

مسابقة  
الكانجارو  
في الرياضيات ٢٠٢١

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع  
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity



Student  
12&11



كانجارو موهبة  
Kangaroo Mawhiba  
Math Competition

الصف الثاني والثالث الثانوي



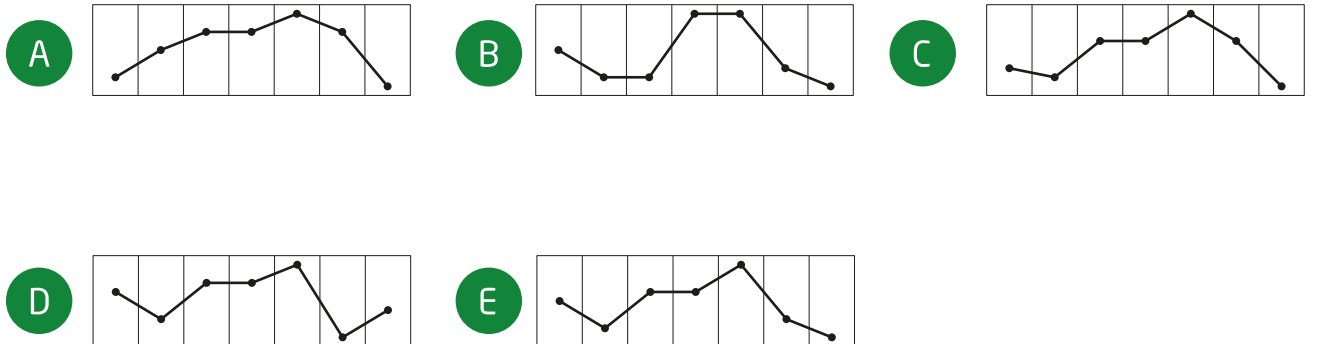
mawhiba.org



يُظهر تطبيق الطقس على جوال باسل الشكل التالي للأجواء المتوقعة ودرجة الحرارة العظمى لأيام السبعة القادمة. أي من الرسوم البيانية التالية يمثل درجات الحرارة العظمى لأيام السبعة القادمة؟

$-1^{\circ}\text{C}$	$-4^{\circ}\text{C}$	$0^{\circ}\text{C}$	$0^{\circ}\text{C}$	$3^{\circ}\text{C}$	$-3^{\circ}\text{C}$	$-5^{\circ}\text{C}$
الجمعة Fri	السبت Sat	الأحد Sun	الاثنين Mon	الثلاثاء Tue	الأربعاء Wed	الخميس Thu

Basel's weather app shows a diagram of the predicted weather and maximum temperatures for the next seven days, as shown. Which of the following represents the corresponding graph of maximum temperature?



كم عدد الأعداد الصحيحة في الفترة  $(20 - \sqrt{21}, 20 + \sqrt{21})$  ؟

How many integer numbers are in the interval  $(20 - \sqrt{21}, 20 + \sqrt{21})$ ?



A 9

B 10

C 11

D 12

E 13

---

---

---

---

---

---

---

---

تم تقسيم مكعب طول حرفه يساوي 1 إلى جزأين متطابقين كل منهما متوازي مستطيلات. ما المساحة الكلية لسطح أحد هذين الجزأين؟



A cube with edge 1 is cut into two identical cuboids. What is the surface area of one of these cuboids?

A  $\frac{3}{2}$

B 2

C 3

D 4

E 5

---

---

---

---

---

---

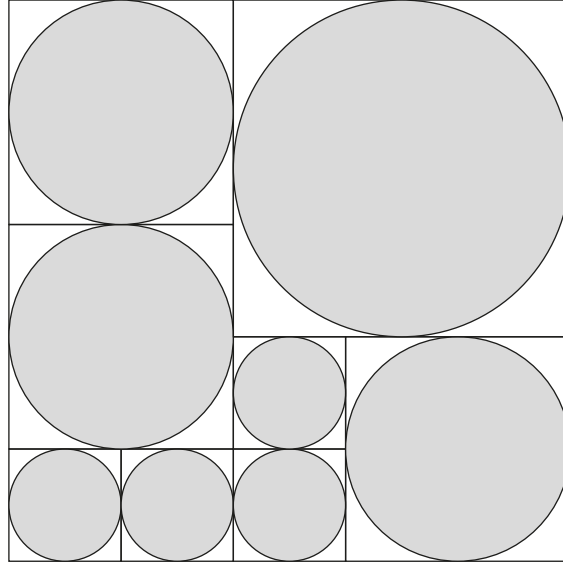
---

---

---

---

تم تقسيم مربع كبير إلى مربعات أصغر، كما في الشكل. وتم رسم دائرة مظللة داخل كل مربع صغير. ما نسبة المساحة المظللة إلى مساحة المربع الكبير؟



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?

A  $\frac{8\pi}{9}$

B  $\frac{13\pi}{16}$

C  $\frac{3}{\pi}$

D  $\frac{3}{4}$

E  $\frac{\pi}{4}$

---

---

---

---

---

---

---

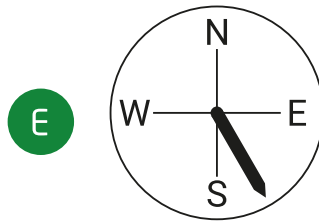
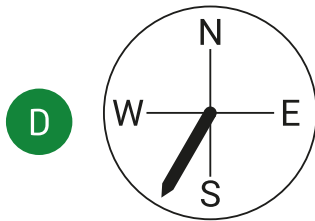
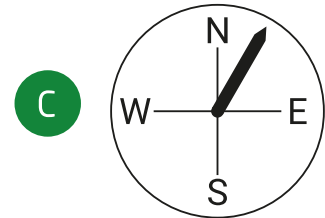
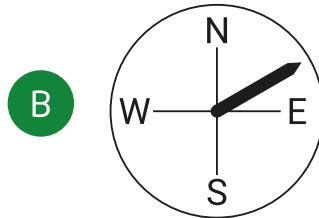
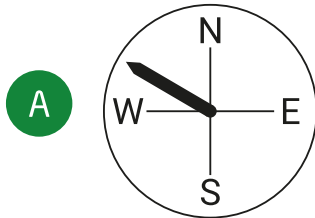
---

---

---

مالت سارية العلم على مبنى المدرسة بعد ليلة عاصفة يوم أمس. إذا نظرت من ناحية الشمال الغربي ترى أن قمة السارية على يمين قاعدتها. وإذا نظرت من ناحية الشرق ترى أن قمة السارية على يمين قاعدتها أيضاً. في أي اتجاه مالت السارية؟

After the storm last night, the flagpole on our school building is leaning over. Looking from northwest, its tip is to the right of its bottom point. Looking from the east, its tip is also to the right of its bottom point. In which direction could the flagpole be leaning over?




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

قطعة ورق مستطيلة الشكل، طولها  $X$  وعرضها  $Y$ ، حيث  $X > Y$ . تم طي الورقة لتكون السطح الجانبي لأسطوانة بطريقتين مختلفتين. ما نسبة حجم الأسطوانة الطويلة إلى حجم الأسطوانة القصيرة؟

A rectangular sheet of paper has length  $X$  and width  $Y$ , where  $X > Y$ . The rectangle may be folded to form the curved surface of a circular cylinder in two different ways. What is the ratio of the volume of the longer cylinder to the volume of the shorter cylinder?

A  $Y^2 : X^2$

B  $Y : X$

C  $1 : 1$

D  $X : Y$

E  $X^2 : Y^2$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---







ما مساحة المثلث الذي إحداثيات رؤوسه هي  $(p,q)$   $(3p,q)$   $(2p,3q)$  حيث  $p,q>0$  ؟

What is the area of the triangle whose vertices are at  $(p,q)$   $(3p,q)$  and  $(2p,3q)$  , where  $p,q>0$  ?

A  $\frac{pq}{2}$

B  $pq$

C  $2pq$

D  $3pq$

E  $4pq$

---

---

---

---

---

---

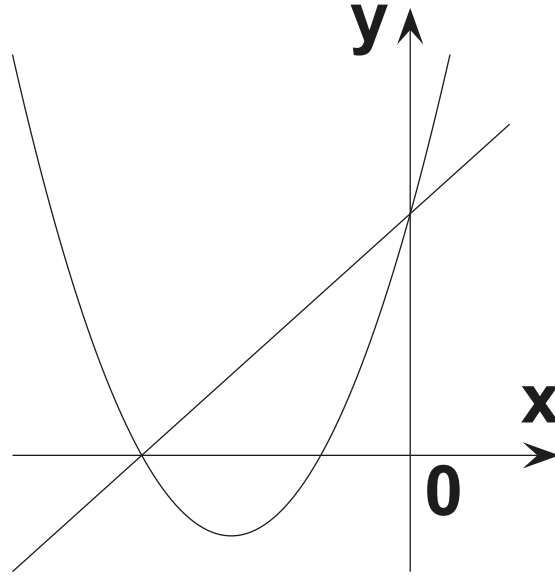
---

---

---

---

في الرسم التالي قطع مكافئ معادلته  $Y = ax^2 + bx + c$  حيث  $a, b, c$  أعداد حقيقية مختلفة. أي المعادلات التالية قد تكون معادلة المستقيم الممثل في الرسم؟



The parabola in the figure has an equation of the form  $Y = ax^2 + bx + c$  for some distinct real numbers  $a, b$  and  $c$ . Which of the following equations could be an equation of the line in the figure?

A  $Y = bx + c$

B  $Y = cx + b$

C  $Y = ax + b$

D  $Y = ax + c$

E  $Y = cx + a$

---



---



---



---



---

ما نسبة القواسم الموجبة الفردية للعدد 7! من كل قواسمه الموجبة؟



What proportion of all the positive divisors of 7! is odd?

A  $\frac{1}{2}$

B  $\frac{1}{3}$

C  $\frac{1}{4}$

D  $\frac{1}{5}$

E  $\frac{1}{6}$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

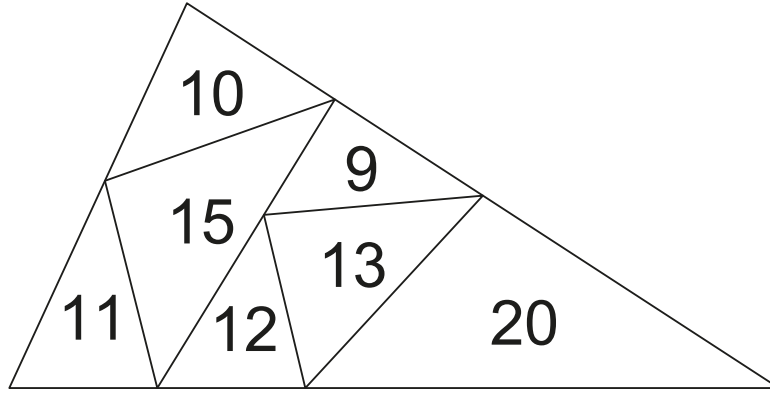








تم تقسيم مثلث كبير الى عدد من المثلثات الصغيرة، كما في الشكل. العدد المكتوب داخل أي مثلث صغير هو قيمة محيطه. ما محيط المثلث الكبير؟



A large triangle is divided into smaller triangles as shown. The number inside each small triangle indicates its perimeter. What is the perimeter of the large triangle?

A 31

B 34

C 41

D 62

E لا يوجد خيار صحيح  
none of the previous

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

لأي عدد صحيح  $N$  نعرف  $p(N)$  بأنه حاصل ضرب أرقام خانات العدد  $N$  عندما يكون العدد مكتوب في النظام العشري. مثلاً  $p(23) = 2 \times 3 = 6$ . ما قيمة المقدار  $P(10) + p(11) + p(12) + \dots + p(99) + p(100)$  ؟

For a positive integer  $N$ , we denote by  $p(N)$  the product of the digits of  $N$  when written in decimal form. For example,  $p(23) = 2 \times 3 = 6$ . What is the value of the sum  $P(10) + p(11) + p(12) + \dots + p(99) + p(100)$ ?

A 2025

B 4500

C 5005

D 5050

E لا يوجد خيار صحيح  
none of the previous

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

تم كتابة أعداد في شبكة مربعات  $5 \times 5$  بحيث يتساوى مجموع الأعداد في كل صف ومجموع الأعداد في كل عمود. يوجد عدد في كل خلية لكن بعض الأعداد لا تظهر في الشكل. ما العدد في الخلية ذات علامة الاستفهام؟

	16		22	
20		21		2
	25		1	
24		5		6
	4		?	

In the  $5 \times 5$  square shown the sum of the numbers in each row and in each column is the same. There is a number in every cell, but some of the numbers are not shown. What is the number in the cell marked with a question mark?

- A 8     
  B 10     
  C 12     
  D 18     
  E 23

---

---

---

---

---

---



---

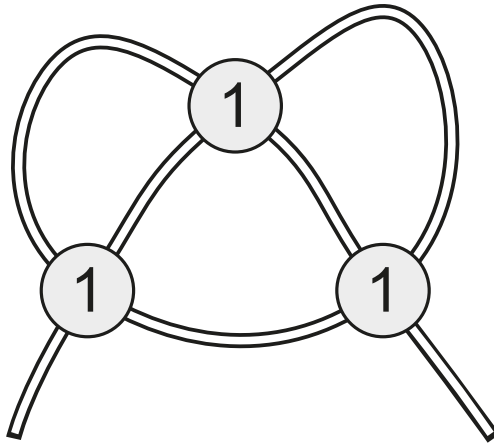
---



---

---

تم وضع قطعة حبل على الطاولة. وتم تغطية أجزاء منه بقطع نقدية كما في الشكل.

تحت كل قطعة معدنية التقاء أجزاء الحبل يكون هكذا  أو هكذا  .  
إذا سحبنا طرفي الحبل ما احتمال الحصول على عُقدة؟



A piece of string is lying on the table. It is partially covered by three coins as seen in the figure. Under each coin the string is equally likely to pass over itself like this  or like this  .

What is the probability that the string is knotted after its end are pulled?

A  $\frac{1}{2}$

B  $\frac{1}{4}$

C  $\frac{1}{8}$

D  $\frac{3}{4}$

E  $\frac{3}{8}$

---



---



---

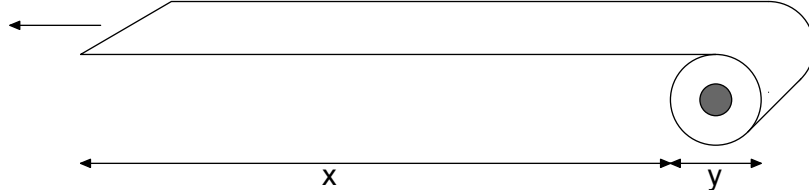


---

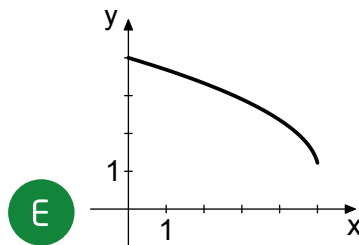
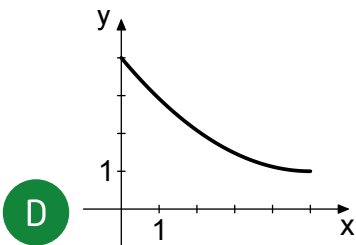
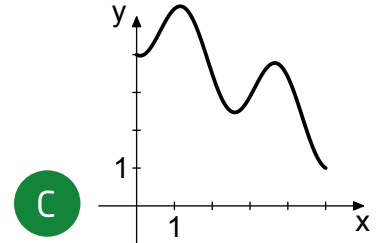
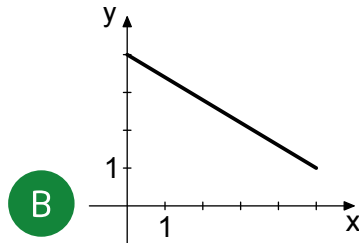
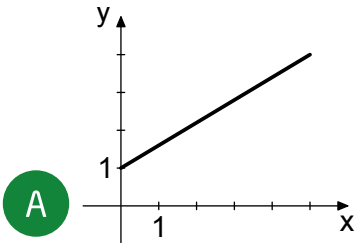


---

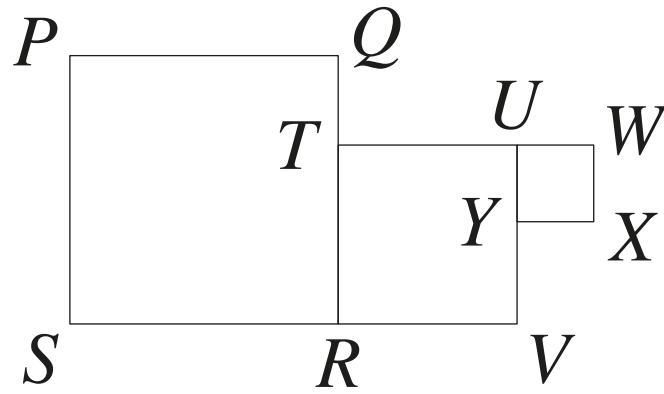
أمسك كلب مشاغب طرف لفة ورق حمام ومشى مبتعدًا بسرعة ثابتة. أي من تمثيلات الدوال الآتية التي تصف العلاقة بين سمك اللفة  $y$  والمسافة التي يقطعها الكلب  $x$ ؟



A naughty pup grabs the end of a roll of toilet paper and walks away at a constant speed. Which of the functions below best describes the thickness  $y$  of the roll as a function of the unrolled part  $x$ ?



في الشكل، وضعت المربعات PQRS, TRVU, UWXY معًا بحيث تتلامس كما بالشكل. النقاط P, T, X على استقامة واحدة. مساحة المربع PQRS تساوي 36 ومساحة المربع TRVU تساوي 16. ما مساحة المثلث PXV؟



The diagram shows three squares PQRS, TRVU, UWXY. They are placed together, edge to edge. Points P, T, X lie on the same straight line. The area of PQRS is 36 and the area of TRVU is 16. What is the area of triangle PXV?

- A  $14\frac{2}{3}$ 
 B  $15\frac{1}{3}$ 
 C 16
  D  $17\frac{2}{3}$ 
 E 18

---

---

---

---

---

---

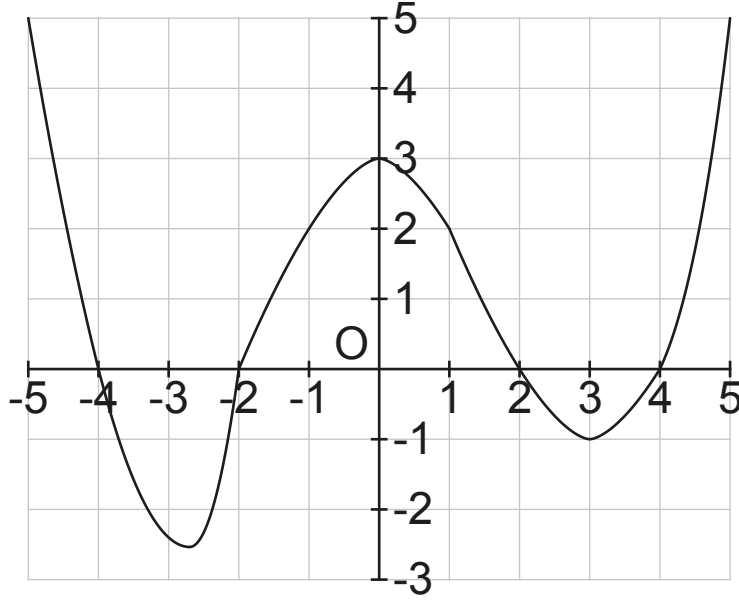
---

---

---

---

الشكل التالي يبين تمثيل الدالة  $f: [-5,5] \rightarrow \mathcal{R}$ . كم عدد الحلول المختلفة للمعادلة  $f\{f(x)\} = 0$  ؟



The figure shows the graph of a function  $f: [-5,5] \rightarrow \mathcal{R}$ . How many distinct solutions does the equation  $f\{f(x)\} = 0$  have?

- A** 2      **B** 4      **C** 6      **D** 7      **E** 8

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





الدالة  $f(x)$  تحقق  $f(x+y) = f(x) \cdot f(y)$  و  $f(1) = 2$ .

ما قيمة المقدار  $\frac{f(2)}{f(1)} + \frac{f(3)}{f(2)} + \dots + \frac{f(2021)}{f(2020)}$  ؟

The function  $f(x)$  is such that  $f(x+y) = f(x) \cdot f(y)$  and  $f(1) = 2$ .

What is the value of  $\frac{f(2)}{f(1)} + \frac{f(3)}{f(2)} + \dots + \frac{f(2021)}{f(2020)}$  ?

- A 0
- B  $\frac{1}{2}$
- C 2
- D 2020
- E لا يوجد خيار صحيح  
none of the previous

---

---

---

---

---

---

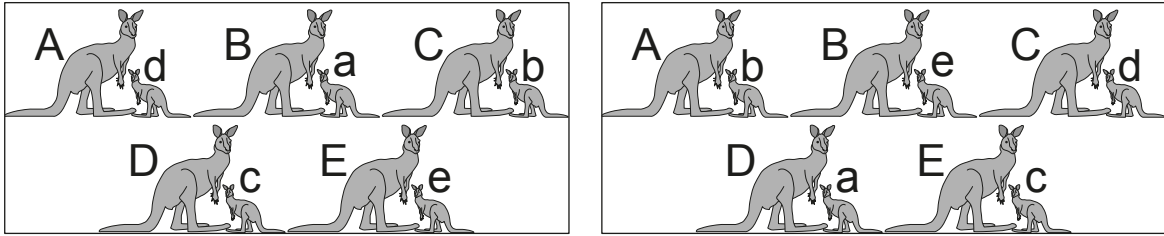
---

---

---

---

أسماء خمس من إناث الكنغر الأمهات هي A,B,C,D,E ولدى كل منهن طفل وأسماءهم هي a,b,c,d,e. في الصور الجماعية اليسرى يظهر اثنان فقط من الصغار يقفان بجانب أمهاتهما. وفي الصورة الجماعية اليمنى يظهر ثلاثة فقط من الصغار يقفون بجانب أمهاتهم. أي من الأمهات اسم طفلها a؟



Five kangaroos named A,B,C,D,E have one child each, named a,b,c,d,e. In the left group photo shown exactly two of the children are standing next to their mothers. In the right group photo exactly three of the children are standing next to their mothers. Whose child is a?

A A

B B

C C

D D

E E

---



---



---



---



---



---

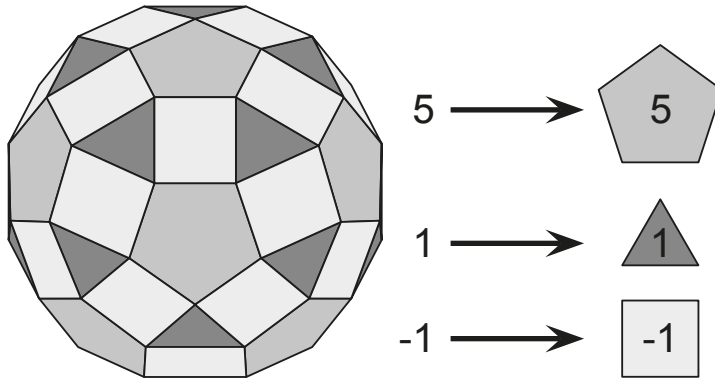


---



---

مجسم متعدد السطوح له 12 وجه خماسي منتظم وبقية الأوجه إما مربعات أو مثلثات متطابقة الأضلاع. كل وجه خماسي منتظم محاط بخمسة مربعات وكل وجه مثلث متطابق الأضلاع محاط بثلاثة مربعات. كتب جاسم على كل مثلث متطابق الأضلاع العدد 1 وكتب على كل خماسي منتظم العدد 5 وكتب على كل مربع العدد -1 . ما مجموع الأعداد المكتوبة على المجسم؟



The solid shown in the diagram has 12 regular pentagonal faces, the other faces being either equilateral triangles or squares. Each pentagonal face is surrounded by 5 square faces and each triangular face is surrounded by 3 square faces. Jasem writes 1 on each triangular face, 5 on each pentagonal face and -1 on each square face. What is the total of the numbers written on the solid?

A 20

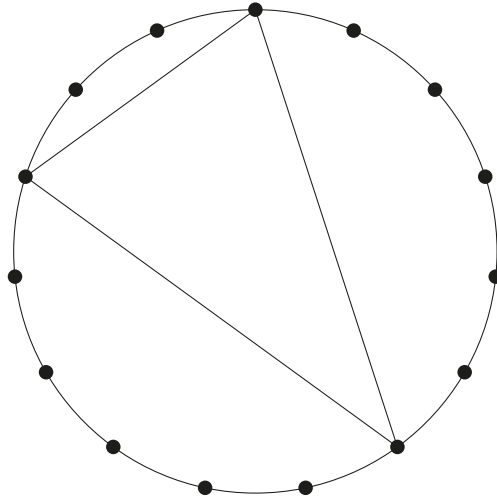
B 50

C 60

D 80

E 120

تم تحديد 15 نقطة على دائرة وعلى أبعاد متساوية. يمكن رسم مثلث بربط أي ثلاث نقاط منها بقطع مستقيمة. سوف نعتبر أي مثلثين متطابقين هما المثلث نفسه (أي إذا أمكن الحصول على أحدهما بتدوير أو/وانعكاس الآخر). كم عدد المثلثات المختلفة التي يمكن رسمها؟



On a circle 15 points are equally spaced. We can form triangles by joining any three of these. We count two triangles as being the same if they are congruent i.e., one is a rotation and/or a reflection of the other. How many different triangles can be drawn?

- A 19      B 91      C 46      D 455      E 23

---

---

---

---

---

---

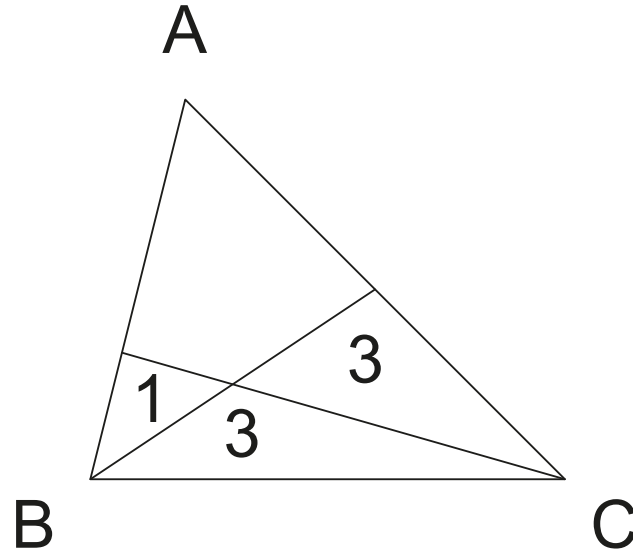
---

---

---

---

تم تقسيم المثلث ABC إلى أربعة أجزاء باستخدام مستقيمين، كما في الشكل. إذا علمت أن مساحات المثلثات الصغيرة الثلاثة تساوي 1, 3, 3، فكم مساحة المثلث ABC؟



A triangle ABC is divided into four parts by two straight lines, as shown. The areas of the smaller triangles are 1, 3 and 3. What is the area of the original triangle?

- A 12    
  B 12.5    
  C 13    
  D 13.5    
  E 14

---

---

---

---

---

---

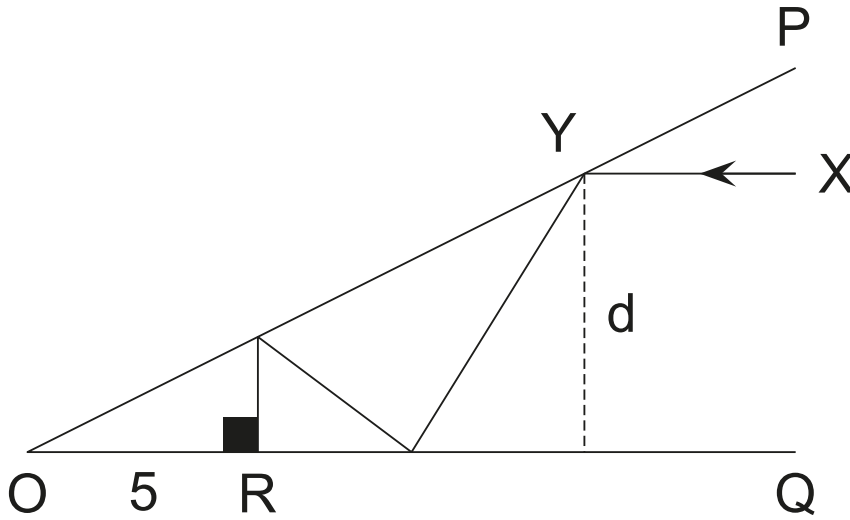
---

---

---

---

تم وضع سطحي مرآتين  $OP$  ,  $OQ$  ليكونا زاوية حادة (الرسم ليس على القياس). انطلق شعاع ضوء  $XY$  موازياً لسطح المرآة  $OQ$  وسقط على المرآة  $OP$  عند النقطة  $Y$ . ثم انعكس ليسقط على المرآة  $OQ$ ، وانعكس مرة أخرى ليسقط على المرآة  $OP$ ، وأخيراً انعكس ليسقط على المرآة  $OQ$  بزاوية قائمة عند النقطة  $R$ ، كما في الشكل. إذا كانت المسافة  $OR$  تساوي  $5\text{cm}$  والشعاع  $XY$  يبعد عن المرآة  $OQ$  مسافة  $d\text{ cm}$ . أوجد قيمة  $d$ ؟



Two plane mirrors  $OP$  and  $OQ$  are inclined at an acute angle (diagram is not to scale). A ray of light  $XY$  parallel to  $OQ$  strikes mirror  $OP$  at  $Y$ . The ray is reflected and hits mirror  $OQ$ , is reflected again and hits mirror  $OP$  and is reflected for a third time and strikes mirror  $OQ$  at right angle at  $R$ , as shown. The distance  $OR$  is 5 cm. The ray  $XY$  is  $d$  cm from the mirror  $OQ$ . What is the value of  $d$ ?

- A 4      B 4.5      C 5      D 5.5      E 6











mawhiba.org



Mawhiba



كانجارو موهبة  
Kangaroo Mawhiba  
Math Competition

مؤسسة الملك عبدالعزيز ورجاله للموهبة والإبداع  
King Abdulaziz & his Companions Foundation for Giftedness & Creativity



موهبة