

2023年度 世田谷学園中学校(問題)

- 6 半径 1cm の円が 6 個あります。この 6 個の円を、どの円も重ならず 2 個以上の円とぴったりくっつくように並べ、その並んだ 6 個の円の中心が六角形の頂点になるようにします。このとき、その六角形の内側で円と重なっていない部分を「円のすき間部分」と呼ぶことにします。

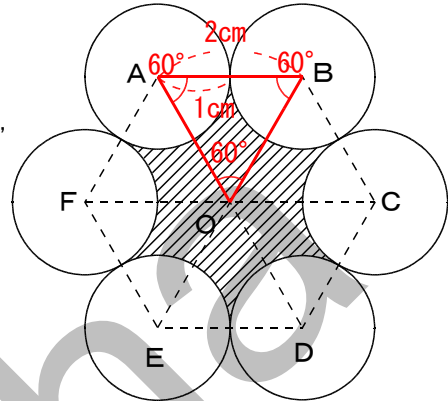
このとき、次の問いに答えなさい。ただし、1 辺長さが 1cm の正三角形の面積は 0.425cm^2 として計算しなさい。

- (1) 6 個の円は、どの円も 2 個の円とだけぴったりくっついていて、並んだ 6 個の円の中心を順に時計回りに A, B, C, D, E, F とし、AD のまん中の点を O とします。いま、BE のまん中の点も、CF のまん中の点も点 O と一致し、 $AO = BO = CO$ です。解答欄にこの状況で並んだ 6 個の円の図をかき、円のすき間部分には斜線をひきなさい。また、斜線をひいた円のすき間部分の面積は何 cm^2 ですか。
- (2) 6 個の円のうち、2 個の円はそれぞれ 2 つの円とぴったりくっつき、4 個の円はそれぞれ 3 つの円とだけぴったりくっついていきます。そのような並び方のうち、円のすき間部分の面積が最大となるようなものを考えます。解答欄にこの状況で並んだ 6 個の円の図をかき、円のすき間部分には斜線をひきなさい。また、斜線をひいた円のすき間部分の面積は何 cm^2 ですか。

2023年度 世田谷学園中学校(解説)

6

- (1) A, B, C, D, E, F は正六角形の頂点となり、右のようになり、すき間部分は斜線部分。
 右図で赤の正三角形は 1 辺の長さが 2cm なので、
 1 辺が 1cm の正三角形と比べると相似比は
 2 : 1 より、面積比は $2 \times 2 : 1 \times 1 = 4 : 1$ 。
 よって、1 辺が 2cm の正三角形の面積は
 $0.425 \times 4 = 1.7\text{cm}^2$ となるので、
 赤の正三角形内の斜線部分の面積は

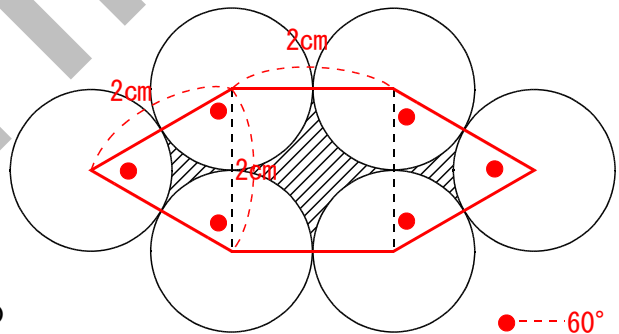


$$1.7 - 1 \times 1 \times 3.14 \times \frac{60}{360} \times 2 = 1.7 - 3.14 \times \frac{1}{3} \text{cm}^2$$

となるので、すき間部分全体の面積は

$$\left(1.7 - 3.14 \times \frac{1}{3}\right) \times 6 = 1.7 \times 6 - 3.14 \times \frac{1}{3} \times 6 = 10.2 - 6.28 = \underline{3.92\text{cm}^2} \text{ です。}$$

- (2) 図は右図のようになる。つまり、
 6 個の円の中心を結ぶと、両端に
 1 辺 2cm の正三角形、まん中に
 1 辺 2cm の正方形となる。
 右図で赤の太線部分の面積は
 $1.7 \times 2 + 2 \times 2 = 3.4 + 4$
 $= 7.4\text{cm}^2$ 。



また、赤の太線部分内の半径 1cm の
 おうぎ形の中心角の和は

$$60 \times 6 + 90 \times 4 = 360 + 360 = 720^\circ \text{ なので、}$$

$$\text{赤の太線内のおうぎ形の面積の和は } 1 \times 1 \times 3.14 \times \frac{720}{360} = 6.28\text{cm}^2 \text{。}$$

よって、すき間部分(斜線部分)の面積は $7.4 - 6.28 = \underline{1.12\text{cm}^2}$ です。