Ｒ７　山梨県　公立　数学　問題

数-25-公-山梨-問-01

1　次の計算をしなさい。

問１　$-9+7$

問２　$\frac{5}{8}+(-1)\div 4$

問３　$4^2-(-3)^2$

問４　$\frac{6}{\sqrt{2}}+\sqrt{8}$

問５　$-\frac{1}{5}a^2\times 45b^3\div(-ab)$

数-25-公-山梨-問-02

2　次の問題に答えなさい。

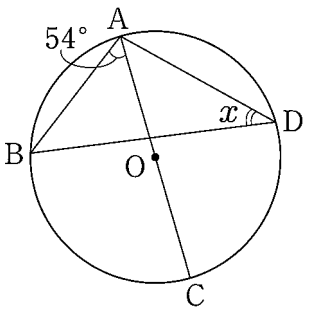
問１　家から毎分 60 m で x 分間歩き，途中から毎分 80 m で歩いたところ，家を出発してからちょうど 10 分後，駅に着いた。このとき，$60x+80(10-x)$ が表している数量を，次の**ア**～**エ**から１つ選び，その記号を書きなさい。

ア　家から駅まで歩いた時間　　**イ**　家から駅まで歩いた平均の速さ

ウ　毎分 60 m で歩いた道のり　　**エ**　家から駅までの道のり

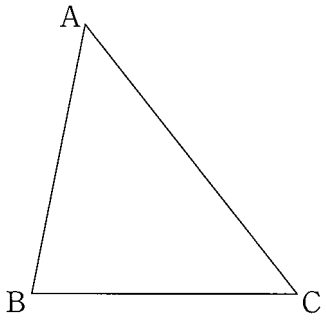
問２　右の図において，点 O は円の中心であり，点 A，B，C，D は円周上の点である。また，線分 AC は直径であり，∠BAC＝54 ° である。

このとき，∠x の大きさを求めなさい。



問３　右の図において，△ABC の辺 AC 上にあって，頂点 B からの距離と頂点 C からの距離が等しい点を作図によって求めなさい。このとき，求めた点を • で示しなさい。

　ただし，作図には定規とコンパスを用い，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



問４　y は x に反比例し，x の値が 3 のとき y の値は -12 である。x の値が 4 のときの y の値を求めなさい。

問５　箱の中に 5 本のくじがあり，そのうち 3 本が当たりくじである。箱の中から，A さんが 1 本ひく。ひいたくじを箱の中に戻さないで，続けて B さんが 1 本ひく。このとき，2 人とも当たりくじをひく確率を求めなさい。

　ただし，どのくじをひくことも同様に確からしいものとする。

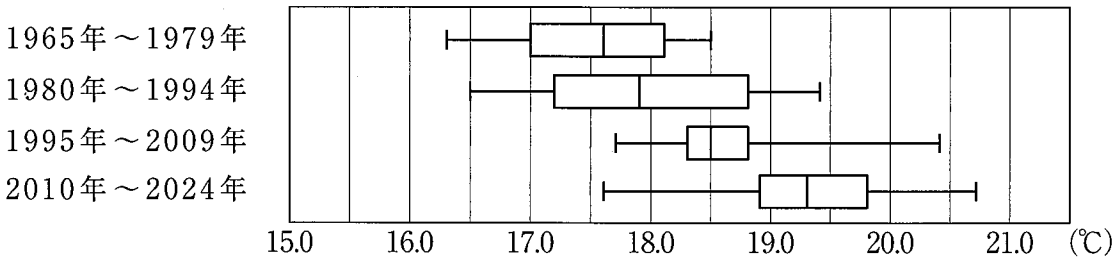
3 次の問１，問２に答えなさい。

問１　ある中学校では 6 月 1 日からの 2 週間，衣替えの移行期間となる。C さんは 5 月から暑さを感じたため，この移行期間が妥当であるか疑問をもった。そこで，昔と比べて 5 月の気温が高くなっているのではないかと予想し，中学校がある地域の 5 月の平均気温を調べて，その傾向をみることにした。

図１は，1965 年から 2024 年までの 60 年分の，それぞれの年の 5 月の平均気温を調べ，そのデータを 15 年ごとのまとまりとして 4 つに分けて箱ひげ図で表したものである。

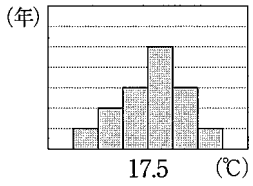
このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

図１

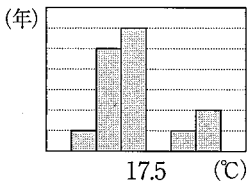


(1) 1965 年～1979 年の箱ひげ図と同じデータを使ってかいたヒストグラムを，次の**ア**～**エ**から１つ選び，その記号を書きなさい。

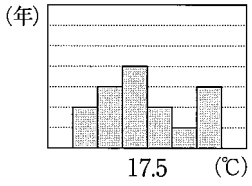
ア



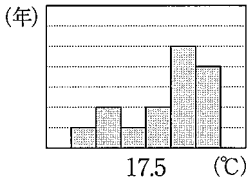
イ



ウ



エ



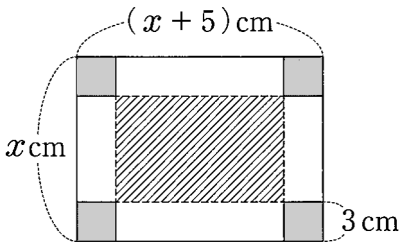
(2) 「この地域の 2010 年～2024 年の 5 月の平均気温は，1995 年～2009 年の 5 月の平均気温より高くなっている傾向にある」と主張できる。その理由を，1995 年～2009 年と 2010 年～2024 年の 2 つの箱ひげ図の箱に着目して説明しなさい。

問２　横が縦より 5 cm 長い長方形の紙がある。この紙の縦の長さを x cm とする。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。ただし，紙の厚さは考えないものとする。

(1) ふたのない直方体の容器を作る。そのため，**図２**のように，この紙の 4 すみから 1 辺が 3 cm の正方形を切り取った。この容器の底面積 (斜線部分) は，次の式で表すことができる。

図２



底面積を表す式

$(x-6)(x-1)$　　(cm^2)

このとき，底面積が 36 cm^2 となるような x の値を求めなさい。

(2) **図３**のような，ふたのある直方体の箱を作る。そのため，**図４**のように，**図２**の４すみの正方形のうち２つを長方形に変えて切り取った。

このとき，直方体の容積を表す式を求めなさい。

図３

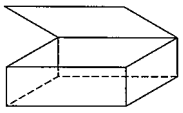
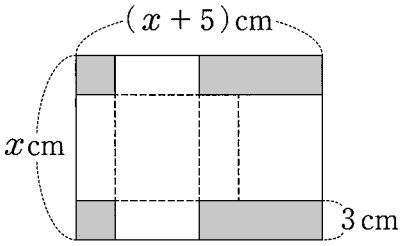


図４



数-25-公-山梨-問-04

4 電気を使って温度を保ったまま，お湯をためておくことができる電気給湯器がある。この電気給湯器は 360 L で満水状態となる。また，**表**のように常に一定のお湯を出したり，ためたりすることができるスイッチがついている。なお，複数のスイッチを同時に押すことはできない。

最初にスイッチを押してから x 分後の電気給湯器の中のお湯の量を y L として，x と y の関係を考えることとする。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

表

スイッチＡ	毎分 12 L のお湯を出す。
スイッチＢ	毎分 18 L のお湯を出す。
スイッチＣ	毎分 6 L のお湯をためる。

問１　満水状態からスイッチ A を押し，電気給湯器の中のお湯がなくなるまでの x と y の関係を表した**式**は，右のように表すことができる。

式

$y=-12x+360$

x の変域は，$0 \leqq x \leqq 30$

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) **式**の定数の部分 360 が表しているものを，次の**ア**～**エ**から１つ選び，その記号を書きなさい。

ア　電気給湯器の中のお湯がなくなるまでにかかる時間

イ　満水状態の電気給湯器の中のお湯の量

ウ　30 分後の電気給湯器の中のお湯の量

エ　1 分間あたりの電気給湯器の中のお湯の増加量

(2) x の増加量が 10 のとき，y の増加量を求めなさい。

問２　満水状態からスイッチ B を押し，お湯を出し続けるとき，5 分後の電気給湯器の中のお湯の量を求めなさい。

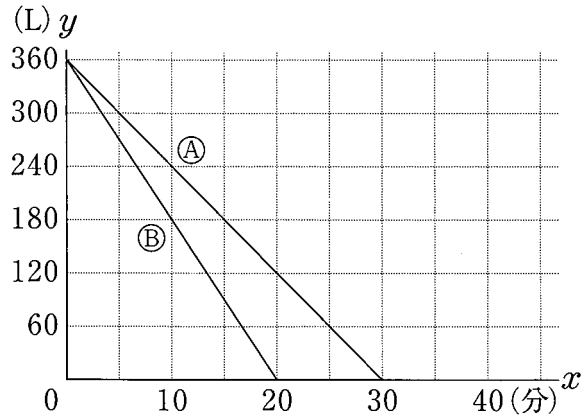
問３　**図**のⒶはスイッチ A を押した場合について，Ⓑはスイッチ B を押した場合について，満水状態から電気給湯器の中のお湯がなくなるまでの x と y の関係を表したグラフである。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) 満水状態からスイッチ A を押した場合とスイッチ B を押した場合の電気給湯器の中のお湯が 180 L になるまでにかかる時間の違いを，**図**のグラフから求めることができる。その方法を説明しなさい。

ただし，実際に求める必要はない。

図



(2) 満水状態からスイッチ A を押し，しばらくお湯を出した後，20 分間だけスイッチ C に切り替え，電気給湯器の中にお湯をためた。その後，満水状態になる前にスイッチ B に切り替え，電気給湯器の中のお湯がなくなるまでお湯を出した。満水状態からお湯がなくなるまでに，55 分間かかった。このとき，スイッチ C に切り替えてから，スイッチ B に切り替えるまでの x と y の関係を表した式と，そのときの x の変域を求めなさい。

数-25-公-山梨-問-05

5　**図１**，**図２**において，関数 $y=ax^2$ $(a>0)$ のグラフと点 A，B，C がある。点の座標は，それぞれ A (2，1)，B (5，1)，C (2，3) である。点 A，B，C を頂点とする三角形は，∠CAB が直角である直角三角形である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

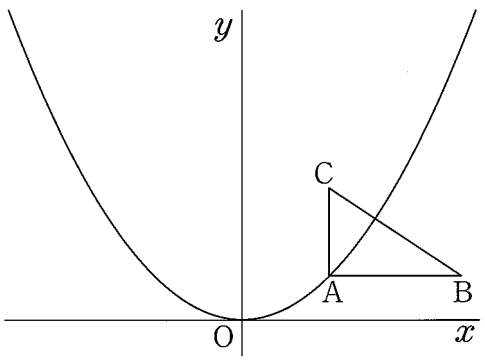
問１　**図１**において，グラフが点 A を通る。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) a の値を求めなさい。

(2) x の変域が $-4 \leqq x \leqq 2$ のとき，y の値の最小値を求めなさい。また，そのときの x の値も求めなさい。

図１

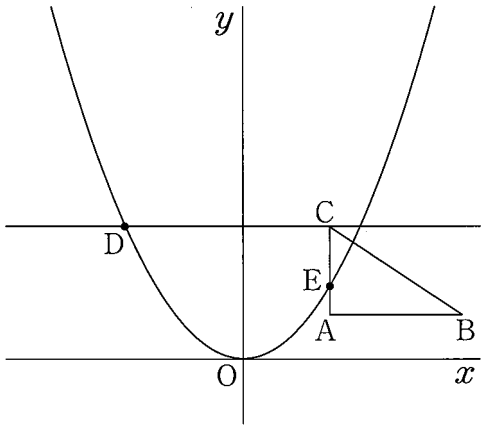


問２　グラフと直角三角形 ABC の周が 2 点で交わっているとき，a のとりうる値の範囲を求めなさい。

問３　点Ｃを通り x 軸に平行な直線とグラフとの交点のうち，x 座標が負である点を点Ｄとする。△OCD の面積が 7 となるとき，**図２**のようにグラフは辺 AC 上の点Ｅで交わった。

このとき，点Ｄ，点Ｅの座標をそれぞれ求めなさい。

図２



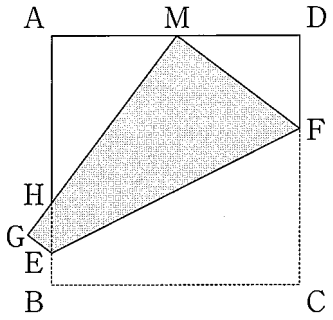
数-25-公-山梨-問-06

6　ある本の中で，正方形の折り紙の 1 辺を **3 等分する点の 1 つを見つける方法**が，次のように書かれていた。

3 等分する点の 1 つを見つける方法

図１のように，正方形 ABCD を頂点 C が辺 AD の中点 M に重なるように折り，折り目の線分を EF とする。このとき頂点 B が移動した点を G，線分 MG と辺 AB の交点を H とする。点 H は辺 AB を 3 等分する点の 1 つとなる。

図１



このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。ただし，紙の厚さは考えないものとする。

問１　**図１**において，△AHM∽△DMF となることを証明しなさい。

問２　この本の中で，1 辺の長さが 8 cm の正方形の折り紙を使って，点 H が辺 AB を 3 等分する点の 1 つとなることの説明が，次のように書かれていた。

［(1)］には x を用いた式を，［(2)］には当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

説明の一部

線分 DF の長さを x cm としたとき，点 M は点 C が移動した点であることから，線分 MF の長さを x を用いて表すと，［(1)］cm となる。△DMF が直角三角形であることから，x の値は［(2)］である。また，△AHM∽△DMF であることから線分 AH の長さがわかり，点 H は辺 AB を 3 等分する点の 1 つとなる。

問３　図２において，図１の点 H を通り辺 BC に平行な直線と線分 EF，辺 DC との交点をそれぞれ P，Q とし，辺 AD の長さを 8 cm とする。

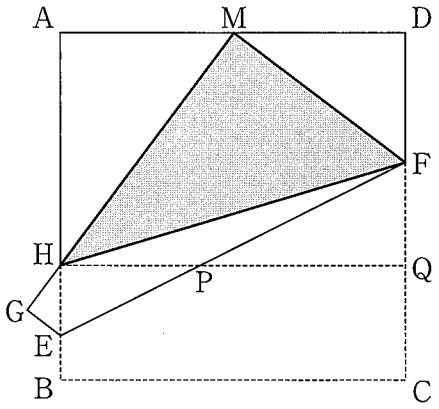
このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) 線分 HP と線分 PQ の長さの比を，最も簡単な整数の比で表しなさい。

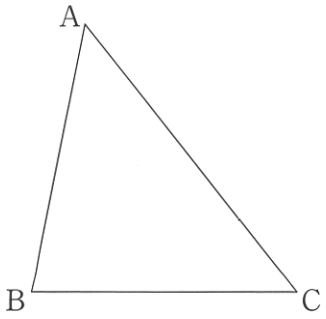
(2) △MHF を，直線 HF を軸として回転させてできる立体の体積を求めなさい。

ただし，円周率はπとする。

図２



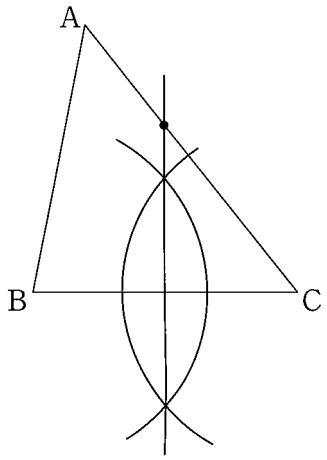
Ｒ７　山梨県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-山梨-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
数-25-公-山梨-KY-02	2	問１			
		問２	度		
		問３	 (作図に用いた線は消さないこと。)		
		問４	yの値		
		問５			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-25-公-山梨-KY-03	3	問１	(1)			
			(2)	〔説明〕		
		問２	(1)	x の値		
			(2)	(cm^3)		
数-25-公-山梨-KY-04	4	問１	(1)			
			(2)			
		問２		L		
		問３	(1)	〔説明〕		
			(2)	$y=$ $\leqq x \leqq$		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-25-公-山梨-KY-05	5	問１	(1)	a の値		
			(2)	$x=$　　のとき，最小値		
		問２		$<a<$		
		問３		D$\left(\quad,\quad\right)$　E$\left(\quad,\quad\right)$		
数-25-公-山梨-KY-06	6	問１	〔証明〕			
		問２	(1)			
			(2)	x の値		
		問３	(1)	HP：PQ ：		
			(2)	cm^3		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-山梨-K-01	1	問１	-2	3	
		問２	$\frac{3}{8}$	3	
		問３	7	3	
		問４	$5\sqrt{2}$	3	
		問５	$9ab^2$	3	
数-25-公-山梨-K-02	2	問１	エ	3	
		問２	36　度	3	
		問３	 (作図に用いた線は消さないこと。)	4	正答は，一例を示したものである。
		問４	y の値　-9	3	
		問５	$\frac{3}{10}$	3	

	問題番号		解答		配点	備考
数-25-公-山梨-K-03	3	問１	(1)	ア	3	
			(2)	〔説明〕 1995年～2009年の箱ひげ図の箱よりも2010年～2024年の箱ひげ図の箱の方が右側にあるから。 (別解) 1995年～2009年の第1四分位数よりも2010年～2024年の第1四分位数の方が大きく， 1995年～2009年の第3四分位数よりも2010年～2024年の第3四分位数の方が大きいから。	5	正答及び別解は，それぞれ一例を示したものである。
		問２	(1)	xの値　10	3	
			(2)	$\frac{3}{2}(x-6)(x-1)$　(cm^3)	4	
数-25-公-山梨-K-04	4	問１	(1)	イ	3	
			(2)	-120	3	
		問２	270　L		3	
		問３	(1)	〔説明〕 ⒶのグラフとⒷのグラフのyの値が180のときのxの値の差を求める。 (別解) ⒶのグラフとⒷのグラフについて，yの値が180のときの2点間のx軸方向の距離を読む。	5	正答及び別解は，それぞれ一例を示したものである。
			(2)	$y=6x-90$ --- $25 \leqq x \leqq 45$	5	どちらかのみ正答の場合は，3点。

	問題番号		解答		配点	備考
数-25-公-山梨-木-05	5	問1	(1)	a の値 $\frac{1}{4}$	3	
			(2)	$x=0$ のとき，最小値 0	3	
		問2		$\frac{1}{25} < a < \frac{3}{4}$	4	
		問3		D $\left(-\frac{8}{3},\ 3\right)$　E $\left(2,\ \frac{27}{16}\right)$	5	どちらかのみ正答の場合は，3 点。
数-25-公-山梨-木-06	6	問1		〔証明〕 △AHM と△DMF において 仮定から， ∠MAH＝∠FDM＝90 °　……① ∠HMF は直角だから， ∠AMH＋∠DMF＝90 ° ∠AMH＝90 °－∠DMF　……② 三角形の内角の和は 180 °だから， ∠DMF＋∠DFM＋90 °＝180 ° ∠DFM＝90 °－∠DMF　……③ ②，③より， ∠AMH＝∠DFM　……④ ①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから， △AHM∽△DMF	6	証明は，一例を示したものである。
		問2	(1)	$8-x$	3	$\sqrt{16-x^2}$，$\frac{5}{3}x$ も可。
			(2)	x の値 3	3	
		問3	(1)	HP：PQ 5：7	4	
			(2)	$\frac{400}{9}\pi$　cm^3	4	

数-25-公-山梨-KS-01

1　【計算分野】

問３　$4^2-(-3)^2=4\times4-(-3)\times(-3)=16-9=7$

これだけは！ 累乗の計算

$(-3)^2=(-3)\times(-3)=9$
$-3^2=-3\times3=-9$
$-(-3)^2=-(-3)\times(-3)=-9$
$-(-3^2)=-(-3\times3)=-(-9)=9$

→このように，指数がどこまで影響しているかに注意して計算しよう！

問４　$\dfrac{6}{\sqrt{2}}+\sqrt{8}=\dfrac{6\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}+\sqrt{2^3}=3\sqrt{2}+2\sqrt{2}=5\sqrt{2}$

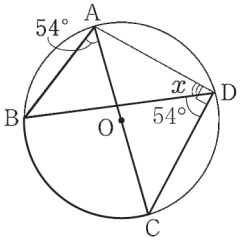
数-25-公-山梨-KS-02

2　【小問集合】

問１　$60x$ は，毎分 60 m で x 分間歩いたときの道のりを，$80(10-x)$ は，毎分 80 m で残りの $(10-x)$ 分間歩いたときの道のりをそれぞれ表している。よって，その和は，家から駅までの道のりを表している。

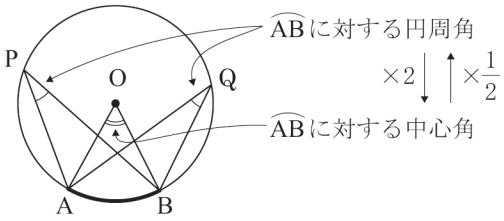
問２　2 点 C，D を結ぶ。$\overset{\frown}{BC}$に対する円周角より，$\angle BDC=\angle BAC=54°$
半円の弧に対する円周角は 90°だから，$\angle x=90°-54°=36°$

図１

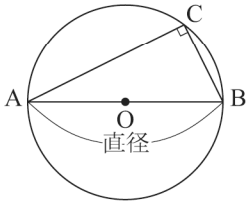


これだけは！ 円周角の定理

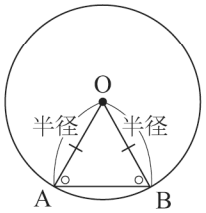
円Oで，$\overset{\frown}{AB}$を除いた円周上に点Pをとるとき，
・∠APBを，$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角という。
・∠AOBを，$\overset{\frown}{AB}$に対する中心角という。
また，次の円周角の定理が成り立つ。
・1つの弧に対する円周角の大きさは，その弧に対する中心角の大きさの半分である。
・同じ弧に対する円周角の大きさは等しい。



※必ず「どの弧に着目しているか」を考えよう。
また，以下の円周角のよく出るパターンに気をつけよう。
・半円の弧に対する円周角は，直角である。
特に，直径が与えられているときはよく使う。



・2つの半径と弦でできる三角形は，二等辺三角形である。



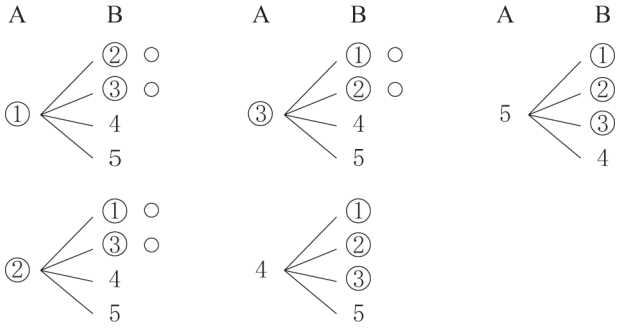
問３　2 点 B，C からの距離が等しい点は，線分 BC の垂直二等分線上にある。

問４　y は x に反比例するから，$y=\frac{a}{x}$ とおくことができる。よって，$a=xy$ より，$x=3$，$y=-12$ を代入すると，$a=3\times(-12)=-36$ より，関数の式は，$y=-\frac{36}{x}$ とわかる。

よって，$x=4$ のとき，$y=-\frac{36}{4}=-9$

問５　3 本の当たりくじを①，②，③，残り 2 本のはずれくじを 4，5 と表すと，A，B の 2 人のくじのひき方は，**図２**のような樹形図より，全部で 20 通りだとわかる。このうち，2 人とも当たりくじをひくひき方は，○印をつけた 6 通りだから，求める確率は，$\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$ である。

図２



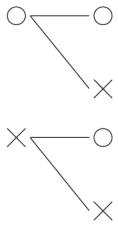
これだけは！　確率の求め方

・あることがらの起こりやすさの程度を表す数を**確率**といい，$\frac{\text{あることがらが起こる場合の数}}{\text{起こりうるすべての場合の数}}$ で求められる。

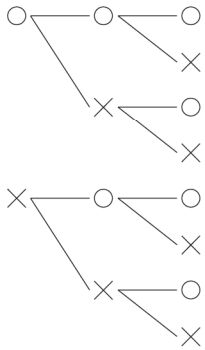
・絶対に起こらないことがらの確率は0で，絶対に起こることがらの確率は1だから，確率の値の範囲は，0以上1以下である。

【よく出るパターン】

① 2枚の硬貨を投げる
・表を○，裏を×とすると，下のような樹形図がかける。



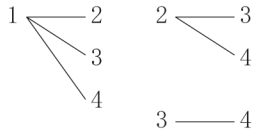
② 3枚の硬貨を投げる
・表を○，裏を×とすると，下のような樹形図がかける。



③ 2個のさいころを投げる
・2個のさいころの出る目の組み合わせを，下のような表に表す。

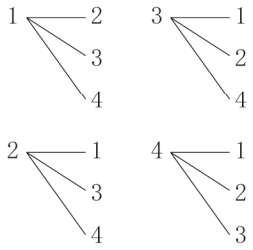
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

④ 4枚のカードから，2枚のカードを同時に取り出す
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



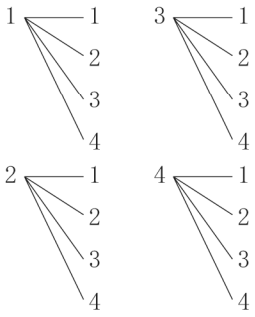
※「同時に取り出す」ので，2枚のカードの順番は考えない。
※「同時に取り出す」ので，同じカードが2枚取り出されることはない。

⑤ 4枚のカードから2枚のカードを1枚ずつ続けて取り出す（取り出したカードはもとにもどさない）
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



※「続けて取り出す」ので，同じカードが2枚取り出されることはない。

⑥ 4枚のカードから1枚のカードを取り出し，もとにもどしてから，もう1枚のカードを取り出す
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



※「もとにもどしてから」とあるので，同じカードが2枚取り出されることもありうる。

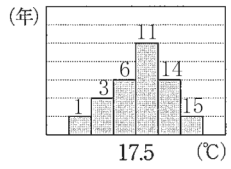
数-25-公-山梨-KS-03

3 【データの活用，方程式の利用】

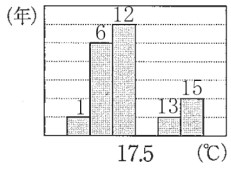
問1 (1) 1965年～1979年の箱ひげ図より，中央値は17.5℃以上18.0℃未満の階級に含まれる。また，15年分のデータにおける中央値は，平均気温の低い方から8番目の値である。
ア～**エ**のヒストグラムは，箱ひげ図の最小値，最大値より，階級の幅を0.5℃としてかかれていることがわかる。それぞれの階級の累積度数を書き入れると**図1**のようになるから，中央値はそれぞれ，**ア**…17.5℃以上18.0℃未満の階級，**イ**…17.0℃以上17.5℃未満の階級，**ウ**…17.0℃以上17.5℃未満の階級，**エ**…18.0℃以上18.5℃未満の階級に含まれる。よって，正しいヒストグラムは，**ア**である。

図1

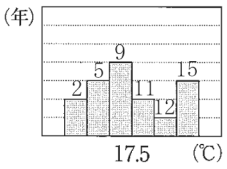
ア



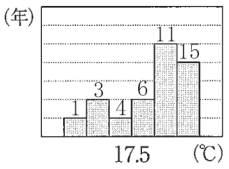
イ



ウ



エ



これだけは！ 四分位数と箱ひげ図

データの散らばりの程度を調べたり，伝えたりするときは，四分位数や箱ひげ図を活用する。

①**四分位数**…(1)第2四分位数(中央値)，(2)第1四分位数，(3)第3四分位数の3つの値

(1)**第2四分位数**(中央値)…データの値を大きさの順に並べたときの中央の値

※データの総数が偶数のときは，中央にある2つのデータの値の平均を中央値とする。

(2)**第1四分位数**…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，前半部分の中央値

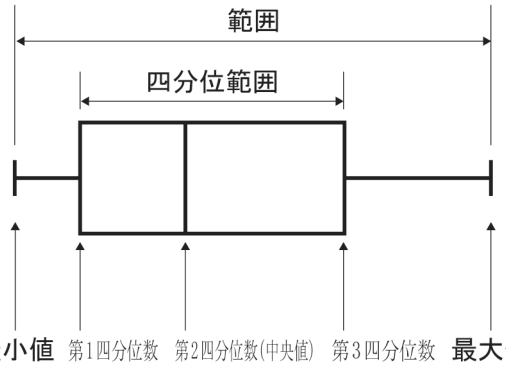
(3)**第3四分位数**…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，後半部分の中央値

※前半部分や後半部分の総数が偶数のときは，中央にある2つのデータの値の平均を，それぞれ第1四分位数，第3四分位数とする。

②**範囲**…最大値と最小値の差

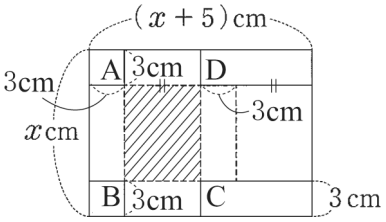
③**四分位範囲**…第3四分位数と第1四分位数の差

④**箱ひげ図**…下の図のように，最小値，第1四分位数，第2四分位数(中央値)，第3四分位数，最大値を1つの図にまとめたもの



問2 (1) (**底面積を表す式**)＝36 だから，$(x-6)(x-1)=36$ を解いて，$x=-3$，10　　$x>6$ より，$x=10$

(2) 直方体の高さは 3cm，底面は**図2**の長方形 ABCD である。　　**図2**



$AB=x-3\times2=x-6$(cm),

$AD=\{(x+5)-3\times2\}\div2=\frac{1}{2}(x-1)$cm

よって，直方体の容積は，

$(x-6)\times\frac{1}{2}(x-1)\times3=\frac{3}{2}(x-6)(x-1)$cm^3

数-25-公-山梨-KS-04

4　【関数の利用】

問1　(2) (y の増加量)＝(変化の割合)×(x の増加量)＝$-12\times10=-120$

問2　$360-18\times5=270$(L)

問3　(2) スイッチAを押してからスイッチCに切り替えるまでの時間を t 分とすると，スイッチBに切り替えてからお湯がなくなるまでの時間は，$55-(t+20)=35-t$(分)と表される。それぞれの場合における水の増減と合わせてまとめると，**表1**のようになる。

表1

スイッチ	時間（分）	水の増減（L）
A → C	t	$-12t$
C → B	20	6×20
B	$35-t$	$-18(35-t)$
合計	55	-360

よって，$-12t+6\times20-18(35-t)=-360$ より，$t=25$

スイッチCに切り替えてから，スイッチBに切り替えるまでの x と y の関係は，一定の割合でお湯の量が増えることから，一次関数であり，その変化の割合は6であるとわかる。よって，式は $y=6x+b$ とおける。

また，スイッチCに切り替えたのは，25分後で，そのときのお湯の量は，$360-12\times25=60$(L)だから，$x=25$，$y=60$ を $y=6x+b$ に代入すると，$60=6\times25+b$ より，$b=-90$

よって，求める関係式は，$y=6x-90$

スイッチBに切り替えたのは，$25+20=45$(分後)だから，求める x の変域は，$25\leqq x\leqq45$

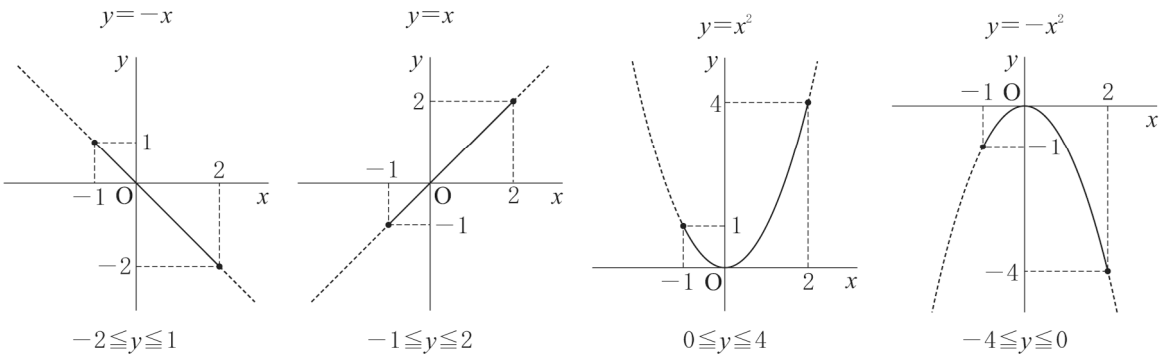
5 【関数のグラフと図形】

問１　(1) 関数 $y=ax^2$ のグラフが A(2，1) を通ることから，$1=a\times 2^2$ より，$a=\frac{1}{4}$

(2)

これだけは！ 変域の問題はグラフで考えよう！

例　$-1\leqq x\leqq 2$ のときの y の変域



特に，関数 $y=ax^2$ の変域を求めるときに注意しよう。

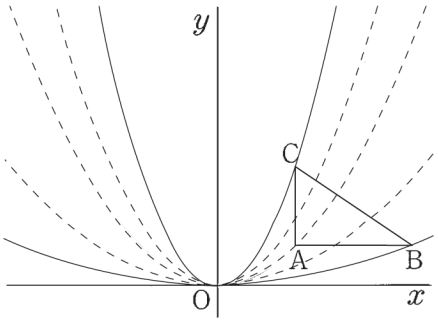
問２　図１のように，グラフが点 B または点 C を通るとき，直角三角形 ABC の周と 1 点で交わる。

・B(5，1) を通るとき，$1=a\times 5^2$ より，$a=\frac{1}{25}$

・C(2，3) を通るとき，$3=a\times 2^2$ より，$a=\frac{3}{4}$

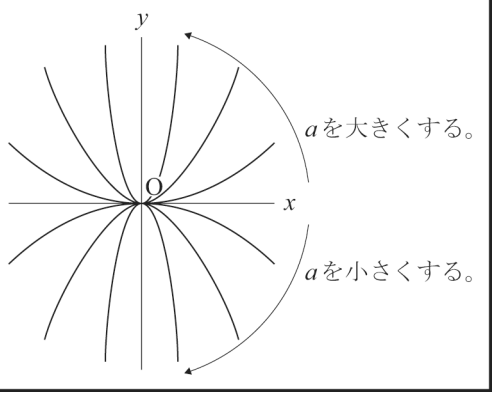
よって，関数 $y=ax^2$ $(a>0)$ のグラフは，a の値が大きいほど，開き方が小さくなるから，グラフと直角三角形 ABC の周が 2 点で交わるのは，$\frac{1}{25}<a<\frac{3}{4}$ のときである。

図１



これだけは！ 関数 $y=ax^2$ のグラフの形

・比例定数 a の値によるグラフの変化



問３　図２のように，△OCD の底辺を CD としたとき，高さは 3 だから，$\frac{1}{2}\times CD\times 3=7$ より，$CD=\frac{14}{3}$

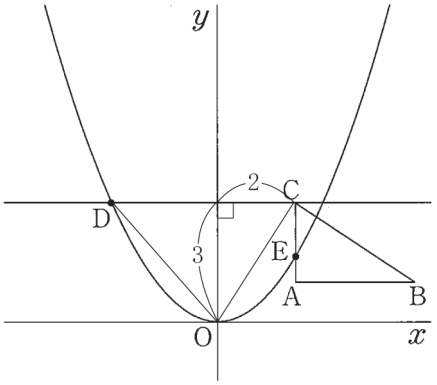
よって，$\frac{14}{3}-2=\frac{8}{3}$だから，$D\left(-\frac{8}{3},\ 3\right)$

点 D は関数 $y=ax^2$ のグラフ上にあるから，$3=a\times\left(-\frac{8}{3}\right)^2$

より，$a=\frac{27}{64}$

よって，点 E は関数 $y=\frac{27}{64}x^2$ のグラフ上にあり，x 座標が 2 であることから，$y=\frac{27}{64}\times 2^2=\frac{27}{16}$より，$E\left(2,\ \frac{27}{16}\right)$

図２



数-25-公-山梨-KS-06

6　【平面図形】

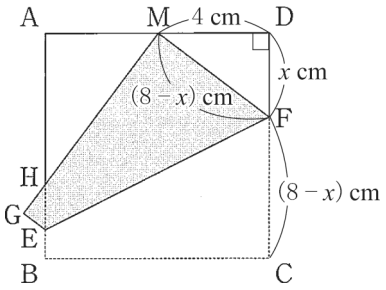
問１　正方形の内角が 90°であることや，折り返し図形の性質を用いて，2 組の角がそれぞれ等しいことを示す。

問２　(1) $MF=CF=CD-DF=8-x$(cm)

(2) △DMF で三平方の定理より，$x^2+4^2=(8-x)^2$

これを解いて，$x=3$

図１



問３　(1) 問２より，$BH=\frac{1}{3}AB=\frac{8}{3}$ cm だから，

$EB=EG=y$cm とすると，$HE=\left(\frac{8}{3}-y\right)$cm

また，DF＝3cm，MF＝8−3＝5(cm)

∠MAH＝∠EGH＝90°，対頂角は等しいから

∠AHM＝∠GHE より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△AHM∽△GHE

問１より，△AHM∽△DMF だから，△GHE∽△DMF

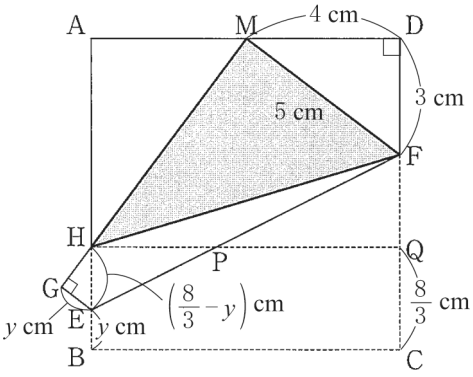
よって，GE：DF＝HE：MF　　$y:3=\left(\frac{8}{3}-y\right):5$

$y=1$　　したがって，$HE=\frac{8}{3}-1=\frac{5}{3}$ (cm)

$CQ=BH=\frac{8}{3}$ cm だから，$QF=CF-CQ=5-\frac{8}{3}=\frac{7}{3}$ (cm)

HE // FQ で，平行線と線分の比の性質より，$HP:PQ=HE:QF=\frac{5}{3}:\frac{7}{3}=5:7$

図２



(2) AM＝4 cm，AH＝AB－BH＝$8-\frac{8}{3}=\frac{16}{3}$ (cm)

△AHM で三平方の定理より，

$MH^2=AM^2+AH^2=4^2+\left(\frac{16}{3}\right)^2=\frac{400}{9}$

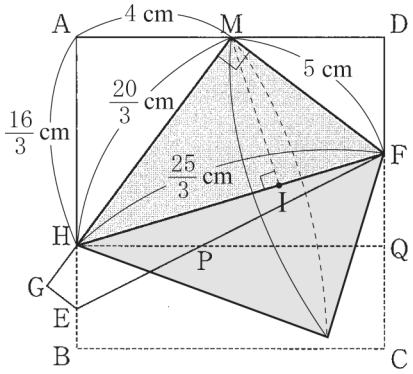
MH＞0 より，$MH=\frac{20}{3}$ cm

△MHF で三平方の定理より，

$HF^2=MH^2+MF^2=\left(\frac{20}{3}\right)^2+5^2=\frac{625}{9}$

HF＞0 より，$HF=\frac{25}{3}$ cm

図３



点 M から線分 HF に垂線 MI をおろし，△MHF の面積を 2 通りの方法で表すと，

$\frac{1}{2}\times HF\times MI=\frac{1}{2}\times MH\times MF$ が成り立つ。

$\frac{1}{2}\times\frac{25}{3}\times MI=\frac{1}{2}\times\frac{20}{3}\times 5$　　MI＝4 cm

よって，回転体は，底面が半径 4 cm，高さが HI の円錐と，底面が半径 4 cm，高さが FI の円錐とを組み合わせた立体だから，その体積は，

$\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times HI+\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times FI=\frac{16}{3}\pi\times(HI+FI)=\frac{16}{3}\pi\times HF=\frac{16}{3}\pi\times\frac{25}{3}=\frac{400}{9}\pi\,(cm^3)$