



# 马来西亚数学邀请赛

## MiMAS MALAYSIA MATHEMATICS INVITATIONAL

学生资料

英文姓名 /Nama/Name		班级 /Kelas/Class	
学校名称 /Nama Sekolah /School Name			

10

2021

高中一年级 ↔ Tingkatan 4 ↔ FORM 4

10

1 小时

### ARAHAN/INSTRUCTIONS AND INFORMATION

- 未获监考老师许可之前不可翻开此比赛试卷。  
Jangan buka kertas soalan ini sehingga diberitahu oleh cikgu.  
Do not open the booklet until told to do so by your teacher.
- 本试卷共有 30 题。  
Kertas soalan ini mengandungi 30 soalan.  
This question paper consists of 30 questions.
- 题目所提供之图形只是示意图，不一定精准。  
Rajah yang mengiringi soalan tidak dilukiskan mengikut skala kecuali dinyatakan.  
Diagrams are NOT drawn to scale. They are intended only as aids.
- 不准使用数学表或计算器。  
Tidak dibenarkan menggunakan jadual matematik atau kalkulator.  
Neither mathematical tables nor calculators may be used.
- 答案请填写在所提供的答案卡上，将您认为正确的圆圈涂满（不是在题本上）。  
Catat jawapan dalam kad jawapan yang diberikan, dengan sepenuhnya mewarna lingkaran yang sepadan(bukan dalam kertas soalan).  
Record your answers on the answer card provided, by fully colouring the circle matching your answer (not on the question paper).
- 只有正确的答案才能得分。  
Markah diberikan untuk jawapan yang betul sahaja.  
Marks are awarded for correct answers only.
- 为确保竞赛之公平及公正，MiMAS 主办单位保留要求考生重测之权利。  
Pihak MiMAS berhak untuk mengkaji semula keputusan peserta-peserta.  
MiMAS reserves the right to reexamine students' results before deciding whether to grant official status to their score.

## 1-10題, 每題3分

Soalan 1 hingga 10, Setiap soalan 3 markah  
Questions 1 to 10, Each question 3 marks

1. 直角 $\triangle ABC$ 中,  $\angle A = 90^\circ$ ,  $\overline{AB} = 4$ ,  $\overline{AC} = 5$ , 则 $\triangle ABC$ 外接圆的直径为何?

Dalam segi tiga bersudut tegak,  $\triangle ABC$ ,  $\angle A = 90^\circ$ ,  $\overline{AB} = 4$ ,  $\overline{AC} = 5$ , maka berapakah diameter bulatan lilit  $\triangle ABC$ ?

In right angle triangle  $\triangle ABC$ ,  $\angle A = 90^\circ$ ,  $\overline{AB} = 4$ ,  $\overline{AC} = 5$ , then what is the diameter of circumcircle of  $\triangle ABC$ ?

- (A) 2.5                      (B) 3                      (C) 5                      (D)  $\sqrt{41}$

2. 当 $x = -1$ 时, 二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 有最小值 $-1$ , 又其各项系数与常数项的和为 $7$ , 请问当 $x = -2$ 时,  $y$ 的值为何?

Apabila  $x = -1$ , fungsi kuadratik,  $y = ax^2 + bx + c$  ada nilai terkecil,  $-1$ , hasil tambah semua pekali dan pemalarnya sama dengan  $7$ . Berapakah nilai  $y$ , apabila  $x = -2$ ?

When  $x = -1$ , quadratic function,  $y = ax^2 + bx + c$  has the smallest value of  $-1$ , the sum of all coefficients and constant terms equal  $7$ . What is the value of  $y$ , when  $x = -2$ ?

- (A) 3                      (B) 2                      (C) 1                      (D) 0

3. 设 $17^{2022} = a \times 17^{2021} + 17^{2021}$ , 则 $a$ 的值为何?

Diberi  $17^{2022} = a \times 17^{2021} + 17^{2021}$ , maka berapakah nilai  $a$ ?

Given  $17^{2022} = a \times 17^{2021} + 17^{2021}$ , what is the value of  $a$ ?

- (A) 17                      (B) 16                      (C) 15                      (D) 11

4. 若  $n = \log_2 \log_2 \sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}}$ , 则实数  $n$  的值为何?

Jika  $n = \log_2 \log_2 \sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}}$ , maka berapakah nilai nombor nyata  $n$ ?

If  $n = \log_2 \log_2 \sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}}$ , then value is the value of real number  $n$ ?

- (A) -3                      (B) 2                      (C) 3                      (D) 8

5. 一等差数列的第  $a$  项为  $b$ , 第  $b$  项为  $a$ , 若  $a \neq b$ , 则第  $a+b$  项为何?

Sebutan ke- $a$  suatu jangjang aritmetik ialah  $b$ , dan sebutan ke- $b$  ialah  $a$ , jika  $a \neq b$ , maka berapakah nilai ke-  $(a+b)$ ?

The  $a^{\text{th}}$  term of an arithmetic progression is  $b$  and the  $b^{\text{th}}$  term is  $a$ . If  $a \neq b$ , then what is the  $n^{\text{th}}$  value of  $(a+b)$ ?

- (A) 1                      (B) -1                      (C)  $-(a+b)$                       (D) 0

6. 设  $A = \{x \mid x^2 - ax - 4 = 0\}$ ,  $B = \{x \mid x^2 + ax + b = 0\}$ , 若  $A \cap B = \{-1\}$ , 则  $3a + 2b = ?$

Diberi  $A = \{x \mid x^2 - ax - 4 = 0\}$ ,  $B = \{x \mid x^2 + ax + b = 0\}$ , jika  $A \cap B = \{-1\}$ , maka  $3a + 2b = ?$

Given  $A = \{x \mid x^2 - ax - 4 = 0\}$ ,  $B = \{x \mid x^2 + ax + b = 0\}$ , if  $A \cap B = \{-1\}$ , then  $3a + 2b = ?$

- (A) 11                      (B) 12                      (C) 13                      (D) 14

7. 箱中有编号分别为 0、1、2、.....、9 的十颗球，随机抽取一球，将球放回後，再随机抽取一球，请问这两球编号相减的绝对值为下列哪一个选项时，其出现的机率最大？

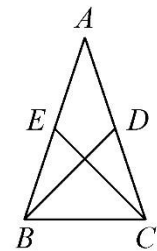
Dalam kotak terdapat 10 biji bola yang telah dilabel 0, 1, 2, ....., 9, dengan secara rawak mengambil sebiji bola dan meletak balik, kemudian secara rawak mengambil sebiji bola lagi, kebarangkalian paling besar mendapat nilai mutlak yang manakah apabila nombor pada satu bola ditolak dengan nombor pada bola yang satu lagi?

There are ten balls in a box which are labelled 0, 1, 2, ....., 9. One ball is randomly picked and then returned to the box. Another ball is then randomly picked. Which is the absolute value when the number of one ball is subtracted from the number of another ball will getting the largest probability?

- (A) 0                      (B) 1                      (C) 4                      (D) 5

8. 如图， $\triangle ABC$  中， $\overline{AB} = \overline{AC}$ ， $\overline{BD}$ 、 $\overline{CE}$  为  $\triangle ABC$  的中线，且  $\overline{BD} \perp \overline{CE}$ ，若  $\overline{CE} = 9$ ，则  $\triangle ABC$  面积为何？

Rajah di sebelah kanan, dalam  $\triangle ABC$ ,  $\overline{AB} = \overline{AC}$ ,  $\overline{BD}$  dan  $\overline{CE}$  ialah garis median  $\triangle ABC$ , dengan  $\overline{BD} \perp \overline{CE}$ , jika  $\overline{CE} = 9$ , maka berapakah luas  $\triangle ABC$ ?



In the figure on the right, in  $\triangle ABC$ ,  $\overline{AB} = \overline{AC}$ ,  $\overline{BD}$  and  $\overline{CE}$  are the median lines of  $\triangle ABC$ , where  $\overline{BD} \perp \overline{CE}$ . If  $\overline{CE} = 9$ , what is the area of  $\triangle ABC$ ?

- (A) 27                      (B) 54                      (C) 108                      (D) 121.5

9. 计算： $3 \times 8^5 - 22 \times 8^4 - 12 \times 8^3 - 33 \times 8^2 + 10 \times 8 + 5 = ?$

Kira： $3 \times 8^5 - 22 \times 8^4 - 12 \times 8^3 - 33 \times 8^2 + 10 \times 8 + 5 = ?$

Calculate： $3 \times 8^5 - 22 \times 8^4 - 12 \times 8^3 - 33 \times 8^2 + 10 \times 8 + 5 = ?$

- (A) -11                      (B) 0                      (C) 21                      (D) 33

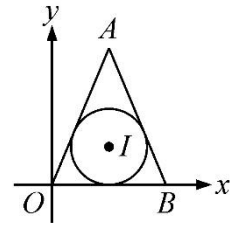
10. 下列选项中的数，何者最大？ [其中  $n! = n \times (n-1) \times \dots \times 2 \times 1$ ]  
 Antara pilihan berikut, yang manakah paling besar?  
 [dengan  $n! = n \times (n-1) \times \dots \times 2 \times 1$ ]  
 In the following options, which is the largest? [ where  $n! = n \times (n-1) \times \dots \times 2 \times 1$ ]
- (A)  $10^{100}$       (B)  $50^{50}$       (C)  $50!$       (D)  $\frac{100!}{50!}$

11-20题，每题4分

Soalan 11 hingga 20, Setiap soalan 4 markah  
 Questions 11 to 20, Each question 4 marks

11. 计算： $5^3 + 6^3 + 7^3 + \dots + 15^3 = ?$   
 Kira： $5^3 + 6^3 + 7^3 + \dots + 15^3 = ?$   
 Calculate： $5^3 + 6^3 + 7^3 + \dots + 15^3 = ?$
- (A) 12600      (B) 13800      (C) 14300      (D) 14750
12. Ada, Bella, Carol 等 6 人排成一列，若 Ada 在 Bella 之右，且 Carol 也在 Bella 之右，请问共有多少种排法？  
 Ada, Bella, Carol dan kawan mereka sejumlah 6 orang beratur dalam satu baris, jika Ada di sebelah kanan Bella, dan Carol juga di sebelah kanan Bella, terdapat berapakah jumlah cara beratur?  
 Ada, Bella, Carol and their friends, 6 people, queued in one line. If Ada is on Bella's right and Carol is also on Bella's right, how many ways are there to queue?
- (A) 144      (B) 162      (C) 210      (D) 240

13. 如图，在坐标平面上，A点的坐标为(5, 12)，B点的坐标为(10, 0)，圆I为 $\triangle AOB$ 的内切圆，则I点的坐标为何？  
Seperti rajah di sebelah kanan, dalam satah Cartesian, koordinat bagi titik A ialah (5, 12), manakala koordinat bagi titik B ialah (10, 0), bulatan I ialah bulatan dalam bagi  $\triangle AOB$ , maka berapakah koordinat bagi titik I?



As shown on the figure on the right, in the Cartesian plane, the coordinates of point A are (5, 12) and the coordinates of point B are (10, 0), circle I is the incircle of  $\triangle AOB$ . What are the coordinates of point I?

- (A)  $(5, \frac{3}{10})$       (B) (5, 4)      (C)  $(5, \frac{10}{3})$       (D) (5, 8)
14. 一个边长为  $n$  的大正方形中，共有  $n^2$  个单位正方形，如果每一个单位正方形的边都恰有一根火柴棒，则此大正方形共用了  $a_n$  根火柴棒，请问  $a_9 = ?$   
Dalam satu segi empat sama besar dengan panjang sisinya  $n$ , terdapat  $n^2$  unit segi empat sama. Jika sisi setiap unit segi empat sama juga ada sebatang mancis, maka segi empat sama besar ini ada  $a_n$  batang mancis, maka berapakah nilai  $a_9 = ?$   
In a square with side lengths  $n$ , there are  $n^2$  unit squares. If there is a matchstick on each side of each unit square, then the square has  $a_n$  matchsticks. What is the value of  $a_9 = ?$

- (A) 144      (B) 180      (C) 162      (D) 200

15. 已知实系数多项式  $f(x) = x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d$  满足  $f(-1 + 2i) = 4i$ ,  $f(i - 2) = 1 + i$ , 其中  $i = \sqrt{-1}$ , 则  $\frac{f(-1-2i)}{f(-2-i)} = ?$

Diberi polinomial dengan pekali nyata,  $f(x) = x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d$  memenuhi  $f(-1 + 2i) = 4i$ ,  $f(i - 2) = 1 + i$ , dengan  $i = \sqrt{-1}$ , maka  $\frac{f(-1-2i)}{f(-2-i)} = ?$

Given the real coefficients of polynomial,  $f(x) = x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d$  satisfies  $f(-1 + 2i) = 4i$ ,  $f(i - 2) = 1 + i$ , where  $i = \sqrt{-1}$ , then  $\frac{f(-1-2i)}{f(-2-i)} = ?$

- (A)  $2 - 2i$       (B)  $2 + 2i$       (C)  $-2 - 2i$       (D)  $-2 + 2i$

16. 方程式  $\log_8(8^x + 128) = \frac{x}{2} + 1 + \log_8 3$  的所有解之和为何?

Berapakah hasil tambah kesemua penyelesaian bagi persamaan  $\log_8(8^x + 128) = \frac{x}{2} + 1 + \log_8 3$ ?

What is the sum of all solutions of equation  $\log_8(8^x + 128) = \frac{x}{2} + 1 + \log_8 3$ ?

- (A)  $\frac{10}{3}$                       (B)  $\frac{16}{3}$                       (C)  $\frac{8}{3}$                       (D)  $\frac{14}{3}$

17. 设  $N = 11^{15}$ , 则  $N$  的百位数字与十位数字之和为何?

Diberi  $N = 11^{15}$ , berapakah hasil tambah digit dalam nilai tempat ratus dan nilai tempat puluh bagi  $N$ ?

Given  $N = 11^{15}$ , what is the sum of the digits in the hundreds place value and the tens place value of  $N$ ?

- (A) 12                      (B) 11                      (C) 10                      (D) 9

18. 设一等差复数数列的首项是  $2 + 45i$ , 公差是  $1 - 3i$ , 若此数列的首  $n$  项之和为  $S_n$ , 则使  $S_n$  为实数的正整数  $n$  为何?

Diberi sebutan pertama suatu jangjang aritmetik nombor kompleks ialah  $2 + 45i$ , beza sepunya ialah  $1 - 3i$ , jika hasil tambah  $n$  sebutan pertama bagi jangjang aritmetik ini ialah  $S_n$ , maka berapakah integer positif,  $n$  agar menjadikan  $S_n$  nombor nyata?

Given the first term of the complex number of an arithmetic progression is  $2 + 45i$  and the common difference is  $1 - 3i$ . If the sum of the first  $n$  terms of this arithmetic progression is  $S_n$ , then what is the positive integer  $n$  that makes  $S_n$  a real number?

- (A) 29                      (B) 30                      (C) 31                      (D) 32

19. 整数  $x$ 、 $y$ 、 $z$  为偶数的机率分别为  $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{2}{3}$ 、 $\frac{3}{4}$ ，则  $xy + z$  为奇数的机率为何？

Kebarangkalian nombor bulat,  $x$ ,  $y$ ,  $z$  masing-masing ialah nombor genap ialah  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ , berapakah kebarangkalian  $xy + z$  ialah nombor ganjil?

The probability of whole number  $x$ ,  $y$ ,  $z$  are even numbers are  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$  respectively. What is the probability that  $xy + z$  is an odd number?

- (A)  $\frac{5}{12}$                       (B)  $\frac{5}{6}$                       (C)  $\frac{2}{3}$                       (D)  $\frac{1}{3}$
20. 在数线上有一只青蛙从原点出发，在此数线上跳动，每次向正方向或负方向跳 1 个单位，跳动过程可重复经过任何一点；若经过 8 次跳动後这只青蛙落在点 +2 处，则这只青蛙共有多少种不同的跳动方法？
- Ada seekor katak mula lompat dari asalan pada garis nombor, setiap kali melompat satu unit ke sebelah positif atau sebelah negatif, boleh ulang melompat pada sebarang titik, jika selepas 8 kali lompatan, katak berhenti di titik + 2, maka terdapat berapakah jumlah cara katak melompat?
- A frog leaps from a point of origin on a number line. Each leap is one unit to a positive or negative side. The frog can leap repeatedly on any point. After 8 leaps, the frog stopped on + 2 point. How many ways does the frog leap?
- (A) 56                      (B) 63                      (C) 72                      (D) 48

### 21-30题，每题5分

Soalan 21 hingga 30, Setiap soalan 5 markah

Questions 21 to 30, Each question 5 marks

21. 设等差数列的前 4 项之和为 26，後 4 项之和为 110，这个数列的所有项之和为 187，则这个数列的项数为\_\_\_\_\_。

Diberi hasil tambah 4 sebutan pertama suatu jangjang aritmetik ialah 26, dan hasil tambah 4 sebutan terakhir ialah 110, hasil tambah kesemua sebutan dalam jangjang aritmetik ini ialah 187, maka terdapat \_\_\_\_\_ sebutan dalam jangjang aritmetik ini.

Given that the sum of the first 4 terms of an arithmetic progression is 26 and the sum of the last 4 terms is 110. The sum of all the terms in this arithmetic progression is 187, then there are \_\_\_\_\_ terms in this arithmetic progression.

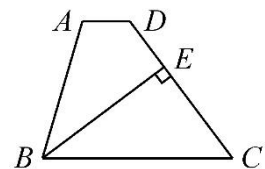


22. 投掷 A、B 两颗标准的骰子，其出现的点数分别为 a、b，作成二次方程式  $y = 3x^2 + ax + b$  的最小值不大于 3 的机率为  $\frac{q}{p}$ ，其中 p、q 为互质的正整数，则  $p + q =$  \_\_\_\_\_。

Lambung 2 datu standard, memperoleh a and b mata, dijadikan persamaan kuadratik,  $y = 3x^2 + ax + b$ , jika kebarangalihan unutm nilai persamaan tidak lebih daripada 3 ialah  $\frac{q}{p}$ , dengan p dan q ialah integer positif perdana secara relative, maka  $p + q =$  \_\_\_\_\_,

Throw A, B two standard dice, the point is a and b. When written in quadratic equation  $y = 3x^2 + ax + b$ , the probability where the minimum value is not greater than 3 is  $\frac{q}{p}$ , where p and q are positive integers that are relative prime, then  $p + q =$  \_\_\_\_\_.

23. 如图，梯形 ABCD 中， $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ ， $\overline{BE}$  为  $\angle ABC$  的平分线，且  $\overline{BE} \perp \overline{CD}$ ， $\overline{CE} = 2\overline{DE}$ ，若梯形 ABCD 的面积为 90，则四边形 ABED 的面积为 \_\_\_\_\_。



Seperti rajah di sebelah kanan, dalam trapezium ABCD,  $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ ,  $\overline{BE}$  ialah bisektor bagi  $\angle ABC$ , dengan  $\overline{BE} \perp \overline{CD}$ ,  $\overline{CE} = 2\overline{DE}$ , jika luas trapezium ABCD ialah 90, maka luas bentuk sisi empat, ABED ialah \_\_\_\_\_.

As shown in the figure on the right, in trapezium ABCD,  $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ ,  $\overline{BE}$  is the bisector of  $\angle ABC$ , where  $\overline{BE} \perp \overline{CD}$ ,  $\overline{CE} = 2\overline{DE}$ . If the area of trapezium ABCD is 90, then the area of quadrilateral ABED is \_\_\_\_\_.

24. 设函数  $f(x) = \log_a x (a > 0, a \neq 1)$ ，若  $f(x_1 x_2 \dots x_{2021}) = 8$ ，则  $f(x_1^2) + f(x_2^2) + \dots + f(x_{2021}^2)$  的值为 \_\_\_\_\_。

Diberi fungsi  $f(x) = \log_a x (a > 0, a \neq 1)$ , jika  $f(x_1 x_2 \dots x_{2021}) = 8$ , maka nilai  $f(x_1^2) + f(x_2^2) + \dots + f(x_{2021}^2)$  ialah \_\_\_\_\_.

Given function  $f(x) = \log_a x (a > 0, a \neq 1)$ , if  $f(x_1 x_2 \dots x_{2021}) = 8$ , then the value of  $f(x_1^2) + f(x_2^2) + \dots + f(x_{2021}^2)$  is \_\_\_\_\_.

25. 集合  $P = \{x \in \mathbb{R} \mid x^3 - 3a^2x + 2a^3 = 0, a \in \mathbb{R}, a \neq 0\}$  的非空子集的个数为\_\_\_\_\_。
- Set  $P = \{x \in \mathbb{R} \mid x^3 - 3a^2x + 2a^3 = 0, a \in \mathbb{R}, a \neq 0\}$  ada \_\_\_\_\_ subset bukan subset kosong.
- Set  $P = \{x \in \mathbb{R} \mid x^3 - 3a^2x + 2a^3 = 0, a \in \mathbb{R}, a \neq 0\}$ . There are \_\_\_\_\_ subset which are non-empty subsets.
- 
26. 分式  $\frac{3x^2 + 6x + 5}{\frac{1}{2}x^2 + x + 1}$  的最小值为\_\_\_\_\_。
- Nilai terkecil bagi pecahan  $\frac{3x^2 + 6x + 5}{\frac{1}{2}x^2 + x + 1}$  ialah \_\_\_\_\_.
- The smallest value of fraction  $\frac{3x^2 + 6x + 5}{\frac{1}{2}x^2 + x + 1}$  is \_\_\_\_\_.
- 
27. 有 6 个座位连成一横排，三人就座，恰有两个空位相邻的不同排法共有\_\_\_\_\_种。
- 6 tempat duduk disusun dalam satu baris, terdapat \_\_\_\_\_ cara menyusun tempat duduk, jika tiga orang duduk dengan ada dua tempat duduk bersebelahan kosong.
- 6 seats are arranged in a row. There are \_\_\_\_\_ ways to arrange the seats, if three people are seated there are two adjacent empty seats on the sides.
- 
28. 方程式  $3x^2 - 12x - 5\sqrt{x^2 - 4x - 1} - 5 = 0$  的所有解之和为\_\_\_\_\_。
- Hasil tambah kesemua penyelesaian bagi persamaan  $3x^2 - 12x - 5\sqrt{x^2 - 4x - 1} - 5 = 0$  ialah \_\_\_\_\_.
- The sum of all solutions of equation  $3x^2 - 12x - 5\sqrt{x^2 - 4x - 1} - 5 = 0$  is \_\_\_\_\_.

29.  $\log_2 \sin \frac{\pi}{12} + \log_2 \sin \frac{\pi}{6} + \log_2 \sin \frac{5\pi}{12} = \underline{\hspace{2cm}}$ .

30. 在长方体  $ABCD-A'B'C'D'$  中,  $\overline{AB} = 8$ ,  $\overline{AA'} = \overline{AD} = 4$ , 点  $E$ 、 $F$ 、 $G$  分别为棱  $\overline{AA'}$ 、 $\overline{C'D'}$ 、 $\overline{BC}$  的中点, 则四面体  $B'EFG$  的体积为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

Dalam kuboid  $ABCD-A'B'C'D'$ ,  $\overline{AB} = 8$ ,  $\overline{AA'} = \overline{AD} = 4$ , titik  $E$ ,  $F$  dan  $G$  masing-masing adalah titik tengah bagi tepi  $\overline{AA'}$ ,  $\overline{C'D'}$  dan  $\overline{BC}$ , maka luas tetrahedron  $B'EFG$  ialah  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

In cuboid  $ABCD-A'B'C'D'$ ,  $\overline{AB} = 8$ ,  $\overline{AA'} = \overline{AD} = 4$ . point  $E$ ,  $F$  and  $G$  respectively are the mid points of sides  $\overline{AA'}$ ,  $\overline{C'D'}$  and  $\overline{BC}$ . The area of tetrahedron  $B'EFG$  is  $\underline{\hspace{2cm}}$

本试卷共有 12 页（包括本页）

Kertas ujian ini mempunyai 12 halaman (termasuk halaman ini)

This test paper has 12 pages (including this page)