

ত্রয়োদশ অধ্যায়  
ঘন জ্যামিতি  
LECTURE SHEET

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

- সমতল (Plane surface) : কোনো তলের উপরস্থ যেকোনো দুইটি বিন্দুর সংযোজক সরলরেখা সম্পূর্ণরূপে ঐ তলের উপর অবস্থিত হলে, ঐ তলকে সমতল বলা হয়।
- বক্রতল (Curved surface) : কোনো তলের উপর অবস্থিত যেকোনো দুইটি বিন্দুর সংযোজক সরলরেখা সম্পূর্ণরূপে ঐ তলের উপর অবস্থিত না হলে, ঐ তলকে বক্রতল বলা হয়।
- ঘন জ্যামিতি (Solid geometry) : গণিত শাস্ত্রের যে শাখার সাহায্যে ঘনবস্তু এবং তল, রেখা ও বিন্দুর ধর্ম জানা যায়, তাকে ঘন জ্যামিতি বলা হয়।
- একতলীয় রেখা (Coplanar straight lines) : একাধিক সরলরেখা একই সমতলে অবস্থিত হলে, বা তাদের সকলের মধ্য দিয়ে একটি সমতল অঙ্কন সম্ভব হলে ঐ সরলরেখাগুলোকে একতলীয় বলা হয়।
- নৈকতলীয় রেখা (Skew or non coplanar lines) : একাধিক সরলরেখা একই সমতলে অবস্থিত না হলে বা তাদের মধ্য দিয়ে একটি সমতল অঙ্কন করা সম্ভব না হলে এগুলোকে নৈকতলীয় সরলরেখা বলা হয়।
- সমান্তরাল সরলরেখা (Parallel line) : দুইটি একতলীয় সরলরেখা যদি পরস্পর ছেদ না করে অর্থাৎ যদি তাদের কোনো সাধারণ বিন্দু না থাকে, তবে তাদের সমান্তরাল সরলরেখা বলা হয়।
- সমান্তরাল তল (Parallel planes) : দুইটি সমতল যদি পরস্পর ছেদ না করে অর্থাৎ যদি তাদের কোনো সাধারণ রেখা না থাকে তবে ঐ তলদ্বয়কে সমান্তরাল তল বলা হয়।
- সমতলের সমান্তরাল রেখা : একটি সরলরেখা ও একটি সমতলকে অনির্দিষ্টভাবে বর্ধিত করলেও যদি তারা পরস্পর ছেদ না করে, তবে ঐ সরলরেখাকে উক্ত তলের সমান্তরাল রেখা বলা হয়।
- তির্যক রেখা : কোনো সরলরেখা একটি সমতলের সাথে সমান্তরাল বা লম্ব না হলে, ঐ সরলরেখাকে সমতলের তির্যক রেখা বলা হয়।

- **উলম্ব রেখা বা তল** : স্থির অবস্থায় বুলন্ত গুলনের সুতার সঙ্গে সমান্তরাল কোনো রেখা বা তলকে খাড়া বা উলম্ব তল বলে।
- **আনুভূমিক তল ও রেখা** : কোনো সমতল একটি খাড়া সরলরেখার সাথে লম্ব হলে, তাকে শয়ান বা আনুভূমিক তল বলা হয়।
- **সমতল ও নৈকতলীয় চতুর্ভুজ** : কোনো চতুর্ভুজের বাহুগুলো একই তলে অবস্থিত হলে, তাকে সমতল চতুর্ভুজ বলা হয়। আবার কোনো চতুর্ভুজের বাহুগুলো একই তলে অবস্থিত না হলে, ঐ চতুর্ভুজকে নৈকতলীয় চতুর্ভুজ বলা হয়।
- **তলের লম্ব রেখা** : কোনো সরলরেখা একটি সমতলের উপরস্থ কোনো বিন্দু থেকে ঐ সমতলের উপর অঙ্কিত কোনো বিন্দু থেকে ঐ সমতলের উপর অঙ্কিত যেকোনো রেখার উপর লম্ব হলে, উক্ত সরলরেখাকে ঐ সমতলের উপর লম্ব বলা হয়।
- **সমবৃত্তভূমিক কোণক** : কোনো সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন একটি বাহুকে অক্ষ ধরে তার চতুর্দিকে ত্রিভুজটিকে একবার ঘুরিয়ে আনলে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয়, তাকে সমবৃত্তভূমিক কোণক বলা হয়।
- **গোলক** : কোনো অর্ধবৃত্ত ক্ষেত্রের ব্যাসকে অক্ষ ধরে ঐ ব্যাসের চতুর্দিকে অর্ধবৃত্ত ক্ষেত্রকে একবার ঘুরিয়ে আনলে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তাকে গোলক বলে।
- **প্রিজম** : যে ঘনবস্তুর দুই প্রান্ত সর্বসম ও সমান্তরাল বহুভুজ দ্বারা আবদ্ধ এবং অন্যান্য তলগুলো সামান্তরিক তাকে প্রিজম বলে।
- **পিরামিড** : বহুভুজের উপর অবস্থিত যে ঘনবস্তুর একটি শীর্ষবিন্দু থাকে এবং যার পার্শ্বতলগুলোর প্রত্যেকটি ত্রিভুজাকার তাকে পিরামিড বলে।
- **অভিক্ষেপ** : কোনো বিন্দু থেকে একটি নির্দিষ্ট সরলরেখার উপর বা কোনো সমতলের উপর অঙ্কিত লম্বরেখার পাদবিন্দুকে ঐ রেখা বা সমতলের উপর উক্ত বিন্দুর পাতন বা অভিক্ষেপ বলা হয়।
- **আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য a, প্রস্থ b, উচ্চতা c হলে—**
  - i. আয়তাকার ঘনবস্তুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2(ab + bc + ca)$  বর্গ একক
  - ii. আয়তন =  $abc$  ঘন একক
  - iii. কর্ণ =  $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$  একক
- **ঘনকের দৈর্ঘ্য = প্রস্থ = উচ্চতা = a একক হলে—**
  - i. সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2(a^2 + a^2 + a^2) = 6a^2$  বর্গ একক

ii. আয়তন = a. a. a. =  $a^3$  ঘন একক

iii. কর্ণ =  $\sqrt{a^2 + a^2 + a^2} = a\sqrt{3}$  একক

■ সমবৃত্তভূমিক সিলিন্ডারের বা বেলনের ভূমির ব্যাসার্ধ  $r$  এবং উচ্চতা  $h$  হলে—

i. বক্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2\pi rh$  বর্গ একক

ii. সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $2\pi r(r + h)$  বর্গ একক

iii. আয়তন =  $\pi r^2 h$  ঘন একক

■ সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা  $h$ , ভূমির ব্যাসার্ধ  $r$  এবং হেলানো উচ্চতা  $l$  হলে—

i. বক্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r l$  বর্গ একক

ii. সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r(r + l)$  বর্গ একক

iii. আয়তন =  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$  ঘন একক

■ গোলকের ব্যাসার্ধ  $r$  হলে

i. গোলকের তলের ক্ষেত্রফল =  $4\pi r^2$  বর্গ একক

ii. আয়তন =  $\frac{4}{3} \pi r^3$  ঘন একক

iii.  $h$  উচ্চতায় তলচ্ছেদে উৎপন্ন বৃত্তের ব্যাসার্ধ =  $\sqrt{r^2 - h^2}$  একক

■ প্রিজমের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

= 2 (ভূমির ক্ষেত্রফল) + পার্শ্বতলগুলোর ক্ষেত্রফল

= 2 (ভূমির ক্ষেত্রফল) + ভূমির পরিসীমা  $\times$  উচ্চতা

এবং আয়তন = ভূমির ক্ষেত্রফল  $\times$  উচ্চতা

পিরামিডের উচ্চতা  $h$ , ভূমিক্ষেত্রের অন্তর্বৃত্তের ব্যাসার্ধ  $r$  এবং হেলানো উচ্চতা  $l$  হলে,  $l =$

$\sqrt{h^2 + r^2}$

পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = ভূমির ক্ষেত্রফল + পার্শ্বতলগুলোর ক্ষেত্রফল

কিন্তু পার্শ্বতলগুলো সর্বসম ত্রিভুজ হলে, পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = ভূমির ক্ষেত্রফল +  $\frac{1}{2}$

$\times$  (ভূমির পরিধি  $\times$  হেলানো উচ্চতা)

■ আয়তন =  $\frac{1}{3} \times$  ভূমির ক্ষেত্রফল  $\times$  উচ্চতা।