Formulas and MCQ Shortcuts

Mathematics

(Major Chapters)

1st & 2nd Paper

HSC

& Admission

Limit,Differentiation,Integration,StraightLine,
Circle,Conics(Parabola,Ellipse,Hyperbola)

লিমিট

- $\lim(\mathrm{x} \pm \mathrm{y}) = \lim(x) \pm \lim(y)$
- $\lim(xy) = \lim(x) \times \lim(y)$
- $lim\left(\frac{x}{y}\right) = \frac{\lim(x)}{\lim(y)}$
- $\lim \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim \mathrm{f(x)}}$
- $\lim(cx) = c.\lim(x)$
- $\lim(c) = c$
- $\lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\theta}{\sin\theta} = \lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\sin\theta}{\theta} = 1$
- $\lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\theta}{\sin \mathrm{k}\theta} = \lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\sin \mathrm{k}\theta}{\theta} = \mathrm{k}$
- $\lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\theta}{\tan\theta} = \lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\tan\theta}{\theta} = 1$
- $\lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\theta}{\sin^{-1}\theta} = \lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\sin^{-1}\theta}{\theta} = 1$
- $\lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\theta}{\tan^{-1}\theta} = \lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\tan^{-1}\theta}{\theta} = 1$
- $\lim\limits_{\theta \to 0} \frac{k\theta}{\tan \mathrm{k}\theta} = \lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\tan \mathrm{k}\theta}{\theta} = \mathrm{k}$
- $\lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\sin^2\theta}{\theta^2} = 1$
- $\lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\sin^2\theta}{\theta} = \theta$
- $\lim\limits_{\theta \to 0} \frac{\sin^n k\theta}{\theta^n} = k^n$
- $\lim\limits_{x \to 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$
- $\lim\limits_{x \to 0} (1 + mx)^{\frac{n}{x}} = e^{mn}$
- $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$
- $\lim\limits_{x \to 0} \frac{(1+x)^n - 1}{x} = n$
- $\lim\limits_{x \to 0} (1 + x)^{\frac{1}{x}} = e$
- $\lim\limits_{x \to \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$
- $\lim\limits_{x \to \infty} \left(1 + \frac{m}{x}\right)^x = e^m$
- $\lim\limits_{x \to \infty} \left(1 + \frac{m}{x}\right)^{nx} = e^{mn}$
- $\lim\limits_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \frac{d}{dx} f(x) = \frac{dy}{dx} = f'(x)$
- $\lim\limits_{x \to a} \frac{x^n - a^n}{x - a} = na^{n-1}$
- $\lim\limits_{x \to a} \frac{a^x - 1}{x} = \ln a$

অন্তরীকরণ

$$\frac{d}{dx}(c) = 0$$

$$\frac{d}{dx}(x) = 1$$

$$\frac{d}{dx}(x^n) = \mathrm{n.x}^{n-1}$$

$$\frac{d}{dx}(u \pm v) = \frac{d}{dx}(u) \pm \frac{d}{dx}(v)$$

$$\frac{d}{dx}(uv) = u\frac{d}{dx}(v) + v\frac{d}{dx}(u)$$

$$\frac{d}{dx}(\ln x) = \frac{1}{x}\ ;\ (x > 0)$$

$$\frac{d}{dx}(\sin x) = \cos x$$

$$\frac{d}{dx}(\cos x) = -\sin x$$

$$\frac{d}{dx}(\tan x) = \frac{1}{\cos^2 x} = \sec^2 x$$

$$\frac{d}{dx}(\sec x) = \sec x \tan x$$

$$\frac{d}{dx}(\cot x) = -\frac{1}{\sin^2 x} = -\mathrm{cosec}^2 x$$

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

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

$$\frac{d}{dx}(uvw) = uvw\left\{\frac{\frac{d}{dx}(u)}{u} + \frac{\frac{d}{dx}(v)}{v} + \frac{\frac{d}{dx}(w)}{w}\right\}$$

$$\frac{d}{dx}(\log_a x) = \frac{1}{x\ln a}\ ;\ (x > 0)$$

$$\frac{d}{dx}(a^x) = a^x \ln a$$

$$\frac{d}{dx}(e^x) = e^x$$

$$\frac{d}{dx}(e^{mx}) = me^x$$

$$\frac{d}{dx}\sqrt{x} = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

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

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

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

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

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

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dz}.\frac{dz}{dx}$$

f(x) এর কোন পদের আকার	প্রতিস্থাপন
$\sqrt{x^2-a^2}$	$x=a.sec\theta$ অথবা $x=a.cosec\theta$
$\sqrt{a^2-x^2}$	$x=a.sin\theta$ অথবা $x=a.cos\theta$
$\sqrt{a^2+x^2}$	$x=a.tan\theta$ অথবা $x=a.cot\theta$
$\sqrt{a^2+x^2}$ এবং $\sqrt{a^2-x^2}$	$x^2=a^2\cos 2\theta$
$\sqrt{a+x}$ অথবা $\sqrt{a-x}$	$x=a\cos 2\theta$
$\frac{2x}{1-x^2}$ অথবা $\frac{2x}{1-x^2}$ অথবা $\frac{1-x^2}{1+x^2}$	$x=tan\theta$ অথবা $x=cot\theta$
$\frac{1+x}{1-x}$ অথবা $\frac{1-x}{1+x}$	$x=tan\theta$
$\sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$ অথবা $\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}$	$x=cos\theta$ অথবা $x=sin\theta$
$\sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$ অথবা $\sqrt{\frac{x+1}{x-1}}$	$x=sec\theta$ অথবা $x=cosec\theta$
$\sqrt{\frac{1+x}{2}}$ অথবা $\sqrt{\frac{1-x}{2}}$	$x=cos\theta$
$\sqrt{x}+\sqrt{1-x}$	$x=\sin^2\theta$ অথবা $x=\cos^2\theta$
$(1+x^2)^n$	$x=tan\theta$ অথবা $x=cot\theta$
$(1-x^2)^n$	$x=sin\theta$ অথবা $x=cos\theta$
$(x^2-1)^n$	$x=sec\theta$ অথবা $x=cosec\theta$

<u>n তম অন্তরজঃ</u>

1. $y=x^n$হলে, $y_n=n!$
2. $y=e^{ax+b}$ হলে, y
3. $y=a^x$ হলে, $y_n=a^x(ln\,a)^n$
4. $y=\sin(ax+b)$ হলে, $y_n=a^n\sin\left[\frac{n\pi}{2}+ax+b\right]$
5. $y=\cos(ax+b)$ হলে, $y_n=y_n=a^n\cos\left[\frac{n\pi}{2}+ax+b\right]$
6. $y=\ln x$ হলে, $y_n=\frac{(-1)^{n-1}(n-1)!}{x^n}$
7. $y=a^{ax}T(bc+x)$ হলে,

   $y_n=(a^2+b^2)^{\frac{n}{2}}.e^{ax}T(bx+c+n\tan^{-1}\frac{b}{a})$;[যেখানে T=sinঅথবা cos]

যোগজীকরন

- $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c; (n \neq -1)$
- $\int dx = \mathrm{x} + \mathrm{c}$
- $\int \frac{1}{x} dx = \ln x + c$
- $\int \frac{1}{\sqrt{x}} dx = 2\sqrt{x}$
- $\int e^x dx = e^x + c$
- $\int e^{mx} dx = \frac{1}{m} e^{mx} + c$
- $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + c$
- $\int \ln x dx = x\ln x - x + c$
- $\int \sin x \ dx = -\cos x + c$
- $\int \sin mx \ dx = -\frac{1}{m} \cos mx + c$
- $\int \cos x \ dx = \sin x + c$
- $\int \tan x \ dx = -\ln(\cos x) + c = \ln(\sec x) + c$
- $\int \cot x \ dx = \ln(\sin x) + c = -\ln(\mathrm{cosec}\, x) + c$
- $\int \sec x \ dx = \ln(\sec x + \tan x) + c = \ln\left\{\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2}\right)\right\} + c = \ln\left|\frac{1+\tan\frac{x}{2}}{1-\tan\frac{x}{2}}\right| + c$
- $\int \mathrm{cosec}\, x \, dx = \ln(\mathrm{cosec}\, x - \cot x) + c = -\ln(\mathrm{cosec}\, x + \cot x) + c$
- $\int \mathrm{cosec}\, x \, dx = \ln\left(\tan\frac{x}{2}\right) + c$
- $\int \sec^2 x \, dx = \tan x + c$
- $\int \mathrm{cosec}^2 x \, dx = -\cot x + c$
- $\int \sec x . \tan x \, dx = -\sec x + c$
- $\int \mathrm{cosec}\, x . \cot x \ dx = -\mathrm{cosec}\, x + c$

- $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = \sin^1 \mathrm{x} + c$
- $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = -\cos^1 \mathrm{x} + c$
- $\int \frac{dx}{1+x^2} = \tan^{-1} \mathrm{x} + c$
- $\int \frac{dx}{1+x^2} = \cot^{-1} \mathrm{x} + c$
- $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-1}} = \sec^{-1} \mathrm{x} + c$
- $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2-1}} = -\mathrm{cosec}^{-1} \mathrm{x} + c$
- $\int \frac{1}{a^2+x^2} dx = \frac{1}{a} \tan^{-1} \frac{x}{a} + c$; $[\mathrm{x} = \mathrm{a}.\tan\theta]$
- $\int \frac{1}{x^2-a^2} dx = \frac{1}{2a} \ln \left|\frac{x-a}{x+a}\right| + c$
- $\int \frac{1}{a^2-x^2} dx = \frac{1}{2a} \ln \left|\frac{a+x}{a-x}\right| + c$
- $\int \frac{1}{\sqrt{a^2-x^2}} dx = \sin^1 \frac{x}{a} + c$; $[\mathrm{x} = \mathrm{a}.\sin\theta]$
- $\int \frac{1}{\sqrt{x^2+a^2}} dx = \ln\left(x + \sqrt{x^2+a^2}\right) + c$; [ধরি, $x = a\tan\theta$]
- $\int \frac{1}{\sqrt{x^2-a^2}} dx = \ln\left(x + \sqrt{x^2-a^2}\right) + c$; [ধরি, $x = a\sec\theta$]
- $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+a^2}} = \frac{1}{2a} \ln\sqrt{x^2+a^2+a} + c = \frac{1}{a} \ln\left(\frac{x}{\sqrt{x^2+a^2+a}}\right) + c$
- $\int \sqrt{a^2-x^2} dx = \frac{1}{2} x\sqrt{a^2-x^2} + \frac{a^2}{2} \sin^{-1} \frac{x}{a}$

- $\int \sqrt{\frac{a+x}{a-x}}dx = a\sin^{-1}\frac{x}{a} - \sqrt{a^2-x^2} + c$
- $\int \sqrt{\frac{a-x}{a+x}}dx = a\sin^{-1}\frac{x}{a} + \sqrt{a^2-x^2} + c$
- $\int \frac{xdx}{(x^2+a^2)^{3/2}} = -\frac{1}{\sqrt{x^2+a^2}} + c$
- $\int \frac{dx}{(x^2+a^2)^{3/2}} = \frac{-x}{a^2\sqrt{x^2+a^2}} + c$ [To proof $x = a\tan\theta$]
- $\frac{dx}{(x^2+a^2)^2} = \frac{1}{2a^3}\left[\tan^{-1}\frac{x}{a} + \frac{ax}{a^2+x^2}\right] + c$
- $\int e^{mx}\{mf(x) + f'(x)\}dx = e^{mx}f(x) + c$
- $\int f(x)+xf'(x)dx = xf(x) + c$
- $\int \{f(x)\}^n.f'(x)dx = \frac{\{f(x)\}^{n+1}}{n+1} + c$
- $\int \frac{f'(x)}{f(x)}dx = \ln|f(x)| + c$
- $\int \frac{f'(x)}{\sqrt{f(x)}}dx = 2\sqrt{f(x)} + c$
- $\int \frac{f(x)}{1+\{f(x)\}^2} = \tan^{-1}f(x) + c$
- $\int \frac{f'(x)}{a^2+\{f(x)\}^2} = \frac{1}{a}\tan^{-1}\left(\frac{f(x)}{a}\right) + c$
- $\int \frac{f'(x)}{a^2-\{f(x)\}^2} = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{a-f(x)}{a+f(x)}\right| + c$
- $\int \frac{f'(x)}{\sqrt{a^2-\{f(x)\}^2}} = \sin^{-1}\left(\frac{f(x)}{a}\right) + c$
- $\int \frac{f'(x)}{f(x)\sqrt{\{f(x)\}^2-a^2}}dx = \frac{1}{a}sec^{-1}\left(\frac{f(x)}{a}\right) + c$
- $\int \frac{f'(x)dx}{f(x)\sqrt{\{f(x)\}^2-1}} = \sec^{-1}f(x) + c$
- $\int e^{f(x)}f'(x)dx = e^{f(x)} + c$

- $\int \{f(x) + xf'(x)\}dx = xf(x) + c$
- $\int \cos\{f(x)\}f'(x)dx = \sin\{f(x)\} + c$
- $\int \sin\{f(x)\}f'(x)dx = -\cos\{f(x)\} + c$
- $\int \sec^2\{f(x)\}f'(x)dx = \tan\{f(x)\} + c$
- $\int \sec\{f(x)\}\tan\{f(x)\}f'(x)dx = \sec\{f(x)\} + c$
- $\int \sqrt{x^2 + a^2}dx = \frac{x}{2}\sqrt{x^2 + a^2} + \frac{a^2}{2}\ln\left|x + \sqrt{x^2 + a^2}\right| + c$; [ধরি, $x = a.\tan\theta$]
- $\int \sqrt{x^2 - a^2}dx = \frac{x}{2}\sqrt{x^2 - a^2} - \frac{a^2}{2}\ln\left|x + \sqrt{x^2 - a^2}\right| + c$; [ধরি, $x = a.\tan\theta$]
- $\int \sqrt{x^2 - a^2}dx = \frac{x\sqrt{a^2 - x^2}}{2} + \frac{a^2}{2}\sin^{-1}\frac{x}{a} + c$
- $\int \sqrt{a^2 - x^2}dx = \frac{x}{2}\sqrt{a^2 - x^2} + \frac{a^2}{2}\sin^{-1}\frac{x}{a} + c$
- $\int uv\,dx = u\int v\,dx - \int \left\{\frac{d}{dx}(u)\int vdx\right\}dx$
- $\int e^{ax}\{a.f(x) + f'(x)\}\,dx = e^{ax}.f(x) + c$
- $\int e^{ax}\cos bx\,dx = \frac{e^{ax}}{a^2+b^2}(a\sin bx - b\cos bx) + c$
- $\int e^{ax}\cos bx\,dx = \int \frac{e^{ax}}{a^2+b^2}(a\cos bx + b\cos bx) + c$

- $\sin(A+B) = \sin A\cos B + \cos A\sin B$
- $\sin(A-B) = \sin A\cos B - \cos A\sin B$
- $\cos(A+B) = \cos A\cos B - \sin A\sin B$
- $\cos(A-B) = \cos A\cos B + \sin A\sin B$
- $\tan(A+B) = \frac{\tan A+\tan B}{1-\tan A,\tan B}$
- $\tan(A-B) = \frac{\tan A-\tan B}{1+\tan A,\tan B}$
- $\tan(A+B+C) = \frac{tanA+tanB+tanC-tanA.tanB.tanC}{1-tanA.tanB-tanB.tanC-tanC.tanA}$
- $\cot(\mathrm{A}+\mathrm{B}) = \frac{\mathrm{cotAcotB}-1}{\mathrm{cotA}+\mathrm{cotB}}$
- $\cot(\mathrm{A}-\mathrm{B}) = \frac{\mathrm{cotAcotB}+1}{\mathrm{cotA}-\mathrm{cotB}}$
- $\sin A + \sin B = 2\sin\frac{A+B}{2}\cos\frac{(A-B)}{2}$
- $\sin A - \sin B = 2\cos\frac{(A+B)}{2}\sin\frac{(A-B)}{2}$
- $\cos A + \cos B = 2\cos\frac{(A+B)}{2}\cos\frac{(A-B)}{2}$
- $\cos A - \cos B = 2\sin\frac{(A+B)}{2}\sin\frac{(B-A)}{2}$
- $\sin(A+B)\sin(A-B) = \sin^2 A - \sin^2 B$
- $\sin(A+B)\sin(A-B) = \cos^2 B - cos^2 A$
- $\cos(A+B)\cos(A-B) = cos^2 A - \sin^2 B$
- $\cos(A+B)\cos(A-B) = cos^2 B - \sin^2 A$
- $\sin(A+B) + \sin(A-B) = 2\sin A\cos B$
- $\cos(A-B) + \cos(A+B) = 2\cos A\cos B$

- $\sin(A+B)-\sin(A-B)=2\cos A\sin B$
- $\cos(A-B)-\cos(A+B)=2\sin A\sin B$
- $sinC+sinD=2\sin\frac{(C+D)}{2}cos\frac{(C-D)}{2}$
- $sinC-sinD=2\cos\frac{(C+D)}{2}sin\frac{(C-D)}{2}$
- $cosC+cosD=2\cos\frac{(C+D)}{2}cos\frac{(C-D)}{2}$
- $cosC-cosD=2\sin\frac{(C+D)}{2}sin\frac{(D-C)}{2}$
- $\sin 2A=2\sin A\cos A$
- $\sin 2A=\frac{2\tan A}{1+\tan^2 A}$
- $\cos 2A=\cos^2 A-\sin^2 A$
- $\cos 2A=2\cos^2 A-1$
- $\cos 2A=1-2\sin^2 A$
- $\cos 2A=\frac{1-\tan^2 A}{1+\tan^2 A}$
- $2\sin^2 A=1-cos2A$
- $2\cos^2 A=1+cos2A$
- $\tan 2A=\frac{2\tan A}{1-\tan^2 A}$
- $\tan 3A=\frac{3\tan A-\tan^3 A}{1-3\tan^2 A}$
- $4\sin^3 A=3\sin A-\sin 3A$
- $4\cos^3 A=3\cos A+\cos 3A$
- $\tan^3 A=3\tan A+(3\tan^2 A-1)\tan 3A$

- $\sin^{-1}x + \cos^{-1}x = \frac{\pi}{2}$
- $\cot^{-1}x + \tan^{-1}x = \frac{\pi}{2}$
- $\cos^{-1}x + \text{cosec}^{-1}x = \frac{\pi}{2}$
- $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \sin^{-1}\left[x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2}\right]$
- $\sin^{-1}x - \sin^{-1}y = \sin^{-1}\left[x\sqrt{1-y^2} - y\sqrt{1-x^2}\right]$
- $\cos^{-1}x + \cos^{-1}y = \cos^{-1}\left[xy - \sqrt{1-x^2}\sqrt{1-y^2}\right]$
- $\cos^{-1}x - \cos^{-1}y = \cos^{-1}\left[xy + \sqrt{1-x^2}\sqrt{1-y^2}\right]$
- $\tan^{-1}x + \tan^{-1}y = \tan^{-1}\frac{x+y}{1-xy}$
- $\tan^{-1}x - \tan^{-1}y = \tan^{-1}\frac{x-y}{1+xy}$
- $\tan^{-1}x + \tan^{-1}y + \tan^{-1}z = \tan^{-1}\frac{x+y+z-xyz}{1-xy-yz-zx}$
- $\sin^{-1}\frac{1}{x} = cosec^{-1}x$
- $\cos^{-1}\frac{1}{x} = \cot^{-1}x$
- $\tan^{-1}\frac{1}{x} = \cot^{-1}x$
- $\sin^{-1}(-x) = -\sin^{-1}x$
- $\cos^{-1}(-x) = \pi - \cos^{-1}x$
- $tan^{-1}(-x) = -\tan^{-1}x$
- $\cot^{-1}(-x) = -\cot^{-1}x$
- $\sec^{-1}(-x) = \pi - sec^{-1}x$
- $cosec^{-1}(-x) = -\text{cosec}^{-1}x$
- $2\tan^{-1}x = \tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2} = \cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2} = \sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2}$
- $2\sin^{-1}x = \sin^{-1}\left(2x\sqrt{1-x^2}\right)$
- $2\cos^{-1}x = \cos^{-1}(2x^2 - 1)$
- $3\sin^{-1}x = \sin^{-1}(3x - 4x^3)$
- $3\cos^{-1}x = \cos^{-1}(4x^3 - 3x)$
- $3\tan^{-1}x = \tan^{-1}\frac{3x-x^3}{1-3x^2}$

- $\frac{1}{2}\sin^{-1}x = \tan^{-1}\frac{1-\sqrt{1-x^2}}{x}$
- $\frac{1}{2}\cos^{-1}x = \cos^{-1}\sqrt{\frac{1+x}{2}} = \sin^{-1}\sqrt{\frac{1-x}{2}} = \tan^{-1}\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}$
- $\frac{1}{2}\tan^{-1}x = \tan^{-1}\frac{\sqrt{1+x^2}-1}{x}$
- $\tan^{-1}\frac{ax+by}{ax-by} = \frac{\pi}{4} + \tan^{-1}\frac{by}{ax}$
- $\tan^{-1}\frac{ax+by}{bx-ay} = \tan^{-1}\frac{a}{b} + \tan^{-1}\frac{y}{x}$
- $\tan^{-1}\frac{ax-by}{bx+ay} = \tan^{-1}\frac{a}{b} - \tan^{-1}\frac{y}{x}$
- $\tan^{-1}\frac{1+x}{1-x} = \frac{\pi}{4} + \tan^{-1}x$
- $\tan^{-1}\frac{1-x}{1+x} = \frac{\pi}{4} - \tan^{-1}x$
- $\sin^{-1}x = \cos^{-1}\sqrt{1-x^2} = \tan^{-1}\frac{x}{\sqrt{1-x^2}} = \cot^{-1}\frac{\sqrt{1-x^2}}{x} = \sec^{-1}\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = \mathrm{cosec}^{-1}\frac{1}{x}$
- $\sin\theta = \sin\alpha$ হলে $\theta = n\pi + (-1)^n\alpha$
- $\cos\theta = \cos\alpha$ হলে $\theta = 2n\pi \pm \alpha$
- $\tan\theta = \tan\alpha$ হলে $\theta = n\pi + \alpha$
- $\sin\theta = 0$ হলে $\theta = n\pi + a$
- $\cos\theta = 0$ হলে $\theta = (2n+1)\frac{\pi}{2}$
- $\tan\theta = 0$ হলে $\theta = \mathrm{n}\pi$
- $\sin\theta = 1$ হলে $\theta = (4n+1)\frac{\pi}{2}$
- $\sin\theta = -1$ হলে $\theta = (4n-1)\frac{\pi}{2}$
- $\cos\theta = 1$ হলে $\theta = 2\mathrm{n}\pi$
- $\cos\theta = -1$ হলে $\theta = (2n+1)\pi$

সরলরেখা

- কোন বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাংক (x,y) এবং পোলার স্থানাংক (r,θ) হলে,

$$y = r\sin\theta$$
$$x = r\cos\theta$$
$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$
$$\theta = \tan^{-1}\frac{y}{x}$$

- $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ হলে AB= $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$
- $A(x, y)$ বিন্দু থেকে, x অক্ষের দূরত্ব $= |x|$

  y অক্ষের দূরত্ব=$|y|$

- $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ এর মধ্যবিন্দুর স্থানাঙ্ক $\left(\frac{x_1+x_2}{2}, \frac{y_1+y_2}{2},\right)$
- $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষ হলে,

ক্ষেত্রফল= $\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2}[x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)]$

ভরকেন্দ্র $\equiv \left(\frac{x_1+x_2+x_3}{3}, \frac{y_1+y_2+y_3}{3}\right)$

- কোন ত্রিভুজের তিনটি বাহু BC,CA,AB এর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে $D(x_1, y_1), E(x_2, y_2), F(x_3, y_3)$ হলে,

$A \equiv (x_3 + x_2 - x_1, y_3 + y_2 - y_1)$

$B \equiv (x_1 + x_3 - x_2, y_1 + y_3 - y_2)$

$C \equiv (x_1 + x_2 - x_3, y_1 + y_2 - y_3)$

কোন সামান্তরিকের তিনটি শীর্ষ $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ হলে,

৪র্থ শীর্ষ,$D \equiv (x_1 + x_3 - x_2, y_1 + y_3 - y_2)$

- $a_1x + b_1y + c_1 = 0, a_2x + b_2y + c_2 = 0, a_3x + b_3y + c_3 = 0$ রেখা তিনটি সমবিন্দু হবে

যদি, $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = 0$

- $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ ও $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখা ২টি,

একই রেখা হবে যদি, $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$

সমান্তরাল রেখা হবে যদি, $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$

লম্ব হবে যদি, $\frac{a_1}{a_2} = -\frac{b_2}{b_1}$ হয়।

- $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ এর সংযোজক রেখা P বিন্দুতে $m_1:m_2$ অনুপাতে অন্তঃবিভক্ত হলে,

$$P = \left(\frac{m_1x_2+m_2x_1}{m_1+m_2}, \frac{m_1y_2+m_2y_1}{m_1+m_2}\right)$$

- $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ এর সংযোজক রেখা P বিন্দুতে $m_1:m_2$ অনুপাতে বহিঃবিভক্ত হলে,

$$P = \left(\frac{m_1x_2-m_2x_1}{m_1-m_2}, \frac{m_1y_2-m_2y_1}{m_1-m_2}\right) = \left(\frac{m_2x_1-m_1x_2}{m_2-m_1}, \frac{m_2y_1-m_1y_2}{m_2-m_1}\right)$$

- $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ এর সংযোজক রেখা P বিন্দুতে $m_1:m_2$ অনুপাতে বিভক্ত হলে, $\frac{m_1}{m_2} = -\frac{x-x_1}{x-x_2} = -\frac{y-y_1}{y-y_2}$

$\frac{m_1}{m_2}$ $(+) \Rightarrow$ অন্তঃবিভক্ত হবে

$\frac{m_1}{m_2}$ $(-) \Rightarrow$ বহিঃবিভক্ত হবে

- কোন রেখার ঢাল, m = $\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$ = $\tan\theta$
- X অক্ষের সমান্তরাল বা Y অক্ষের লম্ব রেখার সমীকরণ, $y = b$
- Y অক্ষের সমান্তরাল বা X অক্ষের লম্ব রেখার সমীকরণ, $x = a$
- মুলবিন্দুগামী রেখার c=0 এবং এর সমীকরণ, y=mx
- দুই বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ, $\frac{y-y_1}{y_1-y_2} = \frac{x-x_1}{x_1-x_2}$
- XY অক্ষদয়ের ছেদকাংশ a ও b হলে, $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$
- মূলবিন্দু থেকে রেখার উপর অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য p এবং রেখাটি অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে কোণ উৎপন্ন করলে তার সমীকরণ, $x\cos\alpha + y\sin\alpha = p$
- (x_1, y_1) বিন্দুগামী কোন রেখা x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে θ কোণ উৎপন্ন করলে,

$$\frac{x-x_1}{\cos\theta} = \frac{y-y_1}{\sin\theta} = \pm r$$

- $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ ও $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দুগামি সরলরেখার সমীকরণ,

$$a_1x + b_1y + c_1 + k(a_2x + b_2y + c_2) = 0$$

- ২টি রেখা, সমান্তরাল হলে, $m_1 = m_2$

লম্ব হলে, $m_1 = \frac{1}{m_2} \Rightarrow m_1 \times m_2 = -1$

- $A(x_1, y_1)$ বিন্দুগামী এবং $ax + by + c = 0$,

রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ, $a(x - x_1) + b(y - y_1) = 0$

রেখার লম্ব রেখার সমীকরণ, $b(x - x_1) - a(y - y_1) = 0$

- $ax + by + c = 0$ রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ, $ax + by + k = 0$

$ax + by + c = 0$ রেখার লম্ব রেখার সমীকরণ, $bx - ay + k = 0$

- ২টি রেখার অন্তর্ভূক্ত কোণ,$\theta = \pm\tan^{-1}\frac{\tan\theta_1-\tan\theta_2}{1+\tan\theta_1\tan\theta_2} = \pm\tan^{-1}\frac{m_1-m_2}{1+m_1m_2}$
- $(a_1a_2+b_1b_2) > 0$ হলে,(+)⇒স্থুলকোণের সমদ্বিখন্ডক

  ,(-)⇒সূক্ষ্মকোণের সমদ্বিখন্ডক

  $(a_1a_2+b_1b_2) < 0$ হলে, (+)⇒ সূক্ষ্মকোণের সমদ্বিখন্ডক

  ,(-)⇒ স্থুলকোণের সমদ্বিখন্ডক

  $a_1a_2 = b_1b_2 = 0$ হলে, সরলরেখা ২টি লম্ব
- (x_1, y_1) বিন্দুটি কোথায়?

  $(a_1x_1+b_1y_1+c_1)(a_2x_1+b_2y_1+c_2)(a_1a_2+b_1b_2) > 0$ হলে বিন্দুটি স্থুলকোণে আছে,

  $(a_1x_1+b_1y_1+c_1)(a_2x_1+b_2y_1+c_2)(a_1a_2+b_1b_2) < 0$ হলে বিন্দুটি সূক্ষ্মকোণে আছে
- $P(x_2, y_2)$ বিন্দুর সাপাক্ষে $A(x_1, y_1)$ বিন্দুর প্রতিবিম্ব $A(x_1', y_1')$ হলে PA=PA′

  অর্থাৎ,$\frac{x_1+x_1'}{2} = x_2 \Rightarrow x_1' = 2x_2 - x_1$ এবং $\frac{y_1+y_1'}{2} = y_2 \Rightarrow y_1' = 2y_2 - y_1$

- $ax+by+c=0$ রেখা থেকে $A(x_1, y_1)$ বিন্দুর লম্ব দূরত্ব, $d = \frac{|ax_1+by_1+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$
- $a_1x+b_1y+c_1=0$ ও $a_2x+b_2y+c_2=0$ রেখার মধ্যবর্তী লম্ব দূরত্ব,$d = \frac{|c_1-c_2|}{\sqrt{a^2+b^2}}$

- X অক্ষের সাপেক্ষে $ax+by+c=0$ এর প্রতিবিম্ব, $ax-by+c=0$

  Y অক্ষের সাপেক্ষে $ax+by+c=0$ এর প্রতিবিম্ব, $-ax+by+c=0 \Rightarrow ax-by-c=0$
- (x_1, y_1) বিন্দুর,
  - X অক্ষের সাপেক্ষে প্রতিবিম্ব, $(x_1, -y_1)$
  - Y অক্ষের সাপেক্ষে প্রতিবিম্ব,$(-x_1, y_1)$
  - $y=x$ রেখার সাপেক্ষে প্রতিবিম্ব,(y_1, x_1)
  - $y=-x$ রেখার সাপেক্ষে প্রতিবিম্ব,$(-y_1, -x_1)$

SHORTCUT⇒

- $ax+by+c=0$ রেখার সাপেক্ষে $(x_1, -y_1)$ বিন্দুর প্রতিবিম্বের স্থানাঙ্ক,

$$\left(x_1 - \frac{2a(ax_1+by_1+c)}{a^2+b^2}, -y_1\frac{2b(ax_1+by_1+c)}{a^2+b^2}\right)$$

- $L_1 \equiv a_1x+b_1y+c$ রেখার সাপেক্ষে $L_2 \equiv a_2x+b_2y+c$ রেখার প্রতিবিম্ব,

$$({a_1}^2+{b_1}^2)L_2 - 2(a_1a_2+b_1b_2)L_1$$

বৃত্ত

- $ax^2 + by^2 + 2hxy + kx + my + c = 0$ দ্বিঘাত বহুপদী সমীকরণটি বৃত্ত হবে যদি,
  $a = b$ অর্থাৎ x^2 ও y^2 এর সহগ সমান হয়।
  $\mathrm{h} = 0$ অর্থাৎ xy এর সহগ 0 হবে।$(\mathrm{a}, \mathrm{b}) \neq 0$

- বৃত্তের কেন্দ্র (0,0) এবং কেন্দ্র r হলে বৃত্তের সমীকরণ $x^2 + y^2 = r^2$
- বৃত্তের কেন্দ্র (h,k) এবং কেন্দ্র r হলে বৃত্তের সমীকরণ $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$
- পোলার স্থানাংকে বৃত্তের সমীকরণ,$r^2 + 2r(g\cos\theta + f\sin\theta) + c = 0$
  বৃত্তস্থ বিন্দুর পোলার স্থানাঙ্ক=(r, θ)
  কেন্দ্র=$\left(\sqrt{g^2+f^2}, \tan^{-1}\frac{f}{g}\right)$
  ব্যাসার্ধ,$r = \sqrt{g^2+f^2-c}$

- বৃত্তের সাধারন সমীকরণ $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$
  - ব্যাসার্ধ,$r = \sqrt{g^2+f^2-c}$,কেন্দ্র $(-g, -f)$
  - X অক্ষের ছেদকাংশ $= 2\sqrt{g^2-c}$
  - Y অক্ষের ছেদকাংশ $= 2\sqrt{f^2-c}$
  - বৃত্তের কেন্দ্র X অক্ষে অবস্থিত হলে ,$f = 0$ $x^2 + y^2 + 2gx + c = 0$
  - বৃত্তের কেন্দ্র Y অক্ষে অবস্থিত হলে $g = 0$ $x^2 + y^2 + 2fy + c = 0$
  - বৃত্তটি X অক্ষকে স্পর্শ করলে,$g^2 = \mathrm{c}$
    বৃত্তটি Y অক্ষকে স্পর্শ করলে$f^2 = \mathrm{c}$
  - X অক্ষকে মূলবিন্দুতে স্পর্শ করলে, $x^2 + y^2 + 2fy = 0$
    $g^2 = \mathrm{c} = 0$
    $h = 0$
    $r = k$
  - X অক্ষকে মূলবিন্দুতে স্পর্শ করলে, $x^2 + y^2 + 2gx = 0$
    $f^2 = c = 0$
    $k = 0$
    $r = h$
  - বৃত্ত মূলবিন্দুগামী হলে,$c = 0$ এবং বৃত্তের সমীকরণ,$x^2 + y^2 + 2gx + 2fy = 0$
  - বৃত্তটি উভয় অক্ষকে স্পর্শ করলে,$g^2 = f^2 = \mathrm{c}$
    $g = \pm f$
    $r = |g| = |h|$
    $x^2 + y^2 \pm 2gx \pm 2fy + c = 0$

- ব্যাসের ২টি প্রান্তবিন্দু $(\mathrm{x}_1, \mathrm{y}_1)$ ও $(\mathrm{x}_2, \mathrm{y}_2)$ হলে বৃত্তের সমীকরণ, $(x - x_1)(x - x_2) + (y - y_1)(y - y_2) = 0$
- একটি বৃত্ত ও রেখার ছেদবিন্দুগামী বৃত্তের সমীকরণ, (বৃত্ত)+K(সরলরেখা)=0
- দুটি বৃত্ত এর ছেদবিন্দুগামী বৃত্তের সমীকরণ, (১ম বৃত্ত)+K(২য় বৃত্ত)=0
- c_1 ও c_2 কেন্দ্র বিশিষ্ট ২টি বৃত্তের ব্যাসার্ধ r_1 ও r_2 হলে, অন্তঃস্পর্শের ক্ষেত্রে,$c_1c_2 = r_1 \sim r_2$
  বহিঃস্পর্শের ক্ষেত্রে,$c_1c_2 = r_1 + r_2$

- $y = mx + c$ রেখাটি $x^2 + y^2 = r^2$ বৃত্তকে স্পর্শ করবে যদি $c = \pm r\sqrt{1+m^2}$ হয়

  এবং এক্ষেত্রে, স্পর্শবিন্দু $=\left(\frac{-mr}{\sqrt{1+m^2}}, \frac{r}{\sqrt{1+m^2}}\right)$

  স্পর্শকদ্বয়ের সমীকরণ, $y = mx \pm a\sqrt{1+m^2}$
- $\ell g + mf + n = 0$ রেখাটি $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তকে স্পর্শ করলে,

  $(\ell g + mf - n)^2 = (\ell^2 + m^2)(g^2 + f^2 - c)$
- $\ell x + my + n = 0$ রেখা $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$ বৃত্তকে,স্পর্শ করলে, $\left|\frac{\ell h + mk + n}{\sqrt{l^2+m^2}}\right| = r$

  ছেদ করলে, $\left|\frac{\ell h + mk + n}{\sqrt{l^2+m^2}}\right| < r$
- $x^2 + y^2 = r^2$ বৃত্তের উপরস্থ (x_1, y_1) বিন্দুতে ,স্পর্শকের সমীকরণ, $xx_1 + yy_1 = a^2$

  অভিলম্বের সমীকরণ, $x_1y - y_1x = 0$
- $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তের উপরস্থ (x_1, y_1) বিন্দুতে,

  স্পর্শকের সমীকরণ $xx_1 + yy_1 + 2g\left(\frac{x+x_1}{2}\right) + 2f\left(\frac{y+y_1}{2}\right) + c = 0$

  অভিলম্বের সমীকরণ,$(y_1 + f)x - (x_1 + g)y + gy_1 - fx_1 = 0$
- $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$ বৃত্তের উপরস্থ (x_1, y_1) বিন্দুতে,

  স্পর্শকের সমীকরণ $(x - x_1)(x_1 - h) + (y - y_1)(y_1 - k) = 0$
- বহিঃস্থ বিন্দু (x_1, y_1) থেকে $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তে অঙ্কিত স্পর্শকের সমীকরণ,

  $(x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c)(x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c) = \{xx_1 + yy_1 + g(x + y_1) + c\}^2$

  স্পর্শকের দৈর্ঘ্য$= \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c}$
- বহিঃস্থ বিন্দু (x_1, y_1) থেকে $x^2 + y^2 = r^2$ বৃত্তে অঙ্কিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য$= \sqrt{x_1^2 + y_1^2 - a^2}$
- (0,0) বিন্দু থেকে কোন বৃত্তের স্পর্শকের দৈর্ঘ্য$= \sqrt{c}$

- $S_1 \equiv x^2 + y^2 + 2g_1x + 2f_1y + c_1 = 0$ এবং $S_2 \equiv x^2 + y^2 + 2g_2x + 2f_2y + c_2 = 0$ ২টি বৃত্তের সমীকরণ হলে,সাধারন জ্যাদ্বয়ের সমীকরণ,$S_1 - S_2 = 0$ অর্থাৎ,$2(g_1 - g_2)x + 2(f_1 - f_2)y + (c_1 - c_2) = 0$
- $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তের কোন জ্যা এর মধ্যবিন্দু (x_1, y_1) হলে তার সমীকরণ, $xx_1 + yy_1 + g(x + x_1) + f(y + y_1) + c = x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c$
- (x_1, y_1) বিন্দুটি $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ বৃত্তের,

  বাহিরে অবস্থান করলে,$x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c > 0$

  উপরে অবস্থান করলে, $x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c = 0$

  ভেতরে অবস্থান করলে, $x_1^2 + y_1^2 + 2gx_1 + 2fy_1 + c < 0$

- দুটি বৃত্ত পরস্পরকে-
  - বহিঃস্থভাবে স্পর্শ করলে সাধারন স্পর্শক থাকবে তিনটি।
  - অন্তঃস্থভাবে স্পর্শ করলে সাধারন স্পর্শক থাকবে একটি।
  - ছেদকরলে সাধারন স্পর্শক থাকবে দুইটি।
  - ছেদ বা স্পর্শ না করে বাইরে থাকলে সাধারন স্পর্শক থাকবে চারটি।
  - একটি বৃত্তের ভেতরে আরেকটি বৃত্ত থাকলে এবং স্পর্শ না করলে কোন সাধারন স্পর্শক থাকবেনা।

কনিক

- কনিকের সাধারন সমীকরণ, $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + 2hxy + c = 0$

  $(ab - h^2) = 1$ হলে কনিকটি পরাবৃত্ত

  $0 < (ab - h^2) < 1$ হলে কনিকটি উপবৃত্ত

  $(ab - h^2) > 1$ হলে কনিকটি অধিবৃত্ত

  $a = b, h = 0$ হলে বৃত্ত

- উৎকেন্দ্রিকতা e হলে,

  $e = 1$ হলে কনিকটি পরাবৃত্ত

  $0 < e < 1$ হলে কনিকটি উপবৃত্ত

  $e > 1$ হলে কনিকটি অধিবৃত্ত

  $e = 0$ হলে বৃত্ত

  $e = \infty$ হলে সরলরেখা

- ফোকাস (α, β),নিয়ামকরেখা $ax + by + c = 0$,উৎকেন্দ্রিকতা e হলে কনিকের সমীকরণ,

$$(x - \alpha)^2 + (x - \beta)^2 = e^2 \frac{(ax+by+c)^2}{a^2+b^2}$$

পরাবৃত্ত

- কোন দ্বিঘাত সমিকরনের দ্বিঘাত সম্বলিত পদগুলো পূর্ণবর্গ সৃষ্টি করলে এটি একটি পরাবৃত্ত
- X অক্ষের সমান্তরাল অক্ষ বিশিষ্ট পরাবৃত্তের সমীকরণ, $x = ay^2 + by + c$, শীর্ষ $\left(-\frac{b^2-4ac}{4a}, -\frac{b}{2a}\right)$

  এবং এর উপকেন্দ্রিক লম্ব= $\frac{1}{|a|}$
- Y অক্ষের সমান্তরাল অক্ষ বিশিষ্ট পরাবৃত্তের সমীকরণ, $y = ax^2 + bx + c$, শীর্ষ $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$

  এবং এর উপকেন্দ্রিক লম্ব= $\frac{1}{|a|}$
- $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তের (x_1, y_1) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ, $yy_1 = 2a(x + x_1)$
- $y = mx + c$ রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে $c = \frac{a}{m}$, এবং স্পর্শবিন্দুর স্থানাঙ্ক $\left(\frac{a}{m^2}, \frac{2a}{m}\right)$
- $y = mx + c$ রেখাটি $x^2 = 4ay$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে $c = -am^2$ এবং স্পর্শবিন্দুর স্থানাঙ্ক $(2am, am^2)$
- (x_1, y_1) বিন্দুটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তের,

  বাইরে অবস্থান করলে, ${y_1}^2 - 4ax_1 > 0$

  উপরে অবস্থান করলে, ${y_1}^2 - 4ax_1 = 0$

  ভেতরে অবস্থান করলে, ${y_1}^2 - 4ax_1 < 0$
- $\frac{\{P(x,y)\text{বিন্দু থেকে অক্ষরেখার লম্ব দূরত্ব}\}^2}{P(x,y)\text{ বিন্দু থেকে শীর্ষ বিন্দুতে স্পর্শকের উপর লম্ব দূরত্ব}} = 4\,|\text{উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য}|$

পরাবৃত্তের আকার	$y^2 = 4ax$	$x^2 = 4ay$	$(y-\beta)^2 = 4a(x-\alpha)$	$(x-\alpha)^2 = 4a(y-\beta)$
শীর্ষবিন্দু	$(0,0)$	$(0,0)$	(α, β)	(α, β)
উপকেন্দ্র	$(a, 0)$	$(0, a)$	$(a+\alpha, \beta)$	$(\alpha, a+\beta)$
নিয়ামকরেখার পাদবিন্দু	$(-a, 0)$	$(0, -a)$	$(-a+\alpha, \beta)$	$(\alpha, -a+\beta)$
অক্ষরেখার সমীকরণ	$y = 0$	$x = 0$	$y - \beta = 0$	$x - \alpha = 0$
নিয়ামকরেখার সমীকরণ	$x + a = 0$	$y + a = 0$	$x - \alpha + a = 0$	$y - \beta + a = 0$
উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ	$x = a$	$y = a$	$x - \alpha = a$	$y - \beta = a$
শীর্ষ স্পর্শকের সমীকরণ	$x = 0$	$y = 0$	$x - \alpha = 0$	$y - \beta = 0$
উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য	$4\|a\|$	$4\|a\|$	$4\|a\|$	$4\|a\|$
উপকেন্দ্রিক লম্বের প্রান্তবিন্দু	$(a, \pm 2a)$	$(\pm 2a, a)$	$(a+\alpha, \pm 2a+\beta)$	$\pm 2a+\alpha, a+\beta$
(x, y)বিন্দুর উপকেন্দ্রিক দূরত্ব	$x + a$	$y + a$	$x - \alpha + a$	$y - \beta + a$

উপবৃত্ত

- ফোকাস (α, β),নিয়ামকরেখা $ax + by + c = 0$ এবং উৎকেন্দ্রিকতা e হলে,উপবৃত্তের সমীকরণ,

$$(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = e^2 \frac{(ax+by+c)^2}{a^2+b^2}$$

- (x_1, y_1) বিন্দুটি $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্তের,বাইরে অবস্থান করলে, $\frac{{x_1}^2}{a^2} + \frac{{y_1}^2}{b^2} - 1 > 0$

  উপরে অবস্থান করলে, $\frac{{x_1}^2}{a^2} + \frac{{y_1}^2}{b^2} - 1 = 0$

  ভেতরে অবস্থান করলে, $\frac{{x_1}^2}{a^2} + \frac{{y_1}^2}{b^2} - 1 < 0$

- $y = mx \pm \sqrt{a^2m^2 + b^2}$ রেখাটি m এর সকল মানের জন্য উপবৃত্তকে $\left(\pm \frac{a^2m}{\sqrt{a^2m^2+b^2}}, \mp \frac{b^2}{\sqrt{a^2m^2+b^2}}\right)$ বিন্দুতে স্পর্শ করবে

- (x_1, y_1) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ, $\frac{xx_1}{a^2} + \frac{yy_1}{b^2} = 1$

- $y = mx + c$ রেখাটি $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্তকে স্পর্শ করলে $c^2 = a^2m^2 + b^2$

- যেকোনো বিন্দুতে উপকেন্দ্রিক দূরত্বদ্বয়ের যোগফল বৃহৎঅক্ষের সমান।

- বৃহৎঅক্ষই উপবৃত্তের বৃহত্তম জ্যা।

- উপবৃত্তের সকল কেন্দ্রগামী জ্যা ঐ বিন্দুতে সমদ্বিখন্ডিত হয়।

- $P(x, y)$ বিন্দুটি উপবৃত্তের উপর অবস্থিত হলে এর পরামিতিক স্থানাঙ্ক $(a\cos\theta, b\sin\theta)$

  পরামিতিক সমীকরণ, $x = a\cos\theta, y = b\sin\theta$

  এই উপবৃত্তের উপর θ_1 বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ,$\frac{x}{a}\cos\theta_1 + \frac{y}{b}\cos\theta_1 = 1$

- $Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0$; [A,B,C,D,E constant] এবং $A \neq B$ হলে,

- (x_1, y_1) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ, $Axx_1 + Byy_1 + C\left(\frac{x+x_1}{2}\right) + D\left(\frac{y+y_1}{2}\right) + E = 0$

উপবৃত্তের আকার	$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ $a<b$	$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ $b<a$	$\frac{(x-\alpha)^2}{a^2}+\frac{(y-\beta)^2}{b^2}=1$ $a<b$	$\frac{(x-\alpha)^2}{a^2}+\frac{(y-\beta)^2}{b^2}=1$ $b<a$
কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক	$(0,0)$	$(0,0)$	(α,β)	(α,β)
উৎকেন্দ্রিকতা	$e=\sqrt{1-\frac{b^2}{a^2}}$	$e=\sqrt{1-\frac{a^2}{b^2}}$	$e=\sqrt{1-\frac{b^2}{a^2}}$	$e=\sqrt{1-\frac{a^2}{b^2}}$
বৃহৎ অক্ষের দৈর্ঘ্য	$2a$	$2b$	$2a$	$2b$
ক্ষুদ্র অক্ষের দৈর্ঘ্য	$2b$	$2a$	$2b$	$2a$
বৃহৎঅক্ষের সমীকরণ	$y=0$	$x=0$	$y-\beta=0$	$x-\alpha=0$
ক্ষুদ্রঅক্ষের সমীকরণ	$x=0$	$y=0$	$x-\alpha=0$	$y-\beta=0$
শীর্ষদ্বয়ের স্থানাঙ্ক	$(\pm a,0)$	$(0,\pm b)$	$(\pm a+\alpha,\beta)$	$(\alpha,\pm b+\beta)$
ফোকাসদ্বয়ের স্থানাঙ্ক	$(\pm ae,0)$ $(\pm\sqrt{a^2-b^2},0)$	$(0,\pm be)$ $(0,\pm\sqrt{b^2-a^2})$	$(\pm ae+\alpha,\beta)$ $(\pm\sqrt{a^2-b^2}+\alpha,\beta)$	$(\alpha,\pm be+\beta)$ $(\alpha,\pm\sqrt{b^2-a^2}+\beta)$
ফোকাসদ্বয়ের দূরত্ব	$2ae=2\sqrt{a^2-b^2}$	$2be=2\sqrt{b^2-a^2}$	$2ae=2\sqrt{a^2-b^2}$	$2be=2\sqrt{b^2-a^2}$
নিয়ামকরেখার পাদবিন্দু	$\left(\pm\frac{a}{e},0\right)$ $\left(\frac{\pm a^2}{\sqrt{a^2-b^2}},0\right)$	$\left(0,\pm\frac{b}{e}\right)$ $\left(0,\frac{\pm b^2}{\sqrt{b^2-a^2}}\right)$	$\left(\pm\frac{a}{e}+\alpha,\beta\right)$ $\left(\frac{\pm a^2}{\sqrt{a^2-b^2}}+\alpha,\beta\right)$	$\left(\alpha,\pm\frac{b}{e}+\beta\right)$ $\left(\alpha,\frac{\pm b^2}{\sqrt{b^2-a^2}}+\beta\right)$
নিয়ামকরেখাদ্বয়ের দূরত্ব	$\frac{2a}{e}=\frac{2a^2}{\sqrt{a^2-b^2}}$	$\frac{2b}{e}=\frac{2b^2}{\sqrt{b^2-a^2}}$	$\frac{2a}{e}=\frac{2a^2}{\sqrt{a^2-b^2}}$	$\frac{2b}{e}=\frac{2b^2}{\sqrt{b^2-a^2}}$
নিয়ামকরেখাদ্বয়ের সমীকরণ	$x=\pm\frac{a}{e}$	$y=\pm\frac{b}{e}$	$x-\alpha=\pm\frac{a}{e}$	$y-\beta=\pm\frac{b}{e}$
উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য	$\frac{2b^2}{a}$	$\frac{2a^2}{b}$	$\frac{2b^2}{a}$	$\frac{2a^2}{b}$
উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ	$x=\pm ae$	$y=\pm be$	$x-\alpha=\pm ae$	$y-\beta=\pm be$
ক্ষেত্রফল	$\pi.ab$	$\pi.ab$	$\pi.ab$	$\pi.ab$
উপকেন্দ্র ও অনুরূপ নিয়ামকের দূরত্ব	$\frac{a}{e}-ae$	$\frac{b}{e}-be$	$\frac{a}{e}-ae$	$\frac{b}{e}-be$

অধিবৃত্ত

- (h,k) কেন্দ্র বিশিষ্ট অধিবৃত্তের সমীকরণ, $\frac{(x-h)^2}{a^2}-\frac{(y-k)^2}{b^2}=1$
- (x_1,y_1) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ, $\frac{xx_1}{a^2}-\frac{yy_1}{b^2}=1$
- পরামিতিক স্থানাঙ্ক, $(\text{asec}\,\theta, btan\,\theta)$
  পরামিতিক সমীকরণ, $x=\text{asec}\,\theta, y=btan\,\theta$
  $(\text{asec}\,\theta_1, btan\,\theta_1)$ ও $(\text{asec}\,\theta_2, btan\,\theta_2)$ বিন্দুগামী জ্যা এর সমীকরণ,
  $$\Rightarrow \frac{x}{a}\cos\frac{1}{2}(\theta_1-\theta_2)-\frac{y}{b}\sin\frac{1}{2}(\theta_1-\theta_2)=\cos\frac{1}{2}(\theta_1+\theta_2)$$
- কোন শর্ত উল্লেখ না থাকলে $a>b$ ধরা হয়।তবে ফোকাসের কোটি স্থির থাকলে $a>b$ এবং ভূজ স্থির থাকলে $b>a$ ধরা হয়
- অধিবৃত্তের উপর কোন বিন্দু $P(x,y)$,উপকেন্দ্রদ্বয় S,S' হলে $|PS'-PS|=2a$
- $y=mx+c$ রেখাটি $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ অধিবৃত্তকে স্পর্শ করবে যদি $c^2=a^2m^2-b^2$ হয়।

অধিবৃত্তের আকার	$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$	$\frac{y^2}{b^2}-\frac{x^2}{a^2}=1$	$\frac{(x-\alpha)^2}{a^2}-\frac{(y-\beta)^2}{b^2}=1$	$\frac{(y-\beta)^2}{b^2}-\frac{(x-\alpha)^2}{a^2}=1$
কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক	(0,0)	(0,0)	(α,β)	(α,β)
উৎকেন্দ্রিকতা	$e=\sqrt{1+\frac{b^2}{a^2}}$	$e=\sqrt{1+\frac{a^2}{b^2}}$	$e=\sqrt{1+\frac{b^2}{a^2}}$	$e=\sqrt{1+\frac{a^2}{b^2}}$
আড় অক্ষের দৈর্ঘ্য	$2a$	$2b$	$2a$	$2b$
অনুবন্ধী অক্ষের দৈর্ঘ্য	$2b$	$2a$	$2b$	$2a$
আড়অক্ষের সমীকরণ	$y=0$	$x=0$	$y-\beta=0$	$x-\alpha=0$
অনুবন্ধী অক্ষের সমীকরণ	$x=0$	$y=0$	$x-\alpha=0$	$y-\beta=0$
শীর্ষদ্বয়ের স্থানাঙ্ক	$(\pm a,0)$	$(0,\pm b)$	$(\pm a+\alpha,\beta)$	$(\alpha,\pm b+\beta)$
ফোকাসদ্বয়ের স্থানাঙ্ক	$(\pm ae,0)$ $(\pm\sqrt{a^2+b^2},0)$	$(0,\pm be)$ $(0,\pm\sqrt{a^2+b^2})$	$(\pm ae+\alpha,\beta)$ $(\pm\sqrt{a^2-b^2}+\alpha,\beta)$	$(\alpha,\pm be+\beta)$ $(\alpha,\pm\sqrt{a^2+b^2}+\beta)$
ফোকাসদ্বয়ের দূরত্ব	$2ae=2\sqrt{a^2+b^2}$	$2ae=2\sqrt{a^2+b^2}$	$2ae=2\sqrt{a^2+b^2}$	$2ae=2\sqrt{a^2+b^2}$
নিয়ামকরেখার পাদবিন্দু	$\left(\frac{\pm a^2}{\sqrt{a^2+b^2}},0\right)$	$\left(0,\frac{\pm b^2}{\sqrt{a^2+b^2}}\right)$	$\left(\frac{\pm a^2}{\sqrt{a^2+b^2}}+\alpha,\beta\right)$	$\left(\alpha,\frac{\pm b^2}{\sqrt{a^2+b^2}}+\beta\right)$
নিয়ামকরেখাদ্বয়ের দূরত্ব	$\frac{2a}{e}=\frac{2a^2}{\sqrt{a^2+b^2}}$	$\frac{2b}{e}=\frac{2b^2}{\sqrt{a^2+b^2}}$	$\frac{2a}{e}=\frac{2a^2}{\sqrt{a^2+b^2}}$	$\frac{2b}{e}=\frac{2b^2}{\sqrt{a^2+b^2}}$
নিয়ামকরেখাদ্বয়ের সমীকরণ	$x=\pm\frac{a}{e}$	$y=\pm\frac{b}{e}$	$x-\alpha=\pm\frac{a}{e}$	$y-\beta=\pm\frac{b}{e}$
উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য	$\frac{2b^2}{a}$	$\frac{2a^2}{b}$	$\frac{2b^2}{a}$	$\frac{2a^2}{b}$
উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ	$x=\pm ae$ $x=\pm\sqrt{a^2+b^2}$	$y=\pm be$ $y=\pm\sqrt{a^2+b^2}$	$x-\alpha=\pm ae$ $x-\alpha=\pm\sqrt{a^2-b^2}$	$y-\beta=\pm be$ $y-\beta=\pm\sqrt{a^2+b^2}$
অধিবৃত্তের অসীমতট	$y=\pm\frac{b}{a}x$	$y=\pm\frac{b}{a}x$	$y-\beta=\pm\frac{b}{a}(x-\alpha)$	$y-\beta=\pm\frac{b}{a}(x-\alpha)$

Binomial Expansions

- $(a+x)^n = n_{C_0}.a^n.x^0 + n_{C_1}.a^{n-1}.x^1 + n_{C_2}.a^{n-2}.x^2 + \cdots + n_{C_r}.a^{n-r}.x^r + \cdots + x^n$

  $(a+x)^n = a^n + na^{n-1}.x^1 + \frac{n(n-1)}{2!}.a^{n-2}.x^2 + \cdots + \frac{n(n-1)(n-2)....(n-r+1)}{r!}.a^{n-r}.x^r + \cdots + x^n$
- $(a-x)^n = n_{C_0}.a^n.x^0 - n_{C_1}.a^{n-1}.x^1 + n_{C_2}.a^{n-2}.x^2 - \cdots + (-1)^r n_{C_r}.a^{n-r}.x^r + \cdots + (-1)^r x^n$

  $(a-x)^n = a^n - na^{n-1}.x^1 + \frac{n(n-1)}{2!}.a^{n-2}.x^2 - \cdots + (-1)^r \frac{n(n-1)(n-2)....(n-r+1)}{r!}.a^{n-r}.x^r + \cdots + (-1)^r x^n$
- $(1+x)^n = 1 + n_{C_1}.x^1 + n_{C_2}.x^2 + \cdots + n_{C_r}.x^r + \cdots + x^n$

  $(1+x)^n = 1 + \frac{n}{1!}x + \frac{n(n-1)}{2!}x^2 + \cdots \frac{n(n-1)(n-2)....(n-r+1)}{r!}x^r + \cdots x^n$
- $(1-x)^{-1} = 1 + x + x^2 + x^3 + \cdots + x^r + \cdots \infty$

  $(1+x)^{-1} = 1 - x + x^2 - x^3 + \cdots + (-1)^r x^r + \cdots \infty$

  $(1-x)^{-2} = 1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + \cdots + (r+1)x^r + \cdots \infty$

  $(1+x)^{-2} = 1 - 2x + 3x^2 - 4x^3 + \cdots + (r+1)(-1)^r x^r + \cdots \infty$

  $(1-x)^{-3} = 1 + 3x + 6x^2 + 10x^3 + \cdots + \frac{1}{2}(r+1)(r+2)x^r + \cdots \infty$

  $(1-x)^{-3} = 1 - 3x + 6x^2 - 10x^3 + \cdots + (-1)^r \frac{1}{2}(r+1)(r+2)x^r + \cdots \infty$
- n<0 $(1+x)^n = 1 + \mathrm{n}x + \frac{n(n-1)}{2!}x^2 + \cdots \frac{n(n-1)(n-2)....(n-r+1)}{r!}x^r + \cdots \infty$
- সাধারন পদ = $(r+1)$ তম পদ =$n_{C_r}.a^{n-r}.x^r = \frac{n(n-1)(n-2)....(n-r+1)}{r!}.a^{n-r}.x^r$
- $(a+x)^n$ বিস্তৃতির জন্য, $\frac{T_{r+1}}{T_r} = \frac{n-r+1}{r} \times \frac{x}{a}$ এবং $\frac{n_{C_r}}{n_{C_{r-1}}} = \frac{n-r+1}{r}$
- মধ্যপদঃ n জোড় হলে (মধ্যপদ ১টি) = $\left(\frac{n}{2}+1\right)$ তম পদ।

  n জোড় হলে (মধ্যপদ ২টি) = $\left(\frac{n+1}{2}\right)$ ও $\left(\frac{n+1}{2}+1\right)$ তম পদ।
- $n_{C_x} = n_{C_y}$ হলে, $x + y = n$ অথবা $x = y$
- $(1+ax)^n$ এর বিস্তৃতিতে x^r ও x^{r+1} এর সহগ পরস্পর সমান হলে,$a = \frac{r+1}{n-r}$
- $(1+x)^n$ এর বিস্তৃতিতে r ও $(r+1)$ তম পদ পরস্পর সমান হলে চলরাশি,$x = \frac{r}{n-(r-1)}$
- $(1+x)^n$ এর বিস্তৃতিতে l ও m তম পদের সহগ পরস্পর সমান হলে $l + m = n + 2$
- $(a+x)^n$ এর বিস্তৃতিতে জোড় পদের সমষ্টি = $\frac{(a+x)^n-(a-x)^n}{2}$
- $(a+x)^n$ এর বিস্তৃতিতে বিজোড় পদের সমষ্টি = $\frac{(a+x)^n+(a-x)^n}{2}$
- $(1+\mathrm{x})^n$ এর বিস্তৃতিতে বিজোড় ও জোড় পদগুলোর সমষ্টি যথাক্রমে S_1 ও S_2 হলে $(1-x^2)^n = {S_1}^2 - {S_2}^2$
- $(a \pm x)^n$ এর বিস্তৃতিতে সংখ্যাসূচক বৃহত্তম পদ নির্ণয়ের জন্য, $\frac{T_{r+1}}{T_r} = \left|\frac{n-r+1}{r} \times \frac{x}{a}\right|$

  $(a \pm x)^{-n}$ এর বিস্তৃতিতে সংখ্যাসূচক বৃহত্তম পদ নির্ণয়ের জন্য, $\frac{T_{r+1}}{T_r} = \left|\frac{n+r-1}{r} \times \frac{x}{a}\right|$
- $(ax^p + bx^q)^n$ এর বিস্তৃতিতে $(r+1)$ তম পদে x^m বিদ্যমান থাকলে,$r = \frac{np-m}{p-q}$

  এবং$(r+1)$ তম পদের মান বা সহগ = $n_{C_r}.a^{n-r}.b^r$

উচ্চতর গণিত ১ম ও ২য় পত্র

ভেক্টর

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. P (1,1,1) এবং Q (3,2, - 1) দুইটি বিন্দু হলে, $\vec{PQ} = ?$

A. $2\hat{i}+2\hat{j}-2\hat{k}$ B. $2\hat{i}+j-\hat{k}$

C. $2\hat{i}+j-2k$ D. $i+\hat{j}-2\hat{k}$

Sol^n : $\vec{PQ} = Q - P$

$=(3-1)\hat{i}+(2-1)\hat{j}-(1-1)\hat{k}$

$=2\hat{i}+\hat{j}-2\hat{k}$

Ans : *C*

2. $=2\hat{i}-\hat{j}+2\hat{k}$ ভেক্টরটি y অক্ষের সাথে যে কোন তৈরি করে তা নির্ণয় কর।

A. $\cos^{-1}\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$ B. $\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$

C. $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$ D. $\cos^{-1}\left(-\frac{1}{3}\right)$

Sol^n : $\theta = \cos^{-1}\left|\frac{\hat{j}}{\sqrt{Ax^2+Ay^2+Az^2}}\right|$

Ans : *D*

3. $\hat{i}+2\hat{j}+3\hat{k}$ এবং $2\hat{i}+m\hat{j}-4\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হলে, m এর মান কত ?

A. 6 B. 7

C. 5 D. 8

Sol^n : $(\hat{i}+2\hat{j}+3\hat{k})(2\hat{i}+m\hat{j}-4\hat{k})=0$

বা, $2+2m-12=0$

বা, $2m-10=0$

বা, $2m=10$

বা, $m=5$

Ans : *C*

4. $5\hat{i}-3\hat{j}+n\hat{k}$ এবং $2\hat{i}+m\hat{j}-\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর সমান্তরাল হলে, $(m,n)=?$

A. $\left(\frac{6}{5},\frac{5}{2}\right)$ B. $\left(\frac{5}{2},\frac{6}{5}\right)$

C. $\left(\frac{6}{5},\frac{2}{5}\right)$ D. $\left(-\frac{6}{5},-\frac{5}{2}\right)$

Sol^n : $\frac{a_1}{a_2}=\frac{b_1}{b_2}=\frac{c_1}{c_2}$

$\frac{5}{2}=\frac{-3}{m}=\frac{n}{-1},(m,n)=\left(-\frac{6}{5},-\frac{5}{2}\right)$

$m=-\frac{6}{5},n=-\frac{5}{2}$

Ans : *D*

5. $\vec{a}=\hat{i}+2\hat{i}+2\hat{k}$ এবং $4\hat{i}+8\hat{j}-\hat{k}$ দুটি ভেক্টর হলে, $\vec{a}$ এর উপর $\vec{b}$ এর অভিক্ষেপ কত ?

A. $\frac{6}{3}$ B. $\frac{18}{3}$ C. $\frac{15}{3}$ D. $\frac{9}{3}$

Sol^n : $\vec{a}$ ভেক্টরের এর উপর $\vec{b}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ

$=\frac{\vec{a}.\vec{b}}{|a|}$ *Ans* : *B*

6. $\vec{a}=2\hat{i}-3\hat{j}+\hat{k}$ এবং $\vec{a}=2\hat{i}-3\hat{j}+\hat{k}$, $\vec{a}$ ভেক্টরের উপর ভেক্টরের উপাহশ কত ?

A. $\frac{1}{8}(2\hat{i}-3\hat{j}+\hat{k})$ B. $\frac{1}{14}(2\hat{i}-3\hat{j}+\hat{k})$

C. $\frac{1}{10}(2\hat{i}-3\hat{j}+\hat{k})$ D. $\frac{1}{15}(2\hat{i}-3\hat{j}+\hat{k})$

Sol^n : $\vec{a}$ এর উপর $\vec{b}$ ভেক্টরের উপশাংশ $=\frac{\vec{a}.\vec{b}}{|\hat{a}|}\hat{a}$

Ans : *B*

7. $\vec{A}=2\hat{i}+\hat{j}$ এবং $\vec{B}=3\hat{i}-\hat{j}+5\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয় সমান্তরিকের দুটি সন্নিহিত বাহু হলে ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

A. $4\sqrt{6}$ B. $5\sqrt{6}$

C. $2\sqrt{6}$ D. $3\sqrt{6}$

Sol^n : $\vec{a}$ ও $\vec{b}$ ভেক্টর দ্বয়কে কোন সামান্তরিকের দুটি সন্নিহিত বাহু ধরলে উক্ত সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল $=|a\times\vec{b}|$

Ans : *B*

8. $2\hat{i}+\hat{j}-\hat{k}$. $3-\hat{i}+\hat{j}-3\hat{k}$. ভেক্টরদ্বয় ত্রিভুজের সন্নিহিত বাহু হলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল হবে,

A. $\frac{\sqrt{62}}{2}$ B. $\sqrt{\frac{62}{2}}$ C. $\frac{\sqrt{32}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{8}}{2}$

Sol^n : সূত্র : $=\frac{1}{2}|\vec{A}||\vec{B}|$

Ans : *A*

9. $3\hat{i}-4\hat{j}-\hat{k}$ এবং $2\hat{i}-3\hat{j}-6\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয়ের রম্বসের কর্ণ হলে রম্বসটির ক্ষেত্রফল কত হবে ?

A. $\frac{7\sqrt{26}}{2}$ B. $\frac{8\sqrt{26}}{2}$

C. $\frac{6\sqrt{26}}{2}$ D. $\frac{3\sqrt{26}}{2}$

Sol^n : সূত্র $= = \frac{1}{2}\left|\vec{A}\times\vec{B}\right|$

Ans : *A*

10. ABC ত্রিভুজের BC, CA ও AB বাহুর মধ্যবিন্দুগুলো যথাক্রমে D,E, F হলে,

A. $\vec{AD} = \vec{AB} + \vec{AB}$ B. $\vec{AD} = \vec{AF} + \vec{AE}$

C. $\vec{AD} = \vec{AB} + \vec{AC}$ D. $\vec{AD} = \vec{BE} + \vec{CF}$

Ans : *B*

ম্যাট্রিক্স ও নির্ণায়ক:

ম্যাট্রিক্স

* ম্যাট্রিক্স একটি স্বাধীন সত্তা। এর একক / স্কেলার কোনো মান নেই।
* মাত্রা নির্ণয়ঃ সারি×কলাম
* ম্যাট্রিক্সের ক্ষেত্রে- (১) যোগ বা বিয়োগের ক্ষেত্রে মাত্রা একই হয়।

(২) গুণের ক্ষেত্রে ১মটির কলাম সংখ্যা ২টির সারি সংখ্যার সমান হতে হয়।

(৩) কোনো উপাদান গুণ করলে প্রত্যেকটি উপাদানের সাথে গুণ করতে হয়। উদাহারণঃ $m\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}1m & 2m\\3m & 4m\end{bmatrix}$

(৪) $A = \begin{bmatrix}a & b\\c & d\end{bmatrix}$ এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স নির্ণয়ঃ $\frac{Abj(A)}{|A|^2}$

$$= \frac{1}{ad-bc}\begin{bmatrix}d & -b\\-c & a\end{bmatrix}$$

এক্ষেত্রে ad-bc≠0

(৫) $\begin{bmatrix}a & b\\c & d\end{bmatrix}$ এটি একটি ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স হলে বা singular matrix হলে, ad-bc=0

(৬) ম্যাট্রিক্সের সমতাঃ $\begin{bmatrix}a & b\\c & d\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}$ হলে, a=1, b=2, c=3, d=4

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. $A = \begin{bmatrix}6 & 7\\8 & 9\end{bmatrix}$ এবং $B = \begin{bmatrix}1 & 3\\2 & 4\end{bmatrix}$ হলে,A+B = ?

A. $\begin{bmatrix}7 & 10\\10 & 13\end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix}10 & 7\\13 & 10\end{bmatrix}$

C. $\begin{bmatrix}7 & 13\\10 & 10\end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix}10 & 10\\7 & 13\end{bmatrix}$

Solve : $\begin{bmatrix}6+1 & 7+3\\8+2 & 9+4\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}7 & 10\\10 & 13\end{bmatrix}$

Ans : *A*

2. $A = \begin{bmatrix}12\\34\end{bmatrix}$ এবং $B = \begin{bmatrix}3 & 4 & 5\\6 & 7 & 8\end{bmatrix}$ হলে, AB= ?

$A = \begin{bmatrix}15 & 18 & 21\\33 & 40 & 47\end{bmatrix}$ $B = \begin{bmatrix}15 & 40 & 47\\33 & 18 & 21\end{bmatrix}$

$C = \begin{bmatrix}15 & 47 & 40\\33 & 21 & 18\end{bmatrix}$ $D = \begin{bmatrix}15 & 40 & 21\\33 & 18 & 47\end{bmatrix}$

Sol^n : $\begin{bmatrix}3+12 & 4+14 & 5+16\\9+24 & 12+28 & 15+32\end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix}15 & 18 & 21\\33 & 40 & 47\end{bmatrix}$

Ans : *A*

3. যদি $\begin{bmatrix}x-y & 3\\7 & x+y\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}7 & 3\\7 & 1\end{bmatrix}$ হলে, (x,y)= ?

A. 4,–3 B. –4,3

C. 4,3 D. –4,-3

Sol^n :
$$\begin{aligned} x-y &= 7\\ x-y &= 7\\ +x+y &= 1\\ \hline 2x &= 8\\ x &= 4 \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} x+y &= 1\\ x+y &= 1\\ 4+y &= 1\\ y &= 1-4\\ &= -4 \end{aligned}$$
$= (x,y) = (x, -3)$

Ans : *A*

4. A. $\begin{bmatrix}3 & 4\\5 & 6\end{bmatrix}$ হলে, A^{-1} ?

A. $-\frac{1}{2}\begin{bmatrix}6 & -4\\-5 & 3\end{bmatrix}$ B. $\frac{1}{2}\begin{bmatrix}6 & -5\\-4 & 3\end{bmatrix}$

C. $-\frac{1}{2}\begin{bmatrix}6 & -5\\-4 & 3\end{bmatrix}$ D. $\frac{1}{2}\begin{bmatrix}-4 & 3\\6 & -5\end{bmatrix}$

Sol^n : $A^{-1} = \frac{AdjA}{|A|}$ সূত্র

$A = \begin{bmatrix}a & b\\c & d\end{bmatrix}$ হলে, Adj(A) $A = \begin{bmatrix}d & -b\\-c & a\end{bmatrix}$

$A^{-1} = \frac{\begin{bmatrix}d & -b\\-c & a\end{bmatrix}}{ad-bc}$

Ans : *A*

$\begin{bmatrix} a+2 & 2 \\ 8 & a-4 \end{bmatrix}$ ম্যাট্রিকটি ব্যাতিক্রমী হবে, যদি a এর মান

A. 4, - 6 B. 6, - 4 C. 6, 4 D. – 4, 6

Sol^n : $(a+2)(a-4)-16=0$

$a^2-4a+2a-8-16=0$

$a^2-2a-24=0$

$a^2-6a+4a-24=0$

$a(a-6)+4((a-6)=0$

$a-6=0$, $a=6$ | $a+4=0$, $a=-4$

$a=(6,-4)$

Ans : *B*

6. $A=\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \\ 9 & 10 & 11 \end{bmatrix}$ হলে বিম্ব ম্যাট্রিক কত? $A^{-1}=?$

A. $\begin{bmatrix} 2 & 5 & 9 \\ 3 & 6 & 10 \\ 4 & 7 & 11 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 4 & 7 \\ 9 & 6 & 11 \end{bmatrix}$

C. $\begin{bmatrix} 2 & 9 & 3 \\ 6 & 6 & 5 \\ 11 & 4 & 10 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 9 & 5 & 2 \\ 10 & 6 & 3 \\ 11 & 7 & 4 \end{bmatrix}$

Ans : *A*

7. $A=\begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$ এর Trace, মূখ্য বর্ণ, মাধ্যমিক বর্ণ, মাধ্যমিক পদ কত ?

Sol^n : Trace = 2 + 3 = 5 ,

2 , 3 দিয়ে অংকিত বর্ণটি মুখ্যবর্ণ, মূখ্যপদ = 2.3 = 6

7,8 দিয়ে অংকিত বর্ণটি মাধ্যমিক বর্ণ মাধ্যমিক পদ = 7, 8 = 56

নির্ণায়ক

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. $\begin{vmatrix} 16 & 17 & 16 \\ 19 & 20 & 21 \\ 27 & 28 & 29 \end{vmatrix}$ মান নির্ণয় কর ?

A. 16 B. 20 C. 0 D. 29 *Ans* : *C*

Technic প্রথম *row* থেকে দ্বিতীয় *row* সমান্তরাল ধারা গঠন করলে নির্ণায়কটির মান শূন্য হবে।

2. $\begin{vmatrix} 16 & 32 & 18 \\ 19 & 38 & 21 \\ 27 & 54 & 29 \end{vmatrix}$ মান নির্ণয় কর?

A. 54 B. 38 C. 32 D. 0

Ans : *D*

Technic : প্রথম কলাম ও দ্বিতীয় কলাম গুনোত্তর ধারা গঠন করলে নির্ণয়কটির মান শূন্য হবে ।

3. $A=\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -4 & 5 & 6 \\ 7 & -8 & 9 \end{vmatrix}$ এ '5' উপাদনের অনুরাশি কত?

A . -12 B. 12 C. 21 D. 24

Sol^n : $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -4 & 5 & 6 \\ 7 & -8 & 9 \end{vmatrix} = 9-21 = -12$ *Ans* : *A*

4. $A=\begin{vmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \\ -7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$ এ '6' উপাদানের সহগুনক কত ?

A. 6 B. 7 C.8 D. 9

Sol^n : + - 6 সহগুনক : $A=\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ -7 & 8 \end{vmatrix} = -(8-14) = 6$

Ans : *A*

5. $\begin{vmatrix} x+y & x & y \\ x & x+z & z \\ y & z & y+z \end{vmatrix}$ নির্ণয়কের মান-

A : 4x yz B. x^2 yz

C. xy^2z D. xyz^2

Ans : *A*

6. $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^3 & b^3 & c^3 \end{vmatrix}$ নির্ণয়কের মান -

A. (a-b) (b-c) (c-a)

B. (a-b) (b-c) (c-a) (a-b-c)

C. (a-b) (b-c) (c-a) (a+b+c)

D. abc

Ans : *C*

7. $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x^2 & y^2 & z^2 \\ x^3 & y^3 & z^3 \end{vmatrix} = ?$

A . (x-y) (y-z) (z-x) (x+y+z)

B. (x-y) (y-z) (z-x)

C. (x-y) (y-z) (z-x) (xy+ yz+ zx)

D. (x-y) (y-z0 (z-x) (xy-yz-zx)

Ans : *C*

8. $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^2-bc & b^2-ca & c^2-ab \end{vmatrix} = ?$

A .abc B. o
C. a^2-bc D. b^2-ca

Ans : *B*

9. $\begin{vmatrix} 3+x & 4 & 2 \\ 4 & 2+x & 3 \\ 2 & 3 & 4+x \end{vmatrix} = 0, x = ?$

A. 5 B. -9
C. 3 D. 12

Sol^n : (3+x) {(2+x) (4+x) -9 }- 4
(16 + 4x-6) + 2 (12-4-2x) = 0
2) x = - 9 বসালে সমীকরণটি সিদ্ধ হবে।

Ans : *B*

10. $\begin{vmatrix} x-3 & 1 & -1 \\ 1 & x-5 & 1 \\ -1 & 1 & x-3 \end{vmatrix} = 0$ হলে x এর মান কত ?

A. 2,3 B. 3,4
C. -1, 5 D. 4,6

Sol^n :x = 2, x = 3 বসালে সমীকরণ সিদ্ধ হয়।

Ans : *A*

সরল রেখা

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. (2,3) 3 (4,6) বিন্দুদ্বয় গামী সরলরেখা ঢাল কত ?

A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{2}{4}$ C. $\frac{3}{2}$ D. $-\frac{2}{3}$

Sol^n : ঢাল = $\frac{\text{কোটিদ্বয়ের অন্তর}}{\text{ভূজদ্বয়ের অন্তর}} = \frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$

$= \frac{6-3}{4-2}$

$= \frac{3}{2}$

Ans : *C*

২. কোন সরলরেখার ঢাল $\frac{1}{\sqrt{3}}$ হলে রেখার x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে কী কোন উৎপন্ন করে।

A. 30^0 B. 60^0 C. 90^0 D. 120^0

Sol^n : m = tanθ
θ = $\tan^{-1}$ m
$= \tan^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}$
$= \tan^{-1} \tan 30^0$
$= 30^0$

Ans : *A*

3. কোন সরলরেখার ঢাল $\sqrt{3}$ এবং রেখাটি (2, 3) বিন্দুগামী উহার সমীকরণ কী ?

A. $x-\sqrt{3}y+(2\sqrt{3}-3)=0$
B. $\sqrt{3}x+y+(3+2\sqrt{3})=0$
C. $\sqrt{3}x-y+(3-2\sqrt{3})=0$
D. $(x-y)+(3-2\sqrt{3})=0$

Sol^n : একটি সরলরেখা ঢাল স এবং সরলরেখাটি (x,y) বিন্দু দিয়ে গেলে সরলরেখার সমীকরণ,

$y-y,=m(x-x_1)$

বা, $y-3=\sqrt{3}(x-2)$

বা, $y-3=\sqrt{3x}-2\sqrt{3}$

বা, $\sqrt{3x}-y+(3-2\sqrt{3})=0$ *Ans* : *C*

4. কোন সরলরেখা x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 60^0 কোণ উৎপন্ন করে এবং রেখাটি মুলবিন্দুগামী। রেখাটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

A. $x=\sqrt{3}y$ B. $y=\sqrt{3x}$
C. $x=y$ D. $y=\frac{1}{\sqrt{3}}x$

Sol^n : $y=mx$, $\therefore y=\sqrt{3}x$ | $m=\tan 60^0 = \sqrt{3}$

Ans : *B*

5. 3x+4y – 12 = 0 রেখা দ্বারা x অক্ষ হলে খন্ডিত অংশ কত ?

A. 4 B. 5 C. 6 D. 8

Sol^n :ax+by+c = 0 রেখা কর্তৃক x অক্ষ হতে ছেদিত অংশ = $-\frac{c}{a} = +\frac{12}{3} = 4$

Ans : *A*

6. $2x-3y-6=0$ রেখা দ্বারা অক্ষদ্বয়ের সানিধ্যে গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত ?

A. 8 B. 5 C. 4 D. 3

Sol^n : ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল, $\Delta OAB = \frac{1}{2}ab$

$= \frac{1}{2}(2\times 3)$

$= \frac{6}{2} = 3$

Ans : *D*

7. মূলবিন্দু থেকে কোন সরলরেখার উপর অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য 5 একক এবং লম্ব x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে 30^0 কোণ উৎপন্ন করলে সরলরেখাটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

A. $x+\sqrt{3}y-5=0$

B. $x+\sqrt{3}y-10=0$

C. $\sqrt{3}x+y-10=0$

D. $x-\sqrt{3}y-10=0$

Sol^n : $3\cos\alpha + y\sin\alpha = p$

বা, $x\cos 30^0 + y\sin 30^0 = 5$

বা, $x\frac{\sqrt{3}}{2} + y\frac{1}{2} = 5$

বা, $\sqrt{3}x + y = 10$

বা, $\sqrt{3}x + y - 10 = 0$

Ans : C

8. (1, 2) এবং (7, 8) বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ কী ?

A. x+y+1 =0 B. x-y-1 =0

C. x − y + 1 = 0 D. x + y − 1 = 0

Sol^n : $\frac{x-x_1}{x_1-x_2} = \frac{y-y_1}{y_1-y_2}$

বা, $\frac{x-1}{1-7} = \frac{y-2}{2-8}$

বা, $\frac{x-1}{-6} = \frac{y-2}{-6}$

বা, $x-1 = y-2$

বা, $x-y-1+2=0$

$= x-y+1=0$

Ans : C

9. যদি $x-3y+2=0$ এবং $2x-6y+k=0$ রেখাদ্বয় একই সরলরেখা নির্দেশ করে তবে k এর মান কত ?

A. 5 B. 6 C. 4 D. 8

Sol^n : $\frac{a}{a_1} = \frac{b}{b_1} = \frac{c}{c_1}$

$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{-3}{-6} = \frac{2}{k}$

$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{2}{k}$ $\therefore$ k = 4

Ans : C

10. 2x + 3y − 3 = 0 এবং 3x-4y + 2 = 0 রেখাদ্বয়ে অন্তর্ভূক্ত সূক্ষ্মকোণ নির্ণয় কর।

A. $\tan^{-1}\left(\frac{17}{6}\right)$ B. $\tan^{-1}\left(-\frac{17}{6}\right)$

C. $\tan^{-1}\left(\frac{12}{6}\right)$ D. $\tan^{-1}\left(\frac{15}{6}\right)$

Sol^n : $y_1 = mx_1$

$3 = m2$

$m = \frac{3}{2}$

$y_2 = mx_2$

$-4 = m3$

$m = -\frac{4}{3}$

$\tan\theta = \pm\frac{m_1-m_2}{1+m_1m_2} = \frac{\frac{3}{2}+\frac{4}{3}}{1-\frac{3}{2}\cdot\frac{4}{3}}$

$= \frac{\frac{9+8}{6}}{\frac{6-12}{6}} = \frac{\frac{17}{6}}{-\frac{6}{6}} = -\frac{17}{6}$

$\tan^{-1} = \left(-\frac{17}{6}\right)$

Ans : B

বৃত্ত

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. কোন বৃত্তের কেন্দ্র মূলবিন্দু এবং ব্যাসার্ধ $\sqrt{5}$ হলে বৃত্তের সমীকরণ কী?

A. $x^2+y^2=5^2$ B. $x^2+y^2=6$

C. $x^2+y^2=5$ D. $x^2+y^2=6^2$

Ans : C

Sol^n : মূলবিন্দু কেন্দ্র বিশিষ্ট বৃত্তের সমীকরন:

$x^2+y^2=a^2$

$\Rightarrow x^2+y^2=\left(\sqrt{5}\right)^2$

$\therefore x^2+y^2=5$

2. বৃত্তের কেন্দ্র (2,4) এবং ব্যাসার্ধ 3 হলে সমীকরণ কী?

A. $x^2+y^2-4x-8y+11=0$

B. $x^2-y^2-4x-8y+11=0$

C. $x^2-y^2-4x+8y+11=0$

D. $x^2+y^2-4x-8y-11=0$

Sol^n : কেন্দ্র (h,k) এবং ব্যাসার্ধ a বিশিষ্ট বৃত্তের সমীকরণ :

$(x-h)^2+(y-k)^2=a^2$

বা, $(x-2)^2+(y-4)^2=3^2$

বা, $x^2-4x+4+y^2-8y+16=9$

বা, $x^2+y^2-4x-8y+20-9=0$

$\therefore x^2+y^2-4x-8y+11=0$

Ans : A

3. $2x^2+2y^2-4x+4y-2=0$ বৃত্তটি x অক্ষ থেকে কর্তিত অংশের পরিমাণ নির্ণয় কর?

A. $\sqrt{2}$ B. $2\sqrt{2}$ C. $3\sqrt{2}$ D. $2\sqrt{3}$

Sol^n : x অক্ষ থেকে কর্তিত অংশ = $2\sqrt{g^2-c}$

$2x^2+2y^2-4x+8y-2=0$

$x^2+y^2-2x+4y-1=0$.

$x^2+y^2-2(1)x+2(2)y-1=0$

$x^2+y^2-2gx+2fy-c=0$

$\Rightarrow 2\sqrt{g^2-c}=2\sqrt{1+1}=2\sqrt{2}$

4. $(-4,3)$ ও $(8,-2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাকে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর।

A. $x^2+y^2-4x-y-38=0$

B. $x^2-y^2-4x-y+38=0$

C. $x^2+y^2-4x+y+38=0$

D. $x^2+y^2+4x+y+38=0$

Sol^n : বৃত্তের সমীকরণ

$(x-x_1)(x-x_2)+(y-y_1)(y-y_2)=0$

বা, $(x+4)(x-8)+(y-3)(y+2)=0$

বা, $x^2-8x+4x-32+y^2+2y-3y-6=0$

বা, $x^2-4x-32+y^2-y-6=0$

$\therefore x^2+y^2-4x-y-38=0$ *Ans* :

কনিক পরাবৃত্ত

কেন্দ্রিকতা (e) এর মানের জন্য গতিশীল বিন্দুর সঞ্চার পথ ভিন্নরূপ গ্রহণ করেঃ-

(i) $e=1$ হলে, কনিকটি পরাবৃত্ত হবে।

(ii) $0<e<1$ হলে, কনিকটি উপবৃত্ত হবে।

(iii) $e>1$ হলে, কনিকটি অধিবৃত্ত হবে।

(iv) $e=o$ হলে, একটি বিন্দু বৃত্তপাওয়া যাবে।

(v) $e=\infty$ হলে, সরলরেখা লাওয়া যাবে।

পরাবৃত্তের শীর্ষ বিন্দু ঃ-

যদি পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু নির্ণয় করতে বলে, তখন যে অপশন দ্বারা পরাবৃত্তের সমীকরণ সিদ্ধ হবে তাই উত্তর হবে।

1. $y^2-4x-2y-7=0$ পরাবৃত্তের শীর্ষ বিন্দুকতা

A. $(2,1)$ B. $(-2,2)$ C. $(1,2)$ D. $(-1,2)$

Soln: $y^2-4x-2y-7=0$

$\Rightarrow (y^2-2y+1)=4x+8$

$\Rightarrow (y-1)^2=4.1(x+2)$

শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক $(0,0)$

$y=0, y=0$

$x+2=0$ $\qquad$ $yy-1=0$

$\therefore x=-2$ $\qquad$ $\therefore y=1$

$\therefore (-2,1)$

অথবা উপরোক্ত অপশন গুলোর মধ্যে শুধুমাত্র (B) অপশন দ্বারা পরাবৃত্তের সমীকরণ সিদ্ধ হয়। তাই সঠিক উত্তর (B)

উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক নির্ণয় ঃ-

2: $x^2-4x-4y-4=0$ সমীকরণটির উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর?

Sol^n :দেওয়া আছে, $x^2-4x-4y-4=0$

$\Rightarrow x^2-4x+4=4y+8$

$\Rightarrow (x^2-2.x.2+2^2)=4(y+2)$

$\Rightarrow (x-2)^2=4.1(y+2)$

এখন, $x^2=4ay$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রর স্থানাঙ্ক (o,a)

$\therefore x=0,\ y=a$

$x-2=0$ $\qquad$ $y+2=1$

$\therefore x=2$ $\qquad$ $\therefore y=-1$

$\therefore (2,-1)$

উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য ঃ- -

3. $y^2-4y=4x-16$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য কত?

Sol^n :প্রদত্ত সমীকরণ , $y^2-4y=4x-16$

$\Rightarrow 4^2-2.4.2+2^2=4x-16+4$

$\Rightarrow (4-2)^2=4x-12$

$\Rightarrow (y-2)^2=4.2(x-3)$

উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য $=|4a|$

$=|4.1|=4$ Ans.

অথবা, দিকাক্ষ ও উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ ঃ-

$y^2=4ax$	$x^2=4ay$
অক্ষরেখার সমীকরণ, $y=0$	$x=0$
উপকেন্দ্রিকলম্বের সমীকরণ $x=a$	$y=a$
দিকাক্ষ/ নিয়ামকের সমী: $x=-a$	$y=-a$

Ex: $4y^2-20x-8y+39=0$ সমীকরণের অক্ষ ও দিকাক্ষ সমীকরণ কত?

Sol^n: দেঃ আছে, $4y^2-20x-8y+39=0$

$\Rightarrow (y-1)^2=5\left(x-\frac{7}{4}\right)$

$\Rightarrow (y-1)^2=4\times\frac{5}{4}\left(x-\frac{7}{4}\right)$

$\therefore$ অক্ষরেখার সমীকরণ, $y=0$

$\Rightarrow y-1=0$

$\therefore y=1$ Ans.

দিকাক্ষ সমীকরণ, $x=-a$

$\Rightarrow x-\frac{7}{4}=-\frac{5}{4}$

$\Rightarrow x-\frac{7}{4}+\frac{5}{4}=0$

$\Rightarrow x - \frac{1}{2} = 0$ Ans.

4. $3y^2 = 5x$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ নির্ণয় কর?

Sol^n : দেয়া আছে, $3y^2 = 5x$

$\Rightarrow y^2 = \frac{5}{3}x$

$\Rightarrow y^2 = 4.\frac{5}{12}.n$

$\therefore$ উপকেন্দ্রিক লম্বের সমীকরণ ঃ- $x = a$

$\Rightarrow x = \frac{5}{12}$

$\therefore x - \frac{5}{12} = 0$

$\Rightarrow 12x - 5 = 0$ Ans.

পরাবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় করঃ-

(i) কোন কণিকের উপকেন্দ্র (x_1, y_1) এবং নিয়ামক $ax + by + c = 0$ এবং উৎকেন্দ্রিকতা e হলে, কণিকটির সমীকরণ, $(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 = e^2 \frac{(an + by + c)^2}{a^2 + b^2}$

(ii) $(x_1 y_1)$ শীর্ষ এবং অক্ষরেখা y অক্ষের সমান্তরাল হলে, পরাবৃত্তের সমীকবরণ $(x - x_1)^2 = 4a(y - y_1)$

(iii) (x_1, y_1) শীর্ষ এবং অক্ষরেখা x অক্ষের সমান্তরাল হলে, পরাবৃত্তের সমীকরণ ঃ- $(y - y_1)^2 = 4a(x - x_1)$

Sol^n ; ধ্রুবপ: যদি পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দু বা পরাবৃত্তের উপর কোন বিন্দু দেওয়া থাকে এবং পরাবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় করতে বলবে, তবে যে অপশনটি দ্বারা সমীকরণ সিদ্ধ হবে, সেটি সঠিক উত্তর।

5. একটি পরাবৃত্তের উপকেন্দ্র $(-8,0)$ এবং দিকাক্ষ $x + 2 = 0$ এর সমীকরণ নির্নয় কর?

Sol^n : যেহেতু পরাবৃত্ত, তাই $e = z$ পরাবৃত্তের সমীকরণঃ

$(x+8)^2 + (y-0)^2 = 1^2 \frac{(x+2)^2}{\sqrt{170^2}}$

$\Rightarrow x^2 + 16x + 64 + y^2 = x^2 + 4x + 4$

$\Rightarrow y^2 + 12x + 60 = 0$ Ans.

কোনো সরলরেখা একটি পরাবৃত্তের স্পর্শক হওয়ার শর্তঃ-

(i) $y = mx + c$ সরল রেখাটি $y^2 = 4ax$ পরাবৃত্তের স্পর্শক হবে যদি $e = a/m$ হয় এবং স্পর্শবিন্দু $\left(\frac{a}{m^2}, \frac{2a}{m}\right)$

6. $y = 4x + 2$ সরলরেখা $y^2 = 12x$ পরাবৃত্ত কে স্পর্শ করলে স্পর্শবিন্দু কত?

Sol^n: প্রদত্ত সরলরেখা, $y = 4x + 12$ এবং পরাবৃত্ত $y^2 = 12x$

4.3.x

$\therefore$ স্পর্থ বিন্দু $\left(\frac{a}{m^2}, \frac{2a}{m}\right) = \left(\frac{3}{4^2}, \frac{2\times3}{4}\right)$

$= \left(\frac{3}{16}, \frac{3}{2}\right)$ Ans.

(ii) $4 = 3x + b$ সরলরেখাটি $4^2 = 8x$ পরাবৃত্তকে স্পর্শ করলে b এর মান কত?

Sol^n: প্রদত্তরেখা, $y = 3x + b$

এবং পরাবৃত্ত, $y^2 = 8x \quad = 4.2x$

উপবৃত্ত

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. $4x^2 + ax + y^2 - 8y + 13 = 0$ সমীকরণটি কোনটি নির্দেশ করে?

A. বৃত্ত B. পরাবৃত্ত
C. উপবৃত্ত D. অধিবৃত্ত

Sol^n ঃ Tec: x^2 ও y^2 এর সহগ ভিন্ন কিন্তু চিহ্ন একই এবং xy যুক্ত পদ অনুপস্থিত

$\therefore$ সমীকরণটি উপবৃত্ত

2. $2x^2 + 3y^2 = 1$ সমীকরণটি কি প্রকাশ করে?

Sol^n: $e = \sqrt{1 - \frac{2}{3}} = \sqrt{\frac{1}{3}}$ বা ১ থেকে ছোট

$\therefore$ উপবৃত্ত নির্দেশ করে।

3. $\frac{x^2}{4^2} + \frac{y^2}{3^2} = 1$ উপবৃত্তের $(4,0)$ বিন্দুতে স্পর্শ কর। সমীকরণ নির্ণয় কর।

Sol^n: স্পর্শকের সমীকরণ $\frac{X \times 4}{4^2} + \frac{y \times 0}{3^2} = 1$

$X = 4y$

4. $y = 2x + c$ রেখাটি $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{3} = 1$ উপবৃত্তের স্পর্শক হলে $C = ?$

Sol^n: $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{3} = 2 \quad 3x^2 + 4y^2 = 12$

=> $3x^2 + 4(2x + c)^2 = 12$

=> $3x^2 4(4x^2 + 4cx + c^2) = 12$

=> $3x^2 + 16x^2 + 16cx + 4c^2 - 12 = 0$

=> $16x^2 + 16cx + 4c^2 - 12 = 0$

এখন নিশ্চায়ক = ০

$(16c)^2 - 4 \times 19 \times (4c^2 - 12) = 0$

=> $64c^2 - 76c^2 + 228 = 0$

$c^2 = 19 \Rightarrow c = \sqrt{19}$

অধিবৃত্ত

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. $x^2-16y^2-18x-64y-199=0$ এটি কিসের সমীকরণ নির্দেশ করে।

Sol^n: যেহেতু x^2 ও y^2 এর সহগ ভিন্ন এবং চিহ্ন বিপরীত তাই এটি অধিবৃত্তের সমীকরণ।

অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা উপকেন্দ্র ও শীর্ষ বিন্দু নির্ণয়ঃ-

2. $9x^2-16y^2-8x-64y+99=0$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা উপকেন্দ্র ও শীর্ষবিন্দু কত?

Sol^n: $9(x^2-2x+2)-16(y^2+4y+4)-144=0$

$\Rightarrow \left(\frac{x-1}{4^2}\right)^2-\left(\frac{y+2}{3^2}\right)^2$

সুতরাং এক্ষেত্রে $x=x-1, Y=y+2$

উৎকেন্দ্রিকতা $e=\sqrt{\frac{1+6^2}{a^2}}=\sqrt{\frac{1+9}{16}}=\frac{5}{4}$

উপকেন্দ্র কেন্দ্র $(\pm a,e,o)$

অর্থাৎ $x=\pm ae \qquad Y=0$

$x-1=\pm 4.\frac{5}{4} \qquad y+2=0$

$x=6,-4 \qquad y=-2$

উৎপকেন্দ্রদ্বয়ে $(6,-2)$ ও $(-4,-2)$

(iii) $x=\pm a \qquad Y=0 \qquad x-1=\pm 4$

$Y+2=0$

$\Rightarrow x=5,-3 \qquad y=-2$

শীর্ষবিন্দুর ..... $(5,-2)$ ও $(-3,-2)$

অধিবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয়ঃ-

(i) উপকেন্দ্র (x,y) এবং দিকাক্ষ $ax+by+c=0$ এবং উৎকেন্দ্রিকতা $c>1$ হলে অধিবৃত্তের সমীকরণ

$$(x-x)^2+(y-y)^2=e^2\frac{ax+by+c}{a^2+b^2}$$

3. কো. অধিবৃত্তের একটি উপকেন্দ্র $(1,-1)$ এবং দিকাক্ষ $2x+y+1$ হলে উহার সমীকরণ নির্ণয় কর। যেখানে উৎকেন্দ্রিকতা $\sqrt{3}$

Sol^n: $(x-1)^2+(y+1)^2=(\sqrt{3})\times\frac{(2x+4+2)^2}{2^2+1^2}$

$(x-1)^2+(y+1)^2=\frac{3}{5}(2x+y+1)$

(ii) যদি $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$ কোন অধিবৃত্ত হয় তবে (x,y) বিন্দুতে অধিবৃত্তের সম্পর্ক $\frac{xx_1}{a^2}-\frac{yy_1}{b^2}=1$

4. $\frac{x^2}{4^2}-\frac{y^2}{3^2}=1$ অধিবৃত্তের $(4,0)$ বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ নির্ণয় কর?

Sol^n : স্পর্শকের সমীকরণঃ- $\frac{x\times 4}{4^2}-\frac{y\times 0}{3^2}=1$

$x=4$

ত্রিকোনমিতি

ত্রিকোনমিতিক অনুপাত

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. ষাটমূলক এককে $25\pi/_3$ এর মান-

A. 1100^0 B. 1505^0
C. 1300^0 D. 1500^0

Sol^n : $\frac{25\pi}{3}=\frac{25\times 180^0}{3}=\frac{4500^0}{3}=1500^0$

Ans : D

2. 1 রেডিয়ান সমান কত ? (সূত্র)

A. 2π সমকোণ B. $\frac{2}{\pi}$ সমকোণ
B. 2 সমকোণ D. π সমকোণ

Ans : B

3. $\frac{\text{কোন বৃত্তের পরিধি}}{\text{ঐ বৃত্তের ব্যাস}}=?$

A. π B. $\frac{1}{2\pi}$ C. r D. 2π

Ans : A

4. যদি $\tan\theta+\sec\theta=x$ হয় তবে $\sin\theta$ এর মান - (সূত্র)

A. $\frac{x+1}{x-1}$ B. $\frac{x^2-1}{x^2+1}$ C. $\frac{x-1}{x+1}$ D. $\frac{x^2+1}{x^2-1}$

Ans : B

5. $\cos A+SinA=\sqrt{2}\cos A$ হলে $\cos A-\sin A$ হবে-

A. $2\sin A$ B. $\sqrt{2}\sin A$
C. $\sqrt{2\sin A}$ D. $\sqrt{3}\sin A$

Ans : B

6. $2\cos^2\theta+2\sqrt{2}\sin\theta=3$ হলে θ এর মান -

A. 30^0 B. 45^0
C. 60^0 D. 120^0

Sol^n : $\theta=30^0$ বসালে সমীকরণটির বামপক্ষ $=2.91\neq 3$

$\theta=45^0$ বসালে সমীকরণটির বামপক্ষ $=3$ ডানপক্ষ

B) Option টি দ্বারা সমীকরণটি সিদ্ধ হবে।

Ans : B

7. $\sqrt{3}\cos x+\sin x=3$ সমীকরণটির সাধারণ সমাধান হবে-

A. $2n\pi+\frac{\pi}{6}$ B. $n\pi+\frac{\pi}{4}$

C. $n\pi\pm\frac{\pi}{3}$ D. $2n\pi\pm\frac{\pi}{8}$

Sol^n: $n=0$ হলে $A \Rightarrow x=30^0$

$n=30^0$ বসালে সমীকরণটি বামপক্ষ $=2$

A) Option টি দ্বারা সমীকরণটি সিদ্ধ হবে:

Ans : A

সূত্র সমূহ :

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

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

3. $\sec^{-1}+\cos ec^{-1}=\frac{\pi}{2}$

Technic

1. $Sin\cot^{-1}\tan\cos^{-1}x$ এর মান - *Ans* : x
2. $Cos\tan^{-1}\cot\sin^{-1}\sqrt{1-x^2}$ এর মান- *Ans* : $\sqrt{1-x^2}$
3. $\tan\sin^{-1}\cos\cot^{-1}\frac{13}{4}$ এর মান Ans: $\frac{13}{4}$
4. $\cot\cos^{-1}\sin\tan^{-1}\frac{5}{3}$ এর মান Ans: $\frac{5}{3}$

শেষে যা থাকবে তাই উত্তর হবে (cos/ sin/ tan/ cot) এর সাথে যুক্ত

প্রয়োজনীয় সূত্রাবলী

1. $\sin^{-1}x\pm\sin^{-1}y=\sin^{-1}\left\{x\sqrt{1-y^2}\pm y\sqrt{1-x^2}\right\}$
2. $\cos^{-1}x\pm\cos^{-1}y=\cos^{-1}\left\{xy\pm\sqrt{(1-x^2)(1-y^2)}\right\}$
3. $2\tan^{-1}x=\tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2}=\sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2}=\cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2}$
4. $\sin^{-1}x+\cos^{-1}x=\sin^{-1}x+\sec^{-1}\frac{1}{x}=\frac{\pi}{2}$
5. $\tan^{-1}x+\cot^{-1}x=\tan^{-1}x+\tan^{-1}\frac{1}{x}=\frac{\pi}{2}$
6. $\sec^{-1}x+\cos ec^{-1}x=\frac{\pi}{2}$
7. $\tan^{-1}x+\tan^{-1}y+\tan^{-1}z=\tan^{-1}\frac{x+y+z-xyz}{1-xy-yz-zx}$
8. $2\tan^{-1}x=\tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2}=\sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2}=\cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2}$
9. $2\tan^{-1}=\tan^{-1}\frac{2x}{1-x^2}$
10. $2\cos^{-1}x=\cos^{-1}(2x^2-1)$
11. $2\sin^{-1}x=\sin^{-1}(2x\sqrt{1-x^2})$
12. $3\tan^{-1}=\tan^{-1}\frac{3x-x^3}{1-3x^2}$
13. $3\cos^{-1}x=\cos^{-1}(4x^3-3x)$
14. $3\sin^{-1}x=\sin^{-1}(3x-4x^3)$

8. $\cos\tan^{-1}\cot\sin^{-1}x=?$

A. $\sqrt{x}$ B. x C. $\sqrt{1-x^2}$ D. $\frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$

Ans : B

9. $\tan\left(\tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)+\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)\right)$ এর মান হবে ?

A. $\frac{5}{6}$ B. 1 C. $\frac{\pi}{4}$ D. $-\frac{5}{6}$

Sol^n : $\tan\left(\tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)+\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)\right)$

$=\tan\left(\tan^{-1}\frac{\frac{1}{3}+\frac{1}{2}}{1-\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}}\right)$

$=\tan\left(\tan^{-1}\frac{\frac{5}{6}}{\frac{5}{6}}\right)$

$=\tan(\tan^{-1}1)$

$=\tan(\tan^{-1}\tan-45^0)$

$=\tan 45^0=1$

Ans : B

10. $\cot\left(\sin^{-1}\frac{1}{2}\right)$ এর মান-

A. $\frac{2}{\sqrt{3}}$ B. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C. $\sqrt{3}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

Sol^n : $\cot(\sin^{-1}\sin 30^0)$

$=\cot 30^0$

$=\sqrt{3}$

Ans : C

11. $\tan^{-1}1+\tan^{-1}2+\tan^{-1}3$ এর মান –

A. 0 B. $\frac{\pi}{2}$ C. π D. 2π

Sol^n : $\tan^{-1}1+\tan^{-1}2+\tan^{-1}3$

$= \tan^{-1}1+\tan^{-1}\frac{2+3}{1-6}$

$= \tan^{-1}1+\tan^{-1}\frac{5}{-5}$

$= \tan^{-1}(1)+\tan^{-1}(-1)$

$= \tan^{-1}\frac{1-1}{1+1}$

$= \tan^{-1}0 = \tan^{-1}\tan 180^0 = 180^0 = \pi$

Ans : C

12. $\cos\left(\sin^{-1}\frac{1}{4}+\cos^{-1}\frac{1}{4}\right)$ এর মান কত?

A. 1 B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{2}$ D. 0

Sol^n : $\cos\left(\sin^{-1}\frac{1}{4}+\cos^{-1}\frac{1}{4}\right)$ (সূত্র)

$= \cos\frac{\pi}{2}$

$= \cos\frac{\pi}{2} = 0$ *Ans* : D

13. $\sqrt{3}\sin\theta+\cos\theta$ এর সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মান কত?

A. 2,-2 B. 3,2
C. 2,3 D. 2-3

Sol^n : $a\cos\Theta + b\sin\Theta$ এর সর্বোচ্চ মান $= \sqrt{a^2+b^2}$

সর্বোচ্চ এবং সর্ব নিম্নমান $= -\sqrt{a^2+b^2}$

$\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}$

$= \sqrt{3+1} = \sqrt{4} = 2$

সর্বনিম্ন, $-\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2} = -\sqrt{4} = -2$

Ans : A

14. যদি A+B+C = π হয় তবে,

$\sin^2\frac{A}{2}+\sin^2\frac{B}{c}+\sin^2\frac{C}{2}$ সমান

A. $1-2\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{c}\sin\frac{C}{2}$

B. $1+2\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{c}\sin\frac{C}{2}$

C. $1-\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{c}\sin\frac{C}{2}$

D. $1+\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{c}\sin\frac{C}{2}$ *Ans* : A

15. যদি $\cos\Theta = \frac{12}{13}$ হয় তাহলে, $\tan\Theta$ এর মান - (সূত্র)

A. $\pm\frac{5}{12}$ B. $\frac{25}{144}$ C. $\frac{13}{12}$ D. $\frac{13}{12}$

সূত্রসমূহ:

$\tan 15^0 = 2-\sqrt{3}$ $\tan(-15^0) = \sqrt{3}-2$

$\tan 75^0 = 2+\sqrt{3}$

$\sin 15^0 = \cos 75^0 = \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{4}\left(\sqrt{6}-\sqrt{2}\right)$

$\cos 15^0 = \sin 75^0 = \frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{4}\left(\sqrt{6}+\sqrt{2}\right)$

Ans : A

16. $\tan 15^0$ এর মান কত ?

A. $2+\sqrt{2}$ B. $2-\sqrt{3}$
C. $2+\sqrt{3}$ D. $3+\sqrt{2}$

Ans : B

17. $\tan(-15^0)$ এর মান কত?

A. $-\frac{1}{2\sqrt{3}}$ B. $\sqrt{5}$ C. $\sqrt{3}-2$ D. $\sqrt{2}-3$

Ans : C

সূত্রসমূহ:

i) $\cos^2 A+\cos^2 B+\cos^2 C = 1$

ii) $\cos A = \frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}$

iii) $\cos B = \frac{c^2+a^2-b^2}{2ca}$

iv) $\cos C = \frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}$

18. ABC ত্রিভুজের $a:b:c = 3:7:5$ হলে $\angle B = ?$

A. 60^0 B. 30^0 C. 90^0 D. 120^0

Sol^n : $\cos B = \frac{c^2+a^2-b^2}{2ca}$

$= \frac{5^2+3^2-7^2}{2.5.3}$

$= \frac{34-49}{30}$

$\cos B = -\frac{1}{2}$

$B = \cos^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right)$

$= \cos^{-1}\cos 120^0 . \angle B = 120^0$ *Ans* : D

ABC একটি সমকোণী ত্রিভুজ হলে,

$\cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C = ?$ (সূত্র হতে)

A. $\frac{1}{2}$ B. 1 C.0 D.-0 *Ans* : B

বিপরীত বৃত্তীয় ফাংশন

প্রয়োজনীয় সূত্র সমূহ ঃ-

1. $Sin^{-1}x = \cos ec^{-1} 1/x$
2. $\cos^{-1} x = \sec^{-1} 1/x$
3. $\tan^{-1} x = \cot^{1} 1/x$
4. $\cot^{-1} x = \tan^{-1} 1/x$
5. $\cos ec^{-1} x = \sin^{-1} 1/x$
6. $\sec^{-1} x = \cos^{-1} 1/x$
7. $\tan^{-1} x \pm \tan^{-1} y = \tan^{-1} \frac{x \pm y}{1 \mp xy}$
8. $\tan^{-1}x + \tan^{-1}y + \tan^{-1}z = \tan^{-1} \frac{x + y + z - xyz}{1 - xy - yz - zx}$
9. $\tan^{-1} x = \tan^{-1} \frac{2x}{1-x^2}$

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

   $= \cos^{-1} \frac{1-x^2}{1+x^2}$
10. $2\sin^{-1} x = \sin^{-1}\left(2x\sqrt{1-x^2}\right)$
11. $2\cos^{-1} x = \cos^{-1}\left(2x^2 - 1\right)$
12. $\sin^{-1} x \pm \sin^{-1} y = \sin^{-1}\left\{x\sqrt{1-y^2} \pm y\sqrt{1-x^2}\right\}$ 13.

    $\cos^{-1} x \pm \cos^{-1} y = \cos^{-1}\left\{xy \mp \sqrt{(1-x)^2(1-y^2)}\right\}$
14. $3\sin^{-1} x = \sin^{-1}\left(3x - 4x^3\right)$
15. $3\cos^{-1} x = \cos^{-1}\left(4x^3 - 3x\right)$
16. $3\tan^{-1} x = \tan^{-1}\left(\frac{3x - x^3}{1 - 3x^2}\right)$

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

Type – 01 : –

সরাসরি সূত্রের মাধ্যমে

1. $\tan 3\theta = 1$ সমীকরণের সমাধান কোনটি?

   $\tan 3\theta = 2 = \tan \pi/4$

   $3\theta = n\pi + \pi/4$

   $\theta = \frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{12}$
2. $2\cos x = 1$ এর সমাধান কোনটি?

   $\cos x = \frac{1}{2} = \cos\frac{\pi}{3}$
3. $\sin x + 1 = 0$ হলে এর সমাধান কোনটি?

   $\sin x + 1 = 0$

   $\sin x = -2 \quad \therefore x = (4n-1)\pi/2$

বিপরীত বৃত্তীয় ফাংশন :

1. $\tan^{-1} 3 + \tan^{-1} 1/3 = ?$

Sol^n : $\tan^{-1} 3 + \tan^{-1} 1/3$

$\tan^{-1} \frac{3 + 1/3}{1 - 3.1/3} \Rightarrow \tan^{-1} \infty = \pi/2$

2. $\tan^{-1} 7/11 + \tan^{-1} \frac{1}{7} + \tan^{-1} \frac{1}{13} = ?$

Sol^n : $\tan^{-1} \frac{7}{11} + \tan^{-1} 1/7 + \tan^{-1} 1/13$

$\Rightarrow \tan^{-1}\left(\frac{7/11 + 1/7 + 1/13 - 7/11, 1/7 \cdot 1/13}{1 - 7/11 \cdot 1/7 - 1/7 \cdot 1/13 - 1/13 \cdot 7/11}\right)$

$\Rightarrow \tan^{-1} \frac{85}{85}$

$\Rightarrow \tan^{-1} z = \frac{\pi}{4}$

3. $\sec^{-1} 8 + \cos ec^{-1} 8 = ?$

Sol^n :

Tec : $\sec^{-1} x + \cos ec^{-1} x = \pi/2$

$\therefore$ *Ans* : $\pi/2$

4. $2\tan^{-1} 4/5 = ?$

Sol^n : $2\tan^{-1} 4/5$

$$\Rightarrow \tan^{-1}\frac{2.\frac{4}{5}}{1-\left(\frac{4}{5}\right)^2}$$

$$\Rightarrow \tan^{-1}\frac{\frac{8}{5}}{1-\frac{16}{25}}$$

$$\Rightarrow \tan^{-1}\frac{8}{5}\times\frac{25}{9}$$

$$\Rightarrow \tan^{-1}\frac{40}{9}$$

5. $\sin\{2(\tan^{-1}x+\cot^{-1}x)\}=1$

$Sol^n: Tec:\ Tan^{-1}x+\cot^{-1}x=\pi/2$ (যখন θ একই)

$\therefore\ \sin\left(2.\pi/2\right)$

$\Rightarrow \sin\pi=\sin 180^0=0$

6. $\sin^{-1}3/5+\cot^{-1}\frac{17}{19}=?$

Sol^n : ত্রিভুজ ABC হতে পাই, $\sin^{-1}3/5=\tan^{-1}3/4$

আবার, $\cot-\frac{17}{19}=\tan^{-1}\frac{19}{17}\left[\tan\theta=\frac{1}{\cot\theta}\right]$

$\therefore\ \sin^{-1}3/5+\cot^{-1}\frac{17}{19}$

$\Rightarrow \tan^{-1}3/4+\tan^{-1}\frac{19}{17}$

$\Rightarrow \tan^{-1}\frac{127}{11}$

7. $\sin\cot^{-1}\tan\cos^{-1}x=?$ $\qquad Ans: x$

Sol^n : Tec :– প্রথমে ও শেষে যথাক্রমে sin এবং $\cos^{-1}$ অথবা cos এবং $\sin^{-1}$ থাকে এবং তার পর ভিতরে যথাক্রমে $\cot^{-1}$ এবং tan অথবা $\tan^{-1}$ এবং cot থাকে তাহলে শেষে যাই থাকে, তাই উত্তর হয়।

অনুরূপ ভাবে লিখা যায়,

1. $\cos\tan^{-1}\cot\sin^{-1}x=x$
2. $\tan\cos^{-1}\sin\cot^{-1}x=x$
3. $\cot\sin^{-1}\cos\tan^{-1}x=x$

$Type-02:-$

ত্রিভূজ সূত্র ব্যবহারং সংক্রান্তঃ-

$\sin\sin^{-1}=z$

$\cos\cos^{-1}=z$

$\cot^{-1}\cot=z$

$\tan\tan^{-1}=z$

Technic:-1

$\sin\cot^{-1}\tan\cos^{-1}x=x$

$\cos\cot^{-1}\cot\sin^{-1}x=x$

$\cot\cos^{-1}\sin\tan^{-1}x=x$

$\tan\sin^{-1}\cos\cot^{-1}x=x$

Technic:-2

$\sin^{-1}x+\cot^{-1}x=\pi/2$

$\sec^{-1}x+\cos e^{-1}x=\pi/2$

$\tan^{-1}x+\cot^{-1}x=\pi/2$ যখন $\theta=$ একই

Ex: $\tan^{-1}x+\tan^{-1}y+\tan^{-1}z=\pi$ হলে $x+y+z$ এর মান

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

$\Rightarrow x+y+z-xyz=\tan\pi$

$\Rightarrow x+y+z=xyz$

ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ ঃ-

1. $\sin\theta=\sin\alpha$ হলে, $\theta=n\pi+(-1)^n\alpha$
2. $\tan\theta=\tan\alpha$ হলে, $\theta=n\pi+\alpha$
3. $\cos\theta=\cos\alpha$ হলে, $\theta=2n\pi+\alpha$
4. $\sin\theta=0$ হলে, $\theta=n\pi$
5. $\tan\theta=0$ হলে, $\theta=n\pi$
6. $\cos\theta$ হলে, $\theta=(2n+1)\pi/2$
7. $\cot\theta=0$ হলে, $\theta=(2n+1)\frac{\pi}{2}$
8. $\sin\theta=2$ হলে, $\theta=(4n+1)\pi/2$
9. $\sin\theta=-1$ হলে, $\theta=(4n-1)\frac{\pi}{2}$
10. $\cos\theta=1$ হলে, $\theta=2n\pi$
11. $\cos\theta=-1$ হলে, $\theta=(2n+1)\pi$

Type-01:-

1. $\tan\left(\frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{2x}{1+x^2}+\frac{1}{2}\cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2}\right)=?$

$Sol^n: \tan\left(1/2\sin^{-1}\frac{2n}{1-x^2}+1/2\cos^{-1}\frac{1-x^2}{1+x^2}\right)$

$\Rightarrow \tan\left(\tan^{-1}x+\tan^{-1}x\right)$

$\Rightarrow \tan\tan^{-1}\dfrac{2x}{1-x^2}$

$\Rightarrow \dfrac{2x}{1-x^2}$

2. $\sin^{-1}x+\sin^{-1}y=\pi/2$ হলে

$x\sqrt{1-y^2}+y\sqrt{1-x^2}=?$

Sol^n: $Sin^{-1}x+\sin^{-1}y=\pi/2$

$\sin^{-1}(x\sqrt{1-y^2}+y\sqrt{1-x^2})=\dfrac{\pi}{2}$

$\Rightarrow x\sqrt{1-y^2}+y\sqrt{1-x^2}=\sin\pi/2=z$

$\therefore\ x\sqrt{1-y^2}+\sqrt{1-x^2}=z$

Tec: যে কোন Fn^{-1} + ঐ ফাংশনের $CoFn^{-1}=\pi/2$

১। $\sec^{-1}x+\cos ec^{-1}x=\pi/2$

২। $\sin^{-1}x+\cos^{-1}x=\pi/2$

৩। $\tan^{-1}x+\cot^{01}x=\pi/2$

3. $\sin^{-1}2/5+\cos^{-1}2/5$ এর মান কত?

$\Rightarrow \dfrac{\pi}{2}$ Ans:

ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ ঃ-

1. $\tan 3\theta=z$ সমীকরণের সমাধান কোনটি?

Sol^n: $\tan 3\theta=z$

$\Rightarrow \tan 3\theta=\tan\pi/4$

$3\theta=n\pi+\dfrac{\pi}{4}$ [tanθ=tanαহলে $\theta=n\pi=\alpha$]

$\therefore\ \theta=\dfrac{n\pi}{3}+\pi/12$

2. $\sin x+1=0$ সমীকরণের সমাধানে কোনটি?

Sol^n: $\sin+1=0$

$\Rightarrow \sin=-z$

$\therefore\ \theta=(4x-1)\dfrac{\pi}{2}$ (সরাসরি সূত্র)

3. $\cos\theta+\sqrt{3}\sin\theta=2$ এর সমাধান কত?

Sol^n: সমীকরণটি $a\cos\theta+6\sin\theta$ আকারের যেখানে

$a=z,6=\sqrt{3}$

$\therefore\ \sqrt{a^2+b^2}=\sqrt{1+3}=\sqrt{4}=2$

এখন উভয় পক্ষকে 2 দ্বারা ভাগ করে পাই,

$\dfrac{1}{2}\cos\theta+\sqrt{3}/2\ \sin\theta=z$

$\Rightarrow \cos\pi/3,\cos\theta+\sin\pi/3,\sin\theta=z$

$\Rightarrow \cos(\theta=\pi/3)=z$

$\Rightarrow \theta=2n\pi+\pi/3$

4. $\tan x\tan 3x=1$ হলে $x=?$

Sol^n: $\tan x\tan 3x=1$

$\Rightarrow \dfrac{\sin x\sin 3x}{\cos x\cos 3x}=1$

$\Rightarrow \sin x-\sin 3x-\cos x.\cos 3x=0$

$\Rightarrow \cos(x+3x)=0$

$\Rightarrow 4x(2x+1)\pi/2$

$\Rightarrow x=(2x=1)\pi/8$

5. $2(\cos^2\theta-\sin^2\theta)=\sqrt{3}$ হলে, $\theta=$ কত?

Sol^n: $2(\cos^2\theta-\sin^2\theta)=\sqrt{3}$

$\Rightarrow \cos^2\theta-\sin^2\theta=\sqrt{3/2}$

$\Rightarrow \cos 2\theta=\sqrt{3/2}$

$\Rightarrow 2\theta=2n\pi\pm\pi/6$

$\Rightarrow \theta=2n\pi\pm\pi/6$ Ans.

বিন্যাস ও সমাবেশ

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. 'Agriculture' শব্দটির তরঙ্গ গুলো দ্বারা কত সংখ্যক বিন্যাস করা যায় ?

A. $\dfrac{11!}{2!2!}$ B. $\dfrac{11!}{2!}$ C. $\dfrac{11!}{2!3!}$ D. $\dfrac{11!}{2!2!3!}$

Ans: A

Sol^n: মোট বিন্যাস = $\dfrac{\text{(মোট বর্ণ সংখ্যা)}}{\text{(একই বর্ণ একাধিক বার রর সংখ্যা)}}$ = $\dfrac{11!}{2!2!}$

2. SCIENCE শব্দটির সবকটি বর্ণকে কত ভাবে সাজানো যায়।

A.1360 B.1260
C.1160 D. 1620

Sol^n : মোট বিন্যাস = $\frac{\text{(মোট বর্ণ সংখ্যা)}}{\text{(একই বর্ণ একাধিক বারের সংখ্যা)}}$ =

$\frac{7!}{2!2!} = 1260$ *Ans* : B

3. Equation শব্দটি হাত প্রতিবারে 5টি করে অক্ষর নিয়ে কতগুলো শব্দ গঠন করা যায় ?

A. $^8p_5$ B. $^7p_6$ C. $^8p_3$ D. $^8p_2$

Sol^n : n সংখ্যাকে বিভিন্ন জিনিস হতে প্রতিবারে r সংখ্যক জিনিস নিয়ে প্রাপ্ত বিন্যাস $^np_r = {}^8p_5$

Ans : A

4. 1,3,5,7,9 অঙ্কগুলো থেকে তিনটি ভিন্ন অঙ্ক নিয়ে 200 থেকে বৃহত্তর তিন অঙ্কের যে সকল সংখ্যা গঠন করা যায় তাদের সংখ্যা কত?

A. 48 B. 45 C. 40 D. 47

Sol^n : $\frac{^np_r}{n} \times m$ এখানে n = মোট সংখ্যা

r = অংক বিশিষ্ট সংখ্যা

m = গ্রহণযোগ্য মোট সংখ্যা *Ans* : A

5. Solution শব্দটির স্বরবর্ণ গুলোকে একত্রেনা রেখে বিন্যাস সংখ্যা-

A. 18720 B. 17820
C. 18710 D. 17880

Sol^n : একত্রে না রেখে বিন্যাস= মোট বিন্যাস - একত্রে রেখে বিন্যাস *Ans* : A

6. প্রতিবার প্রথমে ও শেষে ∪ রেখে CALCULUS শব্দটির অক্ষরগুলিকে কতবারে সাজানো যাবে?

A. 160 B. 180
C. 120 D. 150

Sol^n : প্রথমে ও শেষে রেখে বিন্যাস = $\frac{6!}{2!2!}$

= 180

Ans : B

7. টেলিফোন ডায়াল 0 হতে 9 পর্যন্ত লেখা থাকে। যদি কক্সবাজার শহরের টেলিফোনগুলো 5 অংশ বিশিষ্ট হয়, তবে ঐ শহরে টেলিফোন সংযোগ দেওয়া যাবে?

A. 10^5 B. 10^4
C. 10^3 D. 10^2

Sol^n : টেলিফোন করার উপায় = $(10)^{\text{ডিজিট}} = 10^5$

Ans : A

8. একজন প্রফেসর পদের জন্য তিন জন প্রার্থী। 5 জন লোকের ভোটে একজন নির্বাচিত হবেন। কত প্রকারে তারা ভোট দিতে পারবেন?

A. 243 B. 234
C.244 D. 233

Sol^n : i) নির্বাচনে ভোট দেয়ার উপায় = $(\text{প্রার্থী})^{\text{ভোটার}}$

$= 3^5 = 243$

এছাড়াও ii) চিঠি পোষ্ট করার উপায় $(\text{পোষ্ট})^{\text{চিঠি}}$

iii) পুরস্কার বিতরণ করার উপায় = $(\text{প্রার্থী})^{\text{পুরস্কার}}$

Ans : A

9. $^{12}C_6 + {}^{12}C_7 = ?$

A. $^{13}C_7$ B. $^{12}C_7$ C. $^{11}C_7$ D. $^{12}C_7$

Sol^n : $^nC_r + {}^nC_{r-1} = {}^{n+1}C_r$

$\Rightarrow {}^{12}C_7 + {}^nC_{7-1} = {}^{12+1}C_7 = {}^{13}C_7$

Ans : A

10. এজজন পরীক্ষার্থী 10টি প্রশ্ন হতে 6টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। কত প্রকারের সে প্রশ্ন বাছাই করতে পারবে?

A. 210 B. 230
C. 220 D. 200

Sol^n : n সংখ্যক বিভিন্ন জিনিস হতে r সংখ্যক জিনিস নিয়ে গঠিত সমাবেশ সংখ্যা =

$^nC_r = {}^{10}C_6 = 210$ *Ans* : A

11. 20টি বাহু বিশিষ্ট একটি সমতল ক্ষেত্রের কৌণিক বিন্দুগুলো সংযোজন করে কতগুলো।

A. সরল B. বর্ণ
C. ত্রিভুজ D. সমতল

v) চতুর্ভুজ পাওয়া যাবে?

Ans : i) 190 ii) 170 iii) 1140
vi) 1140 v) 4845

Sol^n : i) রেখায় সংখ্যা = $^nC_2 = {}^{20}C_2 = 190$

ii) কর্ণের সংখ্যা = $^nC_2 - n = {}^{20}C_2 - 20 = 170$

iii) ত্রিভুজের সংখ্যা = $^nC_3 - n = {}^{20}C_3 = 1140$

iv) সমতলের সংখ্যা = $^nC_3 = {}^{20}C_3 = 1140$

v) চতুর্ভুজের সংখ্যা = $^nC_4 = {}^{20}C_4 = 4845$

12. Degree শব্দটির অক্ষরগুলো হতে প্রতিবারে যে কোন 8টি অক্ষর নিয়ে কতভাবে বাছাই করা যায়?

A. 8 B. 7
C. 9 D 10 *Ans* : B

13. Thesis শব্দটি হতে প্রতিবারে 8টি করে অক্ষর নিয়ে কতভাবে বাছাই করা যাবে?

A. 9 B. 10
C. 11 D. 12 *Ans* : C

14. Professor শব্দটির অক্ষরগুলো হতে প্রতিবারে 8টি করে বর্ণ নিয়ে কতভাবে বাছাই করা যাবে?

A. 42 B 43
C. 45 D. 48 *Ans* : D

15. School শব্দটির অক্ষরগুলো হতে প্রতিবারে 8টি করে বর্ণ নিয়ে কত ভাবে বাছাই করা যাবে?

A. 9 B. 14
C. 19 D. 23 *Ans* : B

16. একজন পরীক্ষার্থী ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার গণিতের ৩০টি প্রশ্ন হতে এক বা একাধিক প্রশ্ন কতভাবে উত্তর করতে পারে?
A. 2^{30}-1 B. 2^{15}-1
C. 2^{16}-1 D. 2^{17}-1 *Ans* : A

Sol^n : x সংখ্যক উপায়ে সম্পন্ন করা যায় এখন n সংখ্যক কাজের যে কোন সংখ্যক করার উপায় $= 2^n - 1$
$= 2^{30} - 1$

বাস্তব সংখ্যা

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. $\left|5 - \frac{2}{3x}\right| < 1$ অসমতাটির সমাধান সেট-
A. $3 < x < 4$ B. $\frac{1}{9} > x > \frac{1}{10}$
C. $\frac{1}{9} < x < \frac{1}{6}$ D. $\frac{1}{3} < x < \frac{1}{2}$

Sol^n : $\left|5 - \frac{2}{3x}\right| < 1 \Rightarrow -1 < 5 - \frac{2}{3x} < 1$
$\Rightarrow -6 < -\frac{2}{3x} < -4 \Rightarrow 3 > \frac{1}{3x} > 2$
$\Rightarrow \frac{1}{3} < 3x < \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{9} < x < \frac{1}{6}$ (*Ans.*) C

2. $-7 < x < -1$ কে পরম মানের সাহায্যে লিখলে দাঁড়ায়-
A. $|x+4| < 3$ B. $|x-4| < 3$
C. $|x+3| < 4$ D. $|x-3| < 4$

Sol^n : $-7 < x < -1 \Rightarrow -7+4 < x+4 < -1+4$
$\Rightarrow -3 < x+4 < 3$
$\therefore$ পরম মানের সাহায্যে লিখলে দাঁড়ায় $= |x+4| < 3$ *Ans.*
$\frac{-1+(-7)}{2} = \therefore +4$ উভয় পার্শ্বে যোগ করে কাজ করতে হবে।
Ans : A

3. x এর বাস্তব মানের জন্য $|4x-3| > 1$ অসমতার সমাধান-
A. $\left(-8, \frac{1}{2}\right)$ B. $(1, \infty)$
C. $\left(-\infty, \frac{1}{2}\right) \cup (1, \infty)$ D. $x^2 + 19x - 84 = 0$

Sol^n : $|4x-3| > 1 \Rightarrow -1 > 4x - 3 > 1 \Rightarrow 2 > 4x > 4$
$\Rightarrow 1 > 2x > 2 \Rightarrow \frac{1}{2} > x > 1$
$\therefore x < \frac{1}{2}$ or $x > 1$ অর্থাৎ $\left(-\infty, \frac{1}{2}\right) \cup (1, \infty)$

Ans : যদি $x > 1 \,\&\, x < \frac{1}{2}$ অর্থাৎ *invalid* হয়। তাহলে *Ans* : *or* / *U* দিয়ে আসবে। কারণ $x > 1 \,\&\, x < \frac{1}{2}$ বা $1 < x < \frac{1}{2}$ এই রেঞ্জের মধ্যে কোন মানের অস্তিত্ব নেই।
Ans : D

4. বাস্তব সংখ্যা $\frac{1}{|3x+1|} \geq 5$ অসমতাটির সমাধান-
A. $\left(-\frac{2}{3}, -\frac{1}{3}\right) \cup \left(-\frac{1}{3}, -\frac{4}{5}\right)$
B. $\left[-\frac{2}{3}, -\frac{1}{3}\right) \cup \left(-\frac{1}{3}, -\frac{4}{15}\right]$
C. $\left(-\frac{2}{3}, -\frac{4}{15}\right)$ D. কোনটিই নয়

যেহেতু $\geq$ এই চিহ্ন আছে, তাই লক্ষ্য করব যে, কোন *option* এ উভয় দিকে [ ] আছে। যদি একাধিক *option* এ [ ] থাকে তাহলে *Mathe note solve* করতে হবে।

Sol^n : $\frac{1}{|3x+1|} \geq 5 \Rightarrow |3x+1| \leq \frac{1}{5} \Rightarrow -\frac{1}{5} \leq 3x+1 \leq \frac{1}{5}$
$\Rightarrow \frac{-2}{5} \leq x \leq \frac{-4}{15}$
সমাধান $= \left[\frac{-2}{5}, -\frac{1}{3}\right) \cup \left(-\frac{1}{3}, -\frac{4}{15}\right]$ *Ans.* B

5. $-5 < x < 11$ কে পরম মানের সাহায্যে অসমতায় প্রকাশ কর।

Sol^n : $(-5+11) \div 2 = 3$
উভয় পক্ষে -৩ যোগ করি, $-5-3 < x-3$
$\Rightarrow -8 < x-3 < 8 \Rightarrow |x-3| < 8$ *Ans.*

6. $3, 2.8787, -\sqrt{2}, \sqrt{-2}$ এই সংখ্যাগুলির মধ্যে কোনটি অমূলদ?
A. ৪টি B. ৩টি C. ২টি D. ১টি

(*ii*) মূলদ চেনার উপায় (*a*) যে কোন পূর্ণ সংখ্যা।
(*b*) ভাগফল সমাপ্ত দশমিক হলে। যেমনঃ 1,23467
(*c*) পৌন পুনিক প্রকাশিত হলে। যেমন 1.232323

Sol^n : *Answer*.(*B*)

7. নিচের কোনটি অমূলদ সংখ্যা-
A. 2.362 B. 2.1212.....
C. 2.5264 D. $\sqrt{2}$
Ans : D

8. $x \le \frac{1}{2}$ বা $x \ge \frac{9}{2}$ কে পরমমান আকারে প্রকাশ করলে হবে-

A. $|2x-5| \le 4$ B. $|5-2x| \ge 4$

C. $|5-2x| \le 4$ D. $|5-2x| \le \frac{1}{4}$

Sol^n : $x \le \frac{1}{2}$ এবং $\ge \frac{9}{2}$ কে একত্রে লিখলে অসমতাটি দাঁড়ায়,

$\frac{9}{2} \le x \le \frac{1}{2}$

$\Rightarrow -9 \ge -2x \ge -1$

$\Rightarrow -4 \ge 5-2x \ge 4$

$\Rightarrow |5-2x| \ge 4$

Ans : B

9. বাস্তব সংখ্যার উপসেট $S = \{x : 5x^2 - 16x + 3 < 0\}$ এর বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম সীমা কত?

A. 3,5 B. 1/3,5

C. 1/3,1/5 D. 3,1/5

Ans : D

10. সমাধান কর ঃ $|3x-2| = 10$

A. 4 B. $\frac{-8}{3}$

C. $-4, \frac{8}{5}$ D. $4, \frac{-8}{3}$

Ans : D

11. $2 \le 2x - 8 < 10$ এর সমাধান কত?

A. $5 \le x < 9$ B. $1 < x < 5$

C. $-3 \le x \le 1$ D. $9 \le x < 5$

Sol^n : $2 \le 2x - 8 < 10 \Rightarrow 10 \le 2x < 18 \Rightarrow 5 \le x < 9$

$\therefore$ নির্ণেয় সমাধান = $5 \le x < 9$ *Ans*. *Ques* এ যেহেতু প্রকাশে $\le$ less then eqal sign আছে, তাই *Ans* এ আগে দেখব কোন *Ans* এ এই Option টা আছে।

Ans : A

12. মান নির্ণয় করঃ $13 + |-1-4| - 3 - |-8| - 1 - 1 - 1$

A. ? B. 5 C. 4 D. 10

Sol^n : $13 + |-1-4-3-|-8|-1-1-1| =$

$13 + 5 - 3 - 8 - 1 - 1 - 1 = 4$ *Ans* এক্ষেত্রে সমতুল্যে ভিতরের কাজ আগে করব।

Ans : C

13. $|\pi - 2|$ কে পরম মান চিহ্ন ব্যতিত লিখলে দাঁড়ায়-

A. $\pi - 2$ B. $2 - \pi$

C. π D. -2

Sol^n : $\because \pi - 2 = +1.14 \therefore |\pi - 2|$ কে পরম মান চি ব্যতিত লিখলে দাঁড়ায় = $\pi - 2$ *Ans*.

সমতুল্যসেদ ভিতরের যোগফল $(+)ve$ আসলে *Question* বা আকারে তাই *Ans* হবে। অন্যথায় পদগুলো সহগো চিহ্ন বিপরীত হবে।

Ans : A

14. $\frac{3}{2}(5x-2) < \frac{4}{3}(2x+5)$ এর সমাধান কত?

A. $x < 2$ B. $x > 2$

C. $x < 12$ D. $x > 12$

Ans : A

Sol^n : $(<)$ চিহ্নটির পরিবর্তে $(=)$ চিহ্ন ধরে সমাধান করব, তাহলে বুঝতে সুবিধা হবে-

$\frac{3}{2}(5x-2) = \frac{4}{3}(2x+5)$

$\Rightarrow (45x - 18) = (16x + 40)$

$\Rightarrow (45x - 16) = (40 + 18)$

$\Rightarrow 29x = 58$

$\Rightarrow x = 2$

$\therefore x < 2$

15. $a, b \in R$ এর জন্য কোনটি সঠিক নয়?

A. $|a| + |b| \ge |a+b|$ B. $|ab| = |a||b|$

C. $|a-c| + |c-b| > |a-b|$

D. $|a| - |b| < |a-b|$

Sol^n : *Answer*(A)

16. $|x| \ge 3$ অসমতার সমাধান হবে-

A. $(-\infty, -3] \cup [3, \infty)$ (খ $(-\infty, -3) \cup (3, \infty)$

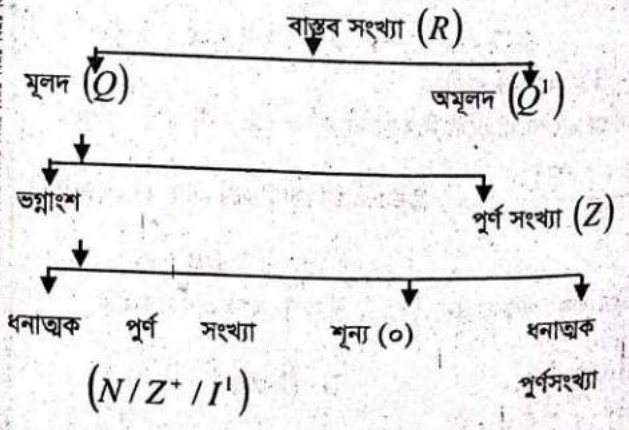
C. $(-\infty, -3] \cap [3, \infty)$ D. $(-\infty, -3) \cap (3, \infty)$

Ans : A

17. R, Q ও Z দ্বারা যথাক্রমে বাস্তব, মূলদ ও পুর্ণ সংখ্যা সুচিত হলে Q এর প্রকৃত উপসেট হবে-

A. R ও Q B. Z C. Q D. R

Sol^n : যেহেতু $N \subset Z \subset Q \subset R$, সুতরাং *Ans* : B



Function

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. কোন শর্তে ফাংশন হবে? $\{(h,z),(x,y),(y,m),(y,n)\}$

A. $h=x$ B. $m=n$
C. $y=m$ D. $z=n$

Sol^n : $m=n$ হলে $\{(h,z),(x,y),(y,n),(y,m)\}$
$=\{(h,z),(x,y),(y,n)\}$ রং- funcation
সেটের মধ্যে *same* উপাদানের *repet* হয় না

Ans : B

2. $f(x)=1/x$ এর ডোমেন & রেঞ্জ কোনটি?

A. $R-\{0\},R-\{0\}$ B. R,R
C. $R-\alpha,R$ D. $R,R-\alpha$

Solve: $y=f(x)=1/x \therefore x\neq 0$
$\therefore D_f=R-\{0\}$ & $R_f=R-\{0\}$

Ans : A

3. $y=\dfrac{5x+1}{2x-3}$, ফাংশনটির ডোমেন & রেঞ্জ

A: $R-\{3/2\},R-\{3/2\}$ B. $R-\{5/2\}$
C. $R-\{3/2\}$ ঘ) $R-\{3/2\}$ & $R-\{5/2\}$

Solve: $y=\dfrac{5x+1}{2x-3} \therefore 2x-3\neq 0 \therefore x\neq 3/2$
$\therefore Df=R-\{3/2\}$ এক ঘাত যুক্ত লব হরের ক্ষেত্রে রেঞ্জ বের করার নিয়মঃ

$R_f=R-\left\{\dfrac{\text{লবের} \times \text{এর সহগ}}{\text{হরের} \times \text{এর সহগ}}\right\}$

$\therefore R_f=R-\{5/2\}$ *Ans* : D

4. $f(x)=\dfrac{x^3+27}{x+3}$, f^n টির ডোমেন & রেঞ্জ-

A. $R-\{5\},R-\{6\}$ B $R-\{9\},R-\{27\}$
C. $R-\{3\},R-\{29\}$ D. $R-\{3\},R-\{27\}$

Solve: $f(x)=\dfrac{x^n+a^n}{x+a}$ এক্ষেত্রে ডোমেন $R-\{a\}$ রেঞ্জ = $R-\{na^{n-1}\}$
$\therefore D_f=R-\{3\}$ & $R_f=R-\{3.3^{3-1}\}=R-\{27\}$ *Ans* : D.

5. $f(x)=\sqrt{x^2-36}f^n$ টির ডোমেন & রেঞ্জ-

A. $[-6,6],[0,6]$ B. $[0,X],[6,\infty]$
C. $[0,x],\{(-x,-6)j\cup I6,x)\}$
D. $\{(-x,-6),\{(-x,-6)\cup I6,x\}\}$

Sol^n : √এর ভিতর f^n হলে ডোমেন = $f^n>0$ রেঞ্জ = $[0,\alpha]$ (চলক-ধ্রুবক এর ক্ষেত্রে) (α =আলফা চিহ্ন)
$=\left[0,\sqrt{\text{ধ্রুবক}}\right]$ (*const* - চলকের বেলায়)

Given, $f(x)=\sqrt{x^2-36}$
$Df=x^2-36>0$
$\Rightarrow x\geq\pm 6$
$\Rightarrow x\geq 6 or x\leq -6$
$Df=\{-x,-6]\cup[6,x)\}$
$Rf=[0,\alpha]$

6. $f(x)=\log(3x-1)$ ফাংশনটির ডোমেন x রেঞ্জ-

A. $x>1/3,(-x,x)$ B. $x\geq 1/3,(-x,x)$
C. $x<1/3,(-x,x)$ D. $x\leq -1/3,(-x,x)$

Sol^n :লগারিদম f^n এর ক্ষেত্রে, ডোমেন = ফাংশন >০ . রেঞ্জ = $-\infty,\infty$ সর্বদা
$\therefore f(x)=\log(3x-1)$
$3x-1>-\therefore x>1/3$

Ans : A

7. $f(x)=\dfrac{3x+2}{5-4x}$ এর বিপরীত f^n-c

A. $\dfrac{5x-2}{4x-3}$ B. $\dfrac{5x+5}{3x-3}$
C. $\dfrac{5x+5}{3x-3}$ D. $\dfrac{5x-2}{4x+3}$

Ans : D

8. $f(x)=\dfrac{9x+2}{5x+3}$ হলে $f^{-1}(2)=?$

A. $\{4\}$ B. $\{3\}$
C. $\{-x,x\}$ D. $(4,x)$

Sol^n : এই *type* এর ক্ষেত্রে $\dfrac{9x+2}{5x+3}=f^{-1}(2)$ ধরে করতে হবে

$\therefore \dfrac{9x+2}{5x+3}=2 \Rightarrow x=4$
$\therefore f^{-1}(2)=\{4\}$

Ans : A

9. $f(x)=2x$ & $g(x)=x^2+2$ হলে $gof(3)=?$

B. 8 B. 36
D. 22 D. 38

Sol^n : $gof(x)=g\{f(x)\}$
$\therefore gof(x)=g(f(x))=g(2n)=4x^2+2$
$\therefore gof(3)=4\times 3^2+2=38$

* $fog(x) = f(g(x))$

Ans : D

10. $f(x) = x\sin x$ ফাংশনটি কোন প্রকৃতির-

A. যুগ্ম B. অযুগ্ম C. উভয় D. সঙ্গম

Sol^n : এক্ষেত্রে প্রদত্ত f এ x এর বিপরতে $-x$ বসাতে হবে। *if*

$f(-x) = -f(x)$ হলে f^n টি অযুগ্ম

$f(-x) = f(x)$ হলে f^n টি যুগ্ম

$\therefore \sin(-x) = -\sin x$

$\therefore f(x) = x\sin x$

$f(-x) = -x\sin(-x) = (-x)-(\sin x) = x\sin x =$ যুগ্ম

Ans : A

জটিল সংখ্যা

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. $4+3i$ এর মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর?

$r = \sqrt{4^2+3^2} = 5$ *Ans* :

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$ *Ans* :

পোলার ও $A+iB$ আকার প্রকাশ ঃ-

$Z = x+iy$ এর পোলার আকৃতি হবে,

$Z = r(\cos\theta + i\sin\theta)$

2. $-1+i\sqrt{3}$ কে পোলার আকৃতিতে প্রকাশ কর।

$r = \sqrt{(-1)^2+3} = 2$

$\theta = \tan^{-1}\frac{\sqrt{3}}{2} = \tan^{-1}\frac{\pi}{3}$

$= \tan\tan^{-1}\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right)$

$= 2\frac{\pi}{3}$

$\therefore Z = 2\left(\cos 2\frac{\pi}{3} + \sin 2\frac{\pi}{3}\right)$

3. $\frac{5-i}{2-3i} = 4+iB$ হলে A ও B এর মান কত?

Sol^n : $A+iB = \frac{5-i}{2-3i} = \frac{(5-i)(2+3i)}{(2-3i)(2+3i)}$

$\Rightarrow \frac{10+15i-2i-3i}{4+9}$

$\Rightarrow \frac{13+13i}{13}$

$\Rightarrow \frac{13}{13} + \frac{13i}{13}$

$\Rightarrow 1+i$ Ans.

জটিল রাশির মান নির্ণয় ঃ-

4. $1-\frac{i}{1-\frac{1}{1+i}}$ এর মান কত?

Sol^n : $1-\frac{i}{1-\frac{1}{1+i}} = 1-\frac{i}{\frac{1+i-1}{1+i}}$

$\Rightarrow 1-\frac{i(1+i)}{i}$

$\Rightarrow 1-(1+i)$

$\Rightarrow 1-1-i$

$\Rightarrow -i$ Ans.

5. $x = -1+i$ হলে x^3+3x^2+4x+7 এর মান কত?

Sol^n : $x = -1+i$

$\Rightarrow (x+1)^2 = i^2$

$\Rightarrow x^2+2x+1 = -1$

$\Rightarrow x^2+2x+2 = 0$

$\therefore x^3+3x^2+4x+7$

$\Rightarrow x^3+2x^2+2x+x^2+2x+2+5$

$\Rightarrow x(x^2+2x+2)+(x^2+2x+2)+5$

$\Rightarrow x\times 0+0+5$

$\Rightarrow 5$ Ans.

6. $i^{39} = ?$

Sol^n : i^{39}

$\Rightarrow i^{4\times 9+3}$

$\Rightarrow i^3$

$\Rightarrow -i$

Sol^n : i এর ঘাতকে 4 দ্বারা ভাগ করে প্রদত্ত ভাগশেষ i এর পরবর্তী ঘাত নির্দেশ করে।

7. $i+i^2+i^3+.....+i^{11} = ?$

Sol^n : i এর ধারা থাকলে, পরপর 4টি পদের সমষ্টি শূন্য (o)

$\therefore i+i^2+i^3+.....+i^{11} = ?$

$\Rightarrow o+o+i^9+i^{10}+10^{11}$

$\Rightarrow 0+0+i+i^2+i^3$

$\Rightarrow i-1-i = -1$

Shortcut: $i+i^2+i^3+.....+i^{12}-i^{12}$

$\Rightarrow o+o+o-1$

$\Rightarrow -2$ Ans.

প্রতি 4টি পদের সমষ্টি শূন্য।

একের ঘনমূল ঃ-

8. $(1-w+w^2)+(1+w-w^2)$

Sol^n : $(1-w+w^2)^2+(1+w-w^2)$

$\Rightarrow (-2w)^2+(-2w^2)^2$

$\Rightarrow 4(w^2+w) = -4$

9. $w^{39} = ?$

Tec: w এর ঘাতকে 3 দ্বারা ভাগ করে প্রদত্ত ভাগশেষ w এর পরবর্তী ঘাত নির্দেশ করে

$\therefore w^{39}$ $\quad Sol^n$: 3)39(13

$\Rightarrow w^0 = 1$ $\quad$ 39, 0

10. $x = \frac{1}{2}\left(-1+\sqrt{-3}\right)$ এবং $y = \frac{1}{2}\left(-1-\sqrt{-3}\right)$ হলে $x^{-3}+y^{-3} = ?$

Sol^n : $x = w$ হলে $y = w^2$

$\therefore x^{-3}+y^{-3} = \frac{1}{x}+\frac{1}{y} = \frac{1}{w^3}+\frac{1}{w^6} = 2$ Ans.

11. $\left(-1+\sqrt{-3}\right)^4 + \left(-1-\sqrt{-3}\right)^4$

$\Rightarrow 2^4\left\{\left(\frac{-1+\sqrt{-3}}{2}\right)^4 + \left(\frac{-1-\sqrt{-3}}{2}\right)^4\right\}$

$\Rightarrow 2^4\left(w^4+w^8\right)$

$\Rightarrow 2^4\left(w+w^2\right)$

$\Rightarrow 2^4 \times -1 \quad = -16$ Ans.

মূলনির্ণয় ঃ-

12. বর্গমূল নির্ণয় ঃ-

$\Rightarrow$ i যুক্ত পদটিকে $2ab$ আকারে নিতে হবে যেন a ও b এর মধ্যে কম পার্থক্য থাকে

$\Rightarrow$ বাস্তব অংশ ধনাত্মক হলে ছোটটির সাথে i নিতে হবে এবং বাস্তব অংশ ঋণাত্মক হলে বড়টির সাথে i.

$\Rightarrow$ সূত্রের মাঝখানের চিহ্নটি প্রদত্ত জটিল সংখ্যার i যুক্ত পদটির পূর্বের চিহ্ন হয়।

(i) $-7+24i$ এর বর্গমূল কত?

$\Rightarrow -7+2.3.4i$

$\Rightarrow 3^2+2.3.4i+(4i)^2$

$\Rightarrow \sqrt{(3+4i)^2}$

$\Rightarrow \pm(3+4i)$ Ans.

ঘনমূল নির্ণয় ঃ-

সূত্র ঃ $\sqrt[3]{-a^3}$

Ans. $-a, -aw, -aw^2$

13. $\sqrt[3]{8}$ এর মূল নির্ণয় কর?

Sol^n : $\sqrt[3]{2^3}$

$\therefore -2, -2w, -2w^2$

৪র্থ মূল নির্ণয় ঃ-

সূত্র ঃ $\sqrt[4]{-a^2}$

Ans. $\pm\sqrt{a/2}(1\pm i)$

14. $\sqrt[4]{-144}$ এর মূল নির্ণয় কর?

Sol^n : $\sqrt[4]{-12^2}$

$\Rightarrow \pm\sqrt{\frac{12}{2}}(1+i)$

$\Rightarrow \pm\sqrt{6}(1\pm i)$ Ans.

15. $x^4+81=0$ সমীকরণের মূলগুলো নির্ণয় কর।

Sol^n : $x^4 = -81$

$\Rightarrow x^4 = (9i)^2$

$\Rightarrow x^2 = \pm 9$

$= \frac{9}{2}(\pm 2i)$

$\boxed{= 9/2\left(1^2 \pm 2.1.i + i^2\right)}$

$x = \pm\frac{3}{\sqrt{2}}(1\pm i)$

সঞ্চার পথ ঃ-

1. $z = x+iy$ হলে $|z-1| = |2z|$ এর সমতুল্য সমীকরণ কি? উহা কি নির্দেশ করে?

Sol^n : $z = x+iy$

$\therefore |z-1| = |2z|$

$\Rightarrow (x+iy-1) = (2x+2iy)$

$\Rightarrow (x-1)^2+y^2 = (2x)^2+(xy)^2$

$\Rightarrow x^2-2x+1+y^2 = 4x^2+4x^2$

$\Rightarrow 3x^2+3y^2+2x-1 = 0$ যা বৃত্ত নির্দেশ করে।

বিবিধ ঃ-

Shortcut Tec:

$\sqrt{-n+n\sqrt{-n+n\sqrt{-n+n+.....\infty}}}$

$= \frac{n\pm\sqrt{n^2-4n}}{2}$

(i) $\sqrt{-2+2\sqrt{-2+2\sqrt{-2+.....\infty}}} = ?$

Sol^n : $\frac{x\pm\sqrt{x^2-4x}}{2}$

$\Rightarrow \frac{2\pm\sqrt{2^2-4.2}}{2}$

$\Rightarrow 1\pm i$ Ans.

বহুপদী ও বহুপদী সমীকরণ

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. $2x^2-7x+5=0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α এবং β, এবং $x^2-4x+3=0$ সমীকরণের মূলদ্বয় β এবং γ হলে $(\gamma+\alpha):(\gamma-\alpha) = ?$

A. 6:5 B. 5:6
C. 11:1 D. 1:6

Sol^n : প্রদত্ত সমীকরণ, $2x^2-7x+5=0 \rightarrow \times\beta = 5/2$

$x^2-4x+3=0 \rightarrow \beta\gamma = 3/1$

নোট ঃ $\frac{r+\alpha}{4-\alpha} = \frac{6+5}{6-5} = 11:1$

Ans : C

2. $3x^2-kx=4=0$ সমীকরণ একটি মূল অপরটির ৩ গুণ হলে k এর মান-

A. 8 B. -8 C. $\sqrt{8}$ D. ± 8

Ans : D

এবং মূলদ্বয়ের গুণফল, $3\alpha^2 = \frac{4}{3} \Rightarrow \alpha^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{k^2}{12^2} = \frac{4}{9}$

$\Rightarrow k^2 = 64$

$\therefore k = \pm 8$ $Ans.$

$\frac{(r+1)^2}{r} = \frac{b^2}{ac}$ (একটি মূল অপরটির R গুণ হলে)

Ans : D

3. পূর্ণ সংখ্যা সহগসহ দ্বিমাত্রিক সমীকরণ, যার একটি মূল $\sqrt{-5}-1$

A. $x^2+2x+6=0$ B. $x^2+x+3=0$
C. $x^2+2x-6=0$ D. $x^2+x-3=0$

Sol^n : ধরি, $x=\sqrt{-5}-1$ $\Rightarrow x+1=\sqrt{-5}$

$\Rightarrow (x+1)^2 = \left(\sqrt{-5}\right)^2$ $\Rightarrow x^2+2x+1=-5$

$\Rightarrow x^2+2x+6=0$ $\therefore$ নির্ণেয় সমীমরণ, $x^2+2x+6=0$ $Ans.$ A

4. $x^2-5x-3=0$ সমীকরণের মূলদ্বয় x_1, x_2 হলে, $\frac{1}{x_1}, \frac{1}{x_2}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ কি?

A. $3x^2-5x+1=0$ B. $5x^2+x-3=0$
C. $3x^2+5x-1=0$ D. $5x^2-x-3=0$

Ans : C

Sol^n : x^2 & c এর সহগ Exchange হবে *but* চিহ্ন পরিবর্তন হবে না এবং x এর সহগের চিহ্ন পরিবর্তন হবে।

5. $5-3x-x^2$ -এর সর্বোচ্চ মান

A. 3 B. 5 C. 47/4 D. 29/4

Sol^n : $\because -ax^2+bx+c$ রাশিটির বৃহত্তম মান বা গুরু মান = $c+\frac{b^2}{4a}$ $\therefore$ সর্বোচ্চ মান $= 5+\frac{(-3)^2}{4.1} = \frac{29}{4}$ $Ans.$ D

সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন মান $= c-\left(\frac{b^2}{4a}\right)$

6. $x^2-7x+12=0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α হলে $\alpha+\beta$ এবং $\alpha\beta$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ

A. $x^2-19x+84=0$ B. $x^2+14x-144=0$
C. $x^2-14x+144=0$ D. $x^2+19x-84=0$

Sol^n : $x^2-7x+12=0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α এবং β হলে

$\alpha+\beta=7$ এবং $\alpha\beta=12$

$\therefore$ নির্ণেয় সমীকরণের মূলদ্বয়ের যোগফল

$=(\alpha+\beta)+(\alpha\beta)=7+12=19$

$\therefore$ নির্ণেয় সমীকরণের মূলদ্বয়ের গুণফল

$=(\alpha+\beta)\times(\alpha\beta)=7\times 12=84$

$\therefore$ সর্বোচ্চ মান $= 5+\frac{(-3)^2}{4.1} = \frac{29}{4}$ $Ans.$

a, b মূলবিশিষ্ট সমী: x^2- (মূলদ্বয়ের যোগফল) $x+$ মূলদ্বয়ের গুণফল $= x^2-(a+b)x+ab=0$

$\therefore$ নির্ণেয় সমীকরণ $x^2-19x+84=0$

Ans : A

7. $x^2-5x+c=0$ সমীকরণের একটি মূল 4 হলে অপর মূলটি-

A. -5 B. -4 C. 4 D. 1

Sol^n : $x^2-5x+c=0$ সমীকরণের মূলদ্বয়ের যোগফল = 5; একটি মূল 4 হলে, $\therefore$ অপর মূলটি $=5-4=1$ $Ans.$ D

8. $5x-x^2-6>0$ হলে-

A. $x<2$ B. $2>x>3$
C. $2<x<3$ D. $x>3, x<2$

Sol^n : $5x-x^2-6>0$ $or, x^2-5x+6<0$

$or, (x-2)(x-3)<0$

$\therefore x-2>0$ $or, x>2$ এবং $x-3<0$

$or, x<3$ $\therefore$ নির্ণেয় সমাধান, $2<x<3$

$Ans.$ C

9. x^2-3x+5 এর ন্যূনতম মান-

A. 3 B. 5
C. $\frac{15}{4}$ D. $\frac{11}{4}$

Sol^n : $\because$ ax^2+bx+c রাশিটির ক্ষুদ্রতম মন বা লঘু মান = $c-\frac{b^2}{4a}$

$\therefore$ x^2-3x+5 এর নূন্যতম মান $= = 5-\frac{(-3)^2}{4.1} = \frac{11}{4}$

$Ans.$ D

10. k এর যে মানের জন্য সমীকরণ $(k+1)x^2+4(k-2)x+2k=0$ এর মূল দ্বয়ের মান সমান হবে তা-

A. 4 B. 8 C. 2 D. 3

Sol^n : নিশ্চয়ক বের করতে হবে, নিশ্চয়ক $=b^2-4ac$

Ans : B

11. P এর কিরুপ মানের জন্য $x^2+px+1=0$ সমীকরণটির মূলদ্বয় জটিল হবে-

A. $-2 \le P \le 2$ B. $-4 > P \le 4$
C. $x^2 - 6x + 5 = 0$ D. $-4 \le P < 4$

Sol^n: সমীকরণটির নিশ্চয়ক, $D = p^2 - 4$; যেহেতু মূলদ্বয় জটিল-
$\therefore D < 0$ $or, p^2 - 4 < 0$ $or, p^2 < 4$
$or, -2 < p < 2$

Ans. A

$x^2 - 4x + 4 = 0$ এর বীজদ্বয় α এবং β হলে, $\alpha^3 + \beta^3$ এর মান কত?

A. 24 B. 32
C. 16 D. 8

Sol^n: $x^2 - 4x + 4 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α এবং β হলে, $\alpha + \beta = 4$ এবং $\alpha\beta = 4$
$\therefore \alpha^3 + \beta^e = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = 4^3 - 3 \times 4 \times 4 = 16$

Ans. C

$(5 + 3i)$ মূল $(root)$ বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ টি হবে-

A. $x^2 - 10x + 34 = 0$ B. $x^2 + 5x + 34 = 0$
C. $x^2 + 5x - 34 = 0$ D. $x^2 - 5x - 34 = 0$

Sol^n: নির্ণেয় সমীকরণ, $x = 5 = 3i \Rightarrow x - 5 = 3i$
$\Rightarrow (x-5)^2 = (3i)^2 \Rightarrow x^2 - 10x + 25 = -9$
$\Rightarrow x^2 - 10x + 34 = 0$

Ans: A

যদি $\dfrac{x+p}{(x-1)(x-3)} = \dfrac{q}{x-1} + \dfrac{2}{x-3}$ হয়, যেখানে p এবং q ধ্রুবক তবে p ও q এর মান-

A. $p = -2, q = 1$ B. $p - 2, q = 1$
C. $p = 1, q = -1$ D. $p = 1, q = 1$

Sol^n: $\Rightarrow \dfrac{3+p}{(3-1)} = 2 \Rightarrow \dfrac{p+3}{2} = 2$
$\therefore p = 1,\ again\ \dfrac{x+p}{x-3} = \dfrac{q}{a}$
$\Rightarrow \dfrac{1+1}{1-3} = q \Rightarrow q = -1$

Ans: C

$6x^2 - 5x + 1 = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α, β হলে $-\dfrac{1}{\alpha}, -\dfrac{1}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণটি হবে-

A. $x^2 - 3x + 5 = 0$ B. $x^2 - 5x + 6 = 0$
C. $x^2 + 3x - 5 = 0$ D. $x^2 + 5x + 6a = 0$

Sol^n: যেহেতু $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয়, α, β হলে $-\dfrac{1}{\alpha}, \dfrac{1}{\beta}$ মূলবিশিষ্ট সমীকরণ, $cx^2 - bx + a = 0$
$\therefore$ নির্ণেয় সমীকরণ $x^2 + 5x + 6 = 0$ *Ans* .D

16. $2x^3 - 5x + 3 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো α, β, γ হলে, $(\beta + \gamma)(\gamma + \alpha)(\alpha + \beta)$ এর মান কত?

A. 3 B. -3
C. $\dfrac{3}{2}$ D. $-\dfrac{3}{2}$

Sol^n: $\alpha + \beta + \gamma = 0$ এবং $\alpha\beta\gamma = -\dfrac{3}{2}$
$\therefore (\beta + \gamma)(\gamma + \alpha)(\alpha + \beta) = (-\alpha)(-\beta)(-\gamma) = \alpha\beta\gamma = \dfrac{3}{2}$ *Ans*: C

17. $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণটির মূল দুইটি সমান কিন্তু বিপরীত চিহ্নযুক্ত হবে যখন-

A. $a = 0$ B. $c = 0$
C. $b = 0$ D. কোনটিই নয়

Ans .C

18. $3x^2 + 7x - 2 = 0$ সমীকরণের মূল দুইটির যোগফল ও গুণফলের সমষ্টি কত?

A. $-\dfrac{5}{3}$ B. $\dfrac{4}{3}$
C. 5 D. -3

Ans .D

19. একটি সমীকরণের মূল $2 + 3i$ হলে, সমীকরণটি নির্ণয় কর।

A. $x^2 - 4x + 13 = 0$ B. $x^2 - x + 3 = 0$
C. $x^2 - x + 3 = 0$ D. *None*

Ans .A

20. $a_1x^2 + b_1x + c_1 = 0$ এবং $a_2x^2 + b_2x + c_2 = 0$ সমীকরণের উভয় মূলই সাধারণ হওয়ার শর্ত-

A. $a_1b_2 = a_2b_1$
B. $(a_1b_2 - a_2b_1) = (c_1a_2 - c_2a_1)^2$
C. $a_1 + a_2 = b_1 + b_2 = c_1 + c_2$
D. $\dfrac{a_1}{a_2} = \dfrac{b_1}{b_2} = \dfrac{c_1}{c_2}$ *Ans* .D

21. একটি দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল $1 + i$ হলে অপর মূলটি

A. $1 + i$ B. $-1 + i$
C. $-1 - i$ D. $1 - i$

Sol^n: সমীকরণের একটি মূল $1 + i$ হলে অপর মূলটি $1 - i$ হবে। যেহেতু জটিল মূল জোড়ায় জোড়ায় আসে। *Ans*. D

22. $(x-1)^2 = 2$ সমীকরণের মূলদ্বয়-

A. অমূলদ B. অবাস্তব
C. মূলদ D. কোনটিই নয়

Sol^n: $(x-1)^2 = 2 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 - 2 = 0$
$\Rightarrow x2 - 2x - 1 = 0$ সমীকরণটির নিশ্চয়ক
$D = (-2)^2 - 4 \times 1 \times (-1) = 8 > 0$:
$\therefore$ মূলদ্বয় বাস্তব ও অসমান/ অমূলদ (নিশ্চয়ক পূর্ণবর্গ নয়) *Ans*: A

23. px^2+qx+1, qx^2+px+1 রাশি দুটির একটি সাধারণ উৎপাদক থাকতে পারে যদি-

A. $P+1=0$ B. $q+1=0$
C. $P+q-1=0$ D. $P+Q+1=0$

Ans : D

24. $(x+i)(x-i)=0$ এর বীজগুলো $x^2+1=0$ এর বীজের-

A. সমান B. অসমান
C. তুল্য D. অতুল্য

Ans : A

25 x এর কোন মানের জন্য- $x^2+2bx+c^2$ এর সর্বোচ্চ মান পাওয়া যাবে?

A. c^2 B. b^2
C. b D. c

Sol^n : x এর যে মানের জন্য $x=-\left(b/2a\right) \Rightarrow x$ এর সহগ =-

$\left(\frac{2b}{2.1}\right)=b$

Ans : C

26. a এর মান কিরূপ হলে $ax^2+2bx+b^2/a$ এর একটি সর্বোচ্চ মান থাকবে?

A. $a>0$ B. $a<0$
C. $a=o$ D. $a>1$

Ans : B

২৭. K এর মান কত হলে $x^2-6x-1+K(2x+1)=0$ সমীকরণটির মূলদ্বয় সমান হবে?

A. 3 বা 6 B. 2 বা 5
C. 2 বা 6 D. 3 বা 5

Sol^n : $x^2-6x-1+k(2x+1)=0 \Rightarrow x^2+(2k-6)$ $x+k-1=0$ সমীকরণটির নিশ্চায়ক,

$D=(2k-6)^2-4.1.(k-1)=4k^2$
$-24k+36-4k+4=$
$4k^2-28k+40=4(k^2-7k+10)=$
$4(k-5)(k-2)$ যেহেতু মূলদ্বয়ের মান সমান-
$\therefore D=0 \Rightarrow 4(k-5)(k-2)=0 \therefore k=5or2$

Ans. B

দ্বিপদী বিস্তৃতি

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

* $e^{-x}=1-x+\frac{x^2}{2!}-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^4}{4!}-.....$

1. $\left(2x-\frac{1}{4x^2}\right)^{12}$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ-

A. 495 B. 4223
C. -1760 D. 1760

Sol^n : $\left[\left(ax^P+bx^q\right)^n\right.$ এর বিস্তৃতিতে $r=\frac{np-m}{p-q}$ এবং x^m এর সহগ $=\left.{}^nC_r.a^{n-r}.b^r\right]$

$\therefore \quad r=\frac{1\times 12-2}{1-(-2)}=3 \quad \therefore x^3$ এর সহগ =

${}^{12}c_3\times(2)^{12-3}\times\left(-\frac{1}{4}\right)^3=-1760$ *Ans*.C

2. $|x|<1$ শর্তে $\frac{1+2x}{1-x}$ এর বিস্তৃতিতে x^9 এর সহগ-

A. 1 B. 5
C. 2 D. 3

Sol^n : $\frac{1+2x}{1-x}=(1+2x)(1-x)^{-1}=(1+2x)$
$(1+x+x^2+x^3+.....+x^8+x^9+.....)$
$\therefore x^9$ এর সহগ $=(1+2)=3$

Shortcut, লব = o ধরে x এর মান উপরে বসালেই *Ans*. পাওয়া যাবে।

$\therefore 1-x=0 \therefore x=1$

Ans. D

3. $\left(2x^2-\frac{1}{2x^3}\right)^{10}$ বিস্তৃতিতে X বর্জিত পদের মান কত?

A. 450 B. 600
C. 800 D. 840

Sol^n : $r=\frac{10\times 2-0}{2-(-3)}=4$

$\therefore x$ বর্জিত পদ $={}^{10}C_4\times(2)^{10-4}\left(-1/2\right)^4=840$

Ans : D

4. $\left(a+\frac{1}{a}\right)^{18}$ এর বিস্তৃতিতে a^0 এর সহগ কত?

A. 48620 B. 38520
C. 48640 D. 48720

Sol^n : $\therefore \quad r=\frac{18\times 1-0}{1-(-1)}=9 \quad \therefore a^0$ এর সহগ =

${}^{18}C_9(1)^{18-9}(1)^9=48620$

Ans : D

5. $(a+b)^{15}$ এর ৭ তম পদের সহগ কত?

A. 5008 B. 5005
C. 7009 D. 6007

Sol^n : $\therefore$ ৭ তম পদের সহগ $={}^{15}C_6=5005$

Ans : B

6. $\left(2x^2-\frac{1}{x^2}\right)^4$ এর বিস্তৃতি থেকে x বর্জিত পদ কোনটা

A. -24 B. 24

C. -32 D. 32

Sol^n: $\therefore \quad r=\frac{4\times 2-0}{2-(-2)}=2 \therefore x$ বর্জিত পদ $=$

${}^4C_2\times(2)^{4-2}(-1)^2=24$ *Ans*. B

7. $|2x|<1$ এর জন্য x এর ঘাতের উর্ধ্বক্রমে $\log_e(1+2x)$ এর বিস্তৃতিতে x^4 এর সহগ কত?

A. 4 B. 1/4
C. -4 D. -1/4

Sol^n: $\log(1+2x)=2x-\frac{(2x)^2}{2}+\frac{(2x)^3}{3}-\frac{(2x)^4}{4}+..$

$\therefore \log_e(1+2x)$ এর বিস্তৃতিতে x^4 এর সহগ $=$

$-\frac{2^4}{4}=-4$ *Ans*. C

8. $\left(x^2-2+\frac{1}{x^2}\right)^6$ এর সম্প্রসারণে $x-$ বর্জিত পদটির মান কত?

A. 900 B. 925
C. 930 D. 924

Ans : D

9. $(a+x)^5$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ 40 হলে a এর মান কত?

A. 2 B. ± 2
C. -2 D. কোনটিই নয়

Sol^n: x^3 যুক্ত পদ $={}^5c_3.a^{5-3}.x^3=10a^2x^3$ প্রশ্নমতে,

$10a^2=40\Rightarrow a^2=4\Rightarrow a=\pm 2(Ans.)$B

10. $\frac{1+x}{1-x}$ এর বিস্তৃতিতে x^9 এর সহগ কত হবে?

A. 1 B. 2
C. 4 D. 8

Sol^n: $(1+x)(1-x)^{-1}=(1+x)$
$(1+x+x^2+x^3+x^4.....+x^9+.....)=1+2x$
$+2x^2+.....+2x^9=.....\therefore x^9$ এর সহগ $=2$

Ans. B

11. $(x-1/x)^4$ এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদটি কত?

A. 24 B. $1/x^2$
C. 4 D. 6

Sol^n : বিস্তৃতিত ঘাত জোড় সংখ্যা বলে একটি মধ্যপদ আছে।

$\therefore$ মধ্যপদটি $=\left(\frac{n}{2}+1\right)=\left(\frac{4}{2}+1\right)=3$ তম পদ।

$\therefore$ মধ্যপদটির মান $={}^4C_2(x)^{4-4}\left(-\frac{1}{x}\right)^2=6$

Ans D

12. $(P+2x)^5$ এর বিস্তৃতিতে x^3 এর সহগ 320 হলে P এর মান কত হবে?

A. ± 8 B. ± 6
C. ± 4 D. ± 2

Sol^n : x^3 যুক্ত পদ $={}^5C_3.P^{5-3}.(2x)^3={}^5C_3.P^2.8.x^3$

প্রশ্নমতে, ${}^5C_3.P^2.8=320\Rightarrow p^2=4\therefore P=\pm 2$

Ans. D

13. $(1+x)^{44}$ এর বিস্তৃতিতে কততম পদটি মধ্যপদ?

A. 24 তম B. 22 তম
C. 23 তম D. 20 তম

Sol^n : বিস্তৃতির ঘাত জোড় সংখ্যা বলে একটি মধ্যপদ আছে।

$\therefore$ মধ্যপদটি $=\left(\frac{n}{2}+1\right)=\left(\frac{44}{2}+1\right)=23$ তম পদ।

Ans : C

14. $\left(3+\frac{x}{2}\right)^n$ এর বিস্তৃতিতে x^7 এবং x^8 এর সহগ দুটি সমান হলে n এর মান কত?

A. 45 B. 55
C. 65 D. 75

Sol^n : $(1+ax)^n$ এর বিস্তৃতিতে x^r এবং x^{r+1} এর সহগ পরস্পর সমান হলে, $a=\frac{r+1}{n-r}$ প্রদত্ত দ্বিপদী $=$

$\left(3+\frac{x}{2}\right)^n=3^n\left(1+\frac{x}{6}\right)^n \therefore \frac{1}{6}=\frac{7+1}{n-7}$

$\Rightarrow n-7=48 \therefore n=55 Ans.$B

15. $(1+x)^{44}$ এর বিস্তৃতিতে 21 তম পদ ও 22 তম পদ দুইটি সমান হলে, x এর মান কত?

A. $\frac{7}{8}$ B. $\frac{1}{8}$
C. $\frac{6}{7}$ D. $\frac{1}{7}$

Sol^n :Shortcut $x=\frac{r}{n+1-r}=\frac{21}{44+1-21}=\frac{7}{8}$

Ans : A

Limit

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. $\lim_{x\to 0}\frac{e^x-1}{x}$ এর মান -

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

Ans : B

2. $\lim_{x\to 0}\frac{\sin^{-1}x}{x}$ এর মান-

A. 0 B. 2 C. 1 D. 3

Ans : C

3. $\lim_{x\to 0} \dfrac{x^{\frac{5}{2}} - a^{\frac{5}{2}}}{\sqrt{x}-\sqrt{a}}$ এর মান -

A. $5a^2$ B. $6a^2$ C. $7a^2$ D. $10a^2$

Sol^n : $\lim_{x\to 0} \dfrac{x^n - a^2}{x-a} = na^{n-1}$

Ans : A

$= \dfrac{(\sqrt{x})^5 - (\sqrt{a})^5}{\sqrt{x}-a} = 5(\sqrt{a})^{5-1}$

$= 5(\sqrt{a}^2)^2 = 5a^2$

4. $\lim_{x\to 0} \dfrac{\sqrt{1+3x}-\sqrt{1-4x}}{x}$ এর মান ?

A. $\dfrac{7}{2}$ B. $\dfrac{9}{2}$ C. $\dfrac{13}{2}$ D. $\dfrac{15}{2}$

Sol^n : $\dfrac{\sqrt{a+bx}-\sqrt{a-dx}}{x} = \dfrac{b+d}{2}$

$= \dfrac{3+4}{2} = \dfrac{7}{2}$

Ans : A

5. $\lim_{x\to 0} \dfrac{\sin^{-1}(2x)}{x}$ এর মান -

A.1 B.0 C. 2 D. $\dfrac{1}{2}$

Ans : C

6. $\lim_{x\to 0} \dfrac{\sin 7x - \sin x}{\sin 6x} = ?$

A. $\dfrac{7}{6}$ B. $-\dfrac{7}{6}$ C. 1 D. -1

Ans : C

7. $\lim_{x\to 0} \dfrac{x^2+6x}{2x^2+5} = ?$

A. 0 B. $-\dfrac{3}{2}$ C. $\dfrac{1}{2}$ D. -1

Sol^n : ভগ্নাংশে চলকের সর্বোচ্চ

ঘাত বিশিষ্ট পদে $= \dfrac{\text{লবের সহগ}}{\text{হরের সহগ}}$

$= \dfrac{1}{2}$

Ans : C

অন্তরীকরণ

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. $y = \dfrac{\sin x - \cos x}{\sqrt{1+\sin 2x}}$ হলে, $\dfrac{dy}{dx} = ?$

A. $2\sin 2x$ B. 0 C. 1 D. $\cos 2x$

Ans : B

2. যদি $x^n + y^n = a^n$ হর, তাহলে $\dfrac{dy}{dx} = ?$

A. $\left(\dfrac{x}{y}\right)^n$ B. $\left(-\dfrac{x}{y}\right)^n$ C. $-\left(\dfrac{x}{y}\right)^{n-1}$ D. $\left(\dfrac{x}{y}\right)^{n-1}$

Ans : C

3. $y = \cos x + \sin x$ হলে, $\dfrac{d^2y}{dx^2} = ?$

A. $\cos x - \sin x$ B. $-\cos x - \sin x$

C. $\cos x + \sin x$ D. $\cos^2 x - \sin^2 x$

Ans : B

4. $y = (\log_e{}^x)^2$ হলে, $\dfrac{dy}{dx} = ?$

A. $\dfrac{1}{2}$ B. $\dfrac{2}{x}$ C. $2\log_e{}^x$ D. $\dfrac{2\log_e{}^x}{x}$

Ans : D

5. যদি $y = e^{\tan^{-1}x}$ হর, $\dfrac{dy}{dx} = ?$

A. $e^{\tan^{-1}x}$ B. $e^{\tan^{-1}x}(1+x^2)$

C. $\dfrac{e^{\tan^{-1}x}}{1+x^2}$ D. $\dfrac{1}{1+x^2}$ *Ans* : C

6. $y = \sqrt{\sec x}$ হলে, $\dfrac{dy}{dx} = ?$

A. $\dfrac{y}{4}\tan x$ B. $\dfrac{y}{2}\tan x$

C. $\dfrac{y^2}{2}\tan x$ D. $\dfrac{y}{2}\tan^2 x$

Ans : B

7. যদি $x^2 + 3xy + 5y^2 = 1$ হর $\dfrac{dy}{dx}$ সমান -

A. $\dfrac{2x+3y}{3+10y}$ B. $\dfrac{2x-3y}{3+10y}$

C. $\dfrac{2x+3y}{3-10y}$ D. $-\dfrac{2x+3y}{3x+10y}$

Ans : D

$x>0$ এর সাপেক্ষে e ভিত্তিক $\log\frac{1}{x}$ এর অন্তরক-

A. $\frac{1}{x^2}$ B. $-\frac{1}{x}$ C. $\frac{1}{x}$ D. $-\frac{1}{x^2}$

Ans : B

$y=e^{\sqrt{x}}$ হলে $\frac{dy}{dx}=?$

A. $y=e^{\sqrt{x}}$ B. $\frac{e^{\sqrt{x}}}{2\sqrt{x}}$ C. $\frac{1}{\sqrt{x}}$ D. $\frac{\sqrt{x}}{e^{\sqrt{x}}}$

Ans : B

10. যদি $y=\sqrt{\cos 2x}$ হর $\frac{dy}{dx}$ কত?

A. $\frac{-\sin 2x}{\sqrt{\cos 2x}}$ B. $\frac{\cos 2x}{\sqrt{\sin 2x}}$

C. $\frac{2\sin x}{\sqrt{\tan x}}$ D. $\frac{\tan 2x}{\sqrt{\sin 2x}}$

Ans : A

11. যদি $y=\ln\left(x+\sqrt{x^2+a^2}\right)$ হর, তবে $\frac{dy}{dx}$ সমান।

A. $\sqrt{x^2+a^2}$ B. $\frac{1}{1+\sqrt{x^2+a^2}}$

C. $1+\sqrt{x^2+a^2}$ D. $\frac{1}{\sqrt{x^2+a^2}}$ *Ans* : D

12. k এর কোন মানের জন্য $y=kx(1-x)$ বক্ররেখার মূলবিন্দুতে সম্পর্কটি x অক্ষের সাথে 30^0 কোণ উৎপন্ন করে?

A. $\sqrt{3}$ B. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. 1

Sol^n : $m=\tan\Theta=\tan 30^0=\frac{1}{\sqrt{3}}$ *Ans* : B

13. x এর কোণ মানের জন্য $y=x+\frac{1}{x}$ বক্ররেখাটির ঢাল শূন্য হবে?

A. $\pm\frac{3}{2}$ B. ± 2 C. 1 D. ± 1 *Ans* : D

যোগজীকরণ

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. $\int e^x(\cos x+\sin x)dx=I+constent.I=?$

A. $e^x\cos x$ B. $-e^x\cos x$

C. $e^x\sin x$ D. $-e^x\sin x$

Ans : C

2. $\int e^x(\tan x+\sec^2 x)dx=f(x)+c$ হলে $f(x)$ এর মান কত?

A. $e^x\sec^2 x$ B. $-e^x\sec^2 x$

C. $e^x\tan x$ D. $-e^x\tan^2 x$

Ans : C

3. $\int\sin^5 x\cos x dx=f(x)+c$, এখানে, c একটি ধ্রুবক, তবে $f(n)=?$

A. $\frac{1}{6}\cos^6 x$ B. $\frac{1}{6}\sin^6 x$

C. $\frac{1}{6}\cos^5 x\sin$ D. $-\frac{1}{6}\cos^6 x$

Ans : B

4. যদি $\int\frac{e^x-e^{-x}}{e^x+e^{-x}}dx=f(x)+c$, যেখানে, c একটি ধ্রুবক, তবে $f(n)=?$

A. $\ln(e^x-e^{-x})$ B. $\ln(e^x+e^{-x})$

C. $\frac{1}{e^x-e^{-x}}$ D. $-\frac{1}{e^x-e^{-x}}$

Ans : B

5. $\int\frac{\tan^{-1}x}{1+x^2}dx=?$

A. $(\tan^{-1}x)\ln(1+x^2)$ B. $\frac{1}{2}(\tan^{-1}x)^2$

C. $\left(\frac{1}{2}\tan^{-1}x\right)^2$ D. $\frac{1}{2}\tan^{-1}x$ *Ans* : B

6. $\int\frac{1}{\cos^2 x\sqrt{\tan x}}dx=?$

A. $\sqrt{\tan x}\ln(\cos^2 x)+c$ B. $2\sqrt{\tan x}+c$

C. $\frac{2}{3}(\tan)^{\frac{3}{2}}+c$ D. $2\sqrt{\tan^2 x}+c$ *Ans* : D

7. $\int\frac{dx}{e^x+e^{-x}}=?$

A. $\tan(e^x)+c$ B. $\tan^{-1}(e^x)+c$

C. $\tan^{-1}(e^x+e^{-x})+c$ D. $\tan^{-1}(e^{-x})+c$

Ans : B

8. $y^2=16x$ এবং $y=4x$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল-

A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{2}{3}$ C. $\frac{3}{2}$ D. $\frac{1}{3}$

Ans : A

9. $y^2=4x$ এবং $x=1$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল-

A. $\frac{6}{5}$ B. $\frac{4}{3}$ C. $\frac{13}{2}$ D. $\frac{7}{2}$

Ans : B

10. $y = x, y = x^2$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

A. $\frac{5}{6}$ B. $\frac{1}{6}$ C. $-\frac{1}{6}$ D. $\frac{1}{3}$

Ans : B

11. $y^2 = 16x$ ও $y = 4x$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রফল-

A. $\frac{3}{4}$ B. $-\frac{3}{2}$ C. $-\frac{2}{3}$ D. $\frac{2}{3}$

Ans : D

12. $y^2 = 4x$ ও $y = x$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রফল-

A. $\frac{3}{8}$ B. $\frac{8}{3}$ C. 3 D. 8 *Ans* : B

13. $y^2 = x^2$ এবং $y = 2x$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রফল-

A. $\frac{4}{3}$ B. $\frac{3}{4}$ C. 4 D. 3 *Ans* : A

14. $y^2 = x$ এবং $y = x^2$ বক্ররেখাদ্বয় দ্বারা আবদ্ধ এলাকায় ক্ষেত্রফল

A. $\frac{1}{12}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $-\frac{1}{2}$ D. $\frac{1}{6}$

Ans : B

বলবিদ্যা

যে সকল নিয়মের ম্যাথগুলো করতে হবে

1. 1টি বল অপরের 3 গুণ লব্ধি এদের সমষ্টির অর্ধেক হলে মধ্যবর্তী কোন?

(a) $a = 180$ (b) $x = 120$
(c) $x = 130$ (d) $x = 0$

Soln: $R^2 = P^2 + a^2 2PQ\cos x$

$z^2 = 1^2 + 3^2 + 2\times3\times2\times\cos\times$

$x = 180$

2. 2টি বল স্বরূপ লম্ব হলে $R = \sqrt{P^2 + Q^2}$

3. 2টি সমমানের বলের ক্ষেত্রে লব্ধি $R = 2P\cos x/2$, লব্ধির দিক $\theta = x/2$

4. 2টি সমমানের বলের লব্ধি $4\sqrt{3}, x = 60^0$ হলে, বলদ্বয়?

Solve: $R = 2P\cos x/2$

$\therefore P = Q = 4$

$4\sqrt{3} = 2P\cos\frac{60}{2}$

$\therefore p = 4$

5. $8N$ ও $4N$ বলের লব্ধি কত? যখন $4N$ বলটি লব্ধির সাথে লম্ব-

Solve: লব্ধি ছোট বলের সাথে 90^0 কোণ উৎপন্ন করে

$R = \sqrt{P^2 \approx Q^2}, \ x = \cos^1\left(\frac{-\text{ছোট}}{\text{বড়}}\right)$

$\therefore R = \sqrt{P^2 - Q^2} = 2\sqrt{12}$

$= \sqrt{8^2 - 4^2} = \sqrt{48} = \sqrt{4\times12} = 2\sqrt{12}$

6. 2,3,5 m/s বেগত্রয় 1টি $Point$ এ ভারসাম্য থাকলে বৃহত্তম বেগদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ-

Solve: 3টি বল 1টি $Point$ এ ক্রিয়া করলে ভারসাম্য সৃষ্টি করলে যে কোন 2টি বলে লব্ধি অপর বলটি।

$R^2 = P^2 + o\Omega + 2pQ\cos x$

$\therefore 2^2 = 3^2 + 5^2 + 2\times3\times5\cos x$

$\therefore x = 180$

7. $2p, 4p \& 6p$ বলত্রয়ের লব্ধি R -

Solve: একটি সমবাহু ত্রিভুজের 3টি বাহু বরাবর 3টি বল ক্রিয়াশীল হলে লব্ধি

$R =$ বলত্রয়ের অন্তর $\sqrt{3}$

* এক্ষেত্রে বলত্রয় সমান্তর (তাদের মধ্যে পার্থক্য) সমান হতে হবে।

$\therefore 2P, 4P \& 6P$ এর লব্ধি, $R = 2P\sqrt{3}$

সম্ভাব্যতা

সম্ভাব্যতা $= -\frac{\text{অনুকূল ঘটনা}}{\text{মোট ঘটনা}}$ P = Probability

কোণ একটি ঘটনা না ঘটার $p, p = 1$- ঘটনাটি ঘটবে সম্ভাব্যতা

8. $10 - 25$ পর্যন্ত 1 টা সংখ্যা দৈব ভাবে চয়ন কর। হলে মৌলিক হবার বা 5 এর গুণিতক হবার সম্ভাব্যতা কত?

A. $8/16$ B. $10/16$ C. $\frac{16}{9}$ D. *None*

Solve: 10-25 পর্যন্ত মোট সংখ্যা = সর্বোচ্চ সংখ্যা-সর্বনিম্ন সংখ্যা + 1

P = Probability

$= 25 - 10 + 1 = 16$

$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

A অথবা B হবার $P = A$ হবার P + B হবার $P - A \& B$ এর মধ্যে $Common$ হবার P

ধরি, মৌলিকের 2 বার $P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

$= \frac{5}{16} + \frac{5}{16} - 0 = \frac{10}{16}$ *Ans* : B

* মৌলিক সংখ্যা ঃ 1 এর চেয়ে বড় & । অথবা ঐ সংখ্যা ছাড়া কোন সংখ্যাকে ভাগ করা যায় না, তাদের মৌলিক সংখ্যা বলে।

Q. $1 - 99$ পর্যন্ত 1টি সংখ্যা পুর্ণবর্গ হবার সম্ভাব্যতা?

A. $\frac{1}{9}$ B. $1/99$ C. $1/100$ D. $\frac{1}{11}$

D Ans: $1/11$

মোট তাস 52 টি

13টি হরতন
13টি রুইতন | 26 টা লাল

প্রত্যেক 13টিতে
1টা রাজা
1টা রাণী

13টি চিতন	26 টা কালো	1টা গোলাম
13টি স্কাপন.		1 টা রাণী

Q. টি তাসের প্যাকেট হতে 1টি তাস দৈবভাবে চয়ন করা হলে-

A. রাজা হবার সম্ভাব্যতা কত?

B. লাল বা রাজা হবার সম্ভাব্যতা

C. লাল বা কালো হবার সম্ভাব্যতা?

D. পরপর 3টা তাস তুললে 3টাই রাজা হবার সম্ভাব্য?

Ans: $(A)\ \frac{4}{52}$ $(B)\ \frac{26}{52}+\frac{26}{52}$

$(C)\ \frac{26}{52}+\frac{4}{52}-\frac{2}{52}$ $(D)\ \frac{4}{52}\times\frac{3}{51}\times\frac{2}{50}$

Q. 1টি ঝুড়িতে 5টি লাল 6টি কালো বল আছে।

A. পরপর 2টি লাল হবার সম্ভাব্যতা?

B. 2টাই একটি হবার সম্ভাব্যতা?

C. 2টাই ভিন্ন ভিন্ন হবার সম্ভাব্যতা?

Ans: (A) পরপর 2 টি হবার সম্ভাব্যতা $=\frac{5}{11}\times\frac{4}{10}$

(B) 2 টাই একই হবার সম্ভাব্যতা

$=\frac{5}{11}\times\frac{4}{10}+\frac{6}{11}+\frac{5}{10}$

(C) 2 টাই ভিন্ন ভিন্ন হবার সম্ভাব্যতা

$=\frac{3}{11}\times\frac{6}{10}+\frac{6}{11}\times\frac{5}{10}$

- $P(A\cap B)=P(A)\times P(B)$ উভয়ই বর্জনশীল বা স্বাধীন হলে
- $P(A\cap B)=P(A)P(B/A)$
- $Coin$ ও ছক্কা সম্পর্কিত
- 1টা মুদ্রাকে n বার বা n টা মুদ্রাকে 1 বার নিক্ষেপ কালে মোট ঘটনা $=2^n$
- 1 টাকা ছক্কার ক্ষেত্রে n বা n টা ছক্কাকে 1 বার নিক্ষেপ করলে মোট ঘটনা $=6^n$

Q. 3টা $coin$ একবার টস করলে 3টা H পড়ার সম্ভাবনা-?

(i) কমপক্ষে 2টা H পড়ার সম্ভাবনা

(ii) সর্বোচ্চ 2 টা H পড়ার সম্ভাবনা

$(i)\ \frac{1}{8}$. $(ii)\ \frac{4}{2^3}$ $(iii)\ \frac{7}{2^3}$

H	H	H
H	H	T
H	T	H
H	T	T
T	H	H
T	H	T
T	T	H
T	T	T

Q. প্রথম ছক্কায় x & 2য় ছক্কায় y উঠার শর্তে $x+y=6$ হবার সম্ভাবনা- মোট ঘটনা = 36

$2+4=6$

$3+3=6$

$4+2=6$

$5+1=6$

$\therefore\ P=\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

Q. 1টি পাত্রে 8টি লাল, 4টি কালো, 3 টা সাদা বল আছে। 3টা বল দৈব ভাবে নেয়া হলে 2টি লাল হবার সম্ভাবনা-

$$P=\frac{{}^8C_2\times{}^7C_1}{{}^{15}C_3}$$

কমপক্ষে ২টি লাল ২ বার সম্ভাবনা-

$$P=\frac{{}^8C_2\times{}^7C_1}{{}^{15}C_3}+\frac{{}^8C_3}{{}^{15}C_3}$$

Q. 5টি সাদা, 6টি লাল, 4টি নীল বল, পর্যায়ক্রমে 4টি বল উঠালে সর্বোচ্চ সাদা হবার সম্ভাব্যতা-

$$P=\frac{5}{19}\times\frac{4}{18}\times\frac{3}{17}\times\frac{2}{16}$$

বিকল্প ঃ $P=\frac{5_{c_4}}{19_{c_4}}$

কমপক্ষে 2টি বলতে বুঝায় 2, 3, 4, 5 ..... ∞

সর্বোচ্চ 2টি বলতে বুঝায় 0, 1, 2, পর্যন্ত।