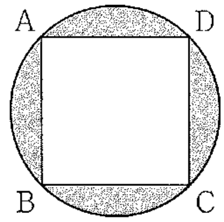
6.証明以外 平面図形の複合問題【2010 年度出題】

【問 1】

明日香さんは，下の図のような，正方形 ABCD とその 4 つの頂点を通る円によってできる図形から数学クラブのシンボルマークをつくりました。この図形には，対称の軸は何本ありますか，求めなさい。

（北海道　2010 年度）



解答欄

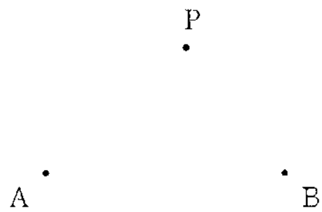
本

解答
4 本

【問 2】

図のような 3 点 A，B，P があります。この 3 点が，平行四辺形の 4 つの頂点のうちの 3 つとなる平行四辺形は何種類できますか，求めなさい。

（北海道　2010 年度）



解答欄

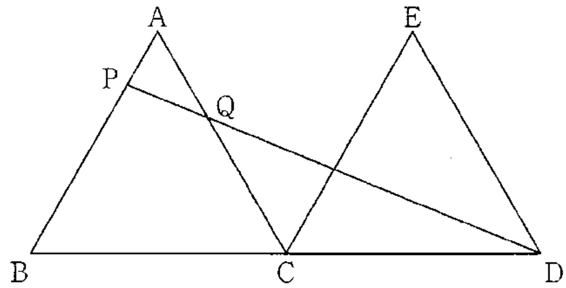
種類

解答
3 種類
解説
もう 1 つの頂点を D とおくと
平行四辺形 PDAB，平行四辺形 PADB，平行四辺形 PABD の 3 種類できる。

【問 3】

図のように，頂点 C が共通な 2 つの正三角形 ABC と ECD があり，点 B，C，D は一直線上にあります。AB＝EC＝8 cm とします。辺 AB 上に点 P を AP＝2 cm となるようにとり，線分 PD と AC の交点を Q とします。このとき，線分 QC の長さを求めなさい。

（北海道　2010 年度）



解答欄

cm

解答

$\frac{24}{5}$ cm

解説

CE と PD の交点を R とする。

∠DCE＝∠DBA＝60°より

同位角が等しいので

CE // BA

平行線と線分の比の定理より

CR : BP＝DC : DB

CR : 6＝1 : 2

CR＝3 cm

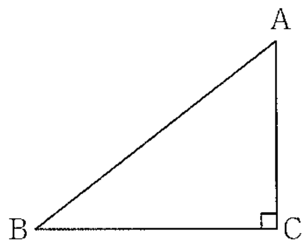
よって AQ : QC＝AP : CR＝2 : 3

QC＝$\frac{3}{5}$AC＝$\frac{3}{5}$×8＝$\frac{24}{5}$ cm

【問 4】

図のように，AB＝a cm，BC＝b cm，CA＝$2\sqrt{15}$ cm，∠BCA＝90°の△ABC があります。a，b がともに自然数となる a，b の値の組を 2 つ求めなさい。

（北海道　2010 年度）



解答欄

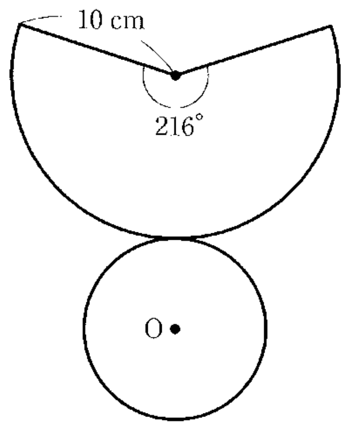
a＝	，b＝
a＝	，b＝

解答
a＝8，b＝2
a＝16，b＝14

【問 5】

円すいの展開図で，底面の円 O の半径を求めなさい。

（青森県　2010 年度　前期）



解答欄

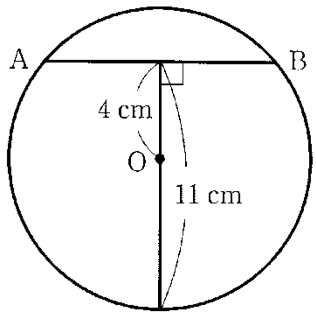
cm

解答
6 cm
解説
底面の円周と側面のおうぎ形の弧の長さは等しいので
円 O の半径を r cm とすると
$2\pi r = 2\pi \times 10 \times \dfrac{216}{360}$　r＝6 cm

【問 6】

図の円 O で，弦 AB の長さを求めなさい。

（青森県 2010 年度 前期）



解答欄

cm

解答

$2\sqrt{33}$ cm

解説

円の半径は 11－4＝7 cm だから

点 O を通る AB の垂線と AB の交点を H とすると

△OAH で三平方の定理より

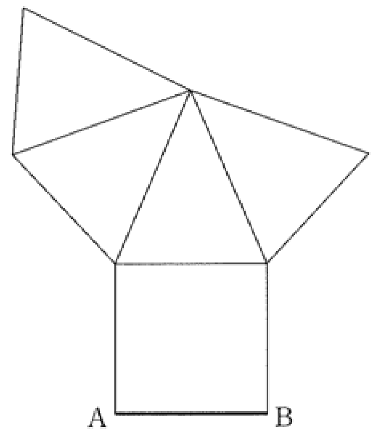
AH＝$\sqrt{7^2-4^2}$ ＝$\sqrt{33}$ cm

よって AB＝2AH＝$2\sqrt{33}$ cm

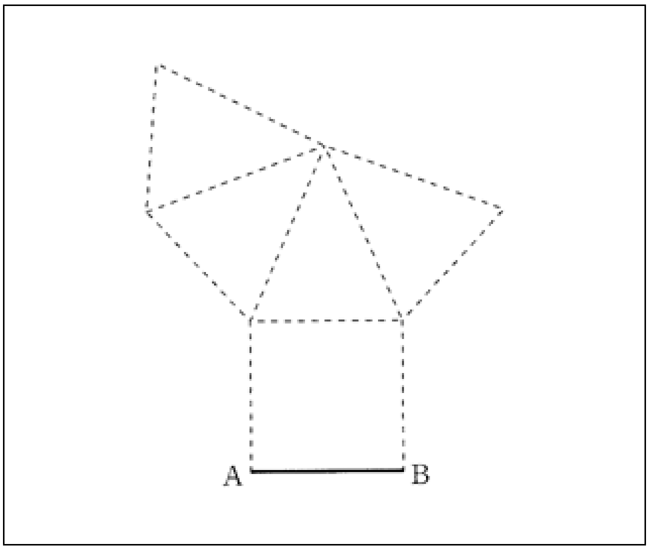
【問 7】

図は，正四角すいの展開図である。この展開図を組み立てたときにできる正四角すいで，辺 AB とねじれの位置にある辺を，解答用紙の図に実線でかきなさい。

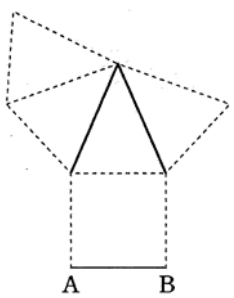
（青森県 2010 年度 後期）



解答欄



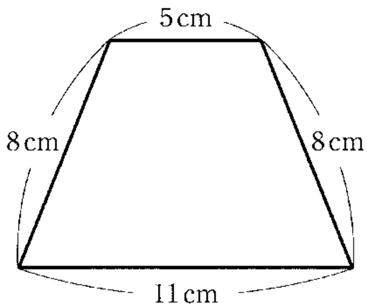
解答



【問 8】

図の台形の面積を求めなさい。

（青森県 2010 年度 後期）



解答欄

cm^2

解答

$8\sqrt{55}\ \mathrm{cm}^2$

解説

上底の両端からそれぞれ下底に垂線をひく。

三平方の定理を利用して

台形の高さは

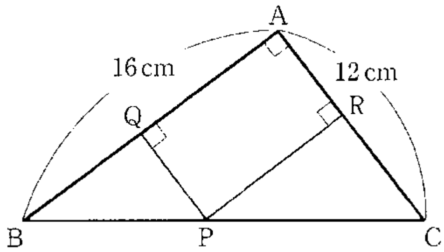
$\sqrt{8^2-\{(11-5)\div 2\}^2}=\sqrt{8^2-3^2}=\sqrt{55}$ cm

面積は $\dfrac{1}{2}\times 11\times\sqrt{55}+\dfrac{1}{2}\times 5\times\sqrt{55}=8\sqrt{55}\ \mathrm{cm}^2$

【問 9】

図の直角三角形 ABC で，辺 BC 上に点 P をとり，辺 AB 上の点 Q，辺 AC 上の点 R と結んで長方形 AQPR をつくるとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

（青森県 2010 年度 後期）



(1) 線分 PQ の長さを x cm とするとき，長方形 AQPR の面積を x を用いて表しなさい。

(2) 長方形 AQPR の面積が 36 cm^2 になるときの x の値をすべて求めなさい。

解答欄

(1)	
(2)	$x=$

解答

(1) $x\left(16-\dfrac{4}{3}x\right)$

(2) $x=3,\ 9$

解説

(1)

PQ＝x cm のとき RA＝PQ＝x cm，CR＝12－x cm

RP // AB より

RP : 16＝(12－x) : 12

RP＝$\dfrac{4}{3}(12-x)=16-\dfrac{4}{3}x$ cm

したがって長方形 AQPR の面積は，$x\left(16-\dfrac{4}{3}x\right)\mathrm{cm}^2$

(2)

$x\left(16-\dfrac{4}{3}x\right)=36$

$16x-\dfrac{4}{3}x^2=36$

$\dfrac{4}{3}x^2-16x+36=0$

両辺を $\dfrac{4}{3}$ で割って

$x^2-12x+27=0$

$(x-3)(x-9)=0$

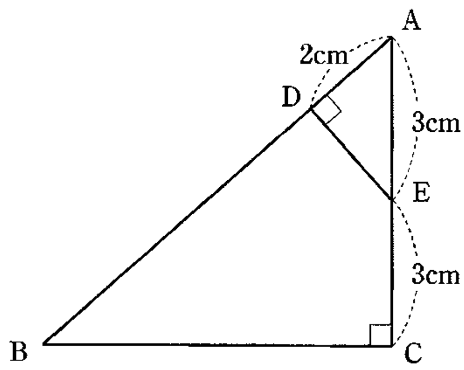
$0<x<12$ より

$x=3,\ 9$

【問 10】

図で，線分 AB の長さを求めなさい。

（岩手県　2010 年度）



解答欄

cm

解答

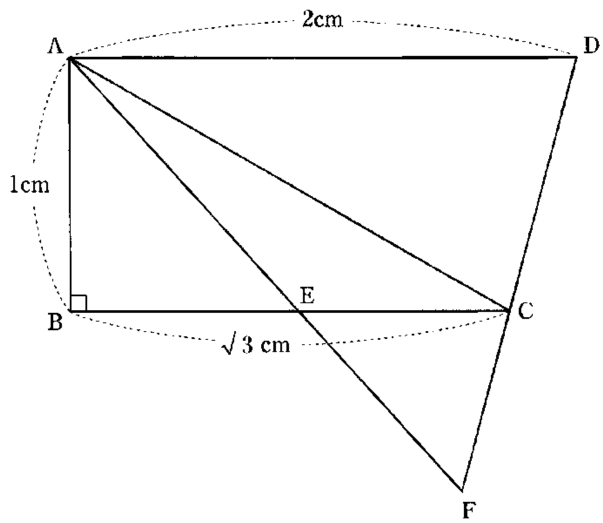
9cm

【問 11】

図のように，AD // BC，∠B＝90° である台形 ABCD があり，AB＝1 cm，BC＝$\sqrt{3}$ cm，AD＝2 cm となっています。辺 BC 上に点 E をとり，辺 DC の延長と直線 AE との交点を F とします。

このとき，次の問1，問2に答えなさい。

（岩手県　2010 年度）



問1　対角線 AC の長さを求めなさい。

問2　∠AEB＝50° のとき，∠CFE の大きさを求めなさい。

解答欄

問1	cm
問2	度

解答

問1　2cm

問2　55 度

解説

問2

△ABC は

AB:AC:BC＝1:2:$\sqrt{3}$ の直角三角形だから∠ACB＝30°

AD // BC より∠ADC＝∠ECF

AD＝AC より∠ADC＝∠ACD

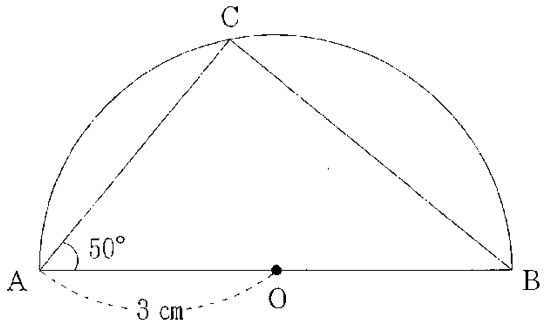
よって∠ECF＝∠ACD＝(180°－30°)÷2＝75°

∠CFE＝180°－75°－50°＝55°

【問 12】

図のように，線分 AB を直径とする半円 O の弧の上に点 C をとります。OA＝3 cm，∠BAC＝50° であるとき，∠ABC の大きさと$\overset{\frown}{AC}$の長さを求めなさい。ただし，円周率をπとします。

（宮城県　2010 年度）



解答欄

$\overset{\frown}{AC}$の長さ　　　　cm

解答

$\overset{\frown}{AC}$の長さ $\frac{4}{3}\pi$ cm

解説

AB は直径なので円周角の定理より∠ACB＝90°

よって∠ABC＝180°－90°－50°＝40°

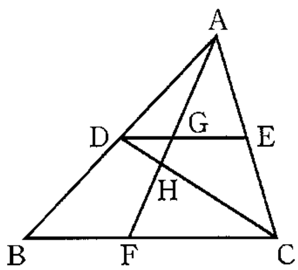
また$\overset{\frown}{AC}$に対する中心角は∠AOC＝2∠ABC＝2×40°＝80°

よって$\overset{\frown}{AC}$の長さは $2\pi\times3\times\frac{80}{360}=\frac{4}{3}\pi$ cm

【問 13】

図のように，三角形 ABC がある。点 D，E はそれぞれ辺 AB，AC の中点である。点 F は辺 BC 上の点であり，線分 AF と線分 DE，DC との交点をそれぞれ G，H とする。DH:HC＝1:3，GE＝3 cm のとき，線分 BF の長さを求めなさい。

（秋田県　2010 年度）



解答欄

cm

解答

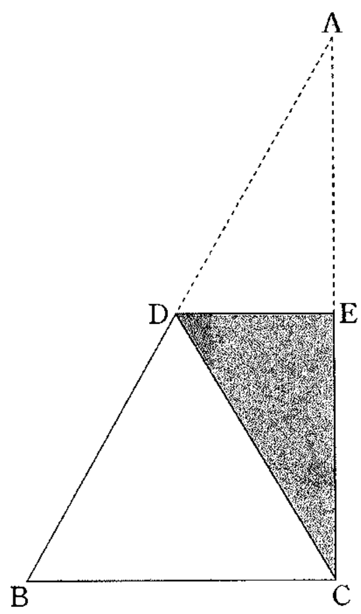
4cm

【問 14】

∠BAC＝30°，∠ACB＝90°，BC＝6 cm の直角三角形 ABC について，次の問1，問2に答えなさい。

（秋田県 2010 年度）

図1

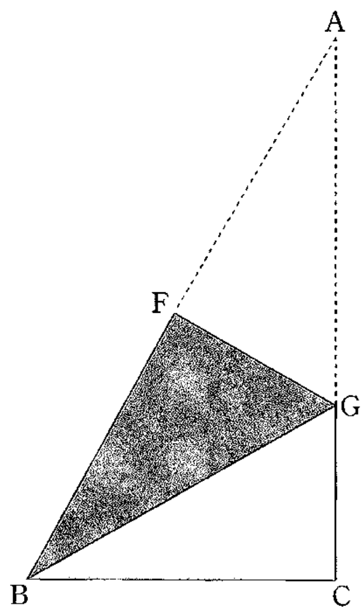


問1 図1のように，点 A が点 C にくるように折り返し，折り目を線分 DE とする。

(1) ∠EDC の大きさを求めなさい。

(2) △ABC の面積は，△DCE の面積の何倍か，求めなさい。

図2



問2 図2のように，点 A が点 B にくるように折り返し，折り目を線分 FG とする。

線分 BG の長さを求めなさい。

解答欄

問1	(1)	°
	(2)	倍
問2		cm

解答
問1
(1)　60°
(2)　4 倍
問2　$4\sqrt{3}$ cm
解説
問2
△ABC は∠BAC＝30°，∠ACB＝90° の直角三角形だから
AB：BC＝2：1
AB：6＝2：1
AB＝12 cm
折り返しているので AF＝BF＝$\dfrac{12}{2}$＝6 cm
∠GBF＝30°，∠GFB＝90° より
BG：BF＝2：$\sqrt{3}$
BG：6＝2：$\sqrt{3}$
BG＝$\dfrac{12}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}$ cm

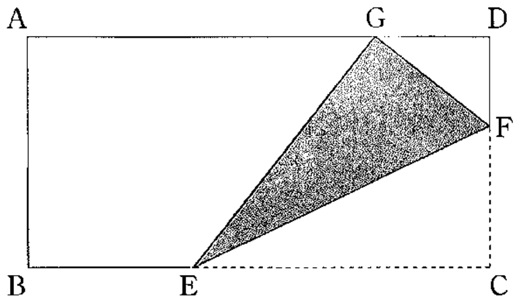
【問 15】

AB＝6 cm, AD＝12 cm の長方形 ABCD について, 次の問1～問3に答えなさい。

（秋田県　2010 年度）

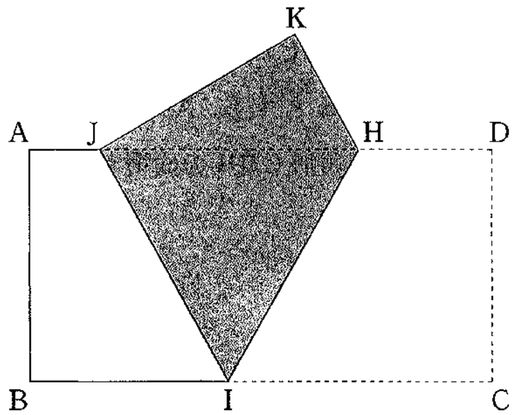
問1　図1のように, 点 C が辺 AD 上にくるように, 辺 BC, CD 上の点 E, F を結ぶ線分を折り目として折り返す。点 C が移った点を G とする。∠DGF＝38°となるとき, ∠GEF の大きさを求めなさい。

図1



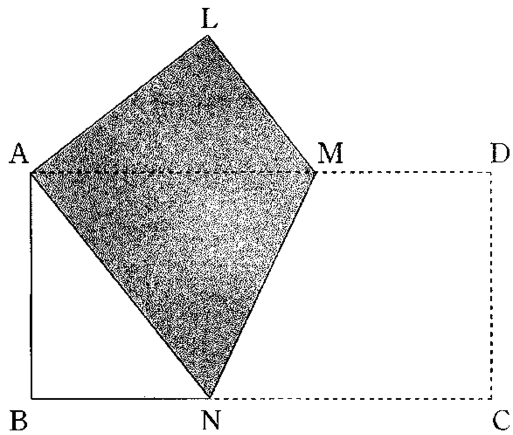
問2　図2のように, 点 C が辺 AD 上にくるように, 辺 AD, BC 上の点 H, I を結ぶ線分を折り目として折り返す。点 C, D が移った点をそれぞれ J, K とする。∠JIB＝60°となるとき, 線分 KH の長さを求めなさい。

図2



問3　図3のように, 点 C が点 A にくるように折り返す。点 D が移った点を L とし, 折り目を線分 MN とする。△ANM の面積を求めなさい。

図3



解答欄

問1	°
問2	cm
問3	cm^2

解答

問1　26°

問2　$2\sqrt{3}$ cm

問3　$\dfrac{45}{2}$ cm^2

解説

問3

LM＝MD＝x cm とおくと AM＝12－x cm と表せる。

△ALM において三平方の定理より

$6^2+x^2=(12-x)^2$

$36+x^2=144-24x+x^2$

$24x=108$

$x=\dfrac{9}{2}$ cm

AM＝$12-\dfrac{9}{2}=\dfrac{15}{2}$ cm

△ANM＝$\dfrac{1}{2}\times\dfrac{15}{2}\times6=\dfrac{45}{2}$ cm^2

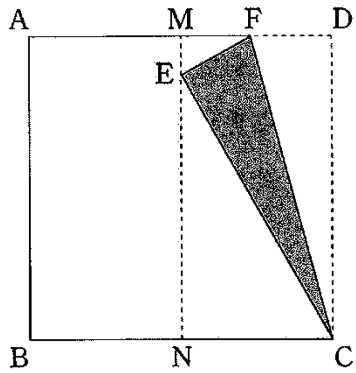
【問 16】

正方形 ABCD について，次の問1～問3に答えなさい。

（秋田県　2010 年度）

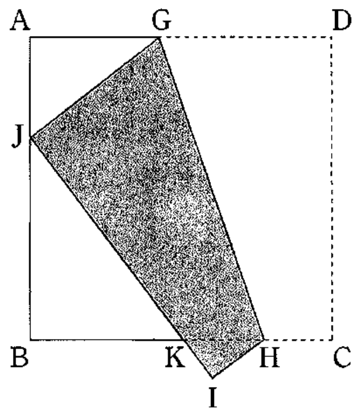
問1　図1のように，辺 AD，BC の中点をそれぞれ点 M，N とする。折り目が点 C を通り，点 D が線分 MN 上にくるように折り返す。点 D が移った点を E とし，折り目を線分 FC とする。∠EFC の大きさを求めなさい。

図1



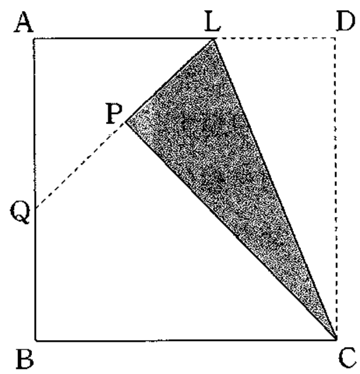
問2　図2のように，点 D が辺 AB 上にくるように折り返し，折り目を線分 GH とする。点 C，D が移った点をそれぞれ I，J とし，線分 BH と線分 JI との交点を K とする。AB＝9 cm，AG＝4 cm とするとき，四角形 GJIH の面積を求めなさい。

図2



問3　図3のように，点 L を AL:LD＝3:2 である辺 AD 上の点とし，線分 LC を折り目として折り返す。点 D が移った点を P，線分 LP を延長した直線と辺 AB との交点を Q とする。線分 AQ の長さは線分 QB の長さの何倍か，求めなさい。

図3



解答欄

問1	°
問2	cm^2
問3	倍

解答

問1　75°

問2　$\dfrac{63}{2}$ cm^2

問3　$\dfrac{4}{3}$ 倍

解説

問3

QC を結ぶ。

△QCP と△QBC は

CQ が共通で CP＝CB, ∠CPQ＝∠CBQ＝90° より

直角三角形の斜辺と他の 1 辺がそれぞれ等しいので

合同である。

AL:LD:AD＝3:2:5 より

BQ＝PQ＝x

AQ＝5－x とおく。

△AQL において三平方の定理より

$(5-x)^2+3^2=(2+x)^2$

これを解いて $x=\dfrac{15}{7}$

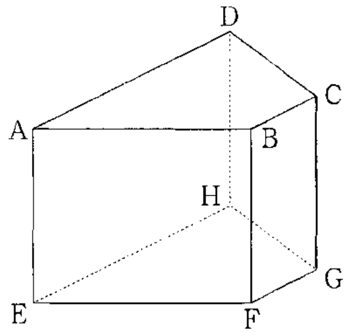
$AQ=5-x=5-\dfrac{15}{7}=\dfrac{20}{7}$

$\dfrac{AQ}{QB}=\dfrac{20}{7}\div\dfrac{15}{7}=\dfrac{4}{3}$ 倍

【問 17】

図のように，AD // BC の台形 ABCD を底面とする四角柱 ABCD－EFGH があり，AB＝5 cm，BC＝2 cm，CD＝3 cm，DA＝6 cm，AE＝4 cm である。この四角柱の辺のうち，辺 AB とねじれの位置にあるすべての辺の長さを合わせると何 cm になるか，求めなさい。

（山形県 2010 年度）



解答欄

解答
19cm

【問 18】

図1のような AB＝12 cm の長方形の紙を次の＜手順＞にしたがって折った。

（福島県　2010 年度）

＜手順＞

1　図2のように辺 AD 上に点 P をとり，線分 BP を折り目として折る。このとき，A が移動した点を Q とする。

2　次に，図3のように P，Q を通る線を折り目として折る。このとき，この折り目の線と辺 BC との交点を R とする。

この＜手順＞にしたがって長方形の紙を折った後，図4のように，折った部分をすべてもとにもどしたところ，△PBR がつくられた。

(1)　上の＜手順＞にしたがい，図1の長方形の紙を折って△PBR をつくると，∠RPB＝70° となった。このとき，∠BRP の大きさを求めなさい。

(2)　上の＜手順＞にしたがい，図1の長方形の紙を折って△PBR をつくると，PB＝PR となった。このとき，AP の長さを求めなさい。

図1

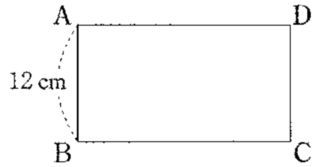


図2

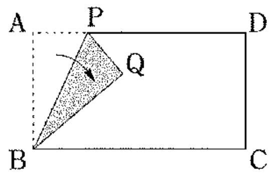


図3

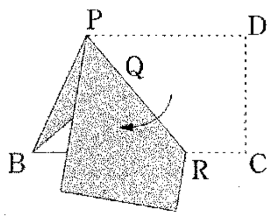
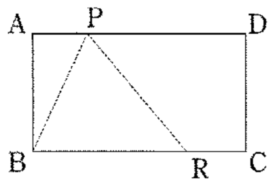


図4



解答欄

(1)	度
(2)	cm

解答

(1)　40 度

(2)　$4\sqrt{3}$ cm

解説

(2)

PB＝PR のとき∠PBR＝∠PRB　平行線の錯角なので

∠APB＝∠PBR，∠DPR＝∠PRB

また折って重なる角なので∠BPR＝∠APB

よって∠APB＝∠BPR＝∠DPR＝180° ÷3＝60°

したがって AP＝$\dfrac{AB}{\sqrt{3}}=\dfrac{12}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}$ cm

【問 19】

半径が 5 cm，中心角が 60° のおうぎ形の弧の長さを求めなさい。

（福島県　2010 年度）

解答欄

cm

解答

$\frac{5}{3}\pi$　cm

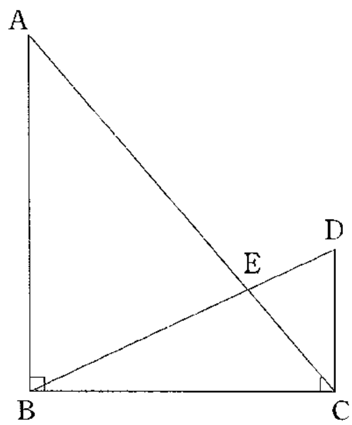
解説

おうぎ形の弧の長さは $2\pi \times 5 \times \frac{60}{360} = \frac{5}{3}\pi$　cm

【問 20】

図において，AB＝5 cm，BC＝4 cm，CD＝2 cm，∠ABC＝∠BCD＝90° である。このとき，△BCE の面積を求めなさい。

（茨城県　2010 年度）



解答欄

cm^2

解答

$\frac{20}{7}$ cm^2

解説

AB // CD より

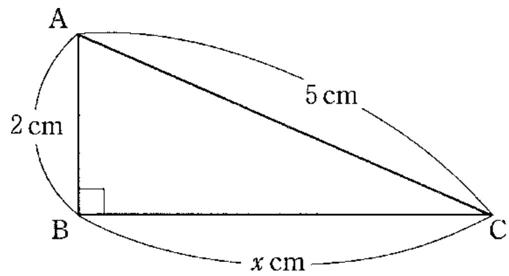
AE : EC＝AB : CD＝5 : 2

よって $\triangle BCE = \frac{2}{7}\triangle ABC = \frac{2}{7} \times \frac{1}{2} \times 4 \times 5 = \frac{20}{7}$ cm^2

【問 21】

図の直角三角形 ABC において, x の値を求めなさい。

（栃木県　2010 年度）



解答欄

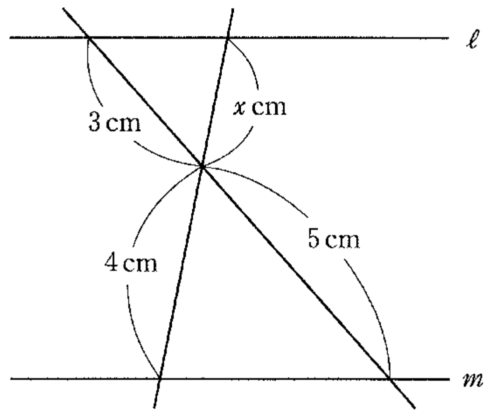
$x=$

解答
$x=\sqrt{21}$

【問 22】

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

（栃木県　2010 年度）



解答欄

$x=$

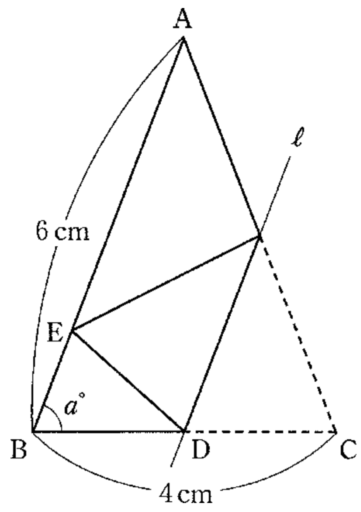
解答
$x=\dfrac{12}{5}$

【問 23】

図は，AB＝AC＝6 cm，BC＝4 cm の二等辺三角形 ABC を，辺 BC の中点 D を通る直線 ℓ で折り返したとき，頂点 C が辺 AB 上の点 E に移ったところを示したものである。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

（栃木県　2010 年度）



(1)　∠ABD＝$a°$　とするとき，∠EDB の大きさを a を用いて表しなさい。

(2)　AE の長さを求めなさい。

解答欄

(1)	度
(2)	cm

解答

(1)　$180-2a$ 度

(2)　$\dfrac{14}{3}$ cm

解説

(1)

BD＝CD＝ED より

△DBE は二等辺三角形だから

∠EDB＝$180-2a°$

(2)

△ABC と△DBE は

2 組の角がそれぞれ等しいので相似である。

よって AB : DB＝BC : BE

6 : 2＝4 : BE

6BE＝8

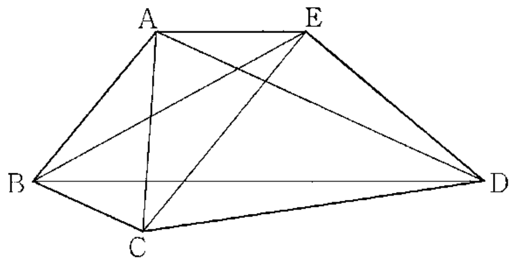
BE＝$\dfrac{4}{3}$ cm

よって AE＝$6-\dfrac{4}{3}=\dfrac{14}{3}$ cm

【問 24】

図の五角形 ABCDE は，AB // EC，AD // BC，AE // BD の関係がある。5 点 A，B，C，D，E のうちの 3 点を頂点とする三角形の中で，三角形 ABE と面積の等しい三角形は，他に 3 つある。それらをすべて書きなさい。

（群馬県　2010 年度）



解答欄

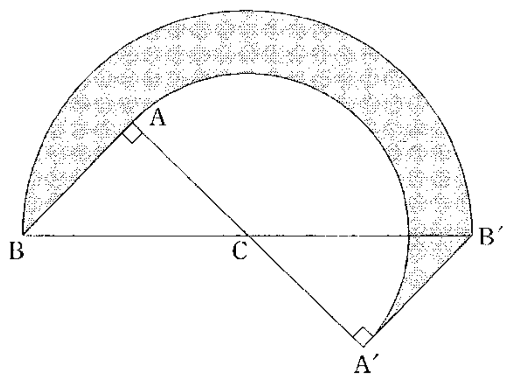
，		，

解答
△ABC，△ADE，△BCD

【問 25】

AB＝AC＝4 cm，∠BAC＝90° の直角二等辺三角形 ABC があります。この△ABC において，点 C を対称の中心とした点対称な図形△ A′ B′C をかきます。図のように，線分 AA′を直径とする半円と線分 BB′を直径とする半円をかいたとき，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πとします。

（埼玉県　2010 年度　前期）



解答欄

cm^2

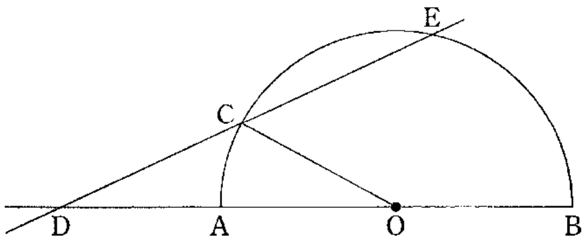
解答
8π　cm^2
解説
BC は直角二等辺三角形 ABC の斜辺だから
BC＝$\sqrt{2}$ AB＝$4\sqrt{2}$ cm
△ A′ B′C を△ABC に重なるように移動すると
求める面積は半径を BC とする半円から半径を AC とする半円を除いたものとなる。

$$\frac{\pi\times(4\sqrt{2})^2}{2}-\frac{\pi\times4^2}{2}$$

＝16π－8π
＝8π　cm^2

【問 26】

線分 AB を直径とする半円 O があります。図のように，$\overset{\frown}{AB}$ 上の点 C と，線分 AB を A のほうへ延長した線上の点 D を，∠OCD が鈍角で，OC＝CD となるようにとります。2 点 C，D を通る直線と $\overset{\frown}{AB}$ との交点を E とするとき，$\overset{\frown}{AC}$ と $\overset{\frown}{BE}$ の長さの比を求めなさい。



（埼玉県 2010 年度 後期）

解答欄

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BE}=$ ：

解答

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BE}=1:3$

解説

∠AOC＝a° とすると

OC＝CD より∠CDO＝∠AOC＝a°

△COD の外角だから

∠OCE＝$a^\circ+a^\circ=2a^\circ$

OC＝OE だから

∠OEC＝∠OCE＝$2a^\circ$

∠COE＝$180^\circ-2a^\circ-2a^\circ=180^\circ-4a^\circ$

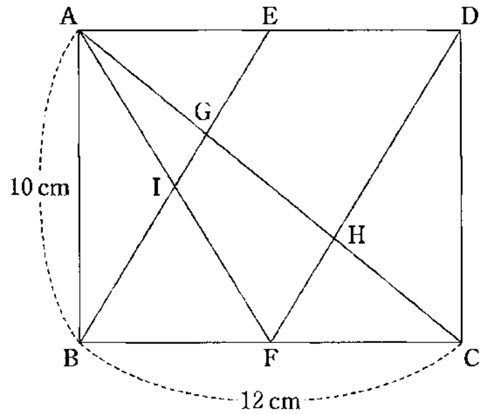
よって∠BOE＝$180^\circ-a^\circ-(180^\circ-4a^\circ)=3a^\circ$

したがって $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BE}=a^\circ:3a^\circ=1:3$

【問 27】

図のような長方形 ABCD で，辺 AD，BC の中点をそれぞれ E，F とします。対角線 AC と，線分 BE，FD との交点をそれぞれ G，H とし，線分 AF と BE との交点を I とします。AB＝10 cm，BC＝12 cm のとき，四角形 GIFH の面積を求めなさい。

（埼玉県 2010 年度 後期）



解答欄

cm^2

解答

15cm^2

解説

AD // BC より

EG:GB＝AE:BC＝6:12＝1:2

$GE=\frac{1}{3}EB$

EI:IB＝AE:BF＝6:6＝1:1

$IB=\frac{1}{2}EB$

$GI=\left(1-\frac{1}{3}-\frac{1}{2}\right)EB=\frac{1}{6}EB$

また，AG:GC＝AE:BC＝6:12＝1:2

$AG=\frac{1}{3}AC$

CH:HA＝CF:AD＝6:12＝1:2

$CH=\frac{1}{3}AC$

$GH=\left(1-\frac{1}{3}-\frac{1}{3}\right)AC=\frac{1}{3}AC$

四角形 GIFH＝△GIF＋△GFH

$=\frac{1}{6}\triangle EBF+\frac{1}{3}\triangle AFC$

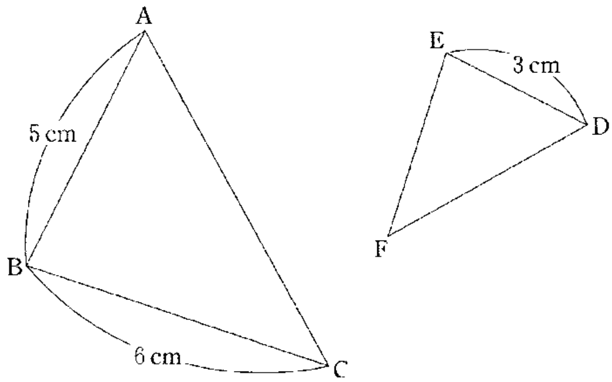
$=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}\times 6\times 10+\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times 6\times 10$

$=5+10=15$ cm^2

【問 28】

図において，△ABC∽△DEF である。AB＝5 cm，BC＝6 cm，DE＝3 cm のとき，EF の長さを求めなさい。

（千葉県　2010 年度）



解答欄

cm

解答

$\frac{18}{5}$ cm

解説

△ABC∽△DEF より

AB : DE＝BC : EF

5 : 3＝6 : EF

5EF＝3×6

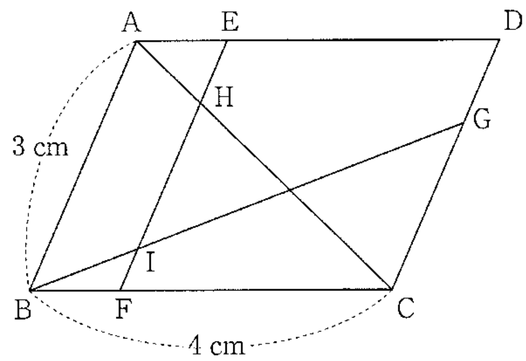
5EF＝18

EF＝$\frac{18}{5}$ cm

【問 29】

図のように，AB＝3 cm，BC＝4 cm の平行四辺形 ABCD があり，辺 AD 上に点 E，辺 BC 上に点 F，辺 CD 上に点 G をそれぞれ AE＝BF＝DG＝1 cm となるようにとる。また，線分 EF と線分 AC との交点を H，線分 EF と線分 BG との交点を I とする。このとき，線分 HI の長さを求めなさい。

（神奈川県　2010 年度）



解答欄

cm

解答

$\dfrac{7}{4}$ cm

解説

AE // BF，AE＝BF より，四角形 ABFE は平行四辺形。

よって AB // EF

△CAB において

平行線と線分の比の定理より

HF : AB＝CF : CB

HF : 3＝(4－1) : 4

4HF＝9

HF＝$\dfrac{9}{4}$ cm

同様に，△BCG において

FI : CG＝BF : BC

FI : (3－1)＝1 : 4

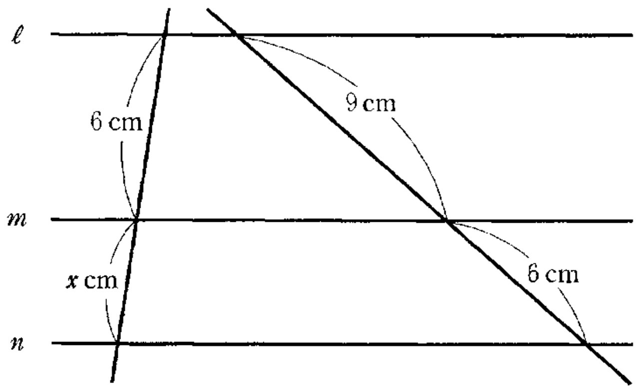
4FI＝2　FI＝$\dfrac{1}{2}$ cm

よって HI＝HF－FI＝$\dfrac{9}{4}-\dfrac{1}{2}=\dfrac{7}{4}$ cm

【問 30】

図のように，直線 ℓ，m，n がそれぞれ平行であるとき，x の値を答えなさい。

（新潟県　2010 年度）



解答欄

x＝	cm

解答

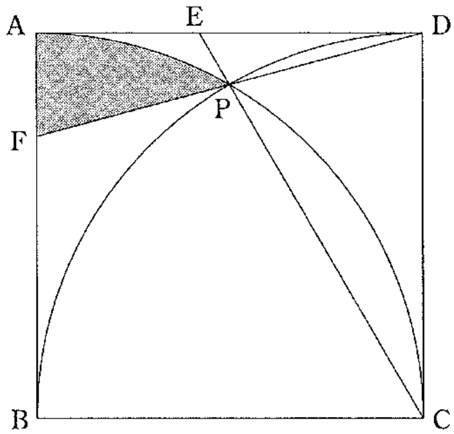
x＝4cm

【問 31】

図のように，1 辺が 6 cm の正方形 ABCD と，おうぎ形 BAC，CBD がある。$\overset{\frown}{AC}$と$\overset{\frown}{BD}$との交点を P，線分 CP の延長と辺 AD との交点を E，線分 DP の延長と辺 AB との交点を F とする。

このとき，次の問いに答えなさい。

（富山県　2010 年度）



問1　∠CDP の大きさを求めなさい。

問2　線分 EP の長さを求めなさい。

問3　線分 AF，FP，$\overset{\frown}{AP}$で囲まれた部分（上図の影のついた部分）の面積を求めなさい。ただし，円周率はπとする。

解答欄

問1	度
問2	(　　　　) cm
問3	(　　　　) cm^2

解答

問1　75 度

問2　$(4\sqrt{3}-6)$cm

問3　$(3\pi-9\sqrt{3}+9)cm^2$

解説

問2

△PBC は正三角形より∠PCB＝60°　BC // AD より錯角は等しいので∠CED＝∠ECB＝60°

また∠CDE＝90°より△CDE は DE:CE:CD＝1:2:$\sqrt{3}$ の直角三角形だから

$6:CE=\sqrt{3}:2$　$CE=\dfrac{12}{\sqrt{3}}=4\sqrt{3}$ cm　よって $EP=CE-CP=4\sqrt{3}-6$ cm

問3

P から AD，BC に垂線 PH，PK をひく。

△PBC は正三角形だから $CK=BK=\dfrac{6}{2}=3$ cm　$PK:BK=\sqrt{3}:1$　$PK:3=\sqrt{3}:1$　$PK=3\sqrt{3}$ cm

よって，$PH=6-3\sqrt{3}$ cm

PH // FA だから PH:AF＝DH:DA　$(6-3\sqrt{3}):AF=3:6$　$AF=12-6\sqrt{3}$ cm

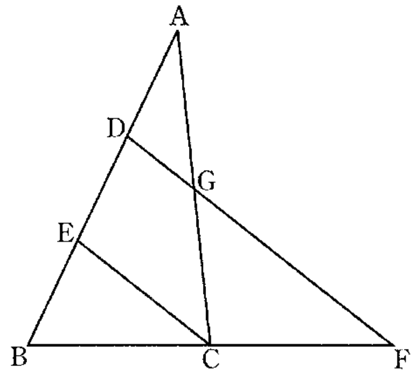
$BF=6-(12-6\sqrt{3})=6\sqrt{3}-6$ (cm)

よって求める面積はおうぎ形 BAP－△PBF＝$\pi\times6^2\times\dfrac{30}{360}-\dfrac{1}{2}\times(6\sqrt{3}-6)\times3=3\pi-9\sqrt{3}+9$ cm^2

【問 32】

図の△ABC で，点 D，E は，AD＝DE＝EB となる点である。BC を延長した直線と，点 D を通り線分 EC に平行な直線との交点を F とする。辺 AC と線分 DF の交点を G とする。GF＝7 cm のとき，DG の長さを求めなさい。

（長野県 2010 年度）



解答欄

cm

解答

$\frac{7}{3}$ cm

解説

DG＝x cm とおく。

DG // EC，AD＝DE より

AD : DE＝AG : GC＝1 : 1

よって中点連結定理より EC＝$2x$ cm

同様に△BDF において

DF＝2EC

よって $x+7=2\times 2x$

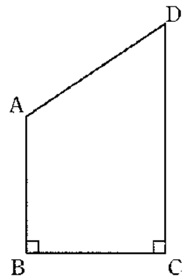
$3x=7$

$x=\frac{7}{3}$ cm

【問 33】

図は，AB // DC の台形で，AB＝3 cm，DC＝5 cm，AD＝4 cm，∠ABC＝∠BCD＝90°である。

（長野県　2010 年度）



(1) 辺 BC の長さを求めなさい。

(2) 直線 AB を軸として 1 回転させてできる立体をア，直線 DC を軸として 1 回転させてできる立体をイとする。このとき，アとイの体積についてまとめた次の文の，$\boxed{\text{Ⅰ}}$ にはアとイのいずれかの記号を，$\boxed{\text{Ⅱ}}$ には当てはまる値を書きなさい。ただし，円周率は π とする。

アとイの体積を比べると，$\boxed{\text{Ⅰ}}$ の方が $\boxed{\text{Ⅱ}}$ cm^3 大きい。

解答欄

(1)	cm	
(2)	Ⅰ	
	Ⅱ	cm^3

解答

(1)　$2\sqrt{3}$ cm

(2)

Ⅰ　ア

Ⅱ　8π　cm^3

解説

(1)

A から CD に垂線 AH をひく。

DH＝5－3＝2 cm

△ADH で三平方の定理より

AH＝$\sqrt{4^2-2^2}$＝$2\sqrt{3}$ cm

よって BC＝AH＝$2\sqrt{3}$ cm

(2)

立体アの体積は $\pi\times(2\sqrt{3})^2\times5-\dfrac{1}{3}\times\pi\times(2\sqrt{3})^2\times2=60\pi-8\pi=52\pi$　cm^3

立体イの体積は $\pi\times(2\sqrt{3})^2\times3+\dfrac{1}{3}\times\pi\times(2\sqrt{3})^2\times2=36\pi+8\pi=44\pi$　cm^3

よって $52\pi-44\pi=8\pi$　cm^3

アの方が 8π　cm^3 大きい

【問 34】

次のアからエまでの正多角形について，点対称な図形をすべて選んで，そのかな符号を書きなさい。

（愛知県 2010 年度 A）

ア 正三角形

イ 正四角形

ウ 正五角形

エ 正六角形

解答欄

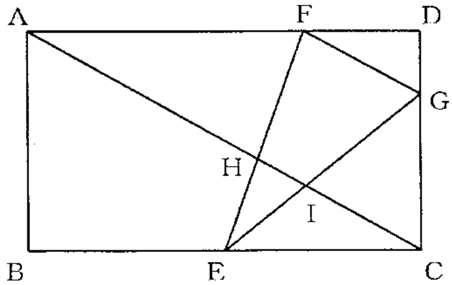
解答

イ, エ

【問 35】

図で，四角形 ABCD は長方形，E は辺 BC の中点，F，G はそれぞれ辺 AD，CD 上の点で，AF＝$\frac{2}{3}$AD，CG＝$\frac{2}{3}$CD である。また，H，I はそれぞれ線分 AC と FE，GE との交点である。AB＝9 cm，AD＝16 cm のとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

（愛知県 2010 年度 A）



(1) 線分 EI の長さは何 cm か，求めなさい。

(2) 四角形 FHIG の面積は四角形 FACG の面積の何倍か，求めなさい。

解答欄

(1)	cm
(2)	倍

解答

(1) $\frac{30}{7}$ cm

(2) $\frac{5}{14}$ 倍

解説

(1)

EG と AD の延長線の交点を K とする。

AK // BC より EC : DK＝CG : GD　$\frac{16}{2}$: DK＝2 : 1　DK＝4 cm

EI : IK＝EC : AK＝8 : (16＋4)＝2 : 5

三平方の定理より EK＝$\sqrt{9^2+(8+4)^2}$ ＝$\sqrt{225}$ ＝15 cm

よって EI＝$\frac{2}{7}\times 15=\frac{30}{7}$ cm

(2)

四角形 FACG＝$\frac{1}{2}\times 9\times 16-\frac{1}{2}\times\left(9\times\frac{1}{3}\right)\times\left(16\times\frac{1}{3}\right)=64$ cm^2

AK // BC より CI : IA＝EC : AK＝8 : (16＋4)＝2 : 5

△GIC＝$\frac{2}{7}$△ACG＝$\frac{2}{7}\times\frac{1}{2}\times\left(9\times\frac{2}{3}\right)\times 16=\frac{96}{7}$ cm^2

CH : HA＝EC : AF＝8 : 16×$\frac{2}{3}$ ＝3 : 4

△FAH＝$\frac{4}{7}$△FAC＝$\frac{4}{7}\times\frac{1}{2}\times\left(16\times\frac{2}{3}\right)\times 9=\frac{192}{7}$ cm^2

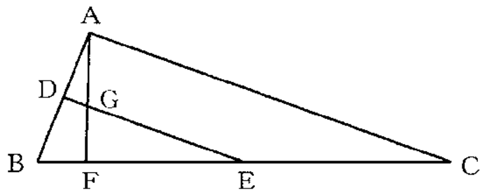
四角形 FHIG＝$64-\frac{96}{7}-\frac{192}{7}=\frac{160}{7}$ cm^2

よって四角形 FHIG は四角形 FACG の $\frac{160}{7}\div 64=\frac{5}{14}$ 倍

【問 36】

図で D, E はそれぞれ△ABC の辺 AB, BC の中点，F は辺 BC 上の点で，∠BAF＝∠BCA である。また，G は線分 AF と DE との交点である。AB＝3 cm，BC＝9 cm のとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

（愛知県 2010 年度 B）



(1) 線分 FE の長さは何 cm か，求めなさい。

(2) 線分 GE の長さは線分 DG の長さの何倍か，求めなさい。

解答欄

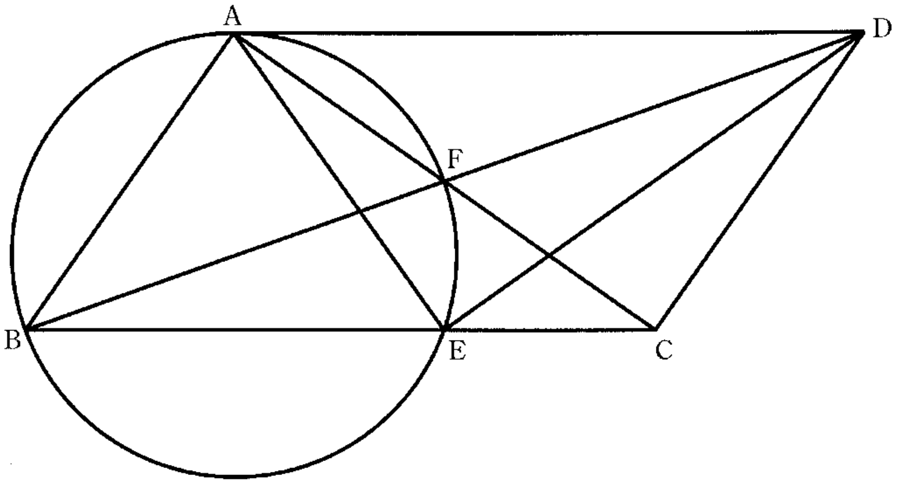
(1)	cm
(2)	倍

解答
(1) 3.5cm
(2) 7 倍
解説
(1)
△ABF と△CBA において
仮定より
∠BAF＝∠BCA…(ⅰ)
共通なので
∠ABF＝∠CBA…(ⅱ)
(ⅰ)，(ⅱ)より
2 組の角がそれぞれ等しいので
△ABF∽△CBA
よって，AB : CB＝BF : BA
3 : 9＝BF : 3
9BF＝9
BF＝1cm
よって FE＝$\frac{9}{2}-1=\frac{7}{2}=3.5$ cm
(2)
△BAC で BD＝DA，BE＝EC より中点連結定理から DE // AC　DE＝$\frac{1}{2}$AC
また GE : AC＝FE : FC＝$\frac{7}{2}:\left(\frac{7}{2}+\frac{9}{2}\right)=7:16$　GE＝$\frac{7}{16}$AC
よって DG＝$\frac{1}{2}$AC－$\frac{7}{16}$AC＝$\frac{1}{16}$AC
これより GE は DG の $\frac{7}{16}\div\frac{1}{16}=7$ 倍

【問 37】

図のように，平行四辺形 ABCD の辺 BC 上に AB＝AE となる点 E をとる。3 点 A, B, E を通る円が，平行四辺形 ABCD の対角線の交点 F を通るとき，あとの各問いに答えなさい。ただし，点 E は点 B と異なる点とする。

（三重県 2010 年度）



問1 △ABC∽△AFB であることの証明を，次の $\boxed{(ア)}$ ～ $\boxed{(ウ)}$ のそれぞれにあてはまる適切なことがらを書き入れて完成しなさい。

〔証 明〕

△ABC と△AFB において，

共通だから，

∠BAC＝∠FAB …①

AB＝AE より，△ABE は二等辺三角形だから，

∠ABC＝ $\boxed{(ア)}$ …②

また，同じ弧に対する $\boxed{(イ)}$ の大きさは等しいので，

$\boxed{(ア)}$ ＝ $\boxed{(ウ)}$ …③

②，③より，

∠ABC＝ $\boxed{(ウ)}$ …④

①，④より，

2 組の角がそれぞれ等しいので，

△ABC∽△AFB

問2 △AED≡△DCA であることを証明しなさい。

問3 AB＝6 cm のとき，次の各問いに答えなさい。なお，各問いにおいて，答えに $\sqrt{\ }$ がふくまれるときは，$\sqrt{\ }$ の中をできるだけ簡単な数にしなさい。

(1) 線分 AF の長さを求めなさい。

(2) 線分 BE の中点を M とする。△AEC の面積が平行四辺形 ABCD の面積の $\frac{1}{6}$ となるとき，線分 AM の長さを求めなさい。

解答欄

問1	(ア)	
	(イ)	
	(ウ)	
問2	〔証明〕	
問3	(1)	AF＝　　　　　cm
	(2)	AM＝　　　　　cm

解答
問1
(ア) ∠AEB　　(イ) 円周角　　(ウ) ∠AFB
問2
〔証明〕
△AED と△DCA において
共通だから AD＝DA…①
仮定より AB＝AE…②
平行四辺形の対辺は等しいから
AB＝DC…③
②, ③より AE＝DC…④
また平行線の錯角は等しいから
∠EAD＝∠AEB…⑤
AB＝AE より△ABE は二等辺三角形だから
∠AEB＝∠ABC…⑥
⑤, ⑥より∠EAD＝∠ABC…⑦
平行四辺形の対角は等しいから
∠ABC＝∠CDA…⑧
⑦, ⑧より∠EAD＝∠CDA…⑨
①, ④, ⑨より
2 辺とその間の角がそれぞれ等しいので
△AED≡△DCA
問3
(1) AF＝$3\sqrt{2}$ cm
(2) AM＝$2\sqrt{6}$ cm
解説
問3
(1)
△ABC∽△AFB より
AB:AF＝AC:AB
AB＝6 cm
AC＝2AF より
6:AF＝2AF:6
$2\mathrm{AF}^2=36$
$\mathrm{AF}^2=18$
AF＞0 より
AF＝$\sqrt{18}=3\sqrt{2}$ cm
(2)
$\triangle\mathrm{AEC}=\frac{1}{6}$平行四辺形 $\mathrm{ABCD}=\frac{1}{6}\times 2\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{3}\triangle\mathrm{ABC}$
よって $\mathrm{BC}:\mathrm{EC}=1:\frac{1}{3}=3:1$
BE:EC＝2:1
M は BE の中点なので
BM＝ME＝EC　AB＝AE より, AM⊥BC
BM＝x cm とおくと CM＝$2x$ cm とおける。
三平方の定理を利用して $\mathrm{AB}^2-\mathrm{BM}^2=\mathrm{AC}^2-\mathrm{CM}^2$ より
$6^2-x^2=(6\sqrt{2})^2-(2x)^2$
$3x^2=36$
$x^2=12$
$x>0$ より $x=2\sqrt{3}$ cm
よって $\mathrm{AM}=\sqrt{6^2-(2\sqrt{3})^2}=\sqrt{24}=2\sqrt{6}$ cm

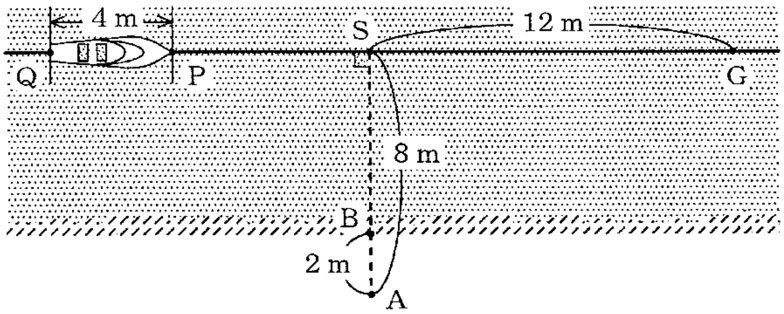
【問 38】

図1は，直線 SG 上を進むボートを，点 A から見ているときの位置関係を表した図である。ボートの船首 P，船尾 Q は直線 SG 上を動き，PQ＝4 m とする。また，SG＝12 m，AS＝8 m，SG⊥AS であり，B は線分 AS 上の点で，AB＝2 m である。

後の問1～問4に答えなさい。

（滋賀県　2010 年度）

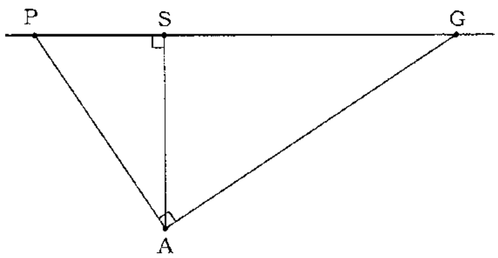
図1



問1　PS＝6 m のとき，2 点 A，P 間の距離は何 m か。求めなさい。

問2　図２のように，∠PAG＝90°となったとき，△PAS∽△AGS であることを証明しなさい。

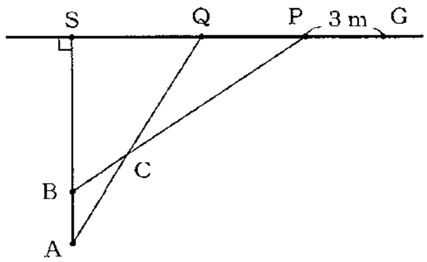
図2



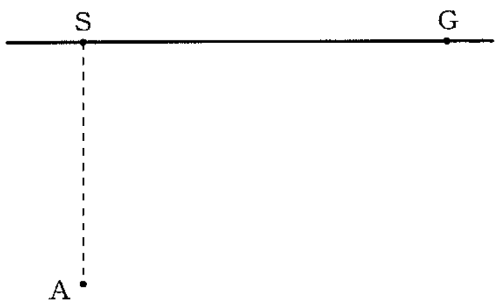
問3　PA＝PG となる直線 SG 上の点 P を，コンパスと定規を使って作図しなさい。ただし，作図に使った線は消さないこと。

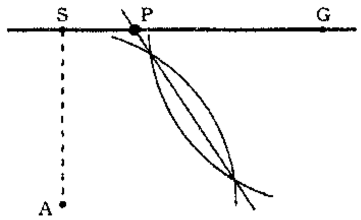
問4　図3のように，ボートが点 G の手前にあり，PG＝3 m のとき，AQ と BP の交点を C とし，BC：CP を求めなさい。

図3



解答欄

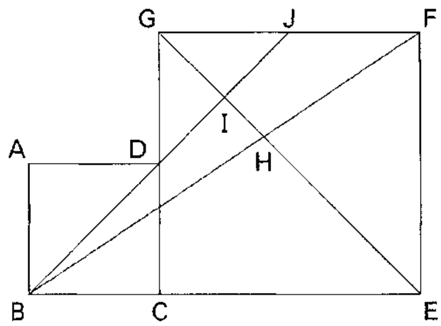
問1	m
問2	〔証明〕
問3	
問4	:

解答
問1　10 m
問2
〔証明〕
△PASと△AGSで
仮定から
∠ASP＝∠GSA…①
三角形の内角の和は180°だから
∠SPA＝180°－∠ASP－∠PAS
＝90°－∠PAS
＝∠SAG…②
①, ②から
2組の角がそれぞれ等しいので
△PAS∽△AGS
問3


問4　5:16
解説
問1
△APSにおいて
∠ASP＝90°より三平方の定理を利用して
AP＝$\sqrt{6^2+8^2}$＝$\sqrt{100}$＝10 m
問2
△PASと△AGSにおいて
仮定より
∠PSA＝∠ASG＝90°…①
∠SPA＝180°－90°－∠SAP
∠SAG＝90°－∠SAP
よって∠SPA＝∠SAG…②
①, ②より
2組の角がそれぞれ等しいので
△PAS∽△AGS
問3
PA＝PGより点PはAGの垂直二等分線上にある。
よってAGの垂直二等分線と直線SGとの交点が求める点Pとなる。
問4
Qを通りSAに平行な直線とPBとの交点をRとする。
QR // SBより
PR:RB＝PQ:QS＝4:(12－3－4)＝4:5…①
また, QR:SB＝PQ:PS
QR:6＝4:(4＋5)
QR＝$6\times\frac{4}{9}=\frac{8}{3}$ m
AB // QRよりBC:CR＝AB:QR＝$2:\frac{8}{3}$＝3:4…②
①, ②よりBRを1として比を考えると
BC:CR:RP＝$\frac{3}{7}:\frac{4}{7}:\frac{4}{5}$
35倍してBC:CR:RP＝15:20:28　BC:CP＝15:(20＋28)＝15:48＝5:16

【問 39】

図のように，1 辺の長さがそれぞれ 2 cm，4 cm である正方形ABCD，CEFGがあり，3 点B，C，Eは一直線上にある。線分BFと線分EGとの交点をH，線分BDを延長した直線と線分EG，FGとの交点をそれぞれI，Jとする。



このとき，次の問1・問2に答えよ。

（京都府　2010 年度）

問1　GH:HEを最も簡単な整数の比で表せ。また，GI:IHを最も簡単な整数の比で表せ。

問2　△FGHの面積は，△GIJの面積の何倍か求めよ。

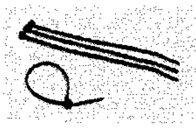
解答欄

問1	GH:HE＝　　　:	
	GI:IH＝　　　:	
問2	倍	

解答
問1
GH:HE＝2:3
GI:IH＝5:3
問2　$\frac{16}{5}$倍
解説
問1
GF//BEより
GH:HE＝GF:BE＝4:(2＋4)＝4:6＝2:3
△BCDと△JGDは
CD＝GD＝2 cm，∠BDC＝∠JDG，∠BCD＝∠JGDより
1 辺とその両端の角がそれぞれ等しいので合同である。
よってGJ＝CB＝2 cm　GI:IE＝GJ:BE＝2:6＝1:3　GI＝$\frac{1}{4}$GE，GH＝$\frac{2}{5}$GEと表せるから
GI:IH＝$\frac{1}{4}$GE:$\left(\frac{2}{5}-\frac{1}{4}\right)$GE＝$\frac{1}{4}$:$\frac{3}{20}$＝5:3
問2
△FGH＝2△JGH＝2×$\frac{8}{5}$△GIJ＝$\frac{16}{5}$△GIJ　よって$\frac{16}{5}$倍

【問 40】

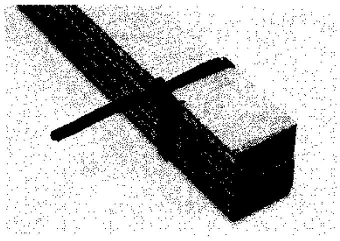
ケンジさんとカンナさんは，「結束するためのバンド」に興味をもち，問1，問2のような場合について模式図をかいて考えてみた。次の問いに答えなさい。



（大阪府　2010 年度　前期）

問1　ケンジさんは，「結束するためのバンド」で正方形の形に結束する場合について考えた。

図1において，正方形 ABCD の周の長さと線分 AE の長さとの和は 17 cm である。線分 AE の長さを x cm とし，正方形 ABCD の 1 辺の長さを y cm とする。ケンジさんは，x と y との関係を表とグラフをかいて調べてみた。



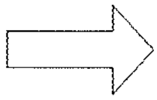
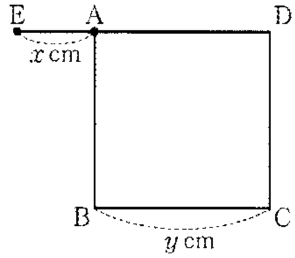


図1

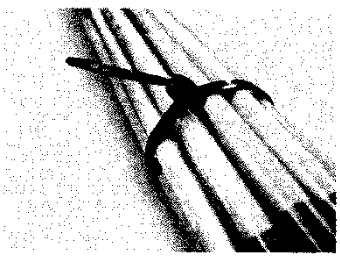


(1)　次の表は，ケンジさんのかいた表の一部である。表中の (ア)，(イ) に当てはまる数を書きなさい。

x	…	1	…	2	…	(イ)	…
y	…	4	…	(ア)	…	3	…

(2)　$1 \leqq x \leqq 13$ のときの x と y との関係を表すグラフを解答欄の図中にかきなさい。

問2　カンナさんは，「結束するためのハンド」で円形に結束する場合について考えた。



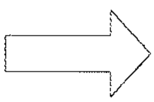


図2

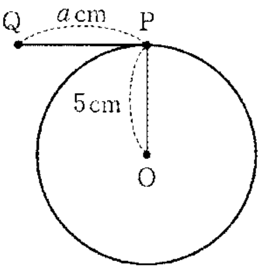


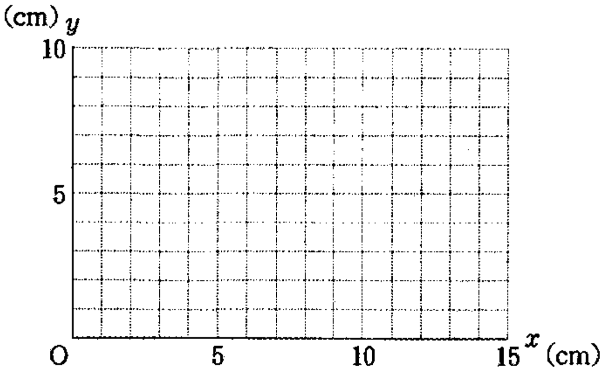
図2において，円 O は，半径 5 cm の円である。線分 PQ の長さを a cm，円 O の周の長さと線分 PQ の長さとの和を ℓ cm とする。

(1)　まず，カンナさんは ℓ と a との関係について考えた。円周率を π として，ℓ を a の式で表しなさい。

(2)　次に，カンナさんは $1 < a < 5$ となるような「結束するためのバンド」を購入しようと考えた。次のア～オのうち，$1 < a < 5$ となるような自然数 ℓ の値として適しているものをすべて選び，記号を書きなさい。

ア　27
イ　29
ウ　31
エ　33
オ　35

解答欄

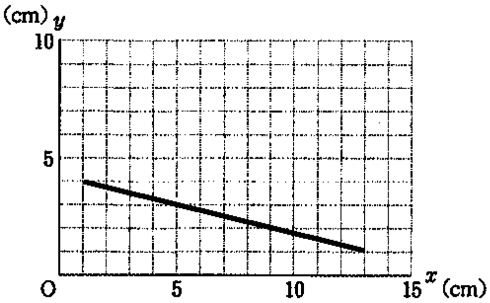
<table>
<tr><td rowspan="2">問1</td><td>(1)</td><td>(ア)</td><td>(イ)</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">問2</td><td>(1)</td><td colspan="2">$\ell =$</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

解答

問1

(1) (ア) $\frac{15}{3}$ (イ) 5

(2)



問2

(1) $\ell = 10\pi + a$

(2) エ, オ

解説

問1

(2)

$1 \leqq x \leqq 13$ のとき

$x + 4y = 17$

$4y = -x + 17$

$y = -\frac{1}{4}x + \frac{17}{4}$

$x = 1$ のとき

$y = -\frac{1}{4} + \frac{17}{4} = 4$

$x = 13$ のとき

$y = -\frac{13}{4} + \frac{17}{4} = 1$

よって(1, 4), (13, 1) を結ぶ線分が求めるグラフである。

問2

(1)

円周＋PQ＝結束バンドの長さ だから

$2\pi \times 5 + a = \ell$

$\ell = 10\pi + a$

(2)

$1 < a < 5$ のとき

$10\pi + 1 < \ell < 10\pi + 5$

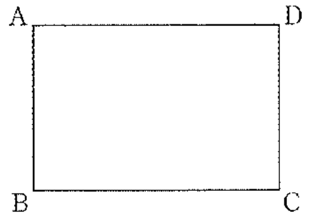
$32.4 < \ell < 36.4$

よってア～オのうち

あてはまるℓの値はエとオ

【問 41】

図において，四角形 ABCD は長方形であり，AB＜AD である。次のア～エのうち，長方形 ABCD を面積の等しい二つの図形に分けるものはどれですか。すべて選び，記号を書きなさい。



（大阪府 2010 年度 後期）

ア 直線 AC

イ ∠ABC の二等分線

ウ 辺 BC の垂直二等分線

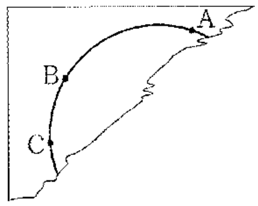
エ 辺 DA の中点と C とを通る直線

解答欄

解答
ア，ウ
解説
長方形の対角線の交点を通る直線は
長方形の面積を 2 等分するので
対角線の交点を通る直線を選ぶと
アとウ

【問 42】

ユキオさんは，円がかかれていた用紙の一部からこの円の中心を作図によって求めようと考えた。図は，3 点 A, B, C をこの順に円の一部の周上にかき加えたものである。$\overset{\frown}{AC}$は半周より短く，$\overset{\frown}{AB}$は$\overset{\frown}{BC}$より長い。この後，次のア～オのうちの二つのものを作図すれば，円の中心を求めることができる。その二つのものを選び，記号を書きなさい。



（大阪府 2010 年度 後期）

ア ∠ABC の二等分線

イ 線分 AB の垂直二等分線

ウ 線分 AC の垂直二等分線

エ 線分 AC の中点と B とを通る直線

オ C を通り直線 BC に垂直な直線

解答欄

解答
イ, ウ

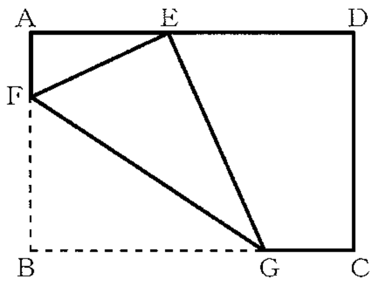
【問 43】

図1のような，長方形 ABCD の紙があり，AB＝12 cm，BC＝18 cm である。図2のように，点 E を辺 AD 上にとり，頂点 B が点 E と重なるように紙を折り，折り目と辺 AB，辺 BC との交点をそれぞれ F，G とする。
各問いに答えよ。

（奈良県　2010 年度）

図1

図2



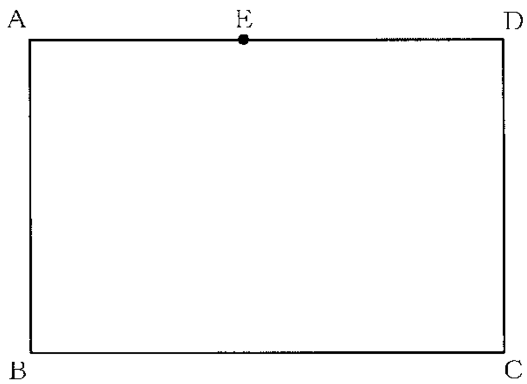
問1　直線　FG　を，定規とコンパスを使って解答欄の枠内に作図せよ。なお，作図に使った線は消さずに残しておくこと。

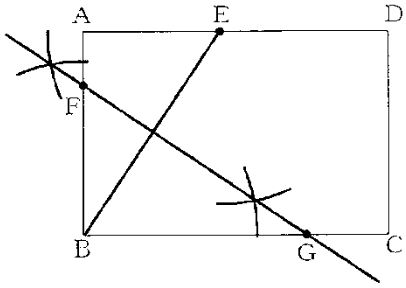
問2　BG＝13 cm のとき，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

(1)　台形 EGCD の面積を求めよ。

(2)　線分 FG の長さを求めよ。

解答欄

問1		
問2	(1)	cm^2
	(2)	cm

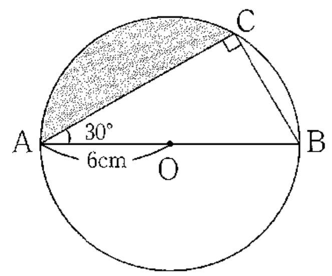
解答
問1


問2
(1)　90cm^2
(2)　$\dfrac{13\sqrt{13}}{3}$ cm
解説
問2
(1)
G から AD に垂線 GH をひく。
GH=CD＝12 cm，GE＝GB＝13 cm，∠GHE＝90°より
△GEH で三平方の定理を利用して
$\text{EH}=\sqrt{13^2-12^2}=5$ cm
よって台形 EGCD の面積は
$\triangle\text{GEH}+$長方形 $\text{GCDH}=\dfrac{1}{2}\times5\times12+12\times(18-13)=30+60=90\ \text{cm}^2$
(2)
AF＝x cm とすると
EF＝BF＝$12-x$ cm
AE＝18－5－5＝8 cm
△AFE において
三平方の定理より
$x^2+8^2=(12-x)^2$
$x^2+64=144-24x+x^2$
$24x=80$
$x=\dfrac{10}{3}$ cm
よって $\text{BF}=12-\dfrac{10}{3}=\dfrac{26}{3}$ cm
△FBG で三平方の定理を利用して
$\text{FG}=\sqrt{13^2+\left(\dfrac{26}{3}\right)^2}=\dfrac{13\sqrt{13}}{3}$ cm

【問 44】

図のように，AB を直径とする半径 6 cm の円 O の周上に，∠BAC＝30° となる点 C がある。このとき，図の色のついた部分の面積を求めなさい。ただし，円周率はπとする。

（鳥取県　2010 年度）



解答欄

cm^2

解答

$12\pi - 9\sqrt{3}$ cm^2

あるいは

$12\pi - 9\sqrt{3}$ cm^2

解説

OC を結ぶと△OAC は OA＝OC＝6 cm の二等辺三角形である。

O から AC に垂線 OH をひくと

∠OAH＝30° より

$\text{OH} = \dfrac{\text{AO}}{2} = \dfrac{6}{2} = 3$ cm

$\text{CH} = \text{AH} = \sqrt{3}\,\text{OH} = 3\sqrt{3}$ cm

また∠AOC＝180° －30° ×2＝120°

求める面積は

おうぎ形 OAC－△OAC＝$\pi \times 6^2 \times \dfrac{120}{360} - \dfrac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times 2 \times 3 = 12\pi - 9\sqrt{3}$ cm^2

【問 45】

四角形 ABCD は∠BAD が鈍角で，また，直線 AC および直線 BD をそれぞれ対称の軸として線対称な図形である。この四角形の形は $\boxed{}$ である。

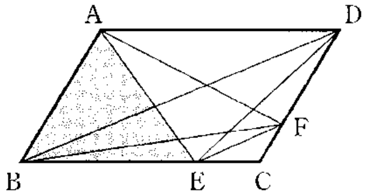
（島根県　2010 年度）

解答欄

解答
ひし形

【問 46】

図のように，▱ABCD で，EF//BD とする。このとき，図1の中で，△ABE と面積の等しくない三角形を，次のア～エから 1 つ選ぶと，$\boxed{}$ である。



（島根県　2010 年度）

ア　△BDE

イ　△BDF

ウ　△ADF

エ　△ADE

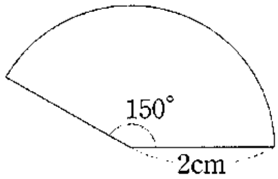
解答欄

解答
エ
解説
AD // BC より
△ABE＝△BDE…ア
EF // BD より
△BDE＝△BDF…イ
AB // DC より
△BDF＝△ADF…ウ
よって△ABE と面積が等しくないのはエの△ADE

【問 47】

図のような，半径 2 cm，中心角 150°　のおうぎ形がある。このおうぎ形の面積は $\boxed{}$ cm^2 である。

（岡山県　2010 年度）



解答欄

cm^2

解答

$\frac{5}{3}\pi$　cm^2

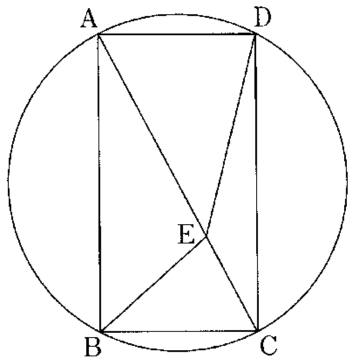
解説

おうぎ形の面積は $\pi \times 2^2 \times \frac{150}{360} = \frac{5}{3}\pi$　cm^2

【問 48】

図のように，半径が 2 cm の円の円周上に 4 点 A，B，C，D があり，四角形 ABCD は長方形です。また，対角線 AC 上に点 E があります。∠BAC＝25°のとき，線分 AE，DE と$\overset{\frown}{AD}$で囲まれた図形の面積と，線分 BE，CE と$\overset{\frown}{BC}$で囲まれた図形の面積の和は何 cm^2 ですか。ただし，$\overset{\frown}{AD}$，$\overset{\frown}{BC}$は小さい方の弧をさすものとし，円周率はπとします。

（広島県　2010 年度）



解答欄

cm^2

解答

$\frac{10}{9}\pi$

解説

四角形 ABCD は長方形なので∠ABC＝90°

よって対角線 AC は円の直径であり対角線の交点は円の中心である。

対角線の交点を O とすると

求める面積は

おうぎ形 OAD＋△ODE＋おうぎ形 OBC－△OBE となる。

△ODE と△OBE は

OB＝OD より面積が等しく

おうぎ形 OAD とおうぎ形 OBC は合同である。

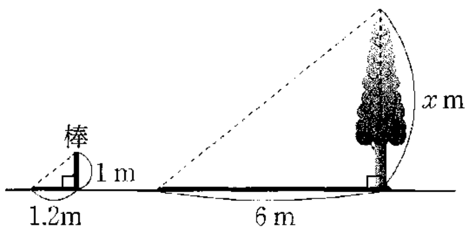
∠BOC＝2∠BAC＝2×25°＝50°なので

求める面積は $\pi \times 2^2 \times \frac{50}{360} \times 2 = \frac{10}{9}\pi$　cm^2

【問 49】

Aさんは，太陽の光でできる影の長さを利用して，木の高さを求めることにした。図のように，長さ 1 m の棒の影の長さが 1.2 m のとき，木の影の長さは 6 m であった。この木の高さを x m として，x の値を求めなさい。

（山口県　2010 年度）



解答欄

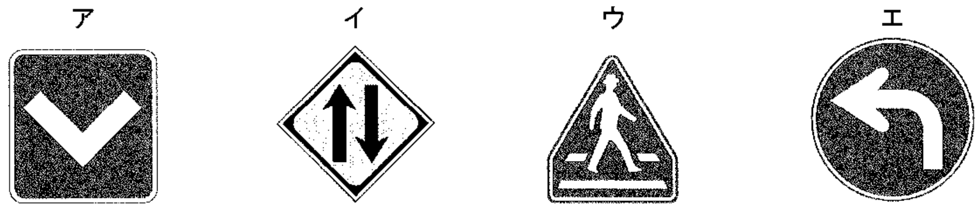
x＝

解答
x＝5
解説
棒の長さ:木の高さ＝棒の影の長さ:木の影の長さ　だから
1:x＝1.2:6
1.2x＝6
x＝5

【問 50】

次のア～エは，道路標識である。線対称であるものをア～エから 1 つ選びなさい。

（徳島県　2010 年度）



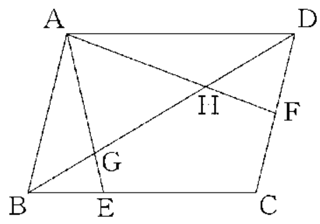
解答欄

解答
ア

【問 51】

図のような平行四辺形 ABCD がある。点 E は辺 BC 上の点で，BE:EC＝1:2 であり，点 F は辺 DC の中点である。線分 AE，線分 AF と対角線 BD との交点をそれぞれ G，H とするとき，△AGH の面積は平行四辺形 ABCD の面積の何倍か。

（香川県　2010 年度）



解答欄

倍

解答

$\frac{5}{24}$ 倍

解説

AF と BC の延長線の交点を K とおく。

AD // BK より

AD:CK＝DF:FC＝1:1＝3:3

DH:HB＝AD:BK＝3:(3＋3)＝1:2

DG:GB＝AD:BE＝3:1

よって平行四辺形 ABCD の面積を S とすると

$\triangle ABD=\frac{1}{2}S$　$\triangle ADH=\frac{1}{3}\triangle ABD=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}S=\frac{1}{6}S$

$\triangle ABG=\frac{1}{4}\triangle ABD=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}S=\frac{1}{8}S$

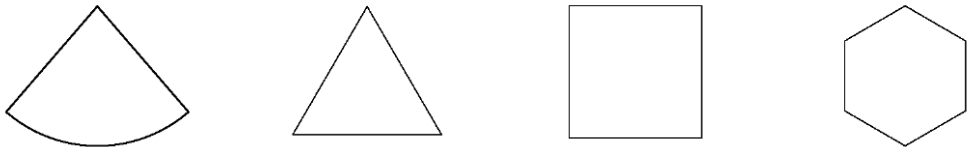
$\triangle AGH=\triangle ABD-\triangle ADH-\triangle ABG=\frac{1}{2}S-\frac{1}{6}S-\frac{1}{8}S=\frac{5}{24}S$

よって $\frac{5}{24}$ 倍

【問 52】

次の 4 つの図形は，それぞれおうぎ形，正三角形，正方形，正六角形を表している。このことについて，下の問1・問2に答えなさい。

（高知県 2010 年度 前期）



おうぎ形　　正三角形　　正方形　　正六角形

問1　4 つの図形はすべて線対称な図形である。このうち，正六角形の対称軸の本数を書け。

問2　4 つの図形のうち，点対称な図形はどれか。次のア～エからすべて選び，その記号を書け。

ア　おうぎ形

イ　正三角形

ウ　正方形

エ　正六角形

解答欄

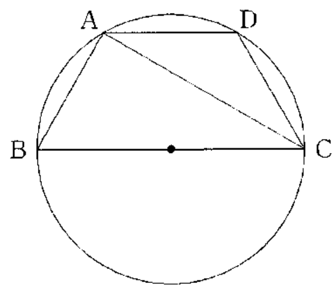
問1	本
問2	

解答
問1　6 本
問2　ウ，エ
解説
問2
点対称な図形は
対称の中心の周りに 180° 回転させたときに重なる図形だから
ウとエ

【問 53】

図のような，CD＝DA＝4 cm，∠CDA＝120° となる四角形 ABCD とその 4 つの頂点を通る円がある。辺 BC がこの円の直径であるとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

（佐賀県 2010 年度 前期）



(1) ∠ACD の大きさを求めなさい。

(2) 四角形 ABCD の周の長さを求めなさい。

解答欄

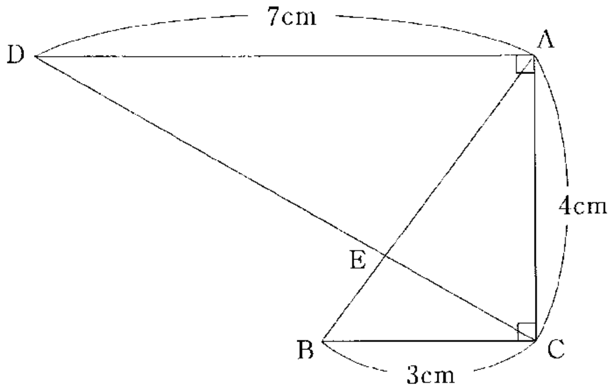
(1)	度
(2)	cm

解答
(1) 30 度
(2) 20cm
解説
(1)
CD＝DA より
∠ACD＝∠CAD＝(180° －120°)÷2＝30°
(2)
円の中心 O と D を結ぶ。
円周角の定理より∠COD＝2∠CAD＝60°
△OCD は OC＝OD，∠COD＝60° より
正三角形だから OC＝OD＝CD＝4 cm
また△OAD は OA＝OD＝AD＝4 cm より
正三角形なので∠AOD＝60°
よって△AOB は∠AOB＝180° －60° －60° ＝60°
OA＝OB より正三角形になるので AB＝4 cm
したがって四角形 ABCD の周の長さは 4×5＝20 cm

【問 54】

図のように，AC＝4 cm で，∠ACB＝90°，BC＝3 cm の直角三角形 ABC と∠DAC＝90°，AD＝7 cm の直角三角形 ACD がある。また，AB と CD の交点を E とする。このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

（佐賀県 2010 年度 前期）



(1) AE : EB の比を求めなさい。

(2) △ACE の面積を求めなさい。

解答欄

(1)	AE : EB＝　　　:
(2)	cm^2

解答
(1) AE : EB＝7 : 3
(2) $\frac{21}{5}\mathrm{cm}^2$

解説
(2)

$\triangle \mathrm{ACE}=\frac{7}{10}\triangle \mathrm{ABC}$

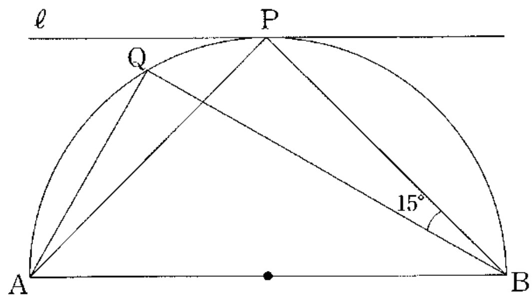
$=\frac{7}{10}\times\frac{1}{2}\times3\times4$

$=\frac{21}{5}\mathrm{cm}^2$

【問 55】

図のように，線分 AB を直径とする半円に，ℓ // AB である直線 ℓ が点 P で接している。また，弧 AP 上に∠PBQ＝15°となるように点 Q をとる。
このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

（佐賀県 2010 年度 後期）



(1) ∠PAB の大きさを求めなさい。

(2) AB＝2 cm のとき，BQ の長さを求めなさい。

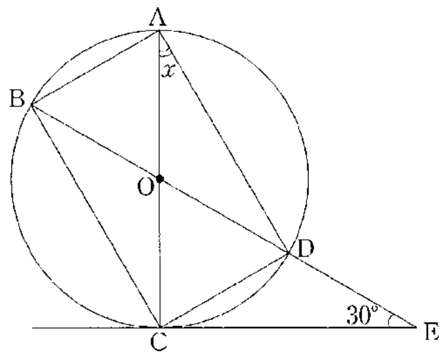
解答欄

(1)		度
(2)		cm

解答
(1) 45 度
(2) $\sqrt{3}$ cm
解説
(2)
円周角の定理より
∠AQB＝90° ∠ABQ＝45°－15°＝30°
よって△ABQ で
AB : BQ＝2 : $\sqrt{3}$
AB＝2 cm より
BQ＝$\sqrt{3}$ cm

【問 56】

図において，円 O の半径は 2 cm，$\angle$CED＝30° である。直線 CE は点 C で円 O に接している。



このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

（佐賀県 2010 年度 後期）

(1) $\angle x$ の大きさを求めなさい。

(2) △BCE の面積を求めなさい。

解答欄

(1)	度
(2)	cm^2

解答

(1) 30 度

(2) $3\sqrt{3}$ cm^2

解説

(2)

$\angle$ACE＝90°，$\angle$CED＝30° より

OE＝2OC＝2×2＝4 cm

CE＝$\sqrt{3}$ OC＝$2\sqrt{3}$ cm

$\triangle OCE = \dfrac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2 = 2\sqrt{3}$ cm^2

△BCE : △OCE＝BE : OE＝(2＋4) : 4＝3 : 2 より

$\triangle BCE = \dfrac{3}{2} \triangle OCE$

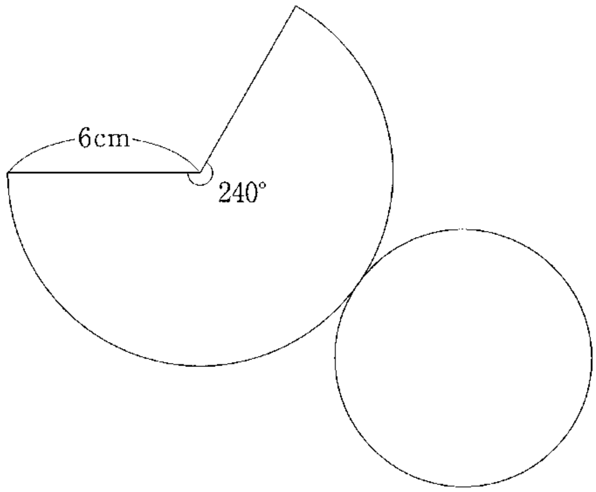
$= \dfrac{3}{2} \times 2\sqrt{3}$

$= 3\sqrt{3}$ cm^2

【問 57】

図のような円すいの展開図がある。側面の展開図は，半径が 6 cm，中心角が 240° のおうぎ形である。
このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

（佐賀県 2010 年度 後期）



(1) 底面の半径を求めなさい。

(2) 円すいの体積を求めなさい。

解答欄

(1)	cm
(2)	cm^3

解答

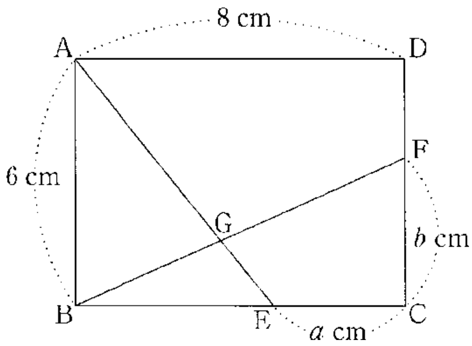
(1) 4 cm

(2) $\dfrac{32\sqrt{5}}{3}\pi$ cm^3

【問 58】

図は，AB＝6 cm，AD＝8 cm の長方形 ABCD である。点 E は辺 BC 上にあり，点 F は辺 CD 上にあって，CE＝a cm，CF＝b cm である。また，点 G は線分 AE と線分 BF との交点である。△ABG の面積と四角形 ECFG の面積が等しいとき，a を b を使った式で表しなさい。

（熊本県　2010 年度）



解答欄

a＝

解答

$a=8-\dfrac{4}{3}b$

解説

△ABG＝四角形 ECFG より

両方に△BGE を加えて△ABE＝△BCF

よって $\dfrac{1}{2}\times 6\times(8-a)$

$=\dfrac{1}{2}\times b\times 8$

$24-3a=4b$

$3a=24-4b$

$a=8-\dfrac{4}{3}b$