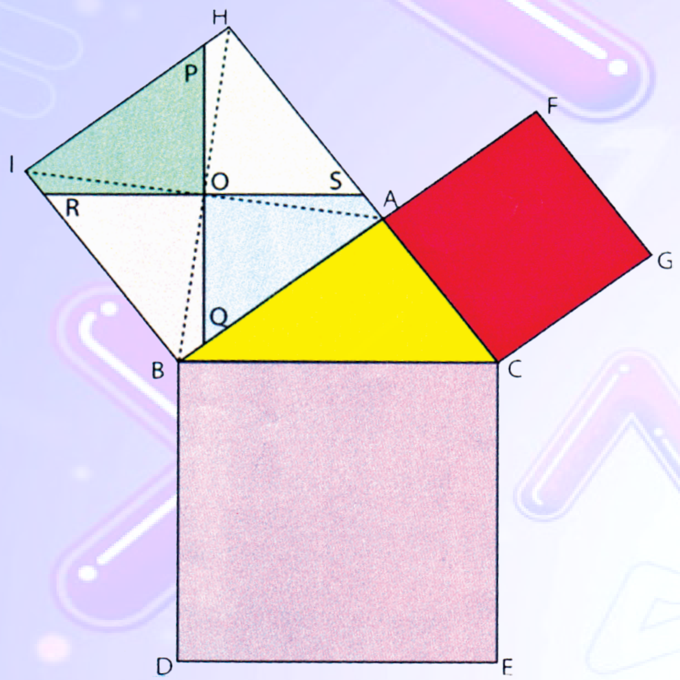
গণিত পরীক্ষাগারের সহায়ক পুস্তিকা

(প্রাথমিক, উচ্চ প্রাথমিক ও মাধ্যমিক স্তর)



রাজ্য শিক্ষা গবেষণা ও প্রশিক্ষণ পরিষদ

বিদ্যালয় শিক্ষা বিভাগ, পশ্চিমবঙ্গ সরকার

২৫/৩ বি. সি. রোড, কোলকাতা - ৭০০ ০১৯

Email : director@scertwb.org, website : www.scertwb.org

গণিত পরীক্ষাগারের সহায়ক পুস্তিকা

(প্রাথমিক, উচ্চপ্রাথমিক ও মাধ্যমিক স্তর)

রাজ্য শিক্ষা গবেষণা ও প্রশিক্ষণ পরিষদ

বিদ্যালয় শিক্ষা বিভাগ, পশ্চিমবঙ্গ সরকার

২৫/৩ বি.সি. রোড, কোলকাতা - ৭০০০১৯

Email : director@scertwb.org, website : www.scertwb.org

This book has been published by SCERT(WB) utilising fund provided by the School Education Department, Government of West Bengal.

Published by : The Director, SCERT (W.B.)
Project Director : Dr. Chhanda Ray, Director, SCERT (W.B.)
Project Coordinator : Shri Subrata Kumar Biswas, Research Fellow, SCERT(WB)

Month of publication (English version) : July, 2018
Month of publication (Bengali Version) : November, 2020

Printed by : The West Bengal Text Book Corporation Ltd.
A Government of West Bengal Undertaking
11 B.T. Road, Kolkata – 700 056

ভূমিকা

পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য শিক্ষা গবেষণা ও প্রশিক্ষণ পরিষদ (SCERT) হল প: ব: বিদ্যালয় শিক্ষা বিভাগের অন্তর্গত একটি গবেষণা ও প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠান। এটি স্কুল শিক্ষার বিভিন্ন দিক সম্পর্কিত গবেষণা ও প্রশিক্ষণ করে থাকে। NCF 2005-এ বলা হয়েছে যে স্কুল শিক্ষার ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের অভিজ্ঞতা অবশ্যই স্কুল বহির্ভূত অভিজ্ঞতার সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত হবে যাতে শিক্ষণ আরও আনন্দদায়ক হয় এবং ঘরের ও বাইরের জগতের অভিজ্ঞতার মধ্যেকার ব্যবধান দূর করতে পারে। সম্প্রতি গঠিত হওয়া পাঠ্যসূচি এবং পাঠ্য উপকরণগুলি হল প্রাথমিক ধারণা বাস্তবায়নের একটি প্রয়াস। এই গণিত পরীক্ষাগারের পুস্তিকাটি, প্রথম থেকে দশম শ্রেণি পর্যন্ত গণিত পাঠ্য বইয়ের বিভিন্ন বিষয়গুলির সঠিক ধারণা বুঝতে সহায়ক হবে। এই পুস্তিকাটির উদ্দেশ্য কেবলমাত্র শিক্ষার্থী, শিক্ষক এবং শিক্ষক প্রশিক্ষকের কাছে পরীক্ষাগার কোর্সের প্রক্রিয়া ও দর্শন পৌঁছে দেওয়াই নয় তার সাথে সাথে তাদের পরীক্ষাগারের বিভিন্ন ক্রিয়াকলাপগুলি পরিচালনা করার জন্য সঠিক পথপ্রদর্শন করা। এই পুস্তিকাটিতে বিভিন্ন বিষয় সম্পর্কে বিস্তৃত বর্ণনা করা হয়েছে। সর্বোপরি এই পুস্তিকাটি পাঠককে বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সম্পর্কিত ক্রিয়াকলাপ গঠন করতে উৎসাহিত করাবে। প্রত্যেকটি কাজের শুরুতে শিক্ষার্থীরা কী শিখবে অর্থাৎ শিক্ষণ সামর্থ্য (Learning Outcomes) উল্লেখ করা হয়েছে।

শিক্ষার্থী, শিক্ষক এবং শিক্ষক প্রশিক্ষক তাদের প্রয়োজনীয়তা অনুসারে ক্রিয়াকলাপগুলির মধ্যে নতুনত্ব আনতে পারে, সংশোধন ও উন্নত করতে পারে। তারা শিক্ষণ শিখন প্রক্রিয়াকে আরও সহজ করার জন্য এই ক্রিয়াকলাপগুলি গ্রহণ করতে পারে। এই পুস্তিকাটি তৈরিতে সমস্ত অবদানকারীদের কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি এবং NCERT দ্বারা প্রকাশিত বই “Laboratory Manual, Mathematics” বইটির অবদান স্বীকার করছি।

অবশেষে এই পুস্তিকাটি বিকাশের জন্য আমাদের সহকর্মী শ্রী সুব্রত বিশ্বাস, MSc, MPhil, B.Ed এর কাছেও আমার কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি। পরবর্তীতে এই পুস্তিকাটির উন্নতিকরণে পাঠকদের কাছ থেকে যে কোনো ধরনের গঠনমূলক মন্তব্য এবং পরামর্শ প্রশংসিত হবে।

ড. ছন্দা রায়

অধিকর্তা

রাজ্য শিক্ষা, গবেষণা ও প্রশিক্ষণ পর্ষদ পঃ বঃ

সহায়ক পুস্তকটি বাংলা তর্জমা ও পরিমার্জনে যাদের অবদান, তাদের তালিকা নিম্নরূপ —

- শ্রী নন্দগোপাল রায়, সিনিয়র লেকচারার, জেলা শিক্ষা ও প্রশিক্ষণ সংস্থা, দক্ষিণ দিনাজপুর
- শ্রী সুমন সুর, লেকচারার, জেলা শিক্ষা ও প্রশিক্ষণ সংস্থা, উত্তর চব্বিশ পরগণা
- শ্রী কুন্তল সিন্‌হা, প্রধান শিক্ষক, নিউ আন্দুল (HC) হাইস্কুল, হাওড়া
- শ্রী সুব্রত বারুই, লেকচারার, জেলা শিক্ষা ও প্রশিক্ষণ সংস্থা, বর্ধমান
- শ্রীমতী পারমিতা চক্রবর্তী, সহকারী শিক্ষিকা শাখাওয়াত মেমোরিয়াল সরকারী উচ্চ বালিকা বিদ্যালয়, কোলকাতা
- শ্রীমতী বনানী ত্রিবেদী, সহকারী শিক্ষিকা, বেথুন কলেজিয়েট স্কুল, কোলকাতা
- শ্রী বিপ্লব মণ্ডল, লেকচারার, জেলা শিক্ষা ও প্রশিক্ষণ সংস্থা, পুরুলিয়া
- শ্রীমতী সুদীপ্তা পাল, লেকচারার, জেলা শিক্ষা ও প্রশিক্ষণ সংস্থা, দক্ষিণ চব্বিশ পরগণা

সারসংক্ষেপ

গণিত পরীক্ষাগার

1. ভূমিকা : বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির সাপেক্ষে গণিত বিষয় হিসেবে যে কোনো জাতির বিকাশে অপরিহার্য কারণ গণিত নিজেই বিজ্ঞানের ভাষা, গণিতে যুক্তিযুক্ত চিন্তাভাবনা জড়িত যাতে আমরা সূত্রের উৎপত্তি এবং প্রয়োগ বুঝতে পারি। গণিত শিক্ষণ অর্থপূর্ণ করতে এবং শিক্ষার্থীর দক্ষতা বাড়াতে, নির্দেশমূলক উপকরণ ব্যবহারের মাধ্যমে গণিত শিক্ষার বিভিন্ন বাধাগুলি দূর করা খুবই প্রয়োজন। সেইজন্য গণিত বুঝতে এবং বিষয় হিসেবে গণিতের প্রতি আগ্রহ বাড়াতে বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানে গণিত পরীক্ষাগার প্রস্তুতি খুবই প্রয়োজনীয়।

2. গণিত পরীক্ষাগারের উদ্দেশ্য : গণিত পরীক্ষাগার গণিতের বিভিন্ন শাখা, যেমন - বীজগণিত, জ্যামিতি, পরিমিতি, ত্রিকোণমিতি, কলনবিদ্যা, স্থানাঙ্ক জ্যামিতি ইত্যাদি এর মধ্যে গণিত সচেতনতা, দক্ষতা বৃদ্ধি, ইতিবাচক মনোভাব এবং অভিজ্ঞতা অর্জনের মাধ্যমে শিক্ষা গ্রহণে উৎসাহ জোগায়। গণিত পরীক্ষাগারে শিক্ষার্থীরা মূর্ত বস্তুর মাধ্যমে বিভিন্ন ধারণা শিখতে পারে এবং বিভিন্ন গাণিতিক মডেলের ব্যবহার, পরিমাপ এবং অন্যান্য ক্রিয়াকলাপের মাধ্যমে অনেক গাণিতিক সত্য এবং ধর্ম যাচাই করতে পারে। শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন তালিকা, ক্যালকুলেটর ইত্যাদি ব্যবহার করে গণনা করতে পারে। এর ফলে গণিত পরীক্ষাগার একজন শিক্ষার্থীর কাছে একটি স্বতন্ত্র শিক্ষাকেন্দ্র হিসেবে কাজ করবে। গণিত পরীক্ষাগার শিক্ষকদের কাছে বর্তমানের কোনো গুরুত্বপূর্ণ গাণিতিক সমস্যা আলোচনা এবং তার সমাধানের মাধ্যম হতে পারে। এটি শিক্ষক ও শিক্ষার্থীর কাছে বিভিন্ন গাণিতিক খেলা এবং গণিত উৎসব পালনের কেন্দ্র হতে পারে। সুতরাং গণিত পরীক্ষাগারের উদ্দেশ্য হল :

- শিক্ষার্থীকে মূর্ত বস্তুর মাধ্যমে গণিত শিখতে এবং দৈনন্দিন জীবনের সঙ্গে গণিতকে সম্পর্কযুক্ত করতে পারা।
- শিক্ষার্থীকে কাগজ কাটা, কাগজ মোড়া, পরিমাপ, বিভিন্ন মডেল ব্যবহারের মাধ্যমে জ্যামিতিক ধর্মাবলি আবিষ্কার করতে ও যাচাই করতে সক্ষম করা।
- শিক্ষার্থীকে বিভিন্ন তালিকা এবং চটজলদি হিসাব বই-এর মাধ্যম বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে সক্ষম করা।
- শিক্ষার্থী গ্রাফ আঁকতে পারবে এবং কম্পিউটার এবং ক্যালকুলেটর ব্যবহার করে কিছু গণনা করতে পারবে।
- শিক্ষার্থী এবং শিক্ষকরা গণিত ক্লাব সম্পর্কিত বিভিন্ন ক্রিয়াকলাপ তৈরি করতে পারবে।
- শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন গাণিতিক ধারণা সম্পর্কিত দৃশ্য/শ্রাব্য ক্যাসেট এবং CD দেখতে ও শুনতে পারবে।
- শিক্ষার্থীরা কিছু পরীক্ষানিরীক্ষা করতে পারে, যেগুলো শিক্ষক সহজেই মূল্যায়ন করতে পারবে।
- শিক্ষকের সঠিক নির্দেশের মধ্যস্থতায় শিক্ষার্থীরা কিছু প্রকল্প করতে পারবে।
- শিক্ষক ত্রিমাত্রিক মডেল ব্যবহার করে কিছু বিমূর্ত ধারণাকে মূর্তভাবে ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- শিক্ষকরা চার্ট ও মডেল ব্যবহারের মাধ্যমে কিছু কিছু ধারণা প্রতিপাদন করতে পারবে।
- শিক্ষক স্লাইড ব্যবহার করে বিভিন্ন ধারণা, তথ্য, লেখচিত্র ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- শিক্ষার্থীদের পারদর্শিতা মাপার জন্য শিক্ষক কম্পিউটারের সাহায্যে বিভিন্ন পাশাপাশি পরীক্ষা করতে পারবে।
- শিক্ষক সময়ের সাথে সাথে গণিত সম্পর্কিত বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ বিষয় নিয়ে আলোচনা করতে পারবে।
- শিক্ষক এবং শিক্ষার্থীরা গণিতের বিভিন্ন সহায়ক বই, জার্নাল প্রভৃতি সম্পর্কে আলোচনা করতে পারবে এবং সেগুলি পরীক্ষাগারে রাখতে পারবে।
- বিভিন্ন মহান গণিতবিদদের কাজ, অ্যানেকডোট্স, জীবন প্রভৃতি থেকে ভবিষ্যতের গণিতবিদরা উৎসাহ পাবে।

3. গণিত পরীক্ষাগারের বৈশিষ্ট্য :

সাধারণত গণিত পরীক্ষাগার হল কর্মকেন্দ্রিক, যেখানে শিক্ষার্থী তার অভিজ্ঞতা, প্রয়োজনীয়তা এবং আগ্রহ ব্যবহারের মাধ্যমে কোনো সমস্যার সমাধান করতে সক্ষম হয়।

গণিত পরীক্ষাগারের সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলি হল —

1. কক্ষটিকে বিভিন্ন কার্যকলাপের সামগ্রী দিয়ে এমনভাবে সজ্জিত করতে হবে যাতে শিক্ষার্থীরা (এক অথবা ছোটো গ্রুপে) একইসাথে বিভিন্ন সামগ্রী নিয়ে অথবা একটি সামগ্রী নিয়ে অথবা একই সামগ্রী নিয়ে বিভিন্নভাবে কাজ করতে পারে।
2. কক্ষের মধ্যে যথাযথ পরিমাণ সামগ্রী থাকবে যেগুলি বাণিজ্যিক, শিক্ষক নির্মিত এবং শিক্ষার্থী নির্মিত হবে।
3. শিক্ষক ছোটো ছোটো দলে অথবা পুরো ক্লাসকে একসাথে নিয়ে শিক্ষককেন্দ্রিক পরিবেশ গঠনের মাধ্যমে কাজ করবেন।
4. ক্রিয়াকলাপগুলি সাধারণত মুক্তপ্রান্ত (open ended) প্রকৃতির হয় যাতে শিক্ষার্থীরা তাদের আবিষ্কার ক্ষমতাকে যতদূর ইচ্ছে বিস্তৃত করতে পারে।
5. পরীক্ষাগারের কাজগুলি নমনীয় হয় যাতে শিক্ষার্থীরা তাদের আগ্রহ ও চাহিদা অনুযায়ী একটি কাজ থেকে আর একটি কাজে মনোনিবেশ করতে পারে।
6. পাঠ্যপুস্তক ও পুস্তিকাগুলি শিক্ষার্থীদের সহায়ক উপকরণ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। যেগুলির বেশিরভাগেই বিভিন্ন ধরনের বিষয় নিয়ে আলোচনা করা থাকে।

4. গণিত পরীক্ষাগারের প্রকারভেদ : গণিত পরীক্ষাগার সাধারণত চার প্রকারের হয় —

1. বিকেন্দ্রীভূত বা শ্রেণিকক্ষ পরীক্ষাগার
    a. সমস্ত শ্রেণিকক্ষেই পরীক্ষাগার থাকে
    b. কিছু কিছু শ্রেণিকক্ষে পরীক্ষাগার থাকে
2. কেন্দ্রীভূত পরীক্ষাগার
3. Team room পরীক্ষাগার
4. চলমান পরীক্ষাগার

5. গণিত পরীক্ষাগার স্থাপনের পদ্ধতি :

1. পরীক্ষাগারের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণগুলির নামকরণ করে চিহ্নিত করতে হবে।
2. একই ধরনের যন্ত্রপাতি এবং উপকরণ একদিকে রাখতে হবে। যেমন - জ্যামিতিক বস্তু বা মডেলগুলি একদিকে রাখতে হবে।
3. Display board/Bulletin টিকে প্রবেশ পথের কাছাকাছি রাখতে হবে।
4. চেয়ার-টেবিলগুলিকে এমনভাবে রাখতে হবে যাতে পরীক্ষাগারের মধ্যে একসাথে ভালোভাবে কাজ করা যায়।
5. প্রাসঙ্গিক ছবি ও চার্টগুলি প্রদর্শিত করে রাখতে হবে।
6. Smart board বা White boardটি এমন জায়গায় রাখতে হবে যাতে প্রত্যেক শিক্ষার্থী সহজেই দেখতে পায়।
7. মডেল এবং উপকরণগুলি প্রদর্শন করার জন্য তাক তৈরি করতে হবে।
8. বৈদ্যুতিক উপকরণ, যেমন — Projector, Computer, Television etc. গুলিকে সঠিকভাবে প্রদর্শিত করতে হবে।
9. টেবিলে প্রদর্শিত বস্তুগুলি ভালোভাবে সাজিয়ে রাখতে হবে।
10. পরীক্ষাগারে বৈদ্যুতিক কাজগুলি পেশাদারদের দিয়ে করতে হবে।
11. পরীক্ষাগার কক্ষটি আলোবাতাসপূর্ণ হওয়া উচিত।
12. যে সমস্ত উপকরণগুলি সহজেই নষ্ট হয়ে যেতে পারে বা হারিয়ে যেতে পারে যেগুলি আলাদাভাবে রাখতে হবে।
13. বিভিন্ন উপকরণগুলিকে এমনভাবে টেবিলে বা তাকে সাজিয়ে রাখতে হবে যাতে সেগুলি প্রয়োজনমতো ব্যবহার করা যায় এবং ব্যবহারের পর সঠিকভাবে রাখা যায়।

6. গণিত পরীক্ষাগারের যন্ত্রপাতি : যেহেতু শিক্ষকের পর্যবেক্ষণের মধ্যে থেকে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন মডেল তৈরির কাজে যুক্ত থাকে, তাই গণিত পরীক্ষাগার সুগম করার জন্য প্রচুর উপকরণ প্রয়োজন। উপকরণগুলি হল দড়ি, সুতো, sewling wax, নরম লাল মোম, cellotape, সাদা কার্ডবোর্ড, hard board, সুঁচ, আলপিন, drawing pin, sand paper, pliers, লোহার তার, উল, টিন, plastic sheet, এগুলি ছাড়াও কিছু মডেল, চার্ট, slides প্রভৃতি। বিভিন্ন ধরনের তালিকা, চটজলদি হিসাব বই ও ফলকিত করে রাখা উচিত, যাতে শিক্ষার্থীরা সেগুলিকে বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করতে পারে। নিম্নে গণিত পরীক্ষাগারের জন্য প্রয়োজনীয় কিছু যন্ত্রপাতির সুপারিশ করা হয়েছে।

6.1. সরঞ্জাম : গাণিতিক যন্ত্রপাতির সেট (স্কেল, বিভাজক, প্রোটেক্টর এবং কম্পাস), মিটার স্কেল, মাপার ফিতে, তির্যক স্কেল (diagonal scale), ক্যালকুলেটর কম্পিউটার ইত্যাদি।

6.2. তালিকা :

- বর্গক্ষেত্র
- বর্গমূল
- ঘনক
- ঘনমূল
- চক্রবৃদ্ধি সুদ
- পুনরাবৃত্তি জমা (Recurring Deposit)

6.3. চটজলদি হিসাব বই (Ready reckoner):

- মজুরি
- সুদ
- কর (Tax)

6.4. ছবি চার্ট (Chart Picture) :

চার্ট (1 থেকে 100 নম্বরের)

- আলাদা আলাদা রং করা জোড় ও বিজোড় নম্বরের কার্ড
- তিন-এর গুণিতক নির্দেশিত কার্ড
- পাঁচ-এর গুণিতক নির্দেশিত কার্ড
- মৌলিক সংখ্যার নির্দেশিত কার্ড
- নয়-এর গুণিতক নির্দেশিত কার্ড
- সংক্ষিপ্তরূপসহ একক দৈর্ঘ্য, ক্ষেত্রফল, আয়তনের চার্ট
- জাদু বর্গ, গুরুত্বপূর্ণ সূত্র, আঞ্চলিক সংখ্যা, পুরোনো সংখ্যা এবং কাহিনি সম্বলিত গণিতজ্ঞদের চার্ট

6.5. মডেল / নকশা :

- সংখ্যারেখা
- জিও বোর্ড - আয়তাকার, বৃত্তাকার ও চৌকো
- নিম্নলিখিত অভেদগুলি যাচাইকরণের জন্য নকশা :

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

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

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

(iv) $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$

(v) $k(a + b + c) = ka + kb + kc$

(vi) $(a + b)^2 - (a - b)^2 = 4ab$

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

(viii) $(a + d)(b + c) = ab + ac + db + dc$

(ix) $(a + b)(a + c) = a^2 + a(b + c) + bc$

(x) $acx^2 + (ab + cd)x + bd = (ax + d)(cx + b)$

- নিম্নলিখিত অভেদগুলি যাচাইকরণের মডেল :

  (i) $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

  (ii) $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

- মডেল

  (i) সমবাহু ত্রিভুজ

  (ii) সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ

  (iii) বিষমবাহু ত্রিভুজ

  (iv) সমকোণী ত্রিভুজ

  (v) বর্গক্ষেত্র

  (vi) আয়তক্ষেত্র

  (vii) চতুর্ভুজ

  (viii) সামান্তরিক

  (ix) রম্বস

  (x) ট্রাপিজিয়াম

  (xi) সুষম পঞ্চভুজ

  (xii) সুষম ষড়ভুজ

  (xiii) সুষম অষ্টভুজ

  (xiv) বৃত্ত

  (xv) সমকোণ

  (xvi) সূক্ষ্ম কোণ

  (xvii) স্থূল কোণ

  (xviii) সন্নিহিত কোণ

  (xix) সম্পূরক কোণ

  (xx) পূরক কোণ

- মডেল
  - (i) ঘনক
  - (ii) আয়তঘন
  - (iii) চতুস্তলক
  - (iv) লম্ব বৃত্তাকার চোঙ
  - (v) লম্ব বৃত্তাকার শঙ্কু
  - (vi) লম্ব প্রিজম, ত্রিভুজাকৃতি, বর্গাকৃতি, ষড়ভুজাকৃতি ভূমিবিশিষ্ট পিরামিড
  - (vii) গোলক ও অর্ধগোলক
- উপরের তালিকাবদ্ধ জিনিসগুলোর টিনের পাতকীয় মডেল
- কৌণিক ছেদের (Conic Section) মডেল
- বৃত্তের কেন্দ্র নির্ণয়ের মডেল
- নিম্নলিখিত ফলাফলগুলোর যাচাইকরণের মডেল :
  - (i) ত্রিভুজের কোণগুলির সমষ্টি 180°
  - (ii) চতুর্ভুজের কোণগুলির সমষ্টি 360°
  - (iii) বহুভুজের বহিঃস্থ কোণগুলির সমষ্টি 360°
  - (iv) সামান্তরিকের বিপরীত কোণগুলি সমান
  - (v) বৃত্তস্থ চতুর্ভুজের বিপরীত কোণগুলি সম্পূরক
  - (vi) দুটি সমান্তরাল রেখা এবং ছেদক দ্বারা উৎপন্ন অনুরূপ এবং একান্তর কোণগুলি সমান
  - (vii) কোনো ত্রিভুজের বহিঃস্থ কোণ ত্রিভুজটির অন্তঃস্থ বিপরীত কোণদুটির সমষ্টির সমান
  - (viii) একই বৃত্তাংশস্থ কোণগুলি সমান
  - (ix) কেন্দ্রস্থ কোণ পরিধিস্থ কোণের দ্বিগুণ
  - (x) সমান জ্যাগুলি কেন্দ্র থেকে সমদূরত্বে অবস্থিত এবং বিপরীতক্রমে সমদূরত্বে অবস্থিত জ্যাগুলি সমান
  - (xi) বৃত্তের বহিঃস্থ কোণ বিন্দু থেকে অঙ্কিত স্পর্শকগুলি সমান
  - (xii) যদি দুটি বৃত্ত পরস্পরকে স্পর্শ করে, তবে স্পর্শ বিন্দু এবং কেন্দ্রদ্বয় সমরৈখিক
  - (xiii) সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ভূমিসংলগ্ন কোণ দুটি সমান এবং বিপরীতক্রমে কোনো ত্রিভুজের ভূমিসংলগ্ন কোণ দুটি সমান হলে ত্রিভুজটি সমদ্বিবাহু
  - (xiv) ত্রিভুজের বিভিন্ন ধরনের অসমতা
  - (xv) বিপ্রতীপ কোণগুলি পরস্পর সমান
  - (xvi) সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে
  - (xvii) রম্বসের কর্ণদ্বয় পরস্পরকে সমকোণে সমদ্বিখণ্ডিত করে

- নীচের ধারণা / ধর্ম বোঝাবার জন্য ব্যবহৃত মডেল :
    - (i) ত্রিভুজের তিনটি মধ্যমা সমবিন্দু
    - (ii) ত্রিভুজের একটি শীর্ষ থেকে বিপরীত বাহুর ওপর অঙ্কিত লম্বত্রয় সমবিন্দু
    - (iii) ত্রিভুজের তিনটি কোণের সমদ্বিখণ্ডকত্রয় সমবিন্দু
    - (iv) ত্রিভুজের তিনটি বাহুর লম্ব সমদ্বিখণ্ডকত্রয় সমবিন্দু
    - (v) একটি ত্রিভুজের অন্তর্বৃত্ত, পরিবৃত্ত এবং বহির্বৃত্ত
    - (vi) একটি লম্ববৃত্তাকার শঙ্কুর উচ্চতা এবং তির্যক উচ্চতা
    - (vii) একটি পিরামিডের উচ্চতা এবং তির্যক উচ্চতা
    - (viii) সন্নিহিত কোণ
    - (ix) ত্রিভুজের সর্বসমতার SSS ধর্ম
    - (x) ত্রিভুজের সর্বসমতার ASA ধর্ম
    - (xi) ত্রিভুজের সর্বসমতার SAS ধর্ম
    - (xii) ত্রিভুজের সর্বসমতার RHS ধর্ম
    - (xiii) অর্ধবৃত্তস্থ কোণ
    - (xiv) অধিবৃত্তাংশ এবং উপবৃত্তাংশ
- পীথাগোরাসের উপপাদ্য যাচাই করার মডেল :
    - (i) ছোটোছোটো বর্গ গুণে
    - (ii) বৌধায়ন পদ্ধতি
    - (iii) ভাস্করের পদ্ধতি
    - (iv) অতিভুজের ওপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রকে চারটি সর্বসম চতুর্ভুজ এবং একটি বর্গাকার টুকরোতে কাটা
- নিম্নলিখিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলগুলির সম্পর্ক বোঝাবার জন্য মডেল :
    - (i) একই ভূমি এবং একই সমান্তরালদ্বয়ের মধ্যে অবস্থিত সামান্তরিক এবং আয়তাকার ক্ষেত্র
    - (ii) একটি ত্রিভুজ এবং একটি আয়তাকার ক্ষেত্র
    - (iii) একটি সামান্তরিক এবং একটি ট্রাপিজিয়াম
    - (iv) একই ভূমি এবং সমান্তরালদ্বয়ের মধ্যে অবস্থিত দুটি ত্রিভুজ
- একই ভূমি এবং একই উচ্চতার তিনটি ভিন্ন আকৃতির ফাঁপা প্রিজম এবং পিরামিডের মডেল
- একই ভূমি এবং একই উচ্চতার তিনটি ভিন্ন আকৃতির ফাঁপা চোঙ এবং শঙ্কুর মডেল
- ক্ষেত্রফল/আয়তনের সূত্র নির্ণয়ের মডেল :
    - (i) বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য বৃত্তকে বিভিন্ন বৃত্তকলায় কেটে নেওয়া
    - (ii) চোঙের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য একটি গোলককে ব্যাসার্ধ বরাবর টুকরো করে সাজানো
    - (iii) গোলকের আয়তন নির্ণয়ের জন্য গোলকটি পিরাডিমের আকৃতিতে টুকরো করা

- সদৃশতা বোঝাবার জন্য বিভিন্ন যুক্ত মডেল :
  - (i) বর্গ
  - (ii) আয়ত
  - (iii) সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ
  - (iv) সমবাহু ত্রিভুজ
  - (v) বৃত্ত

6.6. স্লাইড সমেত ওভারহেড প্রজেক্টর

6.7. অডিয়ো এবং ভিডিয়ো ক্যাসেট, সি.ডি.

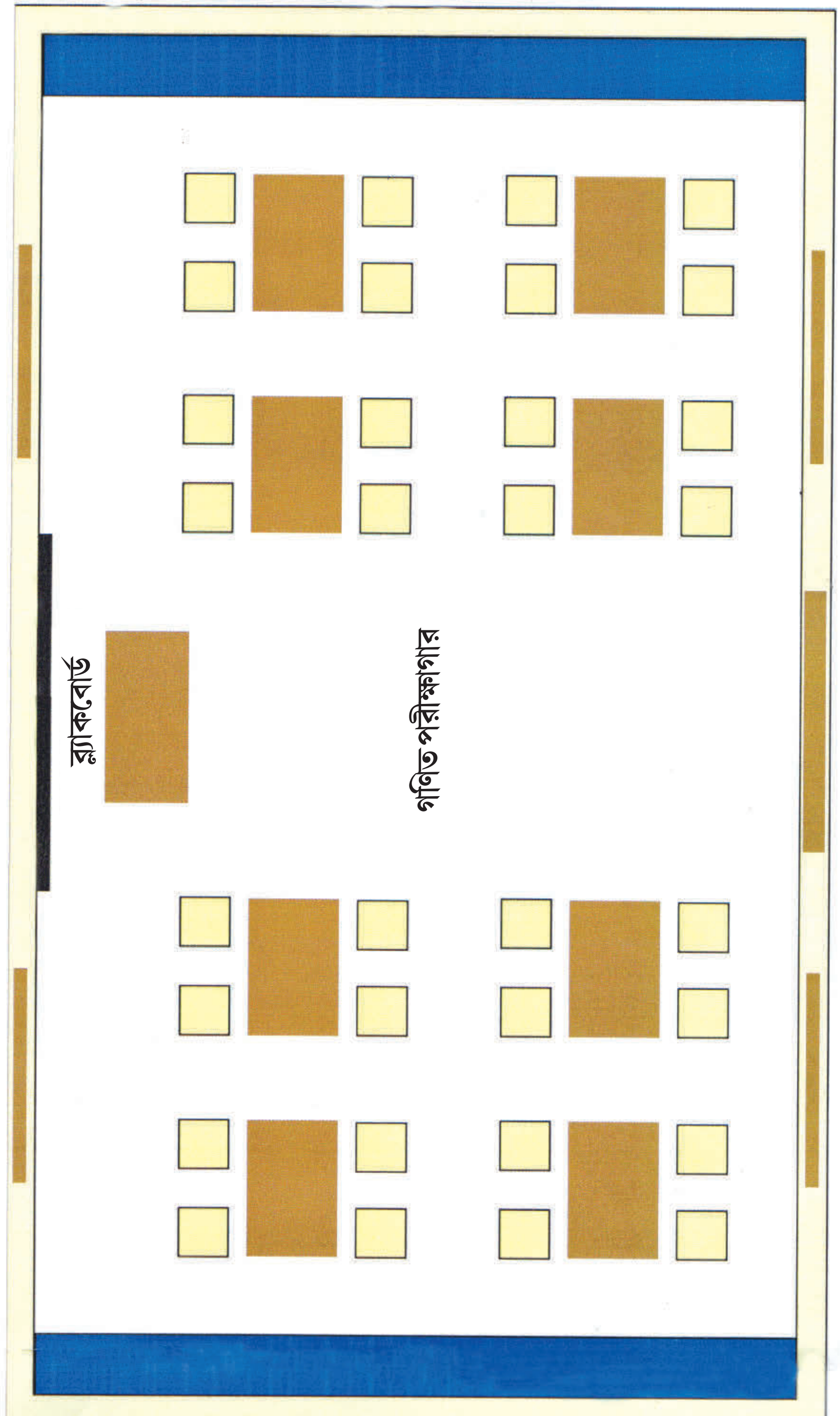
6.8. ক্যালকুলেটর

6.9. কম্পিউটার

6.10. বই এবং জার্নাল

6.11. গণিতজ্ঞদের ছবি

গণিত পরীক্ষাগার কক্ষের নকশা



সূচিপত্র

গণিত পরীক্ষাগারের জন্য কার্যাবলীর তালিকা ঃ

কার্যাবলী		পৃষ্ঠা নং
1.	যোগ এবং বিয়োগের পদ্ধতি	3
2.	দুটি এক অঙ্কের সংখ্যার যোগফল নির্ণয়	4
3.	$=, \neq, <, >$ গাণিতিক প্রতীকগুলি চেনা এবং এগুলির প্রয়োগ	6
4.	একক এবং দশক সম্বন্ধে ধারণা	7
5.	যেকোনো দুটি অঙ্ক দ্বারা দুই অঙ্কের সংখ্যা গঠন	9
6.	দুই অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার যোগ এবং বিয়োগ (হাতে রাখা পদ্ধতিতে)	11
7.	একটি সংখ্যাকে স্থানীয় মান অনুযায়ী লেখা এবং দুই অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার যোগফল, বিয়োগফল নির্ণয়	14
8.	দুই অঙ্কবিশিষ্ট দুটি সংখ্যার যোগফল, বিয়োগফল নির্ণয়	15
9.	খেলার মাধ্যমে যুগ্ম, অযুগ্ম সংখ্যার ধারণা	16
10.	যুগ্ম, অযুগ্ম সংখ্যার ধারণা	17
11.	তিন অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যা গঠন	18
12.	মূর্ত বস্তু (Concrete Object) ব্যবহারের মাধ্যমে সংখ্যার গুণ	20
13.	দলগঠনের মাধ্যমে ভাগ	22
14.	ভাগফল ও ভাগশেষ নির্ণয়	23
15.	মৌলিক এবং যৌগিক সংখ্যা সম্বন্ধে ধারণা	24
16.	কোনো সংখ্যার সম্প্রসারিত আকার থেকে সাধারণ আকারে রূপান্তরকরণ	25
17.	2,3,4,5,.......,9 সংখ্যাগুলির গুণিতক নির্ণয়	27
18.	গুণিতক ও গুণনীয়ক নির্ণয়	29
19.	যেকোনো একটি সংখ্যার উৎপাদক নির্ণয়	32
20.	যেকোনো একটি সংখ্যার গুণিতক নির্ণয়	34
21.	ত্রিমাত্রিক আকারের মধ্যে দ্বিমাত্রিক আকারের চিহ্নিতকরণ	35
22.	বিভিন্ন দ্রব্য ব্যবহার করে ঘনক ও আয়তঘনের জাল (Net) তৈরি করা	36
23.	বাহুর মাপের উপর ভিত্তি করে ত্রিভুজের শ্রেণিবিভাগ	37
24.	বিভিন্ন ধরনের ভগ্নাংশ ও তাদের তুলনার ধারণা লাভ	38
25.	স্থানীয় মানের ধারণা এবং অ্যাবাকাসের মাধ্যমে দশমিকের যোগ এবং বিয়োগ	40
26.	কোনো একটি সংখ্যার বর্গ অথবা পূর্ণবর্গ সংখ্যার ধারণা	45
27.	একটি সংখ্যার বর্গমূলের ধারণা	47
28.	‘অখণ্ড সংখ্যার যোগ বিনিময়যোগ্য’ - যাচাই	48
29.	অখণ্ডসংখ্যার গুণ যে বিনিময়যোগ্য তার যাচাই	50
30.	অখণ্ড সংখ্যার বিভাজন (distributive) ধর্ম যাচাই	52

কার্যাবলী		পৃষ্ঠা নং
31.	অখণ্ড সংখ্যার ক্ষেত্রে গুণের বিচ্ছেদ নিয়ম যাচাই	54
32.	দুটি সংখ্যার গ.সা.গু. নির্ণয়	57
33.	দুটি সংখ্যার ল.সা.গু. নির্ণয়	59
34.	সমতুল্য ভগ্নাংশের ধারণা	61
35.	একই হরবিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশের যোগফল নির্ণয়	63
36.	বিভিন্ন হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশের সমষ্টি নির্ণয়	65
37.	একই হরবিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশের বড়ো ভগ্নাংশটি থেকে ছোটো ভগ্নাংশটি বিয়োগ	67
38.	পৃথক হরবিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশের বড়ো ভগ্নাংশটি থেকে ছোটো ভগ্নাংশটি বিয়োগ	69
39.	নিয়ন্ত্রিত সংখ্যার (directed number) ধারণা	71
40.	সংখ্যারেখার সাহায্যে নিয়ন্ত্রিত সংখ্যার গুণ সম্বন্ধে ধারণা	72
41.	সংখ্যারেখার সাহায্যে নিয়ন্ত্রিত সংখ্যার গুণ সম্বন্ধে ধারণা [যথা, $(-2) \times (-3)$] (নিজে করো)	
42.	সংখ্যারেখার সাহায্যে নিয়ন্ত্রিত সংখ্যার গুণ সম্বন্ধে ধারণা [যথা, $(+5) \times (-2)$] (নিজে করো)	
43.	সংখ্যারেখার সাহায্যে নিয়ন্ত্রিত সংখ্যার গুণ সম্বন্ধে ধারণা [যথা, $(+4) \times (+3)$] (নিজে করো)	
44.	প্রকারভেদের পরিপ্রেক্ষিতে সংখ্যার চিহ্নিতকরণ (নিজে করো)	
45.	একটি ভগ্নাংশকে কোনো সংখ্যা দ্বারা গুণ	73
46.	রঙিন একক বর্গক্ষেত্র ব্যবহার করে পূর্ণসংখ্যার ভাগ নির্ণয়	75
47.	দুটি ভগ্নাংশের গুণ নির্ণয়	79
48.	একটি ভগ্নাংশকে অপর ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ	82
49.	ভগ্নাংশকে স্বাভাবিক সংখ্যা দ্বারা ভাগ	84
50.	একটি স্বাভাবিক সংখ্যাকে কোনো ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ নির্ণয়	86
51.	মিশ্র ভগ্নাংশকে প্রকৃত ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ	88
52.	একটি ছক কাগজ ব্যবহার করে কোনো দশমিক সংখ্যাকে উপস্থাপন	89
53.	ছকের মাধ্যমে দুটি দশমিক সংখ্যার (যেমন, 0.3 এবং 0.4) গুণফল নির্ণয়	92
54.	কাগজ ভাঁজের মাধ্যমে a^n (যেখানে a এবং n স্বাভাবিক সংখ্যা)-এর মান নির্ণয়	95
55.	কাগজ ভাঁজের সাহায্যে চাঁদা তৈরি	97
56.	কাগজ ভাঁজের সাহায্যে একটি কোণের সমদ্বিখণ্ডক আঁকা	100
57.	সেট স্কোয়ার ব্যবহার করে সামান্তরিক, আয়তাকার ক্ষেত্র, বর্গাকার ক্ষেত্র, ট্রাপিজিয়ম তৈরি	102

কার্যাবলী		পৃষ্ঠা নং
58.	কাগজ ভাঁজের মাধ্যমে বহিঃস্থ কোনো বিন্দু থেকে কোনো সরলরেখার ওপর লম্ব আঁকা	106
59.	আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র নির্ধারণ	108
60.	কাগজ ভাঁজ করে কোনো রেখাংশের লম্বসমদ্বিখণ্ডক নির্ণয়	110
61.	কাগজ ভাঁজ করে কোনো চিত্রের (ধরা যাক, আয়তক্ষেত্র) প্রতিসাম্য রেখা নিরূপণ	112
62.	'একই ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট জ্যামিতিক আকৃতির পরিসীমা একই নাও হতে পারে' — তার যাচাই	114
63.	জিও বোর্ড ব্যবহার করে বিভিন্ন জ্যামিতিক চিত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় এবং সূত্র সহযোগে ফলাফল যাচাই	116
64.	বিভিন্ন ধরনের কোণ তৈরি এবং সেগুলির পরিমাপ করতে পারা	118
65.	দুটি সমান্তরাল সরলরেখাকে একটি সরলরেখা তির্যকভাবে ছেদ করলে যে কোণগুলি উৎপন্ন হয়, সেগুলির মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয়	121
66.	ত্রিভুজের ধর্মগুলির ধারণা	124
67.	দুটি সর্বসম ত্রিভুজের SAS শর্ত সম্বন্ধে ধারণা	128
68.	দুটি সর্বসম ত্রিভুজের SSS শর্ত সম্বন্ধে ধারণা	130
69.	দুটি সর্বসম ত্রিভুজের ASA শর্ত সম্বন্ধে ধারণা	132
70.	দুটি সমকোণী ত্রিভুজের সর্বসমতার RHS শর্ত সম্বন্ধে ধারণা	134
71.	'সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের সমান বাহু দুটির বিপরীত কোণগুলি সমান' — তার যাচাই	136
72.	ত্রিভুজের বহিঃস্থকোণের ধর্ম যাচাই	138
73.	'একটি ত্রিভুজের যেকোনো দুটি বাহুর দৈর্ঘ্যের সমষ্টি তৃতীয় বাহুর দৈর্ঘ্য অপেক্ষা বৃহত্তর' — তার যাচাই	140
74.	'একটি ত্রিভুজের সমান কোণের বিপরীত বাহুগুলি সমান' — তার যাচাই	142
75.	কাগজ ভাঁজ করে ত্রিভুজের উচ্চতা নির্ণয়	143
76.	বৃত্তের পরিধি ও ব্যাসের অনুপাত নির্ণয়	145
77.	'দুটি সদৃশ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল সমান কিন্তু দুটি সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট ত্রিভুজ সদৃশ নাও হতে পারে' — তার যাচাই	147
78.	'দুটি রেখাংশ পরস্পরকে ছেদ করলে উৎপন্ন বিপ্রতীপ কোণ দুটি সমান হবে' — তার যাচাই	149
79.	বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র	151
80.	কার্ডবোর্ডের ভিন্ন ফালি ব্যবহার করে দুটি বীজগাণিতিক রাশিমালার (বহুপদী) যোগফল নির্ণয়	154
81.	$(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$ অভেদটির সত্যতা যাচাই	157
82.	$(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$ অভেদটির সত্যতা যাচাই	160
83.	$a^2-b^2 = (a+b)(a-b)$ অভেদটির সত্যতা যাচাই	162
84.	সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রে পিথাগোরাসের উপপাদ্য যাচাই	164

কার্যাবলী		পৃষ্ঠা নং
85.	ছক কাগজ ব্যবহার করে পিথাগোরাসের উপপাদ্য যাচাই	166
86.	ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র নির্ধারণ	168
87.	ত্রিভুজের তিনটি কোণের সমষ্টি 180° — তার যাচাই	170
88.	বৃত্ত ব্যবহার করে সুষম বহুভুজ আঁকা	172
89.	একটি চতুর্ভুজের চারটি কোণের সমষ্টি 360° — তার যাচাই	174
90.	ত্রিভুজ এবং চতুর্ভুজের পর্যায়ক্রমিক বহিঃস্থ কোণগুলির সমষ্টি 360° বা 4 সমকোণের সমান — তার যাচাই	176
91.	বিভিন্ন ধরনের প্রিজম ও পিরামিড তৈরি এবং Euler-এর সূত্রের যাচাই	178
92.	আয়তঘন তৈরি করা এবং তার পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র প্রতিষ্ঠা	180
93.	আয়তঘনের আয়তন নির্ণয়ের সূত্র প্রতিষ্ঠা	182
94.	লম্ববৃত্তাকার চোঙের আয়তন নির্ণয়ের সূত্র প্রতিষ্ঠা	184
95.	লম্ববৃত্তাকার চোঙের বক্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পারা	186
96.	'একটি সামান্তরিকের সন্নিহিত কোণগুলি পরস্পর সম্পূরক' — তার যাচাই	187
97.	'সামান্তরিকের বিপরীত বাহুগুলি পরস্পরের সমান' — তার যাচাই	189
98.	'সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় পরস্পর পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে' — তার সত্যতা যাচাই	191
99.	'বিপ্রতীপ কোণদ্বয়ের মান সমান' — তার যাচাই	193
100.	তথ্য সংগ্রহ করে দণ্ড-লেখ-র সাহায্যে উপস্থাপন	195
101.	কোনো পরীক্ষার কম সম্ভাব্য ফলাফল এবং বেশি সম্ভাব্য ফলাফলের মানে বোঝা/অর্থ অনুধাবন	197
102.	একটি ঘনক তৈরি এবং ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ধারণ	198
103.	প্রদত্ত চিত্রের ঘূর্ণন সাম্যের (rotational symmetry) ক্রম নির্ণয়	200
●	আরও যে সমস্ত কাজ করা যেতে পারে তার তালিকা	202

গণিত পরীক্ষাগারের সহায়ক পুস্তিকা

প্রাথমিক, উচ্চপ্রাথমিক ও মাধ্যমিক স্তর

কাজ - 1

উদ্দেশ্য : যোগ ও বিয়োগের পদ্ধতি বুঝতে পারা

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী যোগ ও বিয়োগ করতে শিখবে।

অংশগ্রহণকারী : শিক্ষার্থী

দ্রষ্টব্য : কিছু শিক্ষার্থী এই কাজে একত্রে অংশগ্রহণ করবে

কাজের পদ্ধতি বা উপস্থাপনা :

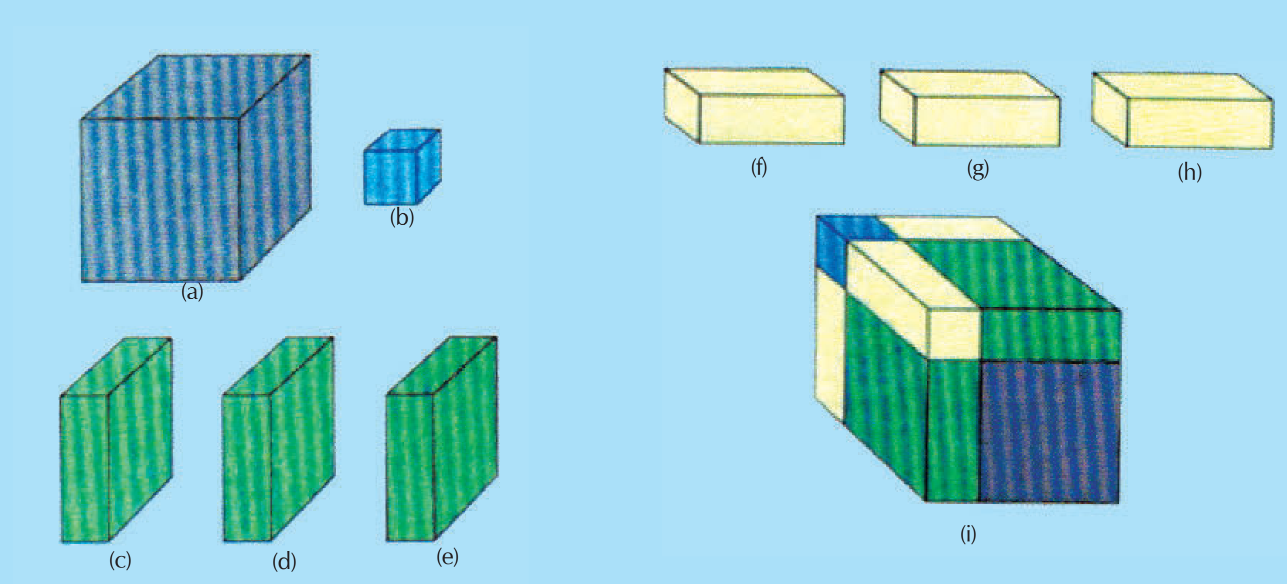
1. নয়জন শিক্ষার্থী একসাথে দাঁড়াবে।
2. পাঁচজন শিক্ষার্থী একদিকে দল করবে (দল- 'ক') এবং চারজন শিক্ষার্থী অন্যদিকে দল করবে (দল-'খ')।
3. দুইদলের শিক্ষার্থীরা নিজেদের মধ্যে স্থান পরিবর্তন করতে থাকবে।

পর্যবেক্ষণ :

1. যদি দুইজন শিক্ষার্থী দল-খ থেকে দল 'ক'-তে যায় তাহলে 'ক' দলের শিক্ষার্থীর সংখ্যা বেশি হবে।
   অর্থাৎ $4 + 2 = 6$
2. দুইজন শিক্ষার্থী দল 'ক' থেকে চলে যাওয়ায় দল 'ক'-তে শিক্ষার্থী কমে গেল।
   অর্থাৎ $5 - 2 = 3$

প্রয়োগ :

1. যোগ ও বিয়োগ পদ্ধতির ব্যাখ্যাকরণে এই কাজ উপযোগী।
2. মার্বেল বা অন্য কোনো উপকরণ সহযোগে কোনো শিক্ষার্থী দুই হাত ব্যবহারের মাধ্যমে এই ধরনের কাজ করতে পারে।



কোন কাজটি প্রদর্শিত চিত্রের মাধ্যমে শেখা সম্ভব?

কাজ - 2

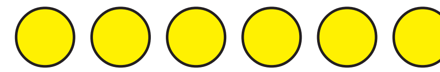
উদ্দেশ্য : দুটি এক-অঙ্কের সংখ্যার যোগফল নির্ণয়

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী এক অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার সমষ্টি নির্ণয় করতে শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপাদান : পরিত্যক্ত অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল, চার্ট পেপার, U-clip, সুতো, সূচ, স্কেচ পেন, ছক্কা

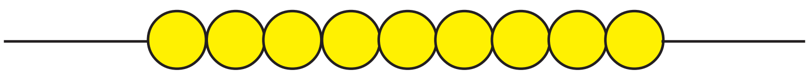
গঠন পদ্ধতি :

1. কিছু পরিমাণ পরিত্যক্ত অ্যালুমিনিয়াম ফয়েল নিয়ে কয়েকটি (ধরা যাক 30) একই মাপের ছোটো বল তৈরি করো। (চিত্র-1)



চিত্র-1

2. সূচ-সুতোর সাহায্যে বলগুলি নিয়ে একটি মালা তৈরি করো। (চিত্র-2)



চিত্র-2

3. একটি চার্ট পেপার থেকে কয়েকটি (ধরা যাক 30টি) বর্গাকার কার্ড কেটে রাখো।
4. প্রতিটি কার্ডের উপর (একটি কার্ডে একটি) 1, 2, 3, 4, ... ইত্যাদি লেখ। (চিত্র-3)

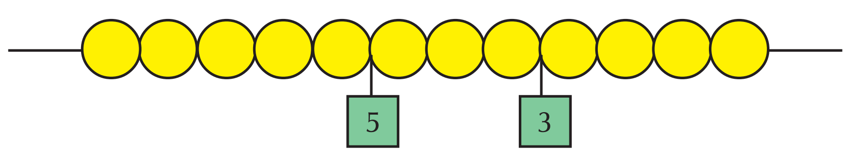
চিত্র-3

5. প্রতিটি কার্ডে একটি করে U-clip লাগিয়ে রাখো। (চিত্র-4).

চিত্র-4

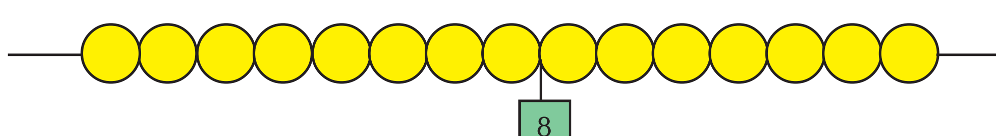
উপস্থাপনা :

1. শ্রেণির সকল ছাত্র-ছাত্রীকে 4টি দলে ভাগ করে নিতে হবে। দুজন ছাত্র/ছাত্রী মালাটি ধরে দাঁড়াবে।
2. একজন শিক্ষার্থী ছক্কাটি ছুঁড়বে এবং ছক্কার উপরে লেখা সংখ্যাটি পড়বে। (ধরা যাক সেটি হল 5)।
3. অন্য একজন শিক্ষার্থী সেই সংখ্যা লেখা কার্ডটি (এক্ষেত্রে 5 লেখা কার্ড) তুলবে, মালার ধার থেকে সেই সংখ্যক বল গুণবে এবং সেই বলের পাশে ঐ সংখ্যা লেখা কার্ডটি ক্লিপ দিয়ে আটকে রাখবে।
4. আবার একবার ছক্কাটি ছোঁড়া হল। যদি ছক্কার উপরে '3' সংখ্যাটি আসে তবে শিক্ষার্থী '5' লেখা কার্ডটির পর থেকে 3টি বল গুণবে এবং '3' লেখা কার্ডটি সেখানে আটকে রাখবে। (চিত্র-5).



চিত্র-5

5. এবার একজন শিক্ষার্থী '3' লেখা কার্ডটির আগে পর্যন্ত মোট যতগুলি কার্ড আছে গুণবে এবং মোট যে 8টি বল গুণলো সেটির পাশে '8' লেখা কার্ডটি আটকে দেবে এবং আগের কার্ডগুলি সরিয়ে রাখবে (চিত্র-6).



চিত্র-6

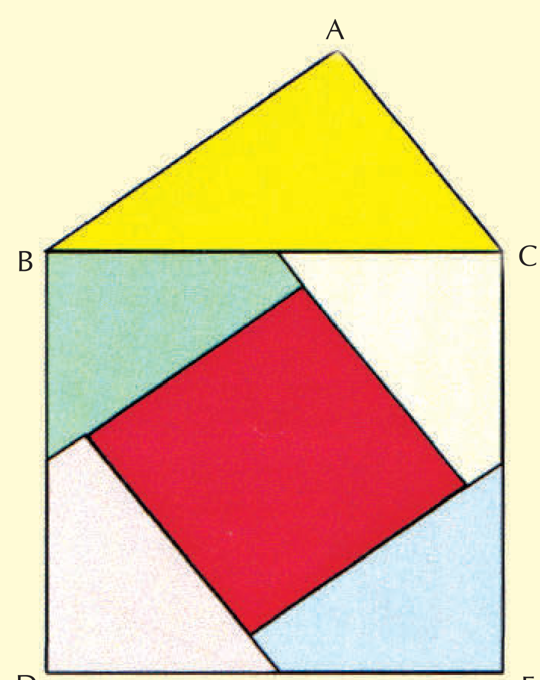
6. অতএব, শিক্ষার্থী শিখবে যে 5 + 3 = 8 হয়। এভাবে অন্য শিক্ষার্থীদের দ্বারা আরও কিছু এক অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার সমষ্টি নির্ণয় করা সম্ভব।

পর্যবেক্ষণ : (টেবিলটি সম্পূর্ণ করো)

শিক্ষার্থী	সংখ্যা	সংখ্যা (প্রথমে পাওয়া) পাওয়া)	সমষ্টি (দ্বিতীয়বার	মোট
1	5	3	5+3	8
2	—	—	—	—
3	—	—	—	—
4	—	—	—	—
5	—	—	—	—

প্রয়োগ :

1. এই প্রকল্পের মাধ্যমে শিক্ষার্থী মূর্ত বস্তু ব্যবহারের মাধ্যমে এক অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার সমষ্টি নির্ণয় করা বুঝতে পারবে।
2. একইভাবে 100টি বল নিয়ে মালা তৈরি করে দুই অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার যোগফল নির্ণয় করাও শিক্ষার্থী বুঝতে পারবে।



কোন ধারণাটি প্রদর্শিত চিত্রের মাধ্যমে শেখা সম্ভব

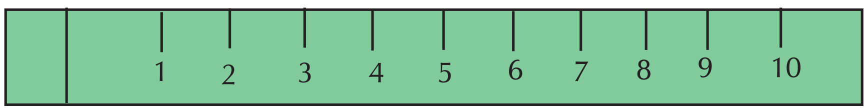
কাজ - 3

উদ্দেশ্য : গাণিতিক চিহ্ন =, ≠, <, > চিহ্নিতকরণ ও তাদের প্রয়োগ।

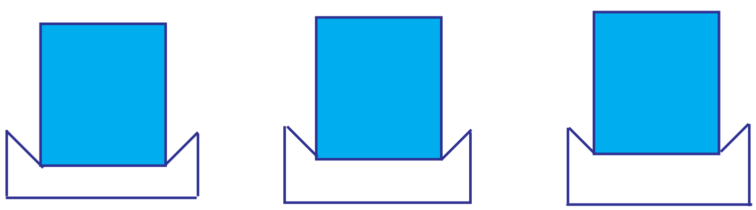
শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী সংখ্যাসমূহের মধ্যে তুলনা করতে শিখবে। =, ≠, >, < চিহ্নগুলি চিনতে শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : 5 সেমি চওড়া এবং 60 সেমি লম্বা একটি কাগজের টুকরো। 50 সেমি × 30 সেমি ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট দুটি কার্ডবোর্ড। 0, 1, 2, 3, ..., 9 নামাঙ্কিত কার্ডের মতো দেখতে 10টি শক্ত কাগজ এবং 4টি (=, ≠, < , >) চিহ্নিত কার্ডের মতো দেখতে শক্ত কাগজ এবং আধা এবং কিছু সাদা পাতা।

প্রস্তুতি : শিক্ষকের নির্দেশ অনুযায়ী 5 সেমি চওড়া এবং 60 সেমি কাগজটির সাহায্যে সংখ্যারেখা প্রস্তুত করতে হবে। এটি আরও বেশি স্থায়ী হবে যদি বাঁশ গাছের পাতলা খোসার সাহায্যে তৈরি করা হয় (5 সেমি অন্তর)। (এই সংখ্যারেখা প্রস্তুতের ক্ষেত্রে উৎপাদনমূলক বা সৃজনমূলক কার্ডের ক্লাসের ব্যবস্থা করা যেতে পারে)।



নিম্ন অঙ্কিত তিনটি স্ট্যান্ড করতে হবে যাদের উপর কার্ডগুলি রাখা যাবে।



উপস্থাপনা :

1. সংখ্যারেখায় সংখ্যার অবস্থানগুলি লক্ষ করো।
2. তিনটি কার্ডবোর্ড স্ট্যান্ড নাও।

পর্যবেক্ষণ : (উপযুক্ত চিহ্ন / সংখ্যা দ্বারা শূন্যস্থান পূরণ করো)

1.	9		10
2.	2		4
3.	9		8
4.		=	

প্রয়োগ : গাণিতিক চিহ্ন =, ≠, >, < চিহ্নিতকরণ ও তাদের প্রয়োগের ক্ষেত্রে এই কার্য খুবই উপযোগী।

কাজ - 4

উদ্দেশ্য : একক এবং দশক সম্বন্ধে ধারণা তৈরি করা

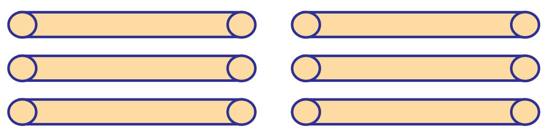
শিখন সামর্থ্য :

- শিক্ষার্থী একক, দশক, শতক প্রভৃতি বুঝতে শিখবে।
- শিক্ষার্থী বিভিন্ন সংখ্যার অঙ্কগুলির স্থানীয় মান সম্বন্ধে বুঝতে শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : স্ট্র, রাবার ব্যান্ড, কাঁচি, ছক্কা, কাগজ, পেনসিল

নির্মাণ/গঠন পদ্ধতি :

1. কয়েকটি স্ট্র নেওয়া হল (ধরা যাক 100টি)
2. স্ট্রগুলিকে কয়েকটি সমান মাপে (ধরা যাক 5 সেমি করে) কাটা হল (চিত্র-1)



চিত্র-1

উপস্থাপনা :

1. শ্রেণির সকল শিক্ষার্থীকে কয়েকটি দলে ভাগ করা হল (প্রতি দলে ধরা যাক 4 জন করে)।
2. একটি দলের একজন শিক্ষার্থী একটি ছক্কা ছুঁড়বে। ছক্কার ওপরের সংখ্যাটি দেখে সেই কটি স্ট্র নেবে।
3. সেই দলের আরও একজন শিক্ষার্থী আবার ছক্কাটি ছুঁড়বে এবং ছক্কার ওপরের সংখ্যাটি অনুযায়ী গুণে ঠিক ততগুলি স্ট্র তুলে নেবে।
4. সেই দলের সব শিক্ষার্থী একে একে করে একই কাজ করবে।
5. যখন 10টির বেশি স্ট্র তোলা হবে তখন শিক্ষার্থীরা 10টি করে স্ট্র নিয়ে বান্ডিল করে রাখবে। প্রতি শিক্ষার্থী এইভাবে বান্ডিল করবে এবং অব্যবহৃত স্ট্র-গুলি সরিয়ে রাখবে, প্রত্যেকের কতগুলি বান্ডিল হল এবং কতগুলি পড়ে থাকল সেগুলো লিখে রাখবে।
6. দলের কোন্ শিক্ষার্থী সর্বাধিক স্ট্র পেল সেটি খুঁজে বের করবে। একইভাবে সবকটি দলের মধ্যে এই কাজ করাতে হবে।

সিদ্ধান্ত : (তালিকা পূরণ করো)

দল	শিক্ষার্থীর নাম	বান্ডিল সংখ্যা	বান্ডিল না হওয়া স্ট্র সংখ্যা	মোট স্ট্র সংখ্যা
I	1	—	—	—
	2	—	—	—
	3	—	—	—
	4	—	—	—
	.	.	.	.
	.	.	.	.
	.	.	.	.

প্রয়োগ :

1. একক এবং দশক সম্বন্ধে ধারণা তৈরি করাতে এই কাজ উপযোগী।
2. স্ট্র সংখ্যা বাড়িয়ে একইভাবে শিক্ষার্থীদের একক, দশক, শতক সম্বন্ধে ধারণা তৈরি করা সম্ভব।

কাজ - 5

উদ্দেশ্য : যে-কোনো দুটি অঙ্ক দ্বারা দুই অঙ্কের সংখ্যা গঠন এবং তাদের তুলনা

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী একক, দশক স্থানে অবস্থানের সাপেক্ষে একটি অঙ্কের স্থানীয় মান বুঝতে শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, রঙিন কাগজ, চার্ট পেপার, কাঁচি, স্কেচ পেন, পেনসিল

নির্মাণ/গঠন পদ্ধতি :

1. একটি কার্ডবোর্ড বা রঙিন কাগজ নাও এবং তার থেকে সমান মাপের দশটি বর্গাকার টুকরো কেটে নাও।
2. এই দশটি বর্গাকার টুকরোর উপর 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 অঙ্কগুলি লেখো (একটি টুকরোর উপর একটি অঙ্ক)।

উপস্থাপনা :

1. সমগ্র শ্রেণিটিকে কয়েকটি দলে ভাগ করা যেতে পারে। (ধরা যাক 5টি দল)
2. দলগুলির সামনে একটি টেবিলের উপর ওই বর্গাকার টুকরোগুলিকে উল্টে রাখতে হবে।
3. প্রত্যেক শিশু এই দশটি টুকরো থেকে যেকোনো দুটি টুকরো তুলে নিয়ে পাশাপাশি রেখে সব সম্ভাব্য সংখ্যাগুলি গঠন করবে। শিশুটি প্রাপ্ত সংখ্যাগুলিকে চার্ট-পেপারে নথিভুক্ত করবে।
4. তারপর শিশুটি সংখ্যা দুটি তুলনা করবে এবং বৃহত্তর সংখ্যাটি চার্ট-পেপারে নথিভুক্ত করবে।
5. ওই দলের অন্যান্য শিশুরাও একই কাজ করবে।
6. শিশুরা প্রাপ্ত বৃহত্তর সংখ্যাগুলি থেকে ঐ দলের প্রাপ্ত বৃহত্তম সংখ্যাটি চিহ্নিত করবে।
7. একই কার্যকলাপ সব দলগুলিতে পুনরাবৃত্তি করা যেতে পারে।
8. প্রত্যেকটি দলের বৃহত্তম সংখ্যাগুলি থেকে সর্ববৃহৎ সংখ্যা কোনটি তা তাদের চিহ্নিত করতে বলা হল।

পর্যবেক্ষণ

দল I

শিক্ষার্থী	প্রথম অঙ্ক	দ্বিতীয় অঙ্ক	দুই অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যা	বৃহত্তর সংখ্যা
1	2	5	25, 52	52
2	—	—	—	—
3	—	—	—	—
4	—	—	—	—

সুতরাং, দলটির বৃহত্তম সংখ্যা = __________।

দল II

শিক্ষার্থী	প্রথম অঙ্ক	দ্বিতীয় অঙ্ক	দুই অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যা	বৃহত্তর সংখ্যা
1	—	—	—	—
2	—	—	—	—
3	—	—	—	—
4	—	—	—	—

সুতরাং, দলটির বৃহত্তম সংখ্যা = ___________।

এভাবে বাকি দলগুলির ক্ষেত্রেও করা হল।

সমস্ত দলের মধ্যে সর্ববৃহৎ সংখ্যা = ___________।

প্রয়োগ :

1. একক ও দশক স্থানে অবস্থানের সাপেক্ষে একটি অঙ্কের স্থানীয় মান বোঝার ক্ষেত্রে এই কার্যকলাপটি অত্যন্ত উপযোগী।
2. এই কার্যটি তিন অথবা তার অধিক অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যা পর্যন্ত প্রসারণ করা যেতে পারে।

কাজ - 6

উদ্দেশ্য : দুই অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার যোগ এবং বিয়োগ (হাতে রাখা)

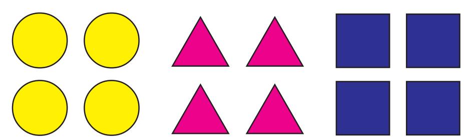
শিখন সামর্থ্য :

- **শিক্ষার্থী দুই অঙ্কের সংখ্যার যোগ ও বিয়োগ (হাতে রাখা বা না রাখা) করতে শিখবে।**
- **শিক্ষার্থী তিন অঙ্কের সংখ্যার যোগ ও বিয়োগ করতে শিখবে।**

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, কাটার, আঠা, বিভিন্ন রং-এর মার্কার, সাদা পাতা, চার্ট-পেপার

নির্মাণ পদ্ধতি :

1. উপযুক্ত মাপের একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং তার উপর সাদা কাগজ আটকাও।
2. একটি চার্ট-পেপার নাও এবং 1 নং চিত্রের ন্যায় বিভিন্ন আকারের পর্যাপ্ত সংখ্যক একই মাপের টুকরো কেটে নাও।



চিত্র-1

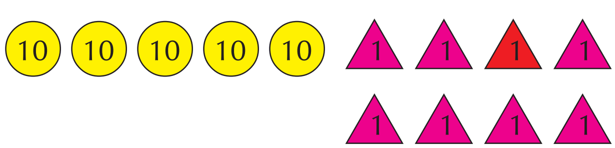
3. একক, দশক ও শতক বোঝানোর জন্য প্রতিটি △-এ 1, ○-এ 10 এবং □-এ 100 লেখো।
4. আমরা দশটি △1 -এর পরিবের্ত একটি ○10 এবং দশটি ○10 -এর পরিবর্তে একটি □100 প্রতিস্থাপন করতে পারি।

উপস্থাপনা

(A) যোগ (ধরা যাক 58 + 17)

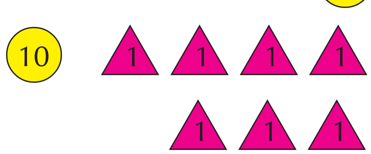
1. 58 সংখ্যাটিকে উপস্থাপন করার জন্য 5টি ○10 এবং 8টি △1 নাও।

58 :



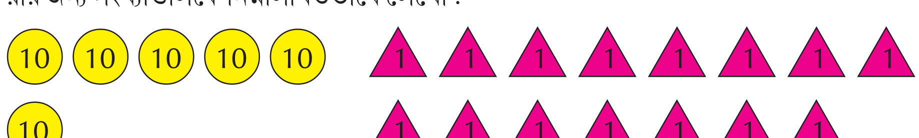
2. 17 সংখ্যাটিকে উপস্থাপন করার জন্য 1টি ○10 এবং 7টি △1 নাও।

17 :



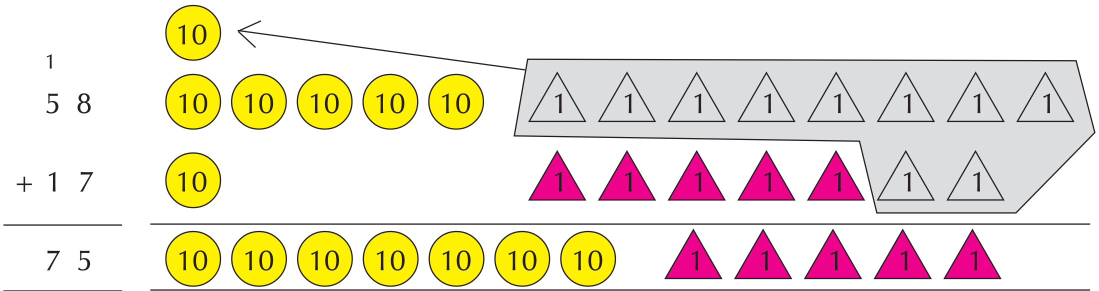
3. 58 এবং 17-এর যোগ করার জন্য সংখ্যাগুলিকে নিম্নলিখিতভাবে লেখো :

```
   5 8
 + 1 7
 ______
 ______
```



4. যোগ করার জন্য সব 1 গুলি গণনা করো। এগুলি সংখ্যায় 15টি অর্থাৎ একটি 10 (হাতে থাকবে) এবং পাঁচটি 1.

5.

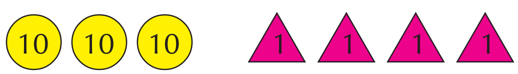


So, 58 + 17 = 75

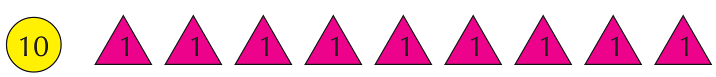
এই কার্যটি বিভিন্ন দুই অঙ্কের সংখ্যার যোগের ক্ষেত্রে পুনরাবৃত্তি করা যেতে পারে।

(B) বিয়োগ (ধরা যাক 34 – 19)

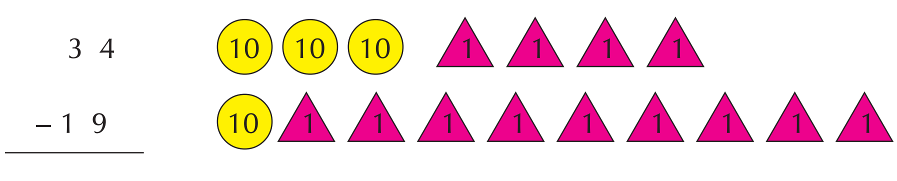
1. 34 সংখ্যাটিকে উপস্থাপন করার জন্য 3টি 10 এবং 4টি 1 নাও।



2. 19 সংখ্যাটিকে উপস্থাপন করার জন্য 1টি 10 এবং 9টি 1 নাও।

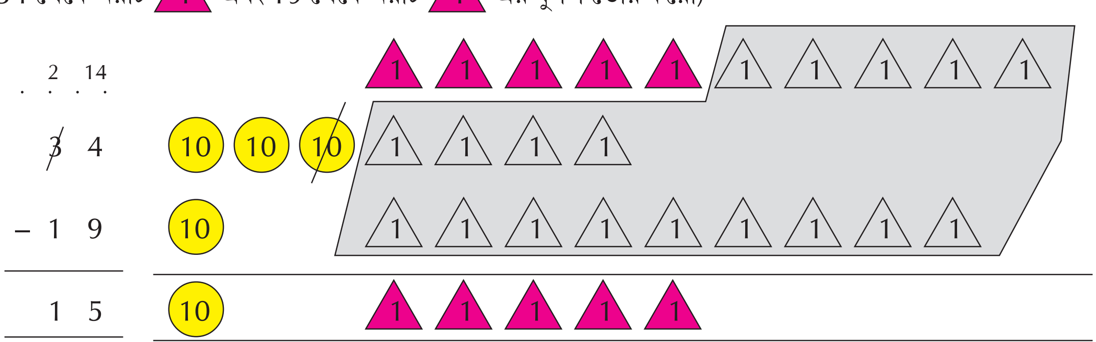


3. 34 থেকে 19 বিয়োগ করার জন্য সংখ্যাগুলিকে নিম্নলিখিতভাবে লেখো :



4. 4টি এক থেকে 9টি এক বিয়োগ করা যাবে না। তাই একটি 10-কে নিম্নলিখিতভাবে 10টি 1-এ রূপান্তরিত করা হল।

(34 থেকে নয়টি 1 এবং 19 থেকে নয়টি 1 এর যুগল তৈরি করো)



এই কার্যটি যেকোনো দুই অঙ্কের সংখ্যার বিয়োগের ক্ষেত্রে পুনরাবৃত্তি করা যেতে পারে।

পর্যবেক্ষণ :

(A) যোগ :—

নিম্নলিখিত তালিকাটি সম্পূর্ণ করো :

ক্রমিক সংখ্যা	প্রথম সংখ্যা	দ্বিতীয় সংখ্যা	যোগফল
1	28	15	—
2	72	65	—
3	65	11	—
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

(B) বিয়োগ :—

নিম্নলিখিত তালিকাটি সম্পূর্ণ করো :

ক্রমিক সংখ্যা	প্রথম সংখ্যা	দ্বিতীয় সংখ্যা	প্রথম সংখ্যা – দ্বিতীয় সংখ্যা
1	23	9	23 – 9 = ________
2	85	46	85 – 46 = ________
3	78	65	78 – 65 = ________
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

প্রয়োগ :

1. দুই অঙ্কের সংখ্যার যোগ ও বিয়োগ (হাতে রাখা বা হাতে না রাখা)-এর প্রক্রিয়া বর্ণনা করতে এই কাজ খুবই উপযোগী।
2. তিন অঙ্কের সংখ্যার যোগ ও বিয়োগের ক্ষেত্রেও এই কার্যকলাপটি প্রসারিত করা যেতে পারে।

কাজ - 7

উদ্দেশ্য : একটি সংখ্যাকে স্থানীয় মান (Place Value) অনুযায়ী লিখতে পারা দুই অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার যোগফল, বিয়োগফল নির্ণয়

শিখন সামর্থ্য :

- শিক্ষার্থী কোনো সংখ্যাকে স্থানীয় মান অনুযায়ী লিখতে শিখবে।
- শিক্ষার্থী স্থানীয় মান অনুযায়ী সংখ্যার যোগফল, বিয়োগফল নির্ণয় করতে শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপাদান : কয়েকটি লাঠি (stick), রং, পাটকাঠি, রাবার ব্যান্ড, রঙিন সুতো

কার্য পদ্ধতি :

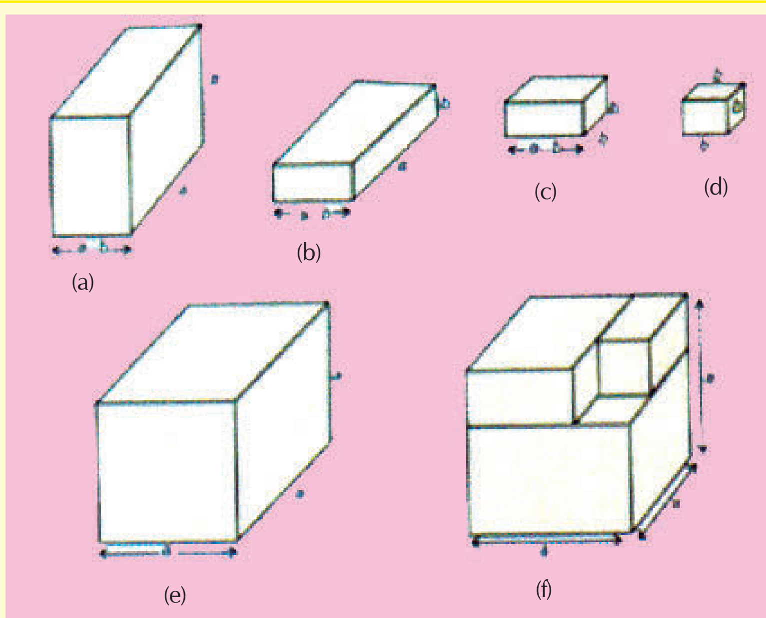
1. 10টি করে লাঠি নিয়ে এক একটি ভাগ তৈরি করবে।
2. প্রতিটি ভাগের 10টি করে লাঠি নিয়ে রঙিন সুতো বা রাবার ব্যান্ড দিয়ে আটকে রাখবে।

পর্যবেক্ষণ : (তালিকা পূরণ করো)

ক্রমিক সংখ্যা	10-এর বান্ডিল এর সংখ্যা	লাঠির সংখ্যা	যোগফল	বিয়োগফল
1	1	5	—	—
2	2	9	—	—
3	3	—	—	—
4	4	3	—	—

প্রয়োগ :

স্থানীয় মান অনুসারে সংখ্যাগুলির যোগফল, বিয়োগফল নির্ণয় করার ধারণা তৈরির ক্ষেত্রে এই কাজ উপযোগী।



কোন বীজগাণিতিক সূত্রটি প্রদর্শিত চিত্রের মাধ্যমে শেখা সম্ভব?

কাজ - 8

উদ্দেশ্য : দুই অঙ্কবিশিষ্ট দুটি সংখ্যার যোগফল ও বিয়োগফল নির্ণয়

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী দুই অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার যোগফল ও বিয়োগফল নির্ণয় করতে শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কাঠি, পাটকাঠি (রঙিন কাগজে মোড়া), পেন, রঙিন সুতো, রাবার ব্যান্ড

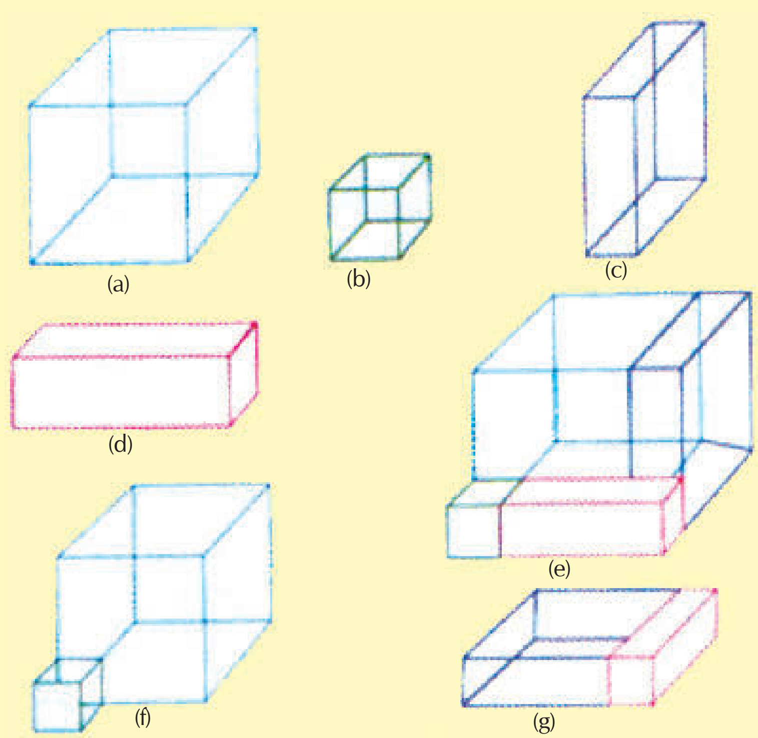
কার্যপদ্ধতি :

1. 10টি করে কাঠি নিয়ে বান্ডিল করতে হবে।
2. বিভিন্ন দুই অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার কাঠি নিয়ে বান্ডিল করতে হবে।

পর্যবেক্ষণ :

ক্রমিক সংখ্যা	সংখ্যা A	সংখ্যা B	যোগফল	বিয়োগফল
1.	25	21	—	—
2.	12	20	—	—
3.	32	16	—	—
4.	22	14	—	—

প্রয়োগ : এই পদ্ধতি দুই অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যার যোগফল ও বিয়োগফল নির্ণয় করতে খুব উপযোগী।



কোন বীজগাণিতিক সূত্রটি প্রদর্শিত চিত্রের মাধ্যমে শেখা সম্ভব?

কাজ - 9

উদ্দেশ্য : খেলার মাধ্যমে যুগ্ম-অযুগ্ম সংখ্যা চিনতে পারা

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী যুগ্ম এবং অযুগ্ম সংখ্যা চিনতে পারবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : ছোটো পাথর, বোতলের ছিপি, ঘনক ইত্যাদি

গঠন পদ্ধতি

1. 10টি ছোটো পাথরের টুকরো অথবা বোতলের ছিপি নাও। যেকোনো দুজন শিক্ষার্থীকে বলতে হবে তারা যেন একটি করে পাথর নিতে থাকে যতক্ষণ না দুজনের নেওয়া পাথর টুকরোর সংখ্যা সমান হয়। আর কোনো টুকরো পড়ে থাকল কি না দেখো।
2. এবার 14টি পাথর টুকরো নিয়ে একইভাবে অন্য দুজন শিক্ষার্থীর মধ্যে ভাগ করতে থাকো। আর কোনো টুকরো পড়ে থাকল কি না দেখো।
3. আবার অন্য দুজন শিক্ষার্থীকে ডেকে 11টি পাথর টুকরো একইভাবে নিতে বলতে হবে যতক্ষণ না দুজন সমান সমান টুকরো পায়। কিছু পড়ে থাকল কি না দেখো।
4. একইভাবে 15টি টুকরো নিয়ে ভাগ করে কিছু পড়ে থাকল কি না দেখো।
5. বিভিন্ন সংখ্যক পাথরের টুকরো নিয়ে এইভাবে ভাগ করে দেখতে হবে।

পর্যবেক্ষণ :

1. পড়ে থাকা পাথরের টুকরোর সংখ্যা :

   Step 1 : ________ Step 2 : ________

   Step 3 : ________ Step 4 : ________

2. step 1-এ, মোট পাথর সংখ্যা = 10, পড়ে থাকল = 0।

   step 2-এ, মোট পাথর সংখ্যা = ____, পড়ে থাকল = ____ ।

   অতএব, 10, 14, ... এইগুলি যুগ্ম সংখ্যা

3. step 3-এ পড়ে থাকা পাথরের সংখ্যা = 1।

   step 4-এ পড়ে থাকা পাথরের সংখ্যা = ____ ।

   11, 15, ... এইগুলি অযুগ্ম সংখ্যা।

প্রয়োগ :

1. এই কাজটি বারবার করার মাধ্যমে শিক্ষার্থী যুগ্ম এবং অযুগ্ম সংখ্যার ব্যাপারে সঠিক ধারণা লাভ করবে।
2. দুটি করে পাথর একবারে তুলে নিয়েও শিক্ষার্থীরা এই কাজটি করতে পারবে।

কাজ - 10

উদ্দেশ্য : যুগ্ম এবং অযুগ্ম সংখ্যার ধারণা করতে পারা

শিখন সামর্থ্য :

- শিক্ষার্থী যুগ্ম অথবা অযুগ্ম সংখ্যা চিনতে শিখবে।
- শিক্ষার্থী অনেক সংখ্যার মধ্যে যুগ্ম এবং অযুগ্ম সংখ্যা খুঁজে বের করতে শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কয়েকটি মার্বেল

কার্যপদ্ধতি :

1. কয়েকটি মার্বেল নাও।
2. গুণে বলতে হবে কতগুলি মার্বেল নেওয়া হয়েছে।
3. দুটি করে মার্বেল নিয়ে একটি করে দল তৈরি করতে হবে।

পর্যবেক্ষণ : (তালিকাটি পূরণ করতে হবে)

ক্রমিক সংখ্যা	জোড়া জোড়া মার্বেলের সংখ্যা	জোড়াবিহীন মার্বেলের সংখ্যা	সংখ্যাগুলি জোড় না বিজোড়
1.	●● ●● ●● ●●	●	—
2.	●● ●●	●	—
3.	●● ●● ●●	—	—
4.	●●	—	—

প্রয়োগ :

এই কাজটির মাধ্যমে যুগ্ম অথবা অযুগ্ম সংখ্যা খুঁজে পাওয়া যাবে।

কাজ - 11

উদ্দেশ্য — তিন অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যা গঠন করা।

শিখন সামর্থ্য :

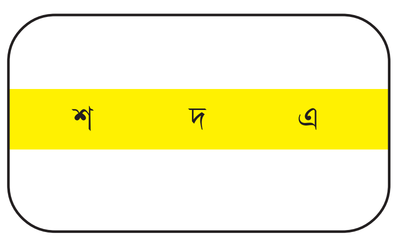
- **শিক্ষার্থী তিন, চার, পাঁচ ও ছয় অঙ্ক বিশিষ্ট সংখ্যা গঠন করতে পারবে।**
- **শিক্ষার্থী অঙ্কগুলি স্থানীয় মান সম্পর্কে ধারণা তৈরি হবে।**

প্রয়োজনীয় উপকরণ — খালি শাট্‌ল ককের বাক্স (চোঙাকৃতি), আঠা, স্বচ্ছ কাগজ, কাঁচি, মার্কার (নীল/কালো/সবুজ/লাল) পেন/পেনসিল, সেলোটেপ, সাদা কাগজ, পাঁচটি রবার ব্যান্ড।

গঠন পদ্ধতি —

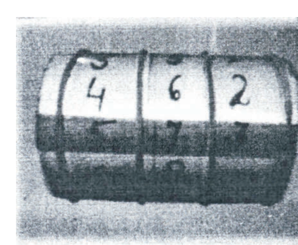
চিত্র - *1*

1. একটি খালি শাট্‌ল ককের বাক্স নাও।
2. এটিকে সাদা কাগজ দিয়ে মুড়িয়ে দাও।
3. স্বচ্ছ কাগজের থেকে 2 সেমি. চওড়া তিনটি আয়তাকার টুকরো কেটে নাও।
4. প্রতিটি আয়তাকার টুকরোর উপর রঙিন মার্কারের সাহায্যে 0 থেকে 9 পর্যন্ত আলাদা আলাদা সংখ্যা উল্লম্বভাবে লিখে নাও। [চিত্র 1]
5. হলুদ রঙের সাহায্যে বাক্সটির যেকোনো জায়গায় 1 সেমি চওড়া করে রং করে নাও। [চিত্র 2]



চিত্র - *2*

6. বাক্সটির উপর চিত্র 2 -এর মতো ‘এ’; ‘দ’; ‘শ’ লিখে নাও।
7. এখন প্রতিটি স্বচ্ছ আয়তাকার কাগজের টুকরো বাক্সের চারপাশে ঘুরিয়ে তার প্রান্তদুটিকে সেলোটেপের সাহায্যে আটকে দাও। প্রয়োজনে অতিরিক্ত অংশ কেটে বাদ দাও। এমনভাবে টুকরোগুলি লাগাতে হবে যাতে বাক্সের চারপাশে স্বচ্ছন্দে ঘুরতে পারে।
8. দুটি আয়তাকার টুকরোর মাঝে রাবার ব্যান্ড লাগিয়ে এদের পৃথক করে দিতে হবে।



চিত্র - *3*

উপস্থাপনা —

1. শিক্ষক অথবা দলনেতা একটি তিন অঙ্কের সংখ্যা বলবেন। একের পর এক শিক্ষার্থী এসে বাক্সের চারিদিকে আয়তাকার টুকরোগুলিকে ঘুরিয়ে নির্দিষ্ট সংখ্যাটি তৈরি করবে।

2. শিক্ষার্থী যে সংখ্যাটি তৈরি করবে বাকি শিক্ষার্থীরা তা সঠিক কি না বিবেচনা করবে এবং প্রয়োজনে শুদ্ধ করবে।

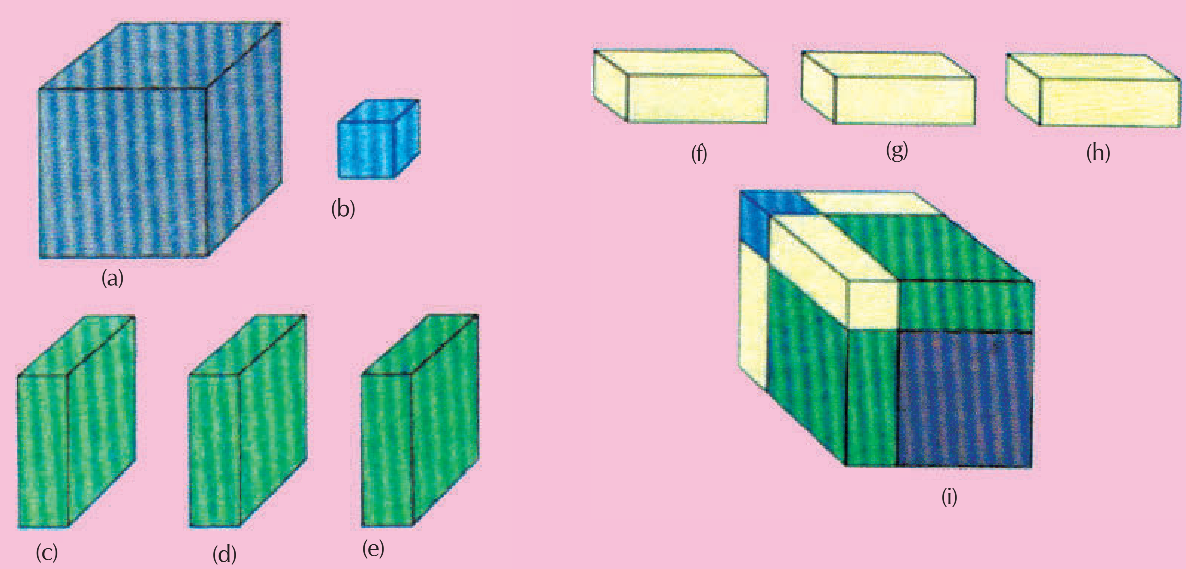
3. তারা এরপর সংখ্যাটি কাগজে লিখবে এবং অঙ্কগুলির স্থানীয় মান উল্লেখ করবে।

পর্যবেক্ষণ —

শিক্ষার্থী	সংখ্যা	অঙ্কগুলির স্থানীয় মান		
1	573	5 শতক	7 দশক	3 একক
2	———			
3	———			
4	———			
5	———			

প্রয়োগ —

1. এই কাজের দ্বারা প্রদত্ত অঙ্ক ব্যবহার করে সংখ্যা গঠন পদ্ধতি এবং অঙ্কগুলির স্থানীয় মান সম্বন্ধে ধারণা উপস্থাপন করা সম্ভব।
2. 6 অঙ্কবিশিষ্ট সংখ্যা গঠন পর্যন্ত এই কাজ ব্যবহার করা যেতে পারে।



কোন কাজটি প্রদর্শিত চিত্রের মাধ্যমে শেখা সম্ভব ?

কাজ - 12

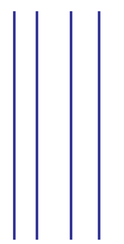
উদ্দেশ্য — মূর্ত বস্তুর সাহায্যে সংখ্যার গুণফলের ধারণা লাভে সমর্থ হবে।

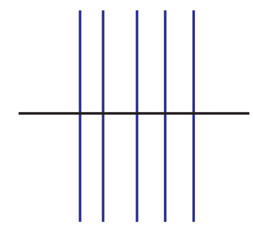
শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী মূর্ত বস্তুর সাহায্যে কাজের মাধ্যমে এক অঙ্কের সংখ্যার সঙ্গে এক অঙ্কের সংখ্যার গুণফল নির্ণয় করতে পারবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ — ঝাঁটার কাঠি, কাগজ, পেনসিল/কলম, কার্ডবোর্ড এবং আঠা।

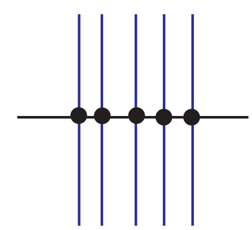
উপস্থাপনা —

1. উপযুক্ত পরিমাপের কার্ডবোর্ড নিয়ে তার উপর সাদা কাগজ আটকে দিতে হবে।
2. 5 সংখ্যা দ্বারা যেকোনো সংখ্যাকে গুণ করার জন্য, 5 টি ঝাঁটার কাঠি নিয়ে কার্ডবোর্ডে আটকে দিতে হবে। (চিত্র - 1)

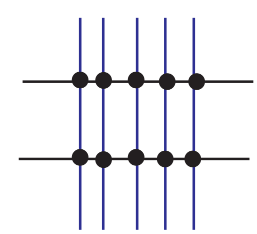

চিত্র - 1


চিত্র - 2

3. 5 এবং 1 সংখ্যা গুণফলের জন্য, 1 টি ঝাঁটার কাঠি অনুভূমিকভাবে 5 টি উল্লম্ব ঝাঁটার কাঠির উপর আঁটকে দিতে হবে। (চিত্র - 2)


চিত্র - 3

4. ছেদবিন্দুর সংখ্যা গুনলে 5 পাওয়া যাবে। (চিত্র - 3)
   $5 \times 1 = 5$


চিত্র - 4

5. এখন, 2 টি কাঠিকে অনুভূমিকভাবে 5 টি উল্লম্ব কাঠির উপর আটকে দিতে হবে চিত্র - 4 অনুযায়ী। ছেদ বিন্দুর সংখ্যা গুনতে বলা হবে। ছেদবিন্দুর সংখ্যা দাঁড়াবে 10।

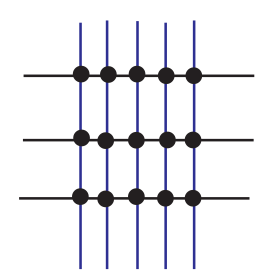
   এইভাবে, $5 \times 2 = 10$

6. একইরকমভাবে, 3 টি কাঠিকে অনুভূমিকভাবে 3টি উল্লম্ব কাঠির উপর আটকে দিয়ে ছেদবিন্দুর সংখ্যা গুনতে বলা হবে। (চিত্র-5)

   প্রত্যুত্তরে পাব 15।

   সুতরাং, $5 \times 3 = 15$

   এই পদ্ধতিতে, আমরা 5 -এর সাথে যে কোনো সংখ্যাকে গুণ করতে পারব।


চিত্র - 5

পর্যবেক্ষণ —

1. উল্লম্বভাবে রাখা কাঠির সংখ্যা = __________ .

   অনুভূমিকভাবে রাখা কাঠির সংখ্যা = 1

   ছেদবিন্দুর সংখ্যা = __________ = __________ × 1.

2. অনুভূমিকভাবে রাখা কাঠির সংখ্যা = 2

   ছেদবিন্দুর সংখ্যা = __________ = __________ × 2.

3. অনুভূমিকভাবে রাখা কাঠির সংখ্যা = 3

   ছেদবিন্দুর সংখ্যা = __________ × __________ .

   $5 \times 1 =$ __________ . $5 \times 2 =$ __________ . $5 \times 3 =$ __________ .

   $5 \times 4 =$ __________ . $5 \times 5 =$ __________ . $5 \times 6 =$ __________ .

   $5 \times 7 =$ __________ . $5 \times 8 =$ __________ . $5 \times 9 =$ __________ .

   $5 \times 1 =$

প্রয়োগ —

এই কাজটি ব্যবহৃত হতে পারে যে কোনো দুটি সংখ্যার গুণফলের মান বের করতে।

কাজ - 13

উদ্দেশ্য — দলগঠনের মাধ্যমে ভাগ প্রক্রিয়া বুঝতে পারা।

শিখন সামর্থ্য :

1. **শিক্ষার্থী মূর্ত বস্তুর সাহায্যে কাজের মাধ্যমে ভাগ প্রক্রিয়া সম্পর্কে ধারণা অজন করতে সামর্থ্য হবে।**
2. **শিক্ষার্থী ভাজ্য, ভাজক, ভাগফল ও ভাগশেষ সম্বন্ধে ধারণা অর্জন করতে পারবে।**

প্রয়োজনীয় উপকরণ — কার্ডবোর্ড, কাগজ, স্কেচ পেন, কাঁচি, বোতাম/ছোটো কাঠের চাকতি, চুড়ি

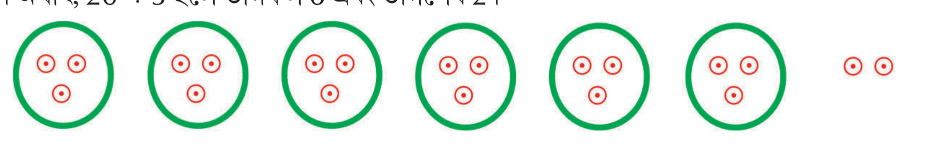
গঠন পদ্ধতি —

1. একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং তার উপর সাদা কাগজ আটকে দাও।
2. একটি সারিতে কার্ডবোর্ডের উপর চুড়ি (6 অথবা 7) রেখে দাও। (চিত্র-1)

চিত্র-1

উপস্থাপনা —

1. কোনো সংখ্যাকে ভাগ করার জন্য, ধরি, 20 -কে 3 দ্বারা ভাগ করার জন্য 20 টি বোতাম নাও এবং প্রতিটি চুড়ির মধ্যে 3টি করে বোতাম রেখে দাও। (চিত্র 2)
2. কোনো অতিরিক্ত বোতাম থাকলে তা চুড়ির বাইরে রেখে দাও।
3. 3 টি করে বোতাম যতগুলি চুড়ির মধ্যে রাখা হল সেই সংখ্যাটি হবে ভাগফল এবং অতিরিক্ত বোতাম যা চুড়ির বাইরে রাখা আছে তা হবে ভাগশেষ। অর্থাৎ, 20 ÷ 3 হলে ভাগফল 6 এবং ভাগশেষ 2।



চিত্র-2

পর্যবেক্ষণ —

ক্রমিক সংখ্যা	ভাগ	ভাগফল	ভাগশেষ
1.	16 ÷ 3	5	1
2.	15 ÷ 4	–	–
3.	8 ÷ 2	–	–
4.	10 ÷ 5	–	–

প্রয়োগ —

এই কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা ভাগ প্রক্রিয়া সম্পর্কে বুঝতে সক্ষম হবে এবং ভাজক, ভাজ্য, ভাগফল, ভাগশেষ—এই শব্দগুলি সম্বন্ধে অবগত হবে।

কাজ - 14

উদ্দেশ্য — ভাগ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ভাগফল ও ভাগশেষ নির্ধারণ করণে সক্ষম হবে।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী মূর্ত বস্তুর সাহায্যে কাজের মাধ্যমে ভাগফল ও ভাগশেষ সম্বন্ধে ধারণা তৈরি করতে পারবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ — কিছু মার্বেল ও প্লেট।

উপস্থাপনা —

1. কিছুসংখ্যক মার্বেল থেকে 22 টি মার্বেল তুলতে বলা হবে।
2. একটি প্লেটে 5 টি মার্বেল দিয়ে অনেকগুলি শ্রেণি তৈরি করতে হবে।

পর্যবেক্ষণ —

ক্রমিক নং	মার্বেলের সংখ্যা	মার্বেলের শ্রেণি	ভাগফল	ভাগশেষ
1	24	5	—	—
2	29	4	—	—
3	42	8	—	—
4	20	7	—	—

প্রয়োগ —

এই কাজটি ব্যবহৃত হতে পারে ভাগফল ও ভাগশেষ-এর বোধগম্যতায় যখন একটি সংখ্যা অপর সংখ্যাকে ভাগ করবে।

কাজ - 15

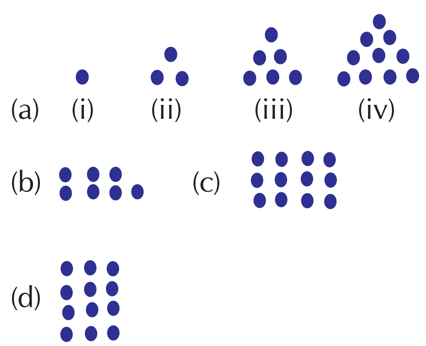
উদ্দেশ্য — মৌলিক এবং যৌগিক সংখ্যা সম্বন্ধে ধারণা

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থীরা কাজের মাধ্যমে মৌলিক ও যৌগিক সংখ্যা সম্বন্ধে ধারণা অর্জন করতে সামর্থ্য হবে।

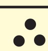
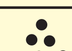
প্রয়োজনীয় উপকরণ — শক্ত বোর্ড, থার্মোকলের ছোটো বল, আঠা।

উপস্থাপনা —

1. নিম্নে বর্ণিত উপায়ে ছোটো থার্মোকলের বলগুলিকে আঠা দিয়ে শক্ত বোর্ডের উপর আটকে দাও।



পর্যবেক্ষণ — [টেবিলটি পূর্ণ করো]

ক্রমিক নং	সজ্জার ধরন		বলের সংখ্যা	মৌলিক অথবা যৌগিক বলো
1				
2				
3				
4				
5				

প্রয়োগ —

এই কাজ মৌলিক অথবা যৌগিক সংখ্যার ধারণা তৈরির উপযোগী।

কাজ - 16

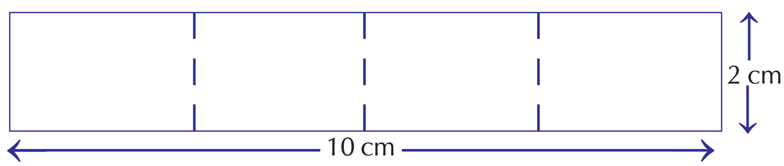
উদ্দেশ্য — কোনো সংখ্যার সম্প্রসারিত গঠন থেকে সাধারণ গঠনে রূপান্তরকরণ

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী কাজের মাধ্যমে কোনো সংখ্যাকে স্থানীয় মান অনুসারে বিস্তার করা এবং স্থানীয় মান অনুসারে বিস্তৃত সংখ্যাকে সাধারণ আকারে প্রকাশ করতে শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ — সাদা কাগজ, পেনসিল ও কাঁচি

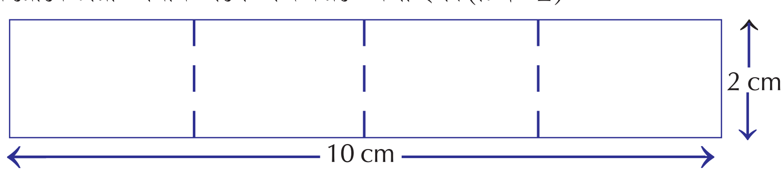
গঠন পদ্ধতি —

1. একটি সাদা কাগজ নিয়ে সমান পরিমাপের (ধরি, 10 cm × 2 cm) আয়তক্ষেত্রাকার টুকরো (ধরি 20 বর্গসেমি) কাটতে বলা হল। (চিত্র - 1)



চিত্র - 1

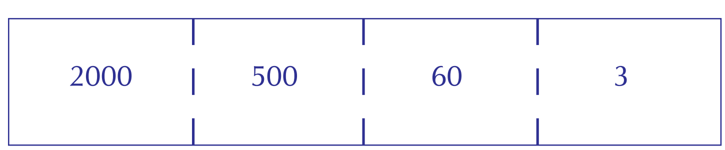
2. প্রত্যেকটি কাগজের টুকরোকে চারটি সমান ভাগে ভাঁজ করতে বলা হল। (চিত্র - 2)



চিত্র - 2

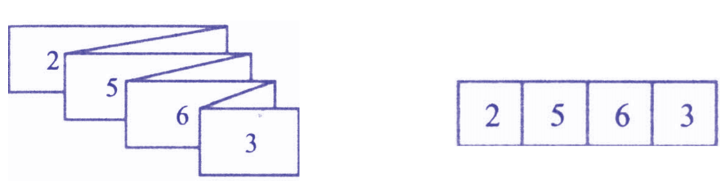
উপস্থাপনা —

1. চার অঙ্কের একটি সংখ্যা নিয়ে সম্প্রসারিত গঠনে লিখতে বলা হল যেমন — 2000 + 500 + 60 + 3.
2. 2000 সংখ্যাটিকে প্রথম, 500 সংখ্যাটিকে দ্বিতীয়, 60 সংখ্যাটি তৃতীয় এবং 3 সংখ্যাটি চতুর্থ ঘরে যথাক্রমে লিখতে বলা হল। (চিত্র - 3)



চিত্র - 3

3. কাগজের টুকরোটিকে এমনভাবে ভাঁজ করতে বলা হল যাতে ‘0’ সংখ্যাটি দেখা না যায়। (চিত্র - 4)



চিত্র - 4

সুতরাং, সংখ্যার সাধারণ গঠন হল 2563.

পর্যবেক্ষণ —

ক্রমিক সংখ্যা	সম্প্রসারিত গঠন	সংখ্যা
1	2000 + 500 + 60 + 3	2563
2	7000 + 800 + 70 + 1	
3	4000 + 100 + 60 + 3	
4	5000 + 200 + 40 + 9	
. . .		

প্রয়োগ —

1. এই কাজটি ব্যবহৃত হতে পারে সংখ্যার সাধারণ গঠন থেকে সম্প্রসারিত গঠন রূপান্তর করণে এবং বিপরীতভাবে।
2. কাজটি সবিস্তার হতে পারে সংখ্যার স্থানীয় মান বোধগম্যতার জন্য।

দ্রষ্টব্য :

কাজটি শুধু শূন্য নয় এমন সংখ্যার ক্ষেত্রে সীমাবদ্ধ।

কাজ - 17

উদ্দেশ্য — 2, 3, 4, 5, ..., 9 সংখ্যাগুলির গুণিতক খোঁজা।

শিখন সামর্থ্য :

1. **শিক্ষার্থী এক অঙ্কের সংখ্যার গুণিতক নির্ণয় করতে পারবে।**
2. **শিক্ষার্থী সাধারণ গুণিতক ও ল.সা.গু. সম্বন্ধে ধারণা তৈরি হবে।**

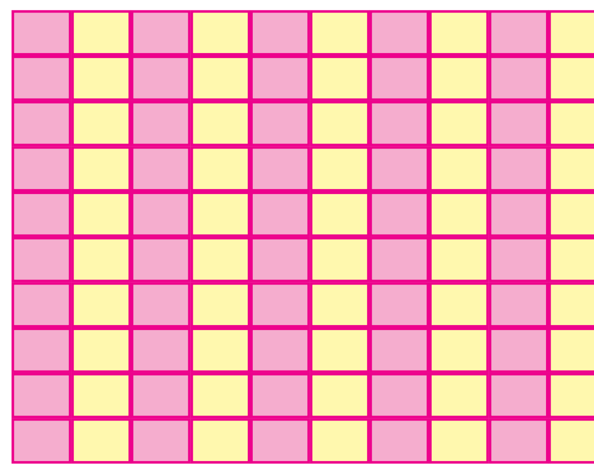
প্রয়োজনীয় উপকরণ — কার্ডবোর্ড, মোটা চার্ট পেপার, স্কেল, পেনসিল, রবার, আলাদা রঙের স্কেচ পেন, কাটার ইত্যাদি।

গঠন পদ্ধতি —

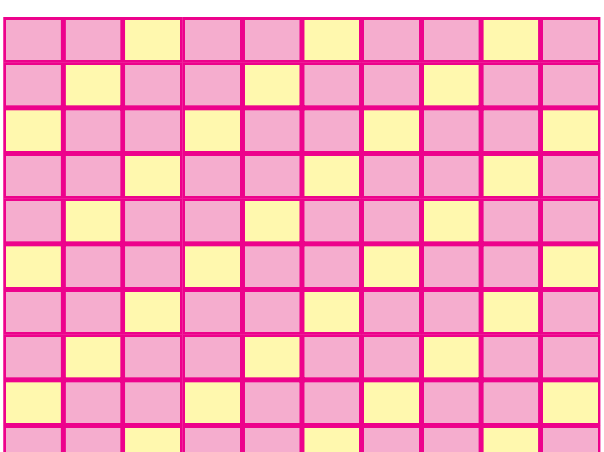
1. 12 x 12 একক মাপের একটি কার্ডবোর্ডের টুকরো কেটে নাও।
2. 10 x 10 একক মাপের একটি বর্গক্ষেত্র চার্ট পেপারের উপর এঁকে তাকে 1 বর্গএকক মাপের বর্গক্ষেত্রতে ভাগ করে নাও। এইরকম 6 টি টুকরো তৈরি করো।
3. একটি চার্ট পেপারের টুকরো নিয়ে প্রতিটি বর্গক্ষেত্র 1 থেকে 100 পর্যন্ত সংখ্যা লিখে চিহ্নিত করো (চিত্র 1) এবং কার্ডবোর্ডের উপর আটকে দাও।

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	38	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

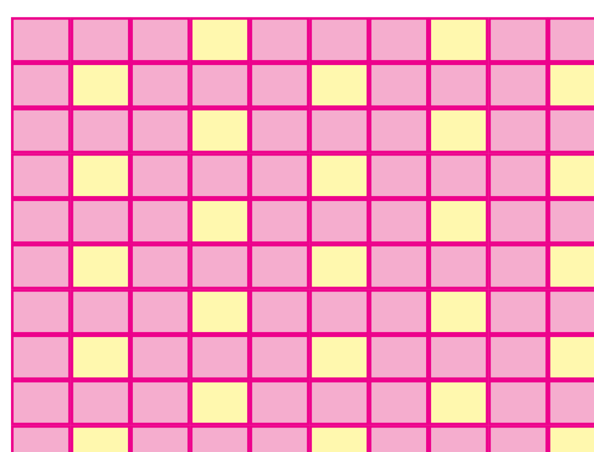
চিত্র - 1



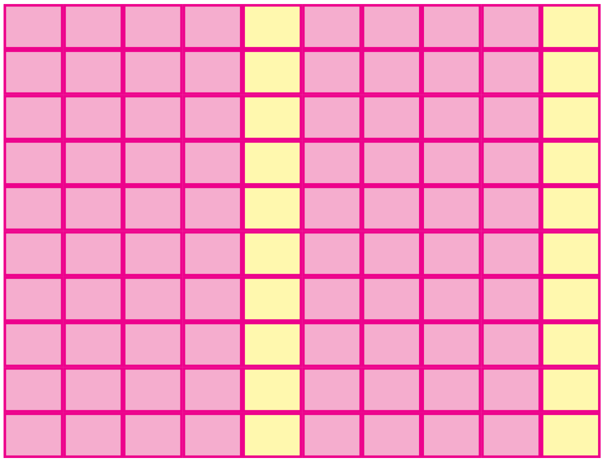
চিত্র - 2



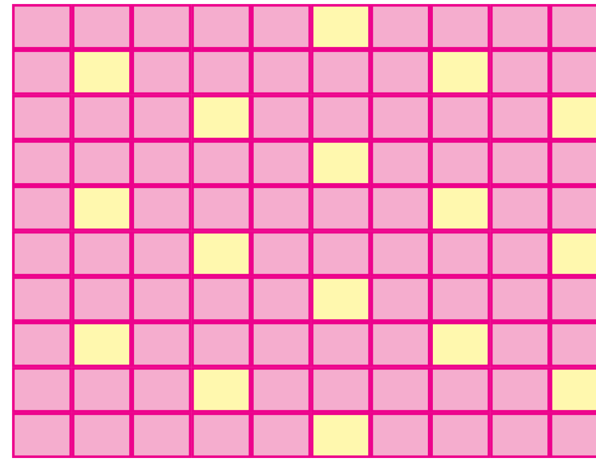
চিত্র - 3



চিত্র - 4



চিত্র - 5



চিত্র - 6

4. অবশিষ্ট চার্ট পেপারের টুকরোগুলি থেকে একটি বর্গাকার টুকরো নিয়ে তার উপর অঙ্কিত 100 টি বর্গক্ষেত্রের উপর একটি করে বর্গক্ষেত্র ছেড়ে ফুটো করে নাও। (চিত্র 2)
5. অন্য চার্ট পেপারের টুকরোগুলিতে যথাক্রমে 2 টি ঘর, 3 টি ঘর, 4 টি ঘর এবং 5 টি ঘর ছেড়ে ফুটো করে নাও। (চিত্র 3,4,5,6)

উপস্থাপনা —

1. (i) 2 নং চিত্রের বর্গক্ষেত্রটি 1 নং চিত্রের বর্গক্ষেত্রের উপর বসাও।
   (ii) প্রতিটি ছিদ্রের ভিতর যে সংখ্যাটি দেখা যাবে তা হল 2 -এর গুণিতক। 2, 4, 6, 8, 10, 12, ...
2. (i) 3 নং চিত্রের বর্গক্ষেত্রটি 1 নং চিত্রের বর্গক্ষেত্রের উপর বসাও।
   (ii) প্রতিটি ছিদ্রের ভিতর যে সংখ্যাটি দেখা যাবে তা হল 3 -এর গুণিতক। 3, 6, 9, 12, ...
3. একই পদ্ধতিতে 4 নং, 5 নং, 6 নং চিত্রের বর্গক্ষেত্রগুলি .... 1 নং চিত্রের বর্গক্ষেত্রের উপর বসাও। এর ফলে 4,5,6, ... এর গুণিতকগুলি পাওয়া যাবে।

পর্যবেক্ষণ —

সংখ্যা	2	3	4	5	6	7	8	9
গুণিতক	2, 4, 6, 8, 10, 12, ...							

প্রয়োগ —

1. সংখ্যার সাধারণ গুণিতক নির্ণয়ের জন্য এই কাজ উপযোগী। উদাহরণস্বরূপ 2, 3, 4 -এর সাধারণ গুণিতক নির্ণয়ের জন্য চিত্র নং 2,3,4-এর বর্গক্ষেত্রকে চিত্র নং 1-এর বর্গক্ষেত্রের উপর বসাতে হবে। ছিদ্রের মধ্যে যে সংখ্যাগুলি দেখা যাবে যেমন — 12,24,36,48,60,72,84,96 হল 2,3 এবং 4 -এর সাধারণ গুণিতক।
2. কয়েকটি সংখ্যার লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক নির্ণয়ের জন্য এই কাজ উপযোগী। যেমন — 2, 3, 4 -এর সাধারণ গুণিতকের মধ্যে সবচেয়ে ছোটো 12 এটিই 2,3 এবং 4 -এর লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক।

কাজ - 18

উদ্দেশ্য — গুণিতক ও গুণনীয়ক নির্ণয়

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী সংখ্যার গুণিতক ও গুণনীয়ক সম্বন্ধে ধারণা অর্জন করতে সামর্থ্য হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ — একটি সাদা তালিকা কাগজ, রুলার, পেনসিল ও রঙিন স্কেচ পেন।

গঠন পদ্ধতি —

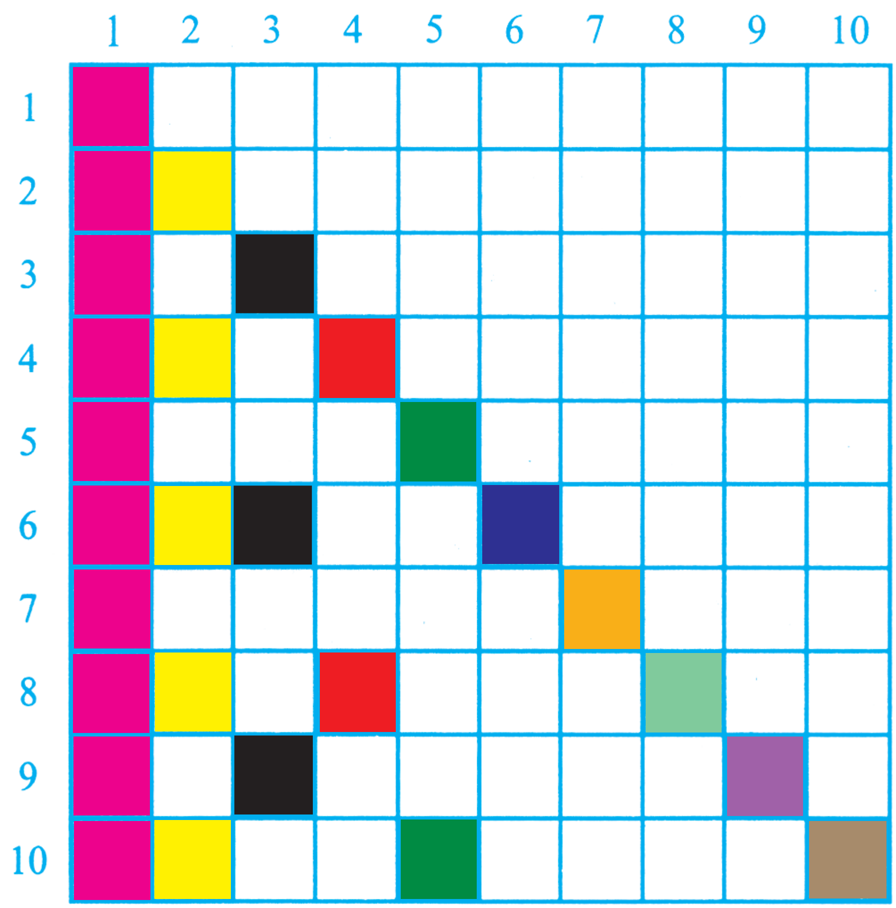
1. একটি সাদা তালিকা কাগজ নিয়ে 10 $\times$ 10 পরিমাপের বর্গাকার বক্স অংকন করতে হবে।
2. লিখতে হবে 1 থেকে 10 সারি এবং স্তম্ভ বরাবর। (চিত্র - 1)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

চিত্র - 1

3. স্তম্ভ - 1 -এ গোলাপি রং করতে হবে।
4. স্তম্ভ - 2 -তে হলুদ রং করতে হবে একটার পর একটা বক্স।
5. স্তম্ভ - 3 -তে কালো রং করতে হবে প্রত্যেক 3 নং বক্সে।
6. স্তম্ভ - 4 -এ লাল রং করতে হবে প্রত্যেক 4 নং বক্সে।
7. স্তম্ভ - 5 -এ সবুজ রং করতে হবে প্রত্যেক 5 নং বক্সে।
8. স্তম্ভ - 6 -এ নীল রং করতে হবে প্রত্যেক 6 নং বক্সে।

9. স্তম্ভ - 7 -এ কমলা রং করতে হবে প্রত্যেক 7 নং বক্সে।
10. স্তম্ভ - 8 -এ হালকা সবুজ রং করতে হবে প্রত্যেক 8 নং বক্সে।
11. স্তম্ভ - 9 -এ বেগুনি রং করতে হবে প্রত্যেক 9 নং বক্সে।
12. স্তম্ভ - 10 -এ বাদামি রং করতে হবে প্রত্যেক 10 নং বক্সে। (চিত্র - 2)



চিত্র - 2

উপস্থাপনা —

1. 1-এর গুণিতক বের করার জন্য, রঙিন বক্সের দিকে তাকাও উল্লম্ব স্তম্ভ 1-এর নীচের দিকে। সমস্ত বক্সগুলি সঙ্গে সারি 1,2,3,...ও10 রঙিনঅবস্থায় আছে। সুতরাং 1 -এর গুণিতক গুলি হল 1,2,3,....
2. 2-এর গুণিতক বের করার জন্য, রঙিন বক্সের দিকে তাকাও উল্লম্ব স্তম্ভ 2-এর নীচের দিকে। বক্সগুলি সঙ্গে সারি 2, 4, 6, 8 ও 10 রঙিন অবস্থায় আছে। সুতরাং 2-এর গুণিতকগুলি হল 2,4,6,8,......
   একইভাবে, অন্য সংখ্যার গুণিতকগুলি পর্যবেক্ষণ করব।
3. 1-এর গুণনীয়ক বের করার জন্য, অনুভূমিক সারি 1-এর রঙিন বক্সের দিকে তাকাও, শুধুমাত্র একটি বক্স রঙিন অবস্থায় আছে। অতএব, 1-এর গুণনীয়ক হবে 1।
4. 2-এর গুণনীয়ক বের করার জন্য, সারি-2কে চিহ্নিতকরণ করতে হবে। বক্সগুলি 1 এবং 2-এর নীচে রঙিন অবস্থায় আছে। অতএব, 2 -এর গুণনীয়ক হল 1 এবং 2।
   একইভাবে, অন্য সংখ্যার গুণনীয়কগুলি পর্যবেক্ষণ করব।

পর্যবেক্ষণ —

নীচের টেবিলটি সম্পূর্ণ করো :

সংখ্যা	গুণিতক	গুণনীয়ক
1	1, 2, 3, ..	1
2	—	—
3	—	—
4	—	—
5	—	—
6	6	1, 2, 3, 6
7	—	—
8	—	—
9	—	—
10	—	—

প্রয়োগ —

1. এই কাজটি ব্যবহৃত হয় গুণিতক ও গুণনীয়ক সংখ্যার ব্যাখ্যাকরণে।
2. কাজটি ব্যবহৃত হতে পারে মৌলিক সংখ্যার ব্যাখ্যাকরণ যেখানে সাহায্য নিতে হবে সেইসব সারির, যার শুধুমাত্র দুটি রঙিন বক্স আছে।
3. কাজটি পরবর্তীতে সবিস্তার হতে পারে 20 সংখ্যা পর্যন্ত।

কাজ - 19

উদ্দেশ্য — প্রদত্ত সংখ্যার উৎপাদক নির্ণয় (যেমন - 18)

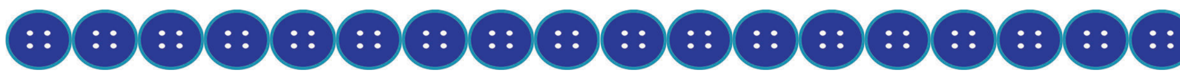
শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী কাজের মাধ্যমে কোনো সংখ্যার উৎপাদক নির্ণয় করতে পারবে।

উপকরণ — পর্যাপ্ত সংখ্যক বোতাম, কাগজ এবং পেনসিল/পেন

গঠন পদ্ধতি —

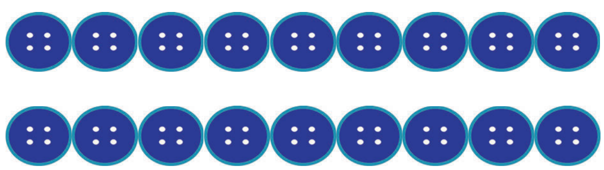
18 টি বোতাম নিয়ে এমনভাবে সাজাও যাতে প্রতি সারিতে সমসংখ্যক বোতাম থাকে।

1. একটি সারিতে বোতামগুলি সাজাও। চিত্র 1.



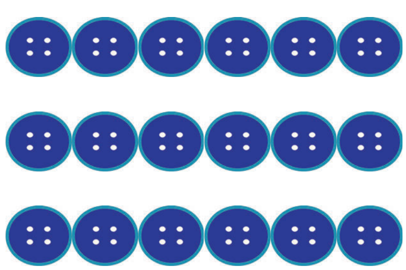
চিত্র 1

2. দুটি সারিতে বোতামগুলি সাজাও। চিত্র 2.

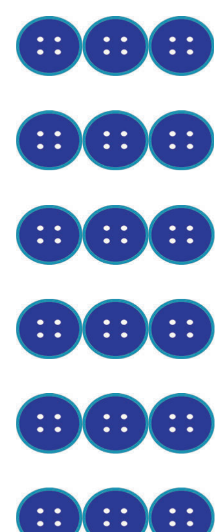


চিত্র 2

3. তিনটি সারিতে বোতামগুলি সাজাও। চিত্র 3.



চিত্র 3

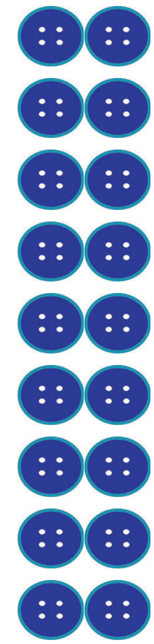


চিত্র 4

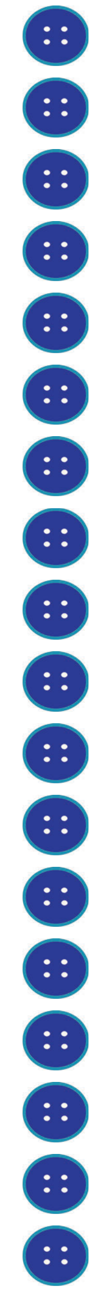
4. ছয়টি সারিতে বোতামগুলি সাজাও। চিত্র 4.

5. নয়টি সারিতে বোতামগুলি সাজাও। চিত্র 5.

6. আঠারোটি সারিতে বোতামগুলি সাজাও। চিত্র 6.



চিত্র 5



চিত্র 6

উপস্থাপনা —

1. চিত্র 1 -এর বোতামের সজ্জাকে নিম্নলিখিত উপায়ে ব্যাখ্যা করা যায়। $18 = 1 \times 18$ (সারির সংখ্যা $\times$ স্তম্ভের সংখ্যা)

2. চিত্র 2 -এর বোতামের সজ্জাকে ব্যাখ্যা করা যায়, $18 = 2 \times 9$

3. অনুরূপভাবে,
   চিত্র 3 : $18 = 3 \times 6$
   চিত্র 4 : $18 = 6 \times 3$
   চিত্র 5 : $18 = 9 \times 2$
   চিত্র 6 : $18 = 18 \times 1$

$\therefore$ 18 -এর উৎপাদকগুলি হল 1, 2, 3, 6, 9, 18.

একইভাবে, 20, 24, 28 প্রভৃতির উৎপাদক নির্ণয় করা সম্ভব।

পর্যবেক্ষণ —

নীচের টেবিলটি সম্পূর্ণ করো :

সংখ্যা	সারি (R)	স্তম্ভ (C)	(R × C)	উৎপাদক
18	1	18	1×18	—, —
	2	9	2×9	—, —
	3	6	3×6	—, —
20	1	20	—×—	—, —
	2	10	—×—	—, —
	—	....	—×—	—, —
24	—	—	—×—	—, —
	—	—	—×—	—, —
	....	....	—×—	—, —

প্রয়োগ —

এই কাজ কোনো সংখ্যার উৎপাদক এবং গুণিতক সম্পর্কে ধারণা তৈরিতে উপযোগী।

কাজ - 20

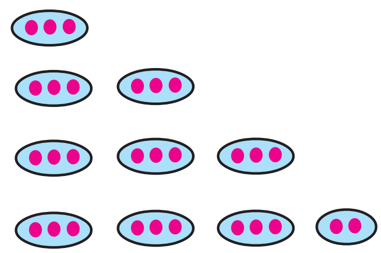
উদ্দেশ্য — **3 এর গুণিতক নির্ণয়**

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী কাজের মাধ্যমে এক অঙ্কের সংখ্যার গুণিতক নির্ণয় করতে শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ — কিছু মার্বেল ও প্লেট।

উপস্থাপনা —

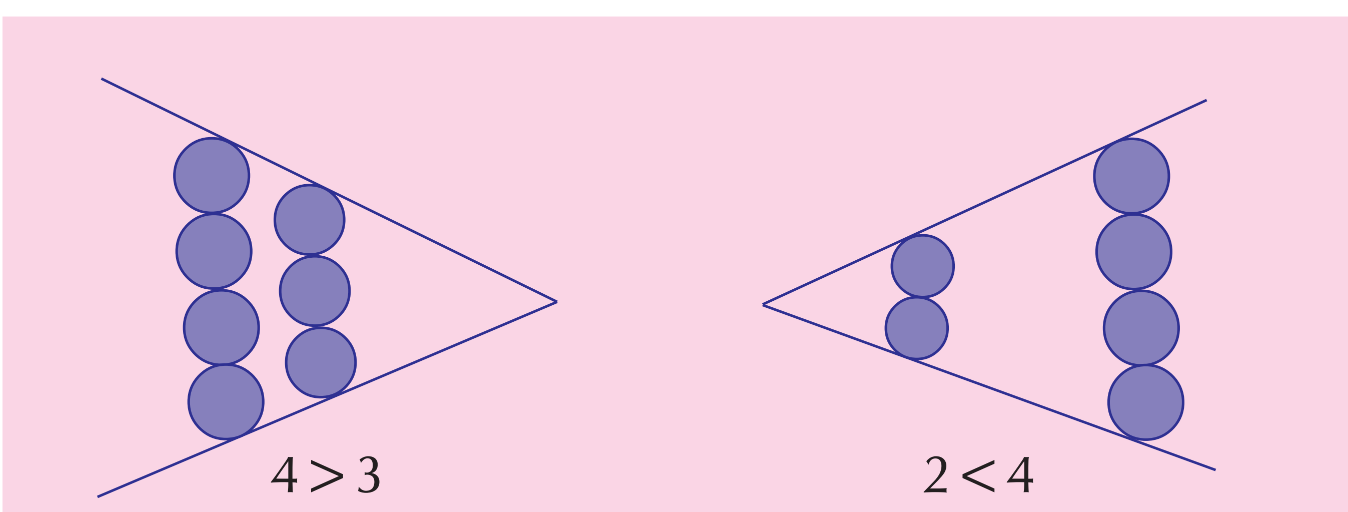
1. তিনটি মার্বেল একসাথে রাখতে হবে।
2. তিনটি মার্বেল একসাথে আবার নেওয়া হল।
3. তিনটি মার্বেল একসাথে পুনরায় নেওয়া হল।
4. দুটি মার্বেল একসাথে পুনরায় নেওয়া হল।



পর্যবেক্ষণ —

প্লেটের সংখ্যা	মার্বেলের সংখ্যা		মন্তব্য
1	3	$1 \times 3 = 3$	3 -এর গুণিতক হল 3
2	6	$3 \times 2 = 6$	3 -এর গুণিতক হল 6
3	9	$3 \times 3 = 9$	3 -এর গুণিতক হল 9
4	11	অসম্পূর্ণ	11 সংখ্যাটি 3-এর গুণীতক নয়।

প্রয়োগ — এই কাজটি ব্যবহৃত হয় সংখ্যার গুণিতকে ধারণা ব্যাখ্যা করতে।



কাজ - 21

উদ্দেশ্য : ত্রিমাত্রিক (3-D) আকারের মধ্যে দ্বিমাত্রিক (2-D) আকারের চিহ্নিতকরণ

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী বিভিন্ন ত্রিমাত্রিক বস্তুর আকৃতি জানবে। বিভিন্ন ঘনবস্তু চিনতে শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : বিভিন্ন বস্তু যেমন চকের বাক্স, বোতলের ছিপি, বড় বাটি, দেশলাই বাক্স, পেনসিল বাক্স, পেসট্রি বাক্স, কার্ডবোর্ড, আঠা, কাগজ, পেনসিল, ইরেজার/রাবার, সাদা কাগজ

গঠন পদ্ধতি :

1. একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং ওর ওপর একটি সাদা কাগজ আটকাও।
2. একটি ত্রিমাত্রিক বস্তু, যেমন চকের বাক্স নাও এবং ওই কার্ডবোর্ডের ওপর রাখো।
3. কার্ডবোর্ডের ওপর চক বাক্সের যে তলটি আছে তার চারপাশে প্রান্ত বরাবর দাগ দিতে হবে।

   অনুরূপভাবে, চক বাক্সের অন্যান্য তল কাগজের ওপর বসিয়ে, প্রাপ্ত বরাবর দাগ দিতে হবে।
4. অন্যান্য বস্তুর ক্ষেত্রে একই পদ্ধতি অবলম্বন করা হল এবং যেখানে সম্ভব সেখানে বস্তুটির প্রান্ত বরাবর কাগজে দাগ কাটা হল।

উপস্থাপনা :

1. চকের বাক্সের মতো ত্রিমাত্রিক বস্তুর ধার বরাবর যে দাগ কাটা হল তা বিভিন্ন দ্বিমাত্রিক (2D) আকৃতির মতো দেখাবে।

পর্যবেক্ষণ :

টেবিলটি সম্পূর্ণ করো :

ক্রমিক সংখ্যা	বস্তুর নাম		দ্বিমাত্রিক আকৃতি (2D)	
		বর্গ	আয়ত	বৃত্ত
1.	চকের বাক্স			
2.	বোতলের ছিপি			
3.	পেনসিল বাক্স			
4.	পেসট্রি বাক্স			
5.	বাক্স			
.	.			
.	.			
.	.			

প্রয়োগ :

এই কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থী বিভিন্ন ত্রিমাত্রিক (3D) বস্তুর আকৃতি সম্পর্কে ধারণা তৈরি করতে পারবে বা বুঝতে পারবে।

কাজ - 22

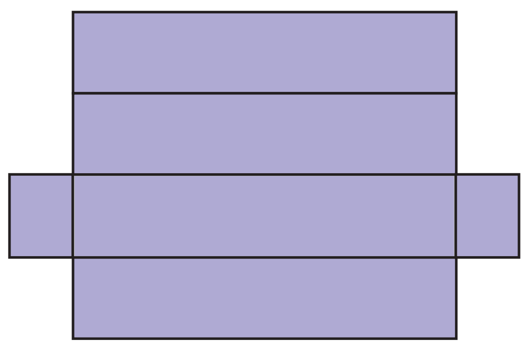
উদ্দেশ্য : বিভিন্ন দ্রব্যাদি ব্যবহার করে ঘনক ও আয়তঘনের জাল তৈরি।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী আয়তঘনের তল, প্রান্তরেখা, শীর্ষবিন্দুর সংখ্যা শিখতে পারবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : খালি চকের বাক্স, মিষ্টির বাক্স, জুতোর বাক্স, প্যাস্ট্রি বাক্স ইত্যাদি, কলম অথবা পেনসিল, কাঁচি, কার্ডবোর্ড, সাদা কাগজ, সেলো টেপ, আঠা।

পদ্ধতি :

1. পরিমাণ মতো কার্ডবোর্ড নিয়ে তার উপর পিন দিয়ে সাদা কাগজ লাগাতে হবে।
2. একটি বাক্সের (প্যাস্ট্রি বাক্স) ভাঁজ খুলে সমতল করে নিতে হবে।
3. সমতল করা বাক্সটি কার্ডবোর্ডের উপর রেখে দিতে হবে এবং এর প্রান্ত ও ভাঁজ বরাবর নীচের চিত্রের মতো রেখা (Line) টানতে হবে।



উপস্থাপনা :

1. উৎপন্ন চিত্রটি একটি আয়তঘনের (প্যাসস্ট্রি বাক্স) জালের মতো হবে।
2. যদি সাদা কাগজটিকে রেখা (line) বরাবর ভাঁজ করলে একটি আয়তঘন তৈরি হয়।
3. এই আয়তঘনের তিন ধরনের আয়তক্ষেত্র আছে।

পর্যবেক্ষণ :

ক্রমিক সংখ্যা	বাক্স	আয়তক্ষেত্রের সংখ্যা	বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা
1.	প্যাস্ট্রি বাক্স	6	0
2.	চকের বাক্স	—	—
3.	মিষ্টির বাক্স	—	—
4.	জুতোর বাক্স	—	—

প্রয়োগ :

(i) এই ধরনের কাজ ত্রিমাত্রিক আকার (3D) এবং তাদের তল, প্রান্তরেখা এবং শীর্ষবিন্দু সম্পর্কে ধারণার উপযোগী।

(ii) অঙ্কিত জাল বিভিন্ন ধরনের বাক্স তৈরির ক্ষেত্রে উপযোগী।

কাজ - 23

উদ্দেশ্য : বাহুর মাপের ওপর ভিত্তি করে ত্রিভুজের শ্রেণিবিভাগ

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী বাহুভেদে বিভিন্ন রকমের ত্রিভুজ চিনতে শিখবে।

উপকরণ : কিছু কাঠি

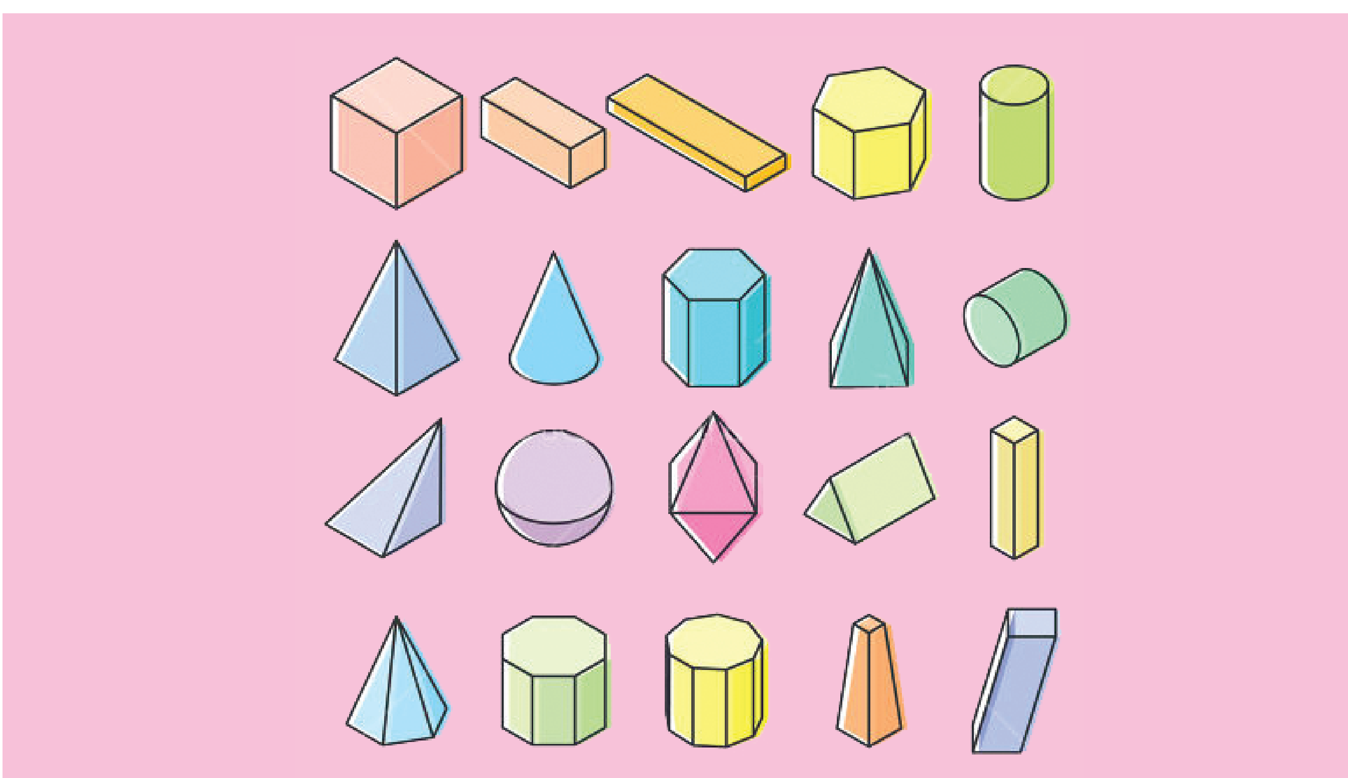
উপস্থাপনা :

1. তিনটি সমান মাপের কাঠি দিয়ে একটি ত্রিভুজ তৈরি করো।
2. দুটি সমান মাপের কাঠি এবং অন্য একটি যথাযথ মাপের কাঠি নিয়ে একটি ত্রিভুজ গঠন করা হল।
3. তিনটি যথাযথ অথচ ভিন্ন মাপের কাঠি নিয়ে একটি ত্রিভুজ গঠন করো।

পর্যবেক্ষণ : (টেবিলটি সম্পূর্ণ করো)

ক্রমিক সংখ্যা	কাঠির ধরন	কাঠির দ্বারা উপস্থাপন	ত্রিভুজের নাম
1.	3 টি সমান মাপের কাঠি		—
2.	2 টি সমান, অন্য মাপের কাঠি		—
3.	3 টি অসমান মাপের কাঠি		—

প্রয়োগ : এই ধরনের কাজের মাধ্যমে বাহুভেদে বিভিন্ন ধরনের ত্রিভুজ ব্যাখ্যা করা যায়।



কাজ - 24

উদ্দেশ্য : বিভিন্ন ধরনের ভগ্নাংশ ও তাদের তুলনার ধারণা লাভ।

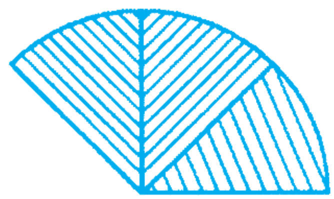
শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী ভগ্নাংশ এবং তাদের তুলনা করতে শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 এবং 16 টি সমান ভাগে ভাগ করা ৪টি (আট) বৃত্তাকার কাগজের টুকরো।

উপস্থাপনা :

1. ভগ্নাংশের ধারণা

(a) যে-কোনো একটি বৃত্তাকার কাগজের টুকরো দাও। উদাহরণস্বরূপ সমান 8 ভাগে ভাগ করা বৃত্তাকার কাগজের টুকরোটি নাও। এরপর সেখান থেকে কিছু সমান অংশ (ধরি 3টি) আলাদা করা এবং এর দ্বারা $\frac{3}{8}$ (সমগ্র জিনিসের কত অংশ) ভগ্নাংশটি সম্পর্কে ধারণা লাভ হবে। (চিত্র 2.1).



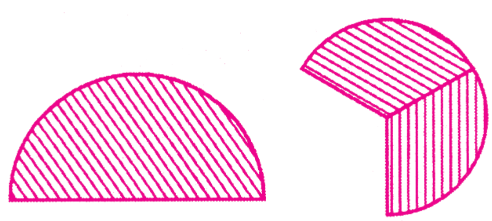
চিত্র - 2.1

(b) অন্য আর একটি বৃত্তাকার টুকরো নাও (যেমন 12 টি সমান ভাগে ভাগ করা বৃত্তাকার টুকরো) এবং 5টি অংশকে আলাদা করো, এটি 5/12 ভগ্নাংশ চিত্রিত করে।

(c) 16 টি সমান ভাগে ভাগ করা বৃত্তাকার কাগজের টুকরোটি থেকে 7টি টুকরো আলাদা করলে 7/16 ভগ্নাংশটি চিত্রিত করে।

2. ভগ্নাংশের তুলনা

(a) $\frac{1}{2}$ এবং $\frac{2}{3}$ ভগ্নাংশ দুটিকে (চিত্র - 2.2) আলাদা করো এবং একটার উপর অন্যটি রেখে তুলনা করো।



চিত্র- 2.2

(b) এবার অন্য এক জোড়া ভগ্নাংশ নিয়ে অনুরূপভাবে তুলনা করো।

(c) এরপর নিম্নলিখিত ভগ্নাংশগুলি নাও এবং '<' অথবা '>' চিহ্ন দ্বারা শূন্যস্থান পূরণ করো—

(i) $\frac{2}{3}$ ☐ $\frac{7}{16}$

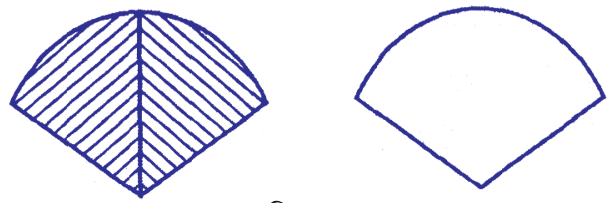
(ii) $\frac{7}{8}$ ☐ $\frac{8}{12}$

(iii) $\frac{1}{2}$ ☐ $\frac{7}{12}$

(iv) $\frac{7}{12}$ ☐ $\frac{15}{18}$

(v) $\frac{3}{4}$ ☐ $\frac{9}{16}$

(vi) $\frac{5}{8}$ ☐ $\frac{9}{16}$



চিত্র - 2.3

3. সমতুল্য ভগ্নাংশ (Equivalent fractions)

a) $\frac{8}{16}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{4}{8}$ এবং $\frac{4}{12}$ ভগ্নাংশগুলি চিত্রিত করে এরূপ কাগজের টুকরোগুলি নাও।

b) $\frac{2}{6}$ এবং $\frac{1}{3}$ চিত্রিতকারী টুকরো দুটি নিয়ে একটির উপর অন্যটি স্থাপন করে করো (চিত্র - 2.3)।

c) সেগুলো কি একটি আরও একটিকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করেছে? হ্যাঁ।

d) সুতরাং, $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$

e) অনুরূপভাবে $\frac{4}{8}$ ভগ্নাংশটি চিত্রিতকারী টুকরোরটি নাও।

f) টুকরোটিকে $\frac{1}{2}$ ভগ্নাংশ চিত্রিতকারী টুকরোর উপর স্থাপন করো।

g) তারা কি পরস্পরকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করেছে? হ্যাঁ। সুতরাং $\frac{1}{2} = \frac{4}{8}$

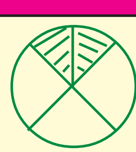
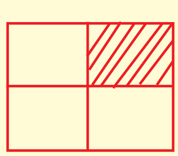
h) তোমরা কি জানো, এই ধরনের ভগ্নাংশগুলো কী ধরনের ভগ্নাংশ? এগুলো হল সমতুল্য ভগ্নাংশ।

i) উপরের টুকরোগুলো ব্যবহার করে নিম্নলিখিত ভগ্নাংশগুলির সমতুল্য ভগ্নাংশ লেখো—

(i) $\frac{3}{4}$ (iii) $\frac{2}{3}$ (v) $\frac{1}{6}$

(ii) $\frac{1}{2}$ (iv) $\frac{1}{4}$ (vi) $\frac{1}{8}$

পর্যবেক্ষণ :

ক্রমিক সংখ্যা	চিত্র	মোট অংশ সংখ্যা	চিহ্নিত অংশ সংখ্যা	ভগ্নাংশ
1.		5	2	$\frac{2}{5}$
2.		-	-	-

প্রয়োগ : ভগ্নাংশের অন্বেষণ (explore) এবং তাদের তুলনা করতে এই ধরনের কাজ উপযোগী।

কাজ - 25

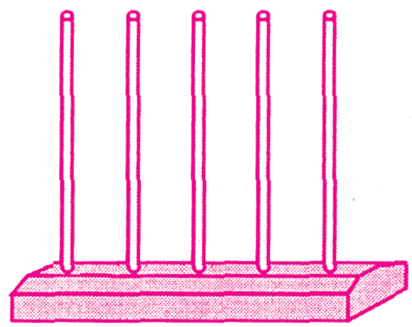
উদ্দেশ্য : স্থানীয় মানের ধারণা বোঝা এবং অ্যাবাকাসের মাধমে দশমিকের যোগ এবং বিয়োগের ধারণা করা

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী দশমিক সংখ্যার যোগ, বিয়োগ করতে শিখবে।

উপকরণ : কাঠি, ছিদ্রযুক্ত কাঠের বল এবং একটি গর্তযুক্ত কাঠের পাটাতন।

উপস্থাপনা

1. কাঠিগুলি কাঠের পাটাতনের গর্তে রাখো এবং নীচের চিত্র-1-এর মতো একটি অ্যাবাকাস তৈরি করো।



চিত্র-1

যাতে পরিষ্কার দেখা যায় সেরকমভাবে স্থানীয় মানগুলি নিম্নলিখিতভাবে কাঠের পাটাতনের ওপর লেখো —

ডান দিক থেকে প্রথম	=	সহস্রাংশের ঘর (1/100)
ডান দিক থেকে দ্বিতীয়	=	দশমাংশের (1/10)
ডান দিক থেকে তৃতীয়	=	এককের ঘর
ডান দিক থেকে চতুর্থ	=	দশকের ঘর
ডান দিক থেকে পঞ্চম	=	শতকের ঘর

প্রত্যেকটি বল 1 বোঝায়। কাঠিগুলির মধ্যে বলগুলির অবস্থান পরিবর্তন করলে এর বিভিন্ন সংখ্যা / মান বোঝা যাবে। যেমন শতকের ঘরের কাঠিতে একটি বল রাখলে তা 100 বোঝায়।

2. স্থানীয় মানের ধারণা

শতকের ঘরের কাঠিতে একটি বল রাখা হল। সেখানে তা 100 বোঝাবে এবং এর স্থানীয় মান হবে শতক।

দশকের ঘরের কাঠিতে একটি বল রাখা হল। যেহেতু এর স্থানীয় মান দশ, এর মান হবে 10।

একটি বল এককের ঘরের কাঠিতে বসানো হল। যেহেতু এর স্থানীয় মান এক, এর মান হবে 1।

এখন একটি বলকে দশমিক ঘরের ডানদিকের কাঠিতে বসানো হল। এর স্থানীয় মান এক দশমাংশ ($\frac{1}{10}$) এবং সেটি 0.1 সংখ্যাটিকে সূচিত করবে।

ঠিক একই ভাবে একটি বলকে আগের কাঠির পরবর্তী কাঠিতে বসানো হল। যেহেতু এটির স্থানীয় মান এক শতাংশ অতএব সংখ্যাটি হবে 0.01.

3. দশমিক সংখ্যার যোগ

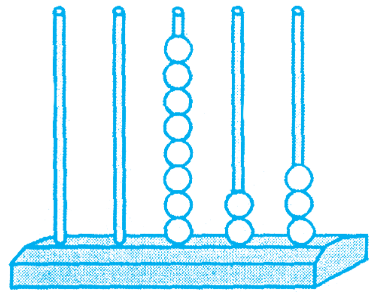
(a) দুটি দশমিক সংখ্যার যোগ যেমন 8.23 এবং 9.92.

8.23 দেখানো

স্থানীয় মানে 8 একক বোঝাতে অ্যাবাকাসে এককের ঘরের কাঠিতে 8 টি বল রাখা হল।

দুই দশমাংশ (0.2) বোঝাতে দশমাংশের ঘরের কাঠিতে 2 টি বল রাখা হল।

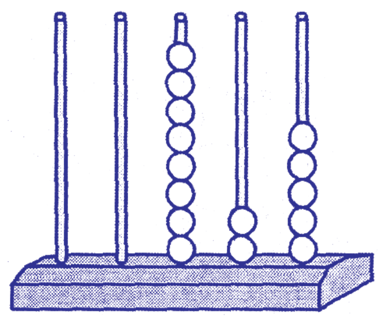
তিন সহস্রাংশ (0.03) বোঝাতে সহস্রাংশের ঘরের কাঠিতে 3 টি বল রাখা হল। (চিত্র-2). এখন অ্যাবাকাসের কাঠির ওপর বলগুলি 8.23 সংখ্যাটিকে সূচিত করে।



চিত্র-2

8.23 + 9.92 দেখানো

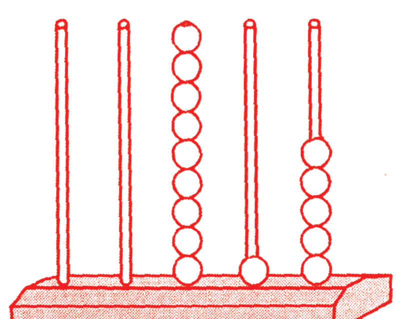
এক শতাংশের ঘরে প্রথমে ২টি বল রাখা হল। (চিত্র-3).



চিত্র-3

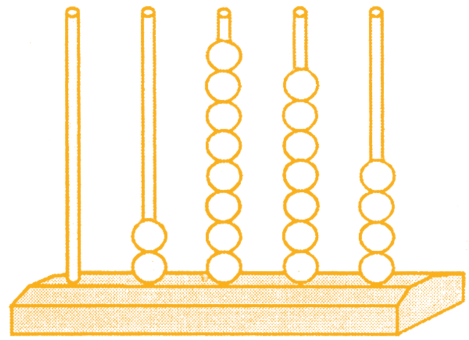
এক দশমাংশের ঘরের কাঠিতে 9 টি বল রাখা হল।

তোমরা দেখতে পাবে 9টি বলের বেশি একটি কাঠিতে রাখা যাবে না। এর আগে কাঠিটিতে 2টি বল ছিল এখন মোটা বলের সংখ্যা হল। কাঠিতে একটি বল রেখে বাকি 10টি বলের জন্য এককের ঘরে একটি বল রাখা হল যা 10টি দশমাংশের বলের সমতুল্য। অর্থাৎ দশমাংশের দশটি বল, এককের একটি বলের সমতুল্য। (চিত্র-4).



চিত্র-4

এককের ঘরের কাঠিতে 9টি বল রাখতে চেষ্টা করো। দেখা যাবে ঐ কাঠিতে 9টি বলের বেশি রাখা যাবে না। এর আগে ওই কাঠিতে আরও 9টি বল ছিল। এখন মোট বলের সংখ্যা 18। 8টি বল ঐ কাঠিতে রেখে আরও 10টি বলের জন্য সমতুল একটি বল দশকের ঘরে রাখা হল। (ছবি-5)



চিত্র-5

এখন বলগুলি গোনো এবং লেখো—

শতাংশের ঘরে বলের সংখ্যা = ____________________.

দশমাংশের ঘরে বলের সংখ্যা = ____________________.

এককের ঘরে বলের সংখ্যা = ____________________.

দশকের ঘরে বলের সংখ্যা = ____________________.

অতএব, 8.23 + 9.92 = ____________________.

4. দশমিক সংখ্যার বিয়োগ

(a) একটি দশমিক সংখ্যা থেকে অপর একটি দশমিক সংখ্যা বিয়োগ করতে হবে যেমন, 28.74 – 12.96 এর মান নির্ণয় করতে হবে।

28.74 দেখানো

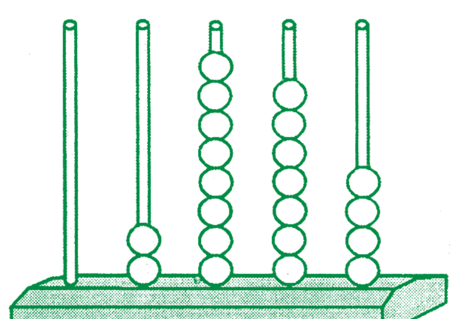
দশকের ঘরের কাঠিতে 2টি বল রাখো।

এককের ঘরের কাঠিতে 8টি বল রাখো।

এক দশমাংশের ঘরে 7 টি বল রাখো।

এক শতাংশের ঘরে 4টি বল রাখো। (চিত্র-6).

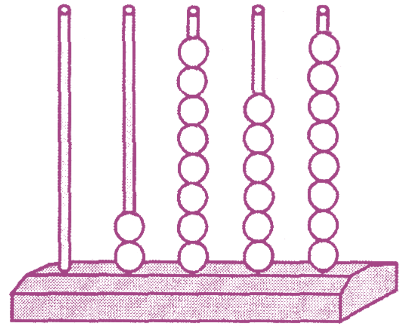
এখন অ্যাবাকাসে যে সংখ্যাটি নির্দেশ করবে তা হল 28.74.



চিত্র-6

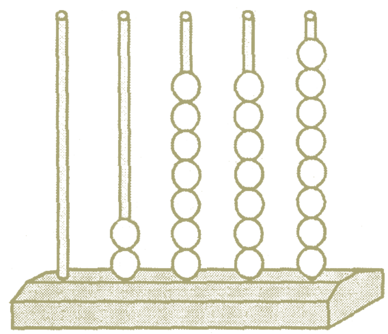
28.74 – 12.96 দেখানো

প্রথমে এক শতাংশের ঘরে 4 থেকে শতাংশের ঘরের 6 বিয়োগ করতে হবে। কিন্তু 6 > 4. সেজন্য দশমাংশের ঘরের থেকে একটি বল তুলে শতাংশের ঘরের 10টি বল রাখা হলো। এখন শতাংশের ঘরে মোট 14টি বল থাকার কথা। সেখান থেকে ৬টি বল তুলে নিয়ে বাকি ৪টি বল শতাংশের ঘরে রাখা হল (চিত্র- 7).



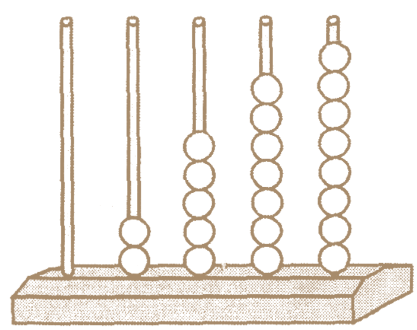
চিত্র- 7

দশমাংশের ঘরে 6টি বল থেকে 9টি বল বিয়োগ করতে হলে প্রথমে এককের ঘর থেকে একটি বল তুলে নিয়ে তার সমতুল 10টি বল দশমাংশের ঘরে রাখলে মোট 16টি বল হয়। এখন এর থেকে 9টি বল তুলে নিলে 9টি বল দশমাংশের ঘরে রাখা যাবে। (চিত্র- 8)



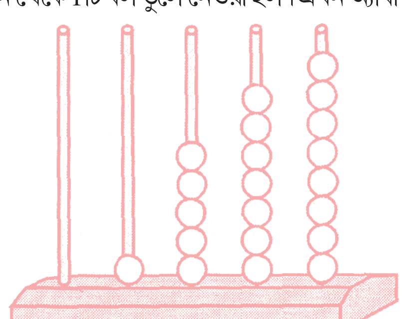
চিত্র- 8

এখন 7 থেকে 2 বিয়োগ করতে হবে, এককের ঘরে 2টি বল তুলে নেওয়া হল। (চিত্র- 9).



চিত্র- 9

শেষে 2 থেকে 1 বিয়োগ করতে হবে। দশকের স্থান থেকে 1টি বল তুলে নেওয়া হল। এখন অ্যাবাকাসে বলের সজ্জা নীচের ছবির মতো হবে। (চিত্র- 10).



চিত্র- 10

এখন বলের সংখ্যা গোনো এবং লেখো—

শতাংশের ঘরে বলের সংখ্যা = ______________________.

দশমাংশের ঘরে বলের সংখ্যা = ______________________.

এককের ঘরে বলের সংখ্যা = ______________________.

দশকের ঘরে বলের সংখ্যা = ______________________.

অতএব, 28.74 – 12.96 = ______________________.

উপরের পদ্ধতি ব্যবহার করে, নীচের যোগফলগুলি নির্ণয় করো—

1. 53.82 + 25.64
2. 87.25 + 19.78
3. 73.45 – 38.59
4. 53.18 – 21.29

প্রয়োগ : এই কাজটি দশমিক সংখ্যার যোগ, বিয়োগ ও স্থানীয় মানের ধারণা বুঝতে সাহায্য করে।

কাজ - 26

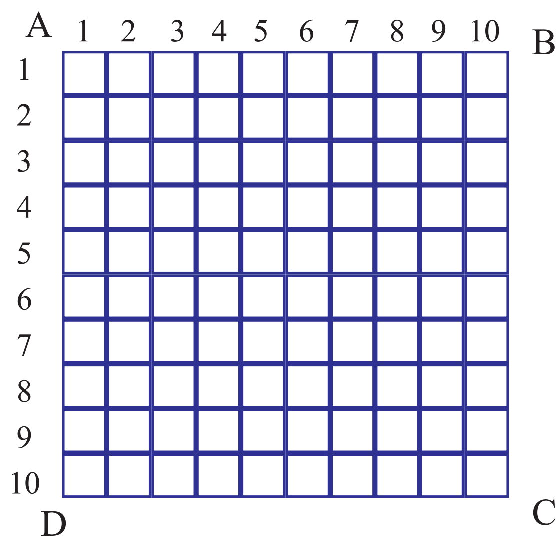
উদ্দেশ্য : কোনো একটি সংখ্যার বর্গ অথবা পূর্ণবর্গ সংখ্যার ধারণা লাভ

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী পূর্ণ বর্গ সংখ্যা চিনতে শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : 1 cm × 1 cm বিশিষ্ট লেখচিত্র, স্কেল, পেনসিল

উপস্থাপনা :

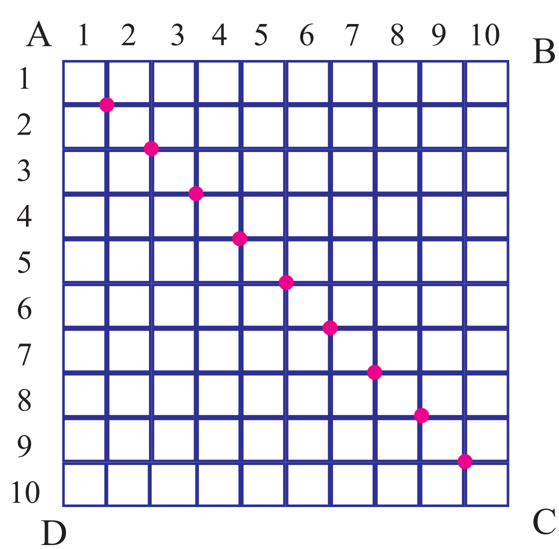
1. 10×10 বর্গ একক বিশিষ্ট কিছু গ্রাফ পেপার নাও এবং নিম্নরূপে সেগুলির নিদর্শন (mark) দাও।



2. লাইন AC বরাবর ভাঁজ করো।

   ক্ষুদ্র বর্গক্ষেত্রের বাহুগুলি যে বিন্দুতে ছেদ করে সেই বিন্দুতে বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা লিপিবদ্ধ করো।

3. গ্রাফ পেপার থেকে 1, 4, 9, 16 বর্গ একক বিশিষ্ট বিভিন্ন ধরনের বর্গক্ষেত্র নিম্নরূপে কেটে নাও।



পর্যবেক্ষণ :

ক্রমিক সংখ্যার	কাট আউট বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা	বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল	পূর্ণ বর্গ সংখ্যা
1.	1	1×1	1
2.	4	2×2	4
3.	9	3×3	9
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

প্রয়োগ : পূর্ণ বর্গ সংখ্যার ধারণার ক্ষেত্রে এই ধরনের কাজ উপযোগী।

কাজ - 27

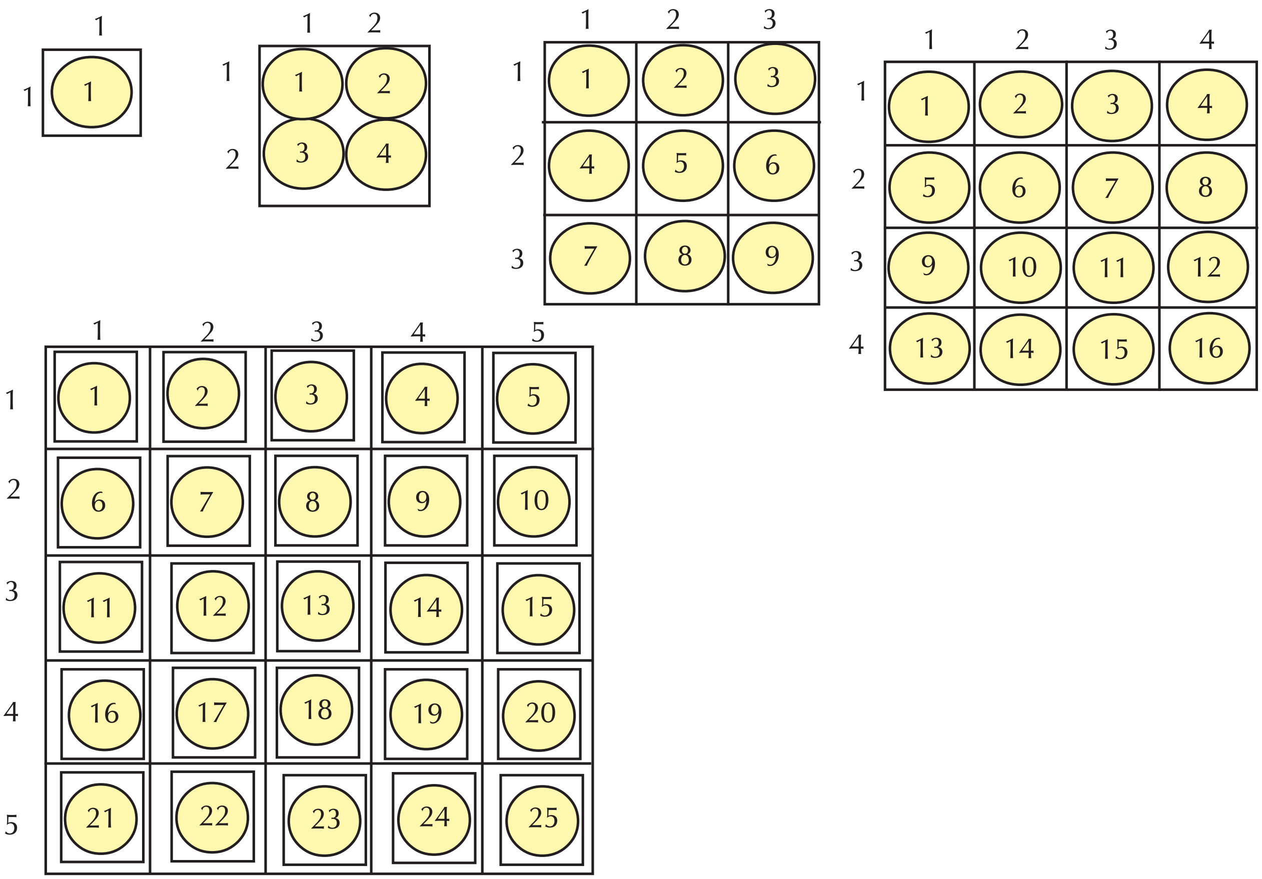
উদ্দেশ্য : একটি সংখ্যার বর্গমূলের ধারণা বোঝা (উদাহরণস্বরূপ 25)

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী বর্গমূল করতে শিখবে।

উপকরণ : আর্ট পেপার, টিপ

উপস্থাপনা :

1. আর্ট পেপারের ছোটো ছোটো বর্গের মধ্যে টিপগুলি আটকাও।



2. আর্ট পেপার বর্গগুলিতে যতগুলি টিপ আছে তা দেখো।
3. আর্ট পেপারে যতগুলি বর্গ তৈরি হয়েছে তাতে কতগুলি করে সারি আছে দেখো।

পর্যবেক্ষণ : [টেবিলটি সম্পূর্ণ করো]

ক্রমিক সংখ্যা	বর্গের মধ্যে টিপের সংখ্যা	বর্গের মধ্যে সারির সংখ্যা	বর্গমূল
1	1	1	1
2	4	2	2
3	9	3	3
.	.	.	.
.	.	.	.

প্রয়োগ : এই কাজের মাধ্যমে সংখ্যার বর্গমূলের ধারণা বোঝানো যাবে। ব্যাখ্যা করা যাবে।

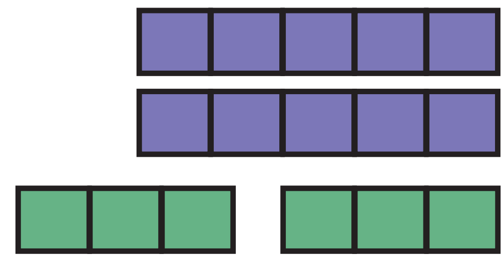
কাজ - 28

উদ্দেশ্য : অখণ্ড সংখ্যার যোগ-বিনিময়যোগ্য প্রক্রিয়া তা যাচাই করতে পারা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী অখণ্ড সংখ্যার যোগের সংযোজন ধর্ম শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, সাদা কাগজ, গ্রাফ পেপারের ফালি (graph strip), কাঁচি, আঠা।

নির্মাণ কৌশল / গঠন কৌশল :

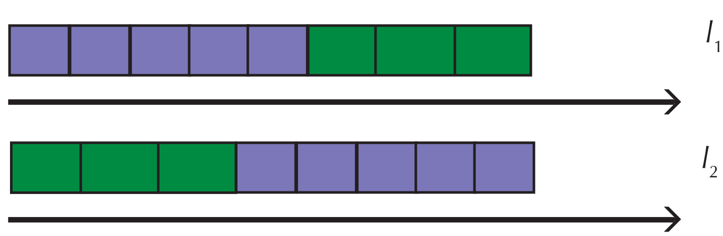


1. প্রয়োজন মতো কার্ডবোর্ড নাও এবং এর উপর সাদা কাগজ আটকাও।
2. একটি গ্রাফ পেপার নাও এবং ‘a’ সংখ্যক বগক্ষেত্র বিশিষ্ট দুটি ফালি নাও, এক্ষেত্রে ৫টি বর্গক্ষেত্র বিশিষ্ট ফালি নাও এবং নীল রং করো।
3. একইভাবে ‘b’ সংখ্যক বর্গক্ষেত্র বিশিষ্ট দুটি ফালি নাও, এক্ষেত্রে 3টি বর্গক্ষেত্র বিশিষ্ট ফালি নাও এবং সবুজ রঙ করো।
4. নীচের চিত্রের ন্যায় কার্ডবোর্ডে দু'টি সরলরেখা অঙ্কন করো।

চিত্র *1*

উপস্থাপনা :

1. এবার নীল এবং সবুজ ফালি সরলরেখা l_1 এবং l_2 বরাবর নীচের চিত্রের ন্যায় পাশাপাশি আটকাও



চিত্র *2*

পর্যবেক্ষণ :

চিত্র 2 থেকে

l_1 সরলরেখায় দুটি ফালির মিলিত, যোগফল $l_1 = 5 + 3.$

l_2 সরলরেখায় দুটি ফালির মিলিত যোগফল $l_2 = 3 + 5.$

চিত্র 2 থেকে, যে কেউ দেখতে পাবে যে, l_1 সরলরেখা বরাবর ফালি দুটির মিলিত যোগফল l_2 সরলরেখা বরাবর ফালি দুটির মিলিত যোগফল সমান।

সুতরাং, $5 + 3 = 3 + 5.$

তাই, 5 ও 3 এর যোগ বিনিময়যোগ্য।

4, 5; 7, 2; 6, 7 ইত্যাদি সংখ্যা জোড় নাও এবং অনুরূপ ফালি দিয়ে কাজটি পুনরায় করো।

অখণ্ড সংখ্যার যোগ ________।

প্রয়োগ :—

অখণ্ড সংখ্যার যোগের সংযোজন ধর্ম যাচাইকরণে এই ধরনের কাজ উপযোগী।

কাজ - 29

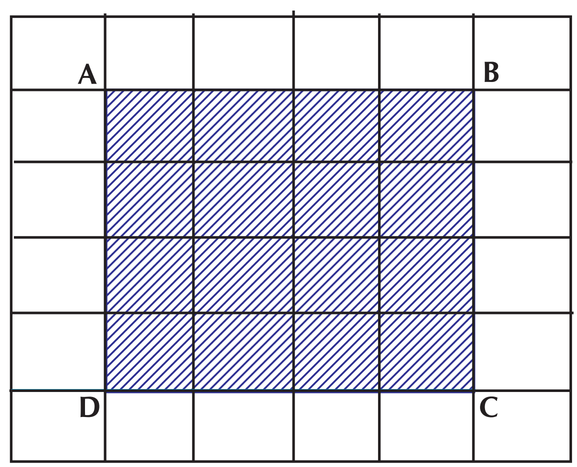
উদ্দেশ্য : অখণ্ড সংখ্যার গুণ যে বিনিময়যোগ্য তা যাচাই করা

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী গুণ্য গুণকের স্থান পরিবর্তন করে আরও সহজ উপায়ে গুণফল করতে পারবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, সাদা পাতা, গ্রাফ কাগজ / ছক কাগজ, রং, আঠা, কাঁচি

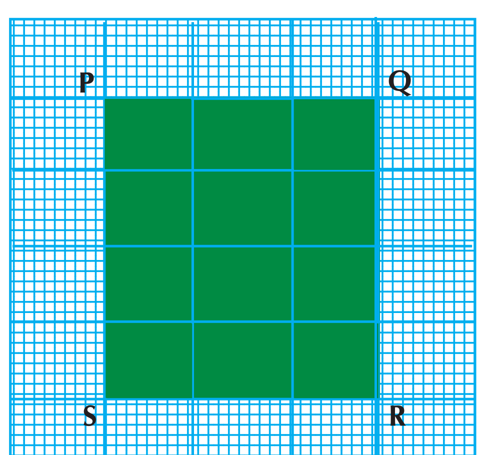
উপস্থাপন পদ্ধতি/গঠন পদ্ধতি :

1. মানানসই মাপের একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং একে সাদা কাগজ ও গ্রাফ কাগজ দিয়ে মুড়ে ফেলো।
2. গ্রাফ কাগজে 4×3 বোঝাতে ছবি-1 এর মতো 4টি স্তম্ভ নীল রং করো যার প্রত্যেকটিতে 3টি করে বর্গ আছে।



চিত্র - 1

3. গ্রাফ কাগজে 3×4 বোঝাতে ছবি-2 এর মতো 3টি স্তম্ভ সবুজ রং করো যার প্রত্যেকটিতে 4টি করে বর্গ আছে।



চিত্র- 2

4. উভয় গ্রাফ কাগজ থেকে রং করা অংশ কেটে নাও এবং কার্ডবোর্ডের ওপর যে কোনো রং (মনে করি নীল)-এর গ্রাফ কাগজ আটকাও।

উপস্থাপনা :

1. অন্য রং করা কাগজটি (নীল) রং করা কাগজদুটির ওপর এমনভাবে আটকাও যেনো তা নীল কাগজটিকে পুরোপুরি ঢেকে ফেলে।
2. সবুজ রঙের কাগজের টুকরো PQ বা SR বাহু নীল কাগজের AD বা BC বাহুকে পুরোপুরি ঢেকে দেবে।
3. সবুজ কাগজের PS বা QR বাহু নীল কাগজের AB বা CD বাহুকে পুরোপুরি সম্পূর্ণভাবে ঢেকে দেবে।

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃতপক্ষে গুনে দেখলে

1. নীল রং-এর বর্গ সংখ্যা = ________ = 3×4
2. সবুজ রং-এর বর্গ সংখ্যা = ________ = _____ $\times 3$

   অতএব, $3 \times$ _____ = $4 \times$ _____.

   দেখা গেল 3 এবং 4 এর গুণফল বিনিময়যোগ্য

   এই কাজটি আরও কিছু কাগজের ফালি নিয়ে করো।

   পূর্ণসংখ্যার গুণফল বিনিময়যোগ্য।

প্রয়োগ :

এই কাজের দ্বারা দুটি পূর্ণসংখ্যার গুণফল বিনিময়যোগ্য তা বোঝানো যাবে।

এই পদ্ধতি ব্যবহার করে আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলও নির্ণয় করা যেতে পারে।

কাজ - 30

উদ্দেশ্য : অখণ্ড সংখ্যার বিচ্ছেদ (distributive) ধর্ম যাচাই করতে পারা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী বিভিন্ন অখণ্ড সংখ্যার বিচ্ছেদ ধর্ম যাচাই করতে সক্ষম হবে।

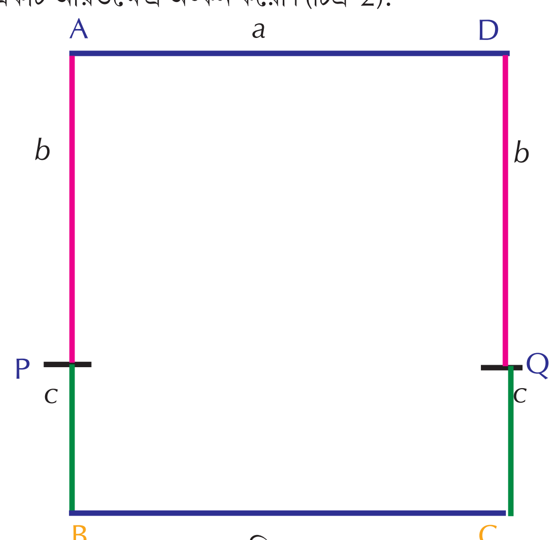
প্রয়োজনীয় উপকরণ : চার্ট পেপার, পেনসিল, জ্যামিতি বাক্স, রাবার, নীলস্কেচ পেন, লাল রং।

নির্মাণ কৌশল/গঠন কৌশল :

1. তিনটি রেখাংশ যথাক্রমে a = 5 cm, b = 2 cm এবং c = 1 cm, অঙ্কন করো।

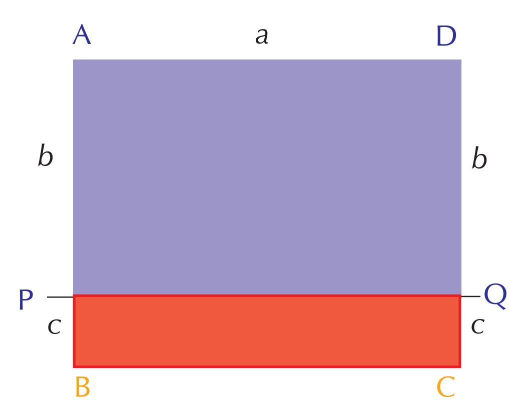
চিত্র-1

2. a এবং (b + c) দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করো। (চিত্র-2).



চিত্র-2

3. বাহু BA এবং CD তে P এবং Q বিন্দু এমনভাবে চিহ্নিত করো যাতে BP = CQ = C.
PQ যুক্ত কর। (চিত্র-3).



চিত্র-3

উপস্থাপনা :

1. চিত্র 2 থেকে, ABCD আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= a \times (b \times c)$.
2. চিত্র 3 থেকে, APQD আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= a \times b$.
3. চিত্র 3 থেকে, PBCQ আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= a \times c$.

   এছাড়াও ABCD আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = APQD আয়তক্ষেত্র + PBCQ আয়তক্ষেত্র

সুতরাং, $a \times (b + c) = a \times b + a \times c$.

পর্যবেক্ষণ :

a, b এবং c এর বিভিন্ন মান নিয়ে কাজটি পুনরায় করো।

সঠিক পরিমাপ

a = ________.

b = ________.

c = ________.

ABCD আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = ________.

APQD আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = ________.

PBCQ আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = ________.

ABCD আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = ______ আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল +

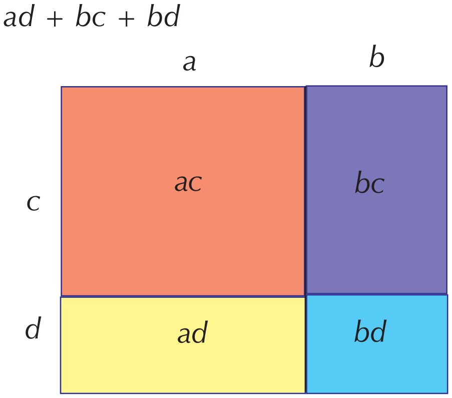
______ আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

সুতরাং $a \times (b + c) = (a \times$ ______$) + (a \times$ ______$)$.

প্রয়োগ :

1. অখণ্ড সংখ্যার বিয়োজন ধর্ম ব্যাখ্যা করতে এবং বিভিন্ন রাশির (*Expression*) সরলীকরণে এই কাজ উপযোগী।
2. উপরের কাজটি অভেদ-এর ধারণার ক্ষেত্রেও প্রযোজ্য

   $(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$



চিত্র-4

কাজ - 31

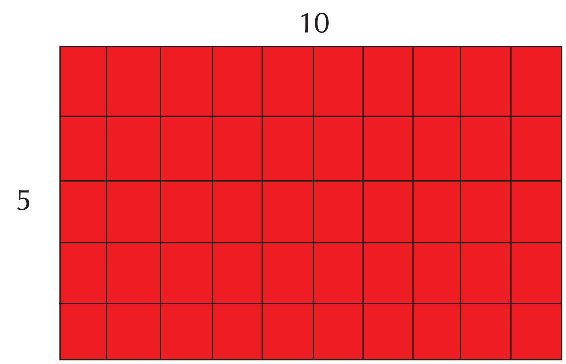
উদ্দেশ্য : অখণ্ড সংখ্যার ক্ষেত্রে গুণের বিচ্ছেদ নিয়ম যাচাই করা।

শিখন সামর্থ্য : এই প্রকল্পটির মাধ্যমে শিক্ষার্থী গুণের বিচ্ছেদ নিয়ম শিখতে পারবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, সাদা কাগজ, বিভিন্ন মাপের ছক কাগজ, কাঁচি, রং, পেন/পেনসিল।

কার্যপদ্ধতি :

1. সুবিধামতো মাপের একটি কার্ডবোর্ড নিয়ে সেটির উপর সাদা কাগজ লাগিয়ে নাও।
2. 5 টি সারি ও 10 টি স্তম্ভ বিশিষ্ট একটি ছক কাগজ নিয়ে সেটিকে একই রঙ দিয়ে ভরাট করো। (চিত্র 1.)



চিত্র-1.

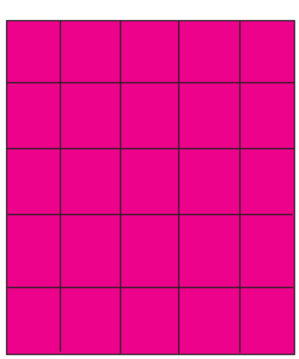
3. রং করার পর ছক কাগজটিকে কার্ডবোর্ডের উপর আটকে দাও।
4. এবার তিন সেট ছক কাগজ নিয়ে নির্দেশ অনুসারে রং করো (চিত্র 2)।

Set A : 5 টি বর্গক্ষেত্র বিশিষ্ট 5 টি স্তম্ভ গোলাপি রং
5 টি বর্গক্ষেত্র বিশিষ্ট 5টি স্তম্ভ গোলাপি রং

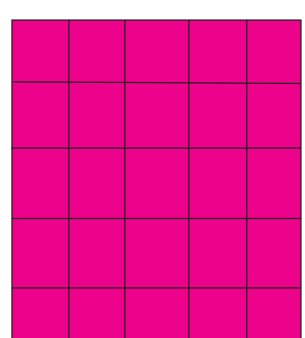
Set B : 5 টি বর্গক্ষেত্র বিশিষ্ট 3 টি স্তম্ভ নীল রং
5 টি বর্গক্ষেত্র বিশিষ্ট 7 টি স্তম্ভ নীল রং

Set C : 5 টি বর্গক্ষেত্র বিশিষ্ট 4টি স্তম্ভ হলুদ রং
5 টি বর্গক্ষেত্র বিশিষ্ট 6টি স্তম্ভ হলুদ রং

Set A

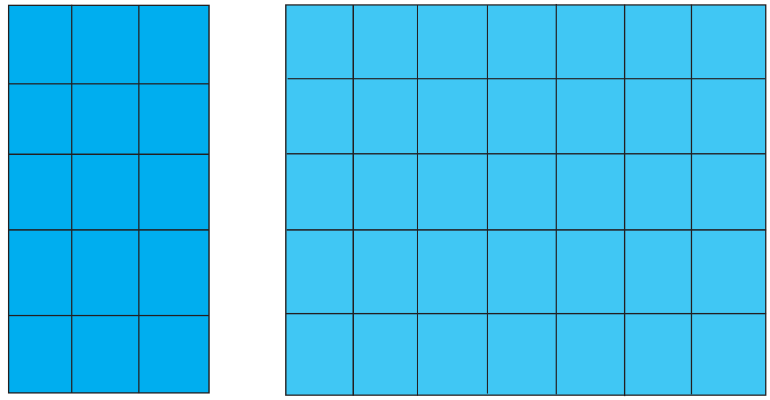


5×5



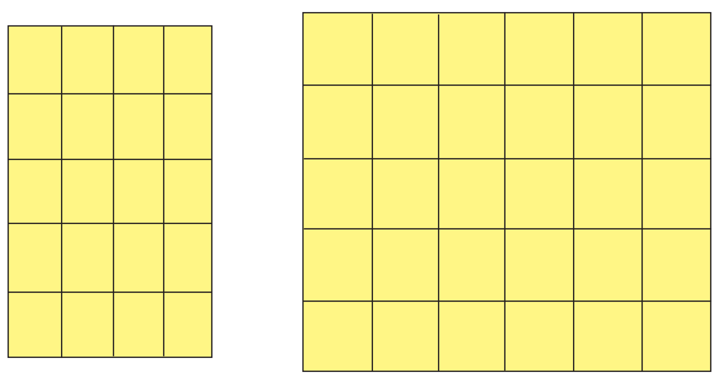
5×5

Set B



5×3 5×7

Set C



5×4 5×6

চিত্র-2

উপস্থাপনা :

1. চিত্র 1-এ যে কার্ডবোর্ডটি পাওয়া গেল সেটির উপর প্রতি সেটের দুটি করে রঙিন ছক কাগজ পাশাপাশি আটকে দাও।
2. দেখা যাবে, Set-A-এর দুটি গোলাপি ছক কাগজ পাশাপাশি আটকালে পুরো কার্ডবোর্ডটি ঢেকে যাবে।

   অতএব, $5 \times 10 = 5 \times 5 + 5 \times 5$.

   অর্থাৎ, $5 \times (5 + 5) = 5 \times 5 + 5 \times 5$.
3. Set-B-এর নীল কাগজ দুটি যখন পাশাপাশি রাখা হবে, দেখা যাবে এক্ষেত্রে কার্ডবোর্ডটি সম্পূর্ণরূপে ঢাকা পড়ে যাচ্ছে।

   $\therefore\ 5 \times 10 = 5 \times 3 + 5 \times 7$.

   অর্থাৎ $5 \times (3 + 7) = 5 \times 3 + 5 \times 7$.

4. Set C-এর হলুদ কাগজ দুটিও পাশাপাশি বসালে দেখা যাবে কার্ডবোর্ডটি সম্পূর্ণরূপে ঢাকা পড়ে যাবে।

   $\therefore 5 \times 10 = 5 \times 4 + 5 \times 6.$

   অর্থাৎ, $5 \times (4 + 6) = 5 \times 4 + 5 \times 6.$

পর্যবেক্ষণ :-

বর্গক্ষেত্রগুলি গোনার পর পাওয়া যাবে :

$5 \times 10 =$_______, $5 \times 5 =$ _______, $5 \times 5 =$_______,

$5 \times 3 =$ _______, $5 \times 7 =$_______,

$5 \times 4 =$_______, $5 \times 6 =$_______,

$5 \times 10 = 5 \times 5 + 5 \times$_______.

$5 \times 10 = 5 \times 3 + 5 \times$_______.

$5 \times 10 = 5 \times 5 + 5 \times 6.$

সাধারণীকরণ করলে হয়, $a \times (b + c) = a \times b + a \times c.$

প্রয়োগ :

এই কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থী গুণের বিচ্ছেদ নিয়ম সম্বন্ধে স্পষ্ট ধারণা করতে সক্ষম হবে।

কাজ - 32

উদ্দেশ্য : দুটি সংখ্যার গ.সা.গু. নির্ণয়।

শিখন সামর্থ্য : এই কাজটির মাধ্যমে শিক্ষার্থী গ.সা.গু নির্ণয় করতে পারবে।

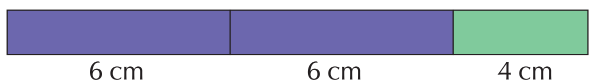
প্রয়োজনীয় উপকরণ : রঙিন কাগজের সরু ফালি, কাঁচি, আঠা, রুলার, পেন/পেনসিল।

নির্মাণ পদ্ধতি :

1. একটি সরু কাগজের ফালি থেকে a দৈর্ঘ্যের (ধরা যাক 16 সেমি) একটি অংশ কেটে নাও এবং অন্য একটি সরু কাগজের ফালি থেকে b দৈর্ঘ্যের (ধরা যাক 6 সেমি) একটি অংশ কেটে নাও। (চিত্র -1)

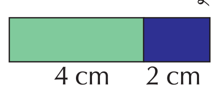
চিত্র - 1

2. b দৈর্ঘ্যের ফালিটি a দৈর্ঘ্যের ফালির উপর যতবার সম্ভব পর পর বসাও। (চিত্র - 2)



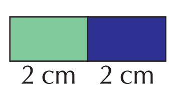
চিত্র -2

3. b দৈর্ঘ্যের ফালিটি পর পর বসানোর পর a দৈর্ঘ্যের ফালির অতিরিক্ত অংশটি কেটে নাও।
4. তৃতীয় ধাপে প্রাপ্ত a দৈর্ঘ্যের ফালির অতিরিক্ত অংশটি নিম্নলিখিত চিত্রানুযায়ী (চিত্র -3) b দৈর্ঘ্যের ফালির উপর বসাও।



চিত্র - 3

5. পুনরায় উপরের ধাপ থেকে প্রাপ্ত b দৈর্ঘ্যের ফালির অতিরিক্ত অংশটি কেটে নাও।
6. উপরের ধাপ থেকে প্রাপ্ত b দৈর্ঘ্যের ফালির অতিরিক্ত অংশটি b দৈর্ঘ্যের ফালির অপর অংশের উপর যতবার সম্ভব পরপর বসাও। (4 নং চিত্র অনুযায়ী)



চিত্র - *4*

উপস্থাপনা :

5নং ধাপে b ফালির কেটে নেওয়া অতিরিক্ত অংশটি 6নং ধাপে b ফালির অপর অংশটিতে পর পর বসানোর ফলে সেটি সম্পূর্ণভাবে ঢেকে যাচ্ছে। কোনো অতিরিক্ত অংশ থাকছে না। তাই 16 ও 6-এর গ.সা.গু. হল 2 (শেষ ধাপের কাটা অংশের দৈর্ঘ্য)।

এটি লক্ষ্য করা যাবে যে, পূর্ণসংখ্যক বার পুনরাবৃত্তির ফলে 2 সেমি দৈর্ঘ্যের ফালিটি 16 সেমি ও 6 সেমি দৈর্ঘ্যের ফালি দুটিকে সম্পূর্ণরূপে ঢাকতে পারবে।

অনুরূপভাবে, উপযুক্ত মাপের দুটি সরু কাগজের ফালির সাহায্যে অন্য দুটি সংখ্যার গ.সা.গু. নির্ণয় করা যেতে পারে।

পর্যবেক্ষণ :-

a	b	গ.সা.গু
16	6	2
18	12	-
20	8	-
21	5	-

প্রয়োগ :

এই ধরনের কার্যকলাপ দুটি বা তার অধিক সংখ্যক গ.সা.গু.-এর অর্থ বর্ণনা করতে ব্যবহার করা যেতে পারে যা মূলদ সংখ্যামালার সরলীকরণের ক্ষেত্রে খুবই উপযোগী।

কাজ - 33

উদ্দেশ্য : দুটি সংখ্যার ল.সা.গু. নির্ণয়।

শিখন সামর্থ্য : এই কাজটির মাধ্যমে শিক্ষার্থী একাধিক সংখ্যার গুণিতক ও লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক নির্ণয় করতে পারবে।

উপকরণ : সাদা আর্ট পেপার, রং, আঠা, কাঁচি, কার্ডবোর্ড, পেন/ পেনসিল।

নির্মাণ পদ্ধতি :

1. তিনটি 10 সেমি × 10 সেমি মাপের ছক কাগজ প্রস্তুত করো এবং একটি ছক কাগজে 1 থেকে 100 পর্যন্ত সংখ্যাগুলি পরপর লেখো। (চিত্র - 1)
2. এই ছক কাগজটি (সংখ্যা লেখা) একটি উপযুক্ত মাপের কার্ডবোর্ডের উপর আটকাও।
3. একটি ছক কাগজ থেকে একটি সংখ্যা a (ধরা যাক 4)-এর গুণিতকগুলি কেটে নাও (চিত্র 2)।

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	38	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

চিত্র-1.

			4				8		
	12				16				20
			24				28		
	32				36				40
			44				48		
	52				56				60
			64				68		
	72				76				80
			84				88		
	92				96				100

চিত্র-2.

4. অপর ছক কাগজ থেকে অন্য একটি সংখ্যা b (ধরা যাক 6)-এর গুণিতকগুলি কেটে নাও। (চিত্র 3)

উপস্থাপনা :

1. ছেদযুক্ত ছক কাগজ (2 য় ও 3 য়) দুটি কার্ডবোর্ডে আটকানো প্রথম ছক কাগজের উপর স্থাপন করো। (চিত্র - 4)

					6				
	12						18		
			24						30
					36				
	42						48		
			54						60
					66				
	72						78		
			84						90
					96				

চিত্র-3.

	12								
			24						
					36				
							48		
									60
	72								
			84						
					96				

চিত্র-4.

2. ছক কাগজের ছিদ্র দ্বারা দৃশ্যমান 4 ও 6-এর সাধারণ গুণিতকগুলি হল 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96.

3. এই সাধারণ গুণিতকগুলির মধ্যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যাটি হল 4 ও 6-এর ল.সা.গু.

পর্যবেক্ষণ :

1. 4 ও 6-এর দৃশ্যমান ক্ষুদ্রতম সাধারণ গুণিতক হল ________ ।

2. 4 ও 6-এর ল.সা.গু. ________ ।

বিভিন্ন ছক প্রস্তুত করে নিম্নের প্রদত্ত তালিকাটি পূরণ করো।

সংখ্যা a	সংখ্যা b	ল.সা.গু.
4	6	12
5	10	-
6	9	-
3	7	-

প্রয়োগ :

1. এই কাজটির মাধ্যমে প্রদত্ত সংখ্যার সাধারণ গুণিতক ও লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক সম্বন্ধে শিক্ষার্থীর ধারণা জন্মাবে।

কাজ - 34

উদ্দেশ্য : সমতুল্য ভগ্নাংশের ধারণা দেওয়া।

শিখন সামর্থ্য : এই কাজটির মাধ্যমে শিক্ষার্থী সমতুল্য ভগ্নাংশ কি সেটা বুঝতে পারবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : সাদা চার্ট পেপার, কার্ডবোর্ড, আঠা, পেনসিল, স্কেল, স্কেচ পেন, কাঁচি।

নির্মাণ পদ্ধতি :

ধরা যাক $\frac{1}{2}$ -এর সমতুল্য ভগ্নাংশ নির্ণয় করতে হবে।

1. সাদা চার্ট পেপারে 16 সেমি $\times$ 2 সেমি মাপের চারটি আয়তকার চিত্র এঁকে কেটে নিতে হবে।

2. প্রতিটি টুকরো দুটি সমান ভাগে ভাঁজ করতে হবে।

3. যেকোনো একটি টুকরো নিয়ে ভাঁজ খুলে সেটির একটি ভাগ রং করতে হবে এবং তারপর টুকরোটি কার্ডবোর্ডে আটকাতে হবে। (চিত্র 1 অনুযায়ী)

$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

চিত্র-1

4. আরেকটি টুকরো নিয়ে আবার একবার সমানভাগে ভাঁজ করা হল। ভাঁজ খুলে এটির দুটি সমান ভাগ রং করতে হবে (চিত্র 2 অনুযায়ী)

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

চিত্র-2

5. কার্ডবোর্ডের ওপর টুকরোটি আটকানো হল আগের ছবির নীচে।

6. তৃতীয় টুকরোটি দুবার সমান ভাঁজ করা হল। ভাঁজ খুলে চারটি সমান ভাগ রং করা হল। (চিত্র 3 অনুযায়ী)

$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

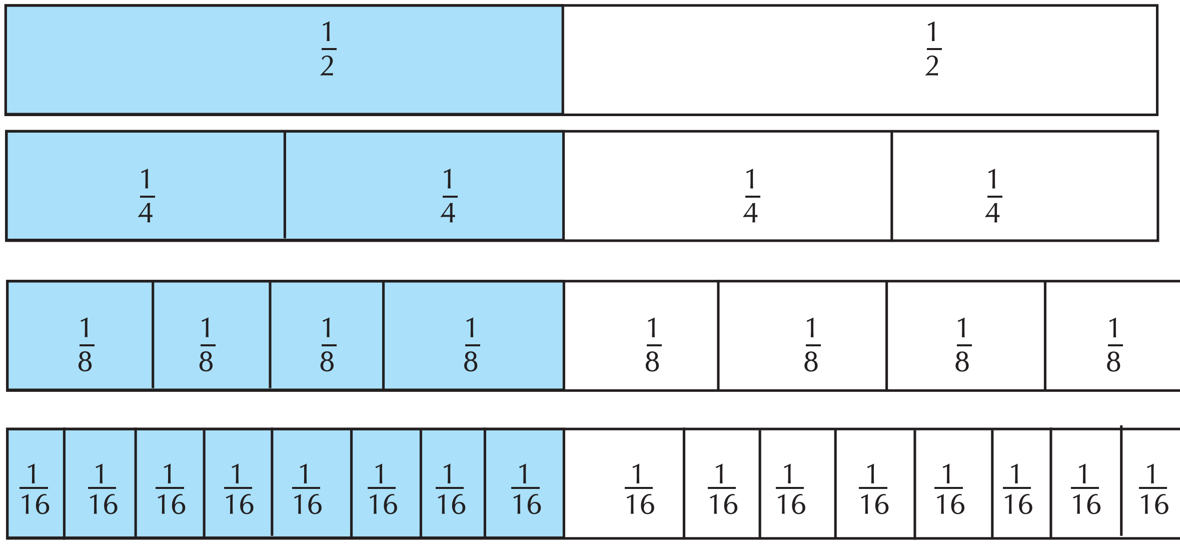
চিত্র-3

7. কার্ডবোর্ডের ওপর আগের ছবির নীচে আটকানো হল।

8. একইভাবে সমান ভাঁজ করে করে রঙ করে কার্ডবোর্ডের ওপর আটকাতে হবে। (চিত্র 4 অনুযায়ী)

$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$

চিত্র-4



চিত্র-5

কার্যপদ্ধতি :

1. প্রতিটি ছবিতে রঙ করা অংশটি সমান (চিত্র 5)।
2. চিত্র 1, চিত্র 2, চিত্র 3 এবং চিত্র 4-এ প্রাপ্ত ভগ্নাংশগুলো লিখে রাখতে হবে।

পর্যবেক্ষণ :

চিত্র 1-এ, রঙিন অংশটি বোঝাচ্ছে ভগ্নাংশ $\frac{1}{2}$ ।

চিত্র 2-এ রঙিন অংশটি বোঝাচ্ছে ভগ্নাংশ $\frac{2}{4}$ ।

চিত্র 3-এ রঙিন অংশটি বোঝাচ্ছে ভগ্নাংশ __________ ।

চিত্র 4-এ রঙিন অংশটি বোঝাচ্ছে ভগ্নাংশ __________ ।

যেহেতু প্রতিটি চিত্রের রঙিন অংশটি সমান, অতএব

$\frac{1}{2}$ = __________ = __________ = $\frac{8}{16}$.

$\therefore \frac{2}{4}, \frac{4}{8}, \frac{8}{16}$ ভগ্নাংশটি $\frac{1}{2}$ -এর সমতুল্য।

একইভাবে $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}$ ইত্যাদি ভগ্নাংশের সমতুল্য ভগ্নাংশ খুঁজে পাওয়া যাবে।

প্রয়োগ :

সমতুল্য ভগ্নাংশের ধারণা বোঝাতে এই কাজটি উপযোগী।

কাজ - 35

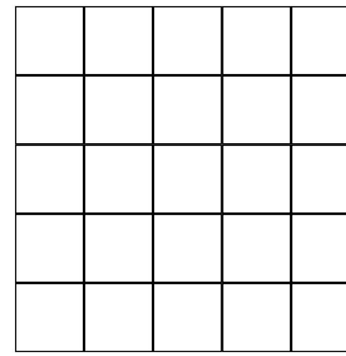
উদ্দেশ্য : একই হরবিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশের যোগফল নির্ণয় করো। [ধরা যাক, $\frac{1}{5}+\frac{3}{5}$]

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী একই হরবিশিষ্ট একাধিক ভগ্নাংশের যোগফল নির্ণয় করতে সক্ষম হবে।

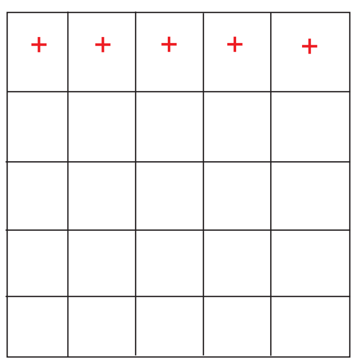
প্রয়োজনীয় উপকরণ : বর্গাকার খোপ কাটা কাগজ, বিভিন্ন রঙের স্কেচ পেন।

গঠন পদ্ধতি :

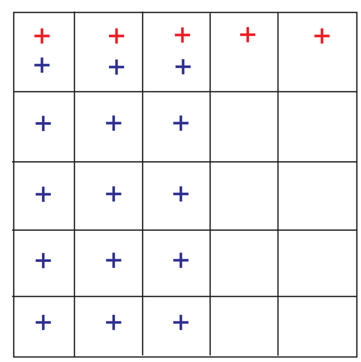
1. বর্গাকার খোপকাটা কাগজটির যেকোনো একধার বরাবর কাগজটিকে 4 বার ভাঁজ করতে হবে যাতে 5 টি সমান অংশ পাওয়া যায়।
2. আবার ঐ বর্গাকার খোপ কাটা কাগজটিকে একটি ধার বরাবর 4 বার ভাঁজ করতে হবে যাতে 5 টি সমান অংশ পাওয়া যায়। দেখা যাবে 5×5 মাপের একটি ছক কাগজ পাওয়া যাবে যেটিতে 25টি ছোট বর্গক্ষেত্র আছে।
3. যেকোনো একটি সারির প্রতিটি বর্গক্ষেত্রাকার ঘরে একটি করে '+' চিহ্ন বসাতে হবে লাল স্কেচ পেন দিয়ে।
4. ঐ সারিটির প্রথম তিনটি স্তম্ভে নীল স্কেচ পেন দিয়ে '+' চিহ্ন বসাও।



চিত্র-1



চিত্র-2



চিত্র-3

5. দেখা যাবে 20টি রঙিন '+' চিহ্ন পাওয়া যাবে।

উপস্থাপনা :

1. রঙিন '+' চিহ্নগুলির মোট সংখ্যা গুনলে পাওয়া যাবে 20টি।
2. 20 টি '+' চিহ্নকে ভগ্নাংশে পরিণত করলে হবে $= \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$.
3. চিত্র 3-এ মোট ছোটো বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা 25টি
4. 5টি লাল '+' চিহ্ন যে ভগ্নাংশ প্রকাশ করে সেটি হল $= \frac{5}{25} = \frac{1}{5}$.

5. 15 টি নীল '+' চিহ্ন প্রকাশ করে ভগ্নাংশ $\frac{15}{25} = \frac{3}{5}$.

6. '+' চিহ্ন দ্বারা ভরাট হওয়া মোট অংশ $= \frac{5}{25} + \frac{15}{25}$.

7. অতএব, $\frac{5}{25} + \frac{15}{25} = \frac{20}{25}$ অর্থাৎ, $\frac{1}{5}$ $\frac{3}{5} + \frac{4}{5}$ = .

দ্রষ্টব্য : এই পদ্ধতি অন্য যেকোনো সারি চিহ্নিত করেও করা যাবে।

পর্যবেক্ষণ :

1. লাল '+' চিহ্ন চিহ্নিত অংশটি প্রকাশ করে যে ভগ্নাংশ সেটি হল $= \frac{?}{25} = \frac{?}{5}$

2. নীল '+' চিহ্ন চিহ্নিত অংশটি প্রকাশ করে $\frac{?}{25} = \frac{?}{5}$

3. সবকটি '+' চিহ্ন চিহ্নিত অংশটি প্রকাশ করে ভগ্নাংশে $\frac{?}{25} = \frac{?}{5}$

   অতএব, $\frac{1}{5} + \frac{3}{5} =$ ____________.

প্রয়োগ :

এই প্রকল্পটির মাধ্যমে শিক্ষার্থী যেকোনো দুটি (বা তার বেশি) ভগ্নাংশের (একই হরবিশিষ্ট) সমষ্টি নির্ণয় করতে পারবে।

কাজ - 36

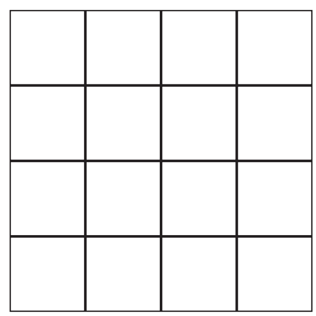
উদ্দেশ্য : বিভিন্ন হরবিশিষ্ট ভগ্নাংশের সমষ্টি নির্ণয়। [ধরা যাক $\frac{1}{4} + \frac{2}{3}$]

শিখন সামর্থ্য : বিভিন্ন হরবিশিষ্ট একাধিক ভগ্নাংশের যোগফল শিক্ষার্থী নির্ণয় করতে পারবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : আয়তাকার কাগজ, বিভিন্ন রং-এর স্কেচ পেন।

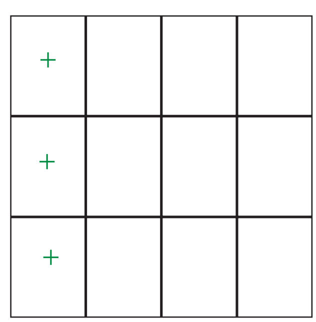
নির্মাণ পদ্ধতি :

1. একটি আয়তাকার কাগজ নিয়ে যেকোনো ধার বরাবর তিনবার ভাঁজ করো যাতে 4 টি সমান ভাগে ভাগ হয়।
2. আবার কাগজটির প্রস্থ বরাবর দুবার ভাঁজ করো যাতে তিনটি সমান ভাগে ভাগ হয়। দেখা যাবে একটি 4×3 ছক কাগজ তৈরি হবে যাতে 12 টি ছোটো বর্গক্ষেত্র আছে।



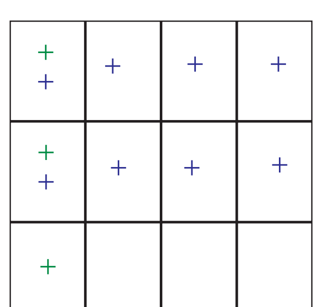
চিত্র-1

3. যেকোনো একটি স্তম্ভের (ধরা যাক প্রথমটি) প্রতিটি বর্গক্ষেত্রে একটি করে ' + ' চিহ্ন দাও, সবুজ কালিতে।



চিত্র-2

4. এবার প্রথম দুটি সারিতে নীল কালিতে ' + ' চিহ্ন দাও প্রতিটি ঘরে।



চিত্র-3

উপস্থাপনা :

1. চিত্র 3-এর মোট ‘ + ’ চিহ্ন কতগুলি গুনে দেখো। দেখা গেল 11টি ‘ + ’ চিহ্ন আছে।

2. চিত্র 3-এ মোট 12টি বর্গক্ষেত্র আছে।

3. তিনটি সবুজ ‘ + ’ চিহ্ন নির্দেশ করে ভগ্নাংশ $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$.

4. 8 টি নীল ‘ + ’ চিহ্ন নির্দেশ করে ভগ্নাংশ $\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$.

5. 11টি ‘ + ’ চিহ্ন নির্দেশ করে, $\frac{11}{12}$.

   অতএব, $\frac{1}{4} + \frac{2}{3} = \frac{11}{12}$.

পর্যবেক্ষণ :

1. সবুজ ‘ + ’ চিহ্ন প্রকাশ করে যে ভগ্নাংশ সেটি হল $= \frac{?}{12} = \frac{?}{4}$

2. নীল ‘ + ’ চিহ্ন প্রকাশ করে যে ভগ্নাংশ সেটি হল $= \frac{?}{12} = \frac{?}{3}$.

3. মোট ‘ + ’ চিহ্ন সংখ্যা প্রকাশ করে যে ভগ্নাংশ সেটি হল $= \frac{?}{12}$.

   অতএব, $\frac{1}{4} + \frac{2}{3} =$ ______ .

প্রয়োগ :

পৃথক হরবিশিষ্ট কয়েকটি ভগ্নাংশের সমষ্টি নির্ণয়ের ধারণা শিক্ষার্থী এই প্রকল্পটির মাধ্যমে ভালোভাবে করতে পারবে।

কাজ - 37

উদ্দেশ্য : **একই হরবিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশের বড় ভগ্নাংশটি থেকে ছোটো ভগ্নাংশটি বিয়োগ।**

[ধরা যাক, $\frac{4}{7} - \frac{2}{7}$]

শিখন সামর্থ্য : **শিক্ষার্থী একই হরবিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশের বিয়োগফল নির্ণয় করতে সক্ষম হবে।**

প্রয়োজনীয় উপকরণ : **বর্গাকার সাদা কাগজ, বিভিন্ন রং-এর স্কেচ পেন।**

নির্মাণ পদ্ধতি :

1. প্রথমে একটি বর্গাকার সাদা কাগজকে সাতটি সমান ভাগে ভাগ করার জন্য যেকোনো দিক বরাবর ছয় ভাঁজ করা হল।
2. পুনরায় ঐ বর্গাকার কাগজটিকে অপর দিক বরাবর সাতটি সমান ভাগে ভাগ করার জন্য ছয় ভাঁজ করা হল। দেখা গেল একটি 7×7 ছক কাগজ তৈরি হল যেখানে 49 টি বর্গাকার ছক আছে। (চিত্র -1)
3. সবুজ স্কেচ পেনের সাহায্যে যেকোনো চারটি সারির (row) প্রতিটি বর্গাকার ঘরে '+' চিহ্ন দাও। (চিত্র -2)

চিত্র-1.

+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+

চিত্র-2.

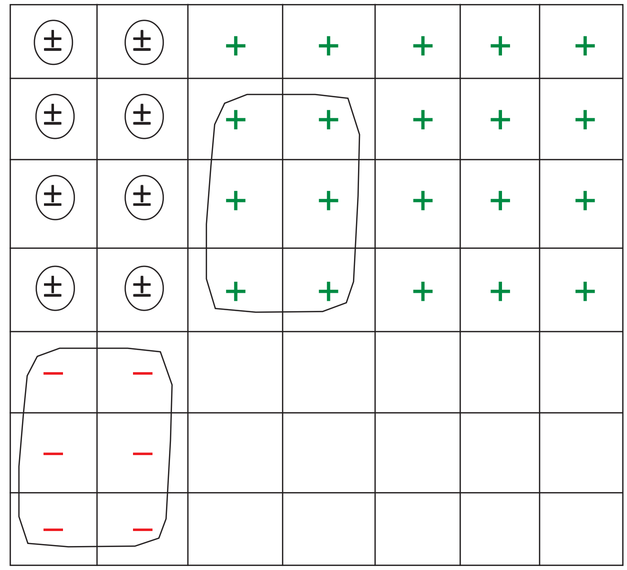
4. লাল স্কেচ পেনের সাহায্যে যেকোনো দুটি স্তম্ভের (Column) প্রতিটি বর্গাকার ঘরে '–' চিহ্ন দাও। (চিত্র - 3)

±	±	+	+	+	+	+
±	±	+	+	+	+	+
±	±	+	+	+	+	+
±	±	+	+	+	+	+
–	–					
–	–					
–	–					

চিত্র-3

উপস্থাপনা :

1. চিত্র 3-এর '+' চিহ্নগুলি গণনা করো। এখানে 28টি '+' চিহ্ন আছে।
2. '+' চিহ্ন দ্বারা উপস্থাপিত ভগ্নাংশ $= \frac{28}{49} = \frac{4}{7}$.
3. চিত্র 3-এর '–' চিহ্নগুলি গণনা করো। এখানে 14টি '–' চিহ্ন আছে।
4. '–' চিহ্ন দ্বারা উপস্থাপিত ভগ্নাংশ $= \frac{14}{49} = \frac{2}{7}$.
5. একটি '+' চিহ্নের সাথে একটি '–' চিহ্ন গোল করো। (চিত্র - 4 অনুযায়ী)।



চিত্র-4

6. চিত্র 4-এ গোল করা নেই এমন চিহ্নগুলি গণনা করো। এখানে মোট 14টি আছে।

7. গোল করা নেই এমন চিহ্ন দ্বারা উপস্থাপিত ভগ্নাংশ $= \frac{14}{49} = \frac{2}{7}$.

   সুতরাং, $\frac{4}{7} - \frac{2}{7} = \frac{2}{7}$.

পর্যবেক্ষণ :

1. সবুজ '+' চিহ্ন দ্বারা উপস্থাপিত ভগ্নাংশ $= \frac{\quad}{49} = \frac{\quad}{7}$.
2. লাল '–' চিহ্ন দ্বারা উপস্থাপিত ভগ্নাংশ $= \frac{\quad}{49} = \frac{\quad}{7}$.
3. গোল না করা চিহ্নগুলি দ্বারা উপস্থাপিত ভগ্নাংশ $= \frac{\quad}{49} = \frac{\quad}{7}$.

   সুতরাং, $\frac{4}{7} - \frac{2}{7} = \underline{\quad\quad}$.

প্রয়োগ :

একই হরবিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশের বিয়োগ বর্ণনা করার ক্ষেত্রে এই ধরনের কার্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

কাজ - 38

উদ্দেশ্য : পৃথক হরবিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশের বড় ভগ্নাংশটি থেকে ছোটো ভগ্নাংশটি বিয়োগ।
[ধরা যাক, $\frac{5}{7} - \frac{2}{3}$]

শিখন সামর্থ্য : পৃথক হরবিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশের বিয়োগফল বের করতে শিক্ষার্থী সমর্থ হবে।

উপকরণ : আয়তাকার সাদা কাগজ, বিভিন্ন রং-এর স্কেচ পেন।

নির্মাণ পদ্ধতি :

1. প্রথমে একটি আয়তাকার সাদা কাগজকে সাতটি সমান ভাগে ভাগ করার জন্য দৈর্ঘ্য বরাবর ছয়টি ভাঁজ করা হল।
2. পুনরায় ঐ আয়তাকার কাগজটিকে প্রস্থ বরাবর তিনটি সমান ভাগে ভাগ করার জন্য দুটি ভাঁজ করা হল ফলে একটি 7×3 ছক কাগজ তৈরি হল যেখানে 21টি বর্গাকার ছক আছে। (চিত্র - 1)

চিত্র -1.

3. নীল স্কেচ পেনের সাহায্যে যেকোনো 5টি স্তম্ভের প্রতিটি বর্গাকার ঘরে ' + ' চিহ্ন দাও। (চিত্র - 2)

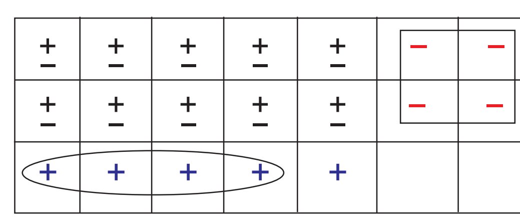
+	+	+	+	+		
+	+	+	+	+		
+	+	+	+	+		

চিত্র -2.

4. যেকোনো দুটি সারির প্রতিটি বর্গাকার ঘরে লাল স্কেচ পেনের সাহায্যে '–' চিহ্ন দাও। (চিহ্ন - 3)

±	±	±	±	±	–	–
±	±	±	±	±	–	–
+	+	+	+	+		

চিত্র -3



চিত্র - 4

উপস্থাপনা :

1. চিত্র-3-এর ' + ' চিহ্নগুলি গণনা করো। এখানে 15টি ' + ' চিহ্ন আছে।
2. ' + ' চিহ্ন দ্বারা উপস্থাপিত ভগ্নাংশ $= \frac{15}{21} = \frac{5}{7}$
3. চিত্র 3-এর '–' চিহ্নগুলি গণনা করো। এখানে 14টি '–' চিহ্ন আছে।
4. '–' চিহ্ন দ্বারা উপস্থাপিত ভগ্নাংশ $= \frac{14}{21} = \frac{2}{3}$.

5. চিত্র 4 অনুযায়ী একটি ‘ + ’ চিহ্নের সাথে একটি ‘–’ চিহ্ন গোল করো।

6. চিত্র-4-এ গোল করা নেই এমন চিহ্নগুলি গণনা করো। এখানে এরূপ কেবলমাত্র 1টি চিহ্ন আছে।

7. গোল করা নেই এমন চিহ্ন দ্বারা উপস্থাপিত ভগ্নাংশ $= \frac{1}{21}$.

   সুতরাং, $\frac{5}{7} - \frac{2}{3} = \frac{1}{21}$.

পর্যবেক্ষণ :

1. নীল ‘ + ’ চিহ্ন দ্বারা উপস্থাপিত ভগ্নাংশ = __________ = __________ .

2. লাল ‘–’ চিহ্ন দ্বারা উপস্থাপিত ভগ্নাংশ = __________ = __________ .

3. গোল না করা চিহ্নগুলি দ্বারা উপস্থাপিত ভগ্নাংশ = __________ .

   সুতরাং, $\frac{5}{7} - \frac{2}{3} =$ __________ .

প্রয়োগ :

পৃথক হর বিশিষ্ট দুটি ভগ্নাংশের বিয়োগ বর্ণনা করার ক্ষেত্রে এই ধরনের কার্যকলাপ ব্যবহার করা যেতে পারে।

কাজ - 39

উদ্দেশ্য : নিয়ন্ত্রিত সংখ্যার (Directed Number) ধারণা করতে পারা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী নিয়ন্ত্রিত সংখ্যা সম্বন্ধে অবহিত হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কাগজ, কাঁচি, লুডোর ছক্কা, স্কেচ পেন, স্কেল, রঙ।

বিশেষ দ্রষ্টব্য : দুজন শিক্ষার্থী একত্রে খেলাটি খেলবে।

নির্দেশ : দুজন শিক্ষার্থী একত্রে খেলবে। যে হারবে তার থেকে ছক্কাটি অন্যজন নিয়ে নেবে।

উপস্থাপনা :

1. স্কেলের আকৃতির একটি কাগজের টুকরো কেটে নিয়ে মাঝখানে O লেখো।
2. O-এর বাঁদিকে সমান অন্তরালে (Gap) -1 থেকে -10 সংখ্যাগুলি এবং O-এর ডানদিকে সমান অন্তরালে $+1$ থেকে $+10$ লেখো।
3. লুডোর দুটি ছক্কা নিয়ে একটিকে লাল এবং অন্যদিকে সবুজ রঙ করো।
4. খেলা শুরু করো।

আরও কিছু নির্দেশ :

1. যখন লাল ছক্কাটি ছোড়া হবে, যে সংখ্যাটি পাওয়া যাবে সেটিকে ডানদিক বরাবর গুনতে হবে, আর যখন সবুজ ছক্কাটি ছোড়া হবে তখন যে সংখ্যা পাওয়া যাবে সেটিকে বামদিক বরাবর গুনতে হবে।
2. ছক্কা দুটি ছোড়ার পর প্রথম ছক্কার উপরের সংখ্যাটি দেখে 'O'-এর ডানদিকে ততগুলো ঘর গুনতে হবে। তারপর দ্বিতীয় ছক্কার ওপরের সংখ্যাটি দেখে প্রথমে যে পর্যন্ত গোনা হয়েছিল সেখান থেকে পরের সংখ্যাটি গুনতে হবে। ছক্কার রং অনুযায়ী বামদিক অথবা ডানদিকে গোনার কাজটা শুরু হবে।

পর্যবেক্ষণ : [তালিকাটি সম্পূর্ণ করো :]

ক্রমিক সংখ্যা	লাল ছক্কা থেকে পাওয়া গেল	সবুজ ছক্কা থেকে পাওয়া গেল	অঙ্কের ভাষায় প্রকাশ করলে হয়	ফলাফল
1.	5	3		
2.	4	6		
3.	2	1		
4.	3	4		

প্রয়োগ : নিয়ন্ত্রিত সংখ্যা সম্পর্কে ধারণা করার ক্ষেত্রে এই খেলাটি বেশ উপযোগী।

কাজ - 40

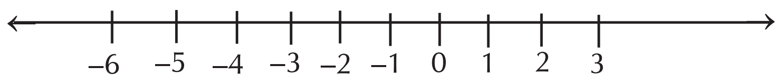
উদ্দেশ্য : সংখ্যারেখার সাহায্যে নিয়ন্ত্রিত সংখ্যার গুণ সম্বন্ধে ধারণা তৈরি করা। [ধরা যাক (-4) × (+ 3)]

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী নিয়ন্ত্রিত সংখ্যার গুণ করতে পারবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কাগজ, স্কেল, পেন্সিল, কাঁচি, কাঠি

উপস্থাপনা :

1. স্কেলের সাহায্যে একটি কাগজের উপর একটি সংখ্যারেখা আঁকো।



2. সংখ্যারেখার ওপর কাঠিটিকে বসাও। ‘O’ থেকে শুরু করে (–4) অব্দি দৈর্ঘ্য কাঠিটির উপর এঁকে কেটে নাও।

3. টুকরোটি নিয়ে সেটির তিনগুণ দৈর্ঘ্যের আর একটি কাঠি কেটে নাও। সংখ্যারেখার উপর বসিয়ে ‘O’ থেকে বাঁদিকে বড় টুকরোটির সমান দৈর্ঘ্য কেটে নাও।

পর্যবেক্ষণ : [তালিকাটি পূরণ করো]

ক্রমিক সংখ্যা	কাঠিটির প্রাথমিক অবস্থান	যত সংখ্যক বার কাঠিটি ব্যবহৃত হচ্ছে	কাঠিটির অন্তিম অবস্থান	অঙ্কের ভাষায় প্রকাশ	ফলাফল
1.	‘– 2’ অব্দি কাটা হল	4 বার	– 8	(–2) × 4	–8
2.	‘–2’ অব্দি কাটা হল	2 বার	–	–	–
3.	‘–6’ অব্দি কাটা হল	1 বার	–	–	–

প্রয়োগ : নিয়ন্ত্রিত সংখ্যার গুণের ধারণা এই কাজটির মাধ্যমে স্পষ্ট হবে।

কাজ - 45

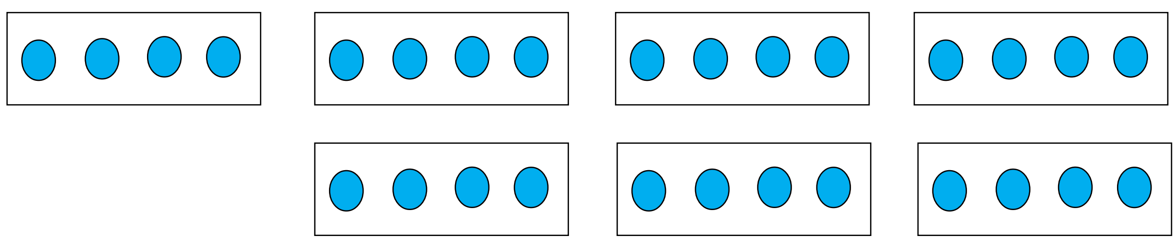
উদ্দেশ্য : **একটি ভগ্নাংশকে কোনো সংখ্যা দ্বারা গুণ করতে শেখা। [যেমন, $\frac{3}{4} \times 7$]**

শিখন সামর্থ্য : **শিক্ষার্থী কোনো ভগ্নাংশকে একটি সংখ্যা দ্বারা গুণ শেখায় সমর্থ হবে।**

উপকরণ : **বোতাম (৫০টি).**

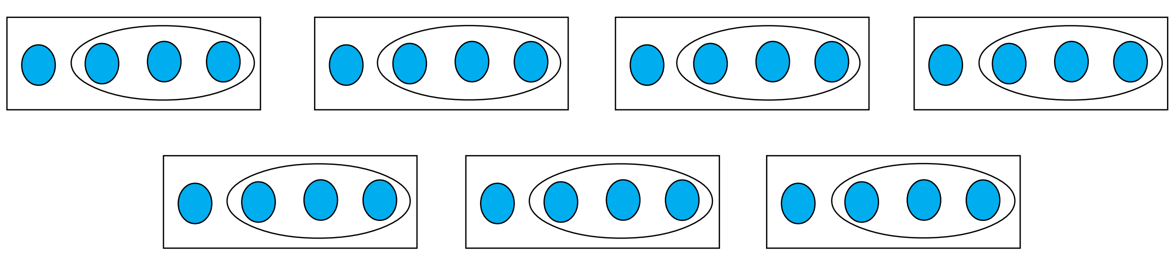
গঠন পদ্ধতি :

1. সাতটি বাক্স নিয়ে তার প্রত্যেকটিতে 4 টি করে বোতাম রাখো। (চিত্র. 1).



চিত্র. 1

2. প্রতিটি বাক্স থেকে তিনটি করে বোতাম তুলে নাও। (চিত্র 2).



চিত্র. 2

উপস্থাপনা :

1. প্রতিটি বাক্স থেকে 3 টি বল তুলে নেওয়া হল। একে ভগ্নাংশের আকারে বলা যায় $\frac{3}{4}$.

2. এখানে 7 টি বাক্স আছে। অতএব $\frac{3}{4}$ কে নেওয়া হবে 7 বার অর্থাৎ $\frac{3}{4}$ কে 7 বার যোগ করা অথবা $\frac{3}{4} \times 7$.

3. 7 টি বাক্স থেকে মোট বল তোলা হল = 21 টি

   প্রতিটি অবশিষ্ট বলকে ভগ্নাংশের আকারে বলা যায় $\frac{1}{4}$.

$\therefore$ 21 টি বলের দ্বারা তৈরি ভগ্নাংশ $= \underbrace{\frac{1}{4} + \frac{1}{4} \quad + \ldots\ldots + \frac{1}{4}}_{21 \text{ বার}}$.

$\therefore \quad \frac{3}{4} \times 7 = \frac{21}{4}$.

পর্যবেক্ষণ :

একটি বাক্সে বলের সংখ্যা = ________.

1 বলের ভগ্নাংশে রূপ = ________ .

বাক্সের মধ্যে থাকা 3 টি বলের ভগ্নাংশে রূপ = ________ .

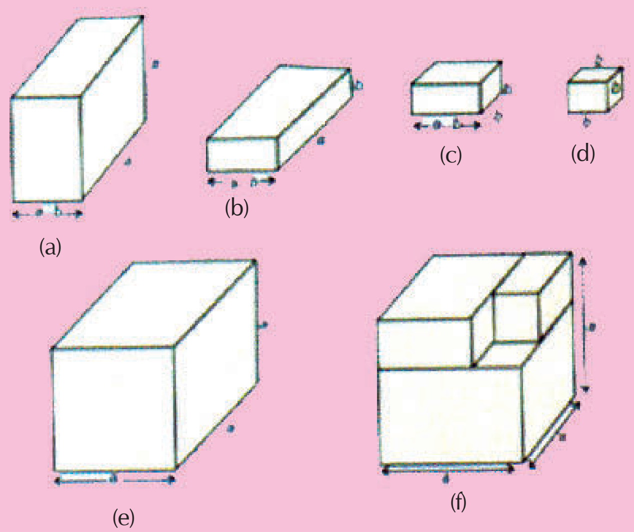
7 টি বাক্স থেকে তোলা মোট বল = $\frac{3}{4} \times$ ________ .

মোট যত সংখ্যক বল তোলা হয়েছে তার দ্বারা গঠিত ভগ্নাংশ = ________ .

$\therefore \frac{3}{4} \times$ ________ = $\frac{__}{4}$.

প্রয়োগ :

এই কাজ কোনো ভগ্নাংশকে একটি সংখ্যা দ্বারা গুণ শেখার ক্ষেত্রে উপযোগী।



কোন কাজটি প্রদর্শিত চিত্রের মাধ্যমে শেখা সম্ভব ?

কাজ - 46

উদ্দেশ্য : রঙীন একক বর্গক্ষেত্র ব্যবহার করে পূর্ণসংখ্যার ভাগ নির্ণয় করতে সমর্থ হবে।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী ভাগ-এর ব্যাখ্যাকরণে দুটি পূর্ণসংখ্যা একই অথবা বিপরীত চিহ্ন নিয়ে এবং ভাগের নিয়মরীতি উপলব্ধিকরণে সমর্থ হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, সাদা কাগজ, লাল ও নীল রঙের ছক কাগজ, রঙিন পেন/ পেনসিল (সবুজ এবং নীল), আঠা, রুলার ও কাঁচি।

গঠন পদ্ধতি :

1. নির্দিষ্ট মাপের কার্ডবোর্ড নিয়ে তার উপর সাদা কাগজ আটকে দাও।
2. নির্দিষ্ট সংখ্যক একক বর্গক্ষেত্র বিশিষ্ট সবুজ রঙের ছক কাগজ কেটে নিতে হবে। মনে করি, প্রত্যেকটি বর্গক্ষেত্র পূর্ণসংখ্যা '+ 1' কে চিহ্নিত করে। (চিত্র - 1).

চিত্র-1

3. নির্দিষ্ট সংখ্যক একক বর্গক্ষেত্র বিশিষ্ট নীল রঙের ছক কাগজ কেটে নিতে হবে। মনে করি, প্রত্যেকটি বর্গক্ষেত্র পূর্ণসংখ্যা '– 1' কে চিহ্নিত করে। (চিত্র - 2).

চিত্র-2

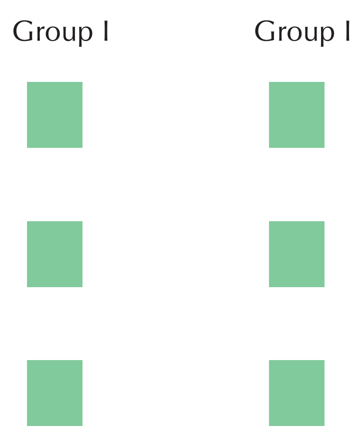
4. একটি করে সবুজ ও নীল রঙের একক বর্গক্ষেত্র একত্রে বিপরীত অংশে এমনভাবে আটকে দিতে হবে যাতে একটি অংশের বর্গক্ষেত্র সবুজ এবং অপর অংশের বর্গক্ষেত্র নীল হয়।

I. ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা ভাগ হবে ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা দ্বারা, $6 \div 2$

1. 6 টি একক দৈর্ঘ্যের সবুজ বর্গক্ষেত্র নিয়ে একটি সারিতে রাখতে হবে। (চিত্র 3)

চিত্র. *3*

2. সবুজ বর্গক্ষেত্রগুলিকে দুটি শ্রেণিতে ভাগ করতে হবে এক একটি করে নিয়ে যেমনভাবে চিত্র 4-এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র. *4*

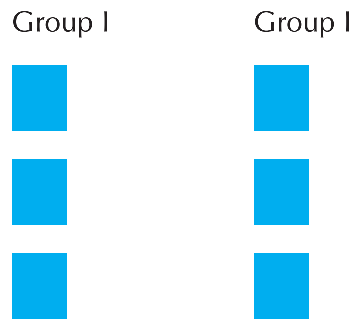
3. প্রত্যেকটি শ্রেণিতে 3 টি সবুজ বর্গক্ষেত্র বর্তমান সুতরাং, $6 \div 2 = 3$

II. (–6) ÷ 2 (ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা ভাগ হবে ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা দ্বারা)

4. 6 টি একক দৈর্ঘ্যের লাল বর্গক্ষেত্র নিয়ে একটি সারিতে রাখতে হবে। (চিত্র - 5)

চিত্র-5

5. নীল বর্গক্ষেত্রগুলিকে দুটি শ্রেণিতে ভাগ করতে হবে এক একটি করে নিয়ে যেমনভাবে চিত্র - 6 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র - 6

6. প্রত্যেক শ্রেণিতে 3 টি নীল বর্গক্ষেত্র বর্তমান। সুতরাং, (–6) ÷ 2 = – 3.

III. 6 ÷ (–2) (ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা ভাগ হবে ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা দ্বারা)

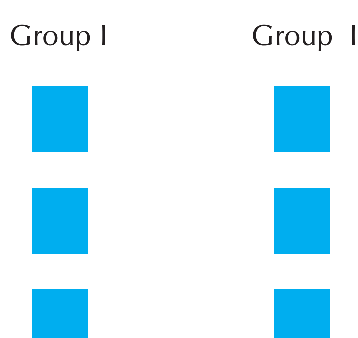
7. 6 টি একক দৈর্ঘ্যের সবুজ বর্গক্ষেত্র নিয়ে একটি সারিতে রাখতে হবে। (চিত্র-7)

চিত্র-7

8. যেহেতু ঋণাত্মক সংখ্যা দ্বারা আমরা ভাগ করবো সেহেতু পরিবর্তন করে নেবো 7 নং চিত্রের প্রত্যেকটি বর্গক্ষেত্রকে একবার (চিত্র-8).

চিত্র-8

9. এখন উপরের নীল বর্গক্ষেত্রগুলিকে দুটি শ্রেণিতে ভাগ করতে হবে এক একটি করে নিয়ে যেমনভাবে চিত্র-9 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র-9

10. প্রত্যেক শ্রেণিতে 3 টি নীল রঙের একক বর্গক্ষেত্র বর্তমান। সুতরাং, $6 \div (-2) = -3$.

IV. **$(-6) \div (-2)$ (ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা ভাগ হবে ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা দ্বারা)**

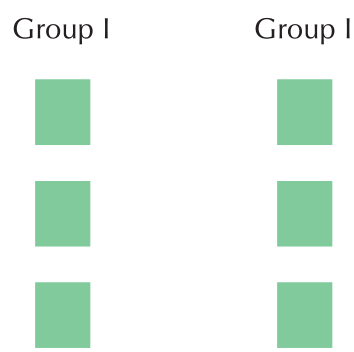
11. 6 টি একক দৈর্ঘ্যের নীল বর্গক্ষেত্র নিয়ে একটি সারিতে রাখতে হবে। (চিত্র - 10)

চিত্র - *10*

12. যেহেতু ঋণাত্মক সংখ্যা দ্বারা আমরা ভাগ করবো সেহেতু পরিবর্তন করে নেবো প্রত্যেকটি বর্গক্ষেত্রকে একবার। (চিত্র - 11)

চিত্র - *11*

13. এখন, চিত্র -11 নং এর সবুজ বর্গক্ষেত্রগুলিকে দুটি শ্রেণিতে ভাগ করতে হবে এক একটি করে নিয়ে যেমনভাবে চিত্র-12 তে দেখানো হয়েছে।



চিত্র-*12*

14. প্রত্যেক শ্রেণিতে 3টি সবুজ রঙের বর্গক্ষেত্র বর্তমান। সুতরাং, $(-6) \div (-2) = 3$.

এই কাজটি ব্যবহৃত হতে পারে অন্যান্য ভাগফল নির্ণয়ে যেমন :

$6 \div 3$, $-6 \div 3$, $6 \div (-3)$, $(-4) \div (-2)$, $-8 \div (-4)$ etc.

পর্যবেক্ষণ

শূন্যস্থান পূরণ কর :

$6 \div 2 = 3$.

$-6 \div 2 = -3$.

$6 \div (-2) = -3$.

$-6 \div (-2) =$ ______ .

$8 \div 4 =$ ______ .

$-8 \div 4 =$ ________ .

$8 \div (-4) =$ ________ .

$-15 \div (-3) =$ ________ .

$20 \div (-4) =$ ________ .

$16 \div (-2) =$ ________ .

$-14 \div 2 =$ ________ .

$-18 \div (-9) =$ ________ .

$10 \div (-5) =$ ________ .

প্রয়োগ :

এই কাজটি ব্যবহৃত হয় ভাগ-এর ব্যাখ্যাকরণে দুটি পূর্ণসংখ্যা একই অথবা বিপরীত চিহ্ন নিয়ে এবং ভাগের নিয়মরীতি উপলব্ধিকরণে।

কাজ - 47

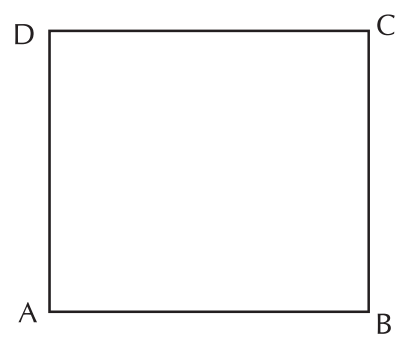
উদ্দেশ্য : দুটি ভগ্নাংশকে গুণ করতে শেখা। (যেমন, $\frac{3}{4}$ এবং $\frac{5}{6}$)

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী দুটি প্রকৃত ভগ্নাংশের গুণফল করতে সমর্থ হবে।

উপকরণ : কার্ডবোর্ড, সাদা চার্ট পেপার, স্কেল, পেনসিল, রবার, আঠা, রঙিন স্কেচ পেন (ধরি, সবুজ এবং লাল)।

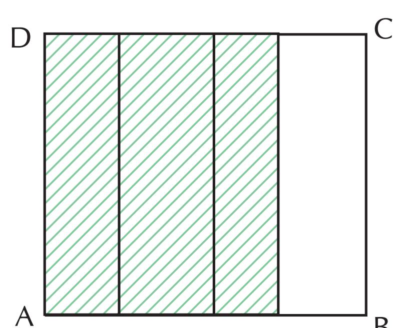
গঠন পদ্ধতি :

1. সুবিধাজনক পরিমাপের একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং তার উপর সাদা কাগজ আটকে দাও।
2. উপযুক্ত মাপের একটি আয়তক্ষেত্র ABCD (ধরি, 8cm × 3cm) ঐ কার্ডবোর্ডের উপর এঁকে নাও। চিত্র -1



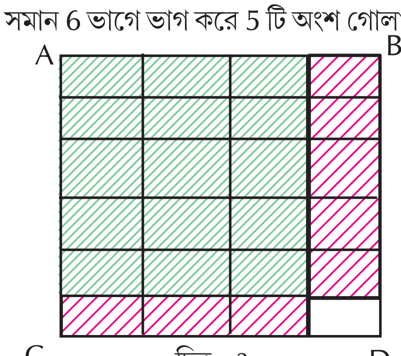
চিত্র - 1

3. ABCD আয়তক্ষেত্রটিকে চারটি সমানভাগে ভাগ করে নাও (দৈর্ঘ্য বরাবর) এবং তিনটি অংশ সবুজ স্কেচপেন দিয়ে রঙ করে নাও। (চিত্র- 2)



চিত্র - 2

4. ABCD আয়তক্ষেত্রটিকে প্রস্থ বরাবর সমান 6 ভাগে ভাগ করে 5 টি অংশ গোলাপি রঙ করে নাও। (চিত্র - 3)



চিত্র - 3

উপস্থাপনা :

1. 2 নং চিত্রে সবুজ রঙ দ্বারা চিহ্নিত অংশ $= \frac{3}{4}$.

2. 3 নং চিত্রে গোলাপি রঙ দ্বারা চিহ্নিত অংশ $= \frac{5}{6}$.

3. 3 নং চিত্রে সবুজ এবং গোলাপি রঙ দ্বারা চিহ্নিত ভগ্নাংশ $= \frac{15}{24}$.

   যা $\frac{5}{6}$ এর $\frac{3}{4}$ অথবা $\frac{5}{6} \times \frac{3}{4}$.

   $\therefore \frac{5}{6} \times \frac{3}{4} = \frac{5}{24}$.

   এই কাজটি অন্য ভগ্নাংশ জোড়া নিয়ে পুনরায় করো।

পর্যবেক্ষণ :

1. 2 নং চিত্রে দৈর্ঘ্য বরাবর সমান অংশ আছে = ______________ টি .

   2 নং চিত্রে যতগুলি খণ্ড সবুজ রঙ করা আছে তা হল = ______________ .

   সুতরাং, 2 নং চিত্রে সবুজ রঙ করা অঞ্চল যে ভগ্নাংশকে নির্দেশ করবে তা হল = ______________ .

   3 নং চিত্রে প্রস্থ বরাবর সমান খণ্ড আছে = ______________ .

   3 নং চিত্রে যতগুলি খণ্ড গোলাপি রঙ করা আছে তা হল = ______________ .

   3 নং চিত্রে প্রস্থ বরাবর গোলাপি রঙ দ্বারা চিহ্নিত ভগ্নাংশ = ______________ .

   3 নং চিত্রে সমান খণ্ডগুলির মোট সংখ্যা (দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ বরাবর) = ______________ .

   3 নং চিত্রে সবুজ এবং গোলাপি দুটি রঙ একই সাথে যেসব খণ্ডগুলিতে রঙ করা আছে তার মোট সংখ্যা = ______________ .

   3 নং চিত্রে দুটি রঙ দ্বারা চিহ্নিত অঞ্চলের ভগ্নাংশের আকার = ______________ .

   অতএব $\frac{5}{6} \times \frac{3}{4} =$ ☐

2. ধরি, ABCD আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল একক বর্গক্ষেত্র নির্দেশ করে।

   (i) সবুজ রঙ দ্বারা চিহ্নিত অঞ্চল ABCD আয়তক্ষেত্রের ☐ অংশ।

   (ii) গোলাপি রঙ দ্বারা চিহ্নিত অঞ্চল ABCD আয়তক্ষেত্রের ☐ অংশ।

   (iii) চিত্র 3-এর আয়তক্ষেত্রটি ☐ সংখ্যক সমান ভাগে ভাগ করা হয়েছে এবং প্রতিটি অংশ নির্দেশ করে ☐ ।

   (iv) দুটি রঙ (গোলাপি এবং সবুজ) দ্বারা চিহ্নিত অঞ্চল ABCD আয়তক্ষেত্রের ☐ অংশ।

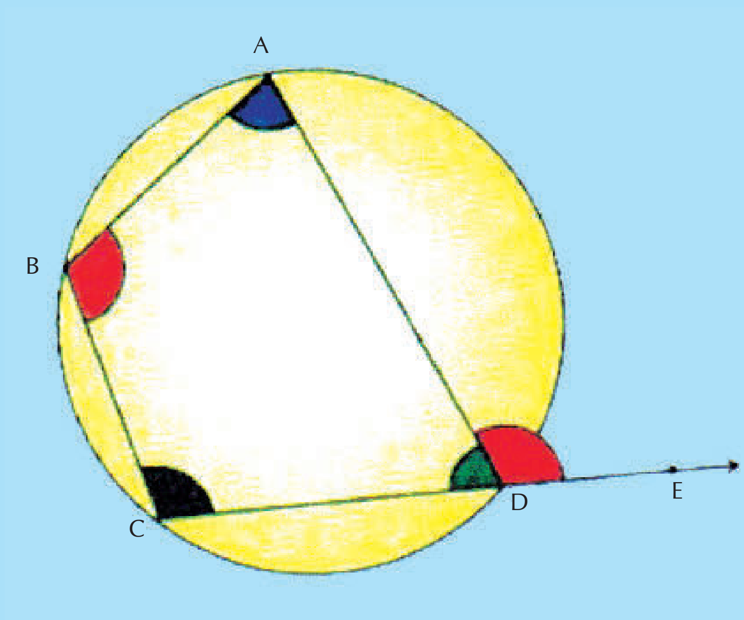
দুটি রঙ দ্বারা চিহ্নিত আয়তাকার অঞ্চলের দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ ABCD আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্যের $\frac{3}{4}$ অংশ এবং প্রস্থের $\frac{5}{6}$ অংশ নির্দেশ করবে।

অতএব $\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} =$ ______.

অর্থাৎ, দুটি ভগ্নাংশের গুণফল $= \frac{\text{ভগ্নাংশ দুটির লবের গুণফল}}{\text{ভগ্নাংশ দুটির হরের গুণফল}}$

প্রয়োগ :

এই কাজ দুটি প্রকৃত ভগ্নাংশের গুণফল শেখার ক্ষেত্রে উপযোগী।



কোন কাজটি প্রদর্শিত চিত্রের মাধ্যমে শেখা যায়?

কাজ - 48

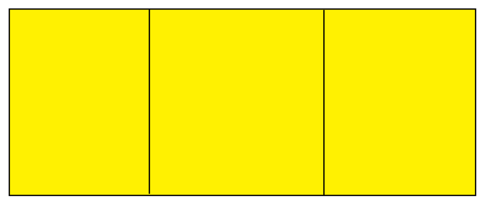
উদ্দেশ্য : একটি ভগ্নাংশকে অপর ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ করা [যেমন, $\frac{2}{3} \div \frac{1}{6}$]।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী দুটি ভগ্নাংশের ভাগ বুঝতে সমর্থ হবে।

উপকরণ : সাদা কাগজের টুকরো, রঙিন পেন/ পেনসিল, রবার ইত্যাদি।

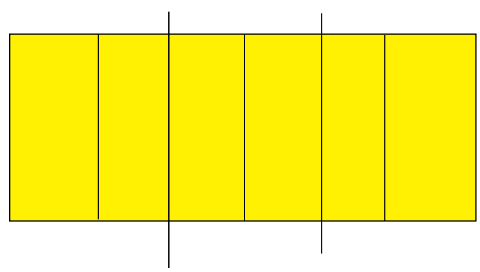
গঠনের পদ্ধতি :

1. একটি কাগজে আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করে তাকে সমান তিনটি ভাগে ভাগ করো। (চিত্র - 1).



চিত্র *1*

2. পুনরায় ছোটো আয়তক্ষেত্রগুলি প্রতিটিকে সমান দুভাগে ভাগ করো। ফলে 6 টি সমান মাপের আয়তক্ষেত্র পাওয়া যাবে। (চিত্র 2).

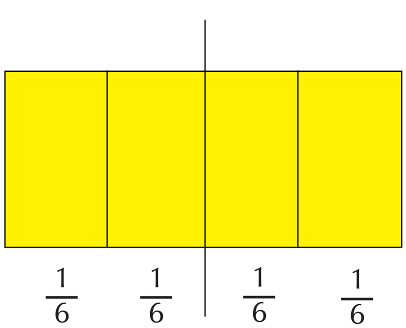


চিত্র *2*

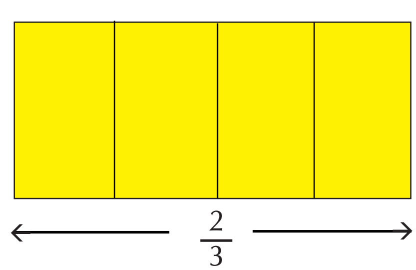
উপস্থাপনা :

1. আয়তক্ষেত্রের প্রতিটি অংশ (চিত্র1) $\frac{1}{3}$ অংশের সমান।

$\therefore \frac{2}{3}$ অংশ বলতে বোঝায় দুটি সমান অংশ (চিত্র 3).



চিত্র *3*



চিত্র *4*

2. 2 নং চিত্রের প্রতিটি টুকরো $\frac{1}{6}$ অংশ।
3. চিত্র নং 2 এর দুটি সমান অংশ নিলে পাওয়া যাবে চিত্র নং 3। $\frac{2}{3} \div \frac{1}{6}$ অর্থাৎ $\frac{2}{3}$ এর মধ্যে $\frac{1}{6}$ কত সংখ্যক বার আছে।
4. $\frac{2}{3}$ এর মধ্যে $\frac{1}{6}$ আছে 4 বার

   $\therefore \frac{2}{3} \div \frac{1}{6} = 4$

পর্যবেক্ষণ :

চিত্র 1, ভগ্নাংশের প্রতিটি অংশ = ___________ .

চিত্র 2, ভগ্নাংশের দুটি অংশ = ___________.

চিত্র 2, ভগ্নাংশের প্রতিটি অংশ = ___________.

চিত্র 4, $\frac{1}{6}$ আছে = ___________ বার।

$\therefore$ ______ = ______.

প্রয়োগ :

দুটি ভগ্নাংশের ভাগ বোঝাতে এই কাজ উপযোগী হবে।

কাজ - 49

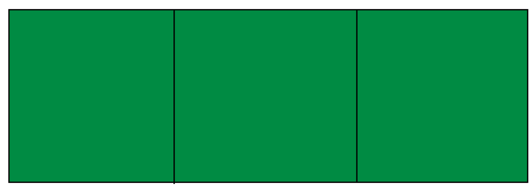
উদ্দেশ্য : ভগ্নাংশ সংখ্যাকে স্বাভাবিক সংখ্যা দ্বারা ভাগ [যেমন, $\frac{1}{3} \div 4$]

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী ভগ্নাংশ সংখ্যাকে স্বাভাবিক সংখ্যা দ্বারা ভাগ-এর ব্যাখ্যাকরণে সমর্থ হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : সাদা কাগজ, রঙিন পেন/ পেনসিল, রবার ইত্যাদি।

গঠন পদ্ধতি :

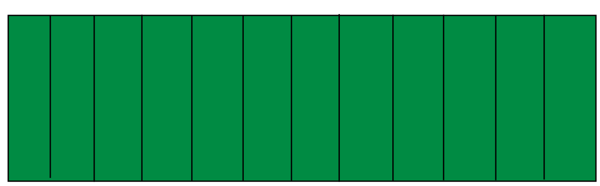
1. কাগজের উপর আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করে তিনটি সমান ভাগে ভাগ করা হল। (চিত্র 1).



$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$

চিত্র *1*

2. আবার ছোট আয়তক্ষেত্রকে সমান 4 টি ভাগে ভাগ করে 12 টি ছোট আয়তক্ষেত্র পাওয়া গেল। (চিত্র 2)



চিত্র *2*

উপস্থাপনা :

1. চিত্র1-এ প্রত্যেকটি খণ্ড ভগ্নাংশ $\frac{1}{3}$ অংশ জ্ঞাত করে।
2. চিত্র 2 পাওয়া যাবে $\frac{1}{3}$ অংশকে 4 দ্বারা ভাগ করে।

   সুতরাং, চিত্র 2 থেকে পাই $\frac{1}{3} \div 4$.
3. প্রত্যেক অংশ চিত্র 2 থেকে পাই ভগ্নাংশ $\frac{1}{12}$.

   এইভাবে, $\frac{1}{3} \div 4 = \frac{1}{12}$.

পর্যবেক্ষণ :

1. চিত্র 1-এর প্রত্যেক অংশ থেকে পাই ভগ্নাংশ = ________ .

2. চিত্র 2-এর প্রত্যেক অংশ থেকে পাই ভগ্নাংশ = ________.

3. চিত্র 2-এর প্রত্যেক অংশ থেকে ভাগ করে পাই ______ দ্বারা ______ .

4. সুতরাং, $\frac{1}{3} \div 4 =$ ______ .

প্রয়োগ :

এই কাজটি ব্যবহৃত হয় ভগ্নাংশ সংখ্যাকে স্বাভাবিক সংখ্যা দ্বারা ভাগ-এর ব্যাখ্যাকরণে।

কাজ - 50

উদ্দেশ্য : একটি স্বাভাবিক সংখ্যাকে কোনো ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ (যেমন $2 \div \frac{1}{4}$)।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী কোনো স্বাভাবিক সংখ্যাকে একটি ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ করতে সমর্থ হবে।

উপকরণ : চার্ট পেপার, স্কেচ পেন, স্কেল, পেনসিল, আঠা, কার্ডবোর্ড।

গঠন পদ্ধতি :

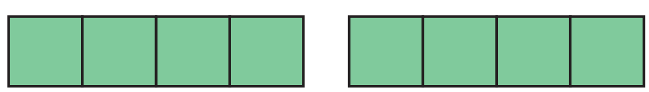
ধরি, $2 \div \frac{1}{4}$ নির্ণয় করতে হবে।

1. একটি উপযুক্ত মাপের কার্ডবোর্ড নিয়ে তার উপর একটি চার্টপেপার আটকে দেওয়া হল।

2. কার্ডবোর্ডটিকে দুটি সমান মাপের আয়তক্ষেত্রাকার টুকরো করে কেটে নেওয়া হল। (চিত্র1).

চিত্র *1*

3. প্রতিটি আয়তক্ষেত্রকে কয়েকটি সমানভাগে ভাগ করে নেওয়া হল। চিত্র 2.



চিত্র *2*

উপস্থাপনা :

1. এখানে দুটি অভিন্ন আকার আয়তক্ষেত্রের প্রতিটি স্বাভাবিক সংখ্যা 1 নির্দেশ করে।

   অতএব, দুটি আয়তক্ষেত্র নির্দেশ করবে স্বাভাবিক সংখ্যা 2।

2. প্রতিটি আয়তক্ষেত্রকে 4 টি সমানভাগে ভাগ করা হয়েছে। সুতরাং, আয়তক্ষেত্রের প্রতিটি অংশ $\frac{1}{4}$ হবে।

3. এখানে সর্বমোট 8 টি $\frac{1}{4}$ অংশ আছে (চিত্র 2)।
   চিত্র 2, 8 টি $\frac{1}{4}$ দ্বারা গঠিত।

   অতএব, $2 \div \frac{1}{4} = 8$ (অথবা, $2 \times \frac{4}{1}$).

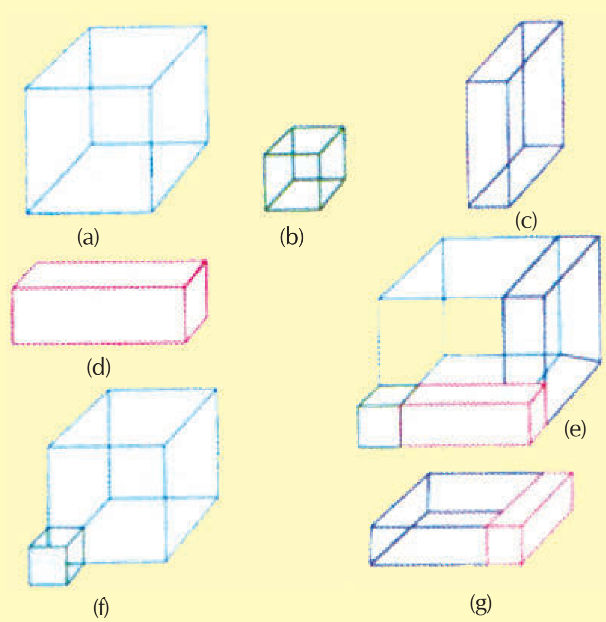
এই কাজটি আলাদা আলাদা স্বাভাবিক সংখ্যা এবং ভগ্নাংশ নিয়ে করা যেতে পারে। যেমন — $3 \div \frac{1}{4}, 4 \div \frac{1}{5}, 6 \div \frac{1}{3}$.

পর্যবেক্ষণ :

1. চিত্র 1-এ প্রতিটি আয়তক্ষেত্র যে সংখ্যাকে নির্দেশ করে তা __________.
2. চিত্র 2-এ দুটি আয়তক্ষেত্র একত্রে যে সংখ্যাকে নির্দেশ করে তা __________.
3. চিত্র 2-এ আয়তক্ষেত্রের প্রতিটি অংশ নির্দেশ করে __________.
4. চিত্র 2-এ যত সংখ্যক $\frac{1}{4}$ আছে তা হল __________.
5. $2 \div \frac{1}{4}$ = __________.

প্রয়োগ :

কোনো স্বাভাবিক সংখ্যাকে একটি ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ করতে শেখার ক্ষেত্রে এই কাজ উপযোগী।



কোন কাজটি প্রদর্শিত চিত্রের মাধ্যমে শেখা যায়?

কাজ - 51

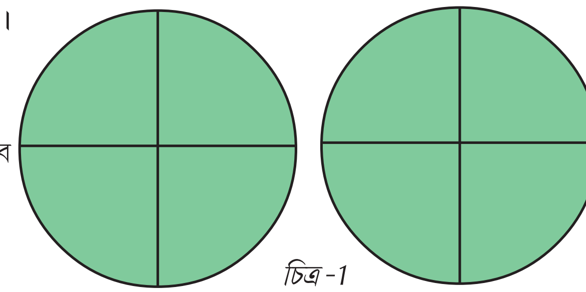
উদ্দেশ্য : মিশ্র ভগ্নাংশকে প্রকৃত ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ। [যেমন, $1\frac{3}{4} \div \frac{1}{4}$]

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী মিশ্র ভগ্নাংশকে প্রকৃত ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগের ব্যাখ্যা করতে এবং সঠিকভাবে ভাগ করতে সক্ষম হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কাগজ, রঙিন পেন, রবার, পেনসিল, কার্ডবোর্ড ও আঠা।

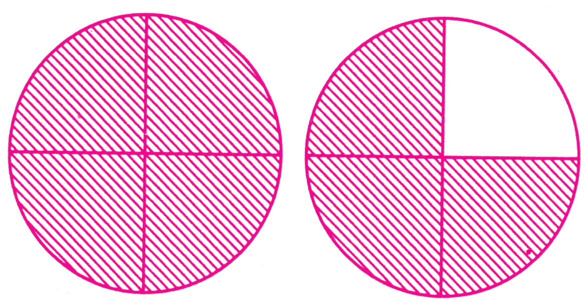
নির্মাণ/গঠন পদ্ধতি :

1. দুটি একই ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্ত কাগজের উপর অংকন করে কেটে নিতে হবে এবং কার্ডবোর্ডের উপর আটকে দিতে হবে।
2. প্রত্যেকটি বৃত্তকে চারটি সমান ভাগে ভাগ করতে হবে। (চিত্র - 1)



চিত্র -1

3. একটি বৃত্তের সম্পূর্ণ অংশকে রেখাঙ্কিত করতে হবে এবং অন্য বৃত্তে তিনটি অংশ রেখাঙ্কিত করতে হবে। (চিত্র - 2)



চিত্র -2

উপস্থাপনা :

1. প্রত্যেকটি অংশ চিত্র -1 এ ভগ্নাংশ $\frac{1}{4}$ বোঝাতে সাহায্য করে।
2. চিত্র -2-এ রেখাঙ্কিত অংশ মিশ্র ভগ্নাংশ $1\frac{3}{4}$ বোঝাতে সাহায্য করে।
3. এখানে, চিত্র- 2 তে মোট সাতটি $\frac{1}{4}$ অংশের রেখাঙ্কিত অংশ আছে।

   সুতরাং, $1\frac{3}{4} \div \frac{1}{4} = 7$

পর্যবেক্ষণ :

চিত্র- 1 এ প্রতিটি ভগ্নাংশ = __________.

চিত্র- 2 তে রেখাঙ্কিত মিশ্র ভগ্নাংশ = __________.

এখানে, ________ গুলি রেখাঙ্কিত অংশ আছে চিত্র - 2 তে।

সুতরাং, ____ ÷ ____ = ____.

প্রয়োগ :

এই কাজটি ব্যবহৃত হয় ব্যাখ্যাকরণে যখন মিশ্র ভগ্নাংশকে প্রকৃত ভগ্নাংশ দ্বারা ভাগ করা হয়।

কাজ - 52

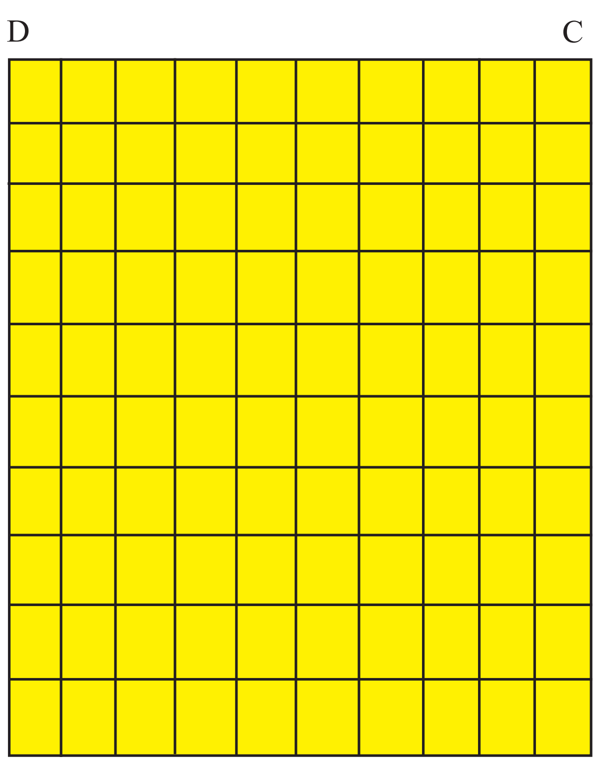
উদ্দেশ্য : একটি ছক কাগজ ব্যবহার করে কোনো দশমিক সংখ্যাকে উপস্থাপন।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী লেখচিত্রের সাহায্যে দশমিক সংখ্যাকে প্রকাশ করতে সমর্থ্য হবে।

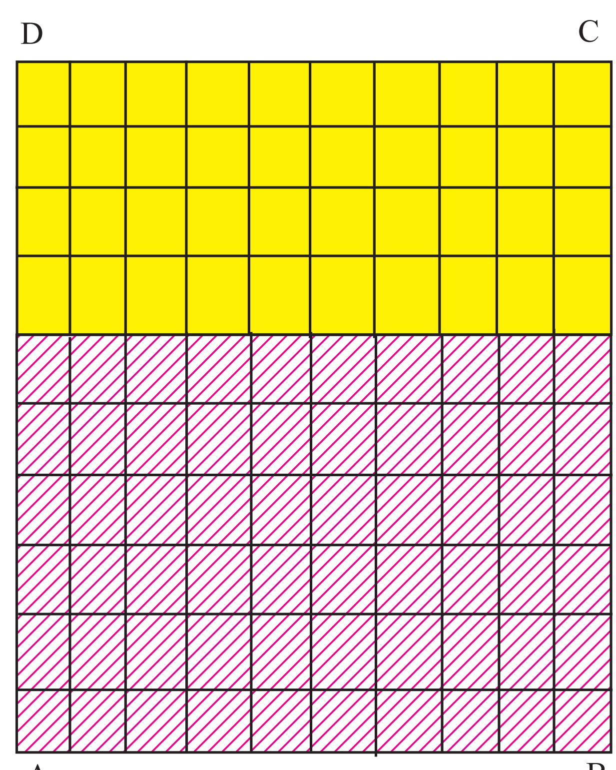
প্রয়োজনীয় উপকরণ : 3 টি কার্ডবোর্ড, 3 টি সাদা চার্ট পেপার, স্কেল, পেনসিল, রবার, আঠা, তিনটি আলাদা রঙের স্কেচপেন (ধরি নীল, সবুজ এবং লাল)

নির্মাণ/গঠন পদ্ধতি :

1. সুবিধামতো মাপের তিনটি কার্ডবোর্ড নাও এবং প্রতিটিতে সাদা কাগজ আটকে দাও।
2. প্রতিটি কাগজের উপর 10×10 মাপে ছক কেটে নাও। কাগজের চারটি কৌণিক বিন্দুতে A, B, C এবং D নাম দাও (চিত্র-1)
3. যেকোনো একটি ছক নিয়ে 10 টি অনুভূমিক ফালির মধ্যে নীচের দিক থেকে 6 টি ফালি লাল রঙ করে দাও। (চিত্র-2)

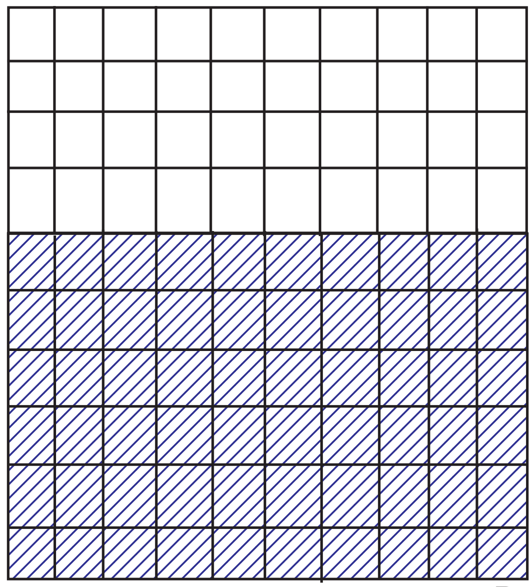


চিত্র-1

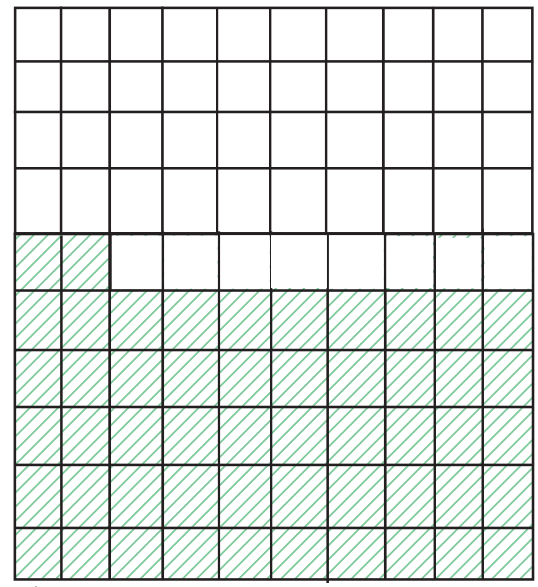


চিত্র-2

4. অন্য একটি ছক নিয়ে 60 টি ছোট বর্গক্ষেত্রকে নীল স্কেচপেন দিয়ে রং করে দাও। (চিত্র 3)
5. তৃতীয় ছকটি নিয়ে 52 টি ছোট বর্গক্ষেত্রকে সবুজ স্কেচপেন দিয়ে রঙ করে দাও। (চিত্র 4)



চিত্র-3



চিত্র-4

উপস্থাপনা :

চিত্র 2 -এ লাল রং করা অঞ্চল $= \frac{6}{10}$ অথবা 0.6

চিত্র 3 -এ নীল রং করা অঞ্চল $= \frac{60}{100}$ অথবা 0.60 বা, 0.6.

চিত্র 4 -এ সবুজ রং করা অঞ্চল $= \frac{52}{100}$ or 0.52.

চিত্র 2 এবং চিত্র 3 -এর রং করা অঞ্চল একই।

$\therefore 0.60 = 0.6.$

পর্যবেক্ষণ :

চিত্র 2-এর ক্ষেত্রে,

অনুভূমিক ফালির সংখ্যা = __________.

লাল রং করা অনুভূমিক ফালির সংখ্যা = __________.

রেখাঙ্কিত অনুভূমিক ফালি যে দশমিক সংখ্যা বোঝায় = __________.

চিত্র 3-এর ক্ষেত্রে,

মোট ক্ষুদ্র বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা = __________.

নীল রং করা বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা = __________.

রেখাঙ্কিত অঞ্চল যে দশমিক সংখ্যা বোঝায় = __________.

চিত্র 4-এর ক্ষেত্রে

মোট ক্ষুদ্র বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা = __________.

সবুজ রং করা বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা = __________.

রেখাঙ্কিত অঞ্চল যে দশমিক সংখ্যা বোঝায় = __________.

চিত্র 2 এবং চিত্র 3-এ __________ অংশ যথাক্রমে লাল এবং নীল দ্বারা চিহ্নিত করা আছে।

$\therefore$ 0.6 = __________.

প্রয়োগ :

এই কাজ কোনো দশমিক সংখ্যাকে লেখচিত্রের সাহায্যে বোঝাতে উপযোগী।

কাজ - 53

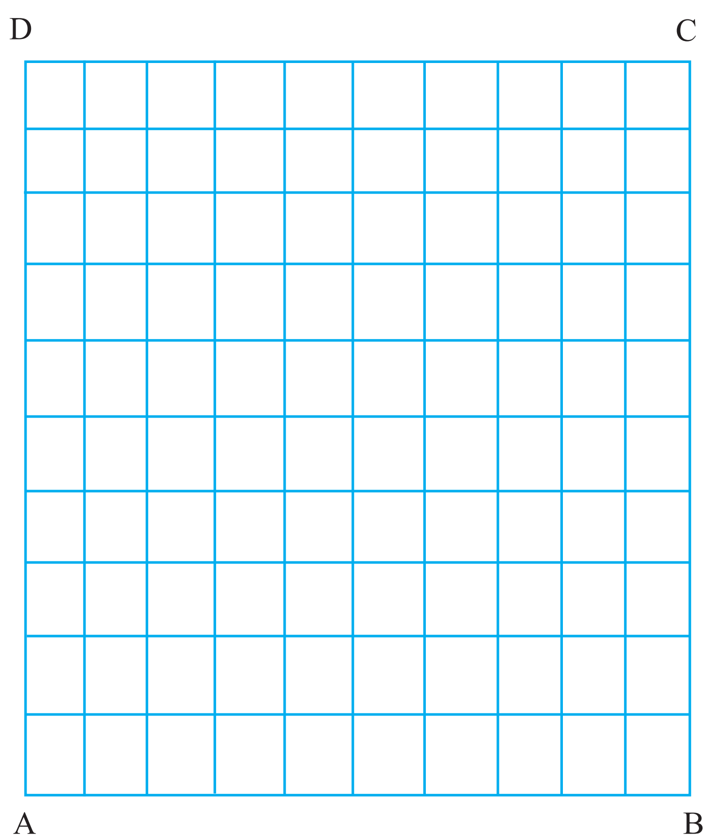
উদ্দেশ্য : **ছকের মাধ্যমে দুটি দশমিক সংখ্যার (যেমন, 0.3 এবং 0.4) গুণফল নির্ণয়।**

শিখন সামর্থ্য : **শিক্ষার্থী দুটি দশমিক সংখ্যার গুণফলের ধারণা হবে।**

প্রয়োজনীয় উপকরণ : **কার্ডবোর্ড, সাদা তালিকা কাগজ, রুলার, পেনসিল, রবার, আঠা ও রঙীন স্কেচ পেন।**

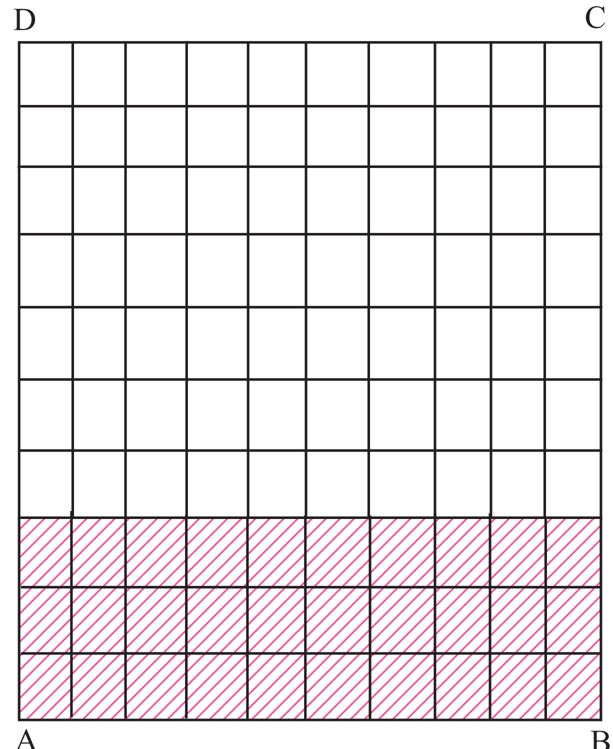
গঠন পদ্ধতি —

1. প্রয়োজনীয় পরিমাপের কার্ডবোর্ড নিয়ে সাদা কাগজ আটকে দাও।
2. এর উপর 10 × 10 পরিমাপের ছক তৈরি করে কোণগুলিকে A, B, C এবং D নাম করণ কর। (চিত্র - 1)



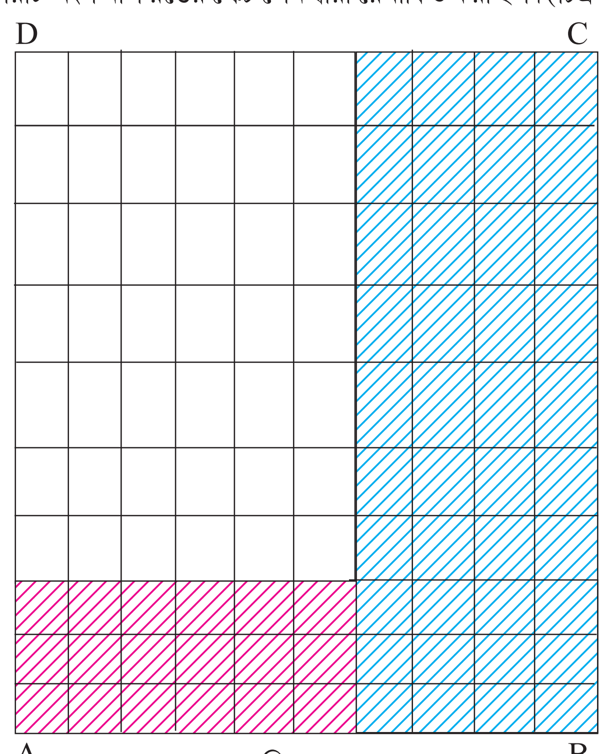
চিত্র -1

3. তলদেশ থেকে অনুভূমিক ভাবে তিনটি অংশ লাল রঙের স্কেচ পেন দ্বারা রেখাঙ্কিত কর। (চিত্র - 2)



চিত্র -2

4. ডানদিক থেকে উল্লম্ব ভাবে চারটি অংশ নীল রঙের স্কেচ পেন দ্বারা রেখাঙ্কিত করা হল। (চিত্র- 3)



চিত্র -3

উপস্থাপনা :

1. চিত্র 2, লাল রঙের রেখাঙ্কিত অংশ (অনুভূমিক ফালি) $\frac{3}{10}$ অথবা, 0.3 ভগ্নাংশকে বোঝায়।
2. চিত্র 3, নীল রঙের রেখাঙ্কিত অংশ (উল্লম্ব ফালি) বর্ণনা করে $\frac{4}{10}$ অথবা, 0.4 ভগ্নাংশকে বোঝায়।
3. চিত্র 3, লাল ও নীল রঙের রেখাঙ্কিত অংশ বর্ণনা করে $\frac{12}{100}$ অথবা 0.12 ভগ্নাংশকে বোঝায়।
4. অনুভূমিক এবং উল্লম্ব ফালির সংখ্যা পরিবর্তন করে দুটি দশমিক সংখ্যার গুণফল যেমন —

   0.5×0.6, 0.2×0.8, 0.6×0.3, 0.5×0.5 ইত্যাদির ক্ষেত্রে কাজটি পুনরায় করা যায়।

পর্যবেক্ষণ :

চিত্র 2-তে, মোট অনুভূমিক ফালির সংখ্যা = ________.

লাল রঙের রেখাঙ্কিত অনুভূমিক ফালির সংখ্যা = ________ .

সুতরাং, রেখাঙ্কিত ফালির দ্বারা চিত্রিত দশমিক ভগ্নাংশ = ________.

চিত্র 3-এ, মোট উল্লম্ব ফালির সংখ্যা = ________.

নীল রঙের রেখাঙ্কিত উল্লম্ব ফালির সংখ্যা = ________.

সুতরাং, রেখাঙ্কিত ফালির দ্বারা চিত্রিত দশমিক ভগ্নাংশ = ________.

ছকের মধ্যে মোট ছোটো বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা = ________.

লাল ও নীল রঙের রেখাঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা = ________.

দুবার রেখাঙ্কিত অংশ দশমিক ভগ্নাংশ চিত্রিত করে = ________.

অতএব, 0.3×0.4 = ________.

প্রয়োগ :

দুটি দশমিক সংখ্যার গুণফলের ধারণা ব্যাখ্যা করতে এই পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

দ্রষ্টব্য :

চিত্র - 2 এবং 3 এ শিক্ষার্থী রেখাঙ্কিত করতে পারে অনুভূমিক ও উল্লম্ব ফালিকে যেকোন ভাবে, ইহা প্রয়োজনীয় নয় যে তলদেশ থেকে করতে হবে।

কাজ - 54

উদ্দেশ্য : কাগজ ভাঁজের মাধ্যমে a^n (যেখানে a এবং n স্বাভাবিক সংখ্যা) -এর মান নির্ণয়।

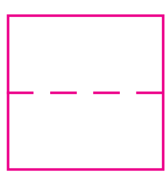
শিখন সামর্থ্য :

1. **শিক্ষার্থী নিধান, সূচক ও খাতের অর্থ ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হবে।**
2. **শিক্ষার্থী এই জাতীয় সমস্যার সমাধান করতে পারবে।**

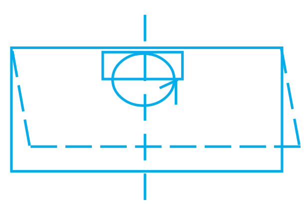
প্রয়োজনীয় উপকরণ : রঙিন পাতলা কাগজ, রুলার, পেনসিল ও কাঁচি।

নির্মাণ/গঠন পদ্ধতি :

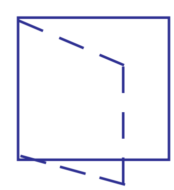
1. প্রয়োজনীয় পরিমাপের বর্গক্ষেত্র রঙীন পাতলা কাগজের উপর অংকন করে কেটে নাও।
2. কাগজটি ভাঁজ করবে এমন ভাবে যাতে একটি অংশ অপর অংশকে ঢেকে দেয় (চিত্র - 1)। এই ভাঁজ কাগজটিকে সমান দুই ভাগে ভাগ কর।
3. পুনরায় পদ্ধতি - 2 কে অনুসরণ করে কাগজটিকে ভাঁজ করতে হবে (চিত্র 2)। এই ভাঁজ কাগজটিকে সমান চার ভাগে ভাগ করবে।
4. প্রক্রিয়াটি ক্রমাগত চলতে থাকবে অন্তত 4 অথবা 5 বার যেভাবে পদ্ধতি - 2 ও 3-এ করা হয়েছে।
5. ভাঁজ খুলে ফেলতে হবে।



চিত্র-1

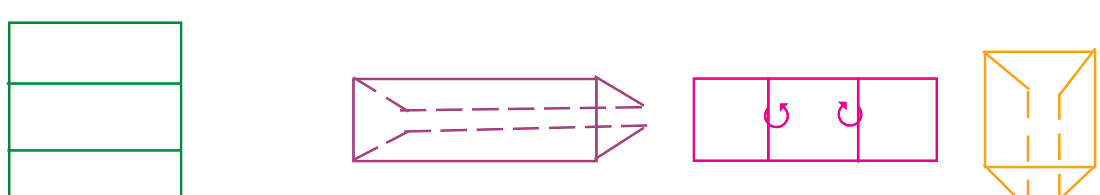


চিত্র-2



চিত্র-3

6. অন্য একটি কাগজ নিয়ে 3টি সমান ভাগে ভাঁজ করতে হবে।
7. পুনরায় ভাঁজ করা কাগজটিকে আবার ভাঁজ করবে তিনটি সমান ভাগে। এইভাবে 3 অথবা 4 বার করতে হবে। (চিত্র - 4).



চিত্র-4

উপস্থাপনা :

নিধান (সমান পরিমাপের অংশ যখন কাগজটি প্রত্যেক বার ভাগ করা হবে)	কাগজটি যতবার ভাগ করা হল তার সংখ্যা	সূচক	মোট সমান অংশের সংখ্যা (ঘাত)
2	0	0	$1(2^0)$
2	1	1	$2\ (2^1)$
2	2	2	$4\ (2^2)$
2	3	3	$8\ (2^3)$
3	0	0	$1\ (3^0)$
3	1	1	$3\ (3^1)$
3	2	2	$9\ (3^2)$

পর্যবেক্ষণ :

$2^0 = 1,$ $3^0 = $ ——, $4^0 = $ ——, $5^0 = $ ——,

$2^1 = $ ——, $3^1 = $ ——, $4^1 = $ ——, $5^1 = $ ——,

$2^2 = $ ——, $3^2 = $ ——, $4^2 = $ ——, $5^2 = $ ——,

$2^3 = $ ——, $3^3 = $ ——, $4^3 = $ ——, $5^3 = $ ——,

$2^4 = $ ——, $3^4 = $ ——, $4^4 = $ ——,

2^4 কে বলা হয় 2-এর 4 ঘাত, 3^5 কে বলা হয় —— এর ঘাত ——.

প্রয়োগ :

1. এই কাজটি ব্যবহৃত হতে পারে নিধান-এর ঘাত বের করার জন্য যদি ভাঁজ-এর সংখ্যা এবং বিভক্ত অংশের সংখ্যা দেওয়া থাকে।
2. নিধান, সূচক এবং ঘাতের অর্থ ব্যাখ্যা করতে এই কাজ ব্যবহৃত হতে পারে।

কাজ - 55

উদ্দেশ্য : কাগজ ভাঁজের সাহায্যে চাঁদা তৈরি

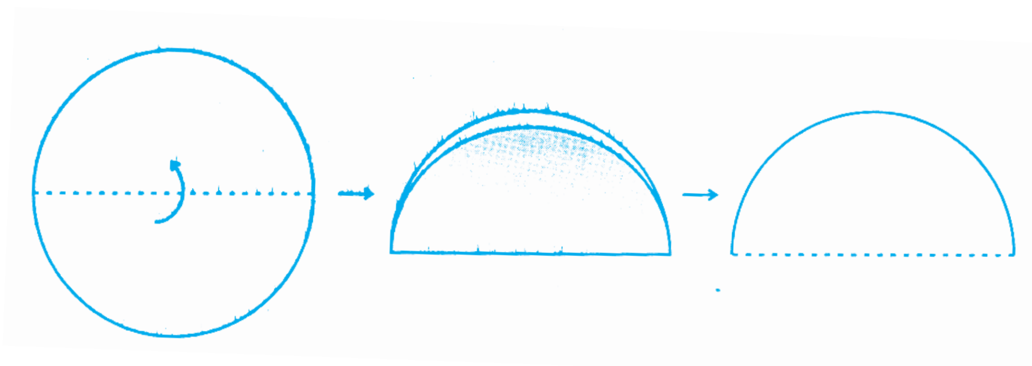
শিখন সামর্থ্য :

1. **শিক্ষার্থী 180° ও 360° পরিমাপের চাঁদা তৈরি করতে সমর্থ হবে।**
2. **শিক্ষার্থী বিভিন্ন মাপের কোণ তৈরি করতে ও মাপতে সমর্থ হবে।**

প্রয়োজনীয় উপকরণ : মোটা কাগজ, পেনসিল/পেন, কম্পাস, কার্ডবোর্ড, আঠা, কাঁচি

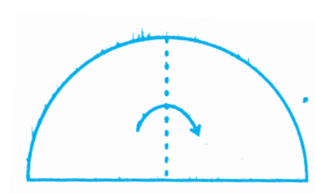
গঠন পদ্ধতি :

1. যথাযথ মাপের ব্যাসার্ধ নিয়ে সাদা কাগজের ওপর একটি বৃত্ত আঁকো। বৃত্তাকার কাগজের টুকরোটি কেটে নাও (চিত্র - 1)



চিত্র-1

2. বৃত্তটিকে সমান দুভাগে ভাঁজ করো এবং ঐ ভাঁজ বরাবর কেটে একটি অর্ধবৃত্তাকার কাগজের টুকরো তৈরি করো।
3. অর্ধবৃত্তাকার কাগজের টুকরোটি নীচের চিত্র - 2 এর মতো ভাঁজ করো।



চিত্র-2

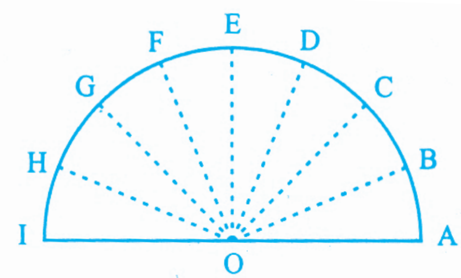
4. আবার ওই ভাঁজ করা কাগজটি 3 নং চিত্রের মতো ভাঁজ করো

চিত্র-3

5. 4 নং চিত্রের মতো কাগজের টুকরোটি আবার ভাঁজ করো।

চিত্র-4

6. এবার ভাঁজগুলি খোলো এবং 5 নং চিত্রের মতো ভাঁজ বরাবর OA, OB, ... ইত্যাদি চিহ্নিত করো।

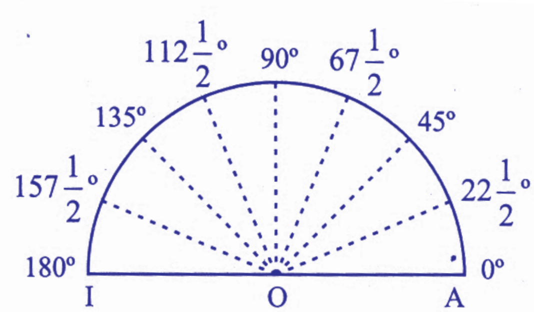


চিত্র-5

উপস্থাপনা :

1. 5 নং চিত্রে ∠AOB = ∠BOC = ∠COD = ∠DOE = ∠ EOF = ∠FOG = ∠GOH = ∠HOI যেহেতু কাগজ ভাঁজের ফলে সৃষ্ট কোণগুলি একে অপরকে সম্পূর্ণভাবে ঢেকে ফেলে।

2. ∠AOI = 180° [যেহেতু এটি সরলকোণ] অতএব প্রতিটি কোণের ডিগ্রিতে মাপ 6 নং চিত্র অনুযায়ী দেখানো হল।



চিত্র-6

6 নং চিত্র আমাদের কাছে একটা 'চাঁদা'। এটি একটি কার্ডবোর্ডের ওপর বসিয়ে কার্ডবোর্ডটি ওই মাপে কেটে নেওয়া হল।

পর্যবেক্ষণ :

∠AOI এর মাপ = ________ .

$\angle AOE = \frac{1}{2}\angle AOI$ = ________ .

$\angle AOC = \frac{1}{2} \angle AOE =$ ________ .

$\angle AOB = \frac{1}{2} \angle AOC =$ ________ .

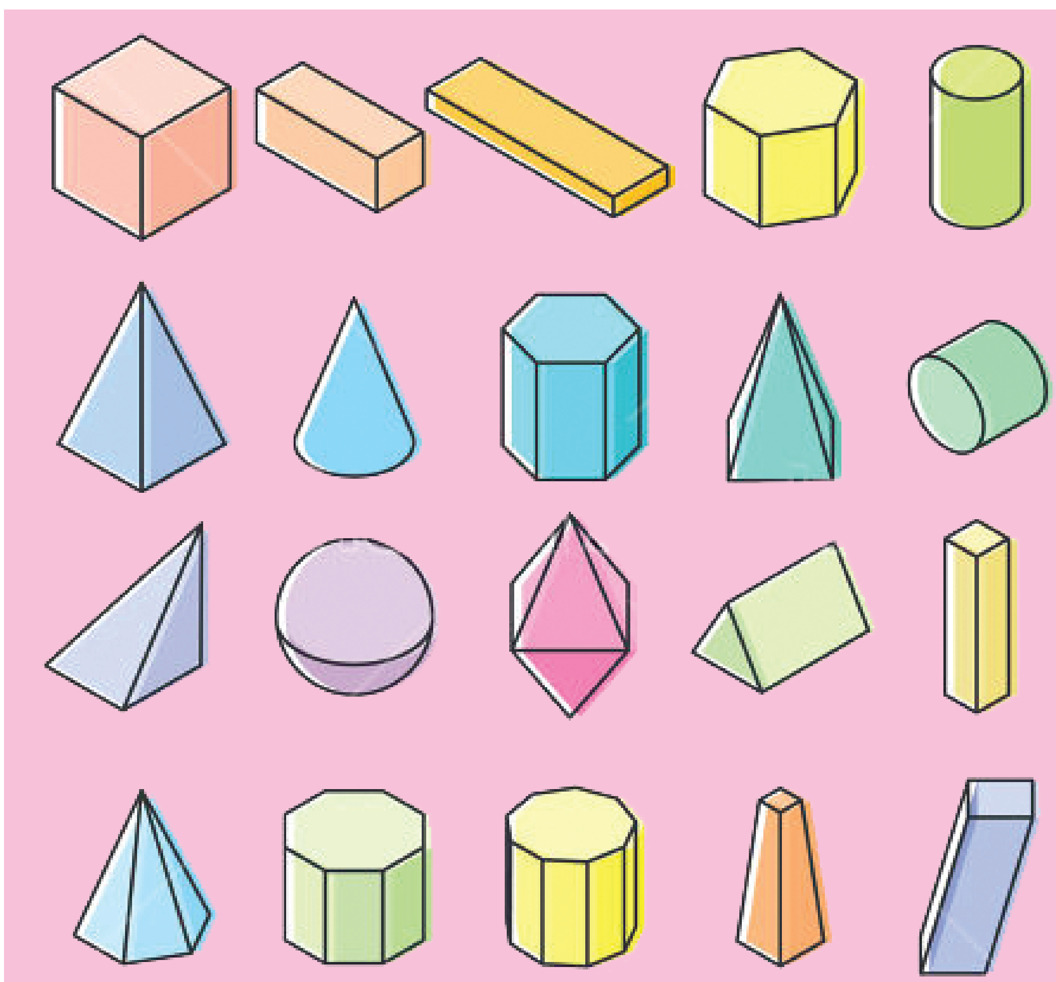
$\angle AOD = 45^\circ + \angle COD =$ ________ .

$\angle AOG = \angle AOE + \angle EOG =$ ________ .

$\angle AOH = 90^\circ + \angle$ ________ $=$ ________ .

প্রয়োগ :

1. এই কাজটি কোনো নির্দিষ্ট কোণ মাপতে এবং তৈরি করতে সহায়তা করে।
2. একই পদ্ধতি অনুসরণ করে 360° -রও চাঁদা তৈরি করা যেতে পারে।



কাজ - 56

উদ্দেশ্য : কাগজ ভাঁজের সাহায্যে একটি কোণের সমদ্বিখণ্ডক আঁকা

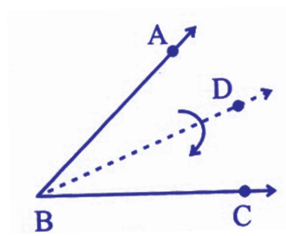
শিখন সামর্থ্য :

1. **শিক্ষার্থী কোণের সমদ্বিখণ্ডকের ধারণা অর্জন করবে।**
2. **শিক্ষার্থী ত্রিভুজের কোণগুলির সমদ্বিখণ্ডক একই বিন্দুতে ছেদ করে তা বুঝতে পারবে।**

প্রয়োজনীয় উপকরণ : মোটা কাগজ, পেনসিল / পেন, স্কেল, কাঁচি

নির্মাণ/গঠন পদ্ধতি :

1. একটা মোটা কাগজ নাও এবং কাগজ ভাঁজ করে অথবা একটি কোণ $\angle ABC$ অংকন করো। এখন ঐ কোণটি কেটে নাও।
2. $\angle ABC$ কোণটিকে B কৌণিক বিন্দু বরাবর এমনভাবে ভাঁজ করো যাতে $\overrightarrow{BA}$ রেখারশ্মি, $\overrightarrow{BC}$ রেখারশ্মির ওপর আপতিত হয়।
3. এবার ভাঁজটি খুলে ফেলো। 1 নং ছবিতে যেভাবে দেখানো হয়েছে সেভাবে ভাঁজের সরলরেখার ওপর D বিন্দুটি চিহ্নিত করো।



চিত্র - 1

4. $\angle ABD$ এবং $\angle DBC$ কোণাকৃতি কাগজগুলি কেটে নাও।

উপস্থাপনা :

1. $\angle ABD$ কোণাকৃতি কাগজের টুকরোটি $\angle DBC$ কোণাকৃতি কাগজের টুকরোর ওপর অথবা $\angle DBC$ কোণাকৃতি কাগজের টুকরোটি $\angle ABD$ কাগজের টুকরোর ওপর বসাও।
2. $\angle ABD$ কোণাকৃতি কাগজের টুকরোটি $\angle DBC$ কোণাকৃতি কাগজের টুকরোকে সম্পূর্ণভাবে ঢেকে ফেলবে।
3. অতএব $\angle ABD$ কোণের মান $\angle DBC$ এর মানের সমান।

   অর্থাৎ BD হল $\angle ABC$ কোণের সমদ্বিখণ্ডক।

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃতপক্ষে মাপের হিসাবে

$\angle ABC$ এর মান = ____________ .

$\angle ABD$ এর মান = ____________ .

$\angle DBC$ এর মান = ____________ .

$\angle ABD = \frac{1}{2}\angle$ ____________ .

$\angle DBC = \angle$ ____________ .

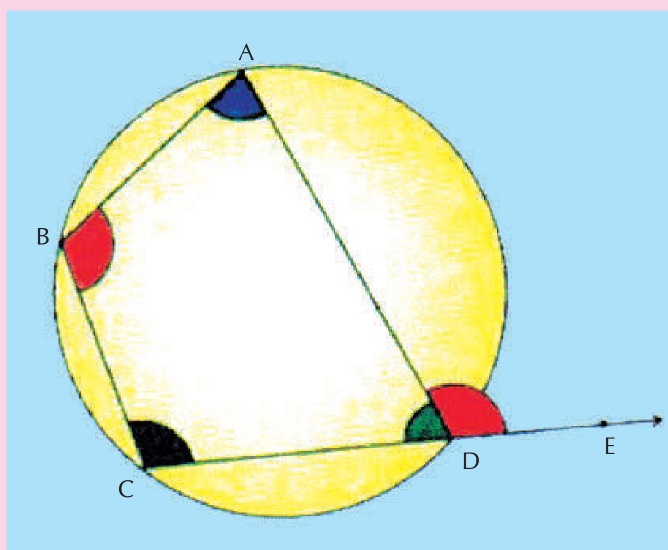
$\angle ABD = \angle$ ____________ .

BD হল $\angle ABC$ এর ____________

প্রয়োগ :

1. কোণের সমদ্বিখণ্ডকের ধারণা ব্যাখ্যা করতে এই কাজটি ব্যবহার করা যেতে পারে।

2. এই কাজটি ব্যবহার করে কোনো ত্রিভুজের কোণগুলির সমদ্বিখণ্ডক আঁকা যাবে এবং সমদ্বিখণ্ডক তিনটি যে একই বিন্দুতে ছেদ করে তা দেখানো যাবে।



উপরের ছবিটি ব্যাখ্যা করতে কোন ধরনের কাজ নেওয়া যেতে পারে?

কাজ - 57

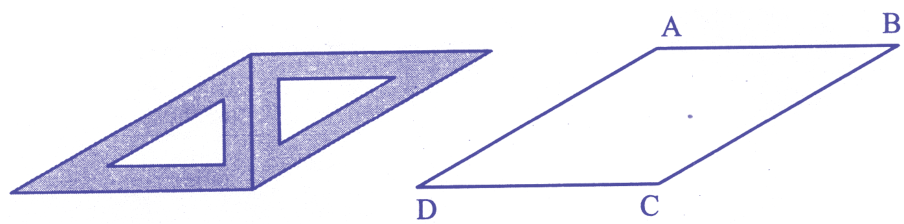
উদ্দেশ্য : সেট স্কোয়ার ব্যবহার করে সামন্তরিক, আয়তাকার ক্ষেত্র, বর্গাকার ক্ষেত্র এবং ট্রাপিজিয়ম তৈরি করা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী সামন্তরিক, বর্গক্ষেত্র, আয়তক্ষেত্র, রম্বস, ট্রাপিজিয়ম ইত্যাদির বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে অবগত হবে।

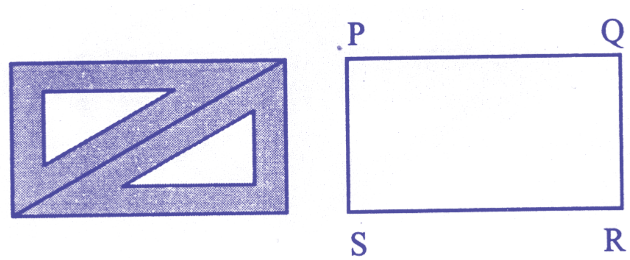
প্রয়োজনীয় উপকরণ : 4টি $30^o-90^o-60^o$ সেট স্কোয়ার এবং 4টি $45^o-90^o-45^o$ সেট স্কোয়ার, কার্ডবোর্ড, সাদা কাগজ, পেন/পেনসিল, কাগজ, রবার

গঠন পদ্ধতি :

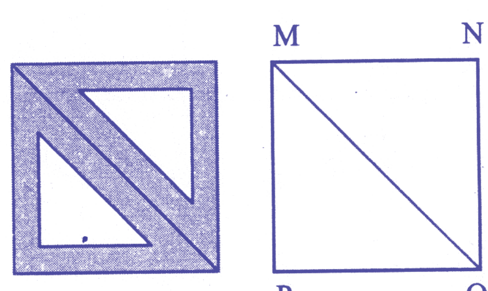
1. উপযুক্ত মাপের একটি কার্ডবোর্ডের টুকরো নাও এবং এর ওপর সাদা কাগজ আটকাও।
2. 1 নং থেকে 6 নং চিত্রের মতো সেট স্কোয়ারগুলি সাজাও এবং পেন/পেনসিলের সাহায্যে সেট স্কোয়ারের প্রান্ত বরাবর দাগ কাটো।



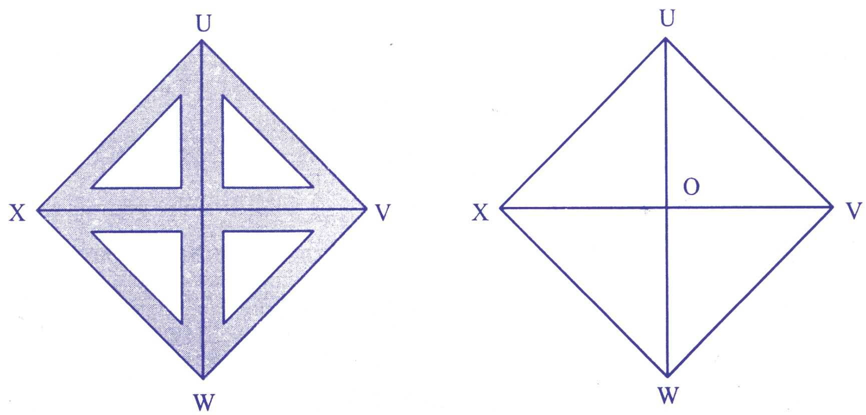
চিত্র-1



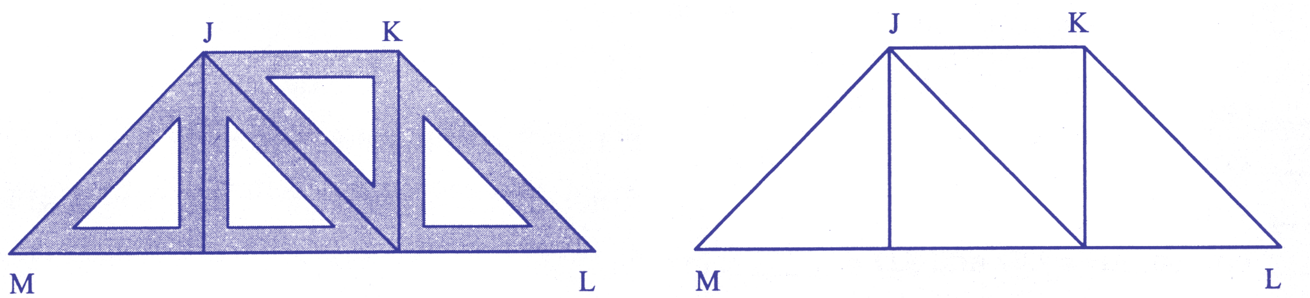
চিত্র-2



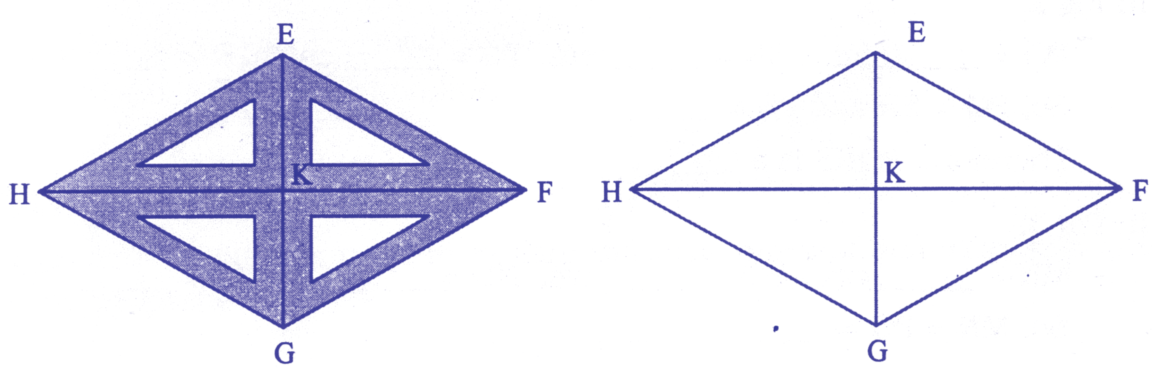
চিত্র-3



চিত্র-4



চিত্র-5



চিত্র-6

উপস্থাপনা :

1. 1নং চিত্রের আকৃতি একটি সামান্তরিক।
   এর বিপরীত বাহুগুলি সমান।
   বিপরীত কোণগুলি সমান।

2. 2 নং চিত্রের আকৃতি একটি আয়তাকার ক্ষেত্র।
   এর বিপরীত বাহুগুলি সমান।
   প্রত্যেকটি কোণ 90^o।

3. 3, 4 নং চিত্রের আকৃতি বর্গ।
   এর প্রতিটি বাহুর মাপ সমান।
   এর কর্ণদ্বয় পরস্পরকে 90^o কোণে সমদ্বিখণ্ডিত করে। (চিত্র - 4).
   এর কর্ণদ্বয় সমান মাপের। (চিত্র - 4).

4. 5 নং চিত্রের আকৃতি একটি ট্রাপিজিয়ম যার JK এবং ML বাহুদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল।

5. 6 নং চিত্রের আকৃতি একটি রম্বস। এর প্রতিটি বাহু সমান।
   কর্ণদ্বয় পরস্পরকে 90^o কোণে (সমকোণে) সমদ্বিখণ্ডিত করে।

পর্যবেক্ষণ :

1 নং চিত্রে

AB = __________ সে.মি

CD = __________ সে.মি

AD = __________ সে.মি

BC = __________ সেমি. অতএব AB = CD এবং AD = __________.

অতএব ABCD একটি __________.

2 নং চিত্রে

PQ = __________ সেমি, SR = __________ সেমি, PS = __________ সেমি, QR = __________ সেমি

অতএব PQ = SR এবং PS = __________.

$\therefore$ PQRS একটি __________.

3 নং চিত্রে

MN = __________ সেমি, PO = __________ সেমি, NO = __________ সেমি, MP = __________ সেমি

অতএব MN = PO = __________ = __________.

$\angle P = 90^\circ = \angle$__________ $= \angle$__________ $= \angle$__________.

$\therefore$ MNOP একটি __________.

4 নং ছবিতে

UV = __________ সেমি, VW = __________ সেমি, WX = __________ সেমি, XU = __________ সেমি

অতএব UV = VW = __________ = __________.

$\angle U = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$.

$\angle V =$__________, $\angle W =$__________, $\angle X =$ __________.

কর্ণদ্বয় পরস্পরকে __________ ছেদ করে।

O তে প্রত্যেকটি কোণের মাপ = __________.

অতএব কর্ণদ্বয় পরস্পরকে __________ __________ করে।

UVWX একটি __________.

5 নং চিত্রতে

$\angle JML =$ __________.

$\angle KJM$ এর মাপ =__________ + __________ + __________ = __________.

$\angle KJM + \angle JML =$__________.

অতএব JK , ML এর __________

সুতরাং JK LM একটি __________.

6 নং চিত্রতে

EF = __________ সেমি, FG = __________ সেমি

GH = __________ সেমি, HE = __________ সেমি

অতএব EF = __________ সেমি, GH = __________ সেমি

কর্ণদ্বয় পরস্পরকে K বিন্দুতে ছেদ করে।

K বিন্দুতে প্রতিটি কোণের মাপ =__________.

EK = __________ সেমি

GK = __________ সেমি

HK = __________ সেমি

FK = __________ সেমি

অতএব কর্ণদ্বয় পরস্পরকে __________ __________ করে।

সুতরাং EFGH একটি রম্বস।

প্রয়োগ :

এই কাজটির মাধ্যমে বিভিন্ন ধরনের চতুর্ভুজ এবং তাদের ধর্ম ব্যাখ্যা করা যেতে পারে।

কাজ - 58

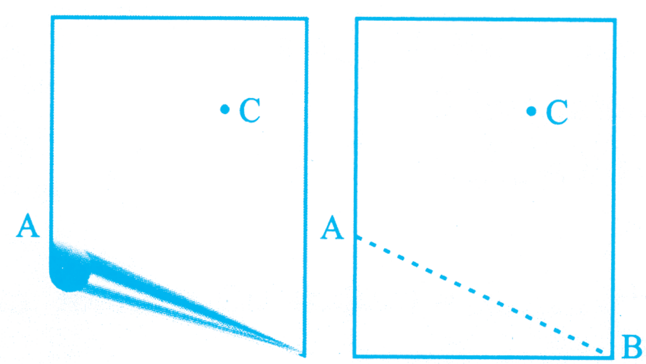
উদ্দেশ্য : কাগজ ভাঁজের সাহায্যে বহিঃস্থ কোনো বিন্দু থেকে কোনো সরলরেখার ওপর লম্ব অংকণ।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী কোন সরলরেখার লম্ব সমদ্বিখন্ড কাকে বলে এবং বহিঃস্থ কোন বিন্দু থেকে কোন সরলরেখার ওপর কীভাবে লম্ব সমদ্বিখন্ডক অঙ্কন করা যায় সে সম্পর্কে ধারণা তৈরি হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : মোটা কাগজ, পেনসিল/পেন।

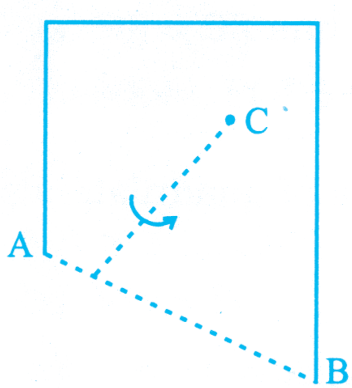
নির্মাণ/গঠন পদ্ধতি :

1. কাগজটি ভাঁজ করো এবং ভাঁজ বরাবর AB সরলরেখা অংকন করো। কাগজের ওপর একটি বিন্দু C নাও যেটি AB সরলরেখার ওপর অবস্থিত নয়। এটি 1 নং ছবির মাধ্যমে দেখানো হয়েছে।

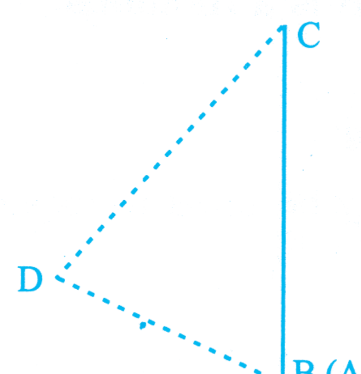


চিত্র-1

2. C বিন্দু দিয়ে/C বিন্দুকে কেন্দ্র করে কাগজটি এমনভাবে ভাঁজ করো যাতে A বিন্দুটি AB বরাবর B বিন্দুতে সমাপতিত হয়।



চিত্র-2



চিত্র-3

3. ভাঁজগুলি খোলো।

উপস্থাপনা :

1. যেহেতু ∠ADC এর মান ∠BDC এর সমান অতএব CD, ∠ADB এর সমদ্বিখণ্ডক।
2. ∠ADC এবং ∠BDC একটি সমরৈখিক জোড় গঠন করে। অতএব প্রত্যেকটি কোণের মান 90°.
3. সুতরাং DC হল C বিন্দু থেকে AB সরলরেখার ওপর লম্ব।

পর্যবেক্ষণ :

বাস্তবে মেপে দেখা গেল

∠ADC = __________.

∠BDC = __________.

অতএব CD, AB এর ওপর __________

প্রয়োগ :

1. এই কাজটির মাধ্যমে একটি সরলরেখার ওপর লম্বের ধারণা ব্যাখ্যা করা যাবে।
2. এই কাজের মাধ্যমে একটি ত্রিভুজের তিনটি উচ্চতা (altitude) আঁকা যাবে এবং দেখানো যাবে তারা সমবিন্দু।

দ্রষ্টব্য :

1. এই কাজটি C বিন্দু ছাড়া AB-এর ওপর নয় এমন যে কোনো বিন্দু দিয়ে করা যেতে পারে। দেখা যায় একটি সরলরেখার ওপর অসংখ্য লম্ব অংকন করা যেতে পারে কিন্তু বহিঃস্থ নির্দিষ্ট একটি বিন্দু দিয়ে কেবলমাত্র একটিই লম্ব অংকন করা যায়।
2. একই কাজের মাধ্যমে একটি প্রদত্ত সরলরেখার সমান্তরাল সরলরেখা আঁকা যায়।

কাজ - 59

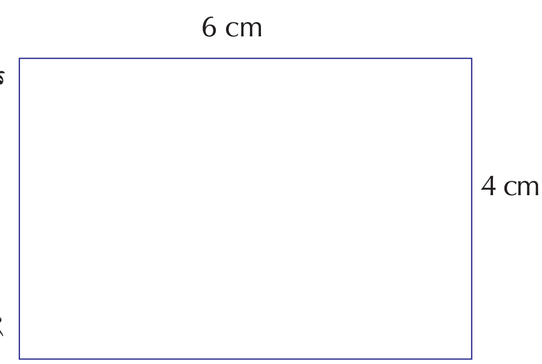
উদ্দেশ্য : আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র নির্ধারণ করা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী আয়তাকার ক্ষেত্র ও বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের ত্রিভূজ প্রতিষ্ঠা করতে পারবে এবং এই জাতীয় ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যার সমাধান করতে সমর্থ হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, স্কেল/রুলার, পেন্সিল/পেন, রং, আঠা, চকচকে কাগজ

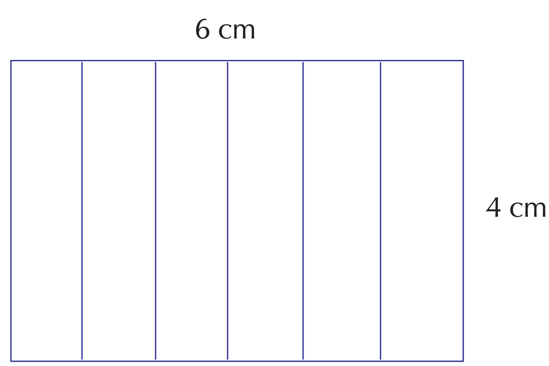
গঠন পদ্ধতি —

1. একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং এর ওপর একটি চকচকে কাগজ আটকাও।
2. একটি আয়তচিত্র আঁকো যার দৈর্ঘ্য a এবং প্রস্থ $=b$ (মনে করি, $a = 6$ সেমি এবং $b = 4$ সেমি) [ছবি - 1]



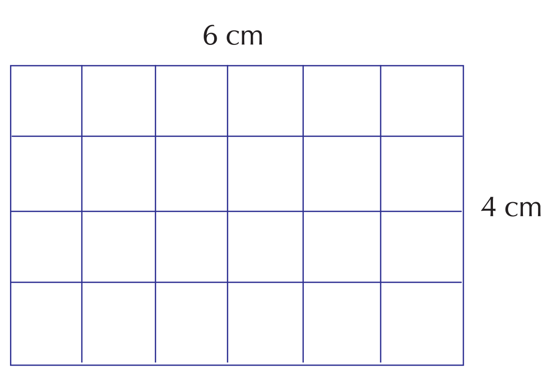
চিত্র-1

3. কার্ডবোর্ডের ওপর এটি আটকাও এবং প্রস্থ বরাবর 1 সেমি অন্তর কয়েকটি সমান্তরাল সরলরেখা আঁকো [ছবি - 2]



চিত্র-2

4. আয়তাকার ক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য বরাবর 1 সেমি অন্তর কয়েকটি সমান্তরাল সরলরেখা আঁকো। (ছবি-3)



চিত্র-3

উপস্থাপনা :

1. 3নং ছবিতে একক ক্ষেত্রফলের (1 সেমি $\times$ 1 সেমি) বর্গসংখ্যা হল 24.
2. $24 = 6 \times 4 = l \times b$
3. অতএব আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= l \times b$.

এই কাজটি অন্য যে কোনো মাপের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থযুক্ত আয়তাকার ক্ষেত্র নিয়ে করা যেতে পারে।

পর্যবেক্ষণ :

3 নং ছবিতে প্রথম সারিতে একক বর্গের সংখ্যা = ________ .

দ্বিতীয় সারিতে একক বর্গের সংখ্যা = ________ .

তৃতীয় সারিতে একক বর্গের সংখ্যা = ________ .

চতুর্থ সারিতে একক বর্গের সংখ্যা = ________ .

মোট একক বর্গের সংখ্যা = ________ = ________ $\times$ ________ .

আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = ________ $\times$ ________.

প্রয়োগ :

আয়তাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ে এই কাজটি ব্যবহার করা যেতে পারে এবং বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়েও ব্যবহার করা যেতে পারে।

কাজ - 60

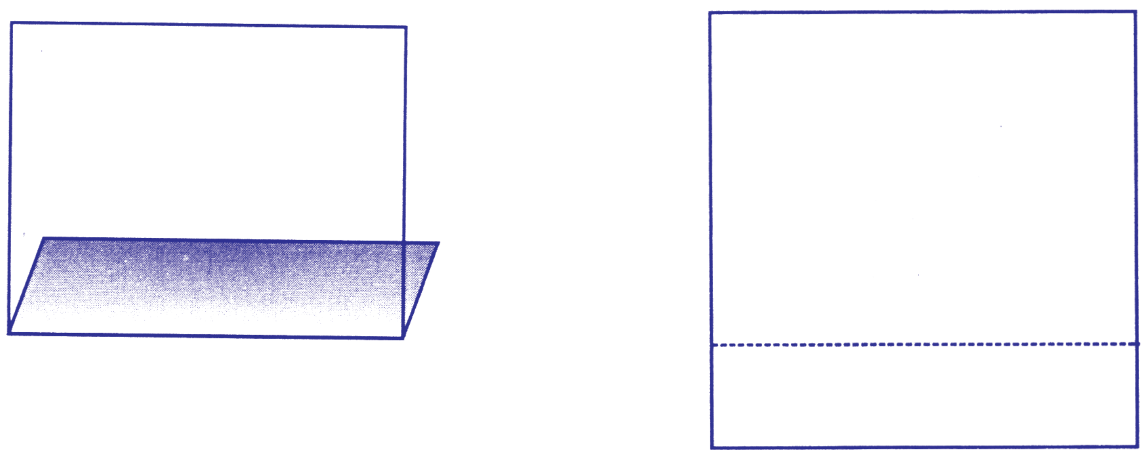
উদ্দেশ্য : কাগজ ভাঁজ করে কোনো রেখাংশের লম্ব সমদ্বিখণ্ডক নির্ণয়।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী রেখাংশের লম্ব সমদ্বিখন্ডক সম্পর্কে ধারণা জন্মাবে এবং ত্রিভূজের বাহু তিনটির লম্ব সমদ্বিখন্ডক তিনটি একটি বিন্দুতে মিলিত হয় তা জানবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : পুরু বা মোটা কাগজ, স্কেল, কলম/ পেনসিল।

গঠন পদ্ধতি :

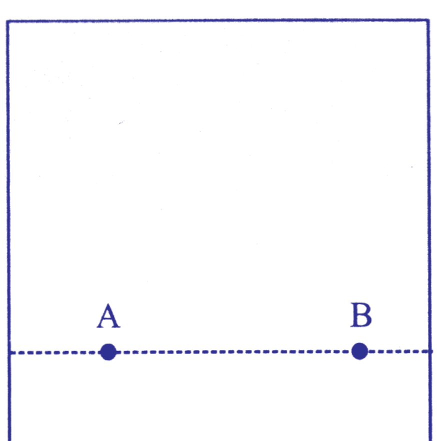
1. একটি পুরু কাগজ নাও। যে কোন দিকে ভাঁজ করে একটি ভাঁজ তৈরি করো। এই ভাঁজটি একটি লাইন উৎপন্ন করবে (চিত্র - 1)



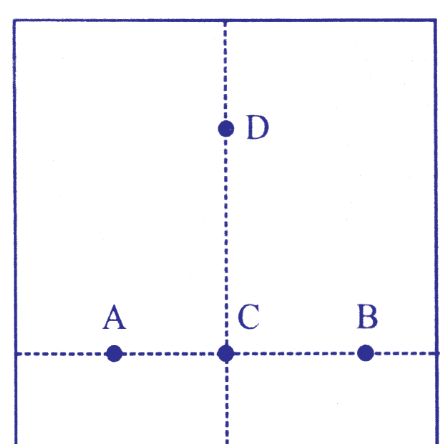
চিত্র-1

2. লাইনটির উপর A ও B দুটি বিন্দু নাও এবং AB রেখাংশটি উৎপন্ন হয় (চিত্র - 2)

3. কাগজটি এমনভাবে ভাঁজ করো যাতে A বিন্দুটি B বিন্দুর উপর পতিত হয়। ভাঁজ খোলো এবং ভাঁজটি CD দ্বারা চিহ্নিত করো। (চিত্র - 3)



চিত্র-2



চিত্র-3

উপস্থাপনা :

1. যেহেতু BC, AC দ্বারা সম্পূর্ণরূপে আবৃত তাই AC = BC.

2. যেহেতু, ∠ACB -এর $\overrightarrow{CA}$ এবং $\overrightarrow{CB}$ রশ্মি দুটি একটি আরেকটির উপর পতিত, তাই CD, ∠ACB -এর সমদ্বিখণ্ডক। ∠ACD, ∠DCB কে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করে তাই ∠ACD = ∠DCB = 90°.

3. CD, AB-এর লম্ব সমদ্বিখণ্ডক।

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃত/সঠিক পরিমাপ

AC = ________, BC = ________ .

∠ACD = ________, ∠BCD = ________.

AB -এর লম্ব সমদ্বিখণ্ডক ________ .

প্রয়োগ :

এই কাজটি ত্রিভুজের বাহু তিনটির লম্ব সমদ্বিখণ্ডক এবং সেই লম্ব সমদ্বিখণ্ডকগুলি একটি বিন্দুতে মিলিত হয় তা নির্ণয়ের জন্য প্রযোজ্য।

কাজ - 61

উদ্দেশ্য : কাগজ ভাঁজ করে কোনো চিত্রের (ধরি, আয়তক্ষেত্র) প্রতিসাম্য রেখা (line of symmetry) নিরূপণ

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী যে কোনো বাস্তবসম্মত চিত্রের প্রতিসাম্য রেখা নির্ণয় করতে পারবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : সাদা কাগজ, ট্রেসিং পেপার, কাঁচি, কলম/পেনসিল এবং জ্যামিতি বাক্স

নির্মাণ কৌশল/গঠন কৌশল :

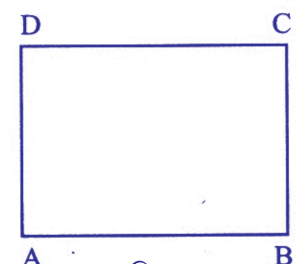
1. সাদা কাগজে আয়তক্ষেত্র ABCD অংকন করো (চিত্র-1)।
2. আয়তক্ষেত্র ABCD-এর একটি ট্রেস কপি কেটে নাও।
3. কেটে নেওয়া কাগজটি প্রস্থ বরাবর দুটো অর্ধ অংশে ভাঁজ করার চেষ্টা করো (চিত্র-2)।
4. কেটে নেওয়া কাগজটি দৈর্ঘ্য বরাবর দু'টি অর্ধ অংশে ভাঁজ করার চেষ্টা করো।
5. ভাঁজটি খোলো এবং অন্য কোনো রেখা বরাবর (ধরি কর্ণ BD) ভাঁজ করার চেষ্টা করো (চিত্র-3)।
6. এবার অন্য কর্ণ AC বরাবর ভাঁজ করে দেখো।
7. 3 এবং 4নং খাপে, একটি অংশ অপর অংশটিকে সম্পূর্ণ আবৃত করে।

   সুতরাং, ভাঁজটি দ্বারা প্রতিক্ষেত্রে প্রতিসাম্য রেখা পাওয়া যায়।

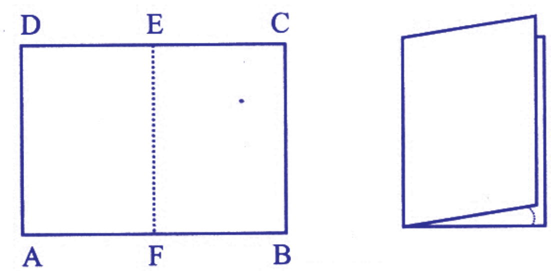
   তাই, খাপ 3 এবং খাপ 4-এ আয়তক্ষেত্রের এক বাহু থেকে অপর বাহু পর্যন্ত মধ্যবিন্দুগামী যথাক্রমে EF এবং GH (ধরি) রেখাংশ হল প্রতিসাম্য রেখা (চিত্র-3)।
8. 5নং এবং 6নং ধাপে, একটি অংশ অপর অংশটিকে সম্পূর্ণরূপে আবৃত করেনি।

   সুতরাং কর্ণ বরাবর ভাঁজটি প্রতিসাম্য রেখা নয়।

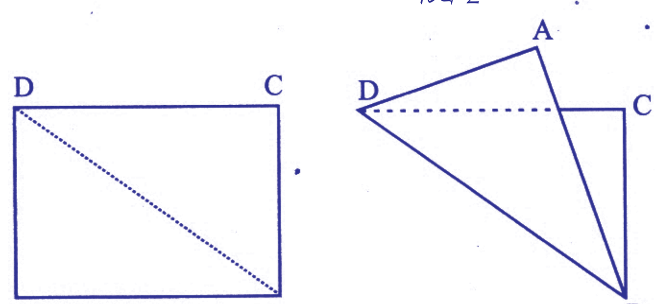
   তাই, আয়তক্ষেত্রের দুটি প্রতিসাম্য রেখা বর্তমান।



চিত্র-1



চিত্র-2



চিত্র-3

পর্যবেক্ষণ :

নিম্নতালিকাটি পূরণ করো :

ভাঁজ	দুটি অংশ সমাপতিত হবে / সমাপতিত হবে না	প্রতিসাম্য রেখা
প্রস্থ বরাবর	সমাপতিত হবে	Yes
দৈর্ঘ্য বরাবর	—	—
কর্ণ AC বরাবর	সমাপতিত হবে না	No
কর্ণ BD বরাবর	—	—

তাই, আয়তক্ষেত্রের প্রতিসাম্য রেখা ___________ টি।

আয়তক্ষেত্রে প্রতিসাম্য রেখা দুটি ___________ বাহুর ___________ বিন্দুগামী।

প্রয়োগ :

যে কোনো বাস্তবসম্মত চিত্রে প্রতিসাম্য রেখা নির্ণয়ের ক্ষেত্রে এই কাজটি ব্যবহারযোগ্য।

কাজ - 62

উদ্দেশ্য : সম ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট জ্যামিতিক আকৃতির পরিসীমা একই নাও হতে পারে তা দেখা।

শিখন সামর্থ্য :

1. **শিক্ষার্থী সম ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট জ্যামিতিক আকৃতির পরিসীমা একই নাও হতে পারে তা জানবে।**
2. **শিক্ষার্থী দুই বা ততোধিক জ্যামিতিক আকৃতির পরিসীমা একই হলেও তাদের ক্ষেত্রফল সমান হতেও পারে আবার নাও হতে পারে — তা শিখবে।**
3. **শিক্ষার্থী সমান ক্ষেত্রফল বৈশিষ্ট্য কিন্তু ন্যূনতম পরিসীমা বিশিষ্ট প্যাকিং বাক্স তৈরি করতে সমর্থ্য হবে।**

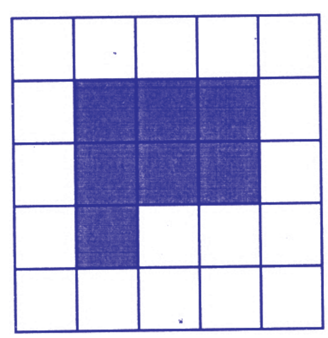
প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, সাদা কাগজ, পেনসিল, রুলার, রবার, আঠা, রং।

নির্মাণ কৌশল :

1. পরিমাণ মতো কাগজ নাও এবং এর উপর সাদা কাগজ আটকাও।
2. এর উপর 10 × 10 বর্গাকার ছক অংকন করো।
3. 1 cm মাপের 30টি বর্গাকার কার্ডবোর্ড তৈরি করো।

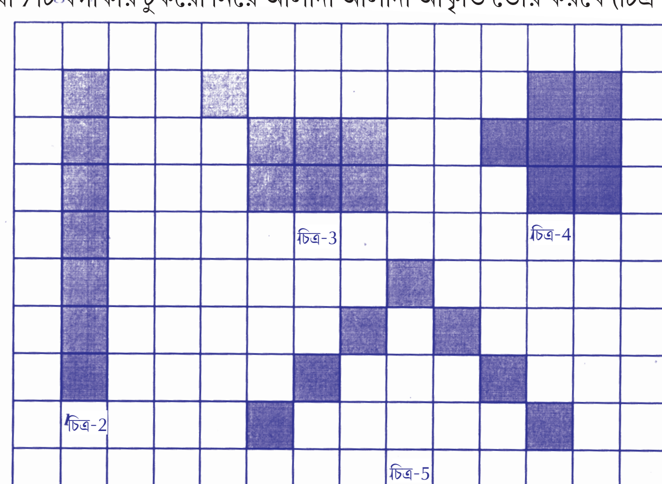
উপস্থাপন :

1. 5 জন শিক্ষার্থীর দল তৈরি করো।
2. একজন শিক্ষার্থীকে 7টি বর্গাকার টুকরো পাশাপাশি বসিয়ে নিম্নরূপ একটি আকৃতি তৈরি করো। (চিত্র-1)



চিত্র-1

3. দলের প্রত্যেক শিক্ষার্থী 7টি বর্গাকার টুকরো নিয়ে আলাদা আলাদা আকৃতি তৈরি করবে (চিত্র-2 থেকে চিত্র-5)



চিত্র-2-5

4. শিক্ষার্থীরা প্রত্যেকটি আকৃতির পরিসীমা নির্ণয় করবে এবং তাদের তুলনা করবে।

5. শিক্ষার্থীরা দেখবে যে, সবগুলো আকৃতির ক্ষেত্রফল সমান বা একই কিন্তু পরিসীমা সমান নয়।

পর্যবেক্ষণ :

তালিকাটি পূরণ করো :

শিক্ষার্থী	আকৃতি	ক্ষেত্রফল (বর্গ একক)	পরীসীমা (একক)
1	1	7	12 cm
2	2	-	-
3	3	-	-
4	4	-	-
5	5	-	-

সুতরা, যদি দুই বা ততোধিক আকৃতির ক্ষেত্রফল সমান হয়, তবে তাদের পরিসীমা সমান হবে এমন কোনো বাধ্যবাধকতা নেই।

প্রয়োগ :

1. দুই বা ততোধিক আকৃতির পরিসীমা যদি একই হয়, তবে তাদের ক্ষেত্রফল সমান হতেও পারে আবার নাও হতে পারে — এই ধারণার ক্ষেত্রেও কাজটি করা যেতে পারে।

2. ভিন্ন সংখ্যক বর্গাকার টুকরো নিয়েও কাজটি করা যেতে পারে।

3. সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট কিন্তু ন্যূনতম পরিসীমা বিশিষ্ট প্যাকিং বাক্স তৈরির ক্ষেত্রে এই কাজ করা যেতে পারে।

4. মেঝে ও দেয়ালে বিভিন্ন টালি দিয়ে নকশার ক্ষেত্রে এই ধরনের কাজ উপযোগী।

কাজ - 63

উদ্দেশ্য : জিও বোর্ড (Geoboard) ব্যবহার করে বিভিন্ন জ্যামিতিক চিত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় এবং সূত্র সহযোগে ফলাফল যাচাই করণ।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী বিভিন্ন ধরনের জ্যামিতিক আকৃতির ক্ষেত্রফল-এর ধারণা অর্জন করবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, ছক কাগজ, আঠা, পেরেক, রাবার ব্যান্ড, হাতুড়ি, কলম/পেনসিল।

নির্মাণ পদ্ধতি :

1. উপযুক্ত পরিমাপের একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং একটি ছক কাগজ এর উপর আটকাও। ক্ষুদ্র বর্গক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দুতে পেরেকগুলি স্থাপন করো। চিত্র-1।
2. রাবার ব্যান্ডের সাহায্যে বিভিন্ন ধরনের জ্যামিতিক চিত্র তৈরি করো। চিত্র-1।

উপস্থাপন :

1. কোনো আকৃতি ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য পূর্ণ বর্গক্ষেত্র, অর্ধ বর্গক্ষেত্রের বেশি বর্গক্ষেত্র এবং অর্ধ বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা গণনা করো। এক্ষেত্রে অর্ধ-বর্গক্ষেত্রগুলিকে গণনা করবে না।

   চিত্রটির ক্ষেত্রফল = পূর্ণ বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা + অর্ধ-বর্গক্ষেত্রের বেশি

   বর্গক্ষেত্রগুলির সংখ্যা + ½ (অর্ধ-বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা)

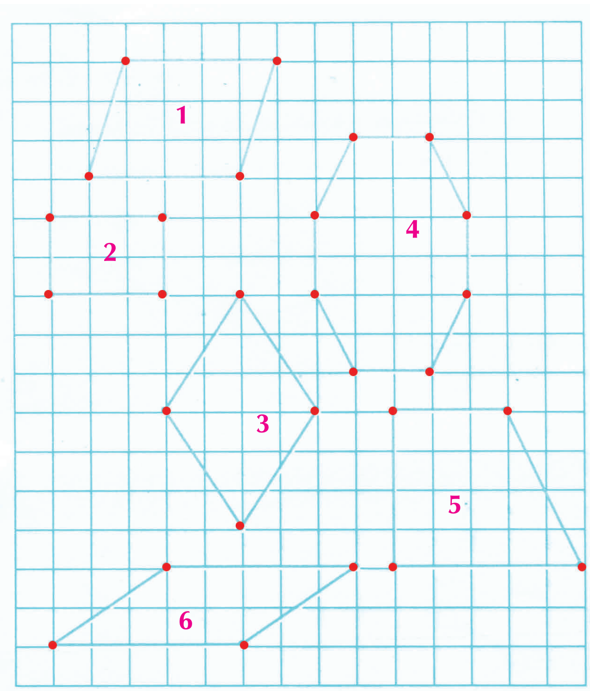
   উদাহরণস্বরূপ, আকৃতি- 1-এর ক্ষেত্রফল = 9 + 2 + ½ (2) = 12 বর্গএকক

   উৎপন্ন আকৃতিটি একটি সামান্তরিক।

   এর ক্ষেত্রফল = ভূমি × উচ্চতা = 4 × 3 = 12 বর্গএকক।

   উভয়ক্ষেত্রে একই ফল পাওয়া গেল।

   এই কাজটি অন্যান্য জ্যামিতিক আকৃতির ক্ষেত্রে পুনরাবৃত্তি করা যেতে পারে।



চিত্র-1

পর্যবেক্ষণ :

1. তালিকাটি পূরণ করো :

আকৃতি	পূর্ণ বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা	অর্ধ-বর্গক্ষেত্রের বেশি বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা	অর্ধ-বর্গক্ষেত্রের সংখ্যা	ক্ষেত্রফল
1	9	2	2	12
2	6	0	0	6
3	—	—	—	—
4	—	—	—	—
5	—	—	—	—
6	—	—	—	—

আকৃতিগুলোর প্রকৃত ক্ষেত্রফল :

আকৃতির ক্রমিক সংখ্যা	আকৃতির নাম	সূত্র (ক্ষেত্রফল)	ক্ষেত্রফল
1	সামান্তরিক	ভূমি $\times$ উচ্চতা	$4 \times 3 = 12$ বর্গএকক
2	আয়তক্ষেত্র	দৈর্ঘ্য $\times$ প্রস্থ	—
3	রম্বস	½ (কর্ণদ্বয়ের গুণফল)	—
4	—	—	—
5	—	—	—
6	—	—	—

2.

আকৃতি	প্রকৃত ক্ষেত্রফল	জিওবোর্ডের সাহায্যে ক্ষেত্রফল
1	12	12
2	6	6
3	—	—
4	—	—
5	—	—
6	—	—

সুতরাং, সূত্র এবং জিওবোর্ড (Geoboard) ব্যবহার করে কোনো জ্যামিতিক চিত্রের ক্ষেত্রফল প্রায় সমান।

প্রয়োগ :

বিভিন্ন ধরনের জ্যামিতিক আকৃতির ক্ষেত্রফলের ব্যাখ্যানে এই কাজ প্রয়োগ করা যেতে পারে।

কাজ - 64

উদ্দেশ্য : বিভিন্ন ধরনের কোণ তৈরি এবং তাদের পরিমাপ করতে পারা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী বিভিন্ন ধরনের কোণ তৈরী করতে সমর্থ্য হবে এবং তাদের পরিমাপ করতে পারবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : প্লাস্টিকের দুটি ফালি (Strip),360° চাঁদা এবং ফ্লাই স্ক্রু।

উপস্থাপন :

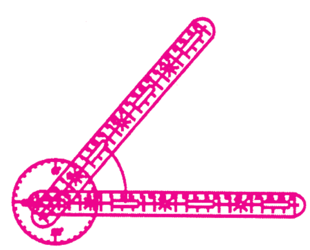
1. দুটি প্লাস্টিকের ফালি (Strip) এবং একটি 360° চাঁদা নাও।
2. ফ্লাই স্ক্রু সহযোগে ফালি দুটির প্রান্ত চাঁদার সঙ্গে আটকাও।
3. একটি ফালিকে চাঁদার 0° - 180° চিহ্নিত লাইন বরাবর আটকে দাও (চিত্র-1)।

চিত্র-1

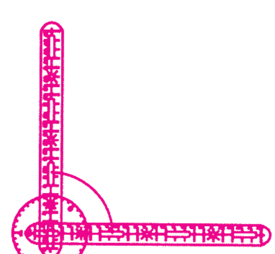
4. আরেকটি ফালিকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘোরাও যাতে বিভিন্ন মাপের কোণ উৎপন্ন করে। (চিত্র-2, চিত্র-3, চিত্র-4, চিত্র-5 এবং চিত্র-6)

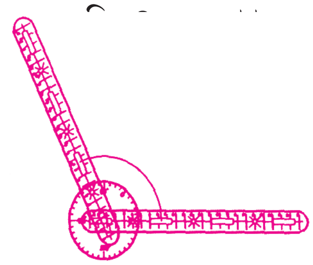
দ্রষ্টব্য : **1.** প্রথম ফালির ঘড়ির কাঁটার দিকে কোণগুলি মাপতে হবে।

2. চাঁদার উপরে অঙ্কিত স্কেলের দাগগুলি সন্তর্পণে ব্যবহার করো।

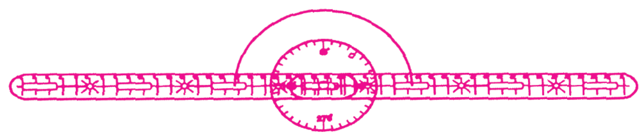


চিত্র-2 : সূক্ষ্মকোণ

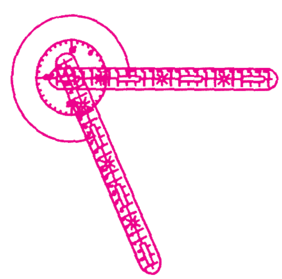




চিত্র-4 : স্থুলকোণ



চিত্র-5 : সরলকোণ



চিত্র-6 : প্রবৃদ্ধকোণ

শ্রেণিবিভাগ করে তালিকাটি পূর্ণ করো :

ক্রমিক সংখ্যা	সূক্ষ্মকোণ	স্থূলকোণ	প্রবৃদ্ধ কোণ
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

সমকোণ হয় যখন কোণটির পরিমাপ হয় __________.

সরলকোণ হয় যখন কোণটির পরিমাপ হয় ___________ .

পূর্ণকোণ হয় যখন কোণটির পরিমাপ হয় ___________ .

শূন্য ডিগ্রি (0^o) বরাবর লাইন থেকে শুরু না করে কোণের পরিমাপ :

চাঁদায় 30^o চিহ্নিতকারী লাইন বরাবর প্রথম ফালিটিকে এবং 70^o লাইন বরাবর দ্বিতীয় ফালিটিকে আটকাও।

যে কোণটি উৎপন্ন হল তার মান কত?

এটি কোন ধরনের কোণ?

অনুরূপভাবে, চাঁদায় বিভিন্ন কোণের চিহ্নিতকারী লাইন বরাবর ফালি দুটিকে আটকাও এবং নীচের তালিকাটি পূর্ণ করো :

ক্রমিক নং	প্রথম ফালির অবস্থান	দ্বিতীয় ফালির অবস্থান	কোণগুলির মান	কোন ধরনের কোণ/ কোণের ধরন
1.	10^o	50^o	40^o	সূক্ষ্মকোণ
2.	25^o	60^o	—	—
3.	—	170^o	135^o	—
4.	50^o	200^o	—	—
5.	—	115^o	—	সমকোণ
6.	—	230^o	180^o	—

এবার, প্রথম ফালিটিকে চাঁদার 40^o লাইন বরাবর আটকাও এবং দ্বিতীয় ফালিটিকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে নিম্নরূপে কোণ তৈরি করো :

(ক) সূক্ষ্মকোণ

(খ) স্থূলকোণ

(গ) সমকোণ

(ঘ) সরলকোণ

(ঙ) প্রবৃদ্ধকোণ

দ্রষ্টব্য : প্রয়োজন হলে উপরের তালিকাটি তোমাদের নোট বইয়ে তুলে নেবে।

কাজ - 65

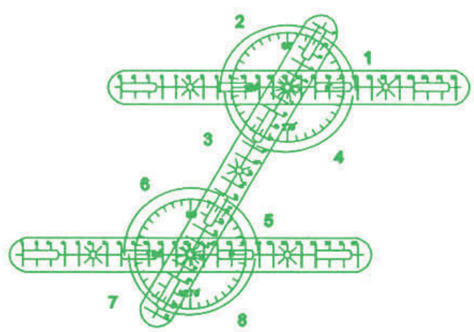
উদ্দেশ্য : দুটি সমান্তরাল সরলরেখাকে একটি সরলরেখা তির্যকভাবে ছেদ করলে যে কোণগুলি উৎপন্ন হয়, সেগুলির মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী দুটি সমান্তরাল সরলরেখাকে একটি সরলরেখা তির্যকভাবে ছেদ করলে যে কোণগুলি উৎপন্ন হয় (অনুরূপ কোণ, একান্তর কোণ, ছেদকের একই পার্শস্থ, অন্তস্থ কোণ) সেগুলির মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করতে সমর্থ্য হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : তিনটি Plastic স্ট্রিপ, দুটি 360° চাঁদা, fly screw.

উপস্থাপনা :

1. fly screw-এর সাহায্যে তিনটি স্ট্রিপ এমনভাবে আটকাতে হবে যাতে দুটো স্ট্রিপ পরস্পর সমান্তরাল থাকে, আর একটি সে দুটির উপর তির্যকভাবে অবস্থান করে। (চিত্র-1)



চিত্র-1

2. 1 থেকে 8 পর্যন্ত সব কটি কোণ পরিমাপ করো।

3. প্রাপ্ত কোণের মানগুলো তালিকাবদ্ধ করো।

তালিকা A : অনুরূপ কোণ

ক্রমিক সংখ্যা	কোণের নাম	কোণের মাপ	কোণের নাম	কোণের মাপ	পর্যবেক্ষণ
1.	∠1	52°	∠5	52°	সমান
2.	∠2		∠6		
3.	∠3		∠7		
4.	∠4		∠8		

সিদ্ধান্ত : ____________ .

তালিকা B : একান্তর কোণ

ক্রমিক সংখ্যা	কোণের নাম	কোণের মাপ	কোণের নাম	কোণের মাপ	পর্যবেক্ষণ
1.	$\angle 3$	52^{o}	$\angle 5$	52^{o}	সমান
2.	$\angle 4$		$\angle 6$		
3.	$\angle 1$		$\angle 7$		
4.	$\angle 2$		$\angle 8$		

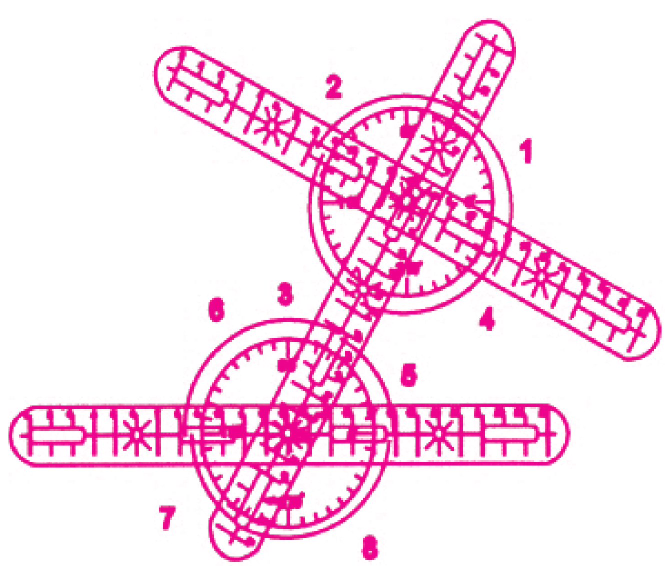
সিদ্ধান্ত : ____________ .

তালিকা C : ছেদকের একই পার্শ্বস্থ অন্তঃস্থ কোণ

ক্রমিক সংখ্যা	কোণের নাম	কোণের মাপ	কোণের নাম	কোণের মাপ	পর্যবেক্ষণ
1.	$\angle 4$	128^{o}	$\angle 5$	52^{o}	$\angle 4 + \angle 5 = 180^{o}$
2.	$\angle 3$		$\angle 6$		

সিদ্ধান্ত : ____________ .

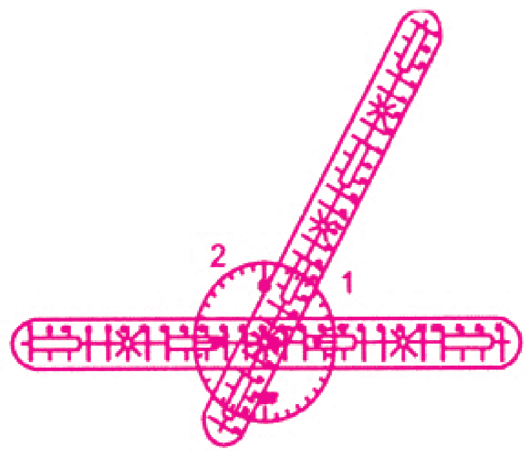
4. এবার স্ট্রিপগুলো এমনভাবে আটকাও যাতে দুটি স্ট্রিপ সমান্তরাল না হয় এবং তৃতীয়টি তির্যকভাবে আগের দুটির ওপর অবস্থান করে। (চিত্র-2)



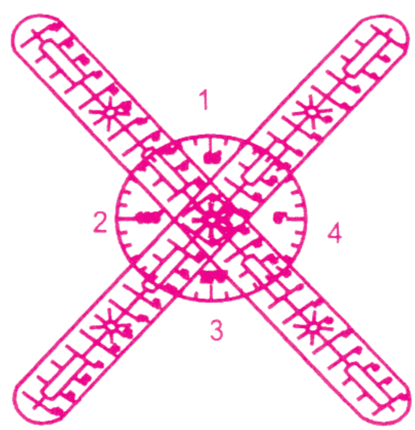
চিত্র-2

আগের মত করে তালিকাগুলি পূরণ করো।

দুটি স্ট্রিপ নিয়ে নীচের ছবির মত করে সাজিয়ে সন্নিহিত কোণ এবং বিপ্রতীপ কোণের ধারণাও বোঝানো যাবে।



(i) সন্নিহিত কোণ



(ii) বিপ্রতীপ কোণ

কাজ - 66

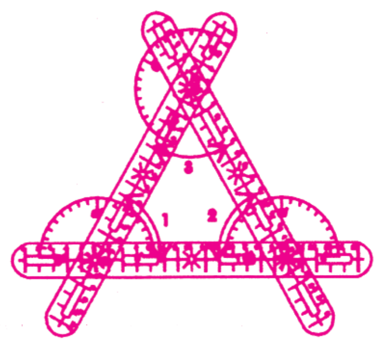
উদ্দেশ্য : একটি ত্রিভুজের ধর্মগুলি অন্বেষণ করা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী ত্রিভূজের বিভিন্ন ধর্মগুলি ব্যাখ্যা করতে পারবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : তিনটি প্লাস্টিকের ফালি, তিনটি 180° চাঁদা এবং স্ক্রু।

উপস্থাপনা :

1. চিত্র-1 অনুযায়ী প্লাস্টিকের ফালিগুলিকে চাঁদার সঙ্গে স্ক্রু দিয়ে আটকে দাও।



চিত্র-1

2. ফালিগুলিকে নড়াচড়া করে বিভিন্ন ত্রিভুজ তৈরি করো এবং প্রত্যেকটি ত্রিভুজের কোণ (নির্দিষ্ট ক্রম অনুসারে অন্তঃস্থ ও বহিঃস্থ কোণগুলি) এবং বাহুগুলি পরিমাপ করো এবং A ও B তালিকাগুলি সম্পূর্ণ করো।

তালিকা A : একটি ত্রিভুজের কোণ সমষ্টির ধর্ম — ত্রিভুজের কোণগুলি পরিবর্তন করো এবং তাদের পরিমাপগুলি নথিভুক্ত করো এবং তাদের সম্পর্ক নির্ণয় করো।

ক্রমিক সংখ্যা	কোণ 1	কোণ 2	কোণ 3	$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$
1.				
2.				

সিদ্ধান্ত : ____________________

____

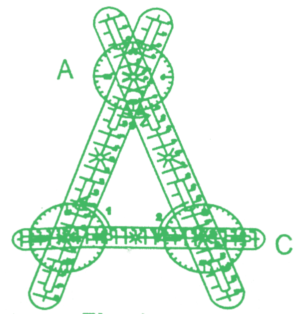
তালিকা B : ত্রিভুজের বহিস্থ কোণের ধর্ম — বর্ধিত বাহু দ্বারা সৃষ্ট বহিস্থ কোণ এবং অন্তস্থ বিপরীত কোণগুলি লক্ষ করো। তাদের পরিমাপগুলি নথিভুক্ত করো এবং তাদের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করো।

ক্রমিক সংখ্যা	বহিঃস্থ কোণ	অন্তঃস্থ বিপরীত কোণ	অন্তঃস্থ বিপরীত কোণদুটির সমষ্টি
1.			
2.			

সিদ্ধান্ত : ____

____

3. ফালিগুলি নড়াচড়া করে বিভিন্ন সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ (চিত্র-2) তৈরি করো এবং তালিকা- C সম্পূর্ণ করো।



চিত্র-2

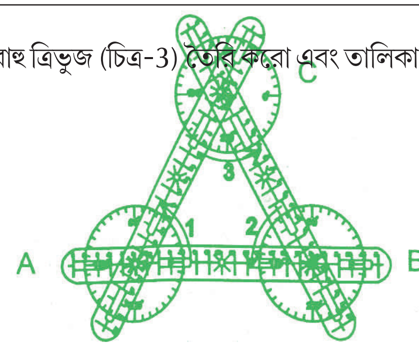
তালিকা C : সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ — দুটি সমান বাহুবিশিষ্ট ত্রিভুজ (সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ) তৈরি করো। বাহু ও কোণের পরিমাপ নথিভুক্ত করো। বাহু ও কোণের মধ্যে কি কোনো সম্পর্ক আছে?

ক্রমিক নং	বাহুর দৈর্ঘ্য			কোণের পরিমাপ			সমান বাহু	সমান কোণ
	AB	BC	AC	∠1	∠2	∠3		
1.								
2.								

সিদ্ধান্ত : ____

____

4. ফালিগুলি নড়াচড়া করে বিভিন্ন সমবাহু ত্রিভুজ (চিত্র-3) তৈরি করো এবং তালিকা-D সম্পূর্ণ করো।



চিত্র-3

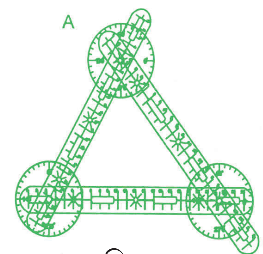
তালিকা D : সমবাহু ত্রিভুজ

ক্রমিক নং	বাহুর দৈর্ঘ্য			কোণের পরিমাপ		
	AB	BC	AC	∠1	∠2	∠3
1.						
2.						

সিদ্ধান্ত : ____

____

5. ফালিগুলি নড়াচড়া করে বিভিন্ন বিষমবাহু ত্রিভুজ (চিত্র-4) তৈরি করো এবং তালিকা-E সম্পূর্ণ করো :



চিত্র-4

তালিকা E : বাহু ও কোণের মধ্যে কি কোনো সম্পর্ক আছে ?

ক্রমিক নং	বাহুর দৈর্ঘ্য			কোণের পরিমাপ		
	AB	BC	AC	∠1	∠2	∠3
1.						
2.						
3.						

সিদ্ধান্ত : ____

____.

তালিকা F : একটি ত্রিভুজের বৃহত্তম বাহুর বিপরীত কোণ — ত্রিভুজের একটি বাহুকে এমনভাবে পরিবর্তন করো যাতে সেটি বৃহত্তম বাহু হয়। বাহু ও কোণগুলি পরিমাপ করো এবং সেগুলি নথিভুক্ত করো। অনুরূপভাবে একটি কোণের এমনভাবে পরিবর্তন করো যাতে সেটি বৃহত্তম হয় এবং সেটি নথিভুক্ত করো। কোণ ও বাহুর মধ্যে সম্পর্ক অন্বেষণ করো।

ক্রমিক নং	বাহুর দৈর্ঘ্য			কোণের পরিমাপ			সমান বাহু	সমান কোণ
	AB	BC	AC	∠1	∠2	∠3		
1.								
2.								
3.								

সিদ্ধান্ত :

(1) বৃহত্তম বাহু ও তার বিপরীত কোণের সম্পর্ক সম্পর্কিত।

(2) বৃহত্তম কোণ ও তার বিপরীত বাহুর সম্পর্ক সম্পর্কিত।

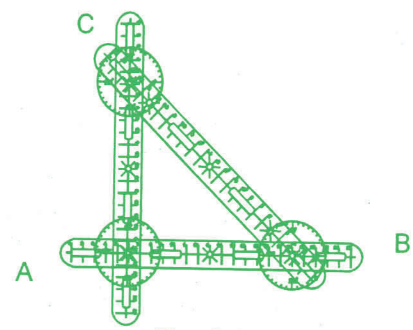
তালিকা G : একটি ত্রিভুজের যেকোনো দুটি বাহুর সমষ্টি — বিভিন্ন বাহু বিশিষ্ট ত্রিভুজ তৈরি করো এবং বাহুর পরিমাপগুলি নথিভুক্ত করো। দুটি বাহুর সমষ্টির সঙ্গে তৃতীয় বাহুর সম্পর্ক অন্বেষণ করো।

ক্রমিক নং	বাহুর দৈর্ঘ্য			AB + BC	BC + AC	AB + AC
	AB	BC	AC			
1.						
2.						
3.						

সিদ্ধান্ত : ____

____

6. ফালিগুলি নড়াচড়া করে বিভিন্ন সমকোণী ত্রিভুজ (চিত্র-5) তৈরি করো এবং তালিকা-H সম্পূর্ণ করো।



চিত্র-5

তালিকা H : সমকোণী ত্রিভুজ — বিভিন্ন সমকোণী ত্রিভুজ তৈরি করো এবং তাদের পরিমাপগুলি নথিভুক্ত করো। বাহুগুলির বর্গ নির্ণয় করো এবং তাদের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করো।

ক্রমিক নং	বাহুর দৈর্ঘ্য			কোণের পরিমাপ			বৃহত্তম বাহু	বাহুর দৈর্ঘ্য-এর বর্গ		
	AB	BC	AC	∠1	∠2	∠3		AB^2	BC^2	AC^2
1.										
2.										
3.										

সিদ্ধান্ত :

একটি সমকোণী ত্রিভুজের ____

____

কাজ - 67

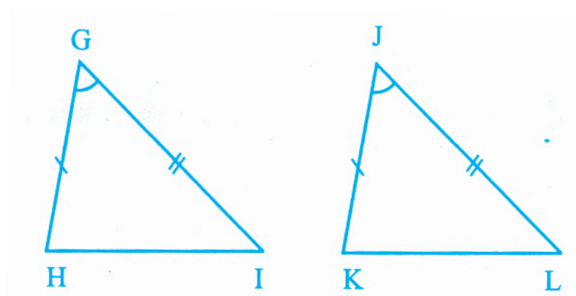
উদ্দেশ্য : দুটি সর্বসম ত্রিভুজের SAS শর্ত সম্বন্ধে ধারণা করতে পারা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী দুটি ত্রিভুজের সর্বসমতার SAS শর্ত সম্বন্ধে সঠিক ধারণা অর্জন করতে সমর্থ্য হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, cutter, সাদা কাগজ, জ্যামিতি বক্স, স্কেচ পেন, রঙিন চার্ট পেপার

নির্মাণ পদ্ধতি :

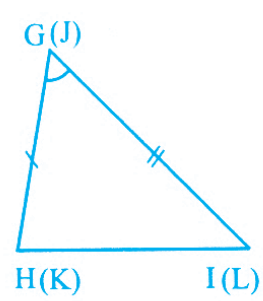
1. সুবিধামত মাপের একটি কার্ডবোর্ড নিয়ে সাদা কাগজ আটকাও।
2. রঙিন চার্ট পেপারে দুটি ত্রিভুজ GHI এবং JKL আঁকো যাতে GH = JK, GI = JL এবং $\angle G = \angle J$ হয় (চিত্র-1) এবং ত্রিভুজ দুটি কেটে নাও।
3. কার্ডবোর্ডের ওপর GHI ত্রিভুজটি আটকে দাও।



চিত্র-1

উপস্থাপনা :

ত্রিভুজ দুটিকে একটির উপর আরেকটি ঠিকভাবে বসিয়ে দেখো যে হুবহু দুটি মিলে যাচ্ছে কিনা। দেখা যাবে দুটি কার্ডবোর্ড হুবহু মিশে যাচ্ছে একমাত্র তখনই যখন $G \leftrightarrow J$, $H \leftrightarrow K$, $I \leftrightarrow L$ হচ্ছে। (চিত্র-2)



চিত্র-2

$\therefore\ \Delta GHI \cong \Delta JKL,$

এটাই হল দুটি সর্বসম ত্রিভুজের SAS শর্ত।

পর্যবেক্ষণ :

সঠিকভাবে পরিমাপ করার পর যা যাওয়া যাবে :

$\angle H$ = ____________ . $\angle K$ = ____________ .

$\angle I$ = ____________ . $\angle L$ = ____________ .

HI = ____________ . KL = ____________ .

$\angle H = \angle K$

$\angle I = \angle$ ____________ .

HI = ____________ .

অতএব, $\Delta GHI \cong$ ____________ .

প্রয়োগ :

এই কাজটির মাধ্যমে শিক্ষার্থী ত্রিভুজের SAS শর্তে সম্বন্ধে সঠিক ধারণা লাভ করতে পারবে।

কাজ - 68

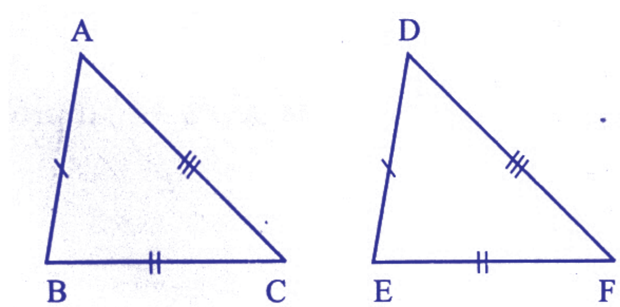
উদ্দেশ্য : দুটি ত্রিভুজের সর্বসমতার S-S-S শর্তটি (বাহু-বাহু-বাহু) ব্যাখ্যা করা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী দুটি ত্রিভুজের সর্বসমতার SSS শর্তটি ব্যাখ্যা করতে সমর্থ হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, কাটার (Cutter), সাদা পাতা, জ্যামিতি বাক্স, পেনসিল, স্কেচ পেন, রঙিন চার্ট-পেপার, আঠা

নির্মাণ পদ্ধতি :

1. একটি উপযুক্ত মাপের কার্ডবোর্ড নাও এবং তার উপর সাদা পাতা আঠা দিয়ে আটকাও।
2. রঙিন চার্ট পেপার কেটে একজোড়া ত্রিভুজ ΔABC ও ΔDEF প্রস্তুত করো যার $AB = DE$, $BC = EF$ এবং $AC = DF$।
3. ΔABC-কে কার্ডবোর্ডে আটকাও।



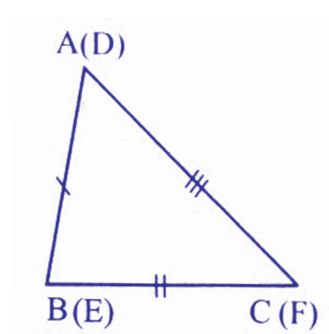
চিত্র-1

উপস্থাপনা :

উপযুক্ত ব্যবস্থার দ্বারা ΔDEF-কে ΔABC-এর উপর বসাও এবং লক্ষ করো যে একটি ত্রিভুজের সাথে অপর ত্রিভুজটি সম্পূর্ণ মিলে গেছে কিনা। লক্ষ করো ΔDEF পুরোপুরিভাবে ΔABC-এর সাথে মিলে যাবে কেবলমাত্র $A \leftrightarrow D$, $B \leftrightarrow E$, $C \leftrightarrow F$ শর্তের অধীনে।

সুতরাং, $\Delta ABC \cong \Delta DEF$.

এটিই হল ত্রিভুজের সর্বসমতার SSS শর্ত।



চিত্র-2

পর্যবেক্ষণ :

ΔABC এবং ΔDEF-এর প্রকৃত পরিমাপ :

AB = ________________ . DE = ________________ .

BC = ________________ . EF = ________________.

AC = ________________ . DF = ________________.

AB = DE

BC = ________________ .

AC = ________________ .

সুতরাং, $\Delta ABC \cong$ ________________ .

প্রয়োগ :

বিভিন্ন ধরনের জ্যামিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে এই ধরনের কার্য খুবই উপযোগী।

কাজ - 69

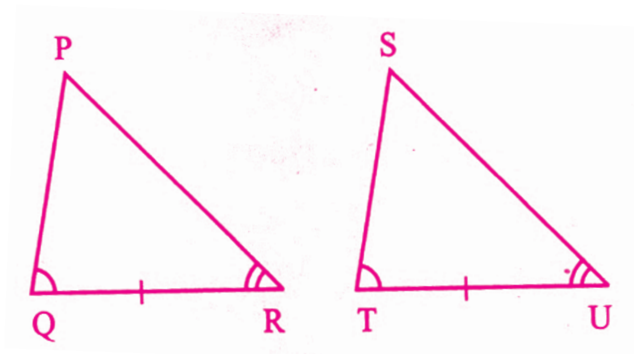
উদ্দেশ্য : দুটি সর্বসম ত্রিভুজের ক্ষেত্রে ASA শর্ত সম্বন্ধে ধারণা তৈরি করা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী ত্রিভূজের সর্বসমতার ASA শর্ত সম্বন্ধে সঠিক ধারণা গঠিত হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, cutter, সাদা কাগজ, জ্যামিতি বক্স, পেনসিল, স্কেচ পেন, আঠা, রঙিন চার্ট পেপার।

গঠন পদ্ধতি :

1. একটি সুবিধামত মাপের কার্ডবোর্ড নিয়ে সেটির উপর সাদা কাগজ আটকাও।
2. দুটি ত্রিভুজ PQR এবং STU আঁকো রঙিন কাগজের ওপর যাতে QR = TU, ∠Q = ∠T, ∠R = ∠U হয়। ত্রিভুজ দুটি কেটে নাও।
3. ΔPQR-কে কার্ডবোর্ডের ওপর আটকে নাও।

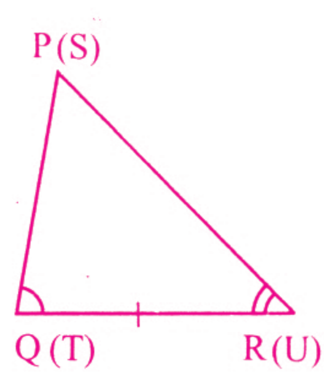


চিত্র-1

উপস্থাপনা :

STU এবং PQR ত্রিভুজ দুটির টুকরোগুলো একে অপরের ওপর বসাও এবং দেখো যে হুবহু মিলে গেল কিনা। দেখা যাবে P ↔ S, Q ↔ T এবং R ↔ U হলে তবেই ত্রিভুজ দুটি একে অপরের সাথে হুবহু মিলে যাবে। (চিত্র-2) সুতরাং; ΔPQR ≅ ΔSTU .

একেই বলে সর্বসম ত্রিভুজের ASA শর্ত।



চিত্র-2

পর্যবেক্ষণ :

সঠিক পরিমাপ নিলে পাওয়া যাবে :

$\angle P$ = ________.　　　$\angle S$ = ________.

$\angle Q$ = ________ .　　　$\angle T$ = ________ .

PR = ________ .　　　SU = ________.

$\angle P = \angle S$

PQ = ________.

PR = ________ .

$\therefore \Delta PQR \cong$ ________ .

প্রয়োগ :

এই কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থী সর্বসম ত্রিভুজের ASA শর্ত সম্বন্ধে ধারণা করতে পারবে।

কাজ - 70

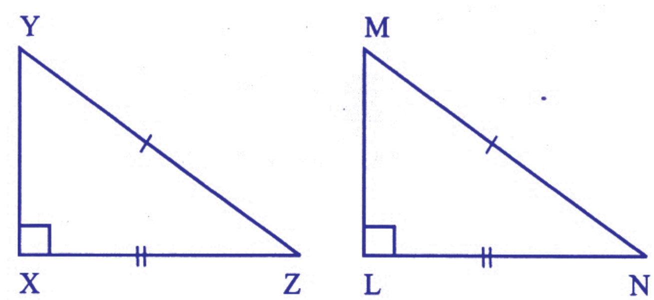
উদ্দেশ্য : দুটি সমকোণী ত্রিভুজের সর্বসমতার RHS শর্ত সম্বন্ধে ধারণা করতে পারা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী দুটি সমকোণী ত্রিভুজের সর্বসমতার RHS শর্ত সম্বন্ধে সঠিক ধারণা অর্জন করবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, cutter, সাদা কাগজ, জ্যামিতি বক্স, পেনসিল, স্কেচ পেন, রঙিন চার্ট পেপার, আঠা

গঠন পদ্ধতি :

1. সুবিধামত মাপের একটি কার্ডবোর্ড নিয়ে তার উপর সাদা কাগজ আটকাও।
2. রঙিন কাগজে দুটি সমকোণী ত্রিভুজ XYZ এবং LMN আঁকো যেখানে অতিভুজ YZ = অতিভুজ MN এবং বাহু XZ = বাহু LN ত্রিভুজ দুটি কেটে রাখো।
3. কার্ডবোর্ডের উপর ΔXYZ আটকাও।



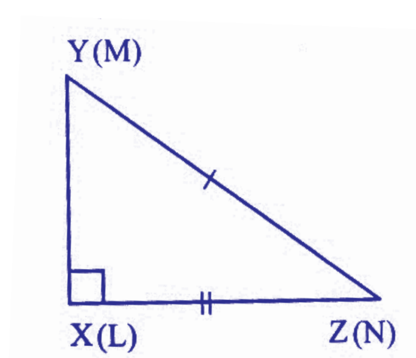
চিত্র-1

উপস্থাপনা :

ΔLMN-এর টুকরোটিকে ΔXYZ-এর উপর এমনভাবে বসাও যাতে দুটো ত্রিভুজ হুবহু মিলে যায়। দেখবে, X↔L, Y ↔ M, Z↔ N হলে তবেই ত্রিভুজ দুটি হুবহু মিলে যাবে। (চিত্র-2)

সুতরাং, ΔXYZ ≅ ΔLMN.

ইহাই সমকোণী ত্রিভুজের সর্বসমতার RHS শর্ত।



চিত্র-2

পর্যবেক্ষণ :

সঠিক পরিমাপের মাধ্যমে পাওয়া যাবে।

$\angle Y$ = ________________ . $\angle M$ = ________________ .

$\angle Z$ = ________________ . $\angle N$ = ________________ .

XY = ________________ . LM = ________________ .

$\angle Y = \angle M$

$\angle Z = \angle$ ________________ .

XY = ________________ .

অতএব, $\Delta XYZ \cong \Delta$________________.

প্রয়োগ :

এই কাজটির মাধ্যমে শিক্ষার্থী অনেক জ্যামিতিক সমস্যা সমাধান করতে পারবে।

কাজ - 71

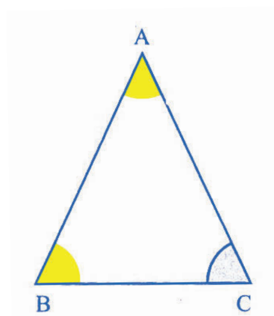
উদ্দেশ্য : **“সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের দুটি সমান বাহুর বিপরীত কোণগুলি সমান” — যাচাই করা।**

শিখন সামর্থ্য : **শিক্ষার্থী জ্যামিতিক সমস্যা সমাধানে সমর্থ হবে।**

প্রয়োজনীয় উপকরণ : **কার্ডবোর্ড, সাদা কাগজ, চার্ট পেপার, রং, আঠা, কাঁচি, ট্রেসিং পেপার, জ্যামিতি বক্স, পেন/পেন্সিল**

গঠন পদ্ধতি :

1. সুবিধামত মাপের একটি কার্ডবোর্ড নিয়ে তার উপর সাদা কাগজ আটকাও।
2. চার্ট পেপারে একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ ABC আঁকো যেখানে, AB = AC এবং ত্রিভুজটি কেটে নাও।
3. ত্রিভুজটির তিনটি কোণ তিনরকম রং দিয়ে চিহ্নিত করো। (চিত্র-1)



চিত্র-1

4. ট্রেসিং পেপারে ΔABC ট্রেস করে কোণগুলিকে আগের চিত্রের মত রঙ করে রাখো।
5. কোণ তিনটি কেটে নাও।

উপস্থাপনা :

কেটে নেওয়া কোণের টুকরোগুলি কার্ডবোর্ডের ওপর আঁকা ত্রিভুজটির কোণ তিনটির উপর রেখে রেখে দেখ কোণগুলি সমান হচ্ছে কিনা। দেখা যাবে ∠B এর টুকরোটি ∠C এর সাথে হুবহু মিলে যাবে।

অতএব ∠B = ∠C.

পর্যবেক্ষণ :

1. ∠B -এর টুকরোটি সম্পূর্ণভাবে ঢেকে ফেলে যে কোণকে সেটি হল ∠ ____________ .
2. ∠C -এর টুকরোটি সম্পূর্ণভাবে ঢেকে ফেলে যে কোণটিকে সেটি হল ∠ ____________ .

∠C -এর টুকরোটি ____________ ∠B এর টুকরোটি

অতএব ∠B = ∠____________ .

পরিমাপ করে পাওয়া গেল,

$\angle B$ = ____________ .

$\angle C$ = ____________ .

$\angle A$ = ____________ .

অতএব, একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজে সমান বাহু দুটির বিপরীত কোণগুলি পরস্পরের ____________ হয়।

প্রয়োগ :

এই কাজটির মাধ্যমে শিক্ষার্থী অন্যান্য কিছু জ্যামিতিক সমস্যা সমাধান করতে পারবে।

কাজ - 72

উদ্দেশ্য : ত্রিভুজের বহিঃস্থ কোণের ধর্ম যাচাইকরন।

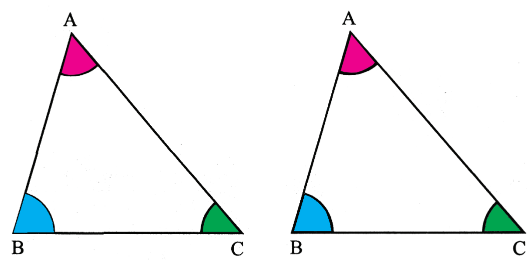
শিখন সামর্থ্য :

1. শিক্ষার্থী ত্রিভুজের বহিঃস্থ কোণ ও অন্তঃস্থ কোণগুলির সম্পর্ক নির্ণয়ে সমর্থ হবে।
2. শিক্ষার্থী প্রদত্ত অন্তঃস্থ কোণগুলির মান থেকে বহিঃস্থ কোণের মান নির্ণয়ে সমর্থ হবে।
3. শিক্ষার্থী প্রদত্ত বহিঃস্থ কোণের মান থেকে অজানা অন্তঃস্থ কোণ নির্ণয়ে সমর্থ হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : ড্রয়িং কাগজ, রং আঠা, কাঁচি, পেন/ পেনসিল, কার্ডবোর্ড, সাদা পাতা।

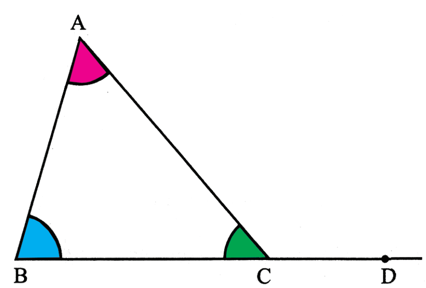
নির্মাণ পদ্ধতি —

1. উপযুক্ত মাপের একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং তার উপর আঠার সাহায্যে সাদা পাতা আটকে দাও।
2. দুটি অভিন্ন ত্রিভুজ ABC প্রস্তুত করো।
3. 1নং চিত্র অনুযায়ী ত্রিভুজের কোণগুলিকে রং করো।



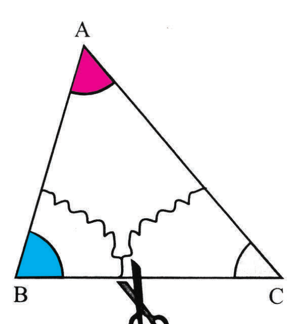
চিত্র -1

4. একটি ত্রিভুজকে কার্ডবোর্ডের উপর আঠার সাহায্যে আটকে দাও এবং এর একটি বাহুকে (ধরি BC) D পর্যন্ত বর্ধিত করো। (চিত্র - 2 অনুযায়ী)



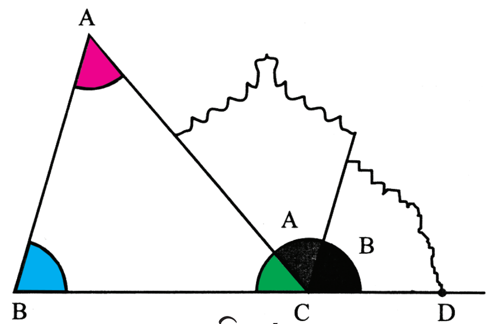
চিত্র -2

5. অপর ত্রিভুজটি থেকে ∠A ও ∠B কে কাঁচির সাহায্যে কেটে নাও। (চিত্র - 3).



চিত্র -3

6. এরপর কেটে নেওয়া কোণ ∠A ও ∠B কে বহিস্থ কোণ ∠ACD (চিত্র - 2 -এর উৎপন্ন বহিঃস্থ কোণ) -এর উপর পরপর (মাঝে কোনো ফাঁকা না রেখে) বসাও। (চিত্র - 4 অনুযায়ী)



চিত্র-4

উপস্থাপনা :

1. Δ ABC -এর একটি বহিঃস্থ কোণ ∠ACD.
2. অন্তঃস্থ বিপরীত কোণ দুটি হল ∠A ও ∠B । এই কোণদ্বয় একত্রে ∠ACD কে পুরোপুরি ঢেকে দেয়। (চিত্র - 4 অনুযায়ী)
3. সুতরাং ; ∠ACD = ∠A + ∠B (চিত্র - 4)

এইভাবে, ত্রিভুজের বহিঃস্থ কোণ = অন্তঃস্থ বিপরীত কোণ দ্বয়ের সমষ্টি।

অন্য কৌণিক বিন্দুতে গঠিত বহিঃস্থ কোণগুলির ক্ষেত্রেও এই কার্য পুনরাবৃত্তি করা যেতে পারে।

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃত পরিমাপ অনুযায়ী

∠A -এর পরিমাপ = ___________.

∠B -এর পরিমাপ = ___________.

∠ACD -এর পরিমাপ = ___________.

∠ACD = ∠A + ∠ _______ .

সুতরাং, একটি ত্রিভুজের বহিঃস্থ কোণটি ___________ কোণ দুটির ___________ .

প্রয়োগ :

এই কাজ নিম্নলিখিত বিষয়গুলি ব্যাখ্যা করার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে —

1. ত্রিভুজের বহিঃস্থ কোণ ও অন্তঃস্থ কোণগুলির সম্পর্ক।
2. প্রদত্ত অন্তঃস্থ কোণগুলির মান থেকে বহিঃস্থ কোণের মান নির্ণয়।
3. প্রদত্ত বহিঃস্থ কোণের মান থেকে অজানা অন্তঃস্থ কোণ নির্ণয়।

কাজ - 73

উদ্দেশ্য : একটি ত্রিভুজের যেকোনো দুটি বাহুর দৈর্ঘ্যের সমষ্টি তৃতীয় বাহুর দৈর্ঘ্য অপেক্ষা বৃহত্তর ___________ যাচাইকরণ।

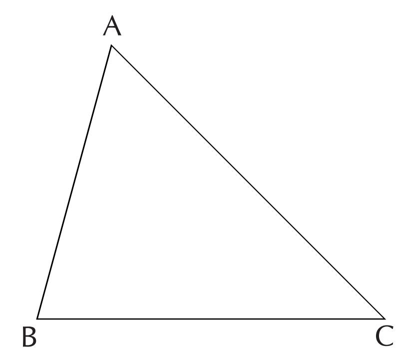
শিখন সামর্থ্য :

1. **শিক্ষার্থী** প্রদত্ত বাহু দ্বারা ত্রিভুজ অঙ্কন সম্ভব নয় তা জানার জন্য এই ফলাফল ব্যবহার করতে সমর্থ হবে।
2. **শিক্ষার্থী** ত্রিভূজের দুটি বাহুর অন্তর তৃতীয় বাহু অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর এটি যাচাই করণের ক্ষেত্রেও এই কার্যকলাপ করণে সমর্থ হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : মোটা কাগজ, রঙিন স্ট্র, আঠা, এক জোড়া কাঁচি, কার্ডবোর্ড, সাদা কাগজ।

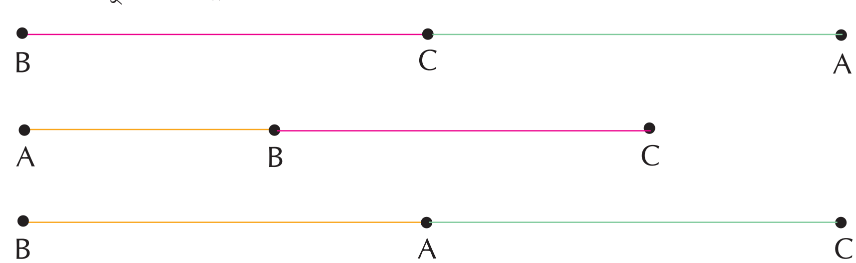
নির্মাণ পদ্ধতি :

1. উপযুক্ত মাপের একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং তার উপর সাদা কাগজ আঠা দিয়ে আটকে দাও।
2. 1 নং চিত্র অনুযায়ী যেকোনো মাপের একটি ত্রিভুজ অঙ্কন করো।

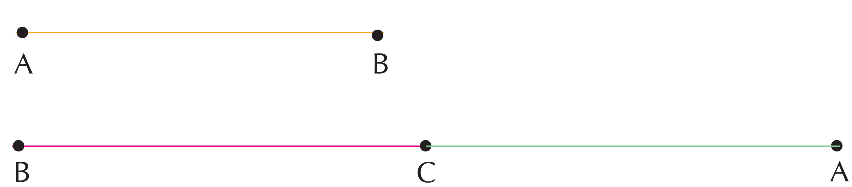


চিত্র-1

3. ত্রিভুজটির বাহুগুলির সমান মাপের তিনটি ভিন্ন রং (ধরি, গোলাপি, সবুজ, হলুদ)-এর স্ট্র কেটে নাও।
4. যেকোনো দুটি রঙিন স্ট্রকে মাঝে কোনো ফাঁকা না রেখে কার্ডবোর্ডের উপর পর পর আটকে দাও। (চিত্র - 2 অনুযায়ী)

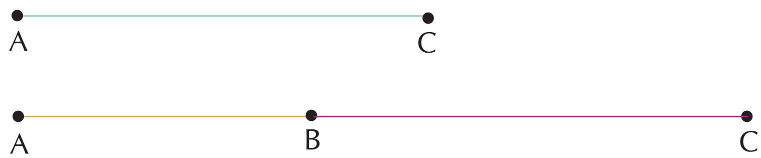


চিত্র-2

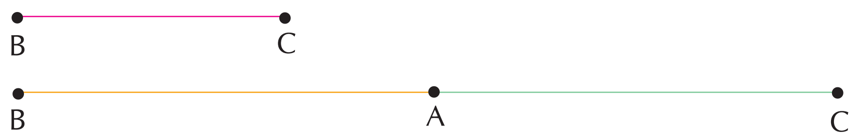


5. 3 নং চিত্র অনুযায়ী তৃতীয় স্ট্র-টিকে (প্রতিটি রং এর) পরস্পর যুক্ত স্ট্র দুটির উপর আটকে দাও।

(a)



(b)



(c)

চিত্র-3

উপস্থাপনা :

উপরের তিনটি ঘটনার প্রতিটি ক্ষেত্রে দেখা যাচ্ছে তৃতীয় স্ট্রটি একই রেখা বরাবর সংযুক্ত স্ট্র দুটির থেকে সর্বদা ক্ষুদ্রতর।

অর্থাৎ, $BC + AC > AB$, $AB + BC > AC$, $AB + AC > BC$.

$\therefore$ একটি ত্রিভুজের দুটি বাহুর দৈর্ঘ্যের সমষ্টি তৃতীয় বাহুর দৈর্ঘ্য অপেক্ষা বৃহত্তর।

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃত পরিমাপ অনুযায়ী

AB = _______________ সেমি, BC = _______________ সেমি, CA = _______________ সেমি।

CA + CB = _______________ সেমি CA + AB = _______________ সেমি, AB + BC = _______________ সেমি।

CA + BC _______________ AB.

CA + AB > _______________ .

AB + BC _______________ AC.

প্রয়োগ :

1. প্রদত্ত বাহু দ্বারা ত্রিভুজ অঙ্কন সম্ভব না সম্ভব নয় তা জানার জন্য এই ফলাফল ব্যবহার করা যেতে পারে।

2. ত্রিভুজের দুটি বাহুর অন্তর তৃতীয় বাহু অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর — এটি যাচাইকরণের ক্ষেত্রেও এই কার্যকলাপ করা যেতে পারে।

কাজ - 74

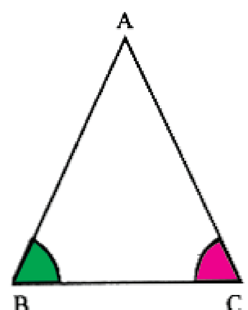
উদ্দেশ্য : একটি ত্রিভুজের সমান কোণের বিপরীত বাহুগুলি সমান—যাচাইকরণ।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী জ্যামিতিক সমস্যা সমাধানের জন্য এই ফলাফল ব্যবহারে সমর্থ হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, ড্রয়িং কাগজ, রং, ট্রেসিং পেপার, কাঁচি, পেন/পেনসিল, জ্যামিতি বক্স।

নির্মাণ পদ্ধতি :

1. উপযুক্ত মাপের একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং তার উপর একটি সাদা কাগজ আটকে দাও।
2. ড্রয়িং কাগজ দ্বারা একটি ত্রিভুজ ABC গঠন করো যার দুটি কোণ সমান (ধরা যাক $\angle B$ এবং $\angle C$)।
3. $\angle B$ কে সবুজ এবং $\angle C$ -কে লাল রং করো। (চিত্র-1 অনুযায়ী).



চিত্র-1

4. এই ত্রিভুজটি কার্ডবোর্ডের উপর আটকাও।
5. ট্রেসিং পেপারের সাহায্যে এই ত্রিভুজটির একটি প্রতিরূপ তৈরি করো।

উপস্থাপনা :

ত্রিভুজটিকে শীর্ষবিন্দু A বরাবর এমনভাবে ভাঁজ করো যাতে BC বাহুটি সমাপতিত হয়। B শীর্ষবিন্দু C -এর উপর পতিত হবে।

সুতরাং, AB বাহু AC বাহুর সাথে পুরোপুরি ভাবে মিশে যাবে।

এরূপে, AB = AC অর্থাৎ একটি ত্রিভুজের সমান কোণের বিপরীত বাহুগুলি সমান।

পর্যবেক্ষণ :

1. B শীর্ষবিন্দু ____________ শীর্ষবিন্দুতে পতিত হয়।
2. AB বাহু ____________ বাহুর উপর পতিত হয়।
3. AB বাহু ____________ বাহুর সাথে পুরোপুরি মিশে যায়।
4. প্রকৃত পরিমাপ অনুযায়ী, $\angle A$ = ____________, $\angle B$ = ____________, $\angle C$ = ____________.

AB = ____________.

AC = ____________.

BC = ____________.

এইভাবে, একটি ত্রিভুজের সমান কোণের বিপরীত বাহুগুলি ____________.

প্রয়োগ :

অনেক জ্যামিতিক সমস্যা সমাধানে এই ফলাফল খুবই কার্যকরী।

কাজ - 75

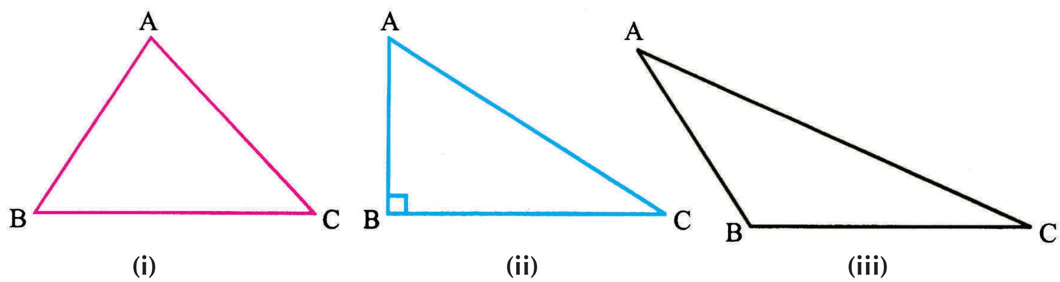
উদ্দেশ্য : কাগজ ভাঁজ করে ত্রিভুজের উচ্চতা নির্ণয় করা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী ত্রিভুজের উচ্চতা সম্পর্কে ধারণা তৈরিতে এবং পরিমিতি ও জ্যামিতির সমস্যা সমাধানে সমর্থ হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : স্বচ্ছ/সাদা কাগজ, রঙিন কাগজ, কাঁচি, আঠা, পেনসিল।

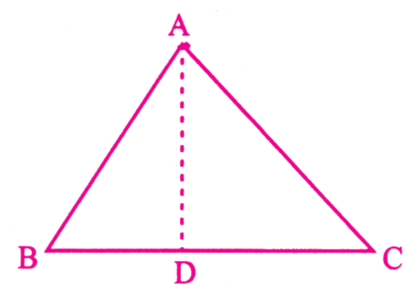
গঠন পদ্ধতি :

1. কাগজ ভাঁজ করে অথবা ছবি এঁকে ত্রিভুজ তৈরি করো। ত্রিভুজটি সূক্ষ্মকোণী, সমকোণী বা স্থূলকোণী হতে পারে। (চিত্র - 1)



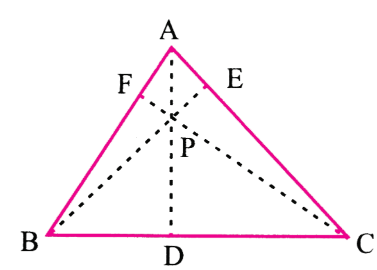
চিত্র-1

2. A বিন্দু দিয়ে কাগজটিকে এমনভাবে ভাঁজ করো যাতে BC নিজের উপর সমাপতিত হয়। ভাঁজটি খুলে ফেলে একটি রেখা পাওয়া যাবে যা BC কে ছেদ করে। ঐ বিন্দুর নাম দাও D। (চিত্র 2)



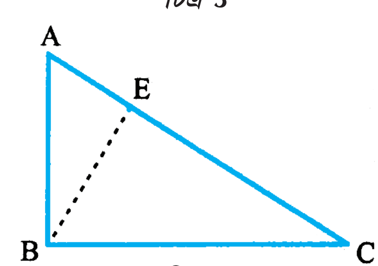
চিত্র-2

3. অন্য দুটি উচ্চতা চিহ্নিত করো। অর্থাৎ B বিন্দু থেকে AC এবং C বিন্দু থেকে AB। নাম দাও BE এবং CF. (চিত্র 3)



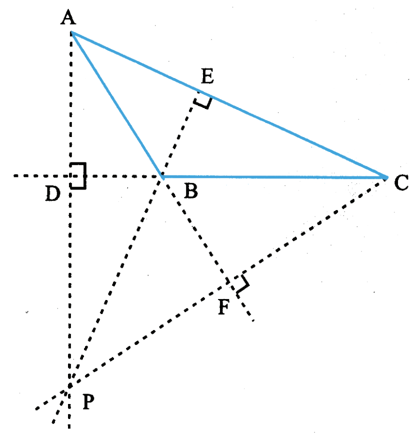
চিত্র-3

4. সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রে দুটি লম্ব বাহু AB এবং AC ত্রিভুজের দুটি উচ্চতা। ত্রিভুজের তৃতীয় উচ্চতা B বিন্দু থেকে AC-এর উপর B বিন্দুগামী হবে। (চিত্র 4)



চিত্র-4

5. স্থূলকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রে CB বাহু বরাবর কাগজ ভাঁজ করে বাড়িয়ে দিতে হবে যাতে A বিন্দু থেকে লম্ব অঙ্কন করা যায় (চিত্র 5 এর মতো)। B বিন্দু থেকে AC এর উপর লম্ব অঙ্কন করো C বিন্দু থেকে বর্ধিত AB এর উপর লম্ব অঙ্কন করো।



চিত্র-5

উপস্থাপনা :

1. প্রতিটি ত্রিভুজের ক্ষেত্রে 3টি উচ্চতা আছে।
2. প্রতিটি ত্রিভুজের ক্ষেত্রে উচ্চতা সবসময় সম্পূর্ণভাবে ত্রিভুজের অন্তর্বর্তী অঞ্চলে নাও থাকতে পারে।
3. সূক্ষ্মকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রে ত্রিভুজের উচ্চতা তিনটি ত্রিভুজের অন্তর্বর্তী অঞ্চলে পরস্পরকে ছেদ করে।
4. সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রে উচ্চতা তিনটি ত্রিভুজের উপর অবস্থিত হয় এবং উচ্চতা তিনটি ত্রিভুজের একটি শীর্ষবিন্দুতে পরস্পরকে ছেদ করে।
5. স্থূলকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রে উচ্চতা তিনটি ত্রিভুজের বাইরে একটি বিন্দুতে পরস্পরকে ছেদ করে।

পর্যবেক্ষণ :

$\angle ADC$ = ____________.

$\angle BEC$ = ____________.

$\angle CFA$ = ____________.

AD যে বাহুর উপর অঙ্কিত উচ্চতা তা ____________.

BE যে বাহুর উপর অঙ্কিত উচ্চতা তা ____________.

AB বাহুর উপর অঙ্কিত উচ্চতা ____________.

ত্রিভুজের সব উচ্চতাগুলি ____________ বিন্দুতে ছেদ করে।

প্রয়োগ :

ত্রিভুজের উচ্চতা সম্পর্কে ধারণা তৈরিতে এবং পরিমিতি ও জ্যামিতির অনেক সমস্যা সমাধানে এই কাজ উপযোগী।

কাজ - 76

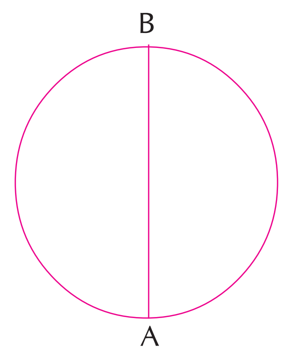
উদ্দেশ্য : বৃত্তের পরিধি ও ব্যাসের অনুপাত নির্ণয় করতে সমর্থ হবে।

শিখন সামর্থ্য : বৃত্তের পরিধি ও ব্যাসের অনুপাত নির্ণয়ে ব্যবহৃত করতে সমর্থ হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : জ্যামিতি বাক্স, মোটা কাগজ, কাঁচি, রবার ও পেন/পেনসিল।

গঠন পদ্ধতি :

1. মোটা কাগজের উপর বৃত্ত অঙ্কন করে কেটে নাও।
2. দুটি অর্ধেক অংশে ভাঁজ করে ভাঁজ অংশটি নামকরণ করা হল AB। (চিত্র - 1)

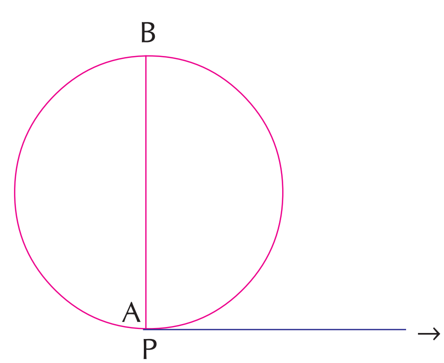


চিত্র - *1*

3. কাগজের উপর রশ্মি রেখা অঙ্কন করে প্রাথমিক বিন্দু হিসাবে P চিহ্নিত করা হল। (চিত্র - 2)

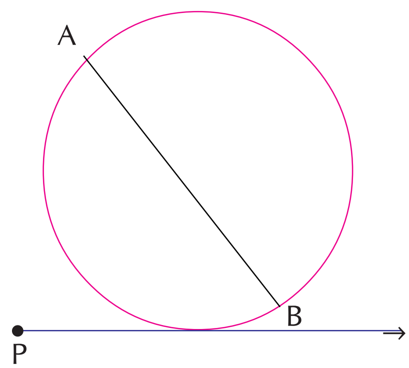
চিত্র - *2*

4. বৃত্তাকার চাকতিকে এমনভাবে রাখতে হবে যাতে A বিন্দু রশ্মিরেখার P বিন্দুর সাথে মিলিত হবে। (চিত্র - 3)

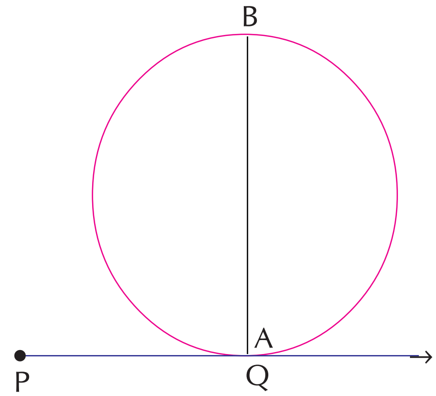


চিত্র - *3*

5. বৃত্তাকার চাকতিকে রশ্মিরেখা বরাবর ঘোরাতে হবে যতক্ষণ A বিন্দু আবার রশ্মিরেখাকে স্পর্শ করে। বিন্দুটি চিহ্নিত করা হল রশ্মিরেখার উপর Q হিসাবে। (চিত্র - 4(a), 4(b))



চিত্র - 4(a)



চিত্র - 4(b)

6. পুনরাবৃত্তি করব উপরের পদ্ধতি 4 এবং 5 ভিন্ন ব্যাসার্ধের বৃত্তের জন্য।

উপস্থাপনা :

1. চিত্র - 1 এ রেখাংশ AB হল বৃত্তের ব্যাসার্ধ (d)।
2. পরিমাণ করুন AB।
3. দৈর্ঘ্য PQ হল বৃত্তের পরিধি (c)।
4. পরিমাপ করুন PQ।
5. অনুপাত $\frac{c}{d}$ বের করুন।
6. পুনরাবৃত্তি করব উপরের পদ্ধতি ভিন্ন ব্যাসার্ধের বৃত্তের ক্ষেত্রে। প্রত্যেকবার, অনুপাত $\frac{c}{d}$ ধ্রুবক হবে।
   এই ধ্রুবক আমরা চিহ্নিতকরণ করা হল π দ্বারা $\pi = 3.14$. (প্রায়)।

পর্যবেক্ষণ :

তালিকাটি সম্পূর্ণ করুন।

বৃত্ত	ব্যাস (d)	পরিধি (c)	অনুপাত = $\frac{\text{পরিধি}}{\text{ব্যাস}} = \frac{c}{d}$
1.			
2.			
3.			
4.			
.			
.			

π এর মান $= \frac{c}{d} =$ ————— (প্রায়)

প্রয়োগ :

বৃত্তের পরিধি ও ব্যাস-এর অনুপাত নির্ণয় করতে ব্যবহৃত হয়।

কাজ - 77

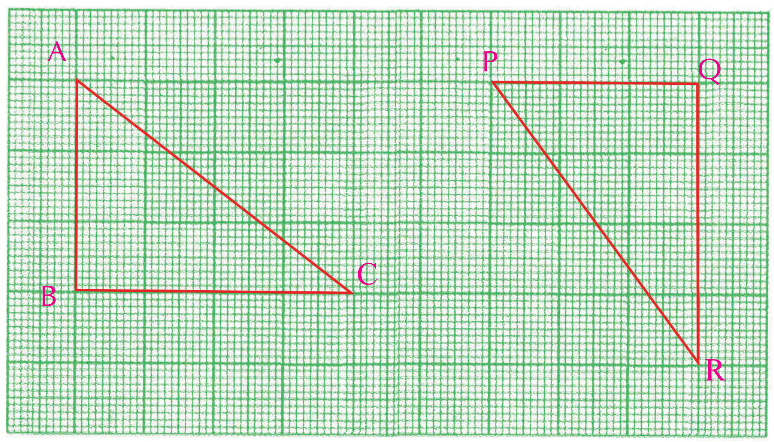
উদ্দেশ্য : দুটি সদৃশ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল সমান কিন্তু দুটি সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজ সদৃশ নাও হতে পারে — এই সত্যতা যাচাই করা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী জ্যামিতিক আকারের সদৃশতা এবং ক্ষেত্রফলের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয়ে সমর্থ হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : গ্রাফ কাগজ, রং, পেন/পেনসিল, কাঁচি।

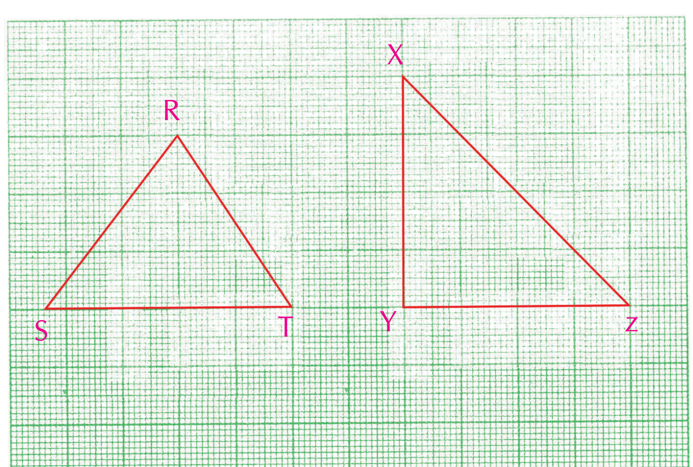
গঠন পদ্ধতি :

1. একটি গ্রাফ কাগজে 3 সেমি, 4 সেমি এবং 5 সেমি বাহু বিশিষ্ট দুটি ত্রিভুজ ABC এবং PQR এঁকে নাও। (চিত্র -1)



চিত্র - 1

2. সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট দুটি ত্রিভুজ RST এবং XYZ এঁকে নাও। (চিত্র 2)
3. চিত্র 1 এবং চিত্র 2 এর ত্রিভুজগুলির ছাপ তৈরি করে কেটে নাও।



চিত্র - 2

উপস্থাপনা :

1. ΔPQR এর ছাপ ΔABC এর উপর বসিয়ে দাও। এই ছাপটি ΔABC কে সম্পূর্ণরূপে ঢেকে দেবে।
2. অতএব, ΔABC ≅ ΔPQR.
3. ΔPQR এবং ΔABC দ্বারা যতগুলি ক্ষুদ্র বর্গক্ষেত্র (গ্রাফ কাগজ) সীমাবদ্ধ হয় তা গুণে ত্রিভুজ দুটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
4. ΔABC এর ক্ষেত্রফল = ΔPQR এর ক্ষেত্রফল = 7 বর্গএকক। অর্থাৎ, সদৃশ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল সমান।
5. Δ RST এর ক্ষেত্রফল = 8 বর্গ একক (ক্ষুদ্র বর্গক্ষেত্রগুলি গণনা করে)

   Δ XYZ এর ক্ষেত্রফল = 8 বর্গ একক (ক্ষুদ্র বর্গক্ষেত্রগুলি গণনা করে)

   ∴ Δ RST এবং Δ XYZ এর ক্ষেত্রফল সমান।
6. এখন Δ XYZ এর উপর Δ RST এর ছাপ বসিয়ে দেখো এরা পরস্পরকে ঢেকে দিচ্ছে কিনা।

   দেখা যাবে, এরা পরস্পরকে ঢেকে দিচ্ছে না।

   সুতরাং Δ XYZ এবং Δ RST পরস্পর সদৃশ নয়।

   অতএব, দুটি সদৃশ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল সমান হলেও দুটি সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজ সদৃশ নাও হতে পারে।

পর্যবেক্ষণ :

1. Δ PQR এবং Δ ABC দুটি ____________ ত্রিভুজ।
2. Δ PQR এর ক্ষেত্রফল = ____________ সংখ্যক বর্গক্ষেত্র।

   Δ ABC এর ক্ষেত্রফল = ____________ সংখ্যক বর্গক্ষেত্র।

   Δ PQR এর ক্ষেত্রফল = Δ ____________ এর ক্ষেত্রফল।

   অতএব, সদৃশ ত্রিভুজগুলির ____________ সমান।
3. Δ RST এর ক্ষেত্রফল = ____________ সংখ্যক বর্গক্ষেত্র।

   Δ XYZ এর ক্ষেত্রফল = ____________ সংখ্যক বর্গক্ষেত্র।

   অতএব Δ RST এর ক্ষেত্রফল = Δ ____________ এর ক্ষেত্রফল।
4. Δ RST এবং Δ XYZ একে অপরকে ____________ ঢেকে দিতে পারে না।

   Δ RST এবং Δ XYZ পরস্পর ____________ নয়।

অতএব, সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজ পরস্পর সদৃশ নাও হতে পারে।

প্রয়োগ :

এই কাজ বিভিন্ন জ্যামিতিক আকারের সদৃশতা এবং ক্ষেত্রফলের মধ্যে সম্পর্ক বোঝাতে উপযোগী।

কাজ - 78

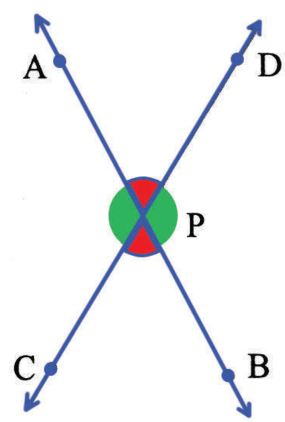
উদ্দেশ্য : দুটি রেখাংশ পরস্পরকে ছেদ করলে উৎপন্ন বিপ্রতীপ কোণ জোড়া সমান হবে — সত্যতা যাচাই করণে সমর্থ হবে।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী বিপ্রতীপ কোণের ব্যাখ্যাকরণে সমর্থ হবে। জ্যামিতিক সমস্যার সমাধানে এই সিদ্ধান্ত ব্যবহারে সমর্থ হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : অঙ্কনের কাগজ, এক ইঞ্চি পেরেক, রঙিন পেনসিল, স্বচ্ছ কাগজ, আঠা ও কার্ডবোর্ড।

গঠন পদ্ধতি :

1. নির্দিষ্ট মাপের কার্ডবোর্ড নিয়ে তার উপর সাদা কাগজ আটকে দাও।
2. ছেদ করে এরকম দুটি সরলরেখা AB এবং CD অঙ্কন করা হল। (চিত্র - 1)



চিত্র-1

3. দুটি সরলরেখার ছেদ বিন্দুটি P বিন্দু দ্বারা চিহ্নিত করা হল।
4. $\angle BPC$ এবং $\angle APD$ রঙীন করা হল হলুদ রং দ্বারা।
5. $\angle BPD$ এবং $\angle APC$ রঙিন করা হল নীল রং দ্বারা।
6. চিত্র - 1 কে অনুসরণ করে স্বচ্ছ কাগজের উপর কোণগুলিকে একইভাবে রঙিন করতে হবে যেভাবে পদ্ধতি 4 এবং 5 এ করা হয়েছে।
7. এক ইঞ্চি পেরেক দ্বারা P বিন্দুকে আবদ্ধ করা এমনভাবে যাতে স্বচ্ছ কাগজকে স্বাচ্ছন্দে ঘোরানো যায়।

উপস্থাপনা :

1. $\angle APD$ এবং $\angle BPC$ হল বিপ্রতীপ কোণ (চিত্র - 1)।
2. $\angle APC$ এবং $\angle DPB$ হল বিপ্রতীপ কোণ (চিত্র - 1)।
3. P বিন্দুতে কেন্দ্র করে স্বচ্ছ কাগজ 180° কোণে ঘোরানো হল।
4. যথাযথভাবে, $\angle BPC$ যেন $\angle APD$ কে সম্পূর্ণভাবে ঢেকে দেয়।

   সুতরাং, $\angle BPC = \angle APD$.
5. যথাযথভাবে, $\angle APC$, $\angle BPD$-কে সম্পূর্ণভাবে ঢেকে দেয়। সুতরাং, $\angle APC = \angle BPD$.

   অতএব, বিপ্রতীপ কোণগুলি সমান।

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃত পরিমাপের ক্ষেত্রে,

$\angle APC$ = ____________, $\angle BPD$ = ____________.

$\angle BPC$ = ____________, $\angle APD$ = ____________.

$\angle APC = \angle$____________.

$\angle$ ____________ $= \angle APD$.

সুতরাং, বিপ্রতীপ কোণ হয় ____________.

প্রয়োগ :

বিপ্রতীপ কোণের ব্যাখ্যাকরণে এই পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন জ্যামিতিক সমস্যার সমাধানে এই সিদ্ধান্ত আমাদের কাছে উপযোগী হয়।

কাজ - 79

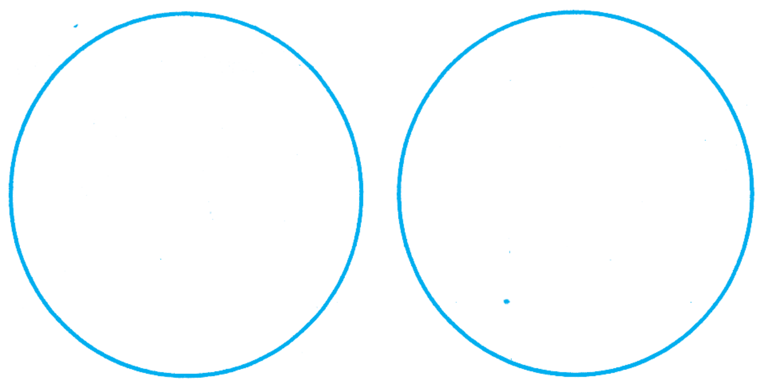
উদ্দেশ্য : বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী বৃত্তাকার বস্তুর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে সমর্থ হবে।

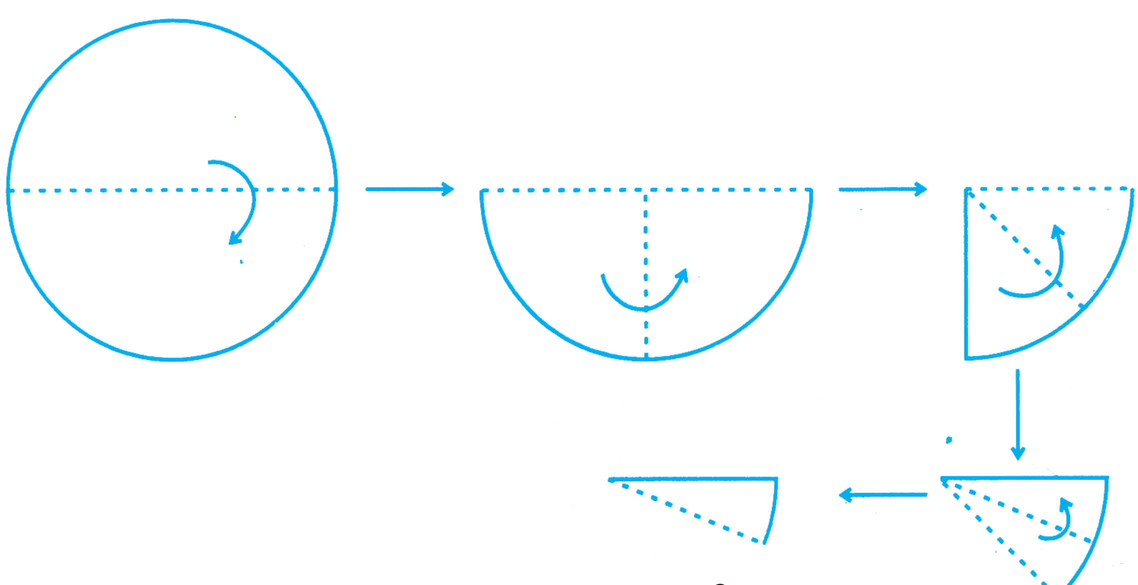
প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, সাদা ড্রয়িং কাগজ, কম্পাস, পেনসিল, রং, আঠা, কাঁচি।

গঠন পদ্ধতি :

1. একটি সুবিধামতো মাপের কার্ডবোর্ড নিয়ে তাতে সাদা কাগজ আটকে দেওয়া হল।
2. a ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট দুটি অভিন্ন বৃত্ত অঙ্কন করা হল (ধরো, 6 cm) (চিত্র 1)
3. বৃত্ত দুটিকে কেটে নাও।
4. বৃত্ত দুটিকে চিত্র 2 এর মতো ভাঁজ করো। (চিত্র 2)

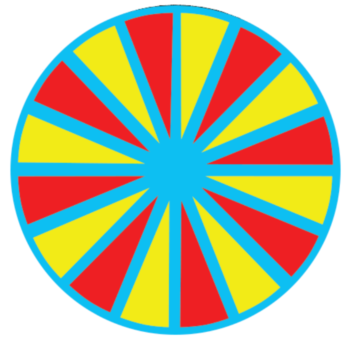


চিত্র : 1



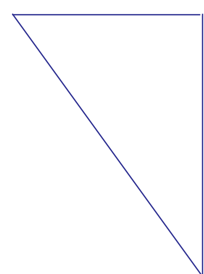
চিত্র : 2

5. প্রতিটি বৃত্তের ভাঁজ খুলে ফেলে যে 16 টি অংশ দেখতে পাওয়া যায় তাদের দুটি আলাদা রং করো। (চিত্র 3)



চিত্র : 3

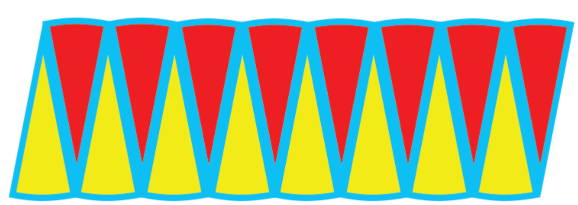
6. একটি বৃত্ত কেটে কার্ডবোর্ডের উপর আটকে দাও।



চিত্র : 4

7. অন্য বৃত্ত থেকে 16 টি টুকরো কাঁচি দিয়ে কেটে নাও। 15 টি টুকরো রেখে একটি টুকরো মাঝ বরাবর ভাঁজ করে কেটে নাও। (চিত্র 4)

8. টুকরোগুলি সাজিয়ে নিয়ে চিত্র : 5 এর মতো আটকে দাও।



চিত্র : 5

উপস্থাপনা :

1. তৈরি হওয়া মডেলটি আয়তাকার চিত্র।

2. আয়তক্ষেত্রটির দৈর্ঘ্য $= \frac{1}{2} \times$ বৃত্তের পরিধি

$= \frac{1}{2} \times (2\pi r)$

$= \pi r.$

3. আয়তক্ষেত্রের প্রস্থ = বৃত্তটির ব্যাসার্ধ = r

∴ বৃত্তটির ক্ষেত্রফল = আয়তক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল

$= l \times b$

$= \pi r \times r$

$= \pi r^2$.

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃত পরিমাপ অনুযায়ী :

বৃত্তটির ব্যাসার্ধ = __________ .

বৃত্তটির পরিধি = __________.

চিত্র 5, এর আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য = __________.

চিত্র 5, এর আয়তক্ষেত্রের প্রস্থ = __________.

চিত্র 5, আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = __________.

চিত্র 3 এর বৃত্তের ক্ষেত্রফল = __________.

প্রয়োগ :

কোনো বৃত্তাকার বস্তুর ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের ক্ষেত্রে এই কাজ উপযোগী।

কাজ - 80

উদ্দেশ্য : কার্ডবোর্ডের ভিন্ন ফালি ব্যবহার করে দুটি বীজগাণিতিক সংখ্যামালার (বহুপদী) যোগফল নির্ণয়।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী দুটি বীজগাণিতিক সদৃশ ও বৈসাদৃশ্য সংখ্যামালার যোগফলের ধারণা ব্যাখ্যা করতে সমর্থ হবে।

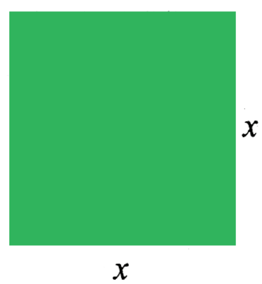
প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, রঙিন পেপার (সবুজ, নীল এবং লাল), জ্যামিতি বক্স, কাটার, রবার, আঠা এবং স্কেচপেন।

গঠন পদ্ধতি :

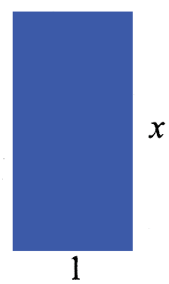
1. তিনটি কার্ডবোর্ডের অংশ নিয়ে তাতে রঙিন কাগজ আটকে দেওয়া হল। একটিকে সবুজ, দ্বিতীয়টিকে নীল এবং শেষেরটিকে লাল রঙিন কাগজ দিয়ে আটকানো হল।

2. পর্যাপ্ত বড়ো সংখ্যার বর্গক্ষেত্র (ফালি) যার বাহুর দৈর্ঘ্য x একক সবুজ কাগজের উপর তৈরি করা হল এবং কেটে নেওয়া হল (চিত্র 1)।

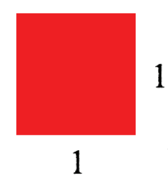
3. একইরকমভাবে, নীল ও লাল রঙিন কাগজ দিয়ে আয়তক্ষেত্র যার ক্ষেত্রফল $x \times 1$ বর্গএকক এবং বর্গক্ষেত্র যার ক্ষেত্রফল 1×1 বর্গএকক অঙ্কন করা হল এবং কেটে নেওয়া হল (চিত্র - 2 এবং চিত্র - 3)



চিত্র : 1



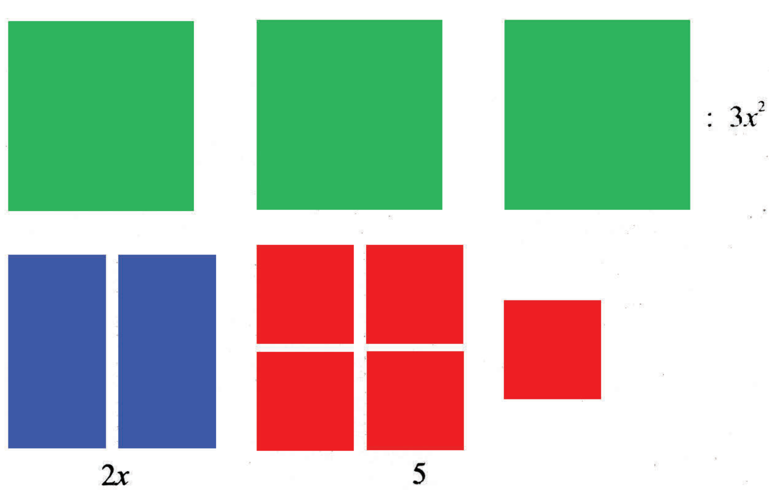
চিত্র : 2



চিত্র : 3

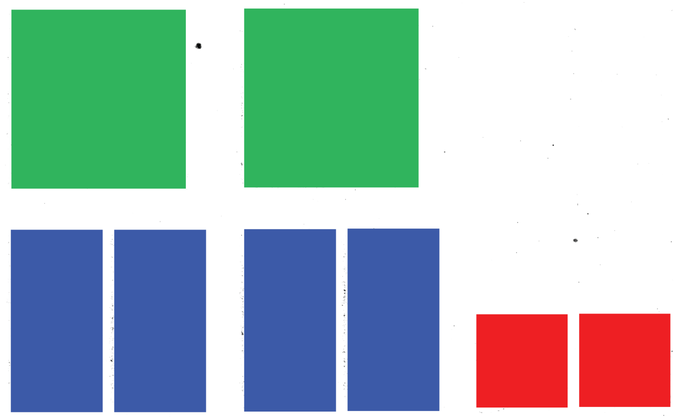
উপস্থাপনা :

1. বীজগাণিতিক সংখ্যামালা $3x^2 + 2x + 5$ উপস্থাপন করার জন্য ফালিগুলিকে সজ্জিত করা হল (চিত্র - 4).



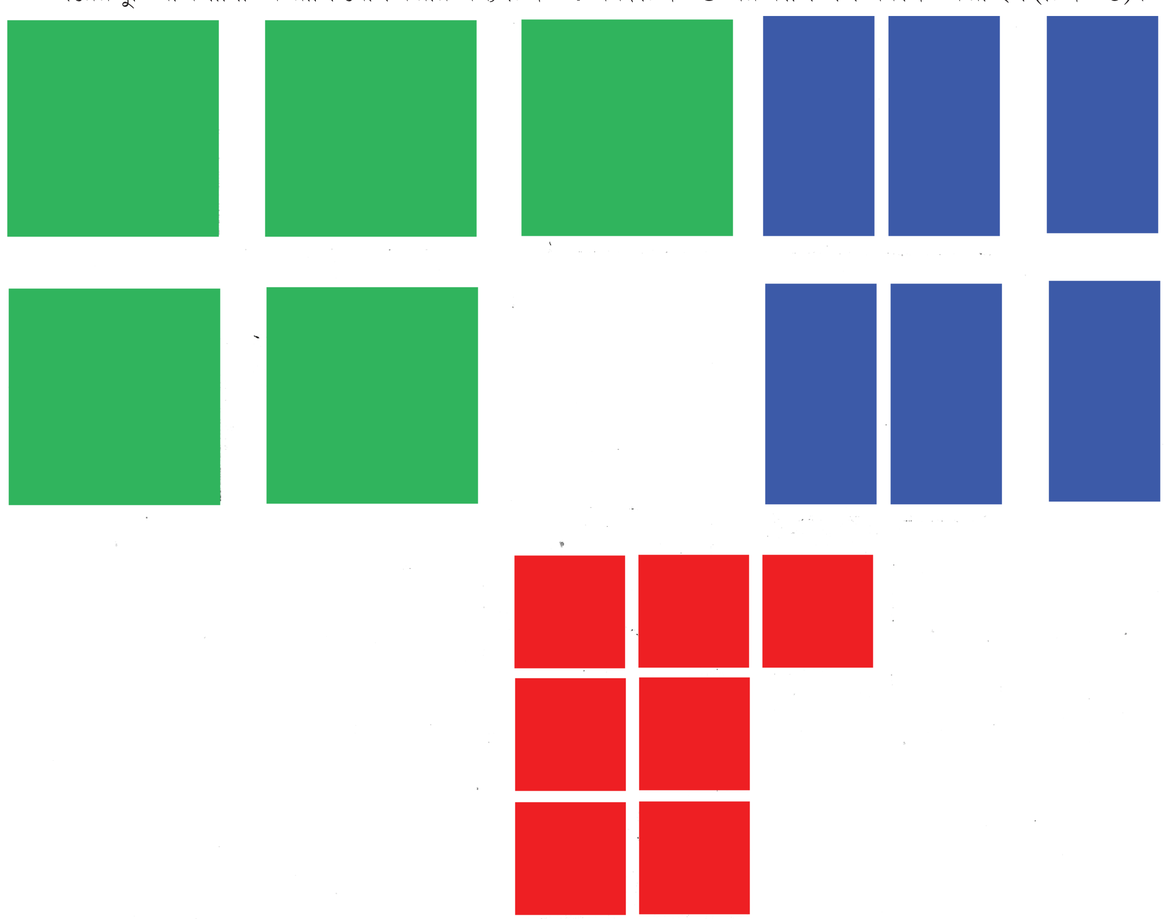
চিত্র : 4

2. একইরকমভাবে উপস্থাপনা - 1 কে অনুসরণ করে $2x^2 + 4x + 2$ উপস্থাপন করা হল (চিত্র - 5)



চিত্র : 5

3. উপরের দুটি বীজগাণিতিক রাশি যোগ করার জন্য চিত্র - 4 এবং চিত্র - 5 এর ফালিগুলি একত্রিত করা হল (চিত্র - 6)।



চিত্র : 6

4. চিত্র -6 এর প্রতিটি রঙিন ফালিকে গণনা করতে হবে। আমরা দেখতে পেলাম এর মধ্যে 5টি সবুজ, 6টি নীল এবং 7টি লাল ফালি বর্তমান। ইহা দুটি বীজগাণিতিক রাশির যোগফল বোঝায় যেমন উপরে উল্লেখ করা আছে $5x^2 + 6x + 7$।

একইরকমভাবে, অন্য দুটি বীজগাণিতিক সংখ্যামালার যোগফল বের করব।

পর্যবেক্ষণ :

1. চিত্র - 4 -এর মধ্যে,
   - (a) সবুজ ফালির সংখ্যা = __________.
   - (b) নীল ফালির সংখ্যা = __________.
   - (c) লাল ফালির সংখ্যা = __________.
   - (d) বীজগাণিতিক সংখ্যামালা প্রকাশিত হয় = __________.
2. চিত্র - 5 -এর মধ্যে,
   - (a) সবুজ ফালির সংখ্যা = __________.
   - (b) নীল ফালির সংখ্যা = __________.
   - (c) লাল ফালির সংখ্যা = __________.
   - (d) বীজগাণিতিক সংখ্যামালা প্রকাশিত হয় = __________.
3. চিত্র - 6 -এর মধ্যে,
   - (a) সবুজ ফালির সংখ্যা = __________.
   - (b) নীল ফালির সংখ্যা = __________.
   - (c) লাল ফালির সংখ্যা = __________.
   - (d) বীজগাণিতিক সংখ্যামালা প্রকাশিত হয় = __________.

   অতএব, $(3x^2 + 2x + 5) + (2x^2 + 4x + 2)$ = __________ + __________ + __________.

প্রয়োগ :

দুটি বীজগাণিতিক সদৃশ ও বৈসাদৃশ্য সংখ্যামালার যোগফলের ধারণা ব্যাখ্যা করতে এই পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

কাজ - 81

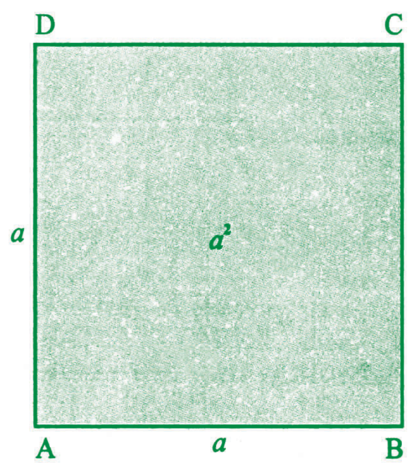
উদ্দেশ্য : $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ অভেদটির সত্যতা যাচাই করা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী কাজের মাধ্যমে অভেদটির সত্যতা যাচাই করার ফলে সমস্যা সমাধানে অভেদটি সার্থকভাবে প্রয়োগ করতে সমর্থ্য হবে।

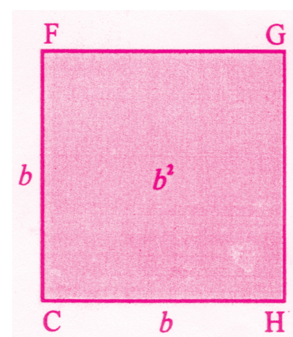
প্রয়োজনীয় উপকরণ : ছবি আঁকার কাগজ, কার্ডবোর্ড, রঙিন কাগজ, কাটার এবং স্কেল।

গঠন পদ্ধতি :

1. a একক বাহুবিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্র ছবি আঁকার কাগজ/কার্ডবোর্ড থেকে কেটে নিয়ে ABCD নাম দাও। [চিত্র 1].
2. b একক বাহুবিশিষ্ট অপর একটি বর্গক্ষেত্র কেটে নিয়ে CHGF নাম দাও। [চিত্র 2].

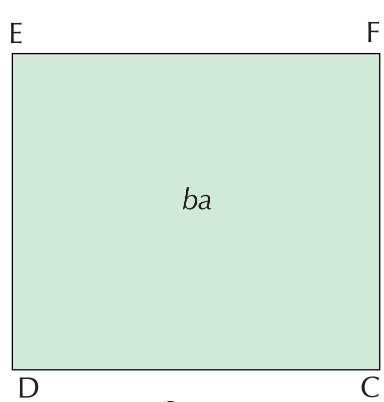


চিত্র - 1

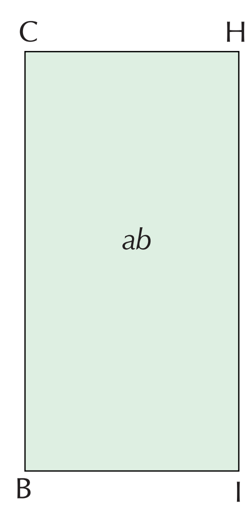


চিত্র - 2

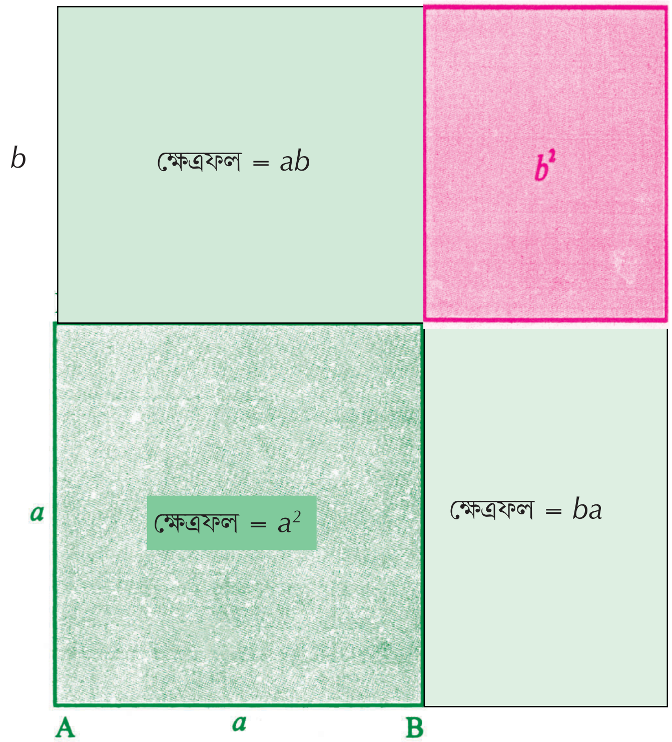
3. a একক দৈর্ঘ্য এবং b একক প্রস্থবিশিষ্ট একটি আয়তক্ষেত্র DCFE একইরকমভাবে কেটে নাও। [চিত্র 3].
4. b একক দৈর্ঘ্য এবং a একক প্রস্থবিশিষ্ট একটি আয়তক্ষেত্র একইরকমভাবে কেটে নাও এবং BIHC নাম দাও। [চিত্র 4]. প্রতিটি চতুর্ভুজের উপর আলাদা রঙের রঙিন কাগজ কেটে আটকে দাও।



চিত্র - 3



চিত্র - 4



চিত্র - 5

উপস্থাপনা :

1. চারটি চতুর্ভুজকে চিত্র 5 এর মতো সাজিয়ে নাও।

2. এই চারটি চতুর্ভুজের মোট ক্ষেত্রফল

   = ABCD বর্গক্ষেত্রের মোট ক্ষেত্রফল + CHGF বর্গক্ষেত্রের মোট ক্ষেত্রফল + DCFE আয়তক্ষেত্রের মোট ক্ষেত্রফল + BIHC আয়তক্ষেত্রের মোট ক্ষেত্রফল

   $= a^2 + b^2 + ab + ba = a^2 + b^2 + 2ab.$

3. স্পষ্টত: AIGE বর্গক্ষেত্রের প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য $= (a + b)$. $\therefore$ এর ক্ষেত্রফল $= (a + b)^2$. অতএব, $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ বীজগাণিতিক অভেদটি যাচাই করা গেল।

   এখানে ক্ষেত্রফল বর্গএককে নির্ণিত হয়েছে।

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃত পরিমাপ অনুযায়ী,

$a =$ ________ cm, $b =$ ________ cm,

$\therefore (a + b) =$ ________ cm.

$a^2 =$ ________ , $b^2 =$ ________, $ab =$ ________ ,

$(a + b)^2 =$ ________ , $2ab =$ ________ .

$\therefore (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2.$

অভেদটি a এবং b এর পৃথক মান বসিয়ে যাচাই করা যেতে পারে।

প্রয়োগ :

1. কোনো সংখ্যার বর্গকে দুটি সুবিধাজনক সংখ্যার সমষ্টির বর্গ হিসাবে প্রকাশ করা যেতে পারে।
2. কোনো বীজগাণিতিক সংখ্যামালার সরলীকরণে ব্যবহার করা যেতে পারে।

কাজ - 82

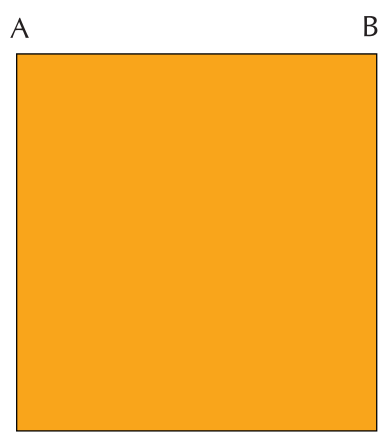
উদ্দেশ্য : $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ অভেদটির সত্যতা যাচাই করা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী বীজগাণিতিক সমস্যা সমাধানে অভেদটি সার্থকভাবে প্রয়োগ করতে সক্ষম হবে।

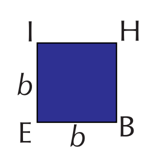
প্রয়োজনীয় উপকরণ : ড্রয়িং কাগজ, কার্ডবোর্ড, আঠা, রঙিন কাগজ, কাঁচি, স্কেল।

নির্মাণ/গঠন পদ্ধতি :

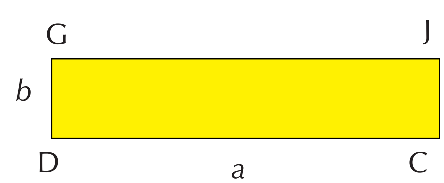
1. ড্রয়িং কাগজ বা কার্ডবোর্ড থেকে a একক দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্র কেটে নাও [চিত্র 1] নাম দাও ABCD।
2. b একক দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট অপর একটি বর্গক্ষেত্র EBHI কেটে নাও। ($b < a$) [চিত্র 2]
3. a একক দৈর্ঘ্য এবং b একক প্রস্থবিশিষ্ট একটি আয়তক্ষেত্র GDCJ কেটে নাও। [চিত্র 3]
4. b একক দৈর্ঘ্য এবং a একক প্রস্থবিশিষ্ট একটি আয়তক্ষেত্র IFJH কেটে নাও। [চিত্র 4]



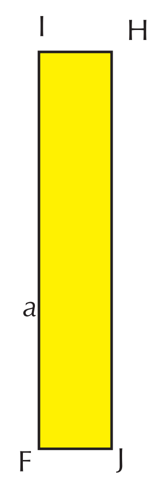
চিত্র : 1



চিত্র : 2



চিত্র : 3



চিত্র : 4

উপস্থাপনা :

1. কেটে নেওয়া টুকরোগুলি চিত্র 5 -এর মতো জুড়ে নাও।

2. 1, 2, 3, 4, চিত্র অনুযায়ী,

ABCD বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= a^2$

EBHI বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= b^2$

GDCJ আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= ab$.

IFJH আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= ab$

3. 5 নং চিত্র অনুযায়ী, AGFE বর্গক্ষেত্র

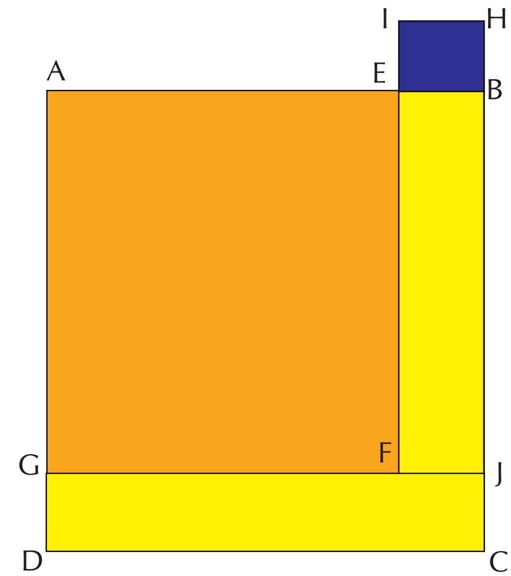
$= AG \times GF = (a-b)(a-b) = (a-b)^2$

4. এখন, AGFE বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

= ABCD বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল + EBHI বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল— IFJH আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল—GDCJ আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

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

এখানে, ক্ষেত্রফল বর্গএককে নির্ণিত।



চিত্র : 5

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃত পরিমাপ অনুযায়ী,

a = ________, b = ________,

$\therefore (a-b)$ = ________ ,

a^2 = ________, b^2 = ________, $(a-b)^2$ = ________,

ab = ________ , $2ab$ = ________ ,

অতএব, $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

প্রয়োগ :

1. দুটি সুবিধাজনক সংখ্যার অন্তরের বর্গের সাহায্যে কোনো সংখ্যার বর্গ নির্ণয় করতে,

2. কোনো বীজগাণিতিক সংখ্যামালার সরলীকরণ বা উৎপাদকে বিশ্লেষণ করতে — এই কাজ বিশেষভাবে উপযোগী।

কাজ - 83

উদ্দেশ্য : $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$ **বীজগাণিতিক অভেদটির সত্যতা যাচাই করা।**

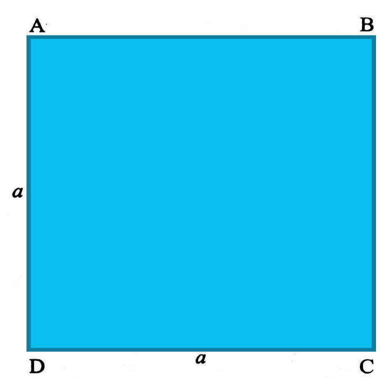
শিখন সামর্থ্য :

1. **শিক্ষার্থী দুটি রাশির বর্গের অন্তর এবং গুণফল নির্ণয় করতে সক্ষম হবে।**
2. **শিক্ষার্থী বীজগাণিতিক সংখ্যামালার সরলীকরণ ও উৎপাদক বিশ্লেষণে সক্ষম হবে।**

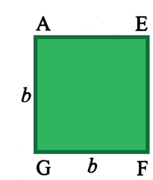
প্রয়োজনীয় উপকরণ : ড্রয়িং কাগজ, কার্ডবোর্ড, রঙিন কাগজ, স্কেচপেন, স্কেল, স্বচ্ছ কাগজ।

গঠন পদ্ধতি :

1. সুবিধামতো মাপযুক্ত একটি কার্ডবোর্ড কেটে তার উপর রঙিন কাগজ আটকে দাও।
2. ড্রয়িং কাগজটিকে a এককবাহুবিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্রে কেটে নাও এবং নাম দাও ABCD [চিত্র - 1]
3. b একক বাহুবিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্র AEFG কেটে নাও। ($b < a$) [চিত্র - 2]

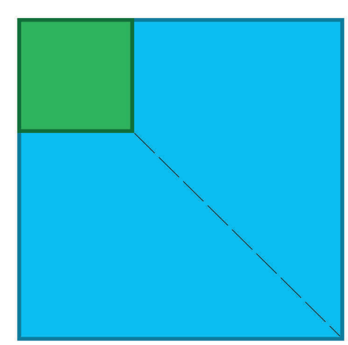


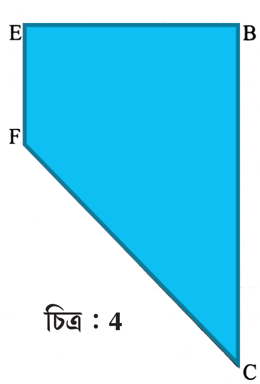
চিত্র : 1



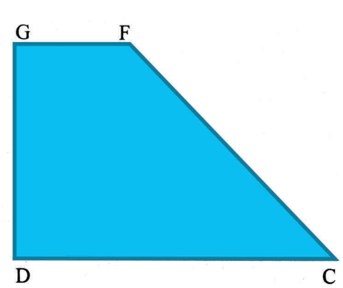
চিত্র : 2

4. বর্গক্ষেত্র দুটিকে চিত্র 3 এর মতো সাজিয়ে নাও।
5. স্কেচ পেন দিয়ে F ও C বিন্দু যুক্ত করে একটি সরলরেখা অঙ্কন করো। EBCF এবং GFCD ট্রাপিজিয়ামের সদৃশ দুটি ট্রাপিজিয়াম স্বচ্ছ কাগজটি থেকে কেটে নাও। (চিত্র 4 এবং চিত্র 5) নাম দাও EBCF এবং নাও GFCD.


চিত্র : 3

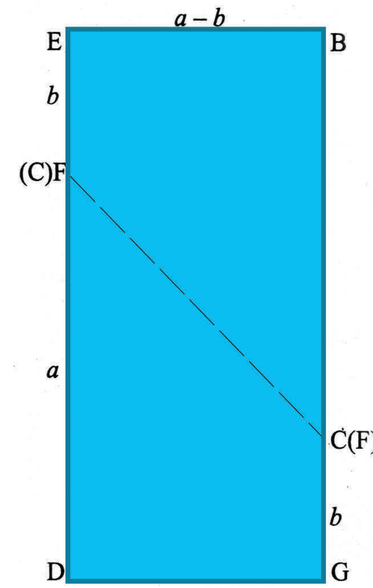


চিত্র : 4



চিত্র : 5

উপস্থাপনা :



চিত্র : 6

1. 4 এবং 5 নং চিত্রের ট্রাপিজিয়াম দুটিকে 6 নং চিত্রের মতো সাজিয়ে নাও।
2. ABCD বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= a^2$ [চিত্র - 1]
3. AEFG বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= b^2$ [চিত্র - 2]

   ABCD বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল— AEFG বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

= (ট্রাপিজিয়াম EBCF + ট্রাপিজিয়াম GFCD) এর ক্ষেত্রফল

= EBGD আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল [চিত্র 6].

= ED × DG.

অতএব, $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

এখানে ক্ষেত্রফল বর্গএককে নির্ণিত হয়েছে।

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃত পরিমাপ অনুযায়ী,

a = ____________, b = ____________,

$\therefore (a + b)$ = ____________,

a^2 = ____________, b^2 = ____________, $(a - b)$ = ____________,

$a^2 - b^2$ = ____________, $(a + b)(a - b)$ = ____________,

$\therefore a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$.

প্রয়োগ :

1. দুটি রাশির বর্গের অন্তর নির্ণয় করতে,
2. দুটি রাশির গুণফল নির্ণয় করতে,
3. কোন বীজগাণিতিক সংখ্যামালার সরলীকরণ এবং উৎপাদক বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে এই অভেদটি উপযোগী।

কাজ - 84

উদ্দেশ্য : সমকোনী ত্রিভুজের ক্ষেত্রে পিথাগোরাস উপপাদ্যের সত্যতা যাচাইকরণ।

শিখন সামর্থ্য :

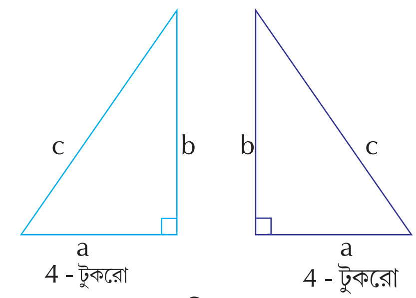
1. **শিক্ষার্থী সমকোণী ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় সংক্রান্ত সমস্যার সমাধান সক্ষম হবে।**
2. **শিক্ষার্থী ব্যবহারিক জীবনে প্রয়োগ করতে সক্ষম হবে।**

প্রয়োজনীয় উপকরণ :

কার্ডবোর্ড, রঙীন কাগজ, আঠা, কাঁচি, জ্যামিতি বাক্স, স্কেচ পেন এবং স্বচ্ছ কাগজ।

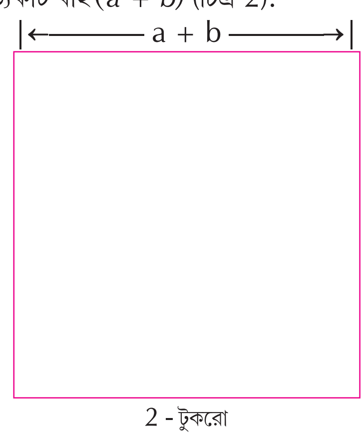
গঠন পদ্ধতি :

1. পর্যাপ্ত পরিমাপের কার্ডবোর্ড নিয়ে তাতে সাদা কাগজ আটকে দেওয়া হল।
2. আটটি একই পরিমাপের সমকোণী ত্রিভুজ তৈরি করে কেটে নেওয়া হল যার মধ্যে চারটি নীল এবং চারটি লাল নির্দিষ্ট পরিমাপের প্রত্যেকের বাহুর দৈর্ঘ্য a, b এবং c (ধরি, $3cm$, $4\ cm$ এবং $5\ cm$ যথাক্রমে) (চিত্র - 1).



চিত্র-1

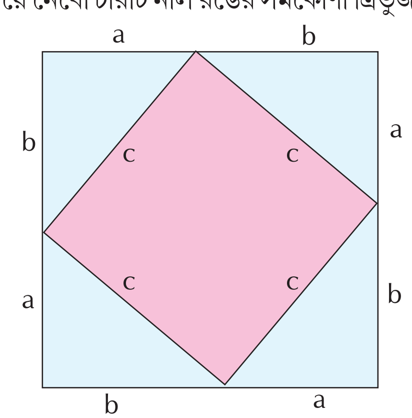
3. দুটি একই বর্গক্ষেত্র তৈরি করব যার প্রত্যেকটি বাহু $(a + b)$ (চিত্র 2).



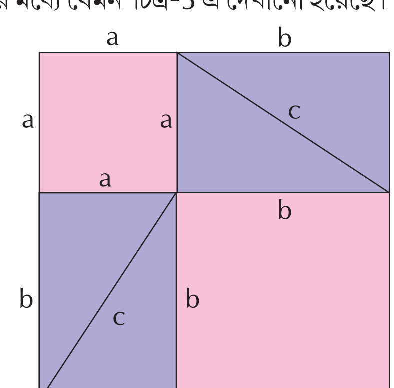
চিত্র-2

উপস্থাপনা :

1. সাজিয়ে নেবো চারটি নীল রঙের সমকোণী ত্রিভুজকে একটি বর্গক্ষেত্রের মধ্যে যেমন চিত্র-3 এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র-3



চিত্র-4

2. সাজিয়ে নেবো চারটি লাল রঙের সমকোণী ত্রিভুজকে অন্য একটি বর্গক্ষেত্রের মধ্যে যেমন চিত্র - 4 এ দেখানো হয়েছে।
3. চিত্র - 3, তে সমকোণী ত্রিভুজে সাজিয়ে নেওয়ার পর বর্গক্ষেত্রের বাইরের অংশের বাহু $a + b$ এবং ভিতরের বর্গক্ষেত্রের বাহু c.
4. চিত্র - 4 এ, চারটি সমকোণী ত্রিভুজকে সাজিয়ে নেওয়ার পর, $(a + b)$ দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট বর্গক্ষেত্রের ভিতরে একটি বর্গক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য হবে a এবং b. অপর বর্গক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য হবে b একক।
5. ইহা দেখায় যে, $c^2 = a^2 + b^2$.

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃত পরিমাপ (সেমি) করণ—

1. a = ________, b = ________, c = ________.
2. সুতরাং, a^2 = ________, b^2 = ________, c^2 = ________.
3. $a^2 + b^2$ = ________.

প্রয়োগ :

1. যখন সমকোণী ত্রিভুজের যে কোন দুটি বাহু দেওয়া থাকবে তখন তৃতীয় বাহুটি নির্ণয় করতে পিথাগোরাস উপপাদ্য ব্যবহৃত হয়।
2. পিথাগোরাসের উপপাদ্য ব্যবহৃত হতে পারে মই ও দেওয়াল, উচ্চতা এবং দূরত্ব ইত্যাদি সমস্যা সমাধানে।

কাজ - 85

উদ্দেশ্য : ছক কাগজ ব্যবহার করে পীথাগোরাসের সূত্র যাচাই করা।

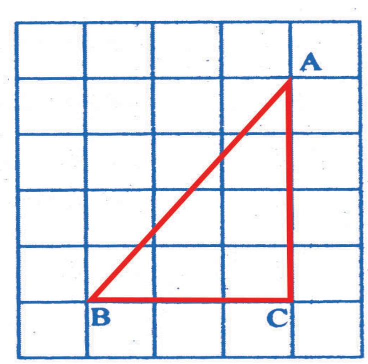
শিখন সামর্থ্য :

1. **শিক্ষার্থী সমকোণী ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় সংক্রান্ত সমস্যার সমাধান সক্ষম হবে।**
2. **শিক্ষার্থী ব্যবহারিক জীবনে পিথাগোরাসের সূত্র প্রয়োগ করতে পারবে।**

প্রয়োজনীয় উপকরণ : ছক কাগজ, কার্ডবোর্ড, পেন/ পেনসিল, বিভিন্ন রং এর স্কেচ পেন, আঠা, কাঁচি, স্কেল / রুলায়।

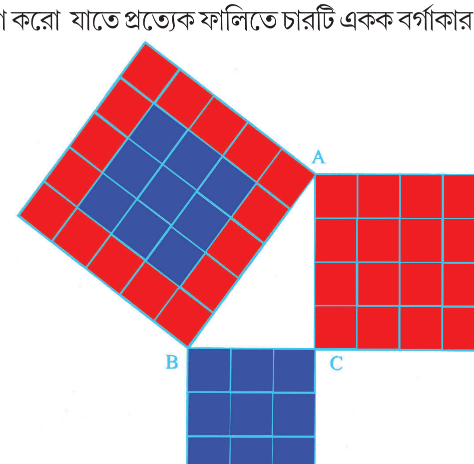
গঠন পদ্ধতি :

1. সুবিধাজনক মাপের একটা কার্ডবোর্ড নাও এবং ওর ওপর একটা ছক কাগজ আটকাও।
2. ১ নং চিত্রর মতো ছক কাগজে ΔABC একটি ত্রিভুজ আঁকো যার তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 3 সেমি., 4 সেমি. এবং 5 সেমি.।



চিত্র : 1

3. AB, BC এবং CA. বাহুর ওপর বর্গ আঁকো। AC এর ওপর অঙ্কিত বর্গাকার ক্ষেত্রটি লাল রং করো BC এর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রটি নীল রং করো।
4. AC এর ওপর অঙ্কিত বর্গাকার ক্ষেত্রটি কেটে নাও এবং তাকে 4 টি ফালিতে ভাগ করো যাতে প্রত্যেক ফালিতে চারটি একক বর্গাকার ক্ষেত্র থাকে। এভাবে 16 টি একক বর্গাকার ক্ষেত্র কেটে নাও।
5. একইভাবে BC এর ওপর অঙ্কিত বর্গাকার ক্ষেত্রটি কেটে নেওয়া হলো।



চিত্র : 2

উপস্থাপনা :

1. 2 নং ছবিতে যেমন দেখানো হয়েছে 16টি একক বর্গের টুকরো AB বাহুর ওপর সাজানো হলো।
2. 2 নং ছবির মতো BC বাহুর অঙ্কিত নীল রঙের একক বর্গগুলি AB বাহুর ওপর সাজানো হলো।
3. AB এর ওপর অঙ্কিত বর্গাকার ক্ষেত্রটি একক 16 টি লাল রঙের বর্গাকার ক্ষেত্র এবং 9 টি নীল রঙের বর্গাকার ক্ষেত্র দ্বারা সম্পূর্ণভাবে ভরাট করা গেলো।
4. AC এর ওপর অঙ্কিত বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল + BC এর ওপর অঙ্কিত বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = AB এর ওপর অঙ্কিত বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল,

   i.$\therefore$ $AC^2 + BC^2 = AB^2$

পর্যবেক্ষণ :

AC বাহুর ওপর অঙ্কিত বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = __________ বর্গএকক.

BC বাহুর ওপর অঙ্কিত বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = __________ বর্গএকক.

AB বাহুর ওপর অঙ্কিত বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = __________ বাহুর ওপর অঙ্কিত বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল + __________বাহুর ওপর অঙ্কিত বর্গাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

$AB^2 = AC^2 +$ __________.

প্রয়োগ :

1. এই ফলাফল ব্যবহার করে একটি সমকোণী ত্রিভুজের দুটি বাহুর মাপ জানা থাকলে তৃতীয় বাহুর মাপ নির্ণয় করা যাবে।
2. মই ও জানলার মতো সমকোণী ত্রিভুজ সংক্রান্ত সমস্যার সমাধানে পীথাগোরাসের সূত্র প্রয়োগ করা যেতে পারে।

কাজ - 86

উদ্দেশ্য : ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র নির্ধারণ।

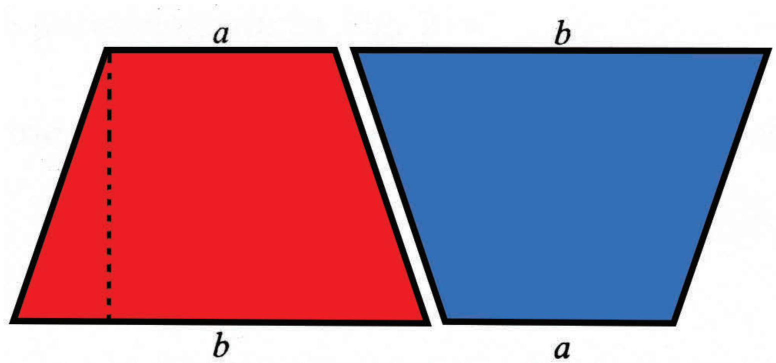
শিখন সামর্থ্য :

1. **শিক্ষার্থী ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সংক্রান্ত সমস্যার সমাধান করতে পারবে।**
2. **শিক্ষার্থী বাস্তব জীবনে প্রয়োগ করতে সমর্থ হবে।**

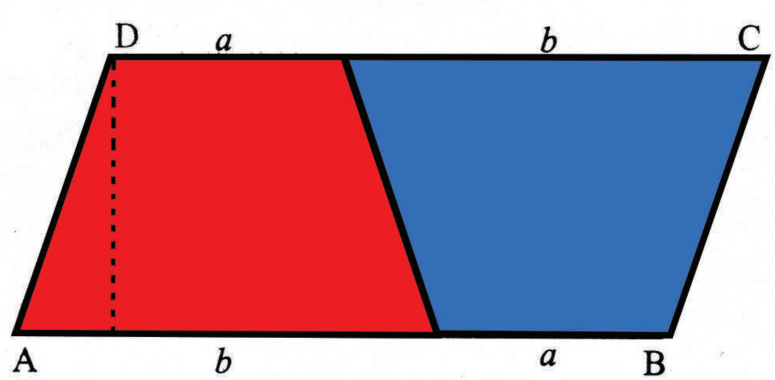
প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ড বোর্ড, রঙিন চকচকে কাগজ, আঠা, কাঁচি।

গঠন পদ্ধতি :

1. এই কাজটি সম্পাদনের জন্য একটি কার্ডবোর্ডের টুকরো নাও।
2. দুটি একই মাপের ট্রাপিজিয়াম আকৃতি রঙীন কাগজে আঁকো যার সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য যথাক্রমে ‘a’ এবং ‘b’ একক এবং ক্ষেত্রগুলি কেটে নাও (চিত্র-1).
3. 2 নং চিত্রের যেমন দেখানো হয়েছে সেইভাবে কাডবোর্ডের ওপর আটকাও।



চিত্র - *1*



চিত্র . *2*

উপস্থাপনা :

1. 2 নং ছবিতে যেভাবে দেখানো আছে সেইভাবে দুটি ট্রাপিজিয়াম রাখতে যে আকারের ছবি পাওয়া যাবে তা একটি সামান্তরিক ABCD।
2. সামান্তরিকের AB বাহুর দৈর্ঘ্য = (a + b) একক এবং এর উচ্চতা = h একক।
3. ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল = ½ (সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল) = ½ (a + b) × h

   অতএব, ট্রাপিজিয়মের ক্ষেত্রফল = ½ (a + b) × h

   = ½ (সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের যোগফল) × দুটি সমান্তরাল বাহুর লম্ব দূরত্ব

এখানে, ক্ষেত্রফল বর্গএককে প্রকাশ করবে হবে।

পর্যবেক্ষণ :

বাস্তবে পরিমাপ করে দেখা গেলো

a = ___________ , b = ___________ .

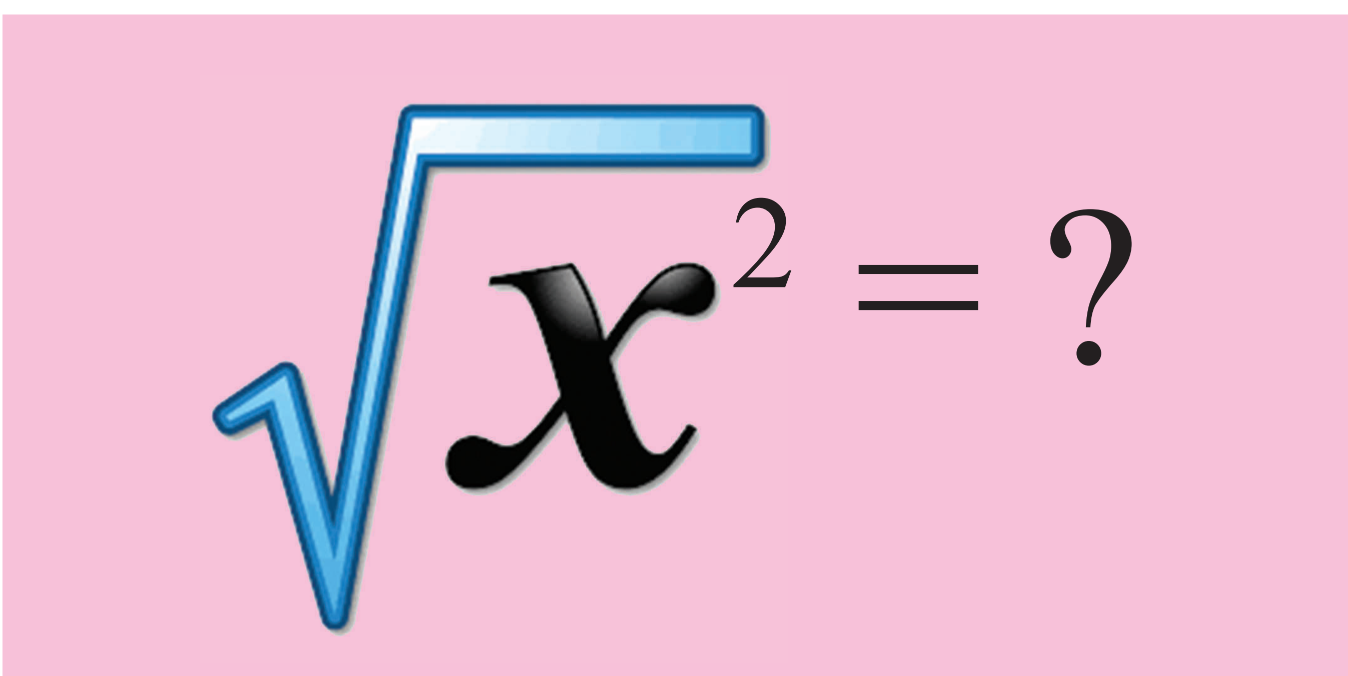
দুটি সমান্তরাল সরলরেখার মধ্যে দূরত্ব h = ___________.

অতএব 2নং ছবির সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল = ___________.

সুতরাং ট্রাপিজিয়মের ক্ষেত্রফল = ½ (___________ বাহুদ্বয়ের যোগফল) × ___________.

প্রয়োগ :

1. এই কাজটি ব্যবহার করে এমন সব ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা যাবে যে ক্ষেত্রগুলিকে কয়েকটি ট্রাপিজিয়াম আকারের এবং সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রের যোগফলের আকারে প্রকাশ করা যায়।
2. এই ধারণাটি প্রয়োগ করে উচ্চতর শ্রেণির স্থানাঙ্ক জ্যামিতির ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা যাবে।



কাজ - 87

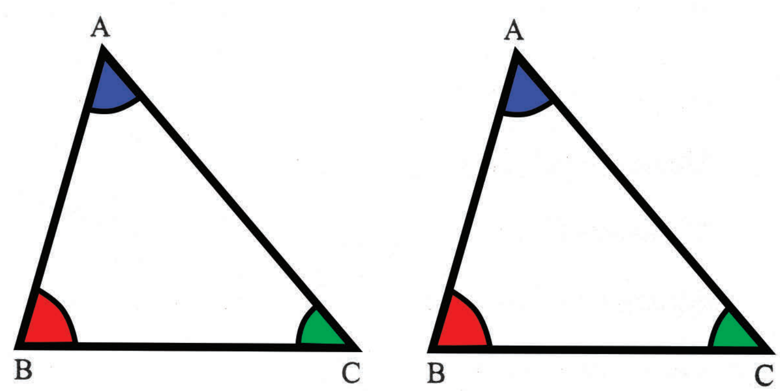
উদ্দেশ্য : ত্রিভুজের তিনটি কোণের সমষ্টি 180° — যাচাই করা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী ত্রিভুজের তিনটি কোণের সমষ্টি 180° এই সম্পর্কে ধারণা সুগঠিত হবে এবং চতুর্ভুজ, পঞ্চভুজ ইত্যাদি বহুভুজের অন্তঃকোণের সমষ্টি নির্ণয় করতে পারবে।

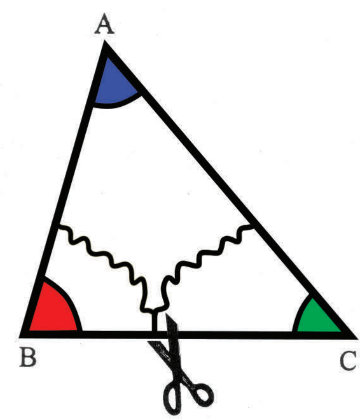
প্রয়োজনীয় উপকরণ : রঙিন কাগজ/ আঁকার কাগজ, রং, আঠা, কাঁচি, কার্ডবোর্ড।

গঠন পদ্ধতি :

1. সুবিধাজনক মাপের একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং একটি রঙিন কাগজ/আঁকার কাগজ তার ওপর আটকাও।
2. দুটি অভিন্ন আকারের ত্রিভুজাকৃতি ক্ষেত্রে শেখান থেকে কেটে নাও।

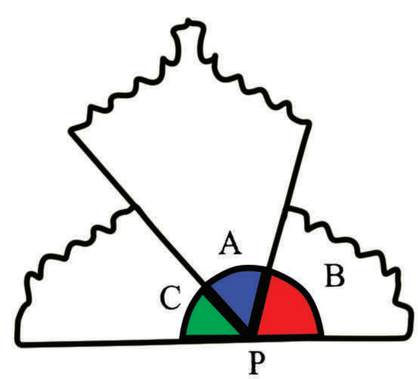


চিত্র - 1



চিত্র - 2

3. কৌণিক ক্ষেত্রগুলি 1নং চিত্রর মতো রং করো।
4. চিত্র-2 এর মতো কৌণিক ক্ষেত্রগুলি কেটে নাও।
5. এখন এই কৌণিক ক্ষেত্রগুলি P বিন্দুকে কেন্দ্র করে কার্ডবোর্ডের ওপর পাশাপাশি বসাও। (চিত্র - 3)



চিত্র - 3

উপস্থাপনা :

$\angle A$, $\angle B$, এবং $\angle C$ তিনটি কোণের কৌণিক ক্ষেত্রগুলি P বিন্দুকে কেন্দ্র করে সাজানো হলে দেখা গেলো $\angle B$ কোণ এবং $\angle C$ কোণের একটি করে বাহু বিপরীত রেখারশ্মি হিসাবে একটি সরলকোণ তৈরি করে।

অতএব, A, B এবং C কোণগুলির সমষ্টি এক সরলকোণ।

$\therefore \angle A + \angle B + \angle C = 180^{\circ}$

পর্যবেক্ষণ :

$\angle A$ কোণের মাপ = ____________________,

$\angle B$ কোণের মাপ = ____________________,

$\angle C$ কোণের মাপ = ____________________,

$\angle A + \angle B + \angle C$ = ____________________.

অতএব ত্রিভুজের তিনটি কোণের সমষ্টি ____________________,

প্রয়োগ :

এই কাজের ফলাফল ব্যবহার করে বিভিন্ন বহুভুজ যেমন চতুর্ভুজ, পঞ্চভুজের অন্ত:স্থ কোণের সমষ্টি নির্ণয় করা যাবে।

কাজ - 88

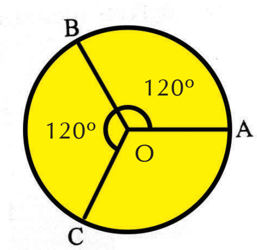
উদ্দেশ্য : বৃত্ত ব্যবহার করে সুষম বহুভুজ আঁকা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী সুষম বহুভূজের ব্যাখ্যাকরণে এবং সুষম বহুভুজ অংকনে সক্ষম হবে।

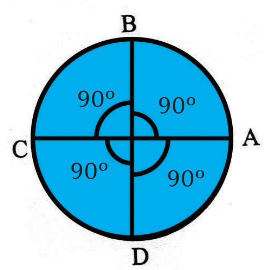
প্রয়োজনীয় উপকরণ : রঙিন কাগজ, কাঁচি, জ্যামিতি বাক্স।

গঠন পদ্ধতি :

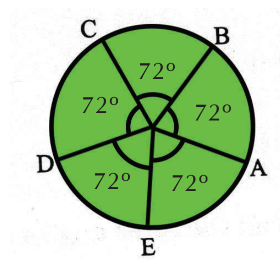
1. একটি রঙিন কাগজের ওপর তিনটি সমান ব্যাসার্ধের বৃত্ত আঁকা হলো।
2. 1নং ছবির মতো একটি বৃত্তের কেন্দ্রে তিনটি 120^o $(=\frac{360^o}{3})$ করে কোণ আঁকো।
3. 2 নং ছবির মতো একটি বৃত্তের কেন্দ্রে চারটি 90^o করে $(=\frac{360^o}{4})$ কোণ আঁকো।
4. 3নং ছবির মতো বৃত্তের কেন্দ্রে 5টি কোণ আঁকো যার প্রত্যেকটি কোণের মাপ 72^o $(=\frac{360^o}{5})$.



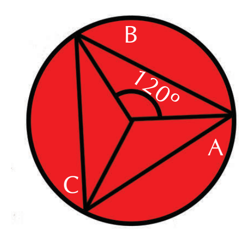
চিত্র-1



চিত্র-2



চিত্র-3



চিত্র-4

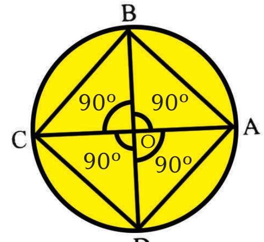
উপস্থাপনা :

1. 1নং ছবিতে AB, BC এবং CA যুক্ত করা হলো। 4নং ছবিতে ABC একটি তিন বাহুবিশিষ্ট সুষম বহুভুজ (একটি সমবাহু ত্রিভুজ)।
2. 2নং ছবিতে AB, BC, CD এবং DA যোগ করা হলো যেমন 5নং ছবিতে দেখানো হয়েছে। ABCD একটি চার বাহুবিশিষ্ট সুষম বহুভুজ (একটি বর্গ)।
3. 3নং ছবিতে AB, BC, CD, DE এবং EA যুক্ত করা হলো যেমন 6 নং ছবিতে দেখানো হয়েছে।

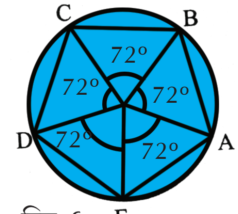
   ABCDE একটি পাঁচ বাহুবিশিষ্ট সুষম বহুভুজ।

   অনুরূপভাবে, ছয়, আট, নয় এবং দশ বাহুবিশিষ্ট সুষম বহুভুজ আঁকা যায়।

পর্যবেক্ষণ :



চিত্র-5



চিত্র-6

Complete the following table :

ক্রমিক সংখ্যা	বাহুর নাম	বাহুর মাপ (সেমি.)
ছবি - 4	Equilateral Δ	—
	AB = ________, $\angle A$ = ________.	—
	BC = ________, $\angle B$ = ________.	—
	AC = ________, $\angle C$ = ________.	—
ছবি - 5	AB = ________, $\angle A$ = ________.	—
	BC = ________, $\angle B$ = ________.	—
	CD = ________, $\angle C$ = ________.	—
	AD = ________, $\angle D$ = ________.	—
ছবি - 6	AB = ________, $\angle A$ = ________.	—
	BC = ________, $\angle B$ = ________.	—
	CD = ________, $\angle C$ = ________.	—
	DE = ________, $\angle D$ = ________.	—
	AE = ________, $\angle E$ = ________.	—

A নং ছবিতে তিনটি বাহুর প্রত্যেকটি ________ এবং তিনটি কোণের প্রত্যেকটি ________ ।

অতএব, ABC একটি ________ বাহুবিশিষ্ট সুষম বহুভুজ।

5নং ছবিতে চারটি বাহুর প্রত্যেকটি ________ এবং চারটি কোণের প্রত্যেকটি ________ ।

অতএব ABCD একটি ________ বাহুবিশিষ্ট সুষম বহুভুজ।

6নং ছবিতে পাঁচটি বাহুর প্রত্যেকটি ________ এবং পাঁচটি কোণের প্রত্যেকটি ________ ।

অতএব ABCD একটি ________ বাহুবিশিষ্ট সুষম বহুভুজ।

প্রয়োগ :

এই কাজটি সুষম বহুভুজ ব্যাখ্যা করতে এবং সুষম বহুভুজ কিভাবে আঁকা যাবে তা বোঝাতে সহায়তা করবে।

কাজ- - 89

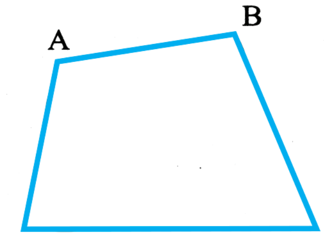
উদ্দেশ্য : **একটি চতুর্ভুজের চারটি কোণের সমষ্টি 360º — যাচাই করা।**

শিখন সামর্থ্য : **শিক্ষার্থী যে কোন ধরনের চতুভুর্জের কোণগুলির সমষ্টি নির্ণয় করার সামর্থ্য অর্জিত হবে।**

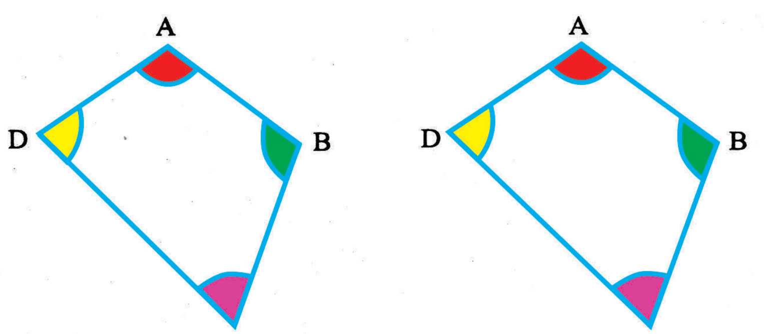
প্রয়োজনীয় উপকরণ : **কার্ডবোর্ড, চকচকে রঙিন কাগজ, রঙ, স্কেল বা রুলার, পেনসিল, আঁকার কাগজ, কাঁচি, ছাপ তোলার কাগজ বা টেসিং পেপার।**

গঠন পদ্ধতি :

1. উপযুক্ত মাপের একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং তাকে হালকা রঙের চকচকে কাগজ দিয়ে মুড়ে ফেলো।
2. একটি আঁকার কাগজ / ড্রয়িং কাগজ নাও এবং তার ওপর একটি চতুর্ভুজ আঁকো।
3. চতুর্ভুজ মাপের কাগজটি কেটে নাও এবং কার্ডবোর্ডের ওপর আটকাও। তাকে ABCD নাম দাও। (চিত্র–1).
4. চতুর্ভুজের চারটি কোণের কৌণিক ক্ষেত্রগুলি বিভিন্ন রঙে রঙিন করো । (চিত্র— 2).



চিত্র : 1

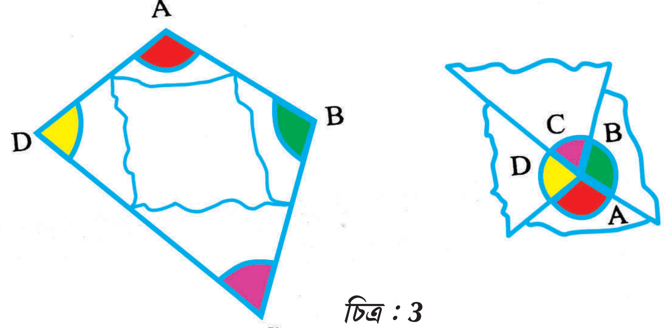


চিত্র : 2

5. ছাপ তোলার কাগজের ওপর আঁকা A, B, C এবং D কোণগুলির সমান মাপের কৌণিক ক্ষেত্রগুলি কেটে নাও এবং 3 নং চিত্রর মতো P বিন্দুকে কেন্দ্র করে পাশাপাশি সাজিয়ে রাখো যেন দুটি কৌণিক ক্ষেত্রের মধ্যে কোনো ফাঁক না থাকে।

উপস্থাপনা :

1. A, B, C, D কোণ চারটি P বিন্দুতে একটি পূর্ণকোণ সৃষ্টি করে।



চিত্র : 3

2. P বিন্দুতে কোণগুলির সমষ্টি 360^o.

অতএব, $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^o$.

পর্যবেক্ষণ :

বাস্তবে মেপে দেখা গেলো

কোণ	**মাপ**
$\angle A$	____
$\angle B$	____
$\angle C$	____
$\angle D$	____
$\angle A + \angle B + \angle C + \angle D$	____

প্রয়োগ :

অনেক ধরনের জ্যামিতিক সমস্যা সমাধানে এই কাজটি ব্যবহার করা যেতে পারে।

কাজ - 90

উদ্দেশ্য : ত্রিভুজ এবং চতুর্ভুজের পর্যায়ক্রমিক বহি:স্থ কোণগুলির সমষ্টি 360° বা 4 সমকোণের সমান হয় তার যাচাইকরণ।

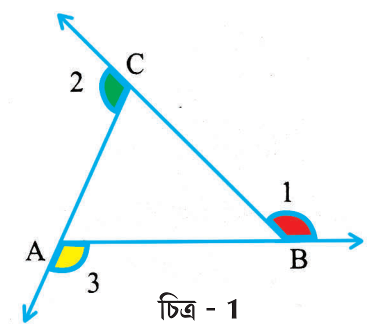
শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী যে কোন বহুভুজের বহিঃস্থ কোণগুলির সমষ্টি 360° এই সম্পর্কে সম্যক ধারণা জন্মাবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, সাদা ড্রয়িং সীট, রঙ, পেনসিল, স্কেল, কাঁচি, ট্রেসিং পেপার।

নির্মাণ / গঠন পদ্ধতি :

(A) ত্রিভুজ

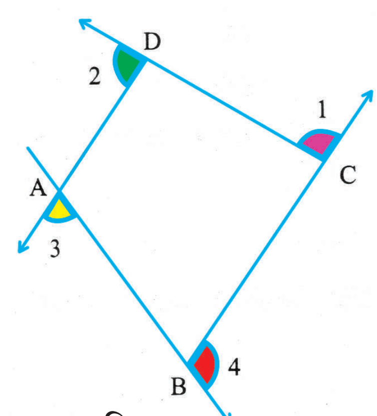
1. উপযুক্ত মাপের একটি কার্ডবোড নাও এবং এর উপর চকচকে রঙিন কাগজ আটকাও।
2. ড্রয়িং সীটে একটি ত্রিভুজ অঙ্কন কর এবং পর্যায়ক্রমিক ভাবে চিত্র-1 এর ন্যায় এর বাহুগুলি বর্ধিত কর।
3. বহি:স্থ কোণগুলিতে 1, 2 ও 3 নম্বর দাও এবং রঙ কর (চিত্র - 1)।
4. উপরের চিত্রের ন্যায় ট্রেসিং পেপারের একটি প্রতিলিপি (Copy) তৈরি কর এবং অনুরূপভাবে রঙ কর (চিত্র-1)।
5. বহি:স্থ কোণগুলি পরিচ্ছন্নভাবে / পরিষ্কারভাবে কেটে নাও।



চিত্র - 1

(B) চতুর্ভুজ

1. ড্রয়িংসীটে ABCD চতুর্ভুজ অংকন কর এবং পর্যায়ক্রমিকভাবে বাহুগুলি বর্ধিত কর। (চিত্র-2)
2. বহি:স্থ কোণগুলিতে 1, 2, 3 ও 4 নম্বর দাও ও চিত্র- 2 এর ন্যায় রঙ কর।
3. ট্রেসিং পেপারে উপরের চিত্রের ন্যায় একটি প্রতিলিপি (Copy) তৈরী কর। চিত্র -2 এর ন্যায় রঙ কর।
4. পরিচ্ছন্ন/পরিষ্কারভাবে বহি:স্থ কোণগুলি কেটে নাও।



চিত্র - 2

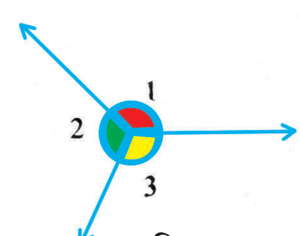
উপস্থাপনা :

(A)

1. চিত্র-1 এর কেটে নেওয়া টুকরোগুলিকে P বিন্দুতে কোন ফাঁক না রেখে পাশাপাশি স্থাপন কর। (চিত্র- 3).

(B)

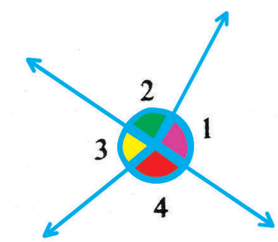
2. চিত্র - 2 এর কেটে নেওয়া টুকরোগুলিকে Q বিন্দুতে তাদের মাঝে কোন ফাঁক না রেখে পাশাপাশি স্থাপন কর। চিত্র-4.
3. বহি:স্থ কোণগুলি চিত্র -3 এবং চিত্র-4 -এ যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে সম্পূর্ণ কোণ তৈরি করে।



চিত্র - 3

4. A-এর ক্ষেত্রে $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 360^\circ$

B-এর ক্ষেত্রে $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 = 360^\circ$



চিত্র - 4

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃত পরিমাপ :

(A) ত্রিভুজ

কোণ	মান
$\angle 1$	—
$\angle 2$	—
$\angle 3$	—
$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 =$	—

(B) চতুর্ভুজ

কোণ	মান
$\angle 1$	—
$\angle 2$	—
$\angle 3$	—
$\angle 4$	—
$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 =$	—

প্রয়োগ :

পঞ্চভুজ, ষড়ভুজ অথবা যে কোন বহুভুজের ক্ষেত্রে বাহুগুলি পর্যায়ক্রমিকভাবে বর্ধিত করে এই কাজের মাধ্যমে বহি:স্থ কোণগুলির সমষ্টি নির্ণয় করা যায়।

কাজ - 91

উদ্দেশ্য : বিভিন্ন ধরনের প্রিজম ও পিরামিড তৈরি এবং Euler সূত্রের যাচাইকরণ।

শিখন সামর্থ্য :

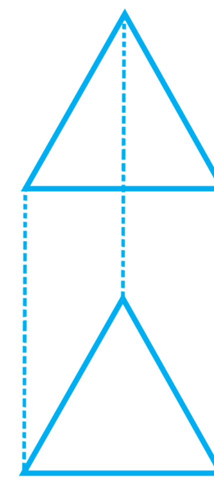
1. শিক্ষার্থী বিভিন্ন ধরনের প্রিজম ও পিরামিড তৈরী করতে পারবে এবং Euler's সূত্রের সাহায্যে তাদের সংখ্যা বের করতে পারবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : পুরু পাত, ড্রয়িং সীট, পেনসিল, রং, আঠা, কাঁচি, সাদা সীট।

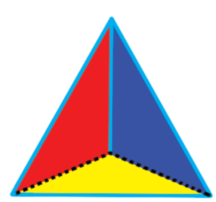
নির্মাণ / গঠন পদ্ধতি :

প্রিজম

1. a (ধর 5 সেমি) বাহু বিশিষ্ট একটি সমবাহু ত্রিভুজ অঙ্কন করো।
2. এটি কেটে নাও এবং পুরু পাত দিয়ে এর প্রতিলিপি (copy) তৈরি করো।
3. পুরু পাত দিয়ে b (ধর 8 সেমি) দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট সর্বসম আয়তক্ষেত্র তৈরি করো যার প্রস্থ ত্রিভুজের বাহুর সমান।
4. সেলোটেপ দিয়ে ত্রিভুজ এবং আয়তক্ষেত্রগুলিকে সাজাও এবং একটি ত্রিমাত্রিক অবয়ব (solid) তৈরি করো। চিত্র 1.
5. পুরু পাত থেকে a বাহু বিশিষ্ট 4 টি সমবাহু ত্রিভুজ কেটে নাও।
6. ত্রিভুজগুলিকে চিত্র 2 এর ন্যায় সাজাও এবং একটি ত্রিমাত্রিক অবয়ব (solid) তৈরি করো।



চিত্র 1



চিত্র 2

উপস্থাপনা :

1. ত্রিমাত্রিক অবয়ব (Solid) (চিত্র 1) একটি প্রিজম এবং ভূমি ত্রিভুজের ন্যায়। এটি ত্রিভুজাকার প্রিজম।
2. ত্রিমাত্রিক অবয়ব (Solid) (চিত্র 2) ত্রিভুজাকৃতি ভূমিবিশিষ্ট একটি পিরামিড। এটি ত্রিভুজাকার পিরামিড।
3. অনুরূপভাবে ভূমিতল ও শীর্ষতল সুষম পঞ্চভুজ, সুষম ষড়ভুজ নিয়ে যথাক্রমে পঞ্চভুজাকার প্রিজম অথবা সুষম ষড়ভুজাকার প্রিজম তৈরি করতে পারো।
4. অনুরূপভাবে বর্গাকার, পঞ্চভুজাকার, ষড়ভুজাকার ভূমিবিশিষ্ট পিরামিড তৈরি করতে পারো।
5. প্রিজমটিতে (চিত্র 1) তলের সংখ্যা (F) $= 5$, শীর্ষবিন্দুর সংখ্যা (V) $= 6$

   প্রান্তরেখার সংখ্যা (E) $= 9$

   তাহলে, $F + V - E = 5 + 6 - 9 = 2$

6. পিরামিডের ক্ষেত্রে (চিত্র 2)

তলের সংখ্যা (F) = 4,

শীর্ষবিন্দুর সংখ্যা (V) = 4

প্রান্তরেখার সংখ্যা (E) = 6.

তাহলে F + V – E = 4 + 4 – 6 = 2

অতএব, প্রিজম এবং পিরামিড উভয়ের ক্ষেত্রে Euler's সূত্রের যাচাই করা হল।

পর্যবেক্ষণ :

প্রিজম

ভূমি	তলের সংখ্যা (F)	প্রান্তরেখার সংখ্যা (E)	শীর্ষবিন্দুর সংখ্যা (V)	F+ V – E
ত্রিভুজ	5	—	—	2
বর্গক্ষেত্র	—	—	—	—
সুষম পঞ্চভুজ	—	—	—	—
সুষম ষড়ভুজ	—	—	—	—

কাজ - 92

উদ্দেশ্য : আয়তঘন তৈরি করা এবং তার পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র প্রতিষ্ঠা।

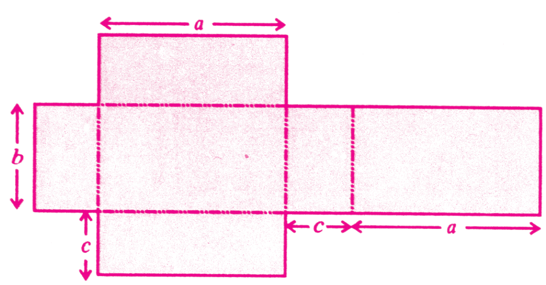
শিখন সামর্থ্য :

1. **শিক্ষার্থী যে কোনো আয়তঘনাকার বস্তুর আয়তন, তার পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফলের নির্ণয় করতে পারবে।**

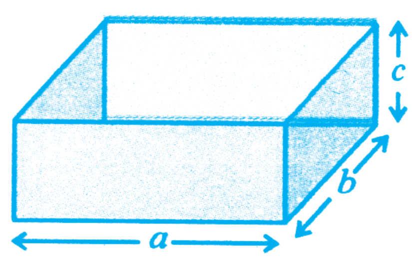
প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, সেলোটেপ, ছুরি, স্কেল, স্কেচপেন, পেনসিল, সাদা কাগজ, চার্ট পেপার।

গঠন পদ্ধতি :

1. পরিমাণ মতো একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং এর উপর সাদা কাগজ আটকাও।
2. পুরু চার্ট পেপার দিয়ে a একক $\times$ b একক, b একক $\times$ c একক এবং c একক $\times$ a একক মাত্রা বিশিষ্ট দুটি করে সম আকৃতির আয়তক্ষেত্র তৈরি করো। চিত্র 1.
3. লাইন বরাবর আয়তক্ষেত্র ছ'টিকে ভাঁজ করো এবং একটি নিরেট আকার তৈরি করো।



চিত্র 1



চিত্র 2

উপস্থাপন :

1. নিরেট আকারটি একটি আয়তঘন এবং এটিকে কার্ডবোর্ডের উপর রাখো।
2. a একক $\times$ b একক মাত্রাবিশিষ্ট আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= ab$ বর্গ একক।
3. b একক $\times$ c একক মাত্রাবিশিষ্ট আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= bc$ বর্গ একক।
4. c একক $\times$ a একক মাত্রাবিশিষ্ট আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল $= ca$ বর্গ একক।

5. গঠিত আয়তঘনটির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল

$= (2 \times ab + 2 \times bc + 2 \times ca)$ বর্গ একক $= 2\,(ab + bc + ca)$ বর্গ একক

পর্যবেক্ষণ :

সঠিক পরিমাপ :

a = ______________. b = ______________. c = ______________.

সুতরাং ab = ______________. bc = ______________. ca = ______________.

$2ab$ = ______________. $2bc$ = ______________. $2ca$ = ______________.

ছ'টি আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সমষ্টি = ______________.

সুতরাং, আয়তঘনের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল $= 2\,(ab + bc + ca)$.

প্রয়োগ :

আয়তঘনাকার বাক্স, আলমারি ইত্যাদি তৈরিতে প্রয়োজনীয় জিনিসপত্র কী পরিমাণ লাগবে তার হিসাব করতে এই ফলাফল উপযোগী।

দ্রষ্টব্য : চিত্র 1 আকারটিকে আয়তঘনের জাল **(net)** বলা হয়।

কাজ - 93

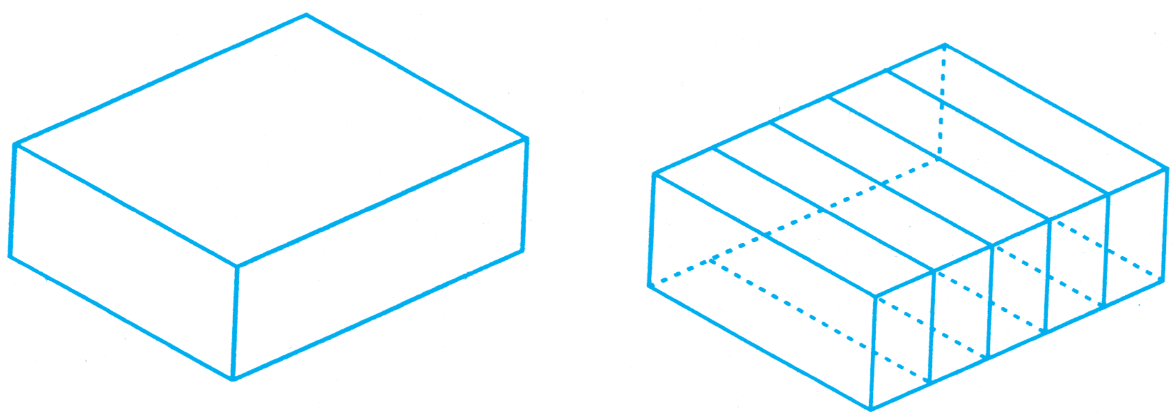
উদ্দেশ্য : আয়তঘনের আয়তন নির্ণয়ের সূত্র প্রতিষ্ঠা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী আয়তঘনের আয়তন নির্ণয় করতে এবং এই জাতীয় গাণিতিক সমস্যা সমাধানে সক্ষম হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : আয়তঘনের জাল, কাদামাটি, ছুরি, স্কেল, কার্ডবোর্ড।

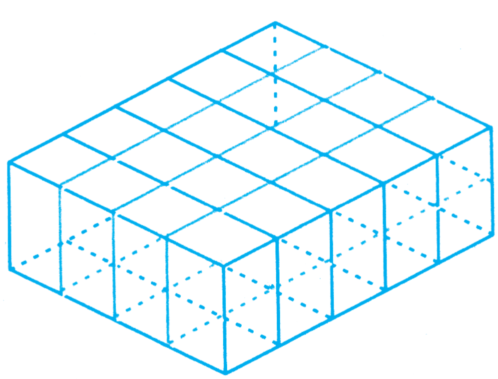
গঠন পদ্ধতি :

1. একটি আয়তঘনের জাল নাও যার দৈর্ঘ্য l, প্রস্থ b এবং উচ্চতা h (ধরা যাক $l = 5$ একক, $b = 4$ একক, $h = 2$ একক).
2. এটিকে ভাঁজ করো এবং উন্মুক্ত একটি আয়তঘন তৈরি করো। কাদামাটি দিয়ে আয়তঘনটি পূর্ণ করো এবং জালটি সরিয়ে নাও।
3. আয়তঘনটিকে কার্ডবোর্ডে রাখো এবং দৈর্ঘ্য বরাবর 5 টি সমান খণ্ডে বিভক্ত করো। চিত্র 1.

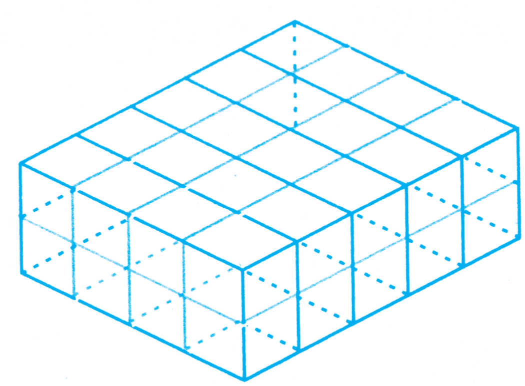


চিত্র 1

4. আয়তঘনটিকে প্রস্থ বরাবর সমান 4 টি খণ্ডে বিভক্ত করো। চিত্র 2.
5. এবার আয়তঘনটিকে উচ্চতা বরাবর দুটি সমান খণ্ডে বিভক্ত করো। চিত্র 3.



চিত্র 2



চিত্র 3

উপস্থাপন :

1. আয়তঘনটিকে একক দৈর্ঘ্য (একক ঘনক) বিশিষ্ট ঘনকে বিভক্ত করা হয়।
2. একক ঘনকের সংখ্যা 40, এটিকে আমরা $5 \times 4 \times 2$ রূপে প্রকাশ করতে পারি।
3. আয়তঘনটির আয়তন $= 5 \times 4 \times 2$ ঘন একক অর্থাৎ, $l \times b \times h$.
4. অনুরূপভাবে, $2 \times 1 \times 2$ ঘনএকক, $3 \times 4 \times 2$ ঘনএকক, $5 \times 3 \times 2$ ঘনএকক মাত্রাবিশিষ্ট আয়তঘন তৈরি করে উপরের কাজগুলির পুনরাবৃত্তি করো।

পর্যবেক্ষণ :

ক্রমিক নম্বর	l	b	h	একক ঘনকের সংখ্যা (আয়তন)	$l \times b \times h$ (আয়তন)
1.	5	4	2	40	$5 \times 4 \times 2$
2.	2	1	2	—	__×__×__
3.	3	4	2	—	__×__×__
4.	5	3	2	—	__×__×__

প্রয়োগ :

ঘনকের সূত্রের ব্যাখ্যা করতে এই কাজটি ব্যবহার করা যেতে পারে।

কাজ - 94

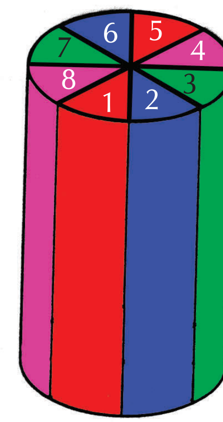
উদ্দেশ্য : লম্ব বৃত্তাকার চোঙের আয়তন নির্ণয়ের সূত্র প্রতিষ্ঠা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী লম্ব বৃত্তাকার চোঙের আয়তনের সূত্রের মাধ্যমে এই জাতীয় বিভিন্ন সমস্যা সমাধানে সক্ষম হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : লম্ব বৃত্তাকার ক্যান (Can), ছুরি, প্লাস্টিকের ক্লে (Plastic clay), স্কেল, কার্ড বোর্ডের টুকরো, কলম/পেনসিল।

গঠন পদ্ধতি :

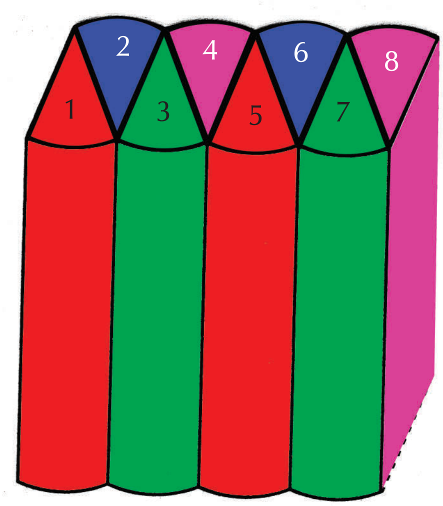
1. দু'মুখ খোলা একটি ধাতব চোঙ নাও। এর উচ্চতা পরিমাপ করো। ধরি উচ্চতা h।
2. এটিকে কার্ড বোর্ডটির উপর ভালোভাবে রাখো এবং প্লাস্টিক ক্লে দ্বারা পূর্ণ করো।
3. লম্ব বৃত্তাকার ক্যানটি থেকে প্লাস্টিক ক্লে ঠেলে বের করো।
4. চিত্র 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.... যেরূপে দেখানো আছে সেভাবে ক্লেটিকে যতখুশি সংখ্যক অংশে খণ্ডিত করো। (চিত্র 1).



চিত্র 1

5. চিত্র 2 -এর ন্যায় অংশগুলোকে সাজাও।

উপস্থাপন :



চিত্র 2

আকৃতি (চিত্র 2) একটি আয়তঘনের ন্যায়।

আয়তঘনের দৈর্ঘ্য = ½ চোঙটির ভূমির পরিধি

$= \frac{1}{2} \times (2\pi r) = \pi r$

আয়তঘনের প্রস্থ = চোঙটির ব্যাসার্ধ

$= r$

আয়তঘনের উচ্চতা = চোঙটির উচ্চতা

$= h$

আয়তঘনের আয়তন $= l \times b \times h$

$= \pi r \times r \times h$

$= \pi r^2 h$

চোঙটির আয়তন = আয়তঘনের আয়তন $= \pi r^2 h$.

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃত পরিমাপ :

আয়তঘনের উচ্চতা (চোঙ)	= _____.
চোঙের ভূমির ব্যাসার্ধ	= _____.
আয়তঘনের প্রস্থ	= _____ $(= r)$
আয়তঘনের দৈর্ঘ্য	= _____ $(= \frac{1}{2} \times 2\pi r)$
আয়তঘনের আয়তন	$= l \times b \times h =$ _____.
চোঙটির আয়তন	= _____.
তাহলে চোঙটির আয়তন	= আয়তঘনের আয়তন _____.
	$= \frac{1}{2} \times 2\pi r \times r \times h =$ _____.
	= _____.

প্রয়োগ :

বিভিন্ন ধরনের চোঙাকৃতি পাত্রের আয়তন ও ধারণ ক্ষমতা নির্ণয়ের ক্ষেত্রে এই কাজ উপযোগী।

কাজ - 95

উদ্দেশ্য : লম্ব বৃত্তাকার চোঙের বক্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পারা।

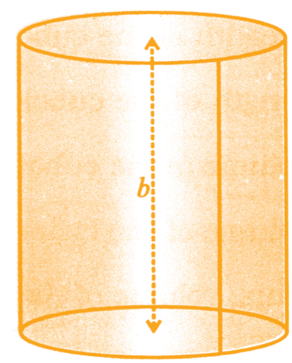
শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী লম্ববৃত্তাকার চোঙের বক্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে সক্ষম হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : রঙিন চার্ট পেপার, সেলোটেপ, রুলার (scale)

গঠন পদ্ধতি :

1. একক দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট এবং b একক প্রস্থবিশিষ্ট একটি আয়তাকার চার্ট পেপার নাও। [চিত্র 1].
2. চার্ট পেপারটিকে প্রস্থ বরাবর ভাঁজ করে চিত্র 2. -এর আকৃতির একটি ঘনবস্তু তৈরি করো।

চিত্র 1



চিত্র 2

উপস্থাপনা :

1. যে ঘনবস্তুটি পাওয়া গেল সেটি একটি চোঙ।
2. আয়তাকার কাগজটির দৈর্ঘ্য $=$ চোঙটির বৃত্তাকার ভূমির পরিধি $= 2\pi r$, যেখানে 'r' হল চোঙটির ভূমির ব্যাসার্ধ।
3. আয়তাকার কাগজটির প্রস্থ $=$ চোঙটির উচ্চতা (ধরি h)
4. চোঙটির বক্রতলের ক্ষেত্রফল $=$ আয়তাকার কাগজটির ক্ষেত্রফল $= l \times b = 2\pi r \times h = 2\pi rh$ বর্গএকক।

পর্যবেক্ষণ :

সঠিকভাবে পরিমাপ করে পাওয়া গেল :

$l =$ __________________. $b =$ __________________ .

অতএব, $2\pi r = l =$ __________________. $h = b =$ __________________ .

কাগজটির ক্ষেত্রফল $= l \times b =$ __________________ .

$\therefore$ চোঙটির বক্রতলের ক্ষেত্রফল $= 2\pi rh$.

প্রয়োগ :

এই জ্ঞানের মাধ্যমে শিক্ষার্থী চোঙাকৃতি বস্তু (পাউডার টিন, ড্রাম, তেলের ট্যাঙ্ক) ইত্যাদি তৈরি করতে কত পরিমাণ বস্তু প্রয়োজন সেগুলো নির্ণয় করতে পারবে।

কাজ - 96

উদ্দেশ্য : একটি সামান্তরিকের সন্নিহিত কোণগুলি পরস্পর সম্পূরক ঃ — যাচাইকরণ

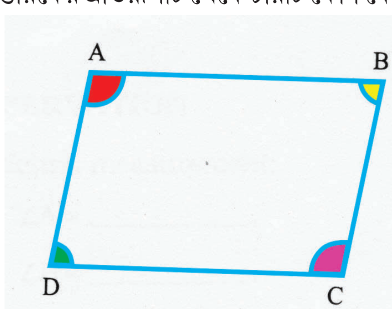
শিখন সামর্থ্য :

1. **শিক্ষার্থী বর্গক্ষেত্র, আয়তক্ষেত্র ও রম্বসের সন্নিহিত কোণগুলি যে পরস্পর সম্পূরক তা যাচাই করার জন্য এই ধরনের কার্যকলাপ প্রয়োগ করতে সমর্থ হবে।**
2. **শিক্ষার্থী দুটি সমান্তরাল সরলরেখার ছেদকের একই পাশে অবস্থিত অন্তঃস্থ কোণদ্বয়কে পরস্পর সম্পূরক তা যাচাইকরনে এই ধরনের কার্যকলাপ প্রয়োগ করতে সমর্থ হবে।**

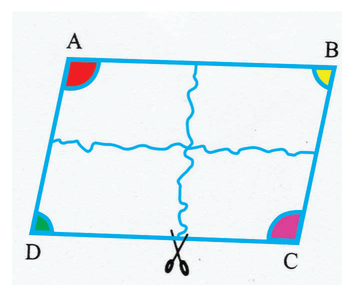
প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, চকচকে রঙিন কাগজ, সেট স্কোয়ার, রুলার/স্কেল, পেনসিল, রং, কাঁচি, ট্রেস পেপার, আঠা।

নির্মাণ পদ্ধতি :

1. উপযুক্ত মাপের একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং তার উপর হালকা রঙের চকচকে কাগজ আটকে দাও।
2. একটি কাগজে ABCD সামান্তরিক অঙ্কন করো এবং সেটিকে কার্ডবোর্ডের উপর আটকে দাও।
3. ট্রেস পেপারের সাহায্যে এই সামান্তরিকটির একটি প্রতিরূপ তৈরি করো।
4. ABCD সামান্তরিকের কোণগুলি এমনভাবে রং করো যাতে ∠A ও ∠C -এর রং এবং ∠B ও ∠D -এর রং একই হয়। (চিত্র 1).
5. সামান্তরিকের প্রতিরূপটি থেকে চারটি কোণ কেটে নেওয়া হল। চিত্র 2. অনুযায়ী।

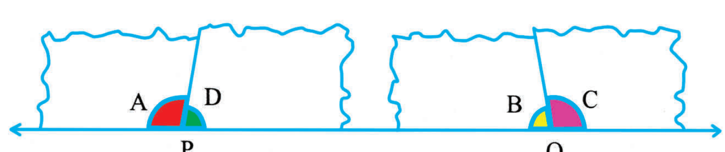


চিত্র 1



চিত্র 2

6. কার্ডবোর্ডের উপর একটি সরলরেখা S অঙ্কন করো এবং এই সরলরেখাটির উপর পর্যাপ্ত দূরত্বে P ও Q দুটি বিন্দু নাও।
7. কেটে নেওয়া ∠A ও ∠D কোণদুটি P বিন্দুর উপর, মাঝে কোনো ফাঁকা না রেখে, পরপর বসাও। (চিত্র 3)
8. কেটে নেওয়া ∠B এবং ∠C কোণদুটি Q বিন্দুর উপর মাঝে কোনো ফাঁকা না রেখে পরপর বসাও। (চিত্র 3)



চিত্র 3

9. এইভাবে ∠A ও ∠B, এবং ∠C ও ∠D পরপর বসানোর চেষ্টা করো।

উপস্থাপনা :

1. ∠A ও ∠D একটি সরলরেখা গঠন করে।

2. $\angle B$ ও $\angle C$ একটি সরলরেখা গঠন করে।

3. $\angle A + \angle D = 180^o$

   $\angle B + \angle C = 180^o$

4. $\angle A$ ও $\angle B$ একটি সরলরেখা গঠন করে, $\angle C$ ও $\angle D$ ও একটি সরলরেখা গঠন করে।

5. $\angle A + \angle B = 180^o$

   $\angle C + \angle D = 180^o$

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃত পরিমাপ অনুযায়ী :

$\angle A$ = ________,

$\angle B$ = ________,

$\angle C$ = ________,

$\angle D$ = ________.

অতএব, $\angle A + \angle D$ = ________, $\angle B + \angle C$ = ________,

$\angle A + \angle B$ = ________, $\angle C + \angle D$ = ________.

প্রয়োগ :

1. বর্গক্ষেত্র, আয়তক্ষেত্র ও রম্বসের সন্নিহিত কোণগুলি যে পরস্পর সম্পূরক তা যাচাই করার জন্য এই ধরনের কার্যকলাপ প্রয়োগ করা যেতে পারে।

2. দুটি সমান্তরাল সরলরেখার ছেদকের একই পাশে অবস্থিত অন্তঃস্থ কোণদ্বয় যে পরস্পর সম্পূরক তা যাচাই করার জন্য ও এই ধরনের কার্যকলাপ প্রয়োগ করা যেতে পারে।

কাজ - 97

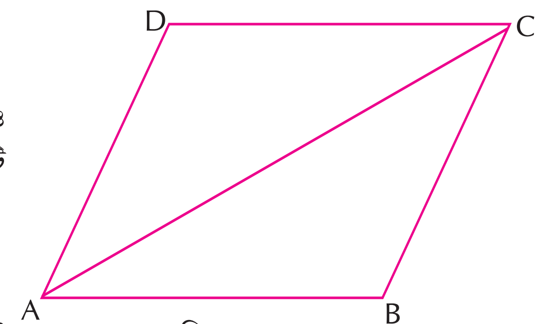
উদ্দেশ্য : **'সামান্তরিকের বিপরীত বাহুগুলি পরস্পরের সমান—যাচাই করা।**

শিখন সামর্থ্য : **শিক্ষার্থী জ্যামিতিক কিছু সমস্যা সমাধানে সমর্থ হবে।**

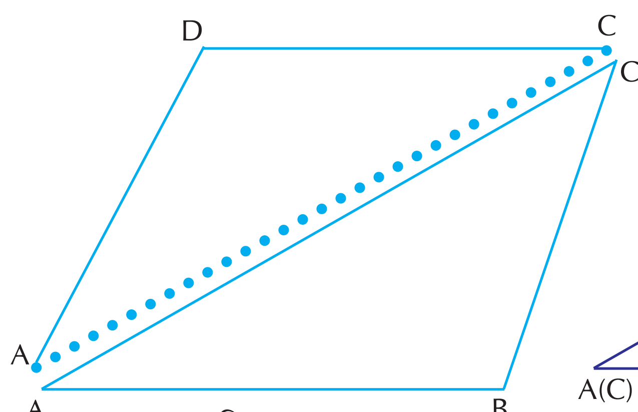
প্রয়োজনীয় উপকরণ : **কার্ডবোর্ড, সাদা কাগজ, আঠা, কাঁচি, লাল স্কেচপেন।**

গঠন পদ্ধতি :

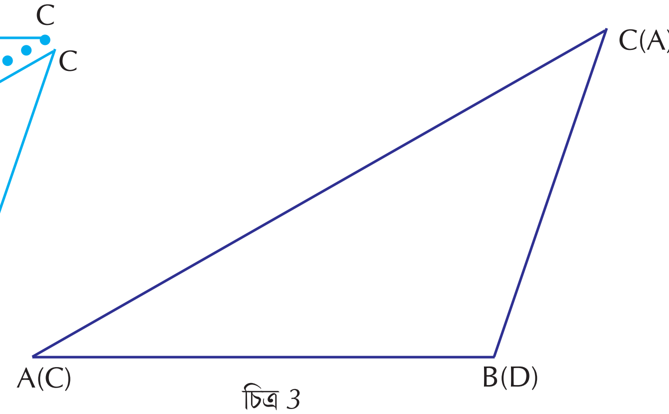
1. সুবিধামত মাপের একটি কার্ডবোর্ড নিয়ে সেটির উপর সাদা কাগজ লাগাও।
2. একটি সাদা কাগজে দুটো একই মাপের সামান্তরিক আঁকো। দুটিরই নাম দাও ABCD. দুটি সামান্তরিকেই A এবং C বিন্দু দুটো যুক্ত করো। এবার দুটি সামান্তরিক কেটে নাও।
3. একটি সামান্তরিক কার্ডবোর্ডে আটকাও। (চিত্র 1).
4. অন্য সামান্তরিকটি AC কর্ণ বরাবর কেটে নাও। দুটো ত্রিভুজ ABC এবং ACD পাওয়া যাবে। (চিত্র 2)
5. চিত্র 3 -এর মত করে CDA ত্রিভুজটিকে ABC ত্রিভুজের উপর আটকাও।



চিত্র *1*



চিত্র *2*



চিত্র *3*

উপস্থাপনা :

CDA ত্রিভুজটি সম্পূর্ণভাবে ABC ত্রিভুজটিকে ঢেকে ফেলবে।

ΔCDA-এর A শীর্ষবিন্দুটি ΔABC -এর C শীর্ষবিন্দুর সাথে মিলে যায়।

ΔCDA-এর C এবং D শীর্ষবিন্দু দুটি যথাক্রমে ΔABC -এর A এবং B শীর্ষবিন্দুর সাথে হুবহু মিলে যায়।

এর মাধ্যমে বোঝা গেল যে ΔABC-এর AB বাহুটির মাপ ΔCDA-এর DC বাহুর মাপের সমান এবং ΔABC-এর BC বাহু ΔCDA-এর AD বাহুর মাপের সমান।

অতএব, সামান্তরিকের বিপরীত বাহুগুলি পরস্পর সমান।

পর্যবেক্ষণ :

চিত্র 1, ABCD সামান্তরিকের AB বাহুর দৈর্ঘ্য = ________________ সেমি

BC বাহুর দৈর্ঘ্য = ________________ সেমি

CD বাহুর দৈর্ঘ্য = ________________ সেমি

AD বাহুর দৈর্ঘ্য = ________________ সেমি

চিত্র 3-এ, CD বাহু ঢেকে দিচ্ছে ________________ বাহুকে

DA বাহু ঢেকে দিচ্ছে ________________ বাহুকে

এইভাবে

AB = ________________

BC = ________________

অতএব, সামান্তরিকের বিপরীত বাহুগুলি সমান

প্রয়োগ :

এই কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থী জ্যামিতিক কিছু সমস্যা সমাধানে সমর্থ হবে।

বিশেষ দ্রষ্টব্য :

1. সামান্তরিক ABCD, BD কর্ণ বরাবর কেটেও করা যায়।
2. সামান্তরিকের বিপরীত কোণগুলি যে পরস্পরের সমান, সেটিও এই কাজের মাধ্যমে শিক্ষার্থী দেখাতে পারবে।

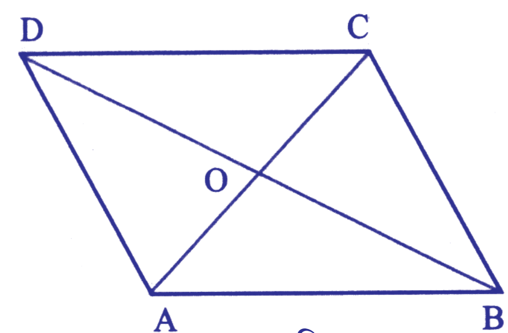
কাজ - 98

উদ্দেশ্য : সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় পরস্পর পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে—সত্যতা যাচাই।

শিখন সামর্থ্য :

1. **শিক্ষার্থী সামান্তরিক সম্পর্কিত অন্যান্য জ্যামিতিক সমস্যা সমাধানে এই ধর্ম ব্যবহারে সমর্থ হবে।**
2. **শিক্ষার্থী সামান্তরিকের অন্যান্য ধর্ম যেমন বিপরীত কোণগুলি সমান, বিপরীত বাহুগুলি পরস্পর সমান এর সত্যতা যাচাই করতে সমর্থ হবে।**

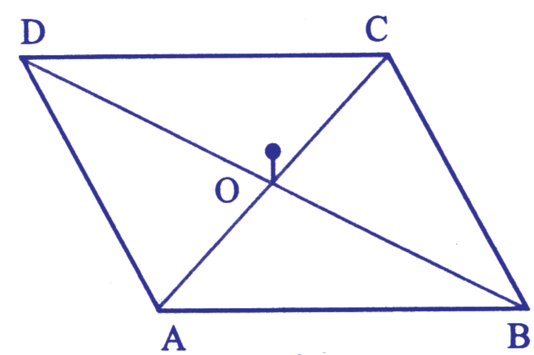
প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, সাদা কাগজ, আঠা, কাঁচি, জ্যামিতিক বক্স, রঙিন স্কেচপেন, বোর্ড পিন ও পাতলা স্বচ্ছ কাগজ।



চিত্র 1

গঠন পদ্ধতি :

1. প্রয়োজনীয় পরিমাপ মতো কার্ডবোর্ড নিয়ে তাতে সাদা কাগজ আটকে দাও।
2. পাতলা স্বচ্ছ পেপারের উপর দুটি সমান মাপের সামান্তরিক ABCD তৈরি করো। AC এবং BD যুক্ত করো ভিন্ন রঙ দিয়ে। মনে করি কর্ণদুটির ছেদবিন্দু O।
3. সামান্তরিক ABCD (সাদা কাগজে অঙ্কিত) আটকে দাও কার্ডবোর্ডের উপর (চিত্র 1).
4. অন্য সামান্তরিক (পাতলা স্বচ্ছ কাগজে অঙ্কিত) টি রাখা হল প্রথম সামান্তরিকের উপর। বোর্ড পিন ব্যবহার করে O বিন্দুতে আটকানো হল। চিত্র 2.



চিত্র 2

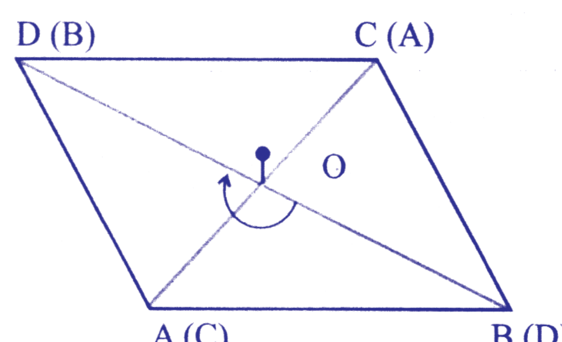
উপস্থাপনা :

1. উপরের সামান্তরিককে ঘড়ির কাঁটার দিকে (অথবা বিপরীত দিকে) ততক্ষণ পর্যন্ত ঘোরানো হবে যতক্ষন না অন্য সামান্তরিকটি ঢেকে যায়। চিত্র 3.
2. চিত্র 3 হতে পাই,

   AO = OC

   OB = OD

   অতএব, সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় পরস্পর পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে



চিত্র 3

পর্যবেক্ষণ :

প্রকৃত পরিমাপ অনুযায়ী :

চিত্র 2 থেকে পাই

OA = __________,   OC = __________,

OB = __________,   OD = __________,

AC = __________,   BD = __________,

OA = ½ AC

OB = ½ __________.

চিত্র 3 হতে, উপরের সামান্তরিকের OA বাহু সঠিকভাবে পড়বে নীচের সামান্তরিকের

_______________ বাহুর উপর।

উপরের সামান্তরিকের OB বাহু সঠিকভাবে পড়বে নীচের সামান্তরিক _______________ এর উপর।

উপরের সামান্তরিকের OC এবং OD বাহু সঠিকভাবে পড়বে নীচের সামান্তরিকের যথাক্রমে _______________ এবং _______________ বাহুর উপর।

অতএব, সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় একে অপরকে _______________ করবে।

ইহা দেখায় যে, সামান্তরিকের কর্ণদ্বয় পরস্পর পরস্পরকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।

প্রয়োগ :

1. সামান্তরিক সম্পর্কিত অন্যান্য জ্যামিতিক সমস্যা সমাধানে এই সিদ্ধান্ত ব্যবহৃত হয়।
2. সামান্তরিকের অন্যান্য ধর্ম যেমন বিপরীত কোণগুলি সমান, বিপরীত বাহুগুলি পরস্পর সমান এর সত্যতা যাচাই-এ এই পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

কাজ - 99

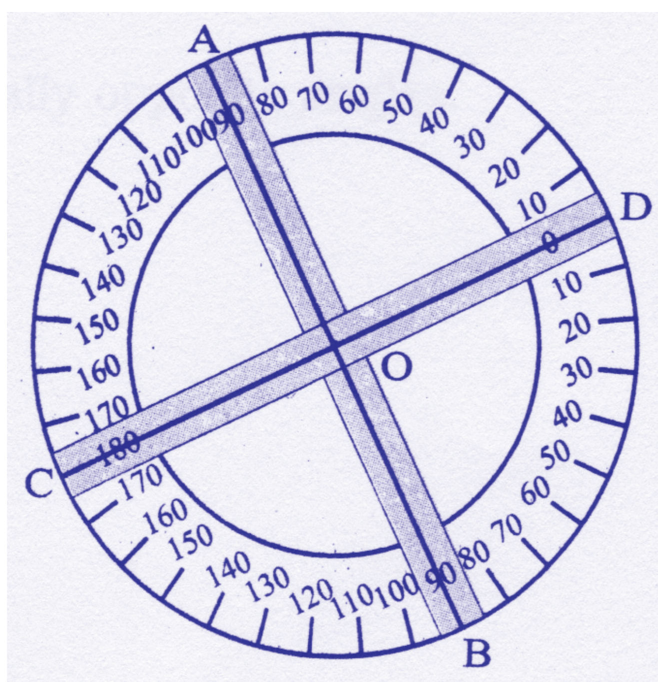
উদ্দেশ্য : **বিপ্রতীপ কোণদ্বয়ের মান সমান—যাচাই করা।**

শিখন সামর্থ্য : **শিক্ষার্থী কাজের মাধ্যমে হাতে কলমে বিপ্রতীপ কোণদ্বয়ের মান যে সমান তা যাচাই করতে শিখবে।**

প্রয়োজনীয় উপকরণ : **কার্ডবোর্ড, দুটি স্ট্র, 360° চাঁদা, বোর্ড পিন, সাদা কাগজ।**

গঠন পদ্ধতি :

1. সুবিধামতো মাপের একটি কার্ডবোর্ড নিয়ে তার উপর সাদা কাগজ আটকে দাও।
2. চিত্র 1-এর মতো কার্ডবোর্ডের উপর চাঁদা এবং দুটি স্ট্রকে বোর্ড পিনের সাহায্যে আটকে দাও।
3. স্ট্র-এর প্রান্তবিন্দুতে কাগজের টুকরো অথবা মার্কার ব্যবহার করে A, B, C এবং D লিখে নাও। (চিত্র 1).



চিত্র 1

উপস্থাপনা :

1. স্ট্রগুলি ঘোরাতে থাকে এবং আলাদা আলাদা অবস্থানে উৎপন্ন কোণ $\angle AOC$, $\angle BOC$, $\angle BOD$ এবং $\angle AOD$ এর মান চাঁদার সাহায্য নিয়ে পরিমাপ করো।
2. পরিমাপ করে বলা যায়, $\angle AOD = \angle COB$ এবং $\angle AOC = \angle DOB$.

   অতএব, বিপরীত কোণগুলির মান সমান।

পর্যবেক্ষণ :

অবস্থান	$\angle AOC$	$\angle BOC$	$\angle BOD$	$\angle AOD$	
1	______	______	______	______	$\angle AOC =$ ......, $\angle BOC =$ ....
2	______	______	______	______	.... $= \angle BOD$, ... $= \angle AOD$
3	______	______	______	______	$\angle$....... $= \angle$....., $\angle$....... $= \angle$.......
.					
.					

অতএব, বিপ্রতীপ কোণগুলির মান ________।

প্রয়োগ :

1. সন্নিহিত কোণের ধর্ম বোঝাতে এই কাজ উপযোগী হবে।
2. বিপ্রতীপ কোণের অর্থ বোঝাতে এই কাজ উপযোগী হবে।

কাজ - 100

উদ্দেশ্য : তথ্য সংগ্রহ করে দণ্ডলেখ-র সাহায্যে উপস্থাপন করা

শিখন সামর্থ্য :

1. শিক্ষার্থী তথ্য সংগ্রহ করে পরিসংখ্যা বিভাজন তালিকা তৈরি করতে শিখবে।

2. শিক্ষার্থী সংগৃহীত তথ্য দণ্ড লেখ-এর সাহায্যে উপস্থাপন করতে শিখবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : একটি ইংরাজি পাঠ্যপুস্তক, পেন/পেনসিল, ছক কাগজ/গ্রাফ পেপার, বিভিন্ন রং, স্কেল

গঠন পদ্ধতি :

1. শ্রেণির সকল শিক্ষার্থীকে 4 অথবা 5 জন শিক্ষার্থীকে একসাথে নিয়ে দল গঠন করো।
2. যেকোনো একটি দলের একজন শিক্ষার্থীকে ইংরেজি বইয়ের একটি পৃষ্ঠা খুলতে বলো এবং ঐ পৃষ্ঠায় vowels অর্থাৎ *a, e, i, o, u* কতবার আছে তা নথিভুক্ত করতে বলো।
3. দলের অন্যান্য শিক্ষার্থীরা এই vowels-এর সংখ্যা গুনতে সাহায্য করবে। প্রতিটি দল নীচের তালিকায় তাদের সংগৃহীত তথ্য লিখে রাখবে।

vowels	ট্যালিমার্ক	একটি পৃষ্ঠায় একটি vowels-এর সংখ্যা
a		
e		
i		
o		
u		
		মোট =

4. একটি কার্ডবোর্ড নিয়ে তার উপর একটি ছক কাগজ আটকে দাও।
5. একটি নির্দিষ্ট বিন্দু O দিয়ে দুটি লম্ব সরলরেখা অঙ্কন করো।
6. অনুভূমিক সরলরেখা বরাবর 'vowel' এবং উলম্ব সরলরেখা বরাবর একটি পৃষ্ঠায় নির্দিষ্ট 'vowel-এর সংখ্যা' (পরিসংখ্যা) লিখে নাও।
7. প্রতিটি স্বরবর্ণের ক্ষেত্রে দণ্ড-লেখ অঙ্কন করো তার পরিসংখ্যা পর্যন্ত।
8. প্রতিটি দণ্ডকে আলাদা করে রং করো।

উপস্থাপন :

1. উপরের তালিকাটি vowel-এর পরিসংখ্যা বিভাজন ছক প্রকাশ করে।

2. 6 নং পর্যায়ে বর্ণিত পদ্ধতিতে কোনো একটি পৃষ্ঠায় vowel কত সংখ্যক বার আছে তার দণ্ড-লেখ অঙ্কন করা হল।

এই কাজ প্রতিটি দলে আলাদা আলাদা দণ্ড-লেখ অঙ্কন করে সম্পন্ন হতে পারে।

প্রত্যেক শিক্ষার্থীর দ্বারা প্রাপ্ত তথ্য একত্রে নিয়ে ঐ তথ্যের দণ্ড-লেখ অঙ্কন করা সম্ভব।

পর্যবেক্ষণ :

যে vowel সবচেয়ে বেশি সংখ্যক বার এসেছে ____________________.

যে vowel সবচেয়ে কম সংখ্যক বার এসেছে ____________________.

তথ্যের সংখ্যাগুরু মান ____________________.

প্রয়োগ :

এই কাজ শিক্ষার্থীদের তথ্য সংগ্রহ, পরিসংখ্যা বিভাজন, দণ্ড-লেখ এবং সংখ্যাগুরু মান ইত্যাদি বোঝাতে সাহায্য করবে।

কাজ - 101

উদ্দেশ্য : কোনো পরীক্ষার কম সম্ভাব্য ফলাফল এবং বেশি সম্ভাব্য ফলাফলের মানে বোঝা/অর্থ অনুধাবন করা।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী সম্ভাবনা তত্ত্ব উপলব্ধিকরণে সমর্থ হবে।

প্রয়োজনীয় উপকরণ : ব্যাগ, বিভিন্ন রঙের কিন্তু একই মাপের কিছু সংখ্যক বল, পেন/পেনসিল।

গঠন পদ্ধতি :

ব্যাগটি নাও এবং ওতে 19টা লাল রঙের বল ও 6টি নীল রঙের বল রাখো।

উপস্থাপনা :

1. না তাকিয়ে ব্যাগ থেকে একটি বল তোলো। কোন রঙের বল তুললে তা লেখো এবং বলটি আবার ব্যাগের মধ্যে রাখো।
2. অন্যান্য শিক্ষার্থীরাও একে একে এসে 1 নং পদক্ষেপের মতো কাজ করবেন।
3. প্রত্যেক বার বলগুলি তোলার পর তার রং কী হল তা একটি খাতায় টেবিলের মাধ্যমে নথিবদ্ধ করা হল।

শিক্ষার্থীর নাম	**রং (লাল/নীল)**
রীতা	____________
অরুণ	____________
বিনায়ক	____________
:	____________
:	____________
সবিতা	____________

4. লাল রঙের বল কতবার তোলা হল এবং নীল রঙের বলই বা কতবার তোলা হল তা গুণে দেখো। এভাবে প্রাপ্ত দুটি সংখ্যা তুলনা করে দেখো।
5. লাল বল তোলার সংখ্যা নীল বল তোলার সংখ্যার থেকে বেশি। অতএব লাল বল তোলার সম্ভাবনা নীল বল তোলার সম্ভাবনার থেকে বেশি।

পর্যবেক্ষণ :

1. লাল বল যতবার তোলা হল = ____________.
2. নীল বল যতবার তোলা হল = ____________.

(1) নং এ প্রাপ্ত সংখ্যা (2)-এ প্রাপ্ত সংখ্যার থেকে ____________.

অতএব লাল বল একটি নীল বলের তুলনায় ____________ অথবা একটি নীল বল একটি লাল বলের তুলনায় ____________।

প্রয়োগ :

এই কাজের মাধ্যমে একটি পরীক্ষার 'কম সম্ভাব্য' এবং 'বেশি সম্ভাব্য' ফলাফলের বিষয়ে বোঝা যায়। সম্ভাবনা তত্ত্ব বোঝার ক্ষেত্রে এটি অত্যন্ত কার্যকরী।

দ্রষ্টব্য :

1. এই কাজটি ভিন্ন রঙের বল সমান সংখ্যায় রেখেও করা যেতে পারে। এক্ষেত্রে যখন পর্যাপ্ত সংখ্যক শিক্ষার্থী যথেচ্ছভাবে এই বলগুলি তুলবে বিভিন্ন রঙের বল তোলার সম্ভাবনা সমান।

কাজ - 102

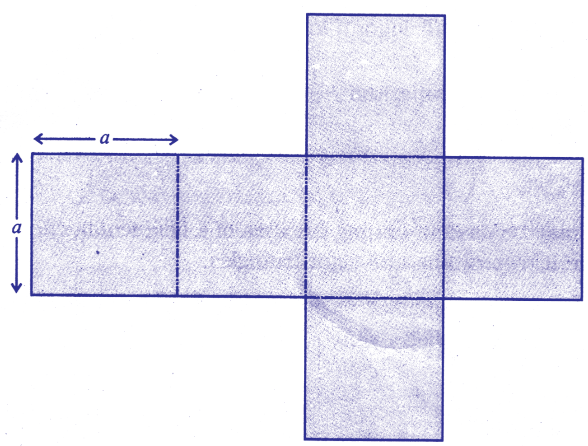
উদ্দেশ্য : একটি ঘনক তৈরি করা এবং ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ধারণ।

শিখন সামর্থ্য : শিক্ষার্থী ঘনকাকৃতি কোনো বাক্স তৈরি করতে কতটা পাত লাগবে তা নির্ধারণে সমর্থ হবে।

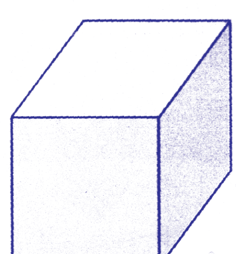
প্রয়োজনীয় উপকরণ : কার্ডবোর্ড, স্কেল/রুলার, সেলোটেপ, স্কেচপেন/ পেনসিল, সাদা কাগজ/চার্ট কাগজ

গঠন পদ্ধতি :

1. সুবিধাজনক মাপের একটি কার্ডবোর্ড নাও এবং এর ওপর একটি সাদা কাগজ আটকাও।
2. একক দৈর্ঘ্যযুক্ত ছ'টি একই মাপের বর্গাকার ক্ষেত্র তৈরি করো এবং 1 নং চিত্র অনুযায়ী ওগুলোকে সাজাও। এই কাজের জন্য মোটা চার্ট কাগজ ব্যবহার করো।
3. খণ্ডিত দাগ বরাবর বর্গাকার ক্ষেত্রগুলি মুড়ে 2 নং চিত্রের মতো একটি ঘনবস্তু তৈরি করো।



চিত্র-1



চিত্র-2

উপস্থাপনা :

1. 2নং চিত্রে যে ঘনবস্তু পাওয়া গেল তা একটি ঘনক। কার্ডবোর্ডের ওপর ঘনকটি রাখো।
2. এইভাবে প্রাপ্ত ঘনকের প্রতিটি তল একটি বর্গাকার ক্ষেত্র যার প্রতিটি বাহুর মাপ 'a' একক। অতএব প্রতিটি তলের ক্ষেত্রফল a^2 বর্গ একক।
3. সুতরাং ঘনকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল $= 6a^2$ বর্গ একক।

পর্যবেক্ষণ :

বাস্তবে মেপে দেখা গেল,

'a' বাহুর দৈর্ঘ্য = ____________.

অতএব একটি তলের ক্ষেত্রফল $= a^2 =$ ____________.

সবকটি তলের মোট ক্ষেত্রফল = ____________ + ____________ + ____________

+ ____________ + ____________ + ____________.

প্রয়োগ :

এই ফলাফলটি ব্যবহার করে ঘনকাকৃতি কোনো বাক্স তৈরি করতে কতটা পাত লাগবে তা নির্ধারণ করা যাবে।

দ্রষ্টব্য :

1 নং চিত্রে যে আকারটি আছে তা হল ঘনকের **জাল** (net of the cube)।

কাজ - 103

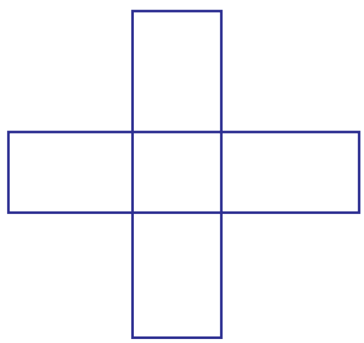
উদ্দেশ্য : **প্রদত্ত চিত্রের ঘূর্ণন প্রতিসাম্যের (rotational symmetry) ক্রম নির্ণয়।**

শিখন সামর্থ্য : **শিক্ষার্থী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ, সামান্তরিক ; বর্গক্ষেত্র ইত্যাদি বিভিন্ন চিত্রের ঘূর্ণন সাম্যেরক্রম নির্ণয়ে সমর্থ হবে।**

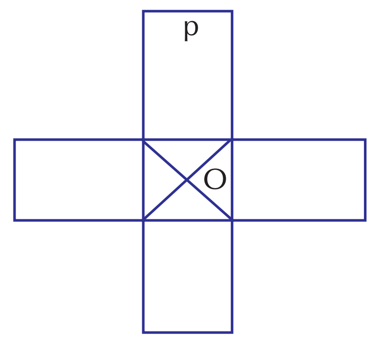
প্রয়োজনীয় উপকরণ : **সাদা কাগজ, জ্যামিতি বক্স, ট্রেসিং পেপার, স্কেচপেন, পেনসিল, আঠা, কাঁচি, বোর্ড পিন**

নির্মাণ/গঠন পদ্ধতি :

1. ধরা যাক, প্রদত্ত চিত্রটি চিত্র-1-এর আকৃতির ন্যায়।
2. প্রদত্ত চিত্রের দুটি প্রতিলিপি তৈরি করো এবং প্রত্যেক চিত্রের কেন্দ্রীয় বর্গক্ষেত্রের কর্ণদ্বয় যুক্ত করো। কর্ণদুটির ছেদ বিন্দুকে 'O' বিন্দু দ্বারা চিহ্নিত করো (চিত্র-2)। সনাক্তকরণের জন্য চিত্র-2-এর ন্যায় P বিন্দু নাও।

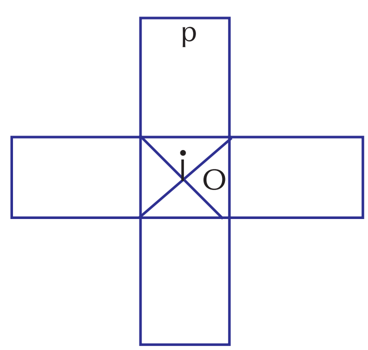


চিত্র-1



চিত্র-2

3. একটিকে কার্ডবোর্ডে আটকাও।
4. কার্ডবোর্ডে আটকানো চিত্রটির উপর অপর চিত্রটি বোর্ড পিনের সাহায্যে চিত্র-3-এর ন্যায় আটকাও।

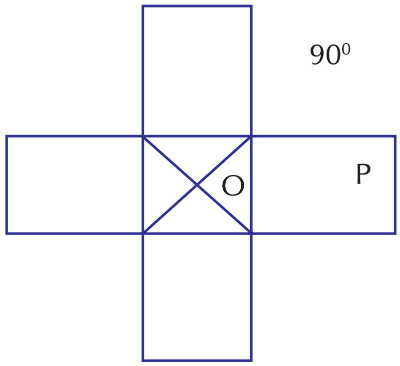


চিত্র-3

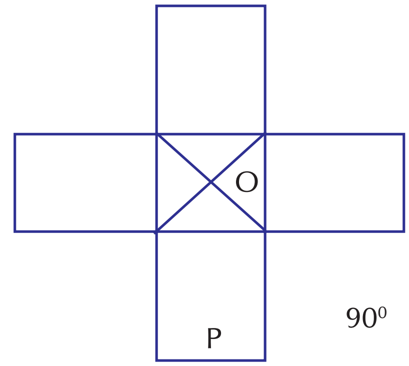
উপস্থাপন :

1. উপরের চিত্রটিকে O বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঘড়ির কাঁটার দিকে 90° ঘোরাও। (চিত্র-4.).
2. 90° ঘূর্ণনের ফলে, উপরের চিত্রটি প্রকৃত চিত্রের সঙ্গে সমাপতিত হয়।
3. পরবর্তী 90° ঘূর্ণনের ফলে যথাক্রমে চিত্র-5, চিত্র-6 এবং চিত্র-7 হয় এবং প্রত্যেক ক্ষেত্রে চিত্রটি প্রকৃত চিত্রের সঙ্গে সমাপতিত হয়।
4. তাহলে প্রদত্ত চিত্রের ঘূর্ণন সাম্য 90^0, 180^0, 270^0 এবং 360^0 কোণগুলিতে বর্তমান।

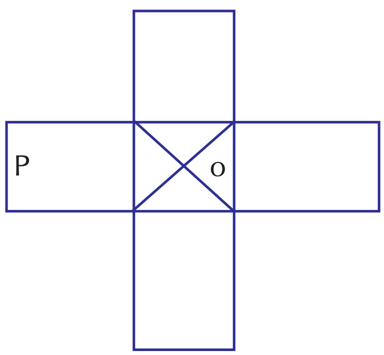
5. চিত্রটির 4 মাত্রিক ঘূর্ণন সাম্য বর্তমান।



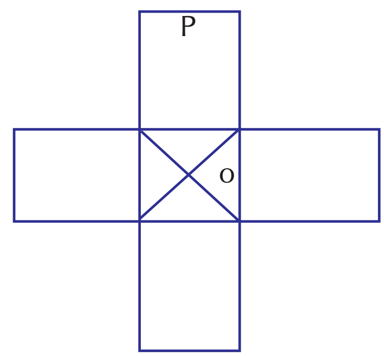
চিত্র-4



চিত্র-5



চিত্র-6



চিত্র-7

পর্যবেক্ষণ :

1. উপরের চিত্রটি ————, ————, ————, এবং ———— ঘূর্ণনের ফলে প্রকৃত চিত্রের সঙ্গে সমাপতিত হয়। ঘূর্ণন কোণগুলি হল ————, ————, ————, ————।

2. উপরের চিত্রটি ———— বার প্রকৃত চিত্রের সঙ্গে সমাপতিত হয়।

   ঘূর্ণন সাম্যের ক্রম = ————।

প্রয়োগ :

সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ, সামান্তরিক, বর্গক্ষেত্র ইত্যাদি বিভিন্ন চিত্রের ঘূর্ণন সাম্যের ক্রম নির্ণয়ের জন্য এই কাজ ব্যবহার করা যেতে পারে।

অনুশীলনী

1. $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$ — অভেদটি যাচাই করা।
2. $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ — অভেদটি যাচাই করা।
3. $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$ — অভেদটি যাচাই করা।
4. $a^3 + b^3 = (a+b)a^2 + (a+b)b^2 - ab(a+b) = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$ — অভেদটি যাচাই করা।
5. $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$ — অভেদটি যাচাই করা।
6. কয়েকটি একই আকারের সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ ব্যবহার করে একটি সমদ্বিবাহু ট্রাপিজিয়াম তৈরি করা।
7. ‘থেলস’-এর উপপাদ্য — যাচাই করা।
8. মধ্যবিন্দু সংক্রান্ত উপপাদ্য যাচাই অর্থাৎ Δ ABC এর D এবং E যথাক্রমে AB এবং AC বাহুর মধ্যবিন্দু হলে DE বাহু BC বাহুর সমান্তরাল এবং $DE = \frac{1}{2} BC$ হবে।
9. বৃত্তস্থ চতুর্ভুজের অন্তঃস্থ কোণগুলির সমষ্টি 360° এবং বিপরীত কোণদ্বয়ের সমষ্টি 180° — যাচাই করা।
10. বৃত্তকলা থেকে শঙ্কু তৈরি।
11. লম্ববৃত্তাকার চোঙের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফলের সূত্র নির্ণয়।
12. একটি গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয়।
13. জ্যামিতির বিভিন্ন ধারণা তৈরির জন্য বৃত্তাকার জিওবোর্ড তৈরি।
14. অর্ধবৃত্তস্থ কোণ সমকোণ — এই সত্যতা যাচাই করা।
15. একই বৃত্তাংশস্থ সকল কোণের মান সমান — এই সত্যতা যাচাই করা।

শব্দভাণ্ডার

সর্বসমতা (Congruency)

সমদ্বিবাহু (Isosceles)

মধ্যমা (Median)

মৌলিক সংখ্যা (Prime Number)

যৌগিক সংখ্যা (Composite Number)

স্থানীয় মান (Place Value)

বিনিময় নিয়ম (Commutative Rule)

বিচ্ছেদ নিয়ম (Distributive Rule)

অভেদ (Identity)

গুণিতক (Multiple)

গুণনীয়ক (Factors)

উৎপাদক (Factors)

ল.সা.গু (L.C.M)

গ.সা.গু (H.C.F)

ত্রিভুজ (Triangle)

ভগ্নাংশ (Fractions)

অখণ্ড সংখ্যা (Whole Number)

পূর্ণসংখ্যা (Integer)

হর (Denominator)

লব (Numerator)

নিয়ন্ত্রিত সংখ্যা (Directed Numbers)

স্বাভাবিক সংখ্যা (Natural Numbers)

ছক কাগজ (Grid Paper)

চাঁদা (Protractor)

সমদ্বিখণ্ডক (Bisector)

আয়ত (Rectangle)

সামান্তরিক (Parallelogram)

বর্গ (Square)

প্রতিসম রেখা (Line of Symmetry)

পরিসীমা (Perimeter)

পরিধি (Circumference)

বক্রতলের ক্ষেত্রফল (Curved Surface Area)

তির্যক/ভেদক (Transversal)

বহিঃস্থ কোণ (Exterior Angle)

উচ্চতা (Altitude)

ব্যাস (Diameter)

সমকোণী ত্রিভুজ (Right Angled Triangle)

বিপ্রতীপ কোণ (Vertically Opposite Angle)

সন্নিহিত কোণ (Linear Pair)

সূত্র (Formula)

বীজগাণিতিক সংখ্যামালা (Algebraic Expression)

সুষম বহুভুজ (Regular Polygon)

আয়তঘন (Cuboid)

ঘনক (Cube)

লম্ব বৃত্তাকার চোঙ (Right Circular Cylinder)

সম্পূরক (Supplimentary)

তথ্য (Data)

কম সম্ভাব্য (Less Likely)

বেশি সম্ভাব্য (More Likely)

বড়বৃত্তাংশ (Major Segment of a Circle)

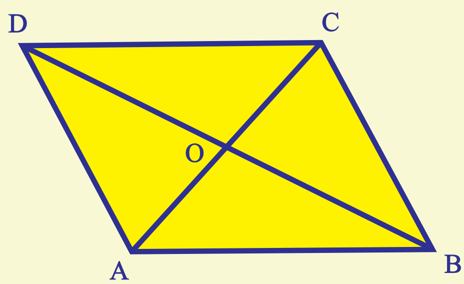
ছোটবৃত্তাংশ (Minor Segment of a Circle)

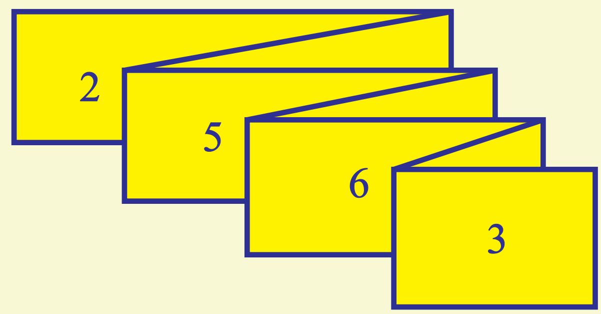
ঘূর্ণন প্রতিসাম্য (Rotational Symmetry)

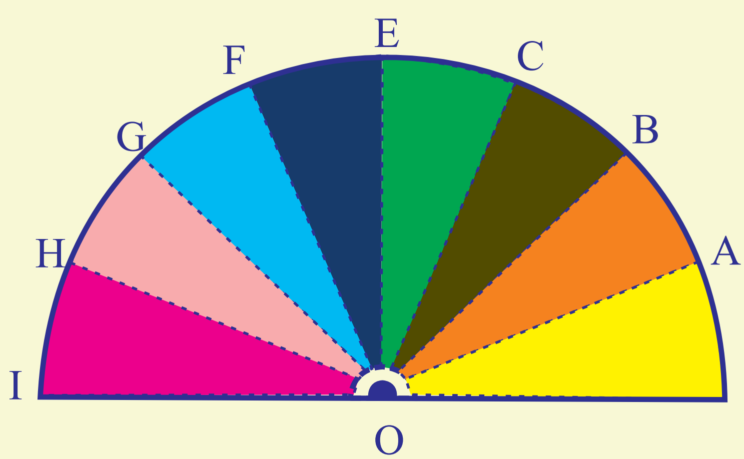
ঘনবস্তু (Solid)

মাপার ফিতে (Measure Tape)

তির্যক স্কেল (Diagonal Scale)







Printed at :
Saraswaty Press Ltd.
(Government of West Bengal Enterprise)
Kolkata – 700 056