

সকল অধ্যায়ের প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

অধ্যায় ১ ◻ ম্যাট্রিক্স ও নির্ণয়ক

$$1. \frac{x}{\Delta x} = \frac{y}{\Delta y} = \frac{z}{\Delta z} = \frac{1}{\Delta}$$

অধ্যায় ২ ◻ ত্রেতীয়

$$1. যোগের বিনিময় : P + Q = Q + P$$

$$2. গুণের বিনিময় : mP = Pm$$

$$3. যোগের সংযোজন : (P + Q) + R = P + (Q + R)$$

$$4. গুণের সংযোজন : m(nP) = mnP$$

$$5. বণ্টন নিয়ম : m(P + Q) = mP + mQ$$

$$\text{এবং } (m+n)P = mP + nP$$

অধ্যায় ৩ ◻ সরলরেখা

$$1. কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক P(x, y) হলে এর পোলার স্থানাঙ্ক,$$

$$P(r, \theta) = P\left(\sqrt{x^2 + y^2}, \tan^{-1} \frac{y}{x}\right)$$

$$2. \text{দূরত্ব বিন্দু } P(x_1, y_1) \text{ ও } Q(x_2, y_2) \text{ এর মধ্যবর্তী দূরত্ব},$$

$$D = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$3. \text{মূলবিন্দু } O(0, 0) \text{ হতে যেকোনো বিন্দু } P(x, y)-\text{এর দূরত্ব}, d = \sqrt{x^2 + y^2}.$$

$$4. \text{যদি } P(x_1, y_1), Q(x_2, y_2) \text{ দুইটি বিন্দুর সংযোজক রেখা } PQ-\text{কে } R(x, y) \text{ বিন্দুটি } m_1 : m_2 \text{ অনুপাতে অন্তঃস্থভাবে বিভক্ত করে তবে, } x = \frac{m_1 x_2 + m_2 x_1}{m_1 + m_2}, y = \frac{m_1 y_2 + m_2 y_1}{m_1 + m_2}$$

$$5. R(x, y) \text{ এমন একটি বিন্দু যা } P(x_1, y_1) \text{ ও } Q(x_2, y_2) \text{ বিন্দুর সংযোগ রেখার বর্ধিতাংশের উপর অবস্থিত হয়ে } PQ-\text{কে } m_1 : m_2 \text{ অনুপাতে বিভক্ত করে। (বর্হিভক্ত)}$$

$$\text{এক্ষেত্রে, } x = \frac{m_1 x_2 - m_2 x_1}{m_1 - m_2}, y = \frac{m_1 y_2 - m_2 y_1}{m_1 - m_2}.$$

$$6. \text{দুইটি বিন্দু } P(x_1, y_1) \text{ ও } Q(x_2, y_2)-\text{এর মধ্যবিন্দু নির্ণয়ের সূত্র: } x = \frac{x_1 + x_2}{2}, y = \frac{y_1 + y_2}{2}, \text{ যেখানে } R(x, y) \text{ মধ্যবিন্দু।}$$

$$7. \text{ভরকেন্দ্র } P(x, y) \text{ হলে, } A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3) \text{ বিন্দুগুলি দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র,}$$

$$x = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}, y = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}$$

$$8. \text{ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল: } \frac{1}{2} \times \text{সমান্তরাল বাহুদ্যয়ের দৈর্ঘ্যের সমষ্টি} \times \text{সমান্তরাল বাহুদ্যয়ের উচ্চতা।}$$

$$9. P(x_1, y_1), Q(x_2, y_2) \text{ ও } R(x_3, y_3) \text{ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল,}$$

$$\Delta = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$10. \text{মূলবিন্দু } O(0, 0) \text{ এবং } A(x_1, y_1), B(x_2, y_2) \text{ দ্বারা গঠিত ত্রিভুজ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2}(x_1 y_2 - x_2 y_1) \text{ বর্গ একক।}$$

11. $P(x_1, y_1), Q(x_2, y_2) \text{ ও } R(x_3, y_3)$ বিন্দুগুলি দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য অর্থাৎ $\Delta = 0$ হলে, P, Q, R বিন্দুগুলি সমরেখ হবে।

12. $P(x_1, y_1)$ ও $Q(x_2, y_2)$ বিন্দুগামী রেখার ঢাল

$$= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{\text{ক্রেটিওয়ের অন্তর}}{\text{ভূজদ্যয়ের অন্তর}}$$

13. m_1 ও m_2 ঢালবিশিষ্ট দুইটি সরলরেখা পরস্পর সমান্তরাল হলে, $m_1 = m_2$.

14. m_1 ও m_2 ঢালবিশিষ্ট দুইটি সরলরেখা পরস্পর লম্ব হলে, $m_1 m_2 = -1$.

15. কোনো সরলরেখা (x_1, y_1) বিন্দুগামী হলে তার সমীকরণ, $y - y_1 = m(x - x_1)$

16. x অক্ষের ও y অক্ষের ছেদক রেখার সমীকরণ, $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$.

17. (x_1, y_1) ও (x_2, y_2) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ,

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$

18. যেকোনো সরলরেখার সমীকরণ, $y = mx + c$; যেখানে, সরলরেখার ঢাল m এবং y -অক্ষের ছেদক অংশ c ।

19. মূল বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ, $y = mx$ বা $y = (\tan \theta)x$ মূলবিন্দু ও (x_1, y_1) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ, $y = \frac{y_1}{x_1} x$

20. $ax + by + c = 0$ ও $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$ একই সরলরেখা প্রকাশ করার শর্ত :

$$\frac{\cos \alpha}{a} = \frac{\sin \alpha}{b} = \frac{p}{c} = \frac{1}{a_1 x + b_1 y + c_1} = 0 \text{ এবং } a_2 x + b_2 y + c_2 = 0$$

21. একবিন্দু (x_1, y_1) গামী এবং x -অক্ষের সাথে θ কোণ উৎপন্ন করলে উক্ত সরলরেখার সমীকরণ, $\frac{x - x_1}{\cos \theta} = \frac{y - y_1}{\sin \theta} = r$

22. তিনটি বিন্দু সমরেখ হওয়ার শর্ত :

$$\{(x_1 - x_2)(y_2 - y_3) - (x_2 - x_3)(y_1 - y_2)\} = 0$$

23. দুইটি সরলরেখা $a_1 x + b_1 y + c_1 = 0$ ও $a_2 x + b_2 y + c_2 = 0$ এর ছেদবিন্দুগামী রেখার সমীকরণ, $(a_1 x + b_1 y + c_1) + k(a_2 x + b_2 y + c_2) = 0$; k ইচ্ছাধীন ধ্রুবক তবে শূন্য নয়।

24. দুইটি সরলরেখা $a_1 x + b_1 y + c_1 = 0$ ও $a_2 x + b_2 y + c_2 = 0$ এর ছেদবিন্দু, $x = \frac{b_1 c_2 - b_2 c_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1}, y = \frac{c_1 a_2 - c_2 a_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1}$

25. (i) $ax + by + c = 0$ রেখার লম্বরেখার সমীকরণ, $bx - ay + k = 0$ দুইটি সরলরেখা $y = m_1 x + c_1, y = m_2 x + c_2$ লম্ব হওয়ার শর্ত : $m_1 m_2 = -1$.

(ii) দুইটি সরলরেখা $a_1 x + b_1 y + c_1 = 0$ ও $a_2 x + b_2 y + c_2 = 0$ লম্ব হওয়ার শর্ত : $a_1 a_2 + b_1 b_2 = 0$

26. দুইটি সমীকরণ একই সরলরেখা প্রকাশ করলে, $m_1 = m_2, c_1 = c_2$ হবে।

27. $a_1 x + b_1 y + c_1 = 0$ ও $a_2 x + b_2 y + c_2 = 0$ রেখারের অন্তর্ভুক্ত কোণ : $\tan \theta = \pm \frac{a_2 b_1 - b_2 a_1}{a_1 a_2 + b_1 b_2}$ ধনাত্মক হলে সূচনা কোণ ও ঋণাত্মক হলে স্থুলকোণ মিশ্রণ করে।

28. তিনি সরলরেখা $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ ও
 $a_2x + b_2y + c_2 = 0, a_3x + b_3y + c_3 = 0$

সমবিন্দু হওয়ার শর্ত : $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = 0$

29. $P(x_1, y_1)$ বিন্দু হতে $ax + by + c = 0$ রেখার দূরত্ব,

$$d = \sqrt{\frac{ax_1 + by_1 + c}{\sqrt{a^2 + b^2}}}$$

30. $ax + by + c_1 = 0$ এবং $ax + by + c_2 = 0$ সমান্তরাল
 রেখাগুলির মধ্যবর্তী দূরত্ব = $\left| \frac{c_1 - c_2}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right|$

31. $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ ও $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখাগুলির
 অক্ষরুট কোণের সমন্বিতকরণ সমীকরণ,

$$\frac{a_1x + b_1y + c_1}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} = \pm \frac{a_2x + b_2y + c_2}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}}$$

অধ্যায় 8 বৃত্ত

- (h, k) কেন্দ্র ও r ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্তের সমীকরণ,
 $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$
- মূলবিন্দু অর্থাৎ $(0, 0)$ কেন্দ্র ও r ব্যাসার্ধ হলে বৃত্তের সমীকরণ,
 $x^2 + y^2 = r^2$
- বৃত্তের সাধারণ সমীকরণ, $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$
 এই বৃত্তের কেন্দ্র $(-g, -f)$ এবং ব্যাসার্ধ $\sqrt{g^2 + f^2 - c}$.
- বৃত্তের সাধারণ সমীকরণ, $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ হতে
 পাওয়া যায়,
 - x -অক্ষের অক্ষিত অংশ = $2\sqrt{g^2 - c}$
 - y -অক্ষের অক্ষিত অংশ = $2\sqrt{f^2 - c}$
 - x -অক্ষকে স্পর্শ করলে, $g^2 = c$
 - y অক্ষকে স্পর্শ করলে, $f^2 = c$
 - উভয় অক্ষকে স্পর্শ করলে, $g^2 = f^2 = c$
 - বৃত্তের কেন্দ্র x অক্ষে হলে $f = 0$; y -অক্ষে হলে $g = 0$
 এবং বৃত্তটি মূলবিন্দুগামী হলে, $c = 0$.
- $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্ত সাপেক্ষে কোনো বিন্দু (x_1, y_1) এর অবস্থান নির্ণয়,
 - যদি $x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c < 0$ হয়, তবে বৃত্তের ভেতরে
 - যদি $x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c > 0$ হয়, তবে বৃত্তের বাইরে
 - যদি $x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c = 0$ হয়, তবে বৃত্তের উপরে
- দুইটি বিন্দু (x_1, y_1) এবং (x_2, y_2) এর সংযোজক রেখাকে
 ব্যাস ধরে অঙ্কিত বৃত্তের সমীকরণ,
 $(x - x_1)(x - x_2) + (y - y_1)(y - y_2) = 0$
- $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$ বৃত্তটি
 - x অক্ষকে স্পর্শ করলে ব্যাসার্ধ, $r = |k|$
 - y অক্ষকে স্পর্শ করলে ব্যাসার্ধ, $r = |h|$
- $ax + by + c_1$ রেখা ও $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তের
 ছেদবিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ,
 $(x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c) + k(ax + by + c_1) = 0$
- $y = mx + c$ রেখাটি $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তকে স্পর্শ করার শর্ত,
 $c = \pm a\sqrt{1 + m^2}$

- $lx + my + n = 0$ রেখা $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$ বৃত্তকে স্পর্শ করার শর্ত, $\frac{|lh + mk + n|}{\sqrt{l^2 + m^2}} = r$.
- (i) (x, y) বিন্দু হতে $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তে অঙ্কিত স্পর্শকের
 সমীকরণ, $xx_1 + yy_1 = a^2$.
 (ii) (x_1, y_1) বিন্দু হতে $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তে
 অঙ্কিত স্পর্শকের সমীকরণ, $xx_1 + yy_1 + g(x + x_1) + f(y + y_1) + c = 0$
- (x_1, y_1) বিন্দু হতে $x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তে অঙ্কিত অভিলক্ষণ
 সমীকরণ, $x_1y - y_1x = 0$.
- (x_1, y_1) বিন্দু হতে $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তে
 অঙ্কিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c}$
- দুইটি বৃত্ত $x^2 + y^2 + 2g_1x + 2f_1y + c_1 = 0$ এবং $x^2 + y^2 +
 2g_2x + 2f_2y + c_2 = 0$ এর সাধারণ জ্যা-এর সমীকরণ,
 $2(g_1 - g_2)x + 2(f_1 - f_2)y + c_1 - c_2 = 0$
- পোলার স্থানাঙ্কে কোনো বৃত্তের কেন্দ্র $C(r_1, \theta_1)$ এবং ব্যাসার্ধ
 a হলে, বৃত্তের সমীকরণ, $a^2 = r_1^2 + r^2 - 2r_1 \cos(\theta - \theta_1)$

অধ্যায় 5 বিন্যাস ও সমাবেশ

বিন্যাসের ক্ষেত্রে,

- ${}^n P_r = \frac{n!}{(n - r)!}$
 - n সংখ্যক ভিন্ন ভিন্ন জিনিস হতে r সংখ্যক জিনিস নিয়ে প্রাপ্ত
 বিন্যাস সংখ্যা = ${}^n P_r$ বা $\frac{n!}{(n - r)!}$
 - n সংখ্যক জিনিসের P সংখ্যক এক প্রকার, q সংখ্যক দ্বিতীয়
 প্রকার এবং r সংখ্যক তৃতীয় প্রকার হলে, n সংখ্যক জিনিসের
 সবগুলি নিয়ে প্রাপ্ত বিন্যাস সংখ্যা = $\frac{n!}{p!q!r!}$
 - n সংখ্যক বিভিন্ন জিনিস হতে r সংখ্যক জিনিসকে যতবার ইচ্ছা
 অর্থাৎ পুনরাবৃত্তমূলকভাবে নিয়ে প্রাপ্ত বিন্যাস সংখ্যা = n^r
 - n সংখ্যক জিনিসকে ছক্রাকারে সাজালে প্রাপ্ত বিন্যাস সংখ্যা
 $= (n - 1)! /$ কিন্তু চক্রের আকার উল্লেখ থাকলে প্রাপ্ত বিন্যাস
 সংখ্যা = $n!$.
 - n সংখ্যক জিনিস দিয়ে মালা বা ব্যাস তৈরিরক্ষেত্রে প্রাপ্ত
 বিন্যাস সংখ্যা = $\frac{(n - 1)!}{2}$.
 - $0! = 1; 1! = 1.$
 - ${}^n P_r = r! \times {}^n C_r$
- সমাবেশের ক্ষেত্রে,
- n সংখ্যক ভিন্ন ভিন্ন জিনিস থেকে r সংখ্যক জিনিস নিয়ে
 গঠিত সমাবেশ বা বাছাইয়ের সংখ্যা, ${}^n C_r = \frac{n!}{r!(n - r)!}$
 - ${}^n C_x = {}^n C_y$ হলে, $x + y = n$ হবে অথবা, $x = y$ হবে।
 - ${}^n C_r + {}^n C_{r-1} = {}^{n+1} C_r$.
 - n সংখ্যক ভিন্ন ভিন্ন জিনিস হতে প্রত্যেকবার r সংখ্যক জিনিস
 বিবেচনা করতে হবে তখন্তো p সংখ্যক নির্দিষ্ট জিনিস সর্বদাই
 থাকবে, এবুং সমাবেশ সংখ্যা = ${}^{(n-p)} C_{r-p}$.
 - n সংখ্যক ভিন্ন ভিন্ন জিনিস হতে প্রত্যেকবার r সংখ্যক জিনিস
 নিতে হবে কিন্তু p সংখ্যক নির্দিষ্ট জিনিস কখনোই থাকবে
 না, এবুং সমাবেশ সংখ্যা = ${}^{(n-p)} C_r$.

6. n সংখ্যক বিভিন্ন জিনিস হতে প্রত্যেক বার যেকোনো সংখ্যক নিয়ে ঘোট সমাবেশ সংখ্যা $= 2^n - 1$.
7. $3m$ সংখ্যক বস্তুকে সমভাবে তিনটি গুপে ভাগ করার সংখ্যা $= \frac{(3m)!}{(m!)^3 \cdot 3!}$
8. $3m$ সংখ্যক জিনিসকে তিন ব্যক্তির মধ্যে সমভাবে বণ্টন করার সংখ্যা $= \frac{(3m)!}{(m!)^3}$
9. ${}^n C_r = {}^{n-1} C_{r-1} \times \frac{n}{r}$
10. ${}^n C_r = {}^n C_{n-r}$

অধ্যায় ৬ ত্রিকোণমিতিক অনুপাত

1. 180° এর সাথে যাইহৈ সম্পর্ক নেওয়া হোক না কেন তাই ধাকবে। যেমন,
- $\sin(180^\circ + \theta) = -\sin\theta$
 - $\sin(180^\circ - \theta) = \sin\theta$
 - $\cos(180^\circ + \theta) = -\cos\theta$
 - $\cos(180^\circ - \theta) = -\cos\theta$
 - $\tan(180^\circ + \theta) = \tan\theta$
 - $\tan(180^\circ - \theta) = -\tan\theta$
2. 90° এর সাথে যাইহৈ সম্পর্ক করা হোক না কেন তা পরিবর্তিত হবে। যেমন,
- $\sin(90^\circ + \theta) = \cos\theta$
 - $\sin(90^\circ - \theta) = \cos\theta$
 - $\cos(90^\circ + \theta) = -\sin\theta$
 - $\cos(90^\circ - \theta) = \sin\theta$
 - $\tan(90^\circ + \theta) = -\cot\theta$
 - $\tan(90^\circ - \theta) = \cot\theta$
3. বিশেষ তিনটি কোণের পরিচিতি
- $\sin(-\theta) = -\sin\theta$
 - $\cos(-\theta) = \cos\theta$
 - $\tan(-\theta) = -\tan\theta$

বিভিন্ন কোণের মান :

চার্ট বা সারণি

	0°	30°	45°	60°	90°
\sin	$\sqrt{\frac{0}{4}} = 0$	$\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$	$\sqrt{\frac{2}{4}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$	$\sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\sqrt{\frac{4}{4}} = 1$
\cos	$\sqrt{\frac{4}{4}} = 1$	$\sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\sqrt{\frac{2}{4}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$	$\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$	$\sqrt{\frac{0}{4}} = 0$

অধ্যায় ৭ সংযুক্ত কোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাত

1. (i) $\sin(A+B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$
(ii) $\sin(A-B) = \sin A \cos B - \cos A \sin B$
(iii) $\cos(A+B) = \cos A \cos B - \sin A \sin B$
(iv) $\cos(A-B) = \cos A \cos B + \sin A \sin B$
2. (i) $\tan(A+B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B}$
(ii) $\tan(A-B) = \frac{\tan A - \tan B}{1 + \tan A \tan B}$
3. (i) $2 \sin A \cos B = \sin(A+B) + \sin(A-B)$
(ii) $2 \cos A \sin B = \sin(A+B) - \sin(A-B)$
(iii) $2 \cos A \cos B = \cos(A+B) + \cos(A-B)$
(iv) $2 \sin A \sin B = \cos(A-B) - \cos(A+B)$

4. (i) $\sin C + \sin D = 2 \sin \frac{C+D}{2} \cos \frac{C-D}{2}$
(ii) $\sin C - \sin D = 2 \cos \frac{C+D}{2} \sin \frac{C-D}{2}$
(iii) $\cos C + \cos D = 2 \cos \frac{C+D}{2} \cos \frac{C-D}{2}$
(iv) $\cos C - \cos D = 2 \sin \frac{C+D}{2} \sin \frac{D-C}{2}$
5. (i) $\sin 2A = 2 \sin A \cos A$
(ii) $\cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A$
= $2 \cos^2 A - 1 = 1 - 2 \sin^2 A$
(iii) $1 - \cos 2A = 2 \sin^2 A$
(iv) $1 + \cos 2A = 2 \cos^2 A$
6. (i) $\sin 2A = \frac{2 \tan A}{1 + \tan^2 A}$
(ii) $\cos 2A = \frac{1 - \tan^2 A}{1 + \tan^2 A}$
(iii) $\tan 2A = \frac{2 \tan A}{1 - \tan^2 A}$
7. (i) $\sin 3A = 3 \sin A - 4 \sin^3 A$
(ii) $\cos 3A = 4 \cos^3 A - 3 \cos A$
(iii) $\tan 3A = \frac{3 \tan A - \tan^3 A}{1 - 3 \tan^2 A}$

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

- $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$
- $\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$
- $\cos B = \frac{c^2 + a^2 - b^2}{2ca}$
- $\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$
- $a = b \cos C + c \cos B$
- $b = c \cos A + a \cos C$
- $c = a \cos B + b \cos A$
- $\sin \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{bc}}$
- $\sin \frac{B}{2} = \sqrt{\frac{(s-c)(s-a)}{ca}}$
- $\sin \frac{C}{2} = \sqrt{\frac{(s-a)(s-b)}{ab}}$
- $\cos \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{s(s-a)}{bc}}$
- $\cos \frac{B}{2} = \sqrt{\frac{s(s-b)}{ca}}$
- $\cos \frac{C}{2} = \sqrt{\frac{s(s-c)}{ab}}$
- $\tan \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{s(s-a)}}$
- $\tan \frac{B}{2} = \sqrt{\frac{(s-c)(s-a)}{s(s-b)}}$
- $\tan \frac{C}{2} = \sqrt{\frac{(s-a)(s-b)}{s(s-c)}}$
- $\Delta = \frac{1}{2} bc \sin A = \frac{1}{2} ca \sin B = \frac{1}{2} ab \sin C$

অধ্যায় ৯



অন্তরীকরণ

1. $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\sin \theta}{\theta} = 1$
2. $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\tan \theta}{\theta} = 1$
3. $\lim_{\theta \rightarrow 0} \cos \theta = 1$
4. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^n - a^n}{x - a} = na^{n-1}$
5. $e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \dots \infty$

মূল নিয়মে অন্তরীকরণের সূত্র :

1. $f'(x) = \frac{dy}{dx} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$
2. $\frac{d}{dx} (\text{constant}) \text{ বা ধ্রুবক} = 0$
3. $\frac{d}{dx} (x^n) = nx^{n-1}$
4. $\frac{d}{dx} (e^x) = e^x$
5. $\frac{d}{dx} (e^{mx}) = me^{mx}$
6. (i) $\frac{d}{dx} (a^x) = a^x \log_e a$
(ii) $\frac{d}{dx} (a^{mx}) = a^{mx} \log_a m = ma^{mx} \log_a a$
7. $\frac{d}{dx} (\log_e x) = \frac{1}{x}$
8. $\frac{d}{dx} (\log_a x) = \frac{1}{x} \log_a e$
9. $\frac{d}{dx} (\sin x) = \cos x$
10. $\frac{d}{dx} (\sin mx) = m \cos mx$
11. $\frac{d}{dx} (\cos x) = -\sin x$
12. $\frac{d}{dx} (\cos mx) = -m \sin mx$
13. $\frac{d}{dx} (\tan x) = \sec^2 x$
14. $\frac{d}{dx} (\cot x) = -\operatorname{cosec}^2 x$
15. $\frac{d}{dx} (\sec x) = \sec x \tan x$
16. $\frac{d}{dx} (\operatorname{cosec} x) = -\operatorname{cosec} x \cot x$
17. $\frac{d}{dx} (\sin^{-1} x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
18. $\frac{d}{dx} (\cos^{-1} x) = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$
19. $\frac{d}{dx} (\tan^{-1} x) = \frac{1}{1+x^2}$

$$20. \frac{d}{dx} (\cot^{-1} x) = -\frac{1}{1+x^2}$$

$$21. \frac{d}{dx} (\sec^{-1} x) = \frac{1}{x\sqrt{x^2 - 1}}$$

$$22. \frac{d}{dx} (\operatorname{cosec}^{-1} x) = \frac{-1}{x\sqrt{x^2 - 1}}$$

$$23. \frac{d}{dx} (uv) = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$$

$$24. \frac{d}{dx} \left(\frac{u}{v} \right) = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$$

অধ্যায় ১০

যোগজীকরণ

1. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c [n \neq -1]$
2. $\int \frac{dx}{x} = \ln x + c$
3. $\int e^{mx} dx = \frac{1}{m} e^{mx} + c$
4. $\int a^x dx = \frac{a^x}{\log_e a} + c$
5. $\int \cos x dx = \sin x + c$
6. $\int \sin x dx = -\cos x + c$
7. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}} = 2\sqrt{x} + c$
8. $\int \sec^2 x dx = \tan x + c$
9. $\int \operatorname{cosec}^2 x dx = -\cot x + c$
10. $\int \sec x \tan x dx = \sec x + c$
11. $\int \operatorname{cosec} x \cot x dx = -\operatorname{cosec} x + c$
12. $\int \tan x dx = \ln \sec x + c$
13. $\int \operatorname{cosec} x dx = \ln \tan \frac{x}{2} \text{ বা, } -\ln(\operatorname{cosec} x + \cot x) + c$
14. $\int \cot x dx = \ln \sin x + c$
15. $\int \sec x dx = \ln(\sec x + \tan x) \text{ বা, } \ln \tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2} \right) + c$
16. $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \frac{1}{a} \tan^{-1} \frac{x}{a} + c$
17. $\int \frac{dx}{a^2 - x^2} = \frac{1}{2a} \ln \frac{a+x}{a-x} + c$
18. $\int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \frac{1}{2a} \ln \frac{x-a}{x+a} + c$
19. $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \sin^{-1} \frac{x}{a} + c$
20. $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 + x^2}} = \ln(\sqrt{a^2 + x^2} + x) + c.$

■ প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি :

$$1. \sin^{-1} x + \cos^{-1} x = \frac{\pi}{2}$$

$$2. \tan^{-1} x + \cot^{-1} x = \frac{\pi}{2}$$

$$3. \sec^{-1} x + \operatorname{cosec}^{-1} x = \frac{\pi}{2}$$

$$4. \sin \theta = \frac{x}{1}$$

$$5. \cos \theta = \sqrt{1 - x^2}$$

$$6. \tan \theta = \frac{x}{\sqrt{1 - x^2}}$$

$$7. \tan^{-1} x + \tan^{-1} y = \tan^{-1} \frac{x + y}{1 - xy}$$

$$8. \tan^{-1} x - \tan^{-1} y = \tan^{-1} \frac{x - y}{1 + xy}$$

$$9. \tan^{-1} x + \tan^{-1} y + \tan^{-1} z = \tan^{-1} \frac{x + y + z - xyz}{1 - yz - zx - xy}$$

$$10. \sin^{-1} x + \sin^{-1} y = \sin^{-1} \left\{ x\sqrt{1 - y^2} + y\sqrt{1 - x^2} \right\}$$

$$11. \sin^{-1} x - \sin^{-1} y = \sin^{-1} \left\{ x\sqrt{1 - y^2} - y\sqrt{1 - x^2} \right\}$$

$$12. \cos^{-1} x + \cos^{-1} y = \cos^{-1} \left\{ xy - \sqrt{(1 - x^2)(1 - y^2)} \right\}$$

$$13. \cos^{-1} x - \cos^{-1} y = \cos^{-1} \left\{ xy + \sqrt{(1 - x^2)(1 - y^2)} \right\}$$

$$14. 2 \tan^{-1} x = \sin^{-1} \frac{2x}{1 + x^2} = \cos^{-1} \frac{1 - x^2}{1 + x^2} = \tan^{-1} \frac{2x}{1 - x^2}$$

15. (a) যদি $x > 0, y > 0$ এবং $xy > 1$ হয় তবে

$$\tan^{-1} x + \tan^{-1} y = \pi + \tan^{-1} \frac{x + y}{1 - xy}$$

(b) $x < 0, y < 0$ এবং $xy > 1$ হয়, তবে

$$\tan^{-1} x + \tan^{-1} y = -\pi + \tan^{-1} \frac{x + y}{1 - xy}$$

একনজরে সূত্রাবলি :

সকল $n \in \mathbb{Z}$ এর জন্য,

1. $\sin \theta = 0$ হলে, $\theta = n\pi$

2. $\cos \theta = 0$ হলে, $\theta = (2n + 1)\frac{\pi}{2}$

3. $\tan \theta = 0$ হলে, $\theta = n\pi$

4. $\sin \theta = \sin \alpha$ হলে, $\theta = n\pi + (-1)^n \alpha$

5. $\cos \theta = \cos \alpha$ হলে, $\theta = 2n\pi \pm \alpha$

6. $\tan \theta = \tan \alpha$ হলে, $\theta = n\pi + \alpha$

7. $\sin \theta = 1$ হলে, $\theta = (4n + 1)\frac{\pi}{2}$

8. $\sin \theta = -1$ হলে, $\theta = (4n - 1)\frac{\pi}{2}$

9. $\cos \theta = 1$ হলে, $\theta = 2n\pi$

10. $\cos \theta = -1$ হলে, $\theta = (2n + 1)\pi$