H27　福島県　公立　数学　問題

数-15-公-福島-問-01

1　次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　次の計算をしなさい。

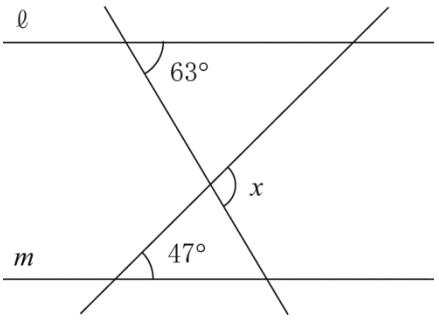
(1)　$(-4)\times 5$

(2)　$-\dfrac{3}{2}+\dfrac{7}{8}$

(3)　$2b^2\div(-a^2)\times 3a^3b$

(4)　$6\sqrt{5}\ -\sqrt{45}$

問２　右の図で，ℓ // m であるとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



数-15-公-福島-問-02

2　次の**問１**～**問６**に答えなさい。

問１　$x=2$，$y=-\dfrac{1}{2}$ のとき，$(3x-2y)+2(2x-y)$ の値を求めなさい。

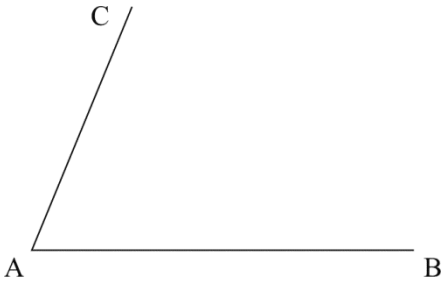
問２　１ｍあたりの重さが 30 ｇの針金がある。
この針金 x ｇの長さを y ｍとするとき，y を x の式で表しなさい。

問３　２次方程式　$3x^2-7x+3=0$　を解きなさい。

問４　半径が 6 cm，弧の長さが 9π cm のおうぎ形の中心角を求めなさい。

問５　関数 $y=ax^2$ について，x の値が 1 から 4 まで増加するときの変化の割合が -15 である。
このとき，a の値を求めなさい。

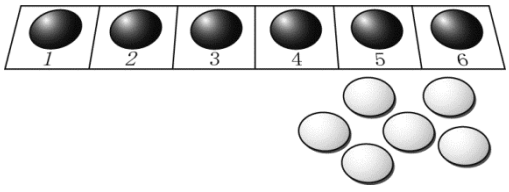
問６　右の図のように，線分 AB と半直線 AC がある。
AB の垂直二等分線上にあって，AB，AC までの距離が等しい点 P を，定規とコンパスを用いて作図によって求め，P の位置を示す文字 P も書きなさい。
ただし，作図に用いた線は消さないでおきなさい。



数-15-公-福島-問-03

3　次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　黒い碁石（ごいし）と白い碁石がそれぞれ 6 個ずつある。
右の図のように，1 から 6 までの数が 1 つずつ書かれた 6 マスのマス目に，黒い碁石を 1 個ずつ置く。
この状態から，1 から 6 までの目がある大小 2 つのさいころを同時に 1 回投げて，次の(ア)，(イ)の操作を順に 1 回ずつ行う。



＜操作＞
(ア)　大きいさいころの**出た目の数の約数**が書かれたマス目に置いてある黒い碁石を，すべて白い碁石に置きかえる。
(イ)　(ア)の操作後の状態から，小さいさいころの**出た目の数**が書かれたマス目に置いてある碁石を，その碁石が黒い碁石ならば白い碁石に，白い碁石ならば黒い碁石に置きかえる。

(1) 大きいさいころの出た目の数が 4，小さいさいころの出た目の数が 3 であるとき，6 マスのマス目に置いてある白い碁石は何個となるか，求めなさい。

(2) 6 マスのマス目に置いてある白い碁石が 3 個となる確率を求めなさい。

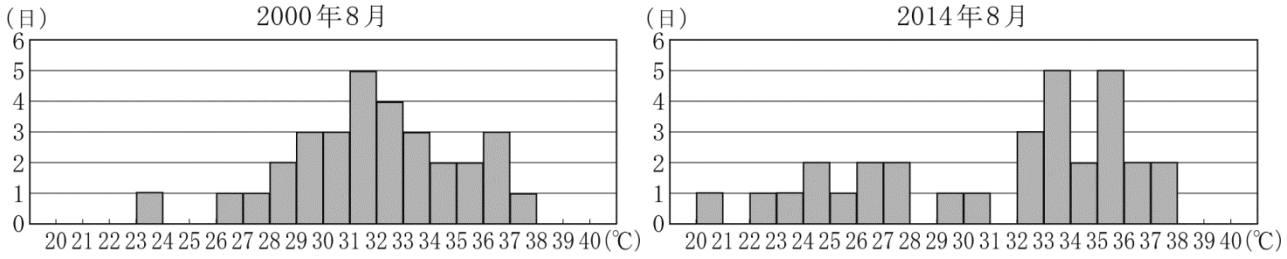
問２　右の**表**は，ある市の 2000 年 8 月と 2014 年 8 月の毎日の最高気温について，31 日間の平均値，最大値，最小値を，それぞれまとめたものである。

また，下の**図**は，この市の 2000 年 8 月と 2014 年 8 月の毎日の最高気温を，それぞれヒストグラムに表したものである。例えば，どちらの年の 8 月も最高気温が 23℃以上 24℃未満の日が 1 日であったことがわかる。

表

	2000 年 8 月	2014 年 8 月
平均値	31.9℃	30.8℃
最大値	37.4℃	37.1℃
最小値	23.3℃	20.3℃

図



次の［会話］は，太郎さんと花子さんが，数学の授業で学習した代表値などを比べることで，どちらの年の 8 月のほうが暑かったといえるか，**表**と**図**をもとに話し合った内容です。

［会話］

太郎さん：平均値や最大値，最小値を比べると，すべて 2000 年 8 月のほうが大きいから，2000 年 8 月のほうが暑かったといえるね。

花子さん：でも，最高気温が 35℃以上の猛暑日（もうしょび）の日数を比べると，2014 年 8 月のほうが多いから，2014 年 8 月のほうが暑かったともいえるよ。他にも，資料の分布のようすや他の代表値を比べてみたらどうかな。

太郎さん：なるほど。それなら，中央値を比べると，(　　)年 8 月のほうが暑かったといえるよね。

(1) 2014 年 8 月において，最高気温が 35℃以上の日は何日であったか，日数を求めなさい。

(2) 2000 年 8 月の毎日の最高気温について，分布の範囲を求めなさい。

(3) ［会話］の下線部について，中央値の大きいほうが暑かったとすると，どちらの年の 8 月のほうが暑かったといえるか。(　　)にあてはまる数を書きなさい。

また，その理由を，**中央値が入る階級を示して**説明しなさい。

数-15-公-福島-問-04

4 容積 300 L の空(から)の水そうに，2 本の給水管 A，B を使って水を入れる。ただし，A，B からは，それぞれ一定の割合で水が出るものとする。

はじめに A だけを使って 20 分間水を入れ，その後，A と B の両方を使って 3 分間水を入れると，水そうの中の水の量は水そうの容積に等しくなる。

また，はじめから A と B の両方を使って 12 分間水を入れると，水そうの中の水の量は水そうの容積の 80%になる。

このとき，給水管 A，B からは，それぞれ毎分何 L の割合で水が出るか，求めなさい。

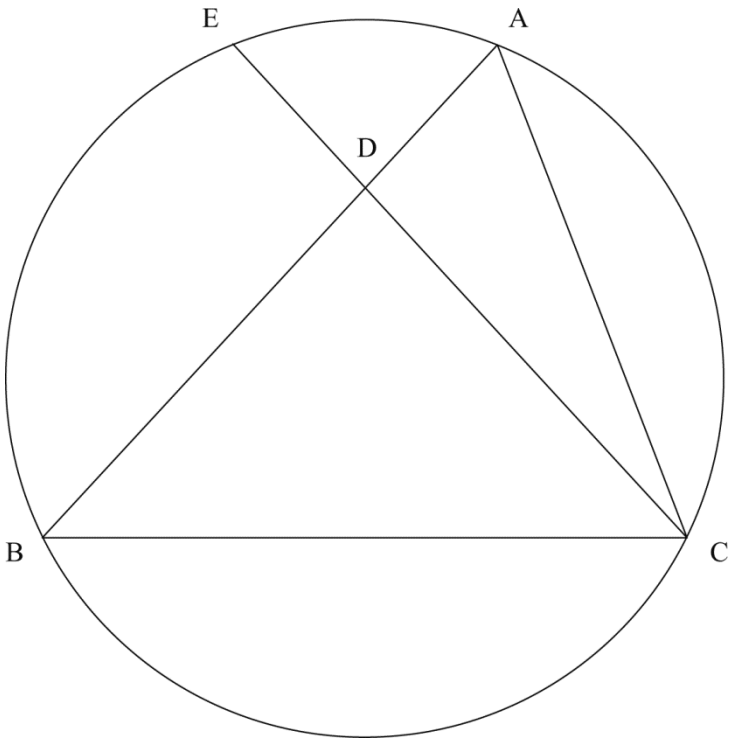
求める過程も書きなさい。

数-15-公-福島-問-05

5 下の図のような，円周上の 3 点 A，B，C を頂点とする△ABC があり，AB＞AC である。

辺 AB 上に DB＝DC となる点 D をとり，直線 CD と円との交点のうち，C と異なる点を E とする。

このとき，AB＝EC となることを証明しなさい。



6 下の**図１**のように，2 直線 ℓ，m があり，点 A(12，12) で交わっている。ℓ の式は $y=x$ であり，m の傾きは-3 である。また，m と x 軸との交点を B とする。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　点 B の座標を求めなさい。

問２　下の**図２**のように，△AOB の辺 OB 上に点 C をとり，四角形 CDEF が長方形となるように 3 点 D，E，F をとる。ただし，D は x 軸上にとり，D の x 座標は C の x 座標より 4 だけ大きく，E の y 座標は 12 とする。

また，C の x 座標を t とし，△AOB と長方形 CDEF が重なっている部分の面積を S とする。

(1) $t=8$ のとき，S の値を求めなさい。

(2) $S=34$ となる t の値をすべて求めなさい。

図１

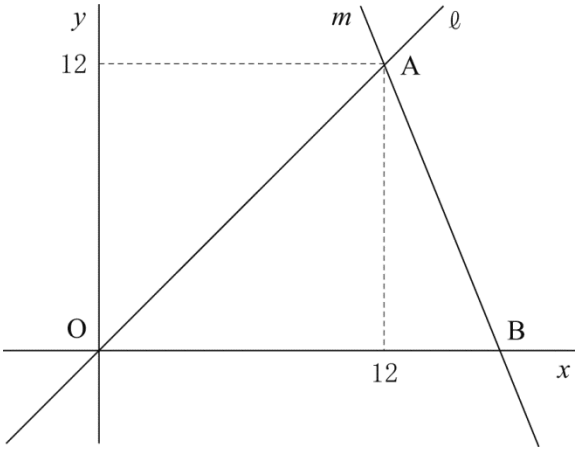
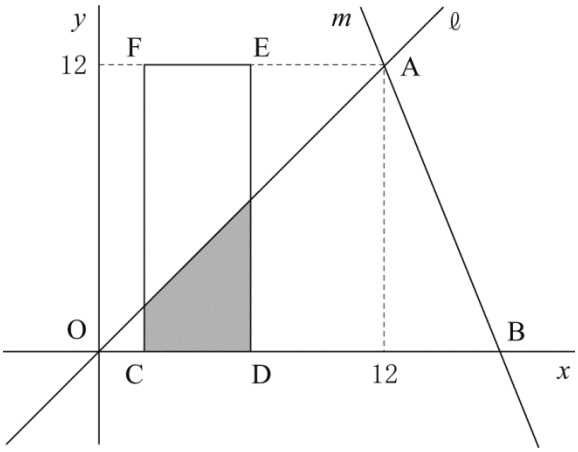


図２



数-15-公-福島-問-07

7　下の図のような，1辺の長さが $2\sqrt{3}$ cm の正三角形 ABC を底面とし，他の辺の長さが 4 cm の正三角錐(すい)がある。

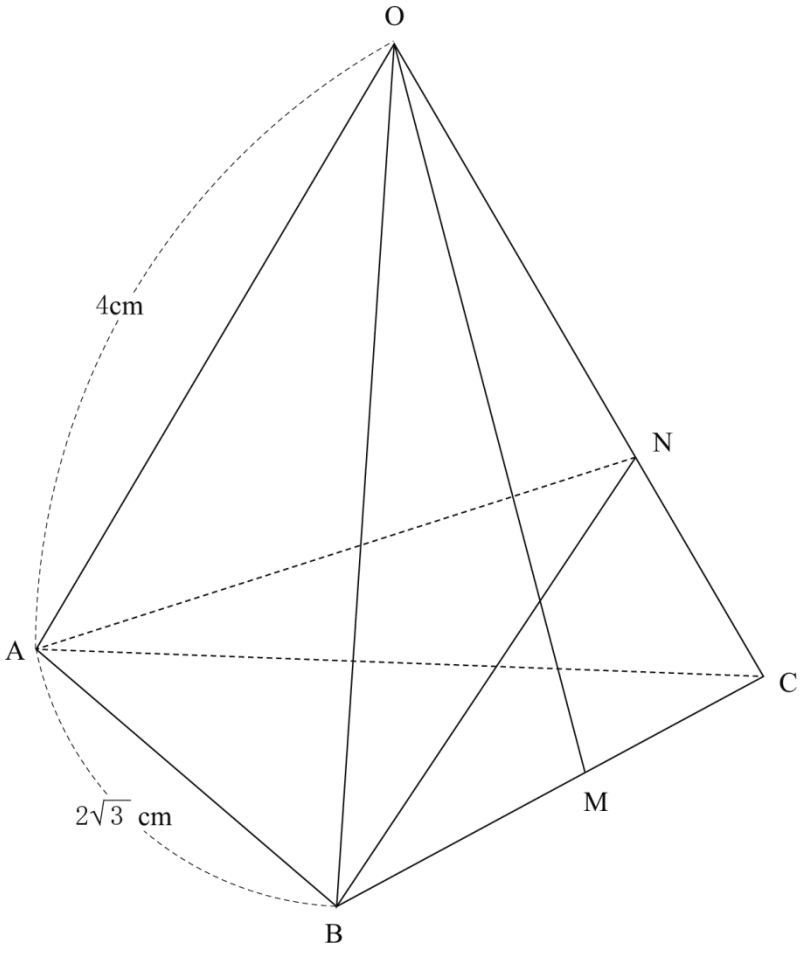
辺 BC の中点を M とし，辺 OC 上に線分 AN と線分 NB の長さの和が最も小さくなるように点 N をとる。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

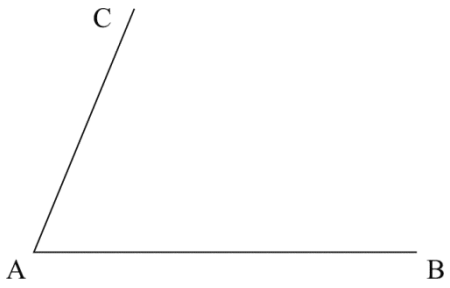
問１　線分 OM の長さを求めなさい。

問２　線分 ON と線分 NC の長さの比を求めなさい。

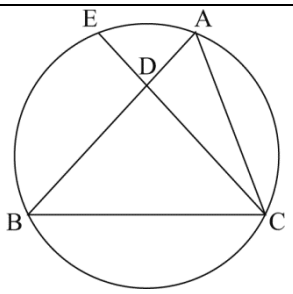
問３　面 OAB と点 N との距離を求めなさい。



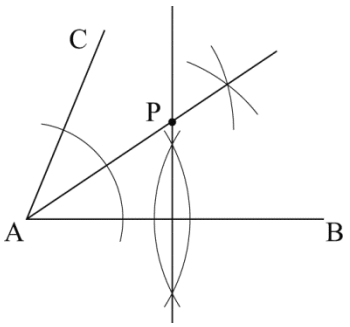
H27　福島県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数−15−公−福島−KY−01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
		問２	度			
数−15−公−福島−KY−02	2	問１				
		問２				
		問３				
		問４	度			
		問５				
		問６				

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−15−公−福島−KY−03	3	問１	(1)	個		
			(2)			
		問２	(1)	日		
			(2)	℃		
			(3)	中央値を比べると，（　　）年８月のほうが暑かったといえる 〔理由〕		
数−15−公−福島−KY−04	4	〔求める過程〕 答　給水管 A　毎分＿＿＿＿L,　給水管 B　毎分＿＿＿＿L				

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−福島−KY−05	5	〔証明〕  			
数−15−公−福島−KY−06	6	問１	B (　　,　　)		
		問２ (1)			
		問２ (2)			
数−15−公−福島−KY−07	7	問１	cm		
		問２	ON : NC＝　　:		
		問３	cm		

数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数−15−公−福島−K−01	1	問１	(1)	-20		
			(2)	$-\frac{5}{8}$		
			(3)	$-6ab^3$		
			(4)	$3\sqrt{5}$		
		問２	110　度			
数−15−公−福島−K−02	2	問１	16			
		問２	$y=\frac{1}{30}x$			
		問３	$x=\frac{7\pm\sqrt{13}}{6}$			
		問４	270　度			
		問５	-3			
		問６	(作図の例)  			

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−15−公−福島−K−03	3	問１	(1)	4　個		
			(2)	$\frac{4}{9}$		
		問２	(1)	9　日		
			(2)	14.1　℃		
			(3)	中央値を比べると，(2014) 年 8 月のほうが暑かったといえる 〔理由〕(例) 中央値が入る階級は，2000 年 8 月では 31℃以上 32℃未満，2014 年 8 月では 33℃以上 34℃未満であるので，中央値は，2000 年 8 月より 2014 年 8 月のほうが大きいから。		
数−15−公−福島−K−04	4			〔求める過程〕(例) 給水管 A から毎分 x L，給水管 B から毎分 y L の割合で水が出るとする。 はじめに A だけを使って 20 分間水を入れ，その後，A と B の両方を使って 3 分間水を入れると，水そうの中の水の量は水そうの容積に等しくなるから $20x+3(x+y)=300$ これを整理して　$23x+3y=300$ ……① はじめから A と B の両方を使って 12 分間水を入れると，水そうの中の水の量は水そうの容積の 80%になるから $12(x+y)=300\times\frac{80}{100}$ これを整理して　$x+y=20$ ……② ①，②を連立方程式として解いて $x=12,\ y=8$ 答　給水管 A　毎分 12 L，給水管 B　毎分 8 L		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−福島−K−05	5	〔証明〕(例 1) 線分 BE をひく。 △ABC と△ECB において BC は共通 ……① DB＝DC　より，△DBC は二等辺三角形であるから ∠ABC＝∠ECB ……② 円周角の定理から　∠ACE＝∠EBA ……③ また　∠ACB＝∠ACE＋∠ECB ……④ ∠EBC＝∠EBA＋∠ABC ……⑤ ②，③，④，⑤より　∠ACB＝∠EBC ……⑥ ①，②，⑥より，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから △ABC≡△ECB したがって　AB＝EC 〔証明〕(例 2) 線分 BE をひく。 △DCA と△DBE において 仮定から　DC＝DB ……① 対頂角は等しいから　∠ADC＝∠EDB ……② 円周角の定理から　∠ACE＝∠EBA ……③ ①，②，③より，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから △DCA≡△DBE したがって　AD＝ED ……④ また　AB＝AD＋DB ……⑤ EC＝ED＋DC ……⑥ ①，④，⑤，⑥より　AB＝EC		
数−15−公−福島−K−06	6	問１		B(16，0)		
		問２	(1)	40		
			(2)	$\frac{13}{2}$，11		
数−15−公−福島−K−07	7	問１		$\sqrt{13}$　cm		
		問２		ON：NC＝5：3		
		問３		$\frac{15\sqrt{39}}{52}$　cm		

H27 福島県 公立 数学 解説

数-15-公-福島-KS-01

1 問1 (1) $(-4)\times5=-4\times5=-20$

(2) $-\frac{3}{2}+\frac{7}{8}=-\frac{12}{8}+\frac{7}{8}=-\frac{5}{8}$

(3) $2b^2\div(-a^2)\times3a^3b=-\frac{2b^2\times3a^3b}{a^2}=-6ab^3$

(4) $6\sqrt{5}-\sqrt{45}=6\sqrt{5}-3\sqrt{5}=3\sqrt{5}$

問2 $\angle x$ の頂角を通る直線 ℓ に平行な直線をひく。平行線の同位角は等しいので，$\angle x=47^\circ+63^\circ=110^\circ$

数-15-公-福島-KS-02

2 問1 $(3x-2y)+2(2x-y)=3x-2y+4x-2y=7x-4y$ この式に，$x=2$，$y=-\frac{1}{2}$ を代入して，

$7x-4y=7\times2-4\times\left(-\frac{1}{2}\right)=14+2=16$

問2 $x:y=30:1$ $30y=x$ $y=\frac{1}{30}x$

問3 解の公式を利用して，$x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times3\times3}}{2\times3}=\frac{7\pm\sqrt{13}}{6}$

問4 おうぎ形の中心角を x° とすると，$2\pi\times6\times\frac{x}{360}=9\pi$ $x=270^\circ$

問5 $y=ax^2$ において，x の値が 1 から 4 まで増加するとき，変化の割合は，$\frac{16a-a}{4-1}=5a$ この値が -15 より，$5a=-15$ $a=-3$

問6 AB の垂直二等分線と∠BAC の二等分線の交点が求める点 P である。

数-15-公-福島-KS-03

3 問1 (1) 大きいさいころの出た目が 4 のとき，約数は 1，2，4 だから，(ア)の操作で，1，2，4 を白にする。次に，小さいさいころの出た目が 3 より，3 を白にする。よって，白い碁石は，1，2，3，4 の 4 個。

(2) 大小 2 つのさいころの目の出方は全部で 36 通り。そのうち，白い碁石が 3 個になるのは，(大，小)＝(2，3)，(2，4)，(2，5)，(2，6)，(3，2)，(3，4)，(3，5)，(3，6)，(5，2)，(5，3)，(5，4)，(5，6)，(6，1)，(6，2)，(6，3)，(6，6)の 16 通り。よって，求める確率は，$\frac{16}{36}=\frac{4}{9}$

問2 (1) 2014 年 8 月の最高気温が 35℃以上の日数は，5＋2＋2＝9(日)

(2) 2000 年 8 月の分布の範囲は，37.4－23.3＝14.1(℃)

(3) 31 日の中央値は，最高気温を小さい順に並べたとき 16 番目にくる値。ヒストグラムでは，2000 年 8 月の中央値は 31℃以上 32℃未満の階級にあり，2014 年 8 月の中央値は 33℃以上 34℃未満の階級にあるので，中央値は 2014 年 8 月の方が大きい。

数-15-公-福島-KS-04

4 給水管 A からは毎分 x L，給水管 B からは毎分 y L の水が出るものとする。(A だけを使って 20 分間入れた水の量)＋(A と B を使って 3 分間入れた水の量)＝(水そうの容積) より，$20x+3(x+y)=300$
整理して，$23x+3y=300$…① (A と B を使って 12 分間入れた水の量)＝(水そうの容積の 80%) より，$12(x+y)=300\times0.8$ 整理して，$12x+12y=240$…② ①，②を連立方程式として解くと，$x=12$，$y=8$ よって，給水管 A からは毎分 12 L，給水管 B からは毎分 8 L

数-15-公-福島-KS-05

5 BE を結ぶ。△ABC と△ECB が合同であることを証明する。

数-15-公-福島-KS-06

6 **問１**　直線 AB の傾きは−3 より，その式を $y=-3x+b$ とする。この直線は，A(12，12) を通るので，
$12=-3\times12+b$　$b=48$　よって，$y=-3x+48$　点 B はこの直線と x 軸との交点だから $y=0$
$0=-3x+48$　$x=16$　よって，B(16，0)

問２　(1) $t=8$ のとき，直線 $y=x$ と FC，ED の交点をそれぞれ G，H とすると，G(8，8)，H(12，12)
このとき，重なった部分は台形 GCDH になる。よって，$S=\dfrac{1}{2}\times(8+12)\times4=40$

(2) $0\leqq t\leqq8$ のとき，FC，ED は直線 $y=x$ と交わる。交点をそれぞれ P_1，Q_1 とすると，$P_1(t，t)$，
$Q_1(t+4，t+4)$　重なった部分は台形 $P_1CD\,Q_1$ になるので，$S=\dfrac{1}{2}\times(t+t+4)\times4=4t+8$

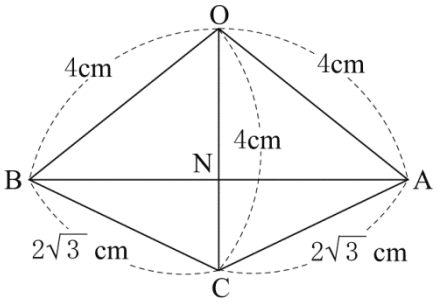
$S=34$ より，$34=4t+8$　$t=\dfrac{13}{2}$

$8\leqq t\leqq12$ のとき，FC は $y=x$ と交わり，ED は $y=-3x+48$ と交わる。それぞれの交点を P_2，Q_2 とすると，$P_2(t，t)$，$Q_2(t+4，-3(t+4)+48)$　(12，0)を R とすると，重なった部分は
(台形 $P_2C\,R\,A$)+(台形 $A\,R\,D\,Q_2$)$=\dfrac{1}{2}\times(t+12)\times(12-t)+\dfrac{1}{2}\times\{12-3(t+4)+48\}\times(t+4-12)$
$=-2t^2+36t-120$　$S=34$ より，$-2t^2+36t-120=34$　$2t^2-36t+154=0$　$t^2-18t+77=0$
$(t-7)(t-11)=0$　$t=7$，11　$8\leqq t\leqq12$ より，$t=11$　$t\geqq12$ では，$S<34$ だから，$t=\dfrac{13}{2}$，11

数-15-公-福島-KS-07

7 **問１**　△OBC は OB＝OC＝4 cm, BC＝$2\sqrt{3}$ cm の二等辺三角形で, M は BC の中点より, OM⊥BC,
BM＝$\sqrt{3}$ cm　よって，△OBM において，三平方の定理より，OM＝$\sqrt{4^2-(\sqrt{3})^2}=\sqrt{13}$ (cm)

問２　AN と NC の長さの和が最も小さくなるように N をとると，右の図のようになる。△OAB で，OA＝OB，
∠AON＝∠BON より, OC⊥AB になるから, ON＝x cm,
NC＝$4-x$(cm)とすると，三平方の定理より，$OB^2-ON^2=BC^2-NC^2$　よって，$4^2-x^2=(2\sqrt{3})^2-(4-x)^2$
これを解いて，$x=\dfrac{5}{2}$(cm)　したがって，NC＝$4-\dfrac{5}{2}=\dfrac{3}{2}$　ON : NC＝$\dfrac{5}{2}:\dfrac{3}{2}=5:3$



問３　AB の中点を P とする。△ABC は 1 辺が $2\sqrt{3}$ cm の正三角形より，CP＝3 cm　C から OP に垂線をひき，交点を R とし，OR＝x cm すると，$4^2-x^2=3^2-(\sqrt{13}-x)^2$　これを解いて，
$x=\dfrac{10\sqrt{13}}{13}$(cm)　CR＝$\sqrt{4^2-\left(\dfrac{10\sqrt{13}}{13}\right)^2}=\dfrac{6\sqrt{39}}{13}$(cm)　N から OP に垂線をひき, 交点を Q とする。
NQ // CR より，NQ : CR＝5 : 8　NQ : $\dfrac{6\sqrt{39}}{13}=5:8$　$8NQ=\dfrac{30\sqrt{39}}{13}$　NQ＝$\dfrac{15\sqrt{39}}{52}$(cm)