R７　栃木県　公立　数学　問題

数-25-公-栃木-問-01

1　次の**問１**から**問８**に答えなさい。

問１　$-4-3$ を計算しなさい。

問２　2025 を素因数分解すると，$3^{\boxed{ア}}\times 5^{\boxed{イ}}$ と表せる。**ア**，**イ**に当てはまる適切な数値を求めなさい。

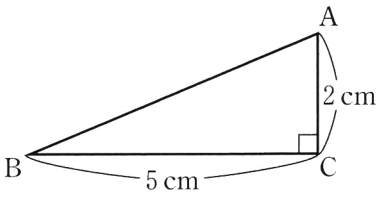
問３　$x^2+2x-15$ を因数分解しなさい。

問４　次のデータは，クイズ大会に参加した 6 人の生徒の得点である。このデータの四分位範囲を求めなさい。

19，20，7，16，24，11　(点)

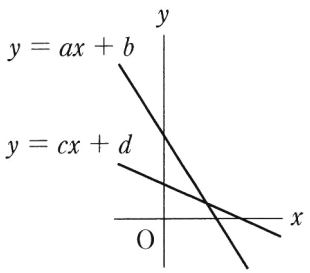
問５　正十角形の 1 つの内角の大きさを求めなさい。

問６　右の図の三角形を，辺 AC を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし，円周率はπとする。



問７　関数 $y=2x^2$ について，x の変域が $-1\leqq x\leqq 3$ のとき，y の変域を求めなさい。

問８　右の図のように，1 次関数 $y=ax+b$，$y=cx+d$ (a，b，c，d は定数) のグラフがある。このとき，a と c，b と d の関係について表した不等式の組み合わせとして正しいものを，次の**ア**，**イ**，**ウ**，**エ**のうちから 1 つ選んで，記号で答えなさい。



ア　$a<c$，$b<d$　　**イ**　$a>c$，$b<d$

ウ　$a<c$，$b>d$　　**エ**　$a>c$，$b>d$

数-25-公-栃木-問-02

2

次の**問１**，**問２**，**問３**に答えなさい。

問１　$\sqrt{23}$ より小さい自然数は全部で何個か。

問２　ある店では，ノートと鉛筆をセットで販売することにした。右の表のような 2 種類のセットのいずれかで販売したところ，全部で 76 冊のノートと，120 本の鉛筆が売れた。

	ノート	鉛筆
セットA	2 冊	3 本
セットB	5 冊	8 本

　このとき，売れたセット A の数を x，セット B の数を y として連立方程式をつくり，売れたセット A とセット B の数をそれぞれ求めなさい。ただし，途中の計算も書くこと。

問３　下の表は，1 から 100 までの自然数を左から右へ 10 個ずつ，上から下へ順に並べたものである。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

この表中の太線で囲んだ

23	24
34	35

のような4つの整数の組

a	b
c	d

について，

$bc-ad$ の値はつねに 11 になる。このことを証明しなさい。

数-25-公-栃木-問-03

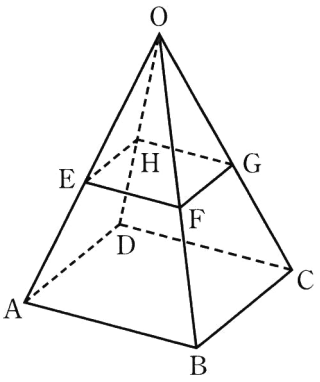
3　次の**問１**，**問２**，**問３**に答えなさい。

問１　右の図のように，2 点 A，B がある。点 A を中心として点 B を反時計回りに 90 回転させた点 P を作図によって求めなさい。ただし，作図には定規とコンパスを使い，また，作図に用いた線は消さないこと。



問２　右の図のような，正方形 ABCD を底面とする正四角錐 OABCD があり，辺 OA，OB，OC，OD 上にそれぞれ点 E，F，G，H を四角形 EFGH が正方形となるようにとる。

正方形 ABCD の面積が 16 cm^2，正方形 EFGH の面積が 4 cm^2 のとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

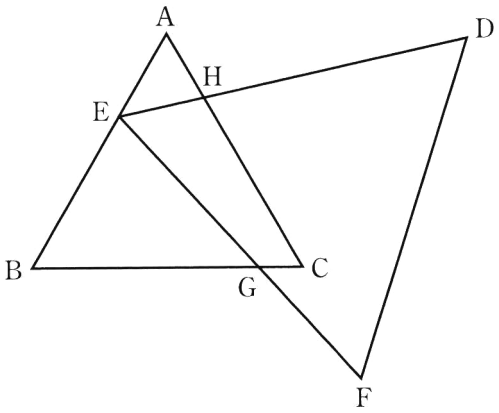


(1) 正四角錐 OEFGH と正四角錐 OABCD の体積の比を，最も簡単な整数の比で表しなさい。

(2) 正四角錐 OABCD の表面積が 64 cm^2 のとき，正四角錐 OABCD の高さを求めなさい。

問３　右の図のように，正三角形 ABC と正三角形 DEF があり，点 E は辺 AB 上にある。また，辺 BC と辺 EF，辺 AC と辺 DE はいずれも交点をもち，その交点をそれぞれ G，H とする。

このとき，△AEH∽△BGE となることを証明しなさい。



4 次の**問1**，**問2**に答えなさい。

問1 下の表は，ある農家で収穫された品種 A の梨 800 個から無作為に抽出した 50 個の梨の糖度と，収穫された品種 B の梨 500 個から無作為に抽出した 30 個の梨の糖度を測り，その結果を度数分布表にまとめたものである。

階級（糖度）			品種 A 度数（個）	品種 B 度数（個）
以上		未満		
11.5	～	12.0	7	4
12.0	～	12.5	15	5
12.5	～	13.0	14	10
13.0	～	13.5	12	9
13.5	～	14.0	2	2
合計			50	30

このとき，次の**(1)**，**(2)**，**(3)**の問いに答えなさい。

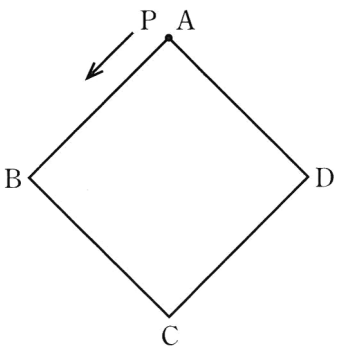
(1) 品種 A について，糖度が 12.0 以上 12.5 未満の階級の累積度数を求めなさい。

(2) 品種 B について，収穫された 500 個のうち，糖度が 13.0 以上 13.5 未満の梨は何個含まれていると推定できるか。およその個数を求めなさい。

(3) この農家で収穫された品種 A と品種 B のうち，糖度が 13.0 以上の梨の割合が大きいのはどちらかをこの表から判断するときに，糖度が 13.0 以上の度数の大小を比較することは適切ではない。その理由を，この表から読み取れることで説明しなさい。

問2 右の図のように，正方形 ABCD があり，頂点 A の位置に点 P がある。大小 2 個のさいころを同時に投げ，点 P は出た目の数の和だけ，正方形の頂点から頂点へ反時計回りに動く。例えば，出た目の数の和が 5 のとき，点 P は A→B→C→D→A→B と動き，頂点 B の位置で止まる。

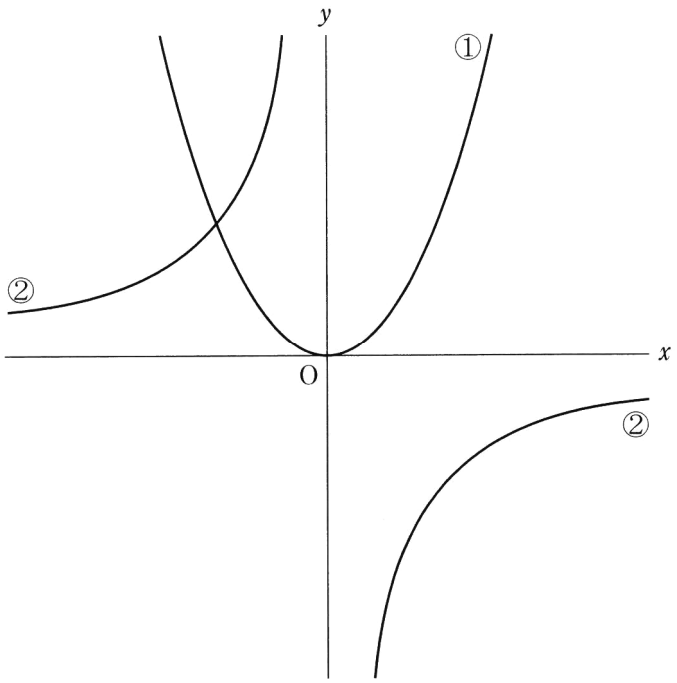
点 P の止まる位置について，確率が最も大きいのはどの頂点か。A，B，C，D のうちから 1 つ選んで，記号で答えなさい。また，その頂点で止まる確率を求めなさい。



数-25-公-栃木-問-05

5 次の**問1**，**問2**に答えなさい。

問1　下の図で，①は関数 $y=ax^2$ $(a>0)$，②は関数 $y=-\dfrac{9}{x}$ のグラフである。



このとき，次の**(1)**，**(2)**，**(3)**の問いに答えなさい。

(1) 次の文の（　　）に当てはまる内容として最も適切なものを，下の**ア**，**イ**，**ウ**，**エ**のうちから 1 つ選んで，記号で答えなさい。

①，②のグラフのうち，$x<0$ の範囲において x の値が増加すると y の値も増加する関数のグラフは（　　）

ア　①，②の両方である。　　**イ**　①だけである。

ウ　②だけである。　　**エ**　①，②のどちらでもない。

(2) この 2 つの関数について，x の値が 1 から 3 まで増加するときの変化の割合が等しいとき，a の値を求めなさい。

(3) $a=1$ とする。また，①，②のグラフ上で x 座標が -1 である点をそれぞれ A，B とする。このとき，AB を直径とする円と y 軸との交点の y 座標を求めなさい。

問2　**図1**のような深さ 40 cm の直方体の水そうの底に，直方体 ABCD－EFGH のブロックが長方形 EFGH を底面にして固定されている。この水そうを満水にし，水そうの底に取り付けられた排水口から毎分一定の量で排水した。**図2**は，排水を始めてから x 分後の水面の高さを y cm として，x と y の関係をグラフに表したものである。

図1

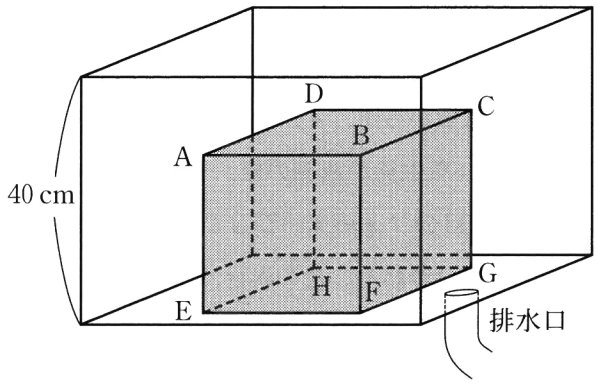
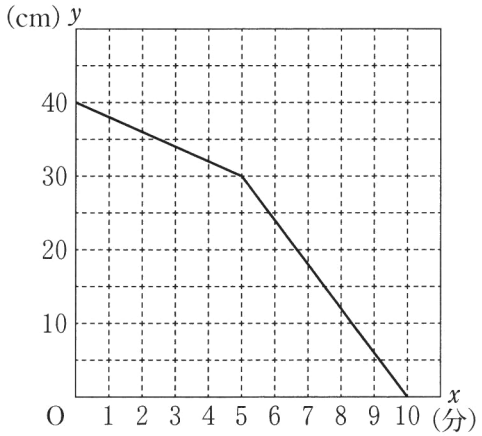


図2



このとき，次の**(1)**，**(2)**，**(3)**の問いに答えなさい。

(1) AE の長さを求めなさい。

(2) 排水を始めて 5 分後から 10 分後までの x と y の関係を式で表しなさい。ただし，途中の計算も書くこと。

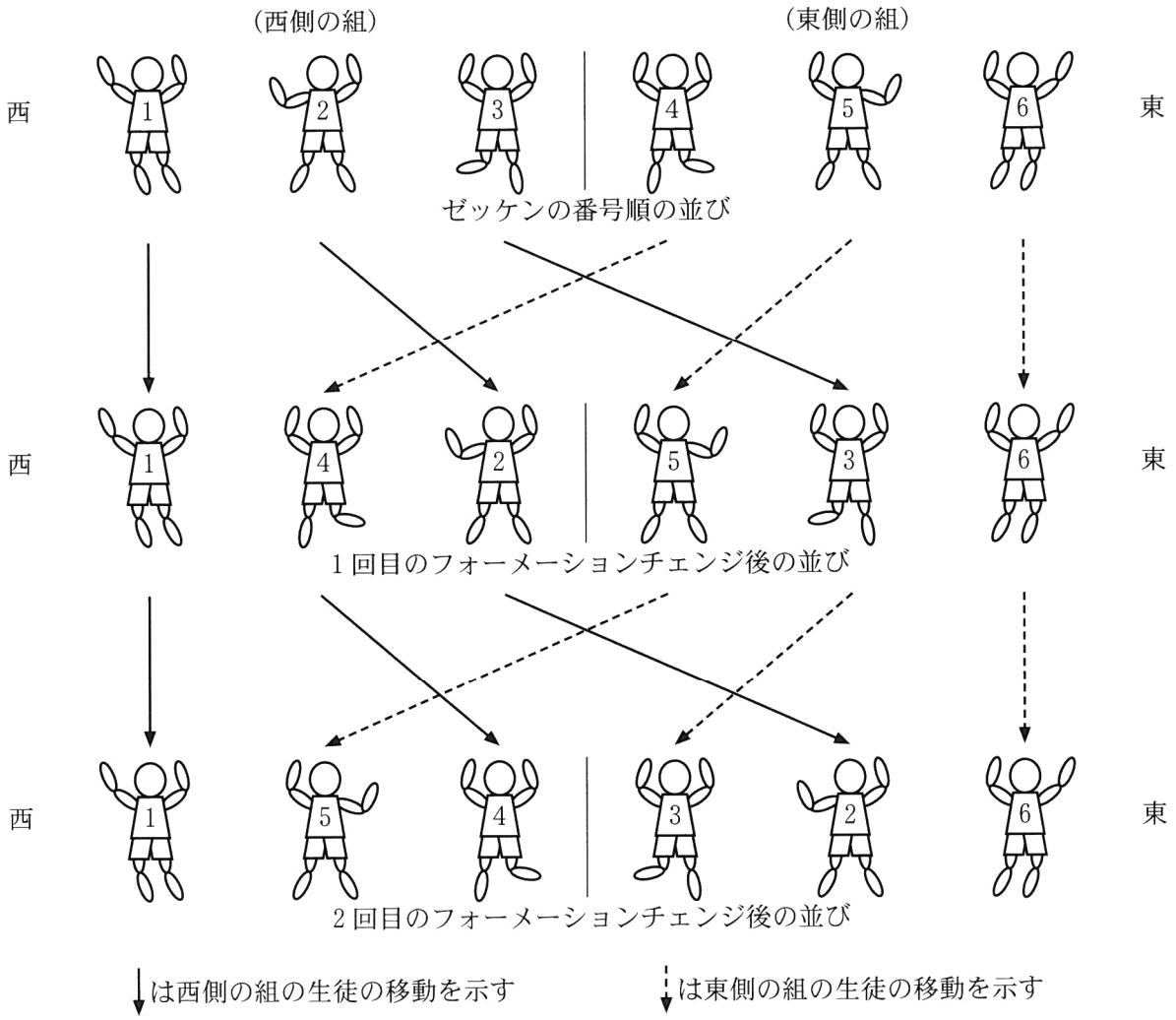
(3) 水そうの水がなくなった後，長方形 BCGF が底面になるようにブロックの向きを変え，水そうの底に固定した。ここから再び水そうを満水にし，排水口から 1 度目の排水のときと同じ一定の量で排水したところ，排水し始めてから 5 分後の水面の高さは 1 度目の排水のときと比べて 4 cm 低かった。このとき，AB の長さを求めなさい。ただし，ブロックの向きを変えて固定しても，ブロックが水そうの外にはみ出ることはないものとする。

数-25-公-栃木-問-06

6 n は 4 以上の偶数とする。1 番から n 番までのゼッケンをつけている n 人の生徒が，校庭の西から東へゼッケンの番号順に横一列に並んでダンスを始める。ダンス中に，この n 人の生徒は横一列の並び順をかえる。その際，同じ人数ずつ西側の組と東側の組に分かれ，それぞれの組の西から順に 1 人ずつ交互に並びかわることとする。ただし，全体の西から 1 番目には西側の組の西から 1 人目の生徒，全体の西から 2 番目には東側の組の西から 1 人目の生徒が並ぶようにする。ここでは，この並びかわりをフォーメーションチェンジと呼ぶこととする。

例えば $n=6$ のとき，下の図のように，まず，ゼッケンの番号 (1，2，3) をつけている生徒が西側の組，ゼッケンの番号 (4，5，6) をつけている生徒が東側の組となるので，1 回目のフォーメーションチェンジ後は，ゼッケンの番号は西から 1，4，2，5，3，6 の順に並びかわる。次に，ゼッケンの番号 (1，4，2) をつけている生徒が西側の組，ゼッケンの番号 (5，3，6) をつけている生徒が東側の組となるので，2 回目のフォーメーションチェンジ後は，ゼッケンの番号は西から 1，5，4，3，2，6 の順に並びかわる。このとき，2 番のゼッケンをつけている生徒は，全体の西から 5 番目，東側の組の西から 2 人目にいることになる。

このように，n 人の生徒がダンス中にフォーメーションチェンジを繰り返し行う。



このとき，次の**問１**，**問２**，**問３**に答えなさい。

問１　n＝8 のとき，1 回目のフォーメーションチェンジ後に全体の西から 6 番目の生徒がつけているゼッケンの番号は何番か。

問２　n＝10 のとき，8 番のゼッケンをつけている生徒は，3 回目のフォーメーションチェンジ後に全体の西から何番目にいるか求めなさい。

問３　次の文章の①，②，③に当てはまる式や数をそれぞれ求めなさい。ただし，文章中の a，b は自然数とする。

> 1 回のフォーメーションチェンジにより，フォーメーションチェンジ前の西側の組の西から a 人目の生徒は，フォーメーションチェンジ後は全体の西から（　①　）番目に移動し，フォーメーションチェンジ前の東側の組の西から b 人目の生徒は，フォーメーションチェンジ後は全体の西から（　②　）番目に移動する。
>
> 見方を変えると，フォーメーションチェンジ後に全体の西から（　①　）番目の生徒は，フォーメーションチェンジ前は西側の組の西から a 人目であり，フォーメーションチェンジ後に全体の西から（　②　）番目の生徒は，フォーメーションチェンジ前は東側の組の西から b 人目である。
>
> つまり，フォーメーションチェンジ後にいる位置から，フォーメーションチェンジ前にいた位置がどこであるかを求めることができる。
>
> このことから，n＝70 のとき，5 回目のフォーメーションチェンジ後に，全体の西から 35 番目の生徒のゼッケンの番号は（　③　）番である。

Ｒ７　栃木県　公立　数学　解答用紙

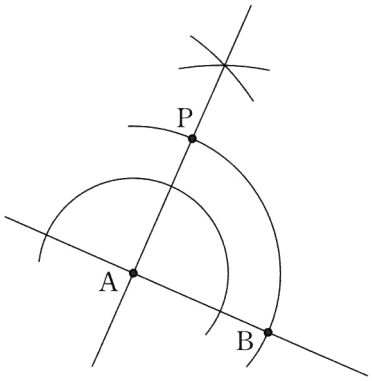
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-栃木-N-01	1	問１			
		問２	ア	イ		
		問３			
		問４	点		
		問５	度		
		問６	cm^3		
		問７			
		問８			
数-25-公-栃木-N-02	2	問１	個		
		問２	答え（セットAの数／セットBの数）		
		問３	〔証明〕		

	問題番号		解　　答				配点	備　　考
数-25-公-栃木-N-03	3	問1	A B					
		問2	(1)					
			(2)	cm				
		問3	〔証明〕					
数-25-公-栃木-N-04	4	問1	(1)	個				
			(2)	およそ　　個				
			(3)					
		問2	頂点		確率			

	問題番号		解　　答						配点	備　　考
数-25-公-栃木-N-05	5	問1	(1)							
			(2)	$a=$						
			(3)							
		問2	(1)					cm		
			(2)	答え　(　　)						
			(3)					cm		
数-25-公-栃木-N-06	6	問1						番		
		問2						番目		
		問3	①		②		③			

R７　栃木県　公立　数学　解答

	問題番号		解答	配点	備考
数-25-公-栃木-K01	1	問１	−7	2	
		問２	ア　4　イ　2	2	
		問３	$(x+5)(x-3)$	2	
		問４	9　(点)	2	
		問５	144　(度)	2	
		問６	$\frac{50}{3}\pi$　(cm^3)	2	
		問７	$0 \leqq y \leqq 18$	2	
		問８	ウ	2	
数-25-公-栃木-K02	2	問１	4　(個)	3	
		問２	(例) $\begin{cases} 2x+5y=76 & \cdots\cdots① \\ 3x+8y=120 & \cdots\cdots② \end{cases}$ ②×2−①×3 より　$y=12$ ①に代入して　$2x+60=76$ よって　$x=8$ この解は問題に適している。 答え（セットAの数　8／セットBの数　12）	6	
		問３	〔証明〕 (例) b，c，d をそれぞれ a を用いて表すと， $b=a+1$，$c=a+11$，$d=a+12$ だから $bc-ad=(a+1)(a+11)-a(a+12)$ $=a^2+12a+11-a^2-12a$ $=11$ したがって，$bc-ad$ の値はつねに 11 となる。	5	

	問題番号		解　　答				配点	備　　考
数-25-公-栃木-K03	3	問1	(例)  				4	
		問2	(1)	1：8			3	
			(2)	$4\sqrt{2}$　(cm)			4	
		問3	〔証明〕 (例) △AEH と△BGE において △ABC は正三角形だから ∠A＝∠B＝60 °　　……① ∠HEB は△AEH の外角だから ∠HEB＝∠A＋∠AHE ①より　∠HEB＝60 °＋∠AHE　　……② また　∠HEB＝∠HEG＋∠BEG △DEF は正三角形だから　∠HEG＝60 ° よって　∠HEB＝60 °＋∠BEG　　……③ ②，③より　∠AHE＝∠BEG　　……④ ①，④より　2 組の角がそれぞれ等しいから △AEH∽△BGE				6	
数-25-公-栃木-K04	4	問1	(1)	22　(個)			3	
			(2)	(およそ)　150　(個)			3	
			(3)	(例) 品種 A と品種 B では度数の合計が異なるから。			3	
		問2	頂点	D	確率	$\frac{5}{18}$	5	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-25-公-栃木-K05	5	問1	(1)	ウ	3	
			(2)	$(a=)\ \frac{3}{4}$	4	
			(3)	$5+\sqrt{15}$，$5-\sqrt{15}$	6	
		問2	(1)	30　(cm)	3	
			(2)	(例) 排水を始めて 5 分後から 10 分後までのグラフの傾きは $\frac{0-30}{10-5}=-6$ であるから，x と y の関係の式は $y=-6x+b$ と表される。 グラフは点 (10，0) を通るから， $0=-6\times10+b$ よって　$b=60$ したがって，求める式は $y=-6x+60$ 答え　(　　$y=-6x+60$　　)	6	
			(3)	$\frac{65}{2}$ (cm)	4	
数-25-公-栃木-K06	6	問1	7　(番)		3	
		問2	3　(番目)		4	
		問3	①	$2a-1$　②　$2b$　③　15	6	

R７　栃木県　公立　数学　解説

数-25-公-栃木-KS-01

1　【小問集合】

問４　データを小さい方から順に並べ，第１四分位数と第３四分位数を調べると次のようになる。

〈7，⑪，16〉，〈19，⑳，24〉

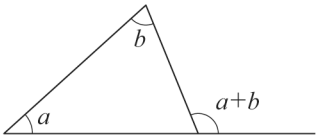
第１四分位数　第３四分位数

よって，四分位範囲は，(第３四分位数)－(第１四分位数)＝20－11＝9(点)

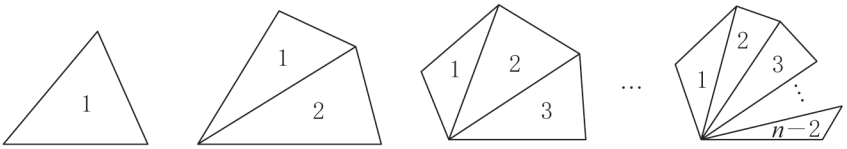
問５　十角形の内角の和は，180°×(10－2)＝1440°だから，正十角形の１つの内角の大きさは，1440°÷10＝144°

これだけは！　多角形の内角と外角

① 三角形の内角・外角
・三角形の内角の和は，180°
・三角形の外角は，それにとなり合わない２つの内角の和に等しい。



② 多角形の内角の和・外角の和



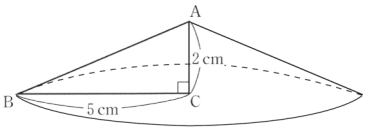
		三角形	四角形	五角形	…	n角形
		−2	−2	−2		−2
三角形の個数	：	1個	2個	3個	…	$(n-2)$個
内角の和	：	180°×1	180°×2	180°×3	…	180°×$(n-2)$
外角の和	：	360°	360°	360°	…	360°

一定

問６　回転体は，**図１**のような円錐となる。よって，その体積は，

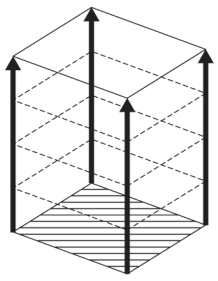
$\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times2=\frac{50}{3}\pi(\text{cm}^3)$

図１

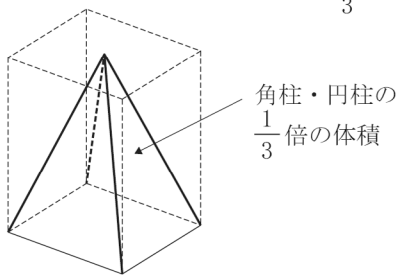


これだけは！　角柱・円柱／角錐・円錐の体積

① 角柱・円柱の体積＝底面積×高さ

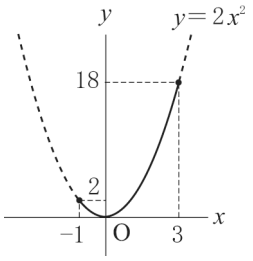


② 角錐・円錐の体積＝底面積×高さ×$\frac{1}{3}$（＝角柱・円柱の体積×$\frac{1}{3}$）



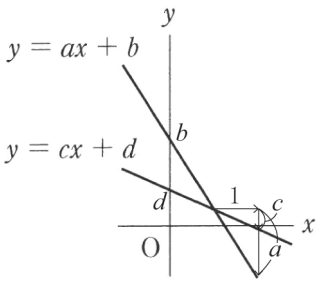
問7　x の変域に注意して，関数 $y=2x^2$ のグラフをかくと，**図2**のようになる。よって，y の変域は，$0 \leqq y \leqq 18$ である。

図2



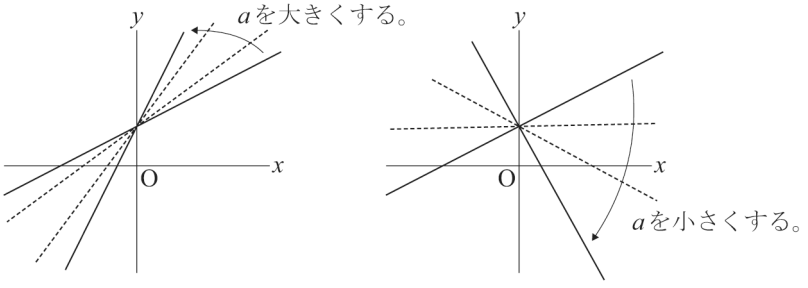
問8　2つのグラフの傾き a, c と切片 b, d をそれぞれ比較すると，**図3**のようになる。よって，$a<c$，$b>d$ である。

図3

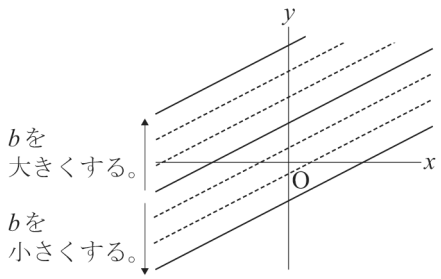


これだけは！　一次関数のグラフの形

・傾き a の値によるグラフの変化



・切片 b の値によるグラフの変化



数-25-公-栃木-KS-02

2 【平方根，連立方程式の利用，式の計算の利用】

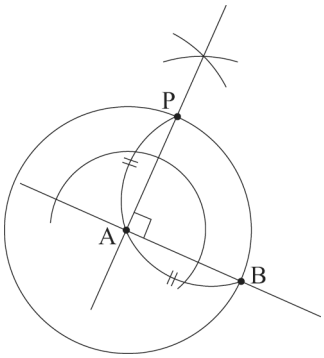
問1 $4=\sqrt{16}$，$5=\sqrt{25}$ より，$4<\sqrt{23}<5$　　よって，$\sqrt{23}$ より小さい自然数は，1，2，3，4 の 4 個である。

数-25-公-栃木-KS-03

3 【平面図形，空間図形】

問1 **図1** のように，点 P は，∠PAB＝90°，AB＝AP を満たす点である。

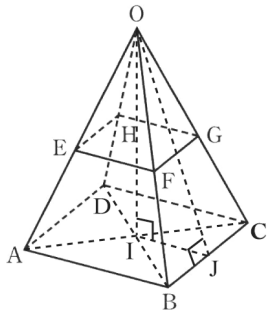
図1



問2 **(1)** 正方形 EFGH∽正方形 ABCD より，面積の比が 4：16＝1：4 だから，相似比は 1：4＝1^2：2^2 より 1：2 である。正四角錐 OEFGH∽正四角錐 OABCD より，相似比は 1：2 だから，体積の比は，1^3：2^3＝1：8 である。

(2) **図2** のように，正方形 ABCD の対角線の交点を I とすると，線分 OI と面 ABCD は垂直である。また，O から線分 BC に垂線 OJ をおろす。

図2



正四角錐 OABCD の表面積は，△OBC×4＋(正方形 ABCD) だから，

(正方形 ABCD)＝16 cm^2 より，△OBC×4＋16＝64

△OBC＝12 cm^2

また，(正方形 ABCD)＝16 cm^2 より，AB＝BC＝4 cm

よって，$\triangle OBC=\frac{1}{2}\times 4\times OJ=12$ より，OJ＝6 cm

$IJ=\frac{1}{2}AB=\frac{1}{2}\times 4=2$ (cm)

△OIJ で三平方の定理より，$OI^2=OJ^2-IJ^2=6^2-2^2=32$

OI＞0 より，OI＝$4\sqrt{2}$ cm

問3 「正三角形の内角はすべて 60°である」ことから，2 組の角がそれぞれ等しいことを示す。

数-25-公-栃木-KS-04

4 【資料の活用，確率】

問1 **(1)** 品種 A の糖度が 11.5 以上 12.0 未満の階級の度数は 7 個，12.0 以上 12.5 未満の階級の度数は 15 個だから，7＋15＝22 (個)

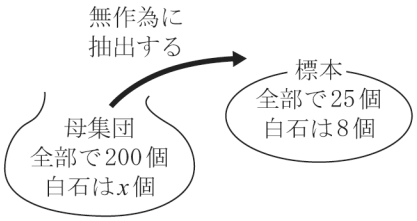
(2) 品種 B の糖度が 13.0 以上 13.5 未満の梨の相対度数は，$\frac{9}{30}=0.3$ だから，500×0.3＝150 より，およそ 150 個

これだけは！ 標本調査の利用

・対象とする集団から，かたよりのないようにその一部を取り出して調べ，その結果から集団全体の性質を推定する調査のことを，**標本調査**という。このとき，集団全体を**母集団**，取り出した一部を**標本**，かたよりなく標本を取り出すことを**無作為に抽出する**という。
・母集団の中に含まれるものの個数を**母集団の大きさ**，標本の中に含まれるものの個数を**標本の大きさ**という。

・標本調査においては，母集団におけるある条件を満たすものの割合と，標本における同じ条件を満たすものの割合とが，等しいものとみて推定を行う。

例題　袋の中に同じ大きさの白石と黒石が合計200個入っている。この袋の中の石をよく混ぜてから25個の石を取り出したところ，白石が8個含まれていた。袋の中に入っていた白石の個数を推定しなさい。



［割合を表す分数を使った解答］
袋の中に入っていた白石の個数をx個とすると，
(母集団における白石の個数の割合)＝(標本における白石の個数の割合)

だから，$\frac{x}{200}=\frac{8}{25}$　これを解いて，$x=64$(個)

［比例式を使った解答］
袋の中に入っていた白石の個数をx個とすると，
(母集団の大きさ)：(母集団における白石の個数)＝(標本の大きさ)：(標本における白石の個数)
だから，$200:x=25:8$　これを解いて，$x=64$(個)

問2　大小2個のさいころの出た目の組と，それぞれのときの点Pが止まる頂点をまとめると**表1**のようになる。止まる場合の数が最も多いのは頂点Dであり，その確率は，$\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$である。

表1

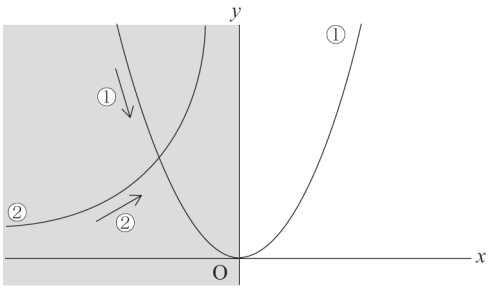
小＼大	1	2	3	4	5	6
1	C	D	A	B	C	D
2	D	A	B	C	D	A
3	A	B	C	D	A	B
4	B	C	D	A	B	C
5	C	D	A	B	C	D
6	D	A	B	C	D	A

数-25-公-栃木-KS-05

5　【関数のグラフと図形，関数の利用】

問1　**(1)** $x<0$の範囲においてxの値が増加するとyの値も増加する関数のグラフは，座標平面において，y軸より左側で右上がりとなっている。よって，**図1**より，②だけがこれに当てはまる。

図1



(2) 関数$y=ax^2$で，$x=1$のとき$y=a$，$x=3$のとき$y=9a$だから，変化の割合は，$\frac{9a-a}{3-1}=4a$

関数$y=-\frac{9}{x}$で，$x=1$のとき$y=-9$，$x=3$のとき$y=-3$だから，変化の割合は，$\frac{-3-(-9)}{3-1}=3$

よって，$4a=3$より，$a=\frac{3}{4}$

これだけは！ 変化の割合

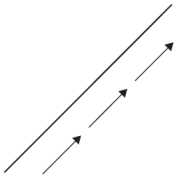
変化の割合とは，xの値が増加したときに，yの値がどれだけ変化するかを割合で示したもの。

変化の割合$=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ …①　で求めることができる。

また，グラフの形状によって，注意点が異なる。

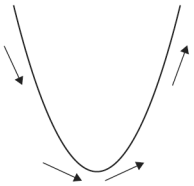
・直線のグラフ(比例$y=ax$，一次関数$y=ax+b$)

→変化の割合は一定で，定数aの値に等しい。



・曲線のグラフ(反比例$y=\dfrac{a}{x}$，関数$y=ax^2$)

→変化の割合は区間により変化するため，①を利用して計算する必要がある。



※関数$y=ax^2$において，xの値がpからqまで増加するときの変化の割合は，$a(p+q)$で求められる。

(3) $a=1$ より，①は関数 $y=x^2$ のグラフだから，A(−1，1)

また，②のグラフより，B(−1，9)

よって，線分 AB を直径とする円の半径は$\dfrac{9-1}{2}=4$ である。

図2のように，AB を直径とする円の中心を C，円 C と y 軸の交点を y 座標が大きい方から D，E とし，C から y 軸に垂線 CH をおろす。

点 C は線分 AB の中点だから，その y 座標は 2 点 A，B の y 座標の平均より，$\dfrac{1+9}{2}=5$

よって，点 H の y 座標も 5 である。

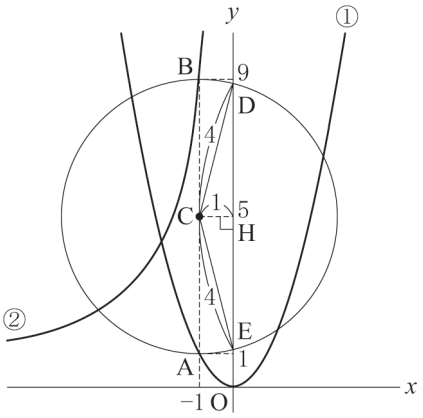
△DCH で三平方の定理より，

$DH^2=CD^2-CH^2=4^2-1^2=15$

$DH>0$ より，$DH=\sqrt{15}$

よって，点 D の y 座標は，$5+\sqrt{15}$ であり，同様にして，点 E の y 座標は $5-\sqrt{15}$ である。

図2

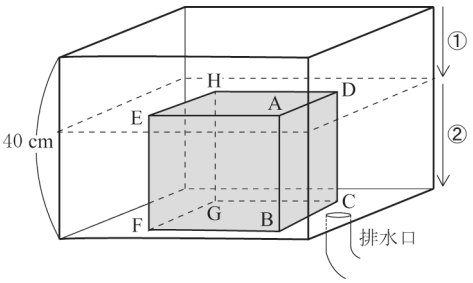


問2 **(1)** グラフより，$x=5$ のときに水面の高さの変化の仕方が変わるから，排水を始めてから 5 分後に水面が直方体の面 ABCD と一致することがわかる。よって，そのときの高さ $y=30$ (cm) が AE の長さである。

(3) ブロックの向きを変えても，水そうを満水にしたときの水の量は変わらないから，排水が終わるまでにかかる時間も変わらない。よって，x と y の関係を表したグラフは，(0，40) と (10，0) を通る。

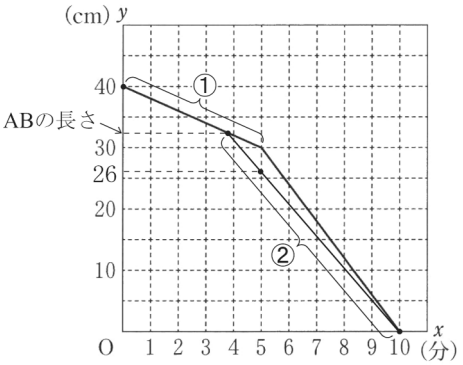
また，**図3**のように，水面が直方体の面 ADHE と一致するまでの，水面の高さ y の変化は 1 度目のときと変わらない。よって，排水し始めてから 5 分後の水面の高さが 1 度目の排水のときと比べて 4 cm 低かったことから，5 分後の水面は直方体の面 ADHE よりも下にあることがわかる。
5 分後の水面の高さは，30−4＝26(cm)

図3



以上のことから，**図4**のように，1 度目の排水のときの $0 \leqq x \leqq 5$ の範囲の直線 (…①) と，2 点 (5，26)，(10，0) を通る直線 (…②) との交点の y 座標が，水面が直方体の面 ADHE と一致したときの高さ，すなわち，AB の長さを表している。
①の直線の式は，切片が 40 で，1 度目の排水のようすより，傾きは $\dfrac{30-40}{5-0}=-2$ だから，$y=-2x+40$ である。
②の直線の式を $y=ax+b$ とおくと，2 点 (5，26)，(10，0) を通ることから，$26=5a+b$，$0=10a+b$ の 2 つの式を得る。これを解くことで，②の直線の式は，
$y=-\dfrac{26}{5}x+52$ である。

図4

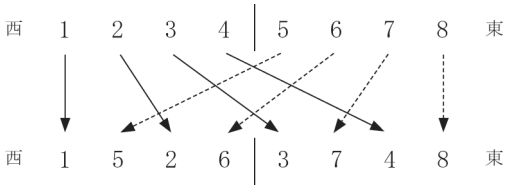


①，②の式を連立方程式として解くと，$x=\dfrac{15}{4}$，$y=\dfrac{65}{2}$ だから，AB の長さは $\dfrac{65}{2}$ である。

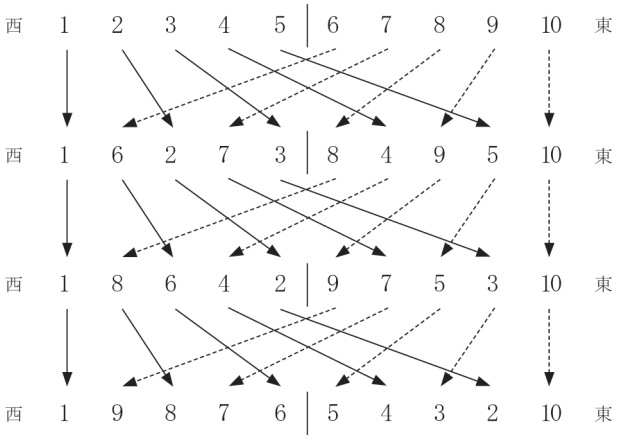
数-25-公-栃木-KS-06

6 【式の計算の利用】

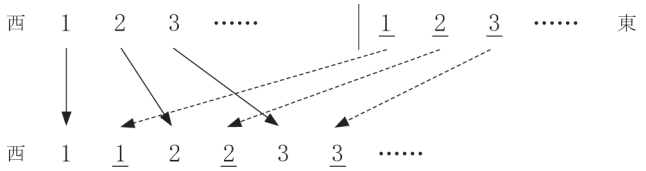
問1 フォーメーションチェンジの結果は次のようになるので，全体の西から 6 番目の生徒がつけているゼッケンの番号は 7 番である。



問2 フォーメーションチェンジの結果は次のようになるので，8 番のゼッケンをつけている生徒は，全体の西から 3 番目にいる。



問３　西側の組のゼッケンの番号を，西から 1，2，3，……，東側の組のゼッケンの番号を，西から 1，2，3，……と表すと，1 回のフォーメーションチェンジによる場所の移動は次のようになる。



(　①　)…西側の組の人は全体の西から数えると，1 が 1 番目，2 が 3 番目，3 が 5 番目，……と必ず奇数番目に移動する。よって，a は，$(2a-1)$ 番目に移動する。

(　②　)…東側の組の人は全体の西から数えると，1 が 2 番目，2 が 4 番目，3 が 6 番目，……と必ず偶数番目に移動する。よって，b は，$2b$ 番目に移動する。

(　③　)…$n=70$ のとき，西側の組には 35 人いるから，東側の組の西から b 人目の生徒は，全体の西から $(b+35)$ 番目である。

5 回目のフォーメーションチェンジ後に全体の西から 35 番にいる生徒は，35 が奇数だから，5 回目の移動前には西側の組にいたことがわかる。よって，$2a-1=35$ より，$a=18$ だから，4 回目のフォーメーションチェンジ後に，全体の西から 18 番目にいる。

18 が偶数だから，4 回目の移動前には東側の組にいたことがわかる。よって，$2b=18$ より，$b=9$ だから，3 回目のフォーメーションチェンジ後に，東側の組の西から 9 人目，すなわち，全体の西から $9+35=44$(番目) にいる。

44 が偶数だから，3 回目の移動前には東側の組にいたことがわかる。よって，$2b=44$ より，$b=22$ だから，2 回目のフォーメーションチェンジ後に，東側の組の西から 22 人目，すなわち，全体の西から $22+35=57$(番目) にいる。

57 が奇数だから，2 回目の移動前には西側の組にいたことがわかる。よって，$2a-1=57$ より，$a=29$ だから，1 回目のフォーメーションチェンジ後に，全体の西から 29 番目にいる。

29 が奇数だから，1 回目の移動前には西側の組にいたことがわかる。よって，$2a-1=29$ より，$a=15$ だから，初めに全体の西から 15 番目にいる。したがって，ゼッケンの番号は 15 番である。