H30　長野県　公立　数学　問題

数-18-公-長野-問-01

1　各問いに答えなさい。

問１　次の計算をしなさい。

(1)　$0-5$

(2)　$(-6^2)\div 12$

(3)　$\dfrac{10}{\sqrt{2}}+\sqrt{18}$

(4)　$2x-y-\dfrac{x-y}{5}$

問２　$(x+5)(x-1)-2x-3$ を因数分解しなさい。

問３　二次方程式 $3x^2+x=1$ を解きなさい。

問４　２月９日の最低気温は－4℃だった。これは前日の２月８日の最低気温より 3℃高い気温である。前日の２月８日の最低気温を求める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　$(-4)+3$
イ　$(-4)-3$
ウ　$3+(-4)$
エ　$3-(-4)$

問５　y が x に反比例するものを，次の**ア**～**エ**から１つ選び，記号を書きなさい。

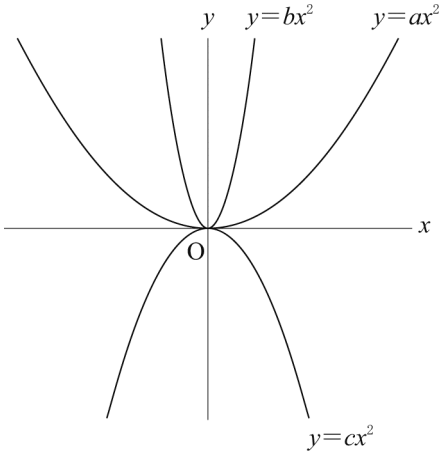
ア　面積が 10 cm^2 の三角形の底辺 x cm と高さ y cm
イ　150 ページの本を，x ページ読んだときの残りのページ数 y ページ
ウ　１本 120 円のジュースを x 本買ったときの代金 y 円
エ　x 円の品物を３割引で買ったときの代金 y 円

問６　**図１**は，３つの関数

$y=ax^2$，$y=bx^2$，$y=cx^2$

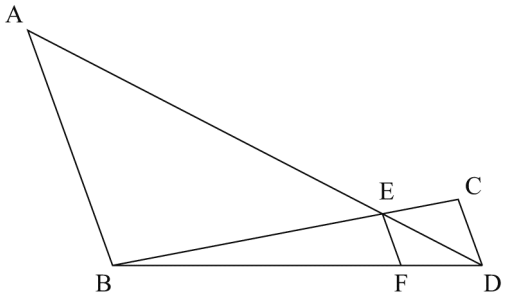
のグラフを，同じ座標軸を使ってかいたものである。**図１**の３つの関数について，比例定数 a，b，c を小さい順に左から並べて書きなさい。

図１



問７　**図２**のように，AB，CD，EF が平行で，AB＝15 cm，EF＝3 cm の図形がある。CD の長さを求めなさい。

図２



問８　「整数 a，b で，a も b も偶数ならば，$a+b$ は偶数である。」ということがらは正しい。

しかし，このことがらの逆「整数 a，b で，$a+b$ が偶数ならば，a も b も偶数である。」は正しくない。これは，次のように説明できる。

> 整数 a，b が，例えば，$a=$ [あ] ，$b=$ [い] のとき，[あ] ＋ [い] を計算すると，和は [う] となり，偶数である。しかし，[あ] と [い] は偶数ではない。
>
> よって，「整数 a，b で，$a+b$ が偶数ならば，a も b も偶数である。」は正しくない。

上の説明の [あ] ～ [う] に当てはまる整数の例を１つずつ書きなさい。

問９　赤玉が２個，白玉が１個入っている袋から，玉を１個取り出して色を調べ，それを袋にもどすことを繰り返す。はじめから２回続けて赤玉が取り出された。３回目は赤玉と白玉のどちらが取り出されやすいか，次の**ア**，**イ**から正しいものを１つ選び，記号を書きなさい。また，それが正しいことの理由を，３回目に赤玉が取り出される確率と白玉が取り出される確率をそれぞれ求め，値を示し比較して説明しなさい。ただし，どの玉が取り出されることも同様に確からしいとする。

〔**ア**　赤玉が取り出されやすい　　**イ**　白玉が取り出されやすい〕

2 各問いに答えなさい。

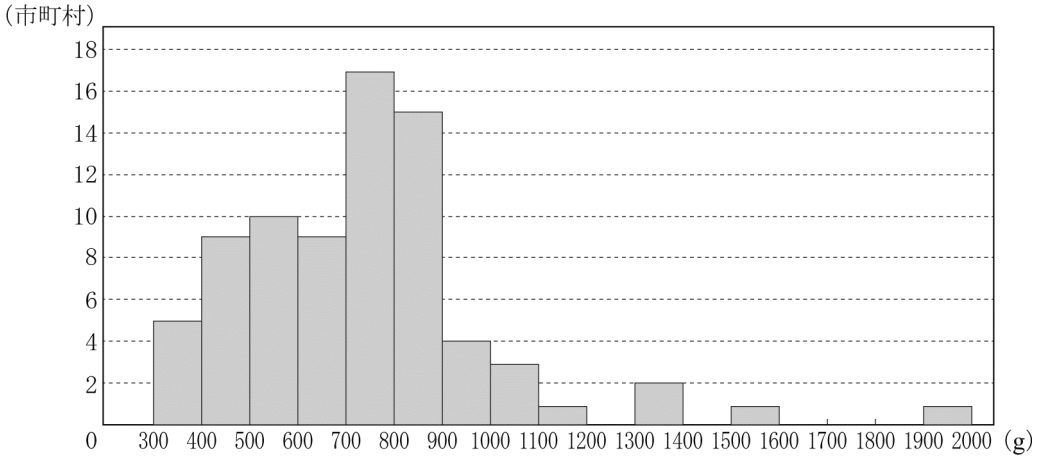
問1 あやさんは，平成27年度の1人1日当たりのごみ排出量が長野県は836 gであり，「ごみ排出量の少なさランキング」2年連続全国1位であることを知った。そこで，あやさんは，平成27年度の長野県の全77市町村における，各市町村の人口と1人1日当たりのごみ排出量を調べて表にまとめた。**表1**はその一部である。さらに，あやさんは，表をもとに**図1**のヒストグラムに整理した。**図1**から，例えば，1人1日当たりのごみ排出量が300 g以上400 g未満の階級の度数は5であることがわかる。

表1 各市町村の人口と1人1日当たりのごみ排出量

市町村		人口（人）	1人1日当たりのごみ排出量（g）
1	○○	104246	735
2	△△	13022	458
3	□□	22423	827
76	◇◇	11750	682
77	☆☆	2064	811
合計		2135542	56659

（環境省廃棄物処理技術情報資料より作成）

図1 1人1日当たりのごみ排出量と市町村数



(1) **図1**で，度数が15の階級を答えなさい。

(2) 長野県では，「1人1日当たりごみ排出量800 g以下」の達成を目指して「“チャレンジ800”ごみ減量推進事業」に取り組んでいる。**図1**から平成27年度の1人1日当たりのごみ排出量が800 g未満である市町村数は長野県の77市町村の何%にあたるか，最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から1つ選び，記号を書きなさい。

〔**ア** 約59%　　**イ** 約62%　　**ウ** 約65%　　**エ** 約68%〕

(3) あやさんは，長野県における平成 27 年度の 1 人 1 日当たりのごみ排出量を，**表 1** の下線部の値と長野県の全市町村数 77 を使って次のように計算した。

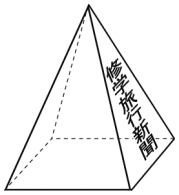
56659÷77＝735.8……

ここで，あやさんは，この計算で得られる約 736g は公表された値 836 g と異なることに気がついた。長野県の 1 人 1 日当たりのごみ排出量 836 g を求める正しい計算方法を，次の 3 つの語句を使って説明しなさい。

各市町村の人口，長野県の人口，各市町村の 1 人 1 日当たりのごみ排出量

問 2　みほさんの学級では，文化祭の展示用に，**図 2** のような正四角錐の案内表示を作ることになった。**図 3** は，その展開図である。

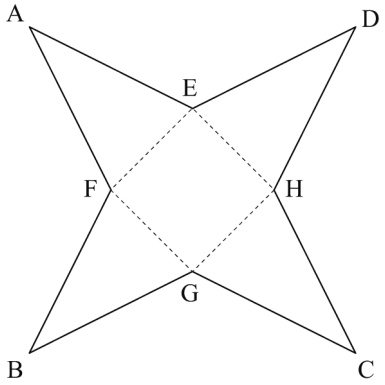
図 2



(1) **図 3** の展開図を組み立てた正四角錐について，辺 AE とねじれの位置にある辺をすべて選び，記号を用いて書きなさい。

(2) **図 2** の正四角錐の高さが 18 cm になるようにしたい。底面の正方形の 1 辺の長さが 15 cm のとき，その 1 辺を底辺とする側面の三角形の高さ h cm を求めるための方程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。

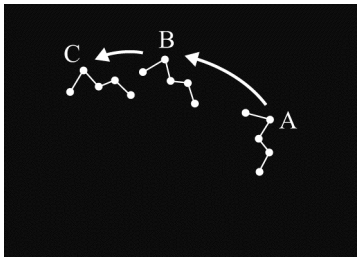
図 3



$$\left(\begin{array}{ll} \textbf{ア}\quad 18^2=h^2+15^2 & \textbf{イ}\quad h^2=18^2+15^2 \\ \textbf{ウ}\quad 18^2=h^2+\left(\frac{15}{2}\right)^2 & \textbf{エ}\quad h^2=18^2+\left(\frac{15}{2}\right)^2 \end{array}\right)$$

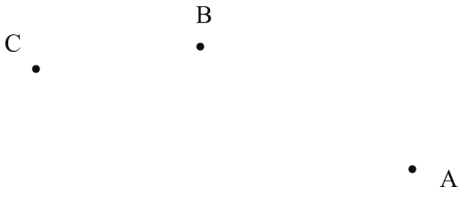
問３　ある日の夜に，北の空に見えるカシオペヤ座の 5 つの星を，カメラを固定し時間をおいて 3 回撮影した。**図４**は，その写真を合成し，ある 1 つの星について，撮影した時刻ごとの位置を 3 点 A，B，C と表し，カシオペヤ座の 5 つの星を結ぶ線と星の動きを表す矢印をかき入れたものである。この写真上に北極星を表す点をかくとき，その点を P とする。なお，カシオペヤ座の 5 つの星は，それぞれ 24 時間で北極星を中心とした円周上を矢印の方向に 1 周するものとする。

図４



(1) **図５**は，**図４**の 3 点 A，B，C について位置関係を変えずに表したものである。**図５**に，点 P を，定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，点 P を表す文字 P も書き，作図に用いた線は消さないこと。

図５



(2) さらに，半径 PA の長さが 7 cm のとき，点 B を通る弧 AC の長さが$\frac{35}{12}\pi$ cm であった。点 A の位置にあった星が点 C の位置に移動するまでにかかった時間を求めなさい。ただし，求める時間を x 時間として，x についての方程式または比例式と，途中の計算過程も書くこと。

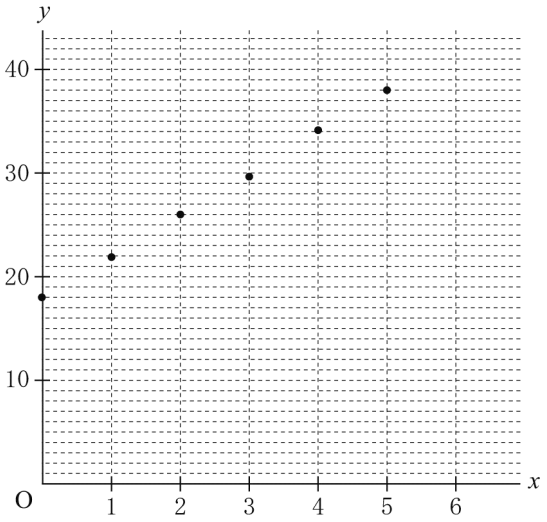
3 太郎さんは，身のまわりから，ともなって変わる 2 つの数量を探し，その関係を考えた。

問 1 太郎さんは，鍋に水を入れて熱したときの水温の変化を調べた。そして，水を熱し始めてから x 分後の水温を y℃として，x と y の関係を**表 1** にまとめた。また，**表 1** で，対応する x と y の値の組を座標とする点をとると，**図**のようになった。

表 1

x	0	1	2	3	4	5
y	18.0	21.8	26.1	29.7	34.2	38.0

図



太郎さんは，**図**から，次のように考えた。

〔太郎さんの考え 1〕

図の 6 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。また，その一次関数のグラフが 2 点 (0, 18), (5, 38) を通るものとして式を求めると，式は **い** となる。

太郎さんの考え 1 をもとにして，各問いに答えなさい。

(1) **太郎さんの考え 1** が正しくなるように，**あ** には当てはまる適切な語句を，**い** には当てはまる適切な式を，それぞれ書きなさい。

(2) 太郎さんは，熱する時間が 5 分を超えても水温が同じように変化を続けるとして，熱し始めてから水温が 80℃になるまでにかかる時間を求めたいと考えた。グラフを用いずに，**い** の式を用いて求める方法を説明しなさい。ただし，実際に時間を求める必要はない。

問２　太郎さんは，身のまわりに一次関数とみなせるものがないかと考え，10 階建てのビルにある同じ性能の 2 機のエレベーターが動く様子を外から観察した。そして，エレベーターが 1 階と 10 階以外にはとまらずに等速で動くとすれば，動き始めてからの時間とエレベーターの高さの関係を一次関数とみることができると考えた。そこで，太郎さんは，エレベーターが 1 階から 10 階の間をとまらずに動いたときの時間を 3 回計測し，**表２**のようにまとめた。なお，エレベーターの高さは，1 階の床面からエレベーターの床面までの高さとし，10 階にとまっているエレベーターの高さは，1 階の床面から 27 m とする。



表２

	1回目	2回目	3回目
上り	35秒40	36秒50	36秒15
下り	35秒39	36秒05	36秒42

太郎さんは，エレベーターが動き始めてから x 秒後のエレベーターの高さを y m として，x と y の関係を次のように考えた。

〔太郎さんの考え２〕

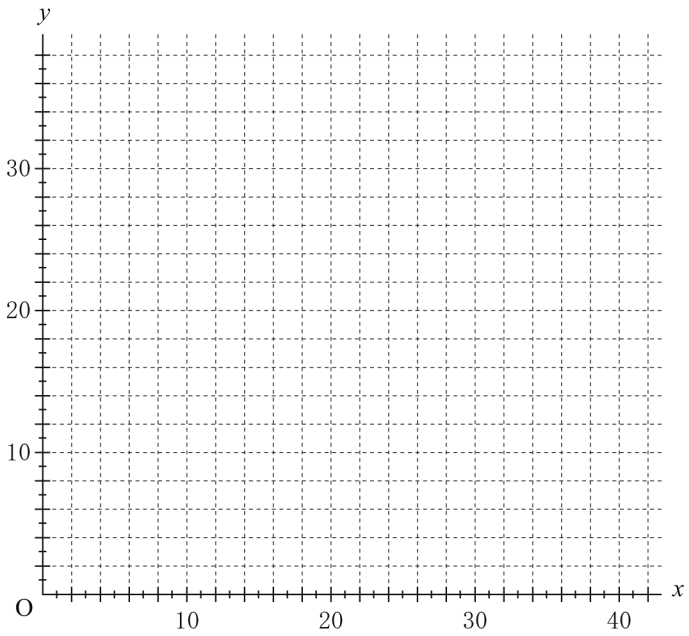
表２の結果から，エレベーターが 1 階から 10 階の間をとまらずに動いたときの時間を，上りと下りともに 36 秒として考えると，エレベーターの速さは，［う］÷36＝0.75 より，秒速 0.75 m となる。このことから，エレベーターが動き始めてから 36 秒後までの x と y の関係は，それぞれ次の式で表される。

上り……$y=0.75x$　　下り……$y=-0.75x+27$

太郎さんの考え２をもとにして，各問いに答えなさい。

(1) **太郎さんの考え２**が正しくなるように，［う］に当てはまる適切な数を書きなさい。

(2) $0 \leqq x \leqq 36$ のとき，$y=-0.75x+27$ のグラフをかきなさい。



(3) その後，太郎さんが 2 機のエレベーターＡとＢの動く様子を観察していたら，1 階から上るＡと 10 階から下るＢが同時に動き始め，ＡとＢは 1 階と 10 階以外にはとまらなかった。

① ＡとＢが同時に動き始めてから 10 秒後のＡの高さとＢの高さの差を求めなさい。

② ＡとＢが同時に動き始めてから最初にＡの高さとＢの高さが等しくなったのは何秒後か，求めなさい。

③ さらに，Ａは 10 階に到着した後，6 秒間とまってから下り始め，Ｂは 1 階に到着した後，10 秒間とまってから上り始めた。次にＡの高さとＢの高さが等しくなったのは，ＡとＢが同時に動き始めてから何秒後か，求めなさい。なお，ＡとＢは 1 階と 10 階以外にはとまらなかった。

4 図１のように，半径 2 cm の円 O と，円 O の外部の点 A があり，円 O と線分 OA の交点を B とする。

図１

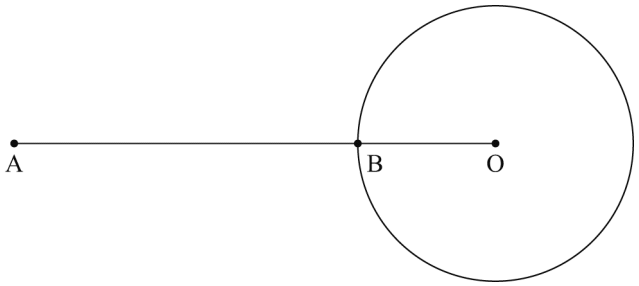


図２は，図１をもとに，次の**かく手順**に従ってかいたものである。

〔かく手順〕

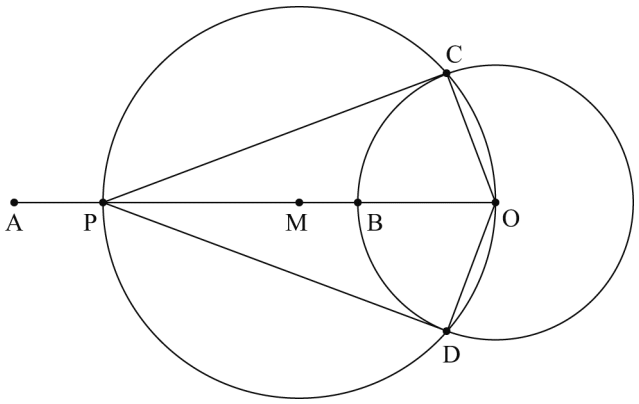
❶ 点 P を線分 AB 上にとる。ただし，点 P は点 B と重ならないものとする。

❷ 線分 PO の中点 M を中心として，MO を半径とする円 M をかく。

❸ 円 M と円 O の交点をそれぞれ C，D とする。

❹ 点 O と点 C，点 O と点 D，点 C と点 P，点 D と点 P をそれぞれ結ぶ。

図２



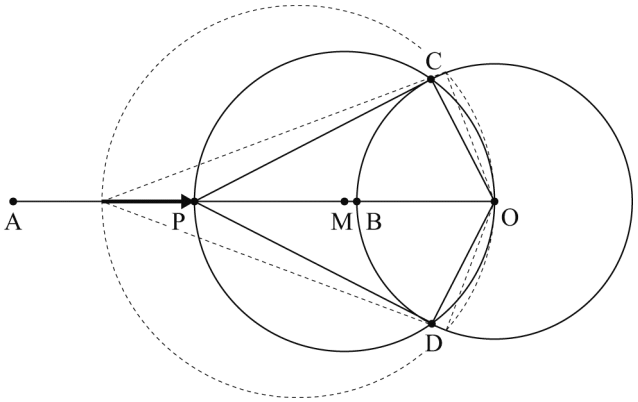
問１　図２において，2 つの三角形が合同であることを示し，PC＝PD を証明したい。各問いに答えなさい。

(1) 合同を示す 2 つの三角形の 1 つを△POC としたとき，もう 1 つの三角形を記号を用いて書きなさい。

(2) (1)で示した 2 つの三角形の合同を証明し，PC＝PD を証明しなさい。

問２　**図３**は，**図２**の点Ｐを点Ｏの方向に動かしていく様子を表したものである。ただし，**かく手順**は変えないものとする。各問いに答えなさい。

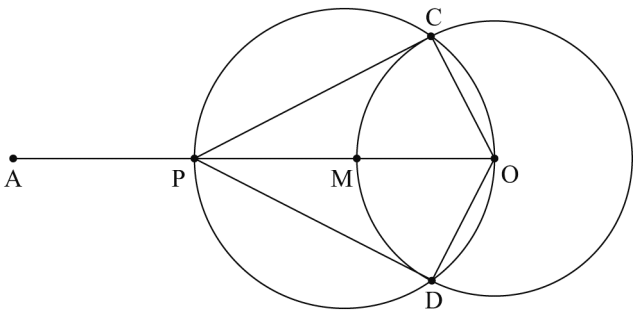
図３



(1) **図４**は，**図３**のように点Ｐを点Ｏの方向に動かして点Ｍと点Ｂが一致したときの図である。ただし，点Ｂを表す文字Ｂを省いて表している。

このとき，ＰＣの長さを求めなさい。

図４



(2) さらに，点Ｐを点Ｏの方向へ動かしていき，３点Ｃ，Ｍ，Ｄが一直線上に並ぶときを考える。

①　∠ＣＰＯの大きさを求めなさい。

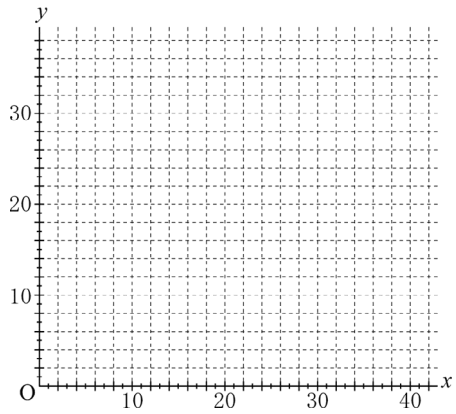
②　四角形ＯＣＰＤの面積を求めなさい。

(3) さらに，点Ｐを点Ｏの方向へ動かしていく。円Ｍの面積が円Ｏの面積の$\frac{1}{3}$になるとき，△ＯＣＤの面積を求めなさい。

数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数－18－公－長野－XY－01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
		問２				
		問３	$x=$			
		問４				
		問５				
		問６				
		問７	cm			
		問８	あ	い　う		
		問９	記号			
			理由			

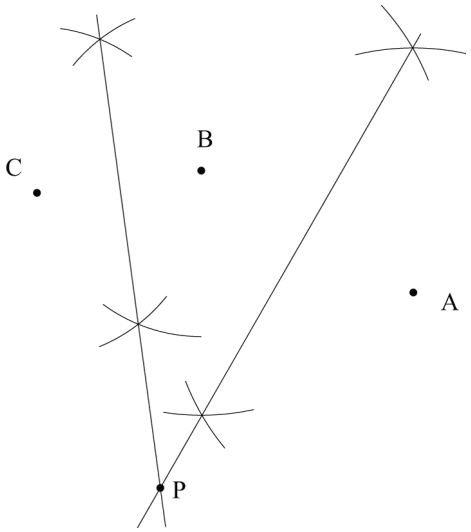
	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−18−公−長野−KY−02	2	問１	(1)	g 以上　　g 未満の階級		
			(2)			
			(3)			
		問２	(1)			
			(2)			
		問３	(1)	図５ B C A		
			(2)	よって，＿＿＿＿＿時間		

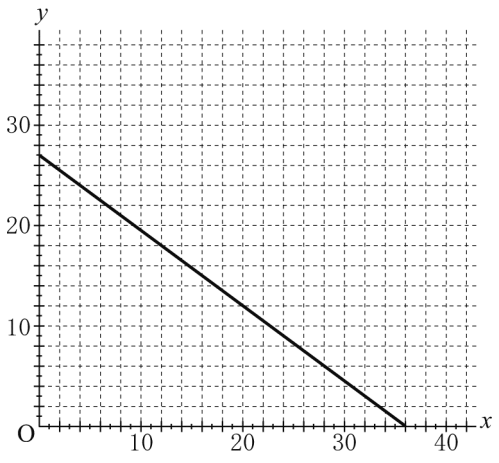
	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−18−公−長野−KY−03	3	問１	(1)	あ			
				い	$y=$		
			(2)				
		問２	(1)				
			(2)				
			(3)	①	m		
				②	秒後		
				③	秒後		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数－18－公－長野－KY－04	4	問１	(1)	△		
			(2)			
		問２	(1)	cm		
			(2)	① °		
				② cm^2		
			(3)	cm^2		

数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数−18−公−長野−大−01	1	問1	(1)	-5	3	
			(2)	-3	3	
			(3)	$8\sqrt{2}$	3	
			(4)	$\dfrac{9x-4y}{5}$	3	「$\frac{9}{5}x-\frac{4}{5}y$」等も正答とする。
		問2	$(x+4)(x-2)$		3	$(x-2)(x+4)$ 等も正答とする。
		問3	$(x=)\dfrac{-1\pm\sqrt{13}}{6}$		3	「$-\frac{1}{6}\pm\frac{\sqrt{13}}{6}$」等も正答とする。
		問4	イ		3	
		問5	ア		3	
		問6	c	a	b	3	
		問7	$\dfrac{15}{4}$ (cm)		3	「3.75」等も正答とする。
		問8	あ	い	う	3	条件を満たす3つの整数の組み合わせが書かれているものを正答とする。
			1	3	4		
		問9	記号	ア	3	アを選択し，(a)(b)について書かれているものを正答とする。 (a) 赤玉が取り出される確率$\frac{2}{3}$と白玉が取り出される確率$\frac{1}{3}$ (b)「赤玉が取り出される確率の方が大きいこと」と同等の内容 ・アを選択して(a)のみ書かれている場合は2点とする。 ・「赤玉が取り出されやすい」の有無は問わない。 ・誤字，脱字は全体で1点減点とする。
			理由	(例) 3回目に赤玉が取り出される確率は$\frac{2}{3}$，白玉が取り出される確率は$\frac{1}{3}$であり，赤玉が取り出される確率が白玉が取り出される確率より大きい。 したがって，赤玉が取り出されやすい。		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−I8−公−長野−K−02	2	問１	(1)	800 (g 以上) 900 (g 未満の階級)	2	
			(2)	ウ	3	
			(3)	(例) 各市町村の１人１日当たりのごみ排出量と各市町村の人口の積をそれぞれ求め，それらの合計を長野県の人口でわる。	3	指定された語句を使って正答例と同等の内容が書かれているものを正答とする。 ・誤字，脱字は全体で１点減点とする。
		問２	(1)	辺 FG，辺 GH	3	「直線 FG」，「FG」等も正答とする。 ・アルファベットの順序及び辺の順序は問わない。
			(2)	エ	3	
		問３	(1)	(例) 図５  	3	定規とコンパスを使い，点 P 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 AB と線分 BC の垂直二等分線がかかれ，それらの交点として点 P が作図されているものを正答とする。 ・点 P 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。
			(2)	(例) $2\pi\times7\times\frac{x}{24}=\frac{35}{12}\pi$ $\frac{7}{12}x=\frac{35}{12}$ $x=5$ この解は問題にあっている。 (よって，) 5 (時間)	4	(a)(b)(c) について書かれているものを正答とする。 (a) 解「5(時間)」 (b)「$2\pi\times7\times\frac{x}{24}=\frac{35}{12}\pi$」または「$\frac{35}{12}\pi:(2\pi\times7)=x:24$」と同値な方程式や比例式 (c)方程式の解「$x=5$」 ・「問題にあっている」等の記述の有無は問わない。 ・不備については，(a) は 1 点，(b) は 2 点，(c) は１点減点とする。 ・誤字，脱字は全体で１点減点とする。

	問題番号		解答			配点	備考
数−18−公−長野−大−03	3	問１	(1)	あ	(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。 ・誤字，脱字は全体で１点減点とする。
				い	$(y=)\ 4x+18$	3	「$18+4x$」も正答とする。
			(2)	(例) いの式に $y=80$ を代入して，x 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) $y=80$ を代入すること。 (b) x の値を求めること。 ・「いの式に」の有無は問わない。 ・「いの式」に一次関数の式が書かれている場合，その式の正誤は問わない。 ・誤字，脱字は全体で１点減点とする。
		問２	(1)	27		2	
			(2)			3	x の変域が $0\leqq x\leqq 36$ でかかれているものを正答とする。
			(3)	①	12 (m)	3	「-12」も正答とする。
				②	18 (秒後)	3	
				③	62 (秒後)	4	

	問題番号		解答		配点	備考
数−18−公−長野−K−04	4	問１	(1)	△POD	2	アルファベットの順序は問わない。
			(2)	(例) △POC と△POD について， PO は共通だから， PO＝PO　…① 円 O の半径だから， OC＝OD　…② 円 M の半円の弧に対する円周角は 90°だから， ∠PCO＝∠PDO＝90°　…③ ①，②，③から，直角三角形の斜辺と他の 1 辺がそれぞれ等しいので， △POC≡△POD 合同な図形では，対応する辺は等しいので， PC＝PD	5	△POC≡△POD 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， ・①，②，③及び△POC ≡ △POD がすべて書かれているものを△POC≡△POD の証明が完結しているとする。 ・①，②，③が書かれていても，①，②，③に至る理由が書かれていない場合や，「仮定から」としか書かれていない場合は，①，②，③のそれぞれについて 1 点減点とする。 ・「直角三角形の斜辺と他の 1 辺がそれぞれ等しい」という条件が書かれていない場合は 1 点減点とする。 ・PC＝PD 及びそれに至る理由が書かれていない場合は 1 点減点とする。 ・誤字，脱字は全体で 1 点減点とする。 正答例以外の証明も，これに準ずる。
		問２	(1)	$2\sqrt{3}$ (cm)	3	
			(2)	① 45 (°)	3	
				② 4 (cm^2)	3	
			(3)	$\sqrt{3}$ (cm^2)	4	

数-18-公-長野-KS-01

1　**問1**　(1)　$0-5=-(0+5)=-5$

(2)　$(-6^2)\div 12=-36\div 12=-3$

(3)　$\dfrac{10}{\sqrt{2}}+\sqrt{18}=\dfrac{10\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}+3\sqrt{2}=5\sqrt{2}+3\sqrt{2}=8\sqrt{2}$

(4)　$2x-y-\dfrac{x-y}{5}=\dfrac{5(2x-y)}{5}-\dfrac{x-y}{5}=\dfrac{10x-5y-(x-y)}{5}=\dfrac{10x-5y-x+y}{5}=\dfrac{9x-4y}{5}$

問2　$(x+5)(x-1)-2x-3=x^2+4x-5-2x-3=x^2+2x-8=(x+4)(x-2)$

問3　$3x^2+x=1$　$3x^2+x-1=0$　二次方程式の解の公式より，$x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}=\dfrac{-1\pm\sqrt{13}}{6}$

問4　「2月9日の最低気温は2月8日の最低気温より3℃高い」ということは，
「2月8日の最低気温は2月9日の最低気温より3℃低い」ということだから，
(2月8日の最低気温)=(2月9日の最低気温)$-3=(-4)-3$(℃)となる。

問5　それぞれについて，y を x の式で表すと，次のようになる。
ア…$\dfrac{1}{2}xy=10$　$y=\dfrac{20}{x}$ (反比例)　**イ**…$y=150-x$(一次関数)　**ウ**…$y=120x$(比例)
エ…$y=(1-0.3)\times x=0.7x$(比例)

問6　$y=ax^2$ のグラフと $y=bx^2$ のグラフは，ともに上に開いているから，$a>0$，$b>0$ であり，$y=cx^2$ のグラフは下に開いているから，$c<0$ である。また，$y=ax^2$ のグラフと $y=bx^2$ のグラフは，開きが $y=bx^2$ のグラフの方がせまいから，(a の絶対値)<(b の絶対値)である。よって，$c<a<b$

問7　△DAB について，AB∥EF だから，三角形と比の定理より，FD：DB＝EF：AB＝15：3＝5：1
よって，DF：FB＝1：(5−1)＝1：4　AB∥CD だから，平行線と比の定理より，AB：CD＝BF：FD
15：CD＝4：1　CD＝$\dfrac{15}{4}$ (cm)

問8　「○○ならば，△△である。」ということがらが正しくないことを説明するには，そのことがらが成り立たない例を1つあげれば十分である。よって，本問の場合は，$a+b$ が偶数であるにもかかわらず，a，b の少なくとも一方が奇数である例をあげればよく，たとえば，$a+b=4$ のとき，$a=1$，$b=3$ である場合が考えられる。

問9　「玉を1個取り出して色を調べ，それを袋にもどす」とあるので，袋の中の玉の個数は毎回同じである。よって，3回目についても，赤玉が取り出される確率は$\dfrac{2}{3}$，白玉が取り出される確率は$\dfrac{1}{3}$ であり，赤玉が取り出される確率の方が白玉が取り出される確率より大きい。

数-18-公-長野-KS-02

2　**問1**　(1)　度数が 15 となるのはヒストグラムの左から 6 番目のグラフであり，その階級は，800g 以上 900g 未満である。

(2)　800g 未満の度数の合計は，5＋9＋10＋9＋17＝50(市町村)であり，全体は 77 市町村だから，この割合は全体の，$50\div77=0.649\cdots\cdots$にあたり，約 65%である。

(3)　各市町村の1人1日当たりのごみ排出量と各市町村の人口の積が，その市町村の1日のごみ排出量の総量である。各市町村の1日のごみ排出量の総量をすべて求め，それらをたしあわせた合計を長野県の人口でわることで，長野県の1人1日当たりのごみ排出量を求めることができる。

問2　(1)　展開図を組み立てると，点 A と点 B，C，D は重なるから，辺 AE と辺 BF，BG，CG，CH，DE，DH は点 A で交わる。また，辺 AE と辺 EF，EH は点 E で交わる。よって，辺 AE と平行でなく，交わらないのは，辺 FG，GH の2本である。

(2) 展開図で，線分 EG と線分 FH との交点を I とし，線分 EF と線分 AI との交点を J とする。点 I は正方形 EFGH の対角線の交点なので，∠EIF＝90°，IE＝IF…①であり，△EFI は直角二等辺三角形である。また，AE＝AF と①より，線分 AI は線分 EF の垂直二等分線と一致するから，AI⊥EF，EJ＝FJ だから，IJ＝EJ＝15÷2＝$\frac{15}{2}$ (cm)　組み立てたときに正四角錐の高さ(18cm)と側面の三角形の高さ($h$cm)の両方を含む三角形は△AJI であり，∠AIJ＝90°だから，三平方の定理より，$h^2=18^2+\left(\frac{15}{2}\right)^2$ で求められる。

問３　(1) 線分 AB の垂直二等分線と線分 BC の垂直二等分線との交点を点 P とすればよい。

(2) 弧 AC は点 P を中心とする円の一部だから，24 時間で 1 周することとあわせて，弧 AC の長さについて，$2\pi\times7\times\frac{x}{24}=\frac{35}{12}\pi$ だから，$\frac{7}{12}x=\frac{35}{12}$　$x=5$(時間)となり，これは問題にあう。

数-18-公-長野-KS-03

3　**問１**　(1)　問題の**図**の点の並び方と，**太郎さんの考え** 1 にある「y は x の一次関数とみることができる」という文から，［**あ**］に当てはまる語句は「一直線」と考えられる。

また，その一次関数のグラフの傾きは，2 点(0，18)，(5，38)を通ることから$\frac{38-18}{5-0}=4$，切片は 18 だから，［**い**］に当てはまる式は，$y=4x+18$ である。

(2)　［**い**］で求めた式 $y=4x+18$ に $y=80$ を代入し，x についての方程式を解けばよい。

(求める必要はないが，このとき，$x=\frac{31}{2}$ (分後)である。)

問２　(1) (道のり)÷(かかった時間)＝(速さ)だから，［**う**］に当てはまる数はエレベーターが 1 階から 10 階まで動いたときの道のりを表す数である。問題文に「10 階にとまっているエレベーターの高さは，1 階の床面から 27m」とあるので 27 である。

(2) $y=-0.75x+27$ に $x=0$ を代入すると，$y=-0.75\times0+27=27$，$y=-0.75x+27$ に $x=36$ を代入すると，$y=-0.75\times36+27=0$ だから，グラフは 2 点(0，27)，(36，0)を両端とする線分となる。

(3) ①　A と B が同時に動き始めてから 10 秒後の A の高さと B の高さは，

A の高さ…$0.75\times10=7.5$(m)，B の高さ…$-0.75\times10+27=19.5$(m)だから，$19.5-7.5=12$(m)

②　A と B が同時に動き始めてから x 秒後の A の高さと B の高さは，

A の高さ…$0.75x$(m)，B の高さ…$-0.75x+27$ (m)だから，A の高さと B の高さが等しくなるのは，

$0.75x=-0.75x+27$　$1.5x=27$　$x=18$(秒後)

③　A が下っている時間は，A と B が同時に動き始めてから $36+6=42$(秒後)より，$42+36=78$(秒後)までで，B が上っている時間は，A と B が同時に動き始めてから $36+10=46$(秒後)より，$46+36=82$(秒後)までである。求める時間を t 秒後とすると，A は，$t-42$(秒間)下っており，B は，$t-46$(秒間)上っているから，高さについて，方程式 $-0.75(t-42)+27=0.75(t-46)$ が成り立つ。

よって，$-(t-42)+36=t-46$　$-2t=-124$　$t=62$(秒後)

これは問題にあう。

数-18-公-長野-KS-04

4　**問１**　(1)　PC＝PD を証明するため，辺 PC と辺 PD がふくまれる 2 つの三角形を見つける。このうち，辺 PC は△POC にふくまれるので，辺 PD がふくまれる三角形を，記号△を用いて解答する。

(2) 合同な 2 つの図形の対応する辺は長さが等しいことを用いて，PC＝PD であることを示す。

△POC と△POD において，PO は共通だから，PO＝PO…①

円 O の半径だから，OC＝OD…②

円 M の半円の弧に対する円周角は 90°だから，∠PCO＝∠PDO…③

①，②，③から，直角三角形の斜辺と他の 1 辺がそれぞれ等しいので，△POC≡△POD

合同な図形では，対応する辺は等しいので，PC＝PD

問２　(1) OC＝2cm，PO＝2OM＝2×2＝4(cm)，

円 M の半円の弧に対する円周角は 90°だから，∠PCO＝90°

よって，△POC において，三平方の定理より，PC＝$\sqrt{4^2-2^2}=2\sqrt{3}$ (cm)

(2)　①　△OCD は OC＝OD の二等辺三角形で，△POC≡△POD より，∠POC＝∠POD である。
二等辺三角形の頂角の二等分線は底辺を垂直に二等分するから，CD⊥PO である。
3 点 C，M，D が一直線上に並ぶとき，∠CMO＝90°
線分 MC，MO は円 M の半径だから，MC＝MO
よって，△OCM は MC＝MO の直角二等辺三角形だから，∠CPO＝45°
②　①より，MC＝MO＝MD＝MP，CD⊥PO から，四角形 OCPD は正方形であり，
1 辺の長さは 2cm である。よって，その面積は，2×2＝4(cm²)
③　円 O と円 M は相似な図形であり，(円 O の面積)：(円 M の面積)＝3：1 だから，
半径の比は，OC：MO＝$\sqrt{3}$ ：1 である。
点 M から線分 OC に引いた垂線と線分 OC との交点を E とすると，円と弦の性質より，点 E は線分 OC の中点だから，OE＝2÷2＝1(cm)
△OME において，∠OEM＝90°，OE＝1cm，OM＝2×$\frac{1}{\sqrt{3}}$ ＝$\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (cm)だから，OE：OM＝$\sqrt{3}$：2
よって，△OME は∠OEM＝90°，∠MOE＝30°，∠OME＝60°の直角三角形である。
同様にして，∠MOD＝30°であり，OC＝OD だから，頂角が∠COD＝30°＋30°＝60°の二等辺三角形ということがわかり，つまり，△OCD は正三角形である。
したがって，△MCD，△MDO，△MOC は合同な三角形であり，△MOC＝$\frac{1}{2}$ ×2×$\frac{\sqrt{3}}{3}$ ＝$\frac{\sqrt{3}}{3}$ (cm²)
だから，△OCD＝3△MOC＝3×$\frac{\sqrt{3}}{3}$ ＝$\sqrt{3}$ (cm²)