



KANGAROO MATH COMPETITION MALAYSIA — 2016 —

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!

TO BE REPLACED BY FRONT COVER PAGE

3 points

1. The sum of the ages of Tom and John is 23, the sum of the ages of John and Alex is 24 and the sum of the ages of Tom and Alex is 25. What is the age of the oldest among them?

Hasil tambah umur Tom dan John ialah 23, hasil tambah umur John dan Alex ialah 24 dan hasil tambah umur Tom dan Alex ialah 25. Apakah umur orang yang paling tua di kalangan mereka?

Tom 和 John 的岁数之和为23, John 和 Alex 的岁数之和为24, Tom 和 Alex 的岁数之和为25. 请问他们之中年纪最大的是几岁?

- (A) 10 (B) 11 (C) 12 (D) 13 (E) 14

2. The value of $\frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{1000}$ is

Nilai bagi $\frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{1000}$ ialah

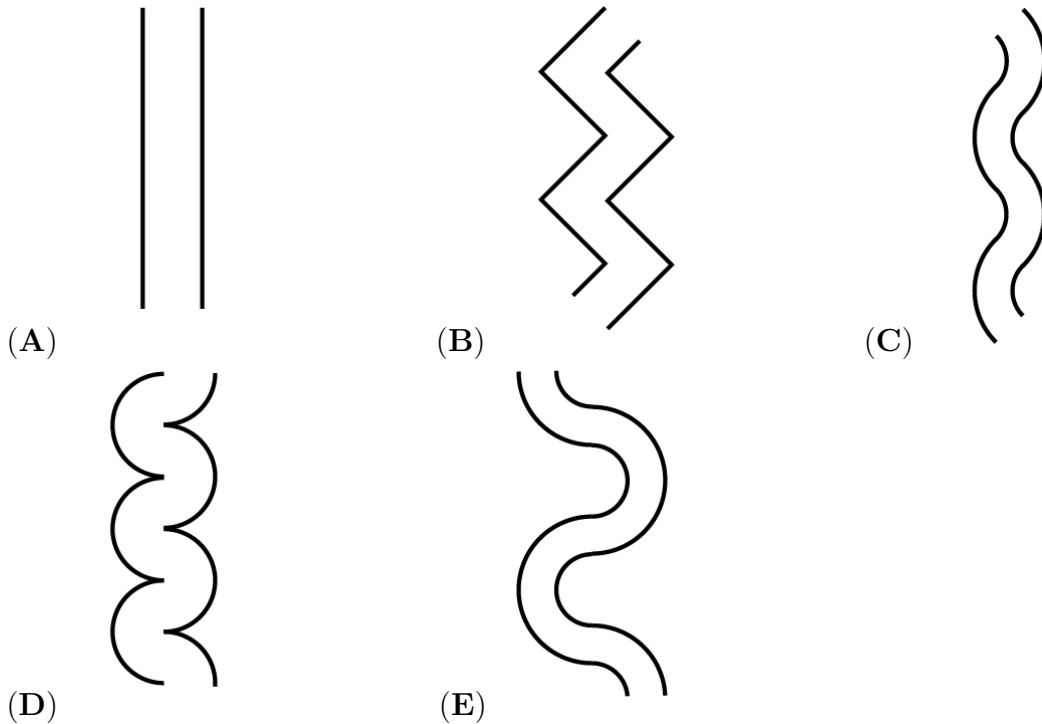
$\frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{1000}$ 等于

- (A) $\frac{3}{111}$ (B) $\frac{111}{1110}$ (C) $\frac{111}{1000}$ (D) $\frac{3}{1000}$ (E) $\frac{3}{1110}$

3. Maria wants to build a bridge across a river. The shortest possible bridge from each point on one shore is always of the same length. Which of these pictures cannot be a picture of the river?

Maria ingin membina sebatang titi untuk melintasi suatu sungai. Jika diukur dari mana-mana titik pada sebelah tebing sungai, jarak titi terpendek yang boleh dibina adalah sentiasa sama panjang. Gambar yang manakah tidak mungkin merupakan gambar bagi sungai tersebut?

Maria 想要建桥以衔接河两岸. 对于一个岸上的任何一点, 从该点到对岸所需最短的桥的长度都相等. 下列哪个图片不可能是河?



4. How many integers are greater than 2015×2017 but less than 2016×2016 ?

Berapakah bilangan integer yang lebih besar daripada 2015×2017 tetapi lebih kecil daripada 2016×2016 ?

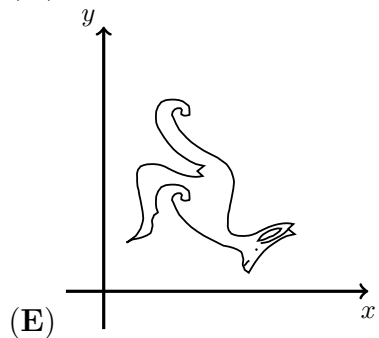
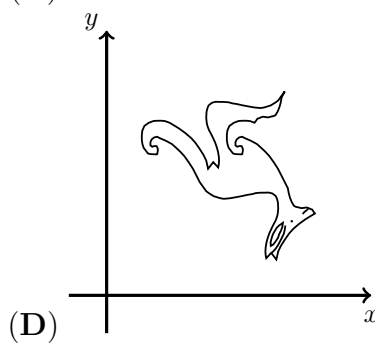
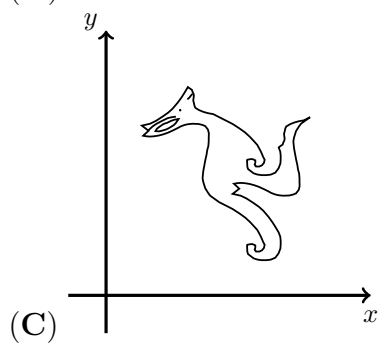
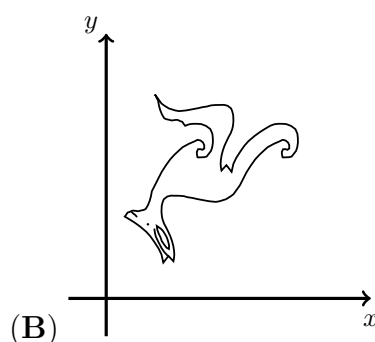
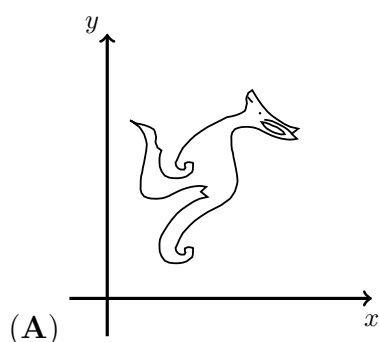
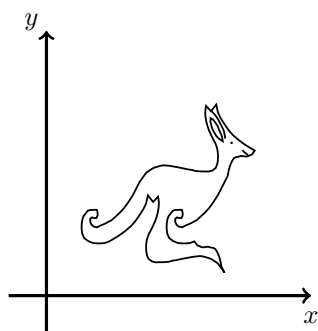
有多少整数大于 2015×2017 但小于 2016×2016 ?

- (A) 0 (B) 1 (C) 2015 (D) 2016 (E) 2017

5. A set of points forms a picture of a kangaroo in the xy -plane as shown. For each point the x and y coordinates are swapped. What is the result?

Suatu set titik membentuk suatu gambar kanggaru pada satah- xy seperti ditunjukkan. Pada setiap titik pada satah tersebut, koordinat x dan y ditukarganti. Apakah hasilnya?

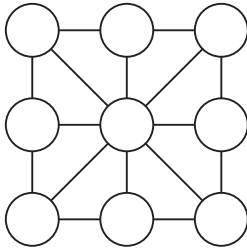
如图所示, xy 平面上一个集合的点结成了一个袋鼠. 每一个点的 x 和 y 坐标都交换了. 请问最终结果为?



6. Diana wants to write nine integers into the circles on the diagram so that, for the eight small triangles whose vertices are joined by segments the sums of the numbers in their vertices are identical. What is the largest number of different integers she can use?

Diana ingin menulis sembilan integer di dalam bulatan-bulatan pada gambarajah berikut sehinggakan, bagi setiap daripada lapan segitiga kecil dengan bucu yang disambungkan, hasil tambah nombor pada bucu-bucunya adalah sama. Apakah bilangan integer berbeza paling banyak yang boleh dia gunakan?

Diana 要在图中的圆形里写九个整数, 使得对于顶点被图中线段所衔接的那八个小三角形中, 每个三角形的三个顶点之和都相等. 请问Diana 至多可以用多少个不同的整数?

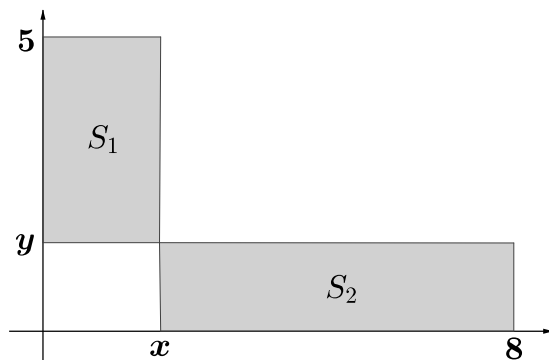


- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5 (E) 8

7. The rectangles S_1 and S_2 in the picture have the same area. Determine the ratio $\frac{x}{y}$.

Segiempat tepat S_1 dan S_2 dalam gambar berikut mempunyai luas yang sama. Tentukan nisbah $\frac{x}{y}$.

图中长方形 S_1 和 S_2 的面积相等. 求比值 $\frac{x}{y}$.



- (A) 1 (B) $\frac{3}{2}$ (C) $\frac{4}{3}$ (D) $\frac{7}{4}$ (E) $\frac{8}{5}$

8. If $x^2 - 4x + 2 = 0$, then $x + \frac{2}{x}$ is equal to

Jika $x^2 - 4x + 2 = 0$, maka $x + \frac{2}{x}$ adalah bersamaan dengan

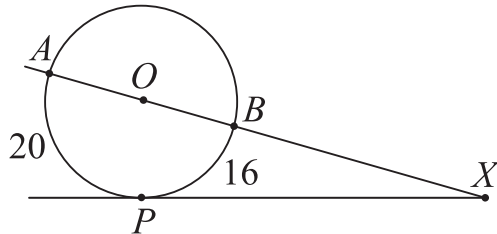
如果 $x^2 - 4x + 2 = 0$, 那么 $x + \frac{2}{x}$ 等于

- (A) -4 (B) -2 (C) 0 (D) 2 (E) 4

9. The lengths of arc AP and arc BP in the figure are 20 and 16, respectively. Then the value of the $\angle AXP$ equals

Panjang lengkung AP dan lengkung BP pada gambarajah berikut masing-masing ialah 20 dan 16. Maka nilai $\angle AXP$ ialah

如图, 弧 AP 和 BP 的长度分别为20 和16. 那么角 $\angle AXP$ 等于

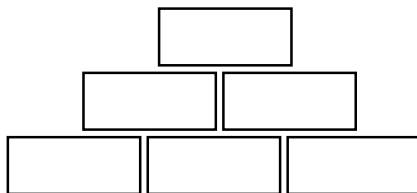


- (A) 30° (B) 24° (C) 18° (D) 15° (E) 10°

10. In this pyramid of numbers each upper field is the product of the two fields directly underneath. Which of the following numbers cannot appear in the top field, if the three bottom fields contain integers larger than 1?

Pada piramid berikut setiap petak di atas adalah bersamaan hasil darab dua petak di bawahnya. Apakah nombor yang tidak mungkin tertera pada petak paling atas, jika tiga petak yang paling bawah mengandungi integer yang lebih besar daripada 1?

在这个数字角锥体内, 每个较上层的数目皆等于两个位于该数目的正下方数目之积. 假设在底层的三个数目皆为大于1 的整数, 那么下列哪个数目不可能出现在顶层?



- (A) 56 (B) 84 (C) 90 (D) 105 (E) 220

4 points

11. What is x_4 , if $x_1 = 2$ and $x_{n+1} = x_n^{x_n}$ for $n \geq 1$?

Apakah nilai x_4 , jika $x_1 = 2$ dan $x_{n+1} = x_n^{x_n}$ untuk $n \geq 1$?

如果 $x_1 = 2$, 且所有符合 $n \geq 1$ 者有 $x_{n+1} = x_n^{x_n}$, 那么 x_4 等于

- (A) 2^{2^3} (B) 2^{2^4} (C) $2^{2^{11}}$ (D) $2^{2^{16}}$ (E) $2^{2^{768}}$

12. Diana cut up a rectangle of area 2016 into 56 equal squares. The lengths of the sides of the rectangle and of the squares are integers. For how many different rectangles is it possible for her to do this? (Two rectangles that can be obtained from one another by rotating 90 degrees are considered the same.)

Diana memotong suatu segiempat tepat dengan luas 2016 kepada 56 segiempat sama yang sama saiz. Panjang sisi segiempat tepat dan segiempat sama tersebut adalah integer. Berapakah bilangan segiempat tepat yang berbeza yang membolehkan dia membuat sedemikian? (Dua segiempat yang boleh diubah antara satu kepada yang lain melalui putaran 90 darjah dianggap sebagai segiempat yang sama.)

Diana 把一个面积为2016 的长方形切成56 个相等的正方形. 长方形和正方形的边长皆为整数. 请问有多少个不同的长方形可让Diana 做出这样的切割? (注: 如果长方形A 旋转90° 将得到长方形B, 则记A 和B 为同一个长方形.)

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 (E) 0

13. On Fantasy Island every citizen is either a Knight (who always speaks the truth) or a Knave (who always lies). During your travels on the island you meet 7 people sitting around a bonfire. They all tell you “I’m sitting between two Knaves!” How many Knaves are there?

Di Pulau Fantasi, setiap penduduk tergolong kepada jenis Perajurit (yang sentiasa bercakap benar) atau Penjenayah (yang sentiasa bercakap bohong). Pada lawatan anda di pulau tersebut anda menjumpai 7 penduduk yang sedang duduk mengelilingi suatu unggun api. Mereka semua berkata “Saya sedang duduk di antara dua orang Penjenayah!” Berapakah bilangan Penjenayah yang terdapat di situ?

在梦幻岛上, 每个公民要不就是骑士(骑士只说实话), 要不就是恶棍(恶棍只说谎话). 一天, 你在该岛上旅行时遇见7 人围在营火会坐着. 他们都告诉你“坐在我相邻的两位都是恶棍!” 请问7人当中共有多少位恶棍?

- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7

14. The equations $x^2 + ax + b = 0$ and $x^2 + bx + a = 0$ both have real roots. It is known that the sum of squares of the roots of the first equation is equal to the sum of squares of the roots of the second one, and $a \neq b$. Then $a + b$ equals

Kedua-dua persamaan $x^2 + ax + b = 0$ dan $x^2 + bx + a = 0$ mempunyai punca yang nyata. Diketahui bahawa hasil tambah kuasa dua bagi punca-punca persamaan pertama adalah bersamaan hasil tambah kuasa dua bagi punca-punca persamaan kedua, dan $a \neq b$. Maka $a + b$ bersamaan

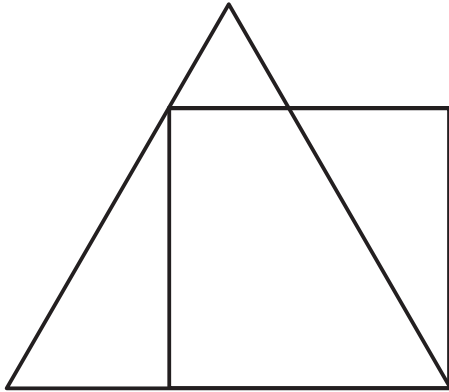
等式 $x^2 + ax + b = 0$ 和 $x^2 + bx + a = 0$ 都有实根. 已知第一个等式两个根的平方和与第二个等式两个根的平方和相等, 且 $a \neq b$. 那么 $a + b$ 等于

- (A) 0 (B) -2 (C) 4 (D) -4 (E) 8

15. If the perimeter of the square in the figure equals 4 then the perimeter of the equilateral triangle equals

Jika perimeter bagi segiempat sama dalam gambarajah berikut bersamaan 4, maka perimeter bagi segitiga sama sisi berikut bersamaan

如果图中正方形的周长为4 那么等边三角形的周长为

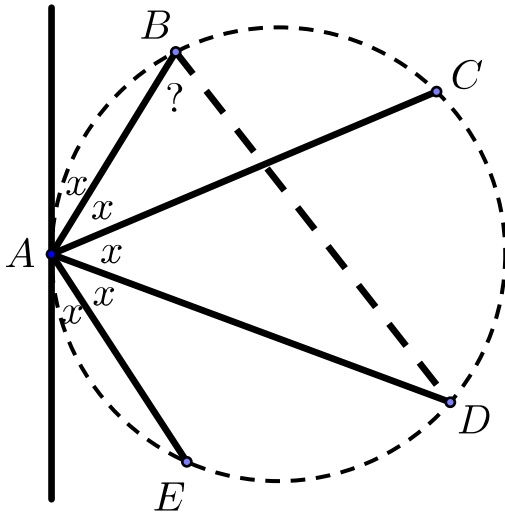


- (A) 4 (B) $3 + \sqrt{3}$ (C) 3 (D) $3 + \sqrt{2}$ (E) $4 + \sqrt{3}$

16. Beth draws five points A, B, C, D and E on a circle as well as the tangent to the circle at A , such that all five angles marked with x are equal. (Note that the drawing is not to scale.) What is $\angle ABD$?

Beth menandakan lima titik A, B, C, D dan E pada suatu bulatan, serta tangen pada bulatan tersebut melalui titik A , supaya kesemua lima sudut bertanda x adalah sama. (Lukisan berikut tidak mengikut skala.) Apakah $\angle ABD$?

Beth 在圆形上画五个点 A, B, C, D 和 E 并在点 A 画上与该圆形相切的线, 使得所有标记 x 的五个角都相等. (下图并不按比例画.) 求角 $\angle ABD$.



- (A) 66° (B) 70.5° (C) 72° (D) 75° (E) 77.5°

17. Determine the number of real solutions to the equation

Tentukan bilangan penyelesaian nyata untuk persamaan

请问下列等式有几个实数解?

$$(x^2 - 4x + 5)^{x^2 + x - 30} = 1.$$

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

18. A quadrilateral contains an inscribed circle (a circle tangent to the four sides of the quadrilateral). The ratio of the perimeter of the quadrilateral to the perimeter of the circle is $4 : 3$. Then the ratio of the area of the quadrilateral to the area of the circle is

Suatu sisiempat mempunyai satu bulatan terangkum dalam (bulatan yang tangen kepada kesemua empat sisi bagi sisiempat tersebut). Nisbah perimeter sisiempat tersebut kepada perimeter bulatan tersebut ialah $4 : 3$. Maka nisbah luas sisiempat tersebut kepada luas bulatan tersebut ialah

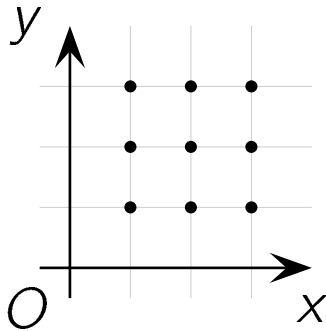
一个四边形有一个内切圆(一个与该四边形的四边都相切的圆). 已知四边形的周长和该圆形的周长比值为 $4 : 3$. 那么四边形的面积和该圆形的面积比值为

- (A) $4 : \pi$ (B) $3\sqrt{2} : \pi$ (C) $16 : 9$ (D) $\pi : 3$ (E) $4 : 3$

19. How many quadratic functions in x have its graph passing through at least 3 of the marked points?

Berapakah bilangan fungsi kuadratik dalam sebutan x yang mempunyai graf yang melalui sekurang-kurangnya 3 titik yang ditandakan?

请问有多少个以 x 为变数的二次函数, 使得其曲线图经过至少 3 个被标记的点?



- (A) 6 (B) 15 (C) 19 (D) 22 (E) 27

20. In a right-angled triangle ABC (right angle at A) the bisectors of the acute angles intersect at point P . If the distance from P to the hypotenuse is $\sqrt{8}$, what is the distance from P to A ?

Pada segitiga bersudut tegak ABC (sudut tegak pada A) pembahagi dua sama bagi kedua-dua sudut tirus bertemu pada titik P . Jika jarak dari P ke hipotenus ialah $\sqrt{8}$, apakah jarak dari P ke A ?

在一个直角三角形 ABC (角 A 为直角) 里, 那两个锐角的角平分线相交于 P . 如果点 P 与斜边的距离为 $\sqrt{8}$, 请问点 P 和点 A 的距离为多少?

- (A) 8 (B) 3 (C) $\sqrt{10}$ (D) $\sqrt{12}$ (E) 4

5 points

21. Three three-digit numbers are formed using the digits from 1 to 9 (each digit is used exactly once). Which of the following numbers could not be equal to the sum of these three numbers?

Tiga nombor tiga digit dibentuk menggunakan digit 1 hingga 9 (setiap digit digunakan sekali sahaja). Nombor yang manakah antara yang berikut tidak mungkin bersamaan dengan hasil tambah tiga nombor tersebut?

我们用数字1 至9 来形成三个三位数(每个数字被使用正好一次). 下列哪项不可能成为这三个三位数的和?

- (A) 1500 (B) 1503 (C) 1512 (D) 1521 (E) 1575

22. A cube is dissected into 6 pyramids by connecting a given point in the interior of the cube with each vertex of the cube. The volumes of five of these pyramids are 2, 5, 10, 11 and 14. What is the volume of the sixth pyramid?

Suatu kiub dibahagikan kepada 6 piramid dengan menyambungkan satu titik yang diberi di dalam kiub tersebut dengan setiap bucu kiub tersebut. Isipadu lima daripada piramid yang terhasil ialah 2, 5, 10, 11 dan 14. Apakah isipadu piramid yang keenam?

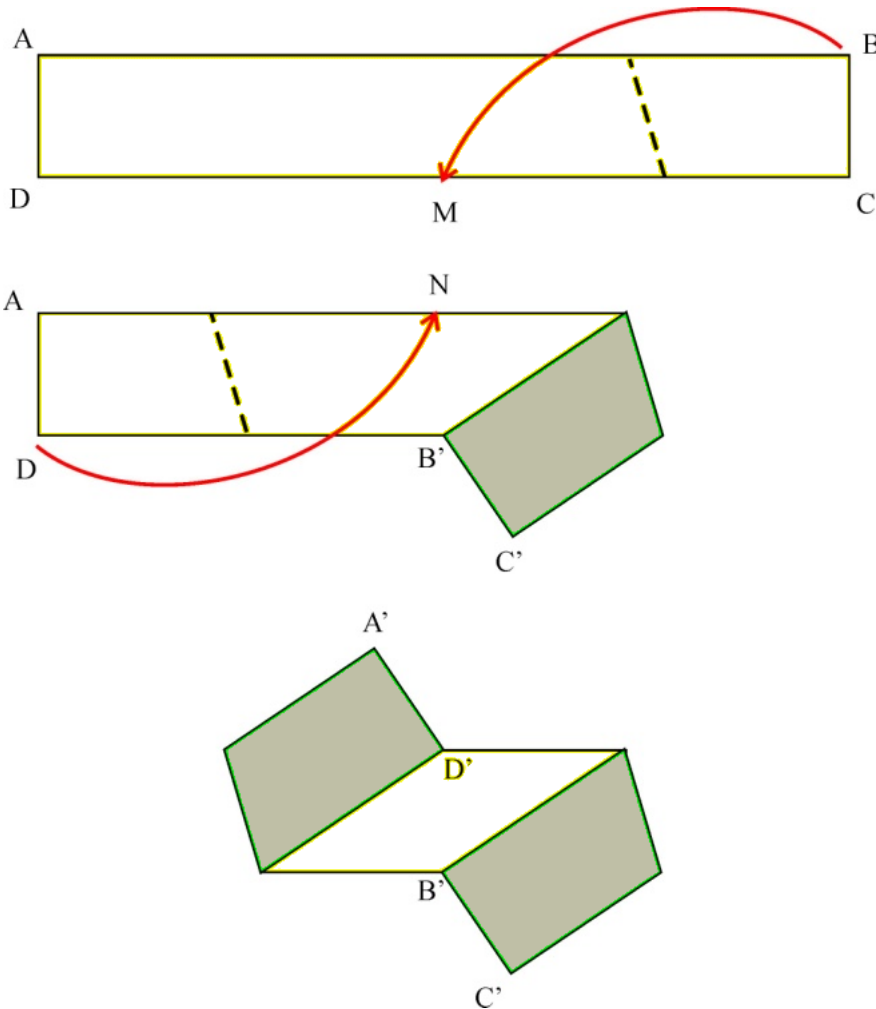
我们在一个正方体内设一个点, 并从该点衔接线段至正方体的八个顶点后依据线段将该正方体切割成六个角锥体. 已知其中五个角锥体的体积为2, 5, 10, 11 和14. 请问第六个角锥体的体积为多少?

- (A) 1 (B) 4 (C) 6 (D) 9 (E) 12

23. A rectangular strip $ABCD$ of paper 5 cm wide and 50 cm long is white on one side and grey on the other. Folding the strip, Cristina makes the vertex B coincide with the midpoint M of the side CD . Folding again, she makes the vertex D coincide with the midpoint N of the side AB . What is the area (in cm^2) of the visible white part of the strip in the last picture?

Suatu jalur berbentuk segiempat tepat $ABCD$ yang dibuat daripada kertas dengan lebar 5 cm dan panjang 50 cm mempunyai satu permukaan putih dan satu permukaan kelabu. Dengan melipatkan jalur tersebut, Cristina menjadikan bucu B bertindih dengan titik tengah M bagi sisi CD . Dengan melipat sekali lagi, dia menjadikan bucu D bertindih dengan titik tengah N bagi sisi AB . Apakah luas (dalam cm^2) bagi bahagian jalur berwarna putih yang dapat dilihat dalam gambar terakhir?

一张5 cm 宽, 50 cm 长的长方形纸条有白, 灰两面. Cristina 折该纸条使得顶点 B 与边 CD 的中点 M 重叠. Cristina 再次折这张纸条让顶点 D 和 AB 的中点 N 重叠. 请问图中所能看见的白面的面积(以 cm^2 为单位) 为多少?



(A) 50

(B) 60

(C) 62.5

(D) 100

(E) 125

24. The positive integer N has exactly six distinct positive divisors including 1 and N . The product of five of these is 648. Which one of the following is the sixth divisor of N ?

Integer positif N mempunyai tepat enam faktor positif yang berbeza termasuk 1 dan N . Hasil darab lima daripada faktor tersebut ialah 648. Yang manakah merupakan faktor yang keenam bagi N ?

正整数 N 有六个正除数(包括1和 N).其中五个正除数的积为648.请问 N 的第六个正除数为多少?

(A) 4

(B) 8

(C) 9

(D) 12

(E) 24

END OF PAPER

BLANK PAGE

BLANK PAGE

TO BE REPLACED BY BACK COVER PAGE

STUDENT

Jointly Organized by



Association Kangourou Sans Frontières

www.aksf.org

Kangaroo Math Malaysia Secretariat

www.kangaroomath.com.my

