Ｒ３　静岡県　公立　数学　問題

数-21-公-静岡-問-01

1　次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　次の計算をしなさい。

(1)　$18\div(-6)-9$

(2)　$(-2a)^2\div 8a\times 6b$

(3)　$\dfrac{4x-y}{7}-\dfrac{x+2y}{3}$

(4)　$(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2-9\sqrt{15}$

問２　$a=11$，$b=43$ のとき，$16a^2-b^2$ の式の値を求めなさい。

問３　次の２次方程式を解きなさい。

$(x-2)(x-3)=38-x$

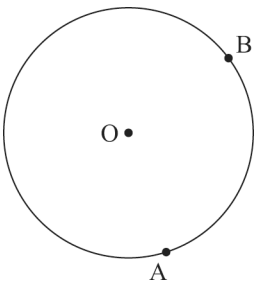
数-21-公-静岡-問-02

2　次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　**図１**において，2 点 A，B は円 O の円周上の点である。∠AOP＝∠BOP であり，直線 AP が円 O の接線となる点 P を作図しなさい。

ただし，作図には定規とコンパスを使用し，作図に用いた線は残しておくこと。

図１

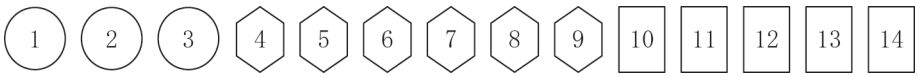


問２　1 から 3 までの数字を 1 つずつ書いた円形のカードが 3 枚，4 から 9 までの数字を 1 つずつ書いた六角形のカードが 6 枚，10 から 14 までの数字を 1 つずつ書いた長方形のカードが 5 枚の，合計 14 枚のカードがある。**図２**は，その 14 枚のカードを示したものである。

1 から 6 までの目がある 1 つのさいころを 2 回投げ，1 回目に出る目の数を a，2 回目に出る目の数を b とする。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

図２



(1) 14 枚のカードに書かれている数のうち，小さい方から a 番目の数と大きい方から b 番目の数の和を，a，b を用いて表しなさい。

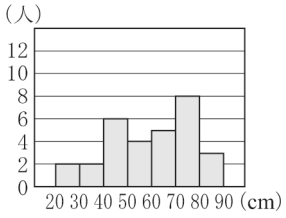
(2) 14 枚のカードから，カードに書かれている数の小さい方から順に a 枚取り除き，さらに，カードに書かれている数の大きい方から順に b 枚取り除くとき，残ったカードの形が 2 種類になる確率を求めなさい。ただし，さいころを投げるとき，1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

数-21-公-静岡-問-03

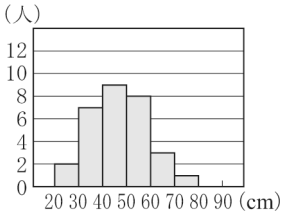
3　ある中学校の，3 年 1 組の生徒 30 人と 3 年 2 組の生徒 30 人は，体力測定で長座体前屈を行った。このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　3 年 1 組と 3 年 2 組の記録から，それぞれの組の記録の，最大値と中央値を求めて比較したところ，最大値は 3 年 2 組の方が大きく，中央値は 3 年 1 組の方が大きかった。次の**ア**～**エ**の 4 つのヒストグラムのうち，2 つは 3 年 1 組と 3 年 2 組の記録を表したものである。3 年 1 組と 3 年 2 組の記録を表したヒストグラムを，**ア**～**エ**の中から 1 つずつ選び，記号で答えなさい。

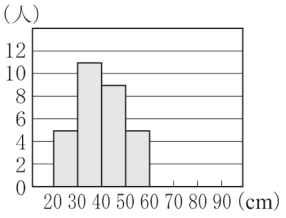
ア



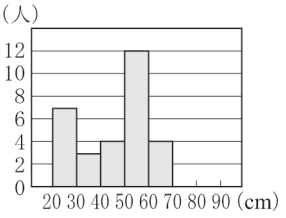
イ



ウ



エ



問２　2 つの組の生徒 60 人の記録の平均値は 45.4 cm であった。また，この生徒 60 人の記録のうち，上位 10 人の記録の平均値は 62.9 cm であった。2 つの組の生徒 60 人の記録から上位 10 人の記録を除いた 50 人の記録の平均値を求めなさい。

数-21-公-静岡-問-04

4 ある中学校では，学校から排出されるごみを，可燃ごみとプラスチックごみに分別している。この中学校の美化委員会が，5 月と 6 月における，可燃ごみとプラスチックごみの排出量をそれぞれ調査した。可燃ごみの排出量については，6 月は 5 月より 33 kg 減少しており，プラスチックごみの排出量については，6 月は 5 月より 18 kg 増加していた。可燃ごみとプラスチックごみを合わせた排出量については，6 月は 5 月より 5%減少していた。また，6 月の可燃ごみの排出量は，6 月のプラスチックごみの排出量の 4 倍であった。

このとき，6 月の可燃ごみの排出量と，6 月のプラスチックごみの排出量は，それぞれ何 kg であったか。方程式をつくり，計算の過程を書き，答えを求めなさい。

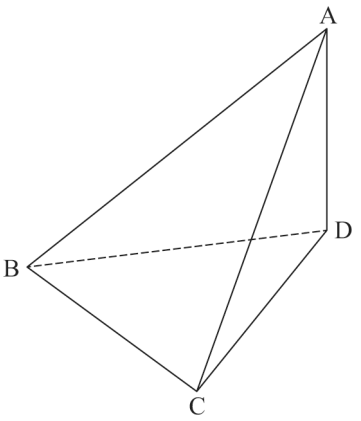
数-21-公-静岡-問-05

5 **図３**の立体は，点 A を頂点とし，正三角形 BCD を底面とする三角すいである。この三角すいにおいて，底面 BCD と辺 AD は垂直であり，AD＝8 cm，BD＝12 cm である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

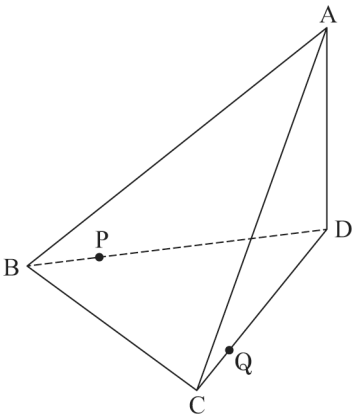
問１ この三角すいにおいて，直角である角はどれか。すべて答えなさい。

図３



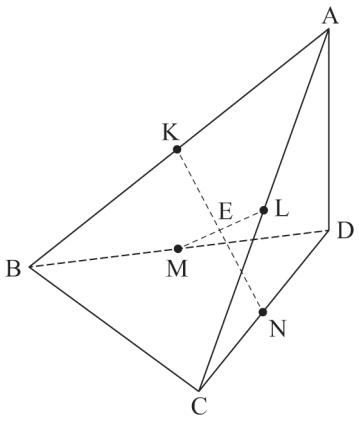
問２ この三角すいにおいて，**図４**のように，辺 BD，CD 上に DP＝DQ＝9 cm となる点 P，Q をそれぞれとる。四角形 BCQP の面積は，△BCD の面積の何倍か，答えなさい。

図４



問３　この三角すいにおいて，**図５**のように，辺 AB，AC，BD，CD の中点をそれぞれ K，L，M，N とし，KN と LM の交点を E とする。線分 BE の長さを求めなさい。

図５



数-21-公-静岡-問-06

6　**図６**において，①は関数 $y=ax^2$ $(a>0)$ のグラフであり，②は関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ のグラフである。2 点 A，B は，放物線①上の点であり，その x 座標は，それぞれ -3，4 である。点 B を通り y 軸に平行な直線と，x 軸，放物線②との交点をそれぞれ C，D とする。

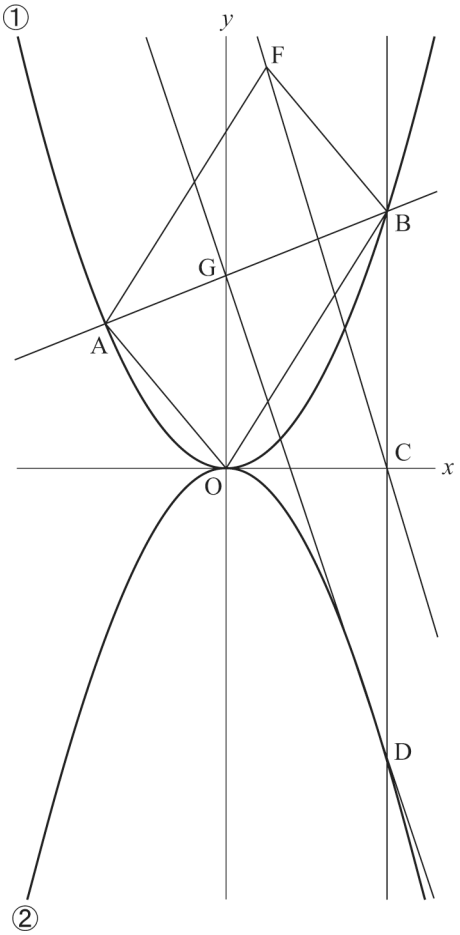
このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　x の変域が $-1 \leqq x \leqq 2$ であるとき，関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ の y の変域を求めなさい。

問２　点 D から y 軸に引いた垂線の延長と放物線②との交点を E とする。点 E の座標を求めなさい。

問３　点 F は四角形 AOBF が平行四辺形となるようにとった点である。直線 AB と y 軸との交点を G とする。直線 CF と直線 DG が平行となるときの，a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

図６



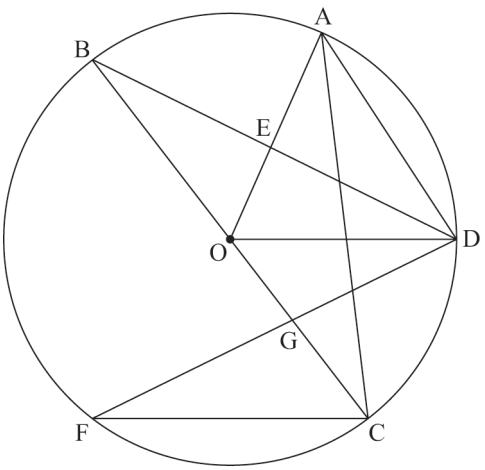
7 図７において，3 点 A，B，C は円 O の円周上の点であり，BC は円 O の直径である。$\overset{\frown}{AC}$上に∠OAC＝∠CAD となる点 D をとり，BD と OA との交点を E とする。点 C を通り OD に平行な直線と円 O との交点を F とし，DF と BC との交点を G とする。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

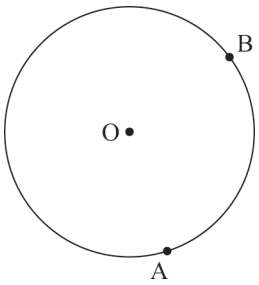
問１　△BOE≡△DOG であることを証明しなさい。

問２　∠BGF＝72°，円 O の半径が 6 cm のとき，小さい方の$\overset{\frown}{AD}$の長さを求めなさい。ただし，円周率はπとする。

図７



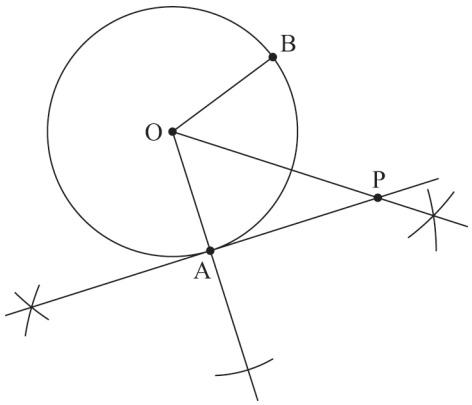
Ｒ３　静岡県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数-21-公-静岡-KY-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
		問２				
		問３				
数-21-公-静岡-KY-02	2	問１	図１  			
		問２	(1)			
			(2)			
数-21-公-静岡-KY-03	3	問１	３年１組	３年２組		
		問２	cm			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-静岡-KY-04	4	〔方程式と計算の過程〕			
		(答)	6月の可燃ごみ　　kg 6月のプラスチックごみ　　kg		
数-21-公-静岡-KY-05	5	問1			
		問2	倍		
		問3	cm		
数-21-公-静岡-KY-06	6	問1			
		問2	E(　　,　　)		
		問3	〔求める過程〕		
			(答)　　$a=$		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-静岡-KY-07	7	問１	〔証明〕		
		問２	cm		

Ｒ３　静岡県　公立　数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数-21-公-静岡-K-01	1	問１	(1)	-12	2	
			(2)	$3ab$	2	
			(3)	$\dfrac{5x-17y}{21}$	2	
			(4)	$8-7\sqrt{15}$	2	
		問２	87		2	
		問３	$x=-4$，$x=8$		2	部分点を与える。
数-21-公-静岡-K-02	2	問１	図１  		2	部分点を与える。
		問２	(1)	$a-b+15$	1	
			(2)	$\dfrac{5}{9}$	2	部分点を与える。
数-21-公-静岡-K-03	3	問１	3年1組	エ　3年2組　イ	2	
		問２	41.9　(cm)		2	部分点を与える。

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-静岡-K-04	4	〔方程式と計算の過程〕 (例 1) 5 月の可燃ごみの排出量を x kg, 5 月のプラスチックごみの排出量を y kg とする。 $\begin{cases}(x-33)+(y+18)=(x+y)\times\left(1-\frac{5}{100}\right)\\x-33=4(y+18)\end{cases}$ これを解いて，$x=261$，$y=39$ したがって，6 月の可燃ごみの排出量は，$261-33=228$ (kg) 6 月のプラスチックごみの排出量は，$39+18=57$ (kg) (例 2) 6 月のプラスチックごみの排出量を x kg とする。 $\{(4x+33)+(x-18)\}\times\left(1-\frac{5}{100}\right)=4x+x$ これを解いて，$x=57$ したがって，6 月の可燃ごみの排出量は，$4\times57=228$ (kg) 6 月のプラスチックごみの排出量は，57 (kg)		5	方程式は，連立 2 元 1 次方程式，1 元 1 次方程式のどちらでもよい。 答えの正誤にかかわらず，計算の過程に留意して採点すること。 部分点を与える。
		(答) (6 月の可燃ごみ)　228　(kg) (6 月のプラスチックごみ)　57　(kg)			
数-21-公-静岡-K-05	5	問 1	∠ADB，∠ADC	2	部分点を与える。
		問 2	$\frac{7}{16}$ (倍)	2	部分点を与える。
		問 3	$\sqrt{67}$ (cm)	3	
数-21-公-静岡-K-06	6	問 1	$-2\leqq y\leqq 0$	2	部分点を与える。
		問 2	E(−4 , −8)	2	部分点を与える。
		問 3	〔求める過程〕 A$(-3,\ 9a)$，B$(4,\ 16a)$ より，F$(1,\ 25a)$ 点 G は直線 AB と y 軸との交点より，$(0,\ 12a)$ 直線 CF と直線 DG の傾きが等しいので， $\frac{0-25a}{4-1}=\frac{-8-12a}{4-0}$ これを解いて，$a=\frac{3}{8}$	4	答えの正誤にかかわらず，求める過程に留意して採点すること。 部分点を与える。
		(答)	($a=$) $\frac{3}{8}$		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-静岡-K-07	7	問１	〔証明〕 △BOE と△DOG で, 仮定より，円 O の半径だから，BO＝DO　…① $\overset{\frown}{CD}$の円周角は等しいから，∠OBE＝∠CFD　…② OD // FC より，平行線の錯角は等しいから， ∠CFD＝∠ODG　…③ ②，③より，∠OBE＝∠ODG　…④ 同じ弧の中心角は円周角の 2 倍と等しいから， ∠BOE＝2∠BCA　…⑤ △OCA は OA＝OC の二等辺三角形より， ∠BCA＝∠OAC　…⑥ 仮定より，∠OAC＝∠CAD　…⑦ 同じ弧の中心角は円周角の 2 倍と等しいから， ∠DOG＝2∠CAD　…⑧ ⑤，⑥，⑦，⑧より，∠BOE＝∠DOG　…⑨ ①，④，⑨より，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから， △BOE≡△DOG	6	結論に到達しているか否かにかかわらず，証明の過程に留意して採点すること。 部分点を与える。
		問２	$\frac{14}{5}\pi$　(cm)	3	部分点を与える。

数-21-公-静岡-KS-01

1　【計算分野】

問２　$16a^2-b^2=(4a+b)(4a-b)=(4\times11+43)\times(4\times11-43)=87\times1=87$

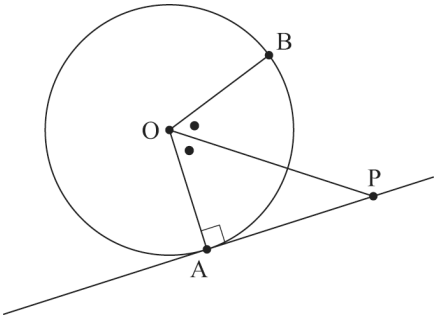
問３　$(x-2)(x-3)=38-x$　，　$x^2-5x+6=38-x$　，　$x^2-4x-32=0$　，　$(x+4)(x-8)=0$　，
$x=-4$，8

数-21-公-静岡-KS-02

2　【小問集合】

問１　解答のヒント

・「∠AOP＝∠BOP」という条件から，∠AOB の二等分線上に点 P があることがわかる。
・「直線 AP が円 O の接線となる」という条件から，点 A を通り直線 OA に垂直な直線をひけばよいことがわかる。



問２　(1) 小さい方から 1 番目の数は 1，2 番目の数は 2，3 番目の数は 3，……と考えていくと，a 番目の数は a であることがわかる。また，大きい方から 1 番目の数は 14，2 番目の数は 13，3 番目の数は 12，……と考えていくと，1＋14，2＋13，3＋12，……がすべて 15 となることがわかるので，b 番目の数は $15-b$ である。よって，その和は，$a-b+15$

(2) 解答のヒント 複雑な条件をもつ確率は，「そもそも何を行うか」に注意する。
今回は，端的に言えば「1 つのさいころを 2 回投げる」ということを行うので，6×6 の表を使って状況を整理しよう。
条件にあうものに○印をつけていくと，場合の数は 20 通り。
よって，求める確率は，$\dfrac{20}{36}=\dfrac{5}{9}$

a \ b	1	2	3	4	5	6
1					○	○
2					○	○
3	○	○	○	○		
4	○	○	○	○		
5	○	○	○	○		
6	○	○	○	○		

数-21-公-静岡-KS-03

3　【データの活用】

問１　最大値が小さい順に並べると，**ウ**（50 cm 以上 60 cm 未満の階級に含まれる），**エ**（60cm 以上 70cm 未満の階級に含まれる），**イ**（70cm 以上 80cm 未満の階級に含まれる），**ア**（80cm 以上 90 cm 未満の階級に含まれる）
中央値が小さい順に並べると，**ウ**（30cm 以上 40cm 未満の階級に含まれる），**イ**（40cm 以上 50cm 未満の階級に含まれる），**エ**（50cm 以上 60cm 未満の階級に含まれる），**ア**（60cm 以上 70cm 未満の階級に含まれる）
よって，最大値は 3 年 2 組の方が大きく，中央値は 3 年 1 組の方が大きいという条件から，3 年 1 組を表すグラフは**エ**，3 年 2 組を表すグラフは**イ**である。

問２　生徒 60 人の記録の平均値 45.4 cm から，その合計値は 45.4×60＝2724(cm)，上位 10 人の記録の平均値 62.9cm から，その合計値は 62.9×10＝629(cm)である。上位 10 人以外の記録の合計値は，2724－629＝2095(cm)だから，その平均値は，$\dfrac{2095}{50}=41.9$(cm)

数-21-公-静岡-KS-04

4 【連立方程式の利用】

ポイント》「元の数量の○%増し」は「元の数量の(100＋○)%」
「元の数量の○%引き」は「元の数量の(100－○)%」

数-21-公-静岡-KS-05

5 【空間図形】

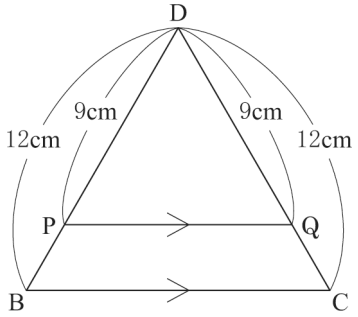
問２

ポイント》図形問題突破のポイント

① 問題文中から，条件となる情報をさがす！
② ①からわかることを発想として広げておく！
③ 問われていることを導き出すのに必要なものを逆算して，②の中から取捨選択する！
④ 前問からの発展の場合は，その結果を使う可能性大！（条件が変わっている可能性もあるので要注意）

解答のヒント

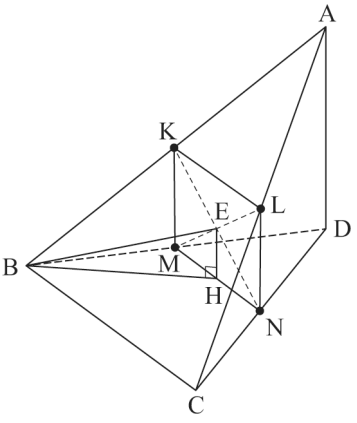
① 問題文中から，条件として正三角形 BCD，底面 BCD と辺 AD は垂直，DP＝DQ などが見つかる。
② 正三角形 BCD からは，「3 辺がすべて等しい」「3 つの内角がすべて等しく 60°」「1 : 2 : $\sqrt{3}$の辺の比をもつ直角三角形」
底面 BCD と辺 AD は垂直であることからは，「AD⊥BD，AD⊥CD」「三平方の定理」
DP＝DQ からは，「△PQD も正三角形」「平行線と線分の比」
などが，発想として出てくる。
③ 今回は，面積比に関する問題なので，「△PQD も正三角形」を利用することが予想される。
以上のことに注目して解いていこう。
△PQD と△BCD において，DP : DB＝DQ : DC＝9 : 12＝3 : 4，
∠PDQ＝∠BDC より，2 組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいので，△PQD∽△BCD
相似比が，3 : 4 なので，△PQD : △BCD＝9 : 16 より，
(四角形 BCQP) : △BCD＝7 : 16
よって，四角形 BCQP の面積は，△BCD の面積の$\frac{7}{16}$倍である。



問３ **解答のヒント**

① 上の条件に，中点という条件が加わった。
② 中点からは，「中点連結定理」などが，発想として出てくる。
③ 今回は，線分の長さを求める問題なので，「△BCD の 3 辺がすべて等しい」「1 : 2 : $\sqrt{3}$の辺の比をもつ直角三角形」「三平方の定理」「中点連結定理」などを利用することが予想される。
以上のことに注目して解いていこう。
△ABC において，点 K，L は辺 AB，AC の中点だから，
中点連結定理より，KL//BC，KL＝$\frac{1}{2}$BC
△DBC，△BAD，△CAD において同様にして，MN//BC，
MN＝$\frac{1}{2}$BC，
KM//AD，KM＝$\frac{1}{2}$AD，LN//AD，LN＝$\frac{1}{2}$AD より，KL//MN，
KL＝MN，KM//LN，KM＝LN，LN⊥MN だから，
四角形 KMNL は長方形である。

図１



長方形 KMNL において，点 E から辺 MN に垂線 EH を引くと，
ME＝EL，また，LN⊥MN より，EH//LN だから，
EH：LN＝1：2
よって，EH：4＝1：2　，　EH＝2(cm)
また，△BCD において，直線 DH と辺 BC との交点を I とすると，

$BI=\frac{1}{2}BC=6$(cm)

BI：DI＝1：$\sqrt{3}$　，　6：DI＝1：$\sqrt{3}$　，　$DI=6\sqrt{3}$(cm)

したがって，$HI=\frac{1}{2}DI=3\sqrt{3}$(cm)

△HBI において，三平方の定理より，$BH^2=BI^2+HI^2$
$=6^2+(3\sqrt{3})^2=63$
BH＞0 より，$BH=3\sqrt{7}$(cm)
△EBH において，三平方の定理より，
$BE^2=BH^2+EH^2=(3\sqrt{7})^2+2^2=67$
BE＞0 より，$BE=\sqrt{67}$(cm)

図２

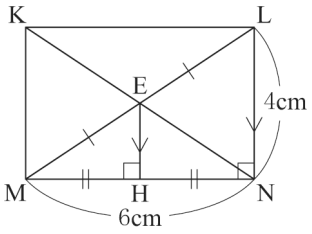
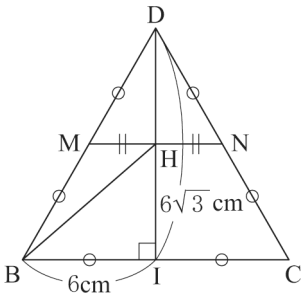


図３

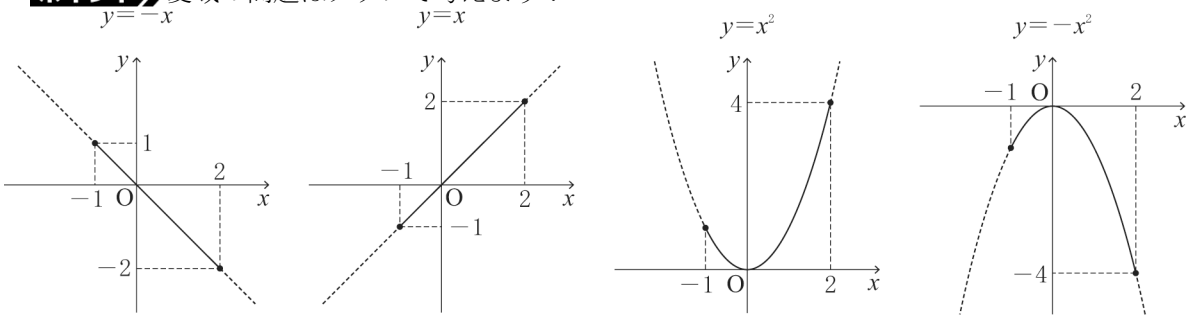


数-21-公-静岡-KS-06

6　【関数のグラフと図形】

問１

ポイント》変域の問題はグラフで考えよう！



$-2\leqq y\leqq 1$　　$-1\leqq y\leqq 2$　　$0\leqq y\leqq 4$　　$-4\leqq y\leqq 0$

特に，関数 $y=ax^2$ の変域を求めるときに注意しよう。

問２　放物線の性質より，点 D，E は，y 軸に関して対称なので，D(4，−8)より，E(−4，−8)

問３　点 B，C，D はすべて x 座標が 4 なので，それぞれの座標は，
B(4，16a)，C(4，0)，D(4，−8)
点 A の x 座標は−3 なので，その座標は，A(−3，9a)
図１において，平行四辺形 AOBF より，AF//OB，AF＝OB だから，２点 A，F の x 座標の差と，２点 O，B の x 座標の差は等しいので，２点 O，B の x 座標の差は，4−0＝4 より，点 F の x 座標は，−3＋4＝1
y 座標についても同様にして，２点 O，B の y 座標の差は，
16a−0＝16a より，点 F の y 座標は，9a＋16a＝25a
よって，F(1，25a)
図２において，点 A から直線 BC におろした垂線 AI と，y 軸との交点を H とする。
GH//BI より，GH : BI＝AH : AI
GH : (16a−9a)＝{0−(−3)} : {4−(−3)}
GH : 7a＝3 : 7　，　GH＝3a
だから，点 G の y 座標は，9a＋3a＝12a より，G(0，12a)
図３において，CF//DG より，直線 CF と直線 DG の傾きが等しい。
直線 CF の傾きは，
$\dfrac{0-25a}{4-1}=-\dfrac{25a}{3}$，
直線 DG の傾きは，
$\dfrac{-8-12a}{4-0}=-2-3a$ だから，
$-\dfrac{25a}{3}=-2-3a$　，　$a=\dfrac{3}{8}$

図１

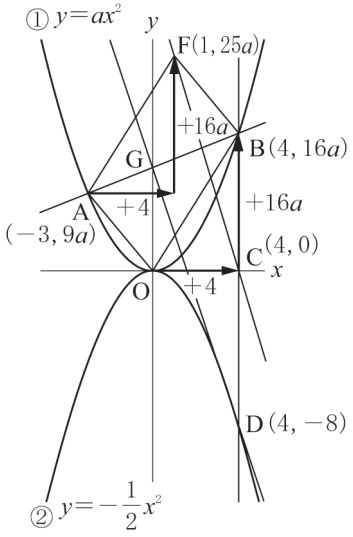


図２

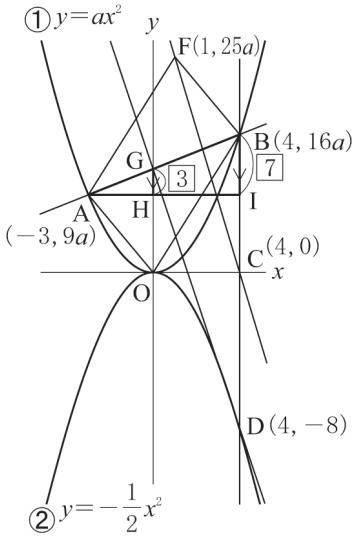
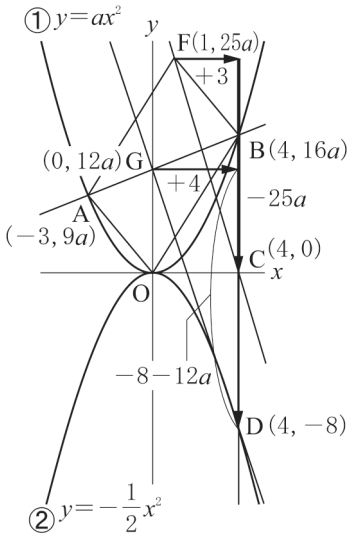


図３



7　【平面図形】

問１

ポイント》図形問題突破のポイント

①　問題文中から，条件となる情報をさがす！
②　①からわかることを発想として広げておく！
③　問われていることを導き出すのに必要なものを逆算して，②の中から取捨選択する！
④　前問からの発展の場合は，その結果を使う可能性大！（条件が変わっている可能性もあるので要注意）

解答のヒント

①　問題文中から，条件として円 O，BC は円 O の直径，∠OAC＝∠CAD，OD//FC などが見つかる。
②　円 O からは，「円周角の定理」「半径はすべて等しい」
BC が円 O の直径であることからは，「半円の弧に対する円周角は 90°」
OD//FC からは，「同位角，錯角は等しい」「平行線と線分の比」
などが，発想として出てくる。
③　今回は，合同であることを証明する問題なので，辺や角についての条件を利用することが予想される。

問２　∠OAC＝∠CAD＝$a°$とすると，

問１より，∠GOD＝$2a°$，∠ODG＝$a°$

△OGD において，内角と外角の関係より，

$2a+a=72$，$a=24$

∠AOD＝180°－(∠AOB＋∠COD)

＝180°－($2a°+2a°$)＝180°－$4a°$

＝180°－4×24°＝84°

よって，$\overset{\frown}{\mathrm{AD}}=2\pi\times6\times\dfrac{84}{360}=\dfrac{14}{5}\pi$ (cm)

