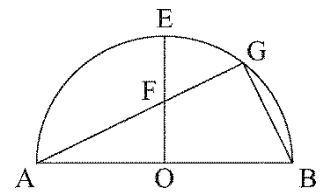


## 6.証明以外 平面図形の複合問題【2014 年度出題】

### 【問 1】

図のように、線分  $AB$  を直径とする半円があり、線分  $AB$  の中点を点  $O$  とします。  
点  $O$  を通り線分  $AB$  に垂直な直線と弧  $AB$  との交点を  $E$  とし、線分  $OE$  の中点を  $F$  とします。点  $A, F$  を通る直線と弧  $AB$  との交点のうち、点  $A$  と異なる点を  $G$  とします。  
 $\triangle AOF$  の面積が  $10 \text{ cm}^2$  のとき、 $\triangle AGB$  の面積を求めなさい。



(北海道 2014 年度)

解答欄

〔計算〕

答

$\text{cm}^2$

解答

[計算]

$$AO:OF=2:1$$

$$AO^2+OF^2=FA^2 \text{ より}$$

$$FA:AO=\sqrt{5}:2$$

$$AO=BO \text{ より}$$

$$FA:BA=\sqrt{5}:4$$

$\triangle AOF \sim \triangle AGB$  だから

$$\triangle AOF \text{ の面積} : \triangle AGB \text{ の面積} = 5:16$$

求める面積は

$$10 \times \frac{16}{5} = 32$$

答  $32 \text{ cm}^2$

解説

FはOEの中点より  $AO:OF=2:1$

$$\triangle AOF \text{ で三平方の定理より } AF:AO = \sqrt{1^2+2^3}:2 = \sqrt{5}:2$$

$\triangle AOF$  と  $\triangle AGB$  について

仮定より

$$\angle AOF = 90^\circ$$

円周角の定理より

$$\angle AGB = 90^\circ$$

$$\text{よって } \angle AOF = \angle AGB \cdots \textcircled{1}$$

また共通な角なので

$$\angle OAF = \angle GAB \cdots \textcircled{2}$$

①, ②より

2組の角がそれぞれ等しいので

$$\triangle AOF \sim \triangle AGB$$

$$AF:AB = \sqrt{5}:4 \text{ より}$$

$$\triangle AOF : \triangle AGB = 5:16$$

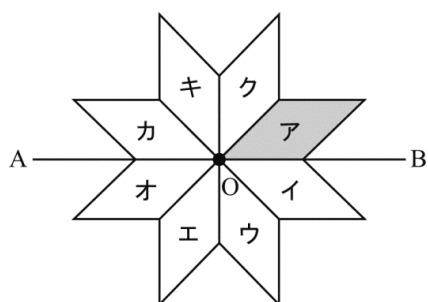
$$10 : \triangle AGB = 5:16$$

$$\triangle AGB = 32 \text{ cm}^2$$

【問 2】

下の図は、合同なひし形 8 枚を組み合わせたものである。アの位置のひし形を次の[手順]にしたがって移動させたとき、最後はア〜クの中のどの位置にくるか、その記号を書きなさい。

(青森県 2014 年度 前期)



[手順]

- ① 最初に、点 O を中心として、時計の針の回転と同じ向きに  $90^\circ$  回転移動する。
- ② ①で回転移動したひし形を、他のひし形とぴったりと重なるように平行移動する。
- ③ ②で平行移動したひし形を、AB を対称軸として対称移動する。

解答欄

解答

エ

解説

手順①よりアからウ

手順②よりウからキ

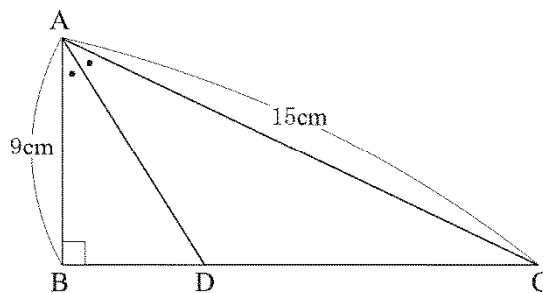
手順③よりキからエ

よってエ

【問 3】

右の図の△ABC で,  $AB=9\text{ cm}$ ,  $AC=15\text{ cm}$ ,  $\angle B=90^\circ$  である。 $\angle A$  の二等分線と  $BC$  との交点を  $D$  とするとき,  $CD$  の長さを求めなさい。

(青森県 2014 年度 後期)



解答欄

|    |
|----|
| cm |
|----|

解答

$$\frac{15}{2}\text{ cm}$$

解説

D から  $AC$  に垂線をひき交点を  $H$  とする。

△ABC において

三平方の定理より

$$BC = \sqrt{15^2 - 9^2} = 12\text{ cm}$$

△ABD ≡ △AHD だから

$$AH = AB = 9\text{ cm}$$

$$CH = 15 - 9 = 6\text{ cm}$$

また△CDH ∽ △CAB だから

$$CD : CA = CH : CB$$

$$CD : 15 = 6 : 12$$

$$12CD = 15 \times 6$$

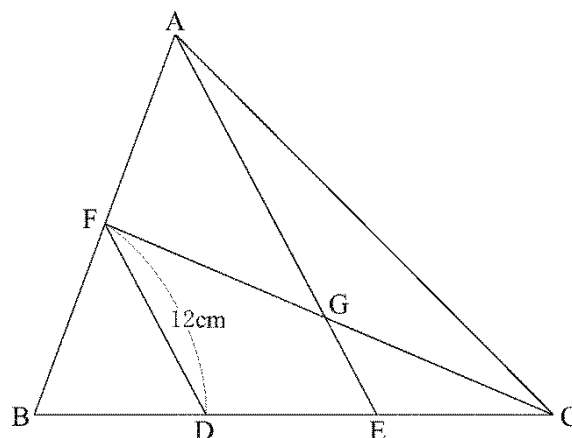
$$CD = \frac{15}{2}\text{ cm}$$

【問 4】

次の図の $\triangle ABC$  で、2 点  $D, E$  は辺  $BC$  を 3 等分した点で、 $B$  に近い方から順に  $D, E$  とします。また、点  $F$  は辺  $AB$  の中点で、点  $G$  は 2 つの線分  $AE$  と  $CF$  の交点です。

このとき、 $AG$  の長さを求めなさい。

(岩手県 2014 年度)



解答欄

|    |
|----|
| cm |
|----|

解答

18 cm

解説

$\triangle ABE$  において

中点連結定理より

$AE \parallel FD$

$AE = 2FD = 2 \times 12 = 24$  cm

また $\triangle CFD$  において

$GE \parallel FD$  だから

$GE : 12 = 1 : 2$

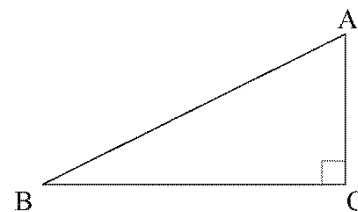
$GE = 6$  cm

よって  $AG = 24 - 6 = 18$  cm

【問 5】

図のような、 $\angle ACB=90^\circ$  の直角三角形 ABC があります。AB=3 cm, BC=2AC となるとき、辺 AC の長さを求めなさい。

(宮城県 2014 年度 前期)



解答欄

|    |
|----|
| cm |
|----|

解答

$$\frac{3\sqrt{5}}{5} \text{ cm}$$

解説

AC= $x$  cm とおくと

BC=2 $x$  cm と表せるから

△ABC で三平方の定理より

$$x^2 + (2x)^2 = 3^2$$

$$5x^2 = 9$$

$$x^2 = \frac{9}{5}$$

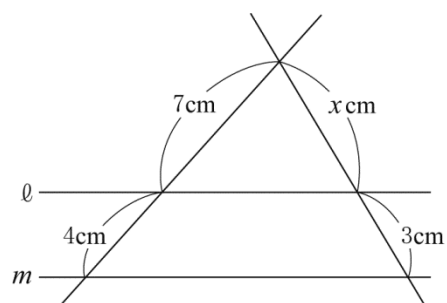
$x > 0$  より

$$x = \frac{3\sqrt{5}}{5}$$

【問 6】

右の図のように、平行な 2 つの直線  $\ell$ ,  $m$  に 2 直線が交わっている。 $x$  の値を求めなさい。

(栃木県 2014 年度)



解答欄

|       |
|-------|
| $x =$ |
|-------|

解答

$$x = \frac{21}{4}$$

解説

$\ell \parallel m$  より

$$x:3=7:4$$

$$4x=21$$

$$x = \frac{21}{4}$$

【問 7】

図1のように、平面上に固定された 2 点 A, B と、 $PQ=PR$  の直角二等辺三角形アがある。

アの 2 つの辺を, A, B に当てながら動かしていくとき, 頂点がどのような図形の線上を動くか調べてみた。次の問1～問3に答えなさい。

(群馬県 2014 年度)

問1 図2のように, アの辺  $PQ$ ,  $PR$  を, それぞれ A, B に当てながら, 頂点 P を A から B まで矢印の方向に動かしていく。このとき, P はどのような図形の線上を動くか, 書きなさい。また, そう考えた理由を, 図形の性質に着目して書きなさい。

問2 次に, 図3のように, アの辺  $QR$ ,  $QP$  を, それぞれ A, B に当てながら, 頂点 Q を A から B まで矢印の方向に動かしていく。このとき, Q はどのような図形の線上を動くか, Q が動く図形の線を, コンパスと定規を用いて作図しなさい。ただし, 作図に用いた線は消さないこと。

問3  $AB=4\text{ cm}$  とする。問1の方法で P が動く図形の線と, 問2の方法で Q が動く図形の線とで囲まれた部分の面積を求めなさい。ただし, 円周率は  $\pi$  とする。

図1

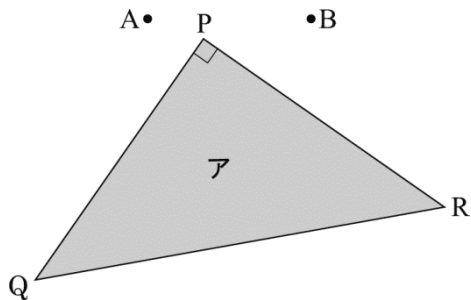


図2

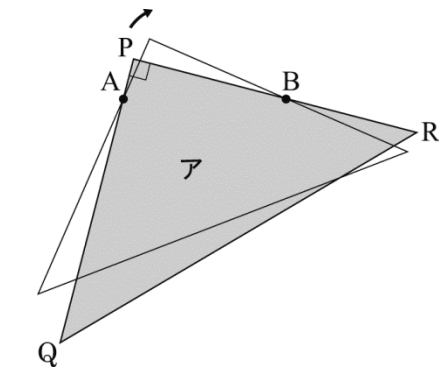
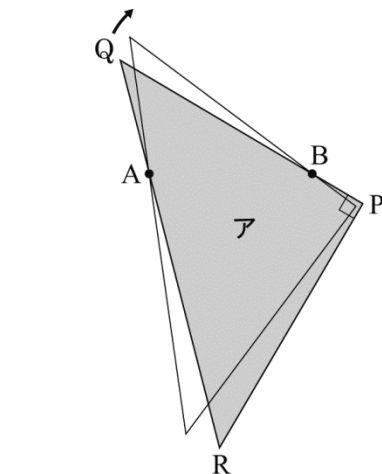
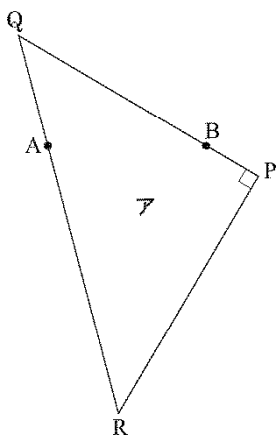


図3



|    |                                                                                     |     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 問1 | 答                                                                                   | の線上 |
|    | 〔理由〕                                                                                |     |
| 問2 |  |     |
| 問3 | cm <sup>2</sup>                                                                     |     |

解答

問1

答

線分  $AB$  を直径とする半円の線上

〔理由〕

点  $P$  は  $A$  から  $B$  まで動く間は

直線  $AB$  に対してつねに同じ側にあり

$\angle P$  は一定であるから

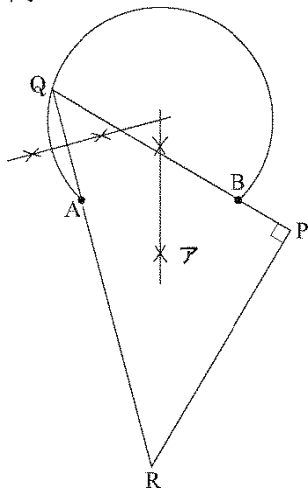
円周角の定理の逆より

点  $P$  は 1 つの円周上にある。

また  $\angle P = 90^\circ$  であり

半円の弧に対する円周角は  $90^\circ$  だから。

問2



問3  $4x + 4 \text{ cm}^2$

解説

問1

点  $P$  は常に  $AB$  の上側にありどこに移動しても  $\angle APB = 90^\circ$  である。

よって円周角の定理の逆から点  $P$  は  $AB$  を直径とする半円の弧の上にある。

問2

点  $Q$  は常に  $AB$  の上側にありどこに移動しても  $\angle AQB = 45^\circ$  で一定である。

よって  $Q$  の動く線は  $A, B, Q$  を通る円周のうち  $AB$  より上部にある部分である。

よって  $AB, QA, QB$  のうち 2 本の線分の垂直二等分線をひき交点を  $O$  とすると中心を  $O$ , 半径を  $OA$  とする円のうち  $AB$  より上部にある弧をかく。

問3

$\angle APB = 90^\circ$  のとき点  $P$  が動く図形は  $AB = 4 \text{ cm}$  を直径とする半円の弧となる。

$\angle AQB = 45^\circ$  のとき  $\triangle AOB$  は  $\angle AOB = 90^\circ$ ,  $OA = OB$  の直角二等辺三角形だから

$$OA = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \text{ cm}$$

よって点  $Q$  が動く図形は半径  $2\sqrt{2} \text{ cm}$ , 中心角  $270^\circ$  のおうぎ形の弧になる。

よって求める面積は

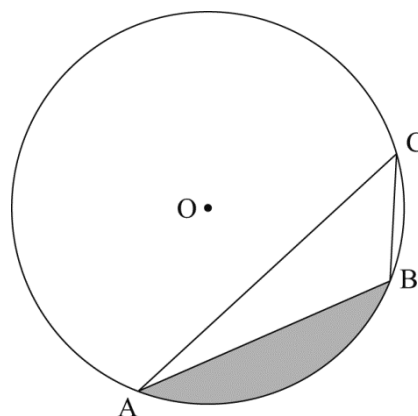
$$\begin{aligned} & \pi \times (2\sqrt{2})^2 \times \frac{270}{360} + \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} - \pi \times 2^2 \times \frac{1}{2} \\ &= 6\pi + 4 - 2\pi \\ &= 4\pi + 4 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

【問 8】

右の図のように、点  $O$  を中心とする円の周上に 3 点  $A, B, C$  をとります。  
 $AB=4\text{ cm}$ ,  $\angle CAB=15^\circ$ ,  $\angle ABC=120^\circ$  のとき、図のかげ (  ) をつけた部分の面積を求めなさい。

ただし、円周率は  $\pi$  とします。

(埼玉県 2014 年度)



解答欄

|               |
|---------------|
| $\text{cm}^2$ |
|---------------|

解答

$$2\pi - 4\text{ cm}^2$$

解説

点  $O$  と  $A$ ,  $O$  と  $B$  を結ぶ。

$\triangle ABC$  において

$$\angle ACB = 180^\circ - 15^\circ - 120^\circ = 45^\circ$$

円周角の定理より

$$\angle AOB = 2\angle ACB = 2 \times 45^\circ = 90^\circ$$

$\triangle OAB$  は  $OA=OB$  の直角二等辺三角形だから

$$OA:AB=1:\sqrt{2}$$

$$AB=4\text{ cm より}$$

$$OA:4=1:\sqrt{2}$$

$$OA=2\sqrt{2}\text{ cm}$$

よって求める面積は

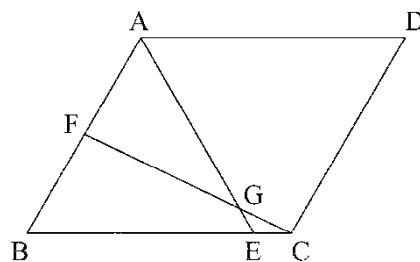
$$\pi \times (2\sqrt{2})^2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 2\sqrt{2}$$

$$=2\pi - 4\text{ cm}^2$$

【問 9】

右の図において、四角形 ABCD は平行四辺形である。また、点 E は線分 BC 上の点であり、三角形 ABE は正三角形である。さらに、線分 AB の中点を F とし、線分 AE と線分 CF との交点を G とする。AB=6 cm, AD=7 cm のとき、線分 AG の長さを求めなさい。

(神奈川県 2014 年度)



解答欄

AG =                      cm

解答

$$AG = \frac{21}{4} \text{ cm}$$

解説

AE と DC を延長し交点を H とする。

AB // DH より

$$AB:HC = BE:CE \quad 6:HC = 6:1$$

$$HC = 1 \text{ cm}$$

$$\text{また } AB:HC = AE:HE$$

$$6:HC = 6:HE$$

$$HC = 1 \text{ cm より}$$

$$HE = 1 \text{ cm}$$

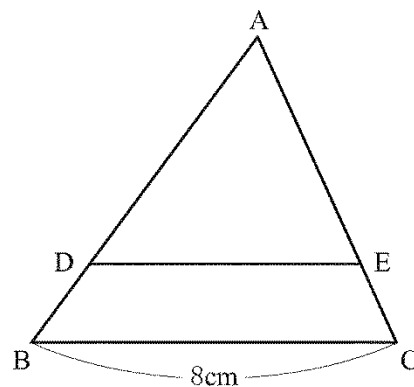
$$\text{さらに } AG:HG = AF:HC = 3:1$$

$$\text{よって } AG = \frac{3}{4} AH = \frac{3}{4} \times 7 = \frac{21}{4} \text{ cm}$$

【問 10】

右の図のように、 $\triangle ABC$  の 2 辺  $AB$ ,  $AC$  上にそれぞれ点  $D$ ,  $E$  があり、 $DE \parallel BC$  である。  $BC=8\text{ cm}$ ,  $\triangle ADE$  と  $\triangle ABC$  の面積の比が  $9:16$  のとき、線分  $DE$  の長さを答えなさい。

(新潟県 2014 年度)



解答欄

|    |
|----|
| cm |
|----|

解答

6 cm

解説

$DE \parallel BC$  より

$\triangle ADE \sim \triangle ABC$

面積比は  $9:16=3^2:4^2$  より

相似比は  $3:4$

よって  $DE:8=3:4$

$4DE=24$

$DE=6\text{ cm}$

【問 11】

横の長さが縦の長さの 2 倍の長方形がある。この長方形の縦を 2 cm, 横を 4 cm それぞれ長くしたところ, その面積が  $72 \text{ cm}^2$  になった。このとき, もとの長方形の縦の長さを求めなさい。

(新潟県 2014 年度)

解答欄

〔求め方〕

答                      cm

解答

答 4 cm

解説

もとの長方形の縦の長さを  $x \text{ cm}$  とすると

もとの長方形の横の長さは  $2x \text{ cm}$  と表せる。

縦を 2 cm, 横を 4 cm のばした長方形の面積が  $72 \text{ cm}^2$  より

$$(x+2)(2x+4)=72$$

展開して整理すると

$$2x^2+8x-64=0$$

$$x^2+4x-32=0$$

$$(x+8)(x-4)=0$$

$$x=-8, 4$$

$$x>0 \text{ より}$$

$$x=4$$

よって 4 cm

【問 12】

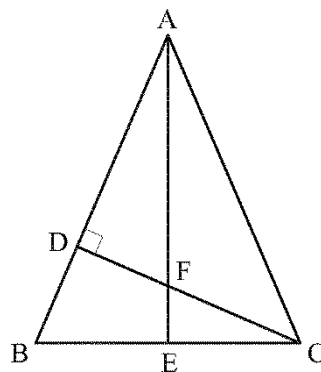
図で、 $\triangle ABC$  は  $AB=AC$  の二等辺三角形、 $D$  は辺  $AB$  上の点で、 $AB \perp DC$  であり、 $E$  は辺  $BC$  の中点である。また、 $F$  は線分  $DC$  と  $AE$  との交点である。

$AB=9\text{ cm}$ 、 $BC=6\text{ cm}$  のとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(愛知県 A 2014 年度)

(1) 線分  $DB$  の長さは何  $\text{cm}$  か、求めなさい。

(2) 四角形  $DBEF$  の面積は何  $\text{cm}^2$  か、求めなさい。



解答欄

|     |               |
|-----|---------------|
| (1) | cm            |
| (2) | $\text{cm}^2$ |

解答

(1)  $2\text{ cm}$

(2)  $\frac{23\sqrt{2}}{8}\text{ cm}^2$

解説

(1)

$\triangle ABC$  は  $AB=AC$  の二等辺三角形で  $BE=CE$  より  $\angle AEB=90^\circ$

$\triangle ABE$  と  $\triangle CBD$  において

2組の角がそれぞれ等しいので

$\triangle ABE \sim \triangle CBD$

よって  $BE:BD=AB:CB$

$3:BD=9:6$

$9BD=18$

$BD=2\text{ cm}$

(2)

$\triangle ABE$  において三平方の定理より  $AE=\sqrt{9^2-3^2}=6\sqrt{2}\text{ cm}$

$\triangle AFD$  と  $\triangle ABE$  は 2組の角がそれぞれ等しいので  $\triangle AFD \sim \triangle ABE$

$AD:AE=(9-2):6\sqrt{2}=7:6\sqrt{2}$

面積比は  $49:72$

$\triangle ABE=\frac{1}{2} \times 3 \times 6\sqrt{2}=9\sqrt{2}\text{ cm}^2$

だから  $\triangle AFD:9\sqrt{2}=49:72$   $\triangle AFD=\frac{9\sqrt{2} \times 49}{72}=\frac{49\sqrt{2}}{8}\text{ cm}^2$

よって求める四角形  $DBEF$  の面積は

$9\sqrt{2}-\frac{49\sqrt{2}}{8}=\frac{23\sqrt{2}}{8}\text{ cm}^2$

【問 13】

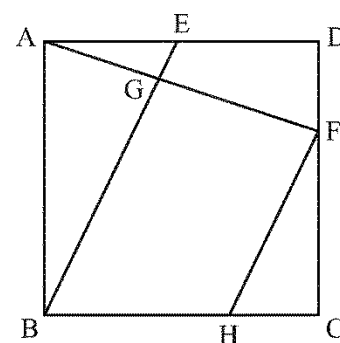
図で、四角形 ABCD は正方形で、E は辺 AD の中点、F は辺 DC 上の点で  $DF:FC=1:2$  である。また、G は線分 EB と AF との交点、H は辺 BC 上の点で、 $EB \parallel FH$  である。

AB=6 cm のとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(愛知県 B 2014 年度)

(1) 線分 FH の長さは何 cm か、求めなさい。

(2) 四角形 GBHF の面積は何  $\text{cm}^2$  か、求めなさい。



解答欄

|     |               |
|-----|---------------|
| (1) | cm            |
| (2) | $\text{cm}^2$ |

解答

(1)  $2\sqrt{5}$  cm

(2)  $\frac{128}{7}$  cm<sup>2</sup>

解説

(1)

△ABE と △CFH において

$$\angle BAE = \angle FCH = 90^\circ$$

AD // BC より  $\angle AEB = \angle CBE$

また EB // FH より  $\angle CBE = \angle CHF$

よって  $\angle AEB = \angle CHF$

したがって

2組の角がそれぞれ等しいので

△ABE ∽ △CFH

$$AB:CF = AE:CH$$

$$6:4 = 3:CH$$

$$CH = 2 \text{ cm}$$

△FCH において

三平方の定理より

$$FH = \sqrt{2^2 + 4^2} = 2\sqrt{5} \text{ cm}$$

(2)

BC と AF を延長し交点を I とする。

AD // BI より

$$AD:IC = DF:CF$$

$$6:IC = 1:2$$

$$IC = 12 \text{ cm}$$

$$EG:BG = AE:IB = 3:18 = 1:6$$

$$\text{よって } \triangle ABG = \frac{6}{7} \triangle ABE = \frac{6}{7} \times \frac{1}{2} \times 3 \times 6 = \frac{54}{7} \text{ cm}^2$$

$$\triangle ADF = \frac{1}{2} \times 2 \times 6 = 6 \text{ cm}^2$$

$$\triangle FCH = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4 \text{ cm}^2$$

四角形 GBHF の面積は

$$6 \times 6 - \frac{54}{7} - 6 - 4$$

$$= \frac{128}{7} \text{ cm}^2$$

【問 14】

図1のような直方体アを、図2のように、水平な面  $R$  の上に、面  $BCGF$  を下にして置く。このとき、辺  $BC$  を通る直線を  $\ell$  とし、アと同じ直方体イ、ウを、辺  $IJ$ ,  $NO$  が直線  $\ell$  上にあるようにし、 $CJ=4\text{ cm}$ ,  $JO=x\text{ cm}$  となるように間をあけて面  $R$  の上に並べる。次に、アをイに向けて倒すと、アに続いてイ、ウの順に倒れる。次の(1), (2)の問いに答えなさい。ただし、直方体が倒れても、辺  $CG$ ,  $JL$ ,  $OQ$  の面  $R$  上の位置は変わらないものとする。

(滋賀県 2014 年度)

図1

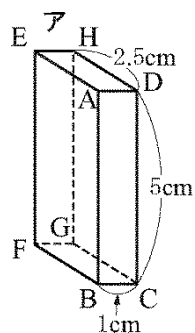
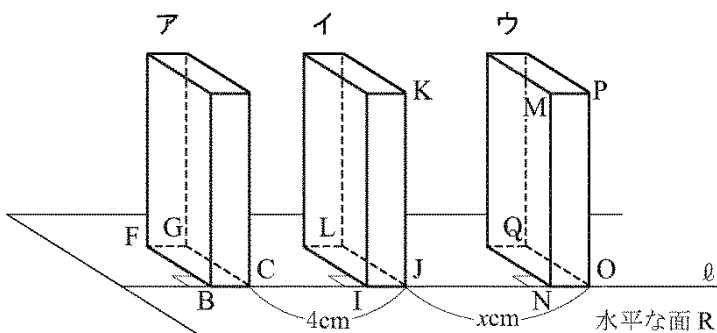


図2



- (1) 図3のように、直方体イの頂点Kがウの辺  $MN$  の中点にあたった。図4は、倒れだす前のウのようすを面  $MNOP$  を正面とする方向から見た図である。点  $J$  を、コンパスと定規を使って作図しなさい。ただし、作図に使った線は消さないこと。

図3

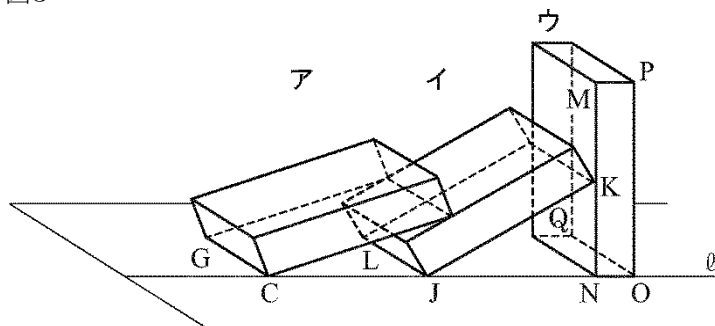
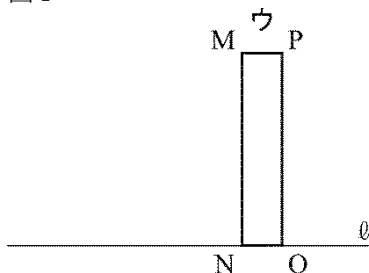
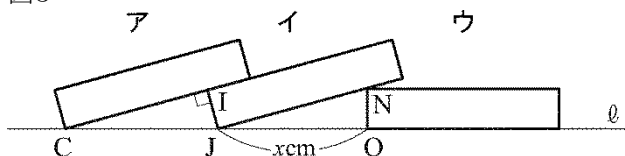


図4

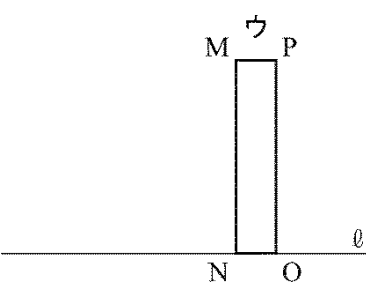


- (2) 図5のように、直方体ウが倒れ、直方体アとイの重なる部分が、ぴったりとつくときの  $x$  の値を求めなさい。

図5

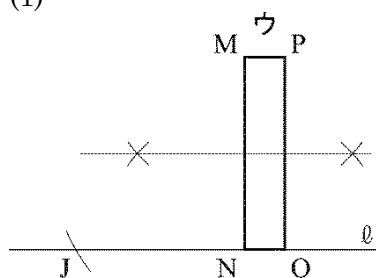


解答欄

|     |                                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) | <p>〔作図〕</p>  |
| (2) | <p>cm</p>                                                                                     |

解答

(1)



(2)  $\sqrt{15}$  cm

解説

(1)

まず MN の垂直二等分線をひき K を求める。

K を中心に半径 MN の円をかき

直線  $l$  との交点のうち点 O に遠い方を J とする。

(2)

$\triangle CJI$  と  $\triangle JNO$  において

$JI = NO = 1$  cm,  $\angle JIC = \angle NOJ = 90^\circ$

$CI \parallel JN$  より

同位角が等しいので

$\angle JCI = \angle NJO$

よって  $\angle CJI = \angle JNO$  となるから

1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので

$\triangle CJI \equiv \triangle JNO$

$\triangle CJI$  において

$\angle JIC = 90^\circ$  より

$CI = \sqrt{4^2 - 1^2} = \sqrt{15}$  cm だから

$x = JO = CI = \sqrt{15}$  cm

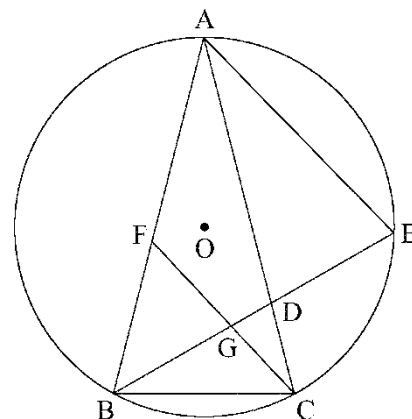
【問 15】

右の図のように、円  $O$  の周上に 3 点  $A, B, C$  があり、 $AB=AC=4\text{ cm}$ 、 $BC=2\text{ cm}$  である。線分  $AC$  上に、点  $D$  を  $BC=BD$  となるようにとる。2 点  $B, D$  を通る直線と円  $O$  の周との交点のうち、点  $B$  と異なる点を  $E$  とする。線分  $AB$  上に、 $AE \parallel FC$  となるように点  $F$  をとり、線分  $BE$  と線分  $CF$  との交点を  $G$  とする。

このとき、次の問1・問2に答えよ。

(京都府 2014 年度 中期)

問1 線分  $CD$ 、線分  $AE$  の長さをそれぞれ求めよ。



問2  $AE:FG$  を最も簡単な整数の比で表せ。

解答欄

|    |                                |
|----|--------------------------------|
| 問1 | CD =                      cm   |
|    | AE =                      cm   |
| 問2 | AE:FG =                      : |

解答

問1

$$CD=1\text{ cm}$$

$$AE=3\text{ cm}$$

問2

$$AE:FG=7:3$$

解説

問1

$\triangle ABC$  と  $\triangle BDC$  において

共通なので  $\angle ACB = \angle BCD \cdots \textcircled{1}$

また  $AB=AC$  より

$$\angle ABC = \angle ACB$$

$BC=BD$  より

$$\angle BCD = \angle BDC$$

よって  $\angle ABC = \angle BDC \cdots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}$ ,  $\textcircled{2}$ より

2組の角がそれぞれ等しいので

$$\triangle ABC \sim \triangle BDC$$

これより,  $CB:CD=AC:BC$

$$2:CD=4:2$$

$$4CD=4$$

$$CD=1\text{ cm}$$

$\triangle BCD$  と  $\triangle AED$  において

対頂角より  $\angle BDC = \angle ADE \cdots \textcircled{3}$

円周角の定理より

$$\angle BCD = \angle AED \cdots \textcircled{4}$$

$\textcircled{3}$ ,  $\textcircled{4}$ より

2組の角がそれぞれ等しいので

$$\triangle BCD \sim \triangle AED$$

よって  $\triangle AED$  も  $AE=AD$  の二等辺三角形である。

$$\text{よって } AE=AD=4-1=3\text{ cm}$$

問2

$\triangle CDG$  と  $\triangle ADE$  において

$FC \parallel AE$  より

$$\angle GCD = \angle EAD \cdots \textcircled{1}$$

対頂角より

$$\angle GDC = \angle EDA \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$ ,  $\textcircled{2}$ より

2組の角がそれぞれ等しいので

$$\triangle CDG \sim \triangle ADE$$

また  $\triangle ADE \sim \triangle ABC$  だから

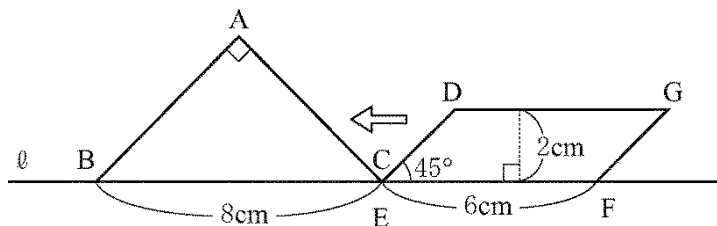
$$GD = \frac{1}{2} CD = \frac{1}{2} \text{ cm}$$

$$DE = \frac{1}{2} AE = \frac{3}{2} \text{ cm}$$

$$AE:FG=BE:BG=\left(2+\frac{3}{2}\right):\left(2-\frac{1}{2}\right)=7:3$$

【問 16】

図のように、斜辺が  $8\text{ cm}$  の直角二等辺三角形  $ABC$  と底辺が  $6\text{ cm}$ 、高さが  $2\text{ cm}$ 、 $\angle DEF = 45^\circ$  の平行四辺形  $DEFG$  がある。また、辺  $BC$  と  $EF$  は直線  $l$  上にあり、頂点  $C$  と  $E$  は同じ位置にある。



今、平行四辺形  $DEFG$  を直線  $l$  にそって矢印の方向に、毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで移動させる。

このとき、 $5$  秒後に、 $2$  つの図形が重なっている部分の面積を求めなさい。

(和歌山県 2014 年度)

解答欄

$\text{cm}^2$

解答

$6\text{ cm}^2$

解説

$5$  秒後に  $DG$  と  $AC$  が交わる点を  $P$  とし

$D$  から  $EF$  に垂線をひき交点を  $H$  とし

$P$  から  $EC$  に垂線をひき交点を  $K$  とする。

このとき  $EC = 5\text{ cm}$ 、重なりは面積は台形  $DECP$  となる。

また  $\triangle DEH$  は  $\angle DEH = 45^\circ$  より

$DH = EH = 2\text{ cm}$  の直角二等辺三角形で

$\triangle PCK$  も  $\angle PCK = 45^\circ$  だから

$CK = PK = 2\text{ cm}$  の直角二等辺三角形になる。

よって重なり部分の台形  $DCEP$  の面積は

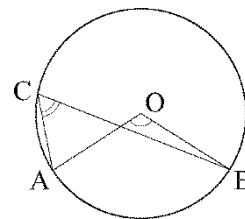
$$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times 2 + 2 \times (5 - 2 \times 2)$$

$$= 4 + 2$$

$$= 6\text{ cm}^2$$

【問 17】

右の図のように、半径 3 cm の円 O と、その円周上に異なる 3 点 A, B, C がある。 $\angle AOB = 120^\circ$  のとき、 $\angle ACB = \boxed{\text{(ア)}}^\circ$  であり、点 C を含まない弧 AB の長さは  $\boxed{\text{(イ)}} \text{ cm}$  である。



(岡山県 2014 年度 特別)

解答欄

|     |    |
|-----|----|
| (ア) | °  |
| (イ) | cm |

解答

(ア)  $60^\circ$

(イ)  $2\pi \text{ cm}$

解説

円周角の定理より

$$\angle ACB = \frac{1}{2} \angle AOB = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$$

点 C を含まない弧 AB の長さは

$$2\pi \times 3 \times \frac{120}{360} = 2\pi \text{ cm}$$

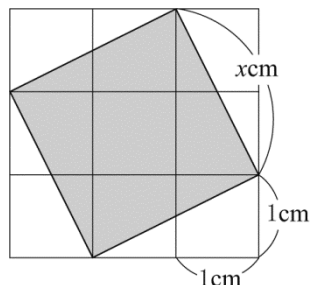
【問 18】

図1は一辺の長さが  $1\text{ cm}$  の正方形からなる格子と、格子の交点を頂点とする色のついた正方形である。花子さんは、この色のついた正方形の面積の求め方を考えている。

次の〈花子さんの求め方〉を読み、問1、問2に答えなさい。

(岡山県 2014 年度 特別)

図1



〈花子さんの求め方〉

色のついた正方形の外側にある三角形は直角三角形だから、まず、三平方の定理を使って色のついた正方形の一辺の長さを求め、次に、正方形の面積を求める。



花子さん

問1 図1の色のついた正方形の面積が  $5\text{ cm}^2$  となることを、〈花子さんの求め方〉で説明すると次のようになる。

に、色のついた正方形の一辺の長さ  $x\text{ cm}$  を求めて〈説明〉を完成させなさい。ただし、答えを求めるまでの過程も書きなさい。

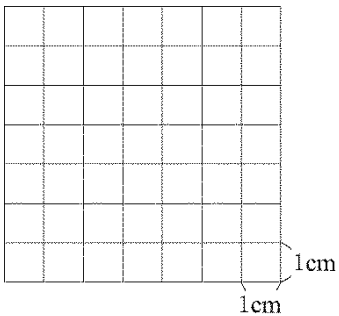
〈説明〉

色のついた正方形の一辺の長さを  $x\text{ cm}$  とすると、正方形の外側にある直角三角形において、三平方の定理より

よって、色のついた正方形の一辺の長さは  $\sqrt{5}\text{ cm}$  であり、面積は、 $\sqrt{5} \times \sqrt{5} = 5$  から  $5\text{ cm}^2$  となる。

問2 解答用紙の図2に、格子の交点を頂点とする、面積が  $17\text{ cm}^2$  の正方形を一つかきなさい。

解答欄

|    |                                                                                    |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 問1 |                                                                                    |  |
| 問2 |  |  |

解答

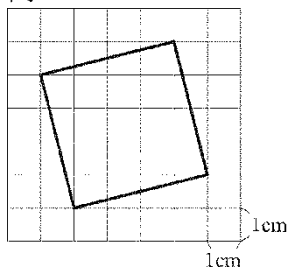
問1

$$x^2 = 1^2 + 2^2 = 5$$

$x$  は辺の長さだから  $x > 0$

$$\text{よって } x = \sqrt{5}$$

問2



解説

問1

直角三角形の直角を挟む辺が  $1\text{ cm}$  と  $2\text{ cm}$  で斜辺が  $x\text{ cm}$  だから三平方の定理より

$$x^2 = 1^2 + 2^2$$

$$x^2 = 5$$

$x > 0$  より

$$x = \sqrt{5}\text{ cm}$$

問2

面積が  $17\text{ cm}^2$  の正方形の  $1$  辺の長さは  $\sqrt{17}\text{ cm}$

直角三角形の直角を挟む  $2$  辺を  $a\text{ cm}$ ,  $b\text{ cm}$  とすると  $a^2 + b^2 = 17$

これを満たす自然数  $a$ ,  $b$  の組み合わせを考えると

$(a, b) = (1, 4), (4, 1)$  だから

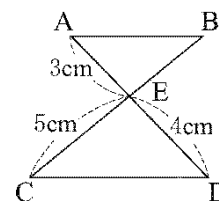
$4$  つの直角三角形の直角を挟む  $2$  辺が  $1\text{ cm}$  と  $4\text{ cm}$  になるように図をかく。

【問 19】

右の図のように、線分  $AB$  と線分  $CD$  があり、 $AB \parallel CD$  である。点  $A$  と点  $D$ 、点  $B$  と点  $C$  をそれぞれ結び、その交点を  $E$  とする。

$AE=3\text{ cm}$ 、 $CE=5\text{ cm}$ 、 $DE=4\text{ cm}$  のとき、 $BE$  の長さを求めなさい。

(岡山県 2014 年度 一般)



解答欄

cm

解答

$$\frac{15}{4}\text{ cm}$$

解説

$AB \parallel CD$  より

$$BE:CE=AE:DE$$

$$BE:5=3:4$$

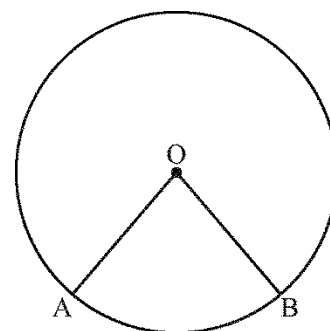
$$4BE=15$$

$$BE=\frac{15}{4}\text{ cm}$$

【問 20】

右の図のように、半径が  $9\text{ cm}$  の円  $O$  の円周上に、2 点  $A$ 、 $B$  があります。おうぎ形  $OAB$  の弧の長さが円  $O$  の円周の長さの  $\frac{2}{9}$  であるとき、おうぎ形  $OAB$  の面積は何  $\text{cm}^2$  ですか。ただし、円周率は  $\pi$  とします。

(広島県 2014 年度)



解答欄

$\text{cm}^2$

解答

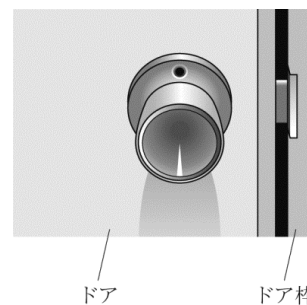
$$18\pi\text{ cm}^2$$

解説

$$\text{おうぎ形の } OAB \text{ の面積は } \pi \times 9^2 \times \frac{2}{9} = 18\pi\text{ cm}^2$$

【問 21】

右の写真はドアとドア枠の一部を示したものです。太郎さんと花子さんが、このドアの前で話をしています。



太郎さん「ドアとドア枠との間には、すき間があるね。どうしてかな？」

花子さん「そうね。他のドアにもすき間があるのかしら？調べてみましょう。」

2 人がいろいろなドアを調べてみると、調べたドアとドア枠との間にはすき間があることがわかりました。

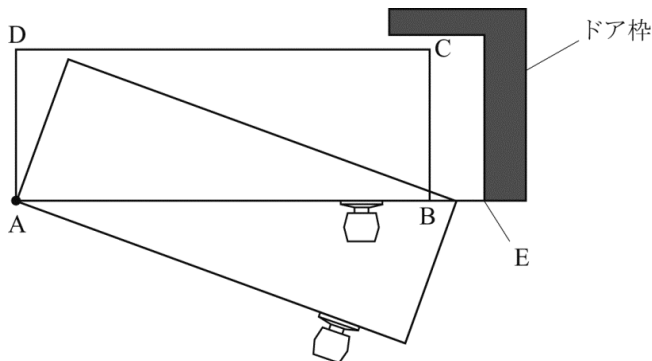
花子さん「ドアにすき間がないと、何か困ることがあるのかしら？」

太郎さん「すき間がないと、ドアを開けたり閉めたりできないんだと思うよ。」

花子さん「ドアを開けたり閉めたりするには、どれだけのすき間が必要になるの？」

太郎さんは、ドアを上から見た図をかいて、ドアを開けたり閉めたりするために必要なすき間について、次のように説明しました。

【太郎さんの説明】



上の図はドアを上から見た図で、長方形 ABCD は閉じた状態のドアを表し、点 A を中心に回転できるものとする。また、閉じた状態のドアとドア枠とのすき間を BE とする。

ドアを開けたり閉めたりするには、AE は AC よりも長くなければならない。つまり、すき間 BE は  $AC - AB$  よりも長くなければならない。

したがって、 $AB = a$  cm,  $AD = b$  cm とすると、閉じた状態のドアとドア枠とのすき間は (   $- a$  ) cm よりも長くする必要がある。

【太郎さんの説明】の  にあてはまる式を  $a, b$  を用いて表しなさい。

(広島県 2014 年度)

解答欄

解答

$$\sqrt{a^2+b^2}$$

解説

△ABCにおいて

三平方の定理より

$$AC = \sqrt{a^2+b^2} \text{ cm}$$

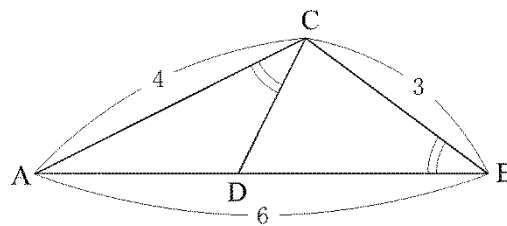
よってすき間は

$AC - AB = \sqrt{a^2+b^2} - a \text{ cm}$  より長くする必要がある。

【問 22】

右の図のように  $AB=6$ ,  $BC=3$ ,  $CA=4$  の  $\triangle ABC$  がある。 $\angle ABC = \angle ACD$  となるように線分  $CD$  をひいたとき, 線分  $CD$  の長さを求めなさい。

(徳島県 2014 年度)



解答欄

解答

2

解説

2 組の角がそれぞれ等しくなるので

$\triangle ABC \sim \triangle ACD$  だから

$AB:AC = BC:CD$

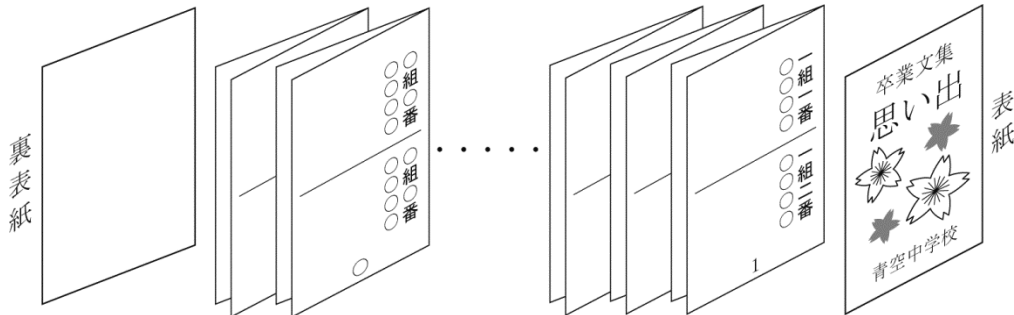
$6:4 = 3:CD$

$CD=2$

弥生さんの中学校では、卒業文集をつくることになった。1枚の用紙には、表に4人、裏に4人の計8人分のメッセージを印刷する。図1のように、用紙を真ん中で2つに折り、表紙と裏表紙をつけて、学年全員分のメッセージを1冊の冊子にまとめることにした。この中学校は、1組から3組までの3クラスあり、どのクラスの生徒数も32人である。

問1～問3に答えなさい。

図 1



問2 図2のように、1枚目は、1ページに1組の出席番号1番と2番、2ページに1組の3番と4番、3ページに1組の5番と6番、4ページに1組の7番と8番の生徒のメッセージを載せることにした。2枚目以降も1枚目と同様にして、最後のページに3組の31番と32番の生徒のメッセージが載るようにクラス順、出席番号順とした。弥生さんは、2組の23番の生徒である。(1)～(3)に答えなさい。ただし、表紙と裏表紙は、含まないものとする。

表

|                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <p>○ 一組一番</p> <p>○ 一組一番</p> | <p>○ 一組七番</p> <p>○ 一組七番</p> |
| <p>○ 一組二番</p> <p>1</p>      | <p>○ 一組八番</p> <p>4</p>      |

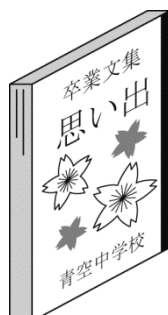
裏

|                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <p>○ 一組五番</p> <p>○ 一組五番</p> | <p>○ 一組三番</p> <p>○ 一組三番</p> |
| <p>○ 一組六番</p> <p>3</p>      | <p>○ 一組四番</p> <p>2</p>      |

- (1) 弥生さんのメッセージは、何枚目の用紙に載ることになるか、求めなさい。
- (2)  $n$  枚目の表と裏のページ番号の合計を、 $n$  を用いて表しなさい。
- (3) 弥生さんのメッセージは、何ページに載ることになるか、求めなさい。また、上段と下段のどちらに載ることになるか、書きなさい。

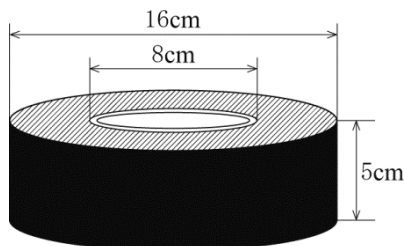
問3 図3のように、製本テープを使って、卒業文集を製本することにした。新しい製本テープは、幅 5 cm、長さ 50 m で、一定の厚さのテープが、図4のように、円柱の形をした芯<sup>しん</sup>にすき間なく巻かれている。斜線部分を底面とすると、底面の内側の円の直径は、8 cm で、外側の円の直径は、16 cm であった。(1)・(2)に答えなさい。ただし、芯の厚みは考えないものとし、巻いてある製本テープの長さは底面積に比例する。

図3



製本テープ

図4

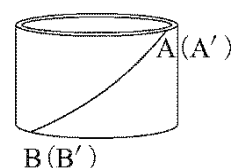


- (1) 以前に使った残りの製本テープがあったので、それを使うことにした。この製本テープは、斜線部分の外側の円の直径が、12 cm であった。1冊を製本するのに、製本テープが 30 cm 必要だとすると、卒業文集は何冊つくることができるか、求めなさい。

- (2) 円柱の形をした芯を、図5のように、点 A から点 B までの線で切って開くと、図6のよう

図5

うに、 $\angle ABB' = 30^\circ$  の平行四辺形  $ABB'A'$  になった。点 A と A'、点 B と B' はそれぞれ重なっていた点である。辺 AA' と BB' が重なるように丸めたとこ



ろ、図7のような別の円柱ができた。この円柱の高さを求めなさい。ただし、円周率は  $\pi$  とする。

図6

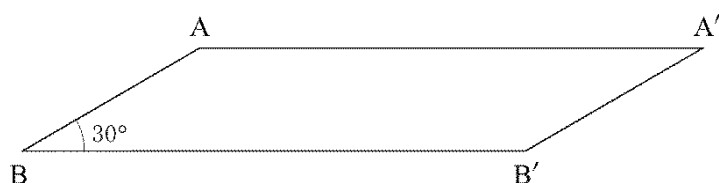
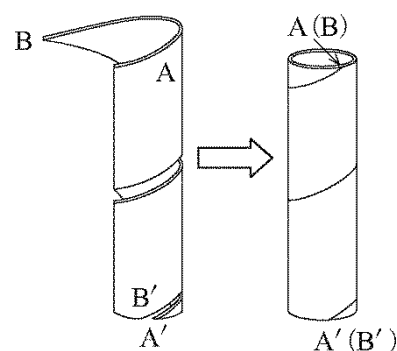


図7



解答欄

|    |     |     |   |
|----|-----|-----|---|
| 問1 | 枚   |     |   |
| 問2 | (1) | 枚目  |   |
|    | (2) |     |   |
|    | (3) | ページ | 段 |
| 問3 | (1) | 冊   |   |
|    | (2) | cm  |   |

解答

問1 12 枚

問2

(1) 7 枚目

(2)  $16n-6$

(3) 28 ページ 上段

問3

(1) 69 冊

(2)  $4\pi$  cm

解説

問1

必要な紙の枚数は  $32 \times 3 \div 8 = 12$  枚

問2

(1)

弥生さんは  $32 + 23 = 55$  番目 に載る。 $55 \div 8 = 6$  あまり 7 より  $6 + 1 = 7$  枚目の用紙に載る。

(2)

$n$  枚目のページの番号は  $4n-3, 4n-2, 4n-1, 4n$  なのでその和は  $16n-6$

(3)

$55 \div 8 = 6$  あまり 7 より 7 枚目の 7 番目に載るから 7 枚目の紙の 4 ページのうち 4 ページ目の上段になる。

よってページ数は  $6 \times 4 + 4 = 28$  ページ で上段。

問3

(1)

50 m の長さに対応するテープの斜線部分の面積は  $64\pi - 16\pi = 48\pi \text{ cm}^2$

残っているテープの斜線部分の面積は  $36\pi - 16\pi = 20\pi \text{ cm}^2$  より

その長さを  $x$  m とすると

$$x:20\pi = 50:48\pi$$

$$x = \frac{125}{6} \quad m = \frac{6250}{3} \text{ cm}$$

よって製本できる数は  $\frac{6250}{3} \div 30 = 69\frac{4}{9}$  より 69 冊

(2)

図6で A から A' B' に垂線をひき交点を H とすると求める高さは AH の長さになる。

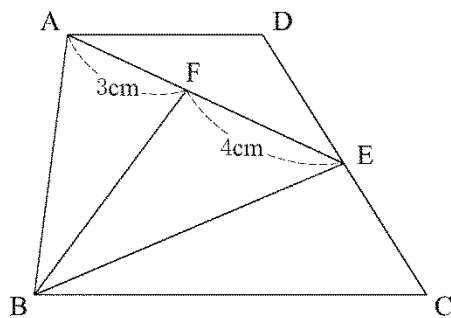
$$\angle AA'H = 30^\circ \text{ より } AH = \frac{1}{2} AA' = \frac{1}{2} \times 8\pi = 4\pi \text{ cm}$$

【問 24】

右の図のような、 $AD \parallel BC$  の台形  $ABCD$  がある。点  $E$  は辺  $CD$  の中点であり、点  $F$  は線分  $AE$  上の点である。

$AF=3\text{ cm}$ ,  $FE=4\text{ cm}$  であるとき、 $\triangle BEF$  の面積は、台形  $ABCD$  の面積の何倍か。

(香川県 2014 年度)



解答欄

|   |
|---|
| 倍 |
|---|

解答

$$\frac{2}{7} \text{ 倍}$$

解説

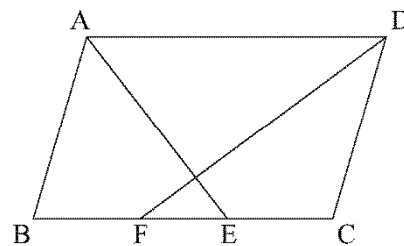
$$\triangle BEF = \frac{4}{7} \triangle ABE = \frac{4}{7} \times \frac{1}{2} \text{ 台形 } ABCD = \frac{2}{7} \text{ 台形 } ABCD$$

よって  $\frac{2}{7}$  倍

【問 25】

右の図のような  $AB=7\text{ cm}$ ,  $AD=11\text{ cm}$  の平行四辺形  $ABCD$  がある。 $\angle A$ ,  $\angle D$  の二等分線と辺  $BC$  との交点をそれぞれ  $E$ ,  $F$  とする。このとき,  $EF$  の長さを求めよ。

(高知県 2014 年度 後期)



解答欄

|    |
|----|
| cm |
|----|

解答

3 cm

解説

$AE$  と  $DF$  の交点を  $G$

$AB$  の延長と  $DF$  の延長の交点を  $H$

$AE$  の延長と  $DC$  の延長の交点を  $I$  とする。

$\angle ADH = \angle IDH$

$AH \parallel DI$  より

$\angle IDH = \angle AHD$

よって  $\angle ADH = \angle AHD$  より

$AH = AD = 11\text{ cm}$

$BH = 11 - 7 = 4\text{ cm}$

$\angle BFH = \angle ADH = \angle AHD$  だから

$BF = BH = 4\text{ cm}$

$\triangle DAI$  においても同様に

$\angle DAI = \angle DIA$  だから

$DI = 11\text{ cm}$

$CI = 11 - 7 = 4\text{ cm}$

$CE = CI = 4\text{ cm}$

よって  $EF = 11 - 4 - 4 = 3\text{ cm}$

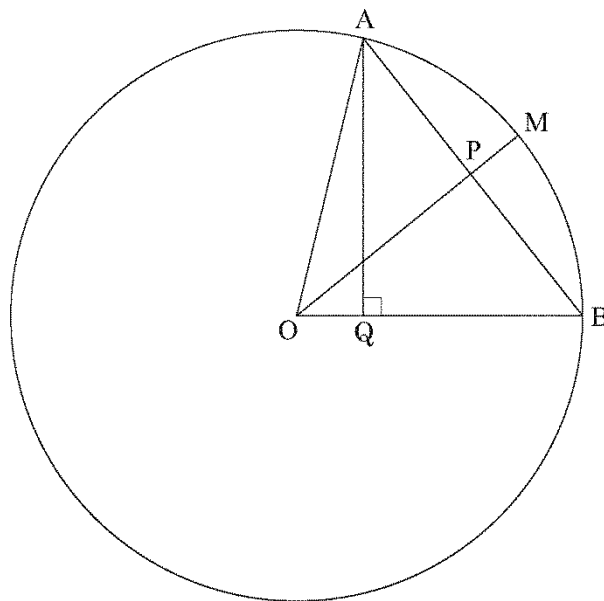
【問 26】

図のように、2 点 A, B は円 O の周上にあり、 $\angle AOB$  は鋭角である。 $\angle AOB$  の二等分線と円 O の交点を M とし、弦 AB と半径 OM の交点を P とする。また、点 A から半径 OB に垂線をひき、半径 OB との交点を Q とする。 $OA=5$  cm,  $AB=6$  cm のとき、次の問1・問2に答えなさい。

(高知県 2014 年度 後期)

問1 線分 OP の長さを求めよ。

問2 線分 OQ の長さを求めよ。



解答欄

|    |    |
|----|----|
| 問1 | cm |
| 問2 | cm |

解答

問1 4 cm

問2  $\frac{7}{5}$  cm

解説

問1

$\triangle OAB$  で

$OA=OB$

$\angle AOP = \angle BOP$  より

$AP=BP=6 \div 2=3$  cm

$\angle OPA=90^\circ$

よって  $OP = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$  cm

問2

$\triangle AOB$  の面積の関係より

$\frac{1}{2} \times OB \times AQ = \frac{1}{2} \times AB \times OP$   $OB \times AQ = AB \times OP$

$5 \times AQ = 6 \times 4$

$AQ = \frac{24}{5}$  cm

$\triangle AOQ$  において三平方の定理より

$OQ = \sqrt{5^2 - \left(\frac{24}{5}\right)^2} = \frac{7}{5}$  cm

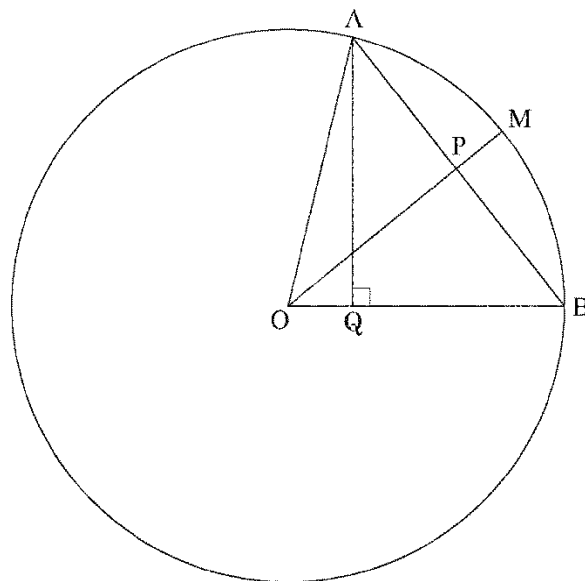
【問 27】

図のように、2 点 A, B は円 O の周上にあり、 $\angle AOB$  は鋭角である。 $\angle AOB$  の二等分線と円 O の交点を M とし、弦 AB と半径 OM の交点を P とする。また、点 A から半径 OB に垂線をひき、半径 OB との交点を Q とする。

OA=5 cm, AB=6 cm のとき、次の問1～問3に答えなさい。

(高知県 2014 年度 後期)

問1 線分 OP の長さを求めよ。



問2 線分 OQ の長さを求めよ。

問3 三角形 OPQ の面積は、三角形 OAB の面積の何倍か。

解答欄

|    |    |
|----|----|
| 問1 | cm |
| 問2 | cm |
| 問3 | 倍  |

解答

問1 4 cm

問2  $\frac{7}{5}$  cm

問3  $\frac{7}{50}$  倍

解説

問1

$\triangle OAB$  で  $OA=OB$ ,  $\angle AOP=\angle BOP$  より

$AP=BP=6\div 2=3$  cm

$\angle OPA=90^\circ$

よって  $OP=\sqrt{5^2-3^2}=4$  cm

問2

$\triangle AOB$  の面積の関係より

$\frac{1}{2} \times OB \times AQ = \frac{1}{2} \times AB \times OP$   $OB \times AQ = AB \times OP$   $5 \times AQ = 6 \times 4$

$AQ = \frac{24}{5}$  cm

$\triangle AOQ$  において

三平方の定理より

$OQ = \sqrt{5^2 - \left(\frac{24}{5}\right)^2} = \frac{7}{5}$  cm

問3

$AP:PB=1:1$

$OQ:OB = \frac{7}{5}:5=7:25$  より

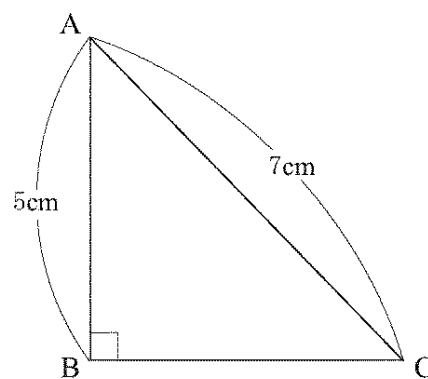
$\triangle OPQ = \frac{7}{25} \triangle OBP = \frac{7}{25} \times \frac{1}{2} \triangle OAB = \frac{7}{50} \triangle OAB$

よって  $\frac{7}{50}$  倍

【問 28】

図のような、 $\angle ABC=90^\circ$  である直角三角形  $ABC$  について、 $AB=5$  cm,  $AC=7$  cm のとき、 $\triangle ABC$  の面積を求めなさい。

(佐賀県 2014 年度 一般)



解答欄

|               |
|---------------|
| $\text{cm}^2$ |
|---------------|

解答

$$5\sqrt{6} \text{ cm}^2$$

解説

三平方の定理より

$$BC = \sqrt{7^2 - 5^2} = 2\sqrt{6} \text{ cm}$$

よって $\triangle ABC$  の面積は

$$\frac{1}{2} \times 2\sqrt{6} \times 5 = 5\sqrt{6} \text{ cm}^2$$

【問 29】

図のように、 $\angle ACB=90^\circ$ 、 $BC=4\text{ cm}$  の直角三角形  $ABC$  があり、辺  $AB$  上に点  $D$  をとると、 $\triangle DBC$  が正三角形となった。

このとき、問1～問4に答えなさい。

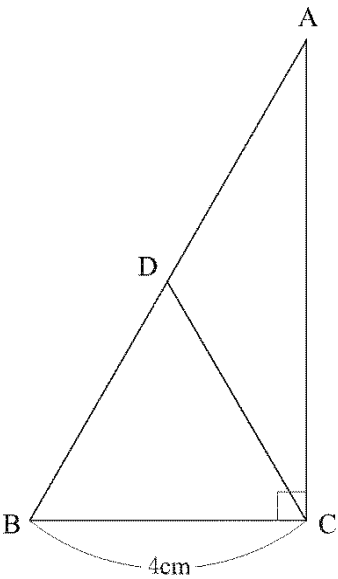
(佐賀県 2014 年度 一般)

問1  $AD$  の長さを求めなさい。

問2  $\triangle ADC$  の面積を求めなさい。

問3  $\triangle ADC$  を、辺  $DC$  を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。

問4  $\triangle ABC$  を、辺  $DC$  を折り目として折り曲げて、 $A$  を頂点とする三角すい  $ABCD$  を考える。三角すい  $ABCD$  の体積が最も大きくなるとき、その体積を求めなさい。



解答欄

|    |                 |
|----|-----------------|
| 問1 | cm              |
| 問2 | cm <sup>2</sup> |
| 問3 | cm <sup>3</sup> |
| 問4 | cm <sup>3</sup> |

解答

問1  $4\text{ cm}$

問2  $4\sqrt{3}\text{ cm}^2$

問3  $16\pi\text{ cm}^3$

問4  $8\text{ cm}^3$

解説

問1

$\triangle DBC$  は正三角形より

$BD=BC=4\text{ cm}$

$\angle ABC=60^\circ$

$AB=2BC=2\times 4=8\text{ cm}$

よって  $AD=8-4=4\text{ cm}$

問2

$AC=\sqrt{3}\text{ }BC=\sqrt{3}\times 4=4\sqrt{3}\text{ cm}$

$AD=DB=4\text{ cm}$  より

$$\triangle ADC=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{2}\times \frac{1}{2}\times 4\times 4\sqrt{3}=4\sqrt{3}\text{ cm}^2$$

問3

A から  $CD$  の延長線に垂線をひき交点を  $H$  とする。

$\angle ACH=30^\circ$  だから

$$AH=\frac{1}{2}AC=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{3}=2\sqrt{3}\text{ cm}$$

$$CH=\sqrt{3}\text{ }AH=\sqrt{3}\times 2\sqrt{3}=6\text{ cm}$$

$$DH=6-4=2\text{ cm}$$

求める体積は

$$\frac{1}{3}\times \pi \times (2\sqrt{3})^2\times 6-\frac{1}{3}\times \pi \times (2\sqrt{3})^2\times 2=24\pi -8\pi =16\pi\text{ cm}^3$$

問4

三角すい  $ABCD$  の体積が最も大きくなるのは面  $ACD$  が底面の  $\triangle BCD$  に垂直であるとき。

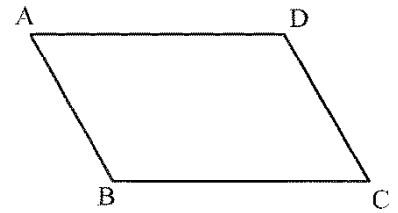
このとき高さは問3の  $AH$  と一致するから

$$\text{求める体積は}\frac{1}{3}\times 4\sqrt{3}\times 2\sqrt{3}=8\text{ cm}^3$$

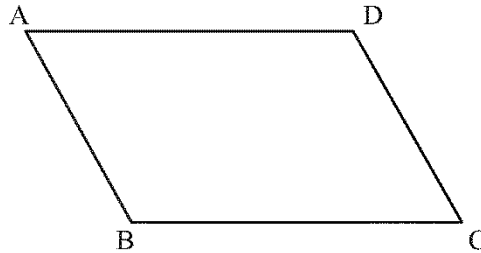
【問 30】

右の図は、平行四辺形  $ABCD$  で、 $AB=7\text{ cm}$ ,  $AD=10\text{ cm}$ ,  $\angle ABC=120^\circ$  である。 $\angle ABC$  の二等分線と辺  $CD$  を  $D$  の方へ延長した直線との交点を  $E$  とする。このとき、次の問1～問3に答えなさい。

(鹿児島県 2014 年度)



問1 点  $E$  を定規とコンパスを使って作図せよ。ただし、作図に用いた線は残しておくこと。



問2  $\triangle BCE$  はどんな三角形か。最も適当なものを下のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。また、そのように考えた理由を下の語群から 2 語以上用いて説明せよ。

ア 直角三角形      イ 正三角形      ウ 二等辺三角形      エ 直角二等辺三角形

語 群

平行線

二等分線

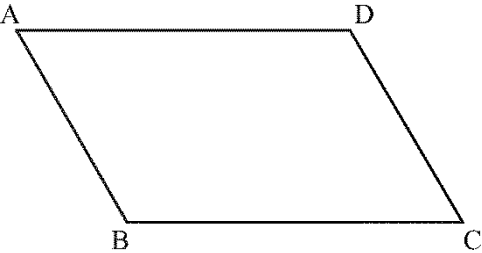
平行四辺形

問3 辺  $AD$  と線分  $BE$  の交点を  $F$  とするとき、次の(1), (2)の問いに答えよ。

(1)  $\triangle DEF$  の面積を求めよ。

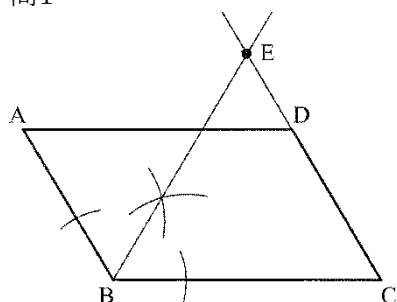
(2) 線分  $BF$  を折り目として平行四辺形  $ABCD$  を折り返し、頂点  $C, D$  が移った点をそれぞれ  $P, Q$  とする。

このとき、四角形  $AFQP$  の面積は、 $\triangle DEF$  の面積の何倍か。

|    |                                                                                   |                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 問1 |  |                 |
|    |                                                                                   |                 |
| 問2 | 〔記号〕                                                                              |                 |
|    | 〔理由〕                                                                              |                 |
| 問3 | (1)                                                                               | cm <sup>2</sup> |
|    | (2)                                                                               | 倍               |

解答

問1



問2

〔記号〕イ

〔理由〕

線分 BE は  $\angle ABC$  の二等分線より  $\angle EBC = 60^\circ$

四角形 ABCD は平行四辺形より  $\angle BCE = 60^\circ$

よって  $\angle BEC = 60^\circ$  となり 3 つの角の大きさがすべて等しいから。

問3

(1)  $\frac{9\sqrt{3}}{4} \text{ cm}^2$

(2)  $\frac{14}{3}$  倍

解説

問1

$\angle ABC$  の二等分線と CD の延長線との交点を E とする。

問2

BE は  $\angle ABC$  の二等分線より

$\angle EBC = 60^\circ$  四角形 ABCD で

$\angle BCE = 180^\circ - \angle ABC = 60^\circ$

よって

$\triangle BEC$  は 3 つの角がすべて  $60^\circ$  になるから

正三角形である。

問3

(1)

$\triangle DEF$  は 1 辺が  $10 - 7 = 3 \text{ cm}$  の正三角形だから

E から DF に垂線をひき交点を H とすると

$$EH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 3 = \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$$

$$\text{よって } \triangle DEF = \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{3\sqrt{3}}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{4} \text{ cm}^2$$

(2)

$\triangle BCE$  は正三角形だから

四角形 PBCE はひし形になる。

また四角形 AFQP は平行四辺形になるので

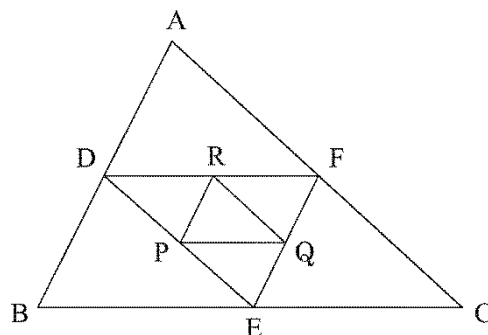
$$\text{四角形 AFQP} = 2\triangle QAF = 2 \times \frac{7}{3} \triangle DEF = \frac{14}{3} \triangle DEF$$

よって  $\frac{14}{3}$  倍

【問 31】

図の△ABC において、 $AB=4$  cm とする。辺 AB, BC, CA の中点をそれぞれ D, E, F とし、△DEF において、辺 DE, EF, FD の中点をそれぞれ P, Q, R とする。このとき、PR の長さを求めなさい。

(沖縄県 2014 年度)



解答欄

|      |    |
|------|----|
| PR = | cm |
|------|----|

解答

$$PR = 1 \text{ cm}$$

解説

△ABC において  
中点連結定理より

$$EF = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} \times 4 = 2 \text{ cm}$$

△DEF においても同様に

$$PR = \frac{1}{2}$$

$$EF = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \text{ cm}$$