H29　岡山県　公立　数学　問題

数-17-公-岡山-問-01

1　次の**問１**～**問５**の計算をしなさい。**問６**～**問 10** は指示に従って答えなさい。

問１　$-3+6$

問２　$7\times(-6)$

問３　$3(2a+b)-(a+2b)$

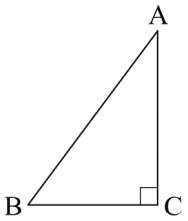
問４　$8ab\div(-4b)$

問５　$(\sqrt{10}+\sqrt{5})(\sqrt{10}-\sqrt{5})$

問６　$x^2+2x-24$ を因数分解しなさい。

問７　関数 $y=ax^2$ について，$x=3$ のとき，$y=18$ である。このとき，a の値を求めなさい。

問８　右の図のような，AC＝4 cm，BC＝3 cm，∠ACB＝90° の直角三角形 ABC がある。この直角三角形を，辺 AC 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９　1 個のさいころを続けて投げたところ，はじめから 2 回続けて奇数の目が出た。さらにもう 1 回投げるとき，奇数の目が出る確率と偶数の目が出る確率について，正しく述べられている文は，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし，どの目が出ることも同様に確からしいとする。

ア　奇数の目が出る確率の方が，偶数の目が出る確率よりも大きい。

イ　奇数の目が出る確率の方が，偶数の目が出る確率よりも小さい。

ウ　奇数の目が出る確率と偶数の目が出る確率は等しい。

エ　奇数の目が出る確率と偶数の目が出る確率の大小は，問題の条件だけでは決まらない。

問 10　同じ大きさの白色とオレンジ色の卓球の球があわせて 500 個入っている箱がある。この箱の中から 30 個の球を無作為に抽出すると，白色の球が 12 個含まれていた。この箱に入っていた 500 個の球のうち，白色の球のおよその個数として最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア　およそ 150 個　　**イ**　およそ 200 個

ウ　およそ 250 個　　**エ**　およそ 300 個

数-17-公-岡山-問-02

2　太郎さんと花子さんは調理実習で，こまつなのごまあえをつくることになった。こまつなといりごまを混ぜ合わせ，1 人分のごまあえ 65g にカルシウムが 150 mg 含まれるようにつくりたいと考えた。各食品に含まれるカルシウムの量は表のとおりである。**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　1 人分のこまつなを x g，いりごまを y g にするとして，連立方程式をつくりなさい。

問２　1 人分のこまつなといりごまをそれぞれ何 g にすればよいかを求めなさい。

食品名	食品 100 g 当たりのカルシウムの量
こまつな	150 mg
いりごま	1200 mg

（文部科学省「日本食品標準成分表 2015 年版」から作成）

3 大輝さんは，ものの重さをはかる道具として，昔からさお秤（ばかり）が使われていたことを知り，身近な材料でさお秤をつくり，そのしくみについて調べた。**問１～問３**に答えなさい。

＜さお秤のしくみ＞

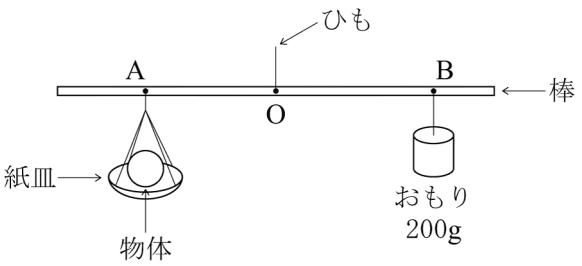
図１のように，まっすぐで細長い棒に，ひもを取り付けて固定し，その位置を支点 O とする。また，紙皿とおもり 200 g をつるす位置をそれぞれ点 A，点 B とする。ただし，棒，ひも，紙皿の重さは考えないものとする。

ある物体を紙皿に置き，棒が水平になってさお秤がつり合うように，点 A または点 B の位置を左右に動かす。さお秤がつり合うとき，

(物体の重さ (g))×(OA 間の距離 (cm))＝(おもりの重さ (g))×(OB 間の距離 (cm))

という関係が成り立つことを利用して，物体の重さをはかることができる。

図１

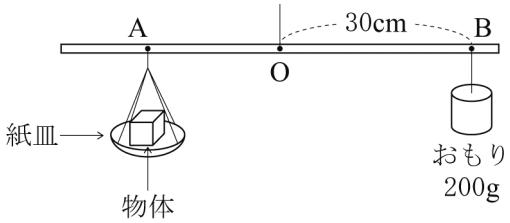


問１　次の［　(1)　］，［　(2)　］に適当な数または式を書き入れなさい。

OA 間の距離が 20 cm となる位置に点 A を固定する。ある物体を紙皿に置き，点 B の位置を動かすと，さお秤がつり合った。このとき，OB 間の距離を x cm，物体の重さを y g とすると，x と y の関係を表す式は，$y=$［　(1)　］となる。したがって，このさお秤で 80 g のものをはかるには，OB 間の距離を［　(2)　］cm にすればよいことがわかる。

問２　**図２**のように，OB 間の距離が 30 cm となる位置に点 B を固定する。ある物体を紙皿に置き，点 A の位置を動かすと，さお秤がつり合った。次に，この物体の重さの 3 倍のものをはかるにはどうすればよいか。次の**ア**，**イ**のうち，正しいものを一つ選び，それが正しいことの理由を，**＜さお秤のしくみ＞**の［　　］で表される関係をもとに説明しなさい。

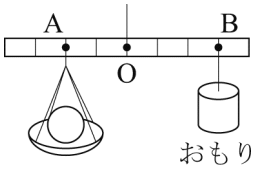
図２



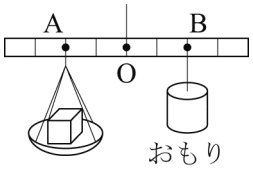
ア　OA 間の距離を 3 倍にする。　　**イ**　OA 間の距離を $\frac{1}{3}$ 倍にする。

問３　次の**ア**～**エ**のさお秤は，それぞれ重さの異なる物体を紙皿に置いてつり合っている。最も重い物体が置いてあるさお秤は，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし，棒の目盛りの間隔はすべて等しく，おもりはすべて 200 g とする。

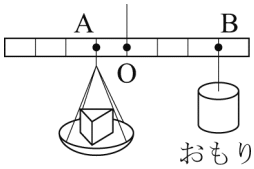
ア



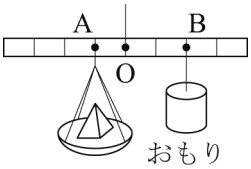
イ



ウ



エ



数-17-公-岡山-問-04

4　クラスの掲示係の誠さんと良子さんは，同じ大きさの掲示物を並べて貼るときの，掲示物の枚数と必要な画びょうの個数の関係について考えた。**問１**～**問３**に答えなさい。

【誠さんの貼り方】

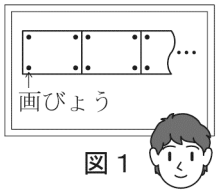


図１

図１のように，掲示物を横一列に隙間なく並べて，四隅を画びょうを使って貼る。

【良子さんの貼り方】

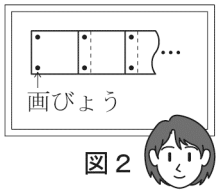


図２

図２のように，掲示物を横一列に，その一部が重なるように並べて，四隅を画びょうを使って貼る。

問１　掲示物を横一列に貼るとき，掲示物の枚数と 2 人の貼り方で必要な画びょうの個数の関係をそれぞれ調べると，表のようになった。 (1) ， (2) に適当な数を書き入れなさい。

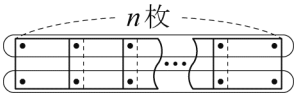
掲示物の枚数（枚）		1	2	3	4	…
必要な画びょうの個数（個）	**【誠さんの貼り方】**	4	8	(1)	16	…
	【良子さんの貼り方】	4	6	8	(2)	…

問２　n 枚の掲示物を横一列に貼るとき，2 人の貼り方で必要な画びょうの個数について，次のように確かめた。 (3) ～ (5) に適当な数または式を書き入れなさい。ただし，n は自然数とする。

【誠さんの貼り方】では，4×(掲示物の枚数) 個必要だから，n を使って (3) 個と表される。

【良子さんの貼り方】では，**図３**のように，画びょうの横一列を囲んで考える。横一列の囲みを 1 つのまとまりとすると，1 つのまとまりの画びょうの個数は，n を使って (4) 個と表される。同じまとまりが 2 つあるので，必要な画びょうの個数は，n を使って 2×((4)) 個と表される。

図３



したがって，10 枚の掲示物を横一列に貼るとき，必要な画びょうの個数は，**【良子さんの貼り方】**の方が**【誠さんの貼り方】**よりも (5) 個少なくなることがわかる。

問３　縦 n 枚，横 n 枚，合計 n^2 枚の掲示物を貼るとき，2 人の貼り方で必要な画びょうの個数について，次のように確かめた。 （6） ～ （8） に適当な数または式を書き入れなさい。ただし，n は自然数とする。

【誠さんの貼り方】

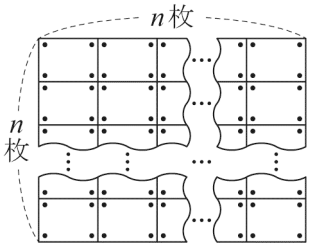


図４

図４のように，掲示物を横方向と縦方向に，隙間なく並べて，四隅を画びょうを使って貼る。

【良子さんの貼り方】

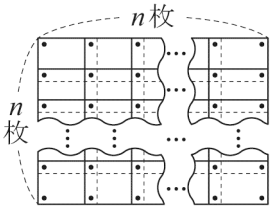


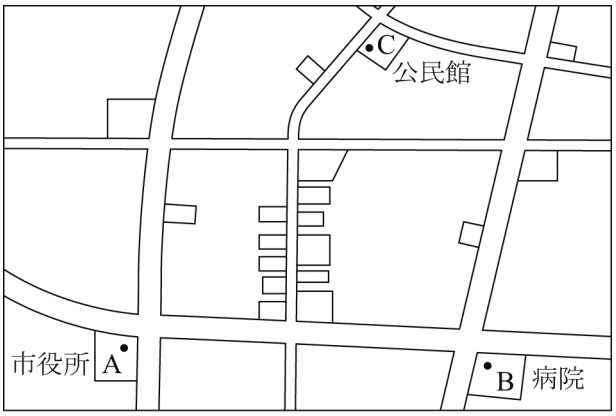
図５

図５のように，掲示物を横方向と縦方向に，その一部が重なるように並べて，四隅を画びょうを使って貼る。

必要な画びょうの個数は，**【誠さんの貼り方】**では，n を使って （6） 個，**【良子さんの貼り方】**では，n を使って （7） 個と表される。

したがって，必要な画びょうの個数について，**【良子さんの貼り方】**の方が**【誠さんの貼り方】**よりも 39 個少ないとき，n の値は （8） であることがわかる。

5 絵理さんと桃子さんは，宝探しイベントに参加した。次は，地図とメッセージカードを見ながら宝の場所について考えている 2 人の会話である。**問１**～**問３**に答えなさい。



地図

＜メッセージカード＞

- 宝は，3 点 A（市役所），B（病院），C（公民館）からの直線距離が等しい場所にあります。
- 宝が入っている箱を開けるには，暗証番号が必要です。
- 暗証番号は，点 A（市役所）から宝の場所までの実際の直線距離（m）で，4 けたの整数です。
- 地図上の直線距離は，AB＝14 cm，BC＝13 cm，CA＝15 cm です。
- 地図は 2 万分の 1 の縮尺で，高低差は考えないものとします。

絵理：地図上の 3 点 A，B，C をそれぞれ結んで模式化した図で考えてみましょう。

桃子：宝の場所は，**図１**のように，(あ)3 点 A，B，C を通る円の中心 O の位置ね。

絵理：暗証番号は，円の半径 OA の長さがわかれば，計算して求めることができるわ。

桃子：**図１**において，円 O をかき，点 O と点 A，点 O と点 C をそれぞれ結ぶ。点 O，C から線分 AC，AB にそれぞれ垂線 OD，CE をひくと，**図２**のようになるね。

絵理：(い)△OAD∽△BCE だから，相似比を使うと，線分 OA の長さを求めることができそうよ。

桃子：そのためには，線分 CE の長さも必要ね。線分 BE の長さを x cm とすると，線分 AE の長さは，x を使って［（う）］cm と表されるよ。△ACE と△BCE は直角三角形だから，三平方の定理より，x＝［（え）］となり，線分 OA の長さがわかるわ。

絵理：地図は 2 万分の 1 の縮尺だから，実際の直線距離を計算すると，暗証番号は［（お）］ね。

桃子：それでは，宝を探しに行きましょう。

図１

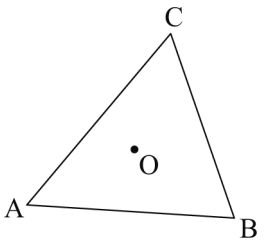
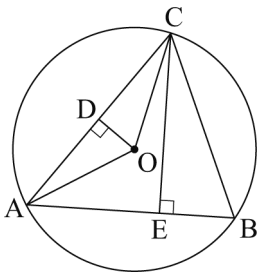


図２



問１　下線部（**あ**）の中心 O を，定規とコンパスを使って作図しなさい。作図に使った線は残しておきなさい。

問２　下線部(**い**)を絵理さんは次のように証明した。［　(1)　］には適当な式を書き入れなさい。また，［　(2)　］には証明の続きを書き，**＜証明＞**を完成させなさい。

＜証明＞

△OAD と△BCE において，

△OAC は，OA＝OC の二等辺三角形だから，∠OAC＝∠OCA

また，OD⊥AC だから，∠ODA＝∠ODC＝90°　よって，∠AOD＝∠COD

∠AOD＝∠a とすると，∠AOC の大きさは∠a を使って，∠AOC＝［　(1)　］と表される。

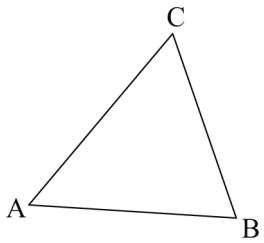
(2)

問３　［　（う）　］～［　（お）　］に適当な数または式を書き入れなさい。

H29　岡山県　公立　数学　解答用紙

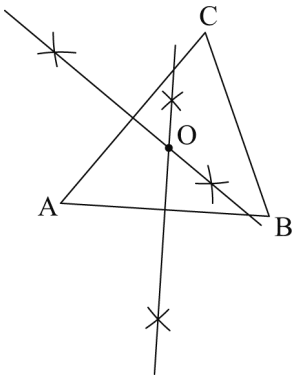
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-岡-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			
		問７	$a=$		
		問８	(cm^3)		
		問９			
		問 10			
数-17-公-岡-KY-02	2	問１	｛		
		問２	こまつな　(g) いりごま　(g)		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-17-公-国コ-KY-03	3	問１	(1)			
			(2)	(cm)		
		問２	〔記号〕 〔説明〕			
		問３				
数-17-公-国コ-KY-04	4	問１	(1)			
			(2)			
		問２	(3)	(個)		
			(4)	(個)		
			(5)	(個)		
		問３	(6)	(個)		
			(7)	(個)		
			(8)			

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-17-公-国コ-KY-05	5	問１				
		問２	(1)			
			(2)			
		問３	（う）	(cm)		
			（え）			
			（お）			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-岡コ-K-01	1	問１	3		
		問２	-42		
		問３	$5a+b$		
		問４	$-2a$		
		問５	5		
		問６	$(x-4)(x+6)$		
		問７	$a=2$		
		問８	12π　(cm^3)		
		問９	ウ		
		問 10	イ		
数-17-公-岡コ-K-02	2	問１	$\begin{cases} x+y=65 \\ 1.5x+12y=150 \end{cases}$		
		問２	こまつな　60　(g) いりごま　5　(g)		

	問題番号		解答		配点	備考
数-17-公-問3-K-03	3	問1	(1)	$10x$		
			(2)	8 (cm)		
		問2	〔記号〕 イ 〔説明〕 (物体の重さ)×(OA 間の距離)＝200×30 だから， (物体の重さ)＝$\dfrac{6000}{(\text{OA間の距離})}$ と表される。 よって，物体の重さは，OA 間の距離に反比例するから。			
		問3	ウ			
数-17-公-問4-K-04	4	問1	(1)	12		
			(2)	10		
		問2	(3)	$4n$ (個)		
			(4)	$n+1$ (個)		
			(5)	18 (個)		
		問3	(6)	$4n^2$ (個)		
			(7)	$(n+1)^2$ (個)		
			(8)	4		

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-I7-公-問ヨ-K-05	5	問１				
		問２	(1)	$2\angle a$		
			(2)	円周角の定理より，$\angle ABC=\frac{1}{2}\angle AOC=\angle a$ よって， $\angle AOD=\angle CBE$　　……（ⅰ） また，CE⊥AB だから，$\angle BEC=90^\circ$ よって， $\angle ODA=\angle BEC=90^\circ$　……（ⅱ） （ⅰ），（ⅱ）から，2 組の角がそれぞれ等しいので， △OAD∽△BCE		
		問３	（う）	$14-x$　(cm)		
			（え）	5		
			（お）	1625		

数-17-公-岡山-KS-01

1　問１　$-3+6=+(6-3)=3$

問２　$7\times(-6)=-(7\times6)=-42$

問３　$3(2a+b)-(a+2b)=6a+3b-a-2b=5a+b$

問４　$8ab\div(-4b)=-\dfrac{8ab}{4b}=-2a$

問５　$(\sqrt{10}+\sqrt{5})(\sqrt{10}-\sqrt{5})=(\sqrt{10})^2-(\sqrt{5})^2=10-5=5$

問６　$x^2+2x-24=x^2+(-4+6)x+(-4)\times6=(x-4)(x+6)$

問７　$y=ax^2$ に $x=3$，$y=18$ を代入して，$18=a\times3^2$　$9a=18$　$a=2$

問８　できる立体は，底面の半径が 3 cm で，高さが 4 cm の円錐である。

よって，求める体積は，$\dfrac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times4=12\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

問９　「どの目が出ることも同様に確からしいとする。」という条件があるので，

たとえば，他の目と比べて，5 の目が出やすい，2 の目が出にくいなどということはなく，

1，2，3，4，5，6 のどの目が出ることも同じ程度であると考える。

さいころの目の出方は全部で 6 通りであるが，奇数の目が出る場合は 1，3，5 の 3 通り，

偶数の目が出る場合は 2，4，6 の 3 通り。

よって，奇数の目が出る確率も，偶数の目が出る確率も，$\dfrac{3}{6}=\dfrac{1}{2}$ となり，等しい。

問 10　無作為に抽出した 30 個の球のうち，白色の球は 12 個含まれていたから，その割合は，$\dfrac{12}{30}=\dfrac{2}{5}$

500 個の球においても，白色の球は $\dfrac{2}{5}$ の割合を占めると考えられる。

よって，$500\times\dfrac{2}{5}=200$ より，およそ 200 個である。

数-17-公-岡山-KS-02

2　問１　1 人分のこまつなを x g，いりごまを y g とすると，

1 人分のごまあえが 65 g だから，$x+y=65$…①

こまつな x g に含まれるカルシウムの量は，$150\times\dfrac{x}{100}=\dfrac{3x}{2}\,(\mathrm{mg})$

いりごま y g に含まれるカルシウムの量は，$1200\times\dfrac{y}{100}=12y\,(\mathrm{mg})$

1 人分のカルシウムの量が 150 mg だから，$\dfrac{3x}{2}+12y=150$…②

問２　問１の①と②を連立方程式として解くと，$x=60$，$y=5$

よって，1 人分のこまつなを 60 g，いりごまを 5 g とすればよい。

数-17-公-岡山-KS-03

3　問１　(1)…(物体の重さ(g))×(OA 間の距離(cm))＝(おもりの重さ(g))×(OB 間の距離(cm))という関係から，おもりの重さが 200 g，OA 間の距離が 20 cm，OB 間の距離が x cm，物体の重さが y g だから，

$y\times20=200\times x$　$20y=200x$　$y=10x$

(2)…80 g のものをはかるとき，$y=80$ と考える。$y=10x$ に $y=80$ を代入して，$80=10x$　$x=8$

問２　物体の重さを X g，OA 間の距離を Y cm とする。

おもりの重さが 200 g，OB 間の距離が 30 cm だから，

(物体の重さ(g))×(OA 間の距離(cm))＝(おもりの重さ(g))×(OB 間の距離(cm)) という関係を利用して，

$X \times Y = 200 \times 30$　$XY = 6000$　$Y = \dfrac{6000}{X}$　よって，Y は X に反比例するから，

X の値が 2 倍，3 倍，4 倍，……になると，Y の値は$\dfrac{1}{2}$倍，$\dfrac{1}{3}$倍，$\dfrac{1}{4}$倍，……になる。

物体の重さが 3 倍のものをはかるには，OA 間の距離を$\dfrac{1}{3}$倍にすればよい。

問３　棒の 1 目盛りを p cm，紙皿に置いてある物体の重さを q g とする。

ア　$q \times 2p = 200 \times 3p$　$q = \dfrac{600p}{2p} = 300$ (g)　**イ**　$q \times 2p = 200 \times 2p$　$q = \dfrac{400p}{2p} = 200$ (g)

ウ　$q \times p = 200 \times 3p$　$q = \dfrac{600p}{p} = 600$ (g)　**エ**　$q \times p = 200 \times 2p$　$q = \dfrac{400p}{p} = 400$ (g)

よって，最も重い物体が置いてあるさお秤は，**ウ**である。

数-17-公-岡山-KS-04

4　**問１**　(1)…**【誠さんの貼り方】**では，掲示物の枚数が 1 枚増えると，必要な画びょうの個数は 4 個増える。よって，8＋4＝12(個)

(2)…**【良子さんの貼り方】**では，掲示物の枚数が 1 枚増えると，必要な画びょうの個数は 2 個増える。よって，8＋2＝10(個)

問２　(3)…$4 \times n = 4n$(個)

(4)…**【良子さんの貼り方】**では，掲示物の枚数が 1 枚，2 枚，3 枚，4 枚，…のときの

1 つのまとまりの画びょうの個数は，2(＝1＋1)個，3(＝2＋1)個，4(＝3＋1)個，5(＝4＋1)個，…

となるから，掲示物の枚数が n 枚のときの 1 つのまとまりの画びょうの個数は，n＋1(個)

(5)…同じまとまりが 2 つあるので，必要な画びょうの個数は，$(n+1) \times 2 = 2n+2$(個)と表される。

10 枚の掲示物を横一列に貼るとき，**【誠さんの貼り方】**で必要な画びょうの個数は，4×10＝40(個)，

【良子さんの貼り方】で必要な画びょうの個数は，2×10＋2＝22(個)

よって，40－22＝18(個)

問３　(6)…$4 \times n^2 = 4n^2$(個)

(7)…**【良子さんの貼り方】**では，**問２**で考えたことから，縦に n＋1(個)，横に n＋1(個) の画びょうを使う。

よって，必要な画びょうの個数は，$(n+1)^2 = n^2+2n+1$(個)

(8)…**【良子さんの貼り方】**の方が**【誠さんの貼り方】**よりも 39 個少ないとき，

$n^2+2n+1 = 4n^2-39$ が成り立つ。$-3n^2+2n+40=0$　$3n^2-2n-40=0$　解の公式より，

$$n = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2-4 \times 3 \times (-40)}}{2 \times 3} = \frac{2 \pm \sqrt{484}}{6} = \frac{2 \pm 22}{6}$$

$\dfrac{2+22}{6} = \dfrac{24}{6} = 4$，$\dfrac{2-22}{6} = -\dfrac{20}{6} = -\dfrac{10}{3}$ より，$n = 4$，$-\dfrac{10}{3}$

$n = 4$ は問題にあっているが，$n = -\dfrac{10}{3}$ は問題にあっていない。したがって，$n = 4$

数-17-公-岡山-KS-05

5　**問１**　円 O が 3 点 A，B，C を通るとき，OA＝OB＝OC となる。

線分 AB の垂直二等分線，線分 AC の垂直二等分線，線分 BC の垂直二等分線のうち 2 つを作図し，その交点を O とすればよい。

問２　(1) ∠COD＝∠AOD＝∠a だから，∠AOC＝∠AOD＋∠COD＝∠a＋∠a＝2∠a

(2) 円周角の定理より，$\angle ABC=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times 2\angle a=\angle a$

よって，∠CBE＝∠a だから，∠AOD＝∠CBE…①

OD⊥AC，CE⊥AB より，∠ODA＝90°，∠BEC＝90° だから，∠ODA＝∠BEC…②

①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいから，△OAD∽△BCE

問３　**（う）**　AE＝AB－BE＝14－x (cm)

（え）　△ACE において，三平方の定理より，

$CE^2=AC^2-AE^2=15^2-(14-x)^2=225-(196-28x+x^2)=29+28x-x^2$

△BCE において，三平方の定理より，$CE^2=BC^2-BE^2=13^2-x^2=169-x^2$

よって，$29+28x-x^2=169-x^2$　$28x=140$　$x=5$

（お）　△BCE において，三平方の定理より，$CE^2=BC^2-BE^2=13^2-5^2=144$

CE＞0 より，CE＝12 cm

△OAC は二等辺三角形で，OD は頂角∠AOC の二等分線だから，

$AD=CD=\frac{1}{2}AC=\frac{1}{2}\times 15=\frac{15}{2}$ (cm)

問２より，△OAD∽△BCE だから，OA：BC＝AD：CE

OA＝y cm とすると，$y:13=\frac{15}{2}:12$　$12y=\frac{195}{2}$　$y=\frac{65}{8}$

地図は $\frac{1}{20000}$ の縮尺だから，実際の直線距離は，$\frac{65}{8}\div\frac{1}{20000}=\frac{65}{8}\times 20000=162500$ (cm)

162500 cm＝1625 m より，暗証番号は 1625 である。