H30　群馬県(後)　公立　数学　問題

数-18-公-群馬(後)-問-01

1　次の**問１**～**問９**に答えなさい。

問１　次の(1)～(3)の計算をしなさい。

(1)　$3+4\times(-2)$

(2)　$6x^2y\div 2xy$

(3)　$a-\dfrac{a-3}{2}$

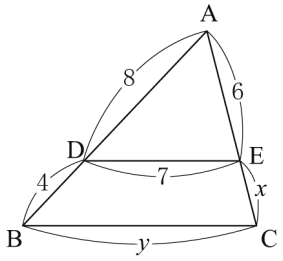
問２　8 の平方根を求めなさい。

問３　$x=2$，$y=-3$ のとき，$2(x-3y)-(3x-5y)$の値を求めなさい。

問４　$(a-4)^2+4(a-4)-12$ を因数分解しなさい。

問５　直線 $y=-3x+2$ に平行で，点 $(1,\ -4)$ を通る直線の式を求めなさい。

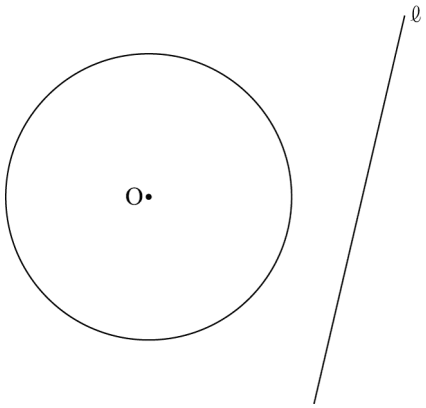
問６　右の図において，DE // BC であるとき，x，y の値をそれぞれ求めなさい。



問７　2 次方程式 $x^2+2x=1$ を解きなさい。

問８　右の図のように，円 O と直線ℓがある。円 O の周上にある点で，直線ℓまでの距離が最も短くなるような点 P を，コンパスと定規を用いて作図しなさい。

ただし，作図に用いた線は消さないこと。



問９　十の位の数と一の位の数の和が 10 である 2 けたの自然数がある。この自然数の十の位の数と一の位の数を入れかえた自然数は，もとの自然数より 36 大きくなる。もとの自然数を求めなさい。

数-18-公-群馬(後)-問-02

2　y は x に反比例し，$x=-2$ のとき，$y=2$ である。次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　y を x の式で表しなさい。

問２　**問１**で表した式について，この関数のグラフをかきなさい。

数-18-公-群馬(後)-問-03

3　右の資料は，関東７都県のはくさいの出荷量をまとめたものであり，次の文は，広志さんたちが数学の授業でこの資料について話し合ったときの会話の一部である。後の**問１**，**問２**に答えなさい。

広志さん：この資料の代表値としてどんな値を使えばいいかな。
優子さん：代表値には，平均値や(ア)中央値，最頻値があるって習ったよね。教科書には，平均値が代表値としてよく使われるってあったよ。
良男さん：でも，(イ)この資料の分布だと，平均値は代表値としてふさわしくないと思うよ。

はくさいの出荷量(平成 28 年)

都県名	出荷量(t)
茨城県	224400
栃木県	18600
群馬県	22300
埼玉県	14000
千葉県	6560
東京都	2840
神奈川県	3420

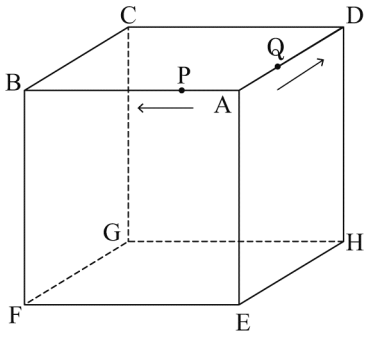
(農林水産省ホームページにより作成)

問１　下線部(ア)について，この資料の中央値を求めなさい。

問２　下線部(イ)のようにいえるのはなぜか，この資料がもつ分布の特徴に着目して，説明しなさい。

数-18-公-群馬(後)-問-04

4 右の図は，1辺が 6 cm の立方体である。2 点 P，Q は同時に A を出発し，P は毎秒 1 cm の速さで辺上を A→B→C→D の順に動き，D で停止する。Q は毎秒 1 cm の速さで辺上を A→D の順に動き，D で停止したまま動かない。P，Q が A を出発してから x 秒後の，四面体 AEPQ の体積を y cm^3 とする。次の**問１～問３**に答えなさい。



問１　$0 \leqq x \leqq 6$ のとき，y を x の式で表しなさい。

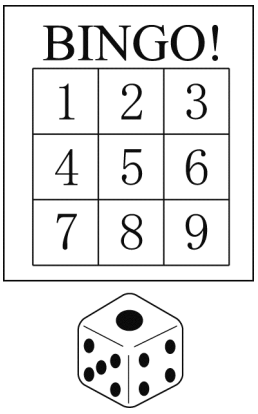
問２　$6 \leqq x \leqq 12$ のとき，y の値の変化として正しいものを，次の**ア**～**ウ**から 1 つ選び，記号で答えなさい。また，そのように判断した理由を，四面体 AEPQ の底面積と高さに着目して，説明しなさい。

ア　増加する　　**イ**　減少する　　**ウ**　変化しない

問３　P が A を出発してから D に到着するまでの間で，$y=12$ となる x の値をすべて求めなさい。

数-18-公-群馬(後)-問-05

5 右の図のような，9 つのマスにそれぞれ 1 から 9 までの数字が順に書かれたカードと 1 個のさいころを使って，次のルールでゲームを行う。後の**問１～問３**に答えなさい。



ルール

さいころを投げて，1 の目が出たら，素数が書かれているマスをすべて塗りつぶす。2 以上の目が出たら，出た目の倍数が書かれているマスをすべて塗りつぶす。縦，横，斜めのいずれかが 3 マスとも塗りつぶされたときに，「ビンゴ」とする。

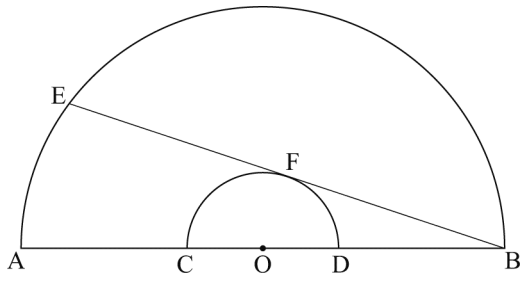
問１　さいころを 1 回投げたとき，どの目が出ても塗りつぶされることのないマスはあるか。あればそのマスの数字をすべて答え，なければ「ない」と答えなさい。

問２　さいころを 1 回投げたとき，「ビンゴ」となる確率を求めなさい。

問３　さいころを 2 回投げたとき，1 回目に投げたところでは「ビンゴ」とならず，2 回目に投げたところで「ビンゴ」となる確率を求めなさい。

ただし，1 回目に塗りつぶしたマスは，そのままにしておくものとする。

6 右の図のように，AB を直径とする大きい半円と，CD を直径とする小さい半円があり，ともに直径の中点は O で，直径 AB と直径 CD は同じ直線上にある。点 B から小さい半円にひいた接線と大きい半円との交点を E とし，接線 BE と小さい半円との接点を F とする。次の**問１**，**問２**に答えなさい。



問１　線分 OE と線分 OF をひいたとき，三角形 OEF と三角形 OBF が合同であることを証明しなさい。

問２　AO＝6 cm，CO＝a cm とする。a が $0<a<6$ の範囲で変化するとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

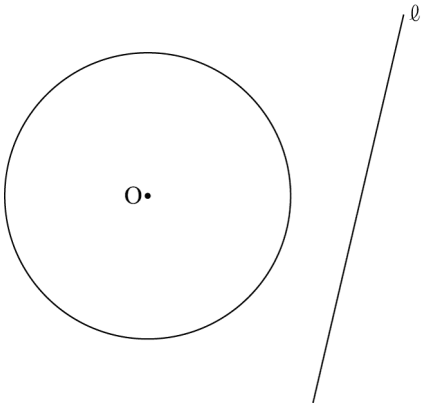
(1) $a=2$ のとき，BE の長さを求めなさい。

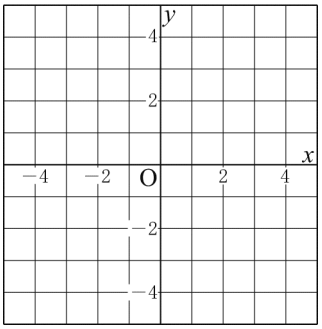
(2) $a=3$ のとき，CE の長さを求めなさい。

(3) $a=3\sqrt{2}$のときの E の位置を P，$a=3\sqrt{3}$のときの E の位置を Q とする。線分 BP，線分 BQ および弧 PQ で囲まれた部分の面積を求めなさい。

ただし，円周率はπとする。

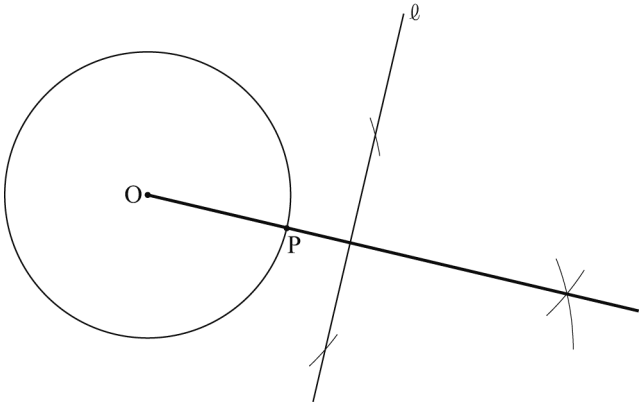
数学　解答用紙

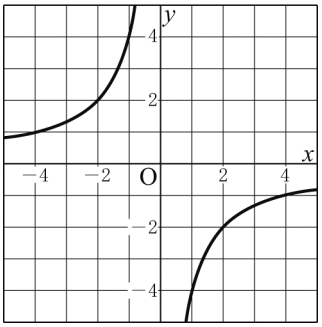
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-18-公-群馬(後)-KY-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
		問２				
		問３				
		問４				
		問５				
		問６	$x=$　　，$y=$			
		問７				
		問８				
		問９				

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−群馬(後)−KY−02	2	問１			
		問２			
数−18−公−群馬(後)−KY−03	3	問１	t		
		問２	〔説明〕		
数−18−公−群馬(後)−KY−04	4	問１			
		問２	〔説明〕		
		問３			
数−18−公−群馬(後)−KY−05	5	問１			
		問２			
		問３			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数－18－公－群馬(後)－KY－06	6	問１	〔証明〕			
		問２	(1)	cm		
			(2)	cm		
			(3)	cm^2		

数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
	1	問１	(1)	-5	40	
			(2)	$3x$		
			(3)	$\frac{a+3}{2}$		
		問２		$2\sqrt{2},\ -2\sqrt{2}$		
		問３		1		
		問４		$(a+2)(a-6)$		
		問５		(例) 直線 $y=-3x+2$ に平行であるから求める直線の式は $y=-3x+b$ とおける。 点 $(1,\ -4)$ を通るので $x=1,\ y=-4$ を代入して $-4=-3\times1+b$ $b=-1$ よって，$y=-3x-1$		
		問６		$(x=)\ \ 3\ \ (,\ y=)\ \ \frac{21}{2}$		
		問７		$x=-1\pm\sqrt{2}$		
		問８		(例)  		
		問９		(例) もとの自然数の十の位の数を x，一の位の数を y とすると $\begin{cases} x+y=10 & \cdots① \\ 10y+x=10x+y+36 & \cdots② \end{cases}$ ②より $-9x+9y=36$ $-x+y=4 \quad \cdots③$ ①＋③より $2y=14$ $y=7$ $y=7$ を①に代入して $x=3$ $x=3,\ y=7$ は問題に適している。 したがって，もとの自然数は 37		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−I8−公−群馬(後)−K−02	2	問１	$y=-\dfrac{4}{x}$	7	
		問２			
数−I8−公−群馬(後)−K−03	3	問１	14000　(t)	7	
		問２	〔説明〕 (例) 茨城県の出荷量の値が，他の値と比べて極端に大きいから。		
数−I8−公−群馬(後)−K−04	4	問１	$y=x^2$	16	
		問２	ウ 〔説明〕 (例) 四両体AEPQの底面を△APQとすると高さはAEである。 △APQは，AQを底辺とすると，底辺と高さが変化しないので，面積は一定である。 また，四面体の高さAEも一定である。 したがって，$6 \leqq x \leqq 12$ のとき，底面積と高さがともに一定であるから，四面体AEPQの体積は変化しない。		
		問３	$x=2\sqrt{3}$，$x=16$		
数−I8−公−群馬(後)−K−05	5	問１	1	12	
		問２	$\dfrac{1}{3}$		
		問３	$\dfrac{5}{18}$		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−18−公−群馬(後)−K-06	6	問１	〔証明〕 (例) △OEF と△OBF において BE は小さい半円の接線なので OF⊥BE となるから 　∠OFE＝∠OFB＝90°　…① 大きい半円の半径より 　OE＝OB　…② 　OF は共通　…③ ①～③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 　△OEF≡△OBF		18	
		問２	(1)	$8\sqrt{2}$ (cm)		
			(2)	$3\sqrt{3}$ (cm)		
			(3)	$3\pi-18+9\sqrt{3}$ (cm^2)		

数-18-公-群馬(後)-KS-01

1　**問1**　(1)　$3+4\times(-2)=3-8=-5$

(2)　$6x^2y\div 2xy=\dfrac{6\times x\times x\times y}{2\times x\times y}=3x$

(3)　$a-\dfrac{a-3}{2}=\dfrac{2a-(a-3)}{2}=\dfrac{2a-a+3}{2}=\dfrac{a+3}{2}$

問2　正と負の2つある。正の数は$\sqrt{8}=\sqrt{2^2\times 2}=2\sqrt{2}$　同様に負の数は$-2\sqrt{2}$

問3　$2(x-3y)-(3x-5y)=2x-6y-3x+5y=-x-y$

これに$x=2$，$y=-3$を代入して，$-2-(-3)=-2+3=1$

問4　$a-4=M$とすると，

$(a-4)^2+4(a-4)-12=M^2+4M-12=(M-2)(M+6)=(a-4-2)(a-4+6)=(a-6)(a+2)$

問5　平行な直線の傾きは等しいことから，求める直線を$y=-3x+b$とおき，この式に$x=1$，$y=-4$を代入して，bの値を求める。

問6　DE//BCより，AD：DB＝AE：EC　$8:4=6:x$　$8x=24$　$x=3$

また，AD：AB＝DE：BC　$8:(8+4)=7:y$　$8y=84$　$y=\dfrac{21}{2}$

問7　1を移項して，$x^2+2x-1=0$

解の公式より，$x=\dfrac{-2\pm\sqrt{2^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\dfrac{-2\pm\sqrt{8}}{2}=\dfrac{-2\pm2\sqrt{2}}{2}=-1\pm\sqrt{2}$

問8　求める点Pは中心Oから直線λにひいた垂線と円との交点になる。

問9　十の位の数がx，一の位の数がyの2けたの自然数は$10x+y$と表されるから，この自然数の十の位の数と一の位の数を入れかえた自然数は$10y+x$と表される。

数-18-公-群馬(後)-KS-02

2　**問1**　$y=\dfrac{a}{x}$に$x=-2$，$y=2$を代入して，$2=\dfrac{a}{-2}$　$a=-4$　よって，$y=-\dfrac{4}{x}$

問2　(−4，1)，(−2，2)，(−1，4)，(1，−4)，(2，−2)，(4，−1)を通る双曲線をかく。

数-18-公-群馬(後)-KS-03

3　**問1**　出荷量(t)を多い順に並べると，224400，22300，18600，14000，6560，3420，2840

中央値は4番めの値だから，14000t

問2　資料の中にかけ離れた値があると，平均値はその影響を受けやすい。

数-18-公-群馬(後)-KS-04

4　**問1**　$0\leqq x\leqq 6$のとき，点Pは辺AB上，点Qは辺AD上を動き，AP＝AQ＝xcm

四面体AEPQは△APQを底面とすると，高さはAE＝6cm　よって，$y=\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times x\times x\right)\times 6=x$

問2　$6\leqq x\leqq 12$のとき，点Pは辺BC上を動き，点Qは頂点D上にあって，△APQの底辺をAQ＝6cmとすると，高さは6cmで一定。よって，面積は$\dfrac{1}{2}\times6\times6=18(\text{cm}^2)$で一定。

また，四面体の高さAEも一定。

問３　AB＋BC＋CD＝6＋6＋6＝18(cm)で，点 P は毎秒 1cm の速さで動くから，点 P が D に到着するのは出発してから 18 秒後。

$0 \leqq x \leqq 6$ のとき，$y=x^2$ に $y=12$ を代入して，$12=x^2$　$x \geqq 0$ より，$x=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

$6 \leqq x \leqq 12$ のとき，$y=\frac{1}{3}\times 18\times 6=36$ で一定だから，$y=12$ となることはない。

$12 \leqq x \leqq 18$ のとき，点 P は辺 CD 上を動き，点 Q は頂点 D 上にある。

△APQ の底辺を AQ＝6cm とすると，高さは DP＝$18-x$(cm)

よって，$\triangle APQ=\frac{1}{2}\times 6\times(18-x)=54-3x$(cm^2)だから，$y=\frac{1}{3}\times(54-3x)\times 6=108-6x$

この式に $y=12$ を代入して，$12=108-6x$　$6x=96$　$x=16$

したがって，$y=12$ となる x の値は，$x=2\sqrt{3}$，16

数-18-公-群馬(後)-KS-05

5　**問１**　塗りつぶされるマスの数字は次のようになる。

1 の目が出たとき…2，3，5，7

2 の目が出たとき…2，4，6，8

3 の目が出たとき…3，6，9

4 の目が出たとき…4，8

5 の目が出たとき…5

6 の目が出たとき…6

よって，どの目が出ても塗りつぶされることのないマスの数字は 1

問２　さいころを 1 回投げたときの目の出方は 6 通り。

そのうち，ビンゴとなるのは 1 の目が出たとき(3，5，7 の斜めの 3 マス)と 3 の目が出たとき(3，6，9 の縦の 3 マス)の 2 通りある。よって，求める確率は，$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

問３　さいころを 2 回投げたときの目の出方は，6×6＝36(通り)

1 回目にビンゴとならず，2 回目にビンゴとなるのは，

(1 回目，2 回目)＝(2，1)，(2，3)，(2，5)，(4，1)，(4，3)，(5，1)，(5，2)，(5，3)，(6，1)，(6，3)

の 10 通り。よって，求める確率は，$\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

数-18-公-群馬(後)-KS-06

6　**問１**　円の接戦は接点を通る半径に垂直であることなどを利用する。

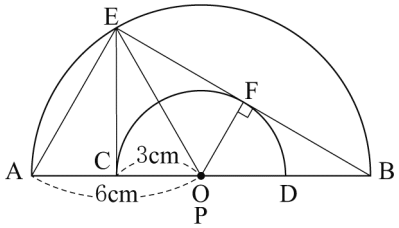
問２　(1) △OBF は∠OFB＝90°の直角三角形だから，三平方の定理より，$OF^2+BF^2=OB^2$

BF＝$x$cm とすると，OB＝OA＝6cm，OF＝OC＝2cm だから，

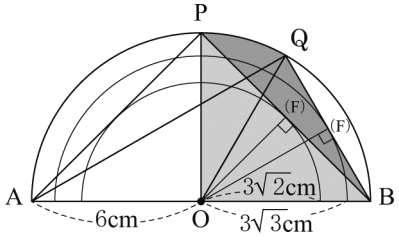
$2^2+x^2=6^2$　$x^2=32$　$x>0$ より，$x=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$

よって，BE＝2BF＝$2\times 4\sqrt{2}=8\sqrt{2}$(cm)

(2) OB＝6cm，OF＝3cm だから，OB：OF＝6：3＝2：1
よって，△OBF は 30°，60° の角をもつ直角三角形になる。
∠BOF＝∠EOF＝∠EOC＝60° となるから，
△OEC も△OBF と合同な直角三角形で，
EC＝$\sqrt{3}$CO＝$\sqrt{3}\times3=3\sqrt{3}$(cm)



(3) $a=3\sqrt{2}$のとき，OB＝6cm，OF＝$3\sqrt{2}$cm だから，
OB：OF＝6：$3\sqrt{2}=\sqrt{2}$：1
よって，△OBF は OF＝BF の直角二等辺三角形になる。
∠BOF＝45° だから，∠BOP＝45° ×2＝90°
また，$a=3\sqrt{3}$のとき，OB＝6cm，OF＝$3\sqrt{3}$cm だから，
OB：OF＝6：$3\sqrt{3}=2:\sqrt{3}$



よって，△OBF は∠BOF＝30°，∠OBF＝60° の直角三角形になる。
∠BOF＝30° だから，∠BOQ＝30° ×2＝60°
したがって，P，Q の位置は右上の図のようになる。
求める面積は，おうぎ形 OPQ と正三角形 OBQ の面積の和から，直角二等辺三角形 OBP の面積をひけばよい。おうぎ形 OPQ の中心角は 30°，正三角形 OBQ の高さは $3\sqrt{3}$cm だから，求める面積は，

$$\pi\times6^2\times\frac{30}{360}+\frac{1}{2}\times6\times3\sqrt{3}-\frac{1}{2}\times6\times6=3\pi+9\sqrt{3}-18(\text{cm}^2)$$