

1 次の計算をなさい。

(1) $0.8 \div 4$

(2) $7 - 5 \times 4$

(3) $\frac{x+y}{4} + \frac{x-y}{9}$

(4) $-6a^2 \times 9ab^2 \div (ab)^2$

(5) $(3x+1)(3x-1) - 5(x-7)$

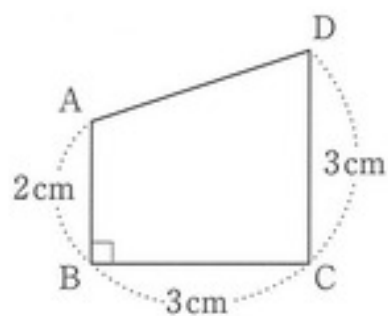
(6) $\frac{6}{\sqrt{2}} + \sqrt{32}$

2

次の各問いに答えなさい。

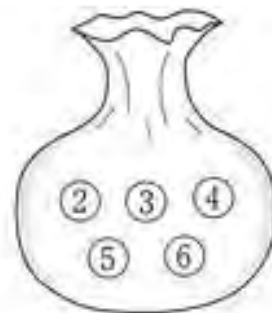
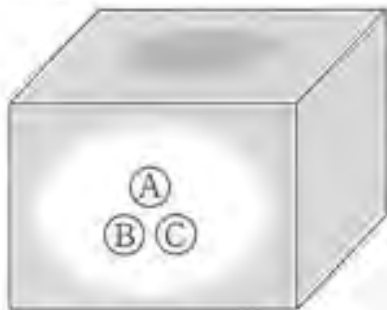
(1) 一次方程式 $5x + 18 = 6 - x$ を解きなさい。(2) 二次方程式 $4x^2 + 7x + 2 = 0$ を解きなさい。(3) 右の図は、 $AB \parallel DC$ の台形 $ABCD$ であり、 $AB \perp BC$ である。

$AB = 2 \text{ cm}$ 、 $BC = CD = 3 \text{ cm}$ であるとき、
台形 $ABCD$ を辺 AB 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。



- (4) 下の図のように、箱と袋が1つずつある。箱にはA、B、Cの文字が1つずつ書かれた3個の玉が、袋には2、3、4、5、6の数字が1つずつ書かれた5個の玉が入っている。箱と袋のそれぞれから1個ずつ玉を取り出し、取り出した2個の玉を用いて、次のようにして得点を決めることにした。

- ・箱からAと書かれた玉を取り出したときは、袋から取り出した玉に書かれた数を得点とする。
- ・箱からBと書かれた玉を取り出したときは、袋から取り出した玉に書かれた数の2倍を得点とする。
- ・箱からCと書かれた玉を取り出したときは、袋から取り出した玉に書かれた数に7を加えた値を得点とする。



このとき、得点が6の倍数になる確率を求めなさい。ただし、箱と袋において、どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

- (5) 右の図のように、直線 ℓ 上の点Aと、 ℓ 上にない点Bがある。 ℓ 上に点Pを、2点A、Bからの距離が等しくなるようにとりたい。点Pを、定規とコンパスを使って作図しなさい。なお、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



- (6) 図1のように、同じ大きさの正方形のカードを階段の形に並べ、それぞれのカードには、下の規則にしたがって自然数を1つずつ記入する。段は、上から1段目、2段目、3段目、……と数える。

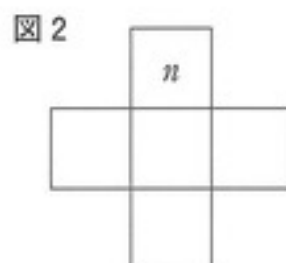


〈規則〉

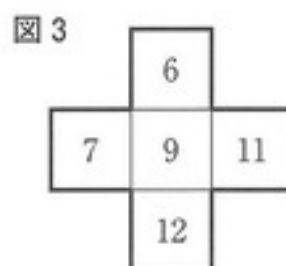
m を自然数とする。 m 段目には、一番左のカードに m を記入し、左から2番目以降のカードは順に、左の数に2ずつ加えた数を記入する。

図2は、図1から5枚のカードが十字の形になるように取り出したもので、一番上のカードに記入された数が n のとき、これを「 n の十字」と呼ぶことにする。

例えば、図3は、図1から太線(—)で囲まれた部分を取り出した「6の十字」であり、5枚のカードに記入された数の和は45である。



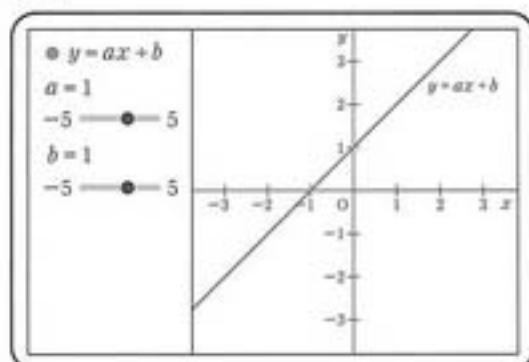
- ① 「10の十字」において、5枚のカードに記入された数の和を求めなさい。
- ② 「 n の十字」において、5枚のカードに記入された数の和を、 n を使った式で表しなさい。



(7) 次は、健太さんと優子さんが、数学の授業で先生と会話をしている場面である。

先生：今日は、一次関数のグラフについてグラフ作成ソフトを使って勉強しましょう。まずは、 $y = ax + b$ という式を入力してください。そこで、 $a = 1$ 、 $b = 1$ とすると、**図1**のようにグラフと式が表示されます。

図1



優子：**図1**の丸印(●)を左右に動かすと、 a や b の値が変わって、グラフが変わるんですね。

先生：そうですね。では、 a 、 b のどちらか1つだけを変えて、**図1**のグラフを y 軸の正の方向(上方)に平行移動するためには、どの値をどのように変えればよいでしょうか。

健太：いろいろと値を変えてみようかな……。わかった。グラフが y 軸の正の方向に平行移動するには、**P**するといいですね。

① **P**に入れるのに最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア a の値を大きく イ a の値を小さく
ウ b の値を大きく エ b の値を小さく

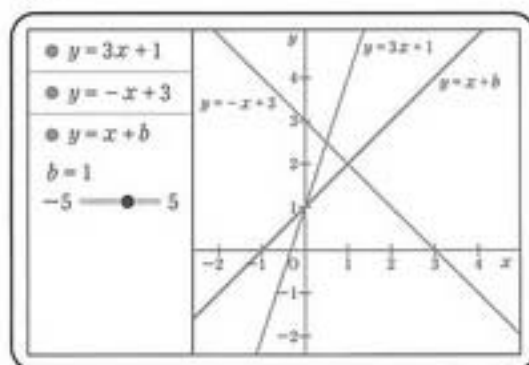
次は、数学の授業で3人が会話をしている場面の続きである。

先生：次の問題について考えてみましょう。

(問題) 3つの一次関数 $y = 3x + 1$ 、 $y = -x + 3$ 、 $y = x + b$ のグラフがある。
3つの直線が同じ1点で交わるとき、 b の値を求めなさい。

健太： $y = 3x + 1$ 、 $y = -x + 3$ 、 $y = x + b$ という式を入力して、 $b = 1$ とすると、**図2**のようにグラフが表示されました。

図2



優子： $y = 3x + 1$ と $y = -x + 3$ のグラフの交点を $y = x + b$ のグラフも通ればいから、 $b =$ **Q** のとき、3つの直線は同じ1点で交わりますね。

② **Q**に当てはまる数を求めなさい。

3

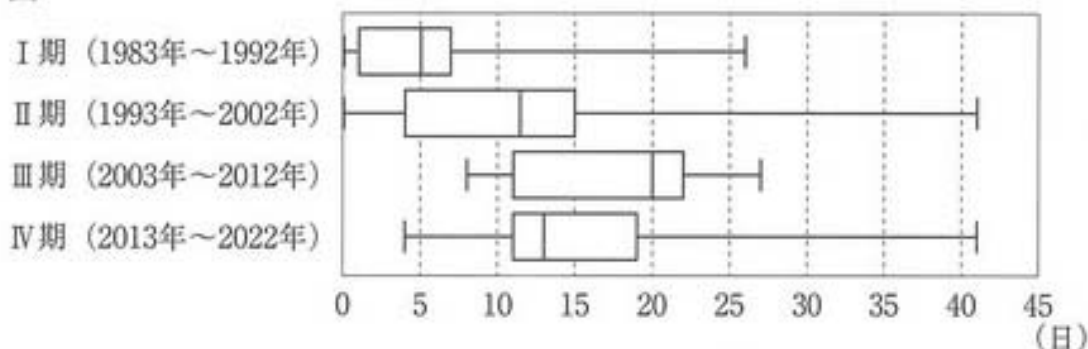
美咲さんは、日本の気温が年々上昇しているという記事を見て、猛暑日（一日の最高気温が35℃以上の日）の日数がどのように推移しているか、1983年から2022年までの40年間について調べた。表は、美咲さんが住んでいる地域の年ごとの猛暑日の日数を度数分布表に表したものである。また、図は、猛暑日の日数について、40年間を10年ごとのまとまりとしてⅠ期、Ⅱ期、Ⅲ期、Ⅳ期に分けてそれぞれ箱ひげ図に表したものである。

このとき、次の各問いに答えなさい。

表

年ごとの猛暑日の日数(日)		度数(回)
以上	未満	
0	～ 5	9
5	～ 10	6
10	～ 15	11
15	～ 20	4
20	～ 25	4
25	～ 30	4
30	～ 35	0
35	～ 40	0
40	～ 45	2
計		40

図



- (1) 次の , に当てはまる数を入れて、文章を完成しなさい。

表において、年ごとの猛暑日の日数が15日以上20日未満の階級の相対度数は である。また、年ごとの猛暑日の日数が20日未満の累積相対度数は である。

- (2) 図において、箱ひげ図の箱に着目したとき、猛暑日の日数に関する次のア～ウのそれぞれの文について、正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア Ⅰ期とⅡ期とでは、Ⅱ期の方が多い。
 イ Ⅱ期とⅢ期とでは、Ⅲ期の方が多い。
 ウ Ⅲ期とⅣ期とでは、Ⅳ期の方が多い。

- (3) 図において、Ⅳ期の最大値は2018年の41日である。表および図から、Ⅳ期の最大値のデータを除くとⅣ期の範囲は10日以上小さくなる。このように判断できる理由を、表および図から読み取れることをもとに説明しなさい。

4 図1は、 $CD = 4\text{ cm}$ 、 $\angle BDC = 90^\circ$ の直角二等辺三角形BCDを底面とする三角すいABCDであり、辺ADは底面BCDに垂直で、 $AD = 4\text{ cm}$ である。また、点Eは辺ACの中点である。

このとき、次の各問いに答えなさい。ただし、根号がつくときは、根号のついたままで答えること。

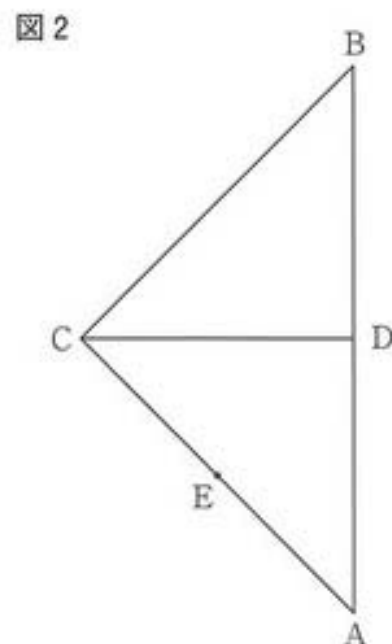
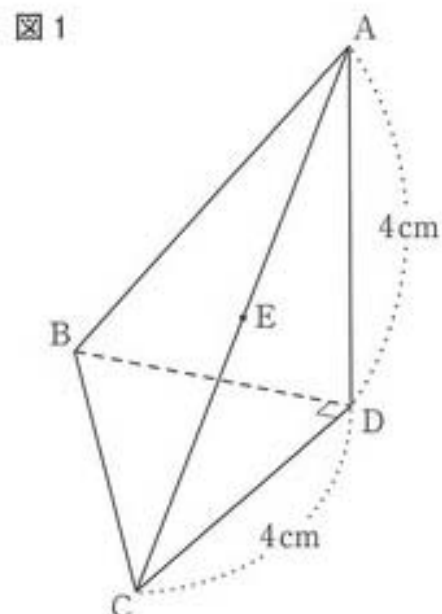
(1) 辺CDの中点をFとする。

- ① 線分BFの長さを求めなさい。
- ② 三角すいEBCFの体積は、三角すいABCDの体積の何倍であるか、求めなさい。

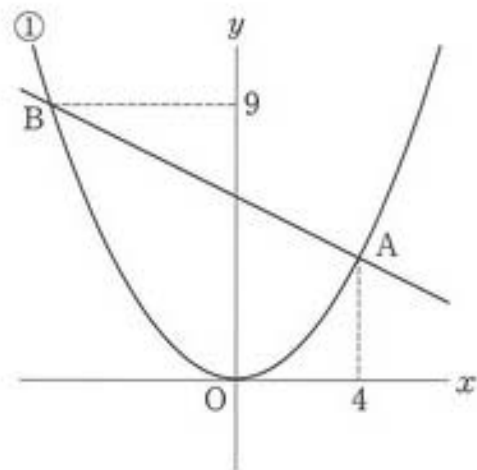
(2) 辺CD上に点Pを、2つの線分BPとPEの長さの和が最小となるようにとる。

図2は、三角すいABCDの展開図の一部で、 $\triangle BCD$ と $\triangle ACD$ の部分を示したものである。

- ① 線分PDの長さを求めなさい。
- ② 辺BC上に点Qを、三角すいEQCPの体積が三角すいEABDの体積の $\frac{1}{2}$ となるようにとる。このとき、線分BQと線分QCの長さの比BQ:QCを求めなさい。答えは最も簡単な整数比で表すこと。



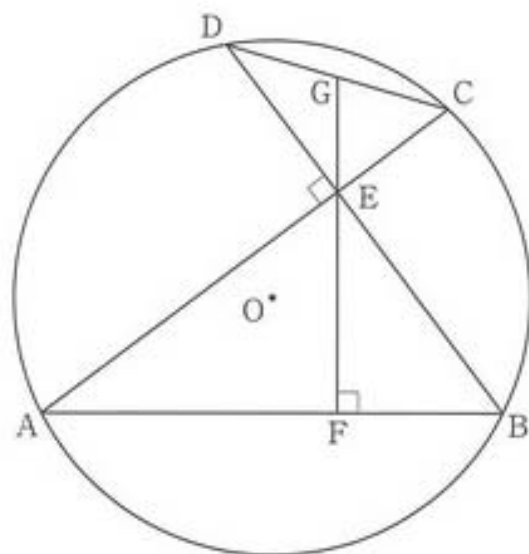
- 5 右の図のように、関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ ……①のグラフ上に2点A, Bがある。Aのx座標は4, Bのy座標は9で、Bのx座標は負である。また、点Oは原点である。



このとき、次の各問いに答えなさい。

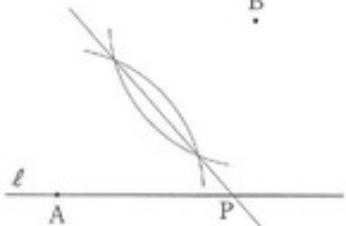
- (1) 点Aのy座標を求めなさい。
- (2) 点Bのx座標を求めなさい。
- (3) 直線ABの式を求めなさい。
- (4) 関数①のグラフ上において2点O, Aの間に点Pをとる。線分AB上において点Qを、直線PQがy軸と平行になるようにとる。また、直線PQとx軸との交点をRとする。QP = PRとなるときのPの座標を求めなさい。

- 6 右の図は、点Oを中心とする円で、4点A, B, C, Dはこの順に円Oの周上にあり、 $AC \perp DB$ である。点Eは線分ACと線分DBとの交点であり、点Fは線分AB上にあつて、 $EF \perp AB$ である。また、点GはFEの延長と線分DCとの交点である。



- このとき、次の各問いに答えなさい。
- (1) $\triangle EFB \sim \triangle DEC$ であることを証明しなさい。
 - (2) $DE = 4 \text{ cm}$, $EB = 6 \text{ cm}$, $EC = 3 \text{ cm}$ のとき、
 - ① 線分EFの長さを求めなさい。
 - ② 線分GEの長さを求めなさい。

令和6年度(2024年度) 数学(問題A)

問題番号	配点	標準解答
1	1点	(1) 0.2
	1点	(2) -13
	2点	(3) $\frac{13x+5y}{36}$
	2点	(4) $-54a$
	2点	(5) $9x^2 - 5x + 34$
	(計10点) 2点	(6) $7\sqrt{2}$
2	2点	(1) $x = -2$
	2点	(2) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{17}}{8}$
	2点	(3) $24\pi \text{ cm}^2$
	2点	(4) $\frac{4}{15}$
	2点	(5) 作図 
	1点	(6) ① 65
	2点	② $5n + 15$
	1点	(7) ① $ウ$
	(計16点) 2点	② 2
	3	2点
2点		(2) $ア, イ$
(計6点) 2点		(3) 猛暑日の日数が40日以上2回はII期とIV期の1回ずつであり、30日以上40日未満となった年は1回もないから。
4	1点	(1) ① $2\sqrt{5} \text{ cm}$
	2点	② $\frac{1}{4}$ 倍
	1点	(2) ① $\frac{4}{3} \text{ cm}$
	(計6点) 2点	② $BQ : QC = 1 : 3$
5	1点	(1) 4
	1点	(2) -6
	2点	(3) $y = -\frac{1}{2}x + 6$
	(計6点) 2点	(4) $(3, \frac{9}{4})$
6	3点	(1) 証明 $\triangle EFB$ と $\triangle DEC$ において $EF \perp AB$ だから $\angle EFB = 90^\circ$① $AC \perp DB$ だから $\angle DEC = 90^\circ$② ①, ②より $\angle EFB = \angle DEC$③ $\angle EBF$ と $\angle DCE$ は \widehat{DA} に対する円周角だから $\angle EBF = \angle DCE$④ ③, ④より、2組の角がそれぞれ等しいから $\triangle EFB \sim \triangle DEC$
	1点	(2) ① $\frac{24}{5} \text{ cm}$
	(計6点) 2点	② $\frac{5}{2} \text{ cm}$
合計	50点	

1 次の計算をなさい。

(1) $0.8 \div 4$

(2) $7 - 5 \times 4$

(3) $\frac{x+y}{4} + \frac{x-y}{9}$

(4) $-6a^2 \times 9ab^2 \div (ab)^2$

(5) $(3x+1)(3x-1) - 5(x-7)$

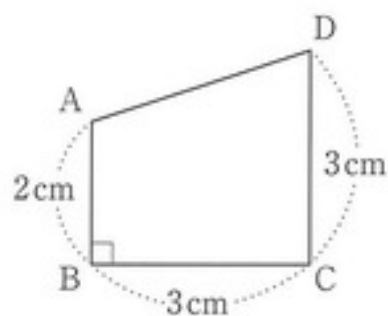
(6) $\frac{6}{\sqrt{2}} + \sqrt{32}$

2

次の各問いに答えなさい。

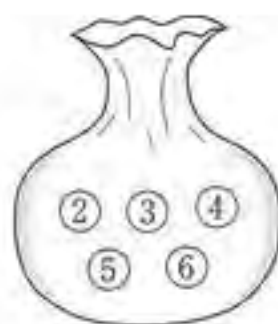
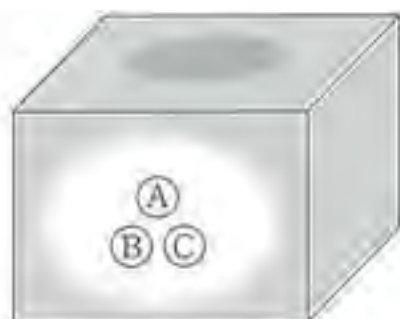
(1) 一次方程式 $5x + 18 = 6 - x$ を解きなさい。(2) 二次方程式 $4x^2 + 7x + 2 = 0$ を解きなさい。(3) 右の図は、 $AB \parallel DC$ の台形 $ABCD$ であり、 $AB \perp BC$ である。

$AB = 2 \text{ cm}$, $BC = CD = 3 \text{ cm}$ であるとき、
台形 $ABCD$ を辺 AB 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。



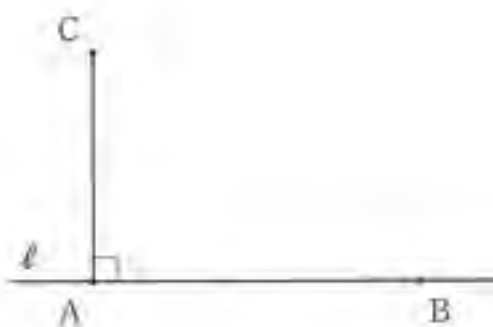
- (4) 下の図のように、箱と袋が1つずつある。箱にはA、B、Cの文字が1つずつ書かれた3個の玉が、袋には2、3、4、5、6の数字が1つずつ書かれた5個の玉が入っている。箱と袋のそれぞれから1個ずつ玉を取り出し、取り出した2個の玉を用いて、次のようにして得点を決めることにした。

- ・箱からAと書かれた玉を取り出したときは、袋から取り出した玉に書かれた数を得点とする。
- ・箱からBと書かれた玉を取り出したときは、袋から取り出した玉に書かれた数の2倍を得点とする。
- ・箱からCと書かれた玉を取り出したときは、袋から取り出した玉に書かれた数に7を加えた値を得点とする。



このとき、得点が6の倍数になる確率を求めなさい。ただし、箱と袋において、どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

- (5) 右の図のように、直線 ℓ 上の2点A、Bと、 ℓ 上にない点Cがあり、線分CAは ℓ と垂直である。 ℓ 上に点Pを、 $\angle CPB = 120^\circ$ となるようにとりたい。点Pを、定規とコンパスを使って作図しなさい。なお、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



- (6) 図1のように、同じ大きさの正方形のカードを階段の形に並べ、それぞれのカードには、下の規則にしたがって自然数を1つずつ記入する。段は、上から1段目、2段目、3段目、……と数える。

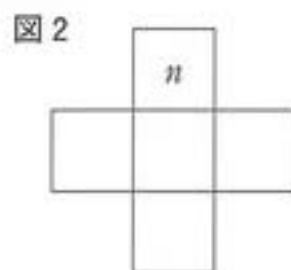


〈規則〉

m を自然数とする。 m 段目には、一番左のカードに m を記入し、左から2番目以降のカードは順に、左の数に2ずつ加えた数を記入する。

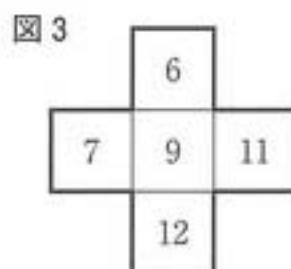
図2は、図1から5枚のカードが十字の形になるように取り出したもので、一番上のカードに記入された数が n のとき、これを「 n の十字」と呼ぶことにする。

例えば、図3は、図1から太線(—)で囲まれた部分を取り出した「6の十字」であり、5枚のカードに記入された数の和は45である。



- ① 「 n の十字」において、5枚のカードに記入された数の和を、 n を使った式で表しなさい。

- ② 次の 、 に当てはまる数を入れて、文章を完成しなさい。

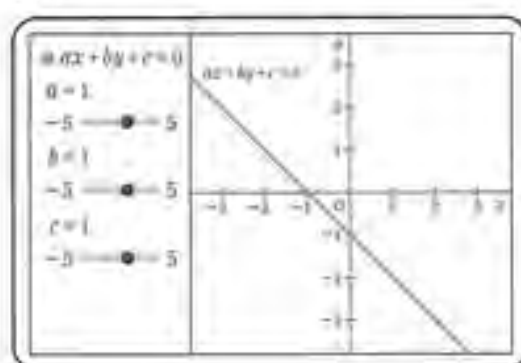


ある自然数 a について、「 a の十字」の5枚のカードに記入された数の和が225となるとき、 a の値は である。このとき、 は図1の中に複数あり、 段目に初めて現れる。

(7) 次は、健太さんと優子さんが、数学の授業で先生と会話をしている場面である。

先生：今日は、二元一次方程式のグラフについてグラフ作成ソフトを使って勉強しましょう。まずは、 $ax+by+c=0$ という式を入力してください。そこで、 $a=1$ 、 $b=1$ 、 $c=1$ とすると、図1のようにグラフと式が表示されます。

図1



優子：図1の丸印(●)を左右に動かすと、 a 、 b 、 c の値が変わって、グラフが変わるんですね。

先生：そうですね。では、 a 、 b 、 c のうち1つだけ値を変えて、図1のグラフを y 軸の正の方向(上方)に平行移動するためには、どの値をどのように変えればよいでしょうか。

健太：いろいろと値を変えてみようかな……。わかった。グラフが y 軸の正の方向に平行移動するには、するといいですね。

① に入れるのに最も適当なものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | | | |
|---|------------|---|------------|---|------------|
| ア | a の値を大きく | イ | b の値を大きく | ウ | c の値を大きく |
| エ | a の値を小さく | オ | b の値を小さく | カ | c の値を小さく |

次は、数学の授業で3人が会話をしている場面の続きである。

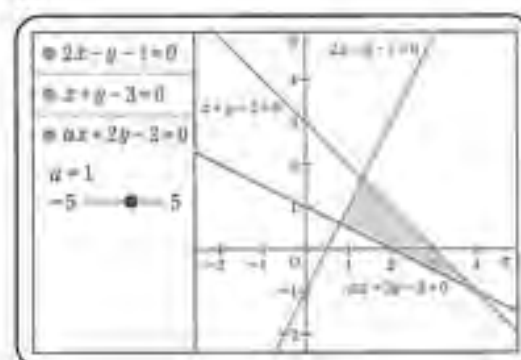
先生：次の問題について考えてみましょう。

(問題) 3つの二元一次方程式 $2x-y-1=0$ 、 $x+y-3=0$ 、 $ax+2y-2=0$ のグラフがある。3つの直線で三角形ができない a の値をすべて求めなさい。

健太： $2x-y-1=0$ 、 $x+y-3=0$ 、 $ax+2y-2=0$ という式を入力して、 $a=1$ とすると、図2のようにグラフが表示され、三角形ができました。3つの直線で三角形ができないのは、3つの直線が同じ1点で交わる時だね。そのときの a の値は $a=$ だけど、他にも三角形ができないことはあるのかな。

優子：3つの直線で三角形ができないのは、3つの直線のうち2つが平行となるときもありそうだよ。だから、 $a=$ 以外に $a=$ のときも三角形ができないようですね。

図2



② に当てはまる数を求めなさい。

③ に当てはまる数をすべて求めなさい。

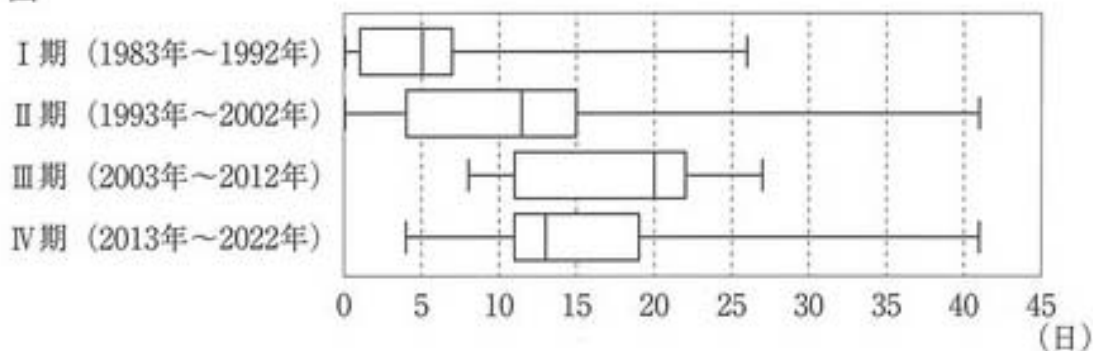
3 美咲さんは、日本の気温が年々上昇しているという記事を見て、猛暑日（一日の最高気温が35℃以上の日）の日数がどのように推移しているか、1983年から2022年までの40年間について調べた。表は、美咲さんが住んでいる地域の年ごとの猛暑日の日数を度数分布表に表したものである。また、図は、猛暑日の日数について、40年間を10年ごとのまとめりとしてⅠ期、Ⅱ期、Ⅲ期、Ⅳ期に分けてそれぞれ箱ひげ図に表したものである。

このとき、次の各問いに答えなさい。

表

年ごとの猛暑日の日数(日)		度数(回)
以上	未満	
0	～ 5	9
5	～ 10	6
10	～ 15	11
15	～ 20	4
20	～ 25	4
25	～ 30	4
30	～ 35	0
35	～ 40	0
40	～ 45	2
計		40

図



(1) 次の 、 に当てはまる数を入れて、文章を完成しなさい。

表において、年ごとの猛暑日の日数が15日以上20日未満の階級の相対度数は である。また、年ごとの猛暑日の日数が20日未満の累積相対度数は である。

(2) 図において、箱ひげ図の箱に着目したとき、猛暑日の日数に関する次のア～ウのそれぞれの文について、正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア Ⅰ期とⅡ期とでは、Ⅱ期の方が多い。
- イ Ⅱ期とⅢ期とでは、Ⅲ期の方が多い。
- ウ Ⅲ期とⅣ期とでは、Ⅳ期の方が多い。

(3) 図において、Ⅳ期の最大値は2018年の41日である。表および図から、Ⅳ期の最大値のデータを除くとⅣ期の範囲は10日以上小さくなる。このように判断できる理由を、表および図から読み取れることをもとに説明しなさい。

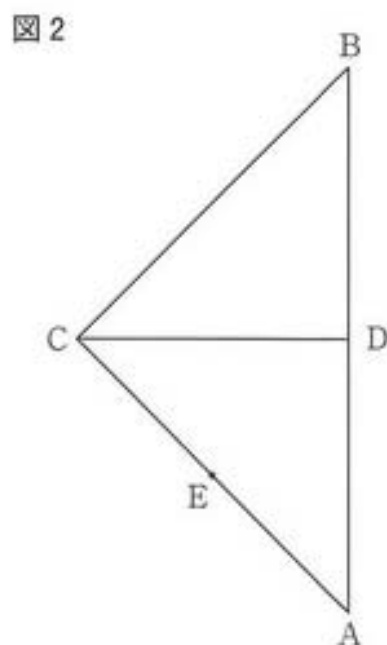
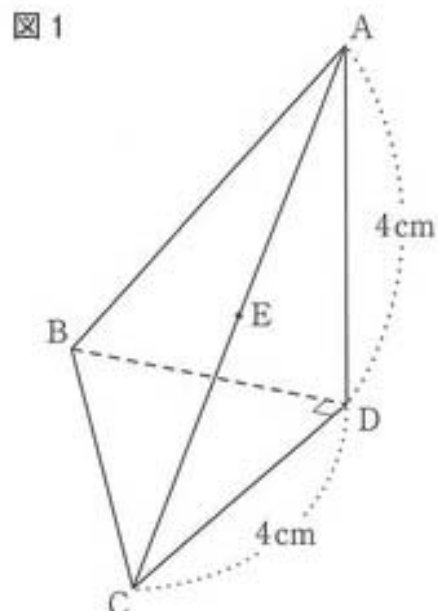
4 図1は、 $CD = 4\text{ cm}$ 、 $\angle BDC = 90^\circ$ の直角二等辺三角形BCDを底面とする三角すいABCDであり、辺ADは底面BCDに垂直で、 $AD = 4\text{ cm}$ である。また、点Eは辺ACの中点である。

このとき、次の各問いに答えなさい。ただし、根号がつくときは、根号のついたままで答えること。

- (1) 辺CDの中点をFとする。
- ① 線分BFの長さを求めなさい。
 - ② 三角すいEBCFの体積は、三角すいABCDの体積の何倍であるか、求めなさい。
- (2) 辺CD上に点Pを、2つの線分BPとPEの長さの和が最小となるようにとる。

図2は、三角すいABCDの展開図の一部で、 $\triangle BCD$ と $\triangle ACD$ の部分を示したものである。

- ① 線分PDの長さを求めなさい。
- ② 辺BC上に点Qを、三角すいEQCPの体積が三角すいEABDの体積の $\frac{1}{2}$ となるようにとる。このとき、線分BQと線分QCの長さの比 $BQ : QC$ を求めなさい。答えは最も簡単な整数比で表すこと。



5 右の図のように、2つの関数

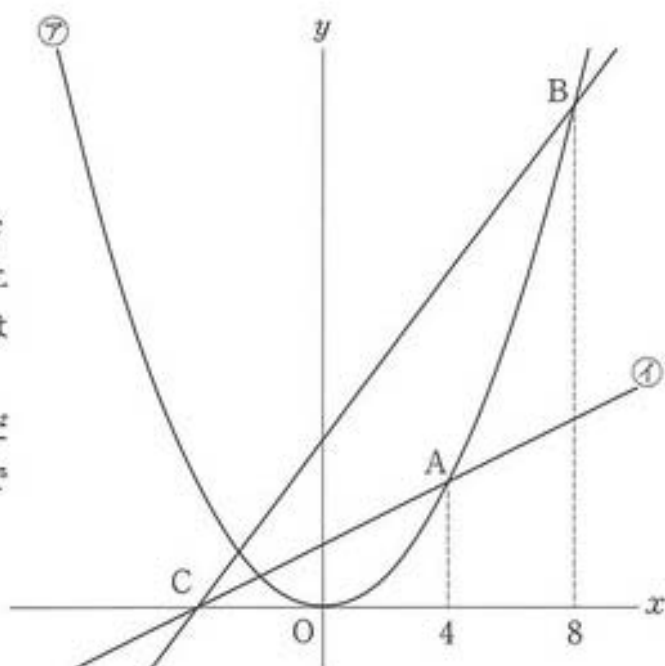
$$y = ax^2 \quad (a \text{ は定数}) \dots\dots\dots \textcircled{7}$$

$$y = \frac{1}{2}x + 2 \dots\dots\dots \textcircled{4}$$

のグラフがある。

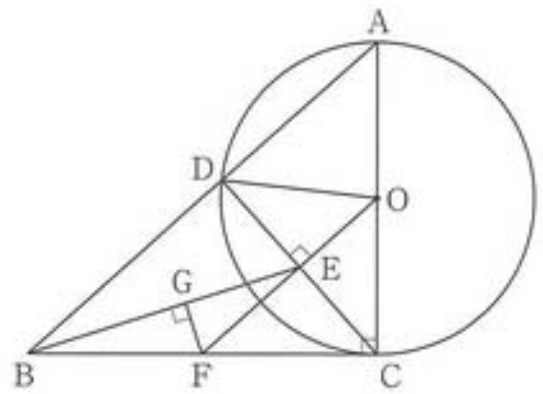
点Aは関数⑦、④のグラフの交点で、 x 座標は4である。点Bは関数⑦のグラフ上にあり、 x 座標は8である。また、点Cは関数④のグラフと x 軸との交点である。

このとき、次の各問いに答えなさい。ただし、根号がつくときは、根号のついたままで答えること。



- (1) a の値を求めなさい。
- (2) 直線BCの式を求めなさい。
- (3) 点Bから x 軸にひいた垂線と x 軸との交点をDとする。関数⑦のグラフ上において2点A、Bの間に点Pをとる。Pの x 座標を t とするとき、
 - ① $\triangle BCP$ の面積を、 t を使った式で表しなさい。
 - ② $\triangle BCP$ の面積が、 $\triangle PCD$ の面積の $\frac{1}{3}$ となるような t の値を求めなさい。

6 右の図は、 $\angle ACB=90^\circ$ の直角三角形ABCである。線分ACを直径とする円の中心をOとし、円Oと辺ABとの交点をDとする。点Eは線分DC上において、 $OE \perp DC$ である。点FはOEの延長と辺BCとの交点である。また、点Gは線分BE上において、 $GF \perp BE$ である。



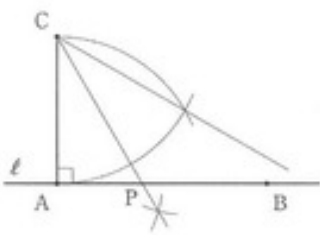
(1) $\triangle ABC$ の $\triangle ODE$ であることを証明しなさい。

(2) $AB = 6 \text{ cm}$, $AC = 4 \text{ cm}$ のとき、

① 線分 DE の長さを求めなさい。

② 線分 GF の長さを求めなさい。

令和6年度(2024年度) 数学(問題B)

問題番号	配点	標準解答
1	1点	(1) 0.2
	1点	(2) -13
	2点	(3) $\frac{13x+5y}{36}$
	2点	(4) $-54a$
	2点	(5) $9x^2 - 5x + 34$
	(計10点) 2点	(6) $7\sqrt{2}$
2	2点	(1) $x = -2$
	2点	(2) $x = \frac{-7 \pm \sqrt{17}}{8}$
	2点	(3) $24\pi \text{ cm}^2$
	2点	(4) $\frac{4}{15}$
	2点	(5) 作図 
	1点	(6) ① $5\pi + 15$
	2点	② ア 42 イ 10
	1点	① カ
	1点	(7) ② -1
	(計16点) 1点	③ -4, 2
3	2点	(1) A 0.1 B 0.75
	2点	(2) ア, イ
	(計6点) 2点	(3) 猛暑日の日数が40日以上の2回はII期とIV期の1回ずつであり、30日以上40日未満となった年は1回もないから。
4	1点	(1) ① $2\sqrt{5} \text{ cm}$
	2点	② $\frac{1}{4}$ 倍
	1点	(2) ① $\frac{4}{3} \text{ cm}$
	(計6点) 2点	② BQ : QC = 1 : 3
5	1点	(1) $a = \frac{1}{4}$
	2点	(2) $y = \frac{4}{3}x + \frac{16}{3}$
	1点	(3) ① $-\frac{3}{2}t^2 + 8t + 32$
	(計6点) 2点	② $t = 2 + 2\sqrt{5}$
6	3点	(1) 証明 $\triangle ABC$ と $\triangle ODE$ において $OE \perp DC$ だから $\angle OED = 90^\circ$① $\angle ACB = 90^\circ$ だから、①より $\angle ACB = \angle OED$② AC は円Oの直径だから $\angle ADC = 90^\circ$③ $OE \perp DC$ だから、③より $OF \parallel AB$④ ④より $\angle EOD = \angle ODA$⑤ $\triangle OAD$ は $OA = OD$ の二等辺三角形であるから $\angle ODA = \angle CAB$⑥ ⑤、⑥より $\angle CAB = \angle EOD$⑦ ②、⑦より、2組の角がそれぞれ等しいから $\triangle ABC \sim \triangle ODE$
	1点	(2) ① $\frac{2\sqrt{5}}{3} \text{ cm}$
	(計6点) 2点	② $\frac{5\sqrt{6}}{18} \text{ cm}$
合計	50点	