

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 - ($a^3 + b^3 + c^3$) এর expression এর কাঠামো গুণফল করিবে কোনটি ?
($a+b+c$)³ - ($a^3 + b^3 + c^3$) হাববা expression অসি মথাগী অসিগুলো factorise কৌৰা হাই :
(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 থেকে 300 পর্যন্ত 7 এর multiple কুণ্টি কুমোগোলো :
100 অবশুই 300 গী শৱকা লৈবা 7 গী multiple ঘচীং 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 আঢ়লু়ে DEF কোন triangle এবাবা আপোনে ক্ষেত্ৰফল 2500 cm^2 আঢ়লু়ে 1600 cm^2 এ। তখন আঢ়কান্তৰ ΔABC এর perimeter গু ΔDEF এর perimeter গু আঢ়কত ratio কু কলোণিণীয়া : ABC অমসূং DEF হায়বা triangle অনীগী এৱিয়া মথৎশিখনা 2500 cm^2 অমসূং 1600 cm^2 নি। অনু ওহুৰবদি ΔABC গী perimeter গু ΔDEF গী perimeter গু ওইনবা ratio দু মৰাগীসিনি :
- (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
 কোণিস্থত (x, y) , $(a, 0)$ আঢ়লু়ে $(0, b)$ কোন তাৰেছুলু়িয়া এলা টেক আৰু লেঁকান্তৰ, $\frac{x}{a} + \frac{y}{b}$ এলা কলোণ আলগী কৈজৰ্যে :
- কোণিস্থত (x, y) , $(a, 0)$ অমসূং $(0, b)$ হায়বা বিন্দুশিং অসিলেই অহদা লৈৱবদি, $\frac{x}{a} + \frac{y}{b}$ অসি মৰাগী অসিগা মাঝে :
- (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
 দৈৰ্ঘ্য আঢ়য়ত a কোন square একাবা ক্ষেত্ৰফল সংযোগ সৈতে সুষ্ঠুকোণ সৈলুচি circle একাবা কলোণিণী :
- নাষ্টি অশাৰ্বা a ওইবা square অমগী মনুলা যেকপা যাবা হাইসগী চাওবা circle অদুগী এৱিয়া মৰাগীসিনি :
- (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 এর সংজ্ঞা কী?

Euclid's Division Lemma কি বাবেল ইয়ু।

7. Find the value of k if $x + 2$ is a factor of $kx^2 - 3x + 2k$.

1

$x + 2$ এর $kx^2 - 3x + 2k$ এর factor হলে তারপরে k এর value কী?

$x + 2$ অসি $kx^2 - 3x + 2k$ কি factor অমা ওইবিদি k কি value পুথোকউ।

8. Define a cyclic expression.

1

Cyclic expression কি কীভাবে প্রকাশ?

Cyclic expression হায়বসি 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 কী?

$\frac{2 \tan 30^\circ}{1 - \tan^2 30^\circ}$ কি value পুথোকউ।

10. Find the volume of a hemisphere of radius 21 cm.

1

Radius è 21cm একে hemisphere এর volume কী?

Radius না 21cm ওইবা hemisphere অমগী volume পুথোকউ।

11. Define mutually exclusive events associated with a random experiment.

1

Random experiment একাম, mutually exclusive একে event কি নিচের অভিভাব কী?

Random experiment অমগী mutually exclusive ওইবা event কি হায়বসি 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

অঙ্গীকৃতি A, B, C এর triangle অঙ্গী angle এর ক্ষেত্রে, $\cos\left(\frac{A+B}{2}\right) = \sin\frac{C}{2}$ প্রমাণ করিন্তে হ'ল।

করিণ্ডা A, B, C অসি triangle অঙ্গী angle শিখু ওইবিদি, $\cos\left(\frac{A+B}{2}\right) = \sin\frac{C}{2}$ ওই হায়বা প্রমাণ তো !

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

এমিশ এক দুর্লভ অঙ্গী আছে টেক। Prime number এর প্রয়োগ probability কৈবল্যে ?

ফিয়ার ওইবা সুন্দু মুক্ত অমা লাই ! Prime number অমা থোকপগী probability করিনো ?

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

Odd integer অঙ্গী square হ'ল $8k + 1$ এর ক্ষেত্রেজ হ'ল প্রমাণ করিব।

Odd integer অঙ্গী square হ'ল $8k + 1$ গী মওদ্দা লৈ হায়বা উঠলু।

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

Factorise হ'ল : $ab(a+b) + bc(b+c) + ca(c+a) + 3abc$.

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

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

অঙ্গীকৃতি $x^2 + px + q = 0$ এক এক ক্ষেত্রে অঙ্গী root এর অন্তর্ভুক্তি ratio $3:4$ এর ক্ষেত্রে, $12p^2 = 49q$ এর প্রমাণ করিন্তে হ'ল।

করিণ্ডা $x^2 + px + q = 0$ এক এক ক্ষেত্রে অঙ্গী root এর অন্তর্ভুক্তি ratio $3:4$ ওইবিদি, $12p^2 = 49q$ ওই হায়বা প্রমাণ তো !

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

অসংজত সুন্দৰুজ নাম ক্ষেত্রে এক ক্ষেত্রেজ।

অহানবা তুম্বাশুনবা natural number n গী ক্ষেত্রেজ কল পুথোকড়।

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 হ'ল 6.5 cm এক এক circle অঙ্গী sector এর perimeter 21 cm এ। Sector এর area ক্ষেত্রেজ।

Radius হ'ল 6.5 cm ওইবা circle অঙ্গী sector অঙ্গী perimeter 21 cm নি। Sector অনুগী area পুথোকড়।

19. State and prove Factor Theorem. 3
 Factor Theorem এবং সৈক্ষিক নথু একলোগ গুরুত্বপূর্ণ ফর্ম।
 Factor Theorem গী ব্রারোল ইয়ু অমসুং প্রমাণ তো।
20. Solve graphically: 3
 Graph কো ক্ষেত্রে solve করো :
 Graph কী মতেনা solve তো :

$$3x + y = 11$$

$$x - 2y + 1 = 0$$
21. Solve the quadratic equation $ax^2 + bx + c = 0$ by the method of completing perfect square. 3
 $ax^2 + bx + c = 0$ ক্ষেত্রে quadratic equation এর perfect square ক্ষেত্রে উৎকৃষ্ট সৈক্ষিক ক্ষেত্রে solve করো।
 $ax^2 + bx + c = 0$ হায়বা quadratic equation অসি perfect square মপুং ফাহনবগী পাইন্দেনা solve তো।
22. In a right ΔABC right angled at B, show that: 3
 B জ right angle ক্ষেত্রে right ΔABC আ, ক্ষেত্রে প্রমাণ।
 B না right angle ওইবা right ΔABC দা, মখাগীসি উৎলু :
(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
 অণ্ডামান PA একলোগ PB এর O এ centre ক্ষেত্রে circle একান্ত ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে
 tangent segment ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে, $\angle OAB = \frac{1}{2} \angle APB$ ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে
 করিশ্বে PA অমসুং PB অসি O না centre ওইবা circle অমগী মপান্দা লৈবা P বিন্দুগী চিংবা tangent
 segment শিংডু ওইবেদি, $\angle OAB = \frac{1}{2} \angle APB$ ওই হায়বা প্রমাণ তো।
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 এক প্রয়োগ প্রবৃত্তি ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে
 একে একান্ত complementary ক্ষেত্রে event ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে P(A) + P(\bar{A}) = 1 ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে

Event অথবা ঘোকগী probability গী mathematical definition পীয়ু। করিওন্দা A অমসূং \bar{A} অসি অমনা অমগী complementary event শিং ওইরবদি $P(A) + P(\bar{A}) = 1$ ওই হায়ৰা প্ৰমাণ তো।

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

$x, a, \delta \in R$ একলো $\delta > 0$, ফ'জণতজা, জ্ঞানকেজ ষ' : $|x - a| < \delta \Leftrightarrow a - \delta < x < a + \delta$.

$x, a, \delta \in R$ অমসূং $\delta > 0$ ওইরবদি, প্ৰমাণ তো : $|x - a| < \delta \Leftrightarrow a - \delta < x < a + \delta$

Or / উচ্চেষ্ট্ব / নৎত্বগা

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

ফ'জণতজা $x, y \in R$ ফ'জণতজা, জ্ঞানকেজ ষ' : $xy = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ or } y = 0$.

করিওন্দা $x, y \in R$ ওইরবদি, প্ৰমাণ তো : $xy = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ or } y = 0$

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

ফ'জণাম income এ ratio $9:7$ এ ফ'জোৱা হৈস্বার্থ expenditure এ ratio এ $4:3$ এ। কোনোটোজন সংজোজ একলো মোৰ টুকু 8000 হৈস্বার্থ, হৈস্বার্থ হোৰ income গীজ জ্ঞানেজোৱা।

হী অনীগী income গী ratio $9:7$ নি অদুগা মৰোজগী expenditure গী ratio না $4:3$ নি। কোনোটোজন মৰোজ অমহয়া থাদা লুপা 8000 তুংশিলবদি, মৰোজগী 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) একলো (x_2, y_2) সংজোজ কোনোজেত হ'চ কোনো ফ'জুত $m:n$ সংজোজ ratio জ সংজোজ সংজোজোজ তাজেজ ফ'জোৱা coordinate গোৱেজ জ্ঞানেজোৱা।

(x_1, y_1) অমসূং (x_2, y_2) হায়ৰা বিন্দুশিং শমজিজৰা লৈই মকক অদুবু $m:n$ হায়ৰা ratio দা মনুংদা খাইদোক্কিবা 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. $2+3=5$

ফ'জোজ ΔABC জ similar ফ'জ, side গোৱালো ΔABC এ সেভেজ side গোৱাপ $\frac{8}{5}$ ফ'জ, triangle এজ construct ষ'। Construction এজ step গোৱালু জনু।

অপীবা ΔABC দা similar ওইবা, side শিংদুলা ΔABC গী জানৰা side শিংগী $\frac{8}{5}$ ওইবা, triangle অমা construct তো। 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

টেক্সন টেক কাজলাৰ, h সেৱত building আছাৰ কোণতম সজিত transmission tower আছাৰ কোণতম কোণার elevation এৰ angle দিয়ে কোণাবিশ অৰু কোণতম β এ। Tower আছাৰ সেৱত $\frac{h(\tan \beta - \tan \alpha)}{\tan \alpha}$ এৰ কোণতম গুণফল হ'ব।

লৈয়ান্দা লৈবা বিশ্ব অমদগী, h আৰু building অমগী মতোন্দা বিনৰা transmission tower অমগী অথবা অমসূং মতোন্দা elevation গী angle শিৎ মথঃশিৎনা α অমসূং β নি। Tower অদুগী অৱাৰা $\frac{h(\tan \beta - \tan \alpha)}{\tan \alpha}$ নি হায়বা প্ৰমাণ তো।

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

কোণ পৰিবা distribution আৰো median 35 এ। x কী value গুণফল আৰু distribution আৰো mode কু আন্দোলন।

মখানা পৰিবা distribution অসিগী median 35 নি। x কী value পুথোকড় অমসূং distribution অসিগী mode সু পুথোকড়।

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 আৰু সৈক্ষিক কসু আৰু গুণফল হ'ব।

Basic Proportionality Theorem গী বাবোল ইয়ু অমসূং প্ৰমাণ তো।

Or / অথবা / নৎকৰা

State and prove Converse of Pythagoras Theorem.

Converse of Pythagoras Theorem আৰু সৈক্ষিক কসু আৰু গুণফল হ'ব।

Converse of Pythagoras Theorem গী বাবোল ইয়ু অমসূং প্ৰমাণ তো।

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

ਕਮੇਤਾ ਦੀ 12cm ਵਾਲੀ ਸ਼ੋਅ ਕਲਾਗੜੀ ਪਾਲੁਥ ਕਮੇਤ ਕਲੋਨੀ ਵਿੱਖ੍ਹੂਅ radius 6cm ਵਿੱਖ੍ਹੂਅ 17 cm ਪਾਲੁਥ 8cm ਵਿੱਖ੍ਹੂਅ frustum ਕਲਾਗੜੀ ਕਥੈਲਾਂ ਗੈਂਡੂ ਪਾਂਨ ਹੈ। ਟਾਈਅਕ ਟੁਕੂ 20 ਮਾਰਡਾਂ ਸੇਣਾ ਗੈਂਡੂ ਪਾਲੁਥ ਸ਼ੁਭ ਲੰਬੇਸ਼ਾਂ ਰਹੀਂ ਰਹੀਂ ਗਾਂਡੂਆਂ ਵਾਲੀਆਂ ਚਾਲੋਛੀਂ ਵੈਲੋਨਾਂ ਵਾਲੀਆਂ ਹੈਂ। (π = 3.14)

ত্রুটিকৰণ: 12 cm অনুগা মাত্ৰা মথুৰাকৃতিৰ আৰম্ভসূৎ মথুৰাকৃতিৰ মায়ায়শিহুলী radius শিঃ মথুৰাকৃতিৰ 17 cm
আৰম্ভসূৎ 8 cm ওইকা frustum অমগী মণ্ডল পাত্ৰ অৱশ্য লৈ। লিটৱলা লুপা 20 পীড়গী চাইলা পাত্ৰ
অনুদা চৰকা শঙ্কেৱালী মণ্ডল পুথোকউ। অনুকসূৎ পাত্ৰ অনুগী আকোনৰা লৈমায়গী এৱিয়া পুথোকউ।
($\pi = 3.14$ লৌ)

Or / ଅଧ୍ୟୋତ୍ସାହ / ନାନ୍ଦନଗା

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 एक सोर्पे base is parallel तथा plane एक वृत्त का आधार एक वृत्त है जिसका volume v_1 एवं उसी वृत्त के अनुरूप वृत्त का volume v_2 एवं निम्न वृत्त का वृत्त का volume v_3 एवं उनका ratio $v_1 : v_2 : v_3 = 8 : 19$ है तब उन दोनों वृत्तों का radius एवं उनका ratio ज्ञात करें।

Right circular cone অম্বু মাণী base র parallel ওইবা plane তমনা volume v_1 ওইবা অপীকপা cone অমা অমসৃত volume v_2 ওইবা frustum অমা থোকু খায়দেকই। করিশুল্পা $v_1 : v_2 = 8 : 19$ ওইবনি অপীকপা cone অদগী radius কা অপীবা cone অদগী radius কা ষ্টেইবা ratio দু পথোকউ।