H28　山口県　公立　数学　問題

数-16-公-山口-問-01

1　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　$-3+9$ を計算しなさい。

問２　$(-2)^3 \div 2$ を計算しなさい。

問３　$\frac{5}{4}a-\frac{2}{3}a$ を計算しなさい。

問４　$(x-2y)\times(-4x)$を計算しなさい。

問５　$2\sqrt{3}-4\sqrt{3}+7\sqrt{3}$ を計算しなさい。

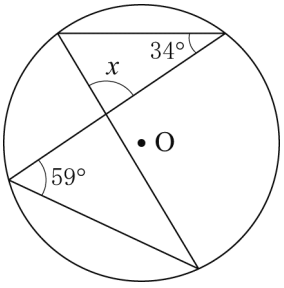
数-16-公-山口-問-02

2　次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　水が 4 L 入っている大きな水そうに，一定の割合で水を入れる。下の表は，水を入れ始めてから x 分後の，水そうの水の量を y L とするとき，x と y の値の関係を表したものである。この表の □ にあてはまる数を求めなさい。

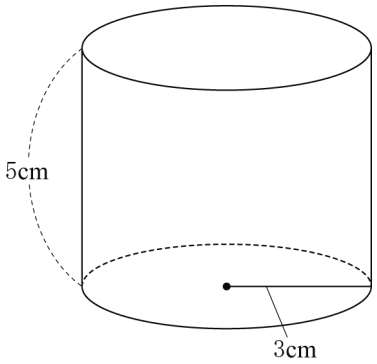
x	0	1	2	3	…	7	…	10
y	4	6	8	10	…	□	…	24

問２　右の図の円 O で，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



問３　$a^2-3a-28$ を因数分解しなさい。

問４　右の図は，底面の半径が 3 cm，高さが 5 cm の円柱である。この円柱の表面積を求めなさい。ただし，円周率はπとする。



数-16-公-山口-問-03

3　S さんと T さんが通う中学校では，文化祭に向けて，ペットボトルのキャップを集めることになった。次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　S さんのクラスでは，3600 個を目標にキャップを集めている。S さんは，現在集まっているキャップ全体の重さから，あと何個集めるとよいか求めることにした。キャップ全体の重さをはかったところ，6000 g であったので，S さんは次のように考えた。

> インターネットを利用してキャップの重さについて調べた結果から，キャップ 43 個の重さを 100 g として求めることにする。
> 現在 6000 g 分のキャップが集まっているので，目標の 3600 個を集めるには，キャップはあと［　　］個集めるとよい。

［　　］にあてはまる数を求めなさい。

問２　T さんのクラスでは，キャップが 200 個入るといっぱいになる立方体の形をした容器 A でキャップを集めている。この容器 A の 1 辺の長さをそれぞれ 2 倍にした容器 B を用意し，この容器にキャップをいっぱいになるまで集めるとき，容器 B にはおよそ何個のキャップが入るか。最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から選び，記号で答えなさい。

ア　400 個　　**イ**　800 個　　**ウ**　1600 個　　**エ**　3200 個

数-16-公-山口-問-04

4 ある中学校で 1 学年の生徒全体 70 人の通学時間を調査し，1 年 1 組の生徒 35 人の通学時間，1 年 2 組の生徒 35 人の通学時間をヒストグラムで表すと，それぞれ**図１**，**図２**のようになった。

例えば，**図１**，**図２**から，通学時間が 10 分以上 20 分未満の人数は，どちらの組も 10 人であることがわかる。

図１　1 年 1 組

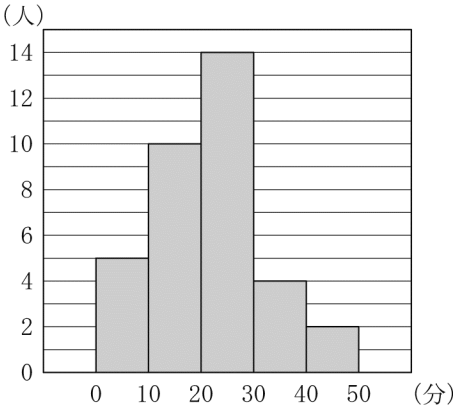
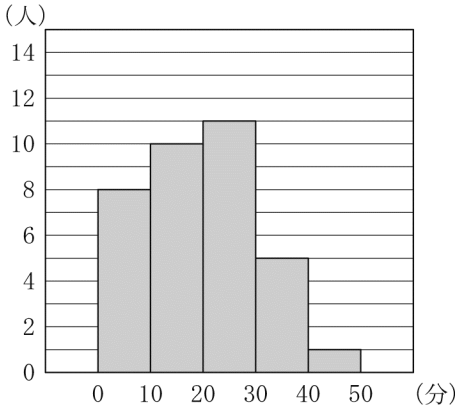


図２　1 年 2 組



次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　**図１**，**図２**から，1 学年の生徒全体 70 人における，通学時間が 20 分以上 30 分未満の階級の相対度数を，小数第 3 位を四捨五入し，小数第 2 位まで求めなさい。

問２　次は，**図１**，**図２**から読み取れることについて考察している，A さんと B さんの会話の一部である。

A さん：**図１**，**図２**から何が読み取れるかな。
B さん：通学時間が 20 分未満の人数は，どちらの組が多いかわかるよ。
A さん：0 分以上 10 分未満と，10 分以上 20 分未満の人数から，20 分未満の人数は，1 年 1 組が 15 人で，1 年 2 組が 18 人だから，1 年 2 組の方が多いね。
B さん：そうだよ。ほかに読み取れることはあるかな。
A さん：40 分以上 50 分未満の人数から，「通学時間が 45 分以上の人数は，1 年 1 組の方が 1 年 2 組よりも多い」と判断してよいかな。
B さん：例えば，［　　］という場合があって，1 年 1 組の方が多いとは限らないから，その判断は正しくないよ。
A さん：確かにそうだね。

［　　］にあてはまる例を 1 つ書きなさい。

数-16-公-山口-問-05

5 正方形の折り紙 ABCD がある。

まず，辺 AB と辺 DC が重なるように折ると，折り目の線分 EF ができ，もとにもどすと，**図1**のようになった。

次に，頂点 B を通る線分を折り目として，**図2**のように，頂点 C が線分 EF 上にくるように折り，新たにできた折り目の線分を BG とした。

図1

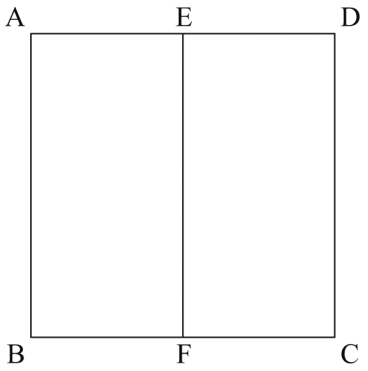
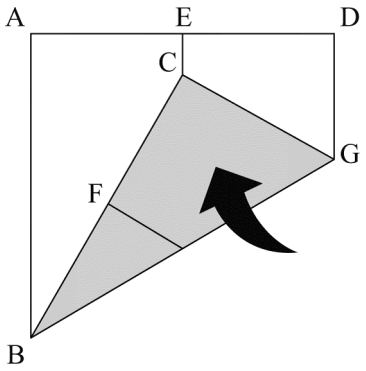
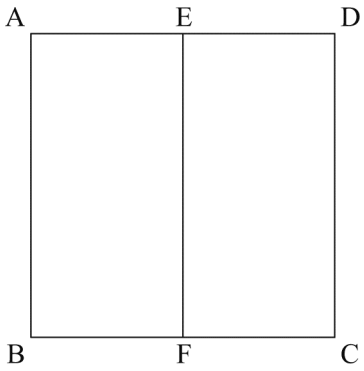


図2



下の正方形 ABCD で，折り目の線分 BG を，定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。



数-16-公-山口-問-06

6 **図1**のような，縦 3 マス，横 3 マスに区切られ，中央のマスが黒色で塗られているカードがある。そのカードの，中央のマス以外の 8 マスのそれぞれに，6 つの整数 1，2，3，4，5，6 から 1 つずつ選んで数字を記入する。このとき，**図2**のように，6 つの整数のうち，記入しない数があってもよい。

また，**図3**のように，数字 1，2，3，4，5，6 が 1 つずつ書かれた 6 個の球を袋の中に入れ，次の**操作**を 1 回行う。

操作

袋の中に入っている 6 個の球をよくかきまぜて，同時に 2 個取り出し，取り出した 2 個の球に書かれた数がカードに記入されていれば，その数が記入されたマスすべてを黒色で塗り，記入されていなければ，どのマスも塗らない。

操作を終えたとき，黒く塗られたマスが縦，横，ななめのいずれか 1 列に，3 マス並んでいるかどうか確認する。

図1

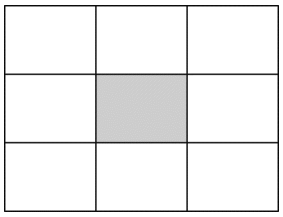
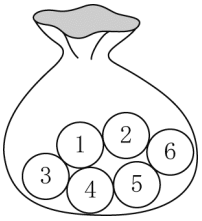


図2

2	1	3
3		2
1	6	4

図3



例えば，**図2**のように，カードに数字を記入し，**操作**を 1 回行う。**操作**で，取り出した 2 個の球に書かれた数が，2 と 4 であれば，**図4**のように，マスを黒く塗ることになり，黒く塗られたマスが，ななめ 1 列に，3 マス並んでいる。

次の**問1**，**問2**に答えなさい。

図4

2	1	3
3		2
1	6	4

問1　**図5**のように，カードに数字を記入し，**操作**を 1 回行う。**操作**を終えたとき，黒く塗られたマスが，縦，横，ななめのいずれか 1 列に，3 マス並んでいる確率を求めなさい。ただし，答えを求める過程もかきなさい。

図5

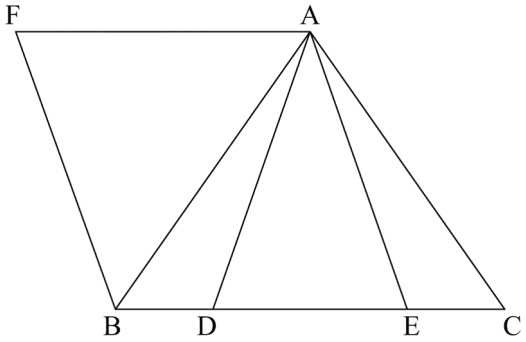
1	2	4
2		6
2	5	4

問2　**操作**の下線部を「1 個取り出し，取り出した 1 個の」に変更し，変更した**操作**を 1 回行う。この変更した**操作**を終えたとき，黒く塗られたマスが，縦，横，ななめのいずれか 1 列に，3 マス並んでいる確率が $\frac{2}{3}$ となる数字の記入の仕方はいくつもある。そのうちの 1 つを書きなさい。

数-16-公-山口-問-07

7 右の図のように，AB＝AC の二等辺三角形 ABC の辺 BC 上に，2 点 D，E があり，BE＝CD である。また，四角形 AFBE は，平行四辺形である。

次の**問１**，**問２**に答えなさい。

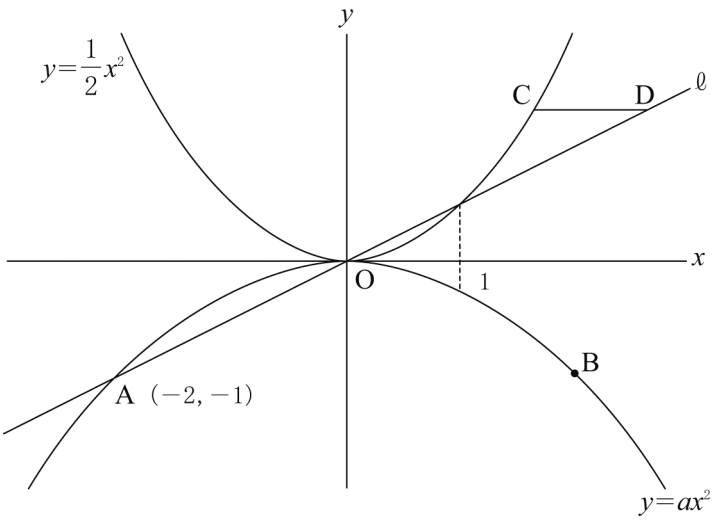


問１　△AFB≡△CDA であることを証明しなさい。

問２　AF＝3 cm，BF＝3 cm，BD＝1 cm のとき，四角形 AFBC の面積を求めなさい。

数-16-公-山口-問-08

8 下の図は，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフと関数 $y=ax^2$ のグラフを同じ座標軸を使ってかいたものであり，直線 ℓ は原点 O を通り，関数 $y=ax^2$ のグラフと点 A (−2，−1) で交わっている。また，点 B は関数 $y=ax^2$ のグラフ上，点 C は関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上，点 D は直線 ℓ 上にある。このとき，3 点 B，C，D の x 座標はすべて 1 以上で，線分 CD と x 軸は平行であるとする。



次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　点 B の y 座標が−1 のとき，点 B の x 座標を求めなさい。

問２　a の値を求めなさい。

問３　点 C の x 座標を t とするとき，点 D の x 座標を t を使った式で表しなさい。また，CD＝1 となるときの，t の値を求めなさい。

数-16-公-山口-問-09

9 S さんの中学校では，40 人の小学生を招き，交流会を開くことになった。この交流会の内容として，部活動紹介，長縄跳び，扇子(せんす)づくり，竹とんぼづくりを予定している。

次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　部活動紹介では，3 つの運動部と，吹奏楽部の合わせて 4 つの部活動を紹介することにした。吹奏楽部の紹介を最初 (1 番目) または最後 (4 番目) とするとき，4 つの部活動を紹介する順番の決め方は全部で何通りあるか。求めなさい。

問２　長縄跳びでは，小学生と，長縄跳びを担当する中学生の合わせて 72 人全員を，いくつかのグループに分けることにした。どのグループも同じ人数とし，グループの総数を a グループ，それぞれのグループの人数を b 人とする。

このとき，b を a を使った式で表しなさい。また，それぞれのグループの人数が 10 人以上で，グループの総数をできるだけ多くするためには，それぞれのグループの人数を何人とすればよいか。求めなさい。

問３　小学生 40 人全員を，扇子づくりの班と竹とんぼづくりの班に分けることにした。

材料費は 1 人あたり，扇子づくりが 450 円，竹とんぼづくりが 250 円である。

40 人全員の材料費の合計を 13000 円とするとき，扇子づくりの班の人数を x 人，竹とんぼづくりの班の人数を y 人として連立方程式をつくり，扇子づくりの班と竹とんぼづくりの班の人数をそれぞれ求めなさい。

問４　扇子づくりでは，**図１**のような，半径が 20 cm，中心角が 120 °の扇形(おうぎがた) OAB から，半径が 10 cm，中心角が 120 °の扇形 OCD を除いた図形 ABDC を，長方形の和紙から切り抜き，扇子をつくることにした。

図２のように，図形 ABDC の弧 AB が辺 EH に接し，点 A が辺 GH 上，点 B が辺 EF 上，2 点 C，D が辺 FG 上にそれぞれくるように，長方形の和紙 EFGH の大きさを決めるとき，長方形 EFGH の縦 EF の長さと横 FG の長さは，それぞれ何 cm にすればよいか。求めなさい。

図１

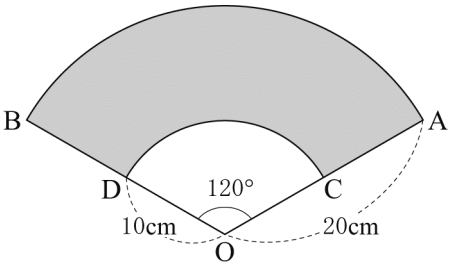
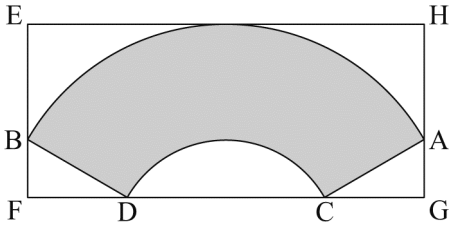
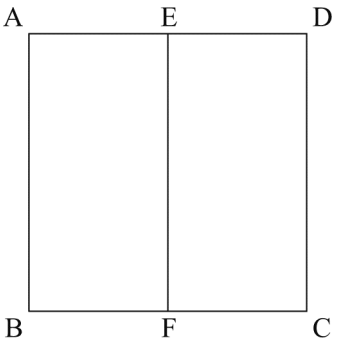
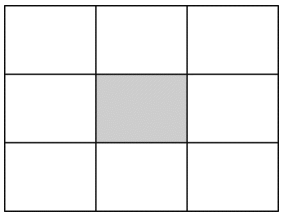


図２



H28　山口県　公立　数学　解答用紙

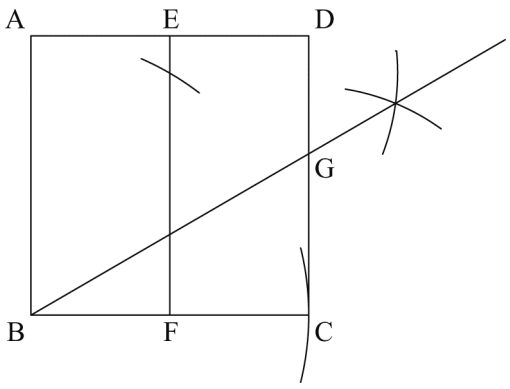
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-ヨロ-KY-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4			
		問5			
数-16-公-ヨロ-KY-02	2	問1			
		問2	度		
		問3			
		問4	cm^2		
数-16-公-ヨロ-KY-03	3	問1			
		問2			
数-16-公-ヨロ-KY-04	4	問1			
		問2			
数-16-公-ヨロ-KY-05	5	〔作図〕  			

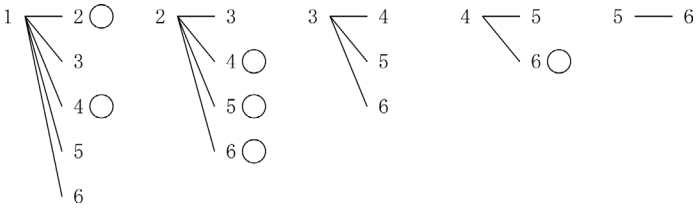
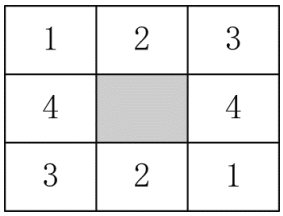
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-コロ-KK-06	6	問１	〔解〕 答え		
		問２			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-コロ-KW-07	7	問１	〔証明〕		
		問２	cm^2		
数-16-公-コロ-KW-08	8	問１			
		問２	$a=$		
		問３	点 D の x 座標を表す式 $t=$		

	問題番号		解　　答	配点	備　考
数-16-公-山口-KY-09	9	問１	通り		
		問２	$b=$　　グループの人数　　人		
		問３	式 扇子づくりの班の人数　　人 竹とんぼづくりの班の人数　　人		
		問４	縦 EF の長さ　　cm 横 FG の長さ　　cm		

H28　山口県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-ヨロ-K 01	1	問1	6	1	
		問2	-4	1	
		問3	$\frac{7}{12}a$	1	
		問4	$-4x^2+8xy$	1	
		問5	$5\sqrt{3}$	1	
数-16-公-ヨロ-K 02	2	問1	18	2	
		問2	87　度	2	
		問3	$(a-7)(a+4)$	2	
		問4	48π　cm^2	2	
数-16-公-ヨロ-K 03	3	問1	1020	2	
		問2	**ウ**	2	
数-16-公-ヨロ-K 04	4	問1	0.36	2	
		問2	1 年 1 組の 2 人はともに 40 分以上 45 分未満で, 1 年 2 組の 1 人は 45 分以上 50 分未満	2	
数-16-公-ヨロ-K 05	5	〔作図〕 		3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-ヨロ-K06	6	問１	〔解〕 球の取り出し方を表すと，下の樹形図のようになり，全部で 15 通りある。 このうち，黒色に塗られたマスが，縦，横，ななめのいずれか 1 列に，3 マス並ぶ場合は，○印のついた 6 通りである。  したがって，求める確率は $\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$ 答え $\frac{2}{5}$	3	
		問２	 	2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-ヨロ-K07	7	問1	〔証明〕 △AFB と△CDA で 仮定から AB＝CA　……① BE＝CD　……② 四角形 AFBE は平行四辺形だから AF＝BE　……③ ②，③から AF＝CD　……④ △ABC は二等辺三角形だから ∠ABC＝∠ACB　……⑤ 四角形 AFBE は平行四辺形だから AF // BE　……⑥ ⑥から，錯角は等しいので ∠BAF＝∠ABC　……⑦ ⑤，⑦から ∠BAF＝∠ACB よって ∠BAF＝∠ACD　……⑧ ①，④，⑧から，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので △AFB≡△CDA	4	
		問2	$7\sqrt{2}$　cm^2	2	
数-16-公-ヨロ-K08	8	問1	2	1	
		問2	$a=-\frac{1}{4}$	2	
		問3	点 D の x 座標を表す式　t^2 $t=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-分-コロ-K09	9	問1	12　通り	2	
		問2	$b=\frac{72}{a}$　　グループの人数　12　人	2	
		問3	式　$\begin{cases} x+y=40 \\ 450x+250y=13000 \end{cases}$	3	
			扇子づくりの班の人数　15　人 竹とんぼづくりの班の人数　25　人		
		問4	縦 EF の長さ　15　cm 横 FG の長さ　$20\sqrt{3}$　cm	2	

数-16-公-山口-KS-01

1　**問1**　$-3+9=6$

問2　$(-2)^3\div 2=(-8)\div 2=-4$

問3　$\frac{5}{4}a-\frac{2}{3}a=\frac{15-8}{12}a=\frac{7}{12}a$

問4　$(x-2y)\times(-4x)=-4x^2+8xy$

問5　$2\sqrt{3}-4\sqrt{3}+7\sqrt{3}=5\sqrt{3}$

数-16-公-山口-KS-02

2　**問1**　$x=0$ のとき $y=4$，その後 1 分ごとに 2L 増えていくので，7 分後では　$4+2\times 7=18$

問2　円周角の定理により，$\angle x=180^\circ-(59^\circ+34^\circ)=87^\circ$

問3　$a^2-3a-28=(a+4)(a-7)$

問4　表面積は $\pi\times 3^2\times 2+2\pi\times 3\times 5=48\pi(\mathrm{cm}^2)$

数-16-公-山口-KS-03

3　**問1**　$3600-6000\times\frac{43}{100}=1020$ (個)

問2　1 辺の長さを 2 倍にした容器はもとの容器の $2^3=8$ 倍なので，$200\times 8=1600$ (個)　…**ウ**

数-16-公-山口-KS-04

4　**問1**　20 分以上 30 分未満の人数の合計は　$14+11=25$

よって，相対度数は $\frac{25}{70}=0.357\cdots$ なので 0.36

問2　階級が 40 以上 50 未満なので，1 年 1 組の 2 人が 45 分以上とは限らないから。

数-16-公-山口-KS-05

5　B を中心に半径 BC の円をかき，EF との交点を求めると，**図2**の点 C となり，これを C′ とおく。この点 C′ と**図1**の点 C から同じ半径の円をかき，その交点と B を結ぶ直線と辺 CD の交点が G となる。このとき，直線 BG は辺 C′C の垂直二等分線になっている。

数-15-公-山口-KS-06

6　**問1**　解答にあるような樹形図をかいて，黒く塗られるマスを考え，横，縦，ななめの 1 列がすべて黒くなるか確かめる。2 個の取り出し方は樹形図にあるように 15 通り，この中で 6 通りが条件をみたすので $\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$

問2　解答にあるように，真中の黒く塗った部分を対称とする 2 つのマスに同じ数字をかく。それも 1, 2, …，6 までのうちの異なる 4 つの数を対象となるマスにそれぞれかけばよい。その 4 つの数字が出れば条件をみたすので，常に確率は $\frac{2}{3}$ となる。

数-16-公-山口-KS-07

7　**問1**　△AFB と△CDA において，平行四辺形 AFBE なので，AF＝EB

また EB＝CD なので　AF＝CD　…①

同様に∠AFB＝∠AEB で△ADE も二等辺三角形なので　∠ADE＝∠AED

したがって∠AFB＝∠ADE　…②

次に AB は平行四辺形の対角線なので∠FAB＝∠ABE

また△ABC は二等辺三角形なので∠ABE＝∠ACB なので　∠ABF＝∠ACD　…③

①～③より，1 辺とその両側の角が等しいので△AFB≡△CDA

問２　平行四辺形より，AE＝FB＝3 (cm)　A から辺 BC へ垂線 AH を下ろすと，DH＝HE＝1 (cm)。
△AEH に三平方の定理を用いると AH＝$\sqrt{3^2-1^2}$ ＝$2\sqrt{2}$　四角形 AFBC は AF＝3，BC＝4，
高さ AH の台形なので，面積は$\frac{1}{2}\times(3+4)\times 2\sqrt{2}$ ＝$7\sqrt{2}$ (cm^2)

数-16-公-山口-KS-08

8　**問１**　$y=ax^2$ のグラフは y 軸に関して対称である。点 A と B の y 座標が−1 で同じなので，B の x 座標は $x=2$

問２　$y=ax^2$ に A(−2，−1)を代入すると，$-1=a\times(-2)^2$　$a=-\frac{1}{4}$

問３　直線 ℓ の式は原点と A(−2，−1)を通るので，傾きは$\frac{0-(-1)}{0-(-2)}=\frac{1}{2}$　したがって，$y=\frac{1}{2}x$
点 C の y 座標は$\frac{1}{2}t^2$ なので，点 D の x 座標を求めると$\frac{1}{2}t^2=\frac{1}{2}x$ より，$t>1$ なので $x=t^2$
また，CD＝1 となるのは，$t^2-t=1$ のときなので $t^2-t-1=0$ の解を求めると
$t=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-1)}}{2}=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$
$t>1$ より $t=\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

数-16-公-山口-KS-09

9　**問１**　吹奏楽部が 1 番目でも 4 番目でも他の 3 つの運動部の順番は　3×2×1＝6 (通り) ある。
吹奏楽部が１番目か４番目かの２通りあるので，2×6＝12 (通り)

問２　$ab=72$ なので，$b=\frac{72}{a}$　$b\geqq10$ で 72 を割り切れる最も大きい数を考えると，$b=12$ のとき，$a=6$ で，a の値が最も大きくなる。よって，12 人とすればよい。

問３　$x+y=40$　…①，$450x+250y=13000$　…②　①より $y=40-x$ を $45x+25y=1300$ に代入すると
$45x+25(40-x)=1300$　$20x=300$　$x=15$　$y=40-15=25$

問４　**図１**において，弦 CD，弦 AB に原点 O から垂線 OI，OJ をそれぞれ下ろす。△OCI は 1 つの角が 60 ℃の直角三角形となるので，辺の比は 1：2：$\sqrt{3}$ となる。したがって，OI＝5　EF＝20−5＝15 (cm)
同様に△OAJ において，AJ＝$10\sqrt{3}$　よって，AB＝$20\sqrt{3}$ (cm)