

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  
 $(a + b + c)^3 - (a^3 + b^3 + c^3)$  কৈছে expression অলৈ ক্ষয়মাণ অলৈগুণ্যত factorise কৰি কৈছ :  
 $(a + b + c)^3 - (a^3 + b^3 + c^3)$  হায়বা expression অসি মখাগী অসিগুণ্যত 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 অক্ষলত 300 লৈ মৰজা কৈছ 7 লৈ multiple ক্ষলত ক্ষয়মাণলৈছ :  
100 অক্ষলত 300 লৈ মৰজা লৈবা 7 লৈ multiple মখীং মখাগীসিনি :
- (A) 27  
(B) 28  
(C) 29  
(D) 30

3. The areas of two similar triangles ABC and DEF are  $2500\text{cm}^2$  and  $1600\text{cm}^2$  respectively. Then the ratio of the perimeter of  $\Delta ABC$  to the perimeter of  $\Delta DEF$  is : 1
- ABC আয়তন DEF ত্রৈকোণের ক্ষেত্রফল 2500  $\text{cm}^2$  আয়তন 1600  $\text{cm}^2$  এর। অতএব  $\Delta ABC$  এর পরিমাপ  $\Delta DEF$  এর পরিমাপের ratio কত হবে :
- ABC আয়তন DEF ত্রৈকোণের ক্ষেত্রফল 2500  $\text{cm}^2$  আয়তন 1600  $\text{cm}^2$  নি। অতএব  $\Delta ABC$  এর পরিমাপ  $\Delta DEF$  এর পরিমাপের ratio কত হবে :
- (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
- বিন্দু  $(x, y)$ ,  $(a, 0)$  আয়তন  $(0, b)$  ত্রৈকোণের ক্ষেত্রফল  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b}$  এর সমান হবে :
- বিন্দু  $(x, y)$ ,  $(a, 0)$  আয়তন  $(0, b)$  ত্রৈকোণের ক্ষেত্রফল  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b}$  এর সমান হবে :
- (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 আয়তন ক্ষেত্রফল  $a^2$  এর মধ্যে বসানো যেতে পারে বৃহত্তম circle আয়তন  $\frac{\pi a^2}{4}$  হবে :
- একটি  $a$  বাহুর square আয়তন ক্ষেত্রফল  $a^2$  এর মধ্যে বসানো যেতে পারে বৃহত্তম circle আয়তন  $\frac{\pi a^2}{4}$  হবে :
- (A)  $\pi a^2$   
 (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
- $x + 2$  হল  $kx^2 - 3x + 2k$  এর factor হলে  $k$  এর value কত?
- $x + 2$  অসি  $kx^2 - 3x + 2k$  গণিতের factor অসি ওইরবদি  $k$  গণিতের value পুথোকউ।
8. Define a cyclic expression. 1
- Cyclic expression কতকগুলি চলক নিয়ে গঠিত হয়।
- Cyclic expression হায়াবসি করিবুনো তাকউ।
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 কত?
- $\frac{2 \tan 30^\circ}{1 - \tan^2 30^\circ}$  গণিতের value পুথোকউ।
10. Find the volume of a hemisphere of radius 21 cm. 1
- Radius ২১ cm হওয়া হেমিস্ফের volume কত?
- Radius না ২১ cm ওইবা hemisphere অসি volume পুথোকউ।
11. Define mutually exclusive events associated with a random experiment. 1
- Random experiment হওয়া, mutually exclusive হওয়া event গণিতের কতকগুলি চলক নিয়ে গঠিত হয়।
- Random experiment অসি mutually exclusive ওইনবা event গণিতের হায়াবসি করিবুনো তাকউ।

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 অর্ধেকের,  $\cos\left(\frac{A+B}{2}\right) = \sin\frac{C}{2}$  প্রমাণ  
করুন।

করিয়া 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 প্রকাশিত হবে।

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  $x^2 + px + q = 0$  রূপের equation কোণের root কোণের ratio 3:4 অর্ধেকের,  $12p^2 = 49q$   
প্রমাণ করুন।

করিয়া  $x^2 + px + q = 0$  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 সমষ্টি 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 অর্ধেকের circle কোণের sector কোণের perimeter 21 cm রূপে। Sector কোণের 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 তত্ত্ব অনুসারে প্রমাণ করুন।  
 Factor Theorem গণিত মৌলিক তত্ত্ব 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  $\Delta ABC$  right angled at B, show that: 3  
 B গণিত right angle অর্থাৎ right  $\Delta ABC$  গণিত, প্রমাণ করুন।  
 B গণিত right angle অর্থাৎ right  $\Delta ABC$  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  
 প্রমাণ করুন PA অর্থাৎ PB অর্থাৎ O গণিত centre অর্থাৎ circle অর্থাৎ প্রমাণ করুন P গণিত tangent segment অর্থাৎ  $\angle OAB = \frac{1}{2} \angle APB$  অর্থাৎ প্রমাণ করুন।  
 প্রমাণ করুন PA অর্থাৎ PB অর্থাৎ O গণিত centre অর্থাৎ circle অর্থাৎ প্রমাণ করুন P গণিত tangent segment অর্থাৎ  $\angle OAB = \frac{1}{2} \angle APB$  অর্থাৎ 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 অর্থাৎ গণিত probability গণিত mathematical definition গণিত। প্রমাণ করুন A অর্থাৎ  $\bar{A}$  অর্থাৎ complementary event অর্থাৎ  $P(A) + P(\bar{A}) = 1$  অর্থাৎ 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

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

$x, a, \delta \in \mathbb{R}$  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  $y = 0$

অকলত  $x, y \in \mathbb{R}$  অকলত  $xy = 0 \Rightarrow x = 0$  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 অকলত income ratio 9:7 অকলত expenditure ratio 4:3 অকলত  $8000$  সঞ্চয় কৰা হয়। দুই অকলত income কত প্ৰমাণ কৰা হয়।

দুই অকলত income গী ratio 9 : 7 নি অদুগা মখোয়গী expenditure গী ratio না 4 : 3 নি । করিগুস্তা মখোয় অমমমা 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

$(x_1, y_1)$  অকলত  $(x_2, y_2)$  সৈতৰ চিহ্নিতৰ লাইন সেক্টৰত  $m:n$  সৈতৰ ratio ত  $(x, y)$  চিহ্নিতৰ coordinate প্ৰমাণ কৰা হয়।

$(x_1, y_1)$  অমসুং  $(x_2, y_2)$  হয়বা বিন্দুশিং শমজিল্লবা লৈই মকক অদুবু  $m : n$  হয়বা ratio দা মনুংনা খায়দোক্ৰিবা বিন্দু অদুগী coordinate শিং 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  $\Delta ABC$ . Write the steps of construction. 2+3=5

অকলত  $\Delta ABC$  ত similar অকলত, side  $\frac{8}{5}$  অকলত  $\Delta ABC$  গী সৈতৰ side  $\frac{8}{5}$  অকলত, triangle অকলত construct কৰা হয়। Construction গী step প্ৰমাণ কৰা হয়।

অপীবা  $\Delta ABC$  দা similar ওইবা, side শিংদুনা  $\Delta ABC$  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  $\alpha$  and  $\beta$  respectively. Prove that the height of the tower is  $\frac{h(\tan \beta - \tan \alpha)}{\tan \alpha}$ . 5

এঁকেচন এঁত ঠাঙেহু অক্ষাণ,  $h$  সঁত building অক্ষাণ ক্ষত্ৰেজম সজিত transmission tower অক্ষাণ ক্ষত্ৰেজম অক্ষাণ ক্ষত্ৰেজম elevation ঠাণ angle ঠাণ ক্ষত্ৰেজমে  $\alpha$  অক্ষাণ  $\beta$  ত। Tower অক্ষাণ অসঁত  $\frac{h(\tan \beta - \tan \alpha)}{\tan \alpha}$  ত সঁত সঁত্ৰেজম ত।

লৈমায়দা লৈবা বিপু অমদনী,  $h$  বাংবা building অমনী মতোন্দা খিনবা transmission tower অমনী মতোং অমসুং মতোননী elevation নী angle শিং মথংশিংনা  $\alpha$  অমসুং  $\beta$  নি। Tower অদুনী 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

ক্ষত্ৰেজম সঁত্ৰেজম distribution অক্ষাণ median 35 ত।  $x$  ঠাণ value সঁত্ৰেজম অক্ষাণ distribution অক্ষাণ mode লু সঁত্ৰেজম।

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 ঠাণ সঁত্ৰেজম ক্ষত্ৰেজম সঁত্ৰেজম ত।

Basic Proportionality Theorem গী বারোল ইমু অমসুং প্রমাণ তৌ।

Or / অথবা / নংত্রগা

State and prove Converse of Pythagoras Theorem.

Converse of Pythagoras Theorem ঠাণ সঁত্ৰেজম ক্ষত্ৰেজম সঁত্ৰেজম ত।

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

অমেঘত 12cm উচ্চতা মার্গী মথকথংবা অমসুং মথাথংবা মমায়শিংদুগী radius শিং মথংশিংনা 17 cm উচ্চতা 8cm ওইবা frustum উচ্চতা মওংলা পাত্র অমা লৈ। লিটরদা লুপা 20 পীংগী চাংদা পাত্র অদুদা চনবা শংদোমগী মমল পুথোকউ। অমুকসু পাত্র অদুগী অকোনবা লৈমায়গী এরিয়া পুথোকউ। ( $\pi = 3.14$ )

অবস্থানা 12 cm উচ্চতা মার্গী মথকথংবা অমসুং মথাথংবা মমায়শিংদুগী radius শিং মথংশিংনা 17 cm অমসুং 8 cm ওইবা frustum অমগী মওংলা পাত্র অমা লৈ। লিটরদা লুপা 20 পীংগী চাংদা পাত্র অদুদা চনবা শংদোমগী মমল পুথোকউ। অমুকসু পাত্র অদুগী অকোনবা লৈমায়গী এরিয়া পুথোকউ। ( $\pi = 3.14$  লৌ)

Or / অথবা / নংত্রগা

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 উচ্চতা মার্গী base ৰ parallel উচ্চতা plane উচ্চতা volume  $v_1$  উচ্চতা অপরীকপা cone উচ্চতা উচ্চতা volume  $v_2$  উচ্চতা frustum উচ্চতা উচ্চতা মওংলা পাত্র। উচ্চতা উচ্চতা  $v_1 : v_2 = 8 : 19$  উচ্চতা উচ্চতা উচ্চতা cone উচ্চতা radius উচ্চতা উচ্চতা cone উচ্চতা radius উচ্চতা উচ্চতা ratio দু পুথোকউ।

Right circular cone অমবু মার্গী base ৰ parallel ওইবা plane অমনা volume  $v_1$  ওইবা অপরীকপা cone অমা অমসুং volume  $v_2$  ওইবা frustum অমা থোক্কা খায়দোকই। উচ্চতা উচ্চতা  $v_1 : v_2 = 8 : 19$  ওইবা উচ্চতা অপরীকপা cone অদুগী radius কা অপরীকপা cone অদুগী radius কা ওইনবা ratio দু পুথোকউ।