BOARD OF INTERMEDIATE AND SECONDARY EDUCATION, DINAJPUR

Web : www.dinajpureducationboard.gov.bd, Email : dinajpureducationboard@gmal.com

HSC EXAMINATION-2019

Subject : Higher Mathematics 2nd **Subject Code : 266**

Head Examiners Name, Address.

SL No.	Code	Name, Designation & Address	প্রধান পরীক্ষকের সাথে যোগাযোগের মোবাইল নম্বর	Examiner Code
০১.	2005	Md. Nazir Hossain Mia. Examiner Asstt. Professor Panchagarh Govt. Women's College Thana: Panchagarh Sadar Zilla: Panchagarh Tel No. 01786819999	01786819999	৩০০৬=০১ ২০০১=০১ ২০০৩-২০০৪=০২ ২০০৬-২০০৭=০২ ২৫০১-২৫০২=০২ ২৫০৪-২৫১০=০৭ ৩৫০১=০১ ৩৫০৩-৩৫০৪=০২ ৩৫০৬-৩৫০৭=০২
০২.	3006	Md. Mowazzem Hossain Examiner Lecturer Birampur College Thana: Birampur Zilla: Dinajpur Tel No. 01716472178	01716472178	২০০৫=০১ ৩০০৩-৩০০৪=০২ ৩০০৭-৩০০৯=০৩ ৩০১১,৩০১৭=০২ ৩০২০=০২ ৩০২২-৩০২৩=০২ ৩০২৫-৩০২৭=০৩ ৪৫০২-৪৫০৩=০২ ৪৫০৫-৪৫০৭=০৩
০৩.	5017	Dr. Md. Ismail Hossain Examiner Asstt. Professor Gaibandha Govt. College Thana: Gaibandha Sadar Zilla: Gaibandha Tel No. 01712338750	01712338750	৫৫০২=০১ ৩০১৯=০১ ৫০০১,৫০১৮=০২ ৫০০৩-৫০০৬=০৪ ৫০১০-৫০১৬=০৭ ৫০১৮=০১ ৫০২০-৫০২১=০২
০৪.	5502	Md.Rashed Ali Examiner Asstt. Professor Shyampur College Thana: Rangpur Sadar Zilla: Rangpur Tel No. 01725020099	01725020099	৫০১৭=০১ ৪০০১-৪০০২=০২ ৪০০৬-৪০০৮=০৩ ৪০১০,৫৫০১=০১ ৫৫০৩-৫৫০৫=০৩ ৫৫০৭-৫৫১৩=০৭ ৫৫১৫-৫৫১৬=০২

বিঃ দ্রঃ পরীক্ষকগণকে তাঁদের নামের পাশে উল্লিখিত প্রধান পরীক্ষকের নিকট প্রথম কিস্তিতে ১০০/১৫০টি মূল্যায়নকৃত উত্তরপত্র ০৯/০৬/২০১৯ তারিখের মধ্যে এবং শেষ কিস্তিতে বাকী সকল উত্তরপত্র ১৮/০৬/২০১৯ 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 অত:পর 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 (সিনিয়র সিস্টেম এনালিষ্ট, কম্পিউটার সেল, রাজশাহী শিক্ষা বোর্ড, রাজশাহী) স্পষ্ট করে লিখতে হবে। প্যাকেটসমূহ প্রথম কিস্তিতে ১৭/০৬/২০১৯ তারিখে এবং দ্বিতীয়/শেষ কিস্তিতে ২৪/০৬/২০১৯ 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

উচ্চতর গণিত (২য় পত্র) বিষয় কোড - ২৬৬

সৃজনশীল প্রশ্নের উত্তর:

১। (ক) $|x| < \frac{3}{2}$

(খ) $S = \{x \in \mathbb{R} : -\frac{7}{2} < x < \frac{13}{2} ; x \neq \frac{3}{2}\}$

(গ) $Z = 8x + 16y$, শর্ত: $x + y = 50$, $20x + 60y \leq 5200$, $x, y \geq 0$

২। (ক) $\pm 2(1+i)$

(খ) -258048

(গ) প্রমাণ

৩। (ক) জটিল, অসমান

(খ) $\frac{1}{m^3}(3qmn - n^3 - 3m^2r)$

(গ) $4x^2 - 4x - 3 = 0$

৪। (ক) $-\frac{\pi}{4}$

(খ) প্রমাণ

(গ) $\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$

৫। (ক) $\frac{\sqrt{13}}{3}$

(খ) $2x + y + 10 = 0$

(গ) $17x^2 + 17y^2 - 2xy + 4x + 4y - 4 = 0$

৬। (ক) $\theta = \frac{\alpha}{2}$ (প্রমাণ)

(খ) $P = 8N$, $Q = 17N$

(গ) $\frac{16}{13}N$, $\frac{15}{13}N$

৭। (ক) $26 m$

(খ) স্রোতের বেগ = $24 m/min$

(গ) $136.47 m$.

৮। (ক) 1

(খ) $\frac{7}{15}$

(গ) Y খেলোয়াড়ের স্কোর বেশি সংগতিপূর্ণ

প্রবীণ পরীক্ষকদের স্বাক্ষর:

১। [signature] ২৬/৫/২২

২। [signature]

৩। [signature]

৪। [signature]

উচ্চতর গণিত(২য় পত্র) বিষয়কোড-২৬৬ ①
সৃজনশীল উত্তর পত্র

ক- বিভাগ বীজগণিত ও ত্রিকোণমিতি

১নং (ক)

দেওয়া আছে,

$$f(x) = 2x+1$$

প্রদত্ত অসমতা: $-2 < f(x) < 4$

$\Rightarrow -2 < 2x+1 < 4$ $\quad \because \frac{-2+4}{2} = 1$

$\Rightarrow -2-1 < 2x+1-1 < 4-1$ } 1

$\Rightarrow -3 < 2x < 3$

$\Rightarrow |2x| < 3$ Ans!

$\Rightarrow 2|x| < 3 \Rightarrow |x| < \frac{3}{2}$ } 1

১নং (খ)

প্রদত্ত অসমতা: $\left|\frac{1}{f(x)-4}\right| > \frac{1}{10}$; $x \neq \frac{3}{2}$

$\Rightarrow |f(x)-4| < 10$ (ব্যস্তকরণ), $x \neq \frac{3}{2}$ 1

$\Rightarrow |2x+1-4| < 10$, $x \neq \frac{3}{2}$

$\Rightarrow |2x-3| < 10$, $x \neq \frac{3}{2}$

$\Rightarrow -10 < 2x-3 < 10$, $x \neq \frac{3}{2}$ 1

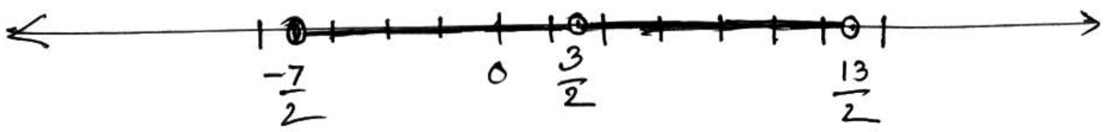
$\Rightarrow -10+3 < 2x-3+3 < 10+3$, $x \neq \frac{3}{2}$

$\Rightarrow -7 < 2x < 13$, $x \neq \frac{3}{2}$ 1

$\Rightarrow -\frac{7}{2} < x < \frac{13}{2}$, $x \neq \frac{3}{2}$

$\therefore$ সমাধান সেট $S = \left\{x \in \mathbb{R} : -\frac{7}{2} < x < \frac{13}{2},\ x \neq \frac{3}{2}\right\}$

সমাধান সেট সংখ্যা রেখায় দেখানো হলো:



২ নং (গ) এর উত্তর:

ধরি, মোবাইল সেট ক্রয় করে x টি
কম্পিউটার " " " y টি

প্রতিটি মোবাইল সেটের মূল্য 20 ডলার
∴ " কম্পিউটার " " $= 3 \times 20$
$= 60$ "

প্রতিটি মোবাইল সেটে লাভ 8 ডলার
∴ " কম্পিউটার " " $(2 \times 8) = 16$ ডলার।

তাহলে যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামটি হবে নিম্নরূপ:

অভিষ্ট ফাংশন: $Z = 8x + 16y$ (সর্বোচ্চকরন)

সীমাবদ্ধতা সমূহ:
$x + y = 50$ অথবা, $x + y \leq 50$
$20x + 60y \leq 5200$
$x, y \geq 0$.

২নং (ক) এর উত্তর :

দেওয়া আছে, $a = x^3$, $b = 8$

$bi = 8i = 4 \times 2i$

$= 4(1 + 2i + i^2)$ | $\because i^2 = -1$

$= 4(1+i)^2$

$\therefore \sqrt{bi} = \pm 2(1+i)$ Ans:

২নং (খ) এর উত্তর :

প্রদত্ত রাশি : $\left(2a - \frac{2}{a}\right)^{10}$

$= \left(2x^3 - \frac{2}{x^3}\right)^{10}$ $\because a = x^3$

এর বিস্তৃতির সাধারণ পদ :

$T_{r+1} = {}^{10}C_r \left(2x^3\right)^{10-r} \left(-\frac{2}{x^3}\right)^r$

$= {}^{10}C_r \cdot 2^{10-r} \cdot x^{30-3r} (-1)^r \cdot 2^r \cdot x^{-3r}$

$= {}^{10}C_r \, 2^{10} \cdot (-1)^r \cdot x^{30-6r}$

পদটি ধ্রুবক হবে যদি $30 - 6r = 0$ হয়।

$\Rightarrow 30 = 6r$

$\therefore r = 5$.

$\therefore r+1 = 5+1 = 6$ তম পদটি ধ্রুবক পদ।

এর মান $= {}^{10}C_5 \cdot 2^{10} (-1)^5$

$= -258048$ Ans:

২নং (গ) এর উত্তরঃ

প্রদত্ত সমীকরণঃ $a - b = 0$

$\Rightarrow x^3 - 8 = 0$ $\because a = x^3$, $b = 8$

$\Rightarrow x^3 - 2^3 = 0$

$\Rightarrow (x-2)(x^2 + 2x + 4) = 0$

$\therefore x - 2 = 0$ অথবা, $x^2 + 2x + 4 = 0$

$\Rightarrow x = 2$ (বাস্তব মূল)

$$\therefore x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4.1.4}}{2.1}$$

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{-12}}{2}$$

$$= \frac{-2 \pm 2\sqrt{3}i}{2}$$

$$= -1 \pm \sqrt{3}i$$

1

ধরি, $z_1 = -1 + \sqrt{3}i$

এবং $z_2 = -1 - \sqrt{3}i$

$\therefore z_1 z_2 = (-1 + \sqrt{3}i)(-1 - \sqrt{3}i) = (-1)^2 - (\sqrt{3}i)^2$

$= 1 + 3$

$= 4 + 0.i$

1

$\therefore L.H.S = \arg(z_1 z_2) = \tan^{-1}\frac{0}{4}$

$= 0$

1.

$\arg(z_1) = \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{-1}\right) = \pi - \tan^{-1}\sqrt{3} = \pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$

$\arg(z_2) = \tan^{-1}\left(\frac{-\sqrt{3}}{-1}\right) = -\pi + \tan^{-1}\sqrt{3} = -\pi + \frac{\pi}{3} = -\frac{2\pi}{3}$

$\therefore R.H.S = \arg(z_1) + \arg(z_2)$

1

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

$= 0$

$\therefore L.H.S = R.H.S$ (proved)

৩। ক) $P(x) = 0$

বা, $mx^3 + nx^2 + qx + r = 0$

বা, $0 + x^2 + x + 1 = 0$ | $m = 0$, $n = q = r = 1$

বা, $x^2 + x + 1 = 0$

নিশ্চায়ক $D = 1^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1 = 1 - 4 = -3 < 0$ 1

∴ সমীকরণের মূলগুলি বাস্তব না, কাল্পনিক। 1

খ) $P(x) = 0$

বা, $mx^3 + nx^2 + qx + r = 0$

সমীকরণের মূলগুলি α, β, γ

$$\therefore \alpha + \beta + \gamma = -\frac{n}{m}$$

$$\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = \frac{q}{m}$$ 1

$$\alpha\beta\gamma = -\frac{r}{m}$$

এখন, $\sum \alpha^3 = \alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3$

$= \alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3 - 3\alpha\beta\gamma + 3\alpha\beta\gamma$ 1

(গ)

$= (\alpha+\beta+\gamma)(\alpha^2+\beta^2+\gamma^2-\alpha\beta-\beta\gamma-\gamma\alpha)+3\alpha\beta\gamma$

$= (\alpha+\beta+\gamma)\{(\alpha+\beta+\gamma)^2-2(\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha)-(\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha)\}$
$+3\alpha\beta\gamma$

$= (\alpha+\beta+\gamma)\{(\alpha+\beta+\gamma)^2-3(\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha)\}+3\alpha\beta\gamma$

$= -\frac{n}{m}\left\{\frac{n^2}{m^2}-3\cdot\frac{q}{m}\right\}+3\cdot\left(-\frac{r}{m}\right)$

$= -\frac{n}{m}\left(\frac{n^2}{m^2}-\frac{3q}{m}\right)-\frac{3r}{m}$

$= -\frac{n}{m}\cdot\frac{(n^2-3qm)}{m^2}-\frac{3r}{m}$

$= \frac{1}{m^3}(-n^3+3qmn-3m^2r)$

$= \frac{1}{m^3}(3qmn-n^3-3m^2r)$

৩/(ক) $P(x)=0$

or, $mx^3+nx^2+qx+r=0$

or, $0+2x^2+x-1=0$ $\quad$ | $m=0,\ n=2,\ q=1$, $r=-1$

or, $2x^2+x-1=0$

ধরি সমীকরণের মূল দুইটি α, β

$\alpha+\beta=-\frac{1}{2}$

$\alpha\beta=-\frac{1}{2}$

নির্ণেয় সমীকরণের মূলদ্বয় হবে $\alpha+\beta$ ও $|\alpha-\beta|$

এখন, $|\alpha-\beta| = \left|\sqrt{(\alpha-\beta)^2}\right|$

$= \left|\sqrt{(\alpha+\beta)^2 - 4\alpha\beta}\right| = \left|\sqrt{\frac{1}{4} + 4\cdot\frac{1}{2}}\right|$ 1

$= \left|\sqrt{\frac{1}{4}+2}\right| = \left|\sqrt{\frac{9}{4}}\right| = \frac{3}{2}$

নির্ণেয় সমীকরণ $x^2 - \{\alpha+\beta + |\alpha-\beta|\}x + (\alpha+\beta)|\alpha-\beta| = 0$

বা, $x^2 - \left(-\frac{1}{2}+\frac{3}{2}\right)x + \left(-\frac{1}{2}\right)\frac{3}{2} = 0$ 1

বা, $x^2 - x - \frac{3}{4} = 0$

বা, $4x^2 - 4x - 3 = 0$

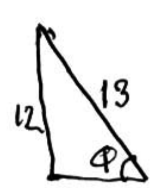
৪। (ক) $\tan^{-1}4 + \tan^{-1}\frac{5}{3}$

$= \tan^{-1}\left(\frac{4+\frac{5}{3}}{1-4\cdot\frac{5}{3}}\right)$ 1

$= \tan^{-1}\left(\frac{17}{3}\cdot\frac{3}{-17}\right) = \tan^{-1}(-1) = -\frac{\pi}{4}$ 1

(খ) দেওয়া আছে, $\sin\varphi = \frac{12}{13}$

$\varphi = \sin^{-1}\frac{12}{13}$ 1



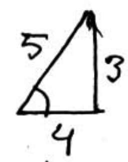
প্রমাণ করতে হবে, $\frac{1}{2}\varphi + \sin^{-1}\frac{3}{5} = \cot^{-1}2 + \cot^{-1}\frac{29}{28}$

(6)

গ, $\frac{1}{2}\varphi = \cot^{-1}2 + \cot^{-1}\frac{29}{28} - \sin^{-1}\frac{3}{5}$

R.H.S. $= \cot^{-1}2 + \cot^{-1}\frac{29}{28} - \sin^{-1}\frac{3}{5}$

$= \tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{28}{29} - \tan^{-1}\frac{3}{4}$



$\sin^{-1}\frac{3}{5} = \tan^{-1}\frac{3}{4}$

$= \tan^{-1}\left(\frac{\frac{1}{2}+\frac{28}{29}}{1-\frac{1}{2}\cdot\frac{28}{29}}\right) - \tan^{-1}\frac{3}{4}$

$= \tan^{-1}\left(\frac{29+56}{58}\cdot\frac{58}{58-28}\right) - \tan^{-1}\frac{3}{4}$

$= \tan^{-1}\left(\frac{85}{58}\cdot\frac{58}{30}\right) - \tan^{-1}\frac{3}{4}$

$= \tan^{-1}\frac{17}{6} - \tan^{-1}\frac{3}{4}$

$= \tan^{-1}\left(\frac{\frac{17}{6}-\frac{3}{4}}{1+\frac{17}{6}\cdot\frac{3}{4}}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{\frac{34-9}{12}}{\frac{24+51}{24}}\right)$

$= \tan^{-1}\left(\frac{25}{12}\cdot\frac{24}{75}\right) = \tan^{-1}\frac{2}{3}$

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

$= \frac{1}{2}\sin^{-1}\left(\frac{2\cdot\frac{2}{3}}{1+\frac{4}{9}}\right) = \frac{1}{2}\sin^{-1}\left(\frac{4}{3}\cdot\frac{9}{13}\right)$

$= \frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{12}{13} = \frac{1}{2}\varphi =$ L.H.S.

৪। (গ) $g(x) = \cot x$

$$g\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cot\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \tan\theta$$

$$g\left(\frac{3\pi}{2} - 2\theta\right) = \cot\left(\frac{3\pi}{2} - 2\theta\right) = \tan 2\theta$$ 1

$\therefore g\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) \cdot g\left(\frac{3\pi}{2} - 2\theta\right) = 1$

or, $\tan\theta \tan 2\theta = 1$

$\tan\theta \cdot \frac{2\tan\theta}{1 - \tan^2\theta} = 1$ 1

or, $2\tan^2\theta = 1 - \tan^2\theta$

or, $3\tan^2\theta = 1$

or, $\tan\theta = \pm\frac{1}{\sqrt{3}} = \pm\tan\frac{\pi}{6} = \tan\left(\pm\frac{\pi}{6}\right)$

$\theta = n\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (যেখানে n এর মান শূন্য অথবা যেকোন অখণ্ড সংখ্যা।) 1

প্রদত্ত ব্যবধিতে θ এর মান সমূহ:

$n = 0$ হলে $\theta = \frac{\pi}{6}$, $n = 1$ হলে $\theta = \frac{5\pi}{6}$

নির্ণেয় সমাধান $\theta = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$ 1

খ- বিভাগ

৫নং (ক)

অধিবৃত্তের সমীকরণ:

$$9x^2 - 4y^2 + 36 = 0$$

$$\Rightarrow 9x^2 - 4y^2 = -36$$

$$\Rightarrow \frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = -1$$

$$\Rightarrow \frac{-x^2}{2^2} + \frac{y^2}{3^2} = 1 \text{ --- (i)} \quad বা, \frac{y^2}{3^2} - \frac{x^2}{2^2} = 1 \text{ --- (i)}$$

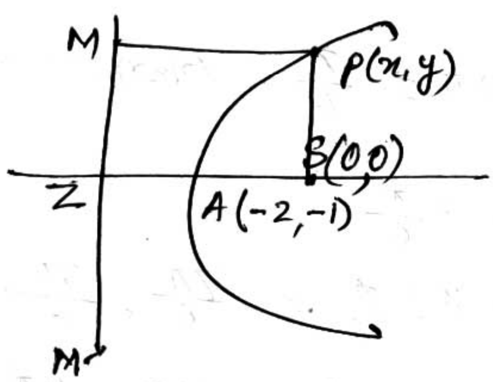
(i) নং কে $\frac{y^2}{b^2} - \frac{x^2}{a^2} = 1$ এর সাথে তুলনা করে

পাই, $a = 2$, $b = 3$.

$\therefore$ উৎকেন্দ্রিকতা, $e = \sqrt{\frac{a^2+b^2}{b^2}} = \sqrt{\frac{2^2+3^2}{3^2}} = \frac{\sqrt{13}}{3}$

Ans:

৫নং (খ):



চিত্রে, MZM', পরাবৃত্তের নিয়ামক রেখা।

ধরি, Z বিন্দুর স্থানাঙ্ক (x_1, y_1)

∵ A, ZS এর মধ্যবিন্দু।

$\therefore \frac{x_1+0}{2} = -2, \quad \frac{y_1+0}{2} = -1$

$\Rightarrow x_1 = -4, \quad y_1 = -2$

∴ Z এর স্থানাংক $(-4, -2)$.

পরাবৃত্তের অক্ষরেখার সমীকরণ:

$$\frac{x-(-2)}{-2-0} = \frac{y-(-1)}{-1-0}$$

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

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

$$\Rightarrow x+2 = 2y+2$$

$$\Rightarrow x-2y = 0 \quad \cdots\cdots (i)$$

MZM′ ; অক্ষের উপর লম্ব।

ধরি, MZM′ এর সমীকরণ $2x+y+K=0 \cdots (ii)$; যা $Z(-4,-2)$ বিন্দুগামী।

$$\therefore (ii) \Rightarrow 2\times -4 + (-2) + K = 0$$

$$\Rightarrow K-10 = 0$$

$$\Rightarrow K = 10.$$

$K=10$ হলে (ii) $\Rightarrow 2x+y+10=0$ Ans:

৫ নং (গ)

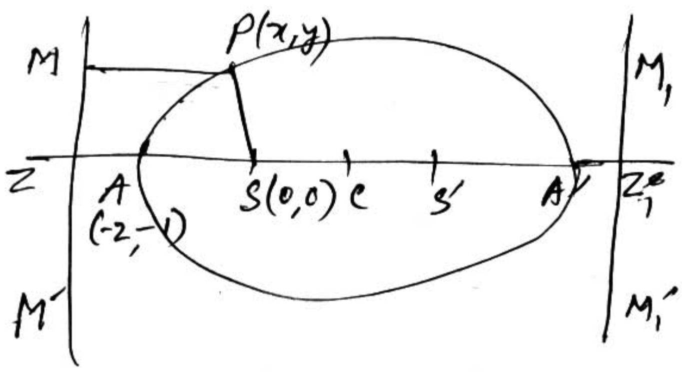
দেওয়া আছে,

$$PS : PM = 1 : 3$$

$$\Rightarrow \frac{PS}{PM} = \frac{1}{3}.$$

কনিকটির উৎকেন্দ্রিকতা $e = \frac{1}{3} < 1$।

∴ কনিকটি একটি উপবৃত্ত নির্দেশ করে।



MZM' বা নিয়ামক রেখার সমীকরণ $x+y-2=0$

উপবৃত্তের সংজ্ঞানুসারে,

$$PS = e.PM$$

$$\Rightarrow \sqrt{(x-0)^2+(y-0)^2} = \frac{1}{3}.\frac{|x+y-2|}{\sqrt{1^2+1^2}}$$

$$\Rightarrow x^2+y^2 = \frac{1}{9}.\frac{(x+y-2)^2}{2}$$

$$\Rightarrow 18(x^2+y^2) = (x+y-2)^2$$

$$\Rightarrow 18(x^2+y^2) = x^2+y^2+(-2)^2+2xy+2y(-2)+2(-2)x$$

$$\Rightarrow 17x^2+17y^2 = 4+2xy-4y-4x$$

$$\Rightarrow 17x^2+17y^2-2xy+4x+4y-4=0$$

Ans:

1

৬নং (ক)

ধরি, লব্ধি R বলটি P বলের সাথে θ কোণ উৎপন্ন করে।

1

তাহলে, $\tan\theta = \dfrac{Q\sin\alpha}{P+Q\cos\alpha}$

$= \dfrac{Q\sin\alpha}{Q+Q\cos\alpha}$ $\quad [\because P=Q]$

$= \dfrac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha}$

$= \dfrac{2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}}{2\cos^2\frac{\alpha}{2}}$

$= \tan\frac{\alpha}{2}$

$\therefore \theta = \frac{\alpha}{2}$ 1

সুতরাং, R বলটি α কোণকে সমদ্বিখণ্ডিত করে।

৬নং (খ) দেওয়া আছে, $R = 15N$

বৃহত্তম লব্ধি, $P+Q = 25N$ ..... (i)

দৃশ্যকল্প-১ অনুযায়ী R বলটি P বলের উপর লম্ব।

$$\therefore \tan 90^\circ = \frac{Q\sin\alpha}{P+Q\cos\alpha}$$

$$\Rightarrow \infty = \frac{Q\sin\alpha}{P+Q\cos\alpha}$$

$$\Rightarrow P + Q\cos\alpha = 0$$

$$\Rightarrow Q\cos\alpha = -P \quad \text{..... (ii)}$$

আবার, $R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\alpha$

$$\Rightarrow R^2 = P^2 + Q^2 + 2P(-P)$$

$$\Rightarrow R^2 = -P^2 + Q^2$$

$$\Rightarrow 15^2 = Q^2 - P^2$$

$$\Rightarrow Q^2 - P^2 = 225$$

$$\Rightarrow (Q+P)(Q-P) = 225$$

$$\Rightarrow 25(Q-P) = 225$$

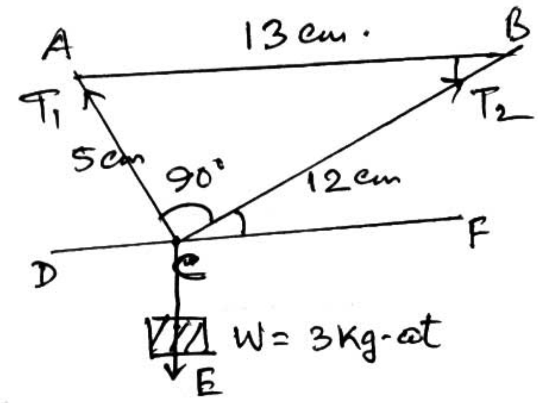
$$\Rightarrow Q - P = 9 \quad \text{..... (iii)}$$

(i) + (iii) $\Rightarrow 2Q = 34 \quad \therefore Q = 17N$

(i) − (iii) $\Rightarrow 2P = 16 \quad \therefore P = 8N.$

Ans: $P = 8N$, $Q = 17N$.

৬নং (গ)



মনে করি, অনুভূমিক রেখা AB = 13 cm এর দুই প্রান্তে সুতার প্রান্তদ্বয় বাঁধা আছে।

$AC = 5$ cm, $BC = 17 - 5 = 12$ cm.

$$AC^2 + BC^2 = 5^2 + 12^2 = 169 = 13^2 = AB^2$$

$\therefore$ ΔABC - এর $\angle C = 90°$

ধরি, C বিন্দুতে 3 kg-wt এর একটি বস্তু ঝুলানো হলে সুতার CA ও CB অংশে টান যথাক্রমে T_1 ও T_2 হয়। এক্ষেত্রে সাম্যাবস্থা সৃষ্টি হয়।

$\therefore$ লামীর সূত্র প্রয়োগ করে পাই,

$$\frac{T_1}{\sin(90° + \angle BCF)} = \frac{T_2}{\sin(90° + \angle ACD)} = \frac{W}{\sin C}$$

$$\Rightarrow \frac{T_1}{\sin(90° + B)} = \frac{T_2}{\sin(90° + A)} = \frac{W}{\sin 90°}$$

$$\Rightarrow \frac{T_1}{\cos B} = \frac{T_2}{\cos A} = \frac{3}{1}$$

$$\therefore T_1 = 3\cos B = 3 \times \frac{BC}{AB} = \frac{3 \times 12}{13} = \frac{36}{13} \text{ N}$$

$$T_2 = 3\cos A = 3 \times \frac{AC}{AB} = \frac{3 \times 5}{13} = \frac{15}{13} \text{ N}$$

Ans.

৭ নং (ক)

বস্তুর আদিবেগ $u = 0$
ত্বরণ $f = 4\ ms^{-2}$

$t = 7$ তম সেকেণ্ডে অতিক্রান্ত দূরত্ব

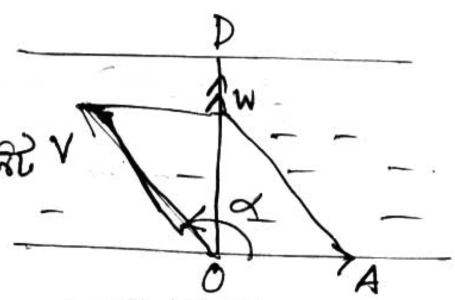
$$S_t = u + \frac{1}{2} f (2t - 1)$$

$$\Rightarrow S_7 = 0 + \frac{1}{2} \times 4 (2 \times 7 - 1)$$

$$= 2 \times 13$$

$$= 26\ m$$ Ans.

৭ (খ)



ধরি, স্রোতের বেগ u মি./মিনিট যা OA বরাবর ~~ক্রীয়~~ ক্রিয়া করে। সাঁতারুর বেগ v মি/মিনিট।

নদীর প্রস্থ OD = 180 মিটার যা স্রোতহীন অবস্থায় 6 মিনিটে অতিক্রম করে।

সুতরাং সাঁতারুর বেগ $v = \frac{180}{6} = 30$ মিটার/মিনিট।

ধরি, স্রোত থাকলে সাঁতারু u বেগের সাথে α ($\alpha > 90°$) কোণে সাঁতার দেয় এবং সোজাসুজি নদী পার হয়।

এক্ষেত্রে, লব্ধিবেগ $w = \frac{180}{10} = 18$ মিটার/মিনিট।

(খ)

এক্ষেত্রে, w বেগের দিক u বেগের উপর লম্ব।

সুতরাং $\tan 90^\circ = \frac{v\sin\alpha}{u+v\cos\alpha}$

$\Rightarrow \infty = \frac{v\sin\alpha}{u+v\cos\alpha}$

$\therefore u+v\cos\alpha = 0$

$\Rightarrow v\cos\alpha = -u$

আবার, $w^2 = u^2+v^2+2uv\cos\alpha$

$\Rightarrow 18^2 = u^2+30^2+2u(-u)$

$\Rightarrow 324 = u^2+900-2u^2$

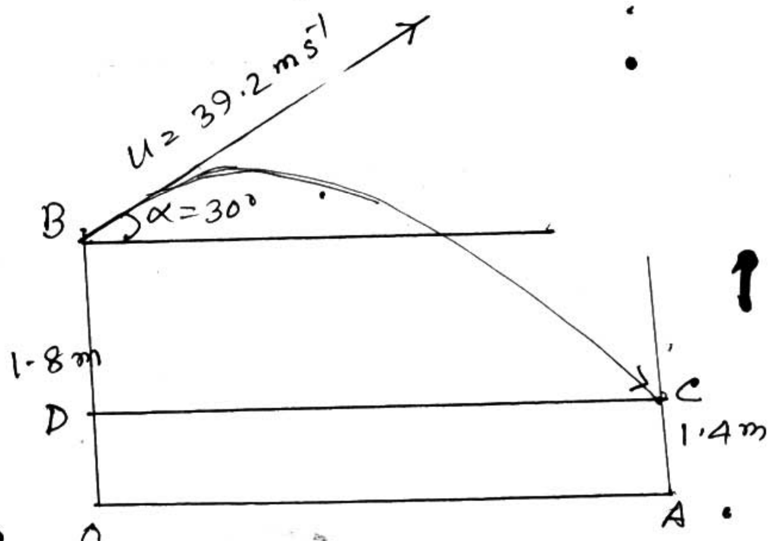
$\Rightarrow 324 = 900-u^2$

$\Rightarrow u^2 = 900-324$

$\Rightarrow u^2 = 576$

$\Rightarrow u = 24$ মিটার/মিনিট। Ans.

৭নং (গ)



মনেকরি, B বিন্দু থেকে সাকিব বলটি নিক্ষেপ করে এবং t সময় পরে C বিন্দুতে রুবেল বলটি ধরে ফেলল। [illegible]

তাহলে, OB = 1.8m

AC = 1.4 m. ⇒ OD = 1.4 m.

এবং BD = OB − OD = 1.8 − 1.4 = 0.4 m.

t সময়ে বলটি খাড়া সরণ

$$BD = -u\sin\alpha\, t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$\Rightarrow 0.4 = -39.2 \times \sin 30^\circ \times t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$\Rightarrow 0.4 = -39.2 \times \frac{1}{2} \times t + \frac{1}{2} \times 9.8t^2$$

$$\Rightarrow 0.8 = -39.2t + 9.8t^2$$

$$\Rightarrow 9.8t^2 - 39.2t - 0.8 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{39.2 \pm \sqrt{(-39.2)^2 - 4 \times 9.8 \times (-0.8)}}{2 \times 9.8}$$

$$= \frac{39.2 \pm 39.59}{19.6}$$

$$= \frac{78.79}{19.6} \quad (+ \text{ চিহ্ন নিয়ে})$$

$$= 4.02 \text{ second}$$

সাকিব ও রুবেলের মধ্যবর্তী দূরত্ব = t সময়ে

বলটির অনুভূমিক সরণ $= u\cos\alpha \times t$

$$= 39.2 \times \cos 30^\circ \times 4.02$$

$$= 136.47 \text{ মিটার } \textbf{Ans.}$$

প্রশান্ত বর্মন রায়

৮। ক) Y এর কোডগুলি 42, 50, 23, 67, 38

মোট = 5 টি

মৌলিক সংখ্যা = ২ টি

২ এর গুণিতক সংখ্যা = 3 টি

দৈবভাবে একটি সংখ্যা নিলে সেটি মৌলিক হওয়ার সম্ভাবনা

$= \frac{2}{5}$

আবার, ২ এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনা $\frac{3}{5}$

∴ সংখ্যাটি মৌলিক বা ২ এর গুণিতক হওয়ার সম্ভাবনা

$= \frac{2}{5} + \frac{3}{5} = 1$

৮(খ) X এর কোডের সাথে ছক্কার গুটি নিক্ষেপ করলে নমুনাক্ষেত্র

(53, 1) (53, 2) (53, 3) (53, 4) (53, 5) (53, 6)
(48, 1) (48, 2) (48, 3) (48, 4) (48, 5) (48, 6)
(16, 1) (16, 2) (16, 3) (16, 4) (16, 5) (16, 6)
(37, 1) (37, 2) (37, 3) (37, 4) (37, 5) (37, 6)
(75, 1) (75, 2) (75, 3) (75, 4) (75, 5) (75, 6).

মোট ~~30 টি~~ নমুনা বিন্দু 30 টি

সংখ্যাদ্বয়ের যোগফল 50 এর বড় যেসব নমুনা = 14 টি

প্রাপ্ত সংখ্যাদ্বয়ের যোগফল যে 50 এর বড় হওয়ার সম্ভাবনা

$= \frac{14}{30} = \frac{7}{15}$

উঃ(গ) X এর স্কোরের জন্য পরিমিত ব্যবধান নির্ণয়ের সারণী

x_i	x_i^2
53	2809
48	2304
16	256
37	1369
75	5625
$\Sigma x_i = 229$	$\Sigma x_i^2 = 12363$

পরিমিত ব্যবধান $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma x_i^2}{n} - \left(\frac{\Sigma x_i}{n}\right)^2} = \sqrt{\frac{12363}{5} - \left(\frac{229}{5}\right)^2}$

$= \sqrt{2472.6 - 2097.64} = \sqrt{374.96} = 19.37$

Y এর স্কোরের জন্য পরিমিত ব্যবধান নির্ণয়ের সারণী

x_i	x_i^2
42	1764
50	2500
23	529
67	4489
38	1444
$\Sigma x_i = 220$	$\Sigma x_i^2 = 10726$

পরিমিত ব্যবধান $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma x_i^2}{n} - \left(\frac{\Sigma x_i}{n}\right)^2}$

$= \sqrt{\frac{10726}{5} - \left(\frac{220}{5}\right)^2}$

$= \sqrt{2145.2 - 1936}$

$= \sqrt{209.2} = 14.47$

X এর স্কোরগুলি, গড় স্কোর ~~হতে~~ 45.8 হতে 19.37 ব্যবধানে রয়েছে। Y এর স্কোরগুলি, গড় স্কোর 44 হতে 14.47 ব্যবধানে রয়েছে। যা নির্দেশ করে Y শ্রেণীকক্ষের স্কোরের ~~বিস্তার~~ [illegible] রয়েছে। Y শ্রেণীকক্ষের স্কোর বেশি সমসত্ত্বপূর্ণ