Ｒ６　岡山県(特)　公立　数学　問題

数-24-公-岡山(特)-問-01

1　次の**問１**～**問４**の計算をしなさい。**問５**～**問９**は指示に従って答えなさい。

問１　$4-(-8)$

問２　$\left(-\frac{5}{6}+\frac{3}{4}\right)\times 12$

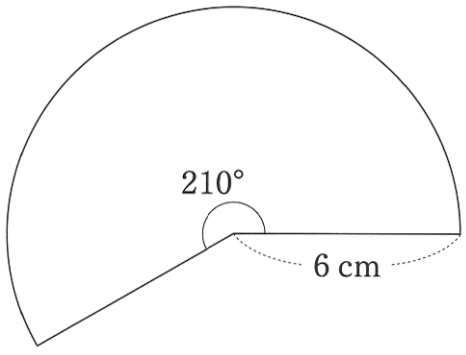
問３　$4(a-2b)+3(-a+5b)$

問４　$(-10a^4b^3)\div 2a^3b$

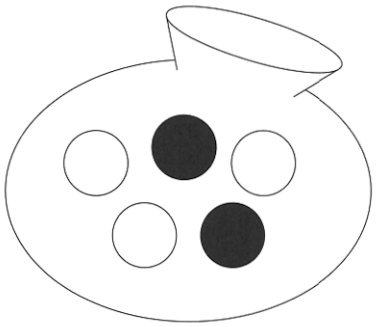
問５　x^2-x-12 を因数分解しなさい。

問６　方程式 $2x^2+5x-1=0$ を解きなさい。

問７　図のような，半径 6 cm，中心角 210° のおうぎ形があります。このおうぎ形の面積を求めなさい。



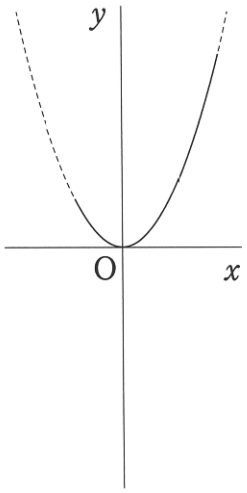
問８　袋の中に，白玉３個，黒玉２個が入っています。この袋の中から玉を同時に２個取り出すとき，取り出した玉が２個とも白玉である確率を求めなさい。ただし，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとします。



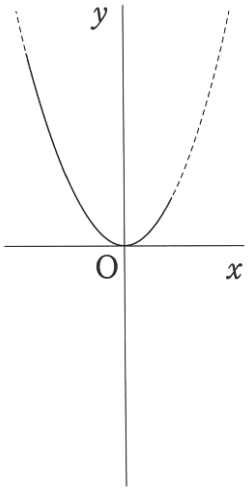
問９　関数 $y=ax^2$ があり，x の変域が $-2 \leqq x \leqq 4$ のとき，y の変域が $-8 \leqq y \leqq 0$ です。(1)，(2)に答えなさい。ただし，a は定数とします。

(1) この関数のグラフの $-2 \leqq x \leqq 4$ に対応する部分を実線で表したもの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。ただし，点Ｏは原点とします。

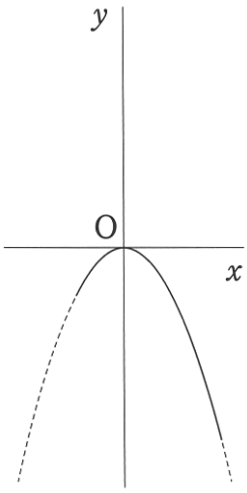
ア



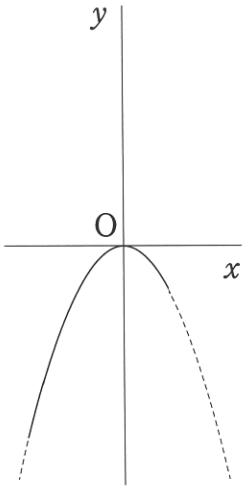
イ



ウ



エ



(2) a の値を求めなさい。

2 問１，問２に答えなさい。

問１

根号を含む式などについて，(1)～(3)に答えなさい。

(1) 次の①，②のことがらについて，内容の正誤を表したもの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。

① 5 の平方根は $\pm\sqrt{5}$ である。
② $\sqrt{(-5)^2}$ を根号を使わないで表すと -5 である。

ア ①，②のどちらも正しい。　　**イ** ①のみ正しい。
ウ ②のみ正しい。　　**エ** ①，②のどちらも誤っている。

(2) 次の数について，無理数であるものは，**ア**～**オ**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 $-\sqrt{4}$　　**イ** $\dfrac{11}{3}$　　**ウ** -0.7　　**エ** $\dfrac{8}{\sqrt{2}}$　　**オ** $5\sqrt{5}$

(3) $\sqrt{48}-\sqrt{3}$ と $\sqrt{30}$ はどちらが大きいですか。解答欄の □ に不等号を書いて答えなさい。ただし，答えを求めるまでの過程も書きなさい。

問２

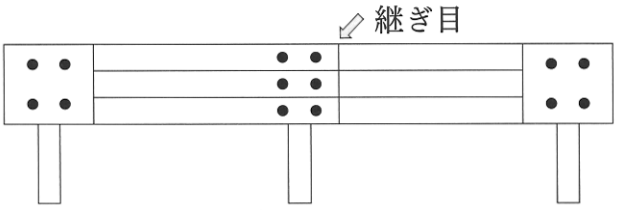
両端にはそれぞれ 4 個，継ぎ目には 6 個のボルトを使用するガードレールがあり，継ぎ目の数が 1 か所増えるごとに，使用するボルトの数は 6 個増えます。(1)～(3)に答えなさい。



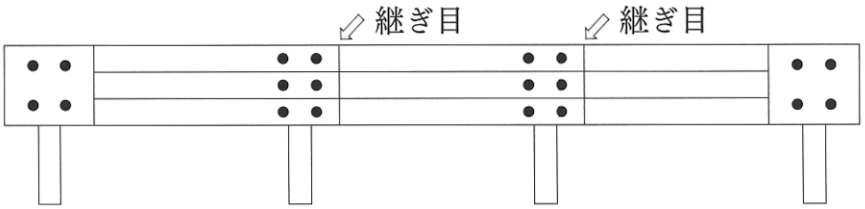
ガードレールの写真

● は 1 個のボルトを表す。

継ぎ目の数が 1 か所のとき



継ぎ目の数が 2 か所のとき



(1) 次の表は，継ぎ目の数と使用するボルトの総数の関係を表したものです。□ に適当な数を書きなさい。

継ぎ目の数（か所）	1	2	3	…	6	…
ボルトの総数（個）	14	20	26	…	□	…

(2) n は自然数とします。継ぎ目の数が n か所のとき，使用するボルトの総数を n を用いて表しなさい。

(3) 使用するボルトの総数が 200 個のとき，継ぎ目の数は何か所できるかを求めなさい。

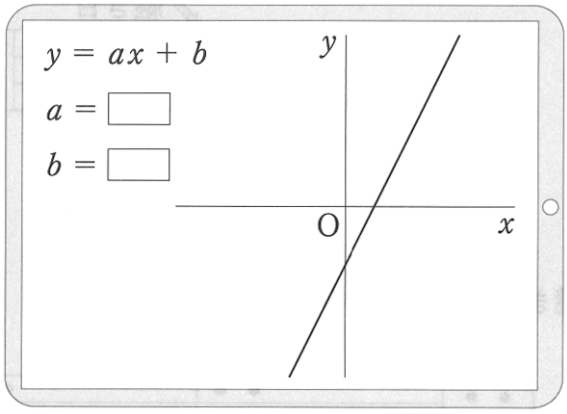
3 花子さんは，関数のグラフなどについて，タブレット端末を用いて考えています。**問１**，**問２**に答えなさい。ただし，点Oは原点とします。

問１ 花子さんは，関数 $y=ax+b$ について，定数 a，b にさまざまな値を入力し，グラフの変化のようすを調べています。(1)，(2)に答えなさい。

(1) グラフが**図１**のようになったときの a，b の値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 $a=2$，$b=1$
イ $a=2$，$b=-1$
ウ $a=-2$，$b=1$
エ $a=-2$，$b=-1$

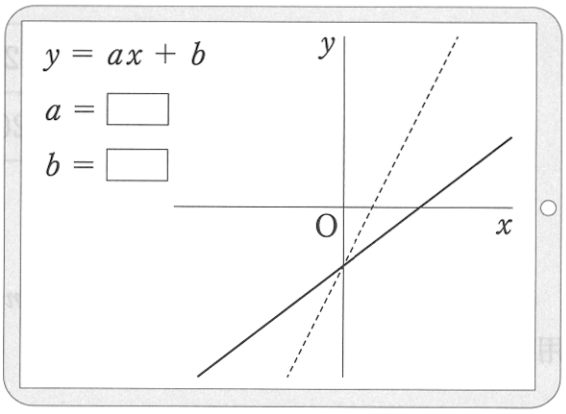
図１



(2) **図１**の a，b のうち，いずれか一方の値を変えると，**図１**のグラフは**図２**の実線のように変化しました。このとき行った操作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。ただし，**図２**の破線は**図１**のグラフを表しています。

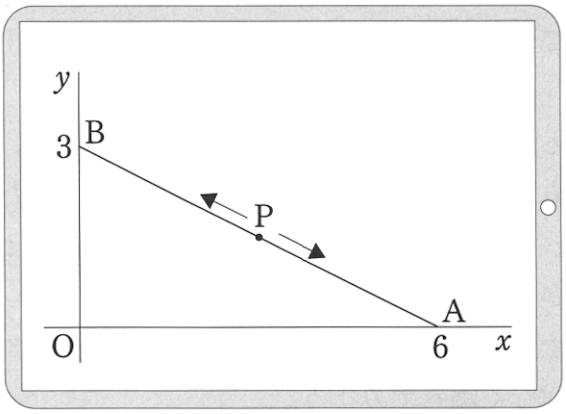
ア a の値を大きくした。
イ a の値を小さくした。
ウ b の値を大きくした。
エ b の値を小さくした。

図２



問２　花子さんは，**図３**のように，２点 A(6，0)，B(0，3) を結ぶ線分 AB 上で点 P を動かしながら，点 P の座標について考えたことをノートにまとめました。(1)～(4)に答えなさい。

図３



＜花子さんのノート＞

Ⅰ　直線 OP の傾きが１のとき

直線 OP の式は $y=x$，直線 AB の式は $y=$ **（あ）** であるから，二つの式を連立方程式として解くと，点 P の座標を求めることができる。

Ⅱ　線分 OP の長さが最も短くなるとき

∠OPA＝ **（い）** °であるから，点 P から線分 OA に下ろした垂線と線分 OA との交点を H とすると，△OAB∽△HPO が成り立つ。したがって，直線 OP の式は $y=$ **（う）** となり，これと直線 AB の式を連立方程式として解くと，点 P の座標を求めることができる。

(1)　**（あ）** に適当な式を書きなさい。

(2)　**（い）** に適当な数を書きなさい。

(3)　**（う）** に適当な式を書きなさい。

(4)　Ⅱのとき，点 P の座標を求めなさい。

4 太郎さんと花子さんは，昨年の夏はA市とB市でどちらが暑かったのかを話し合っています。**問１～問３**に答えなさい。

太郎：8月の日ごとの最高気温のデータの平均値は，A市とB市で同じだったよ。

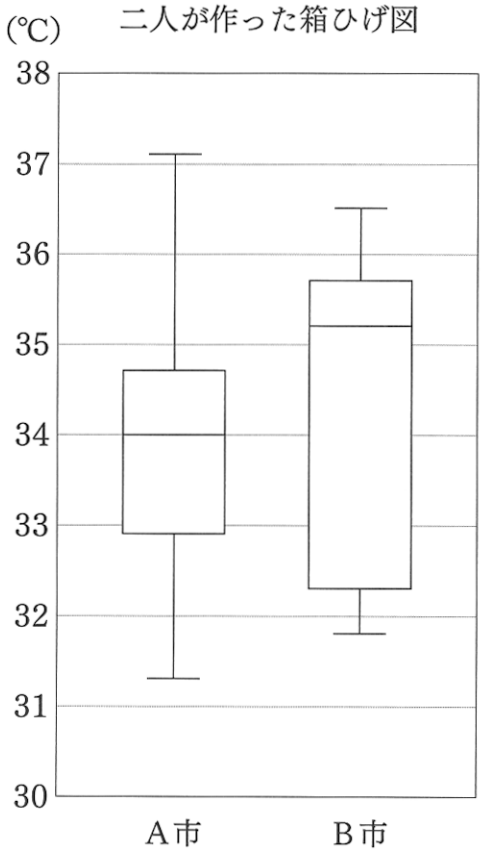
花子：平均値は同じだけれど，それぞれのデータの分布のようすはどうなっているのかな。8月の日ごとの最高気温のデータをもとに，箱ひげ図を作って調べてみようよ。

太郎：箱ひげ図をみると，A市とB市それぞれに特徴があるね。

花子：最大値が大きい方が暑いと考えると，A市の方が暑かったといえるよ。

太郎：そうだね。でも，猛暑日となる35℃以上の日数の割合が大きい方が暑いと考えると，B市の方が暑かったといえるよ。

花子：なるほど。注目するところによって，いろいろな見方ができるね。他にもデータを集めて，もっと詳しく調べてみよう。



問１　データの散らばりの度合いについて述べた次の文の［（あ）］，［（い）］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。

> ［（あ）］は，すべてのデータのうち，真ん中に集まる約半数のデータの散らばりの度合いを表しており，極端にかけ離れた値の影響を［（い）］という性質がある。

ア　（あ）　範囲　　（い）　受けやすい
イ　（あ）　範囲　　（い）　受けにくい
ウ　（あ）　四分位範囲　　（い）　受けやすい
エ　（あ）　四分位範囲　　（い）　受けにくい

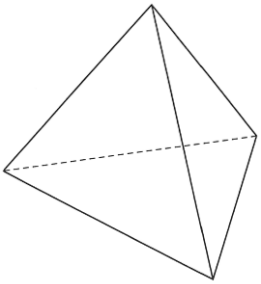
問２　二人が作った箱ひげ図から読み取れることとして，次の(1)，(2)のことがらは，それぞれ正しいといえますか。［**選択肢**］の**ア**～**ウ**の中から最も適当なものをそれぞれ一つ答えなさい。

(1) 第１四分位数は，A 市の方が B 市より大きい。
(2) 32℃以下のデータの個数は，A 市の方が B 市より多い。

［**選択肢**］
ア　正しい
イ　正しくない
ウ　二人が作った箱ひげ図からはわからない

問３　太郎さんが，下線部のように判断した理由を説明しなさい。ただし，A 市と B 市それぞれの 35℃以上の日数の割合を，二人が作った箱ひげ図から読み取って書きなさい。

5 太郎さんは，数学の授業で正四面体について学んでいます。**問１～問３**に答えなさい。



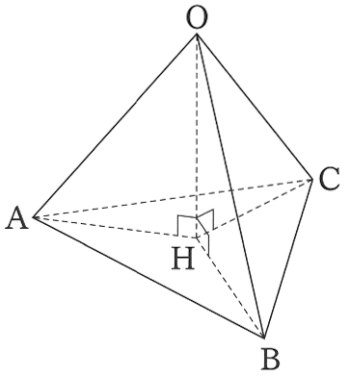
左の図のように，三角錐(すい)のうち，すべての面が正三角形であるものを正四面体といいます。

問１ 太郎さんは，正四面体の体積を求める方法を次のように考えました。

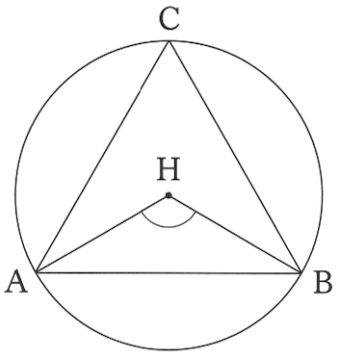
＜太郎さんの考え＞

右の図のように，正四面体 OABC において，頂点 O から△ABC に下ろした垂線と，△ABC との交点を H とします。このとき，△OAH，△OBH，△OCH が合同な直角三角形となるから，AH＝BH＝CH が成り立ちます。

正四面体 OABC の体積は，△ABC を底面，線分 OH を高さと考えて求めることができます。



この考えをもとに，太郎さんは，次の図のように点 H を中心とし，正三角形 ABC の頂点 A，B，C を通る円を作図し，点 H と点 A，点 H と点 B をそれぞれ結びました。線分 AB の長さが 2 cm のとき，(1)～(3)に答えなさい。



(1) ∠AHB の大きさを求めなさい。

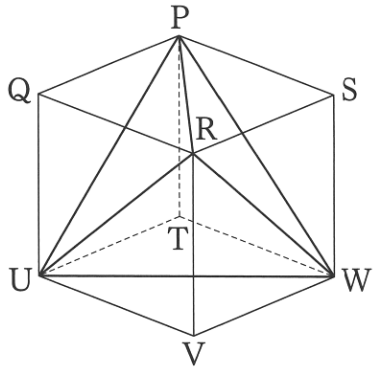
(2) △ABC の面積を求めなさい。

(3) 線分 AH の長さを求めなさい。

問２　授業では，先生から次のような紹介がありました。(1)，(2)に答えなさい。

＜先生が紹介した内容＞

右の図のように，立方体 PQRS－TUVW において，頂点 P，R，U，W をそれぞれ結ぶと，PR，PU，PW，RU，RW，UW を 1 辺とする正四面体 PRUW ができます。



(1) 太郎さんは，**＜先生が紹介した内容＞**をもとに，正四面体の体積を求める別の方法を考えました。［　　］に適当な数を書きなさい。

正四面体 PRUW の体積は，立方体 PQRS－TUVW の体積から三角錐 QPRU の体積の［　　］倍を引くと求めることができます。

(2) 立方体 PQRS－TUVW の 1 辺の長さが a cm のとき，正四面体 PRUW の 1 辺の長さを a を用いて表しなさい。

(3) 1 辺の長さが 2 cm の正四面体の体積を求めなさい。

Ｒ６　岡山県(特)　公立　数学　解答用紙

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-24-公-岡Ⅱ(特)-KY-01	1	問１				
		問２				
		問３				
		問４				
		問５				
		問６				
		問７		(cm^2)		
		問８				
		問９	(1)			
			(2)	$a=$		
数-24-公-岡Ⅱ(特)-KY-02	2	問１	(1)			
			(2)			
			(3)	(答) $\sqrt{48}-\sqrt{3}$ ☐ $\sqrt{30}$		
		問２	(1)			
			(2)	(個)		
			(3)	(か所)		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-24-公-岡ユ(特)-KY-03	3	問１	(1)			
			(2)			
		問２	(1)	$y=$		
			(2)	(°)		
			(3)	$y=$		
			(4)	$\left(\qquad\qquad ,\qquad\qquad\right)$		
数-24-公-岡ユ(特)-KY-04	4	問１				
		問２	(1)			
			(2)			
		問３				
数-24-公-岡ユ(特)-KY-05	5	問１	(1)	(°)		
			(2)	(cm^2)		
			(3)	(cm)		
		問２	(1)	(倍)		
			(2)	(cm)		
		問３		(cm^3)		

数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-24-公-岡山(特)-K-01	1	問１		12		
		問２		-1		
		問３		$a+7b$		
		問４		$-5ab^2$		
		問５		$(x+3)(x-4)$		
		問６		$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{33}}{4}$		
		問７		21π　(cm^2)		
		問８		$\dfrac{3}{10}$		
		問９	(1)	ウ		
			(2)	$a=-\dfrac{1}{2}$		
数-24-公-岡山(特)-K-02	2	問１	(1)	イ		
			(2)	エ　オ		
			(3)	$\sqrt{48}-\sqrt{3}=4\sqrt{3}-\sqrt{3}$ $=3\sqrt{3}$ $=\sqrt{27}$ $27<30$ だから $\sqrt{27}<\sqrt{30}$ すなわち $\sqrt{48}-\sqrt{3}<\sqrt{30}$ (答) $\sqrt{48}-\sqrt{3}$ ［＜］ $\sqrt{30}$		
		問２	(1)	44		
			(2)	$6n+8$　(個)		
			(3)	32　(か所)		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-24-公-岡口(特)-K-03	3	問１	(1)	イ		
			(2)	イ		
		問２	(1)	$y=-\frac{1}{2}x+3$		
			(2)	90　(°)		
			(3)	$y=2x$		
			(4)	$\left(\frac{6}{5},\ \frac{12}{5}\right)$		
数-24-公-岡口(特)-K-04	4	問１	エ			
		問２	(1)	ア		
			(2)	ウ		
		問３	A 市と B 市それぞれの 35℃以上の日数の割合は， A 市は，A 市のデータ全体の 25%以下であるのに対して， B 市は，B 市のデータ全体の 50%以上であり， B 市の方が A 市より 35℃以上の日数の割合が大きいから。			
数-24-公-岡口(特)-K-05	5	問１	(1)	120　(°)		
			(2)	$\sqrt{3}$　(cm^2)		
			(3)	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$　(cm)		
		問２	(1)	4　(倍)		
			(2)	$\sqrt{2}\,a$　(cm)		
		問３	$\frac{2\sqrt{2}}{3}$　(cm^3)			

数-24-公-岡山(特)-KS-01

1　【小問集合】

問２　$\left(-\frac{5}{6}+\frac{3}{4}\right)\times 12=-\frac{5}{6}\times 12+\frac{3}{4}\times 12=-10+9=-1$

問６　二次方程式の解の公式より，$x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times 2\times(-1)}}{2\times 2}=\frac{-5\pm\sqrt{33}}{4}$

問７　$\pi\times 6^2\times\frac{210}{360}=21\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

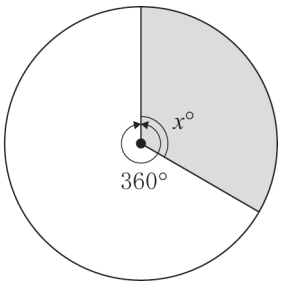
ポイント》おうぎ形のまとめ

「おうぎ形は円の一部分である」ということがポイント！

(おうぎ形の面積)＝(円の面積)　$\times\ \frac{x}{360}$

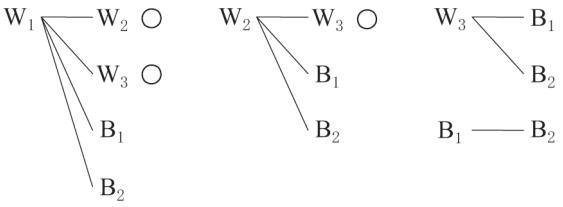
(おうぎ形の弧の長さ)＝(円周)　$\times\ \frac{x}{360}$

←「一部分」……「１周360°のうち，何度分か」を表す割合！



問８　袋の中の３個の白玉を W_1，W_2，W_3，２個の黒玉を B_1，B_2 として区別し，同時に取り出した２個の玉の組み合わせを樹形図で数え上げると**図１**のようになる。樹形図より，組み合わせの総数は10通りで，そのうち取り出した玉が２個とも白玉であるのは○印をつけた３通りである。よって，求める確率は，$\frac{3}{10}$

図１



ポイント》確率の求め方

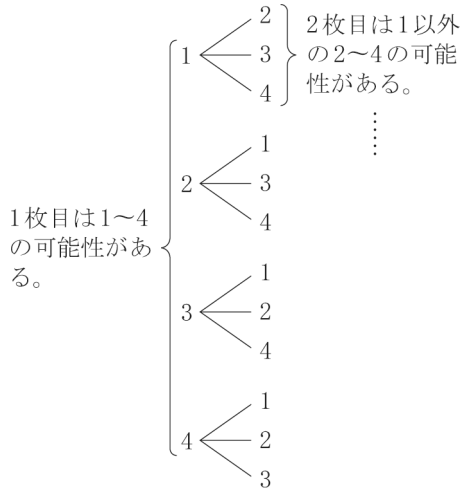
①　問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

②　問題文中における，「～確率」の箇所がその問いで「起こること」を表し，その場合の数が，確率の公式における分子となる。

③　さいころを２つ投げる場合は表を，その他の場合は樹形図を使うのが基本。

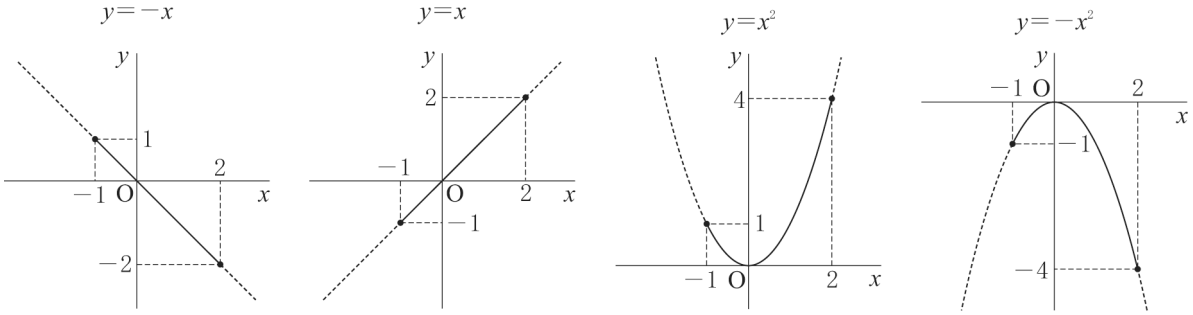
④　樹形図は「起こりうる可能性」を縦に並べてかいていく。

例：４枚のカード 1, 2, 3, 4 から２枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図



問９　(1) -2 よりも 4 の方が絶対値が大きいため，**イ**と**エ**は誤り。また，y の変域より，y の値が負になることがわかるので，正しいグラフは下に開いた形をした**ウ**である。

ポイント》変域の問題はグラフで考えよう！



特に，関数 $y=ax^2$ の変域を求めるときに注意しよう。

(2) (1)より，$x=4$ のとき，$y=-8$ となることがわかるので，これを $y=ax^2$ に代入して，$-8=a\times4^2$

よって，$a=-\dfrac{1}{2}$

数-24-公-岡山(特)-KS-02

2　【数の性質，規則性に関する問題】

問１　(1) ① 5 の平方根は，「2 乗すると 5 になる数」だから，$\sqrt{5}$ と $-\sqrt{5}$ の 2 つである。よって，正しい。

② $\sqrt{(-5)^2}=\sqrt{25}=5$ だから，誤っている。

よって，答えは，**イ**　①のみ正しい。

(2) 整数 m と，0 でない整数 n を使って，分数 $\dfrac{m}{n}$ の形に表される数を有理数という。

ア　$-\sqrt{4}=-2=\dfrac{-2}{1}$，**ウ**　$-0.7=\dfrac{-7}{10}$　より，**ア**，**イ**，**ウ**は有理数である。

よって，無理数は**エ**，**オ**。

問２　(1) 継ぎ目の数が 1 か所から 6 か所まで，5 か所増えると，ボルトの数は $6\times5=30$(個) 増える。

よって，継ぎ目の数が 6 か所のときのボルトの総数は，$14+30=44$(個)

(2) 継ぎ目の数が 1 か所から n か所まで，$(n-1)$ か所増えると，ボルトの数は $6(n-1)$ 個増える。よって，継ぎ目の数が n か所のときのボルトの総数は，$14+6(n-1)=6n+8$(個)

(3) (2)より，$6n+8=200$ が成り立つ。これを解いて，$n=32$(か所)

数-24-公-岡山(特)-KS-03

3　【関数のグラフと図形】

問１　(1) グラフは右上がりの直線だから，傾き a は正であり，直線と y 軸の交点の y 座標は負だから，切片 b は負である。よって，**イ**が答え。

(2) もとの直線とくらべて，傾きが小さくなっているので，**イ**が答え。

ポイント》関数の式と定数のまとめ

・y は x に比例する　→　式は $y=ax$，定数 a を「比例定数」という。

・y は x に反比例する　→　式は $y=\dfrac{a}{x}$，定数 a を「比例定数」という。

・y は x の 1 次関数である　→　式は $y=ax+b$，定数 a は「変化の割合」でグラフの「傾き」を，定数 b はグラフの「切片」を，それぞれ表す。

・y は x の 2 乗に比例する　→　式は $y=ax^2$，定数 a を「比例定数」という。

問２　(1) A(6，0)，B(0，3)より，直線 AB の傾きは，$\dfrac{0-3}{6-0}=-\dfrac{1}{2}$，切片は 3 だから，直線 AB の式は，

$y=-\dfrac{1}{2}x+3$

ポイント》直線の式の求め方

① $y=ax+b$ とおく。

② その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「$(x,\ y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

(2) 直線 AB にあり，点 O からの距離が最も短い点 P は，AB⊥OP となる P である。

よって，∠OPA＝90°

(3) △OAB∽△HPO より，BO：OH＝OA：HP　　BO×HP＝OH×OA　　$\dfrac{\mathrm{HP}}{\mathrm{OH}}=\dfrac{\mathrm{OA}}{\mathrm{OB}}=\dfrac{6}{3}=2$

よって，直線 OP の傾きは $\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\dfrac{\mathrm{HP}}{\mathrm{OH}}=2$ であり，直線 OP は原点を通るから，式は $y=2x$

ポイント》変化の割合

変化の割合とは，x の値が増加したときに，y の値がどれだけ変化するかを割合で示したもの。

［定義］変化の割合＝$\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ で求めることができる。

また，グラフの形状によって，注意点が異なる。

・直線のグラフ(比例 $y=ax$，一次関数 $y=ax+b$)

→ 変化の割合は一定で，定数 a の値に等しい。

・曲線のグラフ(反比例 $y=\dfrac{a}{x}$，関数 $y=ax^2$)

→ 変化の割合は区間により変化するため，［定義］を利用して計算する必要がある。

※なお，関数 $y=ax^2$ において，x の値が p から q まで増加するときの変化の割合は，$a(p+q)$ で求められる。

(4) 連立方程式 $\begin{cases} y=2x \\ y=-\dfrac{1}{2}x+3 \end{cases}$ を解くと，$x=\dfrac{6}{5}$，$y=\dfrac{12}{5}$だから，$\mathrm{P}\left(\dfrac{6}{5},\ \dfrac{12}{5}\right)$

数-24-公-岡山(特)-KS-04

4　【資料の活用】

問２　(1) 問題の箱ひげ図において，第 1 四分位数は箱の下端にあたるから，A 市の方が B 市より大きい。

よって，**ア**　正しい。

(2) 8 月は 31 日間あるため，データの個数は 31 個である。そして，箱ひげ図より，A 市と B 市はともに，最小値が 32℃より小さく，第 1 四分位数が 32℃より大きい。よって，どちらの市も 32℃以下のデータの個数が少なくとも 1 個，多くとも 7 個であることはわかるが，どちらの市が多いかはわからない。よって，**ウ**　二人が作った箱ひげ図からはわからない。

ポイント》四分位数と箱ひげ図

⇒資料のばらつきやかたよりを調べたり，伝えたりするときに活用

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 つをまとめて「四分位数」と呼ぶ。

(1)第 2 四分位数(中央値)…調べる資料の値を大きさの順に並べたときの中央の値

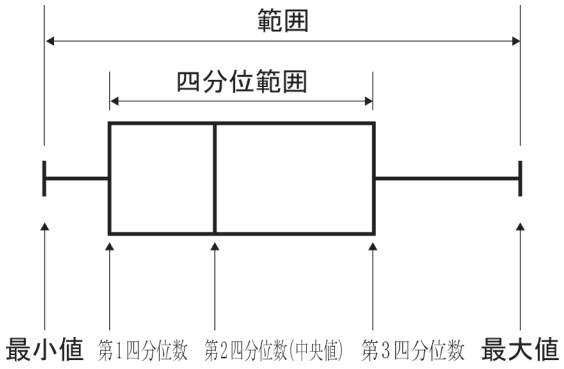
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均

(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

② 四分位範囲…第 3 四分位数と第 1 四分位数の差

③　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



数-24-公-岡山(特)-KS-05

5　【空間図形】

問 1　(1) 正三角形の内角だから，∠ACB＝60°

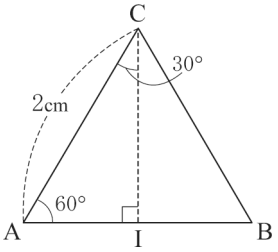
円 H において，円周角の定理より，∠AHB＝2∠ACB＝2×60°＝120°

(2) △ABC の頂点 C から辺 AB に垂線をひき，辺 AB との交点を I とすると，**図 1** のように，△CAI は 30°，60°，90°の大きさの内角をもつ直角三角形となる。

よって，CA : CI＝2 : CI＝2 : $\sqrt{3}$　　CI＝$\sqrt{3}$(cm)

したがって，△ABC＝AB×CI×$\frac{1}{2}$＝2×$\sqrt{3}$×$\frac{1}{2}$＝$\sqrt{3}$(cm^2)

図 1



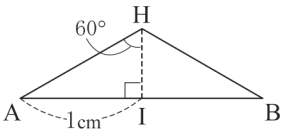
(3) HA＝HB である二等辺三角形 HAB の頂角 AHB の二等分線は，底辺 AB を垂直に 2 等分する。

よって，頂角 AHB の二等分線と底辺 AB の交点は(2)の I に一致し，

∠AHI＝$\frac{1}{2}$∠AHB＝$\frac{1}{2}$×120°＝60°，AI＝$\frac{1}{2}$AB＝$\frac{1}{2}$×2＝1(cm)

したがって，**図 2** のように，△HAI は 30°，60°，90°の大きさの内角をもつ直角三角形となる。

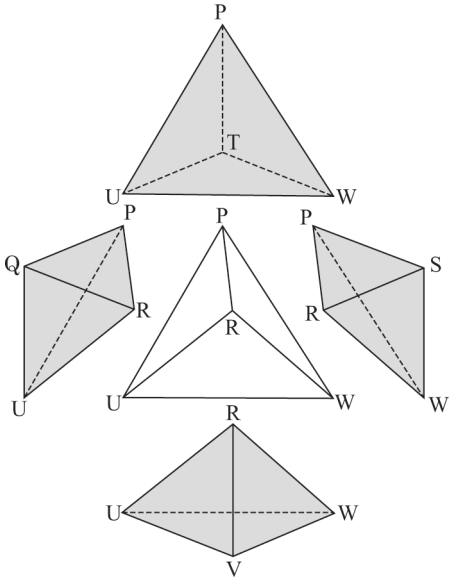
図 2



よって，AH : AI＝AH : 1＝2 : $\sqrt{3}$　　AH＝$\frac{2}{\sqrt{3}}$＝$\frac{2\sqrt{3}}{3}$(cm)

問 2　(1) **図 3** のように，立方体は，4 つの合同な三角錐と，正四面体に分割することができる。よって，正四面体 PRUW の体積は，立方体 PQRS－TUVW の体積から三角錐 QPRU の体積の 4 倍を引くと求めることができる。

図 3



(2) 立方体 PQRS－TUVW の面 PQRS に着目すると，1 辺の長さが $a$cm の正方形 PQRS の対角線 PR の長さ，すなわち，正四面体 PRUW の 1 辺の長さは，$\sqrt{2}a$cm である。

(3) 立方体 PQRS－TUVW の 1 辺の長さを $a$cm とすると，正四面体 PRUW の 1 辺の長さが 2cm のとき，(2)より，$\sqrt{2}a=2$　　$a=\sqrt{2}$ (cm)

よって，立方体 PQRS－TUVW の 1 辺の長さは$\sqrt{2}$ cm だから，その体積は，$(\sqrt{2})^3=2\sqrt{2}$(cm^3)

また，三角錐 QPRU は，底面を△PQR とみると，高さは QU であるから，その体積は，

$\triangle PQR\times QU\times\frac{1}{3}=\left(PQ\times QR\times\frac{1}{2}\right)\times QU\times\frac{1}{3}=\sqrt{2}\times\sqrt{2}\times\frac{1}{2}\times\sqrt{2}\times\frac{1}{3}=\frac{\sqrt{2}}{3}$(cm^3)

したがって，1 辺の長さが 2cm の正四面体の体積は，(1)より，

(立方体 PQRS－TUVW)－4×(三角錐 QPRU)$=2\sqrt{2}-4\times\frac{\sqrt{2}}{3}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$(cm^3)