Ｒ５　山梨県　公立　数学　問題

数-23-公-山梨-問-01

1　次の計算をしなさい。

問１　$6-(-7)$

問２　$14\div\left(-\dfrac{7}{2}\right)$

問３　$-2^2+(-5)^2$

問４　$\sqrt{8}-3\sqrt{6}\times\sqrt{3}$

問５　$9x^2y\times4x\div(-8xy)$

問６　$x(3x+4)-3(x^2+9)$

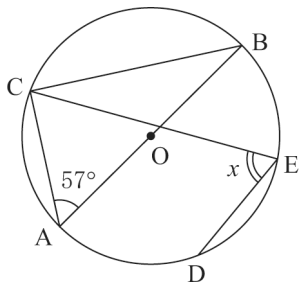
数-23-公-山梨-問-02

2　次の問題に答えなさい。

問１　２次方程式 $x^2-9x-36=0$ を解きなさい。

問２　右の図において，点 C，D，E は，AB を直径とする円 O の周上の点である。また，$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{AD}$である。

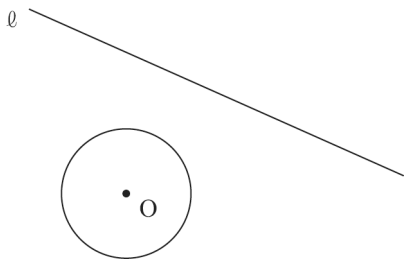
$\angle CAB=57^\circ$ のとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



問３　y は x に反比例し，$x=4$ のとき $y=-5$ である。このときの比例定数を求めなさい。

問４　右の図において，円 O の周上にあって，直線 ℓ からの距離が最も短い点を作図によって求めなさい。そのとき，求めた点を● で示しなさい。

ただし，作図には定規とコンパスを用い，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

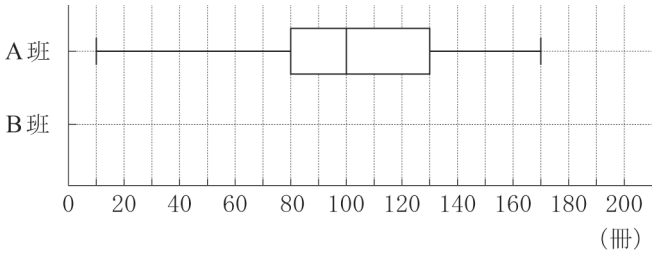


問５　あるクラスで生徒の家にある本の冊数を調べた。15 人ずつ A 班と B 班に分け，それぞれの班のデータを集計した。**図**は，A 班のデータの分布のようすを箱ひげ図に表したものである。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) **図**において，A 班の箱ひげ図から，四分位範囲を求めなさい。

図



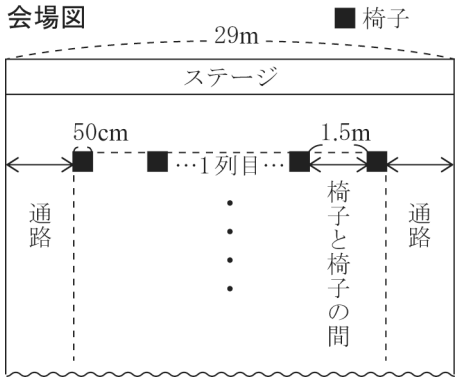
(2) 下のデータは，B 班のデータを小さい方から順に整理したものである。このデータをもとに，B 班のデータの分布のようすを表す箱ひげ図をかき入れなさい。

20	35	80	100	110	120	120	130	140	145	155	160	170	170	180 (冊)

3 ある中学校では，芸術鑑賞会を体育館で行うことになり，生徒会役員のAさんは，そのための準備をしている。このことに関する次の問題に答えなさい。

問1 Aさんは，体育館の椅子の並べ方を検討している。右の**会場図**のように体育館の左右に同じ幅で通路を作り，椅子と椅子の間が等間隔になるように椅子を並べることにした。椅子と椅子の間の長さは，1.5 mとることになっている。Aさんは，生徒がステージをよく見ることができるように横にできるだけ多くの椅子を並べようと考えている。体育館の横の長さは29 m，使う椅子の横幅はすべて50 cmであることがわかっている。

会場図



1列目に並べる椅子の数と通路の横幅の関係については，次の式で表すことができ，Aさんは，その式を用いて1列目に並べる椅子の数と通路の横幅を検討することにした。

Aさんが検討に用いた式

1列目に並べる椅子の数をx脚，通路の横幅をymとしたとき

$$0.5x+1.5(x-1)+2y=29$$

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) **Aさんが検討に用いた式**の$(x-1)$が表しているものを次の**ア**～**エ**から**1つ**選び，その記号を書きなさい。

ア 1列目に並べる椅子の数　　**イ** 椅子と椅子の間の長さ

ウ 椅子と椅子の間の数　　**エ** 椅子と椅子の間の長さの和

(2) Aさんが1列目に椅子を12脚並べようとしていたところに，「演出の都合上，左右の通路の横幅をそれぞれ3.5 mは確保してほしい」という連絡があった。1列目に椅子を12脚並べたとき，通路の横幅を3.5 mとることができるか。次の**ア**，**イ**から正しいものを**1つ**選び，その記号を書きなさい。また，それが正しいことの理由を**Aさんが検討に用いた式**をもとに根拠を示して説明しなさい。

ア 通路の横幅を3.5 mとることができる。　　**イ** 通路の横幅を3.5 mとることができない。

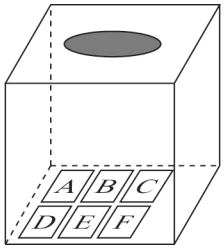
問２　生徒会役員Ａさん，Ｂさん，Ｃさん，Ｄさん，Ｅさん，Ｆさんの６人の中から，芸術鑑賞会当日に花束贈呈を担当する人を２人選ぶことになった。花束贈呈を担当する２人については，次の方法で選ぶ。

右の**図**のように，箱の中に６人それぞれの名前が書かれたカードが１枚ずつ入っている。箱の中のカードをよくかきまぜてから，一度に２枚のカードを取り出し，カードに名前が書かれている人が花束贈呈を担当する。

ただし，どのカードを取り出すことも同様に確からしいものとする。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

図

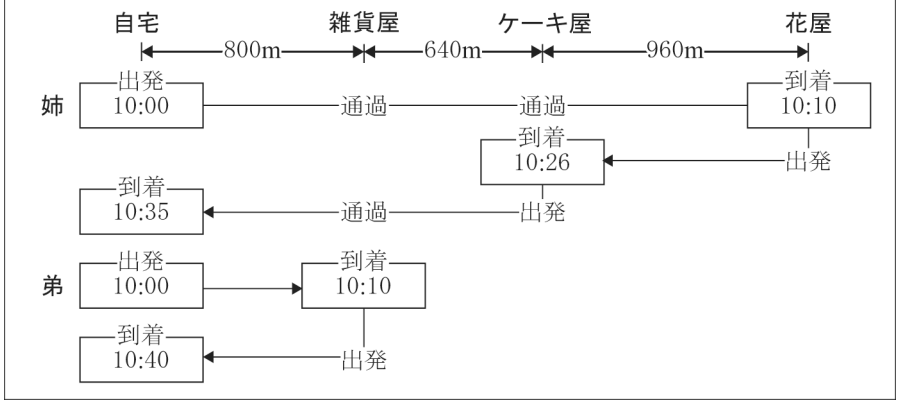


(1) ６人の中から花束贈呈を担当する２人を選ぶときの選び方は，全部で何通りあるか求めなさい。

(2) Ａさん，Ｂさんのどちらも花束贈呈の担当に選ばれない確率を求めなさい。

4 姉と弟は，母の誕生日パーティーの準備をしている。2 人は 10 時に自宅を出発し，姉は自転車で花屋とケーキ屋へ，弟は徒歩で雑貨屋へ買い物をするために出かけた。姉は雑貨屋の前とケーキ屋の前を通過し，花屋で買い物をしてから，帰りにケーキ屋で買い物をした。次の**資料**は，各地点の間の道のりと 2 人の移動のようすを示したものである。ただし，2 人は同じ道を往復することとし，どの区間でも移動する速さは，それぞれ一定であるものとする。

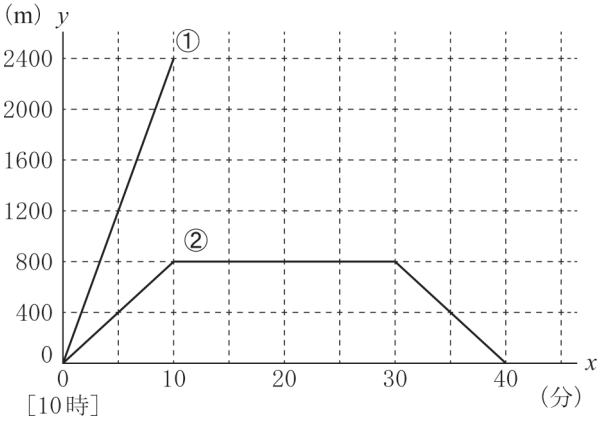
資料



図の①は，姉が移動するようすについて，10 時 x 分の地点から自宅までの道のりを y m として，x と y の関係を表したグラフの一部である。また，**図**の②は，弟が移動するようすについて，10 時 x 分の地点から自宅までの道のりを y m として，x と y の関係を表したグラフである。

このとき，次の**問 1** ～**問 4** に答えなさい。

図



問 1　2 人が出発してから 5 分経過したとき，姉のいる地点と弟のいる地点の道のりの差を**図**のグラフから求めることができる。その方法を説明しなさい。ただし，実際に道のりの差を求める必要はない。

問 2　**図**の②について，x の変域が $0 \leqq x \leqq 10$ のとき，y を x の式で表しなさい。

問 3　姉が花屋とケーキ屋に滞在していた時間をそれぞれ求めなさい。

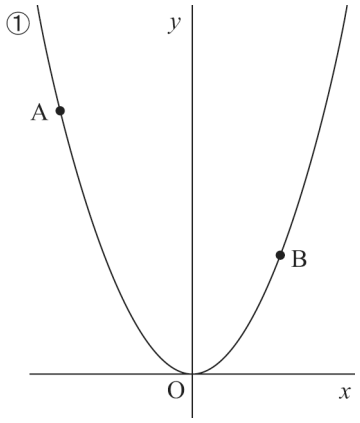
問 4　弟は，雑貨屋から自宅まで帰る途中で姉に追い越された。追い越された地点から自宅までの道のりを求めなさい。

5 次の問題に答えなさい。

問１　**図１**において，①は関数 $y=ax^2$ $(a>0)$ のグラフであり，点 A，B は①上にある。点 A，B の x 座標はそれぞれ−6，4 である。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

図１



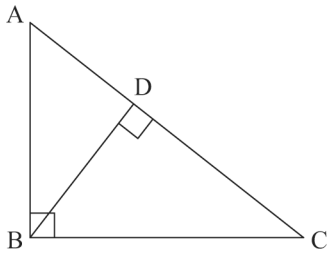
(1) $a=\frac{1}{4}$ のとき，直線 AB の式を求めなさい。

(2) △AOB の面積が 20 になるときの a の値を求めなさい。

問２　**図２**において，△ABC は，∠ABC＝90°の直角三角形である。頂点 B から辺 AC に垂線をひき，その交点を D とする。

このとき，次の(1)～(3)に答えなさい。

図２



(1) △ABD∽△BCD となることを証明しなさい。

(2) **図３**のように，∠DBC の二等分線をひいたときの辺 AC との交点を E とする。次の**説明**は，**図３**において，AB＝AE が成り立つことを示したものである。

［X］と［Y］に当てはまるものを，下の**ア**～**カ**から**１つずつ**選び，その記号を書きなさい。

説明

∠ABC は直角であるから，

∠ABE ＋ ∠EBC ＝90°　……①

△DBE は直角三角形であるから，

∠DEB ＋［X］＝90°　……②

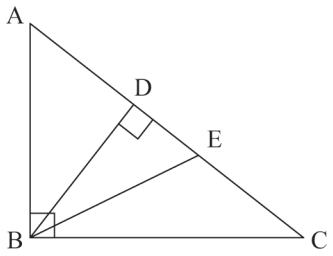
また，仮定より∠EBC ＝［X］であるから，

①，②より，　∠ABE ＝ ∠AEB

したがって　△ABE において，［Y］から，

AB ＝ AE

図３



ア　∠ABD　　**イ**　∠BCE　　**ウ**　∠DAB　　**エ**　∠DBE

オ　2 つの辺が等しい三角形は 2 つの角が等しくなる

カ　2 つの角が等しい三角形は二等辺三角形になる

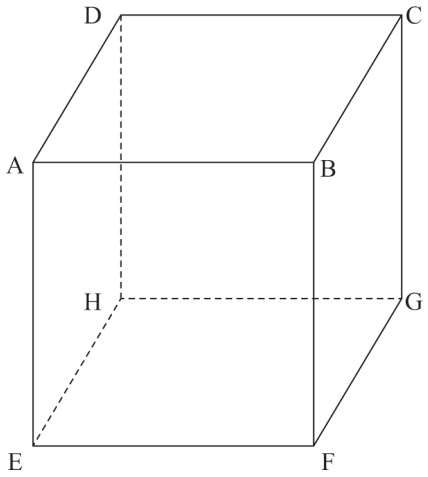
(3) **図３**において，AB＝3 cm，BC＝4 cm であるとき，線分 BE の長さを求めなさい。

数-23-公-山梨-問-06

6 **図１**のような一辺の長さが 8 cm の立方体 ABCD－EFGH がある。
このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　四角形 ABCD の対角線の長さを求めなさい。

図１

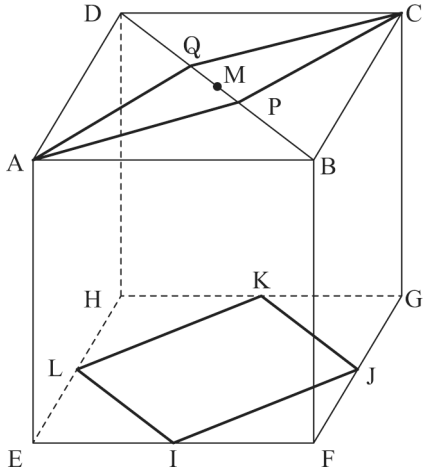


問２　**図２**のように，**図１**の立方体の辺 EF，FG，GH，HE の中点にそれぞれ I，J，K，L をとり，線分 BD の中点に M をとる。また，点 P は BP：PM＝3：1 となる線分 BM 上の点であり，点 Q は MQ：QD＝1：3 となる線分 MD 上の点である。
このとき，次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 四角形 APCQ と四角形 LIJK の面積比を最も簡単な整数の比で表しなさい。

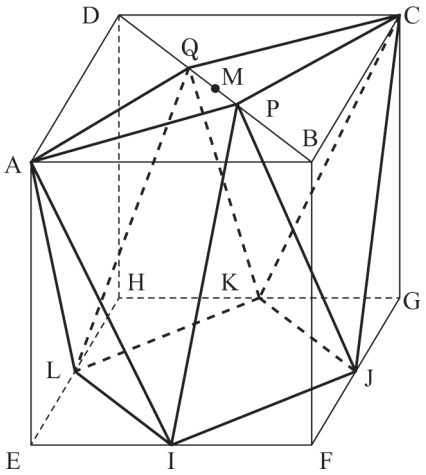
(2) 3 点 A，I，M を頂点とする△AIM の面積を求めなさい。

図２

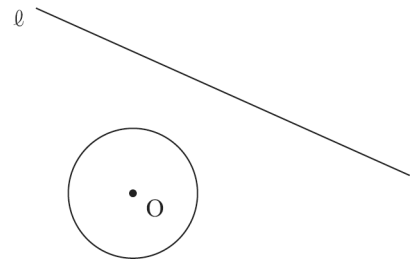
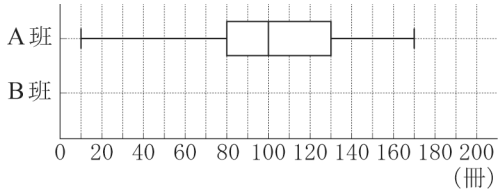


(3) **図３**において，**図２**の８点 A，P，C，Q，L，I，J，K を頂点とする立体の体積を求めなさい。

図３



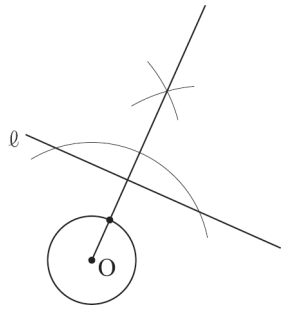
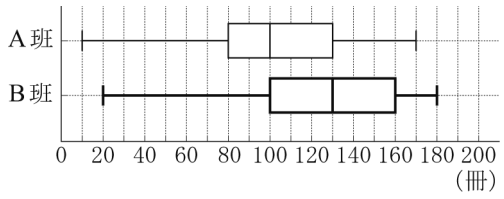
Ｒ５　山梨県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-山梨-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			
数-23-公-山梨-KY-02	2	問１	$x=$		
		問２	度		
		問３			
		問４	(作図に用いた線は消さないこと。)		
		問５ (1)	冊		
		問５ (2)			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-山梨-KY-03	3	問１	(1)			
			(2)	記号 〔説明〕		
		問２	(1)	通り		
			(2)			
数-23-公-山梨-KY-04	4	問１	〔説明〕			
		問２	$y=$			
		問３	花屋　　分間 ケーキ屋　　分間			
		問４	m			

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-23-公-山梨-KY-05	5	問１	(1)	$y=$		
			(2)	$a=$		
		問２	(1)	〔証明〕		
			(2)	X Y		
			(3)	cm		
数-23-公-山梨-KY-06	6	問１		cm		
		問２	(1)	四角形 APCQ：四角形 LIJK ：		
			(2)	cm^2		
			(3)	cm^3		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-山梨-K-01	1	問１	13	3	
		問２	-4	3	
		問３	21	3	
		問４	$-7\sqrt{2}$	3	
		問５	$-\frac{9}{2}x^2$	3	
		問６	$4x-27$	3	
数-23-公-山梨-K-02	2	問１	$x=-3,\ 12$	3	
		問２	66　度	3	
		問３	-20	3	
		問４	 (作図に用いた線は消さないこと。)	3	正答は，一例を示したものである。
		問５ (1)	50　冊	3	
		問５ (2)		3	

	問題番号		解答		配点	備考
数-23-公-山梨-A-03	3	問1	(1)	ウ	3	
			(2)	記号　イ 〔説明〕 $0.5x+1.5(x-1)+2y=29$ に $x=12$ を代入すると，$y=3.25$ になるから〔これは，3.5 より小さいので，通路の横幅を 3.5 m とることはできない〕。 (別解) $0.5x+1.5(x-1)+2y$ に $x=12, y=35$ を代入すると，29.5 になるから〔これは，29 より大きいので，通路の横幅を 3.5 m とることはできない〕。	5	正答及び別解は，それぞれ一例を示したものである。 【正答の条件】 次のⓐまたはⓑについて記述していれば正答とする。〔 〕内の記述がない場合も正答とする。 ⓐ$0.5x+1.5(x-1)+2y=29$に，$x=12$を代入し，$y=3.25$を求めている。 ⓑ$0.5x+1.5(x-1)+2y$に，$x=12$，$y=3.5$を代入したときの値が，29.5であることを求めている。
		問2	(1)	15　通り	3	
			(2)	$\frac{2}{5}$	3	
数-23-公-山梨-A-04	4	問1	〔説明〕 ①のグラフと②のグラフの x の値が 5 のときの y の値の差を求める。 (別解) ①のグラフと②のグラフについて，x の値が 5 のときの 2 点間の y 軸方向の距離を読む。		5	正答及び別解は，それぞれ一例を示したものである。 【正答の条件】 次のⓐ，ⓑまたはⓐ，ⓒについて記述していれば正答とする。 ⓐ①のグラフと②のグラフの x 座標が 5 である点に着目すること。 ⓑ上記ⓐに対応する y の値の差を求めること。 ⓒ上記ⓐに対応する 2 点間の y 軸方向の距離を読むこと。
		問2	$y=80x$		3	
		問3	花屋　12　分間		2	
			ケーキ屋　3　分間		2	
		問4	600　m		3	

	問題番号		解答		配点	備考
数-23-公-山梨-K-05	5	問1	(1)	$y=-\frac{1}{2}x+6$	3	
			(2)	$a=\frac{1}{6}$	3	
		問2	(1)	〔証明〕 △ABD と△BCD において 仮定から ∠ADB＝∠BDC＝90°　……① ∠ABC は直角だから ∠ABD＋∠DBC＝90° ∠ABD＝90°－∠DBC　……② 三角形の内角の和は 180° だから ∠BCD＋∠DBC＋90°＝180° ∠BCD＝90°－∠DBC　……③ ②，③より ∠ABD＝∠BCD　……④ ①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから △ABD∽△BCD	6	証明は，一例を示したものである。
			(2)	X　エ	2	
				Y　カ	2	
			(3)	$\frac{6}{5}\sqrt{5}$ cm	4	
数-23-公-山梨-K-06	6	問1	$8\sqrt{2}$ cm		3	
		問2	(1)	四角形 APCQ：四角形 LIJK 1：2	4	
			(2)	24 cm^2	4	
			(3)	$\frac{704}{3}$ cm^3	4	

Ｒ５　山梨県　公立　数学　解説

数-23-公-山梨-KS-01

1　【計算分野】

問３　$-2^2+(-5)^2=-2\times2+(-5)\times(-5)=-4+25=21$

ポイント》累乗の“効力”に注意！

$-\boxed{5^2}=-(5\times5)=-25$　$\boxed{(-5)^2}=(-5)\times(-5)=25$

⇒ このように，指数がどこまで影響しているかに気を付けて計算しよう！

数-23-公-山梨-KS-02

2　【小問集合】

問２　線分 AB は円 O の直径だから，$\angle ACB=90°$　　よって，$\angle ABC=180°-(90°+57°)=33°$

$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{AD}$より，$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{CD}=1:2$ だから，$\angle ABC:\angle x=1:2$　　$\angle x=2\angle ABC=66°$

問３　y は x に反比例するから，比例定数を a とすると，$y=\dfrac{a}{x}$　すなわち，$a=xy=4\times(-5)=-20$

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。

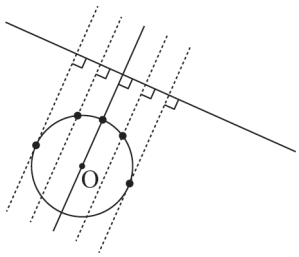
・y は x に反比例する　→　式は $y=\dfrac{a}{x}$，定数 a を「比例定数」という。

・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４　点と直線との距離とは，点から直線にひいた垂線の長さのことである。**図１**のように，直線 ℓ の垂線をひいて考えると，円 O の周上にあり，直線 ℓ からの距離が最も短くなる点は，図の実線のように，垂線が中心 O を通るときにできる交点である。

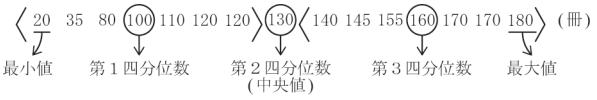
図１



問５　(1) 四分位範囲は，箱ひげ図において箱の長さにあたるから，130－80＝50(冊)

(2) 最小値，最大値，四分位数は**図２**のとおり。

図２



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

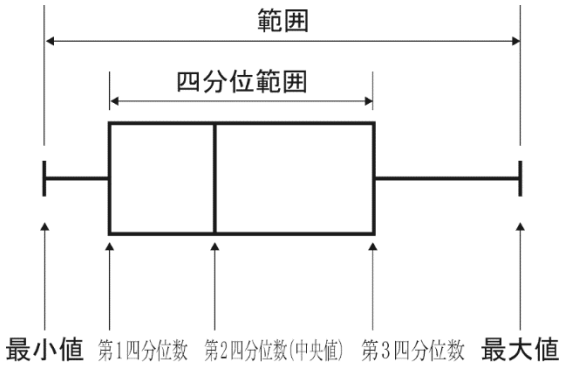
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均

(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-23-公-山梨-KS-03

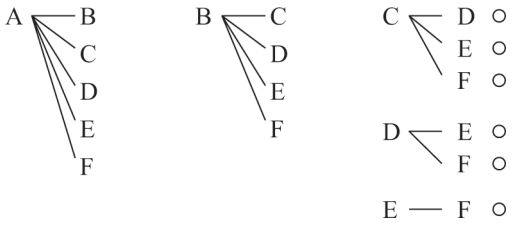
3　【式の利用，確率】

問 2　担当する 2 人の選び方は，**図 1** の樹形図のとおり。

(1) **図 1** より，15 通り。

(2) A さん，B さんのどちらも選ばれないのは，**図 1** の○印の 6 通り。よって，求める確率は，$\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$

図 1



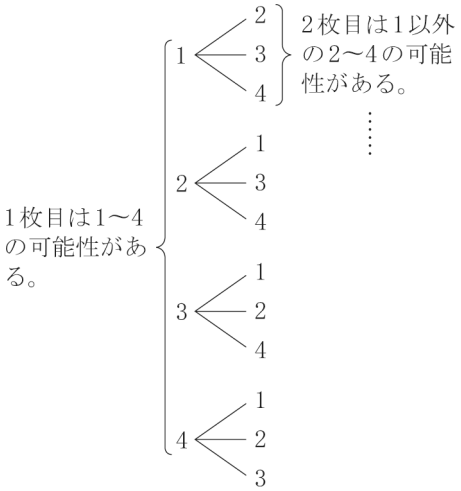
ポイント≫確率の求め方

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



数-23-公-山梨-KS-04

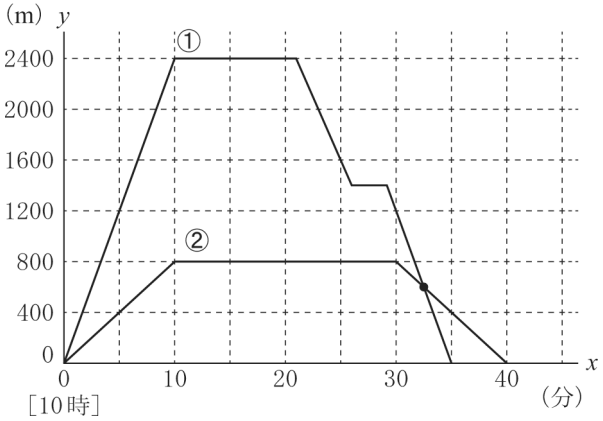
4　【一次関数の利用】

問 2　**図**の②は，$0 \leqq x \leqq 10$ の範囲で，原点と点(10，800)を通ることから，傾きが $\frac{800}{10}=80$，切片 0 の直線だから，その式は，$y=80x$

問３　姉は，自宅から花屋までの 2400 m を 10 分間で移動するから，その速さは $\frac{2400}{10}=240$(m/分)。
よって，花屋に到着してからケーキ屋に到着するまでの 16 分間のうち，花屋からケーキ屋までの 960 m を，$\frac{960}{240}=4$(分間)で移動しているから，花屋に滞在していた時間は，16−4＝12(分間)。
また，ケーキ屋に到着してから自宅に到着するまでの 9 分間のうち，ケーキ屋から自宅までの 1440 m を，$\frac{1440}{240}=6$(分間)で移動しているから，ケーキ屋に滞在していた時間は，9−6＝3(分間)。

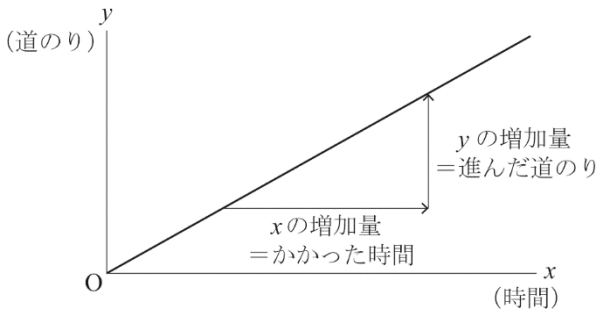
問４　姉と弟がそれぞれ移動するようすをグラフにすると，**図１**のようになり，弟が姉に追い越されたのは，●印のところである。
姉がケーキ屋から自宅に移動するときのようすを表す直線は，点(35，0)を通り，負の向きに 240 m/分の速さで移動することから，傾きが−240 である。よって，直線の式を $y=-240x+a$ とおくと，
$0=-240\times35+a$ より，$a=8400$
すなわち，直線の式は
$y=-240x+8400$　…Ⓐ

図１



弟が雑貨屋から自宅に移動するときのようすを表す直線は，点(40，0)を通り，負の向きに 80 m/分の速さで移動することから，傾きが−80 である。よって，直線の式を $y=-80x+b$ とおくと，
$0=-80\times40+b$ より，$b=3200$　すなわち，直線の式は $y=-80x+3200$　…Ⓑ
Ⓐ，Ⓑを連立方程式として解くと，$y=600$(m)

ポイント》速さに関するグラフの問題では，「速さ＝変化の割合」と覚えておこう！



$\Rightarrow$ 速さ＝$\frac{\text{道のり}}{\text{時間}}=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$
＝変化の割合(一次関数の傾き)

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。

数-23-公-山梨-KS-05

５　【関数のグラフと図形，平面図形】

問１　(1) 2 点 A，B は，ともに関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上にあり，x 座標がそれぞれ−6，4 であるから，
y 座標はそれぞれ，$y=\frac{1}{4}\times(-6)^2=9$，$y=\frac{1}{4}\times4^2=4$　　すなわち，A(−6，9)，B(4，4)
よって，直線 AB の式を $y=mx+n$ とおくと，$9=-6m+n$，$4=4m+n$ の 2 つの式を得る。連立方程式として解くと，$m=-\frac{1}{2}$，$n=6$ だから，直線の式は，$y=-\frac{1}{2}x+6$

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) 図 1 のように，2 点 A，B のそれぞれから x 軸に垂線 AC，BD をおろし，直線 AB と y 軸との交点を E とする。AC // EO // BD より，

△AOE＝△COE，△BOE＝△DOE だから，△AOB＝△ECD

ここで，△ECD＝20 だから，$\mathrm{CD}\times\mathrm{EO}\times\frac{1}{2}=20$

$\{4-(-6)\}\times\mathrm{EO}\times\frac{1}{2}=20$　　$\mathrm{EO}=4$

よって，点 E の y 座標は 4 である。

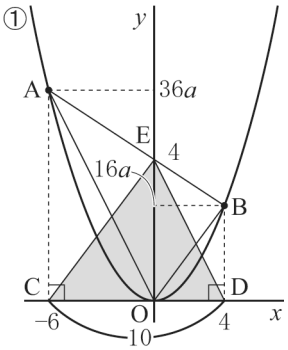
ここで，2 点 A，B の座標は，(1) と同様にして，$\mathrm{A}(-6,\ 36a)$，$\mathrm{B}(4,\ 16a)$だから，3 点 A，E，B の x 座標を比較することで，

$\mathrm{AE}:\mathrm{EB}=6:4=3:2$，$y$ 座標を比較することで，

$(36a-4):(4-16a)=3:2$

$a=\frac{1}{6}$

図 1



問 2　(3) △ABC で三平方の定理より，$\mathrm{AC}^2=\mathrm{AB}^2+\mathrm{BC}^2=3^2+4^2=25$　　AC＞0 より，AC＝5 cm

∠BAD＝∠CAB，∠ADB＝∠ABC＝90°より，2 組の角がそれぞれ等しいから，△ABD∽△ACB

よって，$\mathrm{AB}:\mathrm{AC}=\mathrm{BD}:\mathrm{CB}$　　$3:5=\mathrm{BD}:4$　　$\mathrm{BD}=\frac{12}{5}$ cm

また，$\mathrm{AB}:\mathrm{AC}=\mathrm{AD}:\mathrm{AB}$　　$3:5=\mathrm{AD}:3$　　$\mathrm{AD}=\frac{9}{5}$ cm

(2) より，AB＝AE＝3 cm だから，$\mathrm{DE}=\mathrm{AE}-\mathrm{AD}=3-\frac{9}{5}=\frac{6}{5}$ (cm)

よって，△BDE で三平方の定理より，$\mathrm{BE}^2=\mathrm{BD}^2+\mathrm{DE}^2=\left(\frac{12}{5}\right)^2+\left(\frac{6}{5}\right)^2=\frac{180}{25}$

BE＞0 より，$\mathrm{BE}=\frac{6}{5}\sqrt{5}$ cm

数-23-公-山梨-KS-06

6　【空間図形】

問 2　(1) BM＝DM，$\mathrm{BP}:\mathrm{PM}=\mathrm{DQ}:\mathrm{QM}=3:1$ より，$\mathrm{BP}=\mathrm{DQ}=\frac{3}{4}\mathrm{BM}=3\sqrt{2}$ (cm)，

$\mathrm{PM}=\mathrm{QM}=\frac{1}{4}\mathrm{BM}=\sqrt{2}$ (cm)　…①

四角形 APCQ は，AM＝CM と①より，対角線がそれぞれの中点で交わるから，平行四辺形である。

さらに，AC⊥PQ より，四角形 APCQ はひし形である。よって，その面積は，

$\mathrm{AC}\times\mathrm{PQ}\times\frac{1}{2}=8\sqrt{2}\times2\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=16\,(\mathrm{cm}^2)$

また，四角形 IJKL の面積は，正方形 EFGH の面積の半分だから，$8^2\times\frac{1}{2}=32\,(\mathrm{cm}^2)$

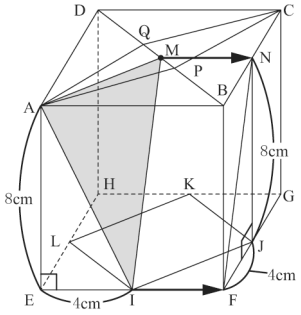
したがって，面積比は，16：32＝1：2

(2) △AEI で三平方の定理より，$AI^2=AE^2+EI^2=8^2+4^2=80$

$AI>0$ より，$AI=4\sqrt{5}$ cm

図１のように，線分 MI を，点 I が点 F と重なるように平行移動させると，点 M は辺 BC の中点 N に重なる。△NJF は，△AEI と合同なので，$NF=AI=4\sqrt{5}$ cm　　すなわち，$MI=4\sqrt{5}$ cm

図１

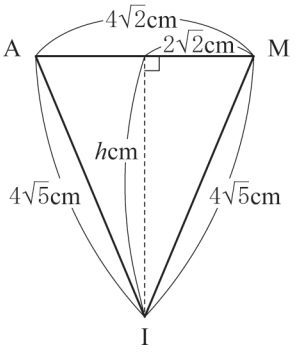


$AM=\frac{1}{2}AC=4\sqrt{2}$ (cm)だから，以上のことから，△AIM は**図２**のような二等辺三角形であることがわかる。よって，底辺を AM としたときの高さ h は，三平方の定理より，$h^2+(2\sqrt{2})^2=(4\sqrt{5})^2$

$h^2=72$　　$h>0$ より，$h=6\sqrt{2}$ cm

よって，$\triangle AIM=AM\times h\times\frac{1}{2}=4\sqrt{2}\times6\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=24$ (cm^2)

図２



(3) まず，体積を求める立体を，四角錐 A－IPQL(**図３**)，

五面体 IJP－LKQ (**図４**)，四角錐 C－JPQK (**図５**)の 3 つの立体に分ける。なお，**図３**と**図５**の立体は合同な立体である。

図３

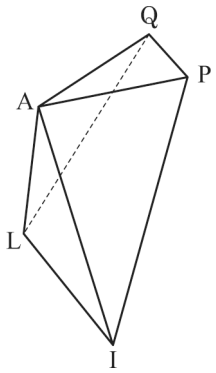


図４

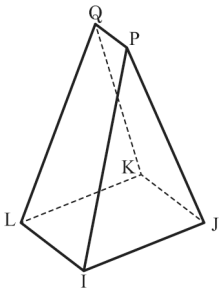


図５

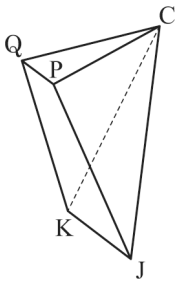


図６のように面 AEGC に注目し，EG と IL，JK との交点をそれぞれ R，S とし，点 M から EG，点 A から MR に，それぞれ垂線 MT，AU をおろす。

図６

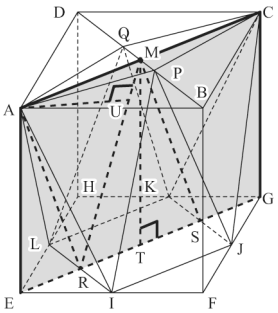
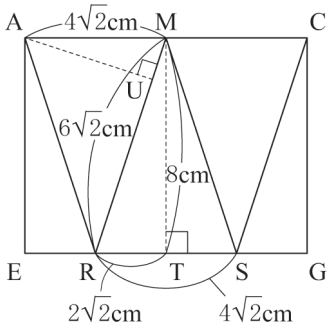


図７のように面 AEGC を取り出すと，△MRT で三平方の定理より，
$MR^2=RT^2+MT^2=(2\sqrt{2})^2+8^2=72$　　MR＞0 より，
$MR=6\sqrt{2}$ cm

図７



$\triangle ARM=AM\times MT\times\frac{1}{2}=4\sqrt{2}\times8\times\frac{1}{2}=16\sqrt{2}$，

$\triangle ARM=MR\times AU\times\frac{1}{2}=6\sqrt{2}\times AU\times\frac{1}{2}=3\sqrt{2}\,AU$ だから，

$3\sqrt{2}\,AU=16\sqrt{2}$　　$AU=\frac{16}{3}$ cm

よって，**図３**の立体の体積は，

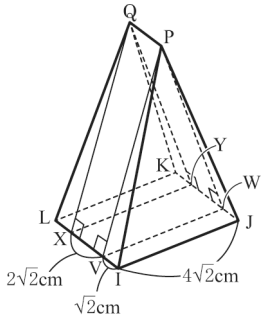
$$\left\{(PQ+IL)\times MR\times\frac{1}{2}\right\}\times AU\times\frac{1}{3}$$

$$=\left\{(2\sqrt{2}+4\sqrt{2})\times6\sqrt{2}\times\frac{1}{2}\right\}\times\frac{16}{3}\times\frac{1}{3}=64\,(cm^3)\quad\cdots①$$

すなわち，**図５**の立体の体積も，$64\,cm^3$　…②

次に，**図８**のように，**図４**の立体について，点 P から IL，JK のそれぞれに垂線 PV，PW をおろし，点 Q から IL，JK のそれぞれに垂線 QX, QY をおろす。これにより，**図４**の立体を四角錐 P－IJWV，四角錐 Q－KLXY，三角柱 PVW－QXY の３つの立体に分ける。なお，四角錐 P－IJWV と四角錐 Q－KLXY は合同な立体である。
$PQ=VX=2\sqrt{2}$ cm より，$IV=LX=\sqrt{2}$ cm であり，四角錐 P－IJWV の高さは立方体 ABCD－EFGH の１辺の長さ 8cm と等しいから，
四角錐 P－IJWV の体積は，

図８



$$(IV\times IJ)\times8\times\frac{1}{3}=(\sqrt{2}\times4\sqrt{2})\times8\times\frac{1}{3}=\frac{64}{3}\,(cm^3)\quad\cdots③$$

すなわち，四角錐 Q－KLXY の体積も，$\frac{64}{3}\,cm^3$　…④

また，三角柱 PVW－QXY の底面の△PVW は，**図７**の△MRS と合同だから，その面積は，

$RS\times MT\times\frac{1}{2}=4\sqrt{2}\times8\times\frac{1}{2}=16\sqrt{2}\ (cm^2)$

よって，三角柱 PVW－QXY の体積は，

$\triangle PVW\times VX=16\sqrt{2}\times2\sqrt{2}=64\,(cm^3)\quad\cdots⑤$

③，④，⑤より，**図４**の立体の体積は，

$$\frac{64}{3}\times2+64=\frac{320}{3}\,(cm^3)\quad\cdots⑥$$

①，②，⑥より，求める立体の体積は，$64\times2+\frac{320}{3}=\frac{704}{3}\,(cm^3)$