H27　青森県　公立　数学　問題

数-15-公-青森-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　次の(1)～(5)を計算しなさい。

(1)　$-9+4$

(2)　$\frac{3}{4} \div (-6)$

(3)　$-3+5\times(-1)^3$

(4)　$2a+b-\frac{2a-b}{3}$

(5)　$\sqrt{2}-\sqrt{8}+\frac{16}{\sqrt{2}}$

問２　次の比例式で，x の値を求めなさい。

$(x-4):3=x:5$

問３　次の等式を c について解きなさい。

$a=\frac{b+c}{2}$

問４　次の二次方程式を解きなさい。

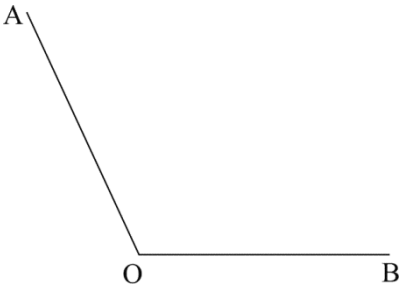
$x^2=3x$

問５　関数 $y=ax^2$ について，x の変域が $-3 \leqq x \leqq 2$ のとき，y の変域は $0 \leqq y \leqq 6$ である。このとき，a の値を求めなさい。

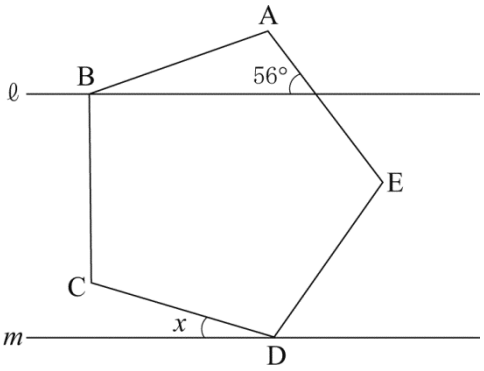
問６　下の資料は，ある中学校の 3 年生男子 11 名が行った反復横跳びの回数を記録したものである。中央値を求めなさい。

63	52	61	56	42	65	58	61	55	43	49

問７　右の図の∠AOB の二等分線を作図しなさい。ただし，作図に使った線は消さないこと。



問８　右の図のように，正五角形 ABCDE の頂点 B，D を通る直線をそれぞれ ℓ，m とする。ℓ // m であるとき，∠x の大きさを求めなさい。



数-15-公-青森-問-02

2　次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　大小 2 つのさいころを同時に投げるとき，大きいさいころの出た目の数を x，小さいさいころの出た目の数を y として，$(x,\ y)$ を座標とする点 P をつくる。

このとき，点 P が $y=\dfrac{6}{x}$ のグラフ上にある確率を求めなさい。

問２　右の表は，ビーフシチューと肉じゃがをそれぞれ 4 人分作るときの材料と分量を表したものである。

　表の材料と分量をもとに，ビーフシチューと肉じゃがを，それぞれある人数分作ったところ，牛肉を 2300 g，じゃがいもを 13 個すべて使用していた。その他の材料は考えないものとして，次の(1)，(2)に答えなさい。

ビーフシチュー	(4 人分)
牛肉	600 g
じゃがいも	2 個
玉ねぎ	2 個
にんじん	1 本
水	800 cc
ルー	180 g

肉じゃが	(4 人分)
牛肉	400 g
じゃがいも	4 個
玉ねぎ	2 個
水	400 cc
肉じゃがのたれ	60 g

(1)　ビーフシチューを x 人分，肉じゃがを y 人分として，連立方程式をつくりなさい。

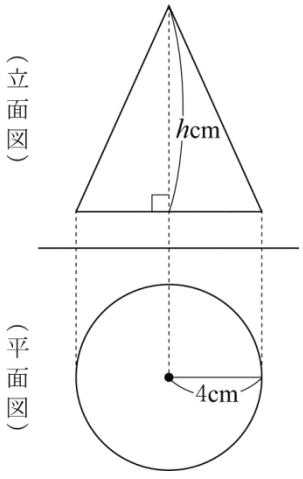
(2)　ビーフシチューと肉じゃがをそれぞれ何人分作ったか，求めなさい。

数-15-公-青森-問-03

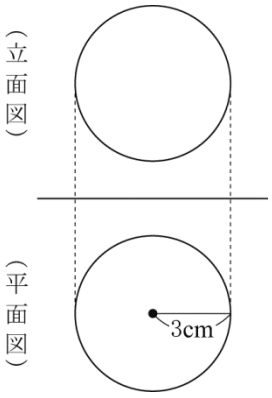
3　次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　下の**ア**，**イ**は，体積が等しい立体のそれぞれの投影図である。**ア**の立体の h の値を求めなさい。ただし，平面図は半径がそれぞれ 4 cm，3 cm の円である。

ア



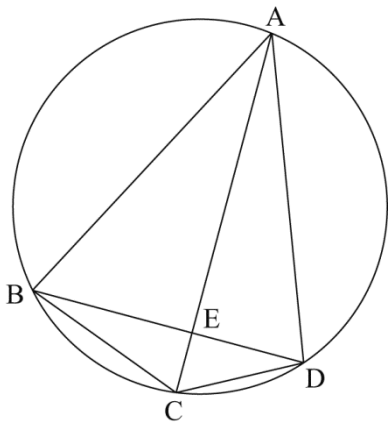
イ



問２　下の図で，点 A，B，C，D は円周上にあり，AC と BD の交点を E とする。次の(1)，(2)に答えなさい。

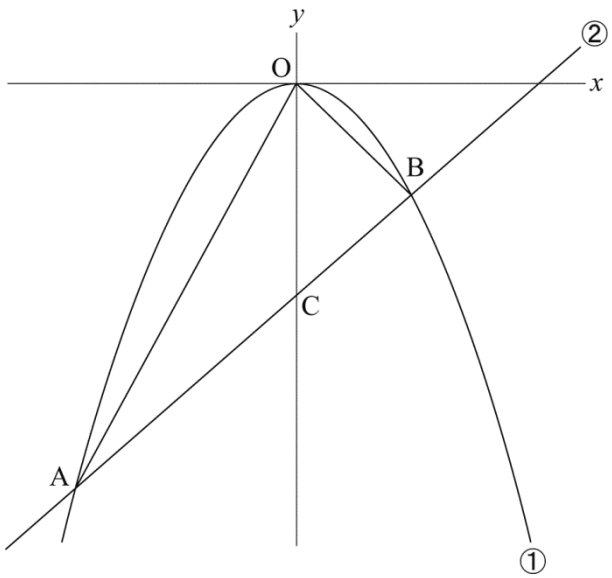
(1) △ABE と△DCE が相似になることを証明しなさい。

(2) AB＝$6\sqrt{5}$ cm，CD＝$2\sqrt{5}$ cm，BD＝10 cm，∠AEB＝90°のとき，DE の長さを求めなさい。



数-15-公-青森-問-04

4　下の図で，①は関数 $y=-\frac{1}{4}x^2$ のグラフである。点 A，B は①上にあり，点 A の x 座標は−8，点 B の x 座標は 4 である。②は点 A，B を通る直線であり，y 軸との交点を C とする。次の**問１**～**問４**に答えなさい。ただし，座標軸の単位の長さを 1 cm とする。



問１　点 A の y 座標を求めなさい。

問２　直線②の式を求めなさい。

問３　△OAB の面積を求めなさい。

問４　点 Q を△OAB の辺上にとり，線分 CQ が△OAB の面積を 2 等分するとき，点 Q の座標を求めなさい。

数-15-公-青森-問-05

5　数学の時間に，右の**図１**のように自然数を次々と規則的に並べていくことを考えた。次の**問１～問３**に答えなさい。

図１

	1列目	2列目	3列目	4列目	5列目	6列目	…	n列目	…	m列目
1行目	1	2	5	10	17	26	・	・	・	オ
2行目	4	3	6	11	18	27	・	・	・	・
3行目	9	8	7	12	19	・	・	・	・	・
4行目	16	15	14	13	20	・	・	・	・	・
5行目	25	24	23	22	21	・	・	・	・	・
6行目	・	・	・	ア	・	・	・	・	・	・
⋮	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
n行目	・	・	・	・	・	・	・	・	・	カ
⋮	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
m行目	イ	・	・	ウ	・	・	・	エ	・	・

問１　**図１**の**ア**にあてはまる数を求めなさい。

問２　次の文章は，としさんとひろさんの会話である。 **イ** ～ **カ** にあてはまる数を表す式を書きなさい。

としさん：この**図１**の中の数の表し方はどうなるのかな。

ひろさん：**図１**をよく見てみると，3 行目は 9，8，7 と 1 ずつ減っていき，4 列目の 12 から増えていく。また，4 行目は 16，15，14，13 と 1 ずつ減っていき，5 列目の 20 から増えていく。だから，下の**図２**のように太線を引いて，太線枠の中にある数と太線枠の外にある数の表し方を分けて考えてみよう。

［太線枠の中にある数の表し方］

1 列目の数は上から 1，4，9，16，25，…と並んでいる。つまり，m 行目の 1 列目の数を m を用いて表すと **イ** になる。

そこから右へすすんでいくと，列が 1 ずつ増えるごとに数が 1 ずつ減っている。だから，m 行目の 4 列目の数を m を用いて表すと **ウ** になり，m 行目の n 列目の数を m，n を用いて表すと **エ** になる。

図２

	1列目	2列目	3列目	4列目	5列目	6列目	…	n列目	…	m列目
1行目	1	2	5	10	17	26	・	・	・	オ
2行目	4	3	6	11	18	27	・	・	・	・
3行目	9	8	7	12	19	・	・	・	・	・
4行目	16	15	14	13	20	・	・	・	・	・
5行目	25	24	23	22	21	・	・	・	・	・
6行目	・	・	・	ア	・	・	・	・	・	・
⋮	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
n行目	・	・	・	・	・	・	・	・	・	カ
⋮	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
m行目	イ	・	・	ウ	・	・	・	エ	・	・

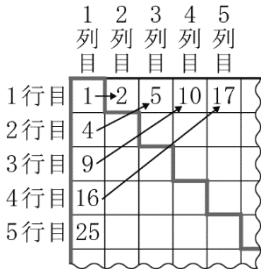
とし：そうか。今度は僕が考えてみるよ。

［太線枠の外にある数の表し方］

図２の 1 行目の太線枠の外にある数は 2，5，10，17，…と並んでいる。これは右の**図３**のように 1＋1，4＋1，9＋1，16＋1，…と考えることができる。そうすると，1 行目の m 列目の数を m を用いて表すと［　**オ**　］になる。

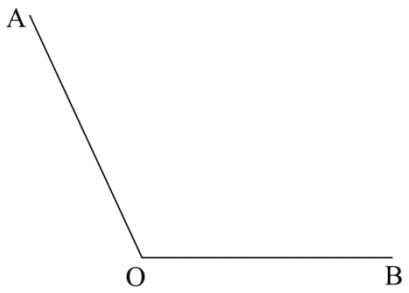
よって，n 行目の m 列目の数を m，n を用いて表すと［　**カ**　］になる。

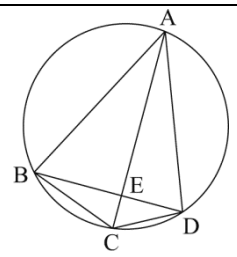
図３

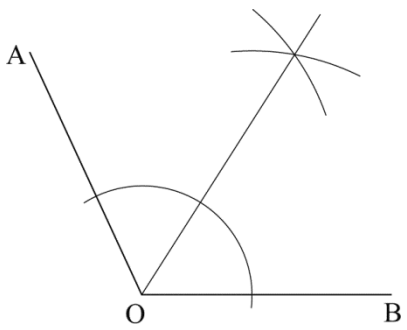


問３　21 行目の 31 列目の数を求めなさい。

数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数-15-公-青森-XY-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問2	$x=$			
		問3				
		問4				
		問5	$a=$			
		問6	回			
		問7				
		問8	度			
数-15-公-青森-XY-02	2	問1				
		問2	(1)			
			(2)	ビーフシチュー　人分 肉じゃが　人分		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−15−公−青森−KY−03	3	問１	$h=$			
		問２	(1)	〔証明〕  		
			(2)	cm		
数−15−公−青森−KY−04	4	問１				
		問２				
		問３		cm^2		
		問４				
数−15−公−青森−KY−05	5	問１	ア			
		問２	イ			
			ウ			
			エ			
			オ			
			カ			
		問３				

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−15−公−青森−大−01	1	問１	(1)	-5	3	
			(2)	$-\frac{1}{8}$	3	
			(3)	-8	3	
			(4)	$\frac{4a+4b}{3}$	3	
			(5)	$7\sqrt{2}$	3	
		問２		$x=10$	4	
		問３		$c=2a-b$	4	
		問４		$x=0,\ 3$	4	
		問５		$a=\frac{2}{3}$	4	
		問６		56　回	4	
		問７			4	
		問８		20　度	4	
数−15−公−青森−大−02	2	問１		$\frac{1}{9}$	4	
		問２	(1)	$\begin{cases}150x+100y=2300\\ \frac{1}{2}x+y=13\end{cases}$	4	
			(2)	ビーフシチュー　　10 人分 肉じゃが　　8 人分	4	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−15−公−青森−大−03	3	問１	$h=\frac{27}{4}$		4	
		問２	(1)	〔証明〕 △ABE と△DCE において $\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$に対する円周角は等しいから ∠BAE＝∠CDE　…① $\overset{\frown}{\mathrm{AD}}$に対する円周角は等しいから ∠ABE＝∠DCE　…② ①，②から，２組の角がそれぞれ等しいので △ABE∽△DCE	5	①または②が『対頂角が等しいから∠AEB＝∠DEC』でも正解とする。
			(2)	4　cm	4	
数−15−公−青森−大−04	4	問１	−16		4	
		問２	$y=x-8$		4	
		問３	48　cm^2		4	
		問４	$(-2,\ -4)$		4	
数−15−公−青森−大−05	5	問１	ア	33	2	
		問２	イ	m^2	2	
			ウ	m^2-3	2	
			エ	$m^2-(n-1)$	2	m^2-n+1 も正解とする。
			オ	$(m-1)^2+1$	2	m^2-2m+2 も正解とする。
			カ	$(m-1)^2+n$	2	$m^2-2m+n+1$ も正解とする。
		問３	921		4	

数-15-公-青森-KS-01

1　問１　(1)　$-9+4=-(9-4)=-5$

(2)　$\frac{3}{4}\div(-6)=-\frac{3}{4}\times\frac{1}{6}=-\frac{1}{8}$

(3)　$-3+5\times(-1)^3=-3+5\times(-1)=-3-5=-8$

(4)　$2a+b-\frac{2a-b}{3}=\frac{3(2a+b)-(2a-b)}{3}=\frac{6a+3b-2a+b}{3}=\frac{4a+4b}{3}$

(5)　$\sqrt{2}-\sqrt{8}+\frac{16}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}-2\sqrt{2}+8\sqrt{2}=7\sqrt{2}$

問２　$(x-4):3=x:5$　$5(x-4)=3x$　$5x-20=3x$　$2x=20$　$x=10$

問３　$a=\frac{b+c}{2}$　$\frac{b+c}{2}=a$　$b+c=2a$　$c=2a-b$

問４　$x^2=3x$　$x^2-3x=0$　$x(x-3)=0$　$x=0,\ 3$

問５　$y=ax^2$ について，$-3\leqq x\leqq 2$ のとき $0\leqq y\leqq 6$ より，$x=-3$ のとき $y=6$　よって，$6=a\times(-3)^2$

$9a=6$　$a=\frac{2}{3}$

問６　中央値は，反復横跳びの回数を小さい順に並べたとき，6 番目の値なので，56 回。

問７　O を中心とする円と OA，OB との交点をそれぞれ P，Q とする。P，Q を中心とする等しい半径の円をかき，交点を R とする。半直線 OR が∠AOB の二等分線である。

問８　AE と直線 ℓ の交点を F，直線 BC と直線 m との交点を G とする。正五角形の 1 つの内角の大きさは，$180^\circ-360^\circ\div5=108^\circ$ より，△BAF において，$\angle ABF=180^\circ-56^\circ-108^\circ=16^\circ$

$\angle GBF=108^\circ-16^\circ=92^\circ$ 直線 ℓ // 直線 m より，$\angle CGD=180^\circ-92^\circ=88^\circ$　△CGD において，

$\angle x+88^\circ=108^\circ$　$\angle x=20^\circ$

数-15-公-青森-KS-02

2　問１　大小 2 つのさいころの目の出方は全部で 36 通り。P$(x,\ y)$ が $y=\frac{6}{x}$ 上の点であるとき，

$xy=6$ だから，$(x,\ y)=(1,\ 6),\ (2,\ 3),\ (3,\ 2),\ (6,\ 1)$の 4 通り。よって，求める確率は，$\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

問２　(1) ビーフシチューを x 人分，肉じゃがを y 人分とする。使う牛肉は，ビーフシチューが 1 人 $600\div4=150$(g)，肉じゃがが 1 人 $400\div4=100$(g)だから，牛肉は全部で 2300g より，$150x+100y=2300$…①　使うじゃがいもは，ビーフシチューが $2\div4=\frac{1}{2}$(個)，肉じゃがが $4\div4=1$(個)だから，じゃがいもは全部で 13 個より，$\frac{1}{2}x+y=13$…②　①，②が求める連立方程式である。

(2) ①$\div10$−②$\times10$ より，$10x=100$　$x=10$　②に代入して，$5+y=13$　$y=8$　よって，ビーフシチューは 10 人分，肉じゃがは 8 人分。

数-15-公-青森-KS-03

3　問１　立体**ア**の体積は，$\frac{1}{3}\pi\times4^2\times h=\frac{16}{3}\pi h(\text{cm}^3)$　立体**イ**の体積は，$\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$

立体**ア**と立体**イ**の体積が等しいので，$\frac{16}{3}\pi h=36\pi$　$h=\frac{27}{4}$

問２　(1) 等しい弧に対する円周角は等しいことを利用して，相似を導く。

(2) DE$=x$ cm とする。△ABE∽△DCE より，AE : DE=AB : DC　AE : $x=6\sqrt{5}$: $2\sqrt{5}$

AE : $x=3:1$　AE$=3x$(cm)　△ABE において，BE$=10-x$(cm)と表せるので，三平方の定理より，

$AE^2+BE^2=AB^2$　$(3x)^2+(10-x)^2=(6\sqrt{5})^2$　$9x^2+100-20x+x^2=180$　$10x^2-20x-80=0$

$x^2-2x-8=0$　$(x-4)(x+2)=0$　$x=-2,\ 4$　$x>0$ より，$x=4$(cm)

数-15-公-青森-KS-04

4 **問１**　点 A は $y=-\frac{1}{4}x^2$ 上の点で，x 座標は -8 より，$y=-\frac{1}{4}\times(-8)^2=-16$

問２　点 B は $y=-\frac{1}{4}x^2$ 上の点で，x 座標は 4 より，$y=-\frac{1}{4}\times4^2=-4$　B(4，-4)　直線 AB を $y=ax+b$ とする。A(-8，-16)，B(4，-4) を通るから，傾き a は，$a=\frac{(-4)-(-16)}{4-(-8)}=1$

したがって，$y=x+b$　この直線は A(-8，-16) を通るから，$x=-8$，$y=-16$ を代入して整理すると，$b=-8$　よって，求める式は，$y=x-8$

問３　点 C は $y=x-8$ と y 軸との交点だから，C(0，-8)　△OAB＝△OAC＋△OBC

$=\frac{1}{2}\times8\times8+\frac{1}{2}\times8\times4=32+16=48$

問４　点 C を通り，△OAB の面積を 2 等分する直線は，辺 OA と交わる。このとき，点 Q の x 座標を $t(t<0)$ とおくと，△OQC＋△OBC＝48÷2 より，$\frac{1}{2}\times8\times(-t)+16=24$　$-4t=8$　$t=-2$　直線 OA の式は原点を通る直線なので $y=px$ とおく。A(-8，-16) を通るので，$-16=-8p$　$p=2$　よって，$y=2x$　点 Q はこの直線上の点で，x 座標は -2 より，$y=2\times(-2)=-4$　よって，Q(-2，-4)

数-15-公-青森-KS-05

5 **問１**　6 行目の 1 列目は $6\times6=36$　**ア**はそれより 3 右に移動した位置にあるので，3 減って，$36-3=33$

問２　太線枠の中にある数について，m 行目の 1 列目の数は m の 2 乗になっているので，m^2…**イ**　そこから右へすすんでいくと，列が 1 ずつ増えるごとに数が 1 ずつ減っているので，m 行目の 1 列目から 4 列目には 3 減っている。よって，m 行目の 4 列目の数は m^2-3…**ウ**　これより，m 行目の n 列目の数は，$m^2-(n-1)$…**エ**　太線枠外にある数について，1 行目の m 列目の数は$(m-1)$ 行目の 1 列目の数 $(m-1)^2$ より 1 大きい数なので，$(m-1)^2+1$…**オ**　1 行目の m 列目から n 行目の m 列目までは $n-1$ 増えるので，$(m-1)^2+1+n-1=(m-1)^2+n$…**カ**

問３　21 行目 31 列目の数は太枠線の外だから，その数は，$(m-1)^2+n$ に $m=31$，$n=21$ を代入して，$(31-1)^2+21=921$