Ｒ６　熊本県　公立　数学　問題

※「問題Ａと問題Ｂを掲載」

数-24-公-熊本-問-01

1　次の計算をしなさい。

問１　$0.8\div4$

問２　$7-5\times4$

問３　$\dfrac{x+y}{4}+\dfrac{x-y}{9}$

問４　$-6a^2\times9ab^2\div(ab)^2$

問５　$(3x+1)(3x-1)-5(x-7)$

問６　$\dfrac{6}{\sqrt{2}}+\sqrt{32}$

数-24-公-熊本-問-02A

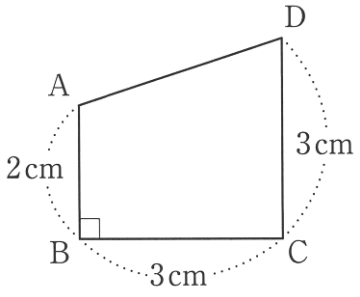
2　**【問題Ａ】**　次の各問いに答えなさい。

問１　一次方程式　$5x+18=6-x$　を解きなさい。

問２　二次方程式　$4x^2+7x+2=0$　を解きなさい。

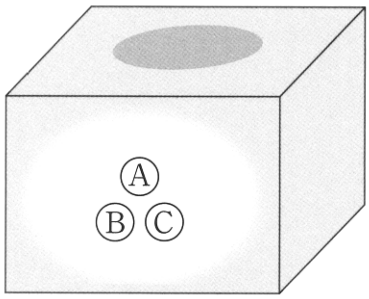
問３　右の図は，AB // DC の台形 ABCD であり，AB⊥BC である。

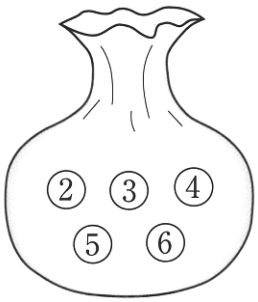
AB＝2 cm，BC＝CD＝3 cm であるとき，台形 ABCD を辺 AB を軸として１回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし，円周率はπとする。



問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。

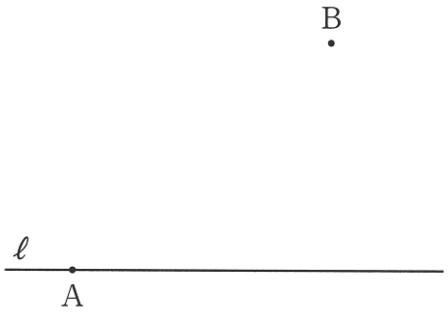
・箱からAと書かれた玉を取り出したときは，袋から取り出した玉に書かれた数を得点とする。
・箱からBと書かれた玉を取り出したときは，袋から取り出した玉に書かれた数の２倍を得点とする。
・箱からCと書かれた玉を取り出したときは，袋から取り出した玉に書かれた数に７を加えた値を得点とする。





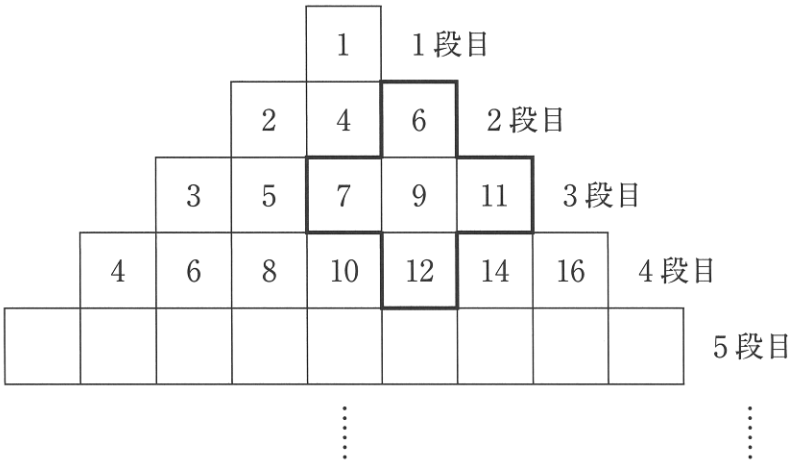
このとき，得点が６の倍数になる確率を求めなさい。ただし，箱と袋において，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

問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。



問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。

図１



〈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。

図２

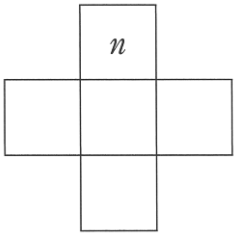
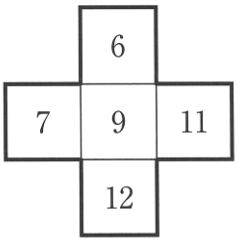


図３



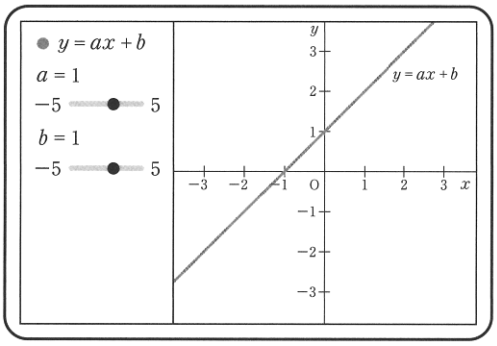
(1)　「10 の十字」において，５枚のカードに記入された数の和を求めなさい。

(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。

問７　次は，健太(けんた)さんと優子(ゆうこ)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

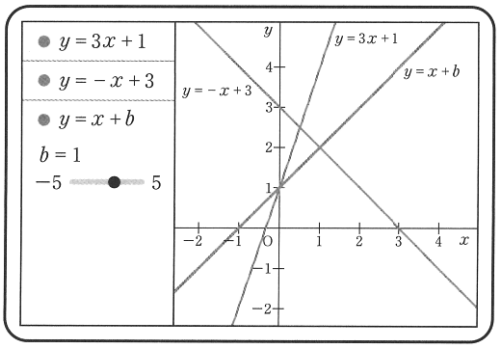
次は，数学の授業で３人が会話をしている場面の続きである。

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。

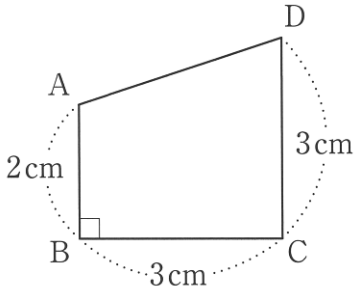
2 **【問題Ｂ】**　次の各問いに答えなさい。

問１　一次方程式　$5x+18=6-x$　を解きなさい。

問２　二次方程式　$4x^2+7x+2=0$　を解きなさい。

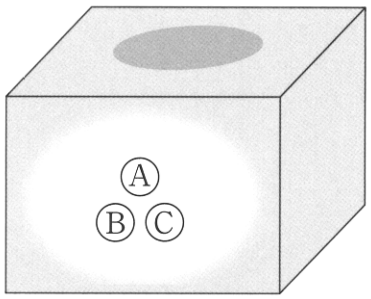
問３　右の図は，AB // DC の台形 ABCD であり，AB⊥BC である。

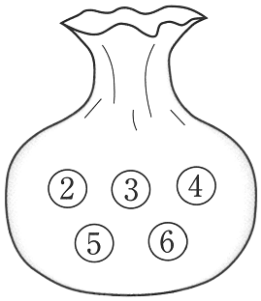
AB＝2 cm，BC＝CD＝3 cm であるとき，台形 ABCD を辺 AB を軸として１回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし，円周率はπとする。



問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。

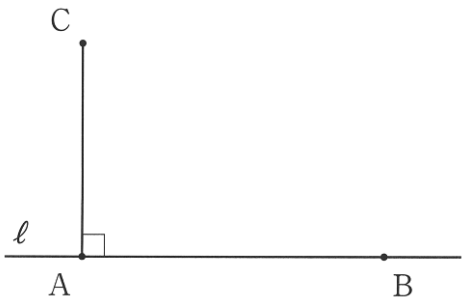
・箱から A と書かれた玉を取り出したときは，袋から取り出した玉に書かれた数を得点とする。
・箱から B と書かれた玉を取り出したときは，袋から取り出した玉に書かれた数の２倍を得点とする。
・箱から C と書かれた玉を取り出したときは，袋から取り出した玉に書かれた数に７を加えた値を得点とする。





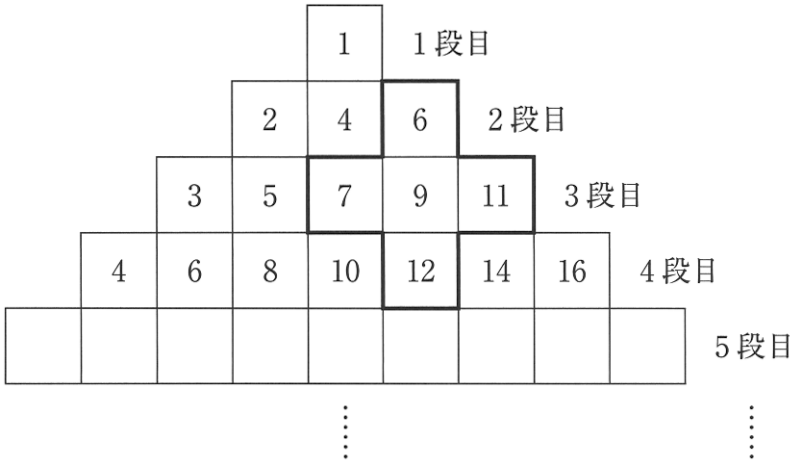
このとき，得点が６の倍数になる確率を求めなさい。ただし，箱と袋において，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

問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。



問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。

図１



〈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。

図２

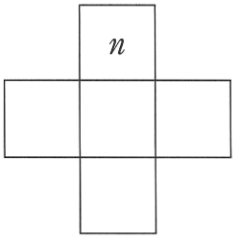
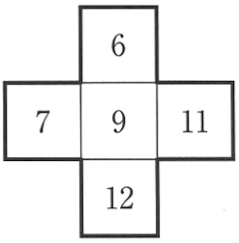


図３



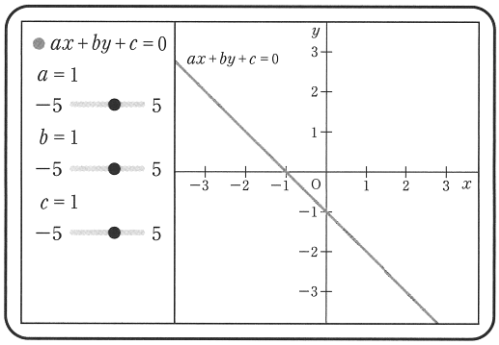
(2) 次の［ ア ］，［ イ ］に当てはまる数を入れて，文章を完成しなさい。

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［ ア ］である。このとき，［ ア ］は**図 1** の中に複数あり，［ イ ］段目に初めて現れる。

問 7　次は，健太（けんた）さんと優子（ゆうこ）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，［ 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**～**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。

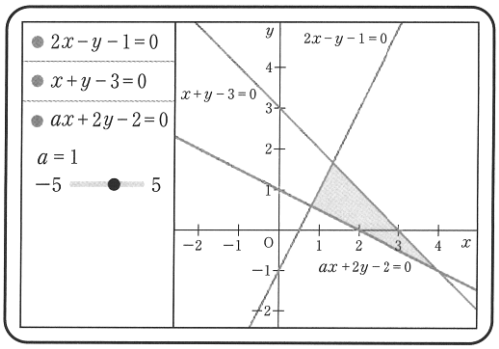
先生：次の問題について考えてみましょう。

> (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 点で交わるときだね。そのときの a の値は $a=$ Q 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，$a=$ Q 以外に $a=$ R のときも三角形ができないようですね。

図 2



(2)　Q に当てはまる数を求めなさい。

(3)　R に当てはまる数を**すべて**求めなさい。

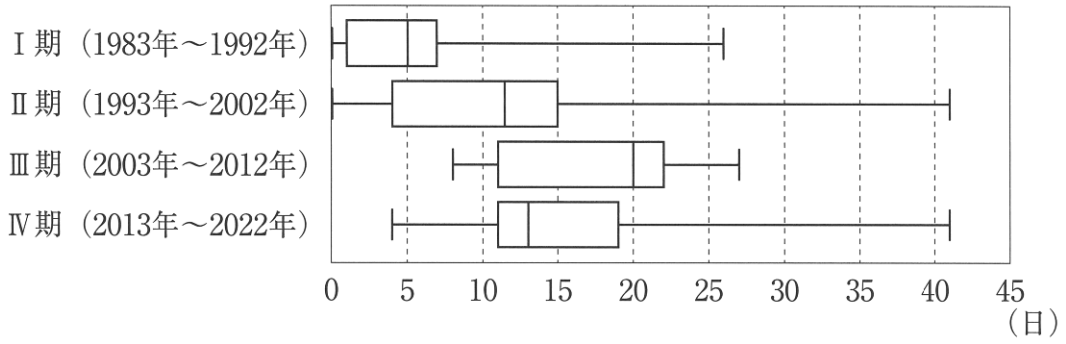
3 美咲（みさき）さんは，日本の気温が年々上昇しているという記事を見て，猛暑日（一日の最高気温が 35℃以上の日）の日数がどのように推移しているか，1983 年から 2022 年までの 40 年間について調べた。**表**は，美咲さんが住んでいる地域の年ごとの猛暑日の日数を度数分布表に表したものである。また，**図**は，猛暑日の日数について，40 年間を 10 年ごとのまとまりとしてⅠ期，Ⅱ期，Ⅲ期，Ⅳ期に分けてそれぞれ箱ひげ図に表したものである。

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



問１　次の［ A ］，［ B ］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［ A ］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［ B ］である。

問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。

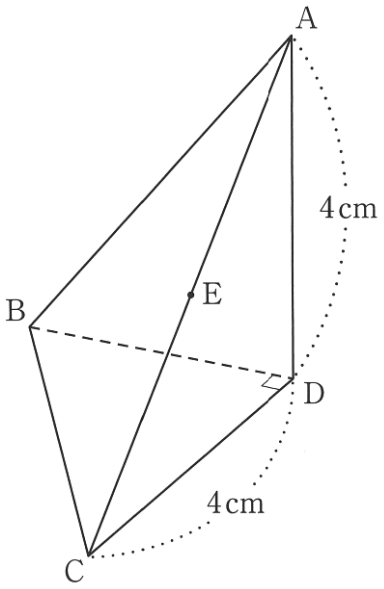
ア　Ⅰ期とⅡ期とでは，Ⅱ期の方が多い。
イ　Ⅱ期とⅢ期とでは，Ⅲ期の方が多い。
ウ　Ⅲ期とⅣ期とでは，Ⅳ期の方が多い。

問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 cm，∠BDC＝90°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 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。

図１



問１　辺 CD の中点を F とする。

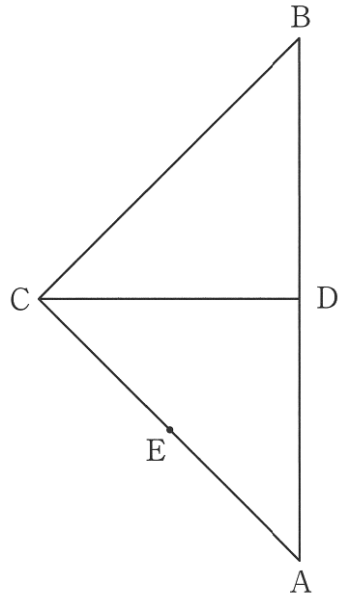
(1) 線分 BF の長さを求めなさい。

(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。

問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，△BCD と△ACD の部分を示したものである。

図２



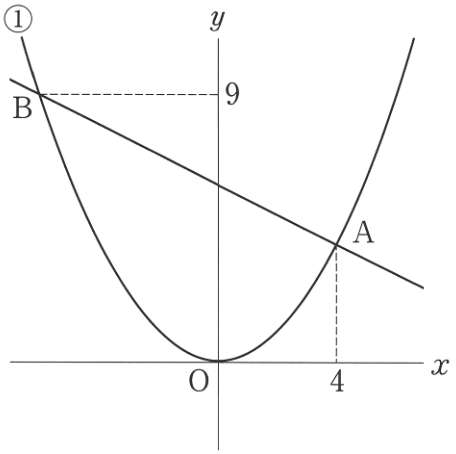
(1) 線分 PD の長さを求めなさい。

(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。

数-24-公-熊本-問-05A

5 **【問題A】** 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。



問1 点 A の y 座標を求めなさい。

問2 点 B の x 座標を求めなさい。

問3 直線 AB の式を求めなさい。

問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。

数-24-公-熊本-問-05B

5 **【問題B】** 右の図のように，2 つの関数

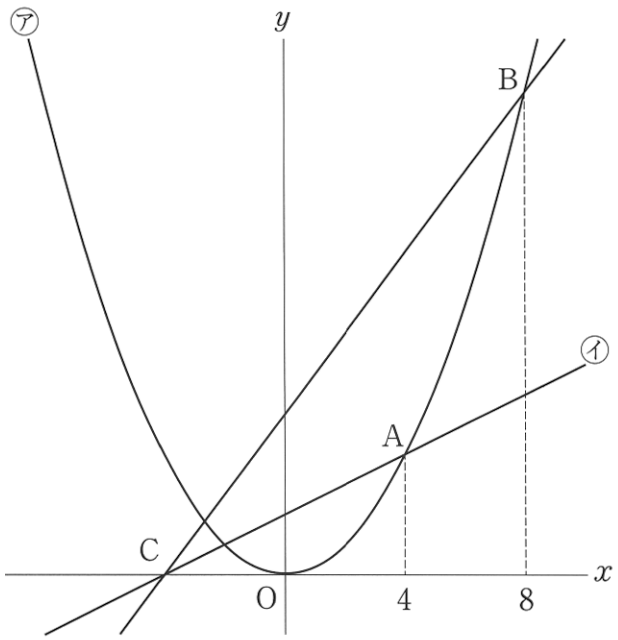
$y=ax^2$ (a は定数) ……㋐

$y=\frac{1}{2}x+2$……㋑

のグラフがある。

点 A は関数㋐，㋑のグラフの交点で，x 座標は 4 である。点 B は関数㋐のグラフ上にあり，x 座標は 8 である。また，点 C は関数㋑のグラフと 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。



問1 a の値を求めなさい。

問2 直線 BC の式を求めなさい。

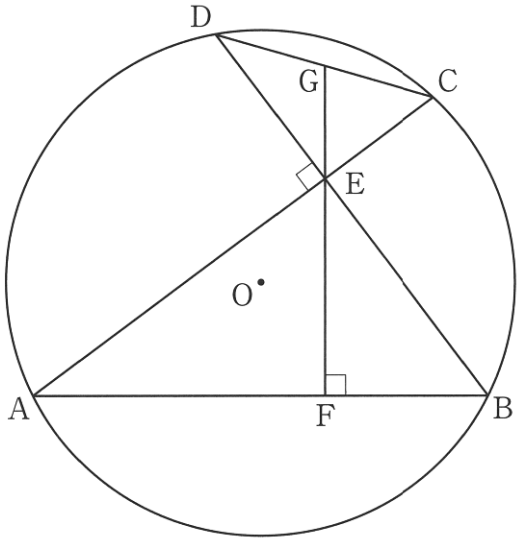
問３　点 B から x 軸にひいた垂線と x 軸との交点を D とする。関数㋐のグラフ上において 2 点 A，B の間に点 P をとる。P の x 座標を t とするとき，

(1) △BCP の面積を，t を使った式で表しなさい。

(2) △BCP の面積が，△PCD の面積の $\frac{1}{3}$ となるような t の値を求めなさい。

数-24-公-熊本-問-06A

6 **【問題Ａ】**　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⊥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 上にあって，EF⊥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。

問１　△EFB∽△DEC であることを証明しなさい。

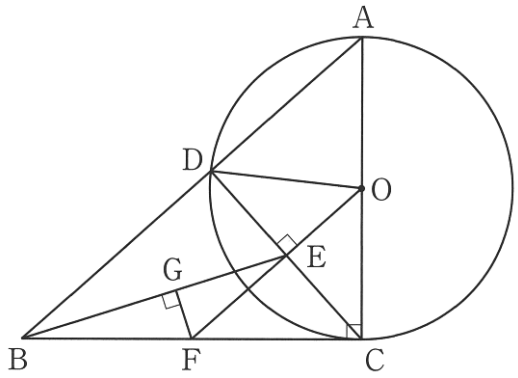
問２　DE＝4 cm，EB＝6 cm，EC＝3 cm のとき，

(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。

数-24-公-熊本-問-06B

6 **【問題Ｂ】**　右の図は，∠ACB＝90° 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 上にあって，OE⊥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 上にあって，GF⊥BE 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。

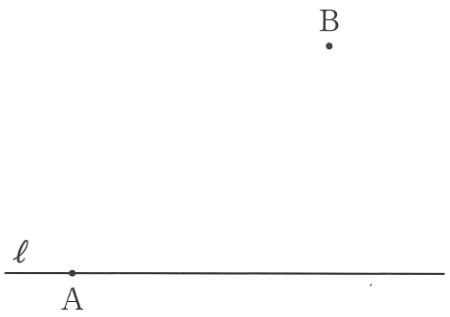
問１　△ABC∽△ODE であることを証明しなさい。

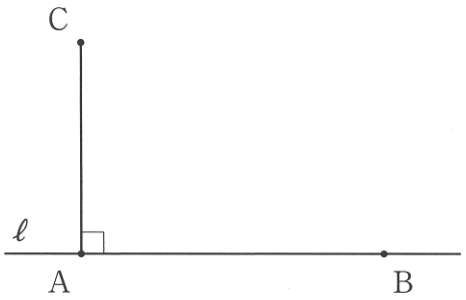
問２　AB＝6 cm，AC＝4 cm のとき，

(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。

Ｒ６　熊本県　公立　数学　解答用紙

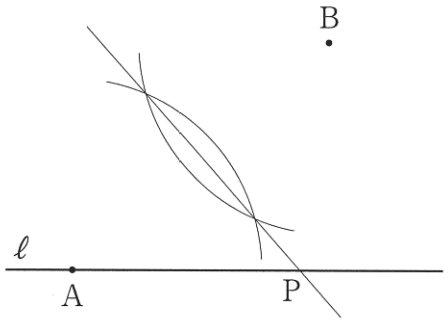
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-熊本-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			
数-24-公-熊本-KY-02A	2 問題Ａ	問１	$x=$		
		問２	$x=$		
		問３	cm^3		
		問４			
		問５	〔作図〕  		
		問６	(1)		
			(2)		
		問７	(1)		
			(2)		

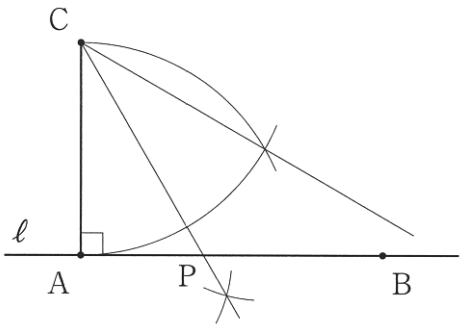
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-熊本-KY-02B	2 問題B	問1	$x=$		
		問2	$x=$		
		問3	cm^3		
		問4			
		問5	〔作図〕  		
		問6	(1)		
			(2) ア　　イ		
		問7	(1)		
			(2)		
			(3)		
数-24-公-熊本-KY-03	3	問1	A　　B		
		問2			
		問3			
数-24-公-熊本-KY-04	4	問1	(1) cm		
			(2) 倍		
		問2	(1) cm		
			(2) BQ：QC＝　　：		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-熊本-KY-05A	5 問題A	問1			
		問2			
		問3	$y=$		
		問4	$\left(\quad,\quad\right)$		
数-24-公-熊本-KY-05B	5 問題B	問1	$a=$		
		問2	$y=$		
		問3	(1)		
			(2) $t=$		
数-24-公-熊本-KY-06A	6 問題A	問1	〔証明〕		
		問2	(1) cm		
			(2) cm		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-24-公-熊本-KY-06B	6 問題 B	問１	〔証明〕			
		問２	(1)	cm		
			(2)	cm		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-熊本-K-01	1	問１	0.2	1	
		問２	-13	1	
		問３	$\dfrac{13x+5y}{36}$	2	
		問４	$-54a$	2	
		問５	$9x^2-5x+34$	2	
		問６	$7\sqrt{2}$	2	
数-24-公-熊本-K-02A	2 問題A	問１	$x=-2$	2	
		問２	$x=\dfrac{-7\pm\sqrt{17}}{8}$	2	
		問３	24π　cm^3	2	
		問４	$\dfrac{4}{15}$	2	
		問５	〔作図〕  	2	
		問６ (1)	65	1	
		問６ (2)	$5n+15$	2	
		問７ (1)	ウ	1	
		問７ (2)	2	2	

	問題番号		解　　答				配点	備　　考
数-24-公-熊本-K-02B	2 問題B	問１	$x=-2$				2	
		問２	$x=\dfrac{-7\pm\sqrt{17}}{8}$				2	
		問３	24π　cm^3				2	
		問４	$\dfrac{4}{15}$				2	
		問５	〔作図〕  				2	
		問６	(1)	$5n+15$			1	
			(2)	ア	42	イ	10	2	
		問７	(1)	カ			1	
			(2)	-1			1	
			(3)	-4，2			1	
数-24-公-熊本-K-03	3	問１	A	0.1	B	0.75	2	
		問２	ア，イ				2	
		問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。				2	
数-24-公-熊本-K-04	4	問１	(1)	$2\sqrt{5}$　cm			1	
			(2)	$\dfrac{1}{4}$　倍			2	
		問２	(1)	$\dfrac{4}{3}$　cm			1	
			(2)	BQ：QC＝1：3			2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-24-公-熊本-K-05A	5 問題A	問1	4		1	
		問2	-6		1	
		問3	$y=-\frac{1}{2}x+6$		2	
		問4	$\left(3,\ \frac{9}{4}\right)$		2	
数-24-公-熊本-K-05B	5 問題B	問1	$a=\frac{1}{4}$		1	
		問2	$y=\frac{4}{3}x+\frac{16}{3}$		2	
		問3	(1)	$-\frac{3}{2}t^2+8t+32$	1	
			(2)	$t=2+2\sqrt{5}$	2	
数-24-公-熊本-K-06A	6 問題A	問1	〔証明〕 △EFB と△DEC において EF⊥AB だから ∠EFB＝90°　……① AC⊥DB だから ∠DEC＝90°　……② ①，②より ∠EFB＝∠DEC　……③ ∠EBF と∠DCE は$\overset{\frown}{\mathrm{DA}}$に対する円周角だから ∠EBF＝∠DCE　……④ ③，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから △EFB∽△DEC		3	
		問2	(1)	$\frac{24}{5}$ cm	1	
			(2)	$\frac{5}{2}$ cm	2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−24−公−熊本−K−068	6 問題 B	問１	〔証明〕 △ABC と△ODE において OE⊥DC だから ∠OED＝90°　……① ∠ACB＝90° だから，①より ∠ACB＝∠OED　……② AC は円 O の直径だから ∠ADC＝90°　……③ OE⊥DC だから，③より OF // AB　……④ ④より ∠EOD＝∠ODA　……⑤ △OAD は OA＝OD の二等辺三角形であるから ∠ODA＝∠CAB　……⑥ ⑤，⑥より ∠CAB＝∠EOD　……⑦ ②，⑦より，2 組の角がそれぞれ等しいから △ABC∽△ODE		3	
		問２	(1)	$\frac{2\sqrt{5}}{3}$ cm	1	
			(2)	$\frac{5\sqrt{6}}{18}$ cm	2	

数-24-公-熊本-KS-01

1　【計算分野】

問３　$\dfrac{x+y}{4}+\dfrac{x-y}{9}=\dfrac{9(x+y)}{36}+\dfrac{4(x-y)}{36}=\dfrac{9(x+y)+4(x-y)}{36}=\dfrac{9x+9y+4x-4y}{36}=\dfrac{13x+5y}{36}$

問５　$(3x+1)(3x-1)-5(x-7)=(3x)^2-1^2-5x+35=9x^2-1-5x+35=9x^2-5x+34$

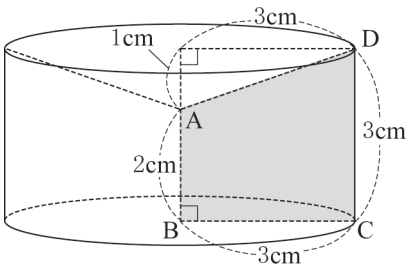
数-24-公-熊本-KS-02A

2　【問題Ａ】　【小問集合】

問２　二次方程式の解の公式より，$x=\dfrac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times4\times2}}{2\times4}=\dfrac{-7\pm\sqrt{17}}{8}$

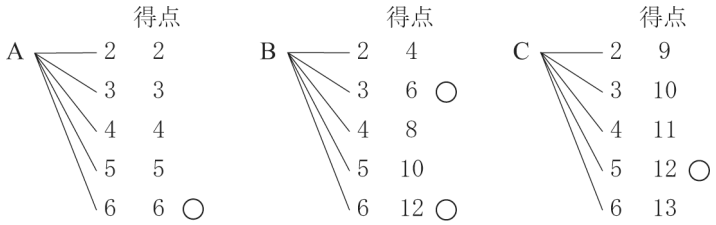
問３　**図１**のように，回転体は「半径が 3 cm の円を底面とし，高さが 3cm の円柱」から「半径が 3cm の円を底面とし，高さが 1cm の円すい」を取り除いたような立体である。
よって，その体積は，
$\pi\times3^2\times3-\pi\times3^2\times1\times\dfrac{1}{3}=24\pi(\text{cm}^3)$

図１



問４　2 個の玉の取り出し方を樹形図にし，それぞれの場合の得点をまとめると，**図２**のようになる。
全 15 通りのうち，得点が 6 の倍数になるのは○印の 4 通りだから，求める確率は，$\dfrac{4}{15}$である。

図２



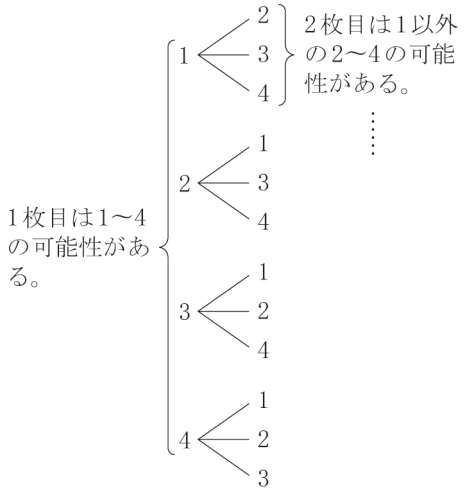
ポイント》確率の求め方

① 問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

② 問題文中における，「～確率」の箇所がその問いで「起こること」を表し，その場合の数が，確率の公式における分子となる。

③ さいころを 2 つ投げる場合は表を，その他の場合は樹形図を使うのが基本。

④ 樹形図は「起こりうる可能性」を縦に並べてかいていく。
例：4 枚のカード 1, 2, 3, 4 から 2 枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図



問５　2 点 A，B からの距離が等しい点は，線分 AB の垂直二等分線上にある。

問６　(1)「10 の十字」は，**図３**の太線（――）で囲まれた部分のようになる。よって，その 5 つの数の和は，10＋11＋13＋15＋16＝65

図３

				1						1段目
			2	4	6					2段目
		3	5	7	9	11				3段目
	4	6	8	10	12	14	16			4段目
5	7	9	11	13	15	17	19	21		5段目
6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	6段目

(2)「n の十字」において，n の下にある数は，3 だけ大きく $n+3$ であり，その下にある数はさらに 3 だけ大きく $n+6$ である。また，$n+3$ の左にある数は 2 だけ小さく $n+1$ であり，$n+3$ の右にある数は 2 だけ大きく $n+5$ である。

よって，5 つの数の和は，$n+(n+1)+(n+3)+(n+5)+(n+6)=5n+15$

問７　(1) グラフが y 軸の正の方向に平行移動するには，傾きが変化せず，切片が大きくなる必要がある。よって，b の値を大きくすればよいから，**ウ**が最も適当である。

ポイント》関数の式と定数のまとめ

・y は x に比例する　→　式は $y=ax$，定数 a を「比例定数」という。

・y は x に反比例する →　式は $y=\dfrac{a}{x}$，定数 a を「比例定数」という。

・y は x の 1 次関数である　→　式は $y=ax+b$，定数 a は「変化の割合」でグラフの「傾き」を，定数 b はグラフの「切片」を，それぞれ表す。

・y は x の 2 乗に比例する　→　式は $y=ax^2$，定数 a を「比例定数」という。

(2) $y=3x+1$ と $y=-x+3$ のグラフの交点の x 座標と y 座標は，この 2 式を連立方程式としたときの解 $x=\dfrac{1}{2}$，$y=\dfrac{5}{2}$ である。よって，$y=x+b$ も点$\left(\dfrac{1}{2},\ \dfrac{5}{2}\right)$を通るから，$\dfrac{5}{2}=\dfrac{1}{2}+b$ より，

$b=2$

数-24-公-熊本-KS-02B

2　【問題Ｂ】　【小問集合】

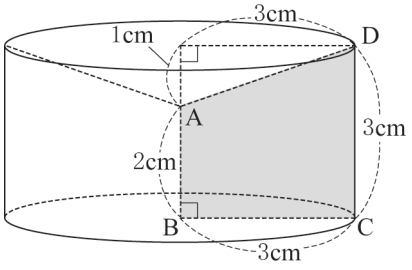
問２　二次方程式の解の公式より，$x=\dfrac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times4\times2}}{2\times4}=\dfrac{-7\pm\sqrt{17}}{8}$

問３　**図１**のように，回転体は「半径が 3 cm の円を底面とし，高さが 3cm の円柱」から「半径が 3cm の円を底面とし，高さが 1cm の円すい」を取り除いたような立体である。

よって，その体積は，

$\pi\times3^2\times3-\pi\times3^2\times1\times\dfrac{1}{3}=24\pi(\text{cm}^3)$

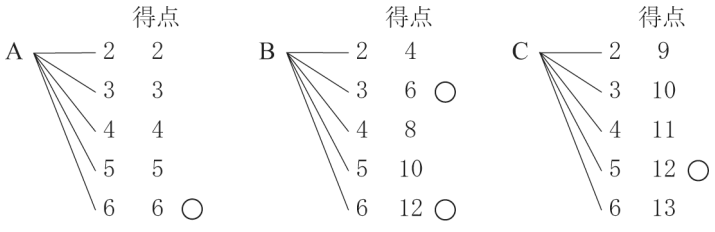
図１



問４　2 個の玉の取り出し方を樹形図にし，それぞれの場合の得点をまとめると，**図２**のようになる。

全 15 通りのうち，得点が 6 の倍数になるのは○印の 4 通りだから，求める確率は，$\dfrac{4}{15}$ である。

図２



ポイント》確率の求め方

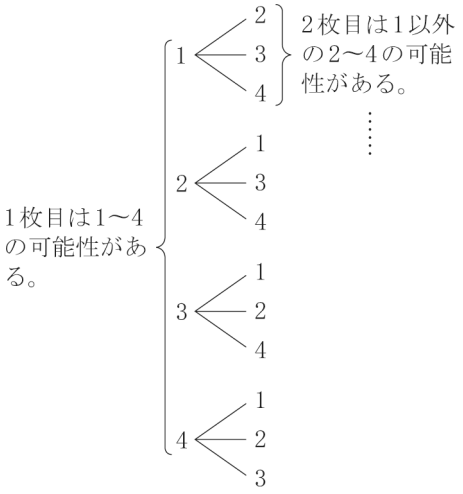
① 問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

② 問題文中における，「～確率」の箇所がその問いで「起こること」を表し，その場合の数が，確率の公式における分子となる。

③ さいころを 2 つ投げる場合は表を，その他の場合は樹形図を使うのが基本。

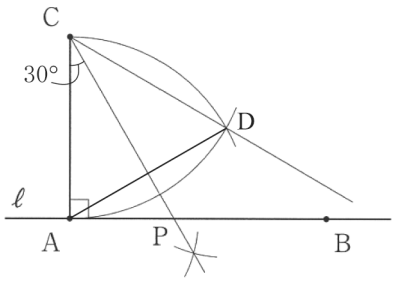
④ 樹形図は「起こりうる可能性」を縦に並べてかいていく。

例：4 枚のカード 1, 2, 3, 4 から 2 枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図



問５ **図３**のように，正三角形 CAD をつくると，∠ACD＝60°となる。∠ACD の二等分線と直線ℓの交点を P とすると，∠ACP＝30°，∠CAP＝90°だから，△CAP の内角と外角の関係より，∠CPB＝∠ACP＋∠CAP＝30°＋90°＝120°となる。

図３

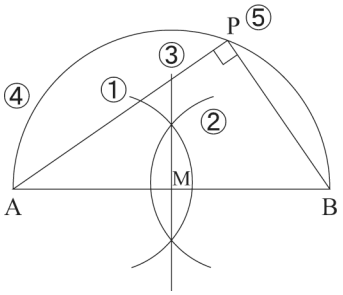


ポイント》具体的な角度を作図するには

作図でかくことができる角度は，90°，60°の足し算・引き算や 2 倍，$\frac{1}{2}$倍など（厳密にはそれ以外でも作図可能な角度はある）。

90°は，基本的な垂線の作図のほか，半円の弧に対する円周角の性質を利用した作図方法（**図４**）がある。

図４



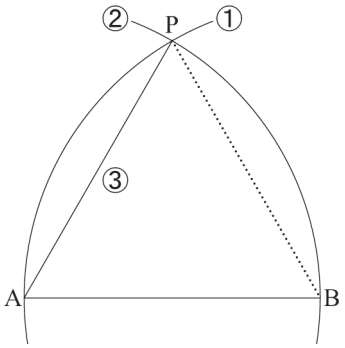
①～③ 線分 AB の垂直二等分線を作図し，線分 AB の中点 M をとる。

④ 点 M を中心として，AM，BM が半径となるような円を作図する。

⑤ ④で描いた円周上に任意の点 P をとり，A と P，B と P を結ぶと，∠APB＝90°となる。

60°は，正三角形を作図する（**図５**）。

図５



①・②　点 A，B をそれぞれ中心として半径 AB の円をかき，その交点を P とする。

③　A と P を結ぶと，∠PAB＝60°となる（△APB が正三角形となる）。

これらの角の二等分線を作図すれば，45°や 30°，15°がかける。

問６　(1)　「n の十字」において，n の下にある数は，3 だけ大きく $n+3$ であり，その下にある数はさらに 3 だけ大きく $n+6$ である。また，$n+3$ の左にある数は 2 だけ小さく $n+1$ であり，$n+3$ の右にある数は 2 だけ大きく $n+5$ である。

よって，5 つの数の和は，$n+(n+1)+(n+3)+(n+5)+(n+6)=5n+15$

(2)　「a の十字」の 5 つの数の和は，(1)の n を a におきかえて，$5a+15$ と表される。

よって，$5a+15=225$ より，$a=42$

m 段目で最も大きい数は右端の数であり，1 段目，2 段目，3 段目，4 段目，……の順に並べると，1，6，11，16，……と 5 ずつ増えていくことがわかる。よって，m 段目の右端の数は，$1+5\times(m-1)=5m-4$ と表される。よって，$5m-4=42$　　$m=9.2$ より，m 段目の右端の数が 42 になることはなく，10 段目の右端の数は，$5\times10-4=46$ となるので初めて 42 をこえることがわかる。したがって，10 段目に初めて 42 という数が現れる。

ポイント》規則性の問題を突破するには

まずは具体例をいくつか（3 つ以上）考え，規則性を見つけてから式をつくる！

問７　(1)　$ax+by+c=0$ を y について解くと，$y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$ であり，この直線の傾きは $-\frac{a}{b}$，切片は $-\frac{c}{b}$ とわかる。グラフが y 軸の正の方向に平行移動するには，傾きが変化せず，切片が大きくなる必要がある。よって，a や b の値を変えると傾きが変わってしまうので，誤りである。また，切片 $-\frac{c}{b}$ の負の符号に注意すると，c の値を小さくするほど，切片 $-\frac{c}{b}$ の値は大きくなる。よって，**力**が最も適当である。

ポイント》関数の式と定数のまとめ

・y は x に比例する　→　式は $y=ax$，定数 a を「比例定数」という。

・y は x に反比例する →　式は $y=\frac{a}{x}$，定数 a を「比例定数」という。

・y は x の 1 次関数である　→　式は $y=ax+b$，定数 a は「変化の割合」でグラフの「傾き」を，定数 b はグラフの「切片」を，それぞれ表す。

・y は x の 2 乗に比例する　→　式は $y=ax^2$，定数 a を「比例定数」という。

(2)　$2x-y-1=0$ と $x+y-3=0$ のグラフの交点の x 座標と y 座標は，この 2 式を連立方程式としたときの解 $x=\frac{4}{3}$，$y=\frac{5}{3}$ である。よって，$ax+2y-2=0$ のグラフが点 $\left(\frac{4}{3},\ \frac{5}{3}\right)$ を通るとき，3 つの直線が同じ 1 点で交わる。したがって，$\frac{4}{3}a+2\times\frac{5}{3}-2=0$ より，$a=-1$

(3)　3 つの直線の式をそれぞれ y について解くと，$y=2x-1$　…①，$y=-x+3$　…②，$y=-\frac{a}{2}x+1$　…③となる。①，③が平行になるとき，傾きが等しいので，$-\frac{a}{2}=2$ より，

$a=-4$ である。②，③でも同様にして，$-\frac{a}{2}=-1$ より，$a=2$

数-24-公-熊本-KS-03

3 【資料の活用】

問１　15 日以上 20 日未満の階級の相対度数は，$\frac{4}{40}=0.1$

20 日未満の累積相対度数は，$\frac{9+6+11+4}{40}=0.75$

ポイント》相対度数の求め方

「相対」とは，他と比べるという意味。つまり，全体（度数の合計）と比べて，その度数がどれだけの割合かを表すのが「相対度数」である。よって，求め方は，

相対度数$=\frac{\text{対象となる階級の度数}}{\text{度数の合計}}$

である。分数ではなく，小数で表すことが多い。

問２　**ア**　Ⅰ期とⅡ期とで，箱ひげ図を比べると，最小値は等しく，第 1 四分位数，中央値，第 3 四分位数，最大値では，すべてⅡ期の方が大きいことがわかる。よって，猛暑日の日数は，Ⅱ期の方がⅠ期よりも確実に多いから，正しい。

イ　箱ひげ図の箱の位置から，正しいと予想できるが，厳密には以下のことを確かめる必要がある。Ⅱ期とⅢ期とで，箱ひげ図を比べると，最小値，第 1 四分位数，中央値，第 3 四分位数で，すべてⅢ期の方が大きく，その差はいずれも 5 日より大きい。よって，最小値から第 3 四分位数までの 8 年分のデータの値の合計について，Ⅲ期はⅡ期よりも大きく，その差は 5×8＝40(日) より大きい。　…①

また，Ⅱ期，Ⅳ期の最大値がともに 40 日以上 45 日未満の階級に含まれ，度数分布表より猛暑日が 30 日以上だった回数は 40 年間で 2 回であったことから，Ⅱ期における 2 番目に大きいデータは，30 日未満とわかる。よって，最大値と，2 番目に大きいデータの値の合計は，Ⅱ期では多くても 45＋30＝75(日) で，Ⅲ期では少なくとも 25＋20＝45(日) だから，Ⅱ期はⅢ期よりも大きく，その差は 75－45＝30(日) より小さい。　…②

①の差は，②の差よりも確実に大きいから，猛暑日の日数は，Ⅲ期の方がⅡ期よりも多いことがわかる。よって，正しい。

ウ　**ア**や**イ**とは異なり，Ⅲ期とⅣ期の箱ひげ図からは，どちらの猛暑日の日数が多いかはわからない。よって，正しいとは限らない。

ポイント》四分位数と箱ひげ図

⇒資料のばらつきやかたよりを調べたり，伝えたりするときに活用

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 つをまとめて「四分位数」と呼ぶ。

(1)第 2 四分位数(中央値)…調べる資料の値を大きさの順に並べたときの中央の値

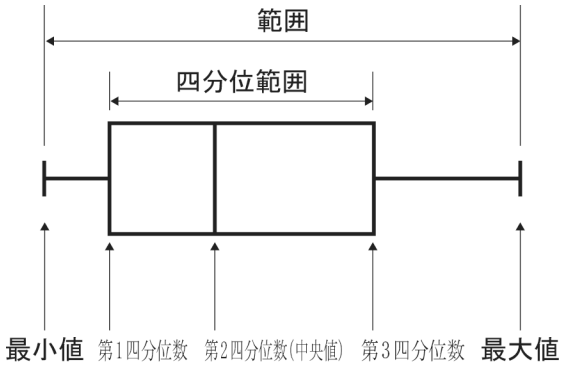
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均

(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

②　四分位範囲…第 3 四分位数と第 1 四分位数の差

③　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



数-24-公-熊本-KS-04

4　【空間図形】

問 1　(1) △BFD で三平方の定理より，$BF^2=BD^2+FD^2=4^2+2^2=20$　　$BF>0$ より，$BF=2\sqrt{5}$ (cm)

(2) 点 F は辺 CD の中点だから，$\triangle BCF=\frac{1}{2}\triangle BCD$　　△ACD で中点連結定理より，$EF=\frac{1}{2}AD$

よって，三角すい EBCF は三角すい ABCD に対して，底面積が$\frac{1}{2}$倍で，高さも$\frac{1}{2}$倍だから，

体積は，$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$(倍) である。

問 2　(1) 2 つの線分 BP と PE の長さの和が最小となるのは，三角すいの展開図における△BCD と△ACD の部分において，**図 1** のように 3 点 B，P，E が一直線上に並ぶときである。点 E から線分 AB に垂線 EG をおろすと，EG // CD より，平行線と線分の比の性質から，

AG : GD = AE : EC = 1 : 1　　AG = GD = 2(cm)

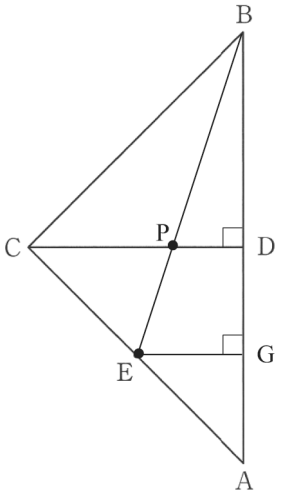
EG : CD = AE : AC = 1 : 2　　$EG=\frac{1}{2}CD=\frac{1}{2}\times4=2$(cm)

PD // EG より，平行線と線分の比の性質から，

PD : EG = BD : BG = 4 : (4+2) = 2 : 3

$PD=\frac{2}{3}EG=\frac{2}{3}\times2=\frac{4}{3}$(cm)

図 1



(2) 三角すい EBCD は三角すい ABCD に対して，底面積が等しく，高さが$\frac{1}{2}$倍だから，体積は$\frac{1}{2}$倍である。よって，三角すい EABD の体積は，三角すい EBCD の体積と等しい。したがって，三角すい EQCP の体積が三角すい EBCD の体積の$\frac{1}{2}$となるときを考えればよく，この 2 つの三角すいは高さ EF が共通なので，底面である△QCP の面積が△BCD の面積の$\frac{1}{2}$となればよい。

図 2 のように，△BCD に注目し，点 Q から辺 CD に垂線 QH をおろす。

CP = CD − PD = $4-\frac{4}{3}=\frac{8}{3}$(cm)，$\triangle BCD=4\times4\times\frac{1}{2}=8$(cm^2) より，

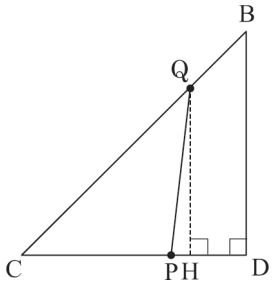
$\triangle QCP=\frac{1}{2}\triangle BCD$　　$CP\times QH\times\frac{1}{2}=\frac{1}{2}\times8$　　$\frac{8}{3}\times QH\times\frac{1}{2}=\frac{1}{2}\times8$

QH = 3(cm)

QH // BD より，平行線と線分の比の性質から，

QC : BC = QH : BD = 3 : 4　　よって，BQ : QC = (4−3) : 3 = 1 : 3

図 2



数-24-公-熊本-KS-05A

5 【問題Ａ】 【関数のグラフと図形】

問１ 点Ａは x 座標が 4 で，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上にあるから，y 座標は，$y=\frac{1}{4}\times 4^2=4$

問２ 点Ｂは y 座標が 9 で，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上にあるから，$9=\frac{1}{4}x^2$　　$x^2=36$

点Ｂの x 座標は負なので，$x=-6$

問３ 直線 AB の式を $y=ax+b$ とすると，2 点 A(4，4)，B(−6，9) を通ることから，$4=4a+b$，$9=-6a+b$ の 2 つの式を得る。これらを連立方程式として解くと，$a=-\frac{1}{2}$，$b=6$ だから，直線 AB の式は，$y=-\frac{1}{2}x+6$ である。

ポイント》直線の式の求め方

① $y=ax+b$ とおく。

② その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「$(x,\ y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

問４ 点Ｐの x 座標を t とする。3 点Ｐ，Ｑ，Ｒは，x 座標がすべて等しく t であり，それぞれ放物線 $y=\frac{1}{4}x^2$，直線 $y=-\frac{1}{2}x+6$，x 軸上にあるから，$\mathrm{P}\left(t,\ \frac{1}{4}t^2\right)$，$\mathrm{Q}\left(t,\ -\frac{1}{2}t+6\right)$，$\mathrm{R}(t,\ 0)$ である。

$\mathrm{QP}=\mathrm{PR}$　　$-\frac{1}{2}t+6-\frac{1}{4}t^2=\frac{1}{4}t^2$　　これを整理すると，2 次方程式 $t^2+t-12=0$ を得る。

$(t-3)(t+4)=0$　　点Ｐは 2 点Ｏ，Ａの間にあるから，$0<t<4$ より，$t=3$　　よって，$\mathrm{P}\left(3,\ \frac{9}{4}\right)$

数-24-公-熊本-KS-05B

5 【問題Ｂ】 【関数のグラフと図形】

問１ 点Ａは x 座標が 4 で，関数 $y=\frac{1}{2}x+2$ のグラフ上にあるから，y 座標は，$y=\frac{1}{2}\times 4+2=4$

よって，A(4，4) は関数 $y=ax^2$ のグラフ上にあるから，$4=a\times 4^2$　　$a=\frac{1}{4}$

問２ 点Ｂは x 座標が 8 で，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上にあるから，y 座標は，$y=\frac{1}{4}\times 8^2=16$

点Ｃは関数 $y=\frac{1}{2}x+2$ のグラフと x 軸との交点だから，$0=\frac{1}{2}x+2$ より，$x=-4$

直線 BC の式を $y=mx+n$ とすると，2 点 B(8，16)，C(−4，0) を通ることから，$16=8m+n$，$0=-4m+n$ の 2 つの式を得る。これらを連立方程式として解くと，$m=\frac{4}{3}$，$n=\frac{16}{3}$ だから，直線 BC の式は，$y=\frac{4}{3}x+\frac{16}{3}$ である。

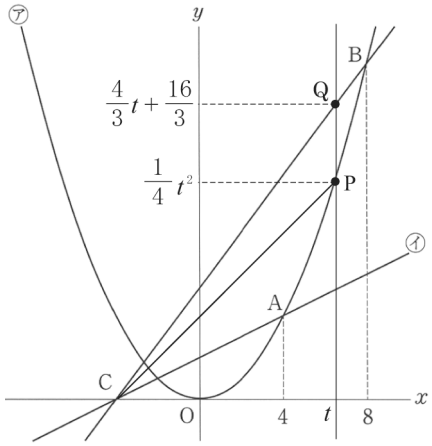
ポイント》直線の式の求め方

① $y=ax+b$ とおく。

② その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「$(x,\ y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

問３　(1) 点Pを通るy軸に平行な直線と，直線BCとの交点をQとする。2点P，Qは，x座標が等しくtであり，
それぞれ放物線$y=\frac{1}{4}x^2$，直線$y=\frac{4}{3}x+\frac{16}{3}$上にあるから，
$P\left(t,\ \frac{1}{4}t^2\right)$，$Q\left(t,\ \frac{4}{3}t+\frac{16}{3}\right)$である。
よって，$PQ=\frac{4}{3}t+\frac{16}{3}-\frac{1}{4}t^2=-\frac{1}{4}t^2+\frac{4}{3}t+\frac{16}{3}$だから，
△BCP＝△QCP＋△QBP
$=PQ\times\{t-(-4)\}\times\frac{1}{2}+PQ\times(8-t)\times\frac{1}{2}$
$=\frac{1}{2}PQ\{(t+4)+(8-t)\}=\frac{1}{2}PQ\times12=6PQ$
$=6\left(-\frac{1}{4}t^2+\frac{4}{3}t+\frac{16}{3}\right)=-\frac{3}{2}t^2+8t+32$

図１



(2) △PCD$=\{8-(-4)\}\times\frac{1}{4}t^2\times\frac{1}{2}=\frac{3}{2}t^2$だから，△BCP$=\frac{1}{3}$△PCD　$-\frac{3}{2}t^2+8t+32=\frac{1}{3}\times\frac{3}{2}t^2$
これを整理すると，二次方程式$t^2-4t-16=0$を得る。解の公式より，
$t=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times1\times(-16)}}{2\times1}=\frac{4\pm\sqrt{80}}{2}=\frac{4\pm4\sqrt{5}}{2}=2\pm2\sqrt{5}$
ここで，点Pは2点A，Bの間にあるから，$4<t<8$　…①である。
$2=\sqrt{4}$，$2\sqrt{5}=\sqrt{20}$より，$2<2\sqrt{5}$だから，$2-2\sqrt{5}<0$　よって，$t=2-2\sqrt{5}$は①を満たさない。
$4=\sqrt{16}$，$5=\sqrt{25}$より，$4<2\sqrt{5}<5$だから，$6<2+2\sqrt{5}<7$　よって，$t=2+2\sqrt{5}$は①を満たしている。よって，求めるtの値は，$t=2+2\sqrt{5}$である。

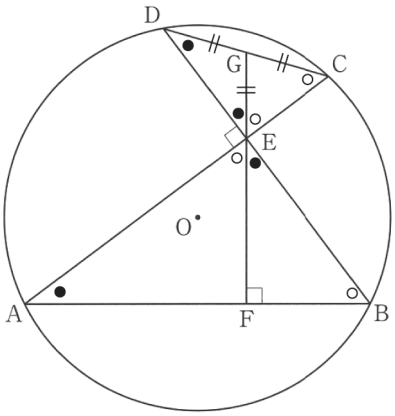
数-24-公-熊本-KS-06A

6　【問題Ａ】　【平面図形】

問２　(1) △CDEで三平方の定理より，$DC^2=DE^2+EC^2=4^2+3^2=25$　$DC>0$より，DC＝5(cm)
問１より，△EFB∽△DECだから，EF：DE＝EB：DC　EF：4＝6：5　$EF=\frac{24}{5}$(cm)

(2) ∠EBF＝○，∠BEF＝●とおく。直角三角形EFBの内角の和より，○＋●＝90°
∠AEB＝90°だから，∠AEF＝90°－●＝○
直角三角形EAFの内角の和より，∠EAF＝90°－○＝●
対頂角は等しいから，∠CEG＝∠AEF＝○，
∠DEG＝∠BEF＝●
円周角の定理より，∠ECG＝∠EBF＝○，
∠EDG＝∠EAF＝●
ここまでの角度の情報を図にまとめると**図１**のようになり，2つの角が等しいから，△GECと△GDEはともに二等辺三角形である。よって，GE＝GC，GE＝GDより，
$GE=\frac{1}{2}CD=\frac{5}{2}$(cm)

図１



数-24-公-熊本-KS-06B

6　【問題Ｂ】　【平面図形】

問２　(1) △ABCで三平方の定理より，$BC^2=AB^2-AC^2=6^2-4^2=20$　$BC>0$より，$BC=2\sqrt{5}$ (cm)
円Oの半径より，$OD=OA=OC=\frac{1}{2}AC=2$(cm)
よって，**問１**より，△ABC∽△ODEだから，BC：DE＝AB：OD　$2\sqrt{5}$：DE＝6：2
$DE=\frac{2\sqrt{5}}{3}$(cm)

(2) 線分 AC は円 O の直径だから，∠ADC＝90°　　よって，∠ACB＝∠CDB＝90°　…①

共通な角だから，∠ABC＝∠CBD　…②

①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいから，△ABC∽△CBD

よって，AB：CB＝BC：BD　　$6 : 2\sqrt{5} = 2\sqrt{5} : BD$　　$BD = \frac{10}{3}$(cm)

△DBE で三平方の定理より，$BE^2 = BD^2 + DE^2 = \left(\frac{10}{3}\right)^2 + \left(\frac{2\sqrt{5}}{3}\right)^2 = \frac{120}{9}$

BE＞0 より，$BE = \frac{2\sqrt{30}}{3}$(cm)

∠ADC＝∠OEC＝90°より，AB // OF だから，平行線と線分の比の性質より，

EC：DC＝OC：AC＝1：2，FE：BD＝EC：DC＝1：2

よって，$FE = \frac{1}{2}BD = \frac{1}{2} \times \frac{10}{3} = \frac{5}{3}$(cm)

また，錯角は等しいから，∠DBE＝∠GEF　…③

∠BDE＝∠EGF＝90°　…④

③，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから，

△DBE∽△GEF

よって，DE：GF＝BE：EF　　$\frac{2\sqrt{5}}{3} : GF = \frac{2\sqrt{30}}{3} : \frac{5}{3}$　　$GF = \frac{5\sqrt{6}}{18}$(cm)

図 1

