



2021 Hong Kong Mathematics Kangaroo Contest — Benjamin —

2021香港數學袋鼠競賽 — 小學高年級 2021香港数学袋鼠竞赛 — 小学高年級

Instruction | 說明 | 说明

1. DO NOT FLIP OPEN THIS FRONT COVER UNTIL YOUR PROCTOR TELLS YOU.
在未收到監考老師指示前，請不要翻開此封面。
在未收到监考老师指示前，请不要翻开此封面。
2. This is a 25 question multiple choice test. For each question, only one answer choice is correct.
這是一套包括25道選擇題的測試，每道題目只有一個正確答案。
这是一套包括25道选择题的测试，每道题目只有一个正确答案。
3. Every question is given a point value. You will receive full points for correct answer, and zero point for blank or incorrect answer. The full score of this test is 100 points.
每道題目都有給定的分值。每題答對得滿分，答錯或空白得0分。本次測試的滿分為100分。
每道题目都有给定的分值。每题答对得满分，答错或空白得0分。本次测试的满分为100分。
4. Only scratch paper, graph paper, rulers, protractors, and erasers are allowed as aids. Calculators are NOT allowed. No problems on the test *require* the use of a calculator.
只能使用草稿紙、方格紙、尺、量角器和橡皮作為輔助工具。計算器是不允許使用的。測試中沒有任何問題必須需要使用計算器。
只能使用草稿紙、方格紙、尺、量角器和橡皮作为辅助工具。计算器是不允许使用的。测试中没有任何问题必须需要使用计算器。
5. Figures are not necessarily drawn to scale.
圖形不一定按比例繪製。
图形不一定按比例绘制。
6. You will have 75 minutes to complete the test once your proctor tells you to begin.
監考老師宣布開始後，你將有75分鐘的時間完成測試。
监考老师宣布开始后，你将有75分钟的时间完成测试。

Part 1: 8 problems, 3 points each

第一部分：8 道題目，每題 3 分 | 第一部分：8 道題目，每題 3 分

1. What is the value of $\frac{20 \cdot 21}{2+0+2+1}$?

$\frac{20 \cdot 21}{2+0+2+1}$ 的值是多少?

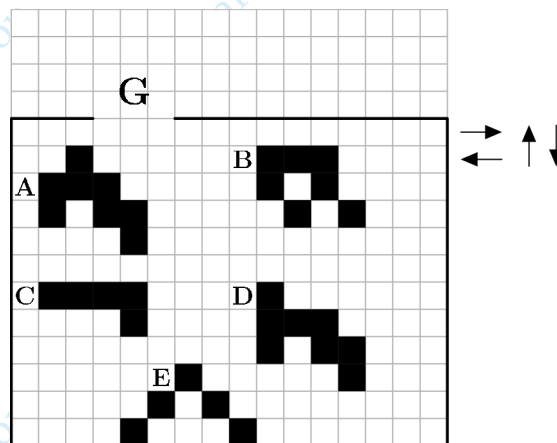
$\frac{20 \cdot 21}{2+0+2+1}$ 的值是多少?

- (A) 42 (B) 64 (C) 80 (D) 84 (E) 105

2. The 5 figures on the grid can only move in the directions indicated by the black arrows. Which figure can leave through gate G?

網格上的 5 個圖形只能沿著黑色箭頭指示的方向移動。問哪個圖形可以通過門 G 離開?

网格上的 5 个图形只能沿着黑色箭头指示的方向移动。问哪个图形可以通过门 G 离开?



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

3. Carin is going to paint the walls in her room green. The green paint is too dark so she mixes it with white paint. She tries different mixtures. Which of the following mixtures will give the darkest green colour?

Carin 打算把她房間的牆壁塗成綠色。綠色油漆太深，因此她將綠色油漆與白色油漆混合。她嘗試不同的混合方式。下列哪種混合方式將產生最深的綠色？

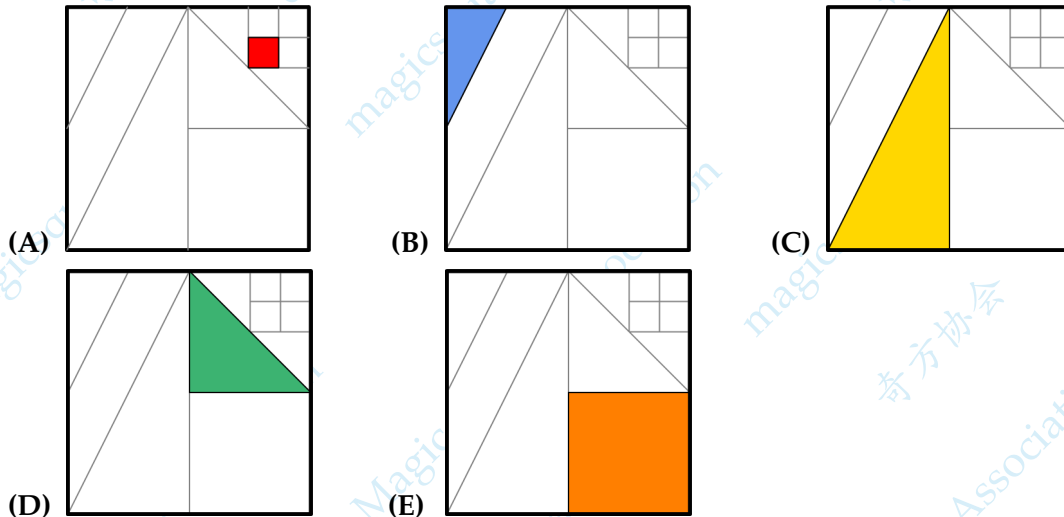
Carin 打算把她房間的牆壁塗成綠色。綠色油漆太深，因此她將綠色油漆與白色油漆混合。她嘗試不同的混合方式。下列哪種混合方式將產生最深的綠色？

- (A) 1 part green + 3 parts white | 1 份綠色油漆 + 3 份白色油漆 | 1 份綠色油漆 + 3 份白色油漆
- (B) 2 part green + 2 parts white | 2 份綠色油漆 + 2 份白色油漆 | 2 份綠色油漆 + 2 份白色油漆
- (C) 2 part green + 6 parts white | 2 份綠色油漆 + 6 份白色油漆 | 2 份綠色油漆 + 6 份白色油漆
- (D) 3 part green + 4 parts white | 3 份綠色油漆 + 4 份白色油漆 | 3 份綠色油漆 + 4 份白色油漆
- (E) 3 part green + 2 parts white | 3 份綠色油漆 + 2 份白色油漆 | 3 份綠色油漆 + 2 份白色油漆

4. There is a square with line segments drawn inside it. The line segments are drawn either from the vertices or the midpoints of other line segments. We colored $\frac{1}{8}$ of the large square. Which one is our coloring?

一個正方形的內部繪製了一些線段。每一條線段都是從其他線段的頂點或中點連接而成的。我們將大正方形的 $\frac{1}{8}$ 塗上顏色。問哪一個是我們的畫作？

一个正方形的内部绘制了一些线段。每一条线段都是从其他线段的顶点或中点连接而成的。我们将大正方形的 $\frac{1}{8}$ 涂上颜色。问哪一个是我们的画作？



5. When 20212022 is divided by 2021, in the decimal representation of the quotient, what is the first non-zero digit after the dot?

當 20212022 除以 2021 時，在商的小數表示中，小數點後的第一個非零數字是幾？

当 20212022 除以 2021 时，在商的小数表示中，小数点后的第一个非零数字是几？

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

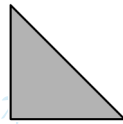
6. The number 5021972970 is written on a sheet of paper. Julian cuts the sheet twice so he gets three numbers. What is the smallest sum he can get by adding these three numbers?

數 5021972970 寫在一張紙上。Julian 將這張紙剪了兩次，得到了三個數。將這三個數相加，他可以得到的總和最小是多少？

数 5021972970 写在一张纸上。Julian 将这张纸剪了两次，得到了三个数。将这三个数相加，他可以得到的总和最小是多少？

- (A) 3244 (B) 3444 (C) 5172 (D) 5217 (E) 5444

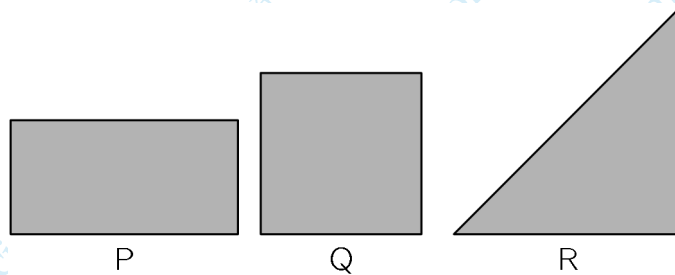
7.



Mary had a piece of paper. She folded it exactly in half. Then she folded it exactly in half again. She got the shape as shown above. Which of the shapes P, Q or R could have been the shape of her original piece of paper?

Mary 有一張紙。她把它完全對折。然後又再次完全對折。最後她得到了如上圖所示的形狀。問 P, Q 和 R 中哪些形狀可能是她原來那張紙的形狀?

Mary 有一張紙。她把它完全對折。然後又再次完全對折。最後她得到了如上圖所示的形狀。問 P, Q 和 R 中哪些形狀可能是她原來那張紙的形狀?



- (A) only P | 只有 P | 只有 P
- (B) only Q | 只有 Q | 只有 Q
- (C) only R | 只有 R | 只有 R
- (D) only P or Q | 只有 P 或 Q | 只有 P 或 Q
- (E) any of P, Q or R | P, Q 或 R | P, Q 或 R

8. Ann, Bob, Carina, Dan and Ed are sitting at a round table. Ann is not next to Bob, Dan is next to Ed and Bob is not next to Dan. Which two people are sitting next to Carina?

Ann, Bob, Carina, Dan 和 Ed 圍坐在一張圓桌旁。Ann 與 Bob 不相鄰, Dan 與 Ed 挨著, Bob 與 Dan 不相鄰。問哪兩個人坐在 Carina 的旁邊?

Ann, Bob, Carina, Dan 和 Ed 圍坐在一張圓桌旁。Ann 與 Bob 不相鄰, Dan 與 Ed 挨著, Bob 與 Dan 不相鄰。問哪兩個人坐在 Carina 的旁邊?

- (A) Ann, Bob
- (B) Ann, Ed
- (C) Bob, Dan
- (D) Dan, Ed
- (E) impossible to determine | 無法確定 | 无法确定

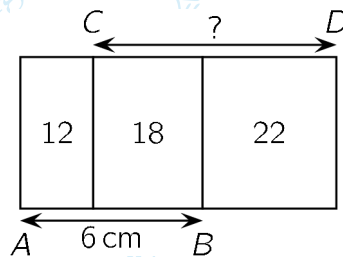
Part 2: 9 problems, 4 points each

第二部分：9 道題目，每題 4 分 | 第二部分：9 道題目，每題 4 分

9. Three rectangles of the same height are positioned as shown. The numbers within the rectangles indicate their areas in cm^2 . If $AB = 6 \text{ cm}$, how long is CD ?

如圖所示，有三個相同高度的長方形。長方形內的數表示其以平方厘米為單位的面積。如果 $AB = 6 \text{ cm}$ ，那麼 CD 的長度是多少？

如图所示，有三个相同高度的长方形。长方形内的数表示其以平方厘米为单位的面积。如果 $AB = 6 \text{ cm}$ ，那么 CD 的长度是多少？

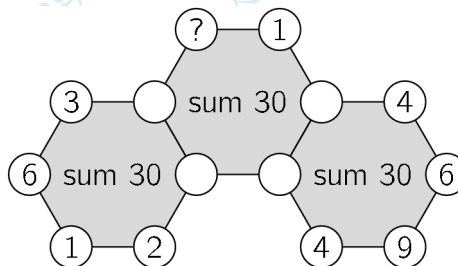


- (A) 7cm (B) 7.5cm (C) 8cm (D) 8.2cm (E) 8.5cm

10. The diagram shows three hexagons with numbers at their vertices, but some numbers are invisible. The sum of the six numbers around each hexagon is 30. What is the number on the vertex marked with a question mark?

圖中有三個六邊形，它們的頂點處都標有數，但有些數是不可見的。每個六邊形上的六個頂點上的各數之和為 30。問帶有問號的頂點處標的數是多少？

图中有三个六边形，它们的顶点处都标有数，但有些数是不可见的。每个六边形上的六个顶点上的各数之和为 30。问带有问号的顶点处标的数是多少？

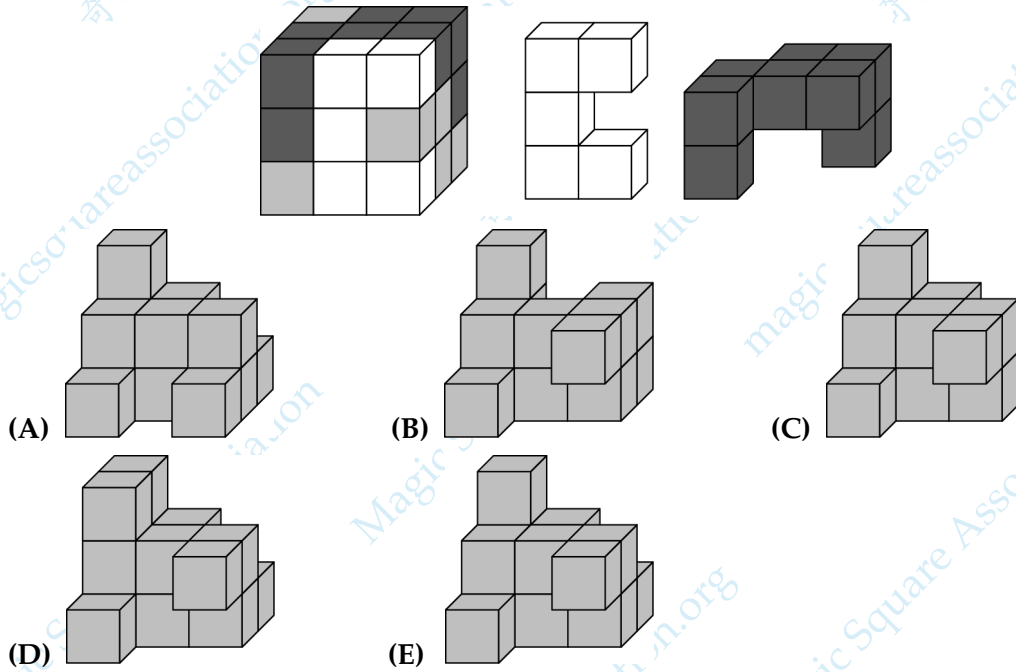


- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7

11. A $3 \times 3 \times 3$ cube is made from white, grey and black $1 \times 1 \times 1$ cubes, as shown in the first diagram. The other two diagrams show the white part and the black part of the cube. Which of the following diagrams shows the grey part?

一個 $3 \times 3 \times 3$ 立方體由 $1 \times 1 \times 1$ 的白色、灰色和黑色立方體組成，如第一張圖所示。另外兩張圖顯示了立方體白色部分和黑色部分。問下面哪個圖顯示了灰色部分？

一个 $3 \times 3 \times 3$ 立方体由 $1 \times 1 \times 1$ 的白色、灰色和黑色立方体组成，如第一张图所示。另外两张图显示了立方体的白色部分和黑色部分。问下面哪个图显示了灰色部分？



12. There were 20 apples and 20 pears in a box. Carl randomly took 20 pieces of fruit from the box and Luca took the rest. Which of the following statements is always true?

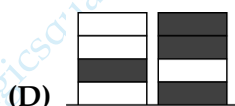
一個盒子裡有 20 個蘋果和 20 個梨。Carl 從盒子裡隨機拿走了 20 個水果，Luca 則拿走了剩下的水果。問下列哪個陳述總是正確的？


一个盒子里有 20 个苹果和 20 个梨。Carl 从盒子里随机拿走了 20 个水果，Luca 则拿走了剩下的水果。问下列哪个陈述总是正确的？


- (A) Carl took at least one pear. | Car 拿走了至少一個梨。 | Carl 拿走了至少一个梨。
- (B) Carl got as many apples as pears. | Carl 有相同数量的蘋果和梨。 | Carl 有相同数量的苹果和梨。
- (C) Carl got as many apples as Luca. | Carl 與 Luca 有相同數量的蘋果。 | Carl 与 Luca 有相同数量的苹果。
- (D) Carl got as many pears as Luca got apples. | Carl 的梨的數量與 Luca 的蘋果數量相同。 | Carl 的梨的数量与 Luca 的苹果数量相同。
- (E) Carl got as many pears as Luca. | Carl 與 Luca 有相同數量的梨。 | Carl 与 Luca 有相同数量的梨。
13. Ronja had four white tokens and Wanja had four grey tokens. They played a game in which they took turns to place one of their tokens to create two piles. Ronja placed her first token first. Which pair of piles could they not create?


Ronja 有四個白色標記，Wanja 有四個灰色標記。他們進行遊戲，輪流放置一個標記來形成兩堆。Ronja 首先放置了她的第一個標記。問他們不可能得到哪樣的構型？

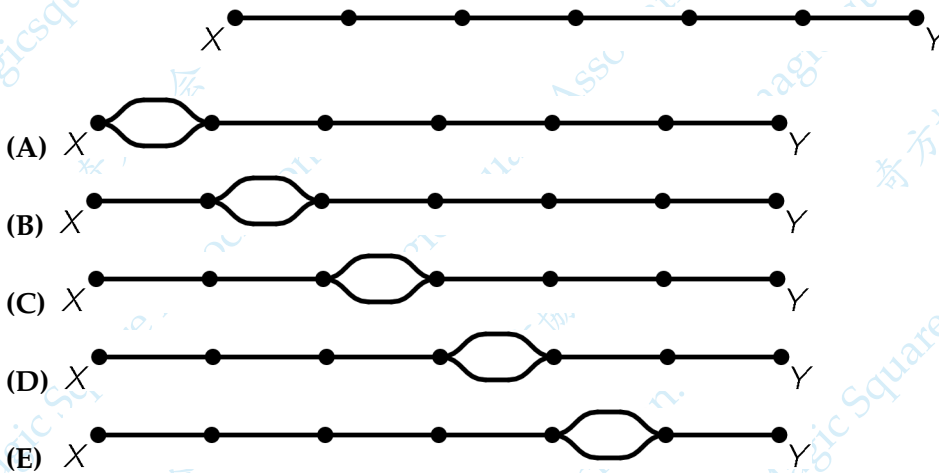
Ronja 有四个白色标记，Wanja 有四个灰色标记。他们进行游戏，轮流放置一个标记来形成两堆。Ronja 首先放置了她的第一个标记。问他们不可能得到哪样的构型？



14. There is a single train track between points X and Y. A train company wants one train to leave from X and one train to leave from Y at the same time daily. Moving with constant speed it takes 180 minutes for a train to make a trip from X to Y and 60 minutes from Y to X. They want to build a double track  to avoid a crash. Where should the double track be?

一家鐵路公司希望每天在同一時間從 X 發出一列火車，從 Y 發出另一列火車。火車以恆定的速度行駛，從 X 到 Y 的行程需要 180 分鐘，從 Y 到 X 的行程需要 60 分鐘。他們希望修建一個雙軌  來避免相向而行的撞車。問雙軌應該修建在哪裡？

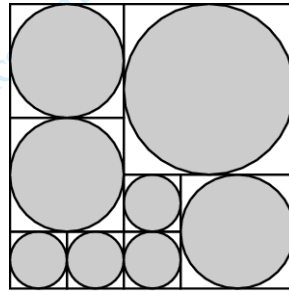
一家铁路公司希望每天在同一时间从 X 发出一列火车，从 Y 发出另一列火车。火车以恒定的速度行驶，从 X 到 Y 的行程需要 180 分钟，从 Y 到 X 的行程需要 60 分钟。他们希望修建一个双轨  来避免相向而行的撞车。问双轨应该修建在哪里？



15. A large square is divided into smaller squares, as shown. A shaded circle is inscribed inside each of the smaller squares. What proportion of the area of the large square is shaded?

如圖所示，大正方形被分割成一些較小的正方形。在每個較小的正方形中構作陰影內切圓。問大正方形內陰影部分面積所佔的比例是多少？

如图所示，大正方形被分割成一些较小的正方形。在每个较小的正方形中构造阴影内切圆。问大正方形内阴影部分面积所占的比例是多少？



- (A) $\frac{\pi}{4}$ (B) $\frac{8\pi}{9}$ (C) $\frac{13\pi}{16}$ (D) $\frac{3}{4}$ (E) $\frac{3}{\pi}$

16. In a particular fraction the numerator and denominator are both positive. The numerator of this fraction is increased by 40%. By what percentage should its denominator be decreased so that the new fraction is double the original fraction?

某分數的分子和分母都是正數。若這個分數的分子增加 40%，它的分母應該減少百分之多少，才能使得新分數是原來分數的兩倍？

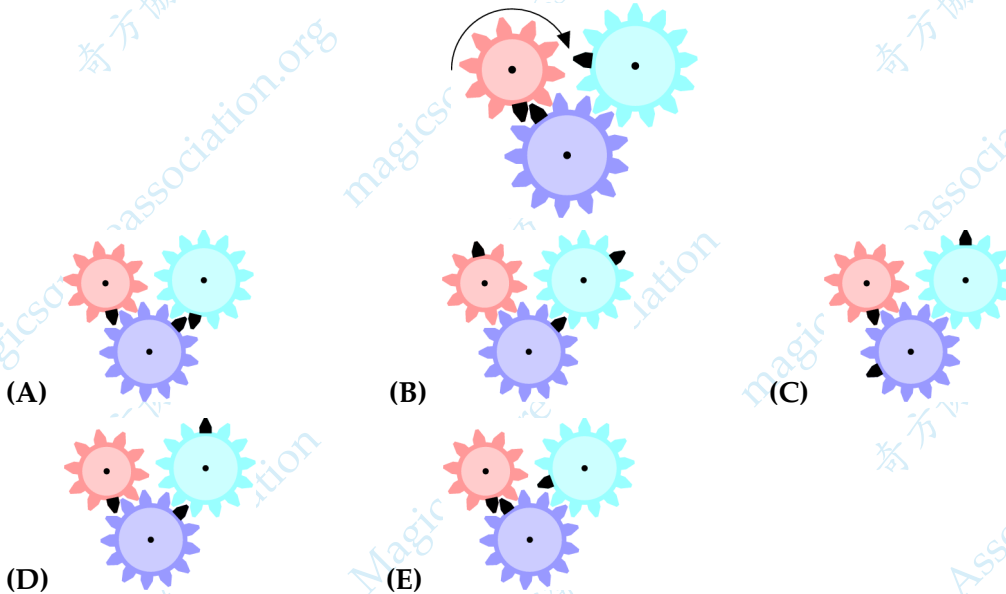
某分数的分子和分母都是正数。若这个分数的分子增加 40%，它的分母应该减小百分之多少，才能使得新分数是原来分数的两倍？

- (A) 10% (B) 20% (C) 30% (D) 40% (E) 50%

17. The picture shows three gears with a black gear tooth on each. Which picture shows the correct position of the black teeth after the small gear has turned a full turn clockwise?

圖中有三個齒輪，每個齒輪上都有一個黑色的齒。小齒輪順時針旋轉一整圈後，哪張照片顯示了各個黑色齒的正確位置？

图中有三个齿轮，每个齿轮上都有一个黑色的齿。小齿轮顺时针旋转一整圈后，哪张照片显示了各个黑色齿的正确位置？



Part 3: 8 problems, 5 points each

第三部分：8 道題目，每題 5 分 | 第三部分：8 道題目，每題 5 分

18. Maurice asked the canteen chef for the recipe for his pancakes as shown below. Maurice has 6 eggs, 400g flour, 0.5 liters of milk and 200g butter. What is the largest number of pancakes he can make using this recipe?

Maurice 向食堂的廚師要來了煎餅的食譜如下。Maurice 有 6 個雞蛋，400 克麵粉，0.5 升牛奶和 200 克黃油。他最多可以使用此食譜製作多少個煎餅？

Maurice 向食堂的廚師要來了煎餅的食譜如下。Maurice 有 6 個雞蛋，400 克面粉，0.5 升牛奶和 200 克黃油。他最多可以使用此食譜製作多少個煎餅？

Ingredients for 100 pancakes		100個煎餅的配料		100个煎饼的配料	
25 eggs	4 l milk	25 個雞蛋	4 升牛奶	25 个鸡蛋	4 升牛奶
5 kg flour	1 kg butter	5 千克麵粉	1 千克黃油	5 千克面粉	1 千克黃油

- (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12 (E) 15

19. An apple and an orange weigh as much as a pear and a peach. An apple and a pear weigh less than an orange and a peach, and a pear and an orange weigh less than an apple and a peach. Which of the pieces of fruit is the heaviest?

蘋果和橙子的重量等於梨和桃子的重量。蘋果和梨的重量小於橙子和桃的重量，而梨和橙子的重量小於蘋果和桃的重量。問哪個水果最重？

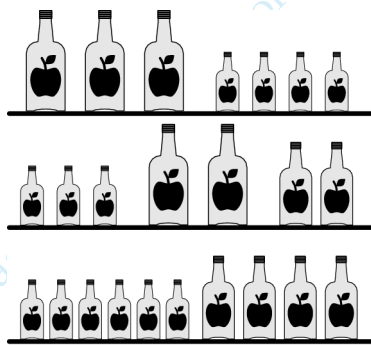
苹果和橙子的重量等于梨和桃子的重量。苹果和梨的重量小于橙子和桃的重量，而梨和橙子的重量小于苹果和桃的重量。问哪个水果最重？

- (A) apple | 蘋果 | 苹果
 (B) orange | 橙子 | 橙子
 (C) peach | 桃子 | 桃子
 (D) pear | 梨 | 梨
 (E) impossible to determine | 無法確定 | 无法确定

20. Each shelf holds a total of 64 deciliters of apple juice. The bottles have three different sizes: large, medium and small. How many deciliters of apple juice does a medium bottle contain?

每個架子上總共裝有 64 分升的蘋果汁。瓶子有大、中、小三種不同的尺寸。問一個中瓶能裝多少分升的蘋果汁？

每个架子上总共装有 64 分升的苹果汁。瓶子有大、中、小三种不同的尺寸。问一个中瓶能装多少分升的苹果汁？



- (A) 3 (B) 6 (C) 8 (D) 10 (E) 14

21. A large cube has side-length 7cm. On each of its 6 faces, the two diagonals are drawn in red. The large cube is then cut into small cubes with side-length 1cm. How many small cubes will have at least one red line drawn on it?

一個大立方體的邊長為 7cm。在它的 6 個面的每個面上，用紅色畫出兩條對角線。然後將大立方體切成邊長為 1cm 的小塊。問多少個小立方體的表面上至少有一條紅線？

一个大立方体的边长为 7cm。在它的 6 个面的每个面上，用红色画出两条对角线。然后将大立方体切成边长为 1cm 的小块。问多少个小立方体的表面上至少有一条红线？

(A) 54 (B) 62 (C) 70 (D) 78 (E) 86

22. In a group of 10 elves and trolls, each were given a token with a different number from 1 to 10 written upon it. They were each asked what number was on their token and all answered with a number from 1 to 10. The sum of the answers was 36. Each troll told a lie and each elf told the truth. What is the smallest number of trolls there could be in the group?

在由 10 個精靈和巨魔組成的群體中，每個精靈和巨魔都被賦予了一個令牌，令牌上分別寫著從 1 到 10 的數。他們被問到令牌上的數是多少，所有人都做了回答，並且答案都是從 1 到 10 之間的數。所有答案的總和是 36。已知每個巨魔都撒謊，而每個精靈都說實話。問這個群體中最少有多少個巨魔？

在由 10 个精灵和巨魔组成的群体中，每个精灵和巨魔都被赋予了一个令牌，令牌上分别写着从 1 到 10 的数。他们被问到令牌上的数是多少，所有人都做了回答，并且答案都是从 1 到 10 之间的数。所有答案的总和是 36。已知每个巨魔都撒谎，而每个精灵都说实话。问这个群体中最少有多少个巨魔？

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

23. How many three-digit natural numbers have the property that when their digits are written in reverse order, the result is a three-digit number which is 99 more than the original number?

有多少個三位自然數具有以下性質：當它的各位數字以相反的順序書寫時，得到的三位數比原三位數大 99？

有多少个三位自然数具有以下性质：当它的各位数字以相反的顺序书写时，得到的三位数比原三位数大 99？

(A) 8 (B) 64 (C) 72 (D) 80 (E) 81

24. What is the last two digits of the product

$$1 \times 3 \times 5 \times \cdots \times 2019 \times 2021?$$

乘積

$$1 \times 3 \times 5 \times \cdots \times 2019 \times 2021?$$

的末尾兩位數字是多少?

乘积

$$1 \times 3 \times 5 \times \cdots \times 2019 \times 2021?$$

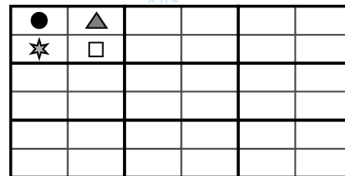
的末尾兩位數字是多少?

- (A) 15 (B) 25 (C) 35 (D) 55 (E) 75

25. There are rectangular cards divided into four equal cells with different shapes \square , \star , \bullet , \blacktriangle drawn in each cell. Cards can be placed side by side only if the same shapes appear in adjacent cells on their common side. Nine cards are used to form a rectangle as shown in the figure. Which of the following cards was definitely NOT used to form this rectangle?

有一些長方形卡片，每一張都被分為四個相同的單元格，分別繪製有不同的形狀 \square , \star , \bullet , \blacktriangle 。只有在做到有公共邊的相鄰單元格中的形狀相同時，我們才能將兩張卡片挨在一起。如圖所示，九張卡片形成一個大長方形。若要形成這樣的長方形，以下那張卡片肯定不會用到？

有一些长方形卡片，每一张都被分为四个相同的单元格，分别绘制有不同的形状 \square , \star , \bullet , \blacktriangle 。只有在做到有公共边的相邻单元格中的形状相同時，我們才能將兩張卡片挨在一起。如圖所示，九張卡片形成一個大長方形。若要形成這樣的長方形，以下那張卡片肯定不會用到？



- (A)

\square	\star
\bullet	\blacktriangle

 (B)

\square	\bullet
\blacktriangle	\star

 (C)

\star	\square
\blacktriangle	\bullet

 (D)

\square	\star
\blacktriangle	\bullet

 (E)

\square	\bullet
\star	\blacktriangle