

中学受験

(テキスト)

実戦的解法による

分野別算数 1000

ファイル No. 514

37-E 図形の回転・  
転がる図形

中受ゼミ G

1

右の図1のように、半径5cmの円が3つ互いに接しています。その周りを、半径5cmの円をすべらないように1周させるとき、円の中心Oが移動する道のりの長さを求めなさい。

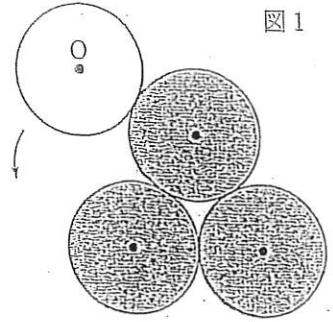


図1

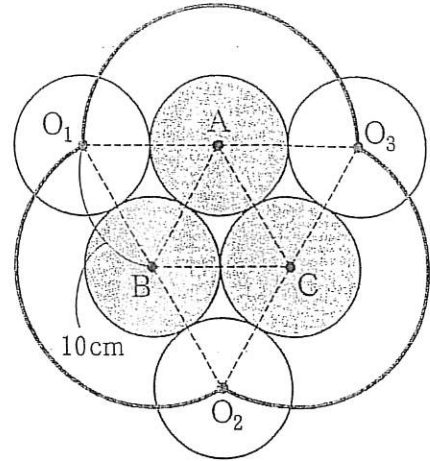
(解) 右図より、

$$10 \times 2 \times \pi \times \frac{1}{2} \times 3$$

$$= 30\pi$$

$$= 94.2 \text{ cm}$$

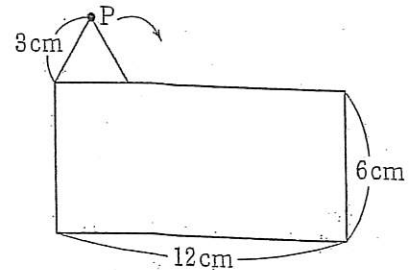
よって、求める答は、94.2 cmである。



2

図のような縦6cm、横12cmの長方形の外側に、1辺の長さが3cmの正三角形が接しています。

正三角形をすべらないように転がし、長方形の辺上を1周させてもとの位置までもどします。このとき、点Pが動いた長さは何cmですか。



(解) 下図より、

$$a = 120^\circ, b = 210^\circ$$

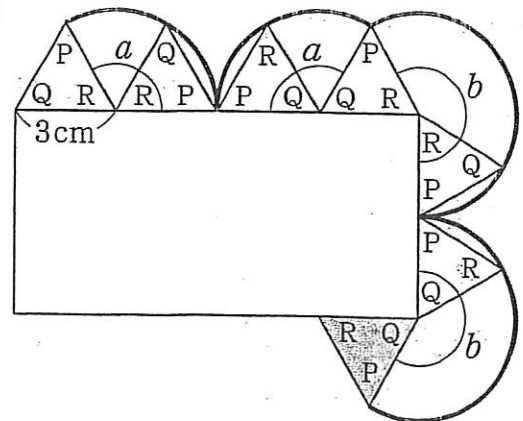
$$(2a + 2b) \times 2 = (240^\circ + 420^\circ) \times 2$$

$$= 1320^\circ$$

$$3 \times 2 \times \pi \times \frac{1320}{360} = 22\pi$$

$$= 69.08 \text{ cm}$$

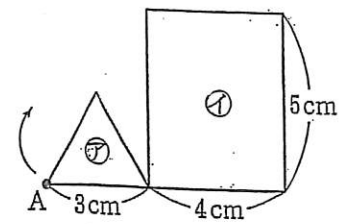
以上より、求める面積は、69.08 cm<sup>2</sup>である。



3

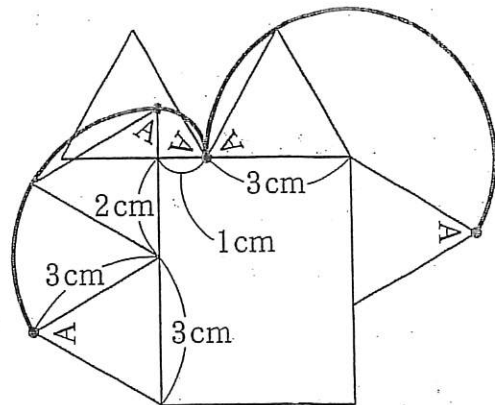
図のように、正三角形⑦が長方形⑧の辺上をすべることなく、矢印の向きにころがってもとにもどるまで動きます。

(1) もとにもどるまでに、点 A は長方形の辺の上に何回回りますか。



(解) 下図は半周した状態である。

よって、求める答は、2回である。



(2) 点 A が動いたあとにできる曲線の長さを求めなさい。

(解) 図より、

$$\left( 3 \times 2 \times \pi \times \frac{120}{360} + 1 \times 2 \times \pi \times \frac{1}{4} + 3 \times 2 \times \pi \times \frac{210}{360} \right) \times 2$$

$$= 12\pi$$

$$= 37.68 \text{ cm}$$

よって、求める答は、37.68 cm である。

4

図1のようなたて3cm, 横4cm, 対角線5cmの長方形を, 1辺の長さ7cmの正六角形にそってすべらないように転がします. 図2の位置から矢印の方向に転がしていったところ, 1周してもとの位置にもどりました. このとき, 点Aの描いた曲線のぞで囲まれた図形から正六角形を除いた部分の面積を求めなさい.

図1

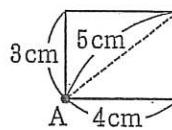
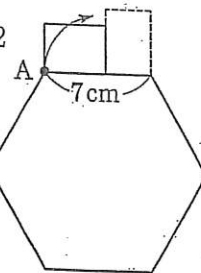


図2



(解) 右図参照。

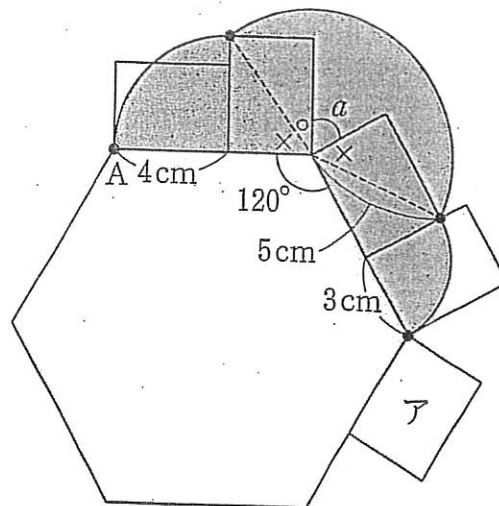
アの状態は、スタートの状態と同じになる。

従って、網目部分の面積を3倍するとよい。

右図より、

$$\bigcirc + \times = 90^\circ$$

$$a = 60^\circ \text{ であるので、}$$



網目部分の面積の3倍は、

$$\left( 4 \times 4 \times \pi \times \frac{1}{4} + 4 \times 3 + 5 \times 5 \times \pi \times \frac{150}{360} + 3 \times 3 \times \pi \times \frac{1}{4} \right) \times 3$$

$$= \left( 4\pi + 12 + \frac{125}{12}\pi + \frac{9}{4}\pi \right) \times 3$$

$$= 50\pi + 36$$

$$= 193 \text{ cm}^2$$

以上より、求める答は、193 cm<sup>2</sup>である。