Ｒ３　福岡県　公立　数学　問題

数-21-公-福岡-問-01

1　次の**問１**～**問９**に答えよ。

問１　$7+2\times(-6)$ を計算せよ。

問２　$3(2a+b)-2(4a-5b)$ を計算せよ。

問３　$\dfrac{14}{\sqrt{2}}-\sqrt{32}$ を計算せよ。

問４　２次方程式 $(x+6)(x-5)=9x-10$ を解け。

問５　４枚の硬貨 A，B，C，D を同時に投げるとき，少なくとも１枚は表が出る確率を求めよ。
ただし，硬貨 A，B，C，D のそれぞれについて，表と裏が出ることは同様に確からしいとする。

問６　関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ について，x の変域が $-4\leqq x\leqq 2$ のとき，y の変域を求めよ。

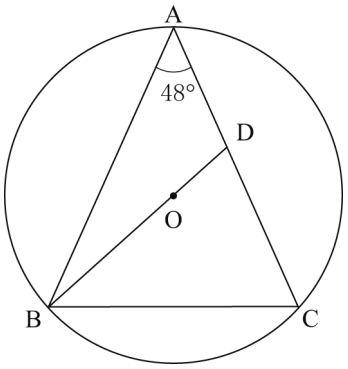
問７　関数 $y=-\dfrac{6}{x}$ のグラフをかけ。

問８　△ABC において，∠A＝90°，AB＝6 cm，BC＝10 cm のとき，辺 AC の長さを求めよ。

問９　**図**のように，円 O の円周上に 3 点 A，B，C を，AB＝AC となるようにとり，△ABC をつくる。線分 BO を延長した直線と線分 AC との交点を D とする。

∠BAC＝48°のとき，∠ADB の大きさを求めよ。

図



数-21-公-福岡-問-02

2　紙飛行機の飛行距離(きょ)を競う大会が行われる。この大会に向けて，折り方が異なる 2 つの紙飛行機**A**，**B**をつくり，飛行距離を調べる実験をそれぞれ 30 回行った。

図１，**図２**は，実験の結果をヒストグラムにまとめたものである。例えば，**図１**において，**A**の飛行距離が 6 m 以上 7 m 未満の回数は 3 回であることを表している。

図１

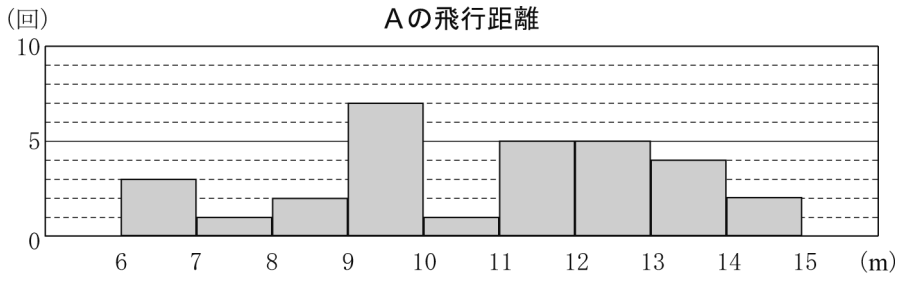
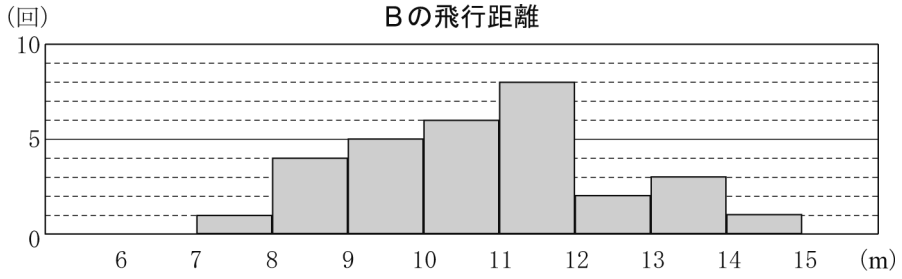


図２



次の**問１**，**問２**に答えよ。

問１　**図１**において，13 m 以上 14 m 未満の階級の相対度数を四捨五入して小数第 2 位まで求めよ。

問２　**図１**，**図２**において，**Ａ**と**Ｂ**の飛行距離の平均値が等しかったので，飛行距離の中央値と飛行距離の最頻値のどちらかを用いて（どちらを用いてもかまわない。），この大会でより長い飛行距離が出そうな紙飛行機を選ぶ。

このとき，**Ａ**と**Ｂ**のどちらを選ぶか説明せよ。

説明する際は，中央値を用いる場合は中央値がふくまれる階級を示し，最頻値を用いる場合はその数値を示すこと。

数-21-公-福岡-問-03

3　孝さんと桜さんは，連続する 2 つの偶数の積に 1 を加えた数がどのような数になるか次のように調べた。

調べたこと

$2\times4+1=9=3^2$
$4\times6+1=25=5^2$
$6\times8+1=49=7^2$
} 全て奇数の 2 乗になっている。

調べたことから，次のように予想した。

予想

連続する 2 つの偶数の積に 1 を加えた数は，奇数の 2 乗になる。

次の**問１**～**問３**に答えよ。

問１　**予想**がいつでも成り立つことの**証明**を完成させよ。

証明

連続する 2 つの偶数は，整数 m を用いると，

したがって，連続する 2 つの偶数の積に 1 を加えた数は，奇数の 2 乗になる。

問２　孝さんと桜さんは，**予想**の「連続する 2 つの偶数」を「2 つの整数」に変えても，それらの積に 1 を加えた数は，奇数の 2 乗になるか話し合った。次の会話文は，そのときの内容の一部である。



孝さん：例えば2つの整数が2と6だと，それらの積に1を加えると13だから，奇数の2乗にならないよ。

桜さん：1と3だと，それらの積に1を加えると4だから，奇数の2乗にならないけど，整数の2乗にはなるよ。

孝さん：本当だね。（　A　）の積に1を加えると，整数の2乗になるのかな。

桜さん：文字を用いて考えてみようよ。

孝さん：①（　A　）は，整数 n を用いると，n，n＋2 と表されるから，これを用いて計算すると，整数の2乗になることがわかるよ。

桜さん：確かにそうだね。計算した式をみると，②（　A　）の積に1を加えると，（　B　）の2乗になるということもわかるね。

下線部②は，下線部①の n がどのような整数でも成り立つ。（ A ），（ B ）にあてはまるものを，次の**ア**～**ク**からそれぞれ 1 つ選び，記号をかけ。

ア　連続する 2 つの奇数
イ　異なる 2 つの奇数
ウ　和が 4 である 2 つの整数
エ　差が 2 である 2 つの整数
オ　もとの 2 つの数の間の整数
カ　もとの 2 つの数の間の偶数
キ　もとの 2 つの数の和
ク　もとの 2 つの数の差

問３　次に，孝さんと桜さんは，連続する 5 つの整数のうち，異なる 2 つの数の積に**1 以外の自然数**を加えた数が，整数の 2 乗になる場合を調べてまとめた。

まとめ

連続する 5 つの整数のうち，
（ X ）と（ Y ）の積に（ Ⓟ ）を加えた数は，（ Z ）の 2 乗になる。

上の**まとめ**はいつでも成り立つ。（ X ），（ Y ），（ Z ）にあてはまるものを，次の**ア**～**オ**からそれぞれ 1 つ選び，記号をかけ。また，（ Ⓟ ）にあてはまる 1 以外の自然数を答えよ。

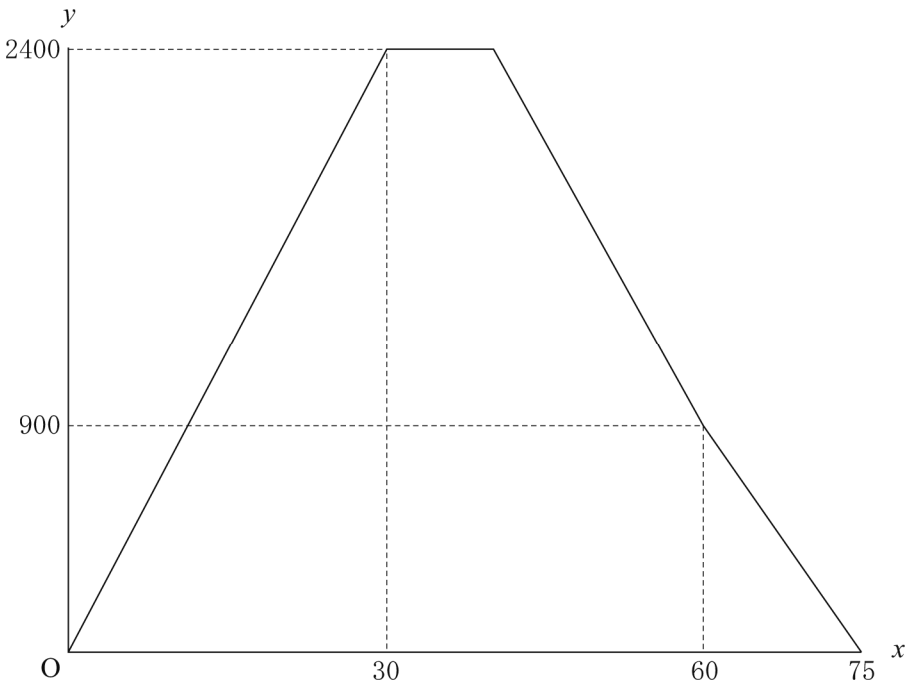
ア　最も小さい数
イ　2 番目に小さい数
ウ　真ん中の数
エ　2 番目に大きい数
オ　最も大きい数

4 希さんの家，駅，図書館が，この順に一直線の道路沿いにあり，家から駅までは 900 m，家から図書館までは 2400 m 離れている。

希さんは，9 時に家を出発し，この道路を図書館に向かって一定の速さで 30 分間歩き図書館に着いた。図書館で本を借りた後，この道路を図書館から駅まで分速 75 m で歩き，駅から家まで一定の速さで 15 分間歩いたところ，10 時 15 分に家に着いた。

図は，9 時から x 分後に希さんが家から y m 離れているとするとき，9 時から 10 時 15 分までの x と y の関係をグラフに表したものである。

図



次の**問 1** ～**問 3** に答えよ。

問 1 9 時 11 分に希さんのいる地点は，家から駅までの間と，駅から図書館までの間のどちらであるかを説明せよ。

説明する際は，$0 \leqq x \leqq 30$ における x と y の関係を表す式を示し，解答欄の ［　　］ にあてはまるものを，次の**ア**，**イ**から選び，記号をかくこと。

ア 家から駅までの間

イ 駅から図書館までの間

問２　希さんの姉は，借りていた本を返すために，9 時より後に自転車で家を出発し，この道路を図書館に向かって分速 200 m で進んだところ，希さんが図書館を出発すると同時に図書館に着いた。

9 時から x 分後に希さんの姉が家から y m 離れているとするとき，希さんの姉が家を出発してから図書館に着くまでの x と y の関係を表したグラフは，次の**方法**でかくことができる。

方法

希さんの姉が，家を出発したときの x と y の値の組を座標とする点をＡ，図書館に着いたときの x と y の値の組を座標とする点をＢとし，それらを直線で結ぶ。

このとき，2 点Ａ，Ｂの座標をそれぞれ求めよ。

問３　希さんの兄は，10 時 5 分に家を出発し，この道路を駅に向かって一定の速さで走り，その途中で希さんとすれちがい，駅に着いた。希さんの兄は，駅で友達と話し，駅に着いてから 15 分後に駅を出発し，この道路を家に向かって，家から駅まで走った速さと同じ一定の速さで走ったところ，10 時 38 分に家に着いた。

希さんの兄と希さんがすれちがったのは，10 時何分何秒か求めよ。

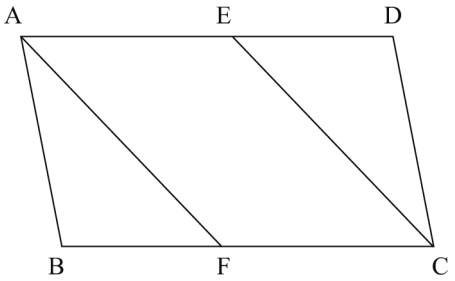
数-21-公-福岡-問-05

5 平行四辺形 ABCD がある。

図１のように，線分 AD，BC 上に，点 E，F を，DE＝BF となるようにそれぞれとり，点 A と点 F，点 C と点 E をそれぞれ結ぶ。

このとき，四角形 AFCE は平行四辺形である。

図１



次の**問１**～**問３**に答えよ。

問１　次は，**図１**における「四角形 AFCE は平行四辺形である」ことの**証明**である。

証明

四角形 ABCD は平行四辺形だから		
	ア AE // CF	・・・①
	イ AD＝CB	・・・②
仮定から，	**ウ** DE＝BF	・・・③
②，③より，	**エ** AD－DE＝CB－BF	
よって，	**オ** AE＝CF	・・・④
①，④より，	**カ** 1 組の向かいあう辺が平行でその長さが等しいので	
四角形 AFCE は平行四辺形である。		

図２は，**図１**における点 E，F を，線分 AD，CB を延長した直線上に DE＝BF となるようにそれぞれとったものである。

図２



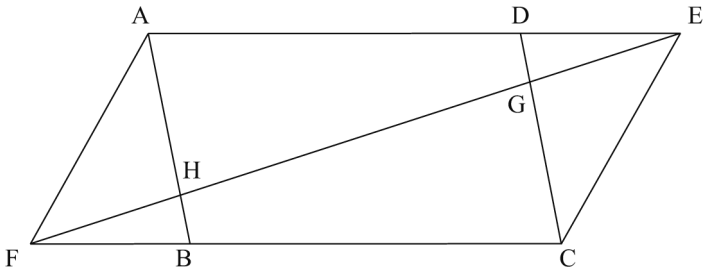
図２においても，四角形 AFCE は平行四辺形である。このことは，上の**証明**の下線部**ア**～**カ**のうち，いずれか１つをかき直すことで証明することができる。

上の**証明**を，**図２**における「四角形 AFCE は平行四辺形である」ことの証明とするには，どの下線部をかき直せばよいか。**ア**～**カ**から１つ選び，記号をかき，その下線部を正しくかき直せ。

問２　**図３**は，**図２**において，対角線 EF と線分 CD，線分 AB との交点をそれぞれ G，H としたものである。

図３において，△DGE≡△BHF であることを証明せよ。

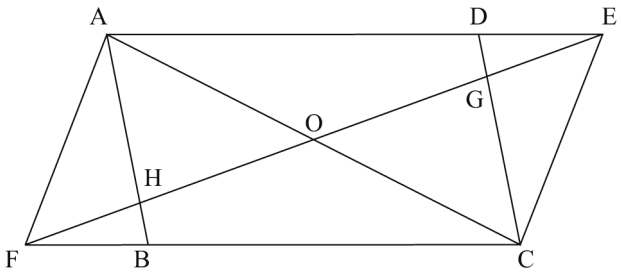
図３



問３　**図４**は，**図３**において，AD : DE＝3 : 1 となる場合を表しており，対角線 EF と対角線 AC との交点を O としたものである。

平行四辺形 AFCE の面積が 12 cm^2 のとき，四角形 HBCO の面積を求めよ。

図４



6 **図１**は，正四角すいと直方体をあわせた形で，点 A，B，C，D，E，F，G，H，I を頂点とする立体を表している。BC＝6 cm，BF＝5 cm である。

図２は，**図１**に示す立体において，辺 BF 上に点 P を，BP＝2 cm となるようにとり，点 P，H，E，C を頂点とする四面体 PHEC をつくったものである。

図１

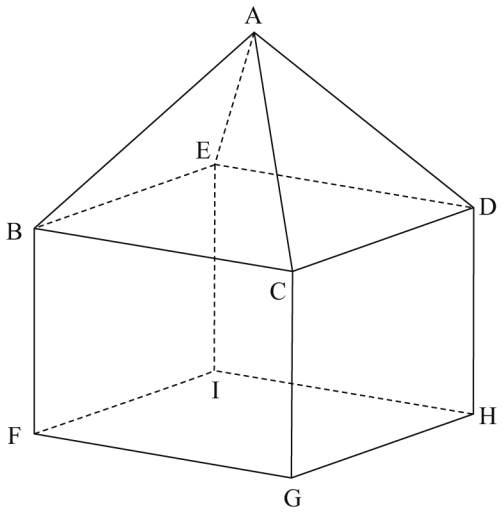
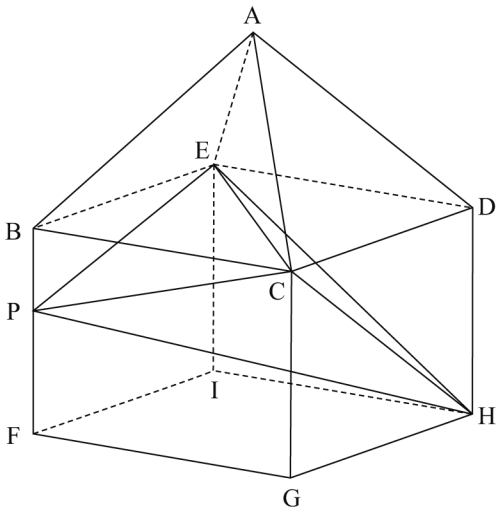


図２



次の**問１**～**問３**に答えよ。

問１　**図１**に示す立体において，次の［　　］の中の①～③の全てにあてはまる辺を答えよ。

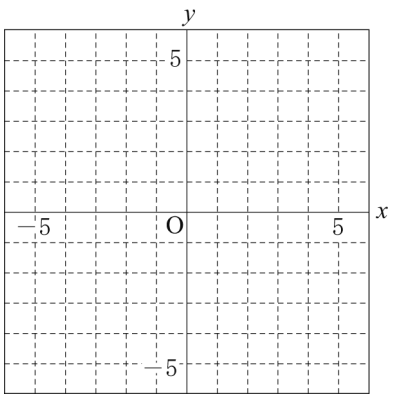
①　辺 AB とねじれの位置にある辺
②　面 BFIE と垂直である辺
③　面 FGHI と平行である辺

問２　**図１**に示す立体において，辺 AD，AE 上にそれぞれ点 J，K を，AJ : JD＝1 : 2，AK : KE＝1 : 2 となるようにとる。点 J から辺 FG に垂線をひき，辺 FG との交点を L とする。

四角形 KFGJ の面積が $16\sqrt{5}\,\mathrm{cm}^2$ のとき，線分 JL の長さを求めよ。

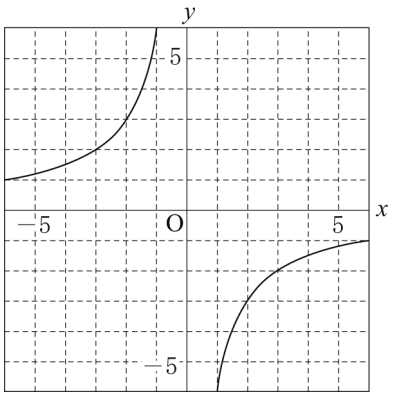
問３　**図２**に示す立体において，四面体 PHEC の体積を求めよ。

Ｒ３　福岡県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-福岡-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４	$x=$　　，$x=$		
		問５			
		問６			
		問７			
		問８	cm		
		問９	°		
数-21-公-福岡-KY-02	2	問１			
		問２	〔説明〕		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−21−公−福岡−KY−03	3	問１	〔証明〕 連続する 2 つの偶数は，整数 m を用いると， したがって，連続する 2 つの偶数の積に 1 を加えた数は， 奇数の 2 乗になる。			
		問２	A			
			B			
		問３	X			
			Y			
			Z			
			Ⓟ			
数−21−公−福岡−KY−04	4	問１	〔説明〕 したがって，9 時 11 分に希さんのいる地点は， ［　　］である。			
		問２	A（　　，　　），B（　　，　　）			
		問３	10 時　　分　　秒			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-福岡-KY-05	5	問１	記号		
			〔解答〕		
		問２	〔証明〕		
		問３	cm^2		
数-21-公-福岡-KY-06	6	問１	辺		
		問２	cm		
		問３	cm^3		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-福岡-K-01	1	問１	-5	2	
		問２	$-2a+13b$	2	
		問３	$3\sqrt{2}$	2	
		問４	$x=10$，$x=-2$	2	順不同両解
		問５	$\frac{15}{16}$	2	
		問６	$0 \leqq y \leqq 8$	2	
		問７		2	
		問８	8　cm	2	
		問９	108　°	2	
数-21-公-福岡-K-02	2	問１	0.13	2	
		問２	〔説明〕 (例 1) 飛行距離の中央値がふくまれる階級は， Ａが 11 m 以上 12 m 未満で，Ｂが 10 m 以上 11 m 未満であり，中央値はＡの方がＢより大きいので，Ａを選ぶ。 (例 2) 飛行距離の最頻値は，Ａが 9.5 m で，Ｂが 11.5 m であり，最頻値はＢの方がＡより大きいので，Ｂを選ぶ。	3	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-福岡-K-03	3	問１	〔証明〕 連続する 2 つの偶数は，整数 m を用いると， (例) 小さい方の数が 2m，大きい方の数が 2m＋2 と表される。 連続する 2 つの偶数の積に 1 を加えた数は， $2m(2m+2)+1=4m^2+4m+1$ $=(2m+1)^2$ m は整数だから，2m＋1 は奇数である。 したがって，連続する 2 つの偶数の積に 1 を加えた数は，奇数の 2 乗になる。		4	
		問２	A	エ	1	
			B	オ	1	
		問３	X	ア	3	全解 「ア」と「オ」は，順不同
			Y	オ		
			Z	ウ		
			Ⓟ	4		
数-21-公-福岡-K-04	4	問１	〔説明〕 (例) $0 \leqq x \leqq 30$ における式は，$y=80x$ である。 この式に $x=11$ を代入すると，$y=80\times11=880$ で， 880＜900 である。 したがって，9 時 11 分に希さんのいる地点は， ［ア］である。		2	
		問２	A（28，0），B（40，2400）		3	両解
		問３	10 時　8　分　45　秒		4	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-福岡-木-05	5	問１	記号　エ 〔解答〕　AD＋DE＝CB＋BF	2	両解
		問２	〔証明〕 (例) △DGE と△BHF において 仮定から，DE＝BF　・・・① 平行線の錯角は等しいから，AE // CF より ∠GED＝∠HFB　・・・② ∠EDG＝∠FCD　・・・③ 平行線の同位角は等しいから，CD // AB より ∠FCD＝∠FBH　・・・④ ③，④より，∠EDG＝∠FBH　・・・⑤ ①，②，⑤より 1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので △DGE≡△BHF	5	
		問３	$\frac{27}{10}$ cm^2	4	
数-21-公-福岡-木-06	6	問１	辺　DE	2	
		問２	$4\sqrt{5}$ cm	2	
		問３	42 cm^3	4	

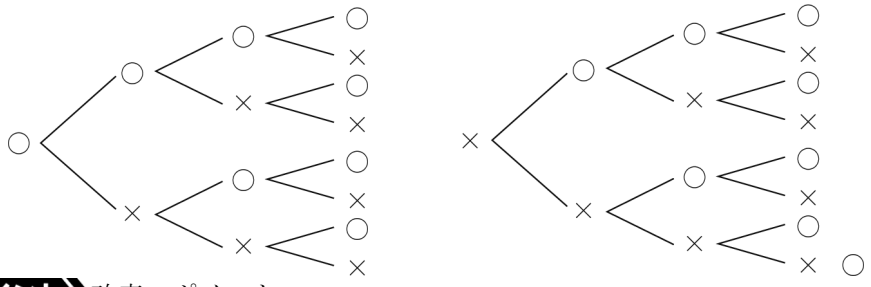
数-21-公-福岡-KS-01

1　【小問集合】

問５　4 枚の硬貨を同時に投げるときの表裏の出方を，樹形図で表すと**図１**のようになる。少なくとも 1 枚は表が出る確率は，それが起こらない確率，すなわち，4 枚とも裏が出る確率から求めることができる。4 枚とも裏が出る場合の数は，**図１**の○印より，1 通りである。

よって，求める確率は，$1-\frac{1}{16}=\frac{15}{16}$

図１



ポイント》確率のポイント

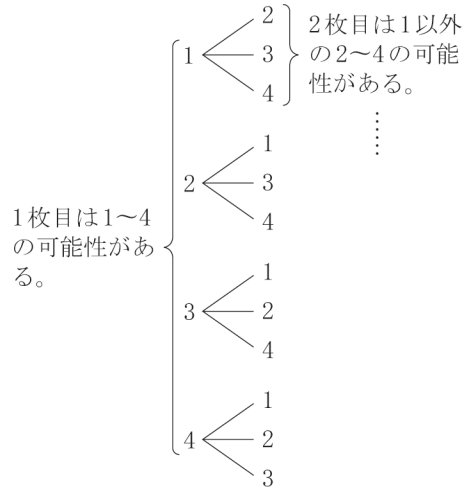
①　問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

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



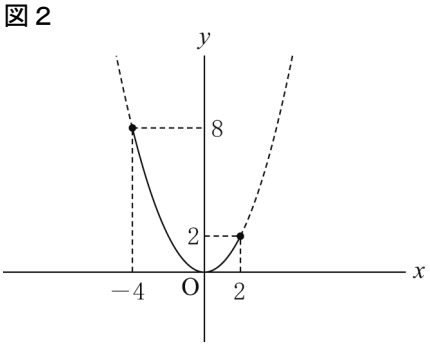
問６　関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ について，$x=-4$ のとき，

$y=\frac{1}{2}\times(-4)^2=8$,

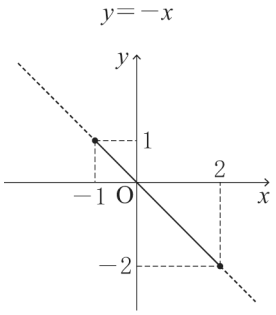
$x=2$ のとき，$y=\frac{1}{2}\times2^2=2$ であることに注意してグラフをかくと，**図２**のようになる。よって，y の変域は，

$0\leqq y\leqq 8$

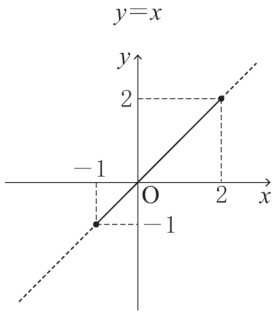
図２



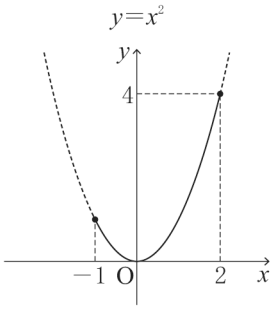
ポイント》変域の問題はグラフで考えよう！



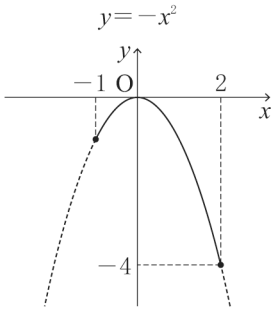
$-2 \leqq y \leqq 1$



$-1 \leqq y \leqq 2$



$0 \leqq y \leqq 4$



$-4 \leqq y \leqq 0$

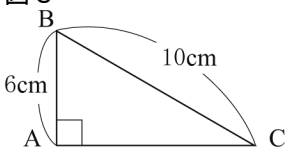
特に，関数 $y=ax^2$ の変域を求めるときに注意しよう。

問８　△ABC は**図３**のような直角三角形だから，

三平方の定理より，$AC^2=BC^2-AB^2=10^2-6^2=64$

よって，$AC>0$ より，$AC=8$(cm)

図３



問９　△ABC は，AB＝AC の二等辺三角形だから，底角は等しいので，

∠ACB＝(180°−∠BAC)÷2＝(180°−48°)÷2＝66°

図４のように，O と C を結ぶ。

円周角の定理より，∠BOC＝2∠BAC＝2×48°＝96°

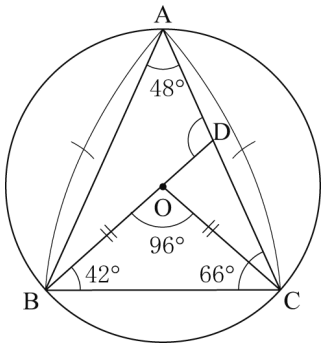
円 O の半径だから，OB＝OC なので，△OBC は二等辺三角形である。よって，底角は等しいので，

∠OBC＝(180°−∠BOC)÷2＝(180°−96°)÷2＝42°

△DBC において，内角と外角の関係より，

∠ADB＝∠ACB＋∠DBC＝66°＋42°＝108°

図４



数-21-公-福岡-KS-02

2　【資料の活用】

問１　紙飛行機Ａにおける 13m以上 14m 未満の階級の度数は，ヒストグラムより，4 回である。よって，

その相対度数は，$\dfrac{4}{30}=0.1333\cdots\fallingdotseq 0.13$

ポイント》相対度数の求め方

「相対」とは，他と比べるという意味。つまり，全体(度数の合計)と比べて，その度数がどれだけの割合かを表すのが「相対度数」である。よって，求め方は，

相対度数＝$\dfrac{\text{対象となる階級の度数}}{\text{度数の合計}}$

である。分数ではなく，小数で表して答えることに注意しよう。

問２

ポイント》代表値

⇒資料の特徴を調べたり，伝えたりするときに活用。

①　平均値…1 つ 1 つの資料の値の合計をその総数でわった値

②　中央値（メジアン）…調べる資料の値を大きさ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＝中央値

③　最頻値（モード）…資料中で，最も多く出てくる値

数-21-公-福岡-KS-03

3 【式の利用】

問２ （A） 整数 n を用いると，n，$n+2$ と表されることから，$(n+2)-n=2$ であるから，差が 2 である 2 つの整数であることがわかる。

（B） （A）の積に 1 を加えると，$n(n+2)+1=n^2+2n+1=(n+1)^2$ より，もとの 2 つの整数の間の整数となることがわかる。

問３ 連続する 5 つの整数は，真ん中の数を n とすると，$n-2$，$n-1$，n，$n+1$，$n+2$ と表される。最も小さい数と最も大きい数の積が，$(n-2)(n+2)=n^2-4$ であるから，4 を加えると n^2 となり，真ん中の数の 2 乗になる。

数-21-公-福岡-KS-04

4 【関数の利用】

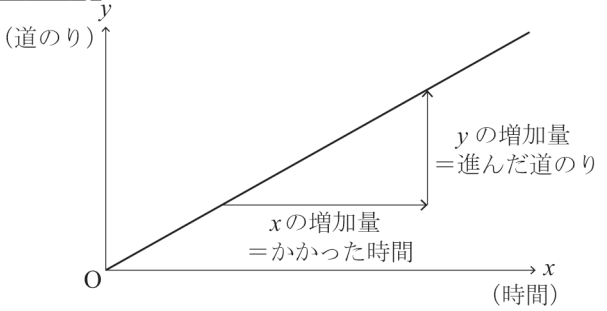
問２ 希さんは，図書館から駅までの 1500m の道のりを，分速 75m で歩いたことから，移動にかかった時間は，$\frac{1500}{75}=20$(分)であることがわかる。希さんが図書館に着いてから駅に着くまでは 30 分間なので，図書館には 10 分間滞在しており，図書館を出発した時刻は 9 時 40 分であったことがわかる。希さんが図書館を出発すると同時に，希さんの姉が図書館に着いたことから，そのときの点 B の座標は，(40，2400)である。また，希さんの姉は，家から図書館までの 2400m の道のりを，分速 200m で進んだことから，移動にかかった時間は，$\frac{2400}{200}=12$(分)であることがわかる。よって，希さんの姉が図書館に着いた 9 時 40 分の 12 分前である，9 時 28 分に家を出発したため，そのときの点 A の座標は，(28，0)である。

問３ 希さんの兄が，家を出発してから，もう一度家に帰ってくるまでの時間は，10 時 5 分から 10 時 38 分までの 33 分間である。駅で友達と話したのは 15 分間なので，家と駅の往復には，33−15=18(分)かかっている。往復はどちらも同じ速さで移動しているため，家から駅までの移動にかかった時間は，18÷2=9(分)である。よって，家から駅までの 900m の道のりを，9 分間で移動したので，その速さは，$\frac{900}{9}=100$(m/分)である。したがって，希さんの兄が家から駅まで移動するときの x と y の関係をグラフで表すと，傾きが 100 で，点(65，0)を通る直線になるので，その式を $y=ax+b$ とおくと，$0=100\times65+b \Rightarrow b=-6500$ より，その式は，$y=100x-6500$，x の変域は，$65\leqq x\leqq74$ である。一方，$65\leqq x\leqq74$ のとき，希さんは駅から家に向かっている最中である。そのときの x と y の関係をグラフで表すと，2 点(60，900)，(75，0)を通る直線になる。よって，その式を $y=mx+n$ とおくと，$900=60m+n$，$0=75m+n$ より，その連立方程式を解くことで，$m=-60$，$n=4500$，すなわち，その式は，$y=-60x+4500$ と求められる。

よって，$y=100x-6500$，$y=-60x+4500$ の連立方程式を解くことで，$x=\frac{275}{4}=68\frac{3}{4}=68\frac{45}{60}$

すなわち，希さんの兄と希さんがすれちがったのは，10 時 8 分 45 秒である。

ポイント》速さに関するグラフの問題では，「速さ＝傾き」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)

5 【平面図形】

問３

ポイント》図形問題突破のポイント

① 問題文中から，条件となる情報をさがす！

② ①からわかることを発想として広げておく！

③ 問われていることを導き出すのに必要なものを逆算して，②の中から取捨選択する！

④ 前問からの発展の場合は，その結果を使う可能性大！（条件が変わっている可能性もあるので要注意）

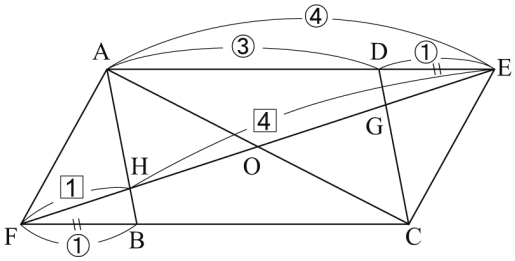
解答のヒント

① 問題文中から，条件となる情報をさがすと，DE＝BF，四角形 AFCE は平行四辺形，**問１**より四角形 AFCE は平行四辺形，**問２**より△DGE≡△BHF，**問３**より AD：DE＝3：1，対角線の交点，などが見つかる。

② 平行四辺形からは，「同位角，錯角は等しい」「平行線と線分の比」「対辺が等しい」「対角が等しい」
△DGE≡△BHF からは，「対応する辺や角がそれぞれ等しい」
対角線の交点からは，「平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わる」
などが発想として出てくる。

③ 今回は，四角形 HBCO の面積を求める問題であり，平行四辺形 AFCE の面積が与えられていることから，面積比を利用することが予想される。よって，「平行線と線分の比」を利用する可能性が高い。
以上のことに注意しながら解いていこう。
△AFE と△CEF は，平行四辺形の対辺が等しいから，AE＝CF で，AE//FC より，それぞれ辺 AE，CF を底辺としたときの高さが等しいので，$\triangle AFE=\triangle CEF=\frac{1}{2}\square AFCE$
平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わるので，FO＝EO より，
$\triangle OFC=\triangle OEC=\frac{1}{2}\triangle CEF=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\square AFCE=\frac{1}{4}\square AFCE=\frac{1}{4}\times 12=3(\text{cm}^2)$
次に，**図１**のように，AE＝CF，DE＝BF，
AD：DE＝3：1 より，AE：BF＝4：1
AE//FB より，△AHE と△BHF で，
平行線と線分の比から，EH：FH＝AE：BF＝4：1
よって，$\triangle AHE=\frac{4}{5}\triangle AFE=\frac{4}{5}\times\frac{1}{2}\square AFCE$
$=\frac{2}{5}\square AFCE$

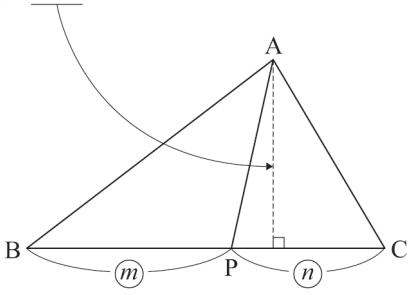
図１



また，△AHE∽△BHF より，相似比は AE：BF＝4：1 だから，面積比は $4^2:1^2=16:1$
よって，$\triangle BHF=\frac{1}{16}\triangle AHE=\frac{1}{16}\times\frac{2}{5}\square AFCE=\frac{1}{40}\square AFCE=\frac{1}{40}\times 12=\frac{3}{10}(\text{cm}^2)$
したがって，(四角形 HBCO)＝△OFC－△BHF$=3-\frac{3}{10}=\frac{27}{10}(\text{cm}^2)$

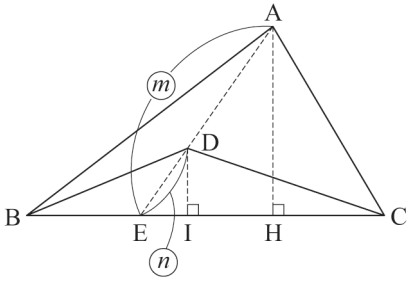
ポイント》面積比は３パターン！

① 高さが共通→底辺の比＝面積比



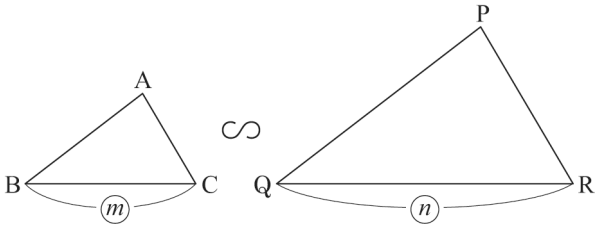
△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

② 底辺が共通→高さの比＝面積比



△AEH∽△DEIより，AH：DI＝AE：DE
△ABC：△DBC＝AH：DI＝AE：DE＝m：n

③ 相似→相似比の２乗



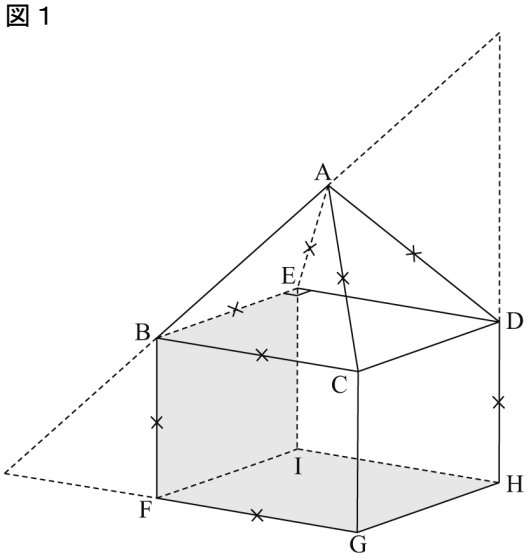
△ABC∽△PQRで，相似比がm：nのとき，
△ABC：△PQR＝m^2：n^2

数-21-公-福岡-KS-06

6 【空間図形】

問１ 条件①より，辺 AB とねじれの位置にある辺は，辺 AB と交わらない，かつ，平行でない辺である。よって，**図１**の×印をつけた辺は条件①を満たさない。なお，辺 DH，FG は，その延長線と，辺 AB の延長線が交わるので，ねじれの位置ではないことに注意しよう。
図１の×印をつけた辺以外の辺で，条件②，③を満たすのは，辺 DE である。

図１



問２ 問題文の条件を図示すると，**図２**のようになる。
ここで，**図３**のように，△AED を取り出して考えると，
AJ：JD＝AK：KE＝1：2 より，
平行線と線分の比の逆から，KJ//ED
よって，KJ：ED＝1：3
⇒ KJ：6＝1：3 ⇒ KJ＝2(cm)
また，KJ//ED，ED//FG より，KJ//FG だから，四角形 KFGJ は台形である。
よって，その面積は，

図２

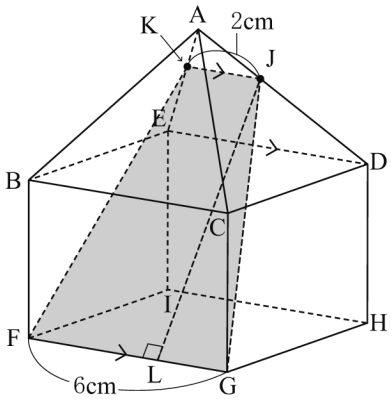
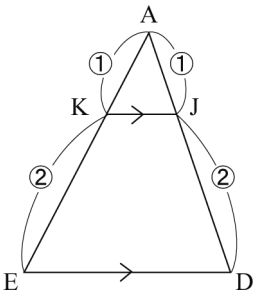


図３



$(KJ+FG)\times JL\times\frac{1}{2}=(2+6)\times JL\times\frac{1}{2}=4JL=16\sqrt{5}$ ⇒ $JL=4\sqrt{5}$(cm)

問３　**図４**のように，四面体 PHEC の体積は，

直方体 BCDE－FGHI の体積から，三角錐 BPCE，三角錐 DHCE，四角錐 HPFGC ２つ分の体積をひいたものと考えることができる。

よって，四面体 PHEC の体積は，

$$6^2\times5-\frac{6^2}{2}\times2\times\frac{1}{3}-\frac{6^2}{2}\times5\times\frac{1}{3}-2\left\{\frac{(3+5)\times6}{2}\times6\times\frac{1}{3}\right\}$$

$=180-138=42(\mathrm{cm}^3)$

図４

