H30　静岡県　公立　数学　問題

数-18-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)　$9-7\times2$

(2)　$(54ab+24b^2)\div6b$

(3)　$\dfrac{3x-2y}{7}-\dfrac{x+y}{3}$

(4)　$\dfrac{15}{\sqrt{3}}+\sqrt{48}$

問２　$a=\dfrac{1}{8}$のとき，$(2a-5)^2-4a(a-3)$　の式の値を求めなさい。

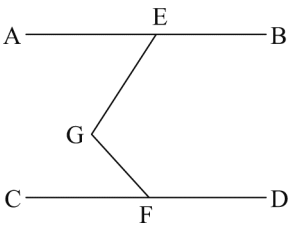
問３　次の２次方程式を解きなさい。
$(x-6)(x+6)=20-x$

数-18-公-静岡-問-02

2　次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　**図１**において，２直線 AB，CD は平行であり，２点 E，F は，それぞれ直線 AB，CD 上の点である。点 G は，２直線 AB，CD の内側の点である。∠BEG＝124°，∠EGF＝107°のとき，∠GFC の大きさを求めなさい。

図１

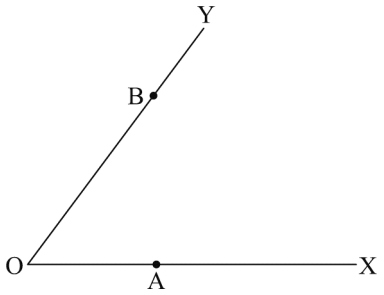


問２　360 L で満水になる水槽がある。この水槽に，空の状態から毎分 x L の割合で水を入れ続けるとき，満水になるまでに y 時間かかるとする。y を x の式で表しなさい。

問３　**図２**において，点 A は辺 OX 上の点であり，点 B は辺 OY 上の点である。∠AOP＝∠BOP であり，2 点 B，P 間の距離が最も短くなる点 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２



問４　理科の授業で月について調べたところ，月の直径は，3470 km であることがわかった。この直径は，一の位を四捨五入して得られた近似値である。

月の直径の真の値を a km として，a の範囲を不等号を使って表しなさい。また，月の直径を，四捨五入して有効数字 2 桁として，整数部分が 1 桁の小数と 10 の累乗の積の形で表しなさい。

数-18-公-静岡-問-03

3　ある中学校の 1 年生が，地域のお祭りで，中学生ボランティアとして活動することになり，A さんと B さんを含む 1 年生 5 人は，会計係，宣伝係，販売係に分かれて，パンの販売を手伝うことになった。このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　**表１**は，それぞれの係の人数を示したものである。会計係 1 人と宣伝係 1 人をくじで選び，残りの 3 人を販売係とすることにした。

このとき，A さんが宣伝係で，B さんが販売係になる確率を求めなさい。ただし，会計係と宣伝係をくじで選ぶとき，どの人が選ばれることも同様に確からしいものとする。

表１

係の人数
会計係　1 人
宣伝係　1 人
販売係　3 人

問２　販売するパンは，100 円のあんパンと 150 円のメロンパンが合わせて 200 個用意されていた。それらを販売係が売ったところ，販売終了の 2 時間前に，あんパンは売り切れ，メロンパンは 4 割売れ残っていた。そこで，地域の方の指示で，売れ残っていたメロンパンを 1 個につき 30%引きにして売ったところ，すべて売り切ることができ，1 日の売り上げ金額の合計は 24000 円となった。

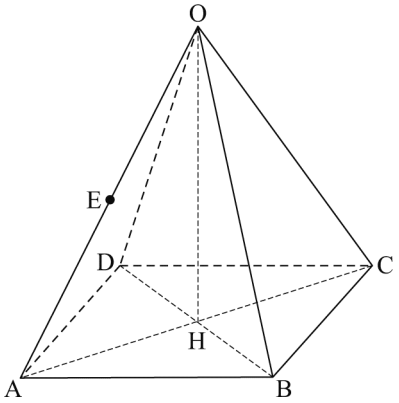
このとき，用意されていたあんパンとメロンパンは，それぞれ何個であったか。方程式をつくり，計算の過程を書き，答えを求めなさい。

4 **図３**の立体は，点 O を頂点とし，正方形 ABCD を底面とする四角すいである。この四角すいにおいて，AB＝6 cm，OA＝OB＝OC＝OD＝9 cm である。また，底面の対角線の交点を H とする。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

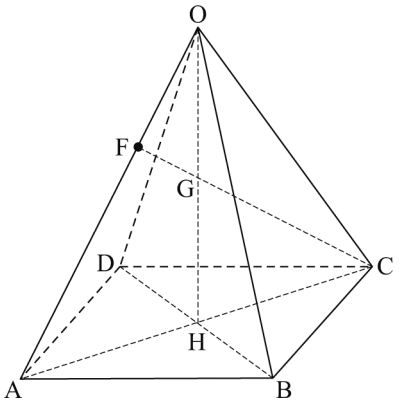
問１　辺 OA の中点を E とする。△ODB の面積は，△EAH の面積の何倍か，答えなさい。

図３



問２　この四角すいにおいて，**図４**のように，OF＝3 cm となる辺 OA 上の点を F とし，FC と OH の交点を G とする。四角すい GABCD の体積を求めなさい。

図４



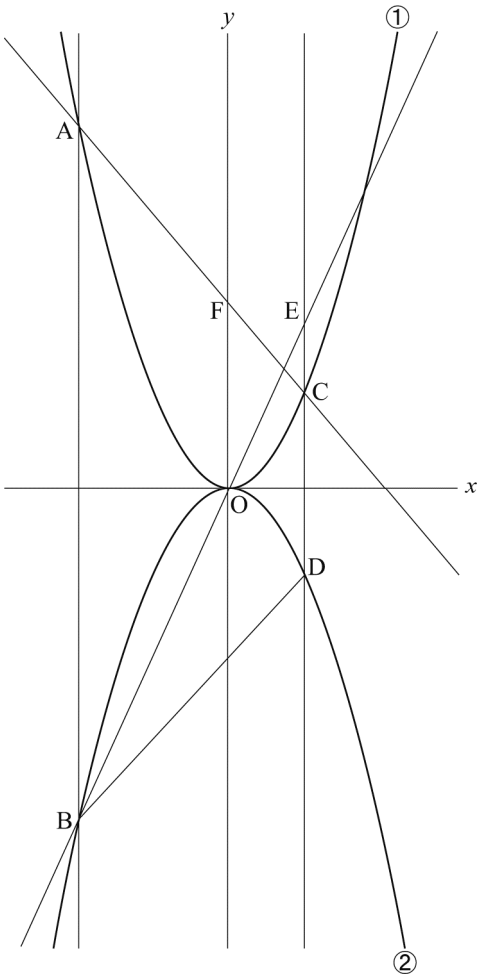
5 図５において，①は関数 $y=ax^2$ $(a>0)$ のグラフであり，②は関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ のグラフである。２点 A，B は，それぞれ放物線①，②上の点であり，その x 座標はともに -4 である。点 C は，放物線①上の点であり，その x 座標は 2 である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　x の変域が $-1 \leqq x \leqq 4$ 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 B を通り，直線 $y=-x+2$ に平行な直線の式を求めなさい。

図５



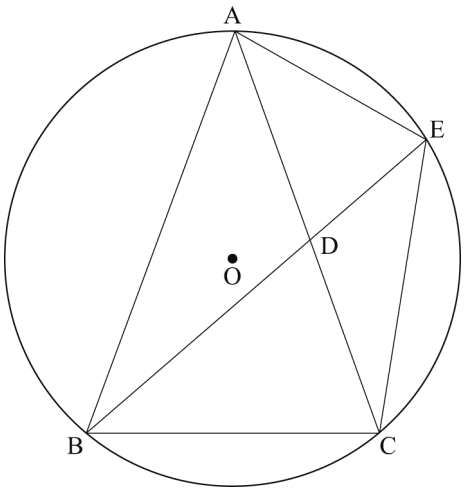
問３　点 C を通り y 軸に平行な直線と放物線②との交点を D とし，直線 BO と直線 CD との交点を E とする。直線 AC と y 軸との交点を F とする。四角形 ABOF の面積と△EBD の面積の比が 8 : 3 となるときの，a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

6 図６において，3 点 A，B，C は円 O の円周上の点であり，AB＝AC である。AC 上に BC＝BD となる点 D をとり，BD の延長と円 O との交点を E とする。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

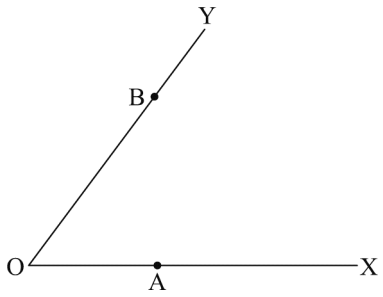
問１　CB＝CE であることを証明しなさい。

図６



問２　AB＝6 cm，BC＝4 cm のとき，DE の長さを求めなさい。

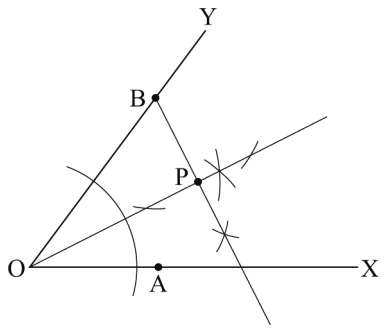
数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数-18-公-静岡-KY-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
		問２				
		問３				
数-18-公-静岡-KY-02	2	問１		度		
		問２				
		問３	図２  			
		問４	a の範囲			
			月の直径	km		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−静岡−KY−03	3	問１			
		問２	〔方程式と計算の過程〕		
			(答)　あんぱん［　　］個，メロンパン［　　］個		
数−18−公−静岡−KY−04	4	問１	倍		
		問２	cm^3		
数−18−公−静岡−KY−05	5	問１			
		問２			
		問３	〔求める過程〕		
			(答)　$a=$		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−静岡−KY−06	6	問１	〔証明〕		
		問２	cm		

数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数−18−公−静岡−K−01	1	問1	(1)	-5	2	
			(2)	$9a+4b$	2	
			(3)	$\frac{2x-13y}{21}$	2	
			(4)	$9\sqrt{3}$	2	
		問2	24		2	
		問3	$x=-8,\ x=7$		2	部分点を与える。
数−18−公−静岡−K−02	2	問1	51　度		2	
		問2	$y=\frac{6}{x}$		2	部分点を与える。
		問3	図2  		2	部分点を与える。
		問4	a の範囲　$\boxed{3465\leqq a<3475}$ 月の直径　$\boxed{3.5\times10^{3}}$　km		3	部分点を与える。

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−18−公−静岡−K−03	3	問１	$\frac{3}{20}$		2	
		問２	方程式	〔方程式と計算の過程〕 用意されていたあんパンを x 個，メロンパンを y 個とする。	5	部分点を与える。 連立２元１次方程式，１元１次方程式のどちらでもよい。
			計算の過程	$\begin{cases} x+y=200 \\ 100x+150\times0.6y+150\times(1-0.3)\times0.4y=24000 \end{cases}$ これを連立方程式として解いて，$x=75$，$y=125$		部分点を与える。 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。
			(答)　あんパン [75] 個，メロンパン [125] 個			
数−18−公−静岡−K−04	4	問１	4　倍		2	
		問２	$18\sqrt{7}$　cm^3		3	部分点を与える。
数−18−公−静岡−K−05	5	問１	$-8 \leqq y \leqq 0$		2	部分点を与える。
		問２	$y=-x-12$		2	部分点を与える。
		問３	〔求める過程〕 条件より，A$(-4,\ 16a)$，B$(-4,\ -8)$，C$(2,\ 4a)$，D$(2,\ -2)$ B$(-4,\ -8)$ より，直線 OB の式は $y=2x$ だから，E$(2,\ 4)$ また，２点 A，C を通る直線の式は，$y=-2ax+8a$ より，F$(0,\ 8a)$ 四角形 ABOF は台形より，その面積は，$\frac{1}{2}\times\{16a-(-8)+8a\}\times4=48a+16$ △EBD の面積は，$\frac{1}{2}\times\{4-(-2)\}\times\{2-(-4)\}=18$ よって，$(48a+16):18=8:3$ だから，$a=\frac{2}{3}$		4	部分点を与える。 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。
			(答)　$a=\frac{2}{3}$			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-18-公-静岡-K-06	6	問１	〔証明〕 △ABC と△BDC で, AB＝AC より，△ABC は二等辺三角形だから, ∠ABC＝∠BCD　…① BC＝BD より，△BDC は二等辺三角形だから, ∠BCD＝∠BDC　…② ①，②より，∠ABC＝∠BDC　　…③ また，∠ACB＝∠BCD (共通)　　…④ ③，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから, △ABC∽△BDC 相似な三角形の対応する角の大きさは等しいから, ∠BAC＝∠DBC　…⑤ $\overset{\frown}{BC}$の円周角は等しいから, ∠BAC＝∠BEC　…⑥ ⑤，⑥より，∠DBC＝∠BEC だから, △BCE は二等辺三角形である。 よって，CB＝CE	6	部分点を与える。 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。
		問２	$\frac{20}{9}$ cm	3	部分点を与える。

数-18-公-静岡-KS-01

1　**問1**　(1)　$9-7\times2=9-14=-5$

(2)　$(54ab+24b^2)\div6b=\dfrac{54ab}{6b}+\dfrac{24b^2}{6b}=9a+4b$

(3)　$\dfrac{3x-2y}{7}-\dfrac{x+y}{3}=\dfrac{3(3x-2y)-7(x+y)}{21}=\dfrac{9x-6y-7x-7y}{21}=\dfrac{2x-13y}{21}$

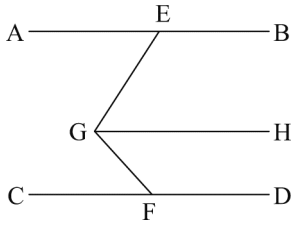
(4)　$\dfrac{15}{\sqrt{3}}+\sqrt{48}=\dfrac{15\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+\sqrt{4^2\times3}=5\sqrt{3}+4\sqrt{3}=9\sqrt{3}$

問2　$(2a-5)^2-4a(a-3)=4a^2-20a+25-4a^2+12a=-8a+25=-8\times\dfrac{1}{8}+25=-1+25=24$

問3　$(x-6)(x+6)=20-x$ の左辺を展開して整理すると，$x^2+x-56=0$　$(x+8)(x-7)=0$　$x=-8$，$x=7$

数-18-公-静岡-KS-02

2　**問1**　右の図のように，点 G を通り直線 AB (直線 CD) に平行な半直線 GH をひく。



$\angle AEG=180^\circ-\angle BEG=180^\circ-124^\circ=56^\circ$

平行線の錯角は等しいから，$\angle EGH=\angle AEG=56^\circ$，$\angle GFC=\angle FGH$

よって，$\angle GFC=\angle FGH=\angle EGF-\angle EGH=107^\circ-56^\circ=51^\circ$

問2　y 時間＝$60y$ 分だから，$x\times60y=360$　$xy=6$　$y=\dfrac{6}{x}$

問3　∠AOP＝∠BOP だから，まず∠AOB の二等分線をひく。2 点 B, P 間の距離が最も短くなるから，点 B から∠AOB の二等分線へ垂線をひいてその交点を点 P とすればよい。

問4　一の位を四捨五入して得られた値だから，a の範囲は $3465\leqq a<3475$

また，3470 を有効数字 2 桁で表すと 3500 だから，3.5×10^3km

数-18-公-静岡-KS-03

3　**問1**　会計係 1 人と宣伝係 1 人をくじで選ぶ選び方は全部で $5\times4=20$(通り)

その中で A さんが宣伝係で，B さんが販売係になるのは，A さんが宣伝係，B さんが販売係のくじをひき，会計係のくじを A さんと B さん以外の 3 人がそれぞれひくときで 3 通り。

よって，求める確率は$\dfrac{3}{20}$

問2　用意されていたあんパンの個数を x 個，メロンパンの個数を y 個とする。用意されていたパンは全部で 200 個だから，$x+y=200$…①

売れ残った 4 割のメロンパンを 1 個につき 30%引きして売った売り上げ金額は

$150\times(1-0.3)\times0.4y$(円)

1 日の売り上げ金額の合計は 24000 円だから，$100x+150\times0.6y+150\times(1-0.3)\times0.4y=24000$…②

②を整理すると，$25x+33y=6000$…②′

②′－①×25 より，$8y=1000$　$y=125$

これを①に代入すると，$x=75$

この解は問題にあっている。よって，用意されていたあんパンは 75 個，メロンパンは 125 個

数-18-公-静岡-KS-04

4　**問1**　AE＝OE，AH＝CH より，$\triangle EAH=\dfrac{1}{2}\triangle OAH=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{1}{2}\triangle OAC=\dfrac{1}{4}\triangle ODB$ だから，

$\triangle ODB=4\triangle EAH$

よって，△ODB の面積は，△EAH の面積の 4 倍である。

問２　AC＝$\sqrt{2}$ AB＝$6\sqrt{2}$(cm)　AH＝$\frac{1}{2}$AC＝$3\sqrt{2}$(cm)

△OAH で，三平方の定理より，$OH^2=OA^2-AH^2=9^2-(3\sqrt{2})^2=63$
OH＞0 より，OH＝$\sqrt{63}=3\sqrt{7}$(cm)
点 F から AC に垂線を引き，AC との交点を I とする。FI // OH，OF＝3cm より，FI : OH＝AF : AO
＝6 : 9＝2 : 3 だから，FI＝$\frac{2}{3}$OH＝$2\sqrt{7}$(cm)

さらに，GH : FI＝CH : CI＝3 : 4 だから，GH＝$\frac{3}{4}$FI＝$\frac{3}{4}\times2\sqrt{7}=\frac{3\sqrt{7}}{2}$(cm)

よって，四角すい GABCD の体積は，$\frac{1}{3}\times6\times6\times\frac{3\sqrt{7}}{2}=18\sqrt{7}$(cm³)

数-18-公-静岡-KS-05

5　問１　$x=-1$ のとき $y=-\frac{1}{2}$，$x=4$ のとき $y=-8$

$-1\leqq x\leqq4$ より 0 のとき，y の最大値は 0 なので，y の変域は$-8\leqq y\leqq0$

問２　$x=-4$ を $y=-\frac{1}{2}x^2$ に代入すると，$y=-8$ だから，B(−4，−8)　求める直線は直線 $y=-x+2$ に平行だから，式は $y=-x+b$ とおける。点 B を通るから，$-8=4+b$　$b=-12$
よって，$y=-x-12$

問３　点 C，D，E の x 座標は 2 だから，y 座標はそれぞれ $y=a\times2^2=4a$，$y=-\frac{1}{2}\times2^2=-2$，$y=2\times2=4$
また，点 A の x 座標は−4 だから，y 座標は $y=a\times(-4)^2=16a$
直線 AC の式は $y=-2ax+8a$　より，F(0，$8a$)
四角形 ABOF の面積は$\frac{1}{2}\times\{8a+(16a+8)\}\times4=48a+16$，△EBD＝$\frac{1}{2}\times\{4-(-2)\}\times6=18$ で，その面積の比は 8 : 3 だから，$(48a+16):18=8:3$　$3(48a+16)=18\times8$　$48a+16=48$　$3a+1=3$　$a=\frac{2}{3}$

数-18-公-静岡-KS-06

6　問１　△ABC と△BDC において，∠ACB＝∠BCD…①
仮定より AB＝AC，BC＝BD だから，∠ABC＝∠ACB，∠BDC＝∠BCD
よって，∠ABC＝∠BDC…②
①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいから，△ABC∽△BDC
相似な三角形の対応する角は等しいから，∠BAC＝∠DBC…③
$\overset{\frown}{BC}$に対する円周角は等しいから，∠CEB＝∠BAC…④
③，④より，∠CEB＝∠CBE だから△CBE は二等辺三角形である。
よって，CB＝CE
(別解)　三角形で 2 組の角が等しければ残りの角も等しいから，三角形の相似を言わないで，∠BAC＝∠DBC を導いてもよい。

問２　△ABC∽△BDC より，相似な三角形の対応する辺の比は等しいから，

BC : DC＝AB : BD＝6 : 4＝3 : 2　3DC＝2BC　DC＝$\frac{2}{3}$BC＝$\frac{8}{3}$(cm)

よって，AD＝AC−CD＝$6-\frac{8}{3}=\frac{10}{3}$(cm)

△AED と△BCD において，$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角は等しいから，∠AEB＝∠ACB…①
対頂角は等しいから，∠ADE＝∠BDC…②
①，②より，△AED∽△BCD
よって，DE : DC＝AD : BD＝$\frac{10}{3}$: 4　4DE＝$\frac{10}{3}$DC

DE＝$\frac{5}{6}$DC＝$\frac{5}{6}\times\frac{8}{3}=\frac{20}{9}$(cm)