



# 马来西亚数学邀请赛

## MiMAS MALAYSIA MATHEMATICS INVITATIONAL

学生资料

|                                       |  |                    |  |
|---------------------------------------|--|--------------------|--|
| 英文姓名<br>/Nama/Name                    |  | 班级<br>/Kelas/Class |  |
| 学校名称<br>/Nama Sekolah<br>/School Name |  |                    |  |

11

2022

高中二年级 ↔ Tingkatan 5 ↔ FORM 5

11

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 题, 每题 3 分  
Soalan 1 hingga 10, Setiap soalan 3 markah  
Questions 1 to 10, each question 3 marks

1. 问  $3^0 + 2^4$  的值?

Nilai  $3^0 + 2^4$  ialah?

The value of  $3^0 + 2^4$  is?

- (A) 8                      (B) 16                      (C) 17                      (D) 1

2. 设  $f(x) = 5x^2 - x^{-1}$ , 则  $f(-2) =$

Biarkan  $f(x) = 5x^2 - x^{-1}$ , maka  $f(-2) =$

Let  $f(x) = 5x^2 - x^{-1}$ , then  $f(-2) =$

- (A) -20.5                  (B) -10.5                  (C) 10.5                  (D) 20.5

3. 若  $x = \frac{85.4 \times 0.141}{0.00562}$ , 下列哪一个数最接近  $x$ ?

Jika  $x = \frac{85.4 \times 0.141}{0.00562}$ , nombor di bawah yang manakah mempunyai nilai yang terdekat dengan  $x$ ?

If  $x = \frac{85.4 \times 0.141}{0.00562}$ , which of the following number is closest to  $x$ ?

- (A) 22                      (B) 222                      (C) 2222                      (D) 22222

4. 介于 1000 与 1020 的整数中, 有多少个是质数?

Berapakah jumlah bilangan nombor perdana di antara integer 1000 dan 1020?

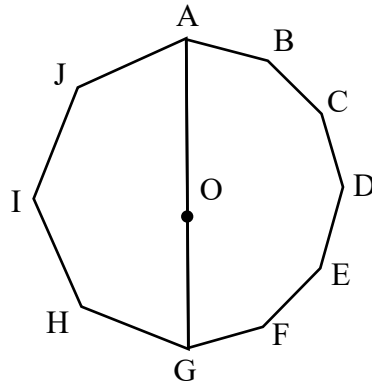
Among the integers between 1000 and 1020, how many of them are prime numbers?

- (A) 4                      (B) 3                      (C) 2                      (D) 1

5. 下图中，AGHIJ 是正八边形的一半，点 O 为中心点。ABCDEFG 是正十二边形的一半，点 O 为中心点。求  $\angle JAB$ 。

Dalam gambar rajah di bawah, AGHIJ adalah separuh oktagon sekata dengan pusat O, manakala ABCDEFG adalah separuh dodekagon sekata dengan pusat O. Cari  $\angle JAB$ .

In the diagrams, AGHIJ is half of a regular octagon with center point O, whereas ABCDEFG is half of a regular dodecagon with center point O. Find  $\angle JAB$ .



- (A)  $122.5^\circ$       (B)  $132.5^\circ$       (C)  $142.5^\circ$       (D)  $152.5^\circ$

6. 若  $x = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}$ , 求  $x$ 。

Jika  $x = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}$ , Cari  $x$ .

If  $x = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}$ , find  $x$ .

- (A)  $\frac{\sqrt{2}+3}{2}$       (B)  $\frac{\sqrt{2}+1}{2}$       (C)  $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$       (D)  $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$

7. 已知三角形 ABC 是三角形 PQR 的  $x$  倍放大图，其中三角形 PQR 的边分别为 3, 5,  $a$ ，三角形 ABC 与其对应的边长分别是 15,  $b$ , 35，则  $xa - b = ?$

Diberi segi tiga ABC adalah rajah yang dibesarkan sebanyak  $x$  kali ganda daripada segi tiga PQR, di mana panjang sisi segi tiga PQR ialah 3, 5 dan  $a$  masing-masing, dan panjang sisi tiga ABC yang sepadan dengannya ialah 15,  $b$  dan 35, maka  $xa - b = ?$

Given that a triangle ABC is enlarged  $x$  times from a triangle PQR where the sides of triangle PQR are 3, 5,  $a$  respectively and the length of the corresponding sides of triangle ABC are 15,  $b$ , 35 respectively, then  $xa - b = ?$

- (A) 5      (B) 10      (C) 15      (D) 20

8. 若 $\sqrt{7}$ ,  $\sqrt{63}$ ,  $x$ , 三数成等差数列, 则  $x=?$

Jika tiga nombor,  $\sqrt{7}$ ,  $\sqrt{63}$ ,  $x$  adalah jangjang aritmetik, maka  $x = ?$

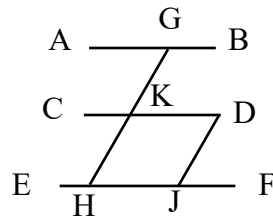
If three numbers,  $\sqrt{7}$ ,  $\sqrt{63}$ ,  $x$  is an arithmetic progression, then  $x = ?$

- (A)  $\sqrt{112}$       (B)  $\sqrt{175}$       (C)  $\sqrt{252}$       (D)  $\sqrt{567}$

9. 如图,  $\overline{AB} // \overline{CD} // \overline{EF}$ ,  $\overline{GH} // \overline{DJ}$ , 若 $\angle AGK = 68^\circ$ , 则 $\angle DJH = ?$

Dalam rajah,  $\overline{AB} // \overline{CD} // \overline{EF}$  dan  $\overline{GH} // \overline{DJ}$ , jika  $\angle AGK = 68^\circ$ , maka  $\angle DJH = ?$

In the diagram, where  $\overline{AB} // \overline{CD} // \overline{EF}$  and  $\overline{GH} // \overline{DJ}$ , if  $\angle AGK = 68^\circ$ , then  $\angle DJH = ?$



- (A)  $68^\circ$       (B)  $102^\circ$       (C)  $112^\circ$       (D)  $78^\circ$

10. 在坐标平面上, 圆  $O_1$  的直径为 48, 圆  $O_2$  的直径为 56, 若圆心  $O_1$ 、和  $O_2$  的坐标分别为  $(-5, 23)$ 、 $(14, -22)$ , 则圆  $O_1$  和圆  $O_2$  的位置关系为何?

Dalam satah koordinat, diameter bulatan  $O_1$  ialah 48, diameter bulatan  $O_2$  ialah 56, jika koordinat pusat bulatan  $O_1$  dan  $O_2$  masing-masing ialah  $(-5, 23)$  dan  $(14, -22)$ , maka apakah perkaitan antara kedudukan bulatan  $O_1$  dan bulatan  $O_2$  ?

In a coordinate plane, the diameter of circle  $O_1$  is 48, and the diameter of circle  $O_2$  is 56. If the coordinates of centers  $O_1$  and  $O_2$  are  $(-5, 23)$  and  $(14, -22)$  respectively, what is the relationship between the position of circles  $O_1$  and  $O_2$ ?

- |     |       |                                 |                      |
|-----|-------|---------------------------------|----------------------|
| (A) | 内切    | potongan dalam                  | inscribed            |
| (B) | 外切    | potongan luaran                 | circumscribed        |
| (C) | 外离    | berjauhan antara satu sama lain | away from each other |
| (D) | 相交于两点 | persilangan di 2 titik          | cross in two points  |

11-20 题, 每题 4 分  
Soalan 11 hingga 20, Setiap soalan 4 markah  
Questions 11 to 20, each question 4 marks

11. 已知  $x$  是一正整数, 使得

$$\sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \dots}}} = 13$$

求  $x$ .

Diber  $x$  adalah integer positif, dengan

$$\sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \dots}}} = 13$$

Cari  $x$ .

Given that  $x$  is a positive integer such that

$$\sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \dots}}} = 13$$

Find  $x$ .

- (A) 156                      (B) 169                      (C) 196                      (D) 182

12. 已知曲线  $y = x^2 - 5x - k$  和曲线  $y = -2x^2 + 7x - 3k + 8$  相切, 求  $k$  的值。

Diberi dua garis lengkung,  $y = x^2 - 5x - k$  dan  $y = -2x^2 + 7x - 3k + 8$  adalah tangen antara satu sama lain, cari nilai  $k$ ?

Given that two curves  $y = x^2 - 5x - k$  and  $y = -2x^2 + 7x - 3k + 8$  are tangent to each other, find the value of  $k$ .

- (A) 2                          (B) 10                          (C) 16                          (D) 27

13. 设  $x > 0$ , 请问  $\frac{8}{x-5} + 2x + 6$  的最小值为多少?

Diberi  $x > 0$ , maka berapakah nilai terkecil bagi  $\frac{8}{x-5} + 2x + 6$ ?

Given  $x > 0$ , what is the smallest value of  $\frac{8}{x-5} + 2x + 6$ ?

- (A) 3                      (B) 6                      (C) 12                      (D) 24

14. 设  $2022^{2022} = a \times 2022^{2021} + 2022^{2021}$ , 则下列何者是  $a$  的因子?

Diberi  $2022^{2022} = a \times 2022^{2021} + 2022^{2021}$ , maka nombor yang manakah ialah factor bagi  $a$ ?

Given  $2022^{2022} = a \times 2022^{2021} + 2022^{2021}$ , then which number is a factor of  $a$ ?

- (A) 43                      (B) 41                      (C) 37                      (D) 31

15. 设  $a = 2^{0.5}$ ,  $b = 2^{0.09}$ , 若  $2^{0.87} = a^x b^y$ , 其中  $x, y$  皆为整数, 且  $|y| \leq 10$ , 则  $5x - y = ?$

Diberi  $a = 2^{0.5}$ ,  $b = 2^{0.09}$ , jika  $2^{0.87} = a^x b^y$ , di mana  $x, y$  ialah nombor bulat, dengan  $|y| \leq 10$ , maka  $5x - y = ?$

Given that  $a = 2^{0.5}$ ,  $b = 2^{0.09}$ , if  $2^{0.87} = a^x b^y$ , where  $x, y$  are whole numbers, with  $|y| \leq 10$ , then  $5x - y = ?$

- (A) 26                      (B) 22                      (C) 17                      (D) 8

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

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

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

- (A) 383                      (B) 375                      (C) 10                      (D) 8

17. 一个边长为  $n$  的大三角形中，共有  $n^2$  个单位三角形，如果每一个单位三角形的边都恰有一根火柴棒，则此三角形共用了  $a_n$  根火柴棒，请问  $a_{12} = ?$

Dalam satu segi tiga sama besar dengan panjang sisinya  $n$ , terdapat  $n^2$  unit segi tiga sama. Jika sisi setiap unit segi tiga sama juga ada sebatang mancis, maka segi tiga sama ini ada  $a_n$  batang mancis, maka berapakah nilai  $a_{12} = ?$

In a triangle with side lengths  $n$ , there are  $n^2$  unit triangles. If there is a matchstick on each side of each unit triangle, then the triangle has  $a_n$  matchsticks. What is the value of  $a_{12} = ?$

- (A) 200                      (B) 214                      (C) 234                      (D) 243

18. 如果下面的表达式改写成  $a+bi$  的形式，其中  $a$  和  $b$  都是实数，那么  $a$  的值是多少？(已知:  $i = \sqrt{-1}$ )

Jika ungkapan di bawah ditulis dalam bentuk  $a+bi$ , di mana  $a$  dan  $b$  ialah nombor nyata, apakah nilai  $a$ ? (Diberikan  $i = \sqrt{-1}$ )

If the expression below is rewritten in the form  $a+bi$ , where  $a$  and  $b$  are real numbers, what is the value of  $a$ ? (Given that:  $i = \sqrt{-1}$ )

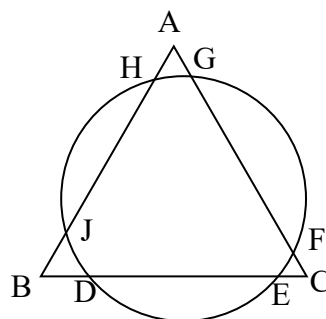
$$\frac{8-i}{3-2i}$$

- (A) 2                      (B) 1                      (C) 3                      (D) 8

19. 一个圆交一个正三角形于六个点，如果  $AG=2$ ， $GF=13$ ， $FC=1$ ， $HJ=7$ 。求  $DE$ 。

Satun bulatan bersilang dengan segitiga sama sisi pada enam titik, jika  $AG = 2$ ,  $GF = 13$ ,  $FC = 1$ ,  $HJ = 7$ . Cari  $DE$ .

A circle intersects an equilateral triangle at six points if  $AG = 2$ ,  $GF = 13$ ,  $FC = 1$ ,  $HJ = 7$ . Find  $DE$ .



- (A)  $2\sqrt{22}$                       (B)  $3\sqrt{22}$                       (C) 22                      (D) 44

20. 如果  $(ax + 2)(bx + 7) = 10x^2 + cx + 14$ , 对于  $x$  和  $a + b = 7$  的所有值,  $c$  的两个可能值是什么?

Jika  $(ax + 2)(bx + 7) = 10x^2 + cx + 14$ , untuk semua nilai  $x$  dan  $a + b = 7$ , apakah dua nilai yang mungkin untuk  $c$ ?

If  $(ax + 2)(bx + 7) = 10x^2 + cx + 14$ , for all values of  $x$  and  $a + b = 7$ , what are the two possible values for  $c$ ?

- (A) 2, 5                      (B) 6, 35                      (C) 10, 21                      (D) 24, 39

### 21-30 题, 每题 5 分

Soalan 21 hingga 30, Setiap soalan 5 markah

Question 21 to 30, Each question 5 marks

21. 将运算  $\oplus$  定义为:  $a \oplus b = a^2 - b^2$ , 则  $(2021 \oplus 2022) \oplus (2022 \oplus 2023) = ?$   
 Operasi  $\oplus$  ditakrif sebagai:  $a \oplus b = a^2 - b^2$ , maka  $(2021 \oplus 2022) \oplus (2022 \oplus 2023) = ?$   
 Operation  $\oplus$  is defined as:  $a \oplus b = a^2 - b^2$ , then  $(2021 \oplus 2022) \oplus (2022 \oplus 2023) = ?$

22. 一标准骰子掷两回, 第一回掷得的点数为  $a$ , 第二回掷得的点数为  $b$ , 作为一个二次方程式  $ax^2 + bx + 2 = 0$ , 若二次方程式  $ax^2 + bx + 2 = 0$  有实根的机率为  $\frac{q}{p}$ , 其中  $p, q$  为互质的正整数, 则  $p + q = ?$

Satu dadu standard dilambung dua kali, lambung kali pertama memperoleh  $a$  mata, dan lambung kali kedua memperoleh  $b$  mata, ditulis dalam persamaan kuadratik,  $ax^2 + bx + 2 = 0$ , jika kebarangalian persamaan kuadratik  $ax^2 + bx + 2 = 0$  ada punca nyata ialah  $\frac{q}{p}$ , dengan  $p$  dan  $q$  ialah integer positif perdana secara relatif, maka  $p + q = ?$

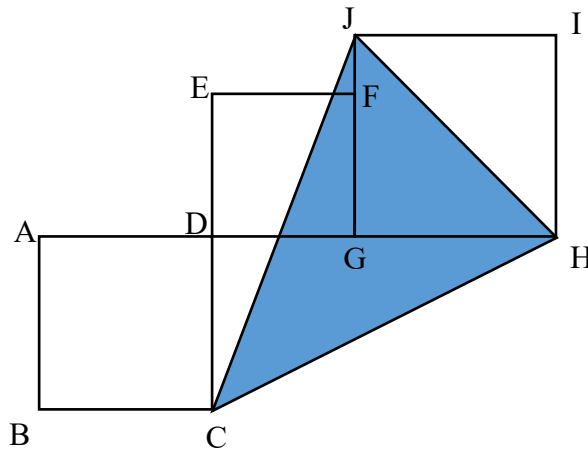
A standard dice is thrown twice. In the first throw, the point is  $a$  and in the second throw, the point is  $b$ , when written in a quadratic equation it is  $ax^2 + bx + 2 = 0$ . If the probability quadratic equation  $ax^2 + bx + 2 = 0$  has real root, which is  $\frac{q}{p}$ , where  $p$  and  $q$  are positive integers that are relative prime, then  $p + q = ?$



23. 如图，ABCD 是一个边长为 16 cm 的正方形，DEFG 是一个边长为 14 cm 的正方形，而 GHIJ 为一个边长为 18 cm 的正方形，求阴影部分面积。

Dalam gambar yang ditunjukkan di bawah, ABCD adalah segi empat sama dengan panjang sisi 16 cm, DEFG adalah segi empat sama dengan panjang sisi 14 cm dan GHIJ adalah segi empat sama dengan panjang sisi 18 cm. Cari luas untuk bahagian yang berlorek.

As shown in the figure, ABCD is a square with 16 cm side length, DEFG is a square with 14 cm side length and GHIJ is a square with 18 cm side length. Find the area of the shaded part.



24. 计算  $37 \tan \frac{\pi}{6} \tan \frac{\pi}{4} \tan \frac{\pi}{3}$  之值为\_\_\_\_\_。

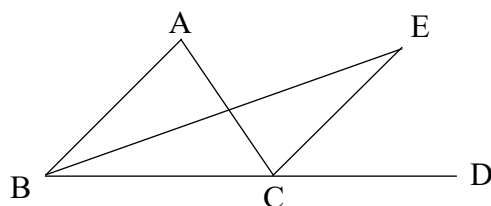
Hitungkan  $37 \tan \frac{\pi}{6} \tan \frac{\pi}{4} \tan \frac{\pi}{3}$ , nilainya ialah \_\_\_\_\_。

Calculate  $37 \tan \frac{\pi}{6} \tan \frac{\pi}{4} \tan \frac{\pi}{3}$ , its value is \_\_\_\_\_。

25. 如图， $\angle ACD$  是  $\triangle ABC$  的外角，BE 平分  $\angle ABC$ ，CE 平分  $\angle ACD$ ，且 BE，CE 交于点 E， $AB \parallel CE$ ，若  $\angle A = 50^\circ$ ，求  $\angle E$  的度数。

Dalam gambar yang ditunjukkan di bawah,  $\angle ACD$  adalah sudut luaran  $\triangle ABC$ , BE ialah pembahagi dua sama bagi  $\angle ABC$ , dan CE ialah pembahagi dua sama bagi  $\angle ACD$ , BE dan CE bersilang pada titik E,  $AB \parallel CE$ . Jika  $\angle A = 50^\circ$ , cari darjah  $\angle E$ .

As shown in the figure,  $\angle ACD$  is the exterior angle of the  $\triangle ABC$ , BE is bisected  $\angle ABC$ , CE is bisected  $\angle ACD$ , and the intersect point of BE and CE is point E,  $AB \parallel CE$ . If  $\angle A = 50^\circ$ , find the degree of  $\angle E$ .



26. 已知  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 3$ ,  $\frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 4$ ,  $\frac{1}{c} + \frac{1}{a} = 5$ , 求  $2022 \times \frac{abc}{ab+bc+ac} = ?$

Diberi  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 3$ ,  $\frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 4$ ,  $\frac{1}{c} + \frac{1}{a} = 5$ , cari  $2022 \times \frac{abc}{ab+bc+ac} = ?$

Given that  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 3$ ,  $\frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 4$ ,  $\frac{1}{c} + \frac{1}{a} = 5$ , find  $2022 \times \frac{abc}{ab+bc+ac} = ?$

27. 已知  $a^2 - 5a + 25 = 0$ , 求  $a^3$ 。

Diberi  $a^2 - 5a + 25 = 0$ , cari  $a^3$ .

Given that  $a^2 - 5a + 25 = 0$ , find  $a^3$ .

28. 已知  $x:y:z = 1:2:3$ ,  $2x - y + z = 6$ , 求  $2x + 3y - 2z$  的值。

Diberi  $x:y:z = 1:2:3$ ,  $2x - y + z = 6$ , cari nilai untuk  $2x + 3y - 2z$ .

Given that  $x:y:z = 1:2:3$ ,  $2x - y + z = 6$ , find the value of  $2x + 3y - 2z$ .

29. 已知正数  $x, y, z$ , 满足  $x + y + z = 3$ , 则  $\frac{x^2}{y+2z} + \frac{y^2}{z+2x} + \frac{z^2}{x+2y}$  的最小值为多少?

Diberi nombor positif  $x, y, z$ , memuaskan  $x + y + z = 3$ , maka apakah nilai minimum bagi  $\frac{x^2}{y+2z} + \frac{y^2}{z+2x} + \frac{z^2}{x+2y}$ ?

Given that positive number  $x, y, z$ , satisfy that  $x + y + z = 3$ , then what is the minimum value of  $\frac{x^2}{y+2z} + \frac{y^2}{z+2x} + \frac{z^2}{x+2y}$ ?

30. 若  $\cos \alpha + 2 \sin \alpha = -\sqrt{3}$ , 则  $\tan \alpha = ?$

Jika  $\cos \alpha + 2 \sin \alpha = -\sqrt{3}$ , maka  $\tan \alpha = ?$

If  $\cos \alpha + 2 \sin \alpha = -\sqrt{3}$ , then  $\tan \alpha = ?$

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)