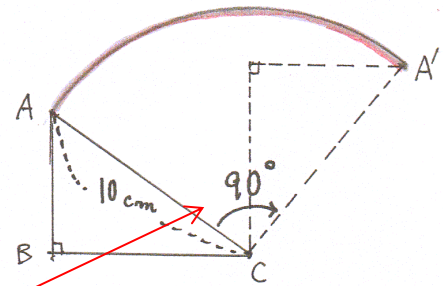


必修例題 1

右の図のような直角三角形 ABC を、頂点 C を中心にして矢印の方向に 90 度回転させました。円周率を 3.14 として、次の問いに答えなさい。



- (1) 頂点 A が動いたあとの線の長さは何 cm ですか。
- (2) 辺 BC が動いたあとの図形の面積は何 cm^2 ですか。
- (3) 辺 AB が動いたあとの図形の面積は何 cm^2 ですか。

(1)

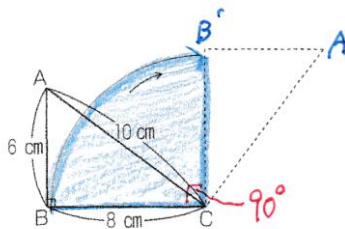
辺 AC と A'C のつくる角は 90 度になります。
したがって頂点 A が動いた長さは、
半径 10 cm、中心角 90 度の弧の長さになります。

$$\underbrace{10 \times 2}_{\text{直径}} \times 3.14 \times \frac{90}{360} = 15.7 \text{ (cm)}$$

四分円です。

15.7 cm

(2)



上の図の色ぬり部分です。

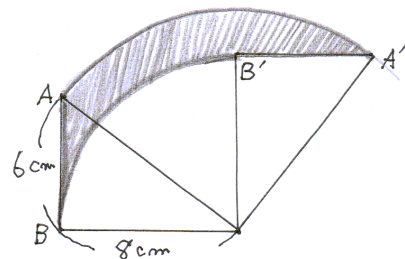
半径 8 cm の四分円の面積 を求めます。

$$8 \times 8 \times 3.14 \times \frac{1}{4} = 16 \times 3.14$$

$$= 50.24 \text{ cm}^2$$

50.24 cm^2

- (3) 下の黒ぬりの部分が辺 AB が動いたあとの図形です。



求める面積は

元の面積 - 白い部分 です。



(ア + イ) - (ウ + エ) です。

ア = エ なので

求める面積 = イ - ウ

$$10 \times 10 \times 3.14 \times \frac{1}{4} - 8 \times 8 \times 3.14 \times \frac{1}{4}$$

$$= (10 \times 10 - 8 \times 8) \times \frac{1}{4} \times 3.14$$

$$= 36 \times \frac{1}{4} \times 3.14$$

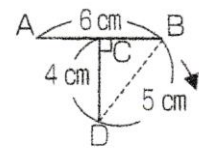
$$= 9 \times 3.14$$

$$= 28.26 \text{ (cm}^2\text{)}$$

28.26 cm^2

必修例題 2

右の図のように2本の直線が直角に交わってできた図形があります。CはABの真ん中にあります。Dを中心に図の矢印の向きに1回転しました。円周率を3.14として、次の問いに答えなさい。



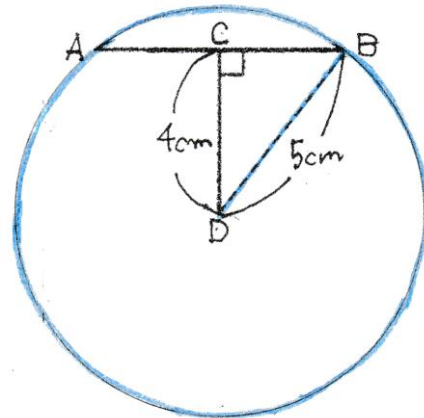
- (1) 頂点Bの通ったあとの図形の線の長さは何cmですか。
- (2) 直線ABが通ったあとの図形の面積は何cm²ですか。

- (1) 頂点Bが通ったあとの図形はDを中心とする半径5cmの円周の長さになります。

↓

$$5 \times 2 \times 3.14 = 31.4 \text{ cm}$$

31.4 cm



- (2) 直線ABが回転するとき、AとBはDから一番遠いところを回転し、

Cは一番近いところを回転します。

AとBは半径5cmの円周上にあり、
Cは半径4cmの円周上にあります。

↓

したがって、求める面積は2つの円に囲まれた部分です。

↓

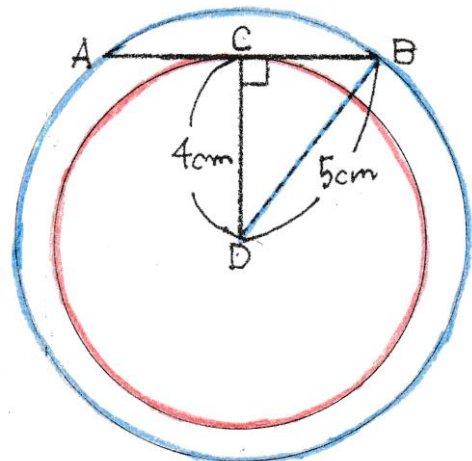
$$5 \times 5 \times 3.14 - 4 \times 4 \times 3.14$$

$$= (25 - 16) \times 3.14$$

$$= 9 \times 3.14$$

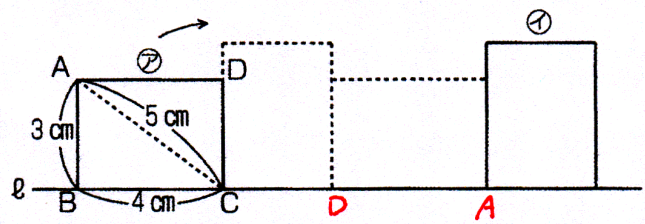
$$= 28.26 \text{ cm}^2$$

28.26 cm²



必修例題 3

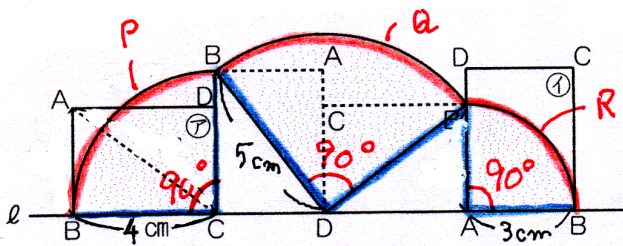
右の図のように、長方形 ABCD を、直線 ℓ にそって矢印の方向にすべらないように、㊷の位置から㊱の位置まで転がしました。円周率を 3.14 とし、次の問いに答えなさい。



- (1) 頂点 B が動いたあとの線の長さは何 cm ですか。
- (2) 頂点 B が動いたあとの線と直線 ℓ で囲まれた図形の面積は何 cm² ですか。

(1) ℓ 上の点は、C の次は D、A、B となりますから、回転の中心は C → D → A となります。

したがって、頂点 B は下の図の赤線のよりに動きます。



P, Q, R はそれぞれ半径 4 cm, 5 cm, 3 cm の四分円の弧の長さですから、

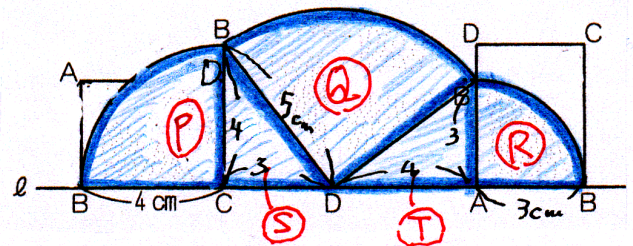
$$\begin{aligned} P &= 4 \times 2 \times 3.14 \times \frac{1}{4} \\ Q &= 5 \times 2 \times 3.14 \times \frac{1}{4} \\ R &= 3 \times 2 \times 3.14 \times \frac{1}{4} \end{aligned}$$

したがって、求める長さは

$$\begin{aligned} &(4+5+3) \times 2 \times 3.14 \times \frac{1}{4} \\ &= 12 \times 2 \times \frac{1}{4} \times 3.14 \\ &= 6 \times 3.14 \\ &= \underline{18.84 \text{ (cm)}} \end{aligned}$$

18.84 cm

- (2) 下の図のように 3 つの四分円の面積と 2 つの直角三角形の和になります。



$$\begin{aligned} \text{㊱} &\dots 4 \times 4 \times 3.14 \times \frac{1}{4} \\ \text{㊷} &\dots 5 \times 5 \times 3.14 \times \frac{1}{4} \\ \text{㊱} &\dots 3 \times 3 \times 3.14 \times \frac{1}{4} \\ \text{㊱} &\dots 3 \times 4 \div 2 = 6 \\ \text{㊱} &\dots 4 \times 3 \div 2 = 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &6 + 6 \\ &= 12 \end{aligned}$$

したがって、求める長さは

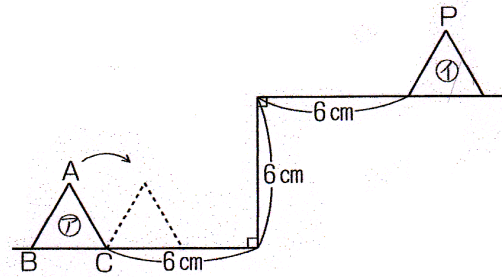
$$\begin{aligned} &(4 \times 4 + 5 \times 5 + 3 \times 3) \times 3.14 \times \frac{1}{4} + 12 \\ &= 50 \times \frac{1}{4} \times 3.14 + 12 \\ &= 12.5 \times 3.14 + 12 \\ &= 39.25 + 12 \\ &= \underline{51.25 \text{ (cm}^2\text{)}} \end{aligned}$$

51.25 cm²

[応用例題 1]

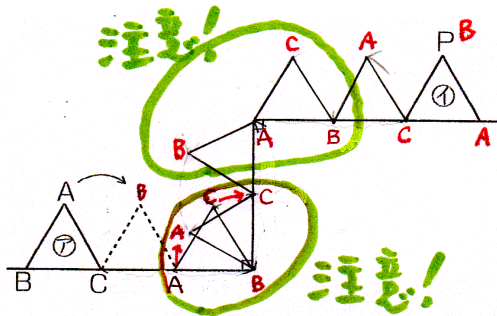
右の図の三角形ABCは、1辺が3cmの正三角形です。この三角形を、折れ線上を⑦の位置から①の位置まですべらないように転がします。円周率を3.14として、次の問いに答えなさい。

- (1) 図の①の位置まで転がしたとき、頂点Pの位置にくるのは、A、B、Cのどの頂点ですか。
- (2) 頂点Aの動いたあとの線の長さは何cmですか。



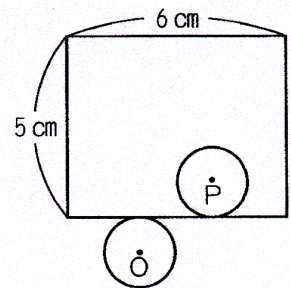
- (1) 正三角形の1辺が3cmですから6cmのところは2つ三角形を書くことができます。

回転するごとにアルファベットを書き込んでいきます。



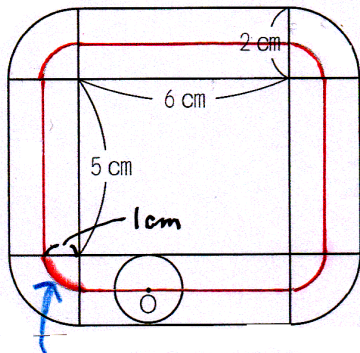
必修例題 4

右の図のような、たて 5cm, 横 6cmの長方形があります。この長方形の辺上を、半径 1cmの円 O, P が転がりながら 1 周します。円周率を 3.14 として、次の問いに答えなさい。



- (1) 円 O の中心が動いたあとの線の長さは何 cm ですか。
- (2) 円 O が動いたあとの図形の面積は何 cm^2 ですか。
- (3) 円 P が動いたあとの図形の面積は何 cm^2 ですか。

(1) 図の赤線部分です。



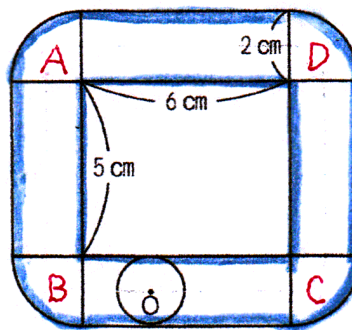
この部分の長さは、半径 1cm の四分円の弧の長さになります。
それが 4 個 あるので、

$$\text{直径} \quad 1 \times 2 \times 3.14 \times \frac{1}{4} \times 4 = 6.28 \text{ (cm)}$$

したがって、求める長さは
 $6 \times 2 + 5 \times 2 + 6.28$
 $= 28.28 \text{ cm}$

28.28 cm

(2) 青で囲まれた部分です。



A は半径 2cm の四分円ですから $A+B+C+D$ は半径 2cm の 1 つの円になります。

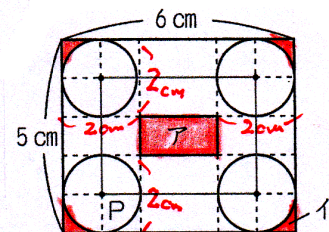
$$2 \times 2 \times 3.14 = 12.56 \text{ cm}^2$$

・・・ $A+B+C+D$

したがって、求める面積は
 $(2 \times 6 + 2 \times 5) \times 2 + 12.56$
 $= 44 + 12.56$
 $= 56.56 \text{ cm}^2$

56.56 cm^2

(3) 大きな長方形 (5×6) から A と $I \times 4$ の面積を引いたものです。



・ A の面積は

$$(5 - 2 \times 2) \times (6 - 2 \times 2) = 2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

・ $I \times 4$ の面積は

$$\begin{aligned} & 2 \times 2 - 1 \times 1 \times 3.14 \\ &= 4 - 3.14 \\ &= 0.86 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

求める面積は

$$\begin{aligned} & 5 \times 6 - (2 + 0.86) \\ &= 30 - 2.86 \\ &= 27.14 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

27.14 cm^2

★(2)の別解 公式

どこの幅も同じな「浮き袋」の形をした図形の面積は「幅 × 真ん中の線の長さ」で求まります。

幅は 2cm, 真ん中の線の長さは(1)より 28.28cm より, $2 \times 28.28 = 56.56 \text{ cm}^2$