H31　長野県　公立　数学　問題

数-19-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) $2-4$

(2) $\frac{2}{3}\times(-6)^2$

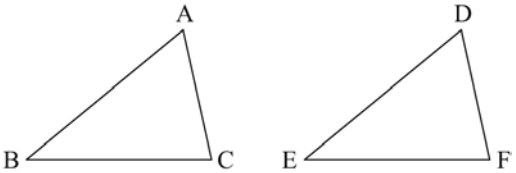
(3) $(\sqrt{3}+4)(\sqrt{3}-1)$

問2　次の**ア**～**エ**の中で，最も小さい数を選び，記号を書きなさい。

〔**ア**　-0.05　　**イ**　-2　　**ウ**　$\frac{1}{1000}$　　**エ**　3〕

問3　**図1**の△ABC と△DEF が合同であることを証明したい。AB＝DE，BC＝EF であることがわかっているとき，あと 1 つ，どのようなことをつけ加えれば合同であることが証明できるか。適切なものを次の**ア**～**エ**から 2 つ選び，記号を書きなさい。

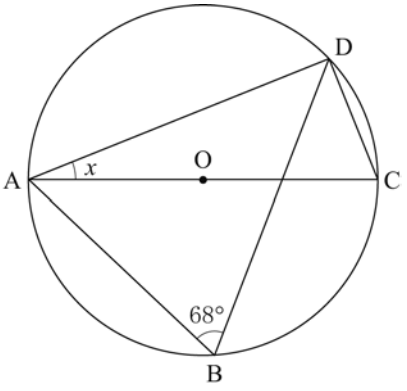
図1



〔**ア**　AC＝DF　　**イ**　∠A＝∠D　　**ウ**　∠B＝∠E　　**エ**　∠C＝∠F〕

問4　**図2**において，点 A，B，C，D は円 O の円周上の点で，線分 AC は円 O の直径である。∠x の大きさを求めなさい。

図2



問５　二次方程式 $2x^2-2x=1-5x$ を解きなさい。

問６　$x=-\frac{1}{3}$，$y=\frac{3}{5}$のとき，$5x-y-2(x-3y)$ の値を求めなさい。

問７　**図３**のような，0，1，2，3，4 の数が 1 つずつ書かれた 5 枚のカードがある。この 5 枚のカードをよくきって，同時に 2 枚を取り出すとき，取り出したカードに書かれている数の和が 3 の倍数になる確率を求めなさい。

図３

0	1	2	3	4

問８　反比例 $y=-\frac{4}{x}$の x の値とそれに対応する y の値の関係について正しいものを，次の**ア**～**エ**から 1 つ選び，記号を書きなさい。

（**ア**　x の値と y の値の和は，いつも -4 である。
イ　y の値から x の値をひいた差は，いつも -4 である。
ウ　x の値と y の値の積は，いつも -4 である。
エ　y の値を x の値でわった商は，いつも -4 である。）

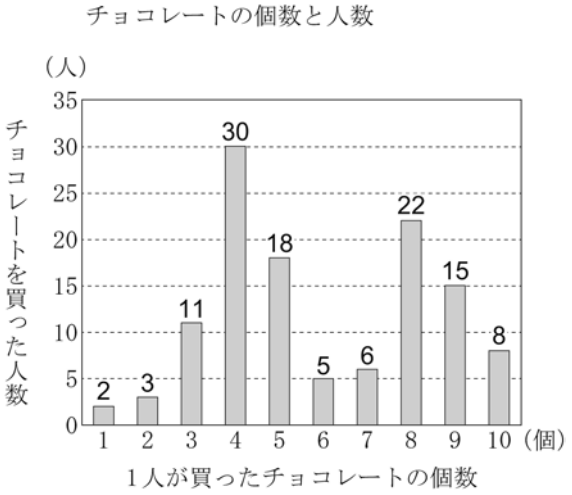
問９　箱の中に同じ大きさの白い卓球の球だけがたくさん入っている。標本調査を行い，この箱の中に入っている球の数を推測することにした。箱の中に色だけがちがうオレンジ色の球 200 個を入れ，よく混ぜて，そこから 70 個の球を無作為に抽出すると，オレンジ色の球が 5 個ふくまれていた。はじめに箱の中に入っていた白い球の個数は，およそ何個と推測されるか，求めなさい。

問 10　3 辺の長さが a cm，b cm，c cm である三角形がある。この三角形が直角三角形であるかどうかを調べる方法を，a，b，c を使った式を用いて説明しなさい。ただし，この三角形の 3 辺のうち，一番長い辺の長さは c cm である。

2 各問いに答えなさい。

問1 鈴さんのお母さんが働く洋菓子店では，チョコレートは1種類だけ販売している。その値段は1個150円である。店では，毎日，1人が買ったチョコレートの個数と人数を記録しており，今週の日曜日の，チョコレートを買った人数の合計は120人，1人が買ったチョコレートの個数の平均値は5.95個であった。**図1**は，今週の日曜日の記録をもとに，1人が買ったチョコレートの個数と，チョコレートを買った人数の関係をグラフに整理したものである。**図1**から，例えば，チョコレートを1個買った人数は2人だったことがわかる。

図1



(1) **図1**から，1人が買ったチョコレートの個数の中央値を求めなさい。

(2) 来週の日曜日は店の混雑が予想されるので，チョコレートを何個かまとめて箱に入れ，販売することになった。お母さんと鈴さんは，何個入りの箱を一番多く作ればよいか，会話をしている。

会話文

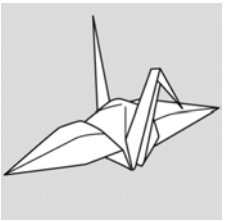
母：来週の日曜日は，何個入りの箱を一番多く作ればいいのかな。今週の日曜日の，1人が買ったチョコレートの個数の平均値を計算すると5.95個で，約6個だから，6個入りの箱を一番多く作ればいいと思うけれど，どう思う。
鈴：でも，**図1**を見ると，4個入りの箱を一番多く作るという考えもあるかなあ。

下線部のように考えられる理由を，**平均値**，**中央値**，**最頻値**の3つの語の中から最も適切な語を使って，その値を示し，書きなさい。

(3) ある日の，1個150円のチョコレートを2個買った人と3個買った人について，人数の合計は28人，金額の合計は10950円であった。チョコレートを2個買った人数と3個買った人数を，一次方程式または連立方程式をつくり，それぞれ求めなさい。ただし，最初に，求める数量を単位をつけて文字で表し，一次方程式または連立方程式と，途中の計算過程も書くこと。なお，消費税については考えないものとする。

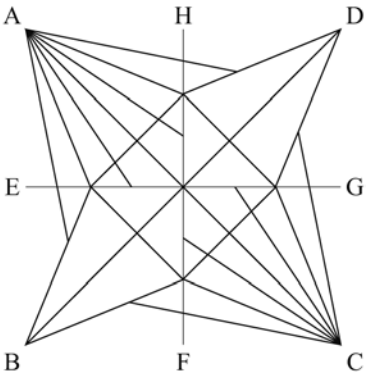
問２　明さんは，正方形の紙で折った**図２**のような鶴を広げた。**図３**は，**図２**の鶴を広げた紙の折り目に線をかいたものである。ただし，一部の線を省略してある。また，点 A，B，C，D は正方形の頂点であり，点 E，F，G，H はそれぞれ線分 AB，BC，CD，DA の中点である。明さんは，**図３**を見て次のことに気がついた。

図２



〔**明さんが気づいたこと**〕
紙の厚さを考えないとすると，点 A または点 C を通る線分で，∠BAD と∠BCD がそれぞれ 8 等分され，点 B または点 D を通る線分で，∠ABC と∠ADC がそれぞれ 4 等分されている。

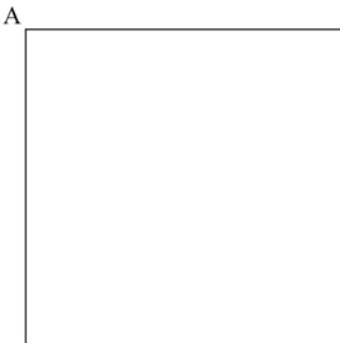
図３



(1) 明さんが気づいたことをもとに考えると，**図３**のすべての線分でできた模様は，どのような模様とみることができるか，適切なものを次の**ア**～**エ**から 2 つ選び，記号を書きなさい。

ア　HF を対称の軸とする線対称な模様
イ　BD を対称の軸とする線対称な模様
ウ　AC と BD の交点を回転の中心として時計回りに 90 ℃回転させるともとの模様にぴったり重なる模様
エ　AC と BD の交点を回転の中心として 180 ℃回転させるともとの模様にぴったり重なる模様

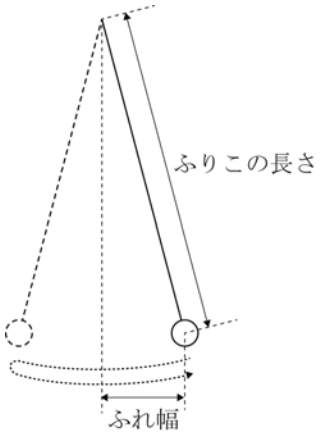
図４



(2) 図４は線分 AB と AD の一部を表したものである。**図４**に，半直線 AC を定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，点 C を示す必要はない。また，作図に用いた線は消さないこと。

問３　ふりこが１往復するのにかかる時間を周期といい，周期はおもりの重さやふれ幅に関係しない。周期が x 秒のふりこの長さを y m とすると，x と y には次の関係が成り立つものとする。

$$y=\frac{1}{4}x^2$$



(1) 周期が３倍になると，ふりこの長さは何倍になるか，求めなさい。

(2) ある博物館には，ふりこの長さが 5.6 m のふりこ時計がある。このふりこの周期がふくまれる範囲として最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から１つ選び，記号を書きなさい。

（**ア**　３秒以上４秒未満　　**イ**　４秒以上５秒未満
ウ　５秒以上６秒未満　　**エ**　６秒以上７秒未満）

3 健さんたちは，公園にある池の掃除を毎年行っている。池には魚がいるので，掃除をする際には，ポンプを使って池の底から水面までの高さが30 cmになるまで水を抜く。掃除をした後，近くを流れる川からポンプを使って水を入れる。なお，池は，**図1**のように，直方体の中に高さが30 cmの直方体を2つ階段状に重ねた形をしている。また，**図2**は，この池を**横から見た図**と**上から見た図**であり，**上から見た図**の同じ印をつけた線分の長さは等しい。各問いに答えなさい。

図1

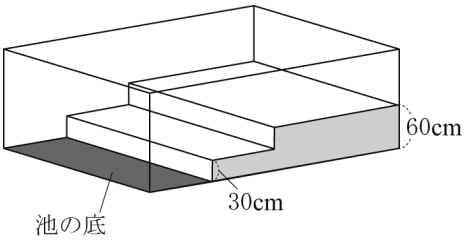
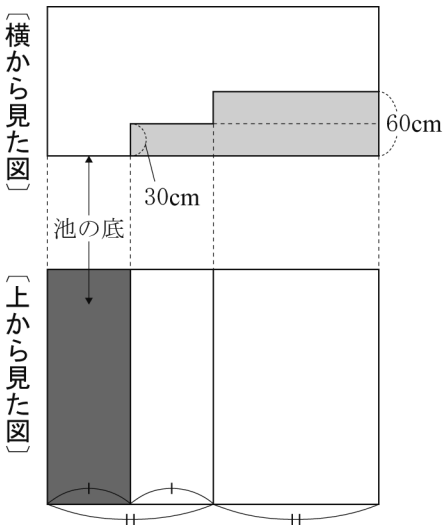
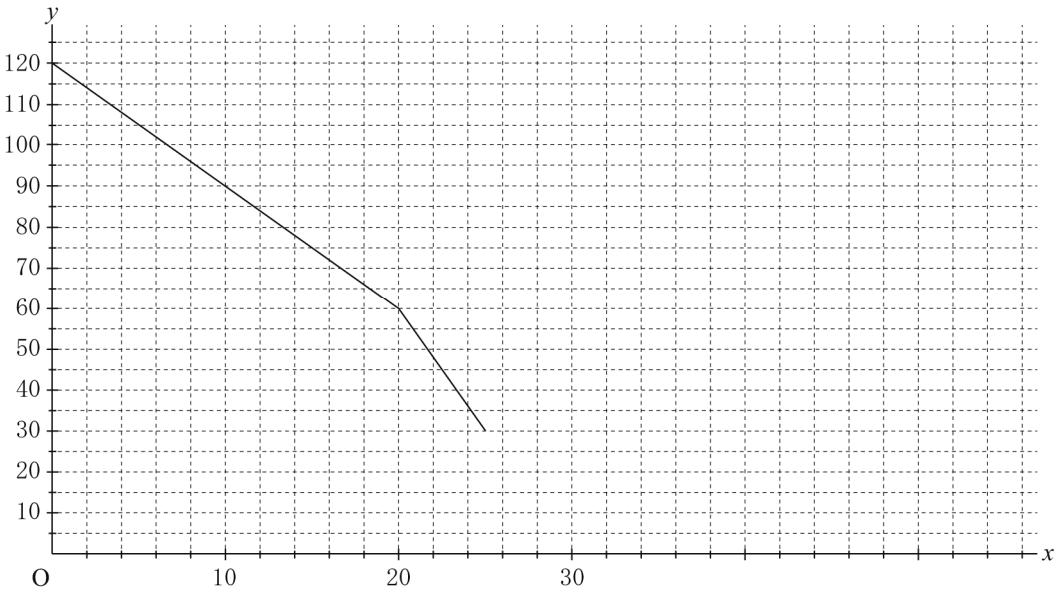


図2



問1 健さんたちは，昨年，池の底から水面までの高さが120 cmの状態から，2つのポンプA，Bを同時に使って池の水を抜いた。池の底から水面までの高さは，水を抜き始めてから20分後までは毎分3 cm，20分後から25分後までは毎分6 cm下がった。**図3**は，水を抜き始めてからx分後の池の底から水面までの高さをy cmとして，$0 \leqq x \leqq 25$のときのxとyの関係をグラフに表したものである。ただし，ポンプAとポンプBが1分間に抜く水の量は同じであり，それぞれのポンプは常に一定の割合で水を抜くことができる。

図3



(1) 水を抜き始めてから5分間で，池の底から水面までの高さは何cm下がったか，求めなさい。

(2) xの変域が$20 \leqq x \leqq 25$のとき，xとyの関係を式に表しなさい。

(3) 健さんたちは，今年も，池の底から水面までの高さが 120 cm の状態から昨年と同じポンプ A，B を同時に使って水を抜き始め，水を抜き始めてすぐに 2 つのポンプをそのままにして池を離れた。水を抜き始めてから 14 分後に戻ったところ，ポンプ A は壊れて止まっていて，ポンプ B だけで水を抜いていた。そのときの池の底から水面までの高さは 90 cm だった。その後もポンプ B だけで水を抜いた。ただし，ポンプ A，B は昨年と同じ性能で水を抜くことができ，ポンプ A は突然止まったものとする。

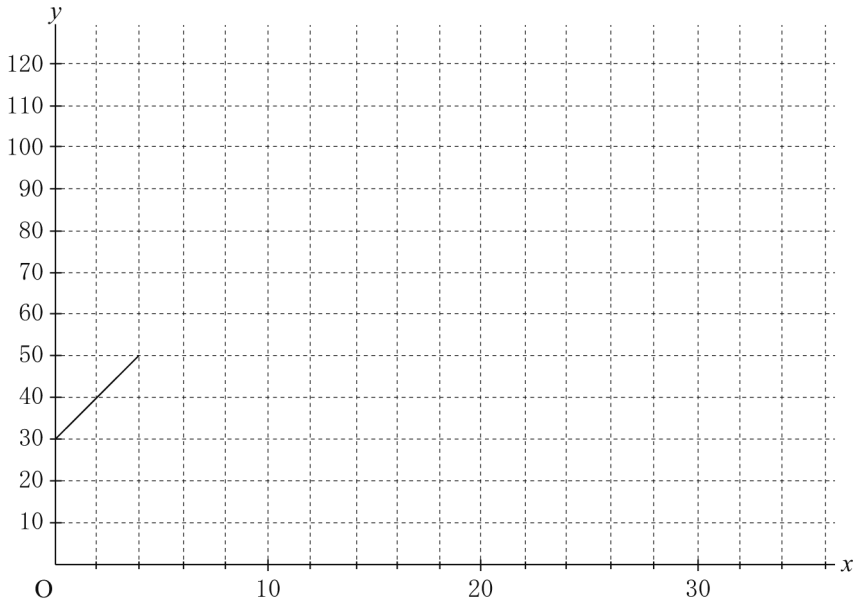
① 水を抜き始めてから 20 分後の，池の底から水面までの高さは何 cm か，求めなさい。

② ポンプ A が壊れて止まったのは，水を抜き始めてから何分後か，求めなさい。

③ 池の底から水面までの高さが 30 cm になったのは，昨年より何分遅かったか，求めなさい。

問 2 健さんたちは，池の掃除を行い，その後，ポンプ C を使って，池の底から水面までの高さが 30 cm の状態から水を入れることにした。**図 4** は，水を入れ始めてから x 分後の池の底から水面までの高さを y cm として，x と y の関係を表すグラフの一部である。ただし，ポンプ C は常に一定の割合で水を入れることができる。

図 4



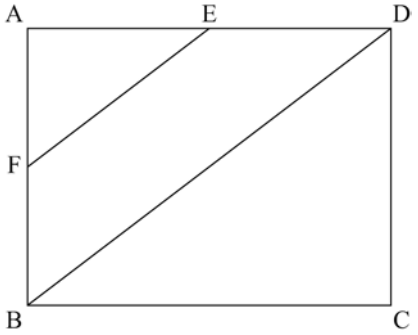
(1) 池の底から水面までの高さが 120 cm になるまでのグラフを完成させなさい。

(2) 水を入れ始めてから，池の底から水面までの高さが 100 cm になるまでにかかる時間を求めたい。**(1)**のグラフを用いてその時間を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。

4 各問いに答えなさい。

問1　**図1**のように，AB＝6 cm，AD＝8 cm の長方形 ABCD がある。辺 AD の中点を E，点 E を通り BD に平行な直線と AB の交点を F とする。

図1

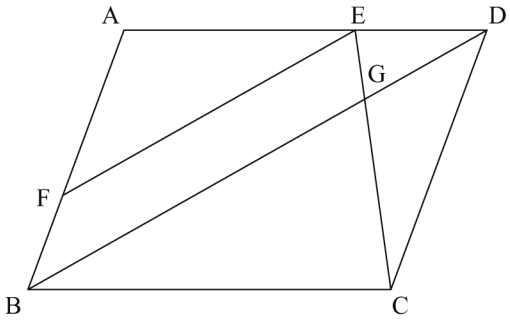


(1) EF の長さを求めなさい。

(2) 四角形 BDEF を，直線 DE を回転の軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。

問2　**図2**のように，AB＝6 cm，AD＝8 cm，∠ABC が鋭角の平行四辺形 ABCD がある。辺 AD 上に点 E をとり，点 E を通り BD に平行な直線と AB の交点を F，BD と CE の交点を G とする。

図2



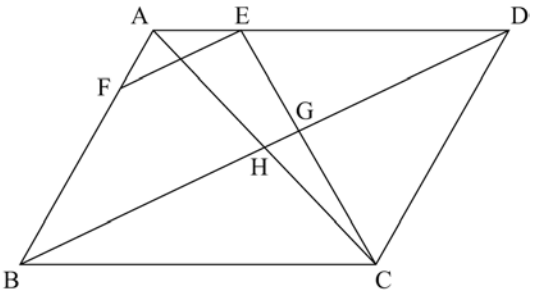
(1) ∠ABD と大きさの等しい角を，次の**ア**～**エ**からすべて選び，記号を書きなさい。

〔**ア**　∠ADC　　**イ**　∠AEF　　**ウ**　∠AFE　　**エ**　∠BDC〕

(2) △GBC∽△GDE を証明しなさい。

(3) **図3**は，**図2**の図形で，△CDE が正三角形となるように，∠ABC の大きさと点 E の位置をかえ，点 A と C を結び，AC と BD の交点を H としたものとする。

図3

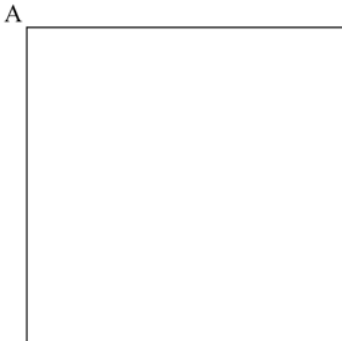


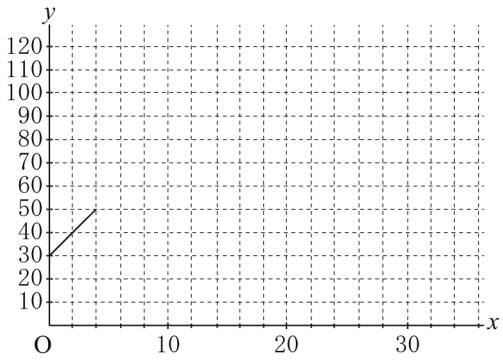
①　BD の長さを求めなさい。

②　△CGH の面積を求めなさい。

H31　長野県　公立　数学　解答用紙

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-19-公-長野-N-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
		問2				
		問3				
		問4		$\angle x=$　　°		
		問5		$x=$		
		問6				
		問7				
		問8				
		問9		およそ　　個		
		問10				

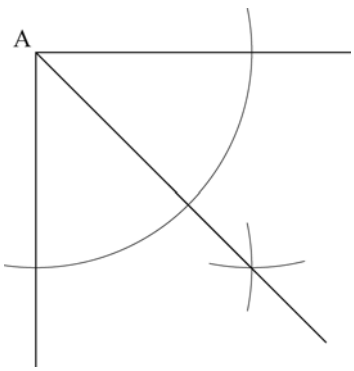
	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-19-公-長野-K-02	2	問1	(1)	個		
			(2)			
			(3)	チョコレートを２個買った人数は ＿＿＿＿ 人 チョコレートを３個買った人数は ＿＿＿＿ 人		
		問2	(1)			
			(2)			
		問3	(1)	倍		
			(2)			

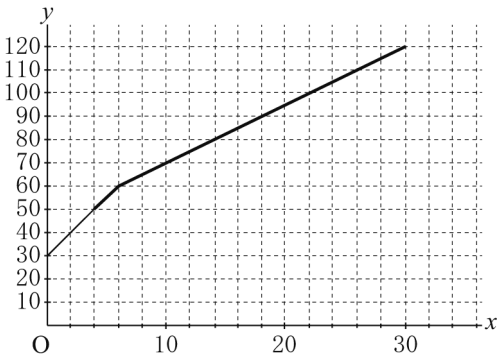
	問題番号		解答		配点	備考
数-19-公-長野-N-03	3	問1	(1)	cm		
			(2)	$y=$		
			(3) ①	cm		
			(3) ②	分後		
			(3) ③	分		
		問2	(1)			
			(2)			

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-19-公-長野-K-04	4	問1	(1)	cm			
			(2)	cm^3			
		問2	(1)				
			(2)				
			(3)	①	cm		
				②	cm^2		

H31　長野県　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-19-公-長野-ｋ01	1	問1	(1)	-2	3	
			(2)	24	3	
			(3)	$-1+3\sqrt{3}$	3	「$3\sqrt{3}-1$」も正答とする。
		問2		イ	3	
		問3		ア，ウ	3	順序は問わない。
		問4		22	3	
		問5		$\frac{-3\pm\sqrt{17}}{4}$	3	「$-\frac{3}{4}\pm\frac{\sqrt{17}}{4}$」等も正答とする。
		問6		2	3	
		問7		$\frac{3}{10}$	3	「0.3」等も正答とする。
		問8		ウ	3	
		問9		2600	3	
		問10		(例) 3 辺の長さ a，b，c の間に，$a^2+b^2=c^2$ という関係が成り立つかどうかを調べる。	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。 ・「3 辺の長さ a，b，c の間に」の記述の有無は問わない。 ・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-19-公-長野-下02	2	問1	(1)	5	2	
			(2)	(例) 最頻値が 4 個だから	3	「最頻値」の語を使ってその値を示し，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。
			(3)	(例) チョコレートを 2 個買った人数を x 人, 3 個買った人数を y 人とすると, $\begin{cases} x+y=28 & \cdots\cdots① \\ 300x+450y=10950 & \cdots\cdots② \end{cases}$ ②から，$2x+3y=73$ ……②′ ①から，$2x+2y=56$ ……①′ ②′−①′　$y=17$ $y=17$ を①に代入して, $x=11$ $(x,\ y)=(11,\ 17)$ この解は問題にあっている。 (チョコレートを 2 個買った人数は)11(人) (チョコレートを 3 個買った人数は)17(人)	4	正答例のように，連立方程式を用いた解答の場合，(a)(b)(c)について書かれているものを正答とする。また，(a)の内容が書かれているものを評価の対象とする。 (a)文字 x, y の表す数量，単位およびそれを適切に用いた「$\begin{cases} x+y=28 \\ 300x+450y=10950 \end{cases}$」と同値な連立方程式 (b)途中の計算過程および方程式の解 (c)答「11(人)と 17(人)」 ・「問題にあっている」等の記述の有無は問わない。 ・(c)が誤りでも，解答を途中まで記述しているときは，(a)は 2 点，(b)は 1 点とする。 ・文字の表す数量に単位がついていない場合は 1 点減点とする。 ・(b)の不備については 1 点減点とする。 ・一次方程式を用いた解答の場合も，これに準ずる。 ・誤字，脱字は全体で 1 点減点とする。
		問2	(1)	イ　　エ	3	順序は問わない。
			(2)	(例)  	3	定規とコンパスを使い，点 A を通る∠A の二等分線が作図されているものを正答とする。
		問3	(1)	9	3	
			(2)	イ	3	

	問題番号		解答		配点	備考
数-19-公-長野-K03	3	問1	(1)	15	2	
			(2)	$(y=)-6x+180$	3	「$180-6x$」も正答とする。
			(3) ①	81	3	
			(3) ②	6	3	
			(3) ③	19	4	
		問2	(1)		3	x の変域が $4 \leqq x \leqq 30$ でかかれているものを正答とする。
			(2)	(例) **(1)**のグラフで，$y=100$ のときの x 座標を読む。	3	(a)(b)について書かれているものを正答とする。 (a)$y=100$ である点に着目すること。 (b)x 座標の値を求める。 ・「**(1)**のグラフで」の記述の有無は問わない。 ・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-19-公-長野-K04	4	問1	(1)	5		3	
			(2)	84π		4	
		問2	(1)	**ウ，エ**		3	順序は問わない。
			(2)	(例) △GBC と△GDE について， 対頂角は等しいから， ∠BGC＝∠DGE…① 四角形 ABCD は平行四辺形なので，BC // DE より，平行線の錯角は等しいから， ∠GBC＝∠GDE…② ①，②から，2 組の角がそれぞれ等しいので， △GBC∽△GDE		4	△GBC∽△GDE 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△GBC∽△GDE がすべて書かれているものを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のそれぞれについて 1 点減点とする。 ・「四角形 ABCD は平行四辺形なので，BC // DE より，平行線の錯角は等しいから，∠GBC＝∠GDE…①　∠GCB＝∠GED…②」のような記述において，①，②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 2 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。 ・「四角形 ABCD は平行四辺形なので」の記述の有無は問わない。 ・正答例以外の証明も，これに準ずる。 ・誤字，脱字は全体で 1 点減点とする。
			(3)	①	$2\sqrt{37}$	4	
				②	$\frac{6\sqrt{3}}{7}$	4	

数-19-公-長野-KS-01

1　**問1**　**(1)** $2-4=-(4-2)=-2$

(2) $\frac{2}{3}\times(-6)^2=\frac{2}{3}\times36=24$

(3) $(\sqrt{3}+4)(\sqrt{3}-1)=3+3\sqrt{3}-4=-1+3\sqrt{3}$

問2　負の数は正の数より小さく，また，負の数は絶対値が大きいほど小さい。負の数である**ア**と**イ**を比べると，**ア**の絶対値は 0.05，イの絶対値は 2 で，**イ**のほうが大きいから，もっとも小さい数は**イ**

問3　2 組の辺がそれぞれ等しいことがわかっているので，

・残りの 1 組の辺が等しいと，3 組の辺がそれぞれ等しくなる。→ つけ加えるのは AC＝DF

・辺 AB と BC のつくる角，辺 DE と EF のつくる角が等しいと，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しくなる。→ つけ加えるのは∠B＝∠E

よって，あてはまるのは**ア**と**ウ**

問4　∠ABD，∠ACD はどちらも$\overset{\frown}{AD}$に対する円周角だから等しい。よって，∠ACD＝∠ABD＝68°

また，線分 AC は円 O の直径だから，∠ADC＝90°

△ACD の内角の和に着目すると，$\angle x+68°+90°=180°$　$\angle x=22°$

問5　移項して $ax^2+bx+c=0$ の形に整理すると，$2x^2+3x-1=0$

解の公式より，$x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{4}$

問6　かっこをはずして式を整理すると，$5x-y-2(x-3y)=5x-y-2x+6y=3x+5y$

この式に $x=-\frac{1}{3}$，$y=\frac{3}{5}$を代入して，$3\times\left(-\frac{1}{3}\right)+5\times\frac{3}{5}=-1+3=2$

問7　取り出した 2 枚のカードに書かれている数が a，b のとき，その組み合わせを$\{a, b\}$と表すと，取り出し方は，{0，1}，{0，2}，<u>{0，3}</u>，{0，4}，<u>{1，2}</u>，{1，3}，{1，4}，{2，3}，<u>{2，4}</u>，{3，4}の 10 通り。このうち，数の和が 3 の倍数になるのは下線をつけた 3 通り。よって，求める確率は，$\frac{3}{10}$

問8　反比例 $y=\frac{a}{x}$では，対応する x と y の値の積は一定で，比例定数 a に等しい。よって，$y=-\frac{4}{x}$では，x と y の値の積はいつも−4 になるから，正しいのは**ウ**

なお，$x=1$，$x=2$ など具体的な数を式に代入して y の値を求め，それを使って考えることもできる。

$x=1$ のとき $y=-\frac{4}{1}=-4$ だから，

$x+y=1-4=-3$　$y-x=-4-1=-5$　$x\times y=1\times(-4)=-4$　$y\div x=-4\div1=-4$

$x=2$ のとき $y=-\frac{4}{2}=-2$ だから，

$x+y=2-2=0$　$y-x=-2-2=-4$　$x\times y=2\times(-2)=-4$　$y\div x=-2\div2=-1$

よって，いつでも−4 になるのは $x\times y$ の値とわかる。

問9　はじめに箱の中に入っていた白い球の個数を x 個とする。母集団と標本で，白色の球とオレンジ色の球の個数の比は等しいと考えられるので，$x:200=(70-5):5$　$5x=200\times65$　$x=2600$

よって，およそ 2600 個。

問10　$a^2+b^2=c^2$ が成り立てば，三平方の定理の逆より，この三角形は $c$cm の辺を斜辺とする直角三角形になる。

数-19-公-長野-KS-02

2　**問1**　**(1)**　チョコレートを買った人数の合計は 120 人で偶数だから，120÷2＝60 より，中央値はそれぞれが買ったチョコレートの個数を小さい順に並べたときの 60 番目と 61 番目の値の平均値になる。

2＋3＝5，2＋3＋11＝16，2＋3＋11＋30＝46，2＋3＋11＋30＋18＝64 だから，小さい順に並べたときの 60 番目と 61 番目の値はどちらも 5 個。その平均値も 5 個だから，中央値は 5 個。

(2) 4 個買った人数が 30 人で一番多いから，最頻値は 4 個。問題文より平均値は 5.95 個，①より中央値は 5 個とわかっているので，4 個入りの箱を一番多く作る理由としては最頻値を示さなければならない。

(3) 一次方程式をつくって解く場合の例を以下に示す。

チョコレートを 2 個買った人数を x 人とすると，3 個買った人数は$(28-x)$人と表される。また，2 個買うときの代金は 300 円，3 個買うときの代金は 450 円だから，金額に着目すると，

$300x+450(28-x)=10950$　両辺を 150 で割って，$2x+3(28-x)=73$　$2x+84-3x=73$　$-x=-11$　$x=11$　よって，チョコレートを 2 個買った人数は 11 人で，3 個買った人数は，$28-11=17$(人)

問２　**(1) ア**　HF を折り目として折ったとき，模様はぴったり重ならない。よって，正しくない。

イ　BD を折り目として折ったとき，模様はぴったり重なる。よって，正しい。

ウ　AC と BD の交点を O とする。時計回りに 90°回転させると，もとの正方形 OHAE の位置に正方形 OEBF がくるので，模様はぴったり重ならない。よって，正しくない。

エ　180°回転させると，もとの正方形 OHAE の位置に正方形 OFCG がくるので，模様はぴったり重なる。よって，正しい。

(2) 半直線 AC は∠BAD の二等分線になる。

問３　**(1)** y は x の 2 乗に比例するから，x が 3 倍になると，y は $3^2=9$(倍)になる。

(2) $y=\frac{1}{4}x^2$ に $y=5.6$ を代入すると，$5.6=\frac{1}{4}x^2$　$x^2=22.4$

ここで，$16<22.4<25$ だから，$4^2<22.4<5^2$　2 乗して 22.4 になる数は 4 より大きく 5 より小さいから，あてはまるのは**イ**

数-19-公-長野-KS-03

3　**問１**　**(1)**　水を抜き始めてから 20 分後までは，水面の高さは毎分 3cm ずつ下がるから，5 分間で下がる高さは，$3\times5=15$(cm)

(2) 水を抜き始めてからの 20 分間で下がる高さは，$3\times20=60$(cm)

よって，$x=20$ のときの y の値は，$120-60=60$

また，$20\leqq x\leqq25$ のとき，水面は毎分 6cm さがるから，x と y の関係を表す式は $y=-6x+b$ とおける。

この式に $x=20$，$y=60$ を代入して，$60=-6\times20+b$　$b=180$　よって，$y=-6x+180$

(3) ①　ポンプ A とポンプ B が 1 分間に抜く水の量は同じだから，水面の高さが 60cm になるまでは，ポンプ B だけで水を抜くときの 1 分間に下がる高さは，ポンプ A，B で抜くときの高さの$\frac{1}{2}$で，$\frac{3}{2}$cm

よって，水を抜き始めてから 14 分後から 20 分後までの 6 分間に下がる高さは，$\frac{3}{2}\times6=9$(cm)

20 分後の水面の高さは，$90-9=81$(cm)

②　もし，ポンプ A が壊れずにポンプ A，B で水を抜いた場合の，水を抜き始めてから 20 分後の水面の高さは 60cm　したがって，①との差 $81-60=21$(cm)が，ポンプ A が壊れて抜けなかった分の高さである。ポンプ A が 21cm の高さの水を抜くのにかかる時間は $21\div\frac{3}{2}=14$(分)

よって，$20-14=6$ より，ポンプ A が壊れたのは水を抜き始めてから 6 分後。

③　ポンプ B だけで水を抜くとき，

水面の高さが 90cm から 60cm になるまでにかかる時間は，$(90-60)\div\frac{3}{2}=20$(分)

水面の高さが 60cm から 30cm になるまでにかかる時間は，$(60-30)\div\frac{6}{2}=10$(分)

よって，水を抜き始めてから水面の高さが 30cm になるまでにかかった時間は，$14+20+10=44$(分)

一方，**問１**より，昨年は 25 分だから，$44-25=19$(分)遅かったことになる。

問2 **(1)** 池は，高さ 30cm の直方体を 2 つ階段状に重ねた形をしているから，一定の割合で水を入れるとき，水面の高さが 60cm を超えると，1 分間に上がる水面の高さは$\frac{1}{2}$になる。

よって，$50 \leqq y \leqq 60$ のときは，$30 \leqq y \leqq 50$ のグラフの直線をそのまま延長し，$60 \leqq y \leqq 120$ のときは直線の傾きを$\frac{1}{2}$にするから，点(4，50)，(6，60)，(30，120)を結べばよい。

(2) 実際にグラフを読み取ると $y=100$ となるのは $x=22$ のときとわかる。

数-19-公-長野-KS-04

4 **問1** **(1)** E は辺 AD の中点だから，$AE=\frac{1}{2}AD=\frac{1}{2}\times 8=4$(cm)

FE // BD だから，AF：AB＝AE：AD＝1：2　よって，$AF=\frac{1}{2}AB=\frac{1}{2}\times 6=3$(cm)

△AFE は∠A＝90°の直角三角形だから，三平方の定理より，$EF^2=AF^2+AE^2=3^2+4^2=25$

EF＞0 だから，$EF=\sqrt{25}=5$(cm)

(2) 四角形 BDEF を直線 DE を回転の軸として 1 回転させてできる立体は，△ABD を 1 回転させてできる円錐 P から△AFE を 1 回転させてできる円錐 Q を取り除いた形になる。

円錐 P は底面の半径が AB＝6cm，高さが AD＝8cm で，円錐 Q は底面の半径が AF＝3cm，高さが AE＝4cm だから，求める立体の体積は，$\frac{1}{3}\times\pi\times 6^2\times 8-\frac{1}{3}\times\pi\times 3^2\times 4=96\pi-12\pi=84\pi$(cm³)

問2 **(1)** FE // BD で，平行線の同位角は等しいから，∠AFE＝∠ABD

また，AB // DC で，平行線の錯角は等しいから，∠BDC＝∠ABD

よって，あてはまるのは**ウ**と**エ**。

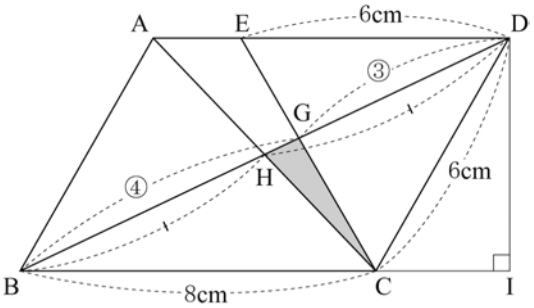
なお，平行四辺形の対角は等しいから∠ADC＝∠ABC で，∠ABC は∠ABD より大きい。よって，**ア**はあてはまらない。また，FE // BD より，∠AEF＝∠ADB　もし，△ABD が AB＝AD の二等辺三角形であれば∠ADB＝∠ABD となるが，AB＝6cm，AD＝8cm だから，∠ADB と∠ABD は等しくない。よって，**イ**もあてはまらない。

(2) 対頂角は等しいから，∠BGC＝∠DGE

BC // DE より，平行線の錯角は等しいから，∠GBC＝∠GDE，∠GCB＝∠GED

これらのうちどれか 2 つを使って，2 組の角がそれぞれ等しいことを示せばよい。

(3) ①　点 D から辺 BC の延長に垂線 DI をひく。



△CDE は正三角形だから，∠CDE＝60°

AD // BI で，平行線の錯角は等しいから，

∠DCI＝∠CDE＝60°

よって，△DCI は 60°の角をもつ直角三角形だから，DC：CI：DI＝2：1：$\sqrt{3}$

$CI=\frac{1}{2}DC=\frac{1}{2}\times 6=3$(cm)

$DI=\sqrt{3}CI=\sqrt{3}\times 3=3\sqrt{3}$(cm)

よって，△BID で，三平方の定理より，$BD^2=BI^2+DI^2=(8+3)^2+(3\sqrt{3})^2=148$

BD＞0 だから，$BD=\sqrt{148}=2\sqrt{37}$(cm)

②　AD // BC より，BG：DG＝BC：DE＝8：6＝4：3　よって，$BG=BD\times\frac{4}{4+3}=\frac{4}{7}BD$

また，平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わるから，BH＝DH　よって，$BH=\frac{1}{2}BD$

$HG=BG-BH=\frac{4}{7}BD-\frac{1}{2}BD=\frac{8}{14}BD-\frac{7}{14}BD=\frac{1}{14}BD$

△CGH と△BCD は，それぞれ HG，BD を底辺としたときの高さが等しいから，面積の比は底辺の長さの比になる。よって，$\triangle CGH=\frac{1}{14}\triangle BCD=\frac{1}{14}\times\frac{1}{2}\times BC\times DI=\frac{1}{14}\times\frac{1}{2}\times 8\times 3\sqrt{3}=\frac{6\sqrt{3}}{7}$(cm²)