नवोपक्रम

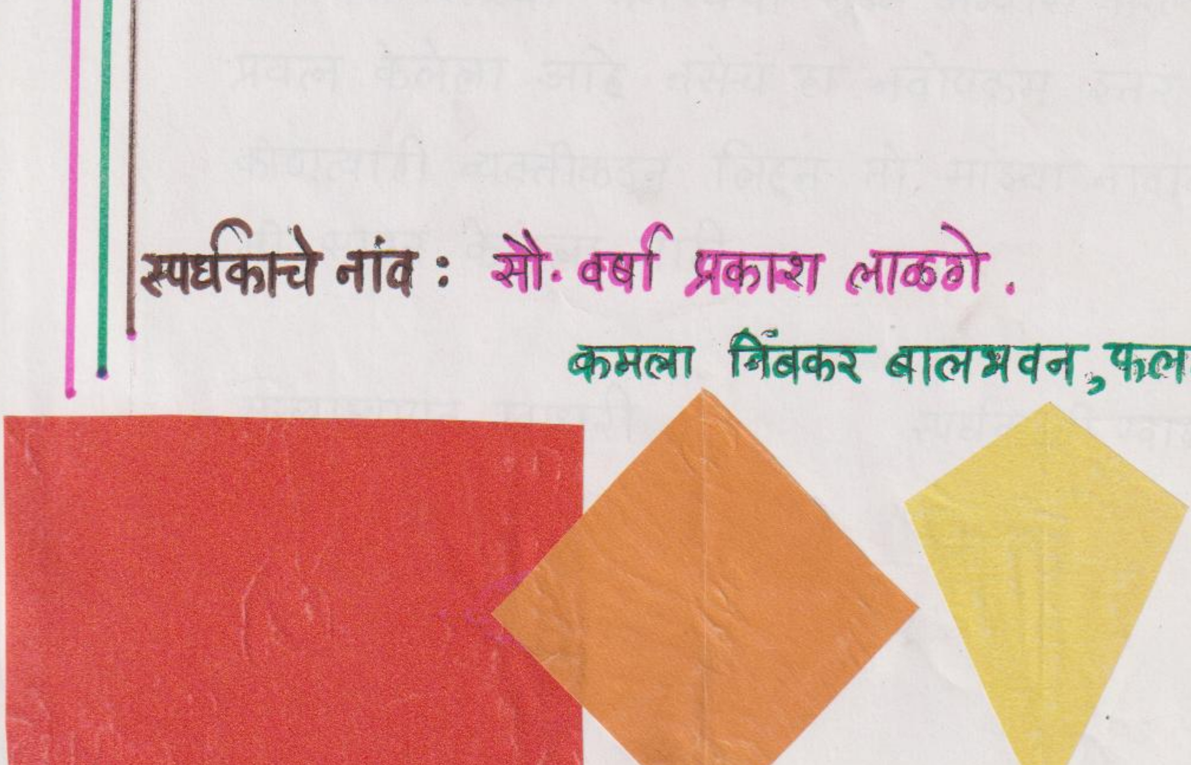
विषय : गणित

२००९ - २०१०

भौमितिक प्रतिमानांच्या व डॉटपेपरच्या वापरातून भौमितिक संकल्पनांचे दृढीकरण

स्पर्धकाचे नांव : सौ. वर्षा प्रकाश लाळगे.

कमला निंबकर बालभवन, फलटण



प्रमाणपत्र

मा. समन्वयक,
विस्तार सेवा केंद्र,
आझाद कॉलेज ऑफ एज्युकेशन,
सातारा.

या स्पर्धेसाठी सादर केलेला नवोपक्रम माझ्या स्वतःच्या शैक्षणिक अनुभवावर /उपक्रमावर आधारीत आहे. हा नवोपक्रम काल्पनिक नाही. तसेच भारतीय अथवा विदेशी लेखकांच्या ग्रंथातील माहितीच्या आधाराने हा प्रकल्प लिहिलेला नसून यामध्ये मी मला जाणवलेल्या समस्येचा सूक्ष्म अभ्यास करण्याचा प्रयत्न केलेला आहे. तसेच हा नवोपक्रम इतर कोणत्याही व्यक्तीकडून लिहून तो माझ्या नावावर मी सादर केलेला नाही.

मुख्याध्यापक स्वाक्षरी   स्पर्धकाची स्वाक्षरी

प्रमाणपत्र

प्रमाणित करण्यात येते की,

माझा हा नवोपक्रम प्रकल्प राज्य अथवा राष्ट्रीय स्तरावरील अन्य कोणत्याही स्पर्धेसाठी अथवा परीक्षेसाठी यापूर्वी पाठविण्यात 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 :

स्पर्धकाचे संपूर्ण नाव : सौ. वर्षा प्रकाश भाळगे

संपूर्ण पत्ता : फ्लॅट नं. ९, श्रीराम अपार्टमेंट,
लक्ष्मीनगर, फलटण,
ता. फलटण, जि. सातारा
पिन कोड - 415523

स्पर्धकाची वैयक्तिक माहिती

१. स्पर्धकाचे नाव : सौ. वर्षा प्रकाश लाळगे.

2. कायमचा पत्ता : श्रीराम अपार्टमेंट, फ्लॅट नं. 9, लक्ष्मीनगर, फलटण, ता. फलटण, जि. सातारा

3. शाळेचे नाव : कमला निंबकर बालभवन

4. शाळेचा पत्ता : : रिंगरोड, अधिकारगृहामागे, फलटण, जि. सातारा

5. जन्मतारीख : 09/03/1970

6. शैक्षणिक अर्हता : बी. एस्सी. बी. एड.

7. शिक्षक म्हणून केलेल्या कामाचा अनुभव : 4 वर्षे

8. नवोपक्रमाचे शीर्षक : भौमितिक प्रतिमानांच्या व डॉट-पेपरच्या वापरातून भौमितिक संकल्पनांचे दृढीकरण

9. नवोपक्रमाची पृष्ठसंख्या : 46

ऋणनिर्देश

शाळा ही व्यक्तिमत्त्वाची जडणघडण करणारे एक प्रमुख केंद्र आहे. विद्यार्थ्यांचा विकास घडवून आणण्यात अभ्यासक्रम, पाठ्यपुस्तके, शालेय उपक्रम यांना अनन्यसाधारण महत्त्व असते. शिक्षकांनी जाणीवपूर्वक आयोजित केलेले उपक्रम सुसंघटित व्यक्तिमत्त्व घडविण्यास उपयुक्त ठरतात.

आमची 'कमला निंबकर बालभवन' ही एक प्रयोगशील शाळा आहे. शाळेच्या संचालिका डॉ. मंजिरी निमकर यांनी नवेनवे उपक्रम करण्यासाठी शिक्षकांना सतत प्रोत्साहन दिले आहे. त्यांच्या प्रेरणेनेच मी हा नवोपक्रम केला आहे. सतत पाठीशी राहून उपक्रमासाठी त्यांनी बहुमोल मार्गदर्शन केले. त्याबद्दल मी सदैव त्यांची ऋणी राहीन.

होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्रातील वैज्ञानिक अधिकारी श्री. अरुण मावळंकर यांनी घेतलेल्या गणिताच्या कार्यशाळेमुळे या उपक्रमाची चौकट व एकूण दृष्टिकोन मला निश्चित करण्यात आला, त्याबद्दल मी त्यांची आभारी आहे.

आमच्या शाळेतील सहशिक्षिका सौ. शुभांगी तावरे यांनी वेळोवेळी मोलाचे सहकार्य केले त्याच

स्पर्धकाची वैयक्तिक माहिती

१. स्पर्धकाचे नाव : सौ. वर्षा प्रकाश लाळगे

2. कायमचा पत्ता : श्रीराम अपार्टमेंट, फ्लॅट नं. 9, लक्ष्मीनगर, फलटण, ता. फलटण, जि. सातारा

3. शाळेचे नाव : कमला निंबकर बालभवन

4. शाळेचा पत्ता : : रिंगरोड, अधिकारगृहामागे, फलटण, जि. सातारा

5. जन्मतारीख : 09/03/1970

6. शैक्षणिक अर्हता : बी. एस्सी. बी. एड.

7. शिक्षक म्हणून केलेल्या कामाचा अनुभव : 4 वर्षे

8. नवोपक्रमाचे शीर्षक : भौमितिक प्रतिमानांच्या व डॉट-पेपरच्या वापरातून भौमितिक संकल्पनाचे दृढीकरण

9. नवोपक्रमाची पृष्ठसंख्या : 46

प्रमाणे ग्रंथपाल सौ. रजनी काळे यांनी विविध संदर्भ साहित्य उपलब्ध करून दिले. याबद्दल त्यांचे मी आभार मानते.

संगणक प्रशिक्षक अपर्णा व प्रकाश या दोघांनी सांख्यिकी माहिती व आलेखासाठी मदत केली त्याबद्दल मी त्यांची आभारी आहे.

वरील उपक्रमासाठी इ. ७ वी च्या वर्गाची निवड करण्यास परवानगी दिल्याबद्दल वर्गशिक्षक श्री. भरत अवघडे यांची मी आभारी आहे.

त्याचप्रमाणे इ. ७ वी तील सर्व विद्यार्थी ज्यांच्यामुळे मी हा उपक्रम पार पाडू शकले त्या सर्वांचे मनःपूर्वक आभार.

मनोगत

विस्तार सेवा केंद्र, आझाद कॉलेज ऑफ एज्युकेशन, सातारा व माध्यमिक शिक्षणाधिकारी जिल्हा परिषद यांच्या संयुक्त विद्यमाने, सातारा जिल्ह्यातील माध्यमिक शिक्षकांसाठी नवोपक्रम स्पर्धा २००९-१० आयोजित केली आहे.

मी सौ. वर्षा प्रकाश भाळगे, सहशिक्षिका या पदावर 'कमला निंबकर बालभवन, फलटण' येथे कार्यरत आहे. आमची 'कमला निंबकर बालभवन' ही शाळा प्रयोगशील शाळा म्हणून ओळखली जाते. विद्यार्थी-केंद्रीत अध्यापन करण्याकडे आमचा कल असतो त्यासाठी विविध उपक्रम राबविले जातात.

माझा विषय गणित आहे. गणित, भूमिती यासारख्या विषयात एखादी संकल्पना विद्यार्थ्यांना समजली तरच तो भाग त्यांना सोपा वाटतो अन्यथा हळूहळू या विषयाबद्दल नावड निर्माण होऊ शकते म्हणून कृतीशील अध्यापनाद्वारे विद्यार्थ्यांत गोडी निर्माण करता येते.

गांधीजींच्या उक्तीप्रमाणे हृदय, मेंदू व हात हे तिन्हीही जेव्हा कार्यरत असतात तेव्हा माणूस

शिकतो म्हणून गणित विषयात विशेषत: भूमितीमध्ये जो मूलत: अमूर्त समजला जातो, त्याचे मूर्त रुप विद्यार्थ्यांसमोर ठेवणे हा मुख्य उद्देश या उपक्रमाचा आहे.

मूर्त रुपाशी म्हणजेच प्रतिकृतींशी खेळून मगच अमूर्ताकडे जाणे यामुळे प्रतलाचे व त्रिमितीय ज्ञान मिळते जे गणिताच्या आकलनाला मदत करते. प्रतिकृती हाताळता येते. त्यामुळे सत्यता पडताळता येते. कृतीत सहभाग घेतल्याने विद्यार्थ्यांचा आत्मविश्वास वाढतो आणि विद्यार्थी पाठांतरावर अवलंबून न राहता आकलनावर भर देतो असा माझा अनुभव आहे.

अनुक्रमणिका

अ.नं.	विषय	पान नं.
1	प्रस्तावना	1
2	उपक्रमाच्या हेतू	3
3	उपक्रमाची विशेषता	4
4	उपक्रमाची उद्दिष्टे	6
5	विषय निवड	7
6	नियोजन	9
7	वेळापत्रक	10
8	निवडलेले पाठ	11
9	शिक्षककृती	13
10	विद्यार्थी कृती	14
11	कार्यवाही	15
12	निरीक्षणे	44
13	यशस्विता	45
14	परिशिष्टे	
	1. गुणांमध्ये पडलेल्या फरकाचा आलेख	
	2. विद्यार्थ्यांचा प्रगती आलेख	
	3. प्री-टेस्ट व पोस्ट-टेस्ट प्रश्नपत्रिका	
	4. विद्यार्थ्यांच्या उत्तरपत्रिका	
	5. संदर्भ ग्रंथ सूची	

प्रस्तावना

माणसाच्या बौद्धिक व मानसिक क्षमतांच्या विकासात गणित या विषयाचा सर्वाधिक उपयोग होतो हे शिक्षणतज्ज्ञांनी व मानसशास्त्रज्ञांनी मान्य केले आहे.

नेपोलियनने म्हटले आहे, 'गणिताची उन्नती व विकास देशाच्या संपन्नतेशी संबंधित आहे.'

'गणित हा सभ्यता व संस्कृती यांचा एक आरसा आहे.' वक्तशीरपणा, नीटनेटकेपणा हा गणितामुळे साध्य होण्यास मदत होते. गणितामुळे बुद्धीला खुराक मिळतो.

बौद्धिक, सामाजिक, सांस्कृतिक, मानसिक अशा शक्तींचा विकास करणाऱ्या व आनंद देणाऱ्या या गणित विषयाकडे आपण मात्र कोणत्या दृष्टिकोनातून पाहतो हे महत्वाचे आहे.

आजची अध्यापन पद्धती केवळ पाठ्यपुस्तक, स्मृती आणि घोकंपट्टी यावर अवलंबून आहे. भूमितीसारख्या विषयात आकृतीवरुन बऱ्याचशा संकल्पना स्पष्ट होण्यास मदत होते. आकृती कशी तयार झाली? त्यावरील विविध खुणा आणि चिन्हे यांचे अर्थ काय? हे जर विद्यार्थ्यांना

समजले तर हा विषय अवघड वाटणार नाही.

भूमितीसारखा विषय विद्यार्थ्यांना मूर्त स्वरुपात हाताळता यावा त्यातून त्याचे अध्ययन व्हावे. त्याचप्रमाणे त्याने मिळवलेल्या ज्ञानातून त्याचे उपयोजन करण्याचे, विचारात सर्जनशीलता आणण्याचे व समस्यानिराकरणाचे कौशल्य वाढावे, हीच या उपक्रमाची अपेक्षा.

"Tell me and I'll forget.
Show me and I may not remember.
Involve me, and I'll understand."
Knowledge is an experience,
not a formula.

या उक्तीप्रमाणे अध्ययन अनुभवातून झाले असेल तर सहज, आनंददायी आणि कायमस्वरुपी असते.

वॅन हेल या गणितज्ञाने म्हटले आहे की, "Geometric experience is the greatest single factor influencing advancement in geometric thinking."

उपक्रमाच्या हेतू

१) मूर्त संकल्पनेवरुन अमूर्त संकल्पना कृतीतून शिकता शिकवता येईल.

२) प्रतिकृतीमुळे क्लिष्ट संकल्पनांचे स्पष्ट आकलन होण्यास मदत होईल.

३) मुलांच्या शोधकवृत्तीला चालना मिळेल.

४) भूमितीचे साहित्य हाताळण्याची सवय लागून आत्मविश्वास वाढेल.

५) गणित विषय कृतीपूर्ण व अर्थपूर्ण होऊन विषयाची उपयोगिता समजण्यास मदत होईल.

६) स्वयंअध्ययनाला वाव असल्याने विद्यार्थी स्वावलंबी होईल.

७) कृतीशील अध्ययनपद्धतीमुळे सकारात्मक वृत्ती, संशोधनात्मक वृत्ती, स्पर्धात्मक वृत्ती जोपासली जाईल.

उपक्रमाची विशेषता

विद्यार्थी केवळ पाठ्यपुस्तके आणि शिक्षक यांवर ज्ञानासाठी अवलंबून राहू नये तर त्याच्या-मध्ये आपण स्वतः ज्ञान निर्मिती करू शकतो हा विश्वास निर्माण करणे हा 'राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा - २००५'-चा उद्देश आहे.

त्यावरच माझा हा उपक्रम आधारीत आहे यामध्ये विद्यार्थी सर्जनशील विचारांमधून

१.) संकल्पनेचे अचूक आकलन होणे.

२.) तार्किकदृष्ट्या चूक / बरोबर निष्कर्ष काढून फरक करता येणे.

३.) साम्य - भेद शोधणे.

४.) पुराव्यांचा युक्तीपूर्वक वापर करणे.

५.) विचारांचे संकलन करणे.

६.) विविध शक्यतांचा विचार करणे.

७.) पुरावे नसल्यास निष्कर्ष न काढणे.

इत्यादी क्षमतांचा विकास करू शकतो.

या उपक्रमामध्ये कोनमापक, पट्टी, कात्री या साधनांचा वापर केला नाही. फक्त कागद व त्याच्या योग्य प्रकारे घडी घालून विद्यार्थ्यांनी प्रतिकृती तयार केल्या आहेत. मोजण्यासाठी दोरा

किंवा सुतळी वापरली आहे. यामुळे विद्यार्थ्यांच्या ज्ञानाचे उपयोजनात रूपांतर होऊन कौशल्यांचा विकास होण्यास मदत होते.

कागदी प्रतिकृती वापरल्याचे फायदे -

प्रतिकृती स्वस्पष्टीकरणीय व सुस्पष्ट असते. प्रतिकृतीवरुन काढलेल्या निष्कर्षाला वेगळ्या सिद्धतेची आवश्यकता नसते. कितीतरी क्लिष्ट संकल्पना प्रतिकृतीच्या माध्यमातून चटकन समजू शकतात. एकदा तयार केलेली प्रतिकृती गरजे-नुसार उपयोगात आणता येते उदा. एकरुपता, समरुपता इत्यादीसाठी.

डॉट-पेपर वापरल्यामुळे क्षेत्रफळ व परिमिती ही संकल्पना नेमकेपणाने विद्यार्थ्यांच्या लक्षात येते. फक्त लांबी व रुंदी देऊन क्षेत्रफळ काढा असे सांगण्यापेक्षा तो भाग जर दृष्टीक्षेपात आला तर चटकन समजते. आणि एकदा संकल्पना रुजली की हळूहळू आधार काढून अर्ध-मूर्त किंवा अर्ध-अमूर्तकडून अमूर्तकडे जाता येते.

उपक्रमाची उद्दिष्टे

1.) गणित अध्ययन अध्यापनाची दैनंदिन व्यवहाराशी सांगड घालता यावी.

2.) विद्यार्थ्यांच्या कृतीशीलतेला वाव मिळावा.

3.) विद्यार्थ्यांच्या संशोधक, विश्लेषणात्मक विचारांना चालना मिळावी.

4.) गणित विषयाबद्दलची धास्ती, अनास्था कमी होण्यास मदत व्हावी.

5.) चौकोनाची आकृती काढणे, त्यांच्या बाजू व कोन मोजणे, इत्यादी विद्यार्थ्यांना व्यवस्थित जमावे.

6.) चौकोनाचे प्रकार व त्यांचे गुणधर्म ओळखता यावे. ते योग्यरितीने मांडता यावे.

7.) परस्परांमध्ये सहकार्याची भावना निर्माण होऊन नवनवीन कल्पनांची देवाणघेवाण व्हावी

8.) प्रतिकृती तयार करण्याचे कौशल्य विकसित व्हावे.

9) क्षेत्रफळ व परिमिती योग्यप्रकारे काढता यावी.

10.) गणित विषयाबद्दलची गोडी वाढून प्रगत ज्ञान मिळवण्याची इच्छा निर्माण व्हावी.

विषय निवड

गणित हा विषय अवघड असा गैरसमज आहे आणि त्यात भूमिती म्हणजे अतिशय क्लिष्ट असा समज आहे. या विषयातील संज्ञा, त्यांचे संबोध विद्यार्थ्यांना नीटसे समजत नाही त्यामुळे विद्यार्थी या विषयात मागे राहण्याची शक्यता असते.

प्रचलित किंवा पारंपारिक पद्धतीने अध्यापन-कार्य सोपे, सुलभ होते परंतु या अध्यापनपद्धती मध्ये विद्यार्थ्यांची विचारक्षमता, शोधनक्षमता, आकलनक्षमता फारशी विकसित होताना दिसत नाही. कागदी प्रतिकृतीद्वारे 'चौकोन' या घटकाचे अध्यापन करताना मला अतिशय आनंद झाला या उपक्रमामुळे अध्यापन रंजक व आनंददायी तर होतेच शिवाय विद्यार्थीही कार्यात मग्न होतात. प्रत्यक्ष कृतीद्वारे त्यांचे स्वयंअध्ययन घडले. अध्ययनात गोडी निर्माण होते.

पाठांतर, घोकंपट्टी न करता देखील प्रत्येक गुणधर्म लक्षात राहण्यास मदत होते. प्रत्येक गुणधर्म सिद्ध करण्याचा पुरावा त्यांच्या हातात असतो त्यामुळे त्यांचा आत्मविश्वास वाढतो

शिक्षकांनी दिलेले ज्ञान हे मुद्दाम ध्यानात ठेवावे लागते परंतु विद्यार्थ्याने स्वतः कृतीतून, प्रयोगातून आत्मसात केलेले ज्ञान त्याच्या मनावर कायमचे कोरले जाते.

वर्गात बसून निष्क्रिय श्रोत्यासारखे फक्त ऐकणे हे विद्यार्थ्यांना कंटाळवाणे वाटते. दृश्य स्वरुपातील गोष्टींना विद्यार्थी लवकर प्रतिसाद देतात. वस्तूला स्पर्श करणे, हाताळणे, त्यांचे निरीक्षण करणे या गोष्टी विद्यार्थ्यांना आवडतात. जास्तीत जास्त प्रतिकृती तयार करायला व हाताळायला दिल्या की त्यातून मूळ संकल्पना समजणे सोपे जाते. यासाठी मी हा विषय निवडला.

यामध्ये प्रत्येकाला स्वतंत्रपणे कृती करता येत होती, गुणधर्म पडताळता येत होते, पुन्हा पुन्हा करून पाहण्याची संधी होती. त्यामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये विषयाबद्दलची गोडी वाढत होती.

नियोजन

उपक्रमाचे नियोजन करताना खालील मुख्य गोष्टी केल्या

1.) शाळेच्या मुख्याध्यापकांशी माझ्या उपक्रमासंबंधी चर्चा केली व त्यांची परवानगी घेतली.

2.) इ. ७वीचा वर्ग निश्चित केला.

3.) विद्यार्थ्यांच्या पालकांना व वर्गशिक्षकांना याची कल्पना दिली.

4.) विद्यार्थ्यांना गैरहजर न राहण्याविषयी आवाहन केले.

5.) उपक्रमासाठी पाठ्यपुस्तकातील प्रकरणांचा क्रम बदलावा लागेल याची विद्यार्थ्यांना कल्पना दिली.

6.) या उपक्रमायोग्य प्रकरण निवडले.

7.) त्याच्याशी संबंधित असणारी इतर प्रकरणे निवडली.

8.) वेळापत्रक निश्चित केले.

9.) शिक्षक कृती निश्चित केली.

10.) विद्यार्थ्यांना उपक्रमासंबंधी सर्व कल्पना देवून विद्यार्थी कृती निश्चित केली.

वेळापत्रक

इ. ७ वी -च्या वर्गाची निवड या उपक्रमासाठी केली. या वर्गाला आठवड्यात गणिताचे पाच तास आहेत. हा उपक्रम 2009-2010 या शैक्षणिक वर्षात राबविला. प्रथम सत्रातील साधारण दीड महिन्यांच्या कालावधी यासाठी लागला. या उपक्रमासाठी पाच पाठ निवडले होते. पारंपारिक पद्धतीने अध्यापन करताना जवळजवळ १४ तासिका लागल्या त्यानंतर उपक्रमाप्रमाणे अध्यापन करताना १४ तासिका लागल्या. परीक्षेसाठी 2 तासिका लागल्या. 9 जुलै ते 26 ऑगस्ट या कालावधीत हा उपक्रम पूर्ण केला

पारंपारिक पद्धतीने अध्यापन	१४ तासिका
प्री-टेस्ट	१ तासिका
उपक्रमावर आधारीत अध्यापन	१४ तासिका
पोस्ट - टेस्ट	१ तासिका
अशाप्रकारे एकूण	३० तासिका

आमच्याशाळेत १ तासिका ही ४५ मिनिटांची असते.

निवडलेले पाठ

या उपक्रमासाठी इयत्ता सातवीच्या गणिताच्या पाठ्यपुस्तकातील पाच प्रकरणांची निवड केली आहे

1) चौकोन

2) चौकोनाचे प्रकार

3) चौकोन रचना

4) एकरुपता (फक्त चौकोन एकरुपता)

5) क्षेत्रफळ

'चौकोन' या प्रकरणात चौकोनाच्या विविध घटकांचा विचार केला आहे आणि कोणत्याही चौकोनाच्या चारही कोनांच्या मापांची बेरीज 360° असते हा गुणधर्म अभ्यासला आहे.

'चौकोनाचे प्रकार' या प्रकरणात चौकोनाच्या बाजू आणि चौकोनाचे कोन यावरुन चौकोनाचे होणारे प्रकार यांचा अभ्यास आहे. त्याचप्रमाणे प्रत्येक प्रकाराचे असणारे विविध गुणधर्म सुद्धा अभ्यासले आहेत.

'चौकोन रचना' या प्रकरणात दिलेल्या माहितीवरुन पट्टी, कोनमापक व कंपास यांच्या सहाय्याने आयत व चौरस काढणे अपेक्षित आहे

'एकरुपता' या प्रकरणातील फक्त 'चौकोनाची एकरुपता' एवढाच भाग यामध्ये निवडला आहे.

'क्षेत्रफळ' प्रकरणातील क्षेत्रफळाचे सूत्र तयार करणे, क्षेत्रफळ काढणे, लांबी किंवा रुंदी काढणे यासोबतच परिमितीचा सुद्धा अभ्यास याठिकाणी केला आहे.

क्षेत्रफळ व परिमिती यातील फरक स्पष्ट करण्याचा अभ्यास यात केला आहे.

अशाप्रकारे इ. ७ वीच्या पाठ्यपुस्तकातील चौकोनाशी संबंधित असणारे सर्व प्रकरण एकत्र केले आहेत.

शिक्षककृती

1.) उपक्रमाचे नियोजन करणे.

2.) उपक्रमाशी संबंधित व्यक्तींची परवानगी घेणे.

3.) विद्यार्थ्यांना उपक्रमाची पूर्ण कल्पना देणे

4.) विद्यार्थ्यांना प्रतिकृती तयार करण्यासाठी कागद त्याचप्रमाणे डॉट पेपर उपलब्ध करून देणे

5.) कागदाच्या घडी घालण्याच्या पद्धती शिकवणे.

6.) विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शन करणे.

7.) विद्यार्थ्यांना माहिती सांगण्याची संधी देणे.

8.) सांगितलेली माहिती पडताळून पाहून त्यावरुन आकृती काढण्यास सांगणे.

9.) विद्यार्थ्यांना चर्चा करण्याची संधी देणे त्याचवेळी वर्गात गोंधळ होणार नाही इकडे लक्ष देणे.

10.) सांगितलेल्या माहितीच्या आधारे गुणधर्म तयार करण्यास विद्यार्थ्यांना प्रवृत्त करणे.

विद्यार्थी कृती

1) उपक्रमातील कृती समजून घेणे
2) दिलेल्या कागदावरुन अपेक्षित चौकोन तयार करणे.
3) सर्व विद्यार्थ्यांना संधी मिळण्यासाठी प्रत्येकाने काम वाटून घेणे.
4) चौकोनाच्या बाजू व कोनावरुन त्यांचे गुणधर्म अभ्यासणे.
5) आपल्या हातात असलेल्या प्रतिकृतीवरुन गुणधर्माची सत्यता पडताळणे.
6) फळ्यावर, तसेच वहीमध्ये आकृती काढणे
7) आकृतीमध्ये योग्य ती चिन्हे वापरणे.
8) तयार झालेली प्रतिकृती वहीत चिकटवणे.
9) डॉट पेपरची ओळख करुन घेणे.
10) डॉट पेपरच्या साहाय्याने आयताचे क्षेत्रफळ काढणे
11) डॉट पेपरच्या साहाय्याने आयताची परिमिती काढणे.
12) सूत्र तयार करण्याचा प्रयत्न करणे

कार्यवाही

इ. ७ वी च्या पाठ्यपुस्तकातील 'चौकोन' हे प्रकरण उपक्रमासाठी निवडले. या प्रकरणाबरोबरच त्याच्याशी संबंधित इतर प्रकरणे निवडली.

पारंपारिक पद्धतीने फळ्यावर आकृती काढून त्याची माहिती कथन करुन अध्यापन केले प्रकरण व त्यातील शिकवलेले घटक खालील - प्रमाणे आहेत.

1) चौकोन

- चौकोनाचे शिरोबिंदू
- चौकोनाच्या बाजू
- चौकोनाचे कोन
- चौकोनाचे कर्ण
- चौकोनाच्या अंतर्भाग व बाह्यभाग
- चौकोनाच्या चार कोनांच्या मापांची बेरीज 360° असते.

2) चौकोनाचे प्रकार

- चौरस व त्याचे गुणधर्म
- आयत व त्याचे गुणधर्म
- समभुज चौकोन व त्याचे गुणधर्म
- समांतरभुज चौकोन व त्याचे गुणधर्म

• पतंग व त्याचे गुणधर्म

• समलंब चौकोन व त्याचे गुणधर्म

३.) चौकोन रचना

• चौरस रचना

• आयत रचना

४.) चौकोनाची एकरूपता

• विविध चौकोनातून एकरूप चौकोन ओळखणे.

• एकरूप घटक सारख्या खुणांनी दाखवून त्यावरून एकरूप रेषाखंडाच्या व एकरूप कोनांच्या जोड्या लिहणे.

५.) क्षेत्रफळ

• क्षेत्रफळाचे सूत्र

• सूत्राचा उपयोग करून आयताचे क्षेत्रफळ काढणे.

• सूत्राचा उपयोग करून चौरसाचे क्षेत्रफळ काढणे

• आयताची एक बाजू व क्षेत्रफळ दिले असता दुसरी बाजू काढणे.

६.) परिमिती

• परिमितीचे सूत्र

• सूत्राचा उपयोग करून आयताची परिमिती काढणे.

• सूत्राचा उपयोग करून चौरसाची परिमिती काढणे.

वरील सर्व घटक शिकवून झाल्यानंतर त्यावर आधारीत २० गुणांची प्री-टेस्ट घेतली. त्या दरम्यान विद्यार्थ्यांना अभ्यासाला वेळ दिला. अभ्यास करताना निरीक्षण केले तेव्हा प्रत्येक गुणधर्म पाठ करणे, सूत्र पाठ करणे याकडे विद्यार्थ्यांचा कल होता. शंका विचारताना पण हा गुणधर्म बरोबर आहे ना? हे सूत्र बरोबर आहे ना? अशा शंका त्यांच्या मनात होत्या.

आकृत्या काढताना योग्य ठिकाणी योग्य चिन्हे देताना चुका होत होत्या. किती गुणधर्म? कसे लक्षात ठेवायचे? असे प्रश्न विद्यार्थ्यांना पडत होते. काही हुशार विद्यार्थ्यांचे पाठांतर चांगले असल्याने त्यांना काही समस्या नव्हत्या पण साधारण व अभ्यासात मागे असलेल्या विद्यार्थ्यांना हे जरा अवघड वाटत होते.

प्री-टेस्ट मध्ये सर्व घटकांचा समावेश करण्यात आला होता. आकलनावर भर देण्यात आला होता. चौकोनाच्या गुणधर्मावर आधारीत उदाहरणे विचारली होती. उत्तरे लिहताना ती सकारण लिहावीत अशी अपेक्षा व्यक्त केली होती.

उदा. आयताची AB ही बाजू 5 सेमी आहे, तर
बाजू CD ची लांबी किती ? हे सकारण लिहा.

अशा प्रश्नाला बऱ्याच विद्यार्थ्यांनी कारणे लिहली नाहीत.

त्याचप्रमाणे कर्णामुळे होणारे कोन 90° मापाचे असतातच का ? कर्ण दुभाजक असणे व लंबदुभाजक असणे यामुळे काय फरक होतो ? याचे आकलन व्यवस्थित न झाल्याचे आढळले.

क्षेत्रफळाचे एकक चौसेमी किंवा चौमी का लिहतात हे पाचवीपासून सांगितले तरी लक्षात राहिले नव्हते. क्षेत्रफळ व परिमिती यातील फरक लिहताना गोंधळ झाला होता.

आयताचे क्षेत्रफळ देऊन लांबी व रुंदी काढा असे सांगितले असता ५-६ विद्यार्थ्यांनाच ते शक्य झाले होते. काही विद्यार्थी म्हणाले की फक्त क्षेत्रफळावरून कसे काढायचे ? लांबी किंवा रुंदी दिली पाहिजे होती. क्षेत्रफळ दिले असता चौरसाची बाजू ३-४ जणांनीच काढली होती. पाठ्यपुस्तकामध्ये अशा प्रकारची उदाहरणे नाहीत तुम्हीच लिहायचे राहिले का ? असे काही विद्यार्थ्यांनी विचारले.

उपक्रमाची सुरुवात

वर्गात गेल्यावर आज वह्या, पुस्तके, कंपास काही लागणार नाही, फक्त लक्ष मात्र हवे असे सांगताच विद्यार्थ्यांना खूप आनंद झाला. कागदाच्या वेगवेगळ्या आकाराच्या वेगवेगळ्या प्रतिकृती तयार केल्या. त्यात वेगवेगळे त्रिकोण, वेगवेगळे चौकोन व वेगळ्या आकाराचे (लहानमोठे) वर्तुळ यांचा समावेश केला.

एकेक प्रतिकृती उचलून विद्यार्थ्यांना दाखवली. नंतर एकच प्रतिकृती हातात घेतली व त्याचे निरीक्षण करण्यास सांगितले. त्यावर प्रश्न विचारले.

उदा. हे काय आहे?

विद्यार्थी : त्रिकोण

मी : याला त्रिकोण का म्हणायचे?

विद्यार्थी : त्याला तीन कोन आहेत म्हणून.

मी : खरंच तीन कोन आहेत का? पाहूयात बरे.

चला माझ्यासोबत मोजा, एक, दोन, तीन.

आता बाजू किती आहेत हे पाहू.

विद्यार्थी : बाजूपण तीनच आहेत.

हे सातवीच्या मानाने खूपच सोपे होते

तरी हा अनुभव नवीन असल्याने विद्यार्थी लक्ष देत होते आणि छान प्रतिसाद देत होते अशाप्रकारे आम्ही चौकोन, वर्तुळ याबरोबरच पंचकोन, षटकोन, अष्टकोन इत्यादींची चर्चा केली.

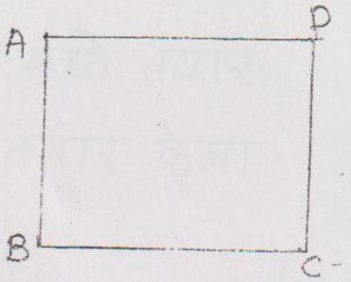
दुसऱ्या तासाला विद्यार्थ्यांना वेगवेगळ्या आकाराचे (size) कागद वाटले. त्याचे चौकोन तयार करण्यास सांगितले. प्रत्येकाने आपल्याला आवडेल तो चौकोन तयार केला. प्रत्येकाने समोर येऊन आपला चौकोन दाखवायचा आणि त्याबद्दल एक वाक्य सांगायचे असे ठरले.

पहिल्यांदा एक विद्यार्थी आयत घेऊन आला. त्याने सांगितले "याच्या समोरासमोरच्या बाजू सारख्या आहेत" मग आयत कोणाकोणाचे आहेत हे विचारले. मग आयताबद्दल दुसरे वाक्य सांगता येईल का पाहिले. काहीजण म्हणाले मला जे वाक्य सांगायचे होते ते अमूकने सांगितले मग ठीक म्हणून त्याचे म्हणणे मान्य केले. अशारितीने प्रतिकृतीबरोबर खेळण्यात एक तास वापरला. त्यामुळे विद्यार्थी आपला आकार दाखवून काय सांगता येईल याचा विचार करीत होते. कागदी प्रतिकृती हाताळण्याचा सराव होत होता.

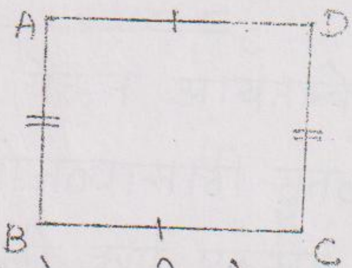
दुसऱ्या दिवशी विद्यार्थ्यांना परत कागद दिले. आज सर्वांनी आयत तयार करायचा आहे, हे सांगितले. या आयताच्या आधारे आम्हाला त्याचे गुणधर्म तपासायचे होते म्हणून काळजीपूर्वक घडी घालून व्यवस्थित आयत तयार केला. समोरासमोरच्या शिरोबिंदूतून घडी घालून दोन्ही कर्ण तयार केले.

एकेका विद्यार्थ्याने पुढे यायचे. आयताचे गुणधर्म सांगायचे. तशी आकृती काढायची. आकृतीत आवश्यक तेथे खुणा व चिन्हे द्यायचे असे सांगितले.

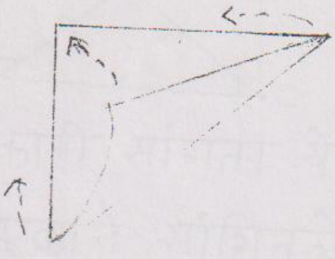
एका विद्यार्थ्याने पुढे येऊन आयताची आकृती काढली आणि हातातला आयत सर्वांना दाखवला.



दुसऱ्याने आयताची समोरासमोरची बाजू एकरुप असले असे सांगितले.
मी विचारले, "कसे काय? हे तू आम्हाला दाखवू शकशील का?" तेव्हा त्याने हातातील प्रतिकृतीच्या समोरासमोरच्या बाजू एकमेकावर ठेवून बाजू सारख्या लांबीच्या असल्याचे दाखवले. "हे आकृतीतसुद्धा दाखव," असे मी म्हणताच त्याने योग्य खुणांनी दाखवले.

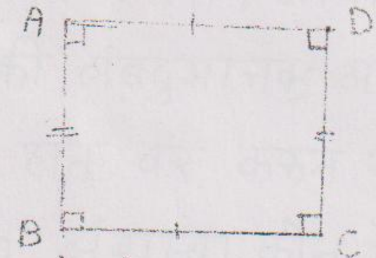


तिसऱ्या विद्यार्थ्याने आयताचे सर्व कोन एकरुप असतात हे सांगितले. सर्व कोन एकावर एक ठेवून प्रतिकृतीच्या साहाय्याने दाखवली आणि सर्व कोन काटकोन असतात असे सांगितले. काटकोन कशावरुन? असा प्रश्न विचारला तेव्हा त्याला प्रश्न पडला कारण कोनमापक

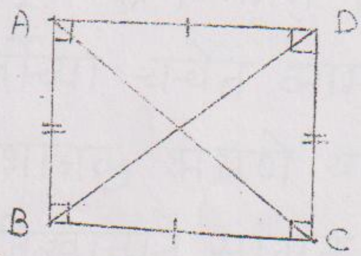


वापरायच्या नव्हता. तेव्हा इ.५ वी मध्ये तयार केल्याप्रमाणे कं[illegible] काटकोन तयार केला.

त्याच्या साहाय्याने आयताचे चारही कोन मोजून खात्री करुन घेतली. त्याप्रमाणे आकृतीत चिन्ह काढले.



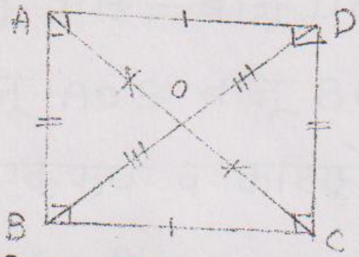
चौथ्या विद्यार्थ्याने पुढे येऊन आयताचे कर्ण दाखवले. त्याची लांबी मोजण्यासाठी सुतळी वापरली आणि आयताचे दोन्ही कर्ण एकरुप असतात हे सांगितले आणि आकृतीमध्ये कर्ण काढले.



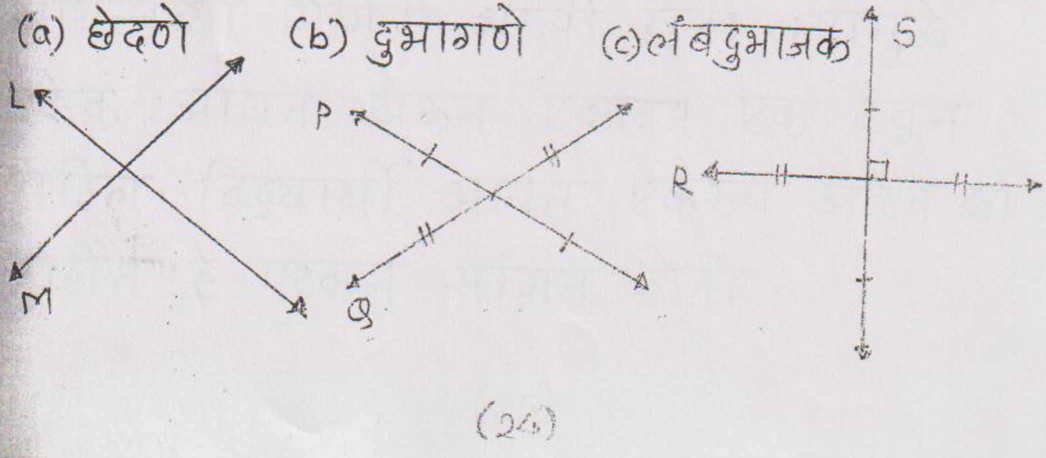
कर्णाबद्दल आणखी काही सांगता येईल का? असे विचारले असता एकाने सांगितले छेदनबिंदूला नाव दिले पाहिजे. दुसऱ्याने सांगितले की आयताचे कर्ण परस्परांना दुभागतात.

मग खरोखरच दोन समान भाग होतात का?
हे कागदाची घडी घालून पाहिले. काही
विद्यार्थ्यांनी सुतळीने मोजून पाहिले आणि कर्ण
दुभागतात हे सांगितले.

त्याप्रमाणे आकृतीत
खुणा केल्या.



मग मी पुढचा प्रश्न विचारला, आयताचे
कर्ण फक्त दुभागतात की लंबदुभाजक आहेत?
यावर एका विद्यार्थ्याने हात वर करुन सांगितले
की फक्त दुभागतात 90° अंशाचा कोन होत नाही.
मी म्हणाले, कोणाला दाखवता येईल का?
५-६ जणांनी हात वर केले. तयार केलेला
काटकोन घेऊन एका विद्यार्थ्याने कोन 90°
नसल्याचे दाखवले. यापूर्वीच्या चर्चेत आम्ही
छेदणे, दुभागणे व लंबदुभाजक असणे याविषयी
बोलल्याने विद्यार्थी आत्मविश्वासाने सांगत होती.



अशारितीने आयताचे सर्व गुणधर्म उदाहरणा-
सहीत लिहून काढले.

1.) आयताच्या समोरासमोरच्या बाजू (संमुख भुजा) एकरुप असतात. ∴ बाजू AB ≅ बाजू DC
आणि बाजू AD ≅ बाजू BC

2.) आयताचे सर्व कोन एकरुप व काटकोन असतात : ∠A ≅ ∠B ≅ ∠C ≅ ∠D

3.) आयताचे कर्ण एकरुप असतात.
∴ कर्ण AC ≅ कर्ण BD.

4.) आयताचे कर्ण परस्परांना दुभागतात.
∴ रेख AO ≅ रेख CO
रेख BO ≅ रेख DO

यानंतर आम्ही कोणाकोणाचे आयत एकरुप आहेत हे पाहिले. विद्यार्थ्यांना कागद देताना लहान मोठ्या आकाराचे दिले होते त्यामुळे आपोआपच वेगवेगळ्या आकाराच्या आयताच्या निर्मिती झाली होती. त्यामुळे एकेक आयत घेऊन एकावर एक ठेवून पाहिले. विद्यार्थी आयत एकरुप आहेत की नाहीत हे पटकन सांगत होती.

तोच मुद्दा पकडून कोणतेही दोन आयत एकरुप होण्यासाठी कशाची आवश्यकता असते याची चर्चा केली. त्यात असा निष्कर्ष निघाला की त्यांच्या सर्व बाजू आणि सर्व कोन एकरुप हवेत. तरच ते आयत एकरुप होतील.

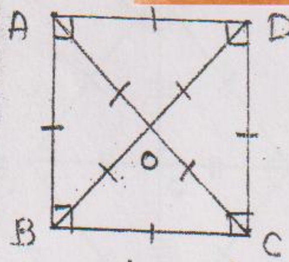
इयत्ता सातवीमध्ये प्रथमच एकरुप चिन्हाचा वापर आहे. त्यामुळे '≅' चिन्हाची ओळख करुन दिली.

अशाप्रकारे चौकोनाच्या इतर प्रकारांसाठी अशीच कृती केली. दररोज एका प्रकारचा चौकोन घेतला. त्याचे कोन, बाजू, कर्ण यांच्याबद्दल चर्चा केली. प्रतिकृतीच्या सहाय्याने सत्यता पडताळून पाहिली. त्याआधारे आकृती तयार केली व गुणधर्म लिहले. खालील प्रकार अभ्यासून त्याची नोंद पुढे दिल्याप्रमाणे केली.

1) चौरस
2) समभुज चौकोन
3) समांतरभुज चौकोन
4) पतंग
5) समलंब चौकोन

चौरस

चौरसा[illegible] जू एकरुप असतात.



∴ बाजू AB ≅ बाजू BC ≅ बाजू CD ≅ बाजू DA

२) चौरसाचे सर्व कोन काटकोन व एकरुप असतात

∴ $\angle A \cong \angle B \cong \angle C \cong \angle D$

३) चौरसाचे कर्ण एकरुप असतात.

∴ रेख AC ≅ रेख BD

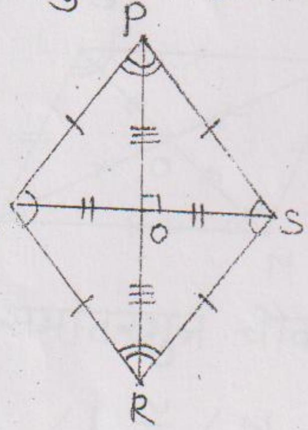
४) चौरसाचे कर्ण परस्परांचे लंबदुभाजक असतात.

∴ रेख AO ≅ रेख CO आणि रेख OB ≅ रेख OD.

व $\angle AOD \cong \angle DOC \cong \angle COB \cong \angle AOB = 90^\circ$.

समभुज चौकोन

समभुज चौकोनाचे ... 1) समभुज चौकोनाच्या



... बाजू एकरुप असतात.

∴ बाजू PQ ≅ बाजू QR ≅ बाजू RS ≅ बाजू SP.

2) समभुज चौकोनाचे संमुख कोन एकरुप असतात.

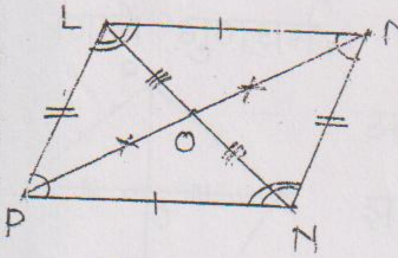
∴ ∠PQR ≅ ∠PSR व ∠QPS ≅ ∠SRQ

3) समभुज चौकोनाचे कर्ण परस्परांना लंबदुभाजक असतात ∴ रेख OP ≅ रेख OR आणि रेख OQ ≅ रेख OS, त्याचप्रमाणे

∠POS ≅ ∠SOR ≅ ∠ROQ ≅ ∠QOP = 90°.

समांतरभुज चौकोन

समांतरभुज चौकोनाचे गुणधर्म : 1) समांतरभुज चौकोनाच्या संमुख भुजा एकरूप असतात.



∴ बाजू $LM \cong$ बाजू PN व

बाजू $LP \cong$ बाजू MN.

2) समांतरभुज चौकोनाचे संमुख कोन एकरूप असतात.

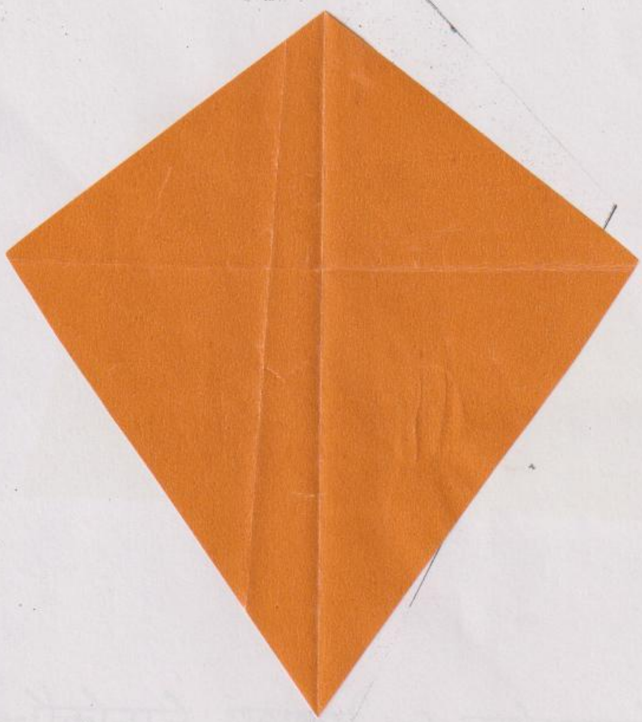
∴ $\angle L \cong \angle N$ व $\angle M \cong \angle P$.

3) समांतरभुज चौकोनाचे कर्ण परस्परांना दुभागतात.

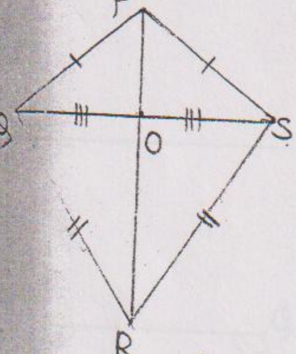
∴ रेख $OL \cong$ रेख ON

आणि रेख $OP \cong$ रेख OM.

पतंग



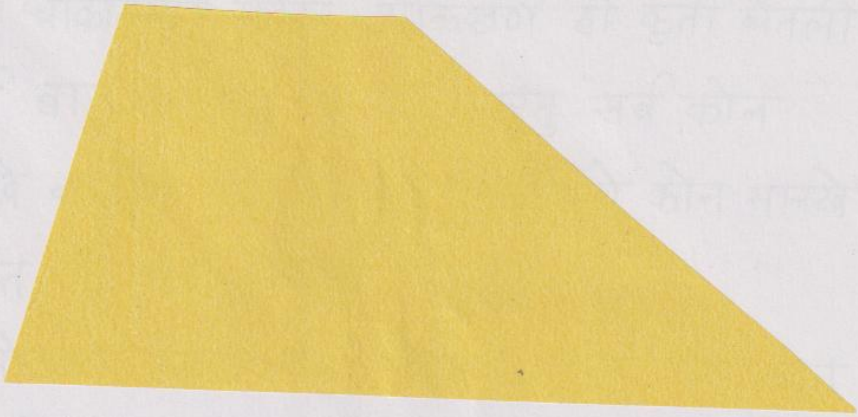
पतंगाचे गुणधर्म :



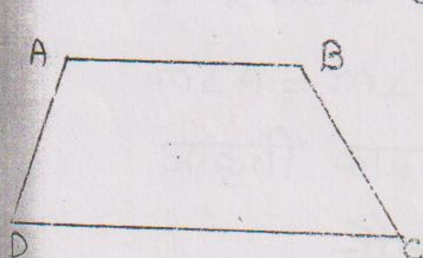
पतंगाचे गुणधर्म लिहताना थोडी अडचण आली. PR कर्णामुळे झालेले $\triangle PQR$ व $\triangle PSR$ हे एकमेकांशी जुळतात. ∴ बाजू PQ ≅ बाजू PS आणि बाजू QR ≅ बाजू SR. त्याचप्रमाणे $\angle Q \cong \angle S$.

कर्ण PR हा कर्ण QS चा लंबदुभाजक आहे पण कर्ण QS हा कर्ण PR ला लंब आहे पण दुभाजक नाही. ∴ कर्ण PR > कर्ण QS व रेख OQ ≅ रेख OS.

समलंब चौकोन

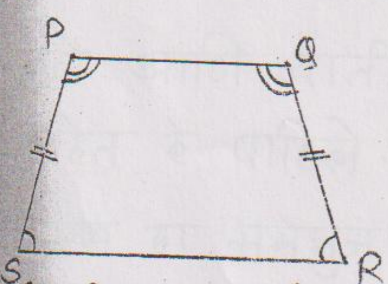


समलंब चौकोनाचे गुणधर्म : 1) समोरासमोरील बाजूंच्या जोड्यांपैकी एका जोडीतील बाजू एकमेकींना समांतर असतात.



2) समांतर नसलेल्या बाजू एकरुप असतातच असे नाही.

3) जर समांतर नसलेल्या बाजू एकरुप असल्या तर अशा समलंब चौकोनाला 'समद्विभुज समलंब चौकोन' म्हणतात.



समद्विभुज समलंब चौकोन

यामध्ये बाजू PS $\cong$ बाजू QR

त्याचप्रमाणे $\angle P \cong \angle Q$ आणि $\angle S \cong \angle R$.

चौकोन रचना

चौकोन रचना मध्ये आयत रचना व चौरस रचना विद्यार्थ्यांना येत होती. त्याचाच आधार घेत गुणधर्मावर आधारीत चौकोनाच्या प्रकार ओळखणे ही कृती घेतली.

उदा. 1) सर्व बाजू सारखे आहेत. परंतु सर्व कोन सारखे नाहीत. फक्त समोरासमोरचे कोन सारखे आहेत. कोणता चौकोन असेल?

2) समोरासमोरच्या बाजू एकरुप आहेत. पण कोन काटकोन नाहीत. समोरासमोरचे कोन एकरुप आहेत. कोणता चौकोन असेल?

3) बाजू AB ≅ बाजू BC ≅ बाजू CD ≅ बाजू DA

$m\angle A = m\angle B = m\angle C = m\angle D = 90^\circ$

आकृती काढून कोणता चौकोन हे दाखवा.

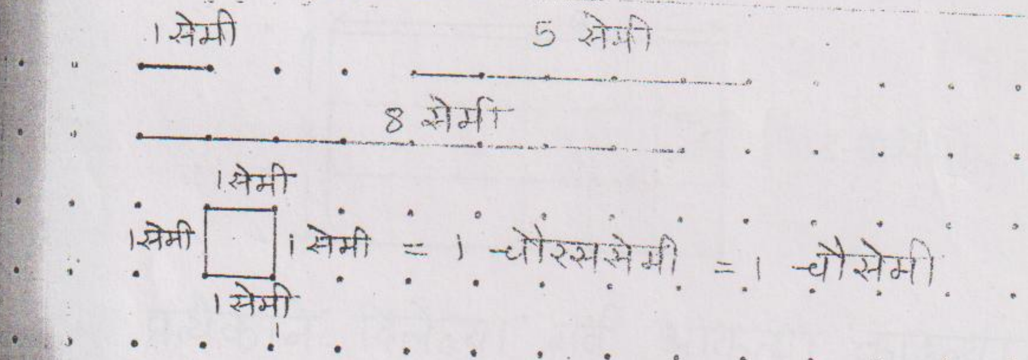
चौकोनाची एकरुपता

तयार झालेले वेगवेगळे चौकोन एकत्र केले आणि त्यातील एकरुप चौकोन कोणते आहेत हे पाहिले. एका विद्यार्थ्याने सांगितले की, चौरस हा समभुज चौकोन होऊ शकतो पण समभुज चौकोन हा चौरस होत नाही. मग आयत हा समांतरभुज चौकोन असू शकतो पण समांतरभुज चौकोन आयत होत नाही असे वेगवेगळे विचार विद्यार्थी करु लागले.

क्षेत्रफळ

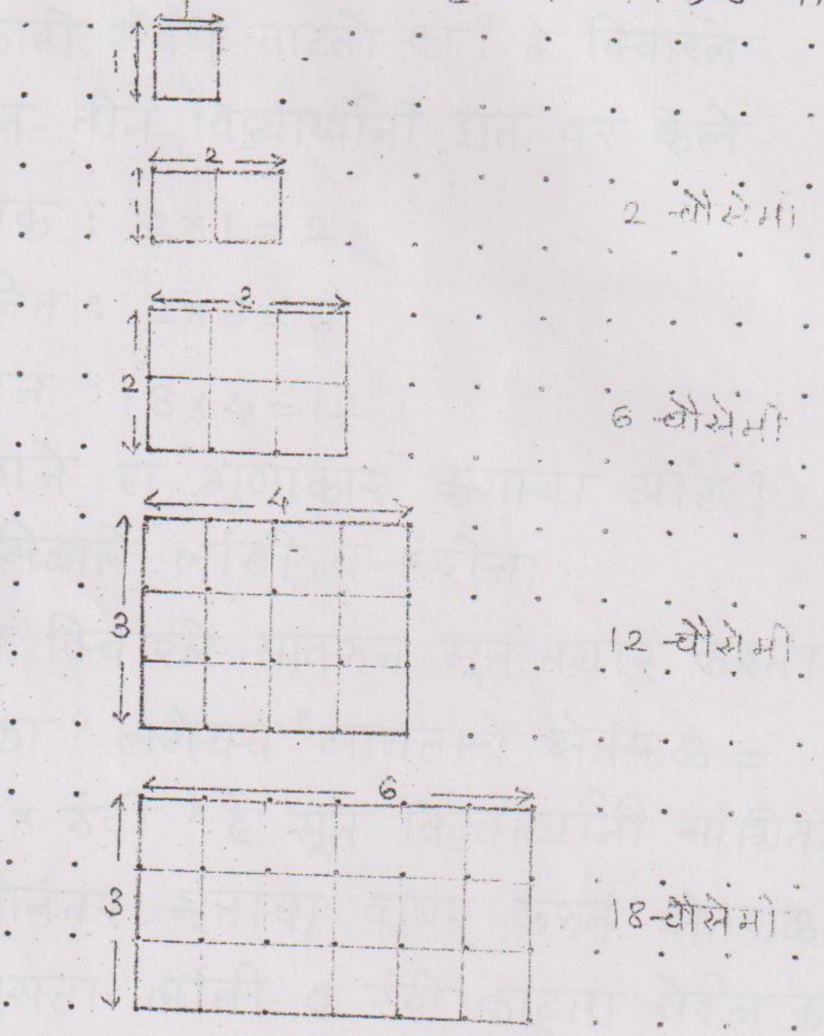
क्षेत्रफळासाठी मी ठिपक्यांच्या कागदाचा (Dot paper) वापर करायचे ठरवले

दोन ठिपक्यातील अंतर 1 एकक = 1 सेमी आहे. दोन ठिपके जोडले की 1 सेमीचा रेषाखंड मिळतो. मुलांना सरावासाठी रेषाखंड काढायला सांगितले. उदा. 5 सेमी, 8 सेमी. त्यामुळे ठिपके जोडण्याचा सराव झाला



नंतर प्रत्येक बाजू 1 सेमी असलेला चौरस तयार केला. त्यामुळे तो 1 चौरससेमी झाला. म्हणजेच 1 सेमी बाजू असलेल्या चौरसाने व्यापलेली जागा = क्षेत्रफळ = 1 चौरससेमी = 1 चौसेमी

त्यानंतर डॉट-बोर्डवरती मी वेगवेगळ्या आकृत्या काढल्या व विद्यार्थ्यांनाही काढायला सांगितले. मग एकेक आकृतीचे क्षेत्रफळ मोजले



प्रत्येकांने दिलेल्या सर्व आकृत्या काढल्या. इथे सर्व आकृत्या आयताच्या आहेत हे विद्यार्थ्यांनी सांगितले. क्षेत्रफळ मोजताना आकृती । चौसेमीचे किती चौरस आहेत हे विद्यार्थ्यांनी सांगितले. बाजू व क्षेत्रफळ लिहून आल्यावर विद्यार्थ्यांनी

आकृती, त्याची बाजू व त्याचे क्षेत्रफळ यांचे नीट निरीक्षण करण्यास सांगितले. यावरुन काही लक्षात येते का? बाजू व क्षेत्रफळ यांच्या संख्यां-मध्ये काही संबंध वाटतो का? हे विचारले.

दोन-तीन विद्यार्थ्यांनी हात वर केले.

अभिषेक : 2×1 = 2

विश्वजित : 2×3 = 6

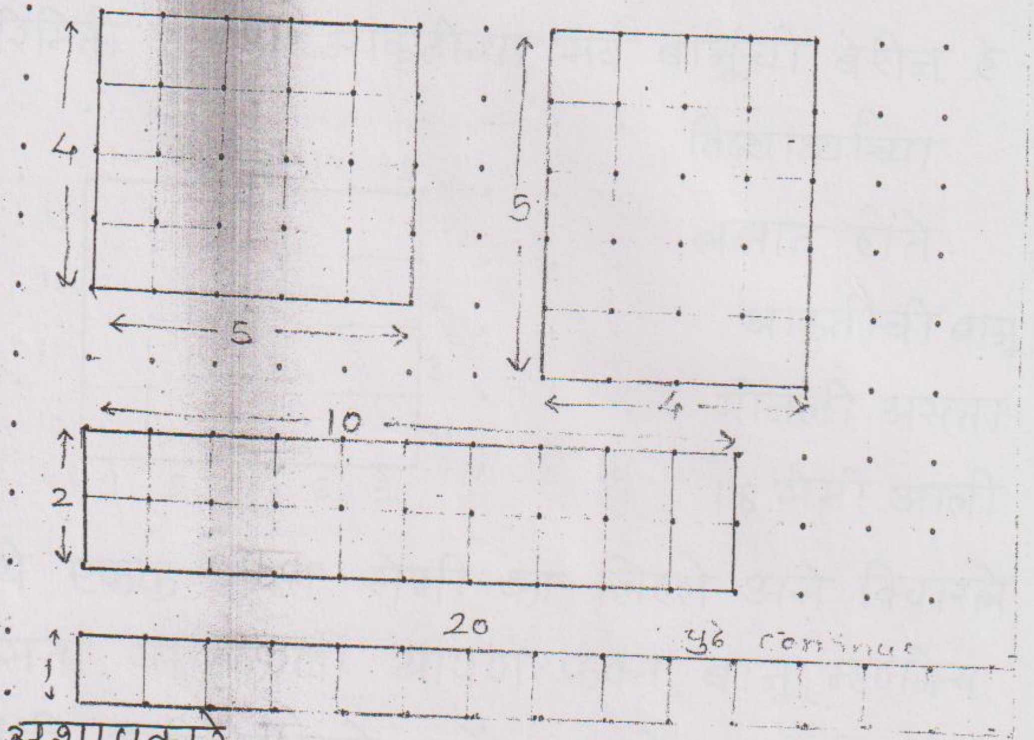
ऋतुराज : 3×4 = 12

म्हणजे हा गुणाकार कशाचा आहे?
उत्तर मिळाले लांबी व रुंदीचा.
मग मी विचारले यावरुन सूत्र तयार करता येईल का? लगेचच 'आयताचे क्षेत्रफळ = लांबी × रुंदी' हे सूत्र विद्यार्थ्यांनी सांगितले.

त्यानंतर सूत्राचा वापर करुन क्षेत्रफळ दिले असता लांबी व रुंदी काढता येईल का हे पहायचे ठरवले.

उदा. 20 चौसेमी क्षेत्रफळ असलेला आयत काढा. असे सांगितले. साहजिकच याठिकाणी उत्तरे वेगवेगळी येतील हे मान्य केले. लांबी किंवा रुंदी न दिल्याने किती ही घेतली तरी चालले.

परंतु क्षेत्रफळ 20-चौसेमी आले पाहिजे. यावर विद्यार्थ्यांनी खालीलप्रमाणे आयत काढले.



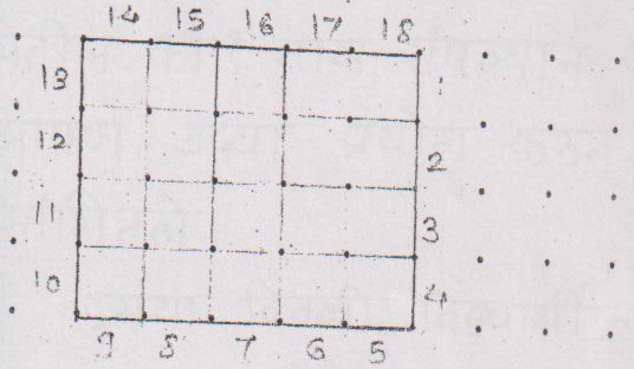
अशाप्रकारे

20 चौसेमी = 4 × 5
= 5 × 4
= 10 × 2
= 20 × 1 असे वेगवेगळे

आयत मिळाले आणि विद्यार्थ्यांना विचार करण्याचा नवा दृष्टिकोन मिळाला. हुशार किंवा सामान्य विद्यार्थी सर्वांना हे करताना खूपच आनंद वाटत होता. आणि अजून असले उदाहरण द्या असे सर्वजण म्हणत होते.

परिमिती

आता आयताची परिमिती मोजण्याचे ठरविले. परिमिती म्हणजे आकृतीच्या सर्व बाजूंची बेरीज हे



विद्यार्थ्यांच्या लक्षात होते. आकृतीची बाजू मोजली असता 18 सेमी आली.

इथे एकक फक्त सेमी का लिहले असे विचारले असता याठिकाणी आपण फक्त बाजू म्हणजेच लांबी, रुंदी मोजतो, चौरस मोजत नाही हे अनपेक्षित उत्तर मिळाले. एका विद्यार्थ्याला शंका आली की सूत्रानुसार परिमिती एवढीच येईल का? मग आम्ही ताळा करुन पाहिला.

आयताची परिमिती = 2 (लांबी + रुंदी)

= 2 (5 + 4)

= 2 × 9

= 18 सेमी

अशाप्रकारे प्रत्येक आयताची परिमिती मोजली आणि त्यातून विद्यार्थ्यांनी एक निष्कर्ष

काढला की, " आयताचे क्षेत्रफळ जरी सारखे असले तरी परिमिती वेगवेगळी असू शकते."
पण लगेच एका विद्यार्थ्याची शंका आली मग परिमिती सारखी असलेले आयत काढला येतील का? तास संपल्याने याचा विचार करा, आपण उद्या प्रयोग करुन पाहूयात असे मी सांगितले.

दुसऱ्या दिवशी विद्यार्थी गणितच्या तासाची वाटच पहात होते. पण मी आज त्यांना डॉट पेपर दिले नाही कारण एकेक आधार काढून टाकायचा असे मी ठरवले होते. मग कसे करायचे? पुढचा प्रश्न आला. 'वहीतच रांगोळीसाठी काढतो तसे ठिपके काढा व ज्याला जेवढा पाहिजे तेवढा डॉट पेपर तयार करा; असे मी सांगितले. विद्यार्थ्यांनी आपल्याला हवे तसे डॉट पेपर तयार केले. मग मी परिमिती = 24 सेमी घ्या असे सांगितले.

2-3 जणांनी सांगितले 24 ला 4 ने भागले की बाजू मिळेल त्यावर अक्षता म्हणाली की मग चौरस तयार होईल आपल्याला आयत पाहीजे. यावर बरीच चर्चा झाली. दोन बाजू सारख्या

त्यात पण चार बाजू सारख्या नकोत. मग
काय करता येईल? कागदावर काढले तर कळेल
म्हणून काहींजणांनी सुरुवात केली. बराच वेळ
खाडाखोड चालू होती. एका विद्यार्थ्याला बऱ्याच
प्रयत्नानंतर एक आयत सापडला 7 लांबी व
5 रुंदी असलेला, दुसऱ्याला सापडला 8 लांबी व
4 रुंदी तर तिसऱ्याला सापडला 11 लांबी व 1 रुंदी.
मी तिघांच्याही लांबी, रुंदी फळ्यावर लिहल्या

	लांबी	रुंदी
1)	7 सेमी	5 सेमी
2)	8 सेमी	4 सेमी
3)	11 सेमी	1 सेमी

ते पाहून शामली म्हणाली सर्वांची बेरीज
12 येते. यावर लगेच विश्वजीतने म्हटले की
जर बाराची फोड केली तर उत्तर मिळेल मग
खरंच असे होते का हे पाहिले.

4)	9 सेमी	3 सेमी
5)	10 सेमी	2 सेमी
6)	6 सेमी	6 सेमी परंतु हा चौरस

होईल म्हणून तो घेतला नाही. यावर परत

चर्चा सुरु झाली. पण 12 म्हणजे 24च्या निम्मे. 24 परिमिती दिली होती. पण 2 वेळा लांबी व 2 वेळा रुंदी म्हणजेच 2×(लांबी+रुंदी) तयार होते. म्हणजेच लांबी व रुंदी यांच्या बेरजेला 2 ने गुणले की परिमिती मिळते म्हणून परिमितीला 2 ने भागले की लांबी व रुंदी यांची बेरीज मिळते. त्यामुळे 12-ची फोड केली की उत्तर मिळाले. एकदा ही क्लृप्ती लक्षात आली की पुढे पटापट आयत निर्माण झाले.

एवढे आयत काढण्यासाठी ठिपके काढण्याचा काहीजणांना कंटाळा आला. त्यांनी विचारले की डॉट न काढता नुसते पट्टीने आयत काढले तर चालतील का? मला तेच हवे होते मी लगेच होकार दिला. "मग 12 सेमी वगैरे घेण्यापेक्षा छोटा आयत काढून त्याला 12 सेमी मानले तर चालेल का?" असे शिवानीने विचारले. मी आनंदाने संमती दर्शविली पण त्याचबरोबर हेही सांगितले की उदाहरण सोडवताना, आयत काढताना हे चालेल पण जेव्हा भौमितिक रचना करायची असते तेव्हा दिलेल्या मापाएवढेच काढावे लागेल. तिथे असे चालणार नाही.

या सर्व कार्यवाहीत विद्यार्थ्यांचे निरीक्षण करताना असे लक्षात आले की, जेव्हा त्यांना कागद वाटले तेव्हा हातात कागद मिळाल्यावर सर्व विद्यार्थ्यांना खूप आनंद झाला. त्यावरुन वेगवेगळे चौकोन करायला लावले. त्यानंतर एकेक घटकाच्या विचार सुरु झाला. किती कोन आहेत? किती बाजू आहेत? ते एकरुप आहेत की नाहीत? कर्ण काढा. कसे काढायचे? पट्टी, पेन्सिल वापरायची नाही. मग हळूच घडी घालून कर्ण काढले पाहिजेत. या सर्व कृती विद्यार्थी आनंदाने करत होते. माझा कर्ण बघ, तुझा दाखव. मग दोरीने, सुतळीने कर्ण मोजले. काही म्हणाले, माझे दोन्ही कर्ण सारखे आहेत. काही जणांना मोजता येत नव्हते तेव्हा इतर विद्यार्थी तत्परतेने त्यांना मदत करीत होते.

एकेकाने समोर येऊन आपल्या चौकोना-बद्दल एक वाक्य बोलायचे असे ठरल्यावर सर्वांनी अतिशय उत्स्फूर्तपणे वाक्ये सांगितली. पुन्हा पुन्हा तेच वाक्य येणार नाही याची काळजी घेतली. इतर विद्यार्थीदेखील बोलणारा विद्यार्थी काय सांगतो हे लक्ष देऊन ऐकत होते. माझ्या चौकोनाचे समोरासमोरचे कोन एकरुप

आहेत असे म्हणतात्च इतर विद्यार्थी दाखव बरं असे म्हणायची. मग दाखविणारा विद्यार्थी आपल्या प्रतिकृतीचे कोन जुळवून दाखवी अशारितीने विद्यार्थ्यांना सत्यता पडताळायची ओढ लागली आणि दाखवणारा पण मी काही खोटे सांगत नाही, माझ्याकडे पुरावा आहे म्हणून आत्म-विश्वासाने दाखवत होता.

एका तासाला सर्वांनी आपापल्या चौकोनाचे कोन मोजले व सर्व कोनांच्या मापांची बेरीज ३६०° आली हे पाहून सर्वांना आश्चर्य वाटले. एकजण म्हणाला म्हणजे भूमितीत सगळे खरे असते.

क्षेत्रफळासाठी डॉट पेपर व डॉट बोर्ड वापरला तेव्हाही विद्यार्थ्यांना खूप मजा वाटली. डॉट-पेपरवर विविध चौकोन काढणे, त्यांचे क्षेत्रफळ व परिमिती मोजणे ही कामे पटापट होऊ लागली. तास कधी सुरु झाला व कसा संपला हे आम्हाला समजत नव्हते. कुतुहलाबरोबरच पुढे आणखी काय? याबद्दल उत्सुकता वाढत होती. कृतीतून चौकोनाचे गुणधर्म, क्षेत्रफळ व परिमिती काढण्याचे सूत्र कळाले व भूमितीची गोडी वाटू लागली.

निरीक्षण

या उपक्रमामुळे असे निरीक्षणास आले की,

1.) गणित विशेषत: भूमिती विषयाबद्दलची धास्ती कमी होऊन त्याबद्दल विद्यार्थ्यांमध्ये गोडी निर्माण झाली.

2.) विद्यार्थ्यांच्या कृतीशीलतेला वाव मिळाला.

3.) विद्यार्थ्यांच्या संशोधक, विश्लेषणात्मक विचारांना चालना मिळाली.

4.) स्वत:कडे असलेल्या माहितीचे सादरीकरण करण्याचे कौशल्य विकसित झाले.

5.) चौकोनांची आकृती काढणे, त्यांच्या बाजू व कोन मोजणे, त्यांचे गुणधर्म शोधणे हे उद्दिष्ट साध्य झाले.

6.) परस्परांमध्ये सहकार्याची भावना निर्माण होऊन नवनवीन कल्पनांची देवाणघेवाण झाली.

7.) प्रतिकृती तयार करण्याचे बौद्धिक कौशल्य विकसित झाले.

8.) पाठांतर, घोकंपट्टी कमी होऊन आकलन क्षमता वाढली.

9.) परिश्रम घेण्याची वृत्ती वाढली.

10.) स्वयंअध्ययनाची ओढ निर्माण झाली.

यशस्विता

विद्यार्थ्यांना प्री-टेस्टमध्ये मध्ये मिळालेले गुण व पोस्ट टेस्ट मध्ये मिळालेले गुण यांची तुलना करताना असे दिसून आले की दोन्ही गुणांमध्ये लक्षणीय फरक झाला आहे.

प्री-टेस्ट मध्ये 0 ते 5 गुण मिळवणारे 5 विद्यार्थी होते तर पोस्ट टेस्टमध्ये या गटात एकही विद्यार्थी नाही. त्याचप्रमाणे प्री-टेस्टमध्ये 6 ते 10 गुण मिळवणारे 13 विद्यार्थी होते. तर पोस्ट टेस्टमध्ये या गटात एकच विद्यार्थी आहे याचे एकमेव कारण म्हणजे हा विद्यार्थी उप-क्रमातून अध्यापनाच्या एक दोन तासाला गैरहजर होता. त्याचा परिणाम त्याच्या गुणांवर झाला आहे.

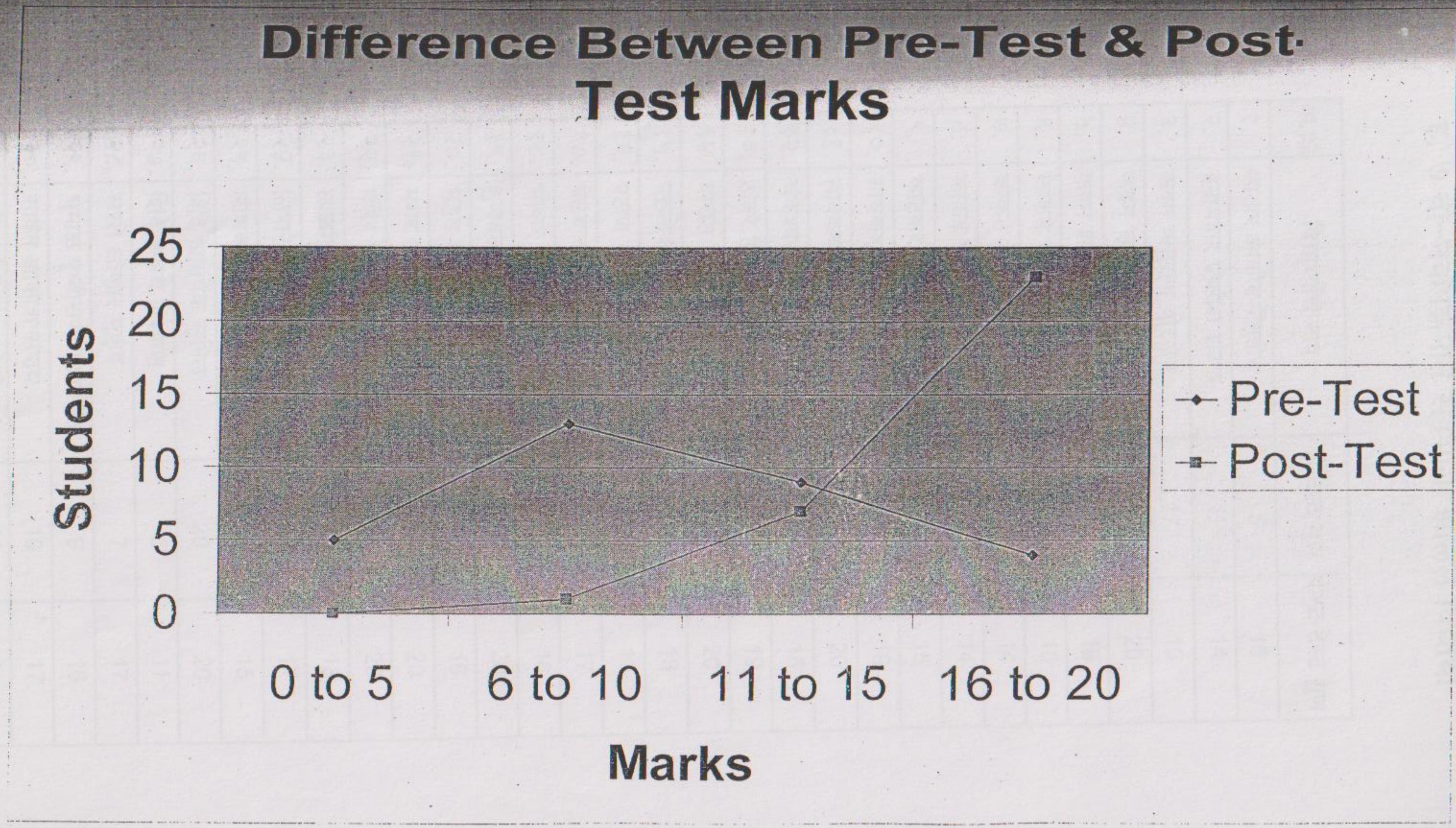
त्याचप्रमाणे प्री-टेस्टमध्ये 10 ते 15 गुण मिळवणारे 9 विद्यार्थी होते तर पोस्ट-टेस्ट मध्ये फक्त 7 विद्यार्थी या गटात आहेत कारण इतर सर्व विद्यार्थी पोस्ट-टेस्टमध्ये 16 ते 20 गुणांच्या गटामध्ये आले आहेत. अशारितीने 4 वरून 23 विद्यार्थी पोस्ट-टेस्टमध्ये 16 ते 20

गुणांच्या गटात आहेत.

वरील विश्लेषणाच्या तक्ता खाली दर्शविला आहे. सोबत टक्केवारी दिली आहे. याच्च तक्त्यावर आधारीत आलेख पुढे जोडला आहे.

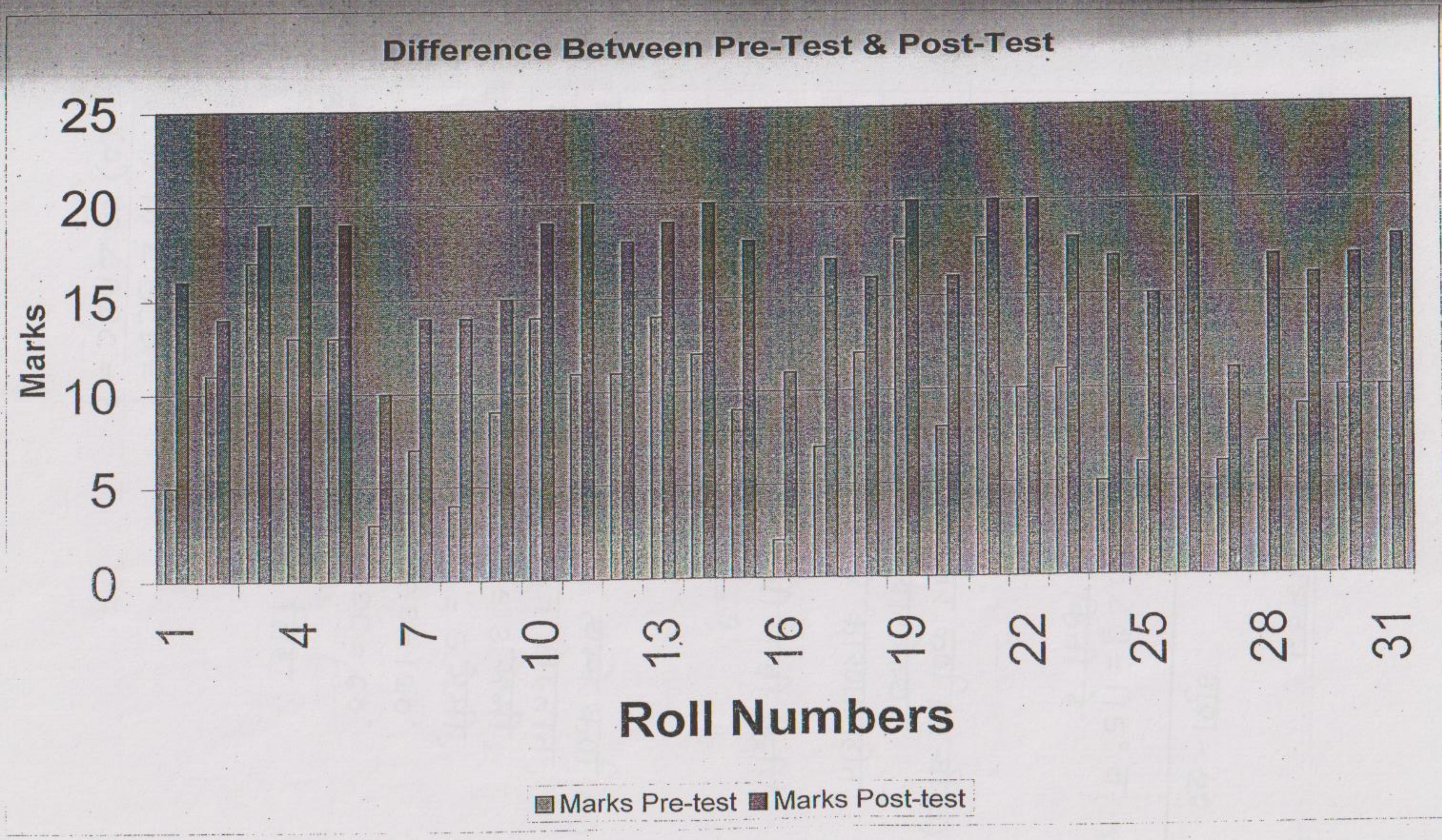
गुणांचा गट	प्री- टेस्ट		पोस्ट टेस्ट	
	विद्यार्थी संख्या	विद्यार्थी %	विद्यार्थी संख्या	विद्यार्थी %
0 ते 5	5	16.12	0	00.00
6 ते 10	13	41.94	1	03.23
11 ते 15	9	29.04	7	22.58
16 ते 20	4	12.90	23	74.19
एकुण विद्यार्थी	31	100.00	31	100.00

अशारितीने 16 ते 20 गुणांच्या गटातील 12.90 % वरुन 74.19 % पर्यंतची वाढ झालेली दिसून येते. यावरुन पारंपारिक अध्यापनापेक्षा उपक्रमाद्वारे केलेल्या अध्यापनात विद्यार्थ्यांना नीट आकलन झाल्याचे लक्षात येते.


Difference Between Pre-Test & Post-Test Marks
Students
25
20
15
10
5
0
0 to 5
6 to 10
11 to 15
16 to 20
Marks
Pre-Test
Post-Test

इ. ७ वी–नवोपक्रमात सहभागी झालेले विद्यार्थी

अ.क्र.	विद्यार्थ्यांचे नाव	प्री-टेस्ट गुण	पोस्ट-टेस्ट गुण
१.	आतार आकीब जैनुद्दीन	5	16
२.	इनामदार प्रथमेश संजय	11	14
३.	कदम ऋतुराज वीरसेन	17	19
४.	कदम साक्षी शिवाजी	13	20
५.	कदम शामली हनुमंत	13	19
६.	काकडे चेतन आबाजी	3	10
७.	काकडे तेज सुरज	7	14
८.	काकडे प्राजक्ता विशाल	4	14
९.	काटकर प्रतिक्षा विजयकुमार	9	15
१०.	गायकवाड आरती भास्कर	14	19
११.	गायकवाड विश्वजीत पंकज	11	20
१२.	चंकेश्वरा साक्षी सचिन	11	18
१३.	ठोंबरे प्रियांका भानुदास	14	19
१४.	थोरात शिवानी पांडुरंग	12	20
१५.	परूळेकर सायली सुधीर	9	18
१६.	पठाण सोहेल नौशाद	2	11
१७.	बेलदार रोहन दिनानाथ	7	17
१८.	भोकरे ऐश्वर्या सुधाकर	12	16
१९.	भुजबळ प्रांजली सतीश	18	20
२०.	भट्टड हर्षा कुमार	8	16
२१.	मगर अक्षता रमाकांत	18	20
२२.	मणेर सानिया जाकीरहुसेन	10	20
२३.	लाळगे संकेत प्रकाश	11	18
२४.	लिपारे अजिंक्य सुहास	5	17
२५.	लोणकर ओंकार राजेंद्र	6	15
२६.	शिंदे अभिषेक सुनिल	20	20
२७.	शिंदे अक्षय विश्वास	6	11
२८.	सस्ते ओंकार मुकुंद	7	17
२९.	धुमाळ पृथ्वीराज प्रतापसिंह	9	16
३०.	सावंत आकाश संजय	10	17
३१.	कट्टे ऋषिकेश मालोजी	10	18


Difference Between Pre-Test & Post-Test
Marks
25
20
15
10
5
0
1
4
7
10
13
16
19
22
25
28
31
Roll Numbers
Marks Pre-test
Marks Post-test

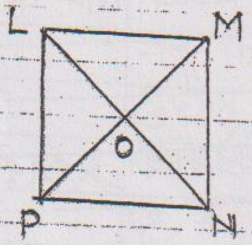
कमला निंबकर बालभवन

इयत्ता :- ७वी

प्री-टेस्ट गुण - 20

प्र.1 □ PQRS मध्ये $m\angle P = 70^\circ$, $m\angle Q = 115^\circ$ व (2)
$m\angle R = 75^\circ$ तर $\angle S$ चे माप किती हे कारणासहीत लिहा.

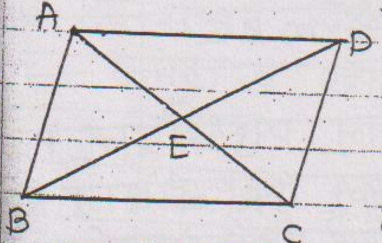
प्र.2 □ LMNP हा चौरस आहे. जर कर्ण LN ची (2)
लांबी 8 सेमी असेल तर विचारलेल्या प्रश्नांची उत्तरे कारणासहीत लिहा.



(1) कर्ण MP ची लांबी किती?

(2) $m\angle LOM = ?$

प्र.3 □ ABCD समांतरभुज असून त्याचे कर्ण (4)
AC व BD परस्परांना E बिंदूत छेदतात.



जर $l(AB) = 3$ सेमी,
$l(BC) = 5$ सेमी,
$m\angle BAD = 120^\circ$
$m\angle ADC = 60^\circ$
तर,

खालील उत्तरे कारणासहीत लिहा.

(1) $l(DC) = ?$

(2) $l(AD) = ?$

(3) $m\angle BCD = ?$

(4) $m\angle ABC = ?$

प्र. 4 क्षेत्रफळाचे एकक लिहताना चौसेमी किंवा चौमी असे का लिहतात ?

प्र. 5 दोन चौकोन एकरुप दाखविण्यासाठी कोणत्या बाबींची आवश्यकता असते?

प्र. 6 क्षेत्रफळ आणि परिमिती यांच्यातील फरक लिहा.

प्र. 7 दिलेल्या माहितीवरुन चौकोनाच्या प्रकार ओळखा व आकृती काढा.

i) □ DEFG मध्ये, बाजू DE $\cong$ बाजू EF
बाजू EF $\cong$ बाजू FG
बाजू FG $\cong$ बाजू GD
$m\angle D \cong m\angle F \cong m\angle E \cong m\angle G$

2) □ PQRS मध्ये, बाजू PQ $\cong$ बाजू PS
बाजू QR $\cong$ बाजू RS
कर्ण PR > कर्ण QS

प्र. 8 अ) क्षेत्रफळ 24 चौमी असलेल्या आयताकृती फळ्याची लांबी व रुंदी किती असेल?

किंवा

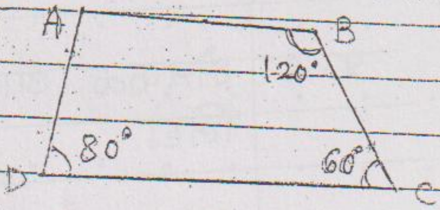
आ) क्षेत्रफळ 144 चौसेमी असलेल्या चौरसाकृती फरशीची बाजू किती ?

कमला निंबकर बालभवन

इयत्ता :- ७ वी

पोस्ट - टेस्ट गुण - २०

प्र. १ खालील आकृतीचे निरीक्षण करा व चौकोनामध्ये उरलेल्या कोनाचे माप कारणासहित लिहा. (2)



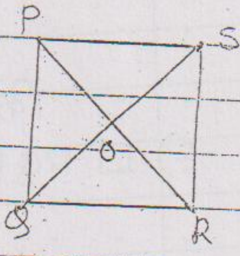
प्र. २ सोबत □ PQRS चौरसाची आकृती दिली आहे जर कर्ण PR ची लांबी ६ सेमी असेल तर पुढील प्रश्नांची उत्तरे कारणासहित लिहा (2)

(1) कर्ण QS ची लांबी किती?

(2) $l(PO) = ?$

(3) $m\angle POS = ?$

(4) $m\angle PQR = ?$



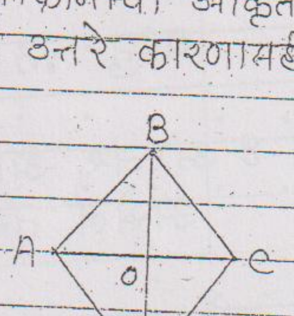
प्र. ३ सोबत दिलेली समभुज चौकोनाची आकृती पहा व खालील प्रश्नांची उत्तरे कारणासहित लिहा (4)

(1) बाजू AB ची लांबी ४ सेमी आहे, तर बाजू DC = ?

(2) $m\angle AOD = ?$

(3) जर $l(BD) = 6$ सेमी तर $l(BO) = ?$

(4) $m\angle ABC = 80^\circ$ तर $m\angle ADC = ?$



प्र.४ क्षेत्रफळाचे एकक लिहताना चौसेमी किंवा चौमी असे का लिहतात? (२)

प्र.५ कोणतेही दोन एकरुप चौकोन काढा व त्याचे एकरुप घटक खुणांनी दाखवा. (२)

प्र.६ क्षेत्रफळ आणि परिमिती यांच्यातील फरक लिहा. (२)

प्र.७ दिलेल्या माहितीवरुन चौकोनाचा प्रकार ओळखा व आकृती काढा. (२)

1) □ ABCD मध्ये, बाजू AB ≅ बाजू CD

बाजू AD ≅ बाजू BC

$m\angle A = m\angle B = m\angle C = m\angle D$

किंवा

2) □ PQRS मध्ये, बाजू PQ ≅ बाजू SR

बाजू PS ≅ बाजू QR

$m\angle P \cong m\angle R$

व $m\angle Q \cong m\angle S$

परंतु $m\angle P$ व $m\angle Q$ सारखे नाही.

प्र.८ अ) जर आयताकृती फळ्याचे क्षेत्रफळ 30 चौमी असेल तर फळ्याची लांबी, रुंदी किती असेल? (२)

किंवा

आ) जर एका चौरसाकृती भिंतीचे क्षेत्रफळ 196 चौमी असेल तर भिंतीची बाजू किती?

Dot paper

Date

केवा (2)

व त्याचे (2)

फरक (2)

ओळखा (2)

ूट

m∠D

R

जR

30 चौमी (2)

असेल?

णी?

परीक्षण

या सर्व उपक्रमातून बऱ्याच विद्यार्थ्यांना आकलन यांचे समजले. परंतु त्याचबरोबर काही विद्यार्थी मागे राहिल्याचेही लक्षात आले. त्यामुळे याच यावर आधारीत कृती संशोधन करण्याचे ठरवले आहे.

शिवाय गणित विषयाची भाषा लिहताना द्यार्थ्यांना अडथळा येतो. नेमके शब्द त नाही. त्यामुळे जेव्हा क्षेत्रफळ व रिमिती यातील फरक लिहा असा प्रश्न सो किंवा क्षेत्रफळाचे एकक चौमी किंवा सेमी का लिहतात असा प्रश्न असो. त असूनही, उत्तर माहीत असूनही नीट क्यरचना जमत नसल्याचे दिसून आले. याच अर्थ गणिताची भाषा लिहताना द्यार्थ्यांना अडथळा येतो म्हणून गणिताच्या षेच्या विशेष अभ्यास करण्याचे मी रविले आहे. त्यासाठी होमी भाभा विज्ञान क्षण केंद्रातील श्री. अरुण मावळंकर यांचे र्गदर्शन लाभणार आहे.

प्रगत शिक्षण संस्था, फलटण

कमला निंबकर बालभवन

ता. फलटण जि. सातारा

परीक्षा पेपर २००8

नाव : अकिब जैनुद्दीन आतार

इयत्ता : 7 वी रोल नं.: 9

विषय : गणित दिनांक : 31/7/2009

परीक्षा क्रमांक- 9. पुरवणी संख्या :१ + =

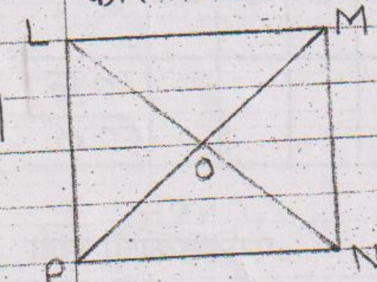
प्रश्न क्रमांक	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	गुण
गुण											05/20

पर्यवेक्षकाची सही

प्र १ला. ▭ PQRS मध्ये $m\angle P = 70^\circ$, $m\angle Q = 115^\circ$ व $m\angle R = 75^\circ$ तर $\angle S$ चे माप किती हे कारणासहीत लिहा.

$\frac{1}{2}$ → ▭ PQRS मध्ये $m\angle P = 70^\circ$, $m\angle Q - 115^\circ$ व $m\angle R$ 75° तर $m\angle S$ चे माप 100° हे आहे कारण त्याचे चारही कोन एकरूप आहे. ✗

प्र २रा. ▭ LMNP हा चौरस आहे. जर कर्ण LN ची लांबी ८ सेमी असेल तर विचारलेल्या प्रश्नांची उत्तरे कारणासहीत लिहा.



1

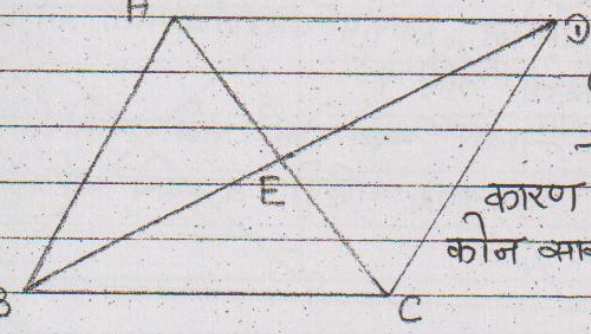
① कर्ण MP ची लांबी किती?
→ कर्ण MP ची लांबी ८ सेमी आहे. कारण त्याचे कर्ण एकरूप आहेत. ✓

② $m\angle LOM = ?$ ✓
→ $m\angle LOM = 90^\circ$ आहे.

$\frac{1}{2}$ कारण = हा त्रिकोण समान (एकरूप) आहेत.

प्र ३रा. ▭ ABCD समांतरभुज असून त्याचे कर्ण AC व BD परस्परांना E बिंदूत छेदतात, जर $l(AB) = 3$ सेमी, $l(BC) = 5$ सेमी, $m\angle BAD = 120^\circ$, $m\angle ADC = 60^\circ$

तर खालील उत्तरे कारणांसहीत लिहा.



1/2

① $l(DC) = ?$ ✓

→ $l(DC) =$ 3 सेमी

कारण ~~आहे~~ त्याचे समोरासमोरील कोन सारखे आहेत ✗.

1/2

② $l(AD) = ?$ ✓

→ $l(AD) =$ 5 सेमी. कारण – त्याचे समोरासमोरील कोन सारखे आहेत. ✗

1/2

③ $m\angle BCD = ?$ ✓

→ $m\angle BCD = 120^\circ$. कारण तो विशालकोन आहे ✗

1/2

④ $m\angle ABC = ?$ ✓

→ $m\angle ABC = 60^\circ$, कारण लघुकोन आहे. ✗

त दया. क्षेत्रफळाचे एकक लिहिताना चौसेमी किंवा चौमी असे का लिहितात?

→ कारण. क्षेत्रफळामध्ये प्रत्येक वस्तुमध्ये सेमी किंवा मीटर-च्या साहाय्याने करतात म्हणून क्षेत्रफळाचे एकक लिहिताना चौसेमी किंवा चौमी असे लिहितात.

0

प्र 5वा. दोन चौकोन एकरूप दाखविण्यासाठी कोणत्या बाबींची आवश्यकता आहे?

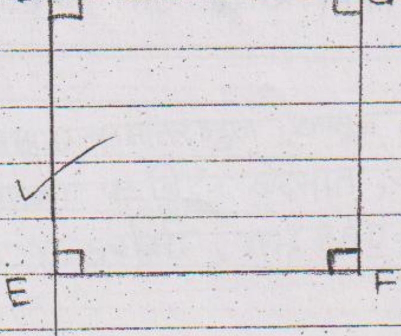
→ कारण त्याच्या दोन्ही समोरासमोरील बाजू समान असायला पाहिजे. व त्याचे सर्व कोन काटकोन पाहिजे.

प्र 6वा. क्षेत्रफळ आणि परिमिती यांच्यातील फरक लिहा.

→ क्षेत्रफळामधील फरक = की क्षेत्र दाखवण्यासाठी त्याचे क्षेत्र दाखवले पाहिजे. हा आहे.

परिमितीतील फरक — परिमिती दाखवण्यासाठी चार परिमाण हे दाखवणे आवश्यक आहे.

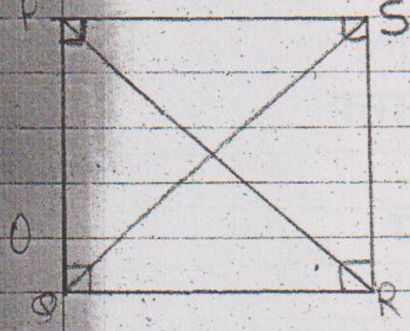
प्र 7वा. दिलेल्या माहितीवरून चौकोनाचा प्रकार ओळखा व आकृती काढा.



चौकोनाचा प्रकार = समांतरभुज चौकोन

ात्या बाबींची

ल बाजू
कोन कात्कोन



चौकोनाच्या प्रकार
= समलंब चौकोन.
✗

फरक लिहा.
ण्यासाठी

ण्यासाठी

प्र४था.
आ) क्षेत्रफळ १४४ चौसेमी असलेल्या चौरसाकृती फरशीची बाजू किती?

→ चौरसाचे क्षेत्रफळ = बाजू × बाजू
= १४४ × १४४
= 20736 चौसेमी.

144
× 144
576
5760
14400
20736

ओळखा

र
कोन

प्रगत शिक्षण संस्था, फलटण

कमला निंबकर बालभवन

ता. फलटण जि. सातारा

परीक्षा पेपर २००९

नाव : अकिब जैनुद्दीन आतार.

इयत्ता : 7 वी.   रोल नं.: 9

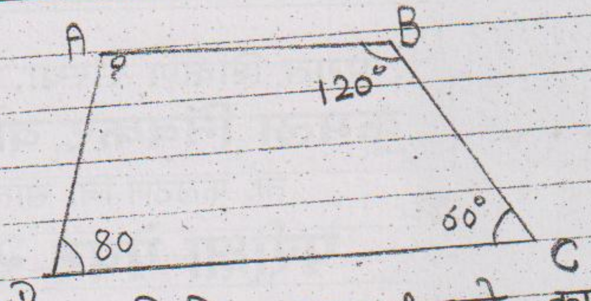
विषय : गणित   दिनांक : 26/ ४ /२००9

परीक्षा क्रमांक- 9   पुरवणी संख्या :१ + =

प्रश्न क्रमांक	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	गुण
गुण											16/20

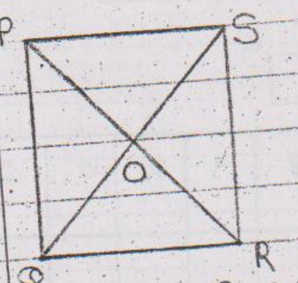
पर्यवेक्षकाची सही

प्र १ला अ)



A च्या कोनाचे माप १००° आहे. कारण चौकोनाच्या चारही बाजूंची बेरीज ३६०° असते.

प्र २ रा.



① कर्ण QS ची लांबी ६ सेमी आहे. कारण चौरसाचे कर्ण एकरूप असतात.

② $l(PO)$ = ३ सेमी. कारण चौरसाचे कर्ण परस्परांना दुभागतात

③ $m\angle POS = 90^\circ$. कारण चौरसाचे कर्ण परस्परांना लंब दुभाजक असतात.

④ $m\angle PQR = 90^\circ$. कारण चौरसाचे कोन नेहमी काटकोन असतात.

रण चौकोनाच्या

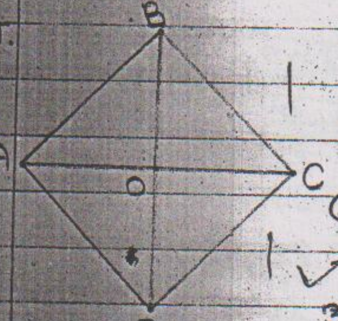
कारण चौरसाचे

कर्ण

कर्ण परस्परांना

कोन नेहमी

प्र ३रा.



① बाजू AB-ची लांबी ८सेमी आहे, त
बाजू DC = ८सेमी. कारण समभु
चौकोनाच्या भूजा एकरूप असतात.

② $m\angle AOD = 90^\circ$. कारण समभुज चौकोनाचे कर्ण परस्परांना लंबदुभा
असतात.

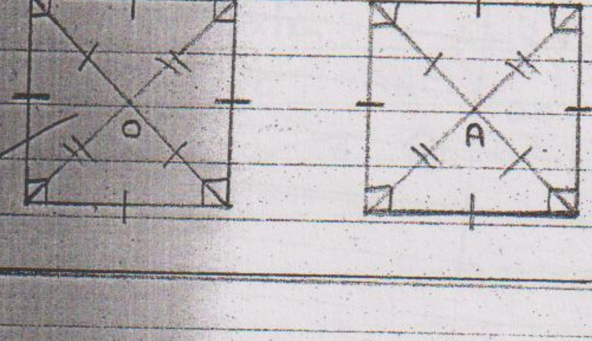
③ जर $l(BD) = 6$सेमी, तर $l(BO) = 3$सेमी. कारण समभुज चौकोनाचे कर्ण दुभाजक असतात. म्हणून ये माप 3 सेमी असते.

④ $m\angle ABC = 80^\circ$ तर $m\angle ADC = 80^\circ$ कारण समभुज चौकोनाचे संमुख कोन एकरूप असतात.

प्र ४था. कारण क्षेत्रफळाचे उत्तर काढल्यानंतर त्या क्षेत्रफ
लांबीचे व रूंदीचे एकक चौसेमी ~~किंवा~~ असेल तर चौसेमी लिहितात. लांबी चौमी असेल तर चौमी लिहितात. चौसेमी म्हणजे चौरस सेंटिमीटर व चौमी म्हणजे चौरस मीटर असे लिहितात.

~~प्र ५वा.~~

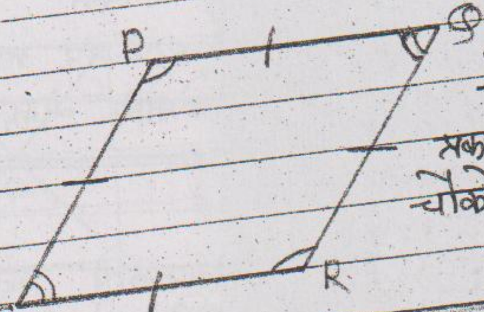
प्र ५वा.



प्र 6वा. क्षेत्रफळ = क्षेत्रफळ म्हणजे ज्या जागेचे किंवा त्या आकृतीने व्यापलेली जागा म्हणजे क्षेत्रफळ होय. ~~क्षेत्रफळामध्ये त्या आकृतीने~~

परिमिती :- परिमिती म्हणजे लांबी * रुंदी यांची ~~गुणाकार करून~~ बेरीज करून काढणे म्हणजे परिमिती होय.

प्र 7वा (2)



चौकोनाचा प्रकार समांतरभुज चौकोन.

प्र 8वा.

आ) चौरसाकृती भिंतीचे क्षेत्रफळ = बाजू × बाजू
= 196 × 196
= 38516 चौमी.

```
  196
× 196
 1276
17640
19600
38516
```

∴ चौरसाकृती भिंतीची बाजू = 38516 चौमी आहे.

प्रगत शिक्षण संस्था, फलटण

कमला निंबकर बालभवन

ता. फलटण जि. सातारा

परीक्षा पेपर २००९

नाव : विश्वजीत गायकवाड

इयत्ता : सातवी रोल नं.: ११

विषय : गणित दिनांक 31/7/2009

परीक्षा क्रमांक- ११ पुरवणी संख्या :१ + =

प्रश्न क्रमांक	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	गुण
गुण											11/20

पर्यवेक्षकाची सही

11/20

किंवा
म्हणजे
म्हणजे
कंदी
रीज
गय.
च्या
समांतरभुज
x बाजू
196
चौभी
बाजू =

प्र.1 □ PQRS मध्ये m∠P = 70°, m∠Q = 115 व m∠R = 75 तर ∠S चे माप किती हे कारणासहीत लिहा

m∠P + m∠Q + m∠R + m∠S = 360°

= 70 + 115 + 75 + m∠S = 360

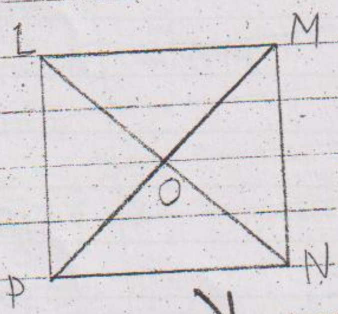
∴ 260 + m∠S = 360

260 + m∠S = 360 - 260

= m∠S = 100°

2 कारण चौकोनाच्या चारही कोनाची बेरीज 360 असते

प्र.2 □ LMNP हा चौरस आहे जर कर्ण LN ची लांबी 8 सेमी असेल तर विचारलेल्या प्रश्नांची उत्तरे कारणासहीत लिहा.



1/2 कारण चौरसाचे कर्ण समान लांबीचे असतात व त्याचे सर्व कोन काटकोन असतात.

1/2 1) कर्ण MP ची लांबी 8 सेमी आहे

1/2 2) m∠LOM = 90

प्र 3 ▱ ABCD समांतरभुज असून त्याचे कर्ण AC व BD परस्परांना E बिंदूत छेदतात

खालील उत्तरे कारणासहीत लिहा.

1) $l(DC) = 3$ सेंमी ✓
2) $l(AD) = 5$ सेंमी ✓
3) $m\angle BCD = 120$ ✓
4) $m\angle ABC = 60$ ✓

4 समांतर भुज चौकोनाचे संमुख कोन एकरूप असतात व संमुख बाजू एकरूप असतात ✓

प्र. 4 क्षेत्रफळाचे एकक लिहताना चौसेंमी किंवा चौमी असे का लिहतात

→ कारण उत्तराचे एकक काय आहे हे सांगण्यासाठी चौसेंमी व चौमी असे लिहतात. ✓ ½

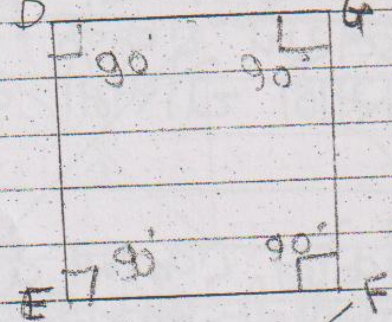
प्र 5 दोन चौकोन एकरूप दाखविण्यासाठी कोणत्या बाबींची आवश्यकता असते.

→ दोन चौकोन एकरूप दाखविण्यासाठी चिन्ह व आकृती या बाबींची आवश्यकता असते. ✗ 0

प्र.6 क्षेत्रफळ आणि परिमीती यांच्यातील फरक लिहा.

क्षेत्रफळ	परिमीती
1) आयताचे क्षेत्रफळ = लांबी×रुंदी	1) आयताची परिमीती = 2×लांबी + 2×रुंदी
2) क्षेत्रफळा मध्ये पूर्ण चौकोन व लक्षात घेतला जातो	2) परिमीती मध्ये चौकोनाच्या कडा विचारात घेतल्या जातात.

प्र.7 दिलेल्या माहिती वरून चौकोनाचा प्रकार ओळखा व आकृती काढा.

1) 

चौरस

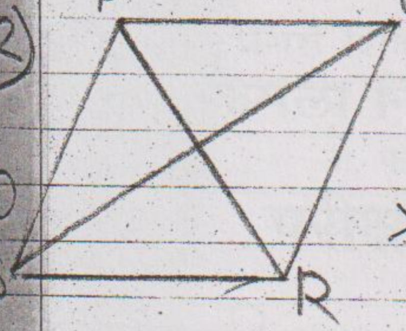
ांच्या

परिमी
ती

मध्ये
ळाखं
रस्या

चौकोनाचा
काढा.

२)



समभुज

O

×

प्र.४ अ)

क्षेत्रफळ = बाजू × बाजू

बाजू = १४४

×

O

$\frac{144}{4}$ = 36 बाजू

प्रगत शिक्षण संस्था, फलटण

कमला निंबकर बालभवन

ता. फलटण जि. सातारा

परीक्षा पेपर २००९

नाव : विश्वजीत गायकवाड

इयत्ता : रोल नं. : 11

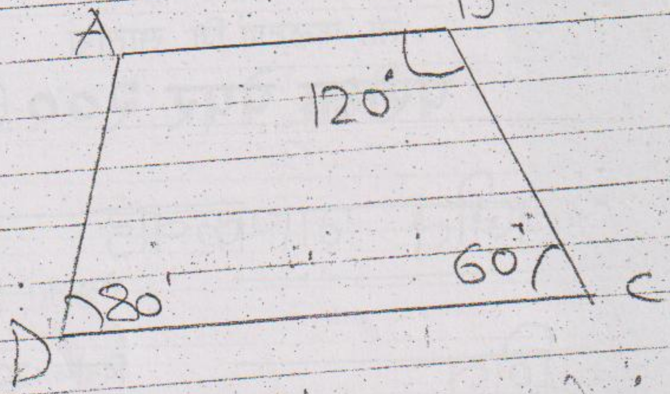
विषय : गणित दिनांक : 26/ 8/२००९

परीक्षा क्रमांक- 11 पुरवणी संख्या : १ + =

प्रश्न क्रमांक	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	गुण
गुण											20/20

पर्यवेक्षकाची सही

प्र.1

1) 

कारण चौरसाच्या कोनांच्या मापाची बेरीज 360° असते

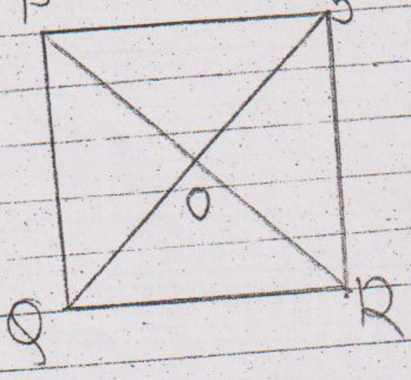
$m\angle A + m\angle B + m\angle C + m\angle D = 360°$

$m\angle A + 120° + 60° + 80° = 360°$

$m\angle A + 260° = 360° - 260°$

$m\angle A = 100°$

प्र.2

1) 

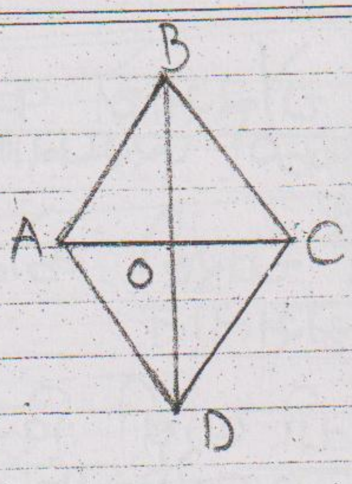
1) कारण चौरसाचे कर्ण एकरूप असतात
2) चौरसाचे कर्ण परस्परांचे लंबदुभाजक असतात
3) चौरसाचे चारही कोन काटकोन व एकरूप असतात

1) कर्ण QS ची लांबी किती?
→ 6 सेमी कारण चौरसाचे कर्ण एकरूप असतात
2) l(PO) = 3 सेमी कारण कर्ण मध्यभागी दुभागल्यामुळे त्याचे दोन समान भाग होतात
3) m∠POS = 90° कारण चौरसाचे कर्ण परस्परांचे लंबदुभाजक असतात
4) m∠PQR = 90° चौरसाचे सर्व कोन काटकोन व एकरूप असतात

प्र.3

1) कारण समभुज चौकोनाच्या चारही बाजू एकरूप असतात.

2) समभुज चौकोनाचे कर्ण परस्परांचे लंब दुभाजक असतात.
3) समभुज चौकोनाचे संमुखकोन एकरूप असतात.



1) बाजू AB ची लांबी ५ सेमी आहे तर बाजू DC = ५ सेमी कारण समभुज चौकोनाच्या सर्व बाजू एकरूप असतात

2) $m\angle AOD = 90^\circ$ कारण, समभुज चौकोनाचे कर्ण परस्परांचे लंबदुभाजक असतात

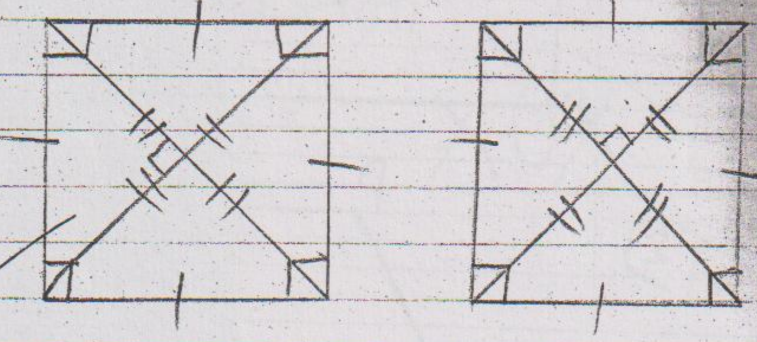
3) जर $l(BD) = 6$ सेमी तर $l(BO) = 3$ सेमी कारण कर्ण मध्यभागी दुभागल्यामुळे कर्णाचे दोन समान भाग होतात

4) $m\angle ABC = 80^\circ$ तर $m\angle ADC = 80^\circ$ कारण समभुज चौकोनाचे सम्मुख कोन एकरूप असतात

प्र.4

कारण क्षेत्रफळ ~~काढण~~ कारण, आपण त्यभागाचे 1 सेमी बाजू असलेल्या ~~चौ~~ चौकोन तयार करतो. पण क्षेत्र मोठे असेल आपण त्याभागाचे 1 मीटर बाजू असलेले चौकोन तयार करतो म्हणून क्षेत्रफळाचे ~~एकक~~ लिहताना चौसेमी व चौमी असे लिहतात

प्र.5.



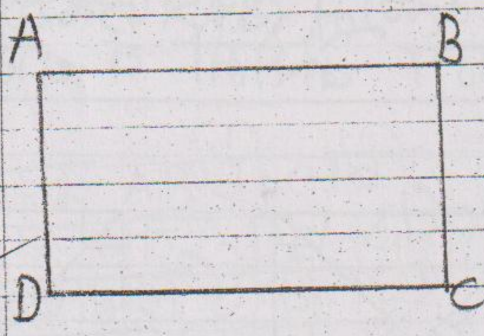
प्र.6

क्षेत्रफळ	परिमिती
1) क्षेत्रफळ काढताना आपण पूर्ण पृष्ठभागा चा विचार करतो	1) परिमिती काढताना आपण फक्त कडांचा विचार करतो.
2) उदा. लांबी × रुंदी 5 × 4 20 चौसेमी	2) उदा. 2 × लांबी + 2 × रुंदी 2 × 5 + 2 × 4 10 + 8 18 सेमी

क्षेत्रफळ	परिमिती
3) क्षेत्रफळात चौसेमी हे एकक वापरतात	3) परिमितीत नुसत सेमी हे एकक वापरतात

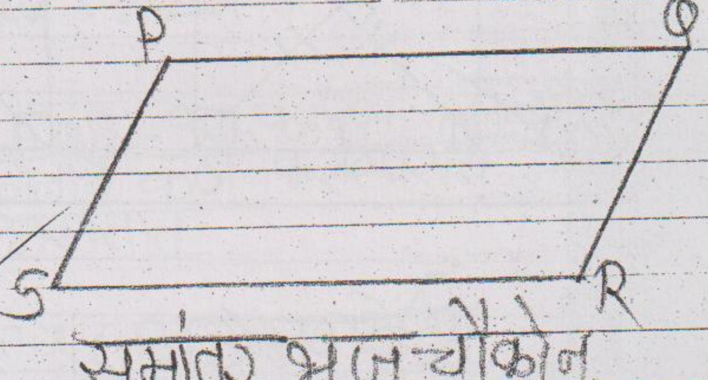
प्र.7

1)



आयत

2)



समांतर भूज चौकोन

मिती

मीतील
सेमी
वापरतात

यत

Q

R
कोन

प्र ४)

आ) चौरसाचे क्षेत्रफळ = बाजू × बाजू

∴ 196 चे वर्गमूळ काढू

196 = 14 × 14

∴ चौरसाकृती भिंतीची बाजू = 14 सेमी

2 ✓

XOX