

2015

MATHEMATICS

Full Marks – 80

Pass Marks – 20

Time : Three hours

Attempt all questions.

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

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

1. Let $p(x)$ be any polynomial of degree greater than or equal to one and a be any real number. If $p(x)$ is divided by the polynomial $x - a$, then the remainder is equal to 1
P(x) কোনো মাত্রা 1 বা তার বেশি 1 মাত্রা মূলত polynomial যেকোনো a কোনো real number যেকোনো সঠিক বাক্যে $P(x)$ মূল $x - a$ এ মন্বতচর্ম অংশমতম্ব মন্বতচর্ম মন্বতচর্ম
p(x) অসি ডিগ্রী 1 নংত্রগা 1 দগী চাউবা polynomial অমনি অমসুং a অসি real number অমনি হায়না লৌরসি। p(x) পু polynomial $x - a$ না য়েছবদি অরেশ্বদু মখাগীসিগা মাইয়ে
(A) $P(-a)$
(B) $P(a)$
(C) $-p(a)$
(D) $-p(-a)$
2. The sum of the roots of the quadratic equation $ax^2 + bx + c = 0$ is 1
Quadratic equation $ax^2 + bx + c = 0$ মূল root লেখা মন্বতচর্ম মন্বতচর্ম মন্বতচর্ম
Quadratic equation $ax^2 + bx + c = 0$ গী root শিংগী তিনশিন্ন-ফল মখাগীসিনি
(A) $\frac{b}{a}$
(B) $-\frac{b}{a}$
(C) $\frac{c}{a}$
(D) $-\frac{c}{a}$

Contd.

3. The 6th and the 17th terms of an AP are 21 and 54 respectively. The first term of the AP is 1
 AP ৰ 6 তম আৰু 17 তম term ৰূপে 21 আৰু 54 হৈছে। AP ৰ প্ৰথম term
 কিমান হ'ব?
 AP অমলী 6-তম আৰু 17-তম term শিথল মথংশিৎনা 21 অমসুং 54 নি। AP অদুগী অহানবা term
 অদু মখাগীসিনি
 (A) 6
 (B) 4
 (C) 3
 (D) 2
4. If $\tan(2\theta + 30^\circ) = \cot 3\theta$, then $\theta =$ 1
 $\tan(2\theta + 30^\circ) = \cot 3\theta$, তেন্তে $\theta =$
 $\tan(2\theta + 30^\circ) = \cot 3\theta$ ওইৰবদি, $\theta =$
 (A) 5°
 (B) 10°
 (C) 11°
 (D) 9°
5. The curved surface area of a right circular cylinder of radius r and height h is 1
 r হৈছে radius আৰু h হৈছে অৰ্ধৰ right circular cylinder ৰ বক্ৰতলৰ ক্ষেত্ৰফল।
 r না radius অমসুং h না অৰ্ধৰ right circular cylinder অমলী অকোনবা লৈমায়গী পাক-চাউবা
 মখাগীসিনি
 (A) πrh
 (B) $\pi r(h + r)$
 (C) $2\pi rh$
 (D) $2\pi r(h + r)$
6. Define the modulus of a real number. 1
 Real number ৰ modulus ক'মে ক'মে সংজ্ঞা দাও।
 Real number অমলী modulus হাৰবসি কৰিবু ঋণনৈ তাকউ।
7. Find the canonical decomposition of 1764. 1
 1764 ৰ canonical decomposition দাও।
 1764 গী canonical decomposition পুথোকউ।

8. Define a sequence. 1
 Sequence **অনুক্রম** **কোনো** **সংখ্যা** **সমূহ** **এক** **ক্রমে** **সম্বন্ধিত** **হয়** **।**
 Sequence **অনুক্রম** **কোনো** **সংখ্যা** **সমূহ** **এক** **ক্রমে** **সম্বন্ধিত** **হয়** **।**
9. Check if the pair of equations $2x + 3y - 12 = 0$ and $6x + 9y + 36 = 0$, is consistent or not. 1
 $2x + 3y - 12 = 0$ **এবং** $6x + 9y + 36 = 0$ **সমীকরণ** **দুটির** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।**
 $2x + 3y - 12 = 0$ **অনুক্রম** $6x + 9y + 36 = 0$ **সমীকরণ** **দুটির** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।**
10. Write the statement of Basic Probability Theorem. 1
 Basic Probability Theorem **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।**
 Basic Probability Theorem **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।**
11. The length of the sides of a triangle are 8 cm, 15 cm and 17 cm. State whether the triangle is a right triangle or not. 1
 Triangle **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।** Triangle **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।**
 Triangle **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।** Triangle **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।**
12. Find the area of a sector of a circle of radius 14 cm when the sectorial angle is 45° . 1
 Sectorial angle **এ** 45° **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।** radius **এ** 14 cm **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।**
 Sectorial angle **না** 45° **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।** radius **না** 14 cm **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।**
13. Give mathematical definition of the probability of the occurrence of an event A. 1
 Event A **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।**
 Event A **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।**
14. Prove that $|-x| = |x|$ for any $x \in \mathbb{R}$. 2
প্রমাণ **কোন** $|-x| = |x|$, $x \in \mathbb{R}$ **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।**
প্রমাণ **কোন** $|-x| = |x|$, $x \in \mathbb{R}$ **কোন** **সম্মিলিত** **সংক্রমণ** **সম্মিলিত** **হয়** **।**

15. If a be the first term and d be the common difference of an AP, show that the n^{th} term is given by $a_n = a + (n - 1)d$. 2

a এ প্রথম term, d এ common difference যেহেতু AP যেহেতু n -তম term হু $a_n = a + (n - 1)d$ প্রমাণ করা হবে।

a না প্রথম term, d না common difference ওইহা AP অমগী n -তম term দু $a_n = a + (n - 1)d$ অসুমা পী হায়া উৎলু।

16. How many terms of the AP : 1, 6, 11, 16, ... must be taken so that the sum is 148 ? 2

AP : 1, 6, 11, 16, ... প্রথম term হায়া প্রথম ১৪৮ term হায়া।

AP : 1, 6, 11, 16, ... অসিগী term কয়া লৌরগা তিনশিবদা 148 তাগদগে ?

17. Find the value of : 2

গুণিতক :

ভলু পুথোকউ :

$$\frac{\sin 30^\circ + \tan 45^\circ - \operatorname{cosec} 60^\circ}{\sec 30^\circ + \cos 60^\circ + \cot 45^\circ}$$

18. A solid-metallic cone is 81 cm high and the radius of its base is 6 cm. If it is melted and recast into a solid sphere, find the radius of the sphere. 2

হুয়া হুয়া metallic cone প্রথম ৮১ cm হা প্রথম base হা radius 6 cm হা। হা sphere হুয়া sphere প্রথম radius হা।

মনুং ফুনবা metallic cone অমগী অহাংবা 81 cm নি অমসুং মসিগী base গী radius 6 cm নি। মসি শুংদোকগা মনুং ফুনবা sphere অমা ওইনা হৈরবা, sphere অদুগী radius পুথোকউ।

19. State any three field properties of the real numbers. 3

Real number গুণিতক field property প্রমাণ করা হবে।

Real number শিংশী field property অহাংক উৎলু।

20. If $x^2 + px + q$ and $x^2 + lx + m$ are both divisible by $x + a$, show that $a = \frac{m - q}{l - p}$. 3

$x^2 + px + q$ প্রথম $x^2 + lx + m$ প্রথম $x + a$ এ হা sphere, $a = \frac{m - q}{l - p}$ প্রমাণ করা হবে।

$x^2 + px + q$ অমসুং $x^2 + lx + m$ অনীমজা $x + a$ না হেনবা হায়া, $a = \frac{m - q}{l - p}$ ওই হায়া উৎলু।

21. Solve graphically : 3
 Graph করি ক্ষেত্রীয়ত solve করি :
 Graph কী মতেহনা solve তৌ :

$$x + y = 5$$

$$3x + 2y = 12$$

22. Prove that the lengths of the tangents drawn from an external point to a circle are equal. 3
 ক্ষেত্রীয়ত টিঁচ চিহ্নিত্তি যেক্ষেত্রীয়ত circle যেক্ষেত্রীয়ত সচিহ্নিত্তি tangent লেখিত্তি যেক্ষেত্রীয়ত ক্ষেত্রীয়ত টিঁচ চিহ্নিত্তি সচিহ্নিত্তি করি ॥
 মপান্দা লৈবা বিন্দু অমদগী circle অমদা চিহ্নিত্তি tangent শিহ্নিত্তি অশাংবা মট্টে হাংবা প্রমাণ তৌ ।

23. Prove that : 3
 মপেত্রীয়ত করি :
 প্রমাণ তৌ :

$$\frac{1 + \sec \theta + \tan \theta}{1 + \sec \theta - \tan \theta} = \frac{1 + \sin \theta}{\cos \theta}$$

24. A fair die is tossed twice. Find the probability that the sum of the points obtained in the two tosses is equal to 8. 3
 Fair যেক্ষেত্রীয়ত টিঁচ চিহ্নিত্তি যেক্ষেত্রীয়ত টিঁচ চিহ্নিত্তি টিঁচ চিহ্নিত্তি টিঁচ point লেখিত্তি সচিহ্নিত্তি-এব যেক্ষেত্রীয়ত ৭ যেক্ষেত্রীয়ত probability মপেত্রীয়ত ॥
 Fair ওইবা লুদু মরু অমা অনীরক লংই । অনীরক লংবদুদা ফংবা point শিহ্নিত্তি তিনশিহ্নিত্তি-ফল অদু ৪ ওইবগী probability পুথোকউ ।

25. Factorise : 4
 Factorise করি :
 Factorise তৌ :

$$2b^2c^2 + 2c^2a^2 + 2a^2b^2 - a^4 - b^4 - c^4$$

Or/ অক্ষেত্রীয়ত/নংত্রগা

Prove that :
 মপেত্রীয়ত করি :
 প্রমাণ তৌ :

$$a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = (a+b+c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca) = \frac{1}{2}(a+b+c)\{(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2\}$$

26. A journey of 224 km from Imphal to Jiribam takes $2\frac{2}{5}$ hours less by a car than by a passenger bus. If the average speed of the bus is 12 km/hr less than that of the car, find the average speed of the bus and that of the car. 4

কমবেলায় ট্রিগনিট্রি ইকুয়াল 224 km লৈয়াত স্বেতসংকট আনকল স্তৰে আনকল, তলে আনকল সঁচ কৰণকৰণৰ স্বেত $2\frac{2}{5}$ স্তৰকল সঁচ ॥ তলে আনকল ইকুয়ালৰ স্বেত স্তৰকলৰ স্বেতকৰণৰ স্বেতকৰণৰ স্বেতকৰণ 12 km স্তৰকলকৰণ, তলে আনকল স্তৰে আনকল ইকুয়ালৰ স্বেতকৰণৰ স্বেতকৰণৰ স্বেতকৰণ ॥

ইফালদগী জিৰিবাম ফাওবগী 224 km শাংবা খোঙচং অমদা কৰি অমনা, বস অমনা চঙবা মতমদগী পুং $2\frac{2}{5}$ হুংনা চঙই। বস অদুগী য়াঙবগী চাংনা কৰগী চাংদগী পুংদা 12 km হুংবদি, বস অমসুং কৰি অনীগী য়াঙবগী চাংশিং পুথোকউ।

27. Show that the area of the triangle whose vertices are (x_1, y_1) , (x_2, y_2) and (x_3, y_3) is

$$\frac{1}{2} |x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)| \quad 4$$

(x_1, y_1) , (x_2, y_2) আনকল (x_3, y_3) ৰ vertex লৈয়া আনকল triangle আনকল স্তৰে-স্তৰে

$$\frac{1}{2} |x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)| \text{ আনকল স্তৰে কৰে ॥}$$

(x_1, y_1) , (x_2, y_2) অমসুং (x_3, y_3) না vertex শিং ওইবা triangle অমগী পাক-চাউবা

$$\frac{1}{2} |x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)| \text{ ওই হয়বা উংলু।}$$

28. State and prove Pythagoras Theorem. 5

Pythagoras Theorem লৈয়া স্তৰে কৰি আনকল স্তৰে কৰি স্তৰে ॥

Pythagoras Theorem গী বারোল ইয়ু অমসুং প্রমাণ তৌ।

Or/অথবা/নংকৰণ

Prove that the internal bisector of an angle of a triangle divides the opposite side internally in the ratio of the other two sides.

Triangle আনকল angle আনকল কৰণকৰণ bisector ৰ কৰণকৰণ side স্তৰে আনকল side আনকল ratio কৰি স্তৰে কৰি স্তৰে কৰি স্তৰে ॥

Triangle অমগী angle অমগী মনুংগী bisector না মায়েকৰবা side পু অতোয়া side অনীগী ratio দা খায়দোকই হয়বা প্রমাণ তৌ।

29. Construct a triangle similar to a given triangle ABC with its sides equal to $\frac{5}{7}$ of the corresponding sides of the triangle ABC. Write the steps of construction. 2+3=5

আনকল triangle ABC ক similar আনকল, কৰণকৰণ side লৈয়া triangle ABC লৈয়া স্তৰে side লৈয়া $\frac{5}{7}$ কৰি কৰণকৰণ triangle আনকল construct স্তৰে ॥ Construction লৈয়া কৰণকৰণ কৰি ॥

অপীবা triangle ABC দা similar ওইবা, মসিগী side শিংনা triangle ABC গী চানবা side শিংগী $\frac{5}{7}$ গা মানবা triangle অমা construct তৌ। Construction গী মতাংশিং ইয়ু।

30. Two towers of the same height stand on either side of a road 40 m wide. At a point on the road between the towers the elevations of the towers are 60° and 30° . Find the height of the towers. (Take $\sqrt{3} = 1.73$) 5

40 m সড়কের দু'পাশে সমান উচ্চতায় দু'টুকু টাওয়ার দাঁড় করানো হয়েছে। টাওয়ার দুটির উচ্চতা একই। টাওয়ার দুটির মধ্যকার পথে একটি বিন্দুতে টাওয়ার দুটির elevation যথাক্রমে 60° ও 30° পাওয়া যায়। টাওয়ার দুটির উচ্চতা নির্ণয় করুন। ($\sqrt{3} = 1.73$ নিন)

40 m পাকপা শরক অমগী নাক অনীদা ব্রাংবা মান্নবা tower অনী লেঙ্গী। Tower অনীদুগী মরজা লৈবা, শরকী point অমদগী tower শিংগী elevation শিংদু 60° অমসুং 30° ওই। Tower শিংগী অব্রাংবা পুথোকউ। ($\sqrt{3} = 1.73$ লৌ)

Or/অথবা/নংত্রগা

A man in a boat being rowed with uniform speed away from a cliff 60 metres high observes that it takes 2 minutes for the angle of elevation of the top to change from 60° to 45° . Find the speed of the boat. (Take $\sqrt{3} = 1.73$).

60 m উচ্চতায় একটি প্রাচীর থেকে দূরে সরে যেতে থাকা একটি নৌকায় 2 মিনিটের মধ্যে angle of elevation 60° থেকে 45° হয়ে যায়। নৌকায় যেতে থাকা নৌকার গতি নির্ণয় করুন। ($\sqrt{3} = 1.73$ নিন)

60 m ব্রাংবা চীং অমরোমদগী হোন্দোরকপা হি অমদা তোংবা নিপা অমনা মিনিট 2 দা চীংদোন্দুগী angle of elevation অদু 60° ওইরস্বদগী 45° দা হোংখিবা উই। হি অদুগী খোঙজেল পুথোকউ। ($\sqrt{3} = 1.73$ লৌ)

31. A cone is cut into three parts by planes through the points of trisection of its altitude and parallel to the base. Prove that the volumes of the parts are in the ratio 1 : 7 : 19. 6

Cone এর base এর উচ্চতায় দু'টি বিন্দুতে দু'টি সমান্তরাল রেখা আঁকলে যে দু'টি বিন্দুতে রেখা দুটির মধ্যকার point গুলি উচ্চতায় সমান plane গুলিতে cone অদু রেখা দুটির মধ্যকার volume গুলির ratio 1 : 7 : 19 পাওয়া যায়।

Cone অমগী base দা parallel ওইবা অমসুং মসি অব্রাংবদু মান্নবা শরক অহুমথোক্লা খায়রিবা point শিং ফাওদুনা চংপা plane শিংনা cone অদুবু শরক অহুমথোক্লা খায়দোকই। শরকশিং অদুগী volume গী ratio 1 : 7 : 19 ওই হায়বা প্রমাণ তৌ।

32. In an all India examination of 100 marks, 157210 candidates competed for admission to a particular course. The grouped frequency distribution of the marks secured by the candidates are given below :

Marks secured :	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
No. of candidate :	5606	8670	10078	25686	25700	35006	24678	16462	4270	1054

The concerned authority found that there are seats only for the best 10% of the total number of candidates. Find the cut off marks. Will a candidate securing 76 marks get admission ?

6

Marks 100 ର୍ଣ India ମାମେଟାର୍ଣ examination ଏକଜ candidate 157210 ଓ ଏକକାର୍ଣ course ଏକ କାର୍ଣତେଟ ସେଟାର୍ଣ ସେଟଜ । Candidate ଚାମାର୍ଣତ ୠଟ marks ର୍ଣ କାର୍ଣତୁଟା ସେଟଜଟ ସଂକାର୍ଣତ distribution କାର୍ଣଜ କାର୍ଣ ।

Marks secured	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
No. of candidate	5606	8670	10078	25686	25700	35006	24678	16462	4270	1054

କାର୍ଣ ଟିେଟ authority ଓ କିଜ କାର୍ଣଜ ଟିେଟ seat ଚାମାର୍ଣ ଏକେ ସେଟାର୍ଣ ସେଟଜଟ candidate ଚାମାର୍ଣ ଏକାର୍ଣତ କାର୍ଣଚାର୍ଣ ସୁକାର୍ଣତ ୠଟ 10% କାର୍ଣକାର୍ଣ କାର୍ଣଜତାର୍ଣ । ଏକ କାର୍ଣକାର୍ଣ cut off marks କାର୍ଣଜକାର୍ଣ । 76 marks ୠଟ candidate ଏକ କାର୍ଣ କାର୍ଣ ୠଟଜ ?

Marks 100 ଶି India ପୁକ୍ଷଶି examination ଅକ୍ଣଦା candidate 157210 ନା ଅକ୍ଷକ୍ଷବା course ଅକ୍ଣା ତକ୍ଣନବା ଚାଂକ୍ଣେଂ ଯାଂଓଓ । Candidate ଶିଂକ୍ଣନା କ୍ଷଂବା marks କି କାଂକ୍ଣଲୁପ କ୍ଷାକ୍ଷରବା କ୍ଷାଂକ୍ଷଚଂକି distribution କ୍ଷାକ୍ଷଦା ଶିରି ।

Marks କି କାଂକ୍ଣଲୁପ :	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
Candidate କ୍ଷଶିଂ :	5606	8670	10078	25686	25700	35006	24678	16462	4270	1054

କ୍ଷଶିରି ଲିେନବା authority ନା କ୍ଷଂଓଓଓ କ୍ଷଦୁଦି ଲିେରିବା seat ଶିଂ ଅସି ଚାଂକ୍ଣେଂ ଯାଂଓରିବା candidate ଶିଂଶି ଅପୁନବା କ୍ଷଶିଂଶି କ୍ଷାକ୍ଷଦଶି କ୍ଷବା 10% କ୍ଷକ୍ଷଶି କୋକ୍ଣଗନି । ଅଦୁ ଂଓଓିରବଦି cut off marks ପୁକ୍ଷୋକ୍ଷଓ । 76 marks କ୍ଷଂବା candidate ଅକ୍ଣା କ୍ଷିଂକ୍ଣନବା କ୍ଷଂକ୍ଣଦା ?