

## ক বিভাগ : বীজগণিত

১. যে কোনো দুইটি প্রদত্তের উত্তর দাও:  $৫ \times ২ = ১০$ (ক) যদি  $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 2 \\ -2 & 1 & 0 \\ -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$  এবং  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 2 & 5 & -4 \\ 3 & 7 & -5 \end{pmatrix}$  হয়, তবে দেখাও যে,

$$AB = BA = I_3$$

(খ) নিচের সমীকরণ গুচ্ছ নির্ণায়কের সাহায্যে সমাধান কর:

$$2x - y - z = 6$$

$$x + 3y + 2z = 1$$

$$3x - y - 5z = 1$$

(গ) প্রমাণ কর যে,  $\begin{vmatrix} a^2 & bc & ca + c^2 \\ a^2 + ab & b^2 & ca \\ ab & b^2 + bc & c^2 \end{vmatrix} = 4a^2b^2c^2$ ২. যে কোনো একটি প্রদত্তের উত্তর দাও:  $৫ \times ১ = ৫$ 

(ক) প্রত্যেক অংকে একত্রে সংখ্যা একবার মাত্র ব্যবহার করে ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮, ৯ অংকগুলো দ্বারা পাঁচ অংকবিশিষ্ট কতগুলো অর্থপূর্ণ বিজোড় সংখ্যা গঠন করা যায়?

(খ) 'TUESDAY' শব্দটির অক্ষরগুলো থেকে প্রত্যেকবার চারটি অক্ষর নিয়ে যেটি সমাবেশ সংখ্যা নির্ণয় কর।

## খ বিভাগ : জ্যামিতি ও ভেক্টর

৩. যে কোনো একটি প্রদত্তের উত্তর দাও:  $৫ \times ১ = ৫$ (ক)  $\vec{A} = 2\hat{i} - 6\hat{j} - 3\hat{k}$  এবং  $\vec{B} = 4\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$  দ্বারা গঠিত তলের উপর লম্ব একটি একক ভেক্টর নির্ণয় কর। আবার  $\vec{A}$  ভেক্টরের দিকে  $\vec{B}$  ভেক্টরের অভিক্ষেপ নির্ণয় কর।

(খ) ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে, অর্ধবৃত্তস্থ কোণ এক সমকোণ।

৪. যে কোনো তিনটি প্রদত্তের উত্তর দাও:  $৫ \times ৩ = ১৫$ (ক)  $A(-2, 4)$  এবং  $B(4, -5)$  বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখাকে  $C$  পর্যন্ত বর্ধিত করা হয় যেন  $AB = 3BC$  হয়।  $C$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।(খ)  $A(2, 3)$ ,  $B(-1, 4)$  দুইটি স্থির বিন্দু।  $P$  বিন্দুটি এমনভাবে চলে যে,

$$PA : PB = 2 : 3$$
  $P$  বিন্দুর সম্ভারপথের সমীকরণ নির্ণয় কর।

(গ) একটি সরলরেখা  $(-2, -5)$  বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এবং  $x$  ও  $y$  অক্ষকে যথাক্রমে  $A$  ও  $B$  বিন্দুতে ছেদ করে, যখন  $OA + 2OB = 0$  এবং  $O$  মূলবিন্দু। সরলরেখাটির সমীকরণ নির্ণয় কর।(ঘ)  $\frac{1}{2}\sqrt{10}$  ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি বৃত্ত  $(1, 1)$  বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে এবং বৃত্তটির কেন্দ্র  $y = 3x - 7$  রেখার উপর অবস্থিত। বৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

## গ বিভাগ : ত্রিকোণমিতি

৫. যে কোনো দুইটি প্রদত্তের উত্তর দাও:  $৫ \times ২ = ১০$ (ক)  $y = \cos^2 x$  ফাংশনটির লেখচিত্র অঙ্কন কর যখন  $0 \leq x \leq 2\pi$ .(খ) লেখচিত্রের সাহায্যে সমাধান কর:  $\sin x - \cos x = 0, 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ .(গ) যদি  $\cos \theta + \sec \theta = \frac{5}{2}$  হয়, তবে প্রমাণ কর যে,

$$\cos^4 \theta + \sec^4 \theta = 2^n + 2^{-n}$$

৬. যে কোনো দুইটি প্রদত্তের উত্তর দাও:  $৫ \times ২ = ১০$ (ক) দেখাও যে,  $\frac{1}{\sin 10^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\cos 10^\circ} = 4$ .(খ) যদি  $ABC$  ত্রিভুজে  $\cos A = \sin B - \cos C$  হয়, তবে দেখাও যে, ত্রিভুজটি সমকোণী।(গ) যদি  $A$  ও  $B$  ধনাত্মক ও সূক্ষ্মকোণ এবং  $A + B < 90^\circ$  হয়, তবে জ্যামিতিকভাবে প্রমাণ কর যে,  $\cos(A + B) = \cos A \cos B - \sin A \sin B$ .

## ঘ বিভাগ : ক্যালকুলাস

৭. যে কোনো একটি প্রদত্তের উত্তর দাও:  $৫ \times ১ = ৫$ (ক) দেখাও যে,  $f(x) = \frac{x-3}{2x+1}$  দ্বারা সংজ্ঞায়িত  $f: \mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{2}\right\} \rightarrow \mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\}$ ফাংশনটি এক-এক এবং সার্বিক।  $f^{-1}(x)$  নির্ণয় কর।(খ)  $y = \sqrt{x}$  ফাংশন এবং  $y$ -অক্ষের সাপেক্ষে ইহার বৃদ্ধির ফাংশনের চিত্র অঙ্কন কর।৮. যে কোনো তিনটি প্রদত্তের উত্তর দাও:  $৫ \times ৩ = ১৫$ (ক) মান নির্ণয় কর:  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sec^2 x - \tan^2 x}{\tan x}$ (খ)  $x$  এর সাপেক্ষে অন্তরীকরণ কর:

$$(i) x^{\cos^{-1} x}, (ii) \ln(xy) = x + y$$

(গ)  $y = 4e^x + 9e^{-x}$  ফাংশনের লঘিষ্ঠমান নির্ণয় কর।(ঘ) (i) যোগজীকরণ কর:  $\int \frac{dx}{e^x + e^{-x}}$ (ii) মান নির্ণয় কর:  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^3 x \sqrt{\sin x} dx$ ১. (খ)  $x = 3, y = -2, z = 2$ 

২. (ক) 36

(খ) 11

৩. (ক)  $\pm \frac{1}{7}(3\hat{i} - 2\hat{j} + 6\hat{k}); -1$ ৪. (ক)  $(6, -8)$ 

$$(খ) 5x^2 + 5y^2 - 44x - 22y + 49 = 0$$

$$(গ) x - 2y = 8$$

$$(ঘ) x^2 + y^2 - 5x - y + 4 = 0$$

৫. (খ)  $\frac{\pi}{4}$ ৭. (ক)  $f^{-1}(x) = \frac{x+3}{1-2x}$ ৮. (ক)  $\frac{3}{2}$ (খ) (i)  $x^{\cos^{-1} x} \left[ \frac{\cos^{-1} x}{x} - \frac{\ln x}{\sqrt{1-x^2}} \right]$ 

$$(ii) \frac{y(x-1)}{x(1-y)}$$

(গ) 12

(ঘ) (i)  $\tan^{-1}(e^x) + c$  (ii)  $\frac{8}{21}$