H28　群馬県　公立　数学　問題

数-16-公-群馬-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　次の(1)～(3)の計算をしなさい。

(1)　$-3+8$

(2)　$2(2x-y)-(x-y)$

(3)　$\sqrt{27}-6\sqrt{3}$

問２　$(x+5)(x-3)$　を展開しなさい。

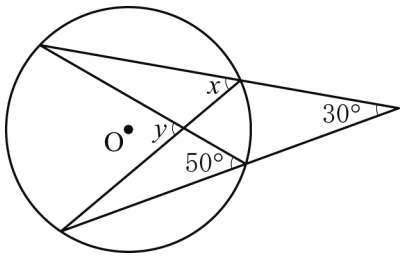
問３　$a(b+8)-(b+8)$　を因数分解しなさい。

問４　２次方程式 $x^2+x=3$ を解きなさい。

問５　鉛筆１本の値段を a 円，ノート１冊の値段を b 円とする。「鉛筆３本とノート１冊の代金を払うと，300 円でおつりがもらえた」という数量の関係を，不等式で表しなさい。
ただし，値段は税込みとする。

問６　箱の中に，25 本の当たりを含むたくさんのくじが入っている。このくじをよくかき混ぜた後，48 人がこの箱から１人１回ずつくじを引いたところ，当たりが２本出た。箱の中に最初に入っていたくじの本数は，およそ何本であったと推定できるか，求めなさい。

問７　右の図の円 O において，$\angle x$ と $\angle y$ の大きさをそれぞれ求めなさい。



問８　ある水族館の入館料は，おとな 3 人と子ども 2 人で入ると 4020 円かかり，おとな 1 人と子ども 3 人で入ると 2600 円かかる。おとな 1 人，子ども 1 人の入館料をそれぞれ求めなさい。

ただし，入館料は税込みとする。

数-16-公-群馬-問-02

2　次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　右の表は，A 中学校と B 中学校の 2 つの中学校における 3 年生の通学時間を，度数分布表にまとめたものである。

A 中学校に通っている真理さんは，A 中学校と B 中学校の資料について，その傾向を比較するために，相対度数を用いることにした。次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

3年生の通学時間

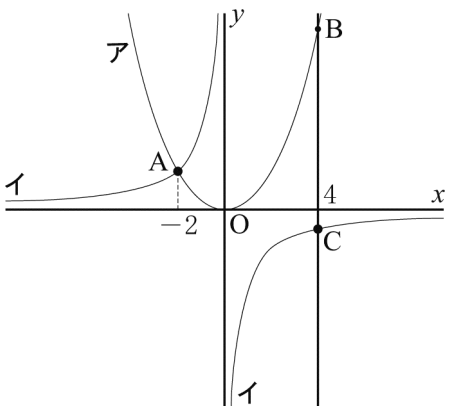
階級（分）	A 中学校（人）	B 中学校（人）
以上 未満		
0〜 5	2	4
5〜10	11	13
10〜15	15	24
15〜20	19	35
20〜25	20	36
25〜30	12	22
30〜35	6	11
35〜40	5	5
合　計	90	150

(1) A 中学校と B 中学校における，35 分以上 40 分未満の階級の相対度数をそれぞれ求めなさい。

ただし，小数第 3 位を四捨五入して，小数第 2 位まで求めること。

(2) 2 つの資料について，分布のようすや特徴を比較する場合，相対度数を用いるとよいのは 2 つの資料にどのような違いがあるときか，書きなさい。

問２　右の図において，放物線**ア**は関数$y=\frac{1}{2}x^2$のグラフで，放物線**ア**上にある２点Ａ，Ｂは，x座標がそれぞれ-2，４である。また，双曲線**イ**は点Ａを通る反比例のグラフで，点Ｃは，点Ｂを通りy軸に平行な直線と双曲線**イ**との交点である。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。



(1)　Ａのy座標を求めなさい。

(2)　双曲線**イ**のグラフについて，yをxの式で表しなさい。

(3)　三角形ＡＢＣの面積を求めなさい。

数-16-公-群馬-問-03

３　ある月のカレンダーにおいて，**図１**のような形に並ぶ４つの数を小さい順にa，b，c，dとし，この４つの数の間に成り立つ関係について考える。**図２**は$a=5$のときの例である。次の**問１**～**問３**に答えなさい。

図１

a	b
c	d

図２

5	6
13	14

問１　$c=27$であるとき，aの値を求めなさい。

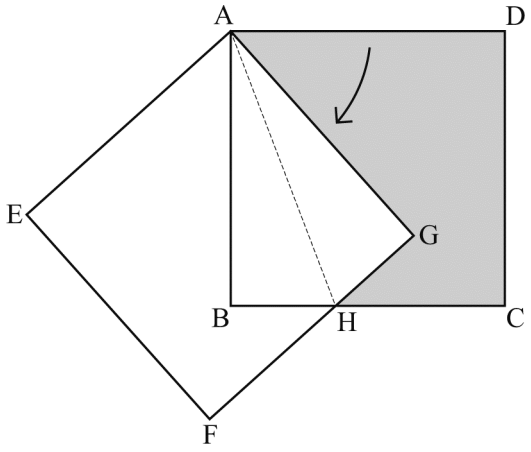
問２　dをaの式で表しなさい。

問３　$bc-ad$の値はいつでも８であることを，文字を使って説明しなさい。

数-16-公-群馬-問-04

4 右の図の四角形 ABCD は 1 辺が 6 cm の正方形で，四角形 AEFG は四角形 ABCD を点 A を中心として回転移動させたものである。辺 BC と辺 FG の交点を H とするとき，次の**問 1** ～**問 3** に答えなさい。

ただし，点 G は四角形 ABCD の内部にあるものとする。



問 1　三角形 ABH と三角形 AGH が合同であることを証明しなさい。

問 2　CH＝x cm とし，正方形 ABCD から四角形 ABHG を除いた部分の面積を y cm^2 とする。$0<x<6$ のとき，x と y はどのような関係であるか，y を x の式で表し，その式を根拠にして説明しなさい。

問 3　点 G と辺 CD との距離が 2 cm であるとき，

(1) 点 G と辺 AD との距離を求めなさい。

(2) 正方形 ABCD から四角形 ABHG を除いた部分の面積を求めなさい。

5 図１の立体 ABCDEF は，三角柱の形をした透明な容器である。この容器を水平な台の上に置き，容器の体積の半分の水を入れて密閉した。その後，図２のように辺 BE を水平な台にぴったりとつけて，辺 BE が台から離れないようにしたまま，容器を左右に傾けた。次の問１，問２に答えなさい。

ただし，三角柱の側面はすべて長方形であり，容器の厚さは考えないものとする。

図１

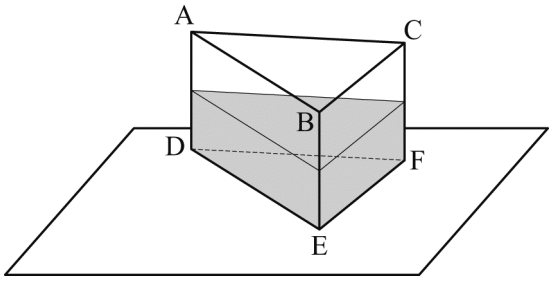
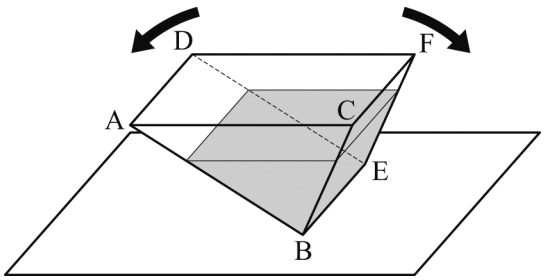


図２



問１　水面が点 A と重なったとき，水面が辺 BC と触れる点を P とする。三角形 ABC において，点 P をコンパスと定規を用いて作図しなさい。

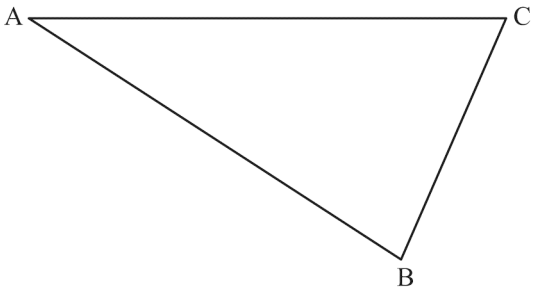
ただし，作図に用いた線は消さないこと。

問２　AB＝15 cm, BC＝9 cm とし, 辺 AB 上に AQ＝3 cm である点 Q をとる。水面が点 Q と重なったとき, 水面が辺 BC と触れる点を R とする。線分 CR の長さを求めなさい。

数学　解答用紙

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数－16－公－群馬－X－01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
		問２				
		問３				
		問４				
		問５				
		問６		〔解〕 答　およそ　　本		
		問７		$\angle x=$　　°，$\angle y=$　　°		
		問８		〔解〕 答　おとな　　円，子ども　　円		

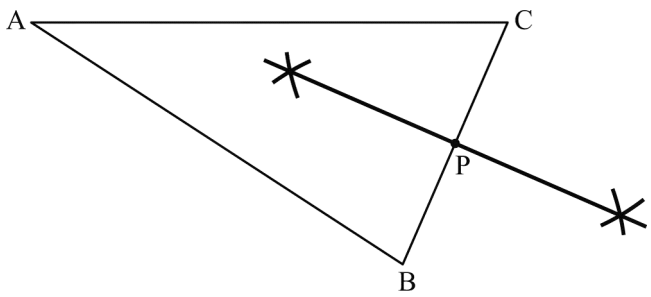
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−16−公−群馬−KY−02	2	問１	(1)	A 中学校　　B 中学校		
			(2)			
		問２	(1)	A の y 座標		
			(2)			
			(3)			
数−16−公−群馬−KY−03	3	問１	$a=$			
		問２				
		問３	〔説明〕			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−16−公−群馬−KY−04	4	問１	〔証明〕		
		問２	〔説明〕		
		問３	(1)　　cm		
			(2)　　cm^2		
数−16−公−群馬−KY−05	5	問１			
		問２	cm		

数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数－16－公－群馬－大－01	1	問1	(1)	5	40	
			(2)	$3x-y$		
			(3)	$-3\sqrt{3}$		
		問2	$x^2+2x-15$			
		問3	$(a-1)(b+8)$			
		問4	$x=\dfrac{-1\pm\sqrt{13}}{2}$			
		問5	$3a+b<300$			
		問6	〔解〕 (例) 箱の中に最初に入っていたくじの本数を x 本とすると $x:25=48:2$ $2x=1200$ $x=600$ 答　(およそ)　600　(本)			
		問7	(∠x=)　50　(°，∠y=)　70　(°)			
		問8	〔解〕 (例) おとな1人の入館料を x 円，子ども1人の入館料を y 円とすると $\begin{cases}3x+2y=4020\cdots①\\ x+3y=2600\cdots②\end{cases}$ ②×3－①より $3x+9y=7800$ $-)\ 3x+2y=4020$ $7y=3780$ よって，$y=540$ ②に代入して，$x=980$ 答　(おとな)　980　(円，子ども)　540　(円)			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−16−公−群馬−大−02	2	問１	(1)	(A 中学校)　0.06　　(B 中学校)　0.03	20	
			(2)	(例) 度数の合計に違いがあるとき。		
		問２	(1)	(A の y 座標)　2		
			(2)	$y=-\frac{4}{x}$		
			(3)	27		
数−16−公−群馬−大−03	3	問１	($a=$)　19		12	
		問２	$d=a+9$			
		問３	〔説明〕 (例) b，c，d をそれぞれ a の式で表すと $b=a+1$，$c=a+8$，$d=a+9$　となるから $bc-ad=(a+1)(a+8)-a(a+9)$ $=a^2+9a+8-a^2-9a$ $=8$ したがって，$bc-ad$ の値はいつでも 8 である。		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−16−公−群馬−大−04	4	問１	〔証明〕 (例) △ABH と△AGH において AH は共通 …① 四角形 ABCD と四角形 AEFG はともに 1 辺が 6 cm の正方形であるから ∠ABH＝∠AGH＝90° …② AB＝AG …③ ①，②，③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 △ABH≡△AGH	18	
		問２	〔説明〕 (例) CH＝x cmであるから， BH＝$(6-x)$ cmと表せる。 問１より，四角形 ABHG の面積は△ABH の面積の 2 倍であるから $y=6^2-\left\{\frac{1}{2}\times 6\times(6-x)\right\}\times 2$ $=6x$ よって，$y=6x$　と表せることから，y は x に比例するといえる。		
		問３	(1)　$2\sqrt{5}$　(cm)		
			(2)　$18\sqrt{5}-18$　(cm^2)		
数−16−公−群馬−大−05	5	問１	(例)  	10	
		問２	$\frac{27}{8}$　(cm)		

数-16-公-群馬-KS-01

1　**問1**　(1)　$-3+8=+(8-3)=5$

(2)　$2(2x-y)-(x-y)=4x-2y-x+y=3x-y$

(3)　$\sqrt{27}-6\sqrt{3}=3\sqrt{3}-6\sqrt{3}=-3\sqrt{3}$

問2　$(x+5)(x-3)=x^2-3x+5x-15=x^2+2x-15$

問3　$b+8=A$ とおくと，$a(b+8)-(b+8)=aA-A=(a-1)A=(a-1)(b+8)$

問4　$x^2+x-3=0$ で解の公式より $x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}=\dfrac{-1\pm\sqrt{13}}{2}$

問5　代金は，$3a+b$(円)で，300 円のほうが大きいから，$3a+b<300$ となる。

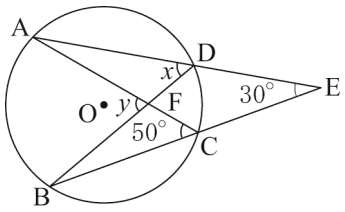
問6　くじ全体を x 本とすると，$x:25=48:2$ より，$x=\dfrac{25\times48}{2}=600$

問7　右の図で，円周角の定理より

$\angle x=\angle ACB=50^\circ$

△ACE で，$\angle CAE=50^\circ-30^\circ=20^\circ$

△AFD で，$\angle y=\angle FAD+\angle ADF=20^\circ+50^\circ=70^\circ$



問8　連立方程式をつくって解く。

数-16-公-群馬-KS-02

2　**問1**　(1)　(A 中学校)　$\dfrac{5}{90}=0.055\cdots$　より，0.06

(B 中学校)　$\dfrac{5}{150}=0.033\cdots$　より，0.03

(2)　相対度数を用いることで，ある階級の全体に対する割合がわかるので，総度数が違う資料を比べるのに便利である。

問2　(1)　$y=\dfrac{1}{2}x^2$ に $x=-2$ を代入して，$y=\dfrac{1}{2}\times(-2)^2=2$

(2)　双曲線**イ**を $y=\dfrac{a}{x}$ とおくと，A$(-2,\ 2)$ を通るから，$2=\dfrac{a}{-2}$　より $a=-4$　よって，$y=-\dfrac{4}{x}$

(3)　B$(4,\ 8)$，C$(4,\ -1)$となり，BC$=8-(-1)=9$ である。辺 BC を底辺とみると，△ABC の高さは $4-(-2)=6$　よって，$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times9\times6=27$

数-16-公-群馬-KS-03

3　**問1**　$c=b+7$，$b=a+1$ であるから，$c=a+8$　よって，$a=c-8=27-8=19$ となる。

問2　$d=c+1$　**問1**より，$d=a+8+1=a+9$

問3　b，c，d を a を使って表し，$bc-ad$ を計算する。

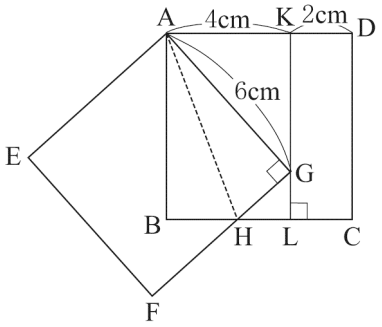
数-16-公-群馬-KS-04

4　**問1**　正方形の性質より，直角三角形の合同条件を導く。

問2　BH$=(6-x)$ cm で，$\triangle ABH=\triangle AGH=\dfrac{1}{2}\times6\times(6-x)=18-3x$ (cm^2)となることから考える。

問３　(1) 右の図で，三平方の定理より

$GK=\sqrt{6^2-4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$ (cm)



(2) HL＝x cm とすると，BH＝GH＝$(4-x)$cm

GL＝$(6-2\sqrt{5})$cm

△AGK∽△GHL であるから，

AG : GH＝AK : GL

6 : $(4-x)$＝4 : $(6-2\sqrt{5})$

$4(4-x)=6(6-2\sqrt{5})$を解くと，$x=3\sqrt{5}-5$ (cm)

BH＝GH＝$4-(3\sqrt{5}-5)=9-3\sqrt{5}$ (cm)

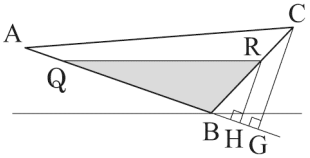
△ABH＝△AGH＝$\frac{1}{2}\times6\times(9-3\sqrt{5})=27-9\sqrt{5}$ (cm^2)であるから，求める面積は，

$6^2-2(27-9\sqrt{5})=36-54+18\sqrt{5}=18\sqrt{5}-18$ (cm^2)

数-16-公-群馬-KS-05

5　**問１**　△ABP と△ACP を底面とする 2 つの三角柱を考えると，高さは BE で等しい。水の体積は容器の体積の半分であるから，点 P は辺 BC の中点になる。よって，辺 BC の垂直二等分線を引く。

問２　右の図のように，点 C，R から辺 AB の延長上に垂線 CG，RH を引く。



△QBR＝$\frac{1}{2}$△ABC となる。

△ABC＝$\frac{1}{2}\times AB\times CG=\frac{15}{2}\times CG$

△QBR＝$\frac{1}{2}\times QB\times RH=6\times RH$

よって，$6\times RH=\frac{1}{2}\times\frac{15}{2}\times CG$ より，$\frac{RH}{CG}=\frac{15}{4\times6}=\frac{5}{8}$　…①

また，△CGB∽△RHB で，CB : RB＝CG : RH

RB＝x cm とおくと，CB＝9cm より，9 : x＝CG : RH

よって，$9RH=x\times CG$，$\frac{RH}{CG}=\frac{x}{9}$　…②

①，②より，$\frac{x}{9}=\frac{5}{8}$，$x=\frac{45}{8}$ (cm)　よって，$CR=9-\frac{45}{8}=\frac{27}{8}$ (cm)