

3 points

1. Which of the following expressions has the highest value?

Ungkapan yang manakah mempunyai nilai yang terbesar?

请问下列哪项有最高的值?

(A) $2 - 0 \cdot 1 + 8$

(B) $2 + 0 \cdot 1 \cdot 8$

(C) $2 \cdot 0 + 1 \cdot 8$

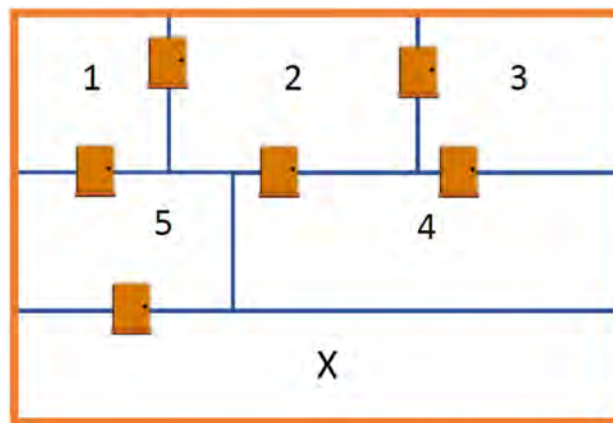
(D) $2 \cdot (0 + 1 + 8)$

(E) $2 \cdot 0 + 1 + 8$

2. The figure shows the floor plan of Renate's house. Renate starts from room X and walks through each door exactly once. In which room does she end up?

Rajah menunjukkan pelan lantai bagi rumah Renate. Renate bermula dari bilik X dan berjalan melalui setiap pintu sekali. Di bilik manakah dia akan mengakhiri perjalanannya?

下图显示 Renate 的家的平面图。Renate 从房间X开始，并通过每一扇门一次。请问她最后会在哪个房间里?



(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

(E) 5

3. Thor has seven stones and a hammer. Every time he hits a stone with the hammer it breaks into exactly five smaller stones. He does this several times. Which of the following numbers could be the number of stones he may end with?

Thor mempunyai tujuh batu dan satu tukul. Setiap kali dia mengetuk suatu batu dengan tukul, batu itu akan terpecah kepada lima batu yang lebih kecil. Dia mengulangi perkara itu selama beberapa kali. Nombor manakah yang mungkin merupakan bilangan batu yang terhasil pada akhirnya?

Thor 有七块石头与一个锤头。每当他使用锤头捶打一块石头，那块石头会碎成五块较小的石头。他这样重复了几次。请问下列哪项有可能是他最终有的石头的数量?

(A) 17

(B) 20

(C) 21

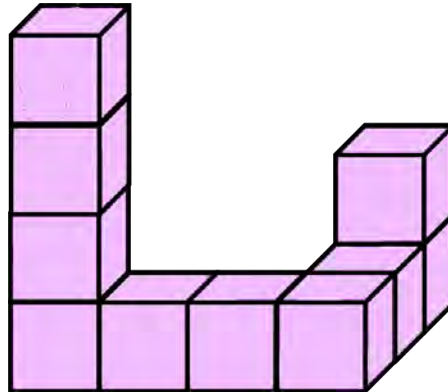
(D) 23

(E) 25

4. The shape shown below is made of 10 cubes glued together. The shape is dipped into a bucket of paint covering the surface entirely. How many of the cubes will be painted on exactly four of their faces?

Bongkah di bawah dibentuk daripada 10 kubus yang dilekatkan bersama. Bongkah tersebut dicelup ke dalam bekas yang berisi cat sehingga cat tersebut melitupi keseluruhan permukaan bongkah tersebut. Berapakah bilangan kubus yang diliputi cat pada empat permukaan?

下图显示的立体由10个正立方组成。这个立体被完全浸入一桶漆。请问多少个立方体会拥有4面上漆?

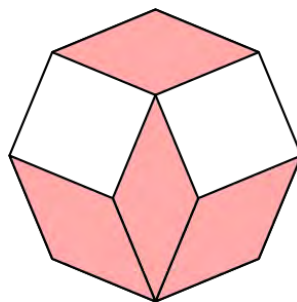


- (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 10

5. Four identical rhombuses and two squares are put together to make a regular octagon. What is the measure of the largest angle of each rhombus?

Empat rombus yang kongruen dan dua segiempat sama dicantumkan untuk menghasilkan suatu oktagon sekata. Apakah nilai sudut terbesar bagi setiap rombus itu?

4个相同的菱形和2个正方形被拼在一起，以组成一个正八角形。请问每个菱形的最大角度为多少?



- (A) 135° (B) 140° (C) 144° (D) 145° (E) 150°

6. There are 65 balls in a box. 8 are white and the rest of the balls are black. In one move, at most 5 balls can be taken out of the box. It is not allowed to put any balls back in the box. What is the smallest number of moves needed to ensure that at least one white ball is taken out?

Terdapat 65 biji bola di dalam sebuah kotak. 8 biji bola adalah berwarna putih dan selebihnya adalah berwarna hitam. Dalam satu giliran, kita boleh mengambil keluar tidak lebih 5 biji bola daripada kotak itu. Kita tidak dibenarkan untuk memasukkan kembali bola ke dalam kotak itu. Apakah bilangan giliran terkecil yang diperlukan untuk memastikan sekurang-kurangnya satu biji bola putih dikeluarkan?

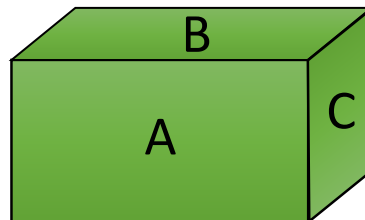
一个盒子里有 65 粒球。8 粒是白色的，剩余的都是黑色。在一步之内，最多可以从盒子里拿出 5 粒球。把球再放入盒子里是不被允许的。请问最少需要几步以确保至少一粒白色的球被拿出来？

- (A) 11 (B) 12 (C) 13 (D) 14 (E) 15

7. The faces of a rectangular brick have areas A , B and C as shown. What is the volume of the brick?

Suatu bongkah berbentuk kuboid mempunyai luas permukaan A , B dan C seperti yang ditunjukkan. Apakah isipadu bongkah tersebut?

如图所示，一个长方形的砖块拥有面积为 A , B 和 C 的面。请问砖块的体积是什么？



- (A) ABC (B) \sqrt{ABC} (C) $\sqrt{AB + BC + CA}$
 (D) $\sqrt[3]{ABC}$ (E) $2(A + B + C)$

8. How many ways can the number 1001 be written as the sum of two primes?

Berapakah bilangan cara untuk menulis 1001 sebagai hasil tambah dua nombor perdana?

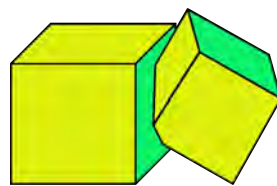
请问有多少种方法把 1001 表示为两个质数之和？

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

9. Two cubes of volumes V and W intersect. The part of the cube of volume V which is not common to the two cubes is 90% of its volume. The part of the cube of volume W which is not common to the two cubes is 85% of its volume. What is the relationship between V and W ?

Dua kubus berisipadu V dan W adalah bertindan. Bahagian kubus berisipadu V yang tidak dikongsi oleh dua kubus itu adalah 90% daripada isipadunya. Bahagian kubus berisipadu W yang tidak dikongsi oleh dua kubus itu adalah 85% daripada isipadunya. Apakah hubungan antara V dan W ?

两个体积为 V 和 W 的正方体相交。在体积为 V 的正方体中，不与另一个正方体相交的部分占了它的体积的 90%。在体积为 W 的正方体中，不与另一个正方体相交的部分占了它的体积的 85%。请问 V 和 W 之间的关系是什么？

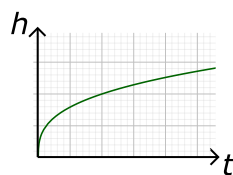







- (A) $V = W$ (B) $V = \frac{3}{2}W$ (C) $V = \frac{85}{90}W$ (D) $V = \frac{90}{85}W$ (E) $V = \frac{2}{3}W$

10. A vase is filled up to the top with water at a constant rate. The graph shows the height h of the water as a function of time t . Which of the following could be the shape of the vase?

Suatu pasu diisi penuh dengan air pada kadar yang malar. Graf berikut menunjukkan paras ketinggian h bagi air sebagai fungsi bagi masa t . Apakah bentuk yang mungkin bagi pasu tersebut?

一个花瓶以恒定的速度充水。图表显示水的高度， h ，为时间， t ，的函数。请问下列哪个有可能是花瓶的形状？



- (A)  (B)  (C) 
 (D)  (E) 

4 points

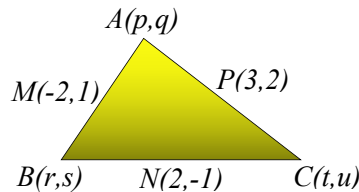
11. $|\sqrt{17} - 5| + |\sqrt{17} + 5| =$

- (A) 10 (B) $2\sqrt{17}$ (C) $\sqrt{34} - 10$ (D) $10 - \sqrt{34}$ (E) 0

12. The vertices of a triangle are $A(p, q)$, $B(r, s)$ and $C(t, u)$ as shown below. The midpoints of the sides of the triangle are the points $M(-2, 1)$, $N(2, -1)$ and $P(3, 2)$. What is the value of $p + q + r + s + t + u$?

Bucu-bucu bagi suatu segitiga ialah $A(p, q)$, $B(r, s)$ dan $C(t, u)$ seperti ditunjukkan di bawah. Titik tengah bagi sisi-sisi segitiga itu ialah $M(-2, 1)$, $N(2, -1)$ dan $P(3, 2)$. Apakah nilai $p + q + r + s + t + u$?

如下图所示，一个三角形的角为 $A(p, q)$, $B(r, s)$ 和 $C(t, u)$ 。三角形三边的中点分别为 $M(-2, 1)$, $N(2, -1)$ 和 $P(3, 2)$ 。请问 $p + q + r + s + t + u$ 的值为多少？

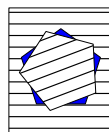


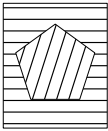
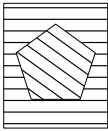
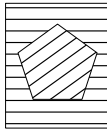
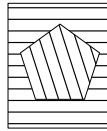
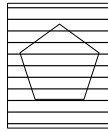
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

13. We cut out a regular pentagon from a lined piece of paper. In each step we rotate the pentagon counterclockwise around its centre by 21° . The situation after the first step is shown. What will we see when the pentagon first fits back in the hole?

Kita potongkan bentuk pentagon sekata daripada sehelai kertas bergaris. Pada setiap langkah, kita putarkan pentagon itu pada pusatnya sebanyak 21° mengikut arah lawan jam. Rajah menunjukkan keadaan selepas langkah yang pertama. Apakah yang akan kita lihat apabila pentagon tersebut kembali termuat pada bentuk asalnya buat kali yang pertama?

我们从一张横格纸中剪出一个正五边形。在每一步之内，我们把正五边形围绕着它的中心逆时针转 21° 。下图显示第一步之后的情况。请问正五边形再次与纸上的洞完全重叠时我们会看到什么？



- (A)  (B)  (C)  (D)  (E) 

14. Which of these five numbers does not divide $18^{2017} + 18^{2018}$?

Nombor yang manakah tidak membahagi $18^{2017} + 18^{2018}$?

请问在下列五个号码之间，哪一个不能整除 $18^{2017} + 18^{2018}$?

- (A) 8 (B) 18 (C) 28 (D) 38 (E) 48

15. Three of the five cards shown are given to Nadia and the rest to Riny. Nadia multiplies the 3 values of her cards and Riny multiplies the 2 values of her cards. It turns out that the sum of the two resulting products is prime. What is the sum of the values of Nadia's cards?

Tiga daripada lima kad berikut diberikan kepada Nadia dan selebihnya diberikan kepada Riny. Nadia mendarabkan nilai-nilai bagi 3 kadnya dan Riny mendarabkan nilai-nilai bagi 2 kadnya. Hasil tambah bagi kedua-dua hasil darab tersebut adalah suatu nombor perdana. Apakah hasil tambah nilai-nilai pada kad Nadia?

在下图显示的五张牌中，三张给了 Nadia，剩余的给了 Riny。Nadia 把她三张牌上的数字相乘，Riny 把她两张牌上的数字相乘。事实证明，两个积的和是个质数。请问 Nadia 的三张牌上的数字之和为多少？

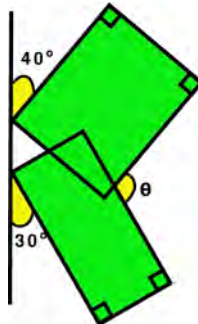


- (A) 12 (B) 13 (C) 15 (D) 17 (E) 18

16. Two rectangles are inclined to the vertical line at angles 40° and 30° as shown. What is the measure of the angle θ ?

Dua segiempat tepat dicondongkan kepada garis menegak pada sudut 40° dan 30° seperti ditunjukkan. Apakah nilai sudut θ ?

两个长方形与直线的倾斜角度分别为 40° 和 30° ，如图所示。请问角度 θ 为多少？

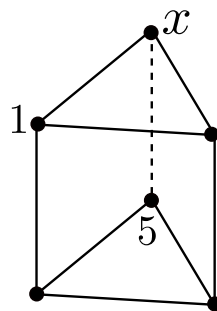


- (A) 105° (B) 110° (C) 120° (D) 130° (E) 135°

17. The prism in the figure is formed of two triangles and three squares. The six vertices are numbered from 1 to 6 in such a way that the sum of the four vertices of each square is the same for all three squares. Numbers 1 and 5 are already shown. What number is at the vertex labeled x ?

Prisma dalam rajah berikut dibentuk daripada dua segitiga dan tiga segiempat sama. Enam bucunya dinomborkan daripada 1 hingga 6 sehinggakan hasil tambah nombor pada empat bucu segiempat sama tersebut adalah sama bagi ketiga-tiga segiempat sama tersebut. Nombor 1 dan 5 ditunjukkan. Apakah nombor pada bucu yang dilabel x ?

图中的角柱体由两个三角形和三个正方形组成。角柱体的六角被编上号码 1 至 6，使得每个正方形的四角之和都一样。号码1和5已被显示。请问角 x 被编上什么号码？



- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6
 (E) the situation is impossible/*situasi tersebut mustahil*/ 此情况不可能发生

18. The roots of the equation $x^2 - x - 2018 = 0$ are m and n . What is the value of $n^2 + m$?

Punca-punca bagi persamaan $x^2 - x - 2018 = 0$ ialah m dan n . Apakah nilai $n^2 + m$?

$x^2 - x - 2018 = 0$ 的根分别为 m 和 n 。请问 $n^2 + m$ 的值为多少？

- (A) 2016 (B) 2017 (C) 2018 (D) 2019 (E) 2020

19. Let f be a function such that $f(x+y) = f(x)f(y)$ for all integers x and y . If $f(1) = \frac{1}{2}$, find the value of $f(0) + f(1) + f(2) + f(3)$.

Andaikan f suatu fungsi dengan $f(x+y) = f(x)f(y)$ bagi semua integer x dan y . Jika $f(1) = \frac{1}{2}$, cari nilai bagi $f(0) + f(1) + f(2) + f(3)$.

让 f 为一个函数，使得 $f(x+y) = f(x)f(y)$ ，对于所有的整数 x 和 y 。请问如果 $f(1) = \frac{1}{2}$ ，那么 $f(0) + f(1) + f(2) + f(3)$ 的值为多少？

- (A) $\frac{1}{8}$ (B) $\frac{3}{2}$ (C) $\frac{5}{2}$ (D) $\frac{15}{8}$ (E) 6

20. A quadratic function $f(x) = x^2 + px + q$ is such that its graph intersects the x -axis and the y -axis in three different points. The circle through these three points intersects the graph of f in a fourth point. What is the coordinate of this fourth point?

Suatu fungsi kuadratik $f(x) = x^2 + px + q$ mempunyai graf yang bersilang dengan paksi- x dan paksi- y pada tiga titik yang berbeza. Bulatan yang melalui ketiga-tiga titik tersebut bersilang dengan graf bagi f pada titik yang keempat. Apakah koordinat bagi titik keempat tersebut?

一个二次函数 $f(x) = x^2 + px + q$ 的图表与 x -轴和 y -轴在三个不同的点相交。通过这三点的圆在第四个点再次与 f 的图表相交。请问第四个点的坐标是什么？

- (A) $(0, -q)$ (B) (p, q) (C) $(-p, q)$ (D) $\left(-\frac{q}{p}, \frac{q^2}{p^2}\right)$ (E) $(1, p + q + 1)$

5 points

21. How many real solutions does the equation $||4^x - 3| - 2| = 1$ have?

Berapakah bilangan penyelesaian nombor nyata bagi persamaan $||4^x - 3| - 2| = 1$?

请问 $||4^x - 3| - 2| = 1$ 有多少个实数解?

(A) 2

(B) 3

(C) 4

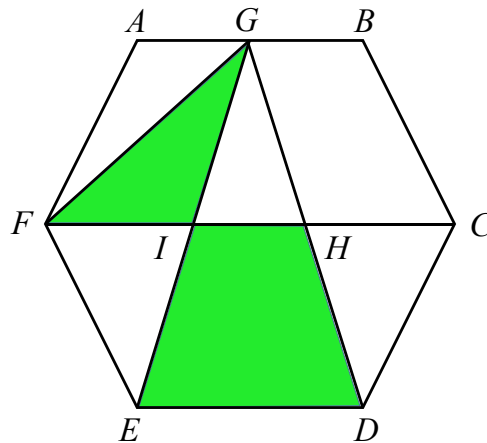
(D) 5

(E) 6

22. Given a regular hexagon $ABCDEF$. G is the midpoint of AB . H and I are the points of intersection of the segments GD and GE with FC respectively. What is the ratio between the area of the triangle GIF and the area of the trapezium $IHDE$?

Diberi suatu heksagon sekata $ABCDEF$. G ialah titik tengah bagi AB . Titik H dan I masing-masing ialah titik persilangan bagi tembereng GD dan GE dengan FC . Apakah nisbah antara luas segitiga GIF dengan luas trapezium $IHDE$?

给定一个正六边形 $ABCDEF$ 。 G 是 AB 的中点。 H 和 I 分别为线段 GD ， GE ， 与 FC 的相交点。 请问三角形 GIF 的面积和梯形 $IHDE$ 的面积之间的比例为多少？


 (A) $\frac{1}{2}$

 (B) $\frac{1}{3}$

 (C) $\frac{1}{4}$

 (D) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

 (E) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

23. There are 40% more girls than boys in a class. How many pupils are in this class if the probability that a two-person delegation selected at random consists of a girl and a boy is equal to $\frac{1}{2}$?

Bilangan pelajar perempuan di suatu kelas adalah 40% lebih daripada bilangan pelajar lelaki. Berapakah bilangan pelajar di kelas tersebut jika kebarangkalian bagi dua orang yang dipilih secara rawak terdiri daripada seorang perempuan dan seorang lelaki ialah $\frac{1}{2}$?

某班的女生人数比男生人数多 40%。已知随意挑选的两人代表团由一位女生和一位男生组成的概率为 $\frac{1}{2}$ 。请问这班有多少位学生？

- (A) 20 (B) 24 (C) 36 (D) 38 (E) 42

24. Archimedes calculated $15!$. The result is written on the board. Unfortunately two of the figures, the second and the tenth, are not visible. Which are these two figures?

Archimedes menghitung nilai $15!$. Hasilnya ditulis di atas sebuah papan. Namun, digit yang kedua dan kesepuluh adalah tersorok. Apakah dua digit tersebut?

Archimedes 计算了 $15!$ 的值。结果被写在板上。很不幸的，其中两个数字，第二个和第十个，不能被看见。请问这两个数字是什么？

1 ■ 0 7 6 7 4 3 6 ■ 0 0 0

- (A) 2 & 0 (B) 4 & 8 (C) 7 & 4 (D) 9 & 2 (E) 3 & 8

END OF PAPER

Note: Problem 15 was proposed by MALAYSIA

答案: DBDCABBABDADBCBBADDCCBACE