H29　静岡県　公立　数学　問題

数-17-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)　$11+8\div(-4)$

(2)　$(-9a^2)\div 21a\times 7b$

(3)　$\dfrac{x+y}{3}-\dfrac{x-2y}{5}$

(4)　$(\sqrt{6}-3)^2-\sqrt{54}$

問２　$a=37$，$b=12$ のとき，a^2-9b^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。
$x^2+3x=8x-2$

数-17-公-静岡-問-02

2　次の**問１**～**問３**に答えなさい。

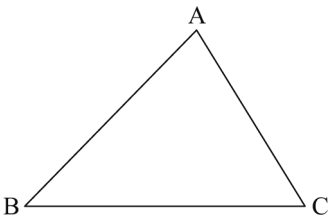
問１　ある中学校では，毎年，多くの生徒が，夏に行われるボランティア活動に参加している。昨年度の参加者は男子が a 人，女子が b 人であった。今年度の参加者は，昨年度の男女それぞれの参加者と比べて，男子は９%増え，女子は７%減った。今年度の，男子と女子の参加者の合計を，a，b を用いて表しなさい。

問２　**図１**の△ABC において，次の［　　］の中に示した条件①と条件②の両方に当てはまる点 P を作図しなさい。

条件①　点 P は，2 辺 BA，BC から等しい距離にある。 条件②　∠CBP＝∠BCP である。

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３　ある工場で，和菓子をつくる機械 A，B の性能試験を 1 時間で行った。**表１**は，機械 A，B でつくられた和菓子の重さの度数分布表である。この工場では，54 g 以上 56 g 未満の和菓子を合格品としている。

このとき，機械 A と機械 B とでは，合格品をつくる割合はどちらが大きかったか。そのように判断した理由とあわせて，**相対度数**という語を用いて，言葉と数で説明しなさい。

表１

階級(g)	度数(個)	
	機械A	機械B
以上　未満 52 ～ 54	3	4
54 ～ 56	133	141
56 ～ 58	4	5
計	140	150

数-17-公-静岡-問-03

3　2 つの袋Ⅰ，Ⅱには，ともに 4 枚のカードが入っており，**図２**は，袋Ⅰと袋Ⅱに入っているカードを示したものである。

2 つの袋Ⅰ，Ⅱから，それぞれ 1 枚のカードを取り出し，袋Ⅰから取り出したカードに書いてある数を a，袋Ⅱから取り出したカードに書いてある数を b とするとき，$\frac{b}{a}$ が自然数になる確率を，樹形図等をかき，起こりうるすべての場合を調べて，求めなさい。

ただし，袋Ⅰからカードを取り出すとき，どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。また，袋Ⅱについても同様に考えるものとする。

図２

袋Ⅰに入っているカード

1	2	3	4

袋Ⅱに入っているカード

0	1	2	3

数-17-公-静岡-問-04

4 ある中学校では，体育大会のため，実行委員の生徒 74 人が，倉庫から長机と椅子を運動場に運び出し，受付用，本部用，来賓用として設置することになった。1，2 年生の実行委員が長机を 2 人で 1 台ずつ，3 年生の実行委員が椅子を 1 人 4 脚ずつ運び出した。運び出した後，長机を，受付用として 4 台設置し，残った長机を，本部用と来賓用として同じ数ずつ設置した。次に，椅子を，受付用と本部用の長机 1 台につき 3 脚ずつ，来賓用の長机 1 台につき 2 脚ずつ設置したところ，運び出した長机と椅子をちょうど全部使うことができた。

このとき，運び出した長机は全部で何台であったか。また，運び出した椅子は全部で何脚であったか。方程式をつくり，計算の過程を書き，答えを求めなさい。

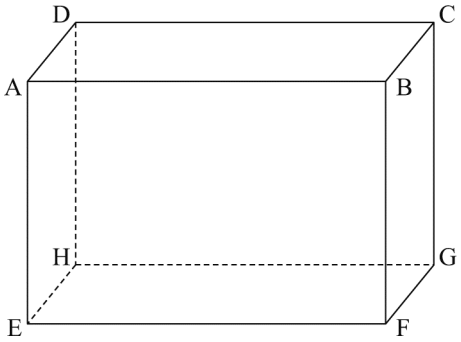
数-17-公-静岡-問-05

5 **図３**の立体は，AB＝6 cm，AD＝2 cm，AE＝4 cm の直方体である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

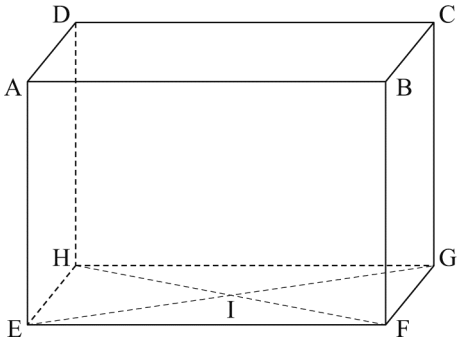
問１ 辺 AB とねじれの位置にあり，面 ABCD と平行である辺はどれか。すべて答えなさい。

図３



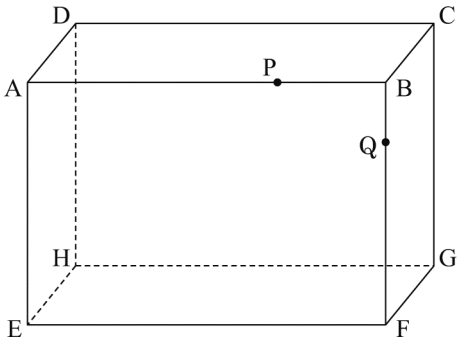
問２ この直方体において，**図４**のように，面 EFGH の対角線 EG，HF の交点を I とする。△DHI を，辺 DH を軸として 1 回転させてできる円すいの母線の長さを求めなさい。

図４



問３　この直方体において，**図５**のように，辺 AB，BF 上の点をそれぞれ P，Q とする。DP＋PQ＋QG が最小となるときの，三角すい BPQC の体積を求めなさい。

図５



数-17-公-静岡-問-06

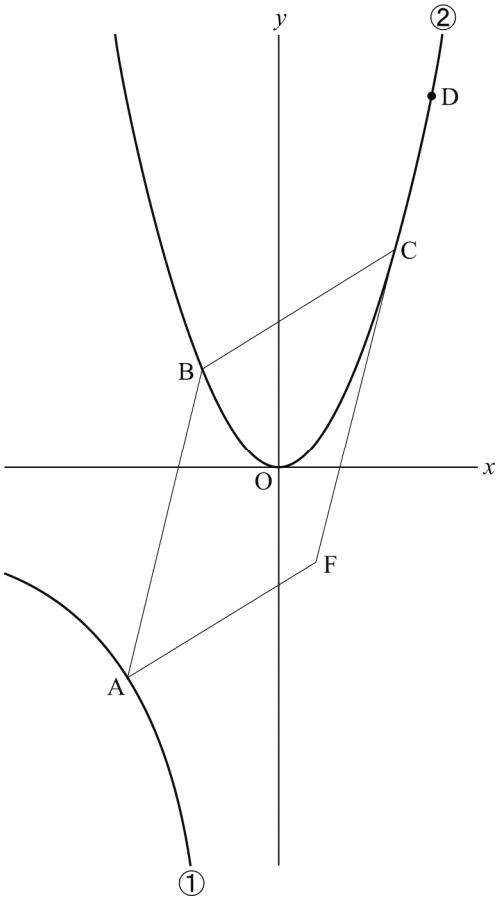
6　**図６**において，点 A の座標は（－4，－5）であり，①は，点 A を通り，x の変域が $x<0$ であるときの反比例のグラフである。また，②は，関数 $y=ax^2$ $(a>0)$ のグラフである。2 点 B，C は放物線②上の点であり，その x 座標は，それぞれ－2，3 である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　曲線①をグラフとする関数について，y を x の式で表しなさい。

問２　点 D は放物線②上の点であり，その x 座標は 4 である。点 D から y 軸に引いた垂線の延長が放物線②と交わる点を E とする。点 E の座標を，a を用いて表しなさい。

図６



問３　点 F は四角形 AFCB が平行四辺形となるようにとった点である。3 点 B，O，F が一直線上にあるときの，a の値と点 F の座標を求めなさい。求める過程も書きなさい。

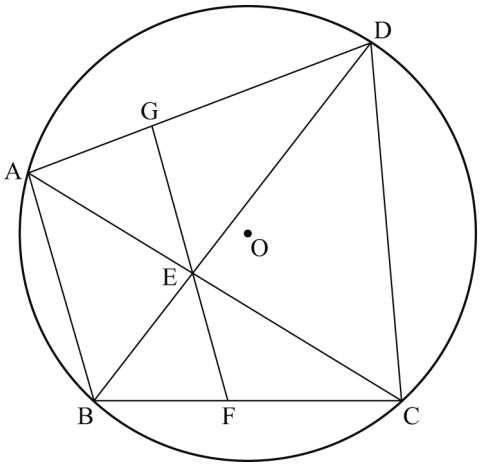
数-17-公-静岡-問-07

7 **図7**において，3 点 A，B，C は円 O の円周上の点である。∠ABC の二等分線と円 O との交点を D とし，BD と AC との交点を E とする。BC 上に BF＝EF となる点 F をとり，FE の延長と AD 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。

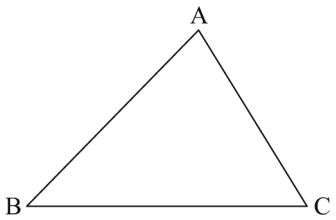
問1　△AEG∽△CDE であることを証明しなさい。

図7



問2　AD＝4 cm，AE＝2 cm，EC＝3 cm のとき，△CDE の面積は，△DGE の面積の何倍か，答えなさい。

数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数-17-公-静岡-KY-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
		問２				
		問３				
数-17-公-静岡-KY-02	2	問１	人			
		問２	図１  			
		問３				
数-17-公-静岡-KY-03	3	(樹形図等) (答)				

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-静岡-KY-04	4		〔方程式と計算の過程〕		
			(答)　長机　　台，椅子　　脚		
数-17-公-静岡-KY-05	5	問１			
		問２	cm		
		問３	cm^3		
数-17-公-静岡-KY-06	6	問１			
		問２	E(　　,　　)		
		問３	〔求める過程〕		
			(答)　a=　　, F(　　,　　)		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−静岡−KY−07	7	問１	〔証明〕		
		問２	倍		

数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数-17-公-静岡-K-01	1	問1	(1)	9	2	
			(2)	$-3ab$	2	
			(3)	$\dfrac{2x+11y}{15}$	2	
			(4)	$15-9\sqrt{6}$	2	
		問2		73	2	
		問3		$x=\dfrac{5\pm\sqrt{17}}{2}$	2	
数-17-公-静岡-K-02	2	問1		$1.09a+0.93b$　人	2	部分点を与える。
		問2		図1 (略)	2	部分点を与える。
		問3		54 g 以上 56 g 未満の階級の**相対度数**は，機械 A が 0.95 で，機械 B が 0.94 なので，合格品をつくる割合が大きかったのは機械 A である。	2	部分点を与える。 同じ趣旨のことが書いてあればよい。
数-17-公-静岡-K-03	3			(樹形図等) (略) (答)　$\dfrac{5}{16}$	3	部分点を与える。 答えの正誤にかかわらず，樹形図等をかき，起こりうるすべての場合を調べてあるかどうかに留意して，採点すること。

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−静岡−K−04	4		〔方程式と計算の過程〕 (方程式) (略) (計算の過程) (略) (答)　長机 28 台，椅子 72 脚	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。 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。
数−17−公−静岡−K−05	5	問1	辺 EH，辺 FG	2	部分点を与える。
		問2	$\sqrt{26}$ cm	2	
		問3	$\frac{25}{9}$ cm^3	3	部分点を与える。
数−17−公−静岡−K−06	6	問1	$y=\frac{20}{x}$	2	部分点を与える。
		問2	E(-4 , $16a$)	2	部分点を与える。
		問3	〔求める過程〕 (略) (答)　a の値 $\frac{5}{7}$ ，点 F の座標 $\left(1, -\frac{10}{7}\right)$	4	部分点を与える。 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。

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-静岡-K-07	7	問１	〔証明〕 (略)	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	$\frac{12}{5}$ 倍	3	部分点を与える。

数-17-公-静岡-KS-01

1　**問１**　(1)　$11+8\div(-4)=11+(-2)=11-2=9$

(2)　$(-9a^2)\div 21a\times 7b=-\dfrac{9a^2\times 7b}{21a}=-3ab$

(3)　$\dfrac{x+y}{3}-\dfrac{x-2y}{5}=\dfrac{5(x+y)-3(x-2y)}{15}=\dfrac{5x+5y-3x+6y}{15}=\dfrac{2x+11y}{15}$

(4)　$(\sqrt{6}-3)^2-\sqrt{54}=6-6\sqrt{6}+9-3\sqrt{6}=15-9\sqrt{6}$

問２　$a^2-9b^2=(a+3b)(a-3b)$　よって，求める値は，$(37+3\times 12)\times(37-3\times 12)=73\times 1=73$

問３　$x^2+3x=8x-2$　$x^2-5x+2=0$　解の公式より，$x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times 1\times 2}}{2\times 1}=\dfrac{5\pm\sqrt{17}}{2}$

数-17-公-静岡-KS-02

2　**問１**　今年度の男子の参加者は，昨年度と比べて 9%増えたから，$a\times(1+0.09)=1.09a$ (人)

今年度の女子の参加者は，昨年度と比べて 7%減ったから，$b\times(1-0.07)=0.93b$ (人)

よって，今年度の男子と女子の参加者の合計は，$1.09a+0.93b$ (人)

問２　条件①より，点 P は，∠ABC の二等分線上にある。

条件②より，△PBC は PB＝PC の二等辺三角形となるから，点 P は，辺 BC の垂直二等分線上にある。よって，∠ABC の二等分線と辺 BC の垂直二等分線をそれぞれ作図し，その交点が P となる。

問３　54g 以上 56g 未満の階級の，全体に対する割合，つまり相対度数が大きいほど，合格品をつくる割合が大きいといえる。この階級における機械 A の相対度数は，$\dfrac{133}{140}=0.95$

機械 B の相対度数は，$\dfrac{141}{150}=0.94$

よって，合格品をつくる割合が大きかったのは機械 A と判断できる。

数-17-公-静岡-KS-03

3　a の値は 1，2，3，4 の 4 通り，b の値は 0，1，2，3 の 4 通りである。

a の値が 1 のとき，考えられる $\dfrac{b}{a}$ の値は，$\dfrac{0}{1}(=0)$，$\underline{\dfrac{1}{1}}(=1)$，$\underline{\dfrac{2}{1}}(=2)$，$\underline{\dfrac{3}{1}}(=3)$

a の値が 2 のとき，考えられる $\dfrac{b}{a}$ の値は，$\dfrac{0}{2}(=0)$，$\dfrac{1}{2}$，$\underline{\dfrac{2}{2}}(=1)$，$\dfrac{3}{2}$

a の値が 3 のとき，考えられる $\dfrac{b}{a}$ の値は，$\dfrac{0}{3}(=0)$，$\dfrac{1}{3}$，$\dfrac{2}{3}$，$\underline{\dfrac{3}{3}}(=1)$

a の値が 4 のとき，考えられる $\dfrac{b}{a}$ の値は，$\dfrac{0}{4}(=0)$，$\dfrac{1}{4}$，$\dfrac{2}{4}$，$\dfrac{3}{4}$

よって，全部で 16 通り，このうち，自然数になる場合は，下線をひいた 5 通り。

したがって，求める確率は，$\dfrac{5}{16}$

数-17-公-静岡-KS-04

4　運び出した長机を x 台，運び出した椅子を y 脚とする。

1，2 年生の実行委員の人数は $2\times x=2x$ (人)，3 年生の実行委員の人数は $y\div 4=\frac{y}{4}$ (人) と表される

から，$2x+\frac{y}{4}=74$…①　受付用の長机は 4 台，本部用と来賓用の長机は $(x-4)\div 2=\frac{x-4}{2}$ (台)

だから，受付用の椅子は $3\times 4=12$ (脚)，本部用の椅子は $3\times\frac{x-4}{2}=\frac{3x-12}{2}$ (脚)，

来賓用の椅子は $2\times\frac{x-4}{2}=x-4$ (脚)　よって，$12+\frac{3x-12}{2}+(x-4)=y$…②

①と②を連立方程式として解くと，$x=28$，$y=72$

数-17-公-静岡-KS-05

5　**問１**　辺 AB とねじれの位置にある辺は，辺 CG，DH，EH，FG である。

このうち，面 ABCD と平行である辺は，辺 EH，FG

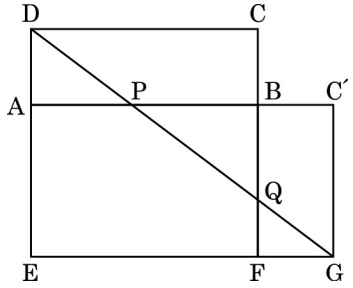
問２　この円すいの母線の長さは，線分 DI の長さと等しい。DI の長さは $\angle DHI=90^\circ$ より，△DHI において，三平方の定理より，$DI^2=DH^2+HI^2$ が成り立つ。

ここで，△EFH において，三平方の定理より，$2^2+6^2=HF^2$　$HF^2=40$

$HF>0$ だから，$HF=2\sqrt{10}$ (cm)　よって，$HI=\frac{1}{2}HF=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{10}=\sqrt{10}$ (cm)

したがって，$DI^2=4^2+(\sqrt{10})^2=26$ となるから，$DI>0$ より，$DI=\sqrt{26}$ (cm)

問３　右の図のように，直方体の展開図の一部をかいて考える。



DP＋PQ＋QG が最小となるとき，3 つの線分 DP，PQ，QG は，

右の図の線分 DG と重なる。右の図において，DE＝2＋4＝6(cm)

EG＝6＋2＝8 (cm)となる。△DAP∽△DEG より，

DA：DE＝AP：EG だから，AP＝a cm とすると，$2:6=a:8$

$6a=16$　$a=\frac{8}{3}$　よって，$PB=6-\frac{8}{3}=\frac{10}{3}$ (cm)

また，△QFG∽△DEG より，QF：DE＝FG：EG だから，

QF＝b cm とすると，$b:6=2:8$　$8b=12$　$b=\frac{3}{2}$　よって，$BQ=4-\frac{3}{2}=\frac{5}{2}$ (cm)

図５において，三角すい BPQC の底面を△BPQ とすると，高さは BC となるから，

三角すい BPQC の体積は，$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times\frac{10}{3}\times\frac{5}{2}\right)\times 2=\frac{25}{9}$ (cm^3)

数-17-公-静岡-KS-06

6　**問１**　曲線①は反比例のグラフだから，求める式を $y=\frac{b}{x}$ とする。

曲線①は点 A$(-4,\ -5)$ を通るから，$y=\frac{b}{x}$ に $x=-4$，$y=-5$ を代入すると，$-5=\frac{b}{-4}$　$b=20$

よって，求める式は，$y=\frac{20}{x}$

問２　条件から，点 D の y 座標と点 E の y 座標は等しくなり，この 2 点は y 軸について対称である。

よって，点 D の x 座標と点 E の x 座標の絶対値は等しい。

点 D の x 座標は 4 だから，点 D の y 座標は，$y=ax^2$ に $x=4$ を代入して，$y=a\times 4^2=16a$

したがって，D$(4,\ 16a)$ より，E$(-4,\ 16a)$

問３　$y=a\times(-2)^2=4a$ より，B$(-2,\ 4a)$　$y=a\times3^2=9a$ より，C$(3,\ 9a)$

$3-(-2)=5$，$9a-4a=5a$ だから，点 B から右へ 5，上へ $5a$ 進むと点 C に移る。

四角形 AFCB は平行四辺形であるから，AF // BC，AF＝BC より，

点 A から右へ 5，上へ $5a$ 進むと点 F に移る。よって，A$(-4,\ -5)$より，

点 F の x 座標は$-4+5=1$，点 F の y 座標は$-5+5a$ だから，F$(1,\ -5+5a)$

3 点 B，O，F が一直線上にあるとき，直線 BO の傾きと直線 OF の傾きは等しくなる。

B$(-2,\ 4a)$，O$(0,\ 0)$ だから，直線 BO の傾きは，$\dfrac{0-4a}{0-(-2)}=-2a$

O$(0,\ 0)$，F$(1,\ -5+5a)$ だから，直線 OF の傾きは，$\dfrac{-5+5a-0}{1-0}=-5+5a$

よって，$-2a=-5+5a$　$-7a=-5$　$a=\dfrac{5}{7}$ となるから，$-5+5\times\dfrac{5}{7}=-\dfrac{10}{7}$ より，$\mathrm{F}\left(1,\ -\dfrac{10}{7}\right)$

数-17-公-静岡-KS-07

7　**問１**　二等辺三角形の 2 つの底角が等しくなることや，平行線の錯角が等しくなることなどから，

∠GEA＝∠EDC を導く。また，円周角の定理を利用して，∠GAE＝∠ECD を導く。

これらから，2 組の角が等しいことがわかるので，△AEG∽△CDE が証明できる。

問２　∠GAE＝∠ECD より，△DAC は AD＝CD の二等辺三角形である。

△AEG∽△CDE で，その相似比は AE：CD＝AE：AD＝2：4＝1：2 だから，

面積の比は，$1^2:2^2=1:4$

△AEG＝S とすると，△CDE＝$4S$ となり，AE：EC＝2：3 だから，

$\triangle\mathrm{DAE}=\dfrac{2}{3}\triangle\mathrm{CDE}=\dfrac{2}{3}\times4S=\dfrac{8}{3}S$

よって，$\triangle\mathrm{DGE}=\triangle\mathrm{DAE}-\triangle\mathrm{AEG}=\dfrac{8}{3}S-S=\dfrac{5}{3}S$ だから，$4S\div\dfrac{5}{3}S=\dfrac{12}{5}$ (倍)