

Answer all the questions (1 to 19). Answer questions 1 to 18 in English or Bengali.
(Calculator may be used only for the question 18)

- The area bounded by the curve $y = x^2$ and the line $y = 4$ is divided into two equal parts by the line $y = c$. Find the value of c . [5]

সিদ্ধ $y = x^2$ বক্র এবং $y = 4$ সরলরেখার দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রটিকে $y = c$ সরলরেখার দ্বারা দুইটি সমান অংশে বিভক্ত করা হয়, তাহলে c এর মান নির্ণয় কর।
- If a hemispherical bowl of radius 10 inch is filled with water to a depth of x inch, the volume of the water, v , (in inch^3) is given by $v = \pi[10 - (x/3)]x^2$. Find the rate of increase of the volume per inch increase of the depth. [3]

10 ইঞ্চি ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি অর্ধ গোলকাকার বাটি x ইঞ্চি গভীরতা পর্যন্ত পূর্ণ। v (যদি v inch^3 এ) এর $v = \pi(10 - \frac{x}{3})x^2$ (যেখানে x ইঞ্চি গভীরতা) আয়তনের বৃদ্ধির হার নির্ণয় কর।
- Draw a sketch of the graph of the function $f(x)$ and, hence, comment on the continuity of $f(x)$ at the point $x=1$, where $f(x) = \sin x$ for $-\pi \leq x \leq 0$, $f(x) = 2$ for $0 < x \leq 1$ and $f(x) = 1/(x-1)$ for $1 < x \leq 4$. [4]

ফাংশন $f(x)$ -এর বেসমীতির আঁকুন এবং এর থেকে $x=1$ বিন্দুতে $f(x)$ এর অসংলগ্নতা সূত্রক কর। (যেখানে $f(x) = \sin x$, $-\pi \leq x \leq 0$ এবং $f(x) = 2$, $0 < x \leq 1$ এবং $f(x) = \frac{1}{x-1}$, $1 < x \leq 4$ এর ক্ষেত্রে)
- Show that, $(C_0^{2n})^2 - (C_1^{2n})^2 + (C_2^{2n})^2 - \dots + (C_n^{2n})^2 = (-1)^n C_n^{2n}$, where C_n^m stands for the number of combinations of m objects out of n objects. [4]

দেখান যে $(C_0^{2n})^2 - (C_1^{2n})^2 + (C_2^{2n})^2 - \dots + (C_n^{2n})^2 = (-1)^n C_n^{2n}$ যেখানে C_n^m m বস্তু নির্বাচনের সংখ্যার সংকেত।
- Find the value of $(a^{\sqrt{a}} - b^{\sqrt{a}})^{\sqrt{a}}$. [4]
- Find the domain of definition of the function $f(x) = \log_2 \log_3 \log_4 x$. [4]

$f(x) = \log_2 \log_3 \log_4 x$ ফাংশনের সংজ্ঞার x এর অঙ্গভূমির মান-রাশি নির্ণয় কর।
- The probability of a number n showing in a throw of a six faced die marked 1 to 6 is proportional to n . Then find the probability of the number 3 showing in a given throw. [4]

একটি ছয়ভুজীয়া টুকরা 1 থেকে 6 পর্যন্ত চিহ্নিত করা আছে, ছয়ভুজীয়া টুকরার n সংখ্যা n এর সমানুপাতিক হলে $n=3$ সংখ্যাটি আসার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর।
- Show that $(\cot^{-1} 3 + \cot^{-1} 7 + \cot^{-1} 13 + \cot^{-1} 21 + \cot^{-1} 31) = \cot^{-1} (7/5)$. [5]
- Prove that for different values of θ , the locus of the point of intersection of the straight lines $x \cos \theta + y \sin \theta = a$ and $x \sin \theta - y \cos \theta = b$ is a circle. [5]

θ এর বিভিন্ন মানের জন্য $x \cos \theta + y \sin \theta = a$ এবং $x \sin \theta - y \cos \theta = b$ (যেখান a এবং b স্থির) সরলরেখার ছেদবিন্দুর অঙ্কনস্থান নির্ণয় কর।
- Show that $e^x/x^n > x/(n+1)^{n+1}$, for $x > 0$. [4]
- Find the value of $\lim_{x \rightarrow a} (|x|^3/a - [x/a]^3)$, where $a > 0$ and $[x]$ denotes the greatest integer less than or equal to x . [4]

$\lim_{x \rightarrow a} (|x|^3/a - [x/a]^3)$ এর মান নির্ণয় কর, যেখানে $a > 0$ এবং $[x]$ x এর বৃহত্তম পূর্ণ অংশের মান x এর থেকে ছোট অথবা সমান।

12. There are n questions in a test. In this test, each of 2^k students gave wrong answers to at least $(n-k)$ questions, where $k=0,1,2,\dots,n$. If the total number of wrong answers is 4095, find the value of n . [5]

একটি পরীক্ষায় n সংখ্যক প্রশ্ন ছিল, যেই পরীক্ষার্থী 2^k সংখ্যক ছাত্রের প্রত্যেক (অন্যতম $(n-k)$) সংখ্যক প্রশ্নের ভুল উত্তর দিয়েছিল, যেখানে $k=0,1,2,\dots,n$, কুলে উত্তরে মোট সংখ্যা 4095 হলে, n এর মান কত কর?

13. Find the value of $\int_0^{2\pi} |\cos\theta - \sin\theta| d\theta$. [5]

14. Find the integral, $\int \frac{dx}{\sqrt{e^x - 1}}$. [5]

15. In how many ways can the letters of the word ARRANGE be arranged so that the two A's are together but not the two R's? [4]
ARRANGE শব্দটির অক্ষরগুলি সাজালে মাঝখানে দুটি A একতরফে একত্র থাকবে অর্থাৎ দুটি R একতরফে না।

16. Suppose the equations $x^2 + bx + ca = 0$ and $x^2 + cx + ab = 0$ have a common non-zero root. Show that the other two roots of these equations satisfy the equation $x^2 + ax + bc = 0$. [4]
ধরে $x^2 + bx + ca = 0$ এবং $x^2 + cx + ab = 0$ সমীকরণ দুটির একটি সাধারণ মূল (আমরা আর জানি মূল নয়, যেহেতু সে-ই সমীকরণগুলোর অন্য মূল দুটি সমীকরণ $x^2 + ax + bc = 0$ কে সিদ্ধ করে।

17. Comment on the validity of the following argument in about 25 words:
A union leader complained: that the owners of this factory have adopted a policy of decreasing the wages of its workers is amply evident from the fact that the average monthly wages of the workers has dropped down to Rs. 2530 in January 2007 from Rs. 2570 in January 2006. [5]
একজন ইউনিয়নের নেতার অভিযোগ: এই কারখানার মালিকরা যে কর্মীদের বেতন কমানোর নীতি গ্রহণ করেছে তার সুস্পষ্ট প্রমাণ, যেখানে কর্মীদের গড় মাসিক বেতন ২০০৬-র জানুয়ারিতে ছিল ২৫৭০ টাকা, ২০০৭-র জানুয়ারিতে তা কমে গিয়েছে ২৫৩০ টাকায়।
— ইউনিয়নের সংগঠকরা মর্মেতে শোকার মতক (বেতন)

18. Read the following table showing registration of new vehicles in a state during January to June 1999, and answer the questions given below.
নিম্নলিখিত সারণীতে একটি রাজ্যে ১৯৯৯ সালে জানুয়ারি থেকে জুন পর্যন্ত নতুন যানবাহনের নিবন্ধনের তথ্য দেওয়া আছে। সারণীটি পড়ে নিম্নে দিওয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June
Number of cars in '000	21	15	15	20	16	24
Number of total vehicles in '000	27	22	25	36	34	40

- (a) What was the percentage change in registration of cars from January to February 1999?
১৯৯৯ সালে জানুয়ারি থেকে ফেব্রুয়ারিতে মোটরিংকার্ডেড (Car) নিবন্ধনের শতাংশ পরিবর্তন কর।
- (b) What was the percentage of vehicles other than cars registered during January to June 1999?
১৯৯৯ সালে জানুয়ারি থেকে জুন পর্যন্ত মোটরিংকার্ডেড ছাড়া অন্য যানবাহনের শতাংশ কত নিবন্ধিত হয়েছিল?
- (c) In which month, the percentage growth in registration of total vehicles is maximum?
যানবাহনের নিবন্ধনের শতাংশ বৃদ্ধি কোন মাসে সর্বোচ্চ বেশী হয়েছিল?
- (d) In which month, the percentage contribution of car to total vehicles registered is minimum? [6]
যানবাহনের মোটমাঝ মোটরিংকার্ডেড নিবন্ধনের শতাংশ অবদান কোন মাসে সর্বনিম্নে কত হয়েছিল?

19. Answer this question on the ruled page

Read the following passage carefully and answer the questions given below in SHORT & COMPLETE SENTENCES OF YOUR OWN.

..... In the evening of January 15, 1934.... Kamala and I left for Calcutta... We spent three days and a half in Calcutta and during this period I addressed three public meetings. As I had done before in Calcutta, I condemned and argued against terroristic acts, and then passed on to the methods that the Government had adopted in Bengal. I spoke from a full heart, for I had been greatly moved by accounts of occurrences in the province. What pained me most was the manner in which human dignity had been outraged by indiscriminate suppression of whole populations. The political problem, urgent as it was, took second place before this human problem. These three speeches of mine formed three counts against me in my subsequent trial in Calcutta and my present sentence is due to them.

From Calcutta we went to Santiniketan to pay a visit to the poet Rabindranath Tagore. It was always a joy to meet him and, having ~~come~~ ^{been} so near, we did not wish to miss him. I had been to Santiniketan twice before. It was Kamala's first visit, and she had come especially to see the place as we were thinking of sending our daughter there. Indira was going to appear for her matriculation soon afterwards, and the problem of her future education was troubling us. I was wholly against her joining the regular official or semi-official universities, for I disliked them. The whole atmosphere that envelops them is official, oppressive and authoritarian. They have no doubt produced fine men and women in the past, and they will continue to do so. But these few exceptions cannot save the universities from the charge of suppressing and deadening the fine instincts of youth. Santiniketan offered an escape from this dead hand, and so we fixed upon it, although in some ways it was not so up to date and well-equipped as the other universities.

...(We left Santiniketan, and Bengal, in a couple of days, and could not revisit the province in the next few months.)

--- Excerpt from An Autobiography by Jawaharlal Nehru, written entirely in prison, from June 1934 to February 1935.

Questions

- a) Nehru's public address in Calcutta had one adverse consequence on him. What was that? [4]
- b) What did Nehru talk about during his public meetings in Calcutta? [4]
- c) What was Kamala Nehru's chief motivation to visit Santiniketan? [3]
- d) On what counts did Nehru prefer Santiniketan to other traditional universities as the place of study for her daughter? [4]
- e) What were the shortcomings of Santiniketan in the eyes of Nehru? [3]
- f) How many public meetings did Jawaharlal Nehru address in February 1934? [2]