N1109945

2024

MATHEMATICS

Time—3 Hours 15 Minutes

(First 15 minutes for reading the question paper)

Full Marks { **90—For Regular Candidates**
100—For External Candidates }

Special credit will be given for answers which are brief and to the point.
Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness & bad handwriting.

[1, 2, 3, 4 প্রশ্নগুলির উত্তর প্রশ্নসংখ্যা লিখে অবশ্যই ক্রমানুযায়ী উত্তরপত্রের প্রথম দিকে লিখতে হবে। এর জন্য প্রয়োজনবোধে গণনা ও চিত্র অঙ্কন উত্তরপত্রের ডানদিকে মার্জিন টেনে করতে হবে। কোনো প্রকার সারণি বা গণকযন্ত্র ব্যবহার করা যাবে না। গণনার প্রয়োজনে π-এর আসন্ন মান $\frac{22}{7}$ ধরে নিতে হবে। গ্রাফ পেপার প্রশ্নপত্রের সাথেই দেওয়া হবে। পাটীগাণিতের অঙ্ক বীজগাণিতিক পদ্ধতিতে করা যেতে পারে।]

[দৃষ্টিহীন পরীক্ষার্থীদের জন্য 11 নং প্রশ্নের বিকল্প দেওয়া আছে 8 নং পৃষ্ঠায়।

[16 নং অতিরিক্ত প্রশ্ন কেবলমাত্র বহিরাগত পরীক্ষার্থীদের জন্য 8 নং পৃষ্ঠায় দেওয়া আছে]

1. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির প্রতিটি ক্ষেত্রে সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো: $1 \times 6 = 6$

i) সরল সুদ ও চক্রবৃদ্ধি সুদের হার বার্ষিক 10% হলে, দ্বিতীয় বছরে কোনো মূলধনের সরল সুদ ও চক্রবৃদ্ধি সুদের অনুপাত—

(a) 20 : 21 (b) 10 : 11
(c) 5 : 6 (d) 1 : 1

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

(a) abc = 1 (b) b = ac
(c) bc = 1 (d) a = bc

iii) 5 সেমি ও 7 সেমি ব্যাস বিশিষ্ট দুটি বৃত্ত পরস্পরকে অন্তঃস্থভাবে স্পর্শ করলে তাদের কেন্দ্রদ্বয়ের দূরত্ব—

(a) 1 cm (b) 2 cm
(c) 3 cm (d) 4 cm

(Contd.)◇

iv) $\tan\theta + \cot\theta$ এর সর্বনিম্নমান—

(a) 0 (b) 2

(c) −2 (d) 1

v) সমান ভূমি বিশিষ্ট একটি নিরেট অর্ধগোলক ও একটি নিরেট চোঙের উচ্চতা সমান হলে তাদের ঘনফলের অনুপাত—

(a) 1 : 3 (b) 1 : 2

(c) 2 : 3 (d) 3 : 4

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

(a) $A > M$ (b) $A < M$

(c) $A = \frac{1}{M}$ (d) $A = M$

2. শূন্যস্থান পূরণ করো (যে কোনো পাঁচটি) : 1×5=5

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) $\sin(\theta - 30^\circ) = \frac{1}{2}$ হলে $\cos\theta$ এর মান হবে ______

v) লম্ববৃত্তাকার শঙ্কুর আয়তন V, ভূমির ব্যাসার্ধ R এবং উচ্চতা H হলে, $H =$ ______

vi) ঊর্ধ্ব ক্রমানুসারে সাজনো 8, 9, 12, 17, $x + 2$, $x + 4$, 30, 34, 39 তথ্যের মধ্যমা 24 হলে x-এর মান ______

(Contd.)

3. সত্য বা মিথ্যা লেখো (যে কোন পাঁচটি) : $1\times5=5$

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

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

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

iv) একটি ঘড়ির ঘন্টার কাঁটা 2 ঘন্টায় $\frac{\pi}{6}$ রেডিয়ান কোণ আবর্তন করে।

v) একই ব্যাসার্ধ বিশিষ্ঠ নিরেট গোলক ও নিরেট অর্ধগোলকের সমগ্রতলের অনুপাত 2 : 1।

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

4. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও (যে কোনো 10 টি) : $2\times10=20$

i) 500 টাকার বার্ষিক 10% চক্রবৃদ্ধি সুদের হারে কত বছরের সুদ 105 টাকা হয়, নির্ণয় করো।

ii) একটি অংশীদারি কারবারে ইলা, রহিমা ও বেলার মুলধণের অনুপাত 3 : 8 : 5। ইলার লাভ বেলার লাভের চেয়ে 600 টাকা কম হলে, ব্যবসায় মোট কত টাকা লাভ হয়েছিল?

iii) $x^2 - 22x + 105 = 0$ সমীকরণের বীজদ্বয় α, β হলে $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ এর মান নির্ণয় করো।

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

v) 'O' কেন্দ্রীয় বৃত্তে BOC ব্যাস, ABCD বৃত্তস্থ চর্তুভূজ, $\angle ADC = 110^\circ$ হলে $\angle ACB$ এর মান নির্ণয় করো।

(Contd.)◇

vi) ABCD ট্রপিজিয়ামের $BC \parallel AD$ এবং AD = 4 সেমি, AC ও BD কর্ণদ্বয় এমনভাবে O বিন্দুতে ছেদ করে যে, $\frac{AO}{OC} = \frac{DO}{OB} = \frac{1}{2}$ হয়, তাহলে BC এর দৈর্ঘ্য কত?

vii) ΔABC এর $\angle ABC = 90°$, AB = 6 সেমি, BC = 8 সেমি হলে ΔABC এর পরিব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য কত?

viii) $r \cos\theta = 2\sqrt{3}$, $r \sin\theta = 2$ এবং $0° < \theta < 90°$ হয় তাহলে r এবং θ এর মান নির্ণয় করো।

ix) $\sin(A + B) = 1$ এবং $\cos(A - B) = 1$ হলে cot2A এর মান নির্ণয় করো। $0° \leq (A+B) \leq 90°$ এবং $A \geq B$.

x) একটি গোলকের ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করলে বক্রতলের ক্ষেত্রফল শতকরা কত বৃদ্ধি পাবে?

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

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

5. যে কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 5

i) গোবিন্দবাবু কর্মক্ষেত্র থেকে অবসর নেওয়ার সময় 5,00,000 টাকা পেলেন। ঐ টাকার কিছুটা ব্যাঙ্ক ও বাকিটা পোস্ট অফিসে জমা রাখেন। প্রতি বছর সুদ বাবদ 33,600 টাকা পান। ব্যাঙ্ক ও পোস্ট অফিসে বার্ষিক সরল সুদের হার যথাক্রমে 6% ও 7.2%। তিনি কোথায় কত টাকা রেখেছিলেন তা নির্ণয় করো।

ii) আমন 25,000 টাকা 3 বছরের জন্য এমনভাবে ধার করলেন যে, প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় বছরে বার্ষিক চক্রবৃদ্ধি সুদের হার যথাক্রমে 4%, 5% ও 6%, 3 বছরের শেষে আমন সুদে আসলে কত টাকা জমা দেবে?

(Contd.)

6. যে কোনো **একটি** প্রশ্নের

i) A এর গতিবেগ B

দৌড়াতে গিয়ে A,

সেকেন্ডে কত মিটা

ii) সমাধান করো : (2

7. যে কোনো **একটি** প্রশ্নের

i) যদি $(\sqrt{a} + \sqrt{b})$

ii) যদি $x = \sqrt{3} + \sqrt{}$

8. যে কোনো **একটি** প্রশ্নের

i) $\frac{x}{y+z} = \frac{y}{z+x} =$

ii) a, b, c ক্রমিক সম

9. যে কোনো **একটি** প্রশ্নের

i) একই বৃত্তাংশস্থ স

ii) প্রমাণ করো যে,

তাদের স্পর্শবিন্দু

এবং তারা কেন্দ্রে

10. যে কোনো **একটি** প্রশ্নে

i) O কেন্দ্রীয় বৃ

AB + CD = AD

হলে ΔABC এর

r এবং θ এর মান

মান নির্ণয় করো।

শতকরা কত বৃদ্ধি

ন, ঘনকটির সমগ্র

মান নির্ণয় করো।

5

লেন। ঐ টাকার

বাবদ 33,600

ক্রমে 6% ও

থম, দ্বিতীয় ও

বছরের শেষে

(Contd.)◇

... থেকে 1 মিটার/সেকেন্ড বেশি। 180 মিটার দৌড়াতে গিয়ে A, B এর থেকে 2 সেকেন্ড আগে পৌঁছায়। B-এর গতিবেগ প্রতি সেকেন্ডে কত মিটার?

ii) সমাধান করো : $(2x+1)+\frac{3}{(2x+1)}=4, \left(x \neq -\frac{1}{2}\right)$

7. যে কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 3

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

ii) যদি $x=\sqrt{3}+\sqrt{2},\ y=\frac{1}{x}$ হয় তবে $\left(x+\frac{1}{x}\right)^2+\left(\frac{1}{y}-y\right)^2=$ কত?

8. যে কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 3

i) $\frac{x}{y+z}=\frac{y}{z+x}=\frac{z}{x+y}$ হলে দেখাও যে প্রতিটি অনুপাতের মান ½ অথবা -1।

ii) a, b, c ক্রমিক সমানুপাতী হলে প্রমাণ করো যে, $\frac{1}{b}=\frac{1}{b-a}+\frac{1}{b-c}$ ।

9. যে কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 5

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

ii) প্রমাণ করো যে, বৃত্তের বহিস্থ কোন বিন্দু থেকে যে দুটি স্পর্শক অঙ্কন করা যায় তাদের স্পর্শবিন্দু দুটির সঙ্গে বহিস্থ বিন্দুর সংযোজক সরলরেখাংশ দুটির দৈর্ঘ্য সমান এবং তারা কেন্দ্রে সমান কোণ উৎপন্ন করে।

10. যে কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 3

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

(Contd.)◇

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

11. যে কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 5

i) 4 সেমি ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি বৃত্ত অঙ্কন করো। ওই বৃত্তের কেন্দ্র থেকে 9 সেমি দূরত্বে একটি বিন্দু থেকে বৃত্তের উপর একটি স্পর্শক অঙ্কন করো।

ii) একটি সমকোণী ত্রিভুজ অঙ্কন করো যার সমকোণ সংলগ্ন বাহুদ্বয় 4 সেমি এবং 5 সেমি। ঐ ত্রিভুজটির একটি পরিবৃত্ত অঙ্কন করো।

12. যে কোনো **দুইটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 3×2=6

i) কোন সমকোণী ত্রিভুজের দুটি সূক্ষ্ম কোণের অন্তর 72° হলে কোণ দুটির বৃত্তীয়মান নির্ণয় করো।

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

iii) যদি $\sin 17^\circ = \frac{x}{y}$ হয়, তাহলে দেখাও যে $\sec 17^\circ - \sin 73^\circ = \frac{x^2}{y\sqrt{y^2 - x^2}}$

13. যে কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 5

i) কোন স্তম্ভের একই পার্শ্বে এবং পাদবিন্দুগামী একই অনুভূমিক সরলরেখায় অবস্থিত দুটি বিন্দু থেকে স্তম্ভের শীর্ষের উন্নতি কোণ যথাক্রমে θ এবং ϕ। স্তম্ভের উচ্চতা h হলে বিন্দু দুটির দূরত্ব নির্ণয় করো।

ii) 120 মিটার চওড়া রাস্তার দুপাশে ঠিক বিপরীতে A ও B বিন্দুতে দুটি সমান উচ্চতার স্তম্ভ আছে। স্তম্ভ দুটির পাদবিন্দুর সংযোগ রেখার উপর C বিন্দু থেকে A ও B বিন্দুতে স্তম্ভ দুটির শীর্ষের উন্নতি কোণ যথাক্রমে 60° ও 30° হলে AC মান নির্ণয় করো।

(Contd.)

14. যে কোনো **দুইটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : $4 \times 2 = 8$

i) একটি আইসক্রীমের নিচের অংশ শঙ্কু আকৃতি ও ওপরের অংশ অর্ধগোলাকৃতি যাহাদের ভূমি একই। শঙ্কুর উচ্চতা 9 cm এবং ভূমির ব্যাসার্ধ 2.5 cm হলে, আইসক্রীমটির আয়তন নির্ণয় করো।

ii) একটি ফাঁপা চোঙাকৃতি পাইপের বাইরের ও ভিতরের বক্রতলের ক্ষেত্রফলের অন্তর 44 বর্গ সেমি এবং পাইপের দৈর্ঘ্য 14 সেমি, পাইপটির পদার্থের ঘনফল 99 ঘন সেমি। পাইপটির বাইরের ও ভেতরের ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।

iii) ঘনকাকৃতির একটি সম্পূর্ণ জলপূর্ণ চৌবাচ্চা থেকে সমান মাপের 75 বালতি জল তুলে নিলে চৌবাচ্চাটির $\frac{2}{5}$ অংশ জলপূর্ণ থাকে। চৌবাচ্চাটির একটি ধারের দৈর্ঘ্য 1.5 মিটার হলে প্রতি বালতিতে কত লিটার জল ধরে?

15. যে কোনো **দুইটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : $4 \times 2 = 8$

i) নীচের তথ্যের সংখ্যাগুরু মান নির্ণয় করো।

শ্রেণী	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 :

শ্রেণী সীমা	85-105	105-125	125-145	145-165	165-185	185-205
পরিসংখ্যা	3	12	18	10	5	2

iii) নীচের 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

(Contd.)

[দৃষ্টিহীন পরীক্ষার্থীদের জন্য বিকল্প প্রশ্ন]

11. যে কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 5

i) কোনো বৃত্তের বহিস্থ কোনো বিন্দু থেকে ঐ বৃত্তের একটি স্পর্শকের অঙ্কন প্রণালী বর্ণনা করো।

ii) একটি সমকোণী ত্রিভুজের পরিবৃত্ত অঙ্কন প্রণালী বর্ণনা করো।

[কেবলমাত্র বহিরাগত পরীক্ষার্থীদের জন্য অতিরিক্ত প্রশ্ন]

16. a) যে কোনো **তিনটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : $2 \times 3 = 6$

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) 25% লাভে বিক্রি করা হলে কোনো জিনিষের ক্রয়মূল্য ও বিক্রয়মুল্যের অনুপাত নির্ণয় করো।

b) যে কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : $1 \times 4 = 4$

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 বৃত্তাংস্থ কোণের পরিমাণ সূক্ষ্মকোণ না স্থূলকোণ?

v) বৃত্তস্থ সামান্তরিকের প্রতিটি কোণের মান কত?

(Contd.)