THE WEST BENGAL COUNCIL OF RABINDRA OPEN SCHOOLING

MADHYAMIK PARIKSHA (SECONDARY EXAMINATION) DECEMBER, 2023

গণিত

(Mathematics)

সময় ঃ ৩ ঘণ্টা ১৫ মিনিট | **পূর্ণমান ঃ ৯০**

Time: 3 Hours 15 Minutes | **Full Marks: 90**

পরীক্ষার্থীদের প্রতি সাধারণ নির্দেশ

(General Instructions for the Examinees)

সকল পরীক্ষার্থীকে নিজের নাম ও নিবন্ধন নম্বর উত্তরপত্রে লিখতে হবে।
Candidates should write their Name and Registration No.
in their respective answer scripts.

পরীক্ষার সময়ের প্রথম ১৫ মিনিট প্রশ্ন পড়ার জন্য।
প্রশ্নের উত্তর যথাযথ হওয়া দরকার।
The first 15 Minutes are allotted for reading the question paper.
Answers should be in brief and to the point.

প্রতিটি উত্তরের প্রশ্নসংখ্যা খাতায় সঠিক ভাবে লিখতে হবে।
Write correct question no. against each answer.

লেখচিত্র পরীক্ষার্থীদের দেওয়া হবে।
Graph paper will be supplied.

পরিমিত ও যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে।
বানান ভুল, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কাটা যাবে।
প্রান্তিক সংখ্যাগুলি প্রতিটি প্রশ্নের পূর্ণমান নির্দেশ করছে।
Special credit will be given for answers which are brief and to the point.
Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness and bad handwriting.
In the right side the marks of questions are given.

1. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির প্রতিটি ক্ষেত্রে সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো ঃ 1×6=6

Choose the correct answers for each of the following questions:

(i) এক ব্যক্তি ব্যাঙ্কে 100 টাকা জমা রেখে 2 বছর পর সমূল চক্রবৃদ্ধি পেলেন 121টাকা। বার্ষিক চক্রবৃদ্ধি সুদের হার

A person deposited ₹ 100 in a bank and got the amount ₹ 121 for two years. The rate of compound interest per annum is

(a) 10% (b) 20%

(c) 5% (d) 10½%

(ii) যদি $a + b = \sqrt{5}$ এবং $a - b = \sqrt{3}$ হয়, তবে $a^2 + b^2$-এর মান হবে

If $a + b = \sqrt{5}$ and $a - b = \sqrt{3}$, the value of $a^2 + b^2$ is

(a) 8 (b) 4

(c) 2 (d) 1

(iii) দুটি সমকেন্দ্রীয় বৃত্তের কেন্দ্র O; একটি সরলরেখা একটি বৃত্তকে A ও B বিন্দুতে এবং অপর বৃত্তকে C ও D বিন্দুতে ছেদ করে। AC = 5 সেমি হলে, BD-এর দৈর্ঘ্য হবে

The centre of two concentric circles is O; a straight line intersects a circle at the points A and B and other circle at the points C and D. If AC = 5 cm, then the length of BD is

(a) 2.5 সেমি
2.5 cm

(b) 5 সেমি
5 cm

(c) 10 সেমি
10 cm

(d) কোনোটিই নয়
None of these

(iv) একটি লম্ববৃত্তকার শঙ্কুর ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য একই রেখে উচ্চতা দ্বিগুণ করলে, শঙ্কুটির আয়তন বৃদ্ধি পায়

Keeping the radius of a right circular cone same, if the height of it is increased twice, the volume of it will be increased by

(a) 100% (b) 200%

(c) 300% (d) 400%

(v) $(\sin 43° \cos 47° + \cos 43° \sin 47°)$-এর মান হল

The value of $(\sin 43° \cos 47° + \cos 43° \sin 47°)$ is

(a) 0 (b) 1

(c) $\sin 4°$ (d) $\cos 4°$

(vi) একটি টাওয়ারের উচ্চতা $100\sqrt{3}$ মি.। টাওয়ারের পাদবিন্দু থেকে 100 মি. দূরে অবস্থিত একটি বিন্দু থেকে টাওয়ারের চূড়ার উন্নতি কোণ

Height of a tower is $100\sqrt{3}$ m. The angle of elevation of the top of the tower from a point at a distance of 100 m of foot of tower is

(a) 30° (b) 45°

(c) 60° (d) None of these

2. শূন্যস্থান পূরণ করো (*যেকোনো পাঁচটি*) ঃ 1×5=5

Fill in the blanks (*any five*):

(i) $(\sqrt{3}-5)$-এর অনুবন্ধী করণী _____।

The conjugate surd of $\sqrt{3}-5$ is _____.

(ii) একটি চতুর্ভুজের বিপরীত কোণদ্বয় পরস্পর সম্পূরক হলে, চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দুগুলি _____।

If the opposite angles of a quadrilateral be suplementary then vertices of the quadrilateral will be _____.

(iii) 1 বছরে আসল ও সুদ-আসলের অনুপাত 8 : 9 হলে, বার্ষিক সুদের হার _____।

The ratio of the principal and the amount in 1 year is 8 : 9, the rate of interest per annum is _____.

(iv) একটি নিরেট অর্ধগোলকের সমতলের সংখ্যা _____।

The number of surfaces of a solid hemisphere is _____.

(v) $\frac{4}{\sec^2\theta}+\frac{1}{1+\cot^2\theta}+3\sin^2\theta$-এর মান (value of) _____।

(vi) সূর্যের উন্নতিকোণ 45° হলে, একটি পোস্টের দৈর্ঘ্য ও তার ছায়ার দৈর্ঘ্য _____ হবে।

If the angle of elevation of sun is 45°, then the length of shadow and length of the post is _____.

3. সত্য বা মিথ্যা লেখো (*যেকোনো পাঁচটি*) ঃ 1×5=5

Write True or False (*any five*):

(i) (–5, –11) বিন্দুটি তৃতীয় পাদে অবস্থিত।

The point (–5, –11) lies in the third quadrant.

(ii) $ab : c^2$; $bc : a^2$ এবং $ca : b^2$-এর যৌগিক অনুপাত 1 : 1।

Compound ratio of $ab : c^2$; $bc : a^2$ and $ca : b^2$ is 1 : 1.

(iii) $x^2 - x + 2 = 0$ সমীকরণের বীজদ্বয় বাস্তব নয়।

The two roots of the equation $x^2 - x + 2 = 0$ are not real.

(iv) একটি ব্যবসায় রাজু ও রামের মূলধনের অনুপাত 5 : 4 এবং রাজু মোট লাভের 80 টাকা পেলে রাম 100 টাকা পায়।

Ratio of capitals of Raju and Ram in a business is 5 : 4 and if Raju gets profit share of ₹ 80 of total profit, Ram will get profit share of ₹ 100.

(v) দুটি চতুর্ভুজের অনুরূপ কোণগুলি সমান হলে, চতুর্ভুজ দুটি সদৃশ।

If the corresponding angles of two quadrilateral are equal, then they are similar.

(vi) 2, 3, 9, 10, 9, 3, 9 তথ্যের সংখ্যাগুরু মান 10।

Value of mode of data 2, 3, 9, 10, 9, 3, 9 is 10.

4. *যেকোনো দশটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 2×10=20

Answer *any ten* questions:

(i) একটি দ্বিঘাত সমীকরণের বীজদ্বয়ের সমষ্টি 14 এবং গুণফল 24 হলে, সমীকরণটি লেখো।

Write the quadratic equation if sum of its roots is 14 and the product of them is 24.

(ii) $\frac{3x-5y}{3x+5y}=\frac{1}{2}$ হলে, $\frac{3x^2-5y^2}{3x^2+5y^2}$-এর মান কত?

Find the value of $\frac{3x^2-5y^2}{3x^2+5y^2}$, if $\frac{3x-5y}{3x+5y}=\frac{1}{2}$.

(iii) 250 টাকা মূল্যের একটি ঘড়ি 10% ক্ষতিতে বিক্রি করা হলে, ঘড়িটির বিক্রয়মূল্য কত?

The cost price of a watch ₹ 250 which is sold at a loss of 10%. What is the selling price of the watch?

(iv) কোনো পরীক্ষায় 30% ছাত্র অকৃতকার্য হল। যদি 700 জন ছাত্র কৃতকার্য হয়ে থাকে, তবে কতজন পরীক্ষা দিয়েছিল?

In an examination 30% of the students are unsuccessful. If 700 students are successful, then how many students appeared for the examination?

(v) ABC ত্রিভুজের $\angle ABC = 90^\circ$ এবং $BD \perp AC$। যদি BD = 8 সেমি এবং AD = 4 সেমি হয়, তবে CD-এর দৈর্ঘ্য কত?

ABC is a triangle, $\angle ABC = 90^\circ$, $BD \perp AC$, BD = 8 cm and AD = 4 cm. Find the length of CD.

(vi) O কেন্দ্রীয় বৃত্তের ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য 5 সেমি। O বিন্দু থেকে 13 সেমি দূরত্বে P একটি বিন্দু। P বিন্দু থেকে বৃত্তের দুটি স্পর্শকের দৈর্ঘ্য PQ এবং PR; PQOR চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

The length of radius of a circle with centre O is 5 cm. P is a point 13 cm away from the point O. PQ and PR are two tangents of the circle. Find the area of the quadrilateral PQOR.

(vii) কোনো বৃত্তের পরিধি ও ব্যাসের অন্তর 120 সেমি হলে, বৃত্তটির ব্যাসার্ধ নির্ণয় করো।

If the difference of circumference and diameter of a circle is 120 cm, find the radius of the circle.

(viii) একটি তারকে বৃত্তাকারে পরিণত করলে তার ব্যাস হয় 14 সেমি। তারটিকে বর্গাকারে পরিণত করলে বর্গক্ষেত্রটির বাহুর দৈর্ঘ্য কত হবে?

When a wire is bent to form a circle, its diameter becomes 14 cm. If a square is formed with that wire, what will be the length of its sides?

(ix) A ও B বিন্দু যথাক্রমে দ্বিতীয় ও চতুর্থ পাদে অবস্থিত এবং x-অক্ষ ও y-অক্ষ থেকে বিন্দু দুটির প্রত্যেকটির দূরত্ব যথাক্রমে 8 একক ও 6 একক। AB সরলরেখাংশের মধ্যবিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় করো।

Two points A and B lie on 2nd and 4th quadrant and the distance of each point from x-axis and y-axis are 8 cm and 6 cm respectively. Find the co-ordinate of the mid-point of AB.

(x) (1, 4), (– 1, 2) এবং (– 4, 1) বিন্দু তিনটি দ্বারা গঠিত ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।
Find the area of the triangle formed by the three points (1, 4), (– 1, 2) and (– 4, 1).

(xi) $3+\log_{10} x = 2\log_{10} y$ হলে, x-কে y-এর দ্বারা প্রকাশ করো।
If $3+\log_{10} x = 2\log_{10} y$, express x by y.

(xii) $\tan\theta = \frac{x}{y}$ হলে, দেখাও যে $\sin^2\theta - \cos^2\theta = \frac{x^2-y^2}{x^2+y^2}$।
If $\tan\theta = \frac{x}{y}$, show that $\sin^2\theta - \cos^2\theta = \frac{x^2-y^2}{x^2+y^2}$.

5. *যেকোনো দুটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 5×2=10
Answer *any two* questions:

(i) সুমন বার্ষিক 15% হারে একটি ব্যাঙ্ক থেকে 1,00,000 টাকা ঋণ নিল। প্রতি তিনমাস অন্তর সুদ চক্রবৃদ্ধি হলে, 9 মাস পরে ঋণ পরিশোধের সময় মোট কত টাকা দিতে হবে?

Suman takes a loan of ₹ 1,00,000 from a bank at an interest rate 15% per annum. If the interest compounded quarterly, how much money did suman pay as total amount to repay his loan after 9 months?

(ii) একজন ডিলার 4,000 টাকা ধার্যমূল্যের একটি গিজার 10% ও 5% ক্রমিক ছাড়ে কিনলেন। তাঁর পরিবহন ব্যয় হল 30 টাকা। 25% লাভ করতে চাইলে তাঁকে কত দামে গিজার বিক্রি করতে হবে?

A dealer purchases a geyser of marked price ₹ 4,000 at successive discounts of 10% and 5%. The carrying cost is ₹ 30. For how much should it be sold to get a profit of 25%?

(iii) x, y, z যৌথভাবে একটি কাজ করে 1,950 টাকা মজুরি পেল। x এবং y একত্রে কাজটি 8 দিনে, y ও z একত্রে কাজটি 12 দিনে এবং z ও x একত্রে 16 দিনে করতে পারে। x, y ও z কে কত মজুরি পাবে?

x, y, z jointly finished a work and received ₹ 1,950 as wages of labour. x, y together can finish the work in 8 days, y, z in 12 days and z, x in 16 days. How much amount will they receive individually?

6. *যেকোনো একটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 3×1=3
Answer *any one* question:

(i) লেখচিত্রের সাহায্যে সমাধান করো ঃ 3
Solve graphically:
$4x - 3y = 0,\ 3x + 4y = 25$

অথবা,
Or,

(ii) দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার এককের অঙ্ক দশকের অঙ্কের তিনগুণ এবং অঙ্ক দুটি পরস্পরের মধ্যে স্থান বিনিময় করলে যে সংখ্যাটি হয় তা মূল সংখ্যা থেকে 54 বেশি। বক্তব্যটি সমীকরণের সাহায্যে প্রকাশ করো ও সংখ্যাটি নির্ণয় করো।

The digit at the unit place of a two-digit number is three times that in the tenth place. If the digits are reversed, the new number will be 54 more than that the original number. Express the statements with the help of equations and find the number.

7. $x=\frac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{3}}$ এবং $xy = 1$ হলে, দেখাও যে $\frac{x^2+xy+y^2}{x^2-xy+y^2}=\frac{12}{11}$। 3

If $x=\frac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{3}}$ and $xy = 1$, show that $\frac{x^2+xy+y^2}{x^2-xy+y^2}=\frac{12}{11}$.

অথবা,

Or,

সমাধান করো ঃ 3

Solve:

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

8. *যেকোনো দুটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 3×2=6

Answer *any two* questions:

(i) $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণটির একটি বীজ অপরটির দ্বিগুণ হলে, প্রমাণ করো, $2b^2 = 9ac$।

If one root of the quadratic equation $ax^2 + bx + c = 0$ is twice of the other, show that $2b^2 = 9ac$.

(ii) যদি $\frac{b+c-a}{y+z-x}=\frac{c+a-b}{z+x-y}=\frac{a+b-c}{x+y-z}$ হয়, তবে প্রমান করো, $\frac{a}{x}=\frac{b}{y}=\frac{c}{z}$।

If $\frac{b+c-a}{y+z-x}=\frac{c+a-b}{z+x-y}=\frac{a+b-c}{x+y-z}$, then prove that $\frac{a}{x}=\frac{b}{y}=\frac{c}{z}$.

(iii) বজ্রগুণন পদ্ধতিতে সমাধান করো ঃ

Solve by cross-multiplication method :

$\frac{x}{5}=\frac{y}{3}$; $\frac{x}{5}=\frac{y+1}{4}$

9. *যেকোনো একটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 5×1=5

Answer *any one* question:

(i) পিথাগোরাসের উপপাদ্যটি বিবৃত করো ও প্রমাণ করো।

State and prove Pythagoras theorem.

(ii) প্রমাণ করো, সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট ত্রিভুজাকার ক্ষেত্রগুলি একই ভূমির উপর এবং ভূমির একই পার্শ্বে অবস্থিত হলে, তারা একই সমান্তরাল সরলরেখা যুগলের মধ্যে অবস্থিত হবে।

Prove that the triangular regions of equal area standing on same base and being on the same side of it, they will lie between the same parallels.

10. *যেকোনো একটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 3×1=3

Answer *any one* question:

(i) ABCD বৃত্তস্থ চতুর্ভুজের বর্ধিত AB ও DC বাহুদ্বয় পরস্পরকে P বিন্দুতে ছেদ করে। প্রমাণ করো, PA·PB = PC·PD।

A cyclic quadrilateral ABCD, the extended two sides AB and DC meet at the point P. Prove that PA·PB = PC·PD.

(ii) ABC সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের AB = AC, BC বাহুর উপর O যেকোনো একটি বিন্দু। O বিন্দু থেকে AB ও AC বাহুর লম্বদূরত্ব যথাক্রমে OP এবং OQ; B বিন্দু থেকে AC বাহুর লম্বদূরত্ব BD, প্রমাণ করো, OP + OQ = BD।

In an isosceles triangle ABC of which AB = AC, O is any point on BC. The perpendicular distance of sides AB and AC from the point O are OP and OQ respectively. If the perpendicular length is BD on side AC, prove that OP + OQ = BD.

11. *যেকোনো একটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 5×1=5

Answer *any one* question:

(i) জ্যামিতিক পদ্ধতিতে $\sqrt{28}$ -এর মান নির্ণয় করো।

Find the value of $\sqrt{28}$ by geometric method.

(ii) 2·8 সেমি দৈর্ঘ্যের ব্যাসবিশিষ্ট একটি বৃত্ত অঙ্কন করো। বৃত্তের কেন্দ্র থেকে 7·5 সেমি দূরের একটি বিন্দু থেকে ওই বৃত্তের দুটি স্পর্শক অঙ্কন করো।

Draw a circle with diameter 2·8 cm. Take a point which is at a distance 7·5 cm from the centre of the circle, draw two tangents to the circle from this point.

কেবলমাত্র দৃষ্টিহীন ছাত্রছাত্রীদের জন্য 11 নম্বর প্রশ্নের বিকল্প প্রশ্ন

যদি $a : b = b : c$ হয়, তবে প্রমাণ করো, $a^2b^2c^2\left(\frac{1}{a^3}+\frac{1}{b^3}+\frac{1}{c^3}\right)=a^3+b^3+c^3$। 5

If $a : b = b : c$, then prove that $a^2b^2c^2\left(\frac{1}{a^3}+\frac{1}{b^3}+\frac{1}{c^3}\right)=a^3+b^3+c^3$.

12. *যেকোনো দুটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 3×2=6

Answer *any two* questions:

(i) $x\sin 60^\circ\cos^2 30^\circ=\frac{\tan^2 45^\circ\sec 60^\circ}{\operatorname{cosec} 60^\circ}$ হলে, x-এর মান নির্ণয় করো।

Find the value of x, if $x\sin 60^\circ\cos^2 30^\circ=\frac{\tan^2 45^\circ\sec 60^\circ}{\operatorname{cosec} 60^\circ}$.

(ii) যদি $\cot\theta=\frac{x}{y}$ হয়, তবে প্রমাণ করো, $\frac{x\cos\theta-y\sin\theta}{x\cos\theta+y\sin\theta}=\frac{x^2-y^2}{x^2+y^2}$।

If $\cot\theta=\frac{x}{y}$, prove that $\frac{x\cos\theta-y\sin\theta}{x\cos\theta+y\sin\theta}=\frac{x^2-y^2}{x^2+y^2}$.

(iii) দেখাও যে,

Show that,

$\operatorname{cosec}^2 22^\circ\cot^2 68^\circ = \sin^2 22^\circ + \sin^2 68^\circ + \cot^2 68^\circ$

13. *যেকোনো একটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 5×1=5

Answer *any one* question:

(i) একটি লাইট হাউস থেকে তার সঙ্গে একই সরলরেখায় অবস্থিত দুটি জাহাজের মাস্তুলের গোড়ার অবনতি কোণ যথাক্রমে 60° ও 30° হয় এবং কাছের জাহাজের মাস্তুল যদি লাইট হাউস থেকে 150 মি. দুরত্বে থাকে, তাহলে দূরের জাহাজের মাস্তুল লাইট হাউস থেকে কত দূরত্বে রয়েছে এবং লাইট হাউসটির উচ্চতা কত?

The bottom of a light house and bottom of the mast of two ships are on the same straight line and the angle of depression from the light house at the bottom of mast of two ships are 60° and 30° respectively. If the distance of the point at the bottom of the light house and bottom of the mast of first ship is 150 m, find how far will the mast of other ship from the light house be and what will the height of light house be?

(ii) 126 মি. উচ্চ একটি উল্লম্ব খুঁটি মাটি থেকে কিছু উপরে দুমড়ে গিয়ে উপরের অংশ কাত হয়ে পড়ায় তার অগ্রভাগ মাটি স্পর্শ করে ভুমির সঙ্গে 30° কোণ উৎপন্ন করে। খুঁটিটি কত উপরে দুমড়ে গিয়েছিল এবং তার অগ্রভাগ গোড়া থেকে কত দূরে মাটি স্পর্শ করেছিল?

A vertical post of 126 m height was bent at some point above the ground and it just touched the ground making an angle 30° with the ground. Calculate at what height the post was bent and at what distance it met the ground from the foot of the post.

14. *যেকোনো দুটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ 4×2=8

Answer *any two* questions:

(i) একটি সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের পরিসীমা $\left(\sqrt{2}+1\right)$ সেমি হলে, ত্রিভুজটির অতিভুজের দৈর্ঘ্য ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

If the perimeter of an isosecles right-angled triangle is $\left(\sqrt{2}+1\right)$ cm, calculate the length of hypotenuse and area of triangle.

(ii) লম্ববৃত্তাকার শঙ্কু আকৃতির একটি তাঁবুতে 11 জন লোক থাকতে পারে। প্রত্যেক লোকের জন্য ভূমিতে 4 বর্গ.মি. জায়গা লাগে এবং 20 ঘন.মি. বাতাসের প্রয়োজন। ঠিক এই 11 জন লোকের জন্য নির্মিত তাঁবুর উচ্চতা নির্ণয় করো।

In a right circular conical tent 11 persons can stay. For each person 4 m^2 space in the base and 20 m^3 air are necessary. Determine the height of the tent put up exactly for 11 persons.

(iii) 4·2 সেমি দৈর্ঘ্যের ব্যাসার্ধের একটি সোনার নিরেট গোলক পিটিয়ে 2·8 সেমি দৈর্ঘ্যের ব্যাসের একটি নিরেট লম্ব বৃত্তাকার দন্ড তৈরি করা হলে দন্ডটিক দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।

Determine the length of a right circular rod of 2·8 cm diameter made by recasting a solid gold sphere of 4·2 cm radius.

———————