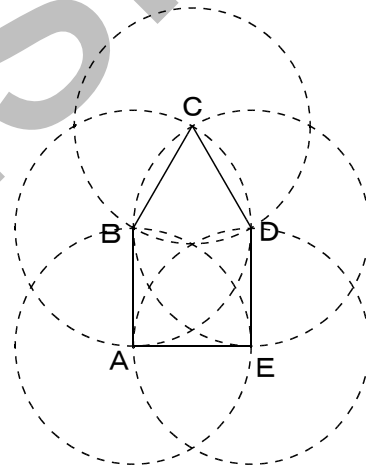


2023年度 早稲田中学校(問題)

- 5** 図1のような長さ6cmの針が、図形の辺から辺へ移動します。最初に、針はその頭を中心として、反時計回りに回転して移動し、辺とぴったりと重なると止まります。次に、針はその先を中心として、反時計回りに回転して移動します。このときも、針は辺とぴったりと重なると止まります。このように、針は辺とぴったりと重なるたびに止まって、回転の中心を順番に入れかえながら反時計回りに回転して、図形の辺から辺へ移動していきます。次の問いに答えなさい。ただし、円周率は3.14とします。

- (1) 図2のように、正三角形と正方形を組み合わせてできた五角形ABCDEがあります。はじめに針の頭は点Aに、針の先は点Eにあり、針は移動して、再び辺AEとぴったりと重なりました。

- ① 針の先のえがく線を解答らの図に太線でかきいれなさい。
- ② 針の先がえがく線で囲まれた部分の面積の合計は何 cm^2 ですか。



- (2) 図3のようなひし形PQRSがあります。はじめに針の頭は点Pに、針の先は点Qにあり、針は移動して、再び辺PQとぴったりと重なりました。針の頭のえがく線で囲まれた部分の面積と、針の先のえがく線で囲まれた部分の面積の差は何 cm^2 ですか。

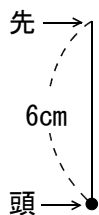
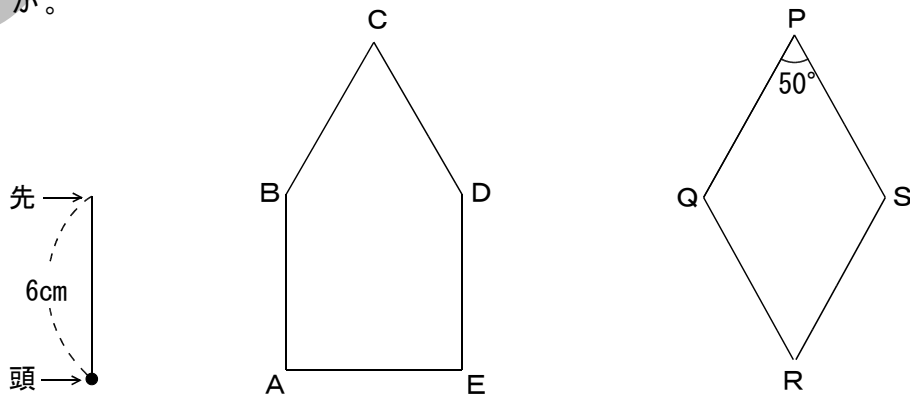


図1

図2

図3

2023年度 早稲田中学校(解説)

5

- (1) ① 頭の位置は、右図の①～③のようになるので、先のえがく線は右図の太線のようになる。

- ② 右図で、 $\triangle GAE$ は正三角形なので、 $\angle BAG = 90 - 60 = 30^\circ$ なので、直角三角形 BAF は正三角形の半分の形。よって、 $BF = AB \times \frac{1}{2}$

$$= 6 \times \frac{1}{2} = 3\text{cm}。$$

また、 $AG = 6\text{cm}$ なので、

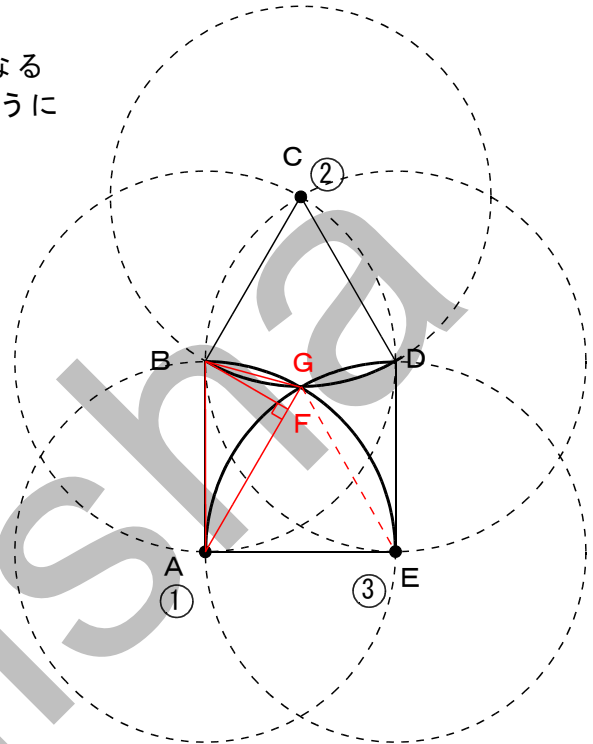
太線で囲まれた部分の面積の $\frac{1}{4}$ は

$$6 \times 6 \times 3.14 \times \frac{30}{360} - 6 \times 3 \div 2$$

$$= 9.42 - 9 = 0.42\text{cm}^2。$$

よって、太線で囲まれた部分の面積は

$$0.42 \times 4 = \underline{1.68\text{cm}^2} \text{ です。}$$



- (2) ひし形 $PQRS$ で $\angle QSR = 50^\circ$ なので、 $\angle QRS = 50^\circ$ 。

$$\angle PQR = \angle PSR = (360 - 50 \times 2) \div 2 = 130^\circ。$$

よって、右図から、針の頭がえがく線で囲まれた部分の面積は

$$6 \times 6 \times 3.14 \times \frac{130}{360} \times 2$$

－ひし形 $PQRS$ の面積

$$= 26 \times 3.14 - \text{ひし形 } PQRS \text{ の面積。}$$

また、針の先がえがく線で囲まれた部分の面積は

$$6 \times 6 \times 3.14 \times \frac{50}{360} \times 2$$

－ひし形 $PQRS$ の面積

$$= 10 \times 3.14 - \text{ひし形 } PQRS \text{ の面積 となるので、}$$

2つのかまれた部分の面積の差は

$$(26 - 10) \times 3.14 = 16 \times 3.14 = \underline{50.24\text{cm}^2} \text{ です。}$$

