Question Paper No. **S2017000**

২০১৭

MATHEMATICS

Compulsory

Time - 3 Hours 15 Minutes

(First 15 minutes for reading the question paper)

Full Marks : 90

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

[প্রশ্ন নং 1, 2, 3, 4-এর উত্তরগুলির 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। পাটীগণিতের অঙ্ক বীজগাণিতিক পদ্ধতিতে করা যেতে পারে।]

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

(i) কোনো আসল ও তার বার্ষিক সবৃদ্ধিমূলের অনুপাত 25 : 28 হলে বার্ষিক সুদের হার-

(a) 3% (b) 12% (c) $10\frac{5}{7}\%$ (d) 8%

(ii) কোন শর্তে $ax^2 + bx + c = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণটির একটি বীজ শূন্য হবে?

(a) $a = 0$ (b) $b = 0$ (c) $c = 0$ (d) এদের কোনটিই নয়

(iii) দুটি বৃত্ত পরস্পরকে স্পর্শ বা ছেদ না করলে বৃত্তদুটির সাধারণ স্পর্শক সংখ্যা-

(a) 2টি (b) 1টি (c) 3টি (d) 4টি

(iv) $\sin\theta = \cos\theta$ হলে 2θ-এর মান হবে-

(a) 30° (b) 60° (c) 45° (d) 90°

www.scienceups.in

(v) একটি শঙ্কুর ভূমির ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য এবং উচ্চতা প্রত্যেকটি দ্বিগুণ হলে শঙ্কুটির আয়তন হয় পূর্বের শঙ্কুর আয়তনের-

(a) 3 গুণ (b) 4 গুণ (c) 6 গুণ (d) 8 গুণ

(vi) 2, 8, 2, 3, 8, 7, 9, 5, 6 সংখ্যাগুলির মধ্যমা-

(a) 8 (b) 6.5 (c) 5.5 (d) 5

2. শূন্যস্থান পূরণ কর (যে কোনো পাঁচটি) : $1 \times 5 = 5$

(i) কোনো মূলধনের বার্ষিক শতকরা একই সুদের হারে _____ বছরের সরলসুদ ও চক্রবৃদ্ধি সুদের পরিমাণ সমান।

(ii) $ax^2 + bx + c = 0\ (a \neq 0)$ দ্বিঘাত সমীকরণের $b^2 = 4ac$ হলে বীজদ্বয় বাস্তব ও _____ হবে।

(iii) দুটি ত্রিভুজের বাহুগুলির দৈর্ঘ্যের পরিমাপ সমানুপাতিক থাকলে ত্রিভুজ দুটি _____ হবে।

(iv) $\cos^2\theta - \sin^2\theta = \frac{1}{x}\ (x > 1)$ হলে $\cos^4\theta - \sin^4\theta$ _____

(v) একটি নিরেট অর্ধগোলকের সমতল সংখ্যা _____।

(vi) $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$ এই n সংখ্যক সংখ্যার গড় $\overline{x}$ হলে $Kx_1, Kx_2, \ldots, Kx_n$ এর গড় _____ $(K \neq 0)$

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

(i) □ 10,000 টাকা দিয়ে ব্যবসা শুরু করার 6 মাস পরে □ 20,000 টাকা দিল। বৎসরান্তে তাদের লভ্যাংশের পরিমাণ সমান হবে।

(ii) $x = 2 + \sqrt{3}$ হলে $x + \frac{1}{x}$ এর মান হবে $2\sqrt{3}$।

(iii) 7 সেমি ও 9 সেমি ব্যাসার্ধবিশিষ্ট দুটি বৃত্ত বহিঃস্পর্শ করলে তাদের কেন্দ্রদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব 4 সেমি হবে।

(iv) $0° < \theta < 90°$ হলে $\sin\theta > \sin^2\theta$ হবে।

(v) একটি অর্ধগোলকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 36 বর্গ সেমি হলে উহার ব্যাসার্ধ 3 সেমি হবে।

(vi) ওজাইভ দুটির ছেদবিন্দু থেকে x অক্ষের উপর লম্ব টানলে, x অক্ষ ও লম্বের ছেদবিন্দুর ভুজই হল মধ্যমা।

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

(i) $r\%$ হার চক্রবৃদ্ধি সুদে কোনো মূলধন 4 বছরে দ্বিগুণ হলে চারগুণ হবে কত বছরে?

www.sciencetips.in

(ii) কোনো এক ব্যবসায় A-এর মূলধন B-এর মূলধনের দেড়গুণ। ওই ব্যবসায় বৎসরান্তে B 1,500 টাকা লভ্যাংশ পেলে, A কত টাকা পাবে?

(iii) সমাধান না করে p-এর যে সকল মানের জন্য $x^2 + (p-3)x + p = 0$ সমীকরণের বাস্তব ও সমান বীজ আছে তা নির্ণয় করো।

(iv) $x \propto yz$ এবং $y \propto zx$ হলে, দেখাও যে, $z\ (\neq 0)$ একটি ধ্রুবক।

(v) একটি সদৃশ ত্রিভুজের পরিসীমা যথাক্রমে 20 সেমি ও 16 সেমি, প্রথম ত্রিভুজের একটি বাহুর দৈর্ঘ্য 9 সেমি হলে, দ্বিতীয় ত্রিভুজের অনুরূপ বাহুর দৈর্ঘ্য কত?

(vi) ΔABC এর $\angle ABC = 90°$, $AB = 5$ সেমি, $BC = 12$ সেমি হলে ওই ত্রিভুজটির পরিব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য কত?

(vii) □□□ ত্রিভুজের $AB = (2a-1)$ সেমি, $AC = 2\sqrt{2a}$ সেমি এবং $BC = (2a+1)$ সেমি হলে $\angle BAC$ এর মান লেখো।

(viii) $x = a\sec\theta$, $y = b\tan\theta$ হলে x এবং y-এর বর্জিত সম্পর্ক নির্ণয় করো।

(ix) $\tan(\theta + 15°) = \sqrt{3}$ হলে $\sin\theta + \cos\theta$-এর মান নির্ণয় করো।

(x) একটি গোলকের ব্যাস অপর একটি গোলকের ব্যাসের দ্বিগুণ। যদি বড় গোলকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফলের সাংখ্যমান ছোট গোলকটির আয়তনের সাংখ্যমানের সমান হয়, তবে ছোট গোলকটির ব্যাসার্ধ কত?

(xi) একটি আয়তঘনকের তলসংখ্যা x, ধার সংখ্যা y, শীর্ষবিন্দুর সংখ্যা z এবং কর্ণের সংখ্যা p হলে $x - y + z + p$ এর মান কত?

(xii) 11, 12, 14, $x-2$, $x+4$, $x+9$, 32, 38, 47 রাশিগুলি ঊর্ধ্বক্রমানুসারে সাজানো এবং তাদের মধ্যমা 24 হলে x-এর মান নির্ণয় কর।

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

(i) বার্ষিক 4% হার সুদে কত টাকার 2 বছরের সরল সুদ ও চক্রবৃদ্ধি সুদের অন্তর 40 টাকা হবে?

(ii) A, B, C যৌথভাবে 1,90,000 টাকা দিয়ে একটি ব্যবসা শুরু করল। A, B-এর থেকে 20,000 টাকা বেশি এবং B, C-এর থেকে 20,000 টাকা বেশি দিল। লাভের পরিমাণ 10,800 টাকা তাদের মধ্যে ভাগ করে দাও।

6. যে কোনো একটি সমাধান কর : **3**

(i) $\frac{1}{a+b+x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{x}$ $[x \neq 0, -(a+b)]$

(ii) একটি অখণ্ড ধনাত্মক সংখ্যার পাঁচগুণ, তার বর্গের দ্বিগুণ অপেক্ষা 3 কম হলে সংখ্যাটি কত?

www.sciencetips.in

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

(i) সরল কর : $\frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}+1}{2+\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{2}+1}{3+2\sqrt{2}}$

(ii) একটি হোস্টেলের ব্যয় আংশিক ধ্রুবক ও আংশিক ঐ হোস্টেলের আবাসিকদের সংখ্যার সঙ্গে সরলভেদে আছে। আবাসিক সংখ্যা 120 হলে ব্যয় 2000 টাকা এবং আবাসিক সংখ্যা 100 হলে ব্যয় 1700 টাকা হয়। ব্যয় 1880 টাকা হলে হোস্টেলের আবাসিক সংখ্যা কত হবে?

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

(i) যদি $\frac{a}{b+c} = \frac{b}{c+a} = \frac{c}{a+b}$ হয়, তবে প্রমাণ কর যে, প্রত্যেকটি অনুপাতের মান $\frac{1}{2}$ অথবা -1।

(ii) যদি $(b+c-a)x = (c+a-b)y = (a+b-c)z = 2$ হয়, তবে দেখাও যে $(\frac{1}{x}+\frac{1}{y})(\frac{1}{y}+\frac{1}{z})(\frac{1}{z}+\frac{1}{x}) = abc$।

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

(i) যে কোনো ত্রিভুজের একটি বাহুর উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল অপর দুই বাহুর উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রদ্বয়ের ক্ষেত্রফলের সমষ্টির সমান হলে প্রমাণ কর প্রথম বাহুর বিপরীত কোণটি সমকোণ হবে।

(ii) কোনো বৃত্তের বহিঃস্থ কোন বিন্দু থেকে যে দুটি স্পর্শক অঙ্কন করা যায় তাদের স্পর্শবিন্দু দুটির সঙ্গে বহিঃস্থ বিন্দুর সংযোগক সরলরেখাংশ দুটির দৈর্ঘ্য সমান।

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

(i) প্রমাণ কর যে, কোনো চতুর্ভুজের কোণ চারটির সমদ্বিখণ্ডকগুলি পরস্পর মিলিত হয়ে যে চতুর্ভুজ গঠন করে, সেটি বৃত্তস্থ চতুর্ভুজ।

(ii) ΔABC এর পরিকেন্দ্র O এবং $OD \perp BC$; প্রমাণ করো যে, $\angle BOD = \angle BAC$.

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

(i) 6 সেমি বাহুবিশিষ্ট একটি সমবাহু ত্রিভুজ অঙ্কন কর এবং ঐ ত্রিভুজটির অন্তর্বৃত্ত অঙ্কন কর। (কেবলমাত্র অঙ্কন চিহ্ন দিতে হবে।)

(ii) 8 সেমি ও 6 সেমি বাহুবিশিষ্ট একটি আয়তক্ষেত্র অঙ্কন কর এবং ঐ আয়তক্ষেত্রের সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্র অঙ্কন কর। (কেবলমাত্র অঙ্কন চিহ্ন দিতে হবে।)

12. যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও : $3 \times 2 = 6$

(i) কোনো চতুর্ভুজের তিনটি কোণের পরিমাপ $\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{6}, 90^\circ$ হলে চতুর্থ কোণটির ষষ্ঠিক ও বৃত্তীয় মান লেখো।

(ii) যদি $\frac{\sin\theta}{x} = \frac{\cos\theta}{y}$ হয় তবে প্রমাণ কর যে, $\sin\theta - \cos\theta = \frac{x-y}{\sqrt{x^2+y^2}}$

www.scienceetips.in

(iii) যদি $\tan 9^\circ = \frac{a}{b}$ হয় তবে প্রমাণ কর যে, $\frac{\sec^2 81^\circ}{1+\cot^2 81^\circ} = \frac{b^2}{a^2}$

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

(i) দুটি স্তম্ভের দূরত্ব 150 মি.। একটির উচ্চতা অন্যটির তিনগুণ। স্তম্ভদ্বয়ের পাদদেশ সংযোগকারী রেখাংশের মধ্যবিন্দু থেকে তাদের শীর্ষের উন্নতি কোণদ্বয় পরস্পর পূরক। ছোট স্তম্ভটির উচ্চতা নির্ণয় কর।

(ii) একটি লাইটহাউস থেকে তার সঙ্গে একই সরলরেখায় অবস্থিত দুটি জাহাজের অবনতি কোণ যদি 60° এবং 30° হয় এবং কাছের জাহাজটি যদি লাইটহাউস থেকে 150 মি. দূরে থাকে তবে লাইটহাউস থেকে দূরের জাহাজটির দূরত্ব কত?

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

(i) 4.2 ডেসি মি দৈর্ঘ্যের ধারবিশিষ্ট একটি নিরেট কাঠের ঘনক থেকে সবথেকে কম কাঠ নষ্ট করে যে নিরেট লম্ববৃত্তাকার শঙ্কু পাওয়া যাবে তার আয়তন নির্ণয় কর।

(ii) 9 সেমি দৈর্ঘ্যের ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি অর্ধগোলাকার পাত্র সম্পূর্ণ জলপূর্ণ আছে। এই জল 3 সেমি দৈর্ঘ্যের ব্যাস এবং 4 সেমি উচ্চবিশিষ্ট চোঙাকৃতি বোতলে ভর্তি করে রাখা হবে। পাত্রটি খালি করতে কতগুলি বোতল দরকার হবে?

(iii) একটি ঢাকনা সমেত চোঙাকৃতি জলের ট্যাঙ্কের ভূমির ক্ষেত্রফল 616 বর্গমিটার এবং উচ্চতা 21 মিটার। ঐ ট্যাঙ্কের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

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

(i) নীচের তথ্যের মধ্যমা 32 হলে, x ও y-এর মান নির্ণয় কর যখন পরিসংখ্যার সমষ্টি 100 :

শ্রেণী-সীমা	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
পরিসংখ্যা	10	25	30	x	y	10

(ii) নীচের পরিসংখ্যা বিভাজনের সংখ্যাগুরুমান নির্ণয় কর :

শ্রেণী-সীমা	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
পরিসংখ্যা	5	12	18	28	17	12	8

(iii) নীচের তথ্যের ক্রমযৌগিক পরিসংখ্যা (বৃহত্তর সূচক) তালিকা তৈরি করে ছক কাগজে ওজাইভ অঙ্কন কর।

শ্রেণী-সীমা	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
পরিসংখ্যা	4	10	15	8	3	5

www.scienceetips.in

[দৃষ্টিহীন পরীক্ষার্থীদের জন্য বিকল্প প্রশ্ন]

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

(i) একটি সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্যের পরিমাপ দেওয়া আছে। ঐ ত্রিভুজটির অন্তর্বৃত্তের অঙ্কন প্রণালী বর্ণনা কর।

(ii) একটি আয়তক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য দেওয়া থাকলে ঐ আয়তক্ষেত্রের সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি বর্গক্ষেত্রের অঙ্কন প্রণালী বর্ণনা কর।

www.sciencetips.in

[বহিরাগত পরীক্ষার্থীদের জন্য অতিরিক্ত প্রশ্ন]

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

(i) $x \propto y$, $y \propto z$ এবং $z \propto x$ হলে ভেদধ্রুবক তিনটির মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর।

(ii) যদি চক্রবৃদ্ধি সুদের ক্ষেত্রে প্রথম, দ্বিতীয় ও তৃতীয় বছরে বার্ষিক সুদের হার যথাক্রমে $r_1\%, r_2\%$ ও $r_3\%$ হয় তবে তিন বছর শেষে P টাকার সমূলচক্রবৃদ্ধি কত হবে?

(iii) $\sqrt{2}\sin(x + 15^\circ) = \tan 45^\circ$ হলে $\sec 3x$ এর মান কত?

(iv) একই ব্যাসার্ধের একটি নিরেট গোলকের বক্রতলের ক্ষেত্রফল ও একটি নিরেট অর্ধগোলকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফলের অনুপাত কত?

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

(i) $(a + 2b) : (3a - 2b) = 9 : 13$ হলে $a : b$ এর মান নির্ণয় কর।

(ii) $\sqrt{72}$ থেকে কত বিয়োগ করলে $\sqrt{32}$ হবে, তা নির্ণয় কর।

(iii) 5 সেমি দৈর্ঘ্যের ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি বৃত্তের কেন্দ্র থেকে 13 সেমি দূরবর্তী কোনো বিন্দু থেকে অঙ্কিত স্পর্শকের দৈর্ঘ্য কত?

(iv) 3 এবং 12 সংখ্যা দুটির মধ্যসমানুপাতী কত?

(v) $4x^2 - 4x + 1 = 0$ সমীকরণের বীজদুটি বাস্তব ও সমান কিনা যাচাই কর।

www.sciencetips.in