Model Question – Mathematics Admission Test

Group A

Each question below is followed by four possible answers of which exactly one is correct. Write [a] or [b] or [c] or [d] as your answer against the corresponding question number. Use only the first page of your answer book for this purpose. Each correct answer would be awarded 3 marks; 1 mark would be awarded for no attempt, and a wrong answer would fetch no credit.

প্রতিটি প্রশ্নের চারটি উত্তর দেওয়া আছে যার মধ্যে কেবলমাত্র একটি উত্তর সঠিক। প্রশ্নসংখ্যার পাশে [a] অথবা [b] অথবা [c] অথবা [d] সেই প্রশ্নের উত্তর হিসাবে লেখ। উত্তরপুস্তিকার কেবলমাত্র প্রথম পাতাটিই এই কাজে ব্যবহার কর। সঠিক উত্তরের জন্য 3 নম্বর, উত্তর না দেওয়ার জন্য 1 নম্বর, ভুল উত্তরের জন্য কোন নম্বর নেই।

1. If A is a skew-symmetric matrix of order 3, and P is a 3×1 matrix, then P^TAP will be

   A একটি 3 ক্রমের বিপ্রতিসম ম্যাট্রিক্স এবং P একটি 3×1 ম্যাট্রিক্স হলে P^TAP

   [a] null matrix [b] a non-null symmetric matrix [c] a non-null skew-symmetric matrix [d] none of these.

2. If x and y are integers with $|x-y| > 2$ and $1 + x + y + xy = 15$, then their difference is

   যদি x এবং y পূর্ণসংখ্যা হয়, যেখানে $|x-y| > 2$ এবং $1 + x + y + xy = 15$, তবে তাদের ব্যবধান

   [a] 14 [b] 16 [c] 18 [d] possibly any no. > 2.

3. α, β are the roots of the equation $x^2 - x - 1 = 0$ and $A_n = \alpha^n + \beta^n$. Then for all integers $n > 1$, the arithmetic mean of A_{n-1} and A_n is

   $x^2 - x - 1 = 0$ সমীকরণের বীজগুলি α, β; এবং $A_n = \alpha^n + \beta^n$. তবে সমস্ত পূর্ণসংখ্যা $n > 1$-এর জন্য A_{n-1} এবং A_n-এর সমান্তরীয় মধ্যক হল

   [a] $2A_{n+1}$ [b] $2A_{n-2}$ [c] $\frac{1}{2}A_{n-2}$ [d] $\frac{1}{2}A_{n+1}$.

Group B

Each question carries 5 marks

প্রত্যেক প্রশ্নের জন্য 5 নম্বর

1. Draw on plain paper the rough sketch of the curve which passes through the point $(e, 1)$ and satisfies the differential equation: $2x \ln x \frac{dy}{dx} = y$.

   সাদা কাগজে সেই বক্রটির খসড়া চিত্র অঙ্কন কর, যে বক্রটি $(e, 1)$ বিন্দুগামী এবং $2x \ln x \frac{dy}{dx} = y$ অবকল সমীকরণকে সিদ্ধ করে।

2. Evaluate (মান নির্ণয় কর): $\displaystyle\int_{-e}^{-\frac{1}{e}} \left(\sin \frac{\pi[x]}{2}\right) x \ln |x| dx$.

3. Prove that each circle through the origin with centre on the x-axis orthogonally cuts any circle through the origin with its centres on the y-axis.

   প্রমাণ কর যে, মূলবিন্দুগামী যেকোন বৃত্ত যার কেন্দ্র x-অক্ষের উপর অবস্থিত সেটি মূলবিন্দুগামী এবং কেন্দ্র y-অক্ষের উপর অবস্থিত এরূপ যেকোন বৃত্তকে লম্বভাবে ছেদ করে।

4. Three numbers are chosen at random from $1, 2, \cdots, 2n$ with $n > 1$. Show that the probability that the numbers are in A.P. is $\frac{3}{4n-2}$.

   $1, 2, \cdots, 2n$ সংখ্যাগুলি থেকে তিনটি সংখ্যা যথেচ্ছভাবে নির্বাচিত করা হল, যেখানে $n > 1$. দেখাও যে, সংখ্যাগুলি সমান্তর প্রগতিতে থাকার সম্ভাবনা হল $\frac{3}{4n-2}$.

5. A particle moves in a straight line with an acceleration $(1 - t^4)$ cm/sec^2 after t seconds. Its maximum velocity is $\frac{4}{5}$ cm/sec and the distance covered before it acquires this velocity is $\frac{7}{15}$ cm. Show that the particle starts from rest and the distance covered in the t-th second is $\frac{1-2t}{30}(3t^4 - 6t^3 + 7t^2 - 4t - 14)$ cm. Also find the time after which the direction of the motion is reversed.

   একটি কণা সরলরেখা বরাবর t সেকেন্ড পর $(1 - t^4)$ cm/sec^2 ত্বরণে গতিশীল। তার সর্বোচ্চ গতিবেগ $\frac{4}{5}$ cm/sec এবং এই বেগ অর্জনের আগে অতিক্রান্ত দূরত্ব $\frac{7}{15}$ cm. দেখাও যে কণাটি স্থিতাবস্থা থেকে যাত্রা শুরু করেছে এবং t-তম সেকেন্ডে $\frac{1-2t}{30}(3t^4 - 6t^3 + 7t^2 - 4t - 14)$ cm দূরত্ব অতিক্রম করেছে। যে সময় পরে গতির অভিমুখ বিপরীত হয় সেটিও নির্ণয় কর।