Ｒ７　長野県　公立　数学　問題

数-25-公-長野-問-01

1　各問いに答えなさい。

問１　$5+(-4)$　を計算しなさい。

問２　$2x+3+2(3x+1)$　を計算しなさい。

問３　連立方程式　$\begin{cases} 3x+7y=8 \\ x+2y=2 \end{cases}$　を解きなさい。

問４　$\sqrt{9-a}$ の値が自然数となるような自然数 a を，すべて求めなさい。

問５　二次方程式 $2x^2+3x-1=0$ を解きなさい。

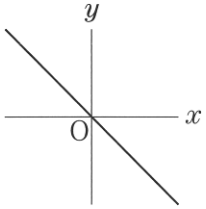
問６　正の整数 a を 7 で割ったときの商を b，余りを c とする。このとき，a，b，c の関係を表した等式として正しいものを，次の**ア**～**エ**から 1 つ選び，記号を書きなさい。

（ **ア**　$\dfrac{a}{7}=b+c$　　**イ**　$a=7b+c$　　**ウ**　$7a=b+c$　　**エ**　$\dfrac{a+c}{7}=b$ ）

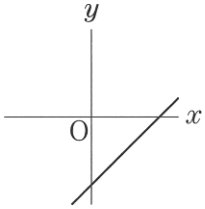
問７　関数 $y=-3x^2$ について，x の変域が $-2 \leqq x \leqq 1$ のとき，y の変域を求めなさい。

問８　y は x に反比例し，$x=2$ のとき $y=-2$ である。この x と y の関係を表すグラフは，どの形で表されるか，次の**ア**～**オ**から 1 つ選び，記号を書きなさい。

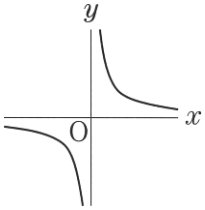
ア



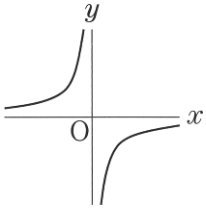
イ



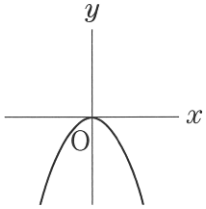
ウ



エ

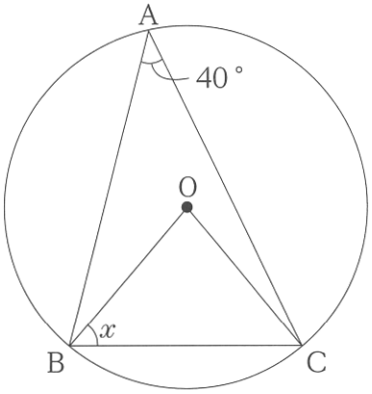


オ



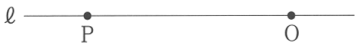
問９　**図１**において，点 A，B，C は円 O の円周上の点である。このとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。

図１

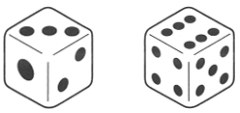


問 10　**図２**のように，直線 ℓ 上に 2 点 O，P がある。点 O を回転の中心として，点 P を時計まわりに 30° だけ回転移動させた点 Q を，定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，点 Q を表す文字 Q も書き，作図に用いた線は消さないこと。

図２



問 11　2 つのさいころを同時に投げるとき，出る目の数の積が 12 になる確率を求めなさい。ただし，どの目の出方も同様に確からしいものとする。



問 12　ある中学校では，年に 3 回，地域でのボランティア活動が行われている。**表**は，1 年生全員の，ボランティア活動に参加した回数の調査結果をまとめたものであるが，一部が消えてしまった。回数が 3 回の生徒数を求めなさい。

表

回数(回)	度数(人)	相対度数
0	9	0.15
1	24	0.40
2		0.25
3		
計		

2 各問いに答えなさい。

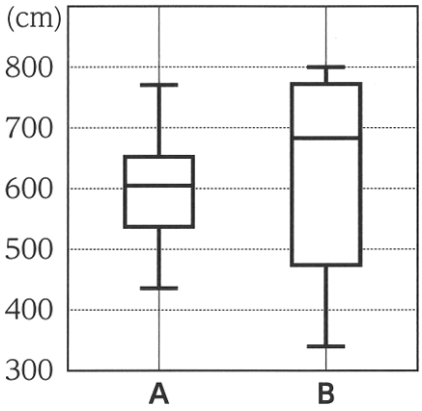
問１　花さんと優さんは，2 人で生徒会企画の「紙飛行機チャレンジ」に出場しようと考えている。2 人は，自作の紙飛行機Ａ，Ｂのうち，どちらを使うか検討するため，それぞれ 25 回飛ばし，飛距離を測定した。**表**は，Ａ，Ｂそれぞれの測定結果について，まとめたものである。また，**図１**は，Ａ，Ｂそれぞれの測定結果について，箱ひげ図に表したものである。

生徒会企画「紙飛行機チャレンジ」
- 同じ発射台を用いて、１チーム１回、自作の紙飛行機を飛ばす。
- 発射台から、着地した紙飛行機の先端までの長さを飛距離とする。
- 最も飛距離が長いチームを優勝とする。

表

	A	B
最小値	436 cm	**あ** cm
最大値	770 cm	800 cm
範囲	334 cm	460 cm
平均値	599.72 cm	601.36 cm
中央値	604 cm	683 cm

図１



(1) **表**の **あ** に当てはまる数を書きなさい。

(2) 花さんは，**表**と**図１**からわかることを次の文にまとめた。**い** ，**う** に当てはまる言葉の組み合わせとして最も適切なものを，下の**ア**～**エ**から 1 つ選び，記号を書きなさい。

四分位範囲は，Ａの方がＢより **い** 。このことから，散らばりの程度は，Ａの方がＢより **う** といえる。

ア **い** 大きい **う** 大きい　**イ** **い** 大きい **う** 小さい
ウ **い** 小さい **う** 大きい　**エ** **い** 小さい **う** 小さい

(3) 優さんは，**表**と**図１**から，Ｂを「紙飛行機チャレンジ」に使おうと考え，その理由を次のようにまとめた。**優さんがまとめたこと**が正しくなるように，**え** ，**お** に当てはまる最も適切なものを，下の**ア**～**オ**から 1 つずつ選び，記号を書きなさい。

〔**優さんがまとめたこと**〕
Ｂの中央値とＡの第 3 四分位数をくらべると，**え** の方が小さい。Ｂの中央値である 683 cm を基準にすると，それ以上飛んだ回数が，Ｂは 13 回以上あり，Ａは最大でも **お** 回である。このことから，Ｂの方が飛距離が長い傾向にあるので，Ｂを使うとよいと考える。

〔 **ア**　Ｂの中央値　　**イ**　Ａの第 3 四分位数　　**ウ**　5　　**エ**　6　　**オ**　7 〕

問２　海さんは，1122 のように千の位と百の位が同じ数で，十の位と一の位が同じ数の 4 けたの正の整数について，どのような性質があるか考えた。海さんは，いくつかの数について調べたことから，次のように予想した。

〔**海さんの予想**〕

1122＝11×102，5533＝［か］×［き］であるので，1122，5533 は 11×整数になっている。このことから，①千の位と百の位が同じ数で，十の位と一の位が同じ数の 4 けたの正の整数は，いつも 11 の倍数になる。

(1) **海さんの予想**が成り立つように，［か］，［き］に当てはまる最も適切な数を書きなさい。

(2) 下線部①が正しいことは，文字式を使って，11×整数の形に表すことで次のように説明できる。［　　］に続きを書き，正しい説明を完成させなさい。

4 けたの正の整数の千の位と百の位の数を a，十の位と一の位の数を b とすると，この数は，$1000a+100a+10b+b$ と表される。

この式をまとめると，

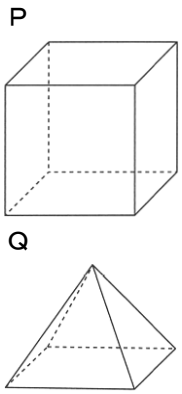
$1000a+100a+10b+b$

$=$

したがって，千の位と百の位が同じ数で，十の位と一の位が同じ数の 4 けたの正の整数は，11 の倍数である。

問３　**図２**のように，立方体Ｐと正四角錐Ｑがある。Ｐ，Ｑともにすべての辺の長さは 12 cm である。陸さんと緑さんは，ＰとＱの体積をくらべたとき，どのようなことがいえるか，会話をしている。

図２



会話文

陸：Ｑの体積は，Ｐの体積の $\frac{1}{3}$ だね。

緑：Ｑの体積は，Ｐの体積の $\frac{1}{3}$ より小さいのではないかな。②なぜなら，Ｑの高さは，12 cm より［く］からだよ。Ｑにおいて，底面と交わる 4 つの辺が，底面に［け］ではないからね。

陸：そうか。だから，Ｑの体積は，Ｐの体積の $\frac{1}{3}$ より小さいんだね。

(1) 下線部②が正しくなるように，［く］，［け］に当てはまる適切な言葉を，それぞれ書きなさい。

(2) 体積がＰの体積の $\frac{1}{3}$ と等しい正四角錐Ｒをつくる。Ｒの底面が 1 辺 12 cm の正方形であるとき，ほかの 1 辺の長さを求めなさい。

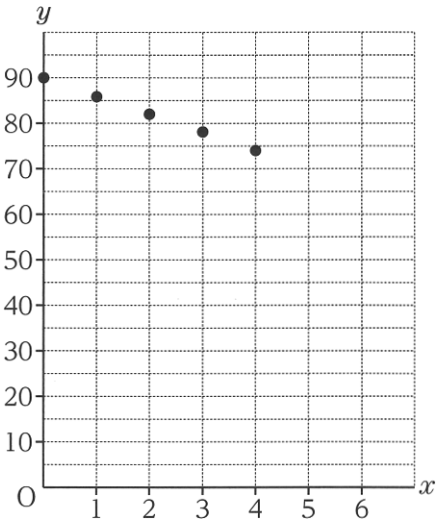
3 各問いに答えなさい。

問１　晴さんは，水筒に入れたお湯の温度が，時間にともなってどのように変化していくのか興味をもち，調べた。水筒にお湯を入れてから x 時間後のお湯の温度を y℃として，x と y の関係を**表**にまとめた。**表**で，対応する x と y の値の組を座標とする点をとると，**図１**のようになった。

表

x	0	1	2	3	4
y	90.0	85.8	82.0	78.1	74.0

図１



晴さんは，**図１**から，次のように考えた。

〔**晴さんの考え１**〕
図１の５つの点が，ほぼ［**あ**］上に並んでいるので，y は x の一次関数とみることができる。

(1) **晴さんの考え１**が正しくなるように，［**あ**］に当てはまる適切な言葉を書きなさい。

晴さんは，4 時間を超えてもお湯の温度が同じように変化を続けると考え，水筒にお湯を入れてから 6 時間後のお湯の温度を次のように求めた。

〔**晴さんの考え２**〕
一次関数のグラフが 2 点 (0，90)，(4，74) を通るとすると，傾きは［**い**］となる。また，この 2 点を通る一次関数の式は［**う**］となる。この式を用いて 6 時間後のお湯の温度を求めると，［**え**］℃になると推測できる。

(2) **晴さんの考え２**が正しくなるように，［**い**］，［**え**］には当てはまる適切な数を，［**う**］には当てはまる適切な式を，それぞれ書きなさい。

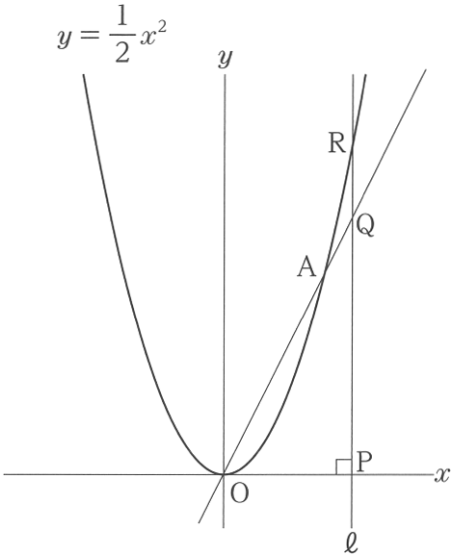
(3) 晴さんは，朝，水筒に入れたお湯が，5 時間後の昼食時に，飲み頃だと感じる 50.0℃になるようにしたいと考えた。朝，水筒に入れるときのお湯の温度を何℃にすればよいかを，グラフ，式を用いて求める方法は，それぞれ次のように説明できる。［**お**］と［**か**］に続きを書き，正しい説明を完成させなさい。ただし，お湯の温度は，**晴さんの考え２**と同じ割合で下がるものとし，実際にお湯の温度を求める必要はない。

〔**グラフを用いて求める方法**〕
図１に点 (5，50) をとり，この点を通る傾き［**い**］の一次関数のグラフをかく。
［**お**］

〔**式を用いて求める方法**〕
一次関数の式を $y=ax+b$ とする。
$a=$［**い**］を代入する。
［**か**］

問２　**図２**のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に x 座標が 4 である点 A をとる。x 軸上に点 P をとり，点 P を通り y 軸に平行な直線を ℓ とし，ℓ と直線 OA の交点を Q，ℓ と関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフの交点を R とする。ただし，原点 O から点 (1，0) までの距離，および原点 O から点 (0，1) までの距離はそれぞれ 1 cm とする。

図２



(1) 点 P の x の値が変化するにつれて，点 Q，R の y の値がどのように変化するかについて，次のようにまとめた。［ き ］に当てはまる最も適切なものを，下の**ア**～**エ**から 1 つ選び，記号を書きなさい。

点 P について，x の値が 2 倍，3 倍，4 倍，……となるとき， 点 Q の y の値は，2 倍，3 倍，4 倍，……となり， 点 R の y の値は，［　き　］となる。

ア　$\frac{1}{2}$ 倍，$\frac{1}{3}$ 倍，$\frac{1}{4}$ 倍，……　　**イ**　2 倍，3 倍，4 倍，……

ウ　2 倍，4 倍，6 倍，……　　**エ**　4 倍，9 倍，16 倍，……

(2) 点 P の x 座標が 6 のとき，QR の長さを求めなさい。

(3) 点 P の x 座標が正の数で，PQ＝QR のとき，点 P の x 座標を求めなさい。

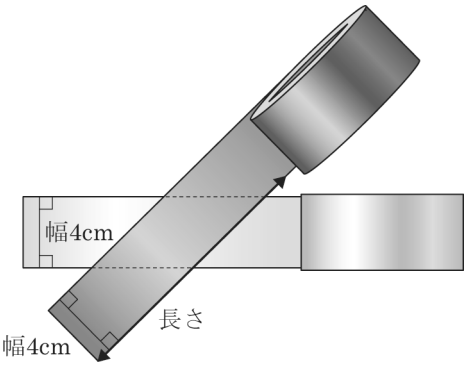
(4) 2 点 A，P を通る直線の傾きが $\frac{1}{2}$ となるとき，点 R の座標を求めなさい。

4 各問いに答えなさい。

問１　夏さんは，**図１**のように幅 4 cm のリボンを重ね，リボンが重なった部分に着目した。

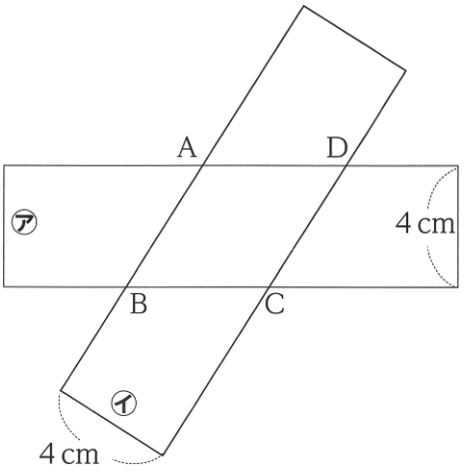
図２は，数学の作図ソフトを使い，リボンを長方形㋐，長方形㋑として表したものである。このとき，2 つの長方形が重なる部分の図形を，四角形 ABCD とする。ただし，リボンの幅を長方形の短い辺として，辺の長さを 4 cm で固定する。また，リボンの長さを長方形の長い辺として，辺の長さは自由に変えられるものとする。

図１



(1) 夏さんは，**図２**の四角形 ABCD は平行四辺形になると予想し，この予想が成り立つことを，次のように説明した。**説明**が正しくなるように，［　　］に当てはまる適切な言葉を書きなさい。

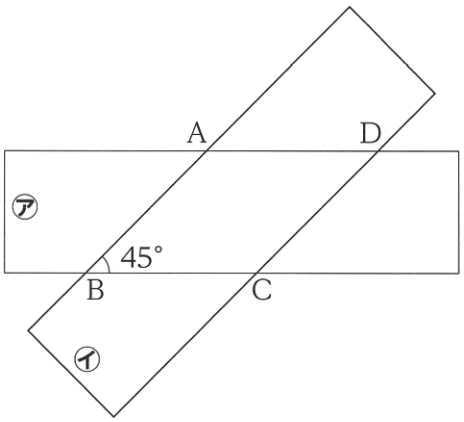
図２



〔**説明**〕
㋐，㋑は長方形だから，四角形 ABCD で，「平行四辺形になるための条件」である「［　　］がそれぞれ平行であるとき」がいえる。
したがって，四角形 ABCD は平行四辺形である。

(2) **図３**は，**図２**において，∠ABC＝45 °としたものである。

図３



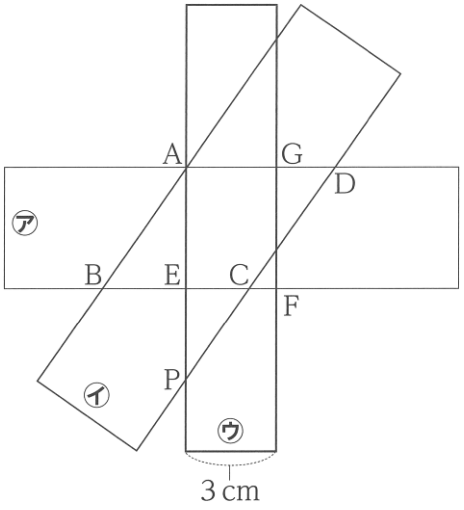
①　∠BAD の大きさを求めなさい。

②　四角形 ABCD の面積を求めなさい。

問２　夏さんは，さらに幅 3 cm のリボンを重ねた場合について考えることにした。

図４は，**図２**において，幅 3 cm のリボンを長方形㋒として表し，加えたものである。このとき，㋒が㋐と重なる部分の四角形 AEFG が長方形になるようにし，直線 AE と直線 CD の交点を P とする。ただし，㋒の短い辺を 3 cm で固定し，㋒の長い辺の長さは自由に変えられるものとする。

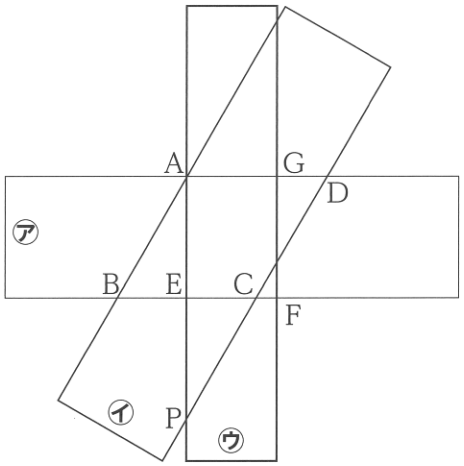
図４



(1) △ABE∽△PCE を証明しなさい。

(2) 夏さんは，△ABE≡△PCE となるのはどのようなときか調べた。**図５**は，**図４**において，㋑を，点 A を回転の中心として，△ABE≡△PCE となるように回転させたものである。

図５

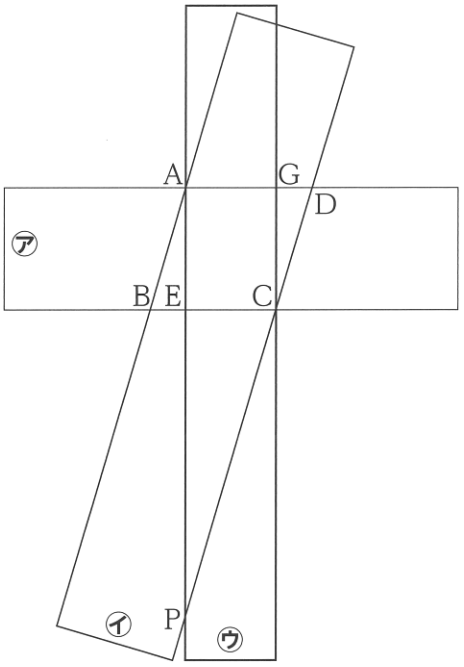


① ∠BAE の大きさを求めなさい。

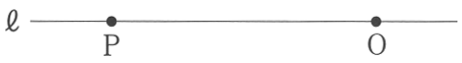
② PD の長さを求めなさい。

(3) **図６**は，**図４**において，㋑を，点 A を回転の中心として, 点 C と点 F が重なるように回転させたものである。このとき，BE：EC を求め，最も簡単な整数の比で表しなさい。ただし，点 F を省いて表している。

図６



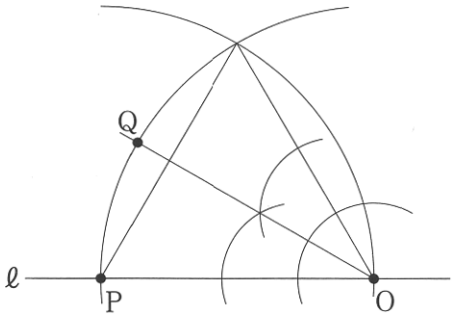
Ｒ７　長野県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-長野-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３	$x=$　　，$y=$		
		問４	$a=$		
		問５	$x=$		
		問６			
		問７	$\leqq y \leqq$		
		問８			
		問９	$\angle x=$　　°		
		問 10			
		問 11			
		問 12	人		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−25−公−長野−KY−02	2	問１	(1)	cm		
			(2)			
			(3)	え		
				お		
		問２	(1)	か		
				き		
			(2)	$1000a+100a+10b+b$ ＝ したがって，千の位と百の位が同じ数で，十の位と一の位が同じ数の 4 けたの正の整数は，11 の倍数である。		
		問３	(1)	く		
				け		
			(2)	cm		

	問題番号		解答			配点	備考
数-25-公-長野-KY-03	3	問１	(1)				
			(2)	い			
				う	$y=$		
				え	℃		
			(3)	お			
				か			
		問２	(1)				
			(2)		cm		
			(3)				
			(4)		(,)		

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−25−公−長野−KY−04	4	問１	(1)	がそれぞれ平行であるとき			
			(2)	①	。		
				②	cm^2		
		問２	(1)				
			(2)	①	。		
				②	cm		
			(3)	BE：EC＝　　：			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−25−公−長野−ｋ−01	1	問１	1	3	
		問２	$8x+5$	3	「$5+8x$」等も正答とする。
		問３	$(x=)\quad -2,\ (y=)\quad 2$	3	
		問４	$(a=)\quad 5,\ 8$	3	順序は問わない。
		問５	$(x=)\quad \dfrac{-3\pm\sqrt{17}}{4}$	3	「$-\dfrac{3}{4}\pm\dfrac{\sqrt{17}}{4}$」等も正答とする。
		問６	イ	3	
		問７	$-12\quad (\leqq y\leqq)\quad 0$	3	
		問８	エ	3	
		問９	$(\angle x=)\quad 50\quad (^\circ)$	3	
		問 10	(例)  	3	定規とコンパスを使って，点Ｏを回転の中心として，点Ｐを時計回りに 30 だけ回転移動させた点Ｑが作図されているものを評価の対象とする。 正答例の場合では， ・線分ＯＰを１辺とする正三角形の∠Ｏの二等分線が作図され，その二等分線上にＯＰ＝ＯＱとなる点Ｑがかかれているものを正答とする。 ・点Ｑの位置を表す黒丸 (●) の有無は問わない。 ・正答例以外の作図もこれに準ずる。
		問 11	$\dfrac{1}{9}$	3	
		問 12	12　(人)	3	

	問題番号		解答		配点	備考
数-25-公-長野-K-02	2	問1	(1)	340 (cm)	2	
			(2)	エ	3	
			(3)	え：イ お：エ	3	
		問2	(1)	か：11 き：503	2	順序は問わない。
			(2)	(例) $(1000a+100a+10b+b=)$ $1100a+11b$ $=11(100a+b)$ $100a+b$ は整数だから, $11(100a+b)$ は 11 の倍数である。 (したがって，千の位と百の位が同じ数で，十の位と一の位が同じ数の 4 けたの正の整数は，11 の倍数である。)	4	(a)または(c)の内容が書かれているものを評価の対象とし，(a)(b)(e)または(c)(d)(e)が書かれているものを正答とする。 (a)「$11(100a+b)$」が書かれている。 (b)「$100a+b$ は整数だから」と同等の内容が書かれている。 (c)「$1100a+11$b」が書かれている。 (d)「$1100a$，$11b$ が 11 の倍数で，11 の倍数の和は 11 の倍数である」と同等の内容が書かれている。 (e)「$11(100a+b)$ は 11 の倍数である」と同等の内容が書かれている。 ・(b)または(d)に不備があるもの，(e)に不備があるものはそれぞれ 1 点減点とする。
		問3	(1)	く：(例) 小さい け：(例) 垂直	3	くは，「低い」等正答例と同等の内容が書かれているものを正答とする。 けは，正答例と同等の内容が書かれているものを正答とする。
			(2)	$6\sqrt{6}$ (cm)	3	

	問題番号		解答			配点	備考
数-25-公-長野-木-03	3	問１	(1)	(例)　一直線		2	正答例と同等の内容が書かれているものを正答とする。
			(2)	い	−4	1	
				う	(y=)　$-4x+90$	2	「$90-4x$」等も正答とする。
				え	66　(℃)	2	「66.0」も正答とする。
			(3)	お	(例) かいた直線の切片の値を読みとる。	3	正答例と同等の内容が書かれているものを正答とする。
				か	(例) $x=5$, $y=50$ を代入して，b の値を求める。	3	(a)(b)について書かれているものを正答とする。 (a)「$x=5$, $y=50$ を代入すること」と同等の内容が書かれている。 (b)「b の値を求めること」と同等の内容が書かれている。
		問２	(1)	エ		2	
			(2)	6　(cm)		3	
			(3)	8		3	
			(4)	(−12，72)		3	

	問題番号		解答			配点	備考
数-25-公-長野-K-04	4	問１	(1)	(例)　2 組の向かいあう辺 (がそれぞれ平行であるとき)		3	「2 組の対辺」等正答例と同等の内容が書かれているものを正答とする。
			(2)	①	135　(°)	2	
				②	$16\sqrt{2}$　(cm^2)	3	
		問２	(1)	(例) △ABE と△PCE で, 対頂角は等しいから, ∠AEB＝∠PEC……① 長方形㋑の向かいあう辺は それぞれ平行だから, AB // PC であり, 平行線の錯角は等しいから ∠ABE＝∠PCE……② ①，②から, 2 組の角が，それぞれ等しいので, △ABE∽△PCE		4	△ABE∽△PCE の証明が完結しているものを評価の対象とする。 正答例の場合では, ・①，②及び△ABE∽△PCE がすべて書かれているものを△ABE∽△PCE の証明が完結しているとする。 ・①，②が書かれていても，①，②に至るまでの理由に不備がある場合は，①，②のそれぞれについて 1 点減点とする。 ・「2 組の角が，それぞれ等しい」という条件が書かれていない場合は, 1 点減点とする。 ・正答例以外の証明もこれに準ずる。
			(2)	①	30　(°)	2	
				②	$\frac{16\sqrt{3}}{3}$　(cm)	3	「$\frac{16}{3}\sqrt{3}$」も正答とする。
			(3)	(BE：EC＝)　7：18		3	

数-25-公-長野-KS-01

1　【小問集合】

問４　$\sqrt{9-a}$が自然数になるためには，$1 \leqq a \leqq 8$ で，$9-a$ がある自然数の 2 乗になればよいので，$9-a=4$ または $9-a=1$ である。よって，$a=5$，8

問５　二次方程式の解の公式を用いると，$x=\dfrac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\dfrac{-3\pm\sqrt{17}}{4}$

問６　(割られる数)＝(割る数)×(商)＋(余り) で表されるので，$a=7b+c$

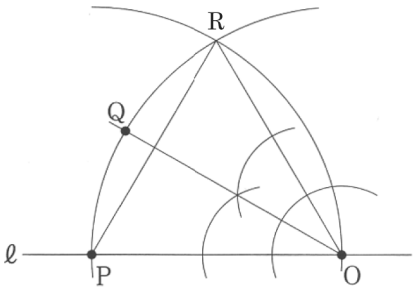
問７　$x=-2$ のとき，$y=-3\times(-2)^2=-12$ で最小，$x=0$ のとき $y=0$ で最大となるので，$-12 \leqq y \leqq 0$

問８　反比例のグラフは**ウ**または**エ**である。$a=xy=2\times(-2)=-4<0$ より，x の値が正のとき y の値が負になるので，正しいグラフは**エ**である。

問９　円周角の定理より，$\angle BOC=2\angle BAC=2\times40°=80°$
OB，OC はいずれも円の半径なので，△OBC は OB＝OC の二等辺三角形だから，$\angle OBC=\angle OCB$
$\angle x=(180°-80°)\div2=50°$

問 10　点 O を中心とする半径 PO の円と，点 P を中心とする半径 PO の円をかき，交点を R とする。PO＝OR＝PR より
△POR は正三角形である。よって∠POR＝60°なので，
∠POR の二等分線を作図すると，$\overset{\frown}{PR}$との交点が点Qである。

図１

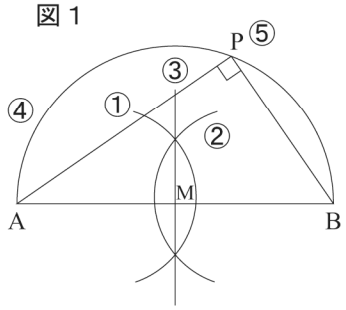


これだけは！　**具体的な角度を作図するには**

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。

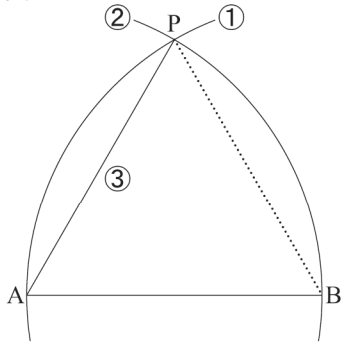
図１



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。

問 11　2 つのさいころを同時に投げるとき，出る目の数の積をまとめると**表１**のようになり，出る目の総数は 36 通りである。そのうち，積が 12 になるのは**表１**の◯印より 4 通りである。よって求める確率は，$\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$である。

表１

＼	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	4	6	8	10	⑫
3	3	6	9	⑫	15	18
4	4	8	⑫	16	20	24
5	5	10	15	20	25	30
6	6	⑫	18	24	30	36

問 12　1 年生全員の人数は 24÷0.40＝60(人) である。回数が 3 回の相対度数は，
1－(0.15＋0.40＋0.25)＝0.20 なので，回数が 3 回の生徒数は，60×0.20＝12(人)

数-25-公-長野-KS-02

2　【データの活用，文字式の利用，空間図形】

問１　(1) **あ**　範囲は最大値と最小値の差なので，(最小値)＝(最大値)－(範囲)　よって，
800－460＝340(cm)

(2) **い**　四分位範囲は第 3 四分位数と第 1 四分位数の差であり，箱ひげ図の箱の長さになる。箱ひげ図より，A の方が B より小さいことがわかる。

う　**い**より，散らばりの程度は A の方が B より小さい。

(3) **え**　箱ひげ図より，A の第 3 四分位数のほうが小さい。

お　A の第 3 四分位数は飛距離の大きい方から数えて 6 番目と 7 番目の値の平均である。B の中央値より A の第 3 四分位数の方が小さいので，A が 683cm 以上飛んだ回数は最大でも 6 回である。

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

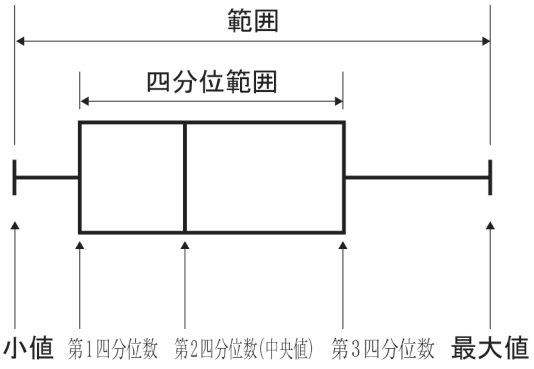
(3)**第3四分位数**…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，後半部分の中央値

※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

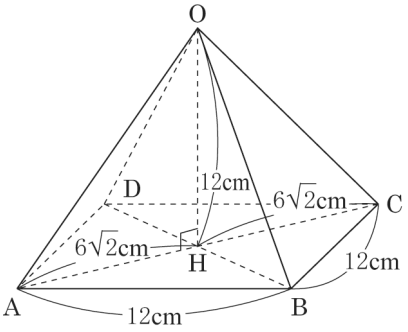
④**箱ひげ図**…下の図のように，最小値，第1四分位数，第2四分位数(中央値)，第3四分位数，最大値を1つの図にまとめたもの



問3 (1) 底面と交わる4つの辺が，底面に垂直ではないから，**Q**の高さは12cmより小さい。

(2) **図1**のように正四角錐**R**の高さは立方体**P**の高さと等しく12cmである。また，底面は正方形なので，対角線の長さは$12\sqrt{2}$cmである。△OAHで，三平方の定理より，$12^2+(6\sqrt{2})^2=216$であるから，ほかの1辺の長さは$6\sqrt{6}$cm

図1



数-25-公-長野-KS-03

3 【関数の利用，関数のグラフと図形】

問1 (2) **い** 傾きは，$\frac{74-90}{4-0}=\frac{-16}{4}=-4$

う 傾き-4で，切片が90の直線の式は，$y=-4x+90$

え **う**で求めた式に，$x=6$を代入すると，$-4\times6+90=66$(℃)

問2 (1) **き** 点Rのx座標の値は点Pのx座標の値と等しい。$x=1$，$x=2$，$x=3$，$x=4$，……となるとき，点Rのy座標の値は，$y=\frac{1}{2}$，$y=\frac{4}{2}$，$y=\frac{9}{2}$，$y=\frac{16}{2}$，……となるので，点Pのxの値が，2倍，3倍，4倍，……となるとき，点Rのyの値は，4倍，9倍，16倍，……になっていることがわかる。

(2) 直線OAの傾きは，$\frac{8-0}{4-0}=2$なので，直線OAの式は，$y=2x$である。よって，点Pのx座標が6のときの点Qのy座標は$y=2\times6=12$で，点Rのy座標は$y=\frac{1}{2}\times6^2=18$である。よって，QR$=18-12=6$(cm)

(3) 点Pの座標をP$(p,\ 0)$とおくと，Q$(p,\ 2p)$，R$\left(p,\ \frac{1}{2}p^2\right)$と表せる。PQ＝QRより，

$2p-0=\frac{1}{2}p^2-2p$ が成り立つ。これを解いて，$\frac{1}{2}p^2-4p=0$　　$p^2-8p=0$　　$p(p-8)=0$

$p>0$ より，$p=8$

(4) 点 P の座標を P(p，0) とおくと，R$\left(p,\ \frac{1}{2}p^2\right)$ と表せる。2 点 A，P を通る直線の傾きが$\frac{1}{2}$より，

$\frac{0-8}{p-4}=\frac{1}{2}$が成り立つ。よって $p=-12$ より，R (−12，72)

数-25-公-長野-KS-04

4 【平面図形】

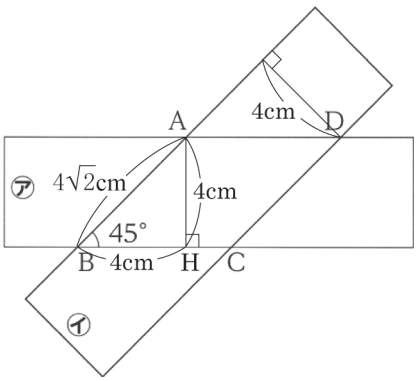
問１　(2) ①　平行線の錯角は等しいことから，180°−45°=135°

②　点 A から辺 BC に垂線をおろし，交点を H とする。

∠ABC=45°より，△ABH は直角二等辺三角形である。

よって，AB=$4\sqrt{2}$cm である。平行四辺形 ABCD について，AB を底辺とみると高さは 4cm であるから，求める面積は $4\sqrt{2}\times4=16\sqrt{2}$(cm^2)

図１



問２　(1) 対頂角は等しいので，∠AEB=∠PEC だから，長方形の対対辺は平行で，平行線の錯角は等しいことを利用して，もう 1 組の等しい角を見つければ，2 組の角がそれぞれ等しいことが示せる。

(2) ①　長方形の対辺は平行なので，AB // PC であり，

△ABE≡△PCE より，AB=PC である。よって，1 組の対辺が平行で長さが等しいので，四角形 ABPC は平行四辺形である。

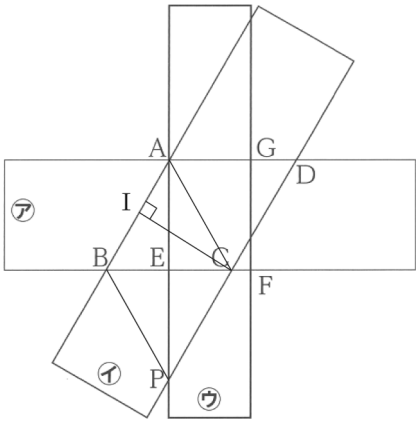
さらに，四角形 AEFG は長方形だから，∠AEC=90°である。よって，対角線が垂直に交わるので，平行四辺形 ABPC はひし形になる。ひし形の 4 つの辺の長さは等しいので，AB=AC…①である。

ここで，点 C から辺 AB に垂線をおろし，交点を点 I とする。△ABE と△CBI において，AE=CI=4cm…②

∠AEB=∠CIB=90°…③

∠ABE=∠CBI…④

図２



③，④より，∠BAE=90°−∠ABE=90°−∠CBI=∠BCI…⑤

②，③，⑤より，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので，△ABE≡△CBI である。よって，AB=CB…⑥

①，⑥より，AB=AC=CB であるから，△ABC は正三角形になる。よって，線分 AE は∠BAC の二等分線になるので，∠BAE=30°である。

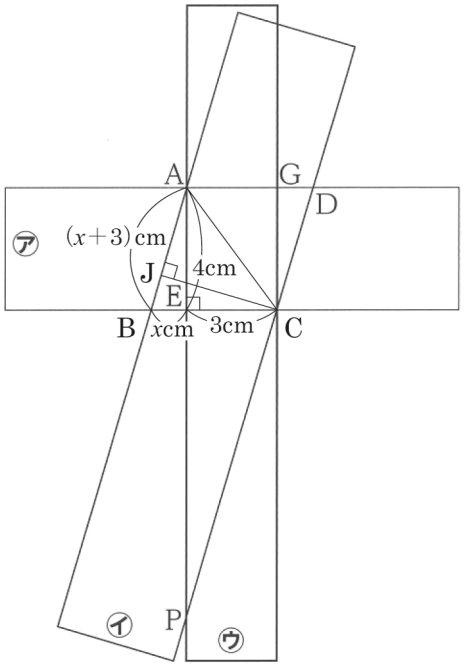
②　△PCE と△PDA において，∠EPC=∠APD，∠PEC=∠PAD=90°より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△PCE∽△PDA である。よって，①より，△PDA は 90°，60°，30°の大きさの内角をもつ直角三角形である。AE=EP=4cm より AP=8cm なので，PD=$8\times\frac{2}{\sqrt{3}}=\frac{16\sqrt{3}}{3}$ (cm)

(3) 図３のように，点Cから線分ABに垂線をおろし，交点を点Jとする。
△AECと△CJAにおいて，∠AEC＝∠CJA＝90°　…⑥
長方形㋐，㋑の幅はともに4cmだから，AE＝CJ　…⑦
共通な辺だから，AC＝CA　…⑧
⑥，⑦，⑧より，直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しいから，△AEC≡△CJA
よって，∠ACE＝∠CAJより，△ABCは2つの角が等しいので，AB＝BCの二等辺三角形とわかる。
ここで，BE＝$x$cmとおくと，AB＝BC＝x＋3(cm)だから，△ABEで三平方の定理より，

$BE^2+AE^2=AB^2$　　$x^2+4^2=(x+3)^2$　　$x=\frac{7}{6}$

よって，BE＝$\frac{7}{6}$cmだから，BE：EC＝$\frac{7}{6}$：3＝7：18である。

図３

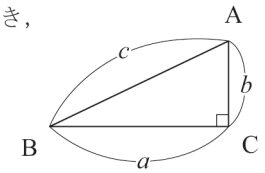


これだけは！ 三平方の定理

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

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

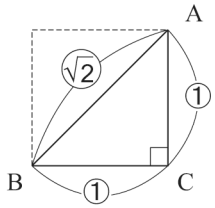
が成り立つ。



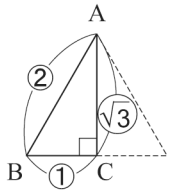
特に，以下の直角三角形の辺の比はよく覚えておこう。

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

