

CAREERS 360

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
($a+b+c$) $^3 - (a^3 + b^3 + c^3)$ এর expression এর কাঠামো একাধিক গুণাগুণক করিবে :
($a+b+c$) $^3 - (a^3 + b^3 + c^3)$ হাববা expression অসি মথাগী অসিগুন্ডা factorise তোবা 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 কলায় কয়েকটোঁ :
100 অবসুঁ 300 গী মুকুতা লৈবা 7 গী multiple ঘৰীং মথাগীসিনি :
(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 এবং DEF দুটি triangle এরা একান্তরে ক্ষেত্রফল 2500 cm^2 এবং 1600 cm^2 এ। তাহলে ΔABC এর perimeter এবং ΔDEF এর perimeter এর অনুপাত ratio কোনটিএর : ABC অবসূরে DEF হাববা triangle অনুগী এবিয়া মথুরণে 2500 cm^2 অবসূরে 1600 cm^2 নি। অনু ওইবাদি ΔABC এর perimeter এবং ΔDEF এর perimeter গু ওইবা ratio দু মুখ্যগীসিনি :

(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

পয়েন্ট (x, y) , $(a, 0)$ এবং $(0, b)$ ক্ষেত্রে তাঙ্গুলীয় এক টৈন একান্তরে লেপ্টন, $\frac{x}{a} + \frac{y}{b}$ এক ক্ষেত্রে অনুগী নিজের :

করিগুলো (x, y) , $(a, 0)$ অবসূরে $(0, b)$ হাববা বিন্দুশিং অসি লেই অবদা লেরবাদি, $\frac{x}{a} + \frac{y}{b}$ অসি মুখ্যগী অসিগা মাটো :

(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

বৃক্ষার্থ পঞ্চায়ত a এক স্কেচ square একান্তরে স্কেচ স্কেচ স্কেচ circle একান্তরে ক্ষেত্রফলের :

নান্তি অশাব্বা a ওইবা square অগী মনুন্দা যেকপা যাবা হাইসগী চাওবা circle অদুগী এবিয়া মুখ্যগীসিনি :

(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 বাবে হবে।

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 তার জন্যে k এর value কী?

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

8. Define a cyclic expression.

1

Cyclic expression কি জানি আপনি?

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 ২১ cm এর hemisphere এর volume কী?

Radius ২১ cm এর hemisphere অমগী volume পুথোকউ।

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

1

Random experiment একীভু, mutually exclusive একীভু event কি জানি আপনি?

Random experiment অমগী mutually exclusive এইনবা event শি 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

अग्रिम अंक A, B, C एक triangle आणार्या angle नियम असतां, $\cos\left(\frac{A+B}{2}\right) = \sin\frac{C}{2}$ ठेव संत ग्राहक वाढी॥

करिण्या A, B, C असि triangle अमगी angle शिंदू ओहरवादी, $\cos\left(\frac{A+B}{2}\right) = \sin\frac{C}{2}$ ओই হায়বা প্রমাণ তো !

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

एक अंक दृश्य असु आज दैन॥ Prime number आज ক্ষয়ায়ার probability কোভে ?

কিয়ার ওইবা সুন্দু মুক অমা লাই ! Prime number অমা খোকপগী probability করিনো ?

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

Odd integer आणार्या square दृ 8k + 1 आर्या अवैष्णव दैं संत ग্রাহক॥

Odd integer अमगी square दृ 8k + 1 गী মওংদা লৈ হায়বা উঁলু !

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

Factorise জু : 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

अग्रिम अंक $x^2 + px + q = 0$ संत equation एकार्या root नियम ratio 3:4 असतां, $12p^2 = 49q$ अঁক সংত গ্রাহক জু !

করिण्या $x^2 + px + q = 0$ হায়বা equation অসিগী root শিংগী ratio 3 : 4 ওহরবাদী, $12p^2 = 49q$ ওই হায়বা প্রমাণ তো !

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

অসংজত স্থানের natural number n আর্যা সংজ্ঞায়েত দ্বা সুন্দীয়াজ্ঞ॥

অহানবা তুম্বাশুনবা natural number n গী তিনশিলবা কল 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 এ 6.5 cm অঁক circle आणार्या sector आणार्या perimeter 21 cm এ॥ Sector आणार्या area সুন্দীয়াজ্ঞ॥

Radius না 6.5 cm ওইবা circle अमগी sector अमগी perimeter 21 cm নি ! Sector অদুগী area পুথোকউ !

19. State and prove Factor Theorem.

3

Factor Theorem এর সংজ্ঞা কর এবং প্রমাণ কর।

Factor Theorem কি ব্যাকেল ইয়ু অমসুং প্রমাণ তো।

20. Solve graphically:

3

Graph কর এবং solve কর:

Graph কর এবং solve করে:

$$3x + y = 11$$

$$x - 2y + 1 = 0$$

21. Solve the quadratic equation $ax^2 + bx + c = 0$ by the method of completing perfect square.

3

$ax^2 + bx + c = 0$ এর quadratic equation এর perfect square করার পদ্ধতি করে solve কর।

$ax^2 + bx + c = 0$ হাবা quadratic equation অসি perfect square মপুং ফাহনবগী পাস্বেনা solve করে।

22. In a right ΔABC right angled at B, show that:

3

B ন একটি right angle এর ΔABC কর, করোপ্রো করে।

B ন একটি right angle এইবা right ΔABC দা, মখাগীসি উৎসু:

$$(i) \cos^2 A + \sin^2 A = 1$$

$$(ii) \sec^2 A - \tan^2 A = 1$$

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

জোগান্দ প্রমাণ কর এবং O এ কেন্দ্র করা circle করার ক্ষেত্রে কেন্দ্রের পাস্বে P কাজুজার্ম সংয়ত

tangent segment কোনু একটি করার, $\angle OAB = \frac{1}{2} \angle APB$ এর পাস্বে প্রমাণ কর।

করিণ্ডে PA অমসুং PB অসি O না centre এইবা circle অমগী মপান্দ লৈবা P বিন্দুগী চিংবা tangent

segment শিংড় এইবৰদি, $\angle OAB = \frac{1}{2} \angle APB$ এই হাযবা প্রমাণ করে।

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 এর প্রায়াণি probability এর mathematical definition করি। জোগান্দ এবং \bar{A} এর একই একারণ complementary event কোনু একটি P(A) + P(\bar{A}) = 1 এর পাস্বে প্রমাণ কর।

Event অথবা ঘোকগী probability গী mathematical definition পীয়ু। করিগুন্ধা A অমসুং \bar{A} অসি অমনা অমগী complementary ওইনবা event শিং ওইবদি $P(A) + P(\bar{A}) = 1$ ওই হায়ৰা প্রমাণ তো।

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

$x, a, \delta \in \mathbb{R}$ অসুং $\delta > 0$, প্রমাণজা, প্রমাণজে তো : $|x - a| < \delta \Leftrightarrow a - \delta < x < a + \delta$.

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

Or / অভিপ্রায় / নংতরগা

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

অসুং অসুং $x, y \in \mathbb{R}$ অসুং অসুং expenditure : $xy = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ or } y = 0$.

করিগুন্ধা $x, y \in \mathbb{R}$ ওইবদি, প্রমাণ 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

যোগীয়া income অৰি ratio $9:7$ অৰি অসুং অসুং expenditure অৰি ratio অৰি $4:3$ অৰি। অসুং অসুং অসুং অসুং 8000 অসুং অসুং expenditure অৰি income অৰি প্রমাণজ।

যী অনীগী income গী ratio $9:7$ নি অদুগা মৰোয়গী expenditure গী ratio না $4:3$ নি। করিগুন্ধা মৰোয় অমহয়া থাদা লুপা 8000 তুংশিলবদি, মৰোয়গী থাগী income শিং পুথোকড়।

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) অসুং (x_2, y_2) সংজ্ঞা পাইলে সেটজেত হেঁচ কুজা অসুং $m:n$ সংজ্ঞা ratio অসুং সংজ্ঞা সংজ্ঞা তজ্জ্ঞ অসুং coordinate গীয়ে প্রমাণজ।

(x_1, y_1) অমসুং (x_2, y_2) হায়ৰা বিন্দুশিং শমজিলবা লৈই মকক অদুবু $m:n$ হায়ৰা ratio দা মনুংদা থায়দোক্তিবা বিন্দু অদুগী coordinate শিংদু পুথোকড়।

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. $2+3=5$

অসুং ΔABC অসুং similar অসুং, side অসুং ΔABC অসুং সেভেচ side অসুং $\frac{8}{5}$ অসুং, triangle অসুং construct অসুং. Construction অসুং step অসুং কুনু।

অপীবা ΔABC দা similar ওইবা, side শিংদুনা ΔABC গী জানবা 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

টেক্সট টেক্সট পাঠ্যর্থ, h সেট building পাঠ্যর্থ ক্ষেত্রে transmission tower পাঠ্যর্থ ক্ষেত্রে elevation এর angle এর ক্ষেত্রে α এবং β এ। Tower পাঠ্যর্থ সেট $\frac{h(\tan \beta - \tan \alpha)}{\tan \alpha}$ এর প্রমাণ করো।

লৈয়ান্ডা লৈবা বিশ্ব অমন্তরী, h বাইবা building অমন্তরী মতোন্দা বিনবা transmission tower অমন্তরী অথবা অমসুং মতোন্দা elevation গী angle শির মথংশিৎনা α অমসুং β নি। Tower অনুগী অবাবা $\frac{h(\tan \beta - \tan \alpha)}{\tan \alpha}$ নি হায়বা প্রমাণ তো।

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

ক্ষেত্র পাঠ্যর্থ distribution পাঠ্যর্থ median 35 এ। x এর value প্রমাণযোগ্য distribution পাঠ্যর্থ mode কু প্রমাণযোগ্য।

মথান পীরিবা distribution অসিগী median 35 নি। x কী value পুথোকড় অমসুং 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 এর সৈক্ষিক ক্ষম পাঠ্যর্থ প্রমাণ কু।

Basic Proportionality Theorem গী বারোল ইয়ু অমসুং প্রমাণ তো।

Or / অথবা / নৎকুগা

State and prove Converse of Pythagoras Theorem.

Converse of Pythagoras Theorem এর সৈক্ষিক ক্ষম পাঠ্যর্থ প্রমাণ কু।

Converse of Pythagoras Theorem গী বারোল ইয়ু অমসুং প্রমাণ 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 12cm ਵਾਲਾ ਸੋਵਾਂ ਕੁਝਾਂਦੇਂ ਪ੍ਰਕਲਿਅ ਕਮੇਤੇ ਕੁਝੇਲੀਅ ਵਾਲਾ radius 5cm ਵਾਲੇਂਦਿਵ 17cm ਵਾਲਿਅ 8cm ਵੱਡਾ frustum ਕੁਝਾਂ ਕਥੇਲਾਂ ਗੁੜੂ ਕਾ ਹੈ ॥ ਟੰਬਲਕ ਟੁਕ੍ਰਾ 20 ਮਾਤਰਾਂ ਪ੍ਰੇਮ ਗੁੜੂ ਵਾਲੇਂਦ ਸਲਾਡ ਲੀਨੇਸਾਰਾਂ ਕੁਝੁ ਗਾਹੇਵਾਂ ॥ ਪ੍ਰਕਲਿਅ ਗੁੜੂ ਪਛਾਣੀ ਕਾਲੇਂਛਾਂ ਟੰਮੇਲਾਣੀ ਵਾਲੇਂਦਿਸੇ ਗਾਹੇਵਾਂ ॥ ($\pi = 3.14$)

ত্র্যাংকুল 12 cm অনুগ্রা মাত্রী মথকৃত্যবা অমসুং মথাথংবা ময়ায়শিংডুগী radius শিৎ মথংশিংলা 17 cm অমসুং 8 cm ওইবা frustum অমগী মণ্ডল পাত্র অমা লৈ । লিটুলা লুপা 20 পীবগী তাঁদা পাত্র অনুদা তনবা শঙ্গোমগী মণ্ডল পুথোকউ । অনুকসু পাত্র অনুগী অকোনবা লৈমায়গী এরিয়া পুথোকউ ।
($\pi = 3.14$ লৌ)

Or / ଅଧିକାରୀ / ନାମକାରି

A right circular cone is divided by a 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 অম্বু মাণী base দ্বাৰা parallel ওইবা plane তমনা volume v_1 ওইবা অপীকপা cone অমা অমসৃৎ volume v_2 ওইবা frustum অমা থোকু খায়দোকই। কৱিতুন্তা $v_1 : v_2 = 8 : 19$ ওঠেৰবনি অপীকপা cone অন্তৰি radius কা অপীবা cone অন্তৰি radius কা প্রতিনিবা ratio দু পুথোকউ।