H29　岡山県(特)　公立　数学　問題

数-17-公-岡山(特)-問-01

1　次の**問１**～**問５**の計算をしなさい。**問６**，**問７**は指示に従って答えなさい。

問１　$6-(-3)$

問２　$\frac{8}{9}\div\left(-\frac{4}{3}\right)$

問３　$5-3^2$

問４　$12a^3b\div 4a^2b\times ab$

問５　$\sqrt{18}-\sqrt{8}$

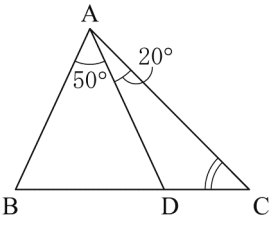
問６　$(x+1)(x-3)$　を展開しなさい。

問７　方程式　$x^2+5x+2=0$　を解きなさい。

数-17-公-岡山(特)-問-02

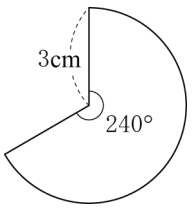
2　次の**問１**～**問４**の［　　］に適当な数または式を書き入れなさい。**問５**は指示に従って答えなさい。

問１　右の図のような△ABC があり，点 D は線分 BC 上の点である。AB＝AD，∠BAD＝50°，∠DAC＝20°であるとき，∠ACD＝［　　］°である。



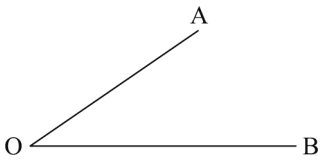
問２　2 枚の硬貨を同時に投げるとき，1 枚は表で 1 枚は裏となる確率は［　　］である。ただし，表と裏の出方は同様に確からしいとする。

問３　右の図のような，半径 3 cm，中心角 240° のおうぎ形がある。
このおうぎ形の面積は ［　　］ cm^2 である。



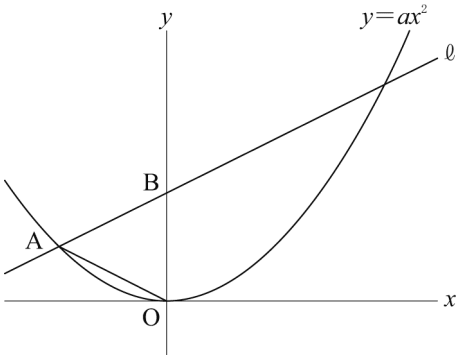
問４　浴槽（そう）に，毎分 20 L の割合で水を入れる。空（から）の浴槽に水を入れ始め，x 分後の浴槽にたまった水の量を y L とするとき，y を x の式で表すと，$y=$ ［　(1)　］ である。
また，y の変域が $0 \leqq y \leqq 180$ となる x の変域は，［　(2)　］ である。

問５　右の図に直線 OC をかき，直線 OB が∠AOC の二等分線になるようにしたい。直線 OC を，定規とコンパスを使って解答用紙に作図しなさい。作図に使った線は残しておきなさい。



数-17-公-岡山(特)-問-03

3　右の図のように，関数 $y=ax^2$ のグラフと直線 ℓ がある。点 A(−2，1) は，関数 $y=ax^2$ のグラフと直線 ℓ の交点であり，点 B (0，2) は直線 ℓ 上の点である。原点 O と点 A を結ぶ。**問１～問４**に答えなさい。



問１　直線 ℓ について，y を x の式で表しなさい。

問２　a の値を求めなさい。

問３　△OAB の面積を求めなさい。

問４　原点Oから直線ℓにひいた垂線と直線ℓの交点をHとし，△OHAと△OHBを，直線ℓを軸として回転させてできる立体をそれぞれP，Qとする。(1)，(2)に答えなさい。

(1) 立体Pの名称は，**ア**～**エ**のうちのどれですか。一つ答えなさい。

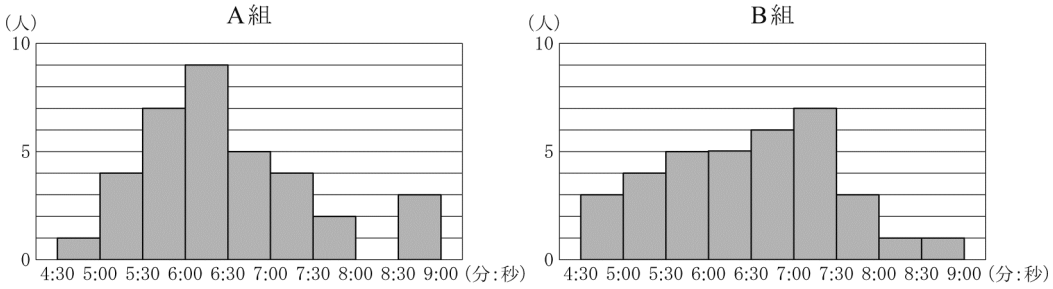
ア　三角柱　　**イ**　三角錐　　**ウ**　円柱　　**エ**　円錐

(2) 立体P，Qの体積をそれぞれX，Yとする。X：Yと等しい比は，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア　OA：OB　　**イ**　AH：BH　　**ウ**　$OA^3 : OB^3$　　**エ**　$AH^3 : BH^3$

数-17-公-岡山(特)-問-04

4　次のヒストグラムは，ある中学校3年生のA組35名とB組35名の1500 m走の記録を，それぞれまとめたものである。また，クラスごとに記録の平均値を計算すると，どちらのクラスも6分29秒であった。**問１**，**問２**に答えなさい。



(注)例えば，4:30～5:00の区間は，4分30秒以上5分未満の階級を表す。

問１　A組の記録の最頻値を，単位をつけて答えなさい。

問２　A組とB組のヒストグラムから読みとれることとして，かならず正しい文は，**ア**～**エ**のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

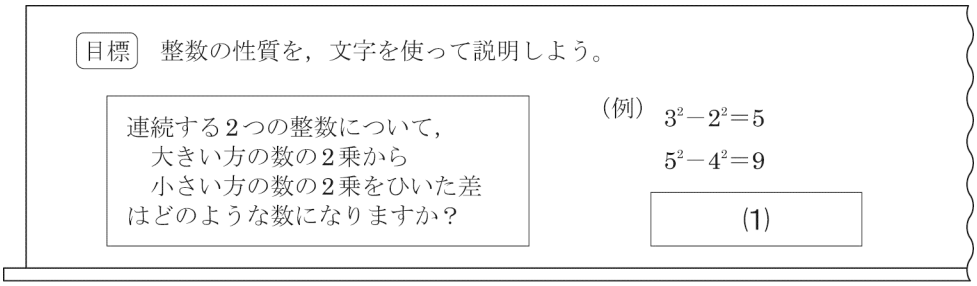
ア　B組の記録について，中央値は平均値よりも大きい。

イ　記録が6分30秒より速い生徒の人数は，A組よりもB組の方が多い。

ウ　2つのクラスで，記録が一番速い生徒はB組にいる。

エ　2クラスを合わせて，記録が速い方から順に5人を選出すると，選ばれる生徒の人数は，A組よりもB組の方が多い。

5 陽子さんと真一さんは，授業で整数の性質について学び，より深く調べた。次の**板書**と**＜授業の展開＞**を読み，**問１～問４**に答えなさい。



板書

＜授業の展開＞

先生：**板書**の（**例**）を，文字を使って一般的に表すと，次のようになります。

＜板書の続き＞

連続する 2 つの整数について，小さい方の数を n とおくと，大きい方の数は $n+1$ と表すことができる。このとき，大きい方の数の 2 乗から小さい方の数の 2 乗をひいた差は，

$$(n+1)^2-n^2 = n^2+2n+1-n^2$$
$$= 2n+1 \quad \cdots(\text{i})$$
$$= n+(n+1) \quad \cdots(\text{ii})$$

先生：式（ⅰ），（ⅱ）は，それぞれ差がどのような数になっていることを表していますか。

陽子：（ⅰ）は，差が [(2)] になっていることを表しています。

真一：（ⅱ）は，差がもとの 2 つの整数の [(3)] になっていることを表しています。

陽子：式を変形すると，異なる意味を表すことができるのですね。

先生：よいところに気がつきましたね。では，(あ)ある整数とそれより 3 大きい整数について，大きい方の数の 2 乗から小さい方の数の 2 乗をひいた差がどのような数になるか，文字を使って説明しましょう。

問１ **板書**の（**例**）にならい，[(1)] に「連続する 2 つの整数について，大きい方の数の 2 乗から小さい方の数の 2 乗をひいた差」を表す新たな式を一つ書き入れなさい。

問２ [(2)] ，[(3)] に当てはまることばの組み合わせとして最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア (2) 素数 (3) 和　　**イ** (2) 素数 (3) 積

ウ (2) 奇数 (3) 和　　**エ** (2) 奇数 (3) 積

問３　下線部(あ)について，陽子さんと真一さんは次のように説明した。 ⑷ には適当な式を書き入れなさい。また， ⑸ には下線部(い)を表す式を求め，**＜説明＞**を完成させなさい。ただし， ⑸ は答えを求めるまでの過程も書きなさい。

＜説明＞

ある整数を n とおくと，それより 3 大きい整数は ⑷ と表すことができます。このとき，大きい方の数の 2 乗から小さい方の数の 2 乗をひいた差は，

⑸

となり，(い)もとの 2 つの整数の和の 3 倍になっていることがわかります。

問４　2 つの整数 a，b の差が 3 で $a<b$ のとき，$b^2-a^2=111$ となるような整数 a，b を求めなさい。

6 直美さんは，次の**写真**に写った観覧車の一部を見て，実物の観覧車の外輪の直径を求めることができないかと考えた。次の**＜直美さんの考察＞**を読み，**問１～問３**に答えなさい。ただし，観覧車の外輪は円とし，**写真**において直美さんは，外輪の真下にいるものとする。

写真

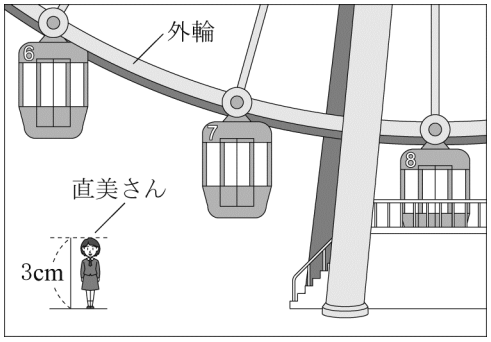
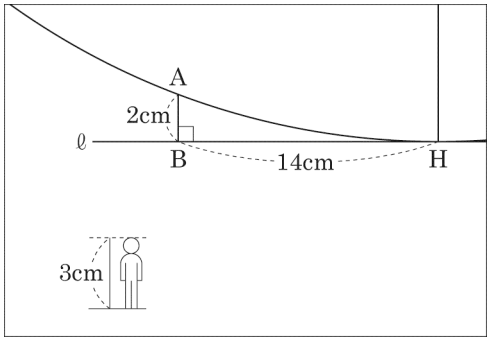


図１



＜直美さんの考察＞

写真に写った私の身長（長さ）は 3 cm であった。実物の私の身長が 150 cm なので，**写真**に写った私と実物の私の比は，1： (1) である。この比を利用して，実物の観覧車の外輪の直径を求める。**写真**を**図１**のように，さらに観覧車の外輪全体を**図２**のように模式化して考えた。

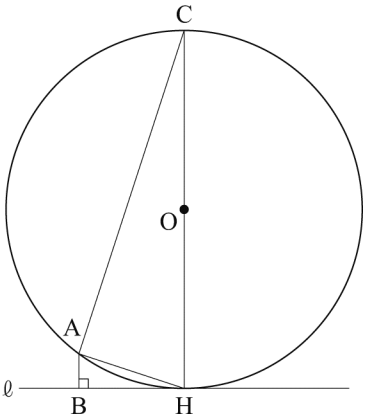
図１において，AB＝2 cm，BH＝14 cm であったので，AH＝ (2) cm である。

次に，**図２**において，(あ)△ABH と△HAC は相似だから，相似比から線分 CH の長さがわかる。

上で求めた比 1： (1) から，(い)実物の観覧車の外輪の直径を求めることができる。

【図１の説明】
- 点A，Hは，外輪を表す円周上の点
- 直線ℓは，点Hにおける円の接線
- 点Bは，点Aから直線ℓにひいた垂線と直線ℓの交点

図２



【図２の説明】
- 円Oは観覧車の外輪
- 線分CHは円Oの直径

問１ (1) ，(2) に適当な数を書き入れなさい。

問２　下線部(あ)について，直美さんは次のように証明した。

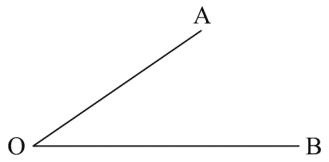
⑶ ～ ⑸ に適当な記号を書き入れ，**＜証明＞**を完成させなさい。

＜証明＞

△ABH と△HAC において，
仮定より，∠ABH＝90°・・・(ⅰ)
線分 CH は円 O の直径より，∠ ⑶ ＝90°・・・(ⅱ)
(ⅰ)，(ⅱ) より，
　∠ABH＝∠ ⑶ ・・・(ⅲ)
また，線分 BH は点 H における円 O の接線より，
　∠CHB＝90°・・・(ⅳ)
(ⅰ)，(ⅳ) より， ⑷ // CH である。よって，平行線の錯角は等しいので，
　∠BAH＝∠ ⑸ ・・・(ⅴ)
(ⅲ)，(ⅴ) より，2 組の角がそれぞれ等しいので，
△ABH∽△HAC である。

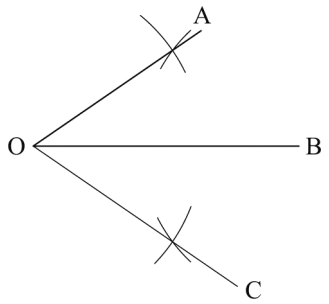
問３　下線部(い)について，実物の観覧車の外輪の直径は何 m であるかを求めなさい。

数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-岡コ(特)-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			
		問７	$x=$		
数-17-公-岡コ(特)-KY-02	2	問１	(°)		
		問２			
		問３	(cm^2)		
		問４	(1)		
			(2)		
		問５			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-17-公-岡ユ(特)-KY-03	3	問１	$y=$			
		問２	$a=$			
		問３				
		問４	(1)			
			(2)			
数-17-公-岡ユ(特)-KY-04	4	問１				
		問２				
数-17-公-岡ユ(特)-KY-05	5	問１				
		問２				
		問３	(4)			
			(5)			
		問４	$a=$ $b=$			
数-17-公-岡ユ(特)-KY-06	6	問１	(1)			
			(2)	(cm)		
		問２	(3)			
			(4)			
			(5)			
		問３	(m)			

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-岡山(特)-K-01	1	問1	9		
		問2	$-\frac{2}{3}$		
		問3	-4		
		問4	$3a^2b$		
		問5	$\sqrt{2}$		
		問6	x^2-2x-3		
		問7	$x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$		
数-17-公-岡山(特)-K-02	2	問1	45　(°)		
		問2	$\frac{1}{2}$		
		問3	6π　(cm^2)		
		問4	(1)　$20x$		
			(2)　$0 \leqq x \leqq 9$		
		問5			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-17-公-岡コ(特)-K-03	3	問１	$y=\frac{1}{2}x+2$			
		問２	$a=\frac{1}{4}$			
		問３	2			
		問４	(1)	エ		
			(2)	イ		
数-17-公-岡コ(特)-K-04	4	問１	6 分 15 秒			
		問２	ア　エ			
数-17-公-岡コ(特)-K-05	5	問１	(例)　$7^2-6^2=13$			
		問２	ウ			
		問３	(4)	$n+3$		
			(5)	$(n+3)^2-n^2=n^2+6n+9-n^2$ $=6n+9$ $=3(2n+3)$ $=3\{n+(n+3)\}$		
		問４	$a=17$ $b=20$			
数-17-公-岡コ(特)-K-06	6	問１	(1)	50		
			(2)	$10\sqrt{2}$　(cm)		
		問２	(3)	HAC		
			(4)	AB		
			(5)	AHC		
		問３	50　(m)			

数-17-公-岡山(特)-KS-01

1　問１　$6-(-3)=6+3=9$

問２　$\frac{8}{9}\div\left(-\frac{4}{3}\right)=-\frac{8\times3}{9\times4}=-\frac{2}{3}$

問３　$5-3^2=5-9=-4$

問４　$12a^3b\div4a^2b\times ab=\frac{12a^3b\times ab}{4a^2b}=3a^2b$

問５　$\sqrt{18}-\sqrt{8}=3\sqrt{2}-2\sqrt{2}=\sqrt{2}$

問６　$(x+1)(x-3)=x^2+(1-3)x+1\times(-3)=x^2-2x-3$

問７　解の公式より，$x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times1\times2}}{2\times1}=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$

数-17-公-岡山(特)-KS-02

2　問１　△ABD は二等辺三角形だから，$\angle ADB=\frac{180^\circ-50^\circ}{2}=65^\circ$

三角形の内角・外角の性質より，$\angle ADB=\angle DAC+\angle ACD$ だから，$\angle ACD=65^\circ-20^\circ=45^\circ$

問２　2 枚の硬貨を同時に投げたときの表と裏の出方は，(表，表)，(表，裏)，(裏，表)，(裏，裏) の 4 通りで，1 枚は表で 1 枚は裏となるのは下線を引いた 2 通りだから，求める確率は，$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

問３　$\pi\times3^2\times\frac{240}{360}=6\pi(\mathrm{cm}^2)$

問４　1 分間に入る水の量に，入れた時間(分)をかけると，たまった水の量になるから，

$y=20\times x=20x$ (…(1))　これに $y=0$ を代入すると $x=0$　また，$y=180$ を代入すると $x=9$

よって，x の変域は，$0\leqq x\leqq9$(…(2))

問５　直線 OB が∠AOC の二等分線になるとき，直線 OC は，直線 OA を，直線 OB を対称の軸として対称移動させた直線になる。よって，OA＝OP，BA＝BP となる点 P を見つけ，点 O と結んだ直線が直線 OC となる。

数-17-公-岡山(特)-KS-03

3　問１　A(−2，1)，B(0，2) を通るから，傾きは $\frac{2-1}{0-(-2)}=\frac{1}{2}$　また，(0，2) を通るので切片は，2

よって，$y=\frac{1}{2}x+2$

問２　$y=ax^2$ に $x=-2$，$y=1$ を代入して整理すると，$a=\frac{1}{4}$

問３　OB＝2 で，底辺とみると，高さは点 A と y 軸の距離になるから，2

よって，求める面積は，$\frac{1}{2}\times2\times2=2$

問４　(1) OH を半径とする円が底面になる円錐になるので，**エ**。

(2) 立体 P，Q はともに OH を半径とする円が底面になるから，体積は高さに比例するので，

AH : BH となり，**イ**。

数-17-公-岡山(特)-KS-04

4　問１　度数の最も多い階級の階級値が最頻値になる。ヒストグラムから 6 分以上 6 分 30 秒未満の階級の度数が最も多いことがわかるので，最頻値は 6 分 15 秒。

問２　**ア**…B 組の中央値は人数が 35 人だから上から 18 番目の人の記録になる。ヒストグラムから，18 番目の人の記録は，6 分 30 秒以上 7 分未満の階級に入っていることがわかるので，平均値の 6 分 29 秒よりも大きいので，当てはまる。

イ…記録が 6 分 30 秒より速い生徒の人数は，A 組が 21 人，B 組が 17 人だから，A 組の方が多いので，当てはまらない。

ウ…記録が一番速い生徒はどちらの組も 4 分 30 秒以上 5 分未満の階級にいるが，個人の記録がわからないので，一番速い生徒がどちらのクラスにいるのかわからない。よって，かならず B 組にいるとはいえないので，当てはまらない。

エ…4 分 30 秒以上 5 分未満の階級に A 組が 1 人，B 組が 3 人おり，合わせて 4 人になる。5 番目の人が A 組の人であっても B 組の方が多くなるので，当てはまる。

数-17-公-岡山(特)-KS-05

5　**問１**　連続した 2 つの整数を 6，7 とする。大きい方の数 7 の 2 乗から小さい方の数 6 の 2 乗をひくと，$7^2-6^2=49-36=13$

問２　n が整数なので，$2n$ は偶数を表している。よって，$2n+1$ は奇数とわかるから，(2)には「奇数」が入る。また，連続する 2 つの整数を n，$n+1$ としているので，$n+(n+1)$ は和になっていることがわかるから，(3)には，和が入る。よって，正しい組み合わせは，**ウ**。

問３　n より 3 大きい数は，$n+3$ と表せる。大きい数が $n+3$ で，小さい数が n なので，大きい方の数の 2 乗から小さい方の数の 2 乗をひいた差は，$(n+3)^2-n^2$ と表せる。

よって，$(n+3)^2-n^2=n^2+6n+9-n^2=6n+9$

共通因数の 3 を取り出すと，$6n+9=3(2n+3)=3(n+n+3)=3\{n+(n+3)\}$

問４　2 つの整数 a，$b(a<b)$ の差が 3 だから，$b=a+3$ と表せる。

よって，$b^2-a^2=111$ に代入すると，$(a+3)^2-a^2=111$

これを整理すると，$a=17$ となるから，$b=17+3=20$

数-17-公-岡山(特)-KS-06

6　**問１**　3：150＝1：50 となるので，(1)に入る数は 50

また，三平方の定理より，$AH^2=AB^2+BH^2=2^2+14^2=200$

$AH>0$ より，$AH=10\sqrt{2}$ cm で，(2)に入る数は$10\sqrt{2}$

問２　(3)…線分 CH は円 O の直径になるので円周角の大きさは 90°になるから，∠HAC

(4)…∠CHB＝90°より，同位角が等しいから，CH と平行な直線は AB

(5)…平行線の錯角は等しいので，∠BAH＝∠AHC

問３　△ABH∽△HAC より，AH：AB＝CH：AH　よって，$10\sqrt{2}$ ：2＝CH：$10\sqrt{2}$　CH＝100 (cm)

写真と実物の比が 1：50 なので，実物の観覧車の外輪の直径は，100×50＝5000 (cm)だから，50 m