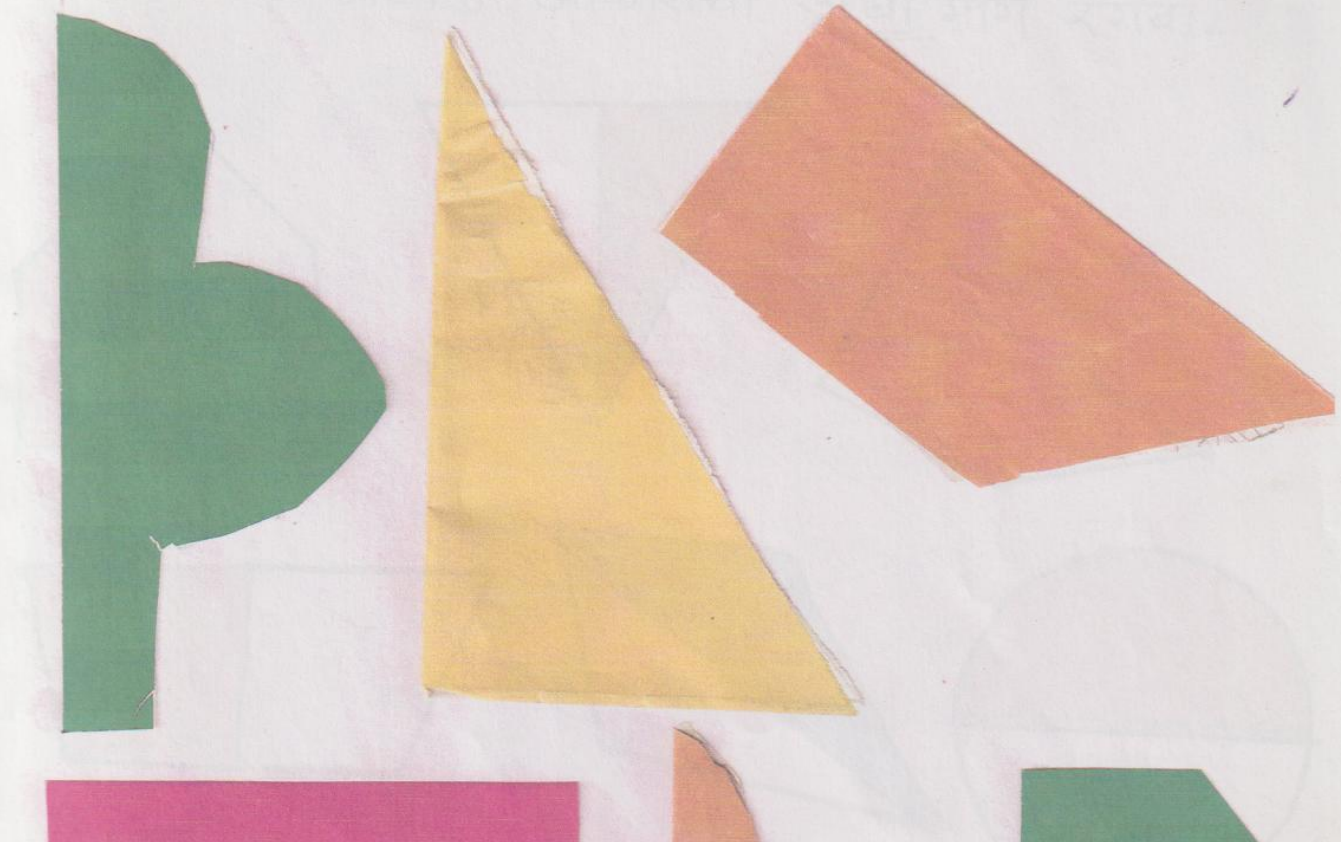
संदर्भ पुस्तके

1) जीवन शिक्षण
महाराष्ट्र राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद, पुणे.

2) 'सर्वांसाठी गणित' भाग.२ इयत्ता तिसरी
(होमी भाभा अभ्यासक्रम, प्राथमिक गणित.)

3) 'नवनिर्मिती'- सक्रिय जनगणित

'अर्धा' परिशिष्ट (अ)

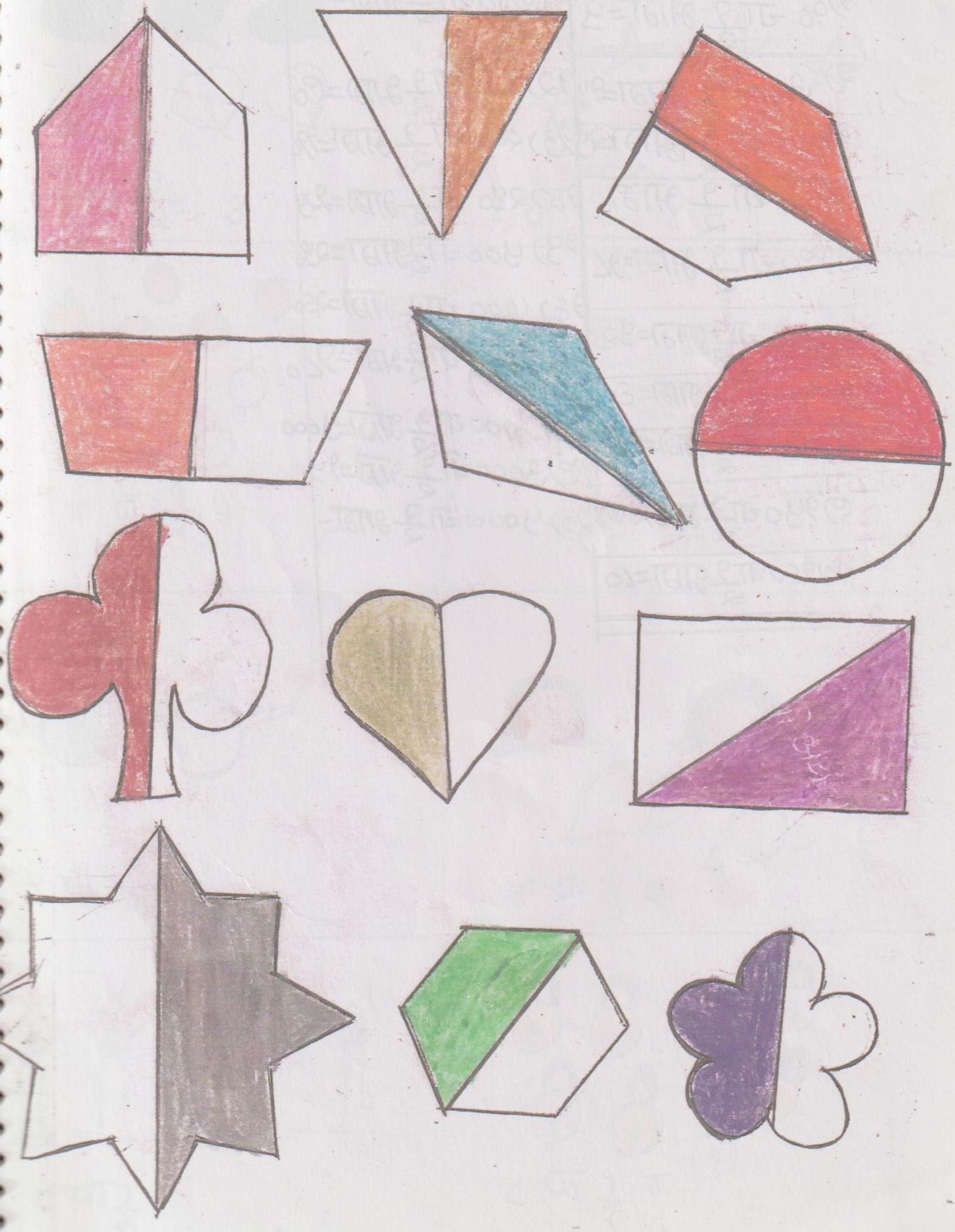


इ. तिसरी

परिशिष्ट (अ)

पुष्प८

खालील प्रत्येक आकाराचा <u>अर्धा</u> भाग रंगवा.



संख्येचे अर्धे भाग

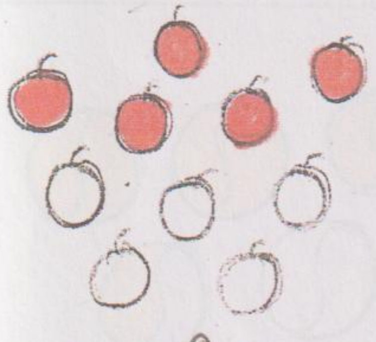
१) १० चा $\frac{१}{२}$ भाग = ५	११) १७० चा $\frac{१}{२}$ भाग =
२) ३० चा $\frac{१}{२}$ भाग = १५	१२) १८० चा $\frac{१}{२}$ भाग = ९०
३) ५० चा $\frac{१}{२}$ भाग = २५	१३) २२० चा $\frac{१}{२}$ भाग = ११०
४) ७० चा $\frac{१}{२}$ भाग =	१४) २५० चा $\frac{१}{२}$ भाग = १२५
५) ९० चा $\frac{१}{२}$ भाग = १८	१५) ५०० चा $\frac{१}{२}$ भाग = २५०
६) १०० चा $\frac{१}{२}$ भाग = ५०	१६) ६०० चा $\frac{१}{२}$ भाग = २६०
७) १२० चा $\frac{१}{२}$ भाग = ६०	१७) ९०० चा $\frac{१}{२}$ भाग = १८०
८) १३० चा $\frac{१}{२}$ भाग = ६५	१८) १००० चा $\frac{१}{२}$ भाग = ५०००
९) १५० चा $\frac{१}{२}$ भाग = ७५	१९) ३००० चा $\frac{१}{२}$ भाग = १५०
१०) १६० चा $\frac{१}{२}$ भाग = ८०	२०) ५००० चा $\frac{१}{२}$ भाग =

इ. तिसरी   समसंख्या परिशिष्ट (अ)   आयो पाटील

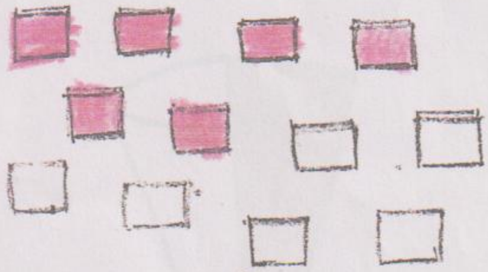
प्रत्येक गटातली अर्धी चित्रे रंगवा.

६ चा $\frac{१}{२}$ ३

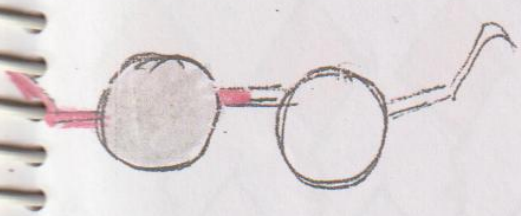
८ चा $\frac{१}{२}$ ४



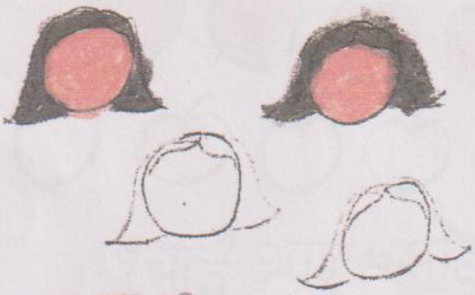
१० चा $\frac{१}{२}$ ५



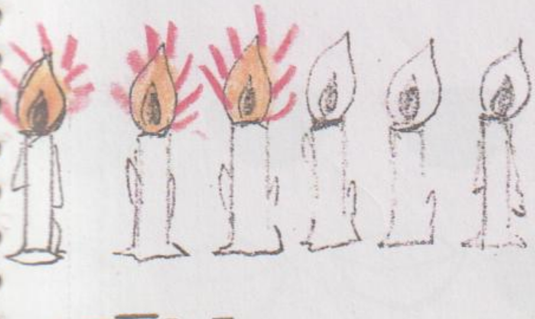
१२ चा $\frac{१}{२}$ ६



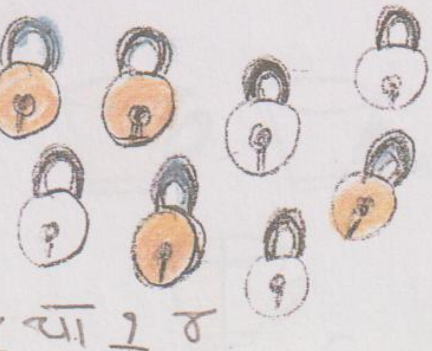
२ चा $\frac{१}{२}$ १



४ चा $\frac{१}{२}$ २



६ चा $\frac{१}{२}$ ३



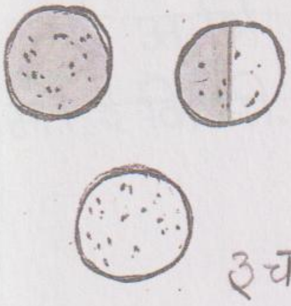
८ चा $\frac{१}{२}$ ४

इ. नतसरा

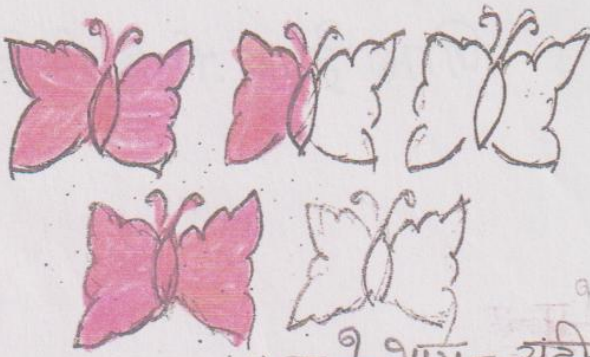
विषम संख्या

नाव - सना इस्माइल शेख

② प्रत्येक गटातली अर्धी चित्रे रंगवा. परिशिष्ट (अ)

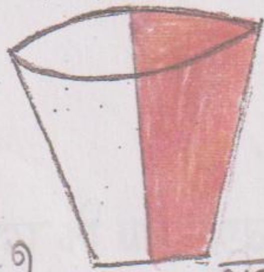


3चा $\frac{1}{2}$ = दीड



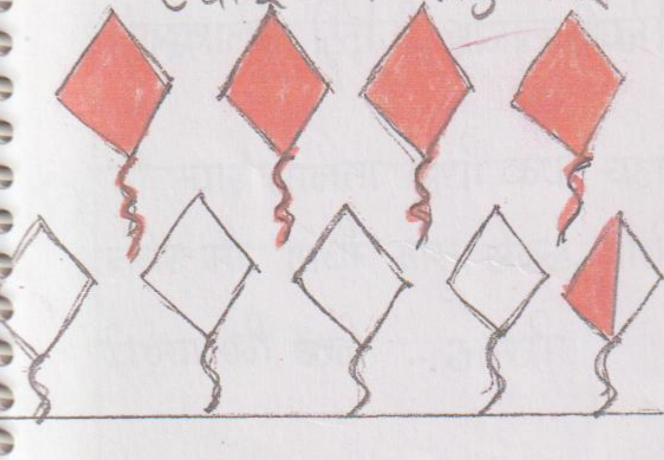
5चा $\frac{1}{2}$ भाग = अडीच

7चा $\frac{1}{2}$ भाग = साडेतीन

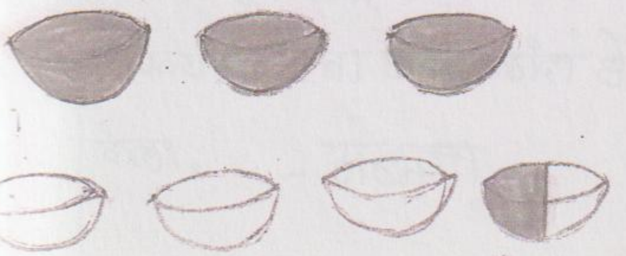


1चा $\frac{1}{2}$ भाग = अर्धा

9चा $\frac{1}{2}$ भाग = साडे चार



11चा $\frac{1}{2}$ भाग = साडे पाच



7चा $\frac{1}{2}$ भाग = साडे तीन

3चा $\frac{1}{2}$ भाग = दीड

परिशिष्ट (अ)

गोष्ट अर्ध्याची

१) आई आणि मी फिरायला गेलो होतो. आई आणि मी $\frac{1}{2}$ कि.मी. चाललो.

२) आम्ही अर्धं शेत मामांना दिलं आणि अर्धं शेत आम्हाला घेतले.

कुशल

३) आईने माझे पांघरूण धुवायला टाकलेले. मग मी पांघरायला काय घेऊ? म्हणून मी आणि दिदीने मिळून पांघरूण घ्यायचे ठरवले. मग एकाच पांघरूणातील दिदी $\frac{1}{2}$ भागात झोपली, व मी $\frac{1}{2}$ भागात झोपले. गायत्री.

४) मी चार वाजता अर्धा कप चहा पिला. त्या बरोबर अर्धी पोळी खाल्ली नंतर मी अर्धा तास खेळले. रात्री झोपल्या वर अर्ध्या रात्री पाणी पिण्यासाठी उठले - आर्या

५) मी शाळेतून घरी आले व माझ्या आईबरोबर जेवायला बसले आई म्हणाली आपल्या दोघींना खायला कांदा घे मी कांदा घेतला व त्याला चाकूने अर्धा केला. - अलूणा

परिशिष्ट (अ)

2) मी माझ्या आजोबांना जेवायला वाढायला गेले माझे आजोबा म्हणाले अगं मला भूक नाही मला. अर्धीच भाकरी आणं.

3) मी शाळेतून घरी आले व माझ्या आईबरोबर जेवायला बसले. माझी आई मला म्हणाली आपल्या दोघींना कांदा घे मग मी कांदा घेतला व त्याच्या चाकूने अर्ध्या फोडी केल्या.

4) बाबांनी रात्री सामोसे आणले सर्वांनी एक एक सामोसा खाल्ला पण बाबांना व मला अर्धा अर्धा मिळाला. - अनुजा

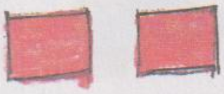
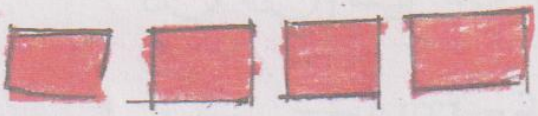
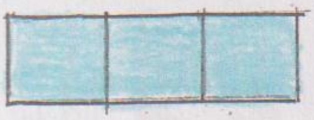
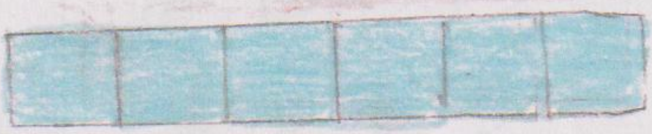
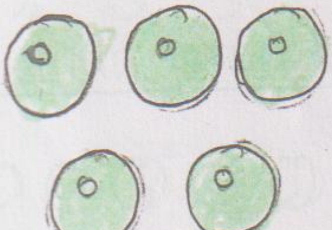
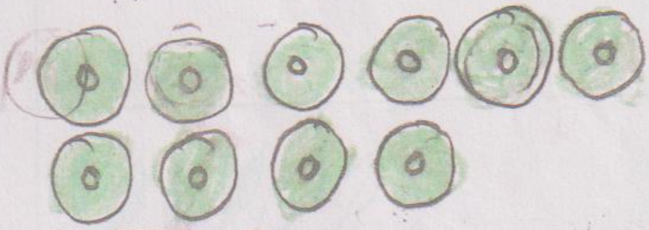
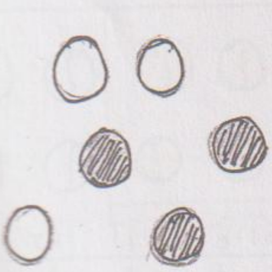
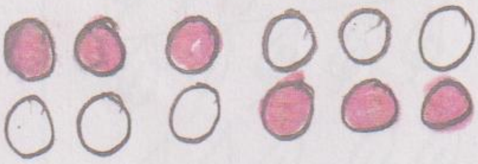
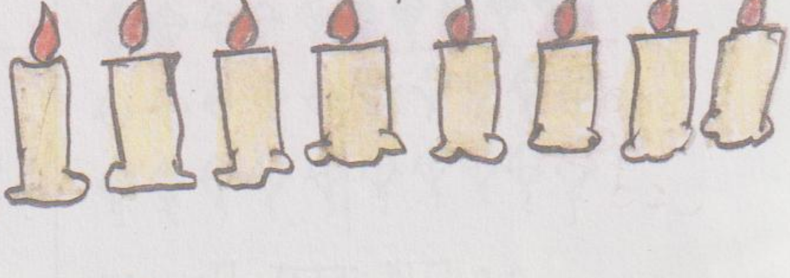
मी रोज साडेपाच वाजता अर्धा चहा व अर्धे दूध मिक्स करून पिते. :- रुचिका कुंभार.

उद्याची सुट्टी झाली मी अर्धाच डबा खल्ला मग आम्ही संगीताच्या तासाला गेलो मी तीथे अर्धेच गाणे म्हणाले कारण मला सू-सू लागली होती → सानिका

इ. तिसरी चित्रांचा दिलेला भाग अर्धा आहे तर पूर्ण किती?

आर्या, आपेक्षा, हर्षदा, सिद्धेश

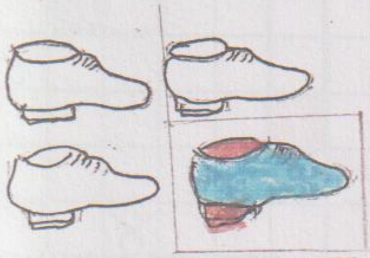
परिशिष्ट (अ)

अर्धा	पूर्ण
	 २ ची दुप्पट ४
	 ३ ची दुप्पट ६
	 ५ ची दुप्पट १०
	 ६ ची दुप्पट १२
	 ४ ची दुप्पट ८

तिसरी खालील चित्रांचे पाव भाग लिहा.व दाखवा.

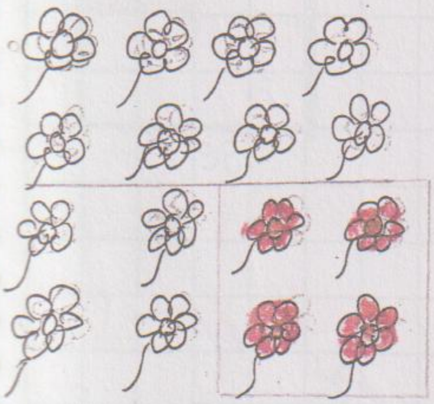
परिशिष्ट (आ)

अथर्व ६५
अपर्णा
ऋतुराज
वैष्णवी धनवट

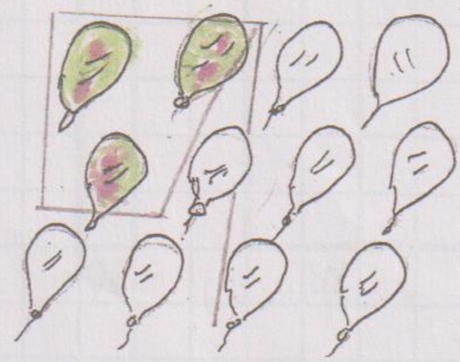


४ चा पाव भाग-१

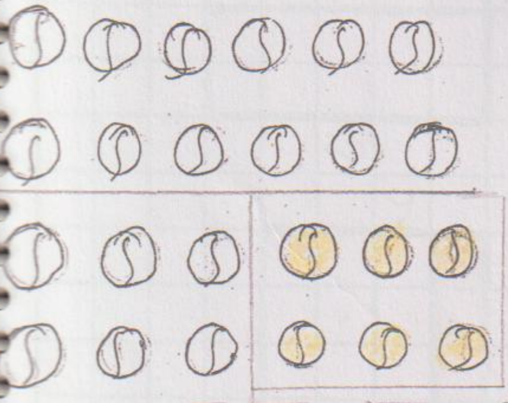
८ चा पाव भाग-२



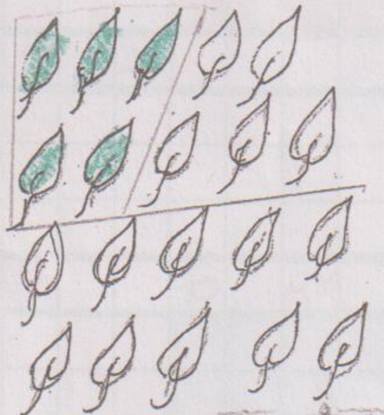
१६ चा पाव भाग -४



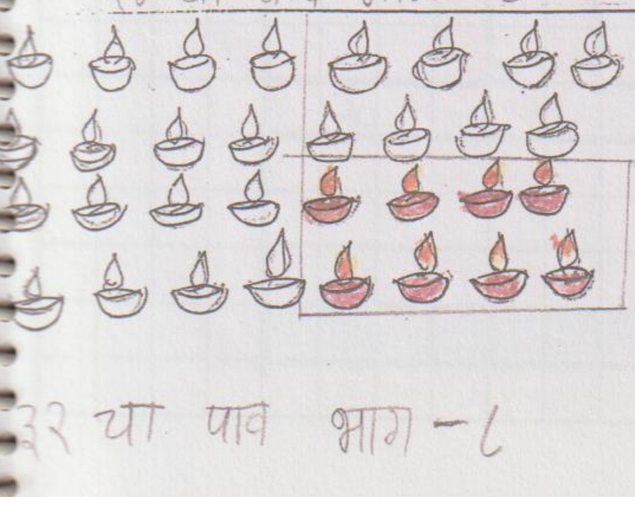
१२ चा पाव भाग -३



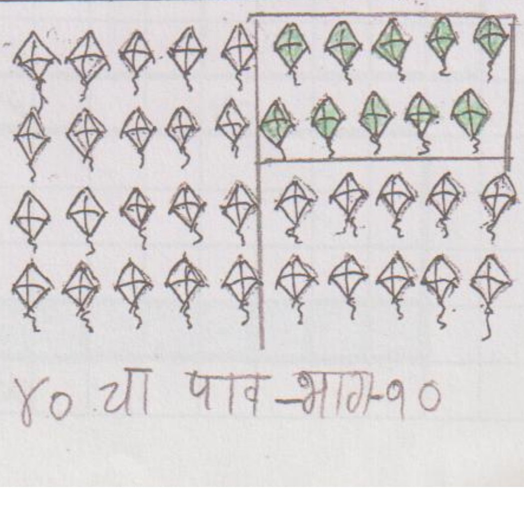
२४ चा पाव भाग - ६



२० चा पाव भाग -५



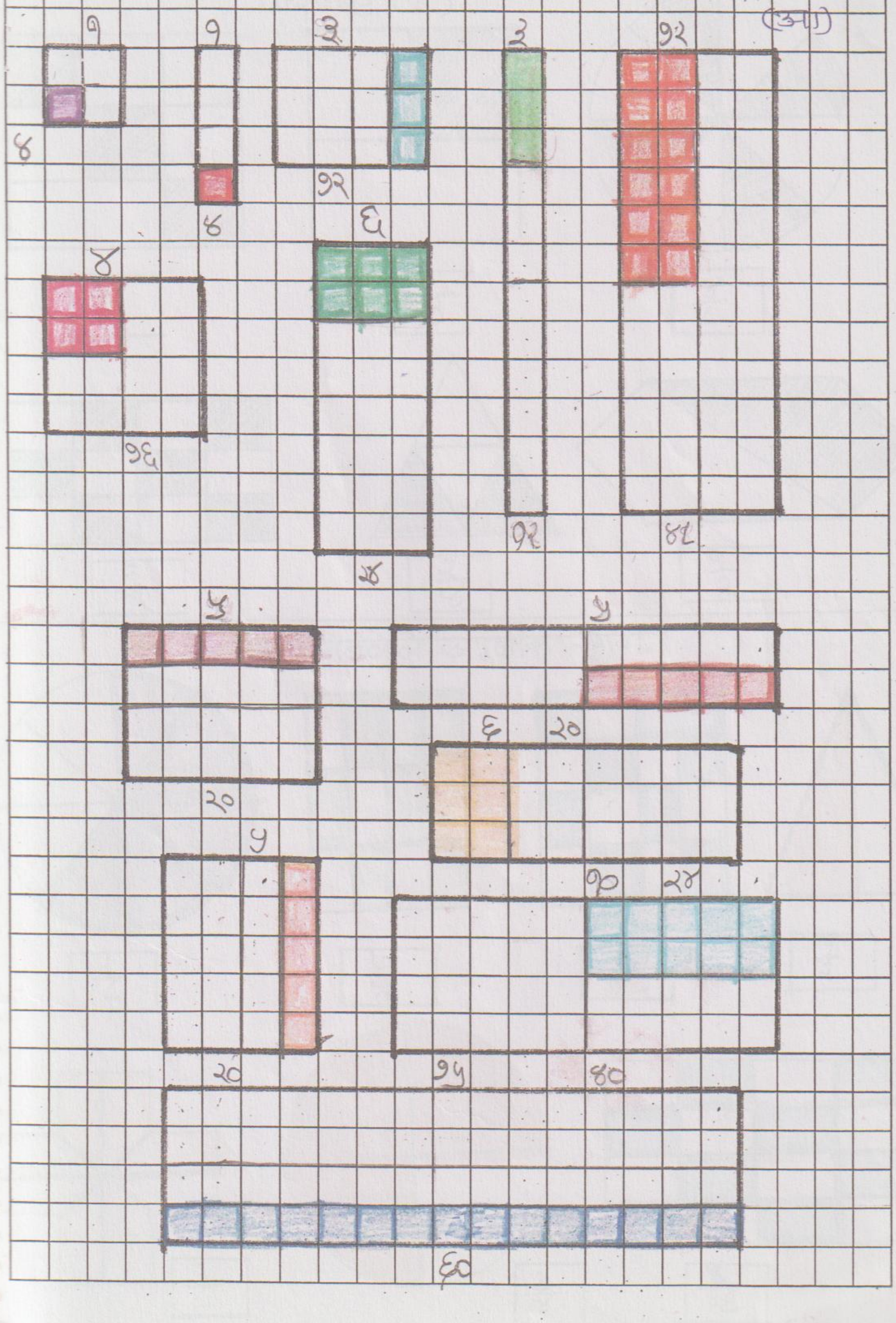
३२ चा पाव भाग -८



४० चा पाव-भाग-१०

।।स्तर।।   प्रत्येक आकृतीचा पाव भाग रंगवा. सना, हर्षदा, जा. अनुराग, अविरा

परिशिष्ट (आ)

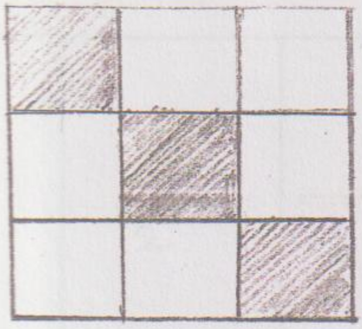


२ - तिसरा

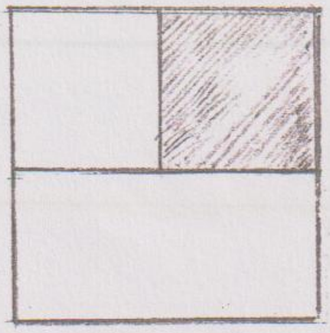
रंगवलेले अपूर्णांक ओळखा.

अना, इसदाबा, अनुराग, आव.

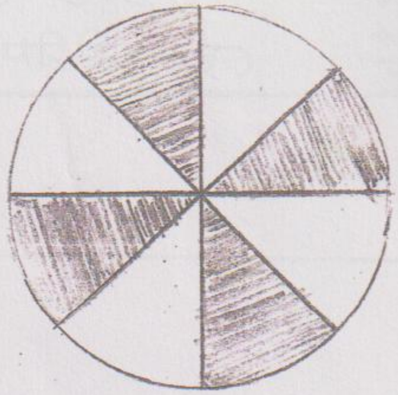
परिशिष्ट (३)



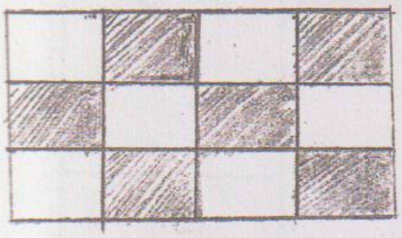
$\frac{३}{९}$



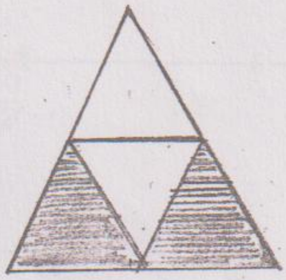
$\frac{१}{३}$



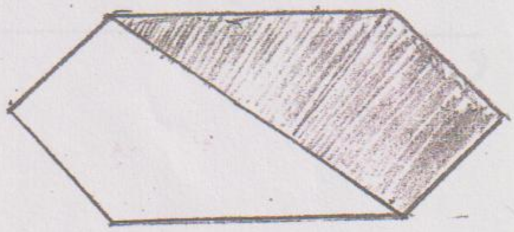
$\frac{४}{८}$



$\frac{६}{१२}$

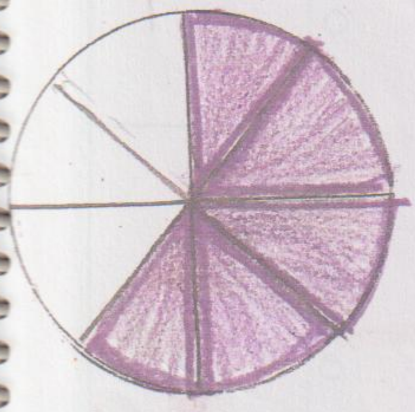


$\frac{२}{४}$

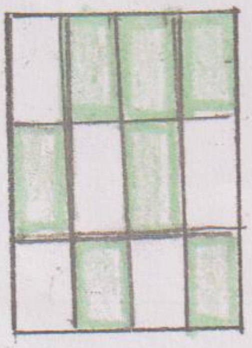


$\frac{१}{२}$

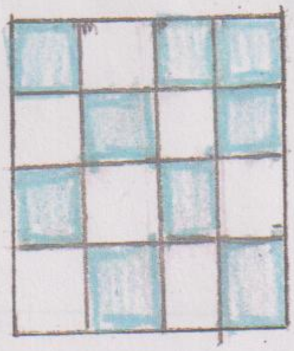
सांगितलेले अपूर्णांक रंगवा.



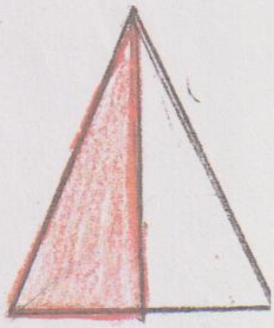
$\frac{५}{८}$



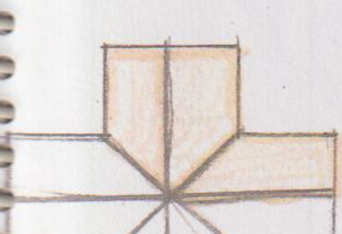
$\frac{७}{१२}$



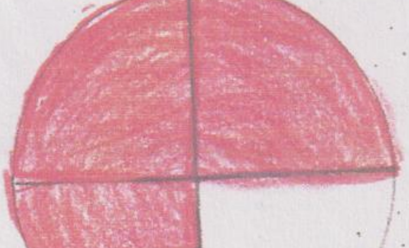
$\frac{८}{१६}$



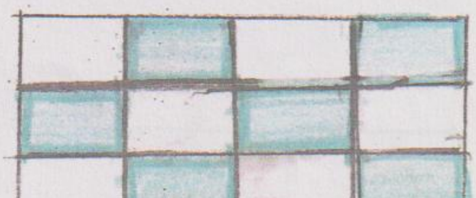
$\frac{१}{२}$



$\frac{३}{८}$



$\frac{३}{४}$

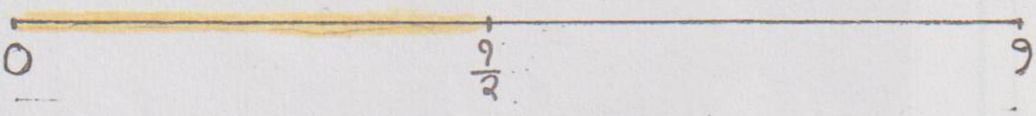
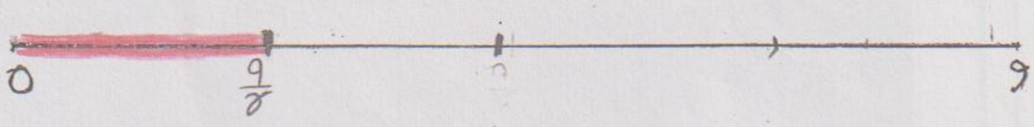
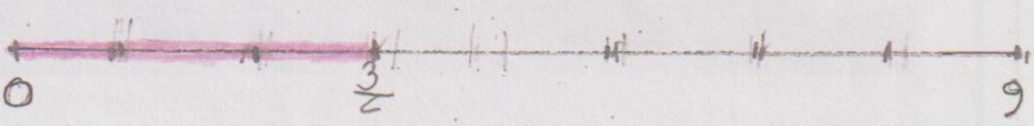


$\frac{८}{१६}$

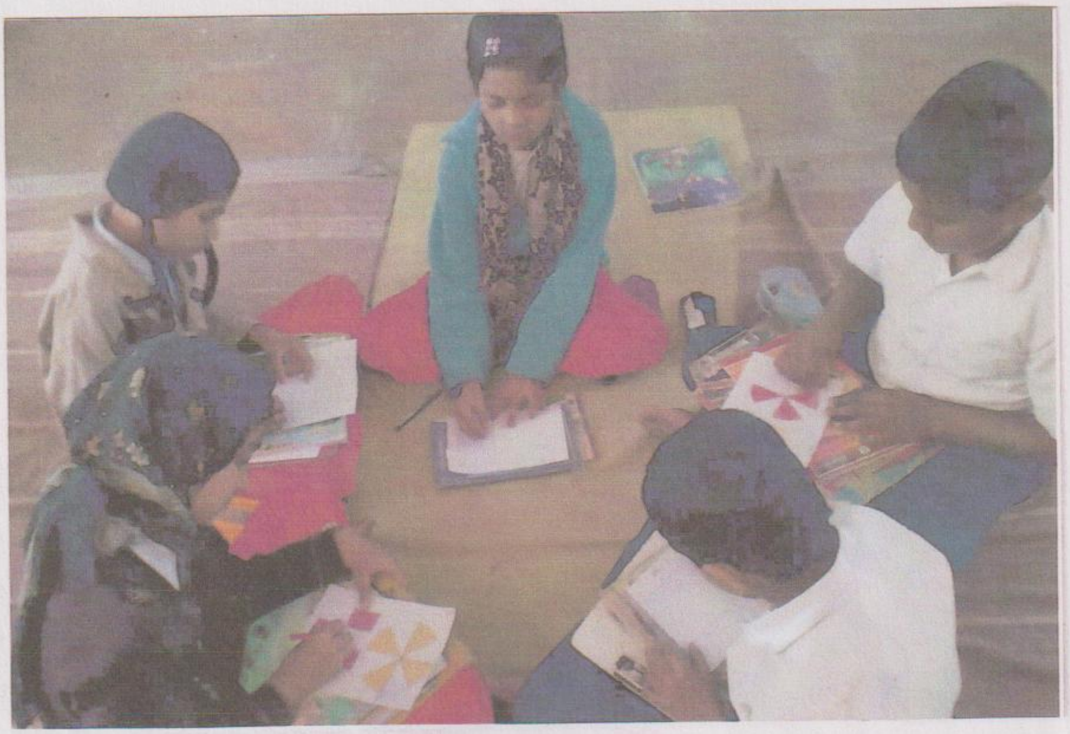
इ. तिसरी — संख्यारेषेवर अपूर्णांक दाखवा.

परिशिष्ट(३)

अपूर्वा.
गायत्री.
रुचिका.
अनुजा.

$\frac{१}{२}$	
$\frac{१}{४}$	
$\frac{३}{४}$	
$\frac{१}{५}$	
$\frac{३}{८}$	

परिशिष्ट (उ)

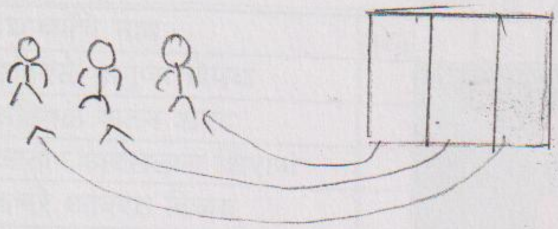


परिशिष्ट (उ)

परिशिष्ट (उ)

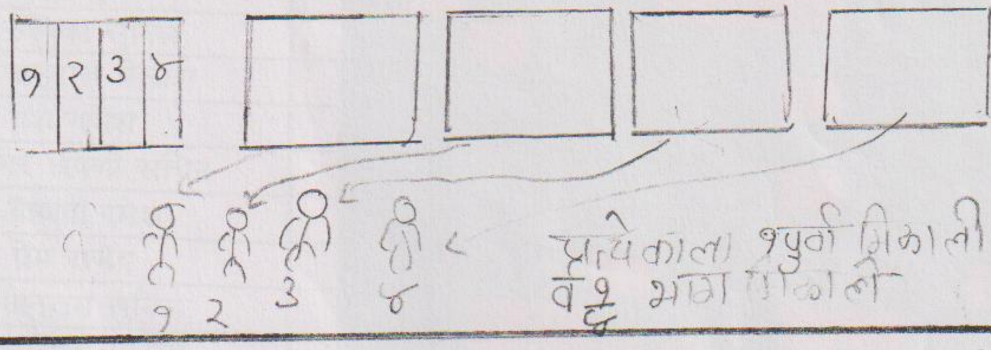
अपूर्णांक व भागाकार संबंध

१) १ चिक्की ३ जणात समान वाटली प्रत्येकाला किती ?



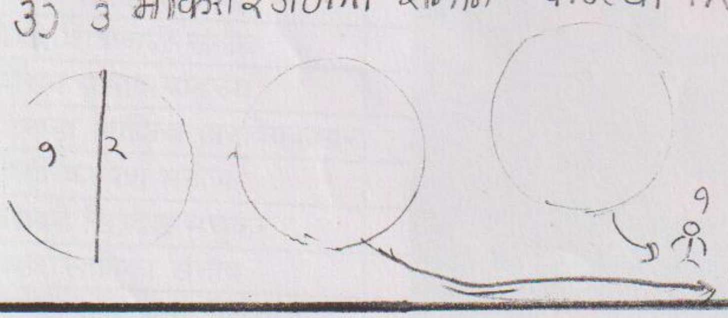
सर्वांना $\frac{1}{3}$ चिक्की मिळाली

२) ५ चिक्क्या ४ जणात समान वाटली प्रत्येकाला किती ?



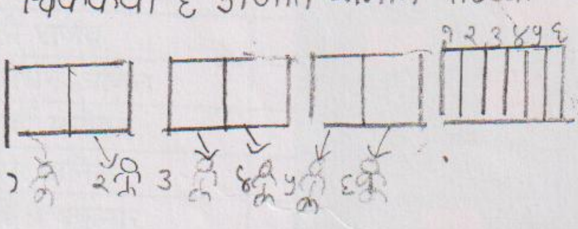
प्रत्येकाला १ पूर्ण मिळाली व $\frac{1}{4}$ भाग मिळाला

३) ३ भाकरी २ जणात समान वाटल्या तर प्रत्येकाला किती ?



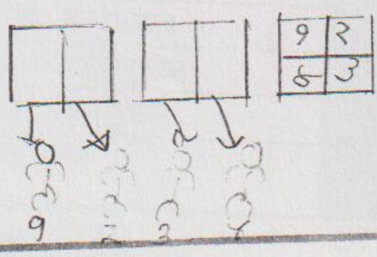
प्रत्येकाला पुर्ण व $\frac{1}{2}$ भाकरी मिळाली

४) ४ चिक्कया ६ जणात समान वाटल्या तर प्रत्येकाला किती ?



प्रत्येकाला $\frac{1}{2}$ व $\frac{1}{6}$ चिक्की मिळाली.

५) ३ चिक्कया ४ समान वाटल्या तर प्रत्येकाला किती ?



प्रत्येकाला $\frac{1}{2}$ व $\frac{1}{4}$ चिक्की मिळाली.

परिशिष्ट (क)

अपूर्णांक मूल्यमापन चाचणी क्र. १ • परिमाणातील अपूर्णांक

इयत्ता - तिसरी

अ.क्र.	विद्यार्थ्यांचे नाव	प्रश्न	१ (१/२ इंच)	२ (पाऊण तास)	३ (पाव किलो)	४ (दीड लीटर)	५ (१/२ कि.)	६ (१०० रु. २०० रु.)	७ (३/४ मी. इत्यादी)	८ (३/४ लि. पूर्ण)	९ (१/२ दिवस)	१० (पाव)	११ (अर्धा)	१२ (पाऊण)		एकूण (गुण १२)
१.	अहिवळे अनुजा दिपक															१२
२.	अहिवळे केतन शरद															९
३.	आतार अरसलान शिराज															११
४.	कचरे अविरत विजय															९
५.	कदम अथर्व संजय															१२
६.	काकडे प्रतिक दिपक															९
७.	करंजे प्रणव सुनिल															६
८.	काकडे स्नेहा गुंजन															८
९.	कुंभार रुचिका सुनिल															११
१०.	कुंभार ऋतूराज गिरीश															११
११.	खलाटे यश गणेश															१२
१२.	गोतपागर अपर्णा सचिन															११
१३.	धनवट वैष्णवी रमेश															१२
१४.	चव्हाण प्रेम राजेंद्र															१०
१५.	जाधव अनुराग सुनिल															८
१६.	जाधव साहिल युवराज															६
१७.	जाधव हर्षदा संभाजी															५
१८.	ढेंबरे शिवांजली संजय															११
१९.	थोरात प्रसाद पांडुरंग															१२
२०.	दोभाडा आदित्य अरविंदकुमार															१०
२१.	दोशी कल्पेश मनोज															१०
२२.	नलवडे सिध्देश मधुकर															११
२३.	पवार सानिका संतोष															११
२४.	पाटील आराधना धैर्यशील															११
२५.	बेलदार वैष्णवी ज्ञानेश्वर															८
२६.	भोसले श्रृती राजेंद्र															९
२७.	मोहिते हर्षवर्धन अजित															१०
२८.	शेवाळे अपूर्वा मनोहर															१०
२९.	शिंदे कौस्तुभ अनिल															११
३०.	शिंदे गायत्री जयकुमार															११
३१.	शेख सना इस्माईल															१०
३२.	सिधये अपेक्षा दत्तात्रय															११
३३.	सोनवलकर अभयसिंह काशिनाथ															१२
३४.	सस्ते प्रतिक दौलतराव															११
३५.	संदे बुशरा जाकीरहुसेन															१२
३६.	लोंढे हर्षदा पवनकुमार															१०
३७.	हंपे अथर्व वैभव															८
			37	35	25	30	28	32	29	98	33	36	36	34		

→ बरोबर

ता. २९।३।२०१२
गुरू १।२

हर्षदा जाधव
गुण १२ परिशिष्ट (ऊ)

अपूर्णांक
चाचणी क्रमांक १

इयत्ता:- तिसरी (परिमाणातील अपूर्णांक)

१) ✓ स्नेहाने पाहुण्यांसाठी १/२ डझन आंबे आणले म्हणजेच [६] आंबे आणले.

२) ✓ आदित्य दुपारपूर्व ११ वा.अभ्यासाला बसला, त्याने पाऊण तास अभ्यास केला, म्हणजेच [४५] मिनिटे अभ्यास केला.

३) ✗ श्रुतीने मंडईतून पाव किलो वांगी आणली, म्हणजेच [२५] ग्रॅम वांगी आणली.

४) ✓ प्रसादने दुकानातून ड्रेससाठी दीड मीटर कापड आणले, म्हणजेच [१५०] सेमी. कापड आणले.

५) ✗ प्रणवकडे दररोज १/२ लिटर दूध घेतात, म्हणजेच [२५०] मिली दूध घेतात.

६) ✓ १०० रुपयाचा १० वा भाग म्हणजेच [१०] रुपये

७) ✗ १ मीटरचा सहावा भाग म्हणजेच [८] सेमी.

८) ✗ २०० मिली दूध म्हणजेच १ लिटरचा [२] वा भाग.

९) ✗ वैष्णवीची १० वीतील' बहीण पूर्ण दिवसातील १/२ दिवस अभ्यास करते म्हणजेच [१/२] तास अभ्यास करते.

प्रश्न: खालील भाग कसे बनतात ते लिही.

१०) ✓ पाव 1) ४ भागातला १ भाग 2) आर्धाचा अर्धा

११) ✓ अर्धा 1) ४ भागातले २ भाग 2) दोन पाव

१२) ✓ पाऊण 1) अर्धा आणि पाव 2) ४ भागातले ३ भाग

परिशिष्ट (क)

परिमाणातील अपूर्णांक पुनर्चाचणी क्र. १

मूल्यमापन

इयत्ता - तिसरी

गुण - १२

अ.क्र	विद्यार्थ्यांचे नाव	प्रश्न→ १	2	3	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२		एकूण
१.	अहिवळे अनुजा दिपक														१२
२.	अहिवळे केतन शरद									✗					११
३.	आतार अरसलान शिराज					✗			✗						१०
४.	कचरे अविरत विजय														१२
५.	कदम अथर्व संजय									✗					११
६.	काकडे प्रतिक दिपक														१२
७.	करंजे प्रणव सुनिल														१२
८.	काकडे स्नेहा गुंजन									✗					११
९.	कुंभार रुचिका सुनिल							✗		✗					१०
१०.	कुंभार ऋतूराज गिरीश									✗					११
११.	खलाटे यश गणेश														१२
१२.	गोतपागर अपर्णा सचिन														१२
१३.	घनवट वैष्णवी रमेश								✗						११
१४.	चव्हाण प्रेम राजेंद्र												✗		११
१५.	जाधव अनुरांग सुनिल														१२
१६.	जाधव साहिल युवराज											✗	✗		१०
१७.	जाधव हर्षदा संभाजी									✗					११
१८.	ढेंबरे शिवांजली संजय														१२
१९.	थोरात प्रसाद पांडुरंग														१२
२०.	दोभाडा आदित्य अरविंदकुमार														१२
२१.	दोशी कल्पेश मनोज									✗					११
२२.	नलवडे सिध्देश मधुकर														१२
२३.	पवार सानिका संतोष														१२
२४.	पाटील आराधना धैर्यशील														१२
२५.	बेलदार वैष्णवी ज्ञानेश्वर														१२
२६.	भोसले श्रृती राजेंद्र														१२
२७.	मोहिते हर्षवर्धन अजित														१२
२८.	शेवाळे अपूर्वा मनोहर		✗												११
२९.	शिंदे कौस्तुभ अनिल														१२
३०.	शिंदे गायत्री जयकुमार														१२
३१.	शेख सना इस्माईल														१२
३२.	सिधये अपेक्षा दत्तात्रय														१२
३३.	सोनवलकर अभयसिंह काशिनाथ														१२
३४.	सस्ते प्रतिक दौलतराव														१२
३५.	संदे बुशरा जाकीरहुसेन														१२
३६.	लोंढे हर्षदा पवनकुमार														१२
३७.	हंपे अथर्व वैभव														१२

(हिरवा) बरोबर   (लाल, ✗) चूक

परिशिष्ट (उ)

कमला निंबकर बालभवन, फलटण

पुनर्चाचणी १

इयत्ता: तिसरी परिमाणातील अपूर्णांक

नाव: ...हर्षदा संभाजी जाधव...

प्रश्न १) बुशाराने बाजारातून पाव किलो गहू आणले, म्हणजेच ...२५०... ग्राम गहू आणले.

२) अथर्व दुपारी ४ वाजता अभ्यासाला बसला . त्याने पाऊण तास अभ्यास केला ,म्हणजेच ..४५.. मिनेट अभ्यास केला।

३) हर्षदाने मंडईतून सरबतासाठी १/२ डझन लिंबे आणली, म्हणजेच तिने ....६... लिंबे आणली

४) प्रसादकडे दररोज १/२ लिटर दूध घेतात, म्हणजेच ....५००.. मिली दूध घेतात.

५) अविरातने दूकानातून अडीच मीटर कापड आणले म्हणजेच ..२५०..सेमी.कापड आणले.

६) ५०० रु. चा ५ वा भाग म्हणजेच....१००..रुपये.

७) १ मीटरचा ७ वा भाग म्हणजेच ..७०.. सेमी.

८) २०० मिली दूध म्हणजेच १ लीटरचा ..५ वा... भाग.

९) सिद्धेशचा भाऊ पूर्ण दिवसापैकी १/४ दिवस अभ्यास करतो ,म्हणजेच ..४...... तास अभ्यास करतो

प्रश्न खालील भाग कसे बनतात ते लिही.

१०) पाव ४ भागातील १ भाग १/४ भागातील ३ भाग काढल्यावर

११) अर्धा ४ भागातील २ भाग / पाव आणि पाव

१२) पाऊण ४ भागातील ३ भाग / अर्धा व पाव

इयत्ता - तिसरी.

अपूर्णांक मूल्यमापन चाचणी क्र. २

परिशिष्ट (ऊ)

गुण - १५

अ.क्र.	विद्यार्थ्यांचे नाव	एकूण
१.	अहिवळे अनुजा दिपक	१४
२.	अहिवळे केतन शरद	१०
३.	आतार अरसलान शिराज	१३
४.	कचरे अविरत विजय	१५
५.	कदम अथर्व संजय	१४
६.	काकडे प्रतिक दिपक	१०
७.	करंजे प्रणव सुनिल	१५
८.	काकडे स्नेहा गुंजन	१२
९.	कुंभार रुचिका सुनिल	१४
१०.	कुंभार ऋतूराज गिरीश	१५
११.	खलाटे यश गणेश	१४
१२.	गोतपागर अपर्णा सचिन	१३
१३.	घनवट वैष्णवी रमेश	१५
१४.	चव्हाण प्रेम राजेंद्र	१२
१५.	जाधव अनुराग सुनिल	१५
१६.	जाधव साहिल युवराज	१३
१७.	जाधव हर्षदा संभाजी	१०
१८.	ढेंबरे शिवांजली संजय	१४
१९.	थोरात प्रसाद पांडुरंग	१५
२०.	दोभाडा आदित्य अरविंदकुमार	१०
२१.	दोशी कल्पेश मनोज	१२
२२.	नलवडे सिध्देश मधुकर	१४
२३.	पवार सानिका संतोष	१३
२४.	पाटील आराधनां धैर्यशीलं	१५
२५.	बेलदार वैष्णवी ज्ञानेश्वर	१४
२६.	भोसले श्रृती राजेंद्र	१४
२७.	मोहिते हर्षवर्धन अजित	१५
२८.	शेवाळे अपूर्वा मनोहर	१४
२९.	शिंदे कौस्तुभ अनिल	११
३०.	शिंदे गायत्री जयकुमार	१५
३१.	शेख सना इस्माईल	१५
३२.	सिधये अपेक्षा दत्तात्रय	११
३३.	सोनवलकर अभयसिंह काशिनाथ	१४
३४.	सत्ते प्रतिक दौलतराव	११
३५.	संदे बुशरा जाकीरहुसेन	१५
३६.	लोंढे हर्षदा पवनकुमार	१४
३७.	हंपे अथर्व वैभव	१३

प्रश्न	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५
	३२	३५	३७	३७	२९	३०	३३	३७	३०	३७	३७	२५	३५	३६	२६

हिरवा चौकोन → बरोबर

लाल चौकोन → चूक

इयत्ता - तिसरी

२१।३।२०१२
बुधवार
मार्च

परिशिष्ट (ऊ)

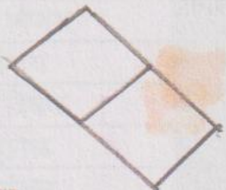
नाव - सना इस्माइल शेख.

गुण - १५

अपूर्णांक

चाचणी क्रमांक २

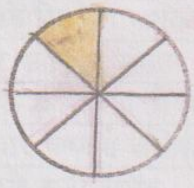
प्रश्न क्र.१ हा आकृतीचा १/२ भाग असेल तर पूर्ण किती?



प्रश्न क्र.२ हा चित्राचा पाव भाग आहे तर अर्धा किती?

प्रश्न क्र.३ रंगवलेला अपूर्णांक कोणता ?

– $\frac{३}{६}$

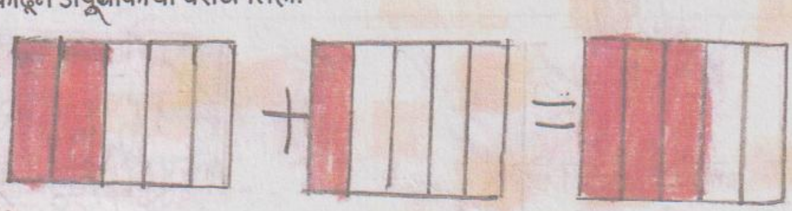
प्रश्न क्र.४  १/८ हा अपूर्णांक आकृतीत दाखव.

प्रश्न क्र.५ अर्ध्यासमान चार अपूर्णांक लिही.

$\frac{५}{१०}, \frac{१०}{२०}, \frac{३}{६}, \frac{२}{४}$

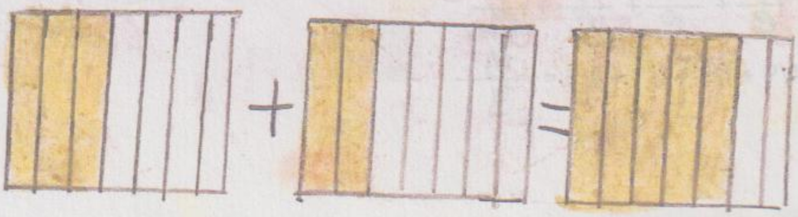
प्रश्न क्र.६ आकृती काढून अपूर्णांकाची बेरीज लिही.

१) २/५ + १/५



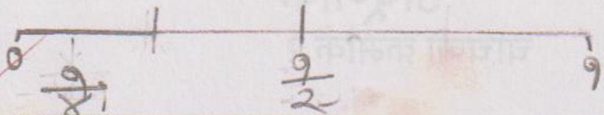
$= \frac{३}{५}$

२) ३/७ + २/७

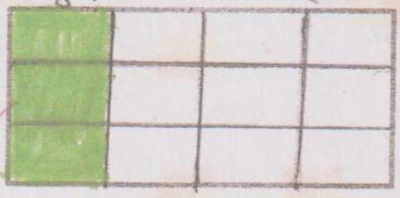


$= \frac{५}{७}$

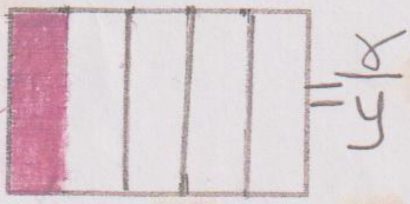
प्रश्न क्र.७ संख्यापट्टीवर १/४ हा अपूर्णांक दाखव.



प्रश्न क्र.८ पाव भाग रंगवा.



प्रश्न क्र.९ आकृतीचा न् रंगवलेला भाग कोणता ?

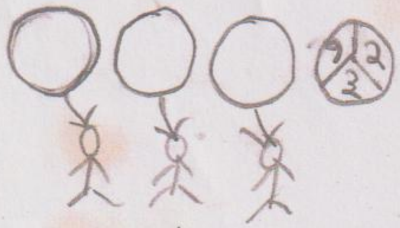


प्रश्न क्र.१० २०० चा १/२ भाग १००

प्रश्न क्र.११ १०० चा पाव भाग २५

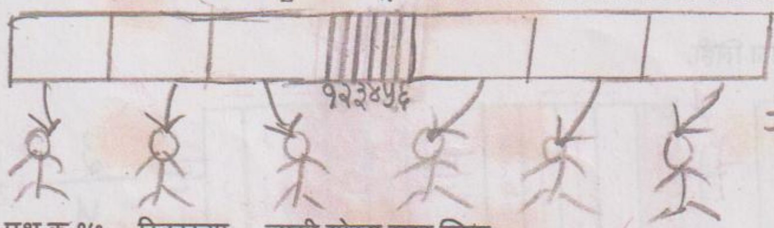
प्रश्न क्र.१२ ८० चा पाऊण भाग ६०

प्रश्न क्र.१३ ४ भाकरी ३ जणात समान वाटल्या. तर प्रत्येकाला किती ?



= प्रत्येकाला १पूर्ण आणि भाकरीचा तिस[रा] भाग मिळाला. १पूर्ण + $\frac{1}{3}$ = १ $\frac{1}{3}$.

प्रश्न क्र.१४ ७ चिक्क्या ६ मुलांनी वाटून घेतल्या तर प्रत्येकाला किती मिळाल्या ?



= प्रत्येकाला १पूर्ण आणि चिक्कीचा सहावा भाग मिळा[ला]. १पूर्ण + $\frac{1}{6}$ = १ $\frac{1}{6}$.

प्रश्न क्र.१५ रिकाम्या जागी योग्य उत्तर लिहा.

१) ४/९ = $\frac{1}{9}$ + $\frac{1}{9}$ + $\frac{1}{9}$ + $\frac{1}{9}$

२) १/५ + १/५ + १/५ + १/५ + १/५ = $\frac{5}{5}$

अपूर्णांक
पुनर्चाचणी क्र. २
मूल्यमापन

इयत्ता - तिसरी

गुण - १५

अ.क्र.	विद्यार्थ्यांचे नाव प्रश्न→	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	एकूण
१.	अहिवळे अनुजा दिपक																१५
२.	अहिवळे केतन शरद																१४
३.	आतार अरसलान शिराज																१५
४.	कचरे अविरत विजय																१५
५.	कदम अथर्व संजय																१४
६.	काकडे प्रतिक दिपक																१५
७.	करंजे प्रणव सुनिल																१५
८.	काकडे स्नेहा गुंजन																१५
९.	कुंभार रुचिका सुनिल																१४
१०.	कुंभार ऋतूराज गिरीश																१५
११.	खलाटे यश गणेश																१५
१२.	गोतपागर अपर्णा सचिन																१५
१३.	घनवट वैष्णवी रमेश																१५
१४.	चव्हाण प्रेम राजेंद्र																१५
१५.	जाधव अनुराग सुनिल																१५
१६.	जाधव साहिल युवराज																१४
१७.	जाधव हर्षदा संभाजी																१४
१८.	ढेंबरे शिवांजली संजय																१५
१९.	थोरात प्रसाद पांडुरंग																१५
२०.	दोभाडा आदित्य अरविंदकुमार																१५
२१.	दोशी कल्पेश मनोज																१५
२२.	नलवडे सिध्देश मधुकर																१५
२३.	पवार सानिका संतोष																१५
२४.	पाटील आराधना धैर्यशील																१५
२५.	बेलदार वैष्णवी ज्ञानेश्वर																१४
२६.	भोसले श्रुती राजेंद्र																१५
२७.	मोहिते हर्षवर्धन अजित																१४
२८.	शेवाळे अपूर्वा मनोहर																१५
२९.	शिंदे कौस्तुभ अनिल																१५
३०.	शिंदे गायत्री जयकुमार																१४
३१.	शेख सना इस्माईल																१५
३२.	सिधये अपेक्षा दत्तात्रय																१४
३३.	सोनवलकर अभयसिंह काशिनाथ																१५
३४.	सस्ते प्रतिक दौलतराव																१४
३५.	संदे बुशरा जाकीरहुसेन																१५
३६.	लोंढे हर्षदा पवनकुमार																१४
३७.	हंपे अथर्व वैभव																१४

बरोबर — चूक

परिशिष्ट (ऊ)

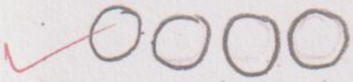
कमला निंबकर बालभवन, फलटण

पुनर्चाचणी २

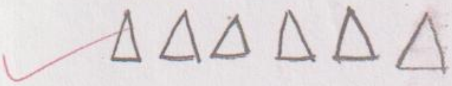
इयत्ता: तिसरी | अपूर्णांक | गुण १५

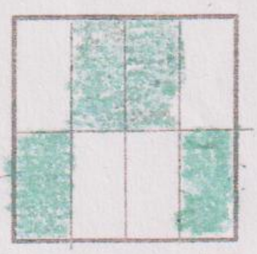
नावः ऋतुराज कुंभार

प्रश्न १ हा चित्राचा पाव भाग असेल तर १/२ किती?



२) हा चित्राचा १/२ भाग असेल तर पूर्ण किती?



३)  रंगवलेला अपूर्णांक कोणता?

४/८ (१/२)

४) ३/८ हा अपूर्णांक आकृतीत दाखवा.

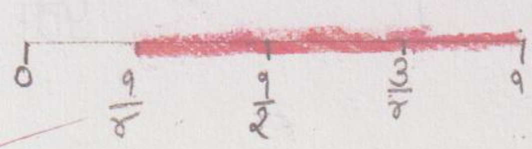
५) १/२ समान ४ अपूर्णांक लिही.

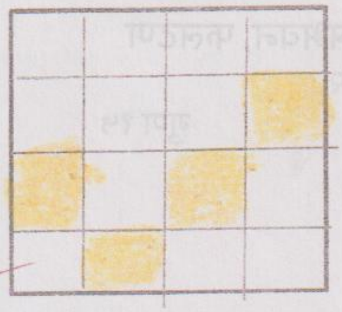
१००/२०० ५/१० १५/३० २५/५०

६) आकृती काढून अपूर्णांकची बेरीज कर.

२/९ + ३/९ = ५/९

७) संख्यापटटीवर ३/४ हा अपूर्णांक दाखव.





८) आकृतीचा पाव भाग रंगव.

९) आकृतीचा न रंगवलेला अपूर्णांक कोणता? ४/६

१०) ३०० चा १/२ भाग = ...१५०....

११) ४०० चा पाव भाग = ...१००....

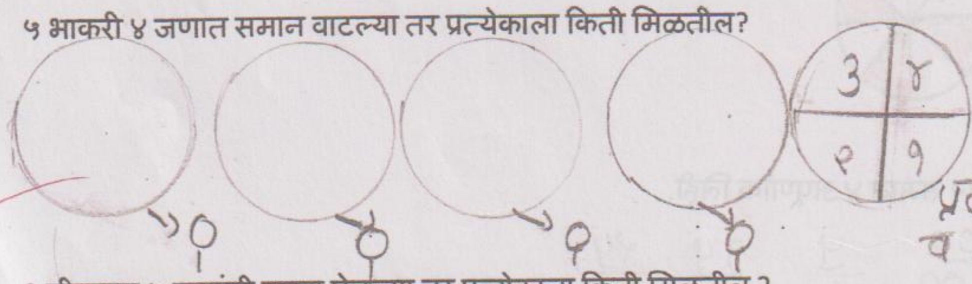
१२) ६० चा पाऊण भाग = ...४५....

१३) रिकाम्या जागी योग्य उत्तर लिही.

५/८ = १/८ + १/८ + १/८ + १/८ + १/८

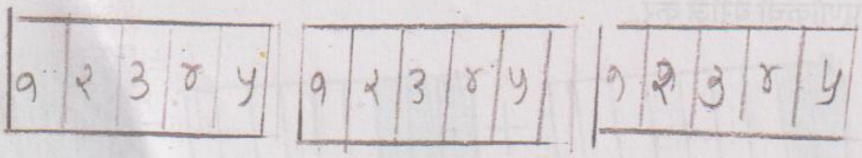
१/७ + १/७ + १/७ + १/७ = ...४/७....

१४) ५ भाकरी ४ जणात समान वाटल्या तर प्रत्येकाला किती मिळतील?



प्रत्येकाला १ पूर्ण व १/४ भाग मिळाला

१५) ३ चीक्क्या ५ जणांनी वाटून घेतल्या तर प्रत्येकाला किती मिळतील ?



प्रत्ये ३/५ चिक्की मिळा...
५वा भाग मिळा...