

3 points
----------

# 1. Which of the following numbers is the largest?

*Nombor manakah yang paling besar?*

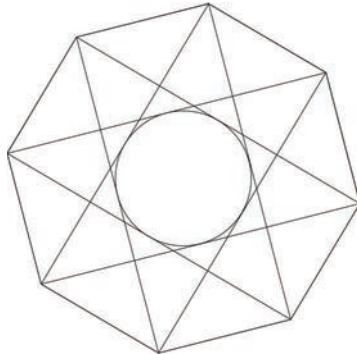
哪一个数字最大?

- (A) 2013                      (B)  $2^{0+13}$                       (C)  $20^{13}$                       (D)  $201^3$                       (E)  $20 \cdot 13$

# 2. The regular octagon has side length 10. Which is the length of the radius of the circle?

*Oktagon sekata tersebut mempunyai panjang sisi 10. Apakah panjang jejari bulatan tersebut?*

图中是一个边长为10的正八边形。求由对角线组成的小八边形的内切圆半径长度。



- (A) 10                      (B) 7.5                      (C) 5                      (D) 2.5                      (E) 2

# 3. A prism has 2013 faces in total. How many edges has the prism?

*Suatu prisma mempunyai 2013 permukaan. Berapakah bilangan sisi prisma tersebut?*

一个棱柱有2013个面。问这个棱柱有多少条棱?

- (A) 2011                      (B) 2013                      (C) 4022                      (D) 4024                      (E) 6033

# 4. The cube root of  $3^{3^3}$  is equal to

*Punca kuasa tiga bagi  $3^{3^3}$  ialah*

$3^{3^3}$  的立方根是

- (A)  $3^3$                       (B)  $3^{3^3-1}$                       (C)  $3^{2^3}$                       (D)  $3^{3^2}$                       (E)  $(\sqrt{3})^3$

# 5. The year 2013 has the property that its number is made up of the consecutive digits 0, 1, 2 and 3. How many years have passed since the last time a year was made up of four consecutive digits?

*Tahun 2013 terdiri daripada digit-digit berturutan iaitu 0, 1, 2 dan 3. Berapa tahunkah yang sudah berlalu sejak kali terakhir berlangsungnya tahun yang terdiri daripada empat digit berturutan?*

2013年有一个特点那就是它是由0、1、2、3四个连续整数组成的。上一次年份数字也是由四个连续整数组成是在多少年前?

- (A) 467                      (B) 527                      (C) 581                      (D) 693                      (E) 990

- # 6. Let  $f$  be a linear function for which  $f(2013) - f(2001) = 100$ . What is  $f(2031) - f(2013)$ ?  
*Diberi fungsi linear  $f$  sehinggakan  $f(2013) - f(2001) = 100$ . Apakah nilai  $f(2031) - f(2013)$ ?*  
 *$f$  是一个线性函数且  $f(2013) - f(2001) = 100$ 。求  $f(2031) - f(2013)$ 。*
- (A) 75                      (B) 100                      (C) 120                      (D) 150                      (E) 180

- # 7. Given that  $2 < x < 3$ , how many of the following statements are true?  
*Diberi bahawa  $2 < x < 3$ , berapa banyakkah kenyataan berikut yang benar?*  
已知  $2 < x < 3$ 。问下面有多少句是对的?

$$4 < x^2 < 9 \quad 4 < 2x < 9 \quad 6 < 3x < 9 \quad 0 < x^2 - 2x < 3$$

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

- # 8. Six superheroes capture 20 villains. The first superhero captures one villain, the second captures two villains and the third captures three villains. The fourth superhero captures more villains than any of the other five. What is the smallest number of villains the fourth superhero must have captured?

*Enam orang adiwira menangkap 20 orang penjahat. Adiwira pertama menangkap seorang penjahat, adiwira kedua menangkap dua orang penjahat dan adiwira ketiga menangkap tiga orang penjahat. Adiwira yang keempat menangkap lebih ramai penjahat berbanding mana-mana adiwira yang lain. Berapakah bilangan penjahat minimum yang ditangkap oleh adiwira keempat?*

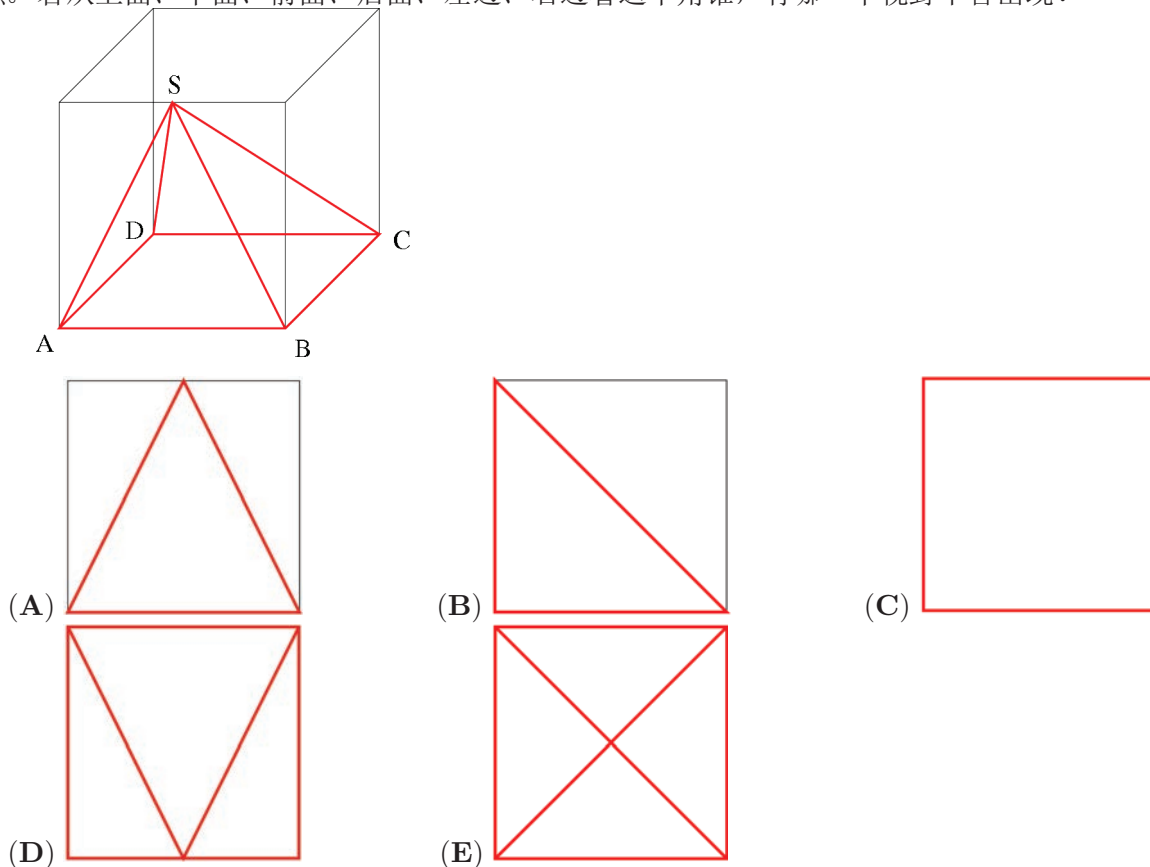
六个超级英雄抓了20个歹徒。已知第一个超级英雄抓了一个歹徒，第二个超级英雄抓了两个歹徒，第三个超级英雄抓了三个歹徒，第四个超级英雄抓的歹徒数量比任何别的超级英雄抓的歹徒数量都多。那么第四个超级英雄至少抓了几个歹徒?

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

# 9. In the cube below you see a solid not transparent pyramid  $ABCD S$  with base  $ABCD$ , whose vertex  $S$  lies exactly in the middle of an edge of the cube. You look at this pyramid from above, from below, from behind, from ahead, from the right and from the left. Which view does not arise?

*Di dalam kiub tersebut dapat dilihat piramid  $ABCD S$  yang tidak lutsinar, dengan tapak  $ABCD$ . Bucu  $S$  terletak di tengah salah satu sisi kiub tersebut. Anda boleh melihat piramid ini dari atas, bawah, belakang, depan, kanan dan kiri. Pandangan manakah yang tidak mungkin dapat dilihat?*

图中正方体里有一个不透明的四角锥  $ABCD S$ ，其底部为  $ABCD$ ，顶点  $S$  为正方体的一条棱之中点。若从上面、下面、前面、后面、左边、右边看这个角锥，有哪一个视野不曾出现？



# 10. When a certain solid substance melts, its volume increases by  $\frac{1}{12}$ . By how much does its volume decrease when it solidifies again?

*Apabila suatu pepejal dileburkan, isipadunya akan meningkat sebanyak  $\frac{1}{12}$ . Berapa banyakkah penurunan isipadu yang akan berlaku apabila ia membeku semula?*

一个固态物体融化后体积增加了  $\frac{1}{12}$ 。这个物体凝固后体积会减少多少？

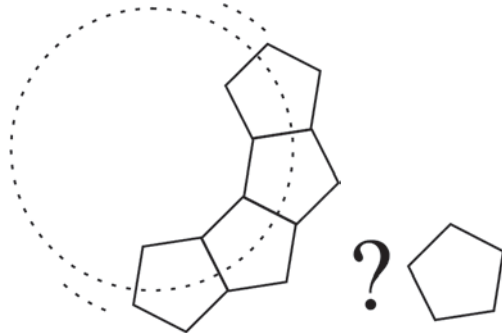
- (A)  $\frac{1}{10}$       (B)  $\frac{1}{11}$       (C)  $\frac{1}{12}$       (D)  $\frac{1}{13}$       (E)  $\frac{1}{14}$

4 points

# 11. Radu has identical plastic pieces in the shape of a regular pentagon. He glues them edge to edge to complete a circle - as shown in the picture. How many pieces are there in this circle?

Radu mempunyai beberapa kepingan plastik berbentuk pentagon sekata. Dia melekatkan sisi-sisi kepingan tersebut untuk membentuk satu bulatan, seperti dalam gambarajah. Berapakah bilangan kepingan plastik yang terdapat pada bulatan ini?

Radu有多个一样大小的正五边形纸片。他将这些纸片连在一起以得到一个圆圈。(如图)问他需用多少张纸片?



- (A) 8                      (B) 9                      (C) 10                      (D) 12                      (E) 15

# 12. How many positive integers  $n$  exist such that both  $\frac{n}{3}$  and  $3n$  are three digit integers?

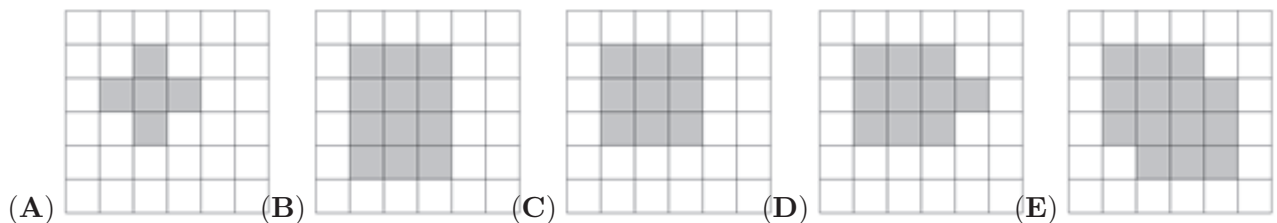
Berapakah bilangan integer positif  $n$  sehinggakan  $\frac{n}{3}$  dan  $3n$  adalah kedua-duanya integer 3 digit?  
有多少个正整数  $n$  使得  $\frac{n}{3}$  和  $3n$  都是三位正整数?

- (A) 12                      (B) 33                      (C) 34  
(D) 100                      (E) 300

# 13. A circular carpet is placed on a floor of square tiles. All the tiles which have more than one point in common with the carpet are marked grey. Which of the following is an impossible outcome?

Suatu permaidani berbentuk bulatan diletakkan di atas lantai yang dilitupi jubin berbentuk segiempat sama. Setiap jubin yang dilitupi oleh permaidani itu, walaupun pada satu titik sahaja, akan diwarnakan kelabu. Yang manakah di antara berikut mustahil untuk berlaku?

在正方形瓷砖铺成的地板上放一块圆形的地毯。如果把所有与地毯接触超过一点的瓷砖涂成灰色，那么哪一种结果不可能出现？



# 14. The sum of the first  $n$  positive integers is a three-digit number in which all of the digits are the same. What is the sum of the digits of  $n$ ?

*Hasil tambah  $n$  positif integer terkecil merupakan nombor tiga digit yang kesemua digitnya sama.*

*Apakah hasil tambah digit-digit  $n$ ?*

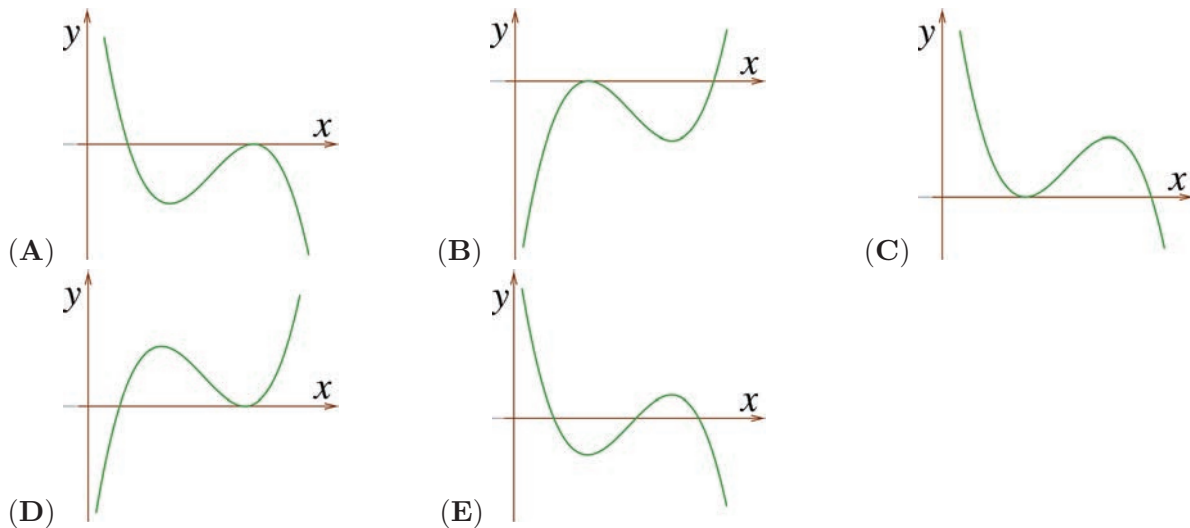
已知前 $n$ 个正整数之和为一个所有位数都一样的三位数。求 $n$ 的位数之和。

- (A) 6                      (B) 9                      (C) 12                      (D) 15                      (E) 18

# 15. Given a function  $W(x) = (a - x)(b - x)^2$ , where  $a < b$ . Its graph is in one of the following figures. In which one?

*Diberi fungsi  $W(x) = (a - x)(b - x)^2$ , dimana  $a < b$ . Grafnya ditunjukkan pada salah satu gambarajah berikut. Yang mana satu?*

已知 $W(x) = (a - x)(b - x)^2$ ，且 $a < b$ 。哪一个 $W(x)$ 的图表？



# 16. Consider a rectangle, one of whose sides has length 5. The rectangle can be cut into a square and a rectangle, one of which has the area 4. How many such rectangles exist?

*Pertimbangkan suatu segiempat tepat yang mempunyai salah satu sisi dengan panjang 5. Segiempat tepat itu boleh dibahagikan kepada satu segiempat sama dan satu segiempat tepat, dan salah satunya mempunyai luas 4. Berapakah bilangan segiempat tepat sedemikian yang mungkin?*

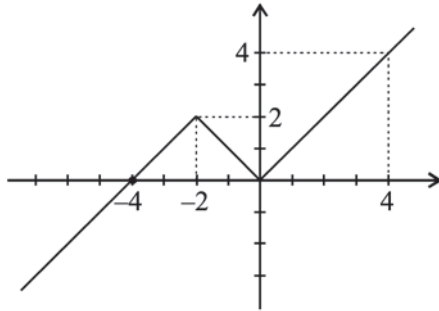
一个长方形的其中一条边的长度是5，且可被切成一个正方形和一个长方形使得其中一个方形的面积为4。问有多少个这样的长方形？

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

# 17. Vlad has drawn the graph of a function  $f: R \rightarrow R$ , composed of two rays and a line segment (see figure). How many solutions does the equation  $f(f(f(x))) = 0$  have?

Vlad telah melukis graf bagi fungsi  $f: R \rightarrow R$ , yang terdiri daripada dua sinar dan satu segmen garis (rujuk gambarajah). Berapakah bilangan penyelesaian bagi persamaan  $f(f(f(x))) = 0$ ?

Vlad画了一个  $f: R \rightarrow R$  的函数图像，由两条射线和一条线段组成（如图）。问方程  $f(f(f(x))) = 0$  有多少个解。

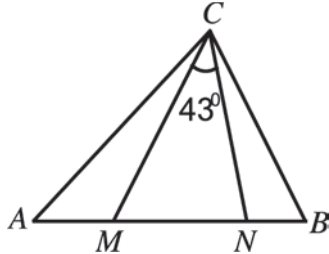


- (A) 4                      (B) 3                      (C) 2                      (D) 1                      (E) 0

# 18. In the triangle  $ABC$  the points  $M$  and  $N$  on the side  $AB$  are such that  $AN = AC$  and  $BM = BC$ . Find  $\angle ACB$  if  $\angle MCN = 43^\circ$ .

Dalam segitiga  $ABC$  titik-titik  $M$  and  $N$  terletak di sisi  $AB$  sehinggakan  $AN = AC$  dan  $BM = BC$ . Cari  $\angle ACB$  jika diberi  $\angle MCN = 43^\circ$ .

三角形  $ABC$  中点  $M$  和  $N$  在边  $AB$  上且  $AN = AC$  和  $BM = BC$ 。如果  $\angle MCN = 43^\circ$ ，求  $\angle ACB$ 。



- (A)  $86^\circ$                       (B)  $89^\circ$                       (C)  $90^\circ$                       (D)  $92^\circ$                       (E)  $94^\circ$

# 19. How many pairs  $(x, y)$  of positive integers satisfy the equation  $x^2y^3 = 6^{12}$ ?

Berapakah bilangan pasangan integer positif  $(x, y)$  yang memenuhi persamaan  $x^2y^3 = 6^{12}$ ?

有多少对正整数  $(x, y)$  使得方程  $x^2y^3 = 6^{12}$  成立?

- (A) 6                      (B) 8                      (C) 10                      (D) 12                      (E) Another number.

# 20. A box contains 900 cards numbered from 100 to 999. Any two cards have different numbers. Francois picks some cards and determines the sum of the digits on each of them. At least how many cards must he pick in order to be certain to have three cards with the same sum?

*Sebuah kotak mengandung 900 kad bernombor 100 hingga 999. Setiap dua kad mempunyai nombor berbeza. Francois memilih beberapa kad dan mengira hasil tambah digit bagi nombor di atas setiap kad. Berapakah bilangan kad paling sedikit yang perlu dipilihnya supaya dia pasti telah memilih 3 kad dengan hasil tambah yang sama?*

一个盒子里装有900张写有一个从100到999的的数字的卡片。每两张卡片上的数字都不同。Francois从盒子中拿出一些卡片，并算出其上的数字的位数之和。他至少要拿出多少张卡片才能保证拿出的卡片中有三个卡片上的数字的位数之和一样？

- (A) 51                      (B) 52                      (C) 53                      (D) 54                      (E) 55

5 points

# 21. How many pairs  $(x, y)$  of integers with  $x \leq y$  exist such that their product equals 5 times their sum?

*Berapakah bilangan pasangan integer  $(x, y)$  dengan  $x \leq y$  wujud sehinggakan hasil darab mereka adalah 5 kali ganda hasil tambah mereka.*

有多少对整数 $(x, y)$ 使得 $x \leq y$ 且 $x$ 和 $y$ 的积等于和的五倍？

- (A) 4                      (B) 5                      (C) 6                      (D) 7                      (E) 8

# 22. Let  $f: R \rightarrow R$  be the function defined by the following properties:  $f$  is periodic with period 5 and the restriction of  $f$  to  $[-2, 3)$  is  $f(x) = x^2$ . What is  $f(2013)$ ?

*Andaikan  $f: R \rightarrow R$  fungsi yang ditakrifkan dengan sifat berikut:  $f$  ialah berkala dengan kalaan 5, dan pembatasan  $f$  kepada  $[-2, 3)$  ialah  $f(x) = x^2$ . Apakah nilai  $f(2013)$ ?*

设 $f: R \rightarrow R$ 为一个周期为5的函数。当 $x \in [-2, 3)$ 时 $f(x) = x^2$ 。求 $f(2013)$ 。

- (A) 0                      (B) 1                      (C) 2                      (D) 4                      (E) 9

# 23. There are some straight lines drawn on the plane. Line  $a$  intersects exactly three other lines and line  $b$  intersects exactly four other lines. Line  $c$  intersects exactly  $n$  other lines, with  $n \neq 3, 4$ . Determine the number of lines drawn on the plane.

*Terdapat beberapa garis lurus yang dilukis di atas satu satah. Garis  $a$  bersilang dengan tiga garis lain dan garis  $b$  bersilang dengan empat garis lain. Garis  $c$  bersilang dengan  $n$  garis lain, dengan  $n \neq 3, 4$ . Tentukan bilangan garis yang dilukis di atas satah tersebut.*

一个平面上画了几条直线。线 $a$ 与刚好3条线相交、线 $b$ 与刚好4条线相交、线 $c$ 与刚好 $n$ 条线相交, $n \neq 3, 4$ 。这个平面上画了多少条线?

- (A) 4                      (B) 5                      (C) 6                      (D) 7                      (E) 8

# 24. How many solutions  $(x, y)$ , where  $x$  and  $y$  are real numbers, does the equation  $x^2 + y^2 = |x| + |y|$  have?

*Berapakah bilangan penyelesaian  $(x, y)$  kepada persamaan  $x^2 + y^2 = |x| + |y|$ , dimana  $x$  dan  $y$  adalah nombor nyata?*

方程式 $x^2 + y^2 = |x| + |y|$  有多少个实数解?

- (A) 1                      (B) 5                      (C) 8                      (D) 9  
(E) More than 9.

END OF PAPER

答案 : C C E D C D E B E D C A E B A D A E E C A D C E