



KANGAROO MATH COMPETITION MALAYSIA 2015

STUDENT

INSTRUCTIONS

Time allowed: 75 minutes.

Languages: English, Bahasa Malaysia & Mandarin.

There are 20 questions in the PreEcolier and Ecolier papers.

There are 24 questions in the Benjamin, Cadet, Junior and Student papers.

Problems 1 to 10 are worth 3 points each.

Problems 11 to 20 are worth 4 points each.

Problems 21 to 24 are worth 5 points each.

No point will be deducted for an incorrect answer.

Do not open this booklet until you are told to do so.

Fill in your particulars on the answer sheet.

Mark your answers clearly on the answer sheet using a 2B pencil.

There are some blank pages at the back of the booklet; you may use them as scratch paper. **Calculator cannot be used during competition.**

Kangaroo papers are being taken by more than 6 million students worldwide.

It is forbidden to discuss or publish the problems online until one month after the contest date.

GOOD LUCK

3 points

1. $(a - b)^5 + (b - a)^5 =$

- (A) 0 (B) $2(a - b)^5$
 (C) $2a^5 - 2b^5$ (D) $2a^5 + 2b^5$
 (E) $2a^5 + 10a^4b + 20a^3b^2 + 20a^2b^3 + 10ab^4 + 2b^5$

2. How many solutions does the equation $2^{2x} = 4^{x+1}$ have?

Berapakah bilangan penyelesaian untuk persamaan $2^{2x} = 4^{x+1}$?

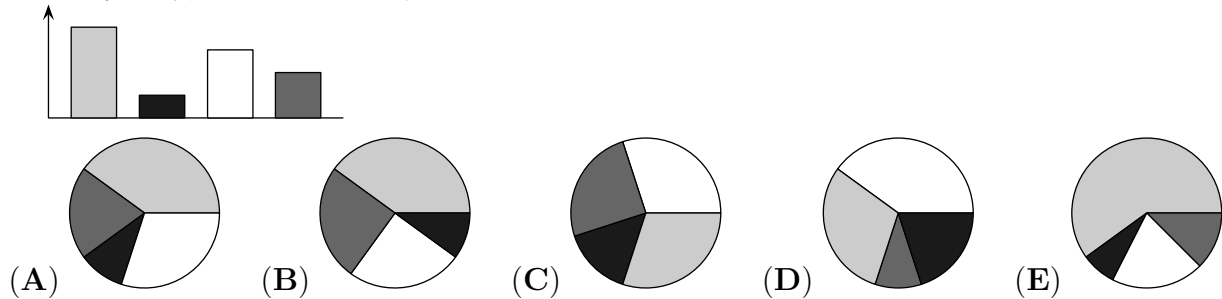
等式 $2^{2x} = 4^{x+1}$ 有多少个解?

- (A) 0 (B) ∞ (C) 2 (D) 1 (E) 3

3. Diana drew a bar chart representing the quantity of the four tree species registered during a biology excursion. Jasper thinks that a pie chart would better represent the ratios of the different tree species. What does the respective pie chart look like?

Diana melukis satu carta bar yang menunjukkan kuantiti 4 spesis pokok yang direkodkan ketika sebuah lawatan biologi. Jasper berpendapat bahawa carta pai akan mewakili nisbah spesis pokok dengan lebih baik. Apakah rupa bentuk carta pai tersebut?

Diana画了个条图来显示生物学考察中记录的四种树的数量。Jasper认为饼图比较适合显示不同种类的树的比例。哪一个是与之相应的饼图?



4. We add the 31 integers from 2001 to 2031 and divide the sum by 31. What result do we get?

Kita menambahkan 31 integer dari 2001 hingga 2031 dan kemudian membahagi hasil tambah tersebut dengan 31. Apakah hasil akhir yang kita dapat?

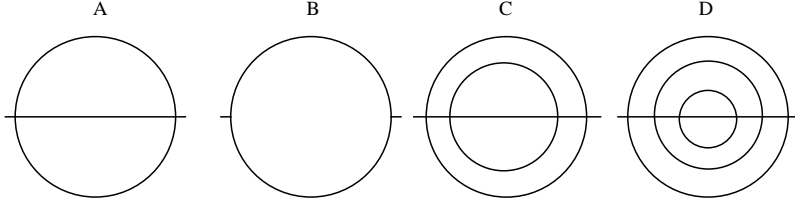
将2001至2031的31个整数相加，并将这个和除以31。所得值是多少?

- (A) 2012 (B) 2013 (C) 2015 (D) 2016 (E) 2496

5. How many of the following figures can be drawn with one continuous line without drawing a segment twice?

Berapakah bilangan gambar berikut yang boleh dilukis menggunakan satu lengkung yang tidak putus tanpa melukis mana-mana segmen lebih daripada sekali?

有多少个下图可用一条连续的线画成，且无一线段画到两次？



(A) 0

(B) 1

(C) 2

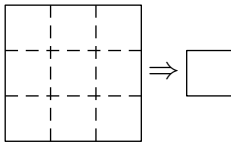
(D) 3

(E) 4

6. A square piece of paper is folded along the dashed lines one after the other in any order or direction. From the resulting square one corner is cut off. Now the paper is unfolded. How many holes are in the paper?

Sehelai kertas segiempat sama dilipat mengikut garis putus-putus satu persatu mengikut apa-apa susunan atau arah. Salah satu bucu pada segiempat sama yang terhasil dipotong. Kemudian, semua lipatan kertas itu dibuka. Berapakah bilangan lubang yang terhasil pada kertas itu?

依任意次序或方向将一张正方形纸沿着虚线折，然后将折好后的正方形切去一角。现将纸展开。纸上有多少个洞？



(A) 0

(B) 1

(C) 2

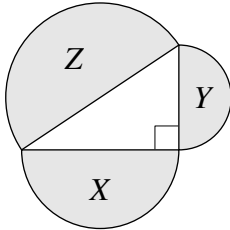
(D) 4

(E) 9

7. Three semicircles have diameters which are the sides of a right-angle triangle. Their areas are $X \text{ cm}^2$, $Y \text{ cm}^2$ and $Z \text{ cm}^2$, as shown. Which of the following is necessarily true?

Tiga semibulatan mempunyai diameter yang bersamaan dengan sisi-sisi pada sebuah segitiga bersudut tegak. Luas mereka adalah $X \text{ cm}^2$, $Y \text{ cm}^2$ dan $Z \text{ cm}^2$, seperti dalam gambar. Yang manakah di antara berikut mesti benar?

三个半圆的直径分别是一个直角三角形的三条边。如图所示，这三个半圆的面积是 $X \text{ cm}^2$, $Y \text{ cm}^2$ 和 $Z \text{ cm}^2$ 。下列哪一项肯定正确？



- (A) $X + Y < Z$ (B) $\sqrt{X} + \sqrt{Y} = \sqrt{Z}$ (C) $X + Y = Z$
 (D) $X^2 + Y^2 = Z^2$ (E) $X^2 + Y^2 = Z$

8. Which of the following is the complete list of the number of acute angles a convex quadrilateral can have? (A convex quadrilateral has no angle larger than 180°)

Yang manakah di antara berikut merupakan senarai lengkap bagi bilangan sudut tirus bagi sebuah sisiempat cembung? (Sisiempat cembung tidak mempunyai sudut yang melebihi 180°)

下列哪一个是凸四边形可能的锐角数量的完整列表？

- (A) 0, 1, 2 (B) 0, 1, 2, 3 (C) 0, 1, 2, 3, 4 (D) 0, 1, 3 (E) 1, 2, 3

9. $\sqrt{(2015 + 2015) + (2015 - 2015) + (2015 \cdot 2015) + (2015 \div 2015)} =$

- (A) $\sqrt{2015}$ (B) 2015 (C) 2016 (D) 2017 (E) 4030

10. The x -axis and the graphs of the functions $f(x) = 2 - x^2$ and $g(x) = x^2 - 1$ split the Cartesian plane into how many regions?

Paksi- x dan graf untuk fungsi $f(x) = 2 - x^2$ dan $g(x) = x^2 - 1$ membahagikan satah Cartesian kepada berapa kawasan?

x -轴和函数 $f(x) = 2 - x^2$ 和 $g(x) = x^2 - 1$ 的图形将笛卡尔平面分成

- (A) 7 (B) 8 (C) 9 (D) 10 (E) 11

4 points

11. Given five different positive integers a, b, c, d, e , we know that $c \div e = b$, $a + b = d$ and $e - d = a$. Which of the numbers a, b, c, d, e is the largest?

Diberi lima integer positif yang berbeza a, b, c, d, e , adalah diketahui bahawa $c \div e = b$, $a + b = d$ dan $e - d = a$. Yang manakah di antara a, b, c, d, e yang paling besar?

有五个不同的正整数 a, b, c, d, e 。已知 $c \div e = b$, $a + b = d$ 和 $e - d = a$ 。 a, b, c, d, e 中哪个数最大?

- (A) a (B) b (C) c (D) d (E) e

12. The geometric mean of a set of n positive numbers is defined as the n -th root of the product of those numbers. The geometric mean of a set of three numbers is 3 and the geometric mean of another set of three numbers is 12. What is the geometric mean of the combined set of six numbers?

Min geometri untuk suatu set n nombor positif ditakrifkan sebagai punca kuasa ke- n bagi hasil darab nombor-nombor tersebut. Min geometri untuk suatu set yang mengandungi tiga nombor ialah 3, manakala min geometri untuk suatu set lain yang juga mengandungi tiga nombor ialah 12. Apakah min geometri untuk set yang mengandungi 6 nombor tersebut?

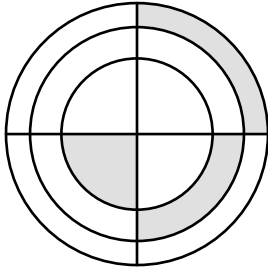
一个有 n 个正数的集合的几何平均数被定义为这些数的积之 n 次方根。一个三元集合的几何平均数是3，另一个三元集合的几何平均数是12。它们的并集（一个六元集合）的几何平均数是什么？

- (A) 4 (B) 6 (C) $\frac{15}{2}$ (D) $\frac{15}{6}$ (E) 36

13. In the figure shown there are three concentric circles and two perpendicular diameters. If the three shaded figures have equal area and the radius of the small circle is one, what is the product of the three radii?

Gambarajah menunjukkan 3 bulatan sepusat dan dua diameter berserenjang. Sekiranya tiga kawasan berlorek itu mempunyai luas yang sama, dan jejari bulatan yang paling kecil ialah satu, apakah hasil darab tiga jejari bulatan-bulatan itu?

图中显示三个同心圆和两条呈直角的直径。若三个阴影的面积皆相同，且最小圆的半径为一，那么这三个圆的半径之积是什么？



- (A) $\sqrt{6}$ (B) 3 (C) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (D) $2\sqrt{2}$ (E) 6

14. An automobile dealer bought two cars. He sold the first one for 40% more than he paid for it and the second one for 60% more than he paid for it. The money he received for the two cars was 54% more than what he paid for both. The ratio of the prices the dealer paid for the first and the second car was:

Seorang pengedar kereta membeli dua buah kereta. Dia menjual kereta pertama dengan harga 40% lebih daripada harga belian, manakala kereta kedua dengan harga 60% lebih daripada harga belian. Jumlah duit hasil jualan dua kereta tersebut adalah 54% lebih daripada harga belian kedua-dua kereta tersebut. Nisbah harga belian antara kereta pertama dan kereta kedua ialah:

一个汽车零售商买了两辆车。他以高出买价40%的价钱卖出了第一辆车，以高出买价60%的价钱卖出了第二辆车。他卖这两辆车所获得的钱比他买时所付的钱多54%。第一辆车的买价和第二辆车的买价的比例是：

- (A) 10 : 13 (B) 20 : 27 (C) 3 : 7 (D) 7 : 12 (E) 2 : 3

15. Bibi has a die with the numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6 on its six faces. Tina has a die which is special: it has the numbers 2, 2, 2, 5, 5 and 5 on its six faces. When Bibi and Tina roll their dice the one with the larger number wins. If the two numbers are equal it is a draw. What is the probability that Tina wins?

Bibi mempunyai dadu dengan nombor 1, 2, 3, 4, 5, 6 pada enam permukaannya. Tina mempunyai dadu istimewa: ia mempunyai nombor 2, 2, 2, 5, 5, 5 pada enam permukaannya. Apabila mereka melontar dadu mereka, pelontar dadu dengan nombor yang lebih tinggi dikira pemenang. Jika kedua-dua nombornya sama, maka keputusannya seri. Apakah kebarangkalian untuk Tina menang?

Bibi有一个骰子，六面上分别是1, 2, 3, 4, 5和6。Tina有一个特别的骰子，六面上分别是2, 2, 2, 5, 5和5。Bibi和Tina分别丢各自的骰子，得较大值者胜出，若两数相同则打平。Tina得胜的概率是多少？

- (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{7}{18}$ (C) $\frac{5}{12}$ (D) $\frac{1}{2}$ (E) $\frac{11}{18}$

16. There are 2015 marbles in a container. The marbles are numbered from 1 to 2015. Marbles with equal digit sums have the same color and marbles with different digit sums have different colors. How many different colors of marbles are there in the container?

Terdapat 2015 biji guli dalam sebuah bekas. Guli-guli tersebut bernombor 1 hingga 2015. Guli-guli yang mempunyai hasil tambah digit yang sama mempunyai warna yang sama manakala guli-guli yang mempunyai hasil tambah digit yang berbeza mempunyai warna yang berbeza. Berapakah bilangan warna yang berbeza antara guli-guli di dalam bekas itu?

一个筒里有2015粒弹珠。这些弹珠被编号从1至2015。数字之和相同的弹珠有相同的颜色，数字之和不同的弹珠有不同的颜色。筒里有多少种不同的弹珠颜色？

- (A) 10 (B) 27 (C) 28 (D) 29 (E) 2015

17. The following is the multiplication table of the numbers 1 to 10.

Rajah berikut merupakan jadual sifar 1 hingga 10.

以下是1到10的乘法表。

\times	1	2	3	\dots	10
1	1	2	3	\dots	10
2	2	4	6	\dots	20
\vdots	\vdots				\vdots
10	10	20	30	\dots	100

What is the sum of all 100 products in the complete table?

Apakah hasil tambah kesemua 100 hasil darab dalam jadual itu?

完整的表内的100个积之和是多少?

- (A) 1000 (B) 2025 (C) 2500 (D) 3025 (E) 5500

18. How many regular polygons exist such that their angles (in degrees) are integers?

Berapakah bilangan poligon sekata yang mempunyai sudut (dalam darjah) integer?

有多少个角度为整数（以度计算）的正多边形?

- (A) 17 (B) 18 (C) 22 (D) 25 (E) 60

19. How many 3-digit positive integers can be represented as the sum of exactly nine different powers of 2 (e.g: $2^0, 2^5, 2^7 \dots$)?

Berapakah bilangan integer 3-digit yang boleh ditulis sebagai hasil tambah sembilan nombor 2 berkuasa yang berbeza (e.g: $2^0, 2^5, 2^7 \dots$)?

有多少个三位正整数可被写成正好九个不同的2的幂之和(e.g: $2^0, 2^5, 2^7 \dots$)?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

20. How many triangles ABC with $\angle ABC = 90^\circ$ and $AB = 20$ exist such that all sides have integer lengths?

Berapakah bilangan segitiga ABC wujud dengan $\angle ABC = 90^\circ$ dan $AB = 20$ supaya semua sisinya mempunyai panjang integer?

有多少个三角形 ABC 满足 $\angle ABC = 90^\circ$ 和 $AB = 20$ ，且每条边的长度皆为整数?

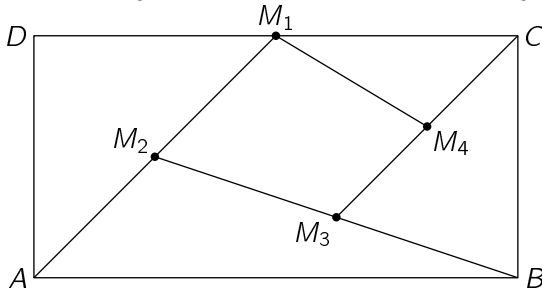
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 6

5 points

21. In the rectangle $ABCD$ shown in the figure, M_1 is the midpoint of DC , M_2 is the midpoint of AM_1 , M_3 is the midpoint of BM_2 and M_4 is the midpoint of CM_3 . Find the ratio between the areas of the quadrilateral $M_1M_2M_3M_4$ and of the rectangle $ABCD$.

Segiempat tepat $ABCD$ diberi. M_1 ialah titik tengah DC , M_2 ialah titik tengah AM_1 , M_3 ialah titik tengah BM_2 dan M_4 ialah titik tengah CM_3 . Tentukan nisbah antara luas segiempat $M_1M_2M_3M_4$ dengan luas segiempat tepat $ABCD$.

在图中显示的长方形 $ABCD$ 里, M_1 是 DC 的中点, M_2 是 AM_1 的中点, M_3 是 BM_2 的中点, 而 M_4 则是 CM_3 的中点。求四边形 $M_1M_2M_3M_4$ 和长方形 $ABCD$ 的面积之比。



(A) $\frac{7}{16}$

(B) $\frac{3}{16}$

(C) $\frac{7}{32}$

(D) $\frac{9}{32}$

(E) $\frac{1}{5}$

22. Blue and red rectangles are drawn on a blackboard. Exactly 7 of the rectangles are squares. There are 3 red rectangles more than blue squares. There are 2 red squares more than blue rectangles. How many blue rectangles are there on the blackboard?

Beberapa segiempat tepat biru dan merah dilukis pada papan hitam. Tepat 7 daripada segiempat tepat itu adalah segiempat sama. Bilangan segiempat tepat merah adalah 3 lebih daripada bilangan segiempat sama biru. Bilangan segiempat sama merah adalah 2 lebih daripada bilangan segiempat tepat biru. Berapakah bilangan segiempat tepat biru pada papan hitam itu?

黑板上画了一些蓝和红长方形。其中正好7个是正方形。红长方形比蓝正方形多出三个。红正方形比蓝长方形多出两个。板上有多少个蓝长方形？

(A) 1

(B) 3

(C) 5

(D) 6

(E) 10

23. 96 members of a counting club are standing in a large circle. They start saying numbers 1, 2, 3, etc. in turn, going around the circle. Every member that says an even number steps out of the circle and the rest continue, starting the second round with 97. They continue in this way until only one member is left. Which number did this member say in the first round?

96 ahli Kelab Membilang berdiri membentuk suatu bulatan besar. Mereka mula menyebut 1, 2, 3, dan seterusnya mengikut giliran sekitar bulatan itu. Setiap ahli yang menyebut nombor genap akan keluar daripada buatan itu, dan yang tinggal akan meneruskan pusingan kedua dengan nombor 97. Mereka meneruskan permainan ini sehingga seorang sahaja tinggal. Apakah nombor yang disebut oleh ahli yang tinggal ini pada pusingan yang pertama?

一个算术俱乐部的96位成员站着围成一个大圆圈。他们从1, 2, 3, ...开始绕着圆圈报数。报偶数者步出圆圈, 剩余的人则从97开始第二轮的报数。如此下去, 直到只剩一位成员为止。这位成员在第一轮报什么数?

- (A) 1 (B) 17 (C) 33 (D) 65 (E) 95

24. In the word KANGAROO Bill and Bob replace the letters by digits, so that the resulting numbers are multiples of 11. They each replace different letters by different digits and the same letters by the same digits ($K \neq 0$). Bill obtains the largest possible such number and Bob the smallest. In both cases one of the letters is replaced by the same digit. Which digit is this?

Dalam perkataan KANGAROO, Bill dan Bob menggantikan setiap huruf dengan nombor digit, supaya nombor yang terhasil ialah suatu gandaan 11. Mereka menggantikan huruf yang sama dengan digit yang sama manakala huruf yang berbeza dengan digit yang berbeza. Bill membuat nombor paling besar yang mungkin, manakala Bob membuat nombor paling kecil yang mungkin. Dalam kedua-kedua nombor tersebut, salah satu daripada huruf tersebut digantikan dengan digit yang sama. Apakah digit tersebut?

Bill和Bob将KANGAROO里的字母换成数字, 使所得数为11的倍数。他们都将不同的字母换成不同的数字, 相同的字母换成相同的数字。Bill得到的数是在可能的数中最大的, Bob得到的数则是最小的。其中一个字母在这两种情况下都被换成同一个数字。问是哪一个数字?

- (A) 0 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

END OF PAPER