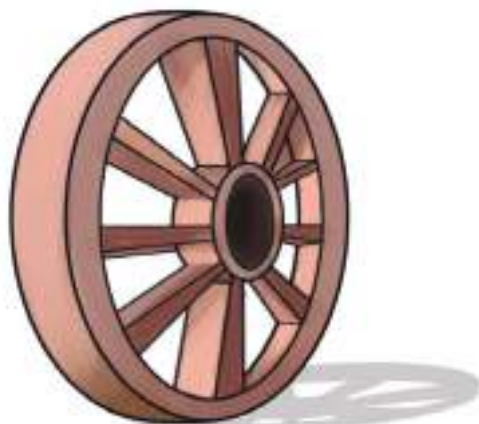
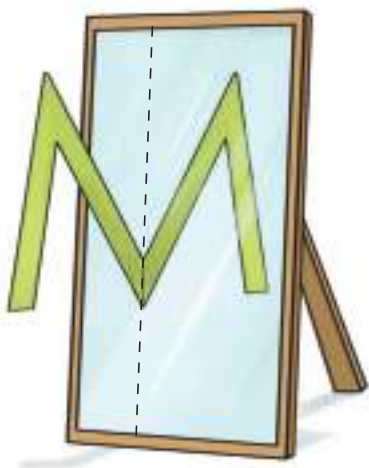


পরিমাপে প্রতিসমতার প্রয়োগ

এই অভিজ্ঞতায় শিখতে পারবে

- প্রতিসম বস্তু ও প্রতিসমতা
- প্রতিসাম্য রেখা
- প্রতিসমতা পরীক্ষা
- ঘূর্ণন প্রতিসমতা
- ঘূর্ণন প্রতিসমতার বৈশিষ্ট্য



পরিমাপে প্রতীসমতার প্রয়োগ

এমন যদি হতো যে আমরা কোনো একটি বস্তুর একটি অংশ মেপে সম্পূর্ণ বস্তুটিকে পরিমাপ করতে পারতাম তাহলে কেমন হতো বলো তো? আমাদের চারপাশের পরিচিত পরিবেশ থেকে এই ধরনের বস্তুকে আমরা কীভাবে শনাক্ত করতে পারি? নিচের ছবিগুলো নিবিড়ভাবে পর্যবেক্ষণ করো।



(ক)



(খ)



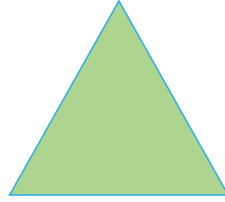
(গ)



(ঘ)



(ঙ)



(চ)

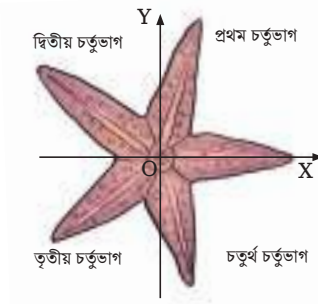


(ছ)

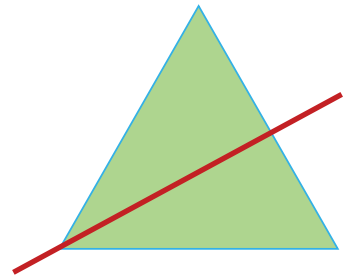
এবার চিন্তা করে দেখো তো, উপরের বস্তুগুলোকে কি এমনভাবে ভাগ করা যায় যে বস্তুর একটি অংশ পরিমাপ করলে সম্পূর্ণ অংশটি খুব সহজে পরিমাপ করা যাবে? তোমাদের দু-একটি উদাহরণ দিচ্ছি।



(জ)



(ঝ)



(ঞ)

দেখতে পাচ্ছ লম্বালম্বি (vertical) রেখাটি হরিণের মুখকে সমান দুইভাগে ভাগ করেছে। একইভাবে আড়াআড়ি (horizontal) রেখাটি তারা মাছটিকে সমান দুইভাগে ভাগ করেছে। আরও লক্ষ করো যে একটি রেখা ত্রিভুজটিকে সমান দুইভাগে ভাগ করেছে। এইভাবে সমান ভাগ করার পর একটি অংশকে পরিমাপ করে সম্পূর্ণ বস্তুর পরিমাপ বের করা যায়।

একটি বস্তুকে মাঝ বরাবর ভাগ করলে যখন একটি অংশ অপর অংশের সঙ্গে সম্পূর্ণভাবে মিলে যায় তখন তাকে আমরা প্রতিসম বস্তু হিসেবে চিহ্নিত করি যার প্রতিসমতা (symmetry) বৈশিষ্ট্য রয়েছে। এক্ষেত্রে যে রেখাটি সমান দুইভাগে ভাগ করে সেটাই প্রতিসম রেখা (line of symmetry)।

একক কাজ

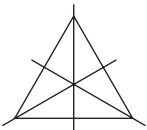
নিচের কাজগুলো নিজে করো এবং তোমার সহপাঠীর সঙ্গে মিলিয়ে দেখো। কোনো গড়মিল হলে সহপাঠীর সঙ্গে আলোচনা করে যুক্তিভিত্তিক সিদ্ধান্ত নাও।

- ১। উপরের (ঘ) চিত্রের ফুলটিতে কয়টি প্রতিসাম্য রেখা আছে? একটি কাগজে ফুল ঐকে সকল প্রতিসাম্য রেখা দেখাও।
- ২। উপরের (চ) চিত্রের সমবাহু ত্রিভুজের সকল প্রতিসাম্য রেখা ঐকে দেখাও।
- ৩। উপরের (ছ) চিত্রের আয়তক্ষেত্রের সকল প্রতিসাম্য রেখা ঐকে দেখাও।

ছবি ঐকে কিংবা কাগজ কেটে এবং ভাঁজ করে বস্তুর প্রতিসমতা এবং প্রতিসম রেখাগুলো খুঁজে বের করা সম্ভব হয়। এখন এসো একটি জোড়ায় কাজের মাধ্যমে আমরা অনুসন্ধান করি।

জোড়ায় কাজ

নিচের চিত্রগুলো কাগজ কেটে তৈরি করো। অতঃপর ভাঁজ করে উভয় অংশ মিলাতে চেষ্টা করো এবং সহপাঠীর সঙ্গে আলোচনার মাধ্যমে ছক-৮.১ পূরণ করো।

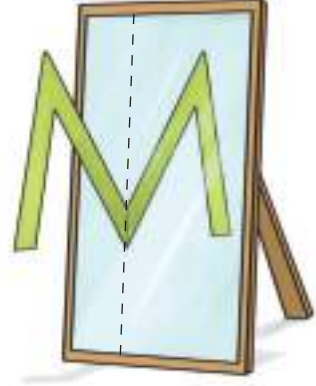
ছক-৮.১		
চিত্র	মাঝ বরাবর ভাঁজ করলে মিলে যায় / মিলে যায় না।	প্রতিসম রেখার সংখ্যা
১। সমবাহু ত্রিভুজ 	মিলে যায়	3
২। আয়ত		
৩। সুষম ষড়ভুজ		
৪। বিষমবাহু ত্রিভুজ	মিলে যায় না	
৫। সুষম পঞ্চভুজ		
৬। ইংরেজি বর্ণ T		
৭। ইংরেজি বর্ণ L		

একক কাজ

তোমার চারপাশের পরিচিত পরিবেশ থেকে ৫টি প্রতিসম বস্তুর নাম লিখে চিত্র আঁকো। এদের প্রতিসম রেখাগুলো চিহ্নিত করো।

আয়না দিয়ে প্রতিসমতা পরীক্ষা করি

প্রতিসমতা বোঝার জন্য আমরা আরেকটা কাজ করতে পারি। আমরা এক্ষেত্রে আয়না ব্যবহার করতে পারি। প্রথমে কাগজ কেটে একটি প্রতিসম আকৃতির কাঠামো তৈরি করো। ধরা যাক, তুমি ইংরেজি বর্ণ M এর একটি আকৃতি তৈরি করলে। অতঃপর M কে এমনভাবে কাটো যেন একটি অংশকে পাশের চিত্রের মতো আয়নার সামনে রাখলে প্রতিফলিত হয়ে সম্পূর্ণ M তৈরি হয়।

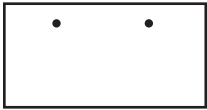


আয়না দিয়ে প্রতিসমতা পরীক্ষা

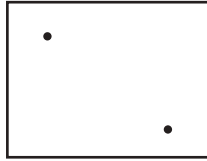
কী দেখতে পেলো? নিশ্চয়ই সম্পূর্ণ M কে দেখতে পেলো। এক্ষেত্রে M কে যে রেখা বরাবর কেটেছ সেটি হলো প্রতিসাম্য রেখা। এভাবে প্রতিফলনের মাধ্যমে প্রতিসমতা শনাক্ত করা যায় বলে রেখা প্রতিসমতাকে প্রতিফলন প্রতিসমতাও (reflectional symmetry) বলা হয়।

একক কাজ :

প্রদত্ত আকৃতিগুলোর প্রতিসম রেখা অঙ্কন করো।



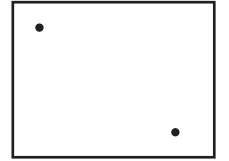
(1)



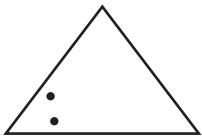
(2)



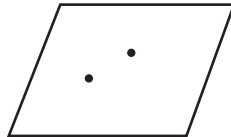
(3)



(4)



(5)



(6)



(7)

আমরা রেখার সাপেক্ষে প্রতিসমতা দেখলাম। এবার তোমরা অন্য কোনোভাবে কোনো বস্তুকে প্রতিসম দেখানো যায় কি না তা একটু চিন্তা করো।

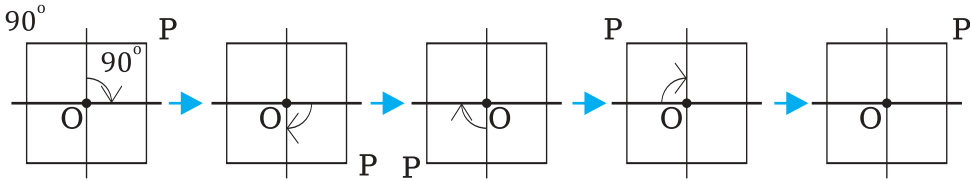
চাকার ছবিটি ভালোমতো পর্যবেক্ষণ করো। চিন্তা করে বলো তো চাকাটিকে 40° ডিগ্রি কোণে একবার ঘুরানো হলে চাকাটি দেখতে একই রকম দেখাবে কি? ঘূর্ণনের ফলে তার আকার বা আকৃতিতে কোনো পরিবর্তন হবে? পরিবর্তন হলে তা কী ধরনের পরিবর্তন? এক্ষেত্রে চাকাটি দেখতে একই রকম দেখালেও বিভিন্ন অংশের অবস্থানের পরিবর্তন হবে।

এখানে চাকাটিকে 40° ডিগ্রি কোণে 9 বার ঘুরানো হলে ($40^\circ \times 9 = 360^\circ$) তা আবার আগের অবস্থায় ফিরে আসবে। অর্থাৎ চাকাটির মধ্যে ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে। এক্ষেত্রে ঘূর্ণন কোণ 40° ডিগ্রি এবং প্রতিসমতার মাত্রা 9।

ধরো, তুমি নিচের চিত্রের মতো করে একটি বর্গক্ষেত্র ঐকেছ। এরপর বর্গটিকে ঘড়ির কাঁটার দিকে 90° ডিগ্রি কোণে ঘুরাও।



ঘুরানোর সময় লক্ষ করো কতবার 90° ডিগ্রি কোণে ঘুরানোর পর বর্গক্ষেত্রটি পূর্বের অবস্থায় ফিরে এসেছে।



আমরা দেখলাম বর্গক্ষেত্রটি একটি নির্দিষ্ট কোণে ঘূর্ণনের পর দেখতে একই রকম হয় এবং একটি নির্দিষ্ট সংখ্যকবার উক্ত কোণে ঘূর্ণনের পর আগের অবস্থায় ফিরে আসে। বস্তুটি একটি নির্দিষ্ট বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঘুরে। যে বিন্দুকে কেন্দ্র করে কোনো প্রতিসম বস্তুকে ঘুরানো হয় তাকে ঘূর্ণন কেন্দ্র বলে। কোনো বস্তুকে ঘড়ির কাঁটার দিকে যেমন ঘোরানো যায়। আবার ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকেও ঘোরানো যায়। এক্ষেত্রে ঘূর্ণন কেন্দ্র, ঘূর্ণন কোণ ও ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রার কোনো পরিবর্তন হয় না। শুধু ঘূর্ণন দিকের পরিবর্তন হয়। তাহলে আমরা বলতে পারি, যে বস্তুর ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে তার মধ্যে চারটি বিষয় রয়েছে।

১. ঘূর্ণন কোণ
২. ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা
৩. ঘূর্ণন কেন্দ্র
৪. ঘূর্ণনের দিক



উপরের বর্ণের ক্ষেত্রে ঘূর্ণন কোণ, ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা, ঘূর্ণন কেন্দ্র এবং ঘূর্ণনের দিকগুলো চিহ্নিত করে লেখো।

একক কাজ

খাতায় ছবি ঐকে নিচের ফাঁকা ঘরগুলো পূরণ করো।

ছক-৮.২		
চিত্র	ঘূর্ণন কোণ	ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা
১) বর্গক্ষেত্র		
২) সমবাহু ত্রিভুজ		
৩) সুষম ষড়ভুজ		
৪) বিষমবাহু ত্রিভুজ		
৫) সুষম পঞ্চভুজ		
৬) ইংরেজি বর্ণ T		
৭)		
৮)		
৯)		

পৃথিবীতে নিশ্চয়ই এমন অনেক বস্তু রয়েছে যাদের মধ্যে রেখা প্রতিসমতা ও ঘূর্ণন প্রতিসমতা রয়েছে। তোমার চারপাশে পর্যবেক্ষণ করে সেই বস্তুগুলো খুঁজে বের করো। তাদের নাম এবং বস্তুগুলোকে নির্বাচন করার কারণ এখানে লেখো।

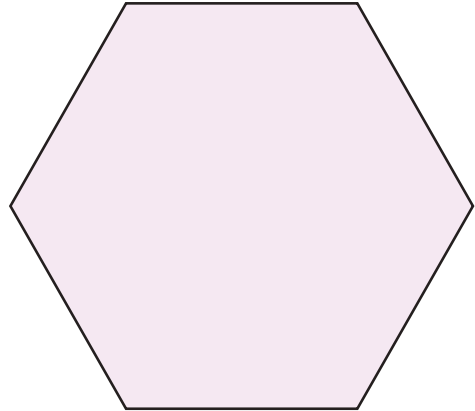
দলগত কাজ

দলে আলোচনা করে নিচের ছক-৮.৩ পূরণ করো।

ছক-৮.৩					
চিত্র	রেখা প্রতিসমতা	প্রতিসাম্য রেখার সংখ্যা	ঘূর্ণন প্রতিসমতা	ঘূর্ণন কোণ	ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা
বর্গক্ষেত্র					4
ইংরেজি বর্ণ H			হ্যাঁ		
ইংরেজি বর্ণ Z	নেই				
বৃত্ত	হ্যাঁ				অসীম

প্রতিসমতা ব্যবহার করে বাগান সাজাই

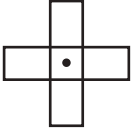
চিত্রে একটি সুষম ষড়ভুজ আকৃতির বাগানের জমির মডেল দেওয়া আছে যার প্রতি বাহুর দৈর্ঘ্য 10 মিটার। তোমাদের কাজ হলো এই বাগানটিকে বিভিন্ন ফুল গাছের চারা দিয়ে সাজানো। তোমাদের প্রত্যেক দল সমান আকৃতির জমি পাবে।



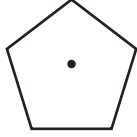
- প্রতিসমতার বৈশিষ্ট্য ব্যবহার করে বাগানটিকে ৬টি সমান ভাগে ভাগ করো। মনে করো তোমার দল একটি ভাগ পেল। প্রাপ্ত বাগানের অংশটির পরিমাণ কত?
- সম্পূর্ণ বাগানের ক্ষেত্রফল কত?
- মনে করো শিক্ষক বাগান করার জন্য প্রতিটি দলকে 500 টাকা প্রদান করলেন। প্রতিটি দল এই টাকার মধ্যে গাছ কিনে তাদের অংশ সাজাবে। সম্পূর্ণ বাগানটি সাজাতে কত টাকা খরচ হবে?
- সম্পূর্ণ বাগানের পরিমাপ কীভাবে খুঁজে পেলো ব্যাখ্যা করে লেখো।
- এই বাগানটিকে সর্বাধিক কতটি সমান ভাগে ভাগ করা যেতে পারে। উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও।

অনুশীলনী

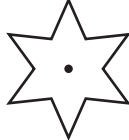
১. নিচের চিত্রগুলোর ঘূর্ণন কোণ এবং ঘূর্ণন প্রতিসমতার মাত্রা নির্ণয় করো।



(ক)



(খ)



(গ)



(ঘ)



(ঙ)

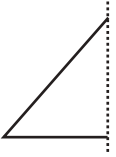


(চ)

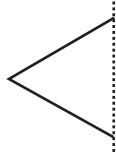
২. (ক) এক মাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতা বলতে কী বোঝ? একমাত্রার ঘূর্ণন প্রতিসমতার ঘূর্ণন কোণ কত?

(খ) প্রতিসাম্য কোণ 20 ডিগ্রি হতে পারে কি? কারণ উল্লেখ করো।

৩। নিচের চিত্রগুলোতে প্রতিসাম্য রেখা দেওয়া আছে। চিত্রগুলো সম্পন্ন করো।



(ক)



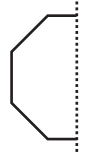
(খ)



(গ)

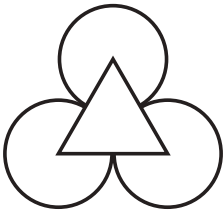


(ঘ)

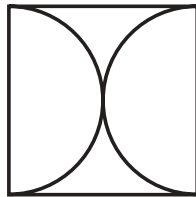


(ঙ)

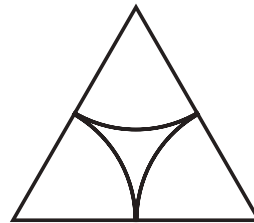
৪। নিচের চিত্রগুলোর প্রতিসাম্য রেখা অঙ্কন করো।



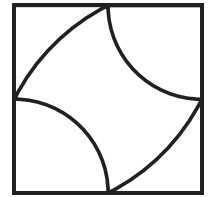
(ক)



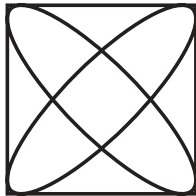
(খ)



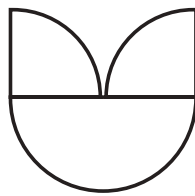
(গ)



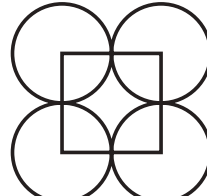
(ঘ)



(ঙ)



(চ)



(ছ)