

**CAREERS360**

**MANIPUR BOARD HSLC  
MATHEMATICS  
2016**

**QUESTION PAPER**

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  
 $(a + b + c)^3 - (a^3 + b^3 + c^3)$  ফ্যাক্টর expression থেকে ফ্যাক্টর expression factorise করে দেয় :  
 $(a + b + c)^3 - (a^3 + b^3 + c^3)$  হারবা 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 থেকে 300 এর মধ্যে কতটি 7 এর multiple রয়েছে :  
100 অফসুং 300 গী মরক্তা লৈবা 7 গী multiple মখাগী 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 তে triangle অর্থাৎ অংশের ক্ষেত্রফলে  $2500\text{cm}^2$  আয়তন  $1600\text{cm}^2$  এর। অল্প অংশের  $\Delta ABC$  এর perimeter  $\Delta DEF$  এর perimeter  $\Delta$  অংশের ratio দু ক্ষেত্রফলের :  
ABC অমসুং DEF হয়বা triangle অনীর্গী এরিয়া মথংশিনা  $2500\text{cm}^2$  অমসুং  $1600\text{cm}^2$  নি। অদু ওইরবদি  $\Delta ABC$  গী perimeter গা  $\Delta DEF$  গী perimeter গা ওইনবা ratio দু মথগীসিনি :
- (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
- অংশিনুস  $(x, y)$ ,  $(a, 0)$  আয়তন  $(0, b)$  তেইচ স্তম্ভলগা অর্থাৎ টিচ অক্ষর টিচর,  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b}$  অর্থাৎ ক্ষেত্রফল অর্থাৎ ক্ষেত্রফল :
- করিগুণা  $(x, y)$ ,  $(a, 0)$  অমসুং  $(0, b)$  হয়বা বিন্দুশিং অসি লৈই অমদা লৈরবদি,  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b}$  অসি মথগী অসিগা মাই :
- (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
- এইচ অংশের  $a$  অংশের square অক্ষর ক্ষেত্রফল স্তম্ভলগা মথ মথের স্তম্ভলগা স্তম্ভলগা circle অক্ষর অংশের ক্ষেত্রফল :
- নাকী অশাংবা  $a$  ওইবা square অমগী মনুবা যেকপা যাবা হাইদগী চাওবা circle অদুগী এরিয়া মথগীসিনি :
- (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 কী মেনে বুঝে নেওয়া।

Euclid's Division Lemma কী বারোলে ইয়ু।

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

1

$x + 2$  ফ্যাক্টর  $kx^2 - 3x + 2k$  কী  $k$  কী value পুথোকউ।

$x + 2$  অসি  $kx^2 - 3x + 2k$  কী factor অমা ওইরবদি  $k$  কী value পুথোকউ।

8. Define a cyclic expression.

1

Cyclic expression কী মেনে বুঝে নেওয়া।

Cyclic expression হায়বসি করিবুনো তাকউ।

9. Find the value of  $\frac{2 \tan 30^\circ}{1 - \tan^2 30^\circ}$ .

1

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

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

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

1

Radius ২১ cm হৈমিস্পিয়ার volume পুথোকউ।

Radius না ২১ cm ওইবা hemisphere অমগী volume পুথোকউ।

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

1

Random experiment অমগী, mutually exclusive হৈমিস্পিয়ার event কী মেনে বুঝে নেওয়া।

Random experiment অমগী mutually exclusive ওইনবা event শিং 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
- ত্রিভুজের A, B, C কোণ triangle কোণের angle কোণের অঙ্কন,  $\cos \left( \frac{A+B}{2} \right) = \sin \frac{C}{2}$  এর সঠিক প্রমাণ দেও।
- করিগুন A, B, C অসি triangle অমণী angle শিংদু 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 প্রবাবিলিটি 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  $8k + 1$  এর ক্ষেত্রে প্রমাণ দেও।
- 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 কঃ  $ab(a + b) + bc(b + c) + ca(c + a) + 3abc$ .
- 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  $x^2 + px + q = 0$  সঠিক equation কোণের root কোণের ratio 3:4 অঙ্কন,  $12p^2 = 49q$  এর সঠিক প্রমাণ দেও।
- করিগুন  $x^2 + px + q = 0$  হয়বা equation অসিগী root শিংগী ratio 3 : 4 ওইরবদি,  $12p^2 = 49q$  ওই হয়বা প্রমাণ তৌ।
17. Find the sum of the first  $n$  natural odd numbers. 2
- অসংখ্য প্রাকৃতিক natural number  $n$  এর অসংখ্যের sum প্রমাণ দেও।
- অসংখ্য বা তুমাকদবা 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 অঙ্কন circle কোণের sector কোণের perimeter 21 cm এর। Sector কোণের area প্রমাণ দেও।
- Radius না 6.5 cm ওইবা circle অমণী sector অমণী perimeter 21 cm নি। Sector অমণী area পুথোকউ।

19. State and prove Factor Theorem. 3  
Factor Theorem গণ্য মৌলিক চরিত্র বিশ্লেষণে সাহায্য করে।  
Factor Theorem গণ্য বারোইন ইয়ু অমসুং প্রমাণ তৌ।

20. Solve graphically : 3  
Graph গণ্য সমীকরণ solve করে :  
Graph কী মতেইনা solve তৌ :  
 $3x + y = 11$   
 $x - 2y + 1 = 0$

21. Solve the quadratic equation  $ax^2 + bx + c = 0$  by the method of completing perfect square. 3  
 $ax^2 + bx + c = 0$  লৈচত quadratic equation অগে perfect square সাজাইন ঈকটরগণ সৌমর্টে solve করে।  
 $ax^2 + bx + c = 0$  হায়বা quadratic equation অসি perfect square মপুং ফাহনবগী পান্টেনা solve তৌ।

22. In a right  $\Delta ABC$  right angled at B, show that : 3  
B ন right angle অঁচত right  $\Delta ABC$  ন, সসৌগণগে স্বধটু।  
B না right angle ওঁইবা right  $\Delta ABC$  না, 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  
অগণ্যসূত্র PA অমসুং PB অগে O এ centre অঁচত circle অমসুং সসৌগণগে ঈচ P ঠাঁজসুত্রগণ খ্যাতিত tangent segment গেদার অঁচতগণ,  $\angle OAB = \frac{1}{2} \angle APB$  অঁচ লৈচত সাজাইন করে।  
করিগুস্ত PA অমসুং PB অসি O না centre ওঁইবা circle অমগী মপান্দা লৈবা P বিন্দুদগী চিংবা tangent segment শিংদু ওঁইবদি,  $\angle OAB = \frac{1}{2} \angle APB$  ওঁই হায়বা প্রমাণ তৌ।

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 অমসুং ঈকটরগণ probability গণ্য mathematical definition সাজাইন। অগণ্যসূত্র A অমসুং  $\bar{A}$  অগে অমসুং অমসুং complementary অঁচতত event গেদা অঁচতগণ  $P(A) + P(\bar{A}) = 1$  অঁচ লৈচত সাজাইন করে।





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

একটি স্থান থেকে ভূতল থেকে  $h$  উচ্চতর একটি building-এর উপরে স্থাপিত transmission tower-এর উপর থেকে ভূতল থেকে elevation-এর angle-এর মান যথাক্রমে  $\alpha$  এবং  $\beta$ । Tower-এর উচ্চতা  $\frac{h(\tan \beta - \tan \alpha)}{\tan \alpha}$  প্রমাণ করুন।

লৈময়াদা লৈবা বিপদ অমদগী,  $h$  বাব্বা building-এর মতোদা খিনবা transmission tower-এর মতোদা অমসুং মতোদা elevation-এর angle-এর মান যথাক্রমে  $\alpha$  অমসুং  $\beta$  নি। Tower-এর উচ্চতা  $\frac{h(\tan \beta - \tan \alpha)}{\tan \alpha}$  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

কমের ফ্রিকুয়েন্সি distribution-এর median 35।  $x$  এর value খুঁজে বের করুন এবং distribution-এর mode-ও খুঁজে বের করুন।

মঝাদা পীরিবা distribution-এর median 35 নি।  $x$  কী value পুথোকউ অমসুং distribution-এর mode-ও 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-এর সঠিক রূপ উল্লেখ করুন।

Basic Proportionality Theorem-এর ব্যাখ্যা ইচ্ছা অমসুং প্রমাণ তৌ।

Or / অথবা / নংকরা

State and prove Converse of Pythagoras Theorem.

Converse of Pythagoras Theorem-এর সঠিক রূপ উল্লেখ করুন।

Converse of Pythagoras Theorem-এর ব্যাখ্যা ইচ্ছা 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

অমেতট 12cm অদুগা মগী মথকথংবা অমসুং মথকথংবা মমায়শিংদুগী radius শিং মথকথংবা 17 cm অমসুং 8cm ওইবা frustum অমগী মওংলা পাত্র অমা লৈ। লিটরদা লুপা 20 পীকগী চাংদা পাত্র অদুদা চনবা শাদোমগী মমল পুথোকউ। অমুকসু পাত্র অদুগী অকোনবা লৈমায়গী এরিয়া পুথোকউ। ( $\pi = 3.14$ )

অরাংবনা 12 cm অদুগা মগী মথকথংবা অমসুং মথকথংবা মমায়শিংদুগী radius শিং মথকথংবা 17 cm অমসুং 8 cm ওইবা frustum অমগী মওংলা পাত্র অমা লৈ। লিটরদা লুপা 20 পীকগী চাংদা পাত্র অদুদা চনবা শাদোমগী 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 অমুক মগী base ঠ parallel ওইচ plane অমুক volume  $v_1$  ওইচ অপরীকপা cone অমুক অমসুং volume  $v_2$  ওইচ frustum অমা থোকা খায়দোকই। করিগুপ্তা  $v_1 : v_2 = 8 : 19$  ওইচতরাং অপরীকপা cone অদুগী radius কা অপরীকপা cone অদুগী radius কা ওইচ ratio দু পুথোকউ।

Right circular cone অমবু মগী base ঠ parallel ওইবা plane অমনা volume  $v_1$  ওইবা অপীকপা cone অমা অমসুং volume  $v_2$  ওইবা frustum অমা থোকা খায়দোকই। করিগুপ্তা  $v_1 : v_2 = 8 : 19$  ওইববদি অপীকপা cone অদুগী radius কা অপীবা cone অদুগী radius কা ওইনবা ratio দু পুথোকউ।