

2016

MATHEMATICS

Full Marks – 80

Pass Marks – 20

Time : Three hours

Attempt all questions.

The figures in the right hand margin indicate full marks for the questions.

For Question Nos. 1 to 5, write the letter corresponding to the correct answer.

1. The expression $(a + b + c)^3 - (a^3 + b^3 + c^3)$ factorises to : 1
(a + b + c)³ - (a³ + b³ + c³) কৈচিট expression অণে ক্ষয়োণ অণোপ্তমত factorise কৰিঁচ কৈচ :
(a + b + c)³ - (a³ + b³ + c³) হায়বা expression অসি মখাগী অসিগুন্না factorise তৌবা রাই :
(A) (a - b)(b - c)(c - a)
(B) (a + b)(b + c)(c + a)
(C) 3(a + b)(b + c)(c + a)
(D) 3(a - b)(b - c)(c - a)
2. The number of multiples of 7 between 100 and 300 are : 1
100 অক্ষলুতা 300 ণাৰ ক্ষয়কায় কৈচ 7 ণাৰ multiple ক্ষলোতা ক্ষয়োণলোত :
100 অক্ষসুং 300 গী মরজা লৈবা 7 গী multiple মশীং মখাগীসিনি :
(A) 27
(B) 28
(C) 29
(D) 30

3. The areas of two similar triangles ABC and DEF are 2500cm^2 and 1600cm^2 respectively. Then the ratio of the perimeter of ΔABC to the perimeter of ΔDEF is : 1

ABC আয়তন DEF ত্রৈকোণের ক্ষেত্রফল 2500 cm^2 আয়তন 1600 cm^2 এর। অতএব ΔABC এর perimeter ΔDEF এর perimeter এর ratio কত হবে :
ABC অমসূং DEF হয়বা triangle অনীগী এরিয়া মথংশিতনা 2500 cm^2 অমসূং 1600 cm^2 নি। অতএব ΔABC গী perimeter গা ΔDEF গী perimeter গা ওইনবা ratio দু মথাগীসিনি :

- (A) 16:25
(B) 25:16
(C) 5:4
(D) 4:5

4. If the points (x, y) , $(a, 0)$ and $(0, b)$ are collinear, then $\frac{x}{a} + \frac{y}{b}$ equals : 1

ত্রিভুজ (x, y) , $(a, 0)$ আয়তন $(0, b)$ ত্রৈকোণের অর্থাৎ $\frac{x}{a} + \frac{y}{b}$ এর মান কত হবে :

করিগুণ (x, y) , $(a, 0)$ অমসূং $(0, b)$ হয়বা বিন্দুশিং অসি লৈই অমদা লৈরবদি, $\frac{x}{a} + \frac{y}{b}$ অসি মথাগী অসিগা মথৈ :

- (A) 1
(B) 0
(C) ab
(D) a + b

5. The area of the largest circle which can be inscribed in a square of side a is : 1
একটি a বাহুর square-এর মধ্যে সর্ববৃহৎ বৃত্তের ক্ষেত্রফল কত হবে :

নাম্বী অশাহবা a ওইবা square অমগী মনুংবা যেকপা য়াবা হুইনগী চাওবা circle অদুগী এরিয়া মথাগীসিনি :

- (A) πa^2
(B) $2\pi a^2$
(C) $\frac{\pi a^2}{2}$
(D) $\frac{\pi a^2}{4}$

6. State Euclid's Division Lemma. 1
- Euclid's Division Lemma গণিতের সূত্র।
- Euclid's Division Lemma গণিতের সূত্র।
7. Find the value of k if $x + 2$ is a factor of $kx^2 - 3x + 2k$. 1
- $x + 2$ ফলে $kx^2 - 3x + 2k$ গণিতের factor হলে k এর value নির্ণয় করুন।
- $x + 2$ অর্থাৎ $kx^2 - 3x + 2k$ গণিতের factor অর্থাৎ k এর value নির্ণয় করুন।
8. Define a cyclic expression. 1
- Cyclic expression কী? সংজ্ঞা দিন।
- Cyclic expression হওয়ায় নিশ্চিত করুন।
9. Find the value of $\frac{2 \tan 30^\circ}{1 - \tan^2 30^\circ}$. 1
- $\frac{2 \tan 30^\circ}{1 - \tan^2 30^\circ}$ এর value নির্ণয় করুন।
- $\frac{2 \tan 30^\circ}{1 - \tan^2 30^\circ}$ গণিতের value নির্ণয় করুন।
10. Find the volume of a hemisphere of radius 21 cm. 1
- Radius 21 cm হওয়ায় hemisphere এর volume নির্ণয় করুন।
- Radius 21 cm হওয়ায় hemisphere এর volume নির্ণয় করুন।
11. Define mutually exclusive events associated with a random experiment. 1
- Random experiment হওয়ায়, mutually exclusive event কী? সংজ্ঞা দিন।
- Random experiment হওয়ায়, mutually exclusive event কী? সংজ্ঞা দিন।

12. If A, B, C are the angles of a triangle, prove that $\cos\left(\frac{A+B}{2}\right) = \sin\frac{C}{2}$. 1

ত্রিভুজের A, B, C কোণ triangle কোণের angle কোণের অঙ্কন, $\cos\left(\frac{A+B}{2}\right) = \sin\frac{C}{2}$ প্রমাণ করুন।

করিগুন A, B, C অসি triangle অমণী angle শিখু ওইরবদি, $\cos\left(\frac{A+B}{2}\right) = \sin\frac{C}{2}$ ওই হয়বা প্রমাণ তৌ।

13. A fair die is thrown. What is the probability for the occurrence of a prime number? 1

একটি ফেয়ার ডাই নিক্ষেপ করা হল। Prime number হওয়ার probability কত?

কিয়ার ওইবা লুদু মরু অমা লংই। Prime number অমা থোকপণী probability করিনো?

14. Show that the square of an odd integer is of the form $8k + 1$. 2

Odd integer কোণের square হু $8k + 1$ রূপে প্রকাশ করা যায়।

Odd integer অমণী square দু $8k + 1$ গী মওন্দা লৈ হয়বা উৎলু।

15. Factorise : $ab(a + b) + bc(b + c) + ca(c + a) + 3abc$. 2

Factorise করুন: $ab(a + b) + bc(b + c) + ca(c + a) + 3abc$.

Factorise তৌ: $ab(a + b) + bc(b + c) + ca(c + a) + 3abc$

16. If the roots of the equation $x^2 + px + q = 0$ are in the ratio 3 : 4, prove that $12p^2 = 49q$. 2

ত্রিভুজের $x^2 + px + q = 0$ সমীকরণের root-এর ratio 3:4 হলে, $12p^2 = 49q$ প্রমাণ করুন।

করিগুন $x^2 + px + q = 0$ হয়বা equation অসিগী root শিখু ratio 3 : 4 ওইরবদি, $12p^2 = 49q$ ওই হয়বা প্রমাণ তৌ।

17. Find the sum of the first n natural odd numbers. 2

প্রথম n প্রাকৃতিক natural number n এর অসম সংখ্যার sum নির্ণয় করুন।

অহানবা তুমাসুদবা natural number n গী তিনশিলবা ফল পুথোকউ।

18. The perimeter of a sector of a circle of radius 6.5 cm is 21 cm. Find the area of the sector. 2

Radius 6.5 cm হলে circle-এর sector-এর perimeter 21 cm হলে। Sector-এর area নির্ণয় করুন।

Radius না 6.5 cm ওইবা circle অমণী sector অমণী perimeter 21 cm নি। Sector অদুগী area পুথোকউ।

19. State and prove Factor Theorem. 3
 Factor Theorem গণিত মৌলিক সূত্র অনুসারে প্রমাণ করুন।
 Factor Theorem গণিত মৌলিক সূত্র অনুসারে প্রমাণ করুন।
20. Solve graphically: 3
 Graph গণিত সমাধান করে দিন :
 Graph কী মতেই solve করুন :

$$3x + y = 11$$

$$x - 2y + 1 = 0$$
21. Solve the quadratic equation $ax^2 + bx + c = 0$ by the method of completing perfect square. 3
 $ax^2 + bx + c = 0$ সমাধান করুন quadratic equation অর্থাৎ perfect square পদ্ধতিতে solve করুন।
 $ax^2 + bx + c = 0$ সমাধান করুন quadratic equation অর্থাৎ perfect square পদ্ধতিতে solve করুন।
22. In a right ΔABC right angled at B, show that: 3
 B গণিত right angle অর্থাৎ right ΔABC গণিত, প্রমাণ করুন।
 B গণিত right angle অর্থাৎ right ΔABC গণিত, প্রমাণ করুন।
 (i) $\cos^2 A + \sin^2 A = 1$
 (ii) $\sec^2 A - \tan^2 A = 1$
23. If PA and PB are tangent segments drawn from an external point P to a circle with centre O, Prove that $\angle OAB = \frac{1}{2} \angle APB$. 3
 গণিত PA অর্থাৎ PB অর্থাৎ O গণিত centre অর্থাৎ circle অর্থাৎ গণিত P গণিত tangent segment গণিত অর্থাৎ $\angle OAB = \frac{1}{2} \angle APB$ অর্থাৎ গণিত প্রমাণ করুন।
 গণিত PA অর্থাৎ PB অর্থাৎ O গণিত centre অর্থাৎ circle অর্থাৎ গণিত P গণিত tangent segment গণিত অর্থাৎ $\angle OAB = \frac{1}{2} \angle APB$ অর্থাৎ গণিত প্রমাণ করুন।
24. Give mathematical definition of probability of the occurrence of an event. If A and \bar{A} are two complementary events, prove that $P(A) + P(\bar{A}) = 1$. 3
 Event গণিত গণিত probability গণিত mathematical definition গণিত। গণিত A গণিত \bar{A} অর্থাৎ গণিত complementary অর্থাৎ event গণিত $P(A) + P(\bar{A}) = 1$ অর্থাৎ গণিত প্রমাণ করুন।

Event অমা থোকপগী probability গী mathematical definition পীযু । করিগুস্তা A অমসুং \bar{A} অসি অমনা অমগী complementary ওইনবা event শিং ওইরবদি $P(A) + P(\bar{A}) = 1$ ওই হয়বা প্রমাণ তৌ ।

25. For, $x, a, \delta \in \mathbb{R}$ and $\delta > 0$, prove that $|x - a| < \delta \Leftrightarrow a - \delta < x < a + \delta$. 4

$x, a, \delta \in \mathbb{R}$ অকল্যে $\delta > 0$, অকল্যে $|x - a| < \delta \Leftrightarrow a - \delta < x < a + \delta$.

$x, a, \delta \in \mathbb{R}$ অমসুং $\delta > 0$ ওইরবদি, প্রমাণ তৌ : $|x - a| < \delta \Leftrightarrow a - \delta < x < a + \delta$

Or / অথবা / নংক্রমা

If $x, y \in \mathbb{R}$, prove that $xy = 0 \Rightarrow x = 0$ or $y = 0$

অকল্যে $x, y \in \mathbb{R}$ অকল্যে $xy = 0 \Rightarrow x = 0$ or $y = 0$.

করিগুস্তা $x, y \in \mathbb{R}$ ওইরবদি, প্রমাণ তৌ : $xy = 0 \Rightarrow x = 0$ or $y = 0$

26. The ratio of incomes of two persons is 9 : 7 and the ratio of their expenditures is 4 : 3. If each of them saves Rs. 8000 per month, find their monthly incomes. 4

দুই অকল্যে income ratio 9:7 অকল্যে expenditure ratio 4:3 অকল্যে। অকল্যে 8000 অকল্যে।

মী অনীগী income গী ratio 9 : 7 নি অদুগা মখোয়গী expenditure গী ratio না 4 : 3 নি । করিগুস্তা মখোয় অমমন্না থাদা লুপা 8000 তুংশিল্লবদি, মখোয়গী থাগী income শিং পুথোকউ ।

27. Find the coordinates of the point which divides the line segment joining the points (x_1, y_1) and (x_2, y_2) internally in the ratio $m : n$. 4

(x_1, y_1) অকল্যে (x_2, y_2) অকল্যে ratio $m : n$ অকল্যে coordinate অকল্যে।

(x_1, y_1) অমসুং (x_2, y_2) হয়বা বিন্দুশিং শমজিল্লবা লৈই মকক অদুবু $m : n$ হয়বা ratio দা মনুংনা খায়দোক্লিবা বিন্দু অদুগী coordinate শিংদু পুথোকউ ।

28. Construct a triangle similar to a given triangle ABC with its sides equal to $\frac{8}{5}$ of the corresponding sides of the ΔABC . Write the steps of construction. 2+3=5

অকল্যে ΔABC অকল্যে similar অকল্যে, side অকল্যে ΔABC অকল্যে $\frac{8}{5}$ অকল্যে, triangle অকল্যে construct অকল্যে। Construction অকল্যে step অকল্যে।

অপীবা ΔABC দা similar ওইবা, side শিংদুনা ΔABC গী চান্নবা side শিংগী $\frac{8}{5}$ ওইবা, triangle অমা construct তৌ । Construction গী step শিংদু ইয়ু ।

29. From a point on the ground, the angles of elevation of the bottom and the top of a transmission tower fixed at the top of a building of height h are α and β respectively. Prove that the height of the tower is $\frac{h(\tan \beta - \tan \alpha)}{\tan \alpha}$. 5

এঁকেচন এঁত ঠাঙেহু অক্ষাণ, h সঁতা building অক্ষাণ ক্ষেত্রের মজিত transmission tower অক্ষাণ ক্ষেত্র অক্ষাণ ক্ষেত্রের elevation গা angle গা ক্ষেত্রের α অক্ষাণ β এ। Tower অক্ষাণ অসঁতা $\frac{h(\tan \beta - \tan \alpha)}{\tan \alpha}$ এ সঁতা গাঙেহু এ।

লৈমায়দা লৈবা বিন্দু অমদগী, h বাংবা building অমগী মতোন্দা খিনবা transmission tower অমগী মতোং অমসুং মতোনগী elevation গী angle শিং মথংশিংনা α অমসুং β নি। Tower অদুগী অবাংবা $\frac{h(\tan \beta - \tan \alpha)}{\tan \alpha}$ নি হায়বা প্রমাণ তৌ।

30. The median of the following distribution is 35. Find the value of x and also the mode of the distribution. 5

ক্ষের মাজিত distribution অগাণ median 35 এ। x এ value গাঙেহু অক্ষাণ distribution অগাণ mode গু গাঙেহু।

মবাদা পীরিবা distribution অসিগী median 35 নি। x কী value পুথোকউ অমসুং distribution অসিগী mode সু পুথোকউ।

Class Interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
Frequency	2	3	x	6	5	3	2

31. State and prove Basic Proportionality Theorem. 6

Basic Proportionality Theorem গা সঁতা চনু অক্ষাণ গাঙেহু এ।

Basic Proportionality Theorem গী বারোল ইমু অমসুং প্রমাণ তৌ।

Or / অথবা / নংত্রগা

State and prove Converse of Pythagoras Theorem.

Converse of Pythagoras Theorem গা সঁতা চনু অক্ষাণ গাঙেহু এ।

Converse of Pythagoras Theorem গী বারোল ইমু অমসুং প্রমাণ তৌ।

32. A container is in the form of a frustum of a right circular cone of height 12 cm with radii of its upper and lower ends as 17 cm and 8 cm respectively. Find the cost of milk the container can hold at the rate of Rs. 20 per litre. Also find the curved surface area of the container (take $\pi = 3.14$) 6

অমেঘচত 12cm অঙ্গুত সীর্গ স্ককককক অঙ্গুত স্কককক স্ককককককক radius সীর্গ স্কককক 17 cm অঙ্গুত 8cm অকক frustum অঙ্গুত স্কককক স্কককক অঙ্গুত । সীর্গকক কুস 20 সীর্গক সীর্গক অঙ্গুত স্ককক সীর্গকক স্ককক স্কককক । অঙ্গুত স্ককক অঙ্গুত অঙ্গুত স্ককক অঙ্গুত স্কককক । ($\pi = 3.14$)

অকককনা 12 cm অঙ্গুত সীর্গ স্ককককক অঙ্গুত স্কককক স্কককককক radius সীর্গ স্কককক 17 cm অঙ্গুত 8 cm অকক frustum অঙ্গুত স্কককক স্কককক অঙ্গুত । লককক লুপ 20 সীর্গক ককক স্ককক অঙ্গুত ককক স্কককক স্ককক স্কককক । অঙ্গুত স্ককক স্ককক স্কককক । অঙ্গুত স্ককক স্ককক স্কককক স্ককককক । অঙ্গুত স্ককক স্ককক স্কককক স্ককককক । ($\pi = 3.14$ সীর্গ)

Or / অঙ্গুত / স্ককক

A right circular cone is divided by plane parallel to its base into a smaller cone of volume v_1 and a frustum of volume v_2 . If $v_1 : v_2 = 8 : 19$, find the ratio of the radius of the smaller cone to that of the given cone.

Right circular cone অঙ্গুত সীর্গ base স্ক parallel অকক plane অঙ্গুত volume v_1 অকক অঙ্গুত cone অঙ্গুত volume v_2 অকক frustum অঙ্গুত স্ককক স্ককক । স্কককক $v_1 : v_2 = 8 : 19$ অকককক অঙ্গুত cone অঙ্গুত radius স্ক অঙ্গুত cone অঙ্গুত radius স্ক অকক ratio স্ক স্কককক ।

Right circular cone অঙ্গুত সীর্গ base স্ক parallel অকক plane অঙ্গুত volume v_1 অকক অঙ্গুত cone অঙ্গুত volume v_2 অকক frustum অঙ্গুত স্ককক স্ককক । স্কককক $v_1 : v_2 = 8 : 19$ অকককক অঙ্গুত cone অঙ্গুত radius স্ক অঙ্গুত cone অঙ্গুত radius স্ক অকক ratio স্ক স্কককক ।