MATHEMATICS

["প্রথম অংশ"-এর প্রশ্নগুলির উত্তর প্রশ্নসংখ্যা লিখে ক্রমানুযায়ী উত্তর-পত্রের প্রথম দিকে লিখতে হবে। এর জন্য প্রয়োজনীয় হিসাবপত্র ও চিত্র অঙ্কন আবশ্যিকভাবে উত্তর-পত্রের প্রথম দিকে মার্জিন টেনে ডান দিকে করতে হবে। কোনো প্রকার সারণী বা গণকযন্ত্র ব্যবহার করতে দেওয়া হবে না। প্রয়োজনে $\pi = \frac{22}{7}$ ধরে নিতে হবে। প্রয়োজন মতো গ্রাফ পেপার দেওয়া হবে।]

(নতুন পাঠক্রম)

এই অংশের সব প্রশ্নের উত্তর উত্তর-পত্রের প্রথম দিকে করতে হবে।

1. (i) একটি বই-এর ধার্যমূল্য 150 টাকা। 10% ছাড় দিলে বইটির বিক্রয়মূল্য কত হবে? 1

(ii) 3x-কে দুটি বর্গের অন্তররূপে প্রকাশ করো 1

(iii) $x^4 - 2x^2 + k$ রাশিটি পূর্ণবর্গ হবে যখন k-এর মান হবে :

(a) $\frac{1}{4}$ (b) 0 (c) $\frac{1}{2}$ (d) 1 1

(iv) (–3, 0) ও (7, 0) বিন্দুদ্বয়ের মধ্যে দুরত্ব হবে : 1

(a) 10 একক (b) 4 একক (c) 7 একক (d) 3 একক

(v) 4 সেমি বাহুবিশিষ্ট সমবাহু ত্রিভুজের উচ্চতা হল 1

(a) $2\sqrt{3}$ সেমি (b) $\sqrt{3}$ সেমি (c) $\sqrt{2}$ সেমি (d) $3\sqrt{3}$ সেমি

(vi) 67^0 -এর পূরক কোণের মান নির্ণয় করো।

2. (i) দুটি সংখ্যার গ.সা.গু. 4 এবং সংখ্যাদ্বয়ের অনুপাত 1:2 হলে সংখ্যা দুটির ল.সা.গু নির্ণয় করো। 2

(ii) দুটি সংখ্যার সমষ্টি ওদের অন্তরের তিনগুণ হলে সংখ্যা দুটির অনুপাত নির্ণয় করো। 2

(iii) $(x^2 - y^2)$, $(x^2y - xy^2)$, $(x + y)$ -এর চতুর্থ সমানুপাতী নির্ণয় করো। 2

(iv) r--এর কোন্ মানের জন্য $rx + 2y = 5$ এবং $(r+1)x + 3y = 2$ সমীকরণ দুটির কোনো সমাধান পাওয়া যাবে না? 2

(v) 4 সেমি ব্যাসার্ধবিশিষ্ট কোনো অর্ধবৃত্তের ব্যাস AB এবং $\angle ACB$ একটি অর্ধবৃত্তস্থ কোণ। $BC = 2\sqrt{7}$ সেমি হলে AC-এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। 2

(vi) ABC সমবাহু ত্রিভুজের BC বাহুকে D পর্যন্ত এরূপভাবে বাড়ানো হল যেন $BC = CD$ হয়। $\angle BAD$ -এর মান নির্ণয় করো। 2

(vii) $\sin 4\theta = \cos 5\theta$ হলে θ -এর মান নির্ণয় করো। $(0^\circ < \theta < 90^\circ)$ 2

দ্বিতীয় অংশ

3.(i) যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও (বীজগাণিতিক পদ্ধতিতে উত্তর দেওয়া যাবে) ঃ $5\times2=10$

(a) এক ব্যক্তি সাইকেলে ঘণ্টায় 12 কিমি গড়বেগে গন্তব্যস্থলে যান এবং ঘণ্টায় 8 কিমি বেগে ফেরেন। যাতায়াতে তাঁর গতিবেগের গড় নির্ণয় করো।

(b) বার্ষিক 4% হার সুদে কত টাকার 2 বছরের সরল সুদ ও চক্রবৃদ্ধি সুদের অন্তর 80 টাকা হবে? (চক্রবৃদ্ধি সুদ এক বৎসর অন্তর দেয়।)

(c) একজন চা ব্যবসায়ী প্রতি কিলোগ্রাম 200 টাকা, 280 টাকা ও 360 টাকা দরের তিন প্রকার চা কিনে যথাক্রমে 5:2:1 অনুপাতে মিশিয়ে একটি চা-এর ব্লেণ্ড তৈরি করলেন। তাঁকে যদি 25% লাভ করতে হয় তবে ঐ চা-এর ব্লেণ্ডটি প্রতি কিলোগ্রাম কী দরে বিক্রি করতে হবে?

(d) একটি যৌথ ব্যবসায়ে সমীর, ইদ্রিশ ও এন্টনি যথাক্রমে 4,000 টাকা, 5,000 টাকা ও 6,000 টাকা বিনিয়োগ করেন। 4 মাস পরে ঐ ব্যবসায়ে সমীর আরও 2,000 টাকা দিলেন, কিন্তু তারও 4 মাস পরে এন্টনি তাঁর মূলধনের অর্ধাংশ তুলে নিলেন। বছরের শেষে 6,900 টাকা লাভ হলে কে কত লাভ্যাংশ পাবেন তা নির্ণয় করো।

4. উৎপাদকে বিশ্লেষণ করো (যে-কোনো একটি) : 4

(a) $6(x-y)^2 - x + y - 15$

(b) $a^4 + a^2 + 1$

অথবা

গ.সা.গু. নির্ণয় করো ঃ 4

$5(x^3 - x)$, $4(x^5 - x^2)$, $7(x^4 - 1)$

5. সমাধান করো (যে-কোনো একটি) ঃ 3

(a) $\frac{x}{3} - \frac{y}{4} = 0$, $5x - 7x + 2 = 0$

(b) 'শ্রীধর আচার্যের সূত্র' প্রয়োগ করে সমাধান করো :

$3x^2 - 11x + 8 = 0$

6. দুই অঙ্কের একটি সংখ্যা, তার অঙ্ক দুটির যোগফলের 4 গুণ অপেক্ষা 3 বেশি। সংখ্যাটির অঙ্কদুটি স্থান বিনিময় করলে যে সংখ্যা হয়, তা মূলসংখ্যার চেয়ে 18 বেশি। সংখ্যাটি নির্ণয় করো। 4

অথবা,

কোনো ক্লাবের তহবিলে 195 টাকা ছিল। ক্লাবে যত জন সদস্য প্রত্যেকে তত টাকা দেওয়ার পর মোট অর্থ সকলের মধ্যে সমানভাবে ভাগ করলে প্রত্যেকে 28 টাকা করে পাবে। ক্লাবের সদস্য সংখ্যা নির্ণয় করো। 4

7. লেখচিত্রের সাহায্যে সমাধান করো : 5

$2x+3y=-13, \quad 3x-2y=0$

অথবা,

নীচের অসমীকরণগুলির লেখচিত্র অঙ্কন করো এবং সমাধান অঞ্চলটি দেখাও :

$-3 \le x \le 5 \quad -3 \le y \le 5$ 5

8. $x=\sqrt{3}+\sqrt{2}$ হলে $x^3-\frac{1}{x^3}$ -এর মান নির্ণয় করো। 3

অথবা

সরল করো :

$$\frac{a^3-8}{a+3} \div \left(\frac{a-2}{4a} \times \frac{8a^4}{a^2+3a}\right)$$ 3

9. যদি $x+y \propto x-y$ হয়, তবে দেখাও যে $x^3+y^3 \propto x^3-y^3$ 3

অথবা

$a:b=c:d$ হলে প্রমাণ করো যে $(a^2+c^2)(b^2+d^2)=(ab+cd)^2$ 3

10. {(a) অথবা (b)} এবং {(c) অথবা (d)} প্রশ্নের উত্তর দাও : 5×2=10

(a) প্রমাণ করো যে ত্রিভুজের দুই বাহুর মধ্যবিন্দুর সংযোজক রেখাংশ তৃতীয় বাহুর অর্ধেক।

(b) দুটি ত্রিভুজ সদৃশকোণী হলে প্রমাণ করো যে অনুরূপ বাহুগুলি সমানুপাতী হবে।

(c) প্রমাণ করো কোনো বৃত্তের একই বৃত্তচাপের উপর অবস্থিত কেন্দ্রস্থ কোণ পরিধিস্থ কোণের দ্বিগুণ।

(d) পিথাগোরাসের উপপাদ্যটি বিবৃত করো এবং প্রমাণ করো।

11. ABCD সামান্তরিকের AB ও DC বাহুদুটির মধ্যবিন্দু যথাক্রমে P ও Q। প্রমাণ করো যে $\Delta PBC = \frac{1}{2} \times$ ▭ PBQD। 3

অথবা

O কেন্দ্রীয় বৃত্তের পরিলিখিত চতুর্ভুজ ABCD। প্রমাণ করো যে, AB + CD = BC + DA। 3

12. 6.5 সেমি বাহুবিশিষ্ট একটি সমবাহু ত্রিভুজ অঙ্কন করে ঐ ত্রিভুজের সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একটি আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করো। 6

(শুধু অঙ্কন চিহ্ন দিতে হবে)

অথবা

জ্যামিতিক উপায়ে 20-এর বর্গমূল নির্ণয় করো। 6

(শুধু অঙ্কন চিহ্ন দিতে হবে)

13. যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 4×2=8

(a) একটি আয়তাকার বাগানের দৈর্ঘ্য 100 মিটার এবং প্রস্থ 80 মিটার। বাগানের ভিতরে সীমানা বরাবর চারদিকে সমান চওড়া একটি রাস্তা আছে। রাস্তাটির ক্ষেত্রফল 1700 বর্গসেমি হলে, রাস্তাটি কত চওড়া?

(b) 10 সেমি উচ্চতাবিশিষ্ট একটি লম্ব প্রিজমের ভূমি আয়তাকার ক্ষেত্র যার দৈর্ঘ্য 5 সেমি ও প্রস্থ 3 সেমি। প্রিজমটির আয়তন ও সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

(c) একটি পিরামিডের ভূমি 24 সেমি বাহুবিশিষ্ট বর্গাকার ক্ষেত্র। পিরামিডটির উচ্চতা 16 সেমি হলে, এর তির্যক উচ্চতা ও সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

(d) 1 সেমি এবং 6 সেমি ব্যাসার্ধবিশিষ্ট দুটি নিরেট গোলককে গলিয়ে একটি 1 সেমি পুরু ফাঁপা গোলকে পরিণত করা হল। নতুন গোলকটির বাইরের দিকের ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।

14. যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাও : 3×2=6

(a) রেডিয়ানের সংজ্ঞা দাও।

একটি ত্রিভুজের কোণগুলির অনুপাত 2 : 5 : 3; ত্রিভুজটির ক্ষুদ্রতম কোণটির বৃত্তীয় মান কত? 1+2

(b) প্রমাণ করো যে $\sqrt{\frac{1+\cos\theta}{1-\cos\theta}} = \operatorname{cosec}\theta + \cot\theta$ 3

(c) $2\cos^2\theta + 3\sin\theta = 3$, $(0^\circ < \theta < 90^\circ)$ হলে θ-এর মান নির্ণয় করো। 3

(d) সমাধান করো : $x^2 = \sin^2 30^0 + 4\cot^2 45^0 - \sec^2 60^0$ 3

15. একটি 18 মিটার উঁচু পাঁচতলা বাড়ির ছাদ থেকে দেখলে একটি মনুমেন্টের চূড়ার উন্নতি কোণ 45^0 এবং মনুমেন্টের পাদদেশের অবনতি কোণ 60^0 দেখা যায়। মনুমেন্টের উচ্চতা কত? 5

অথবা

একটি চিমনির পাদদেশের সঙ্গে একই সমতলে অবস্থিত অনুভূমিক সরলরেখায় কোনো এক বিন্দু থেকে চিমনির দিকে 50 মিটার এগিয়ে যাওয়ায় তার চূড়ার উন্নতি কোণ 30^0 থেকে 60^0 হল। চিমনির উচ্চতা নির্ণয় করো।

(দৃষ্টিহীন পরীক্ষার্থীদের জন্য বিকল্প প্রশ্ন)

7. $4x + 2y \le 11$, $x \ge 0$, $y \ge 0$ এই অসমীকরণগুলির সমাধান অঞ্চলে পাঁচটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক উল্লেখ করো। 5

12. একটি ত্রিভুজের সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একটি আয়তক্ষেত্রের অঙ্কন প্রণালী বর্ণনা করো। 6

অথবা

জ্যামিতিক উপায়ে 20-এর বর্গমূল নির্ণয় করার অঙ্কন প্রণালী বর্ণনা করো। 6

[বহিরাগত পরীক্ষার্থীদের জন্য অতিরিক্ত প্রশ্ন (মোট নম্বর 10)]

16. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির উত্তর দাও :

(a) $A : B = 2 : 3$ এবং $B : C = 4 : 5$ হলে $A : B : C =$ কত? 2

(b) $x^3 + 4x^2 + 5x - k$ রাশিটি k-এর কোন্ মানের জন্য $(x-2)$ দ্বারা বিভাজ্য হবে? 2

(c) $\frac{3x-4}{7} \le 5$ হলে x-এর বৃহত্তম মান কত? 1

(d) কোনো সুষম বহুভুজের বহিঃকোণগুলির সমষ্টি কত? 1

(e) $\tan(x + 15^0) = 1$, $(0^0 < x < 90^0)$ হলে tan x-এর মান নির্ণয় করো। 2

(f) একটি ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য $5\sqrt{3}$ সেমি হলে উহার আয়তন নির্ণয় করো। 2