H29　徳島県　公立　数学　問題

数-17-公-徳島-問-01

1　次の**問１**～**問 10** に答えなさい。

問１　$9\div(-3)$　を計算しなさい。

問２　$(-\sqrt{2})\times(-\sqrt{3})$　を計算しなさい。

問３　$(x+5)(x-4)$　を展開しなさい。

問４　二次方程式　$x^2+8x+16=0$　を解きなさい。

問５　方程式　$x+2y=a$　のグラフは，点 (2，1) を通る。このグラフと x 軸との交点の座標を求めなさい。

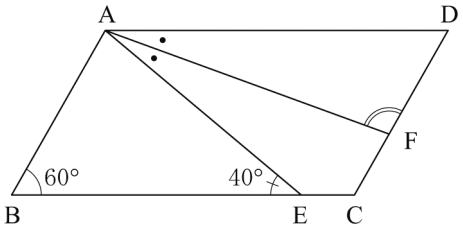
問６　10 円，50 円，100 円の硬貨が 1 枚ずつある。この 3 枚の硬貨を同時に投げるとき，表 2 枚，裏 1 枚となる確率を求めなさい。ただし，すべての硬貨の表と裏の出かたは，同様に確からしいものとする。

問７　右の表は，ある年の 2 月の最低気温を調べて，度数分布表に整理したものである。最低気温の最頻値を求めなさい。

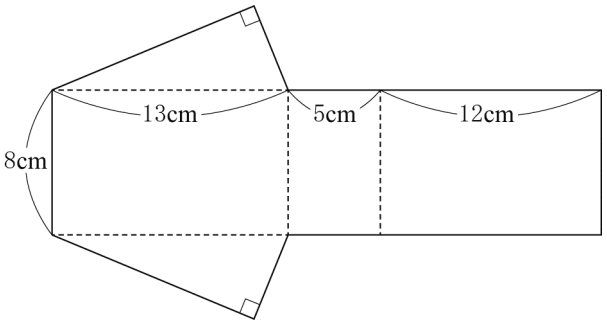
2 月の最低気温

階級(℃)	度数(日)
−2 以上 ～ 0 未満	2
0 ～ 2	6
2 ～ 4	9
4 ～ 6	8
6 ～ 8	2
8 ～ 10	1
計	28

問８　右の図のように，∠ABC＝60°の平行四辺形 ABCD がある。辺 BC 上に∠AEB＝40°となるように点 E をとり，∠DAE の二等分線と辺 CD との交点を F とする。∠AFD の大きさを求めなさい。



問９　右の図は，三角柱の展開図である。この展開図を組み立ててできる三角柱の表面積を求めなさい。



問 10　x，y についての 3 つの二元一次方程式

$x+y=7$

$x-y=3$

$x+ay=1$

のすべてにあてはまる解があるとき，a の値を求めなさい。

2 みさきさんは，2 けたの自然数の積について考えている。**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　みさきさんは，授業で，25^2，35^2，45^2 のように一の位の数が 5 である 2 けたの自然数を 2 乗した数を求めるには，下のような【計算方法】があることを学習し，この方法が正しいことを文字式を使って説明した。【説明Ⅰ】の［ア］・［イ］にあてはまる式を書きなさい。

【計算方法】

一の位の数が 5 である 2 けたの自然数の 2 乗は，(十の位の数) と (十の位の数に 1 を加えた数) の積を 100 倍した数と，25 との和になる。

【説明Ⅰ】

十の位の数を a とすると，一の位の数が 5 である 2 けたの自然数は，$10a+5$ と表される。ただし，a は 1 けたの自然数とする。

このとき，その 2 けたの自然数の 2 乗は，

$(10a+5)^2=$［ア］$=100(a^2+a)+25=100$［イ］$+25$

となり，［イ］は，(十の位の数) と (十の位の数に 1 を加えた数) の積だから，一の位の数が 5 である 2 けたの自然数の 2 乗は，(十の位の数) と (十の位の数に 1 を加えた数) の積を 100 倍した数と，25 との和になる。

問２　次に，みさきさんは，26×24 のように十の位の数が同じで，一の位の数の和が 10 である 2 けたの自然数どうしの積を考えた。(1)・(2)に答えなさい。

(1) みさきさんは，26×24 について，26 は 25 より 1 大きく，24 は 25 より 1 小さい数であることに気づいた。そこで，**問１**で考えた一の位の数が 5 である 2 けたの自然数の 2 乗の計算方法を利用し，26×24 を右のように計算した。右の計算方法と同じようにして，37×33 を計算しなさい。

$$
\begin{aligned}
&26\times24\\
&=(25+1)\times(25-1)\\
&=25^2-1^2\\
&=625-1\\
&=624
\end{aligned}
$$

(2) みささきさんは，この計算方法が正しいことを文字式を使って説明した。

【説明Ⅱ】の［ウ］～［オ］にあてはまる式を書きなさい。

【説明Ⅱ】

2つの2けたの自然数の十の位の数を a，一の位の数を $b>c$ である b，c とすると，2つの自然数は，$10a+b$，$10a+c$ と表される。ただし，a，b，c は1けたの自然数で，$b+c=10$ とする。

このとき，その2つの2けたの自然数の積は，$(10a+b)(10a+c)$ である。また，十の位の数が同じ a で，一の位の数が5である2けたの自然数は，$10a+5$ と表される。

したがって，$10a+b$ は $10a+5$ より［ウ］大きく，$10a+c$ は $10a+5$ より［エ］小さいので，

$(10a+b)(10a+c)=\{(10a+5)+($［ウ］$)\}\{(10a+5)-($［エ］$)\}$

$b+c=10$ より，$c=$［オ］だから，

$(10a+b)(10a+c)=\{(10a+5)+($［ウ］$)\}\{(10a+5)-($［ウ］$)\}$

$=(10a+5)^2-($［ウ］$)^2$ で計算することができる。

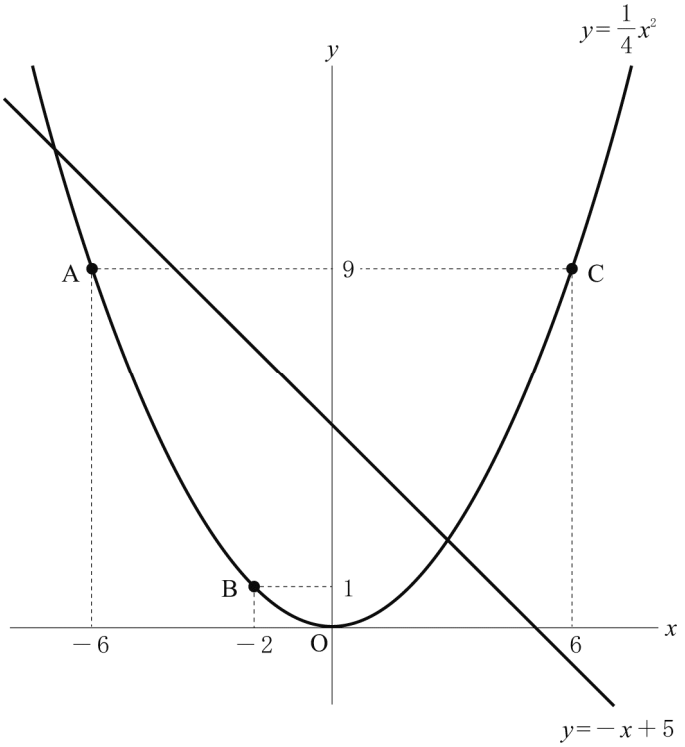
数-17-公-徳島-問-03

3 下の図のように，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上に，3点 A$(-6,\ 9)$，B$(-2,\ 1)$，C$(6,\ 9)$ があり，直線 $y=-x+5$ をひいた。**問1**～**問4**に答えなさい。

問1 関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフと x 軸について線対称となるグラフの式を求めなさい。

問2 直線 $y=-x+5$ と直線BCの交点の座標を求めなさい。

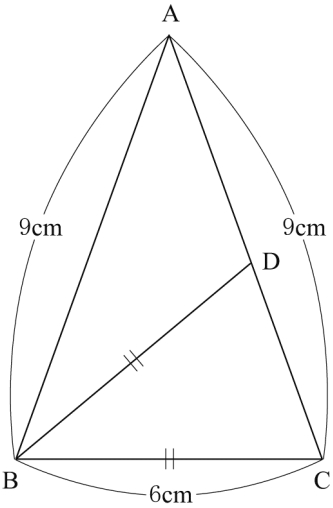
問3 関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ で，x の変域が $a\leqq x\leqq 6$ のとき，y の変域は $0\leqq y\leqq 9$ である。a がとることのできる値の範囲を求めなさい。



問4 △AOCの面積を2等分する x 軸に平行な直線の式を求めなさい。

数-17-公-徳島-問-04

4 下の図のように，AB＝AC＝9 cm，BC＝6 cm の二等辺三角形 ABC がある。辺 AC 上に BC＝BD となるように，点 D をとる。**問１～問４**に答えなさい。



問１　∠ACB＝a°とする。∠ABD の大きさを a を用いて表しなさい。

問２　線分 CD の長さを求めなさい。

問３　辺 BC を軸として，△ABC を 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし，円周率はπとする。

問４　辺 BC の中点 E をとり，点 C を通り，辺 AB に平行な直線と直線 AE との交点を F とする。△ABE≡△FCE を証明しなさい。

数-17-公-徳島-問-05

5 さとしさんは，めだかを飼うために水槽などを準備した。**問１～問３**に答えなさい。ただし，それぞれの水槽は，水平な台の上に置くと考え，水槽の厚さは考えないものとする。

問１　さとしさんは，めだかを飼う水を準備するために，水道水から消毒剤を抜くことにした。消毒剤を抜くための中和剤の使用説明書を見ると，水 56 L に対して中和剤を 12 mL 使用するよう書かれていた。さとしさんは水槽に 27 L の水道水を入れ，使用説明書にある割合でこの中和剤を入れた。さとしさんは中和剤を何 mL 入れたか，小数第 2 位を四捨五入して，小数第 1 位まで求めなさい。ただし，用いる文字が何を表すかを示して比例式をつくり，解く過程も書くこと。

問２　さとしさんは，**図１**のような底面の半径が 20 cm，高さが 30 cm の円柱の形をした水槽に，水 27L を入れ，めだかを飼っていた。しばらくたって，水替えをするときに，この水槽を**図２**のように水面がちょうど 2 点 P，S を通るところまで傾けて，水を捨てた。捨てた水の体積は何 L か，求めなさい。

図１

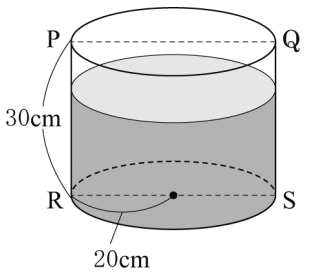
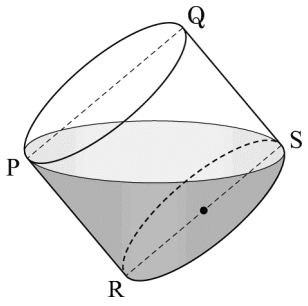


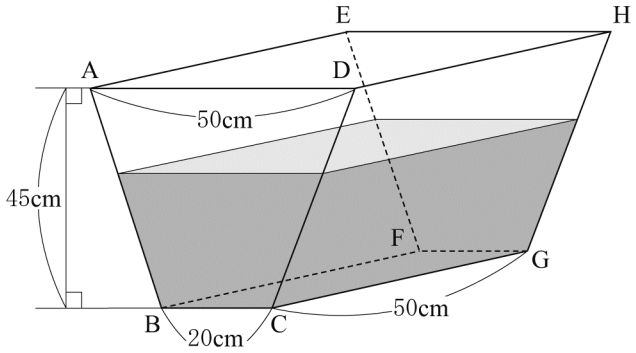
図２



ただし，線分 PQ，線分 RS は底面の円の直径で，PQ // RS である。また，円周率はπとする。

問３　さとしさんは，しばらくめだかを飼っていたが，稚魚が増えてきたので，**図３**のような水槽を準備した。さとしさんがインターネットで調べると，めだかを飼うには，1 匹あたり 50 cm^2 以上の水面の広さ（水と空気が接する部分の面積）が必要であることがわかった。この水槽で 40 匹のめだかを飼うためには，何 L 以上の水が必要か，求めなさい。

図３



ただし，水槽は合同な 2 つの台形 ABCD と台形 EFGH を底面とする四角柱であり，台形 ABCD は，AD // BC，AB＝DC，AD＝50 cm，BC＝20 cm で，高さは 45 cm である。また，AE＝BF＝CG＝DH＝50 cm であるとする。

H29　徳島県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-徳島-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４	$x=$		
		問５	(　　,　　)		
		問６			
		問７	℃		
		問８	度		
		問９	cm^2		
		問 10	$a=$		
数-17-公-徳島-KY-02	2	問１	ア		
			イ		
		問２ (1)	37×33 $=$ $=$ $=$		
		問２ (2)	ウ		
			エ		
			オ		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−徳島−KY−03	3	問１			
		問２	(　　,　　)		
		問３			
		問４			
数−17−公−徳島−KY−04	4	問１	(　　)　　度		
		問２	cm		
		問３	cm^3		
		問４	〔証明〕		
数−17−公−徳島−KY−05	5	問１			
		問２	(　　)　　L		
		問３	L 以上		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-徳島-K-01	1	問１	-3		
		問２	$\sqrt{6}$		
		問３	x^2+x-20		
		問４	$x=-4$		
		問５	$(4,\ 0)$		
		問６	$\frac{3}{8}$		
		問７	3　(℃)		
		問８	100　(度)		
		問９	300　(cm^2)		
		問 10	$a=-2$		
数-17-公-徳島-K-02	2	問１	ア　$100a^2+100a+25$		
			イ　$a(a+1)$		
		問２ (1)	37×33 $=(35+2)\times(35-2)$ $=35^2-2^2$ $=1225-4$ $=1221$		
		問２ (2)	ウ　$b-5$		
			エ　$5-c$		
			オ　$10-b$		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−徳島−K−03	3	問１	$y=-\frac{1}{4}x^2$		
		問２	(1，4)		
		問３	$-6 \leqq a \leqq 0$		
		問４	$y=\frac{9\sqrt{2}}{2}$		
数−17−公−徳島−K−04	4	問１	$3a-180$　(度)		
		問２	4　(cm)		
		問３	144π　(cm^3)		
		問４	〔証明〕 △ABE と△FCE で， 点 E は辺 BC の中点だから， BE＝CE　　……① 対頂角は等しいので， ∠AEB＝∠FEC　　……② 平行線の錯角は等しいので， ∠ABE＝∠FCE　　……③ ①，②，③から，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので， △ABE≡△FCE		
数−17−公−徳島−K−05	5	問１	中和剤を x mL 入れたとする。 $56 : 12 = 27 : x$ $56x = 12\times27$ $x = 5.78\cdots$ 5.78…の小数第 2 位を四捨五入して，5.8 となる。 よって，中和剤を 5.8 mL 入れた。		
		問２	$27-6\pi$　(L)		
		問３	45　(L 以上)		

数-17-公-徳島-KS-01

1　問１　$9\div(-3)=-3$

問２　$\left(-\sqrt{2}\right)\times\left(-\sqrt{3}\right)=\sqrt{6}$

問３　$(x+5)(x-4)=x^2+x-20$

問４　与式より，$(x+4)^2=0$　よって，$x=-4$

問５　$x+2y=a$ に $x=2$，$y=1$ を代入すると，$a=4$
よって，x 軸との交点だから，$x+2y=4$ に $y=0$ を代入すると，$x=4$ となり，(4，0)

問６　表，裏の出かたは，(10 円，50 円，100 円)=(表，表，表)，(表，表，裏)，(表，裏，表)，(表，裏，裏)，(裏，表，表)，(裏，表，裏)，(裏，裏，表)，(裏，裏，裏) の 8 通りで，表 2 枚，裏 1 枚の出かたは下線を引いた 3 通りだから，求める確率は，$\frac{3}{8}$

問７　度数の最も多い階級の階級値が最頻値になる。度数分布表から，度数が最も多いのは，9 日の 2℃以上 4℃未満の階級なので，階級値は，$\frac{2+4}{2}=3$ (℃)

問８　平行四辺形の向かいあう角の大きさは等しいので，$\angle ADC=60^\circ$
平行線の錯角は等しいので，$\angle DAE=\angle AEB=40^\circ$
また，線分 AF は $\angle DAE$ の二等分線なので，$\angle DAF=\angle EAF=20^\circ$
よって，△AFD において，三角形の 3 つの内角の和は 180° になるから，
$\angle AFD=180^\circ-(60^\circ+20^\circ)=100^\circ$

問９　展開図から，底面は直角をはさむ 2 辺の長さが 12 cm，5 cm の直角三角形なので，底面積は，$\frac{1}{2}\times12\times5=30$ (cm^2)　これが 2 つなので，60 cm^2
側面積は，縦 8cm，横 $13+5+12=30$ (cm) の長方形なので，$8\times30=240$ (cm^2)
よって，表面積は，$60+240=300$ (cm^2)

問 10　$x+y=7$…①　$x-y=3$…②　$x+ay=1$…③　①＋②より，$2x=10$　$x=5$
これを①に代入して整理すると，$y=2$　$x=5$，$y=2$ を③に代入して整理すると，$a=-2$

数-17-公-徳島-KS-02

2　問１　ア…$(10a+5)^2=(10a)^2+2\times10a\times5+5^2=100a^2+100a+25$
イ…a^2+a で共通の因数を取り出すと，$a(a+1)$

問２　(1) 37，33 をそれぞれ一の位の数が 5 である 2 けたの自然数を使って表すと，$37=35+2$，$33=35-2$ となる。これを問題の計算方法と同じように計算すると解答のようになる。

(2) ウ…$(10a+b)-(10a+5)=b-5$
エ…$(10a+5)-(10a+c)=5-c$
オ…$b+c=10$　b を右辺に移項させ，$c=10-b$

数-17-公-徳島-KS-03

3　問１　$y=ax^2$ と $y=-ax^2$ は同じ x の値に対応する y の絶対値が等しく符号が反対になるので，この 2 つのグラフは x 軸を対称の軸として線対称になる。
よって，$y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフと x 軸について線対称となるグラフは，$y=-\frac{1}{4}x^2$

問２　直線 BC は，傾きが $\frac{9-1}{6-(-2)}=1$ より，$y=x+b$ とおける。
この直線は，(6，9) を通るので $x=6$，$y=9$ を代入すると，$b=3$
よって，直線 BC と $y=-x+5$ の交点は，$x+3=-x+5$ より，$x=1$
これを $y=-x+5$ に代入して，$y=4$ となるから，求める交点の座標は，(1，4)

問３　$y=\frac{1}{4}x^2$のグラフは上に開いているグラフで，yの変域に0が含まれているから，xの変域にも0が含まれる。また，$y=9$となるのは，$x=6$のときと$x=-6$のときなので，aのとることのできる範囲は，$-6 \leqq a \leqq 0$

問４　△AOCの面積は，$\frac{1}{2}\times 12\times 9=54$

ここで，原点と点Cを通る直線の式を求めると，$y=\frac{3}{2}x$，原点と点Aを通る直線の式を求めると，$y=-\frac{3}{2}x$となる。△AOCの面積を2等分するx軸に平行な直線の式を$y=t(t>0)$とおくと，

$y=\frac{3}{2}x$との交点Dは$\left(\frac{2}{3}t,\ t\right)$，$y=-\frac{3}{2}x$との交点Eの座標は$\left(-\frac{2}{3}t,\ t\right)$となる。

よって，$\triangle EOD=\frac{1}{2}\times\left(\frac{2}{3}t+\frac{2}{3}t\right)\times t=\frac{2}{3}t^2$　これが△AOCの面積の半分と等しくなるから，

$\frac{2}{3}t^2=27$　整理すると，$t>0$より，$t=\frac{9}{2}\sqrt{2}$　よって，求める式は，$y=\frac{9}{2}\sqrt{2}$

数-17-公-徳島-KS-04

4　**問１**　BC＝BDより，∠BDC＝∠BCD＝a°だから，∠BDA＝$180^\circ-a^\circ$
また，AB＝ACより，∠ABC＝∠ACB＝a°だから，∠BAC＝$180^\circ-2a^\circ$
よって，△ABDにおいて，三角形の3つの内角の和は180°になるから，
∠ABD＝$180^\circ-(180^\circ-a^\circ)-(180^\circ-2a^\circ)=3a^\circ-180^\circ$

問２　**問１**より∠ABC＝∠ACB＝∠BDC＝∠BCDで，2組の角がそれぞれ等しいので，△ABC∽△BCD
よって，AB：BC＝BC：CDだから，9：6＝6：CD　CD＝4 (cm)

問３　△ABCは二等辺三角形だから，点Aから辺BCへ垂直にひいた線と辺BCとの交点をHとすると，BH＝3 cmとなるので，三平方の定理より，$AH^2=AB^2-BH^2=9^2-3^2=72$
AH＞0より，AH＝$6\sqrt{2}$ cm　よって，体積を求める立体は，底面が半径$6\sqrt{2}$ cmの円で，高さ3 cmの円すいを2つ，底面どうしをつけた形の立体だから，体積は，$\frac{1}{3}\times\pi\times\left(6\sqrt{2}\right)^2\times 3\times 2=144\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

問４　点Eは辺BCの中点なので，BE＝CE　また，対頂角は等しくなるので，∠AEB＝∠FEC
AB // CFより平行線の錯角は等しいから，∠ABE＝∠FCE
以上の3点から，1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しくなるので，△ABE≡△FCEがいえる。

数-17-公-徳島-KS-05

5　**問１**　比を利用して求める。さとしさんが入れた中和剤の量をx mLとすると，56：12＝27：x
$56x=12\times 27=324$　$x=5.78\cdots$　よって，小数第2位を四捨五入して，約5.8となるから，入れた中和剤は，約5.8 mL

問２　傾けて水槽に残っている水の量は，水槽の体積の半分なので，$\pi\times 20^2\times 30\div 2=6000\pi\,(\mathrm{cm}^3)$
1000 cm^3＝1 Lだから，$6000\pi\,\mathrm{cm}^3=6\pi$ L　よって，最初に入っていた水の体積は27 Lだから，捨てた水の量は，$(27-6\pi)$ L

問３　1匹あたり50 cm^2以上の水面の広さが必要だから，40匹飼うのに必要な水面の広さは，50×40＝2000 (cm^2)になる。ここで，辺AB上に点P，辺DC上に点Q，辺HG上に点R，辺EF上に点Sを四角形PQRSが面BCGFと平行になるようにとり，四角形PQRSが面積2000 cm^2となる水面を作るとする。このとき，QR＝CG＝50 cmだから，PQ＝2000÷50＝40 (cm)　点Cを通り，辺ABに平行な線と辺ADとの交点をA′，辺PQとの交点をP′とすると，四角形ABCA′は平行四辺形となるので，A′D＝AD－AA′＝50－20＝30 (cm)，
P′Q＝PQ－PP′＝40－20＝20 (cm)　よって，AD // PQより，△A′CD∽△P′CQだから，相似比は，A′D：P′Q＝30：20＝3：2　高さも3：2になるので，△P′CQの高さは，$45\times\frac{2}{3}=30$ (cm)
したがって，必要な水の体積は，$\frac{1}{2}\times(20+40)\times 30\times 50=45000\,(\mathrm{cm}^3)$だから，45 L