

BOARD OF INTERMEDIATE AND SECONDARY EDUCATION, DINAJPURWeb : www.dinajpureducationboard.gov.bd, Email : dinajpureducationboard@gmail.com**HSC EXAMINATION-2018**

Subject : Higher Mathematics-I

Subject Code : 265

Head Examiners Name, Address.

SL No.	Code	Name, Designation & Address	প্রধান পরীক্ষকের সাথে যোগাযোগের মোবাইল নম্বর	Examiner Code
০১.	2502	Md. Oliar Rahman Examiner Lecturer Moslem Uddin College Thana: Haripur Zilla: Thakurgaon Tel No. 01734164100	01734164100	৩০০৬=০১ ২০০১-২০০৫=০৫ ২৫০১=০১ ২৫০৩-২৫১০=০৮ ৩০০১-৩০০৪=০৪ ৩৫০২-৩৫০৫=০৫ ৪৫০১-৪৫১২=১২
০২.	3006	Md. Mansur Rahman Examiner Professor Dinajpur Govt. College Thana: Dinajpur Sadar Zilla: Dinajpur Tel No. 01717976450	01717976450	২৫০২=০১ ৩০০০,৩০০৫=০২ ৩০০৭-৩০৩১=২৫
০৩.	5018	Md. Hamid Kalim Associate Professor Gaibandha Govt. College Gaibandha. Mob: 01718400596	01718400596	৫৫১৪=০১ ৫০০১-৫০১৭=১৭ ৫৫১৭-৫৫২০=০৪
০৪.	5514	Md. Sanowar Hossain Examiner Lecturer Police Lines School & College Thana: Rangpur Sadar Zilla: Rangpur Tel No. 01718837919	01718837919	৫০১৮=০১ ৩৫০১=০১ ৪০০১-৪০০৬=০৬ ৫৫০১-৫৫১৩=১৩ ৫৫১৫-৫৫১৬=০২

বিঃ দ্রঃ পরীক্ষকগণকে তাঁদের নামের পাশে উল্লিখিত প্রধান পরীক্ষকের নিকট প্রথম কিস্তিতে ১০০/১৫০টি মূল্যায়নকৃত উত্তরপত্র ২৯/০৫/২০১৮ তারিখের মধ্যে এবং শেষ কিস্তিতে বাকী সকল উত্তরপত্র ১২/০৬/২০১৮ তারিখের মধ্যে ডাকযোগে/হাতে হাতে পাঠাতে হবে। প্রধান পরীক্ষকগণকে পরীক্ষক কর্তৃক প্রেরিত উত্তরপত্রসমূহ নিরীক্ষণ শেষে উত্তরপত্রের OMR এর মাঝের অংশ ২৫০/৩০০টি করে ছোট কার্টুনে ঢুকিয়ে প্যাকেট করতে হবে এবং প্যাকেটসমূহ একত্রে বেঁধে প্রথমে প্লাস্টিক দিয়ে অতঃপর সবুজ কাপড় দ্বারা মুড়িয়ে সেলাই করে সীলগালা করতে হবে। প্যাকেটের গায়ে বল পয়েন্ট কলম দিয়ে প্রধান পরীক্ষক কোড, বিষয় কোড, ওএমআর সংখ্যাসহ প্রেরক ও প্রাপকের ঠিকানা (সিস্টেম এনালিস্ট, কম্পিউটার সেল, রাজশাহী শিক্ষা বোর্ড, রাজশাহী) স্পষ্ট করে লিখতে হবে। প্যাকেটসমূহ প্রথম কিস্তিতে ১১/০৬/২০১৮ তারিখে এবং দ্বিতীয়/শেষ কিস্তিতে ১৮/০৬/২০১৮ তারিখে হাতে হাতে কম্পিউটার সেল, রাজশাহী শিক্ষা বোর্ড, রাজশাহীতে জমা দিতে হবে।

উত্তরপত্র গ্রহণের দিন/পরের দিন পরীক্ষক তাঁর প্রধান পরীক্ষক-কে SMS-এ অথবা ফোন করে অবশ্যই পরীক্ষক কোড, প্রাপ্ত উত্তরপত্রের পরিমাণ ও নিজ মোবাইল নম্বর অবহিত করবেন। কোন পরীক্ষক এ নির্দেশনা না মানলে সৃষ্ট জটিলতার দায়-দায়িত্ব তাঁকে এককভাবে বহন করতে হবে।

স্বাক্ষরিত/-
পরীক্ষা নিয়ন্ত্রক
মাধ্যমিক ও উচ্চ মাধ্যমিক শিক্ষা বোর্ড
দিনাজপুর

দিনাজপুর শিক্ষাবোর্ড

উচ্চতর গণিত- ১ম পত্র (সৃজনশীল)

বিষয় কোড : ২৬৫

এইচ.এস.সি পরীক্ষা- ২০১৮

১। ক) ধরি $p = \begin{pmatrix} x & 2 \\ x & 2 \end{pmatrix}$

$$\therefore |p| = \begin{vmatrix} x & 2 \\ x & 2 \end{vmatrix}$$
$$= x^2 - x^2$$
$$= 0$$

বিকল্প

ধরি, $P = \begin{pmatrix} x & 2 \\ x & 2 \end{pmatrix}$

যেহেতু, চ একটি ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স।

$$\therefore |P| = 0$$

$$\therefore \begin{vmatrix} x & 2 \\ x & 2 \end{vmatrix} = 0$$

$$= 2x - 2x$$
$$= 0$$

১

২

$\therefore x$ এর সকল বাস্তব এবং অবাস্তব মানের জন্য $|p| = 0$

x এর সকল বাস্তব ও অবাস্তব মানের জন্য ম্যাট্রিক্সটি ব্যতিক্রমী হবে।

১ খ) দৃশ্যকল্প-১ হতে

$$f(x) = 3x^2 + 5x$$

$$\therefore f(A) = 3A^2 + 5A$$

১

দেওয়া আছে

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ -1 & 4 & 3 \\ 4 & -7 & 5 \end{pmatrix}$$

$$\therefore A^2 = AA$$

$$= \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ -1 & 4 & 3 \\ 4 & -7 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ -1 & 4 & 3 \\ 4 & -7 & 5 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 4-1+20 & 2+4-35 & 10+3+25 \\ -2-4+12 & -1+16-21 & -5+12+15 \\ 8+7+20 & 4-28-35 & 20-21+25 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 23 & -29 & 38 \\ 6 & -6 & 22 \\ 35 & -59 & 24 \end{pmatrix}$$

২

এখন

$$f(A) = 3A^2 + 5A$$

$$= 3 \begin{pmatrix} 23 & -29 & 38 \\ 6 & -6 & 22 \\ 35 & -59 & 24 \end{pmatrix} + 5 \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ -1 & 4 & 3 \\ 4 & -7 & 5 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 69 & -87 & 114 \\ 18 & -18 & 66 \\ 105 & -177 & 72 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 10 & 5 & 25 \\ -5 & 20 & 15 \\ 20 & -35 & 25 \end{pmatrix}$$

৩

$$= \begin{pmatrix} 79 & -82 & 139 \\ 13 & 2 & 81 \\ 125 & -212 & 97 \end{pmatrix}$$

৪

১ গ) দৃশ্যকল্প-২ হতে

$$B = \begin{bmatrix} l & m & n \\ l^2 & m^2 & n^2 \\ l^3 - 1 & m^3 - 1 & n^3 - 1 \end{bmatrix}$$

$$\therefore |B| = \begin{vmatrix} l & m & n \\ l^2 & m^2 & n^2 \\ l^3 - 1 & m^3 - 1 & n^3 - 1 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} l & m & n \\ l^2 & m^2 & n^2 \\ l^3 & m^3 & n^3 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} l & m & n \\ l^2 & m^2 & n^2 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

১

$$= lmn \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ l & m & n \\ l^2 & m^2 & n^2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} l & m & n \\ 1 & 1 & 1 \\ l^2 & m^2 & n^2 \end{vmatrix}$$

$$= lmn \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ l & m & n \\ l^2 & m^2 & n^2 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ l & m & n \\ l^2 & m^2 & n^2 \end{vmatrix}$$

$$= (lmn - 1) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ l & m & n \\ l^2 & m^2 & n^2 \end{vmatrix}$$

২

$$= (lmn - 1) \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ l - m & m - n & n \\ l^2 - m^2 & m^2 - n^2 & n^2 \end{vmatrix} \begin{matrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{matrix}, \begin{matrix} c_1 - c_2 \\ c_3 - c_3 \end{matrix}$$

৩

$$= (lmn - 1) \begin{vmatrix} l - m & m - n \\ l^2 - m^2 & m^2 - n^2 \end{vmatrix}$$

$$= (lmn - 1)(l - m)(m - n) \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ l + m & m + n \end{vmatrix}$$

$$= (lmn - 1) (l - m)(m - n)(m + n - l - m)$$

$$= (lmn - 1) (l - m)(m - n)(n - l)$$

(প্রমাণিত)

৪

২. ক) প্রদত্ত বিন্দুর কার্তেসীয় স্থানাংক $(x, y) = (-4, -4)$

$$\therefore x = -4, y = -4$$

ধরি বিন্দুটির পোলার স্থানাংক (r, θ)

আমরা জানি,

$$r^2 = x^2 + y^2$$

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

$$\Rightarrow r^2 = 16 + 16$$

$$\Rightarrow r^2 = 32$$

$$\therefore r = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

১

আবার

$$\begin{aligned}\tan \theta &= \frac{y}{x} \\ &= \frac{-4}{-4}\end{aligned}$$

$$\tan \theta = 1$$

$$\tan \theta = \tan \frac{\pi}{4}$$

$$\tan \theta = \tan \left(\pi + \frac{\pi}{4} \right)$$

[\therefore বিন্দুটি ৩য় চতুর্ভাগে অবস্থিত]

$$\tan \theta = \tan \frac{5\pi}{4}$$

$$\therefore \theta = \frac{5\pi}{4}$$

$$\theta = -\pi + \frac{\pi}{4} = -\frac{3\pi}{4}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় পোলার স্থানাংক } (r, \theta) = \left(4\sqrt{2}, \frac{5\pi}{4} \right) \text{ Or } \left(4\sqrt{2}, -\frac{3\pi}{4} \right)$$

২

২. খ) প্রদত্ত অই রেখার সমীকরণ

$$5x + 9y = 27$$

$$5x + 9y - 27 = \dots\dots\dots(i)$$

ধরি, (র) নং রেখার সমান্তরাল রেখার সমীকরণ $5x + 9y + k = 0 \dots\dots(ii)$

১

$$\begin{aligned} \text{(র) এবং (রর) নং সমান্তরাল রেখাদ্বয়ের মধ্যবর্তী লম্ব দূরত্ব} &= \left| \frac{k + 27}{\sqrt{25 + 81}} \right| \\ &= \left| \frac{k + 27}{\sqrt{106}} \right| \end{aligned}$$

২

শর্তমতে

$$\left| \frac{k + 27}{\sqrt{106}} \right| = 4$$

$$\Rightarrow \frac{k + 27}{\sqrt{106}} = \pm 4$$

$$\Rightarrow k + 27 = \pm 4\sqrt{106}$$

$$\therefore k = \pm 4\sqrt{106} - 27$$

৩

শ এর মান (র) নং এ বসিয়ে পাই

$$5x + 9y \pm 4\sqrt{106} - 27 = 0$$

৪

২. গ) ধরি (৫, ৪) বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ

$$y - 4 = m(x - 5) \dots\dots\dots(i)$$

১

ইহার ঢাল, $m_1 = m$

প্রদত্ত অই রেখার সমীকরণ

$$5x + 9y = 27 \dots\dots\dots(ii)$$

ইহার ঢাল, $m_2 = -\frac{5}{9}$

শর্তমতে (র) নং রেখাটি (রর) নং রেখার সাথে 45° কোণ উৎপন্ন করে।

$$\therefore \tan 45^\circ = \pm \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2}$$

২

$$\Rightarrow 1 = \pm \frac{m + \frac{5}{9}}{1 - \frac{m}{9}}$$

$$\Rightarrow 1 = \pm \frac{9m + 5}{9 - 5m}$$

$$\Rightarrow 9 - 5m = \pm(9m + 5)$$

(+) চিহ্ন নিয়ে,

$$9 - 5m = 9m + 5$$

$$\Rightarrow ১৪স = ৪$$

$$\therefore m = \frac{2}{7}$$

(-) চিহ্ন নিয়ে,

$$9 - 5m = -9m - 5$$

$$\Rightarrow 4m = -14$$

$$\therefore m = -\frac{7}{2}$$

৩

$$m = \frac{2}{7} \text{ হলে (i) } \Rightarrow$$

$$y - 4 = \frac{2}{7}(x - 5)$$

$$\Rightarrow 7y - 28 = 2x - 10$$

$$\therefore 2x - 7y + 18 = 0$$

$$m = -\frac{7}{2} \text{ হলে (i) } \Rightarrow$$

$$y - 4 = -\frac{7}{2}(x - 5)$$

$$2y - 8 = -7x + 35$$

$$\therefore 7x + 2y - 43 = 0$$

\therefore রেখা দুইটির সমীকরণ

$$2x - 7y + 18 = 0$$

$$\text{এবং } 7x + 2y - 43 = 0$$

৪

৩. ক) দেওয়া আছে

$${}^n P_2 = 3 {}^n C_3$$

$$\Rightarrow n(n-1) = 3 \cdot \frac{n(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3}$$

১

$$\Rightarrow 1 = \frac{(n-2)}{2}$$

$$\Rightarrow 2 = n - 2$$

$$\therefore n = 4$$

২

৩. খ) দৃশ্যকল্প-২ হতে

$$\vec{A} = 3\hat{i} + 2\hat{j} + 6\hat{k}$$

$$\vec{B} = \hat{i} - 4\hat{j} - 3\hat{k}$$

$$\text{এখন } \vec{A} \cdot \vec{B} = 3 \cdot 1 + 2(-4) + 6(-3)$$

$$= 3 - 8 - 18$$

$$= -23$$

১

$$\text{এবং } |\vec{A}| = \sqrt{9 + 4 + 36}$$

$$= 7$$

২

$$\vec{A} \text{ বরাবর একক ভেক্টর } \hat{a} = \frac{\vec{A}}{|\vec{A}|}$$

$$= \frac{3\hat{i} + 2\hat{j} + 6\hat{k}}{7}$$

$$\therefore \vec{A} \text{ বরাবর } \vec{B} \text{ এর উপাংশ} = \left(\frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}|} \right) \hat{a} \quad 3$$

$$= \left(\frac{-23}{7} \right) \hat{a}$$

$$= -\frac{23}{7} \cdot \frac{3\hat{i} + 2\hat{j} + 6\hat{k}}{7}$$

$$= -\frac{23}{49} (3\hat{i} + 2\hat{j} + 6\hat{k}) \quad 8$$

৩. গ) প্রদত্ত অংকগুলো:
0,3,4,5,6,9

ছয় অংকবিশিষ্ট জোড় সংখ্যার শেষ স্থানে অবশ্যই 0, 4 বা 6 থাকবে। ১

শেষ স্থানে 0 রেখে অবশিষ্ট 5টি স্থান 5টি অংক দ্বারা পূরণ করা যায় ${}^5P_5 = 120$ উপায়ে

শেষ স্থানে 4 রেখে অবশিষ্ট 5টি স্থান 5টি অংক দ্বারা পূরণ করা যায় ${}^5P_5 = 120$ উপায়ে ২

কিন্তু 0 দ্বারা আরম্ভ হয় এরূপ সংখ্যা ছয় অংকবিশিষ্ট অর্থপূর্ণ হবে না।

\therefore 0 কে ১ম স্থানে এবং 4 কে শেষ স্থানে রেখে অবশিষ্ট 4টি স্থান 4টি অংক দ্বারা পূরণ করা যায় ${}^4P_4 = 24$ উপায়ে। 3

\therefore 4 কে শেষ স্থানে রেখে ছয় অংকবিশিষ্ট অর্থপূর্ণ জোড় সংখ্যা গঠন করা যায় $= 120 - 24 = 96$

অনুরূপভাবে, 6 কে শেষ স্থানে রেখে ছয় অংকবিশিষ্ট অর্থপূর্ণ জোড় সংখ্যা গঠন করা যায় 96টি

\therefore মোট অর্থপূর্ণ ছয় অংকবিশিষ্ট সংখ্যা গঠন করা যায় $= 120 + 96 + 96$
 $= 312$ টি 8

8. ক) প্রদত্ত বৃত্তের পরামিতিক সমীকরণ

$$x^2 = 1 - t^2 \dots\dots\dots (i)$$

এবং $y = t \dots\dots\dots (ii)$

(i) নং $t = y$ বসিয়ে পাই

$$x^2 = 1 - y^2$$

$\therefore x^2 + y^2 = 1$ ১

ইহার কেন্দ্র (0,0) ২

8. খ) দেওয়া আছে
 C বিন্দুর স্থানাংক (2,2)
 এবং $OC \perp EF$

∴ ঙঈ রেখার সমীকরণ

$$y = mx$$

$$y = x$$

$$\therefore x - y = 0 \dots\dots (i)$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{এখানে} \\ m = \tan 45^\circ \\ = 1 \end{array} \right\}$$

১

ধরি (i) নং রেখার উপর লম্ব রেখার সমীকরণ

$$x + y + k = 0 \dots\dots (ii)$$

ইহা C(2,2) বিন্দুগামী

$$\therefore 2 + 2 + k = 0$$

$$k = -4$$

(ii) নং $k = -4$ বসিয়ে পাই

$$x + y - 4 = 0$$

$$\Rightarrow x + y = 4$$

$$\therefore \frac{x}{4} + \frac{y}{4} = 1 \dots\dots (iii)$$

২

ইহা EF রেখার সমীকরণ

$$\therefore E \text{ বিন্দুর স্থানাংক } (4,0)$$

$$F \text{ " " } (0,4)$$

∴ P বিন্দুটি উষ্ণ কে 2 : 1 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে।

$$\therefore \text{চ বিন্দুর স্থানাংক } \left(\frac{0+4}{2+1}, \frac{8+0}{2+1} \right)$$

$$= \left(\frac{4}{3}, \frac{8}{3} \right)$$

৩

∴ ঙচ রেখার সমীকরণ

$$\frac{x-0}{0-\frac{4}{3}} = \frac{y-0}{0-\frac{8}{3}}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{1} = \frac{y}{2}$$

$$\therefore 2x - y = 0$$

৪

8. গ) দেওয়া আছে, $OD = 3\sqrt{2}$
এবং বৃত্তটির কেন্দ্র ঠিক $(2,2)$

$$\therefore \text{দূরত্ব, } OC = \sqrt{(0-2)^2 + (0-2)^2}$$

$$= \sqrt{4+4}$$

$$= \sqrt{8}$$

$$= 2\sqrt{2}$$

১

$$\therefore \text{ব্যাসার্ধ, } CD = OD - OC$$

$$= 3\sqrt{2} - 2\sqrt{2}$$

$$= \sqrt{2}$$

২

$(2,2)$ কেন্দ্র এবং $\sqrt{2}$ ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্তটির সমীকরণ

$$(x-2)^2 + (y-2)^2 = (\sqrt{2})^2$$

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

$$\therefore x^2 + y - 4x - 4y + 6 = 0$$

8

৫. ক) $L.H.S = \sin 44^\circ + \cos 44^\circ$

$$= \sin(90^\circ - 46^\circ) + \cos 44^\circ$$

$$= \cos 46^\circ + \cos 44^\circ$$

$$= 2 \cos 45^\circ \cos 1^\circ$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \cos 1^\circ$$

$$= \sqrt{2} \cos 1^\circ$$

$$= R.H.S$$

১

২

৫. খ) দেওয়া আছে
স্কেল নির্ধারণ = 1, ফাংশনের মান নির্ণয় = 2, গ্রাফ কাগজে বিন্দু স্থাপন = 3, লেখচিত্র সম্পন্ন করা = 4
m=4 হলে $h(x) = \sin 4x$ এর লেখচিত্র অংকন।

৫. গ) প্রদত্ত বৃত্তের ব্যাসার্ধ, $r = AB = 5$ সে.মি.

কেন্দ্রে উৎপন্ন কোণ, $\theta = 50^\circ$

$$= \frac{50\pi}{180}$$

$$= \frac{5\pi}{18}$$

১

$$\therefore \text{বৃত্তটির ক্ষেত্রফল} = \pi r^2$$

$$= \pi \times 5^2$$

$$= 25\pi \text{ বর্গসেমি}$$

২

$$\begin{aligned}
\text{অইঈ বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল} &= \frac{1}{2} r^2 \theta \\
&= \frac{1}{2} \cdot 25 \cdot \frac{5\pi}{18} \\
&= \frac{125}{36} \pi \text{ বর্গ সেমি}
\end{aligned}$$

৩

∴ গাঢ় অংশের ক্ষেত্রফল

$$\begin{aligned}
&= \left(25\pi - \frac{125}{36} \pi \right) \text{ বর্গ সেমি} \\
&= \frac{775\pi}{36} \text{ বর্গ সেমি} \\
&= 67.63 \text{ বর্গ সেমি}
\end{aligned}$$

৪

৬. ক) $R.H.S = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{4 + \sqrt{8 + 8\cos 6x}}}$

$$\begin{aligned}
&= \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{4\sqrt{1 + \cos 6x}}} \\
&= \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{4 + \sqrt{8 \cdot 2\cos^2 3x}}} \\
&= \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{4(1 + \cos 3x)}} \\
&= \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{4 \cdot 2\cos^2 \frac{3x}{2}}} \\
&= \frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{2} \cos \frac{3x}{2}} \\
&= \sec \frac{3x}{2} = L.H.S
\end{aligned}$$

১

২

৬. খ) দেওয়া আছে, $p = \sin 2\alpha$, $q = \sin 2\beta$, $r = \cos 2\alpha$, $s = \cos 2\beta$

$$\text{এখন } p + q = c$$

$$\therefore \sin 2\alpha + \sin 2\beta = c$$

$$\Rightarrow 2\sin(\alpha + \beta)\cos(\alpha - \beta) = c$$

$$\therefore 4\sin^2(\alpha + \beta)\cos^2(\alpha - \beta) = c^2 \dots\dots\dots (i)$$

১

আবার, $r + s = d$

$$\Rightarrow \cos 2\alpha + \cos 2\beta = d$$

$$\Rightarrow 2\cos(\alpha + \beta)\cos(\alpha - \beta) = d$$

$$\therefore 4\cos^2(\alpha + \beta)\cos^2(\alpha - \beta) = d^2 \dots\dots\dots (ii)$$

২

$$\begin{aligned}
(ii) \div (i) &\Rightarrow \frac{\cos^2(\alpha + \beta)}{\sin^2(\alpha + \beta)} = \frac{d^2}{c^2} \\
&\Rightarrow \frac{\cos^2(\alpha + \beta) - \sin^2(\alpha + \beta)}{\cos^2(\alpha + \beta) + \sin^2(\alpha + \beta)} = \frac{d^2 - c^2}{d^2 + c^2} \quad ৩ \\
\therefore \cos 2(\alpha + \beta) &= \frac{d^2 - c^2}{d^2 + c^2} \\
\therefore \cos(2\alpha + 2\beta) &= \frac{d^2 - c^2}{d^2 + c^2} \text{ (প্রমাণিত)} \quad ৪
\end{aligned}$$

৬. গ) দেওয়া আছে $p = \sin 2\alpha$, $q = \sin 2\beta$, $t = \sin 2\gamma$
প্রমাণ করতে হবে যে, $p^2 + q^2 + t^2 = 2 - 2\cos 2\alpha \cos 2\beta \cos 2\gamma$

$$\begin{aligned}
\text{L.H.S} &= p^2 + q^2 + t^2 \\
&= \sin^2 2\alpha + \sin^2 2\beta + \sin^2 2\gamma \\
&= \frac{1}{2}(2\sin^2 2\alpha + 2\sin^2 2\beta) + \sin^2 2\gamma \\
&= \frac{1}{2}(1 - \cos 4\alpha + 1 - \cos 4\beta) + \sin^2 2\gamma \quad ১ \\
&= \frac{1}{2} \cdot 2 - \frac{1}{2}(\cos 4\alpha + \cos 4\beta) + \sin^2 2\gamma \\
&= 1 - \frac{1}{2} \cdot 2\cos(2\alpha + 2\beta)\cos(2\alpha - 2\beta) + \sin^2 2\gamma \quad ২ \\
&= 1 - \cos(2\pi - 2\gamma)\cos(2\alpha - 2\beta) + 1 - \cos^2 2\gamma \\
&= 1 - \cos 2\gamma \cos(2\alpha - 2\beta) + 1 - \cos^2 2\gamma \quad | \alpha + \beta + \gamma = \pi \quad ৩ \\
&= 1 - \cos 2\gamma \cos(2\alpha - 2\beta) + 1 - \cos^2 2\gamma \\
&= 2 - \cos 2\gamma \{\cos(2\alpha - 2\beta) + \cos 2\gamma\} \\
&= 2 - \cos 2\gamma [\cos(2\alpha - 2\beta) + \cos\{2\pi - (2\alpha + 2\beta)\}] \\
&= 2 - \cos 2\gamma [\cos(2\alpha - 2\beta) + \cos(2\alpha + 2\beta)] \\
&= 2 - \cos 2\gamma \cdot 2\cos 2\alpha \cdot \cos 2\beta \\
&= 2 - 2\cos 2\alpha \cos 2\beta \cos 2\gamma \\
&= \text{R.H.S} \quad ৪
\end{aligned}$$

৭. ক) প্রদত্ত বক্ররেখার সমীকরণ

$$\begin{aligned}
x^2 - y^2 &= 75 \\
\frac{d}{dx}(x^2 - y^2) &= \frac{d}{dx} 75 \\
\Rightarrow 2x - 2y \frac{dy}{dx} &= 0 \quad ১
\end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{x}{y}$$

$$\therefore (-3,2) \text{ বিন্দুতে } \frac{dy}{dx} = \frac{-3}{2}$$

(-3,2) বিন্দুতে স্পর্শকের সমীকরণ

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

$$\Rightarrow 2y - 4 = -3x - 9$$

$$\therefore 3x + 2y + 5 = 0$$

২

৭. খ) দেওয়া আছে

$$f(x) = x + 6$$

$$g(x) = x^2$$

$$\int \frac{x \, dx}{f(x)\{g(x) + 4\}}$$

$$= \int \frac{x \, dx}{(x + 6)(x^2 + 4)}$$

ধরি $\frac{x}{(x + 6)(x^2 + 4)} \equiv \frac{A}{x + 6} + \frac{Bx + c}{x^2 + 4} \dots \dots \dots (i)$

১

$$\therefore x = A(x^2 + 4) + (Bx + c)(x + 6) \dots \dots \dots (ii)$$

$$x = -6 \text{ হলে } (ii) \Rightarrow -6 = A(36 + 4)$$

$$\Rightarrow A = \frac{-6}{40}$$

$$\therefore A = -\frac{3}{20}$$

উভয় পক্ষ হতে ধ্রুব পদ নিয়ে পাই

$$0 = 4A + 6c$$

$$\Rightarrow 0 = 4\left(-\frac{3}{20}\right) + 6c$$

$$\Rightarrow 6c = \frac{12}{20}$$

$$\therefore c = \frac{1}{10}$$

x^2 এর সহগ সমীকৃত করে পাই

$$0 = A + B$$

$$\therefore B = \frac{3}{20}$$

১

$$(i) \Rightarrow \frac{x}{(x+6)(x^2+4)} = \frac{-\frac{3}{20}}{x+6} + \frac{\frac{3}{20}x + \frac{1}{10}}{x^2+4}$$

$$\therefore \int \frac{x dx}{(x+6)(x^2+4)} = -\frac{3}{20} \int \frac{dx}{x+6} + \frac{3}{20} \int \frac{xdx}{x^2+4} + \frac{1}{10} \int \frac{dx}{x^2+4}$$

$$= -\frac{3}{20} \ln|x+6| + \frac{3}{40} \int \frac{2x}{x^2+4} dx + \frac{1}{10} = \frac{1}{2} \tan^{-1} \frac{x}{2}$$

৩

$$= -\frac{3}{20} \ln|x+6| + \frac{3}{40} \ln|x^2+4| + \frac{1}{20} \tan^{-1} + c$$

৪

৭. গ) ধরি, $y = f(x) = x + 6$

$$\therefore y = x + 6 \dots \dots \dots (i)$$

এবং $y = g(x) = x^2$

$$\therefore y = x^2 \dots \dots \dots (ii)$$

(২য়) নং এ $y = x + 6$ বসিয়ে পাই

$$x + 6 = x^2$$

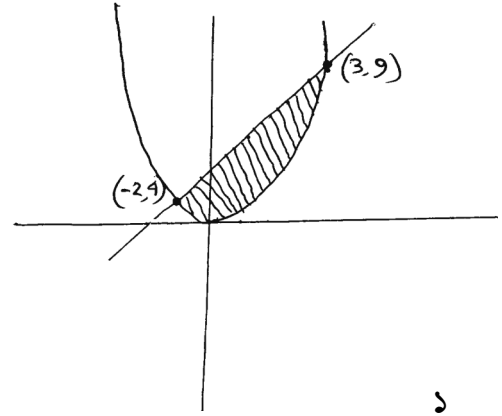
$$\Rightarrow x^2 - x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 3)(x + 2) = 0$$

$$\therefore x = 3, x = -2$$

$$x = 3 \text{ হলে (i) } \Rightarrow 3 + 6 = 9$$

$$x = -2 \text{ হলে (i) } \Rightarrow y = -2 + 6 = 4$$



১

(i) ও (ii) নং এর ছেদবিন্দু $(-2, 4)$ $(3, 9)$

\therefore নির্ণেয় আবদ্ধক্ষেত্রে x এর সীমা -2 হতে 3 পর্যন্ত।

\therefore নির্ণেয় আবদ্ধ ক্ষেত্রের

$$\text{ক্ষেত্রফল} = \int_{-2}^3 (y_1 - y_2) dx$$

২

$$= \int_{-2}^3 (x + 6 - x^2) dx$$

$$= \left[\frac{x^2}{2} + 6x - \frac{x^3}{3} \right]_{-2}^3$$

৩

$$= \left(\frac{9}{2} + 18 - \frac{27}{3} \right) - \left(\frac{4}{2} - 12 + \frac{8}{3} \right)$$

$$= \frac{9}{2} + 9 + 10 - \frac{8}{3}$$

$$= \frac{9}{2} + 19 - \frac{8}{3}$$

$$= \frac{27 + 114 - 16}{6}$$

$$= \frac{125}{6} \text{ বর্গ একক।}$$

৪

$$৮. ক) \lim_{x \rightarrow \infty} 5^x \sin\left(\frac{m}{5^x}\right)$$

$$= \lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{m}{\theta} \sin \theta \quad \left| \begin{array}{l} \text{ধরি} \\ \end{array} \right. \quad ১$$

$$= m \lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\sin \theta}{\theta} \quad \left| \begin{array}{l} \frac{m}{5^x} = \theta \\ \therefore x \rightarrow \infty \\ \therefore \theta \rightarrow 0 \end{array} \right.$$

$$= m.1$$

$$= m \text{ Ans.} \quad ২$$

৮. খ) দৃশ্যকল্প-১ হতে

$$f(x) = \tan px$$

$$P = 4 \text{ হলে } f(x) = \tan 4x$$

$$\therefore f(x+h) = \tan 4(x+h) \quad ১$$

মূল নিয়মে অন্তরজের সংজ্ঞানুযায়ী

$$\frac{d}{dx} f(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \quad ২$$

$$\therefore \frac{d}{dx} \tan 4x = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\tan(4x+4h) - \tan 4x}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{\sin(4x+4h)}{\cos(4x+4h)} - \frac{\sin 4x}{\cos 4x}}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(4x+4h) \cos 4x - \cos(4x+4h) \sin 4x}{h \cos(4x+4h) \cos 4x}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(4x+4h-4x)}{h \cos(4x+4h) \cos 4x} \quad ৩$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin 4h}{4h} \cdot \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{\cos(4x+4h) \cos 4x} \cdot 4$$

$$= 1 \cdot \frac{1}{\cos 4x} \cdot 4$$

$$\therefore \frac{d}{dx} \tan 4x = 4 \sec^2 4x \quad ৪$$

৮. গ) দেওয়া আছে $f(x) = \tan px$ এবং $g(x) = \sec px$

$$y = f(x) + g(x)$$

$$\Rightarrow y = \tan px + \sec px$$

$$p = 1 \text{ হলে } y = \tan x + \sec x$$

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

$$\begin{aligned}
\Rightarrow \frac{dy}{dx} &= \sec^2 x + \sec x \tan x && ১ \\
&= \frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\cos x} \cdot \frac{\sin x}{\cos x} \\
&= \frac{1 + \sin x}{\cos^2 x} \\
&= \frac{1 + \sin x}{1 - \sin^2 x} && ২ \\
&= \frac{1}{1 - \sin x}
\end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{d}{dx} \left(\frac{dy}{dx} \right) = \frac{d}{dx} (1 - \sin x)^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{d^2 y}{dx^2} = (-1)(1 - \sin x)^{-2} (-\cos x) && ৩$$

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

$$\therefore (1 - \sin x)^2 \frac{d^2 y}{dx^2} - \cos x = 0 \text{ প্রমাণিত} && ৪$$