

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







كانجارو موهبة
Kangaroo Mawhiba
Math Competition

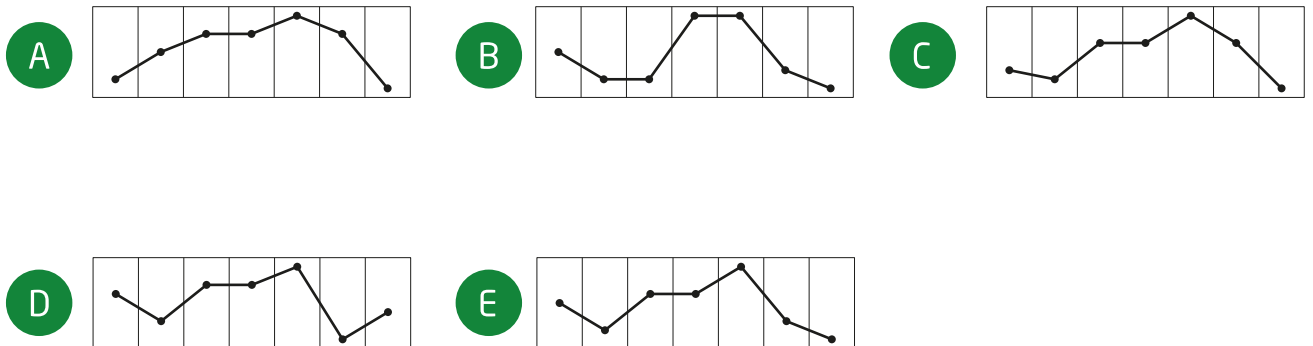
3 point problems

3 نقاط لكل سؤال

1 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°C	-4°C	0°C	0°C	3°C	-3°C	-5°C
الجمعة Fri	السبت Sat	الأحد Sun	الاثنين Mon	الثلاثاء Tue	الأربعاء Wed	الخميس Thu

1 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?





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

2

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



A 9

B 10

C 11

D 12

E 13



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



3 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

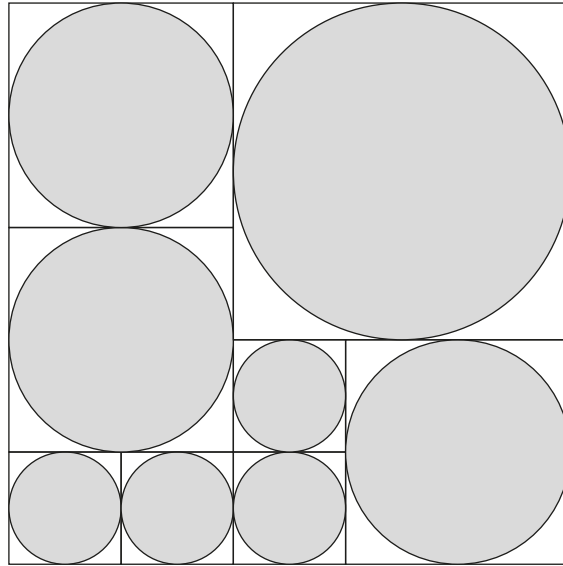
C 3

D 4

E 5



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



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



كانجارو موهبة
Kangaroo Mawhiba
Math Competition

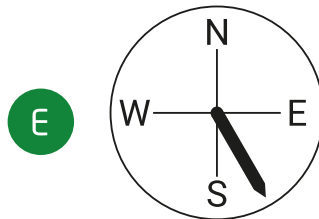
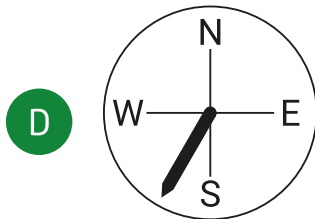
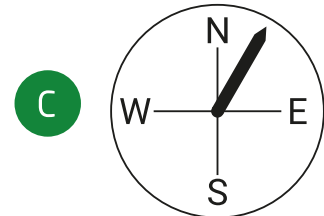
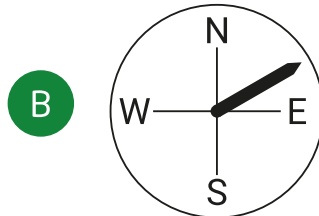
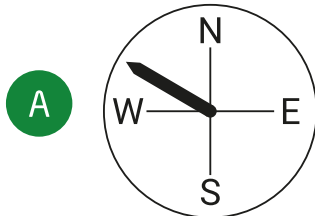
3 point problems

3 نقاط لكل سؤال

5

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؟

5 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?





6

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؟

6 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 $X^2 : Y^2$



7) لتكن $x = \frac{\pi}{4}$. أي الأعداد التالية أكبر ؟

7) Let $x = \frac{\pi}{4}$. Which of the following numbers is the largest?

A x^4

B x^2

C x

D \sqrt{x}

E $\sqrt[4]{x}$



8 كم عدد الأعداد الصحيحة الموجبة المكونة من ثلاث خانوات الممكن تكوينها من الأرقام 1,3,5 فقط وتقبل القسمة على 3؟ (يمكن استخدام الرقم الواحد أكثر من مرة).

8 How many positive integer 3-digit-numbers formed using only the digits 1,3 and 5 are divisible by 3? You may use digits more than once.

A 3

B 6

C 9

D 18

E 27



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

9 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

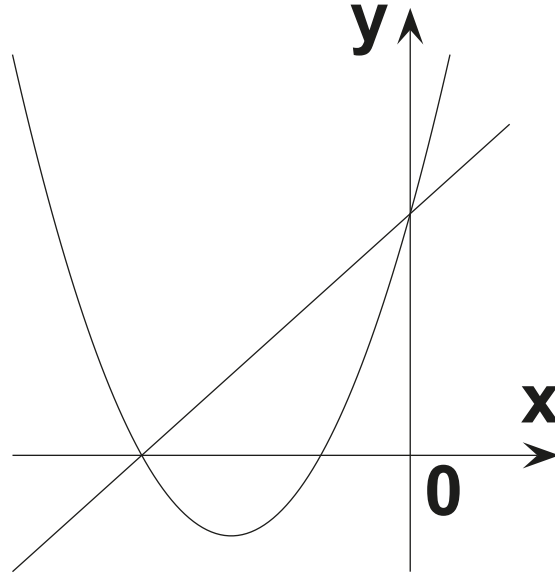
C $2pq$

D $3pq$

E $4pq$



10 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؟



10 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 $Y = cx + a$



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



11 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 $\frac{1}{6}$



١٢ إذا كانت $A=(0,1) \cup (2,3)$ و $B=(1,2) \cup (3,4)$. ما مجموعة كل الأعداد التي على الصورة $a+b$ حيث a عنصر في A و b عنصر في B ؟

١٢ If $A=(0,1) \cup (2,3)$ and $B=(1,2) \cup (3,4)$. What is the set of all numbers of the form $a+b$ with a in A and b in B ?

A (1,7)

B (1,5) \cup (5,7)

C (1,3) \cup (3,7)

D (1,3) \cup (3,5) \cup (5,7)

E لا يوجد خيار صحيح
none of the previous



13 كم عدد صحيح موجب مكون من ثلاث خانوات له الخاصية التالية: عند كتابة أرقام خاناته بعكس ترتيبها تكون النتيجة عدد مكون من ثلاث خانوات أكبر من العدد الأصلي بـ 99؟

13 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?

A 8

B 64

C 72

D 80

E 81



14 تم كتابة أول 1000 عدد صحيح موجب في صف وبترتيب ما. بعد ذلك تم حساب مجموع كل ثلاثة أعداد متجاورة. ما أكبر عدد من المجاميع الفردية التي يمكن الحصول عليها؟

14 The first 1000 positive integers are written in a row in some order and all sums of any three adjacent numbers are calculated. What is the greatest number of odd sums that can be obtained?

A 997

B 996

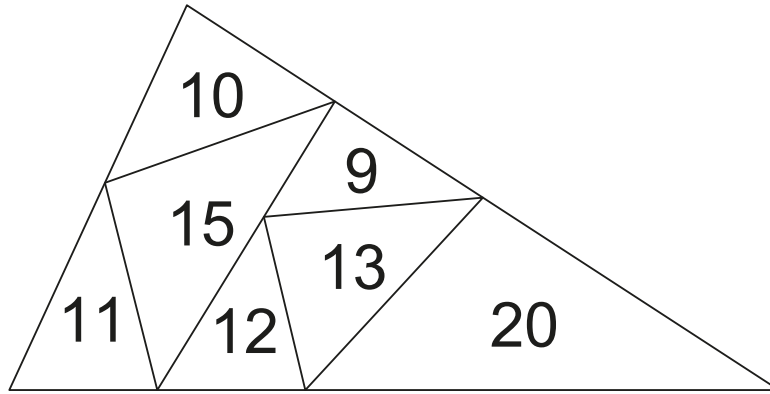
C 995

D 994

E 993



15 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؟



15 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



16 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 $P(10) + p(11) + p(12) + \dots + p(99) + p(100)$ ؟

16 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



17 تم كتابة أعداد في شبكة مربعات 5×5 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		?	

17 In the 5×5 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

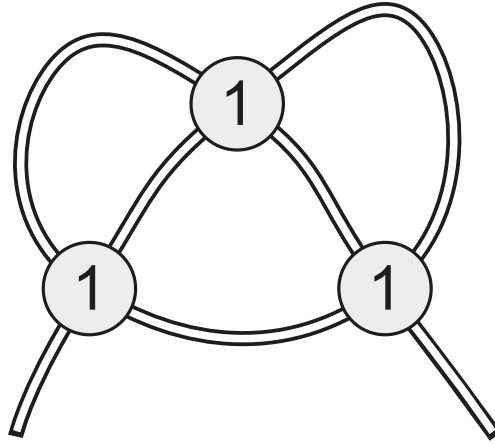
E 23





كانجارو موهبة
Kangaroo Mawhiba
Math Competition

18 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؟



18 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 $\frac{1}{4}$

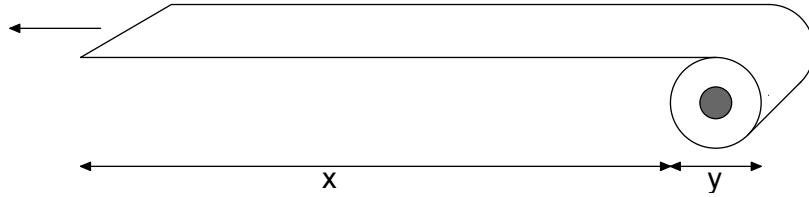
C $\frac{1}{8}$

D $\frac{3}{4}$

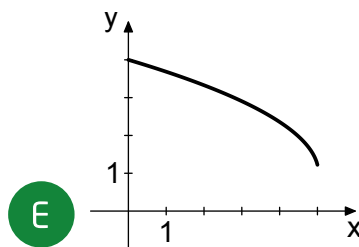
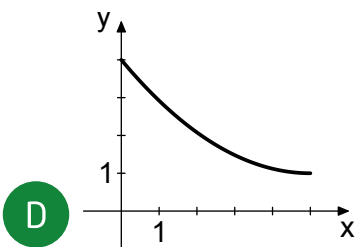
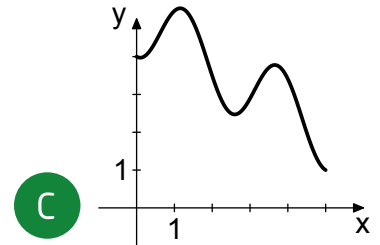
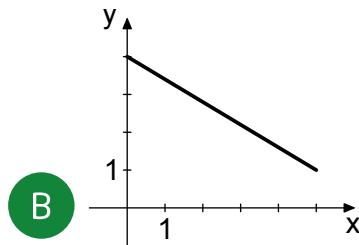
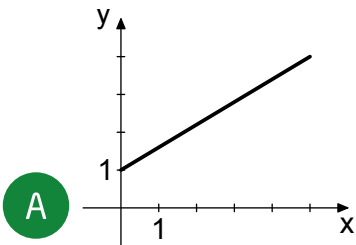
E $\frac{3}{8}$



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

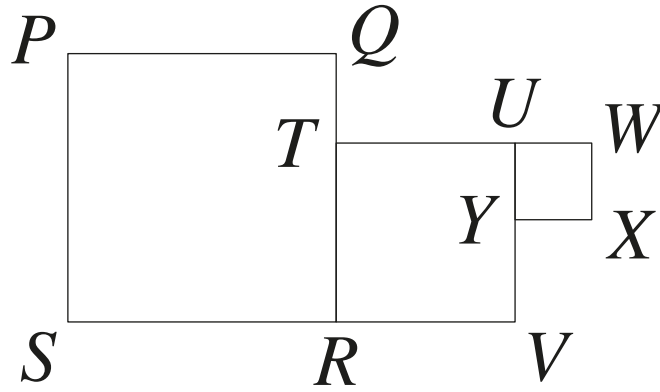


19 A naughty pup grabs the end of a roll of toilet paper and walks away at a constant speed. Which of the functions below best describes the thickness y of the roll as a function of the unrolled part x ?





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



20 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 $15\frac{1}{3}$

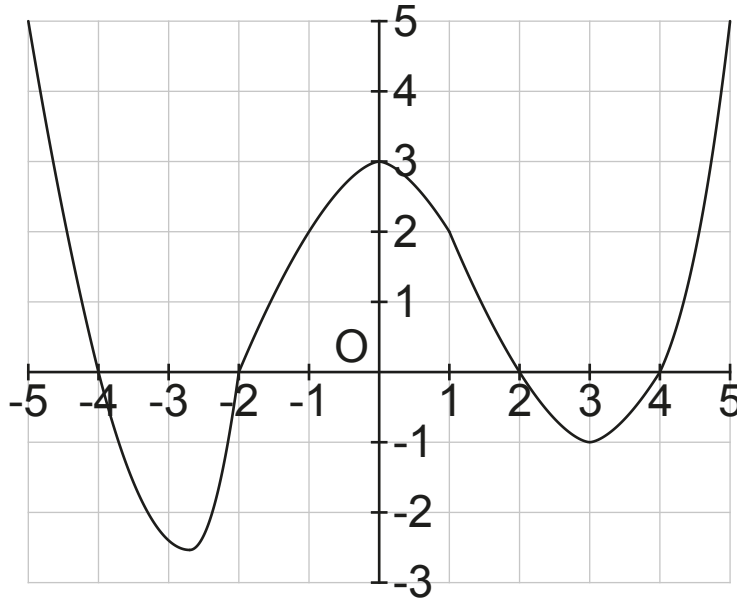
C 16

D $17\frac{2}{3}$

E 18



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



21 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



22 تم كتابة الأعداد 1,2,7,9,10,15,19 على سبورة. يتبادل لاعبان الأدوار في اللعب، كل لاعب في دوره يحذف أحد الأعداد إلى أن يتبقى عدد واحد فقط على السبورة. مجموع الأعداد التي حذفها أحدهم ضعف مجموع الأعداد التي حذفها الآخر. ما العدد المتبقي؟

22 The numbers 1,2,7,9,10,15,19 are written down on a blackboard. Two players alternately delete one number each until only one number remains on the blackboard. The sum of the numbers deleted by one of the players is twice the sum of the numbers deleted by the other player. What is the number that remains?

A 7

B 9

C 10

D 15

E 19



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

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

٢٣ 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

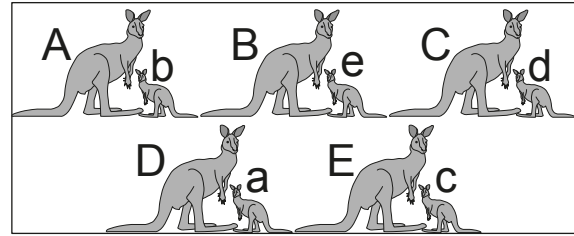
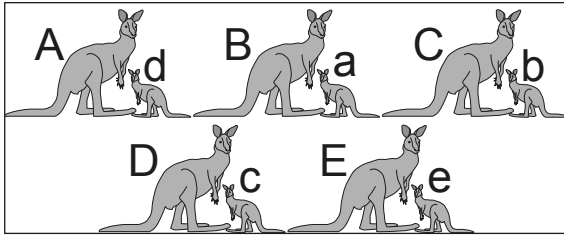
D 2020

E لا يوجد خيار صحيح
none of the previous



24

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؟



24 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

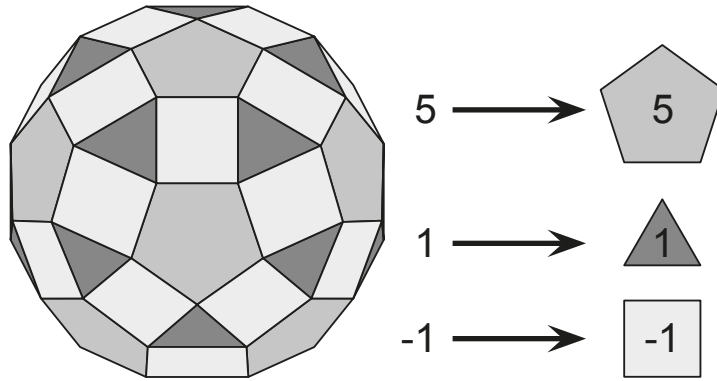


كانجارو موهبة
Kangaroo Mawhiba
Math Competition

5 point problems

5 نقاط لكل سؤال

25 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؟



25 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

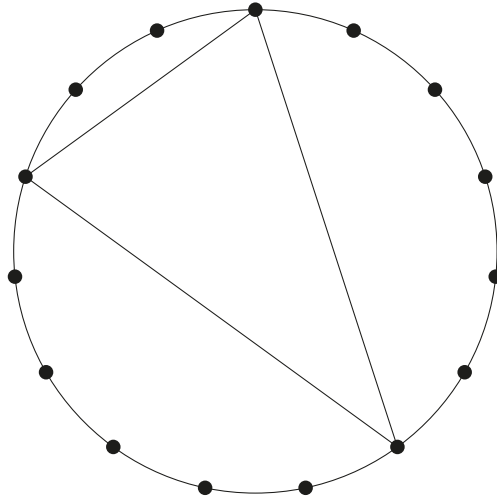
C 60

D 80

E 120



26 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؟



26 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

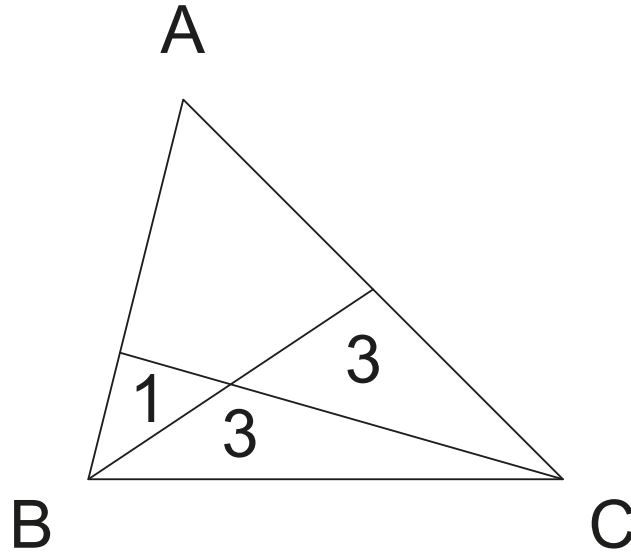
C 46

D 455

E 23



27 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؟



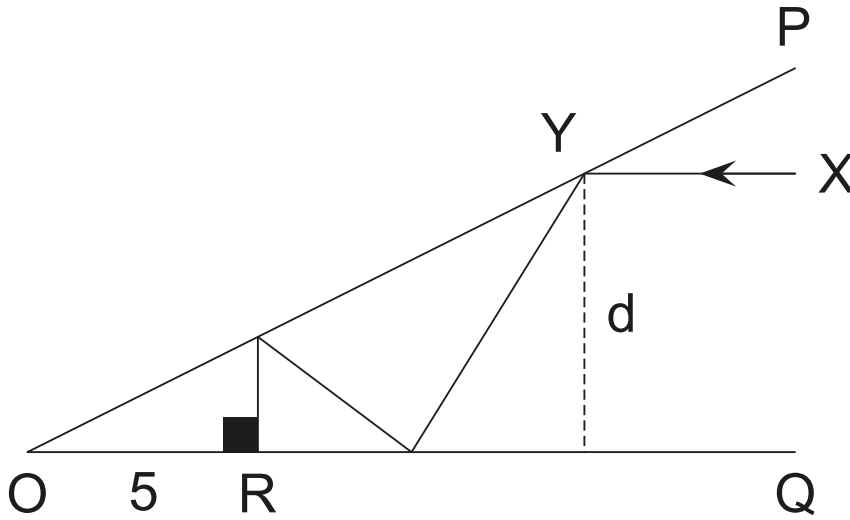
27 A triangle ABC is divided into four parts by two straight lines, as shown. The areas of the smaller triangles are 1, 3 and 3. What is the area of the original triangle?

- A 12 B 12.5 C 13 D 13.5 E 14



28

تم وضع سطحي مرآتين OQ , OP 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 بزواوية قائمة عند النقطة R ، كما في الشكل. إذا كانت المسافة OR تساوي 5cm والشعاع XY يبعد عن المرآة OQ مسافة $d\text{ cm}$. أوجد قيمة d ؟



- 28 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 $d\text{ cm}$ from the mirror OQ . What is the value of d ?

- A 4 B 4.5 C 5 D 5.5 E 6



كانجارو موهبة
Kangaroo Mawhiba
Math Competition

29 ليكن القيمة العظمى للمقدار $|4x^2 - 4x + k|$ لأي x في الفترة $[-1,1]$ ، حيث k أي عدد حقيقي. ما أقل قيمة ممكنة للمقدار $M(k)$ ؟

29 Let $M(k)$ be the maximum value of $|4x^2 - 4x + k|$ for x in the interval $[-1,1]$, where k can be any real number. What is the minimum possible value of $M(k)$?

A 4

B $\frac{9}{2}$

C 5

D $\frac{11}{2}$

E 8



30 يلعب لاعبان A,B لعبة بحيث يفوز اللاعب الذي يتقدم بفارق 3 نقاط على منافسه أولاً. اللاعبان لهما فرص متساوية للفوز في كل نقطة. في لحظة ما تقدم اللاعب A على B بنقطة واحدة. ما احتمال فوز اللاعب A؟

30 A certain game is won when one player gets 3 points ahead. Two players A and B are playing the game and at a particular point, A is 1 point ahead. Each player has an equal probability of winning each point. What is the probability that A wins the game?

A $\frac{1}{2}$

B $\frac{2}{3}$

C $\frac{3}{4}$

D $\frac{4}{5}$

E $\frac{5}{6}$



mawhiba.org



Mawhiba



كانجارو موهبة
Kangaroo Mawhiba
Math Competition

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



موهبة