মাধ্যমিক পরীক্ষা – ২০২৪

গণিত (MATHEMATICS)

প্রশ্নপত্র

সময়	৩ ঘণ্টা ১৫ মিনিট
পূর্ণমান	নিয়মিত পরীক্ষার্থী – ৯০ | বহিরাগত পরীক্ষার্থী – ১০০

বিশেষ নির্দেশ:

১, ২, ৩ ও ৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর প্রশ্নসংখ্যা উল্লেখ করে ক্রমানুসারে লিখতে হবে। প্রতিটি প্রশ্নের উত্তর প্রথমে লিখতে হবে। প্রয়োজনীয় চিত্র অঙ্কনের জন্য জ্যামিতি বক্স ব্যবহার করা যেতে পারে। ক্যালকুলেটর ব্যবহার করা যাবে না। গণনার প্রয়োজনে π-এর আসন্ন মান ২২/৭ ধরে নিতে হবে। গ্রাফ পেপার প্রশ্নপত্রের সঙ্গে দেওয়া হবে। পাটিগণিতের অঙ্ক বীজগাণিতিক পদ্ধতিতে করা যেতে পারে।

দৃষ্টিহীন পরীক্ষার্থীদের জন্য ১১ নম্বর প্রশ্নের বিকল্প দেওয়া আছে।

শুধুমাত্র বহিরাগত পরীক্ষার্থীদের জন্য ১৬ নম্বর অতিরিক্ত প্রশ্ন দেওয়া আছে।

১। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির প্রতিটির ক্ষেত্রে সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো। ১×৬=৬

i. সরল সুদ ও চক্রবৃদ্ধি সুদের হার বার্ষিক ১০% হলে, দ্বিতীয় বছরে কোনো মূলধনের সরল সুদ ও চক্রবৃদ্ধি সুদের অনুপাত—

ক) ২০ : ২১

খ) ১০ : ১১

গ) ৫ : ৬

ঘ) ১ : ১

ii. যদি $ax^2 + abcx + bc = 0$ $(a \neq 0)$ দ্বিঘাত সমীকরণের একটি বীজ অপর বীজের অন্যোন্যক হয়, তাহলে—

ক) $abc = 1$

খ) $b = ac$

গ) $bc = 1$

ঘ) $a = bc$

iii. ৫ সেমি ও ৭ সেমি ব্যাসবিশিষ্ট দুটি বৃত্ত পরস্পরকে অন্তঃস্পর্শ করলে তাদের কেন্দ্রদ্বয়ের দূরত্ব—

ক) ১ সেমি

খ) ২ সেমি

গ) ৩ সেমি

ঘ) ৪ সেমি

iv. $\tan\theta + \cot\theta$-এর সর্বনিম্ন মান—

ক) ০

খ) ২

গ) −২

ঘ) ১

v. সমান ভূমিবিশিষ্ট একটি নিরেট অর্ধগোলক ও একটি নিরেট চোঙের উচ্চতা সমান হলে তাদের ঘনফলের অনুপাত—

ক) ১ : ৩

খ) ১ : ২

গ) ২ : ৩

ঘ) ৩ : ৪

vi. প্রথম দশটি স্বাভাবিক সংখ্যার গড় A এবং মধ্যমা M হলে সম্পর্কটি—

ক) $A > M$

খ) $A < M$

গ) $A = 1/M$

ঘ) $A = M$

২। শূন্যস্থান পূরণ করো (যে-কোনো পাঁচটি)। ১×৫=৫

i) P-এর মান কত হলে $(P-3)x^2 + 5x + 10 = 0$ সমীকরণটি দ্বিঘাত সমীকরণ হবে না? P = _____।

ii) আসল বা মূলধন এবং কোনো নির্দিষ্ট সময়ের চক্রবৃদ্ধি সুদের সমষ্টিকে _____ বলে।

iii) দুটি সদৃশ ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুগুলি _____।

iv) $\sin(\theta - 30°) = ১/২$ হলে $\cos\theta$-এর মান হবে _____।

v) লম্ববৃত্তাকার শঙ্কুর আয়তন V, ভূমির ব্যাসার্ধ R এবং উচ্চতা H হলে, H = _____।

vi) ঊর্ধ্বক্রম অনুসারে সাজানো ৮, ৯, ১২, ১৭, x + 2, x + 4, ৩০, ৩৪, ৩৯ তথ্যের মধ্যমা ২৪ হলে x-এর মান _____।

৩। সত্য বা মিথ্যা লেখো (যে-কোনো পাঁচটি)। ১×৫=৫

i) অংশীদারি কারবারে তিনজন সদস্যের মূলধনের অনুপাত a : b : c এবং নিয়োজিত সময়ের অনুপাত x : y : z হলে তাদের লাভের অনুপাত হবে ax : by : cz।

ii) যদি $a \propto b$, $b \propto 1/c$ এবং $c \propto d$ হয়, তবে $a \propto 1/d$ হবে।

iii) কোনো বৃত্তের দুটি জ্যা কেন্দ্র থেকে সমদূরবর্তী হলে তারা অবশ্যই সমান্তরাল হবে।

iv) একটি ঘড়ির ঘণ্টার কাঁটা ২ ঘণ্টায় $\pi/6$ রেডিয়ান কোণ আবর্তন করে।

v) একই ব্যাসার্ধবিশিষ্ট নিরেট গোলক ও নিরেট অর্ধগোলকের সমতলের অনুপাত ২ : ১।

vi) একটি শ্রেণিতে n সংখ্যক সংখ্যার গড় $\bar{x}$। যদি প্রথম $(n-1)$ সংখ্যার সমষ্টি K হয়, তাহলে n-তম সংখ্যাটি হবে $(n-1)\bar{x} + K$।

৪। নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (যে-কোনো ১০টি)। ২×১০=২০

1. ৫০০ টাকার বার্ষিক ১০% চক্রবৃদ্ধি সুদের হারে কত বছরের সুদ ১০৫ টাকা হয়, নির্ণয় করো।

2. একটি অংশীদারি কারবারে ইলা, রহিমা ও বেলার মূলধনের অনুপাত ৩ : ৮ : ৫। ইলার লাভ বেলার লাভের চেয়ে ৬০০ টাকা কম হলে, ব্যবসায় মোট কত টাকা লাভ হয়েছিল?

3. $x^2 - 22x + 105 = 0$ সমীকরণের বীজদ্বয় α, β হলে $1/\alpha + 1/\beta$-এর মান নির্ণয় করো।

4. যদি $(3x - 2y) : (3x + 2y) = 4 : 5$ হয়, তবে $(x + y) : (x - y)$-এর মান কত?

5. 'O' কেন্দ্রীয় বৃত্তে BOC ব্যাস, ABCD বৃত্তস্থ চতুর্ভুজ এবং $\angle ADC = 110°$ হলে $\angle ACB$-এর মান নির্ণয় করো।

6. ABCD ট্রাপিজিয়ামের $BC \parallel AD$ এবং $AD = 4$ সেমি। AC ও BD কর্ণদ্বয় O বিন্দুতে ছেদ করে এবং $AO/OC = DO/OB = 1/2$ হলে BC-এর দৈর্ঘ্য কত?

7. $\triangle ABC$-এর $\angle ABC = 90°$, $AB = 6$ সেমি, $BC = 8$ সেমি হলে $\triangle ABC$-এর পরিবৃত্তের দৈর্ঘ্য কত?

8. $r \cos\theta = 2\sqrt{3}$, $r \sin\theta = 2$ এবং $0° < \theta < 90°$ হলে r এবং θ-এর মান নির্ণয় করো।

9. $\sin(A + B) = 1$ এবং $\cos(A - B) = 1$ হলে $\cot 2A$-এর মান নির্ণয় করো। $(0° \leq A + B \leq 90° \text{ এবং } A \geq B)$

10. একটি গোলকের ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করলে বক্রতলের ক্ষেত্রফল শতকরা কত বৃদ্ধি পাবে?

11. একটি ঘনকের প্রতিটি তলের কর্ণের দৈর্ঘ্য $6\sqrt{2}$ সেমি হলে ঘনকটির সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল কত?

12. একটি পরিসংখ্যা বিভাজনের গড় 7, $\Sigma f_i x_i = 140$ হলে Σf_i-এর মান নির্ণয় করো।

৫। যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৫

i) গোবিন্দপুর কর্মক্ষেত্র থেকে অবসর নেওয়ার সময় ৫,০০,০০০ টাকা পেয়েছিলেন। ওই টাকার কিছুটা ব্যাংকে ও বাকিটা পোস্ট অফিসে জমা রাখেন। প্রতি বছর সুদ বাবদ ৩৩,৬০০ টাকা পান। ব্যাংক ও পোস্ট অফিসে বার্ষিক সরল সুদের হার যথাক্রমে ৬% ও ৭.২%। তিনি কোথায় কত টাকা রেখেছিলেন তা নির্ণয় করো।

ii) আমন ২৫,০০০ টাকা ৩ বছরের জন্য এমনভাবে ধার করলেন যে, প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় বছরে বার্ষিক চক্রবৃদ্ধি সুদের হার যথাক্রমে ৪%, ৫% ও ৬%। ৩ বছর শেষে আমন সুদে-আসলে কত টাকা জমা দেবে?

৬। যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৩

i) A-এর গতিবেগ B-এর গতিবেগের থেকে ১ মিটার/সেকেন্ড বেশি। ১৮০ মিটার দৌড়াতে গিয়ে A, B-এর থেকে ২ সেকেন্ড আগে পৌঁছায়। B-এর গতিবেগ প্রতি সেকেন্ডে কত মিটার?

ii) সমাধান করো: $(2x + 1) + 3/(2x + 1) = 4, (x \neq -1/2)$।

৭। যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৩

i) যদি $(\sqrt{a} + \sqrt{b}) \propto (\sqrt{a} - \sqrt{b})$ হয়, তবে দেখাও যে $(a + b) \propto \sqrt{ab}$।

ii) যদি $x = \sqrt{3} + \sqrt{2}, y = 1/x$ হয়, তবে $(x + 1/x)^2 + (1/y - y)^2$-এর মান কত?

৮। যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৩

i) $x/(y+z) = y/(z+x) = z/(x+y)$ হলে দেখাও যে প্রতিটি অনুপাতের মান ১/২ অথবা −১।

ii) a, b, c ক্রমিক সমানুপাতী হলে প্রমাণ করো যে, $1/b = 1/(b-a) + 1/(b-c)$।

৯। যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৫

i) একই বৃত্তাংশস্থ সকল কোণের মান সমান—প্রমাণ করো।

ii) প্রমাণ করো যে, বৃত্তের বহিঃস্থ কোনো বিন্দু থেকে যে দুটি স্পর্শক অঙ্কন করা যায়, তাদের স্পর্শবিন্দু দুটির সংযোজক সরলরেখাংশের দৈর্ঘ্য সমান এবং তারা কেন্দ্রে সমান কোণ উৎপন্ন করে।

১০। যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৩

i) O কেন্দ্রীয় বৃত্তের পরিবৃত্ত চতুর্ভুজ ABCD হলে প্রমাণ করো যে, $AB + CD = AD + BC$।

ii) PQR সমকোণী ত্রিভুজের $\angle P = 90°$ এবং PS, অতিভুজ QR-এর ওপর লম্ব। প্রমাণ করো যে, $1/PS^2 - 1/PQ^2 = 1/PR^2$।

১১। যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৫

i) ৪ সেমি ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি বৃত্ত অঙ্কন করো। ওই বৃত্তের কেন্দ্র থেকে ৯ সেমি দূরত্বে অবস্থিত একটি বিন্দু থেকে বৃত্তের ওপর একটি স্পর্শক অঙ্কন করো।

ii) একটি সমকোণী ত্রিভুজ অঙ্কন করো যার সমকোণ সংলগ্ন বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য ৪ সেমি এবং ৫ সেমি। এই ত্রিভুজটির একটি পরিবৃত্ত অঙ্কন করো।

১২। যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৩×২=৬

i) কোনো সমকোণী ত্রিভুজের দুটি সূক্ষ্মকোণের অন্তর ৭২° হলে কোণ দুটির বৃত্তীয় মান নির্ণয় করো।

ii) $5 \sin^2 \theta + 4 \cos^2 \theta = 9/2$ সম্পর্ক থেকে $\tan \theta$-এর মান নির্ণয় করো।

iii) যদি $\sin 17° = x/y$ হয়, তাহলে দেখাও যে $\sec 17° - \sin 73° = x^2/[y\sqrt{(y^2 - x^2)}]$।

১৩। যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৩

i) কোনো স্তম্ভের একই পাশে এবং পাদবিন্দুগামী একই অনুভূমিক সরলরেখায় অবস্থিত দুটি বিন্দু থেকে স্তম্ভের শীর্ষের উন্নতি কোণ যথাক্রমে $0°$ এবং θ। স্তম্ভের উচ্চতা h হলে বিন্দু দুটির দূরত্ব নির্ণয় করো।

ii) ১২০ মিটার চওড়া রাস্তার দু-পাশে ঠিক বিপরীতে A ও B বিন্দুতে দুটি সমান উচ্চতার স্তম্ভ আছে। স্তম্ভ দুটির পাদবিন্দুর সংযোগরেখার ওপর C বিন্দু থেকে A ও B বিন্দুতে স্তম্ভ দুটির শীর্ষের উন্নতি কোণ যথাক্রমে $60°$ ও $30°$ হলে AC-এর মান নির্ণয় করো।

১৪। যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৪×২=৮

i) একটি আইসক্রিমের নিচের অংশ শঙ্কু আকৃতির ও ওপরের অংশ অর্ধগোলকাকৃতি, যাদের ভূমি একই। শঙ্কুর উচ্চতা ৯ সেমি এবং ভূমির ব্যাসার্ধ ২.৫ সেমি হলে আইসক্রিমটির আয়তন নির্ণয় করো।

ii) একটি ফাঁপা চোঙাকৃতি পাইপের বাইরের ও ভিতরের বক্রতলের ক্ষেত্রফলের অন্তর ৪৪ বর্গ সেমি এবং পাইপটির দৈর্ঘ্য ১৪ সেমি। পাইপটির পদার্থের ঘনফল ৯৯ ঘন সেমি হলে পাইপটির বাইরের ও ভিতরের ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।

iii) ঘনকাকৃতির একটি সম্পূর্ণ জলপূর্ণ চৌবাচ্চা থেকে সমান মাপের ৭৫ বালতি জল তুলে নিলে চৌবাচ্চাটির ২/৫ অংশ জলপূর্ণ থাকে। চৌবাচ্চাটির একটি ধারের দৈর্ঘ্য ১.৫ মিটার হলে প্রতি বালতিতে কত লিটার জল ধরে?

১৫। যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ৪×২=৮

i) নিচের তথ্যের সংখ্যার মান নির্ণয় করো।

শ্রেণি	**0–5**	**5–10**	**10–15**	**15–20**	**20–25**	**25–30**	**30–35**	**35–40**
পরিসংখ্যা	2	6	10	16	22	11	8	5

ii) নিম্নলিখিত পরিসংখ্যা বিভাজন ছক থেকে যে-কোনো পদ্ধতিতে গড় নির্ণয় করো।

শ্রেণি সীমা	**85–105**	**105–125**	**125–145**	**145–165**	**165–185**	**185–205**
পরিসংখ্যা	3	12	18	10	5	2

iii) নিচের পরিসংখ্যা বিভাজন থেকে তথ্যটির মধ্যমা নির্ণয় করো।

প্রাপ্ত নম্বর	**10-এর কম**	**20-এর কম**	**30-এর কম**	**40-এর কম**	**50-এর কম**	**60-এর কম**
শিক্ষার্থী সংখ্যা	8	15	29	42	60	70

শুধুমাত্র বহিরাগত পরীক্ষার্থীদের জন্য

১৬ (ক)। যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ২×৩=৬

i) A-এর আয়ের 0.6 অংশ = B-এর আয়ের 75%। A ও B-এর আয়ের অনুপাত কত?

ii) ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য $3\sqrt{3}$ সেমি হলে উহার আয়তন কত?

iii) $\sin\theta = \sqrt{3}\cos\theta$ হলে $\tan\theta + \cot\theta$-এর মান নির্ণয় করো।

iv) ২৫% লাভে বিক্রি করা হলে কোনো জিনিসের ক্রয়মূল্য ও বিক্রয়মূল্যের অনুপাত নির্ণয় করো।

১৬ (খ)। যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও। ১×৪=৪

i) $ax^2 + bx + ac = 0\ (a \neq 0)$ সমীকরণের বীজদ্বয়ের সমষ্টি শূন্য হলে b-এর মান কত?

ii) দুটি বৃত্ত পরস্পরকে বহিঃস্পর্শ করলে কয়টি সরল সাধারণ স্পর্শক থাকবে?

iii) $22°30'$-কে রেডিয়ানে প্রকাশ করো।

iv) অর্ধবৃত্ত অপেক্ষা বৃহত্তর বৃত্তাংশস্থ কোণের পরিমাপ সূক্ষ্মকোণ না স্থূলকোণ?

v) বৃত্তস্থ সামান্তরিকের প্রতিটি কোণের মান কত?

দৃষ্টিহীন পরীক্ষার্থীদের জন্য বিকল্প প্রশ্ন – ১১ ৫

i) কোনো বৃত্তের বহিঃস্থ কোনো বিন্দু থেকে ওই বৃত্তের একটি স্পর্শক অঙ্কনের প্রণালী বর্ণনা করো।

ii) একটি সমকোণী ত্রিভুজের পরিবৃত্ত অঙ্কনের প্রণালী বর্ণনা করো।