



2021 Hong Kong Mathematics Kangaroo Contest — Cadet —

2021香港數學袋鼠競賽 — 中學低年級 2021香港数学袋鼠竞赛 — 中学低年級

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. Which of the following symbols for signs of the Zodiac has an axis of symmetry?

以下哪個黃道十二宮的符號有對稱軸？

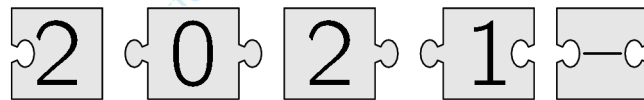
以下哪个黄道十二宫的符号有对称轴？



2. When the five pieces shown are fitted together correctly, the result is a rectangle with a calculation written on it. What is the answer to this calculation?

當圖示的五個組件按正確的方式組合在一起時，可以拼成一個完整的矩形，並顯示一個算式，問這個算式的計算結果是多少？

當圖示的五個組件按正確的方式組合在一起時，可以拼成一個完整的矩形，並顯示一個算式，問這個算式的計算結果是多少？

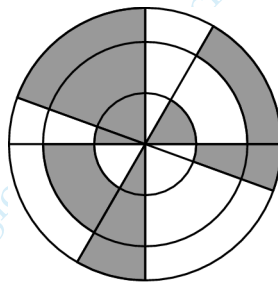


- (A) -100 (B) -8 (C) -1 (D) 199 (E) 208

3. The figure shows three concentric circles with four lines passing through their common centre. What percentage of the figure is shaded?

圖中顯示了三個同心圓，有四條直線穿過它們的共同中心。問這個圖中陰影部分所佔的百分比是多少？

圖中顯示了三個同心圓，有四條直線穿過它們的共同中心。問這個圖中陰影部分所佔的百分比是多少？



- (A) 30% (B) 35% (C) 40% (D) 45% (E) 50%

4. Byron is 5 cm taller than Aaron, but 10 cm shorter than Caron. Darren is 10 cm taller than Caron, but 5 cm shorter than Erin. Which of the following statements is true?

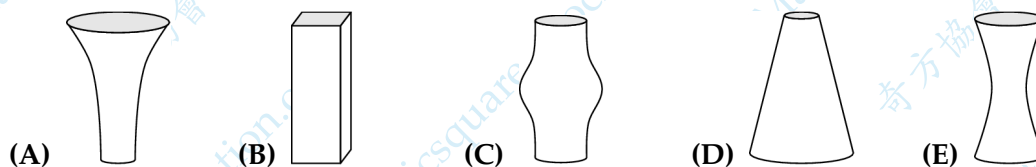
Byron 比 Aaron 高 5 厘米，但比 Caron 矮 10 厘米。Darren 比 Caron 高 10 厘米，但比 Erin 矮 5 厘米。問下列哪個陳述是正確的？

Byron 比 Aaron 高 5 厘米，但比 Caron 矮 10 厘米。Darren 比 Caron 高 10 厘米，但比 Erin 矮 5 厘米。問下列哪個陳述是正確的？

- (A) Aaron and Erin are equal heights | Aaron 和 Erin 一樣高 | Aaron 和 Erin 一樣高
 (B) Aaron is 10 cm taller than Erin | Aaron 比 Erin 高 10 厘米 | Aaron 比 Erin 高 10 厘米
 (C) Aaron is 10 cm shorter than Erin | Aaron 比 Erin 矮 10 厘米 | Aaron 比 Erin 矮 10 厘米
 (D) Aaron is 30 cm taller than Erin | Aaron 比 Erin 高 30 厘米 | Aaron 比 Erin 高 30 厘米
 (E) Aaron is 30 cm shorter than Erin | Aaron 比 Erin 矮 30 厘米 | Aaron 比 Erin 矮 30 厘米
5. Each of the five vases shown has the same height and each has a volume of 1 litre. Half a litre of water is poured into each vase. In which vase would the level of the water be the highest?

圖示的五個花瓶高度相同，體積均為 1 升。往每個花瓶裡倒半升水。問哪個花瓶的水平面最高？

圖示的五個花瓶高度相同，體積均為 1 升。往每個花瓶里倒半升水。問哪個花瓶的水平面最高？



6. A student correctly added the two two-digit numbers on the left of the board and got the answer 137. What answer will he get if he adds the two four-digit numbers on the right of the board?

一個學生正確地把黑板左邊的兩個兩位數相加，得到答案 137。如果他把黑板右邊的兩個四位數相加，會得到什麼答案？

一个学生正确地把黑板左边的两个两位数相加，得到答案 137。如果他把黑板右边的两个四位数相加，会得到什么答案？

$\begin{array}{r} AB \\ + CD \\ \hline 137 \end{array}$	$\begin{array}{r} ADCB \\ + CBAD \\ \hline ? \end{array}$
---------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

- (A) 13737 (B) 13837 (C) 14747 (D) 23737 (E) 137137

7. Costa is building a new fence in his garden. He uses 25 planks of wood, each of which are 30 cm long. He arranges these planks so that there is the same slight overlap between any two adjacent planks. The total length of Costa's new fence is 6.9 metres. What is the length in centimetres of the overlap between any pair of adjacent planks?

Costa 正在他的花園裡建籬笆。他用了 25 塊木板，每一塊都有 30 厘米長。他排列這些木板，使相鄰的兩塊木板之間有相同長度的小部分重疊。Costa 新柵欄的總長度是 6.9 米。問相鄰兩片木板之間重疊部分的長度是多少厘米？

Costa 正在他的花园里建篱笆。他用了 25 块木板，每一块都有 30 厘米长。他排列这些木板，使相邻的两块木板之间有相同长度的小部分重叠。Costa 新栅栏的总长度是 6.9 米。问相邻两片木板之间重叠部分的长度是多少厘米？



- (A) 2.4 (B) 2.5 (C) 3 (D) 4.8 (E) 5

8. A rectangular chocolate bar is made of equal squares. Neil breaks off two complete strips of squares and eats the 12 squares he obtains. Later, Jack breaks off one complete strip of squares from the same bar and eats the 9 squares he obtains. How many squares of chocolate are left in the bar?

一塊長方形的巧克力由相同的正方形小塊構成。Neil 掰下兩條完整的方塊，吃掉了他得到的 12 個方塊。後來，Jack 從同一塊巧克力上掰下一條完整的方塊，吃掉了他得到的 9 個方塊。剩下的巧克力上還有多少個小方塊？

一块长方形的巧克力由相同的正方形小块构成。Neil 掰下两条完整的方块，吃掉了他得到的 12 个方块。后来，Jack 从同一块巧克力上掰下一条完整的方块，吃掉了他得到的 9 个方块。剩下的巧克力上还有多少个小方块？

- (A) 36 (B) 45 (C) 54 (D) 63 (E) 72

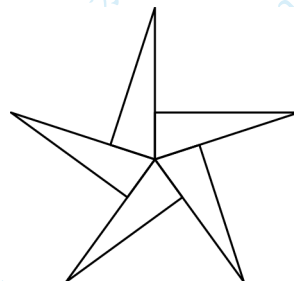
Part 2: 9 problems, 4 points each

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. Five identical right-angled triangles can be arranged so that their larger acute angles touch to form the star shown in the diagram. It is also possible to form a different star by arranging more of these triangles so that their smaller acute angles touch. How many triangles are needed to form the second star?

如圖所示，有五個相同的直角三角形，使它們較大的銳角聚集於一點，可以組成星型。另外，也可以使用更多這樣的直角三角形，使他們較小的銳角聚集於一點組成另一個星型。問組成第二個星型需要多少個三角形？

如图所示，有五个相同的直角三角形，使它们较大的锐角聚集于一点，可以组成星型。另外，也可以使用更多这样的直角三角形，使它们较小的锐角聚集于一点组成另一个星型。问组成第二个星型需要多少个三角形？



- (A) 10 (B) 12 (C) 18 (D) 20 (E) 24

10. We assign numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6 to a, b, c, d, e, f such that different letters get assigned different numbers, and the value

$$\frac{a + 2b + 3c}{4d + 5e + 6f}$$

is as large as possible. What is number assigned to d ?

我們把數 1, 2, 3, 4, 5, 6 分配給 a, b, c, d, e, f , 使得不同的字母對應於不同的數, 並且

$$\frac{a + 2b + 3c}{4d + 5e + 6f}$$

的值盡可能大。問分配給 d 的數是什麼?

我们把数 1, 2, 3, 4, 5, 6 分配给 a, b, c, d, e, f , 使得不同的字母对应于不同的数, 并且

$$\frac{a + 2b + 3c}{4d + 5e + 6f}$$

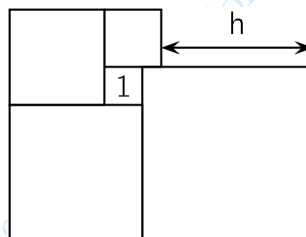
的值尽可能大。问分配给 d 的数是什么?

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

11. Five squares are positioned as shown. The small square indicated has area 1. What is the value of h ?

五個正方形按如圖所示的方式放置。圖示的小正方形的面積為 1。問 h 的值是多少?

五个正方形按如图所示的方式放置。图示的小正方形的面积为 1。问 h 的值是多少?



- (A) 3 (B) 3.5 (C) 4 (D) 4.2 (E) 4.5

12. There are 20 questions in a quiz. Each correct answer scores 7 points, each wrong answer scores -4 points, and each question left blank scores 0 points. Eric took the quiz and scored 100 points. How many questions did he leave blank?

一次測驗有 20 個問題。每道題答對得 7 分，答錯得 -4 分，不答得 0 分。Eric 參加了測驗，得了 100 分。他有多少個題沒答？

一次测验有 20 个问题。每道题答对得 7 分，答错得 -4 分，不答得 0 分。Eric 参加了测验，得了 100 分。他有多少个问题没答？

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

13. A box of fruit contains twice as many apples as pears. Christy and Lily divided them up so that Christy had twice as many pieces of fruit as Lily. Which one of the following statements is always true?

一盒水果中蘋果的數量是梨的兩倍。Christy 和 Lily 把水果分成兩份使 Christy 的水果數量是 Lily 的兩倍。下列哪個陳述總是正確的？

一盒水果中苹果的数量是梨的两倍。Christy 和 Lily 把水果分成两份使得 Christy 的水果数量是 Lily 的两倍。问下列哪个陈述总是正确的？

(A) Christy took at least one pear. | Christy 至少有一個梨。 | Christy 至少有一个梨。

(B) Christy took twice as many apples as pears. | Christy 的蘋果數量是梨的兩倍。 | Christy 的苹果数量是梨的两倍。

(C) Christy took twice as many apples as Lily. | Christy 的蘋果數量是 Lily 的蘋果數量的兩倍 | Christy 的苹果数量是 Lily 的苹果数量的两倍

(D) Christy took as many apples as Lily. | Christy 與 Lily 有相同數量的蘋果。 | Christy 与 Lily 有相同数量的苹果。

(E) Christy took as many pears as Lily got apples. | Christy 的梨的數量與 Lily 的蘋果數量相同。 | Christy 的梨的数量与 Lily 的苹果数量相同。

14. 2021 has a remainder of 5 when divided by 6, by 7, by 8, and by 9. How many positive integers, less than 2021, have this property?

2021 除以 6, 7, 8 和 9 時, 所得的餘數都是 5。問有多少個小於 2021 的正整數具有這樣的性質?

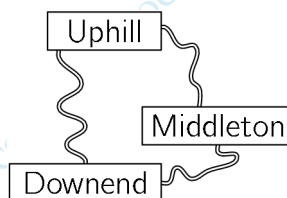
2021 除以 6, 7, 8 和 9 時, 所得的余數都是 5。問有多少個小於 2021 的正整數具有這樣的性質?

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

15. Three villages are connected by paths as shown. From Downend to Uphill, the detour via Middleton is 1km longer than the direct path. From Downend to Middleton, the detour via Uphill is 5km longer than the direct path. From Uphill to Middleton, the detour via Downend is 7km longer than the direct path. How long is the shortest of the three direct paths between the villages?

如圖所示, 三個村莊之間有道路相連。從 Downend 到 Uphill, 經過 Middleton 的路線比直達的路線長 1km。從 Downend 到 Middleton, 經過 Uphill 的路線比直達的路線長 5km。從 Uphill 到 Middleton, 經過 Downend 的路線比直達的路線長 7km。問村莊之間的三條直達路線中最短的一條有多長?

如图所示, 三个村庄之间有道路相连。从 Downend 到 Uphill, 经过 Middleton 的路线比直达的路线长 1km。从 Downend 到 Middleton, 经过 Uphill 的路线比直达的路线长 5km。从 Uphill 到 Middleton, 经过 Downend 的路线比直达的路线长 7km。问村庄之间的三条直达路线中最短的一条有多长?

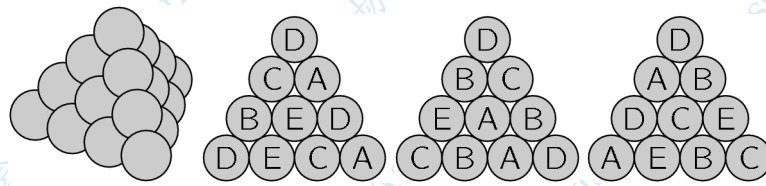


- (A) 1 km (B) 2 km (C) 3 km (D) 4 km (E) 5 km

16. A triangular pyramid is built with 20 cannon balls, as shown. Each cannon ball is labelled with one of A, B, C, D or E. There are four cannon balls with each type of label. The picture shows the labels on the cannon balls on three of the faces of the pyramid. What is the label on the hidden cannon ball in the middle of the fourth face?

如圖所示，一個三角形的金字塔是由 20 個炮彈建造的。每個炮彈都標有 A、B、C、D 或 E 中的一個標籤。每一種標籤的炮彈都有四個。這張照片顯示了在金字塔的三個面上炮彈的標籤。在第四面的中間的炮彈上的標籤是什麼？

如图所示，一个三角形的金字塔是由 20 个球形炮弹构建的。每个炮弹都标有 A、B、C、D 或 E。每一种标签的炮弹都有四个。照片显示了在金字塔的三个面上炮弹的标签。问第四个面中间的炮弹的标签是什么？



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

17. A box contains only green, red, blue and yellow counters. There is always at least one green counter amongst any 27 counters chosen from the box; always at least one red counter amongst any 25 counters chosen; always at least one blue amongst any 22 counters chosen and always at least one yellow amongst any 17 counters chosen. What is the largest number of counters that could be in the box?

盒子裡只有綠色、紅色、藍色和黃色的組件。從盒子中任意取出 27 個組件，其中至少有一個綠色組件；任意取出 25 個組件，其中至少有一個紅色組件；任意取出 22 個組件，其中至少有一個藍色組件；任意取出 17 個組件，其中至少有一個黃色組件。問盒子裡的組件最多有多少個？

盒子里只有绿色、红色、蓝色和黄色的组件。从盒子中任意取出 27 个组件，其中至少有一个绿色组件；任意取出 25 个组件，其中至少有一个红色组件；任意取出 22 个组件，其中至少有一个蓝色组件；任意取出 17 个组件，其中至少有一个黄色组件。问盒子里的组件最多有多少个？

- (A) 27 (B) 29 (C) 51 (D) 87 (E) 91

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. 2021 coloured kangaroos are arranged in a row and are numbered from 1 to 2021. Each kangaroo is coloured either red, grey or blue. Amongst any three consecutive kangaroos, there are always kangaroos of all three colours. Bruce guesses the colours of five kangaroos. These are his guesses:

- Kangaroo 2 is grey; • Kangaroo 20 is blue; • Kangaroo 202 is red;
- Kangaroo 1002 is blue; • Kangaroo 2021 is grey.

Only one of his guesses is wrong. What is the number of the kangaroo whose colour he guessed incorrectly?

2021 只彩色袋鼠排成一排，並從 1 到 2021 編號。每隻袋鼠的顏色為紅色、灰色或藍色。在任意連續的三隻袋鼠中，總是三種顏色的袋鼠都有。Bruce 猜測了五隻袋鼠的顏色如下：

- 2 號袋鼠是灰色的； • 20 號袋鼠是藍色的； • 202 號袋鼠是紅色的；
- 1002 號袋鼠是藍色的； • 2021 號袋鼠是灰色的。

他的猜測只有一個是錯的。他猜錯了顏色的袋鼠的編號是多少？

2021 只彩色袋鼠排成一排，并从 1 到 2021 编号。每只袋鼠的颜色为红色、灰色或蓝色。在任意连续的三只袋鼠中，总是三种颜色的袋鼠都有。Bruce 猜测了五只袋鼠的颜色如下：

- 2 号袋鼠是灰色的； • 20 号袋鼠是藍色的； • 202 号袋鼠是紅色的；
- 1002 号袋鼠是藍色的； • 2021 号袋鼠是灰色的。

他的猜測只有一個是錯的。他猜錯了顏色的袋鼠的編號是多少？

- (A) 2 (B) 20 (C) 202 (D) 1002 (E) 2021

19. Among the below five numbers, how many of them are multiple of 20?

在下面的五個整數中，有多少個數是 20 的倍數？

在下面的五个整数中，有多少个数是 20 的倍数？

$$2^{100} + 2^{102}, 3^{100} + 3^{102}, 5^{100} - 5^{99}, 6^{100} + 4, 9^{101} + 1.$$

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

20. In a tournament each of the six teams plays one match against every other team. In each round of matches, three take place simultaneously. A TV station has already decided which match it will broadcast for each round, as shown in the diagram. In which round will team D play against team F?

錦標賽有六支球隊參加，每支球隊都要和其他球隊進行一場比賽。在每一輪比賽中，三場比賽同時進行。如圖所示，電視台已經決定了每一輪轉播哪場比賽。問D隊和F隊的比賽在哪一輪？

锦标赛有六支球队参加，每支球队都要和其他球队进行一场比赛。在每一轮比赛中，三场比赛同时进行。如图所示，电视台已经决定了每一轮转播哪场比赛。问D队和F队的比赛在哪一轮？

1	2	3	4	5
A-B	C-D	A-E	E-F	A-C

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

21. How many five-digit positive numbers have the product of their digits equal to 1000?

各位數字的乘積等於 1000 的五位數有多少個？

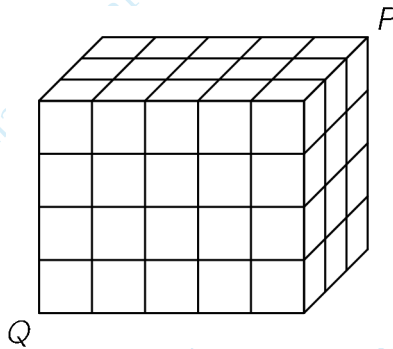
各位数字的乘积等于 1000 的五位数有多少个？

- (A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 40 (E) 60

22. A $3 \times 4 \times 5$ cuboid consists of 60 identical small cubes. A termite eats its way along the diagonal from P to Q . This diagonal does not intersect the edges of any small cube inside the cuboid. How many of the small cubes does it pass through on its journey?

一個 $3 \times 4 \times 5$ 的長方體由 60 個相同的小立方體組成。一隻白蟻沿著對角線從 P 啃食到 Q 。這條對角線不與長方體內任何小立方體的邊相交。問白蟻經過了多少個立方體？

一个 $3 \times 4 \times 5$ 的长方体由 60 个相同的小立方体组成。一只白蚁沿着对角线从 P 啃食到 Q 。这条对角线不与长方体内任何小立方体的边相交。问白蚁经过了多少个立方体？



- (A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 11 (E) 12

23. In a town there are 21 knights who always tell the truth and 2000 knaves who always lie. A wizard divided 2020 of these 2021 people into 1010 pairs. Every person in a pair described the other person as either a knight or a knave. As a result, 2000 people were called knights and 20 people were called knaves. How many pairs of two knaves were there?

在一個小鎮裡，有 21 個總是說真話的騎士，和 2000 個總是說謊的流氓。一位巫師將這 2021 人中的 2020 人分成了 1010 對。每一對中的兩人都要描述對方是騎士還是流氓。結果，有 2000 人被稱為騎士，20 人被稱為流氓。問兩人都是流氓的對有多少個？

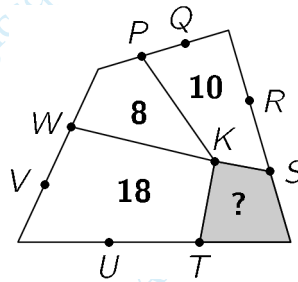
在一个小镇里，有 21 个总是说真话的骑士，和 2000 个总是说谎的流氓。一位巫师将这 2021 人中的 2020 人分成了 1010 对。每一对的中两人都要描述对方是骑士还是流氓。结果，有 2000 人被称为骑士，20 人被称为流氓。问两人都是流氓的对有多少个？

- (A) 980 (B) 985 (C) 990 (D) 995 (E) 1000

24. The diagram shows a quadrilateral divided into four smaller quadrilaterals with a common vertex K . The other labelled points divide the sides of the large quadrilateral into three equal parts. The numbers indicate the areas of the corresponding small quadrilaterals. What is the area of the shaded quadrilateral?

如圖所示，一個四邊形被分割成了四個有公共頂點 K 的小四邊形。其他標記的點為大四邊形各邊的三等分點。所標的數表示相應的小四邊形的面積。問陰影四邊形的面積是多少？

如图所示，一个四边形被分割成了四个有公共顶点 K 的小四边形。其他标记的点为大四边形各边的三等分点。所标的数表示相应的小四边形的面积。问阴影四边形的面积是多少？



- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 6.5 (E) 7

25. There is a deck of nine cards labelled from 1 to 9. Peter randomly pick out five cards and calculate the median of the five numbers shown on these cards. What is the probability that this median is 5?

一副牌有九張，分別寫有從 1 到 9 的數。Peter 隨機抽取五張牌，併計算其上所標的五個數的中位數。問這個中位數是 5 的概率是多少？

一副牌有九張，分別寫有從 1 到 9 的數。Peter 隨機抽取五張牌，併計算其上所標的五個數的中位數。問這個中位數是 5 的概率是多少？

- (A) $\frac{1}{9}$ (B) $\frac{2}{9}$ (C) $\frac{1}{4}$ (D) $\frac{2}{7}$ (E) $\frac{1}{3}$