

ক-বিভাগ : বীজগণিত

১. যে কোনো দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $৫ \times ২ = ১০$

(ক)  $|x - 1| < \frac{1}{10}$  হলে দেখাও যে,  $|x^2 - 1| < \frac{21}{100}$

(খ)  $P = \frac{1 + \sqrt{-1}}{\sqrt{2}}$  হলে, প্রমাণ কর যে,  $p^6 + p^4 + p^2 + 1 = 0$

(গ) এককের একটি জটিল ঘনমূল  $\omega$  হলে, প্রমাণ কর,  
 $(a + b)^3 + (a\omega + b\omega^2)^3 + (a\omega^2 + b\omega)^3 = 6ab$

২. যে কোনো দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $৫ \times ২ = ১০$

(ক)  $ax^2 + bx + c = 0$  এর মূলদ্বয়ের অনুপাত  $m : n$  হলে, প্রমাণ কর  
 যে,  $\sqrt{\frac{m}{n}} + \sqrt{\frac{n}{m}} + \sqrt{\frac{b}{a}} = 0$

(খ) প্রমাণ কর যে,  $(x - \frac{1}{x})^{2n}$  এর বিস্তৃতিতে মধ্যপদটি  
 $\frac{1.3.5 \dots (2n-1)}{n!} (-2)^n$  [যেখানে  $n \in \mathbb{N}$ ]

(গ)  $y = x + x^2 + x^3 + \dots$  হলে, দেখাও যে,  
 $x = y - y^2 + y^3 - y^4 + \dots$

খ-বিভাগ : জ্যামিতি

৩. যে কোনো দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $৫ \times ২ = ১০$

(ক) (3, 4) উপকেন্দ্র ও (0, 0) শীর্ষবিশিষ্ট পরাবৃত্তের নিয়ামকরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

(খ) একটি উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উপকেন্দ্র (3, 4),  
 নিয়ামকরেখা  $x + y - 2 = 0$  এবং উৎকেন্দ্রিকতা  $\frac{1}{3}$ ।

(গ)  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$  দ্বিবৃত্তের উপকেন্দ্রদ্বয় এবং নিয়ামকরেখার সমীকরণ  
 নির্ণয় কর।

গ-বিভাগ : ত্রিকোণমিতি

৪. যে কোনো দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $৫ \times ২ = ১০$

(ক) যদি  $\sin^{-1}x + \sin^{-1}y = \frac{\pi}{2}$  হয়, তবে প্রমাণ কর যে,  $x^2 + y^2 = 1$ ।

(খ) প্রমাণ কর :  $\cos^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}} - \frac{1}{2}\sin^{-1}\frac{3}{5} + \tan^{-1}\frac{1}{3} = \tan^{-1}2$ ।

(গ) সাধারণ সমাধান কর :  $\tan 2\theta \tan \theta = 1$ ।

ঘ-বিভাগ : স্থিতিবিদ্যা ও গতিবিদ্যা

৫. যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও :  $(৫+৫) \times ১ = ১০$

(ক) (i) বলের সামান্তরিক সূত্র বর্ণনা কর। একটি কণার উপর পরস্পর  
 $\alpha$  কোণে ক্রিয়াশীল দুইটি বলের লম্বির মান ও দিক নির্ণয় কর।

(ii) কোনো বিন্দুতে  $2\alpha$  কোণে ক্রিয়ারত  $P + Q$  এবং  $P - Q$  মানের  
 বলের লম্বি এদের অন্তর্গত কোণের সমন্বিত্বককের সাথে  $\theta$  কোণ  
 উৎপন্ন করে। দেখাও যে,  $P \tan \theta = Q \tan \alpha$ ।

৩. (ক)  $3x + 4y + 25 = 0$

(খ)  $17x^2 - 2xy + 17y^2 - 104x - 140y + 446 = 0$

(গ)  $(\pm 5, 0); x = \pm \frac{9}{5}$

৪. (গ)  $\theta = n\pi + \frac{\pi}{6}, n\pi + \frac{5\pi}{6}$ ; যখন  $n$  এর মান শূন্য বা অন্য  
 যেকোনো পূর্ণ সংখ্যা।

(খ) (i) কোনো জড়বস্তুর উপর ক্রিয়ারত দুইটি সদৃশ সমান্তরাল বলের লম্বির  
 মান ও প্রয়োগ বিন্দু নির্ণয় কর।

(ii) P, Q, R তিনটি সদৃশ সমান্তরাল বল যথাক্রমে ABC ত্রিভুজের  
 কৌণিক বিন্দু A, B, C তে ক্রিয়া করে। এদের লম্বির ক্রিয়ারেখা  
 যদি ত্রিভুজটির লম্বিবিন্দুগামী হয়, তাহলে প্রমাণ কর যে,  $P \cot A =$   
 $Q \cot B = R \cot C$ ।

৬. (ক) (i) সচরাচর সংকেতমালায় প্রমাণ কর যে,  $v^2 = u^2 + 2fs$   
 $(৫+৫) \times ১ = ১০$

(ii) একটি বস্তুকণা  $f$  সমত্বরণে একটি সরলরেখা বরাবর চলে। সময়ে  $s$   
 দূরত্ব এবং পরবর্তী  $t_1$  সময়ে  $s_1$  দূরত্ব অতিক্রম করে। দেখাও যে;

$$f = 2 \left( \frac{s_1}{t_1} - \frac{s}{t} \right) / (t + t_1)$$

অথবা,

(খ) (i) দেখাও যে, উল্লম্ব তলে প্রক্ষিপ্ত কোনো বস্তুকণার গতিপথ একটি  
 পরাবৃত্ত।

(ii) একটি কণা  $u$  আদিবেগে প্রক্ষিপ্ত হল। যদি কণাটির বৃহত্তম  
 উচ্চতা  $H$  হয়, তবে প্রমাণ কর যে, এর আনুভূমিক পাল্লা,

$$R = 4 \sqrt{H \left( \frac{u^2}{2g} - H \right)}$$

ঙ-বিভাগ : যোগাত্মকী প্রোগ্রাম

৭. যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $৫ \times ১ = ৫$

(ক) যোগাত্মকী প্রোগ্রাম কাকে বলে? যোগাত্মকী প্রোগ্রামিং-এর শর্ত এবং  
 সুবিধাগুলি কি কি?

(খ) লেখচিত্রের সাহায্যে  $Z = 3x + 4y$  এর সর্বোচ্চ মান নির্ণয় কর:  
 শর্ত :  $x + y \leq 7$

$$2x + 5y \leq 20$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

চ-বিভাগ : পরিসংখ্যান

৮. যে কোনো দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:  $৫ \times ২ = ১০$

(ক) নিচের তথ্য সারি হতে পরিমিত ব্যবধান ও ভেদাঙ্ক নির্ণয় কর:

শ্রেণিব্যাপ্তি	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49
গণসংখ্যা	7	10	15	13	9	6

(খ) একটি ব্যাগে ৪টি সাদা এবং ৫টি কালো বল আছে। একজন লোক  
 নিরপেক্ষভাবে ৩টি বল উত্তোলন করলেন। ৩টি বলই কালো হওয়ার  
 সম্ভাবনা নির্ণয় কর।

(গ) দুইটি ছক্কা একত্রে নিক্ষেপ করা হলে তাদের নমুনা ক্ষেত্রটি তৈরি কর  
 এবং দুইটি ছয় উঠার সম্ভাবনা কত তা নির্ণয় কর।

৭. (খ)  $Z_{max} = 23$

৮. (ক) 7.38 (প্রায়); 54.41 (প্রায়)

(খ)  $\frac{5}{42}$

(গ)  $\frac{1}{36}$