



1. How many five- digit positive integers that are divisible by 3 can be formed using the digits 0, 1, 2, 3, 4 and 5, without repetition of any of the digits ? [5]
 0, 1, 2, 3, 4 এবং 5 অঙ্কগুলোর মধ্যে কোনটোকেই দুইবার ব্যবহার না করে, কতগুলো 3 দ্বারা বিভাজ্য 5 অঙ্কবিশিষ্টে ঐকান্তিক পূর্ণসংখ্যা গঠন করা যাবে?
2. In how many ways can two λ 's be, arranged together with A, B, C, D and E in a row such that the two λ 's (i) never appear side by side and (ii) always appear side by side ? [5]
 দুইটি λ -কে A, B, C, D এবং E-র সঙ্গে এক পঙ্ক্তিতে কতভাবে সাজান যায় যাতে (i) কখনই দুইটি λ পাশাপাশি না এনে এবং (ii) λ -দুইটি সর্বদাই পাশাপাশি বসে?
3. A person starts multiplying consecutive positive integers from 20. How many numbers should he multiply to get a result which ends with 3 zeroes? [5]
 এক ব্যক্তি 20 থেকে পরপর ঐকান্তিক পূর্ণসংখ্যা গুণ করতে থাকলে, শেষে তিনটি শূন্য থাকতে সর্বময় কতটি সংখ্যা গুণ করতে হবে?
4. Average price of 5 apples and 4 mangoes is Rs. 6. The average price of 7 apples and 8 mangoes is Rs. 8. Find the total price of 24 apples and 24 mangoes. [5]
 5টি আপেল ও 4টি আমের গড় দাম 6 টাকা এবং 7টি আপেল ও 8টি আমের গড় দাম 8 টাকা হলে, 24টি আপেল ও 24টি আমের মোট দাম কত হবে?
5. In a class of 120 students with roll numbers from 1 to 120, all even roll-numbered students opt for Physics, those whose roll numbers are divisible by 5 opt for Chemistry and those whose roll numbers are divisible by 7 opt for Mathematics. How many opt for none of the three subjects? [5]
 1 থেকে 120 ক্রমিক সংখ্যা বিশিষ্ট 120 জন ছাত্রের সকলে পদার্থবিদ্যা, 5-দ্বারা বিভাজ্য ক্রমিক সংখ্যা বিশিষ্ট ছাত্রেরা রসায়ন নিয়েছে এবং 7-দ্বারা বিভাজ্য ক্রমিক সংখ্যা বিশিষ্ট ছাত্রেরা গণিত নিয়েছে। তিনই বিষয়ের মধ্যে কোনটাই নেই এমন কতজন ছাত্র আছে?
6. Show that $|1x1! + 2x2! + 3x3! + \dots + nxn!| < (n + 1)!$ where $p!$ means $p(p-1)(p-2)\dots 1$ [4]
 দেখাও যে $|1x1! + 2x2! + 3x3! + \dots + nxn!| < (n + 1)!$ যেখানে $p!$ -র অর্থ $p(p-1)(p-2)\dots 1$
7. When four fair dice are rolled simultaneously, what is the probability that at least one of the dice will show three dots ? [5]
 চারটি সুষমভঙ্গম ছক্কা একসাথে নিক্ষেপ করা হলে, কমপক্ষে একটি ছক্কার তিনটে বিন্দু দেখার সম্ভাবনা কত?

8. Solve $\log_{\frac{1}{4}}(x^2 - 6) = 2$, given that $x > 0$. [5]

সমাধান কর $\log_{\frac{1}{4}}(x^2 - 6) = 2$, যেখানে $x > 0$.

9. Derive $\frac{dy}{dx}$ where $y = \ln(\tan(x/2))$ and \ln stands for \log_e . [5]

$\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কর যেখানে $y = \ln(\tan(x/2))$ এবং \ln বোঝে \log_e সূত্র।

10. Determine $\lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{\sin(x) + \cos(x) - e^x}{\log_e(1+x^2)} \right]$ [5]

নির্ণয় কর $\lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{\sin(x) + \cos(x) - e^x}{\log_e(1+x^2)} \right]$

11. Let f and g be functions such that $f(x) = f(-x)$, $g(x) = -g(-x)$ and $\int_0^2 f(x) dx = 7$ and $\int_0^2 g(x) dx = 3$. Calculate $\int_{-2}^2 \{f(x) + g(x)\} dx$. [5]

ধরা যাক f এবং g অণুসংক দুটি সমন্বিত $f(x) = f(-x)$, $g(x) = -g(-x)$,

এবং $\int_0^2 f(x) dx = 7$ ও $\int_0^2 g(x) dx = 3$.

তাহলে $\int_{-2}^2 \{f(x) + g(x)\} dx$ -র মান নির্ণয় কর।

12. If the equations $x = a$, $x = b$, $y = c$ and $y = 0$ construct an area measuring 1 square unit. Find the relation between a , b and c . [Take $b > a$] [5]

$x = a$, $x = b$, $y = c$ এবং $y = 0$ সমীকরণগুলো যদি ১ বর্গ একক বিশিষ্ট ক্ষেত্র গঠন করে, তবে a , b এবং c -র মধ্যে সম্পর্কটি বর্ণনা কর। ($b > a$ ধরে নেও)

13. For two mutually prime numbers p and q ($q > 1$) can we express $\sqrt{5}$ in the form of $\frac{p}{q}$? [5]

দুটি পরস্পর প্রাথমিক সংখ্যা p এবং q ($q > 1$)-এর জন্য $\sqrt{5}$ কে $\frac{p}{q}$ -র আকারে প্রকাশ করা যায়?

14. Prove that the matrix $P = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ satisfies the relation $P^2 + I = 7P$, where $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ and hence find the inverse of P .

প্রমাণ কর যে $P = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ ম্যাট্রিক্সটি $P^2 + I = 7P$ সম্পর্কটোকে সিদ্ধ করে।
এবং অতঃপর P -র বিপরীত ম্যাট্রিক্সটি বাঁধ কর। [5]

15. Draw a rough sketch of the function $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$ and hence state the values of $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$

and $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$. [5]

$f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$ অংশদ্বয়টির সর্বোচ্চ খসড়া ছিঁ অঙ্কন কর এবং তাঁর থেকে

$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ ও $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ -র মান দুটি উল্লেখ কর।

16. The sale figures (in thousand) of five dailies [Tol - Times of India ; IE - Indian Express; HT - Hindustan times ; Deccan & Hindu] for Delhi and Bangalore are given below: [6]

Newspapers	Delhi	Bangalore
Tol + IE	1900	1280
Tol + HT	3000	1200
Tol + Deccan	1650	2150
Deccan + Hindu	415	1635
Hindu	415	685

ON THE BASIS OF THE ABOVE INFORMATION, ANSWER THE FOLLOWING QUESTIONS.

- Which is the second largest selling newspaper in the two cities put together?
- What is the difference (in '000) between Tol and the least selling newspaper in the two cities put together?
- What is the total sale figure (in '000) of these five newspapers in Delhi?

17. Let $f(x)$ be the function defined by $f(x) = 2x - 1$ for $x < 3$, and $8 - x$ for $3 \leq x$.
Is $f(x)$ differentiable at $x = 3$? [4]
 কী জানি $f(x)$ এমন একটি ফাংশন যে, $x < 3$ এর ক্ষেত্রে $f(x) = 2x - 1$ এবং $x \geq 3$ এর ক্ষেত্রে $f(x) = 8 - x$, $f(x)$ কি $x = 3$ তে অন্তর্করণযোগ্য?
18. Examine the continuity of the function (অন্তর্করণযোগ্যতা পরীক্ষা কর)
 $f(x) = (2x^2 + 3)/5$ for $-\infty < x \leq 1$, and $(6 - 5x)$ for $1 < x < \infty$ [4]
19. Differentiate $\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{1+x^2}-1}{x}\right)$ with respect to $\tan^{-1}x$. [4]
 $\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{1+x^2}-1}{x}\right)$ কে $\tan^{-1}x$ এর সাপেক্ষে অন্তর্করণ কর,
20. Find the limit of $\frac{\log(\cos x)}{x^2}$ as $x \rightarrow 0$. [4]
 $x \rightarrow 0$ সীমায় $\frac{\log(\cos x)}{x^2}$ এর সীমা বের কর।
21. Find (নির্ণয় কর) $f(0)$, given that (প্রদত্ত) $f(\pi) = 2$ and $\int_0^\pi [f(x) + f''(x)] \sin x \, dx = 5$. [4]