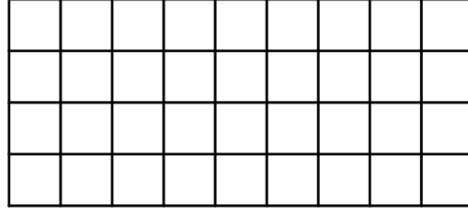




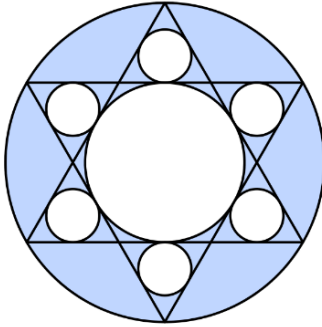
مسابقة الأولمبياد القطرية في الرياضيات للصف: التاسع المرحلة ب، سنة 2021

1. مضروب "عسكسرت" عدد طبيعي N مُعرّف على أنه حاصل ضرب كل الأعداد الطبيعية المُساوية أو الأصغر من N :
 $N! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot N$. ما هو أصغر عدد طبيعي N يُحقّق أنّ $N!$ يقبل القسمة (يقسم بدون باقٍ) على 2020^{19} ؟
2. كم مستطيلا مساحته زوجية يوجد في الصورة؟



ملاحظة: تُقاس مساحة المستطيلات في هذا السؤال بواسطة التريعات.

3. يشترك 15 رياضيا بمُسابقتي ركض. في كل مسابقة، يحصل كل رياضي على مرتبة: الرياضي الذي ينهي المسار أولاً، يحصل على المرتبة الأولى، الرياضي الذي ينهي المسار ثانياً، يحصل على المرتبة الثانية، وهكذا حتى الرياضي الذي ينهي المسار أخيراً، يحصل على المرتبة رقم 15. لا يوجد رياضيين يُنهيان المسار بنفس اللحظة. خلال محادثة مع الرياضيين بين المُسابقتين بهدف زيادة الدافعية لديهم، قيل لكل رياضي أنّ المرتبة التي سيحصل عليها في المُسابقة الثانية ستكون أفضل من المرتبة التي حصل عليها في المُسابقة الأولى. تبين بعد المُسابقة الثانية أنّ المرتبة التي حصل عليها كل متسابق تغيّرت على الأكثر بـ 3. ما هو أكبر عدد ممكن من الرياضيين الذين بالنسبة لهم ما قيل في محادثة زيادة الدافعية يُمكن أن يكون صحيحاً؟



4. نُشير على الدائرة إلى 6 نقاط تمثّل رؤوس مُسدّس منتظم، ومن ثمّ نوصل النقاط ببعضها بحيث نحصل على مثلثين متساويي الأضلاع ويتقاطعان على شكل نجمة داوود. مساحة كل واحدة من الدوائر البيضاء الصغيرة تساوي 1. جدوا المساحة الملونة بالأزرق؟

5. لكل عدد طبيعي N نُعرّف $S(N)$ على أنه حاصل جمع كل قواسم العدد N ، ونُعرّف $S^*(N) = S(N) - N - 1$. جدوا أصغر عدد طبيعي k من خلاله توجد أكثر من قيمة واحدة لـ N تُحقّق $S^*(N) = k$. ملاحظة: عدد طبيعي هو عدد صحيح أكبر من 0.

6. احسبوا قيمة التعبير اللانهائي التالي:

$$\sqrt{1 + \sqrt{5 + \sqrt{11 + \sqrt{19 + \sqrt{29 + \dots}}}}}$$

ملاحظة: الأعداد داخل الجذور تكبر بقفزات من 4, 6, 8, 10, 12, وهكذا.

بالنجاح!