R７　宮崎県　公立　数学　問題

数-25-公-宮崎-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　$3+(-7)$　を計算しなさい。

問２　$\frac{4}{3}\div\left(-\frac{5}{12}\right)$　を計算しなさい。

問３　x 枚の折り紙を，1 人に 10 枚ずつ y 人に配ると 4 枚余る。このときの数量の関係を等式に表しなさい。

問４　連立方程式 $\begin{cases}4x+7y=-2\\3x-2y=13\end{cases}$　を解きなさい。

問５　$a=15$，$b=6$ のとき，次の式の値を求めなさい。

$a^2-4ab+4b^2$

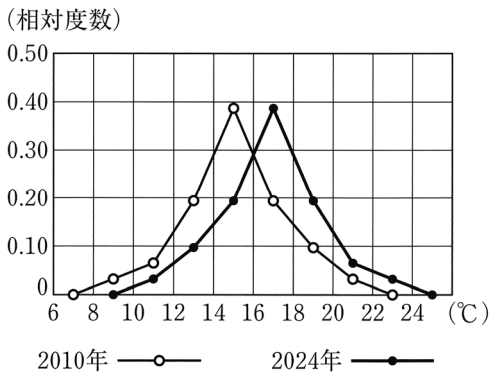
問６　2 つのさいころを同時に投げるとき，次の**ア**と**イ**では，どちらの方が起こりやすいといえますか。起こりやすい方の記号と確率を答えなさい。

ただし，2 つのさいころの 1 から 6 の目は，どの目が出ることも同様に確からしいとする。

ア　出る目の数の和が 6 である　　**イ**　出る目の数の積が 6 である

問７　右の図は，ある地域の 2010 年 3 月と 2024 年 3 月の日平均気温をもとに，横軸を気温，縦軸を相対度数として度数分布多角形に表したものである。

これらの度数分布多角形から，「日平均気温は，2010年3月より2024年3月の方が高い傾向にある」と主張することができる。このように主張することができる理由を，2 つの度数分布多角形の特徴を比較して説明しなさい。



問８　**図１**のような半円の形をしたピザがある。瑞希さんは，包丁を使ってピザを 6 等分するためには，ピザのどの部分に切れ目を入れればよいか考え，**図２**をかいて調べることにした。

図２において，点 O は半円の中心，線分 AB は半円の直径を表している。点 O を通り，線分 OA の方から順番に切れ目を入れていくとき，1 つ目の切れ目にあたる直線 OP を，コンパスと定規を使って作図しなさい。作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

ただし，点 P は$\overset{\frown}{AB}$との交点とする。

図１

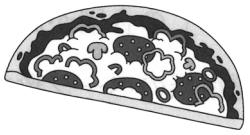
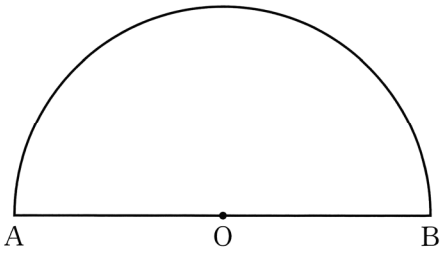


図２



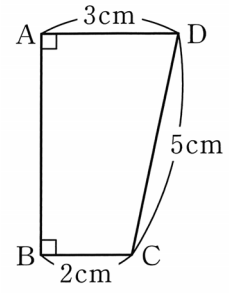
数-25-公-宮崎-問-02

2

図１のような AD＝3 cm，BC＝2 cm，DC＝5 cm，AD // BC の台形 ABCD がある。また，**図２**は，**図１**を直線 AB を回転の軸として 1 回転させてできる立体である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

図１



問１　次の**ア**～**エ**の立体について，**回転体とみることができないもの**を 1 つ選び，記号で答えなさい。

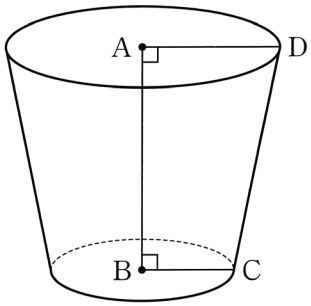
ア　円柱　　**イ**　四角柱　　**ウ**　円錐　　**エ**　球

問２　**図２**の立体について，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。ただし，円周率はπとする。

(1) 線分 AB の長さを求めなさい。

(2) 体積を求めなさい。

図２

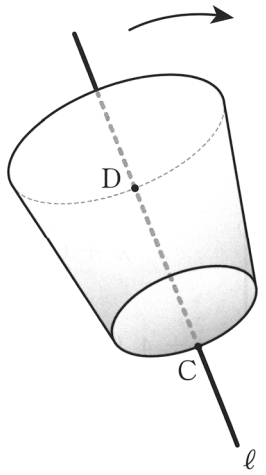


問３　**図３**は，直線ℓをひいた平らな床の上に，**図２**の立体を置いたものである。直線ℓと立体の線分 DC は重なっており，この状態から矢印の方向に立体をすべらないように転がすと，立体は床の上を転がり続けて，もとの位置に戻った。

このとき，立体はもとの位置に戻るまでに何回転したか求めなさい。

ただし，立体が転がるときの立体の変形は考えないものとする。

図３



数-25-公-宮崎-問-03

3　浩太（こうた）さんと陽香（はるか）さんは，カレンダーに並んでいる整数を正方形で囲み，その整数の和には，どんな性質があるか調べることにした。

このとき，後の**問１**～**問３**に答えなさい。

図１

	日	月	火	水	木	金	土
ア	1	2	3	4	5	イ 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	ウ			

問１　浩太さんは，**図１**のように，**ア**～**ウ**の正方形で 4 つの整数を囲んだ。次の**【会話Ⅰ】**は，それぞれの整数の和について，陽香さんと話し合っている場面である。**【会話Ⅰ】**の下線部について，下の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

【会話Ⅰ】

浩太：**ア**の正方形は，4 つの整数が 1，2，8，9 だから，その和は 1＋2＋8＋9＝20 だね。

陽香：同じように考えると，**イ**の整数の和は 32 で，**ウ**の整数の和は 108 だから，正方形で囲まれた 4 つの整数の和は，偶数になると予想できるね。

浩太：確かにそうだけど，①**ア**は 20＝4×5，**イ**は 32＝4×8 と表されるから，4 の倍数になると予想することもできるよ。

陽香：なるほど。②『正方形で囲まれた 4 つの整数の和は，4 の倍数である』ことを，文字式を使って説明してみよう。

(1) 下線部①について，浩太さんは，**ウ**の正方形のときも，囲まれた 4 つの整数の和が 4 の倍数になることを次のように確かめた。［　　］に当てはまる式を答えなさい。

23＋24＋30＋31＝108＝［　　］

(2) 下線部②について，陽香さんは，予想が正しいことを説明するための手順を考え，次の**【説明Ⅰ】**を完成させた。**【説明Ⅰ】**の矢印（ ⟶ ）で示された部分に用いた手順として，最も適切なものを，下の**ア**～**オ**から 1 つ選び，記号で答えなさい。

【説明Ⅰ】

n を自然数として，正方形の 4 つの整数のうち，
左上の数を n と表すと，右上の数は $n+1$，
左下の数は $n+7$，右下の数は $n+8$ と表される。
これらの和は，

$$n+(n+1)+(n+7)+(n+8)=4n+16$$
$$=4(n+4)$$

$n+4$ は整数だから，$4(n+4)$ は 4 の倍数である。
したがって，正方形で囲まれた 4 つの整数の和は，4 の倍数である。

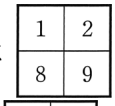
ア　4 つの整数の和を式で表し，計算する。
イ　共通因数をくくり出し，因数分解する。
ウ　計算した式の意味を読みとって，結論を導く。
エ　4 の倍数であることを示すために，計算結果を変形する。
オ　n を自然数として，4 つの整数をそれぞれ文字式で表す。

問２　浩太さんは，**【説明Ⅰ】**の 4(n＋4) という式から，正方形で囲まれた 4 つの整数の和について，4 の倍数であることのほかに，どんなことがいえるか考えた。次の**【会話Ⅱ】**は，2 人が話し合っている場面である。

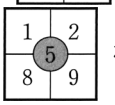
【会話Ⅱ】

浩太：4(n＋4) は，(n＋4) の 4 倍ということだよね。(n＋4) は，何を表しているのかな。

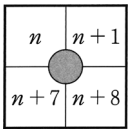
陽香：**【説明Ⅰ】**の 4 つの整数の中に，(n＋4) はないね。**図１**の**ア**の正方形で考えてみよう。

アの正方形は 

だね。20＝4×5 の 5 は，どこかに隠れていないかな。

浩太：見つけたよ。

をみて！ 5 は左上の数 1 と右下の数 9 の和の半分になっているよね。右上の数 2 と左下の数 8 のときも，和の半分は 5 になるよ。

陽香：すごい。浩太さんの考えを文字式を使って整理すると，

と表されるから，●に入る式は (n＋4) になるのかな。

浩太：文字式を計算して確かめると，左上の数と右下の数の和の半分は (n＋4) になるね。

陽香：同じように，右上の数 (n＋1) と左下の数 (n＋7) の和の半分も (n＋4) になるよ。

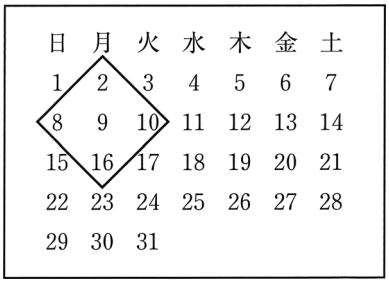
浩太：正方形で囲まれた 4 つの整数の和は，4 の倍数であることだけでなく，『正方形の真ん中にある数 ● の 4 倍である』こともいえるね。

【会話Ⅱ】の下線部について，右上の数と左下の数の和の半分が (n＋4) になることを示す計算をかきなさい。

ただし，計算の過程では，(n＋1) と (n＋7) の両方の文字式を用いること。

問３　2 人は，**【会話Ⅱ】**で発見したことをもとに，**図２**のように，正方形の向きと大きさを変えて，5 つの整数を囲み，次のことを予想した。

図２



日	月	火	水	木	金	土
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				

【予想】

正方形の四すみにある 4 つの整数の和は，真ん中にある数の 4 倍である。

この**【予想】**が正しいことを文字式を使って説明した。下の**【説明Ⅱ】**の ① ～ ③ に当てはまる式を答えなさい。また，④ をうめて，**【説明Ⅱ】**を完成させなさい。

ただし，**図２**のように，正方形で 5 つの整数を囲むとき，四すみにある 4 つの整数は，上，左，右，下の数を，それぞれ 2，8，10，16 とする。また，真ん中にある数は 9 とする。

【説明Ⅱ】

n を自然数として，正方形の 5 つの整数のうち，上の数を n と表すと，

左の数は ①，右の数は ②，下の数は ③ と表される。

これらの和は，

④

したがって，正方形の四すみにある 4 つの整数の和は，真ん中にある数の 4 倍である。

4 志帆(しほ)さんと直樹(なおき)さんは，タブレット端末のソフトを使って，グラフを作成している。**図1**は，ソフトの**【機能】**を用いて，関数 $y=x^2$ のグラフを表示したものである。

このとき，後の**問1**，**問2**に答えなさい。

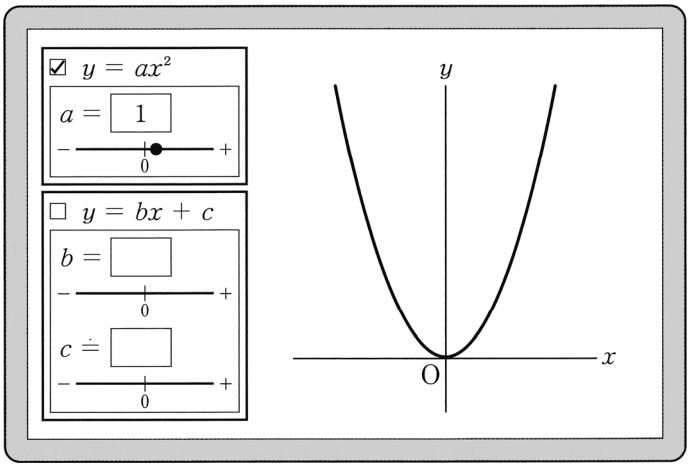
【機能】

・関数を選び，□ に値を入力すると，グラフが表示される。

・文字の値は $-$ ●(0) $+$ を使って変えることができる。ボタン(●)を左に動かすと値はだんだん小さくなり，右に動かすとだんだん大きくなる。

・複数のグラフを作成し，同時に表示することができる。

図1



問1　**【会話Ⅰ】**は，関数 $y=ax^2$ と関数 $y=bx+c$ のグラフについて，a，b，c の値によってグラフがどのように変化するかを，2 人が調べている場面である。［①］～［③］に当てはまるグラフの変化として正しいものを，下の**ア**～**カ**から 1 つずつ選び，それぞれ記号で答えなさい。

ただし，変化する前のグラフを薄い線(――)，変化した後のグラフを濃い線(――)で表している。

【会話Ⅰ】

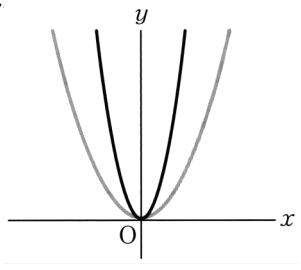
志帆：**図1**は，$y=ax^2$ を選んで a に 1 を入力したから，$y=x^2$ のグラフが表示されているね。a のボタン(●)を動かすと，グラフの開き方がどのように変わるのかな。

直樹：a のボタンを右に動かすと，a の値は 1 より大きくなって，グラフは［①］のように変化したよ。$y=bx+c$ のグラフではどうかな。

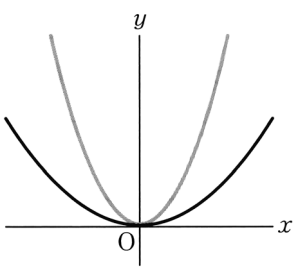
志帆：b に-1，c に 6 を入力すると，$y=-x+6$ のグラフができるよ。$b=-1$ と $c=6$ の状態から，どちらか一方のボタンを動かして，グラフの変化を調べてみようよ。

直樹：b の値は変えずに，c のボタンを 0 に合わせると，グラフは［②］のように変化し，c の値は変えずに，b のボタンを 0 に合わせると，グラフは［③］のように変化するね。

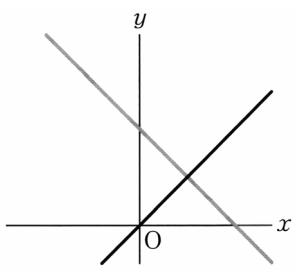
ア



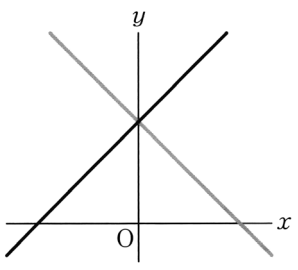
イ



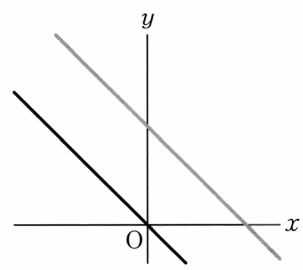
ウ



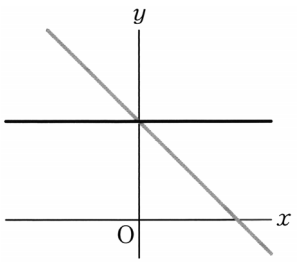
エ



オ



カ



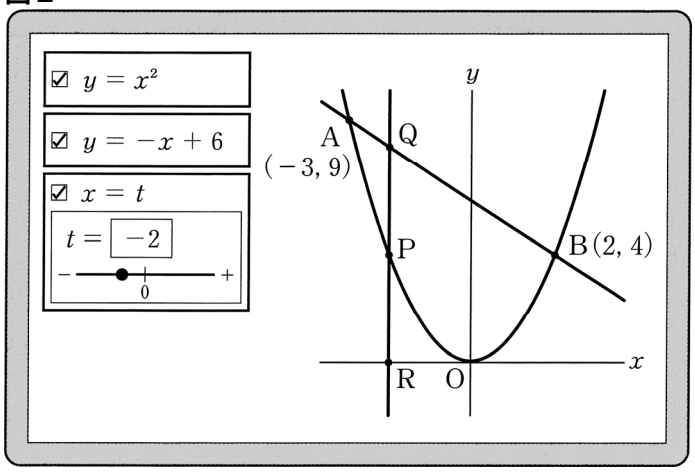
問２　**図２**は，関数 $y=x^2$… ① と関数 $y=-x+6$… ② と $x=t$ のグラフを同時に表示し，点 A，B，P，Q，R を，次の**【設定】**にしたがって定めたものである。下の**【会話Ⅱ】**は，t の値によって変化する点や図形について，2 人が調べている場面である。

このとき，下の**(1)**～**(3)**の問いに答えなさい。

【設定】

・$x=t$ と ① のグラフの交点を P，
　$x=t$ と ② のグラフの交点を Q，
　$x=t$ と x 軸との交点を R とする。
・① と ② のグラフの交点を A，B とし，座標を表示する。
・t の変域は，$-3 \leqq t \leqq 2$ とする。

図２



【会話Ⅱ】

直樹：t に-2 を入力すると，点 Q の座標は ④ になったよ。
　　このとき，点 P は線分 QR の中点になるね。t の値を少しずつ大きくしてみよう。
志帆：$t=0$ のときは，点 P は原点 O と重なるね。
　　このとき，△APB の面積は ⑤ になるね。
直樹：ほら見て。点 P が線分 QR の中点になるときが，もう 1 つあったよ。
志帆：本当だね。そのときの t の値は，$t=$ ⑥ だね。

(1) **【会話Ⅱ】**の ④ に当てはまる座標を答えなさい。

(2) **【会話Ⅱ】**の ⑤ ，⑥ に当てはまる数をそれぞれ求めなさい。

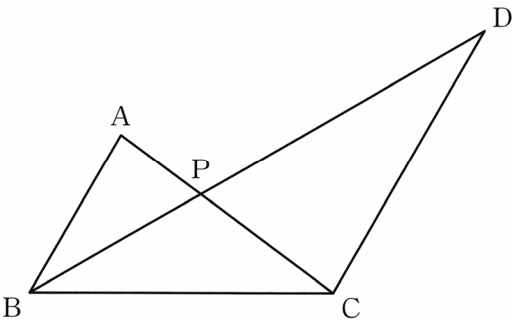
(3) △APB について，正しく述べているものを，次の**ア**～**オ**から**すべて**選び，記号で答えなさい。

ア　$t=0$ のとき，△APB は$\angle B=90°$ の直角三角形である。
イ　$t=0$ のとき，△APB の面積は，y 軸によって二等分される。
ウ　$t=-1$ と $t=0$ のときの△APB の面積は等しい。
エ　点 P が線分 QR の中点になるとき，△APB の面積は，△ARB の面積の $\frac{1}{2}$ 倍である。
オ　t の値が変わると，△APB の 3 つの辺は，すべて長さが変わる。

5 **図１**は，△ABC において，AB // DC，BC＝CD となる点 D をとり，線分 DB をひいたものである。また，線分 AC と線分 DB の交点を P とする。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

図１



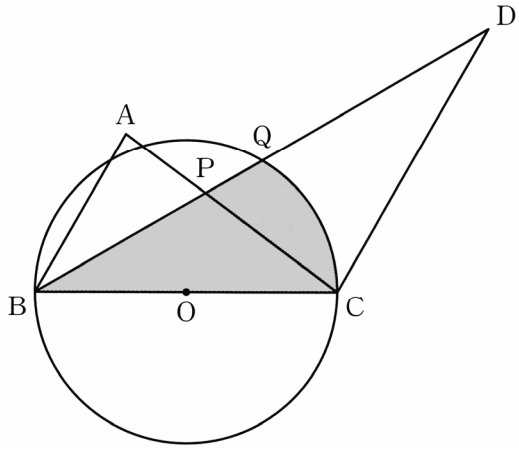
問１　∠BCD＝110 ° のとき，∠ABD の大きさを求めなさい。

問２　△APB∽△CPD であることを証明しなさい。

問３　**図２**は，**図１**に線分 BC を直径とする円 O をかき，円 O と線分 BD との交点を Q としたものである。

AB：CD＝3：5，∠BCD＝120 ° のとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

図２

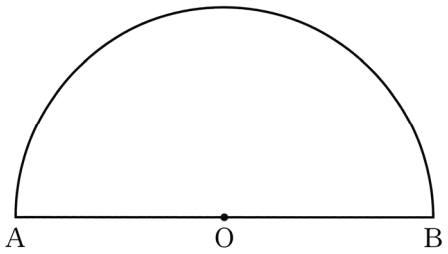


(1) BP：PQ を求めなさい。

(2) PQ＝2 cm のとき，BQ，BC と$\overset{\frown}{QC}$で囲まれた部分（　　）の面積を求めなさい。

ただし，円周率はπとする。

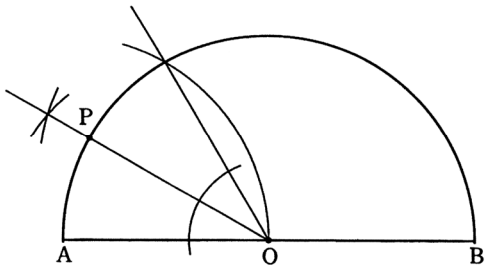
R７　宮崎県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-宮崎-KY-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4	$(x,\ y)=($　　,　　$)$		
		問5			
		問6	記号　　確率		
		問7	〔説明〕		
		問8			
数-25-公-宮崎-KY-02	2	問1			
		問2	(1)　　cm		
			(2)　　cm^3		
		問3	回転		

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-25-公-宮崎-KY-03	3	問1	(1)				
			(2)				
		問2	〔計算〕				
		問3	①				
			②				
			③				
			④				
数-25-公-宮崎-KY-04	4	問1	①				
			②				
			③				
		問2	(1)	④	Q (　　,　　)		
			(2)	⑤			
				⑥	$t=$		
			(3)				

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-25-公-宮崎-IV-05	5	問1	∠ABD＝　　度			
		問2	〔証明〕 △APB と△CPD で,			
		問3	(1)	BP：PQ＝　　：		
			(2)	cm^2		

Ｒ７　宮崎県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-宮崎-K-01	1	問１	-4		
		問２	$-\frac{16}{5}$		
		問３	$x=10y+4$		
		問４	$(x,\ y)=(3,\ -2)$		
		問５	9		
		問６	記号　ア　　確率　$\frac{5}{36}$		
		問７	〔説明〕 (例) 2 つの度数分布多角形が同じような形であり，さらに，2010 年 3 月の度数分布多角形よりも 2024 年 3 月の度数分布多角形の方が右側にあるから。		
		問８	(例) 		
数-25-公-宮崎-K-02	2	問１	イ		
		問２ (1)	$2\sqrt{6}$　cm		
		問２ (2)	$\frac{38\sqrt{6}}{3}\pi$　cm^3		
		問３	5　回転		

	問題番号		解答		配点	備考
数-25-公-宮崎-K-03	3	問1	(1)	4×27		
			(2)	**エ**		
		問2	〔計算〕 $\{(n+1)+(n+7)\}\div2$ $=(2n+8)\div2$ $=n+4$			
		問3	①	$n+6$		
			②	$n+8$		
			③	$n+14$		
			④	(例) $n+(n+6)+(n+8)+(n+14)$ $=4n+28$ $=4(n+7)$ $n+7$ は真ん中にある数だから, $4(n+7)$ は真ん中にある数の 4 倍である。		
数-25-公-宮崎-K-04	4	問1	①	**ア**		
			②	**オ**		
			③	**カ**		
		問2	(1)	④ Q $(-2,\ 8)$		
			(2)	⑤ 15		
				⑥ $t=\frac{3}{2}$		
			(3)	**ウ**, **エ**		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-25-公-宮崎-K-05	5	問1	∠ABD＝35　度			
		問2	〔証明〕 △APB と△CPD で, (例) 平行線の錯角は等しいので, AB // DC から, ∠ABP＝∠CDP　……① ∠BAP＝∠DCP　……② ①, ②から, 2 組の角が, それぞれ等しいので, △APB∽△CPD			
		問3	(1)	BP：PQ＝3：1		
			(2)	$\frac{16\sqrt{3}}{3}+\frac{32}{9}\pi$　cm^2		

数-25-公-宮崎-KS-01

1　【小問集合】

問５　$a^2-4ab+4b^2=(a-2b)^2$ と変形し，ここに $a=15$ と $b=6$ を代入すると，$(15-2\times6)^2=9$

問６　**ア**の確率を考えると，出る目の数の和が 6 になるのは (1，5)，(2，4)，(3，3)，(4，2)，(5，1) の 5 通りなので$\frac{5}{36}$

イの確率を考えると，出る目の数の積が 6 になるのは (1，6)，(2，3)，(3，2)，(6，1) の 4 通りなので$\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

以上より起こりやすいのは**ア**で，その確率は$\frac{5}{36}$

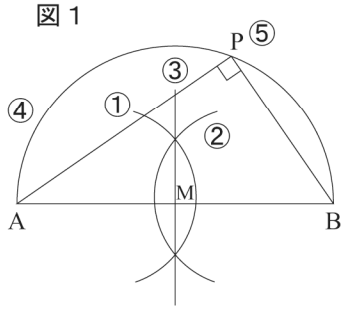
問８　半円の弧に対する中心角が 180°であることから 180°÷6＝30°より，6 等分したおうぎ形 (ピザ) 1 つ分の中心角は 30°とわかる。よって 1 辺の長さが半径と同じである正三角形を作図し，中心 O の部分にできた角の二等分線を作図すればよい。

これだけは！ 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１**)がある。

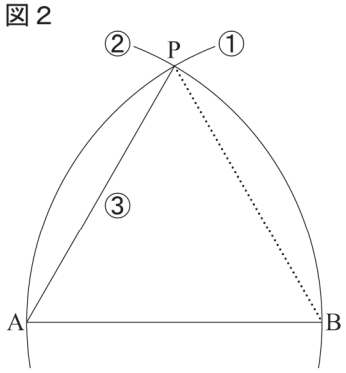
図１



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でか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２**)。

図２



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)。

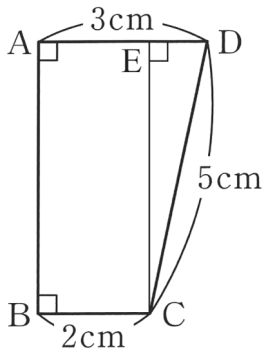
これらの角の二等分線を作図すれば，45°や30°，15°がかける。

2 【空間図形】

問1　回転体を，回転の軸に垂直な平面で切ると，切り口は円となる。四角柱はどんな平面で切っても切り口は円とならないため回転体とみることはできない。

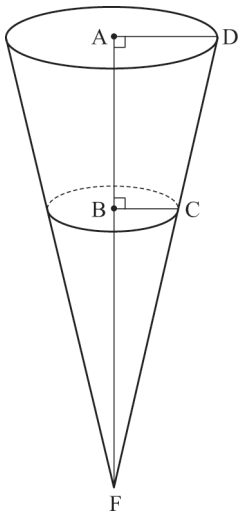
問2　**(1)** **図1**のように点 C から線分 AD に垂線 CE を引くと
AE＝BC＝2 cm より，ED＝3－2＝1(cm) となる。
△CDE について三平方の定理を用いると，$EC^2=5^2-1^2=24$
EC＞0 より，$EC=2\sqrt{6}$ cm　　よって $AB=EC=2\sqrt{6}$(cm)

図1



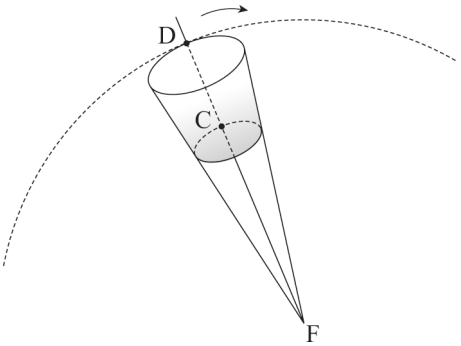
(2) **図2**のように線分 AB と DC を延長させて交わった点を F とすると，全体で一つの円錐とみることができる。
△FAD において，BC // AD であることから 2：3＝FB：$(FB+2\sqrt{6})$
より $FB=4\sqrt{6}$(cm)
頂点が F で底面が点 A を中心とする円である円錐の体積は，
$\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times(2\sqrt{6}+4\sqrt{6})=18\sqrt{6}$ (cm^3)
頂点が F で底面が点 B を中心とする円である円錐の体積は，
$\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times4\sqrt{6}=\frac{16\sqrt{6}}{3}$ (cm^3)
よって，$18\sqrt{6}-\frac{16\sqrt{6}}{3}=\frac{38\sqrt{6}}{3}$ (cm^3)

図2



問3　**図3**のように，**図2**の点 F を回転の中心とみることができる。
このとき，中心が A である円が転がることでできる円の半径は，線分 FD の長さと等しいので，△FDA について三平方の定理を用いると，$FD^2=3^2+(2\sqrt{6}+4\sqrt{6})^2=225$
FD＞0 より，FD＝15 cm
よって，中心が A の円が転がることでできる円の円周の長さは，$2\pi\times15=30\pi$(cm)
また，中心が A である円の円周の長さは，
$2\pi\times3=6\pi$(cm)　　よって，$30\pi\div6\pi=5$(回転)

図3

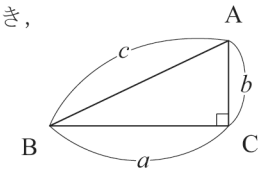


これだけは！ 三平方の定理

∠C＝90°である直角三角形ABCで，BC＝a，CA＝b，AB＝cとするとき，

$a^2+b^2=c^2$

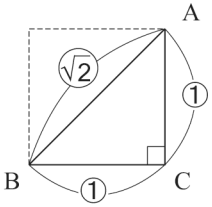
が成り立つ。



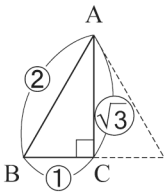
特に，以下の直角三角形の辺の比はよく覚えておこう。

① 角の大きさと辺の比が有名な直角三角形

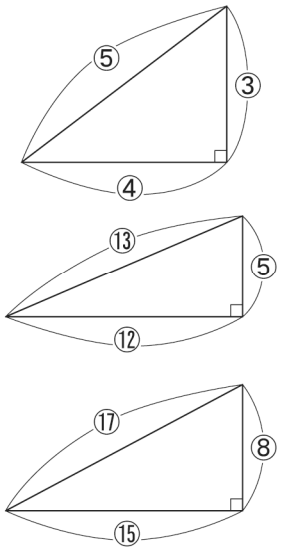
・正方形を対角線で切ってできる直角二等辺三角形



・正三角形を対称の軸で切ってできる直角三角形



② 辺の比が整数になる直角三角形



数-25-公-宮崎-KS-03

3 【文字式の利用】

問1 **(2)** 4つの整数の和が4の倍数であることを示すために，4をくくり出す。4×(整数) の形に変形できれば，整数がどんな値であっても 4×(整数) は4の倍数となる。

数-25-公-宮崎-KS-04

4 【関数のグラフと図形】

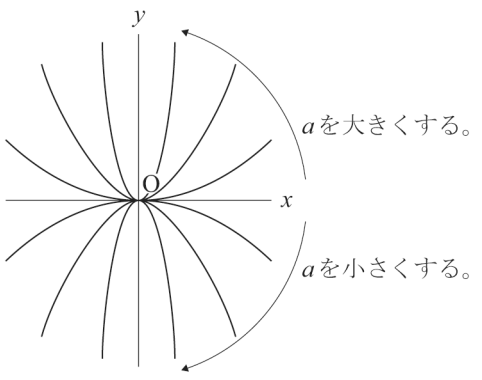
問1 ① $a>0$のとき，関数$y=ax^2$のaが大きいほど，グラフの開き方は小さくなるので**ア**が答えである。

② 一次関数 $y=bx+c$ の b は傾き，c は切片を表すので，傾きはそのままで原点を通る**オ**が答えである。

③ $b=0$ のとき，関数の式は $y=c$ となるから，変化した後のグラフは，変化する前のグラフの切片を通り，x 軸に平行な直線となる。よって，**カ**が答えである。

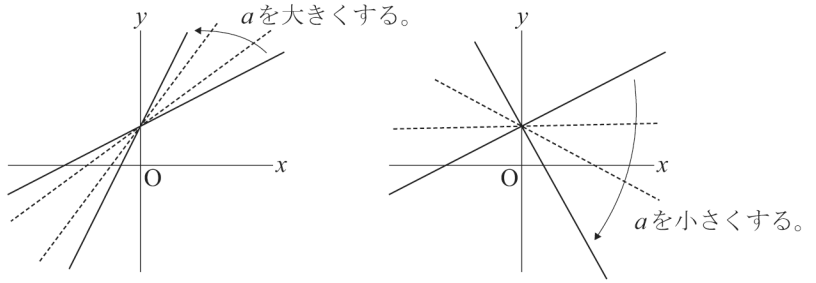
これだけは！ 関数$y=ax^2$のグラフの形

・比例定数aの値によるグラフの変化

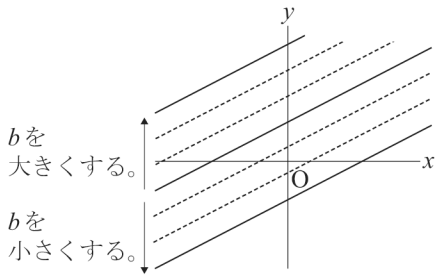


これだけは！ 一次関数のグラフの形

・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



問2 **(1)** $y=-x+6$ の式に $x=-2$ を代入して，$y=-(-2)+6=8$　　よって，Q$(-2,\ 8)$

(2) このときの点 P の座標は $(0,\ 0)$，点 Q の座標は $(0,\ 6)$ である。

$\triangle APB=\triangle APQ+\triangle BPQ=\frac{1}{2}\times6\times3+\frac{1}{2}\times6\times2=15$

また，3 点 P，Q，R の座標はそれぞれ，P$(t,\ t^2)$，Q$(t,\ -t+6)$，R$(t,\ 0)$ と表せる。PR＝PQ より，

$t^2-0=(-t+6)-t^2$　　これを整理して $2t^2+t-6=0$　　解の公式を用いて t について解くと，

$t=-2,\ \frac{3}{2}$　　よって，$t=\frac{3}{2}$

(3) **ア**…$AB^2=\{2-(-3)\}^2+(9-4)^2=50$，$AP^2=\{0-(-3)\}^2+(9-0)^2=90$，

$BP^2=(2-0)^2+(4-0)^2=20$　　よって，$AP^2=AB^2+BP^2$ の関係にならないため誤り。

イ…$t=0$ のとき点 Q は y 軸上にあり座標は $(0,\ 6)$ である。線分 AQ の長さと線分 BQ の長さは異なるため，$\triangle APB$ が y 軸によって 2 等分されているとはいえず誤り。

ウ…$t=-1$ のとき P$(-1,\ 1)$，$t=0$ のとき P$(0,\ 0)$ であり，この 2 つの点を結ぶ直線の傾きは，

$\frac{0-1}{0-(-1)}=-1$ となり，$y=-x+6$ の傾きと等しい。したがって，2 つの直線は平行であり，底辺を AB と見たときの高さが等しいので面積も等しくなる。よって，正しい。

エ…$\triangle APB=\triangle APQ+\triangle BPQ$，$\triangle ARB=\triangle ARQ+\triangle BRQ$ であり，$\triangle APQ=\frac{1}{2}\triangle ARQ$，

$\triangle BPQ=\frac{1}{2}\triangle BRQ$ であるから，$\triangle APB=\frac{1}{2}\triangle ARB$ となる。よって，正しい。

オ…線分 AB は t の値によらず常に一定なので誤り。

数-25-公-宮崎-KS-05

5 【平面図形】

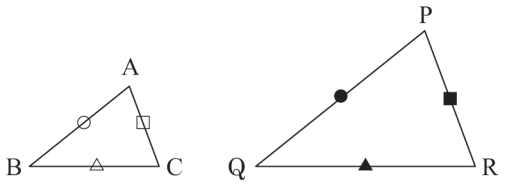
問1 $\triangle CBD$ は BC＝CD の二等辺三角形なので，$\angle CDB=(180°-110°)\div2=35°$

また，AB // DC より平行線の錯角は等しいので，$\angle ABD=\angle CDB=35°$

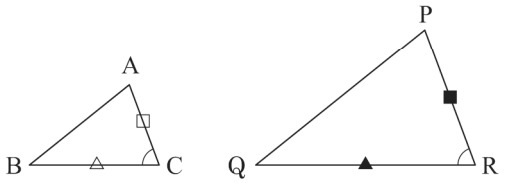
問2 AB // DC より，平行線の錯角は等しいことを利用して，2 組の角がそれぞれ等しいことを示す。

これだけは！ 三角形の相似条件

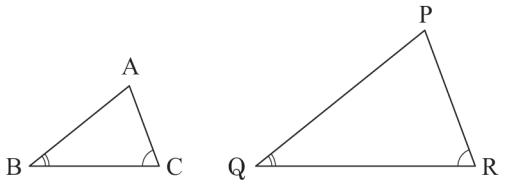
① 3組の辺の比がすべて等しい。



② 2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい。



③ 2組の角がそれぞれ等しい。



問3 **(1)** **問2**より△APBと△CPDは相似であり，相似比は3：5なのでBP：DP＝3：5
また，△CBDはBC＝CDの二等辺三角形であり，∠CQBは半円の弧に対する円周角なので90°
よって，点Qは線分BDの中点である。したがって，BQ：QD＝1：1＝4：4だから，
BP：PQ＝3：(4−3)＝3：1

(2) BQ，BCと$\overset{\frown}{QC}$で囲まれた部分は，△OQBとおうぎ形OCQに分けられる。

(1)より，BP：2＝3：1なので，BP＝6cm
つまり，QB＝2＋6＝8(cm)
また，OC＝OQであることと，∠OCQ＝120°÷2＝60°であることから，△OCQは正三角形である。よって，∠COQ＝60°なので，∠BOQ＝120°
また，円周角の定理より，∠QBO＝60°÷2＝30°
中心Oから線分BQに垂線OHをひくと，△HBOは角の大きさが30°，60°，90°の直角三角形となり，
BH＝8÷2＝4(cm)なので，2：$\sqrt{3}$＝OB：4より，

$OB=\frac{8\sqrt{3}}{3}$ cm

$1:\sqrt{3}=OH:4$より，$OH=\frac{4\sqrt{3}}{3}$ cm

よって，$\triangle OQB=\frac{1}{2}\times 8\times\frac{4\sqrt{3}}{3}=\frac{16\sqrt{3}}{3}$ (cm^2)

また，おうぎ形OCQの面積は，$\pi\times\left(\frac{8\sqrt{3}}{3}\right)^2\times\frac{60}{360}=\frac{32}{9}\pi$ (cm^2)

以上より求める面積は$\frac{16\sqrt{3}}{3}+\frac{32}{9}\pi$ (cm^2)

図1

