PUBDET-2018 **81240001**

Subject: Mathematics **(Booklet Number)**

Duration: 90 minutes **Full Marks: 100**

Instructions

1. All questions are of objective type having four answer options for each. Only one option is correct. Correct answer will carry full marks 2. In case of incorrect answer or any combination of more than one answer, ½ marks will be deducted.
2. Questions must be answered on OMR sheet by darkening the appropriate bubble marked A, B, C, or D.
3. Use only Black/Blue ball point pen to mark the answer by complete filling up of the respective bubbles.
4. Do not make any stray mark on the OMR.
5. Write question booklet number and your roll number carefully in the specified locations of the OMR. Also fill appropriate bubbles.
6. Write your name (in block letter), name of the examination centre and put your full signature in appropriate boxes in the OMR.
7. The OMRs will be processed by electronic means. Hence it is liable to become invalid if there is any mistake in the question booklet number or roll number entered or if there is any mistake in filling corresponding bubbles. Also it may become invalid if there is any discrepancy in the name of the candidate, name of the examination centre or signature of the candidate vis-a-vis what is given in the candidate's admit card. The OMR may also become invalid due to folding or putting stray marks on it or any damage to it. The consequence of such invalidation due to incorrect marking or careless handling by the candidate will be sole responsibility of candidate.
8. Candidates are not allowed to carry any written or printed material, calculator, pen, docu-pen, log table, any communication device like mobile phones etc. inside the examination hall. Any candidate found with such items will be reported against & his/her candidature will be summarily cancelled.
9. Rough work must be done on the question paper itself. Additional blank pages are given in the question paper for rough work.
10. Hand over the OMR to the invigilator before leaving the Examination Hall.
11. This paper contains questions in both English and Bengali. Necessary care and precaution were taken while framing the Bengali version. However, if any discrepancy(ies) is /are found between the two versions, the information provided in the English version will stand and will be treated as final

ROUGH WORK ONLY

1.	$6.7^{32}+7.9^{45}$ when divided by 4, the remainder is $6.7^{32}+7.9^{45}$-কে 4 দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ হবে (A) 2 (B) 3 (C) 1 (D) 0
2.	The value of $\frac{2+6}{4^{100}}+\frac{2+2\text{ x }6}{4^{99}}+\frac{2+3\text{ x }6}{4^{98}}+\cdots\cdots+\frac{2+99\text{ x }6}{4^{2}}+\frac{2+100\text{ x }6}{4}$ is equal to $\frac{2+6}{4^{100}}+\frac{2+2\text{ x }6}{4^{99}}+\frac{2+3\text{ x }6}{4^{98}}+\cdots\cdots+\frac{2+99\text{ x }6}{4^{2}}+\frac{2+100\text{ x }6}{4}$ -এর মান হবে (A) $\frac{1}{2}\left(604-\frac{1}{4^{98}}\right)$ (B) $\frac{1}{3}\left(600-\frac{1}{4^{98}}\right)$ (C) $\frac{604}{3}$ (D) 200
3.	The set of all real numbers in open interval (- 2, 2) satisfying $2^{\lvert x\rvert}-\left\lvert 2^{x-1}-1\right\rvert=2^{x-1}+1$ is (- 2, 2) মুক্ত অন্তরের যে সমস্ত বাস্তব সংখ্যা $2^{\lvert x\rvert}-\left\lvert 2^{x-1}-1\right\rvert=2^{x-1}+1$ সমীকরণকে সিদ্ধ করে, সেগুলি হল (A) $\{-1,1\}$ (B) $\{-1\}\cup[1,2)$ (C) $(-2,-1]\cup[1,2)$ (D) $(-2,-1)\cup\{1\}$
4.	3^{51} when divided by 8 leaves the remainder 3^{51}-কে 8 দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ হবে (A) 6 (B) 5 (C) 7 (D) 3

5.	Let $f,g:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ be defined by $f(x)=\|x\|+x$ and $g(x)=\|x\|-x$ for all $x\in\mathbb{R}$. $f\circ g$ be defined by $(f\circ g)(x)=f[g(x)]$ for all $x\in\mathbb{R}$. Then (A) $f\circ g\equiv g\circ f$ on $\mathbb{R}$ (B) $f\circ g\equiv g\circ f$ for all $x\geq 0$ but not for $x<0$. (C) $f\circ g\equiv g\circ f$ for all $x<0$ but not for $x\geq 0$. (D) $f\circ g\neq g\circ f$ on $\mathbb{R}$ মনে কর $f,g:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ নিম্নভাবে সংজ্ঞাত: $f(x)=\|x\|+x$ এবং $g(x)=\|x\|-x$, সকল $x\in\mathbb{R}$-এর জন্য । $f\circ g$ এভাবে সংজ্ঞাত আছে যে $(f\circ g)(x)=f[g(x)]$,সকল $x\in\mathbb{R}$-এর জন্য। তবে (A) $\mathbb{R}$-এ $f\circ g\equiv g\circ f$ (B) সকল $x\geq 0$-এর জন্য $f\circ g\equiv g\circ f$, কিন্তু $x<0$-এর জন্য নয় (C) সকল $x<0$-এর জন্য $f\circ g\equiv g\circ f$, কিন্তু $x\geq 0$-এর জন্য নয় (D) $\mathbb{R}$-এ $f\circ g\neq g\circ f$
6.	The principal value of argument of z (arg z) for $z=1+i\tan\frac{3\pi}{5}$ is $z=1+i\tan\frac{3\pi}{5}$ -এর আরগুমেন্ট-এর মুখ্যমান (arg z) হল (A) $\frac{3\pi}{5}$ (B) $\frac{2\pi}{5}$ (C) $-\frac{2\pi}{5}$ (D) $-\frac{3\pi}{5}$
7.	If $\log_x ax, \log_x bx$ and $\log_x cx$ are in A.P, where a, b, c, x belong to $(1,\infty)$, then a, b, c are in (A) A.P (B) G.P (C) H.P (D) no specific relation exists between a, b and c যদি $\log_x ax, \log_x bx$ ও $\log_x cx$ সমান্তর শ্রেনীতে থাকে, যেখানে a, b, c, $x\in(1,\infty)$, তবে a, b, c (A) সমান্তর শ্রেনীভুক্ত হবে (B) গুণোত্তর শ্রেনীভুক্ত হবে (C) বিপরীত শ্রেনীভুক্ত হবে (D) a, b ও c-এর মধ্যে কোন সুনির্দিষ্ট সম্পর্ক নেই।

8.	Choose the correct statement : (A) Every non-singular matrix is orthogonal (B) Every orthogonal matrix is non-singular (C) Every symmetric matrix is orthogonal (D) Every skew-symmetric matrix is non-singular সঠিক উক্তিটি বাছাই কর : (A) প্রতিটি অবিশিষ্ট ম্যাট্রিক্স হবে লম্ব ম্যাট্রিক্স (B) প্রতিটি লম্ব ম্যাট্রিক্স হবে অবিশিষ্ট ম্যাট্রিক্স (C) প্রতিটি প্রতিসম ম্যাট্রিক্স হবে লম্ব ম্যাট্রিক্স (D) প্রতিটি বি-প্রতিসম হবে অবিশিষ্ট ম্যাট্রিক্স।
9.	If the determinant $\begin{vmatrix} a & b & a\alpha+b \\ b & c & b\alpha+c \\ a\alpha+b & b\alpha+c & 0 \end{vmatrix}$ is equal to zero, & $b^2 \neq ac$, then (A) a, b, c are in A. P (B) a, b, c are in H.P (C) α is a root of the equation $ax^2+2bx+c=0$ (D) α is not a root of the equation $ax^2+2bx+c=0$ যদি নির্ণায়ক $\begin{vmatrix} a & b & a\alpha+b \\ b & c & b\alpha+c \\ a\alpha+b & b\alpha+c & 0 \end{vmatrix}$-এর মান শূণ্য হয় ও $b^2 \neq ac$ হয়, তবে (A) a, b, c সমান্তর শ্রেনীতে থাকবে (B) a, b, c বিপরীত প্রগতিতে থাকবে (C) α, সমীকরণ $ax^2+2bx+c=0$-এর একটি বীজ হবে (D) α, সমীকরণ $ax^2+2bx+c=0$-এর একটি বীজ হবে না

10.	The natural number x is chosen at random from the first 100 natural numbers. The probability that $x+\frac{100}{x}>50$ is প্রথম 100 টি স্বাভাবিক সংখ্যা থেকে স্বাভাবিক সংখ্যা x যদৃচ্ছভাবে বেছে নেওয়া হল। সেক্ষেত্রে $x+\frac{100}{x}>50$ হওয়ার সম্ভাবনা হল (A) $\frac{53}{100}$ (B) $\frac{11}{20}$ (C) $\frac{27}{50}$ (D) $\frac{1}{2}$
11.	If $(1+x)^n=a_0+a_1x+a_2x^2+\cdots+a_nx^n$, (n is positive integer) then the finite series $a_0+a_4+a_8+a_{12}+\cdots\cdots$ is equal to যদি $(1+x)^n=a_0+a_1x+a_2x^2+\cdots+a_nx^n$, হয় (n ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা), তবে সসীম শ্রেনী $a_0+a_4+a_8+a_{12}+\cdots\cdots$ -এর মান হবে (A) $2^{n-1}+2^{\frac{n}{2}-1}.\cos\frac{n\pi}{4}$ (B) $2^{n-2}+2^{\frac{n}{2}-2}.\cos\frac{n\pi}{4}$ (C) $2^{n-2}+2^{\frac{n}{2}-1}.\cos\frac{n\pi}{4}$ (D) $2^{n-1}+2^{\frac{n}{2}-2}.\cos\frac{n\pi}{4}$
12.	Let n and k be positive integers such that $n\geq\frac{k(k+1)}{2}$. The number of solutions $(x_1,x_2,\cdots,x_k)$, $x_1\geq1, x_2\geq2,\cdots x_k\geq k$, all integers, satisfying the condition $x_1+x_2+\cdots+x_k=n$ is n ও k প্রদত্ত ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা এবং $n\geq\frac{k(k+1)}{2}$ দেওয়া আছে। $x_1+x_2+\cdots+x_k=n$ শর্তটিকে সিদ্ধ করে এমন সমাধান $\{x_1,x_2,\cdots,x_k\}$, যেখানে $x_1\geq1, x_2\geq2,\cdots x_k\geq k$ -এর সংখ্যা হল (A) $\frac{(m+k-1)!}{(k-1)!m!}$ (B) $\frac{(m-k-1)!}{(k+1)!m!}$ (C) $\frac{(m+k+1)!}{(k+1)!m!}$ (D) $\frac{(m-k+1)!}{(k-1)!m!}$ Where m = n - $\frac{k(k+1)}{2}$ এক্ষেত্রে m = n - $\frac{k(k+1)}{2}$

13.	At any point of a curve where the ordinate varies as the cube of the abscissa, a tangent is drawn; where it cuts the curve again and another tangent is drawn & so on. Then (A) There is no particular mathematical relation between the co-ordinates of the points of contact. (B) The ordinates of the points of contact form an A.P. where as the abscissas of the points form a G.P. (C) The abscissas of the points of contact form an A.P. where as the ordinates of the points form a G.P. (D) Both abscissas & ordinates form G.P. একটি বক্ররেখার প্রতিটি বিন্দুর কোটি, ভুজের ত্রিঘাতের সঙ্গে সরলভেদে আছে। একটি বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শক বক্ররেখাকে যে বিন্দুতে ছেদ করে সেই বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শক বক্ররেখাটিকে আর একটি বিন্দুতে ছেদ করে এবং এই প্রক্রিয়া চলতেই থাকে। সেক্ষেত্রে (A) স্পর্শ বিন্দুগুলির স্থানাঙ্কের মধ্যে কোন সুনির্দিষ্ট গাণিতিক সম্পর্ক নেই (B) স্পর্শ বিন্দু সমূহের কোটিগুলি সমান্তর শ্রেনী গঠন করে এবং ভুজসমূহ গুণোত্তর শ্রেনী গঠন করে (C) স্পর্শ বিন্দু সমূহের ভুজগুলি সমান্তর শ্রেনী গঠন করে এবং কোটিসমূহ গুণোত্তর শ্রেনী গঠন করে (D) ভুজ ও কোটি সবগুলি গুণোত্তর শ্রেনীভুক্ত হবে।
14.	Let $f(x)=3x^{10}-7x^8+5x^6-21x^3+3x^2-7$. Then $\lim_{h\to 0}\frac{f(1-h)-f(1)}{h^3+3h}$ (A) does not exist (B) is $\frac{50}{3}$ (C) is $\frac{53}{3}$ (D) is $\frac{22}{3}$ মনে কর $f(x)=3x^{10}-7x^8+5x^6-21x^3+3x^2-7$। তবে $\lim_{h\to 0}\frac{f(1-h)-f(1)}{h^3+3h}$-এর (A) অস্তিত্ব থাকবে না (B) মান হবে $\frac{50}{3}$ (C) মান হবে $\frac{53}{3}$ (D) মান হবে $\frac{22}{3}$

15.	Let $f,g:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ be such that $f(x)\,g(x)$ is continuous at $x_0\in\mathbb{R}$. Then (A) f, g both must be continuous at x_0. (B) One of them must be continuous at x_0, the other may not be (C) both f, g may be discontinuous at x_0. (D) In case of discontinuity of any of them, the discontinuity must be removable discontinuity. মনে কর $f,g:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ এমন যে $f(x)\,g(x)$ অপেক্ষক $x_0\in\mathbb{R}$ বিন্দুতে সন্তত। সেক্ষেত্রে (A) f, g কে অবশ্যই x_0 বিন্দুতে সন্তত হতে হবে (B) অপেক্ষকদুটির মধ্যে একটিকে অবশ্যই x_0 বিন্দুতে সন্তত হতে হবে (C) f, g উভয়েই x_0 বিন্দুতে অসন্তত হতে পারে (D) কোন একটি অপেক্ষকের অসন্ততির ক্ষেত্রে অসন্ততিটি অবশ্যই অপসারণযোগ্য অসন্ততি হবে।
16.	Let $f(x)=\begin{cases}x^2\sin\frac{1}{x}+\frac{x}{2}, & x\neq 0\\ 0, & x=0\end{cases}$ Then, (A) f is increasing in any interval containing zero (B) f is decreasing in any interval containing zero (C) f is neither increasing nor decreasing in any interval containing zero (D) Rolle's theorem is applicable to f in [- 1 , 1] মনে কর $f(x)=\begin{cases}x^2\sin\frac{1}{x}+\frac{x}{2}, & x\neq 0\\ 0, & x=0\end{cases}$ সেক্ষেত্রে (A) শূণ্য ধারণ করে এমন প্রতি অন্তরালে f ক্রমবর্ধমান (B) শূণ্য ধারণ করে এমন প্রতি অন্তরালে f ক্রমহ্রাসমান (C) শূণ্য ধারণ করে এমন যেকোন অন্তরালে f ক্রমবর্ধমান-ও নয়, ক্রমহ্রাসমান-ও নয় (D) [- 1 , 1]-এ রোলের উপপাদ্য f-এর ক্ষেত্রে প্রযুক্ত নয়।
17.	Let y = x be tangent to the curve $y = a^x$, $a > 0$, $a\neq 1$. Then $y = a^x$, $a > 0$, $a\neq 1$-বক্ররেখার স্পর্শক y = x. তবে (A) $a=\frac{1}{2}$ (B) $a=\frac{1}{e}$ (C) $a=e^{1/e}$ (D) $a=\frac{1}{e^e}$

18.	A man 5 ft. long walks away from the foot of a lamp-post $12\frac{1}{2}$ ft high at the rate of 3 m.p.h. Then, (A) the shadow is decreasing at the rate of 1 m.p.h (B) the shadow is increasing at the rate of 1 m.p.h (C) the shadow is decreasing at the rate of 2 m.p.h (D) the shadow is increasing at the rate of 2 m.p.h $12\frac{1}{2}$ ফুট উচ্চতা বিশিষ্ট কোন বাতিস্তম্ভ-র পাদবিন্দু থেকে 5 ফুট উচ্চতাসম্পন্ন কোন ব্যক্তি ঘন্টায় 3 মাইল বেগে যাত্রা শুরু করেন। সেক্ষেত্রে (A) তাঁর ছায়া ঘন্টায় 1 মাইল হারে হ্রাস পায় (B) তাঁর ছায়া ঘন্টায় 1 মাইল হারে দীর্ঘ হয় (C) তাঁর ছায়া ঘন্টায় 2 মাইল হারে হ্রাস পায় (D) তাঁর ছায়া ঘন্টায় 2 মাইল হারে দীর্ঘ হয়
19.	P is the point of contact of the tangent from the origin to the curve $y = \log_e x$. The length of the perpendicular drawn from the origin to the normal at P is মূল বিন্দু থেকে বক্ররেখা $y = \log_e x$-এর অঙ্কিত স্পর্শকের স্পর্শবিন্দু হল P। P বিন্দুতে অঙ্কিত অভিলম্বর উপর মূলবিন্দু থেকে অঙ্কিত লম্বের দৈর্ঘ্য হবে (A) $\sqrt{e^2+1}$ (B) $2\sqrt{e^2+1}$ (C) $\frac{1}{e}$ (D) $\frac{1}{2e}$
20.	The intercepts on x-axis made by the tangents to the curve, $y = \int_0^x \lvert t\rvert dt, x \in \mathbb{R}$ which are parallel to the line $y = 2x$ are equal to $y = 2x$ এর সমান্তরাল ও $y = \int_0^x \lvert t\rvert dt, x \in \mathbb{R}$-এর স্পর্শকের x-অক্ষে ছেদিতাংশ হবে (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

21.	If $I_1 = \int_0^{\pi/2} f(\sin 2x).\sin x\, dx, I_2 = \int_0^{\pi/4} f(\cos 2x).\cos x\, dx,$ then $I_1 : I_2 =$ দি $I_1 = \int_0^{\pi/2} f(\sin 2x).\sin x\, dx, I_2 = \int_0^{\pi/4} f(\cos 2x).\cos x\, dx,$ হয়, তবে $I_1 : I_2 =$ (A) $1:1$ (B) $\sqrt{2}:1$ (C) $\sqrt{2}:3$ (D) $2:1$
22.	Given $P(x) = x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d$ such that x = 0 is the only real root of $P'(x) = 0$. If $P(-1) < P(1)$, then in the interval [- 1, 1] (A) $P(-1)$ is the minimum but P(1) is not the maximum (B) neither $P(-1)$ is the minimum nor P(1) is the maximum (C) $P(-1)$ is the minimum and P(1) is the maximum (D) $P(-1)$ is not minimum but P(1) is the maximum প্রদত্ত $P(x) = x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d$ -এবং $P'(x) = 0$ -এর একমাত্র বাস্তব বীজ হল x = 0। যদি $P(-1) < P(1)$ হয়, তবে অন্তরাল [- 1, 1] -এ (A) $P(-1)$ সর্বনিম্ন কিন্তু P(1) সর্বোচ্চ নয় (B) $P(-1)$ -ও সর্বনিম্ন নয় এবং P(1) ও সর্বোচ্চ নয় (C) $P(-1)$ সর্বনিম্ন ও P(1) সর্বোচ্চ মান (D) $P(-1)$ সর্বনিম্ন নয় কিন্তু P(1) সর্বোচ্চ
23.	Suppose f(x) is differentiable for all x and $f'(x) \le 2$ for all x. If f(1)=2 and f(4) =8, then f(2) = মনে কর সকল x-এর জন্য f(x) অবকলনযোগ্য অপেক্ষক এবং সকল x-এর জন্য $f'(x) \le 2$ হবে। যদি f(1)=2 ও f(4) =8 হয়, তবে f(2) = (A) 3 (B) 4 (C) 6 (D) 8
24.	The value of $\int_{-1}^{3/2} \lvert x \sin \pi x \rvert\, dx$ is $\int_{-1}^{3/2} \lvert x \sin \pi x \rvert\, dx$ -এর মান হল (A) $\pi\left(\frac{1}{\pi}+3\right)$ (B) $\pi\left(\frac{1}{\pi}-3\right)$ (C) $\frac{1}{\pi}\left(\frac{1}{\pi}+3\right)$ (D) $\frac{1}{\pi}\left(\frac{1}{\pi}-3\right)$

25.	The line y = mx bisects the area enclosed by the lines x = 0 , y = 0, $x = \frac{3}{2}$ and the curve $y = 1 + 4x - x^2$. Then m equals to y = mx সরলরেখা $x = 0, y = 0, x = \frac{3}{2}$ ও বক্ররেখা $y = 1 + 4x - x^2$ -এর দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রকে দ্বিধাবিভক্ত করে। সেক্ষেত্রে m-এর মান হবে (A) $\frac{15}{6}$ (B) $\frac{14}{5}$ (C) $\frac{13}{6}$ (D) $\frac{16}{7}$
26.	The area bounded by the curve $y = \tan x, \left(x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right) \right)$ the tangent to this curve at $x = \frac{\pi}{4}$ and x- axis in the first quadrant is (A) $\frac{1}{2}\log 2 - \frac{1}{4}$ square units (B) (A) $\frac{1}{2}\log 2 - 1$ square units (C) (A) $\frac{1}{2}\log 2 + \frac{1}{4}$ square units (D) (A) $\frac{1}{2}\log 2 + 1$ square units বক্ররেখা $y = \tan x, \left(x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right) \right)$ এবং $x = \frac{\pi}{4}$ বিন্দুতে উক্ত বক্ররেখার স্পর্শক ও x-অক্ষ দ্বারা প্রথম পাদে সীমাবদ্ধ অঞ্চলের ক্ষেত্রফল হল (A) $\frac{1}{2}\log 2 - \frac{1}{4}$ বর্গ একক (B) (A) $\frac{1}{2}\log 2 - 1$ বর্গ একক (C) (A) $\frac{1}{2}\log 2 + \frac{1}{4}$ বর্গ একক (D) (A) $\frac{1}{2}\log 2 + 1$ বর্গ একক

27.	Let [x] denote the greatest integer less than or equal to x. The value of $\int_1^n [x]^{x-[x]}dx$ equals to [x], x-এর চেয়ে ছোট বা সমান সর্ব্বোচ্চ পূর্ণসংখ্যা নির্দেশিত করে। সেক্ষেত্রে $\int_1^n [x]^{x-[x]}dx$ এর মান হবে (A) $1+\frac{2^3}{\log_e 2}-\frac{2^2}{\log_e 2}+\frac{3^4}{\log_e 3}-\frac{3^3}{\log_e 3}+\cdots+\frac{(n-1)^n}{\log_e(n-1)}-\frac{(n-1)^{n-1}}{\log_e(n-1)}$ (B) $1+\frac{1}{\log_e 2}+\frac{2}{\log_e 3}+\cdots+\frac{n-2}{\log_e(n-1)}$ (C) $\frac{1}{2}+\frac{2^2}{3}+\cdots+\frac{n^{n+1}}{n+1}$ (D) $\frac{2^3-1}{3}+\frac{3^4-2^3}{4}+\cdots\cdots+\frac{n^{n+1}-(n-1)^n}{n+1}$
28.	Let $I(\pi)=\pi^3,\ J(\pi)=3^\pi$. Then মনে কর $I(\pi)=\pi^3,\ J(\pi)=3^\pi$। সেক্ষেত্রে (A) $I(\pi)>J(\pi)$ (B) $I(\pi)<J(\pi)$ (C) $I(\pi)=J(\pi)$ (D) $I(\pi)+J(\pi)=1$
29.	Consider the function $f(x)=\frac{ax+b}{cx+d}$, $a,b,c,d\in\mathbb{R}$ & $ad-bc\neq 0$. Then (A) f(x) has maxima but no minima (B) f(x) has minima but no maxima (C) f(x) has both maxima & minima (D) f(x) has neither maxima nor minima $f(x)=\frac{ax+b}{cx+d}$, $a,b,c,d\in\mathbb{R}$ ও $ad-bc\neq 0$ অপেক্ষকটি বিবেচনা কর : সেক্ষেত্রে (A) f(x) -এর সর্ব্বোচ্চ মান আছে কিন্তু সর্বনিম্ন মান নেই (B) f(x) -এর সর্বনিম্ন মান আছে কিন্তু সর্ব্বোচ্চ মান নেই (C) f(x) -এর সর্ব্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন উভয় মান-ই আছে (D) f(x) -এর সর্ব্বোচ্চ মান-ও নেই, সর্বনিম্ন মান-ও নেই

30.	The domain of the function $f(x)=\sin^{-1}\left(\log_2\frac{x^2}{2}\right)$ is given by $f(x)=\sin^{-1}\left(\log_2\frac{x^2}{2}\right)$ অপেক্ষকের সজ্ঞার অঞ্চল হল (A) $[0,\pi]$ (B) $[-2,-1]\cup[1,2]$ (C) $[-2,-1]$ (D) $[1,2]$
31.	If $3f(x)+2f\left(\frac{1}{x}\right)=x+2$ and $y=xf(x)$, then $\frac{dy}{dx}$ at x = - 1 equals to যদি $3f(x)+2f\left(\frac{1}{x}\right)=x+2$ এবং $y=xf(x)$ হয়, তবে x = - 1 বিন্দুতে $\frac{dy}{dx}$-এর মান হবে (A) $-\frac{4}{5}$ (B) $\frac{4}{5}$ (C) $-\frac{1}{5}$ (D) $\frac{1}{5}$
32.	Let $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ be such that $\lvert f(x)-f(y)\rvert<\lvert x-y\rvert^{\alpha}$ where α is constant. Then (A) f is derivable for all α (B) f is derivable for $\alpha > 1$ (C) f is derivable for $\alpha < 1$ (D) f is never differentiable. মনে কর $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ এভাবে সংজ্ঞাত আছে যে $\lvert f(x)-f(y)\rvert<\lvert x-y\rvert^{\alpha}$ যেখানে α ধ্রুবক। সেক্ষেত্রে (A) সকল α-এর জন্য f অবকলনযোগ্য (B) সকল $\alpha > 1$ -এর জন্য f অবকলনযোগ্য (C) সকল $\alpha < 1$-এর জন্য f অবকলনযোগ্য (D) f কখনোই অবকলনযোগ্য নয়
33.	Let $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ not identically zero be such that $f\left(x+y^{2n+1}\right)=f(x)+[f(y)]^{2n+1}$, $n\in\mathbb{N}$ and x, y are any two elements of domain of f and $f'(0)\geq 0$, then the value of f (5) is মনে কর $f:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ অভেদযোগ্য শূণ্য নয় এবং এমন যে $f\left(x+y^{2n+1}\right)=f(x)+[f(y)]^{2n+1}$, $n\in\mathbb{N}$ ও f-এর সংজ্ঞার অঞ্চলের অন্তর্ভূক্ত যেকোন দুটি বিন্দু x ও y এবং $f'(0)\geq 0$। সেক্ষেত্রে f (5) -এর মান হল (A) 0 (B) 1 (C) 3 (D) 5

34.	If α, β are roots of the quadratic equation $ax^2+bx+c=0\ (a,b,c\in\mathbb{R})$ then $\lim\limits_{x\to\alpha}\dfrac{1-\cos(ax^2+bx+c)}{(x-\alpha)^2}$ is যদি α, β দ্বিঘাত সমীকরণ $ax^2+bx+c=0\ (a,b,c\in\mathbb{R})$-এর বীজ হয়, তবে $\lim\limits_{x\to\alpha}\dfrac{1-\cos(ax^2+bx+c)}{(x-\alpha)^2}$ হবে (A) 0 (B) $\frac{a}{2}(\alpha-\beta)^2$ (C) $-\frac{a^2}{2}(\alpha-\beta)^2$ (D) $\frac{a^2}{2}(\alpha-\beta)^2$
35.	Let f be twice differentiable function with $f(0)=f(1)=f'(0)=0$, Then (A) $f''(x)$ is zero function. (B) $f''(x)=0$ (C) $f''(x)=0$ for some $x\in(0,1)$ (D) $f''(x)$ never vanishes মনে কর f অপেক্ষকটি এমন যে f''-এর অস্তিত্ব আছে এবং $f(0)=f(1)=f'(0)=0$ হয়। তবে (A) $f''(x)$ শূণ্য -অপেক্ষক (B) $f''(x)=0$ (C) এমন বিন্দু $x\in(0,1)$ পাওয়া যাবে যার জন্য $f''(x)=0$ হবে (D) $f''(x)$ কখনোই শূণ্য হবে না
36.	Given $\log_{10}3=0.4771, \log_{10}e=0.4343$, the value of $\log_{10}30.5$, correct upto 3 places of decimals is দেওয়া আছে $\log_{10}3=0.4771, \log_{10}e=0.4343$। সেক্ষেত্রে $\log_{10}30.5$-এর মান তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত হবে (A) 0.272 (B) 1.484 (C) 1.615 (D) 1.027
37.	Consider the equation $2^x+5^x=3^x+4^x$. Then (A) the equation has only one solution in Z, the set of integers (B) the equation has infinitely many solutions in Z (C) the equation has exactly two solutions & both are in Z (D) the equation has no solution in $\mathbb{R}$ $2^x+5^x=3^x+4^x$ সমীকরণটির (A) পূর্ণসংখ্যার সেট Z-র মাত্র একটি সমাধান আছে (B) Z-এ অসীম সংখ্যক সমাধান বিদ্যমান (C) সমীকরণটির মাত্র দুটি সমাধান আছে এবং উভয়েই Z-এ অন্তর্ভূক্ত (D) $\mathbb{R}$-এ সমীকরণটির কোন সমাধান নেই।

38.	The equation $6x^2+4xy+3y^2+8x-2y+4=0$ is transformed into the form $Ax^2+2Hxy+By^2=1$ by referring to parallel axes through a properly chosen point. The point is বাছাই করা বিন্দু দিয়ে সমান্তরাল অক্ষদ্বয়ের সাপেক্ষে $6x^2+4xy+3y^2+8x-2y+4=0$ সমীকরণটি $Ax^2+2Hxy+By^2=1$ আকারে পরিবর্তিত হয়। ঐ বিন্দুটি হল (A) $(-1,2)$ (B) $(-1,1)$ (C) $(1,-2)$ (D) $(2,0)$
39.	A circle $x^2+y^2+2g_1x+2f_1y+c_1=0$ will bisect the circumference of the circle $2x^2+2y^2+4g_2x+4f_2y+2c_2=0$ is বৃত্ত $x^2+y^2+2g_1x+2f_1y+c_1=0$ আর একটি বৃত্ত $2x^2+2y^2+4g_2x+4f_2y+2c_2=0$ -এর পরিধিকে দ্বিখন্ডিত করে। সেক্ষেত্রে (A) $2g_1(g_1-g_2)+2f_2(f_1-f_2)=c_1-c_2$ (B) $2g_2(g_1-g_2)+2f_1(f_1-f_2)=c_1-c_2$ (C) $2g_1(g_1-g_2)+2f_1(f_1-f_2)=c_2-c_1$ (D) $2g_2(g_1-g_2)+2f_2(f_1-f_2)=c_1-c_2$
40.	MN is a chord of the parabola $y^2=4ax, a>0$, with vertex M. NP is drawn perpendicular to MN meeting the axis at P. The projection of NP on the axis of the parabola is অধিবৃত্ত $y^2=4ax, a>0$ -এর MN একটি জ্যা, M শীর্ষবিন্দু। NP, MN রেখার উপর লম্ব ও অক্ষকে P বিন্দুতে ছেদ করে। অধিবৃত্তের অক্ষের উপর NP-এর প্রক্ষেপ হল (A) a (B) 2a (C) 3a (D) 4a
41.	Let ℓ be the length of focal chord of a parabola $y^2=4ax, (a>0)$ & let d be its distance from the vertex. Then অধিবৃত্ত $y^2=4ax, (a>0)$ -এর নাভিগামী জ্যা-এর দৈর্ঘ্য ℓ একক। মনে কর শীর্ষ বিন্দু থেকে ঐ জ্যা-এর দূরত্ব d একক। সেক্ষেত্রে (A) $\ell \propto d^2$ (B) $\ell \propto d$ (C) $\ell \propto \frac{1}{d^2}$ (D) $\ell \propto \frac{1}{d}$

42.	A triangle ABC has a fixed base BC. If AB : AC = 1 : 2 , then locus of vertex A is (A) a circle whose center is mid-point of BC (B) a circle whose center is on BC but not the mid-point of BC (C) a straight line (D) a parabola BC হ'ল ত্রিভুজ ABC-এর নির্দ্দিষ্ট ভূমি। যদি AB : AC = 1 : 2 হয়, তবে শীর্ষবিন্দু A-এর সঞ্চারপথ হবে (A) একটি বৃত্ত যার কেন্দ্র BC-এর মধ্যবিন্দু (B) একটি বৃত্ত যার কেন্দ্র BC-এর উপর অবস্থিত কিন্তু BC-এর মধ্যবিন্দু নয় (C) একটি সরলরেখা (D) একটি অধিবৃত্ত
43.	The differential equation of the family of ellipse with the axes along x- axis and y-axis is x-অক্ষ ও y-অক্ষ দ্বয়কে উপবৃত্তের অক্ষদ্বয় বিবেচনা করে উপবৃত্ত-পরিবারের অবকল সমীকরণ হবে (A) $xy\frac{d^2y}{dx^2}+x\left(\frac{dy}{dx}\right)^2-y\frac{dy}{dx}=0$ (B) $xy\frac{d^2y}{dx^2}+y\left(\frac{dy}{dx}\right)^2-x\frac{dy}{dx}=0$ (C) $xy\frac{d^2y}{dx^2}-x\left(\frac{dy}{dx}\right)^2+y\frac{dy}{dx}=0$ (D) $xy\frac{d^2y}{dx^2}-y\left(\frac{dy}{dx}\right)^2+x\frac{dy}{dx}=0$
44.	PQRS is a rectangle whose sides are parallel to fixed directions. P lies on x-axis while Q and S lie on the lines x = a and x = - a respectively. The locus of R is (A) circle (B) straight line (C) pair of straight lines (D) parabola PQRS একটি আয়তক্ষেত্র যার বাহুগুলি নির্দ্দিষ্ট দিকের সঙ্গে সমান্তরাল। P, x-অক্ষের উপর অবস্থিত এবং Q ও S যথাক্রমে x = a ও x = - a-এর উপর অবস্থিত। R-এর সঞ্চারপথ হবে (A) বৃত্ত (B) সরলরেখা (C) সরলরেখা যুগল (D) অধিবৃত্ত
45.	Let P be a point on the hyperbola $x^2-y^2=a^2$ where a is a parameter such that P is nearest to the line y = 2x. The locus of P is মনে কর P বিন্দুটি পরাবৃত্ত $x^2-y^2=a^2$-এর উপর অবস্থিত, যেখানে 'a'একটি প্রচল। P বিন্দুটি y = 2x রেখার নিকটতম। P-এর সঞ্চারপথ হবে (A) $2x-y=0$ (B) $2y-x=0$ (C) $2x+y=0$ (D) $x+2y=0$

46.	Equation of the plane through the point $(1,2,-3)$ & normal to the straight line joining the points $(-1,3,4)$ & $(5,2,-1)$ is $(1,2,-3)$ বিন্দুগামী এবং $(-1,3,4)$ ও $(5,2,-1)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখার উপর অভিলম্ব তলের সমীকরণ (A) $3x-2y-5z-19=0$ (B) $6x-y-5z-19=0$ (C) $x-2y-3z-17=0$ (D) $6x-y+5z-19=0$
47.	Let $\vec{A},\vec{B},\vec{C}$ be three vectors in $\mathbb{R}^3$ such that $\left(\vec{B}-\vec{A}\right)X\left(\vec{C}-\vec{A}\right)=\vec{O}$. Then (A) $\vec{A},\vec{B},\vec{C}$ lie on a line (B) $\vec{A},\vec{B},\vec{C}$ do not lie on a line (C) $\vec{A},\vec{B},\vec{C}$ are on a circle (D) Each is equidistant from the origin. মনে কর $\mathbb{R}^3$-তে $\vec{A},\vec{B},\vec{C}$ এমন যে $\left(\vec{B}-\vec{A}\right)X\left(\vec{C}-\vec{A}\right)=\vec{O}$। সেক্ষেত্রে (A) $\vec{A},\vec{B},\vec{C}$ সমরেখ হবে (B) $\vec{A},\vec{B},\vec{C}$ সমরেখ নয় (C) $\vec{A},\vec{B},\vec{C}$ একটি বৃত্তের উপরে অবস্থিত (D)প্রতিটি মূলবিন্দু থেকে সমদূরবর্তী।
48.	The unit vector which is orthogonal to the vector $2\hat{i}-\hat{j}+2\hat{k}$ and is coplanar with the vectors $\hat{i}+\hat{j}-\hat{k}$ and $2\hat{i}+\hat{j}-\hat{k}$ is একটি একক (unit) ভেক্টর $2\hat{i}-\hat{j}+2\hat{k}$ ভেক্টরের উপর লম্ব এবং $2\hat{i}+\hat{j}-\hat{k}$ ও $\hat{i}+\hat{j}-\hat{k}$ ভেক্টরদ্বয়ের সঙ্গে একই তলে আছে। ভেক্টরটি হবে (A) $-\frac{3\hat{i}+2\hat{j}-2\hat{k}}{\sqrt{17}}$ (B) $\frac{3\hat{i}-2\hat{j}-2\hat{k}}{\sqrt{17}}$ (C) $\frac{3\hat{i}+2\hat{j}+2\hat{k}}{\sqrt{17}}$ (D) $\frac{3\hat{i}-2\hat{j}+2\hat{k}}{\sqrt{17}}$
49.	A curve passing through the point (3, 2) for which the segment of any tangent line contained between the co-ordinate axes is bisected at the point of tangency is given by একটি বক্ররেখা (3, 2) বিন্দুগামী এবং ঐ বক্ররেখার যেকোন স্পর্শক অক্ষদ্বয়ের মধ্যে উক্ত স্পর্শ বিন্দুতে সমদ্বিখন্ডিত হয়। বক্ররেখাটির সমীকরণ হল (A) $y^2=2cx$ (B) $x^2=2cy$ (C) $xy=6$ (D) $\frac{x^2}{2}+\frac{y^2}{3}=1$ (c is arbitrary constant) (c একটি যদৃচ্ছ ধ্রুবক)

50.	If $\cot\left(\sin^{-1}\sqrt{\frac{13}{17}}\right)=\sin\left(\tan^{-1}\theta\right)$, then Θ is যদি $\cot\left(\sin^{-1}\sqrt{\frac{13}{17}}\right)=\sin\left(\tan^{-1}\theta\right)$ হয়, তবে Θ হবে (A) $\frac{2}{\sqrt{17}}$ (B) $\sqrt{\frac{13}{17}}$ (C) $\sqrt{\frac{2}{\sqrt{13}}}$ (D) $\frac{2}{3}$

PUBDET-2018

Subject: Mathematics

সময়: ৯০ মিনিট | সর্বাধিক নম্বর: ১০০

নির্দেশাবলী

১. এই প্রশ্নপত্রের সব প্রশ্নই অবজেক্টিভ প্রশ্ন এবং প্রতিটি প্রশ্নের চারটি সম্ভাব্য উত্তর দেওয়া আছে যার একটি মাত্র সঠিক। সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা একাধিক উত্তর দিলে ½ নম্বর কাটা যাবে।

২. OMR পত্রে A,B,C,D চিহ্নিত সঠিক ঘরটি ভরাট করে উত্তর দিতে হবে।

৩. OMR পত্রে উত্তর দিতে শুধুমাত্র কালো বা নীল বল পয়েন্ট পেন ব্যাবহার করবে।

৪. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থান ছাড়া অন্য কোথাও কোন দাগ দেবে না।

৫. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে প্রশ্নপত্রের নম্বর এবং নিজের রোল নম্বর অতি সাবধানতার সাথে লিখতে হবে এবং প্রয়োজনীয় ঘরগুলি পূরণ করতে হবে।

৬. OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে নিজের নাম ও পরীক্ষা কেন্দ্রের নাম লিখতে হবে এবং নিজের সম্পূর্ণ সাক্ষর দিতে হবে।

৭. OMR উত্তরপত্রটি ইলেকট্রনিক যন্ত্রের সাহায্যে পড়া হবে। সুতরাং প্রশ্নপেত্রর নম্বর বা রোল নম্বর ভুল লিখলে অথবা ভুল ঘর ভরাট করলে উত্তরপত্রটি অনিবার্য কারণে বাতিল হতে পারে। এছাড়া পরীক্ষার্থীর নাম, পরীক্ষা কেন্দ্রের নাম বা সাক্ষরে কোন ভুল থাকলেও উত্তর পত্র বাতিল হয়ে যেতে পারে। OMR উত্তরপত্রটি ভাঁজ হলে বা তাতে অনাবশ্যক দাগ পড়লেও বাতিল হয়ে যেতে পারে। পরীক্ষার্থীর এই ধরনের ভুল বা অসর্তকতার জন্য উত্তরপত্র বাতিল হলে একমাত্র পরীক্ষার্থী নিজেই তার জন্য দায়ী থাকবে।

৮. মোবাইলফোন, ক্যালকুলেটর, স্লাইডরুল, লগটেবল, রেখাচিত্র, গ্রাফ বা কোন ধরণের তালিকা পরীক্ষা কক্ষে আনা যাবে না। আনলে সেটি বাজেয়াপ্ত হবে এবং পরীক্ষার্থীর ওই পরীক্ষা বাতিল করা হবে।

৯. প্রশ্নপত্রের শেষে রাফ কাজ করার জন্য ফাঁকা জায়গা দেওয়া আছে। অন্য কোন কাগজ এই কাজে ব্যবহার করবে না।

১০. পরীক্ষা কক্ষ ছাড়ার আগে OMR পত্র অবশ্য ই পরিদর্শককে দিয়ে যাবে।

১১. এই প্রশ্নপত্রে ইংরাজী ও বাংলা উভয় ভাষাতেই প্রশ্ন দেওয়া আছে। বাংলা মাধ্যমে প্রশ্ন তৈরীর সময় প্রয়োজনীয় সাবধানতা ও সতর্কতা অবলম্বন করা হয়েছে। তা সত্ত্বেও যদি কোন অসঙ্গতি লক্ষ করা যায়, সেক্ষেত্রে ইংরাজী মাধ্যমে দেওয়া প্রশ্ন ঠিক ও চুড়ান্ত বলে বিবেচিত হবে।