

1 次の1～5の問いに答えなさい。

1 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) $41 - 7 \times 5$ を計算しなさい。

(2) $\frac{3}{4} \div \frac{9}{8} + \frac{1}{2}$ を計算しなさい。

(3) $\sqrt{18} - \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{6}}$ を計算しなさい。

(4) 72の約数の中で、8の倍数となるものをすべて答えなさい。

(5) n がどのような自然数であっても5でわり切れる式を、下のア～エの中からすべて選び、記号で答えなさい。

ア $n + 5$

イ $5n$

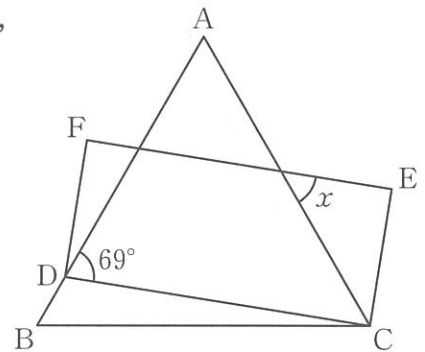
ウ $5n + 1$

エ $5n + 10$

2 $a(x - y) - bx + by$ を因数分解しなさい。

3 10%の消費税がかかって176円のノートがあります。このノートの本体価格（税抜価格）を求めなさい。

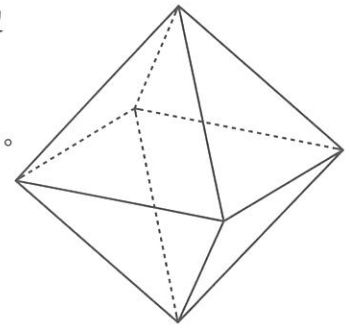
4 右の図のように、正三角形ABCの辺AB上に点Dをとり、長方形DCEFをつくります。 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



5 赤玉がいくつか入っている箱があります。そこに白玉を100個入れてからよくかき混ぜて、無作為に40個取り出したところ、白玉が4個ありました。このとき、最初に箱の中にあつた赤玉の個数を推定しなさい。

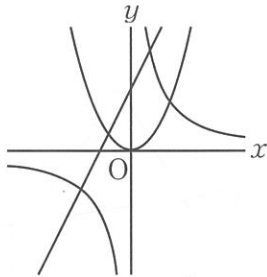
2 次の1～5の問いに答えなさい。

- 1 右の図のような正八面体があります。正八面体の辺の中から一辺を選び、その辺とねじれの位置にある辺の本数を調べます。このとき、正しいものを下のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア どの辺を選んでも4本である。
- イ 選ぶ辺によって4本の場合と5本の場合がある。
- ウ どの辺を選んでも5本である。

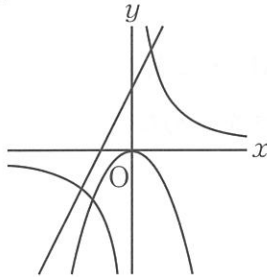


- 2 $a < 0$, $b > 0$ であるとき、3つの関数 $y = ax + b$, $y = \frac{a}{x}$, $y = \frac{b}{a}x^2$ のグラフを同じ座標軸を使って表したものとして最も適当なものを、下のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

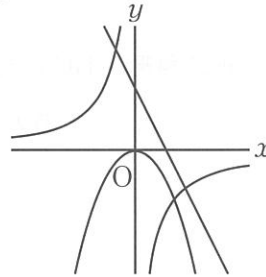
ア



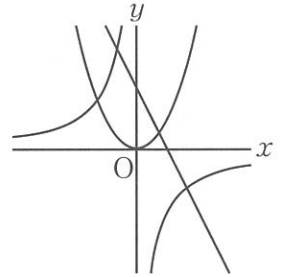
イ



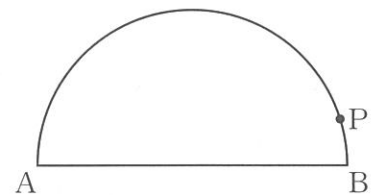
ウ



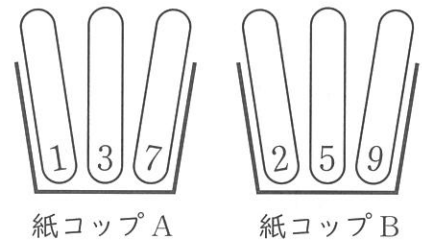
エ



- 3 右の図のように、線分 AB を直径とする半円の \widehat{AB} 上に点 P があります。この半円の中心を O とし、 \widehat{AP} 上の $\angle POQ = 30^\circ$ となる点を Q とします。このとき、中心 O と点 Q を定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし、中心 O と点 Q の位置を示す文字 O, Q も書き入れ、作図に用いた線も残しておきなさい。



4 右の図のように、紙コップAには1, 3, 7の数字が1つずつ書かれた3本の棒が入っており、紙コップBには2, 5, 9の数字が1つずつ書かれた3本の棒が入っています。紙コップAから1本、紙コップBから1本の棒を同時に取り出します。このとき、取り出した2本の棒に書いてある数の積が偶数となる確率を求めなさい。ただし、A, Bそれぞれの紙コップにおいて、どの棒を取り出すことも同様に確からしいものとします。



5 鹿児島県の郷土料理である「がね」（かき揚げ）を、さつまいもとにんじんを材料にしてつくりました。「がね」をつくるために使ったさつまいもとにんじんの重さの合計は240gでした。また、各食品に含まれる食品100gあたりの食物繊維の量は下の表のとおりであり、「がね」をつくるために使ったさつまいもとにんじんには合わせて5440mgの食物繊維が含まれていたとすると、さつまいもとにんじんは、それぞれ何gであったか求めなさい。ただし、さつまいもを x g, にんじんを y gとおいて、その方程式と計算過程も書きなさい。なお、さつまいもとにんじんは皮がむいてある状態として考えるものとします。

食品名	食品100gあたりの食物繊維の量
さつまいも (皮なし 生)	2200 mg
にんじん (皮なし 生)	2400 mg

(文部科学省：日本食品標準成分表2020年版から作成)

3 鹿児島県は南北に約 600 km と広範囲におよんでいることから、気候は北と南で大きく異なります。県内各地域の様々な気温データをもとに作成した表や図について、次の 1～4 の問いに答えなさい。

1 表 1 は 2023 年の名瀬（奄美市）の月ごとの最低気温（℃）を表したものです。

表 1

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最低気温（℃）	5.8	9.5	9.8	12.6	14.3	19.9	24.9	24.3	23.9	16.5	12.4	10.5

（気象庁データから作成）

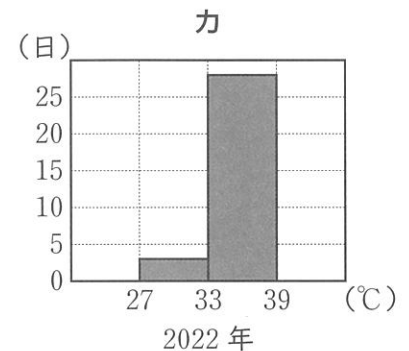
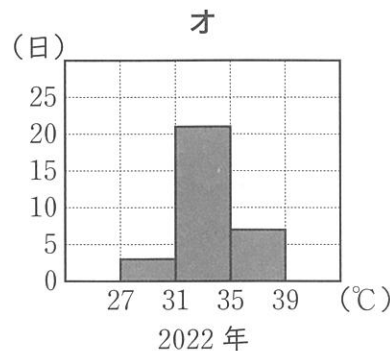
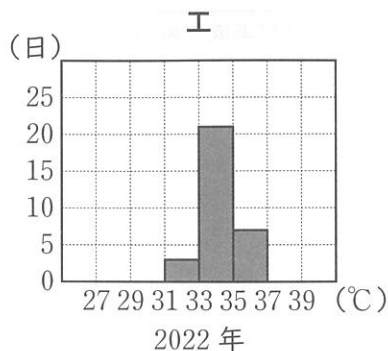
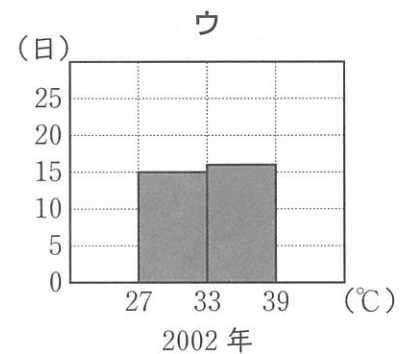
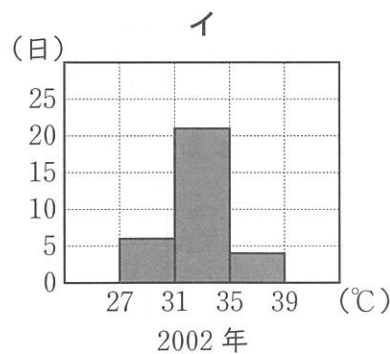
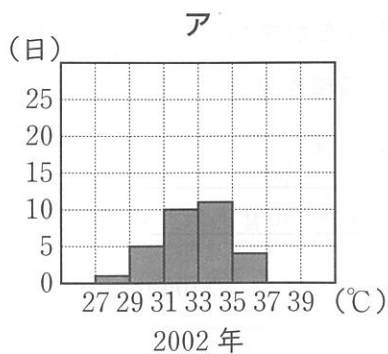
名瀬（奄美市）の月ごとの最低気温の中央値を求めなさい。ただし、小数第 2 位を四捨五入することとします。

2 表 2 は、2002 年と 2022 年の鹿児島市の 8 月の日ごとの最高気温のデータを整理した度数分布表です。この度数分布表をもとに 2002 年のデータと 2022 年のデータのそれぞれを階級の幅を変えたものを含めてヒストグラムに表したものとして誤っているものを、下のア～カの中から 2 つ選び、記号で答えなさい。

表 2

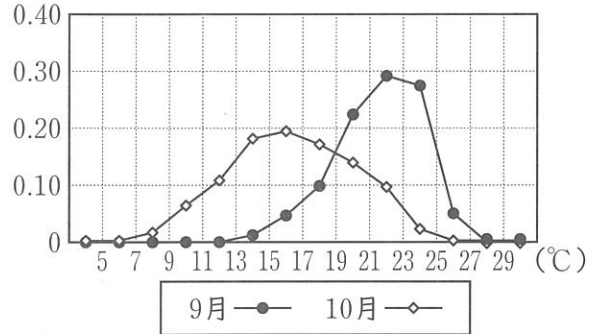
階級（℃）	度数（日）	
	2002年	2022年
以上 27 ～ 29 未満	1	0
29 ～ 31	5	0
31 ～ 33	10	3
33 ～ 35	11	21
35 ～ 37	4	7
37 ～ 39	0	0
計	31	31

（気象庁データから作成）



3 図1は、溝辺（霧島市）の1998年から2022年までの25年間の9月と10月の日ごとの午前0時の気温を整理し、度数分布表をもとに各階級の相対度数を度数折れ線で表したものです。また、コオロギの鳴き声の回数から気温を推測する方法があり、【手順】にしたがって求められます。たとえば、コオロギが15秒間に鳴いた回数の平均が19回るとき、計算式は $(19 + 8) \times 5 \div 9 = 15$ となり、気温は15℃と推測できます。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図1
(相対度数)



(気象庁データから作成)

※ 度数折れ線について、たとえば、5~7の区間は、5℃以上7℃未満の階級を表す。

【手順】

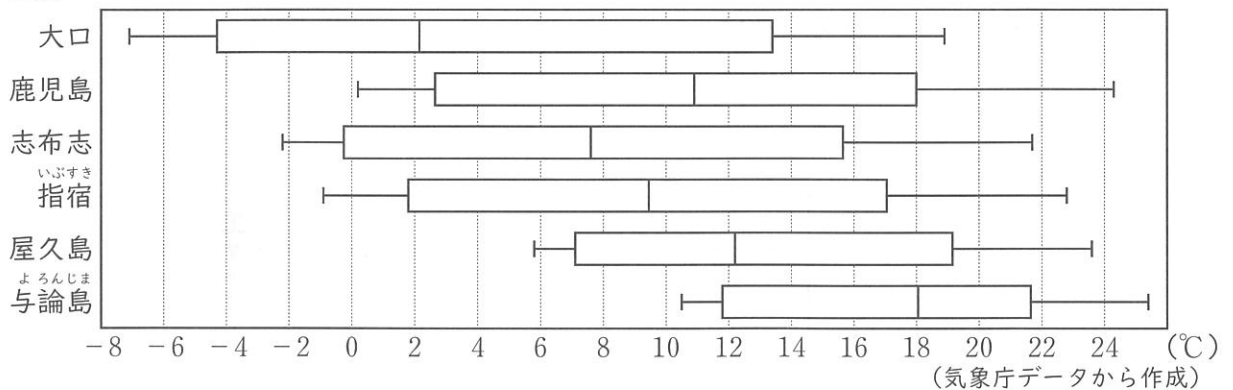
- ① コオロギが鳴く回数を15秒間数える。
- ② ①を数回繰り返して、その平均値を出す。
- ③ ②の値に8をたす。
- ④ ③の値に5をかけて9でわる。

(公益財団法人 日本科学協会 科学実験データベースによる)

- (1) コオロギが15秒間に鳴いた回数の平均が28回であったとすると、【手順】によって求められる気温を求めなさい。
- (2) 午前0時に、(1)で求めた気温が溝辺で計測される確率が高いのは、9月と10月のどちらであると図1から判断できますか。解答欄の9月と10月のどちらかを○で囲み、そのように判断した理由を、図1をもとに説明なさい。

4 図2は、鹿児島県内6つの地点における気象台観測データをもとに、2022年の1月から12月までの月ごとの最低気温を箱ひげ図で表したものです。なお、観測地点は北から南の順に上から並んでいます。

図2



(気象庁データから作成)

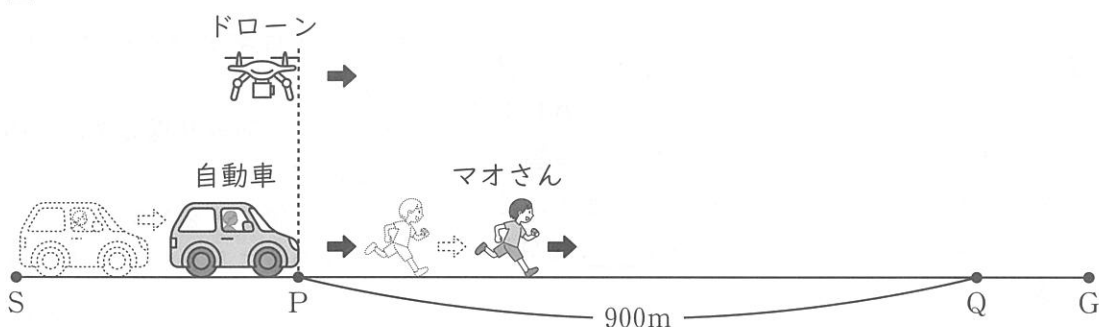
図2から読み取れることとして、次の①~④は、「正しい」、「正しくない」、「図2からはわからない」のどれですか。最も適当なものを下のア~ウの中からそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 範囲が最も大きいのは大口で、四分位範囲が最も小さいのは与論島である。
- ② 6つの観測地点を比較したとき、南に行けば行くほど、第1四分位数、中央値、第3四分位数は、それぞれ大きくなっている。
- ③ 大口では、最低気温が0℃未満だった月が4つある。
- ④ 最低気温が2℃未満だった月が3つ以上あるのは、大口と志布志のみである。

- ア 正しい イ 正しくない ウ 図2からはわからない

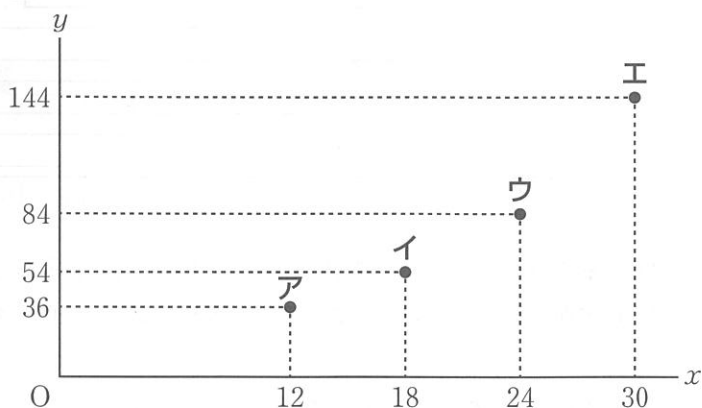
- 4 マオさんは、S地点からG地点までのコースで駅伝の練習をしています。また、マオさんがS地点を出発したあとに、監督を乗せた伴走用の自動車がS地点を出発します。さらにマオさんがP地点を通過してしばらくしてからドローン（無人航空機）を飛ばし、マオさんの走っているようすを30秒間撮影します。ドローンがP地点の真上を出発してから x 秒間に進む距離を y mとおくと、 $0 \leq x \leq 30$ の範囲では $y = \frac{1}{6}x^2$ の関係があります。図1は自動車の先端がP地点を通過するときの、マオさん、ドローンの位置関係を表しています。ただし、PQ間は900 mのまっすぐで平らな道路とし、ドローンは一定の高度を保ちながら道路の真上をまっすぐ飛行するものとし、次の1～3の問いに答えなさい。

図1



- 1 図2のア～エのうち、関数 $y = \frac{1}{6}x^2$ のグラフ上にある点はどれですか。図2のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

図2



2 ドローンを出発させて10秒後から20秒後までの間のドローンの平均の速さは秒速何mか求めなさい。

3 図1のように、自動車の先端がP地点を通過すると同時に、P地点の真上からドローンを出発させました。このとき、マオさんはP地点から54m進んだところを秒速3mの一定の速さで走っていました。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) ドローンがマオさんに追いつくのは、P地点の真上を出発してから何秒後か求めなさい。
ただし、ドローンがP地点の真上を出発してから t 秒後のこととして、 t についての方程式と計算過程も書きなさい。

(2) 自動車に乗っている監督が「自己ベスト更新のために、もう少しペースを上げようか。」とマオさんの後ろからアドバイスをしました。自動車は、PQ間を秒速4.8mの一定の速さで走行するものとし、マオさんが自動車に追いつかれた地点をR地点とします。マオさんがR地点からペースを上げて一定の速さでRQ間を180秒で走るためには、秒速何mで走ればよいか求めなさい。

- 5 ユウさんとレンさんは、授業の中でコンピュータソフトを使って、図形のもつ性質や関係について調べています。下の【会話】は、授業のある場面での会話です。次の1～3の問いに答えなさい。

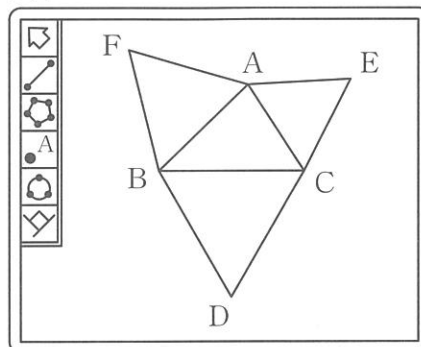
【会話】

先生：それでは、鋭角三角形 ABC について考えてみましょう。この $\triangle ABC$ に図形や直線などを加えてみてください。

ユウ： $\triangle ABC$ の外側に図形を付け加えてみようかな。

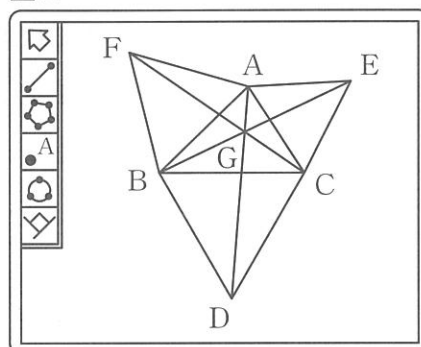
レン：三角形の外側に正方形を付け加えた図形を見たことがあったよね。今回は正三角形にしてみようよ。

図 1



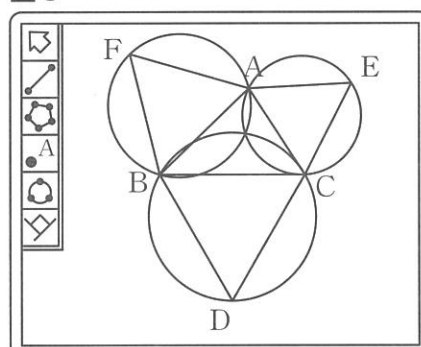
先生：いいですね。それでは、作図してみましようか。
 $\triangle ABC$ の各辺を一辺とする3つの正三角形 BAF , CBD , ACE を $\triangle ABC$ の外側に付け加えると、図1のようになりました。何か気づいたことはありますか。

図 2



ユウ：図1の図形に3つの線分 AD , BE , CF をひくと1点で交わったよ。しかも、 $\triangle ABC$ の各頂点を動かしてみても、いつでも1点で交わるんだよね。図2のように、この点を G とおいてみたよ。

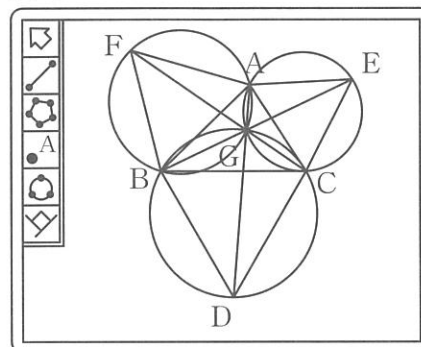
図 3



レン：私は、図1の正三角形の各頂点を通る円をそれぞれかいてみたら、図3のように、3つの円も1点で交わることがわかったよ。

ユウ：もしかしたら……。ほら見て。レンさんがかいた3つの円を図2にかき加えると、図4のように、レンさんが見つけた交点が点 G と一致したよ。

図 4



レン：本当だ。しかも $\triangle ABC$ の各頂点を動かしてみても、私が見つけた交点と、点 G は一致したままだ。

先生：2人とも、面白い点を発見しましたね。この点 G の性質を探っていきましょう。

1 $\angle CGD$ の大きさを求めなさい。

2 下は、授業の続きの場面です。□(a) ~ □(e) に入る最も適当なものを、選択肢のア~シからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、□(c) には同じ記号が入るものとします。

先生：点 G に関して、次の式が成り立ちます。

$$AG + BG + CG = AD \dots \textcircled{1}$$

では、この $\textcircled{1}$ が成り立つことを示してみましよう。まずは図5を見てください。図5の点 H は、 $\triangle GHD$ が正三角形となるように半直線 GB 上にとった点です。次の $\textcircled{2}$ が成り立つことを証明しましよう。

$$\triangle BHD \equiv \triangle CGD \dots \textcircled{2}$$

(証明)

$\triangle BHD$ と $\triangle CGD$ において、

□(a) は正三角形であるから、

$$BD = CD \dots \textcircled{1}$$

□(b) は正三角形であるから、

$$HD = GD \dots \textcircled{2}$$

また、 $\angle BDH = \square(c)$, $\angle CDG = \square(c)$

よって、 $\angle BDH = \angle CDG \dots \textcircled{3}$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$, $\textcircled{3}$ より、

2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、

$$\triangle BHD \equiv \triangle CGD$$

$\textcircled{2}$ が成り立つことにより、

$$AG + BG + CG = AG + BG + \square(d)$$

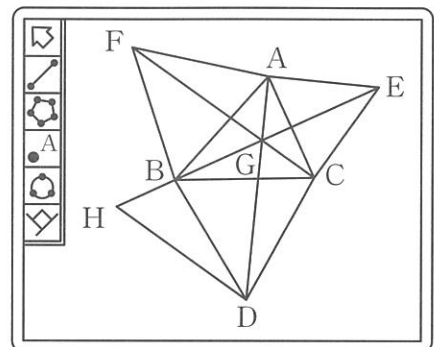
$$= AG + \square(e)$$

$$= AG + GD$$

$$= AD$$

となり、 $\textcircled{1}$ が成り立つことを示せました。

図5



選択肢

ア $\triangle GHD$	イ $\triangle ACE$	ウ $\triangle FBA$	エ $\triangle BDC$
オ $\angle BEA$	カ $\angle CEB$	キ $60^\circ - \angle BDG$	ク $15^\circ + \angle GBC$
ケ AC	コ BH	サ GE	シ GH

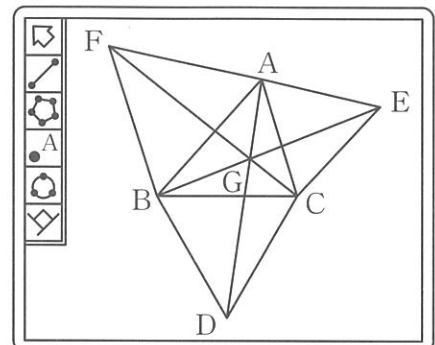
3 ユウさんとレンさんは、図6のような $AG = 4$, $BG = 5$, 図6

$CG = 3$ となる $\triangle ABC$ をみつけました。このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

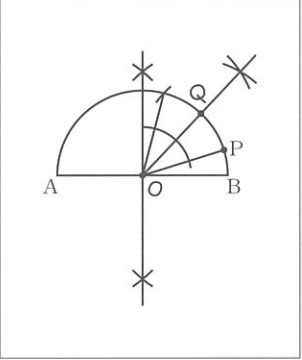
(1) GD の長さを求めなさい。

(2) CD の長さを求めなさい。ただし、求め方や計算過程も書きなさい。

(3) $\triangle BDC$ の面積を S , $\triangle ACE$ の面積を T とするとき、 $S : T$ を最も簡単な整数の比で表しなさい。



数学解答例

大問	配点	小問	解答例
1	27点	3点 1(1) 6 3点 (2) $\frac{7}{6}$ 3点 (3) $2\sqrt{2}$ 3点 (4) 8, 24, 72 3点 (5) イ, エ 3点 2 $(x-y)(a-b)$ 3点 3 160 (円) 3点 4 51 (度) 3点 5 (約) 900 (個)	
2	17点	3点 1 ア 3 3点 2 ウ 4点 3 3点 4 $\frac{1}{3}$ 4点 5	 <p>(方程式と計算過程)</p> $\begin{cases} x+y=240 \cdots ① \\ \frac{2200}{100}x + \frac{2400}{100}y = 5440 \cdots ② \end{cases}$ <p>②から $22x+24y=5440 \cdots ③$</p> $\begin{array}{r} ① \times 22 \quad 22x+22y=5280 \\ ③ \quad \quad -) 22x+24y=5440 \\ \hline \quad \quad \quad -2y=-160 \\ \quad \quad \quad \quad y=80 \\ y=80 \text{ を } ① \text{ に代入して} \\ \quad \quad \quad x+80=240 \\ \quad \quad \quad \quad x=160 \end{array}$ <p>(答) $\begin{cases} \text{(さつまいも)} & 160 \text{ (g)} \\ \text{(にんじん)} & 80 \text{ (g)} \end{cases}$</p>
3	18点	3点 1 13.5 (°C) 2点 2 ウ, オ 2点 3(1) 20 (°C) 3点 (2) 2点 4① ア 2点 ② イ 2点 ③ ウ 2点 ④ エ	3(2) 9月 · 10月 (理由) 20°Cは、19°C以上21°C未満の階級に入っており、度数折れ線から9月のほうが10月よりも相対度数が大きいと判断できるから。
4	12点	2点 1 イ 3(1) 2点 2 (秒速) 5 (m) 4点 3(1) 4点 (2) (秒速) 4.2 (m)	<p>(方程式と計算過程)</p> <p>ドローンがP地点の真上を出発してからt秒後に進む距離は、$0 \leq t \leq 30$ の範囲で $\frac{1}{6}t^2$ m である。</p> <p>マオさんはt秒後にP地点から $(3t+54)$ m 進んだところを走っている。このとき、ドローンがマオさんに追いつくので</p> $\frac{1}{6}t^2 = 3t+54$ $t^2 - 18t - 324 = 0$ <p>解の公式より $t = \frac{18 \pm 18\sqrt{5}}{2}$</p> $= 9 \pm 9\sqrt{5}$ <p>$0 \leq t \leq 30$ より $t = 9 + 9\sqrt{5}$</p> <p>(答) $(9+9\sqrt{5})$ (秒後)</p>
5	16点	2点 1 60 (度) 3(2) 1点 2(a) エ 1点 (b) ア 1点 (c) キ 1点 (d) コ 1点 (e) シ 2点 3(1) 8 4点 (2) 3点 (3) (S:T) = 49:37	<p>(求め方や計算過程)</p> <p>点Cから線分GDに垂線CIをひくと、$\triangle CGI$は3つの角が30°, 60°, 90°の直角三角形になるので</p> $GI = \frac{1}{2}GC = \frac{3}{2}, CI = \frac{\sqrt{3}}{2}GC = \frac{3\sqrt{3}}{2}$ <p>また $GD = 8$ より</p> $ID = GD - GI = 8 - \frac{3}{2} = \frac{13}{2}$ <p>$\triangle IDC$において三平方の定理により</p> $CD^2 = \left(\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{13}{2}\right)^2 = \frac{196}{4} = 49$ <p>$CD > 0$ より、$CD = 7$</p> <p>(答) (CD) = 7</p> 