Ｒ４　滋賀県　公立　数学　問題

数-22-公-滋賀-問-01

1　次の**問１**から**問９**に答えなさい。

問１　$12-6\div(-3)$　を計算しなさい。

問２　$\frac{1}{2}a-\frac{4}{3}a$　を計算しなさい。

問３　$A=4x-1$，$B=-2x+3$　とするとき，次の式を計算しなさい。

$-4A+3B+2A$

問４　$-15a^2b\div3ab^2\times(-2b)^2$　を計算しなさい。

問５　$(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2+\sqrt{6}$　を計算しなさい。

問６　次の２次方程式を解きなさい。

$x^2=x+12$

問７　関数 $y=-3x^2$ について，x が -4 から 3 まで増加したときの，y の変域を求めなさい。

問８　3，4，5，6，7 の数字が書かれたカードが１枚ずつある。この５枚のカードから同時に２枚のカードを引くとき，２枚のカードの数字の積が２の倍数でなく，３の倍数でもない確率を求めなさい。ただし，どのカードを引くことも同様に確からしいとします。

問９　下の**表１**は，A 中学校におけるハンドボール投げの記録を度数分布表に整理したものです。**表１**をもとに，**表２**の B 中学校の度数分布を推定します。A 中学校と B 中学校の 10 m 以上 20 m 未満の階級の相対度数が等しいとしたとき，**表２**の**(ア)**にあてはまる度数を求めなさい。

表１

A 中学校

階級(m)	度数(人)
以上　　未満	
0　～　10	44
10　～　20	66
20　～　30	75
30　～　40	35
合計	220

表２

B 中学校

階級(m)	度数(人)
以上　　未満	
0　～　10	
10　～　20	**(ア)**
20　～　30	
30　～　40	
合計	60

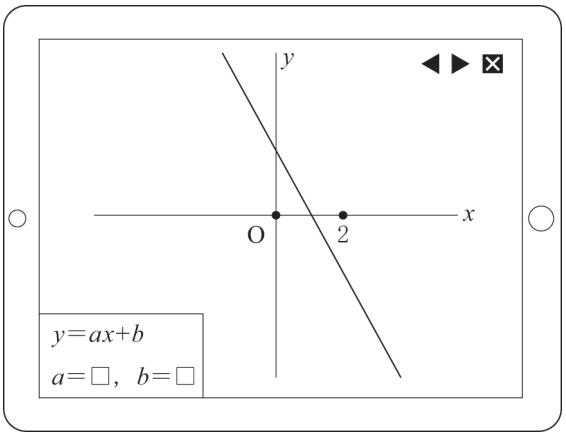
数-22-公-滋賀-問-02

2　優さんは，コンピュータを使って，関数のグラフや図形について調べました。このコンピュータでは，1 次関数 $y=ax+b$ の a と b に値を代入すると画面に直線が表示されます。後の**問１**から**問４**に答えなさい。

はじめに，優さんは，a と b にある値を代入すると**図１**の直線が表示されました。

問１　優さんが代入した a の値は，正の値，負の値，0 のいずれになりますか。また，$3a+b$ の値は，正の値，負の値，0 のいずれになりますか。それぞれ答えなさい。

図１



さらに，優さんは，a と b の値をいろいろと変えました。

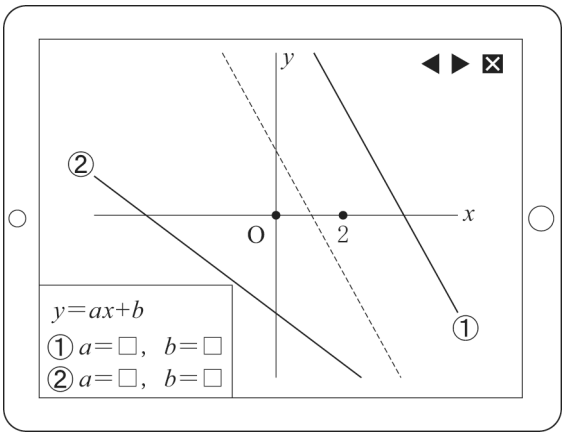


優さん

まず，a の値は変えずに b の値は大きくすると，**図１**の直線を y 軸の正の方向へ平行に移動した**図２**の直線①が表示されました。次に，a と b の値を変えると，**図２**の直線②が表示されました。

問２　**図２**の②の直線を表示するには，**図１**の直線とくらべて，a と b の値をどのように変えましたか。下線部のように「a の値は～b の値は～」の形式で答えなさい。

図２



次に優さんは，コンピュータの画面上に 4 点 A，B，C，D をとり，四角形 ABCD を表示しました。そして，**図３**のように，点 B，C，D は動かさず，点 A は点線上を動かすことにしました。

図３

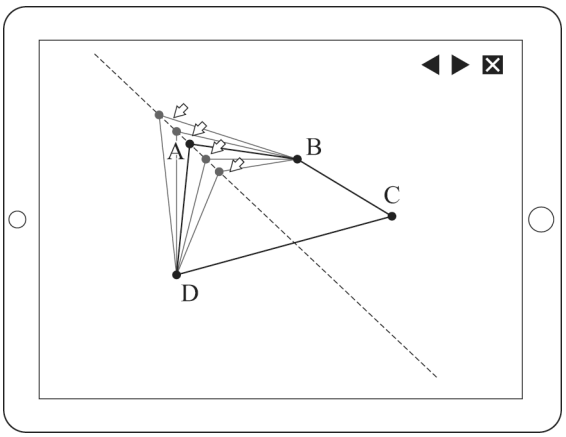
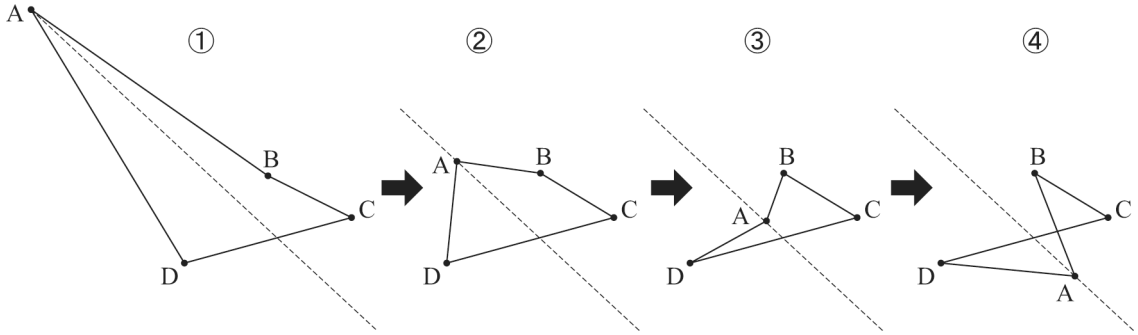


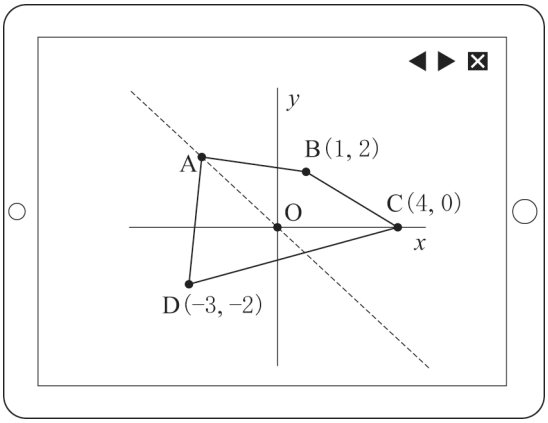
図４は，点 A が①，②，③，④の順に点線上を動くとき，点 A と B，B と C，C と D，D と A を線分で結んでできる図形が変化していく様子を表しています。

図４



優さんは，この変化の様子を**図５**のように座標平面で考えました。3 点の座標を，B(1，2)，C(4，0)，D(−3，−2) とし，点 A は点線で示された直線 $y=-x$ 上を動くこととします。

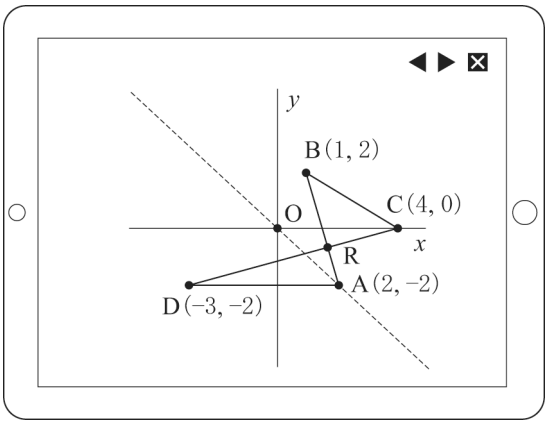
図５



問３　**図４**の①から④まで点 A のみを動かしたとき，点 A と B，B と C，C と D，D と A を線分で結んでできる図形が 1 つの三角形になる点 A の座標は，2 つありました。このときにできる 2 つの三角形を S，T としたとき，S と T の面積比を求めなさい。ただし，S≦T とします。

問４　**図４**の④のような 2 つの三角形ができる場合，点 A の座標が，(2，−2) のときに 2 つの三角形の面積が等しくなりました。**図６**のように，線分 AB と線分 CD の交点を R とすると，△RAD と△RBC の面積が等しくなることを説明しなさい。

図６



数-22-公-滋賀-問-03

3　涼さんと純さんは，食パンとロールパンをつくります。次の**問１**から**問３**に答えなさい。

問１　涼さんは，つくったロールパンを友人に同じ個数ずつ配りたいと考えています。4 個ずつ配ると 9 個余り，6 個ずつ配ると 5 個たりません。友人の人数を求めなさい。

食パン１斤とロールパン６個をつくるために使う**小麦粉とバターの分量**は，次のとおりです。

小麦粉とバターの分量

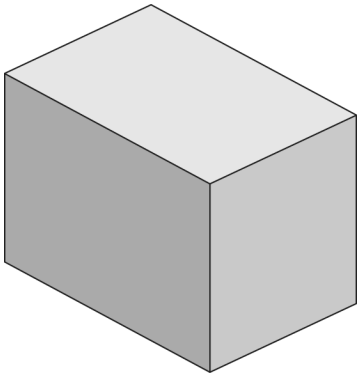
○　食パン１斤・・・小麦粉　300 g，バター　10 g
○　ロールパン６個・・・小麦粉　150 g，バター　10 g

問２　純さんは食パンとロールパンをつくるために，小麦粉 1.5 kg，バター80 g を用意しました。用意した小麦粉とバターは残さずに使います。純さんは，食パンとロールパンをそれぞれいくつつくる予定ですか。方程式をつくり，答えを求めなさい。ただし，答えを求めるまでの過程も書きなさい。

２人は，**図１**のような食パン１斤を焼き上げたあと，食パンを２つに切って２人で分けました。**図２**は，純さんの食パンを表し，**図３**は，**図２**の食パンの大きさを表しています。

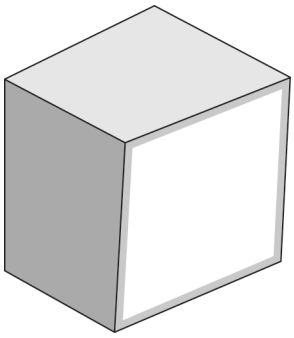
ただし，食パン１斤を直方体とみて，頂点 E，F，G，H が同じ平面上にあるとします。

図１



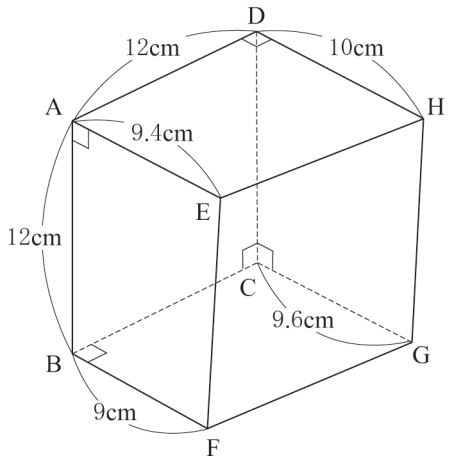
食パン１斤

図２



純さんの食パン

図３



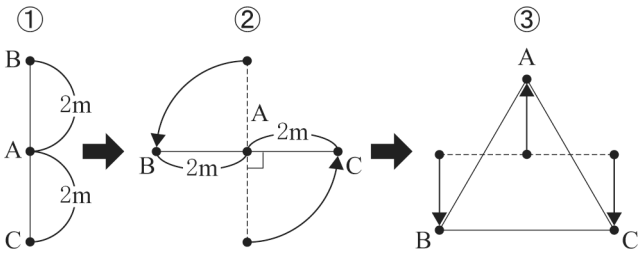
問３　純さんは**図３**の四角形 EFGH が平行四辺形であることに気づきました。このときの，対角線 FH の長さを求めなさい。

4 涼さんと純さんは，体育の授業中に 3 人で行うダンスの隊形移動について考えています。3 人の位置を点 A，B，C とします。後の**問１**から**問４**に答えなさい。

はじめに，点 A，B，C を**図１**の①から②，②から③の順に動かすことにしました。

ただし，①において，点 A，B，C は一直線上にあり，AB＝AC＝2 m とします。

図１



問１　**図１**の②のように，点 B，C は点 A を中心とする半径 2 m の円周上を反時計回りに 90° それぞれ動きます。点 B，C がそれぞれ動くとき，点 B，C の 2 点が動く距離の合計を求めなさい。

ただし，円周率は π とします。

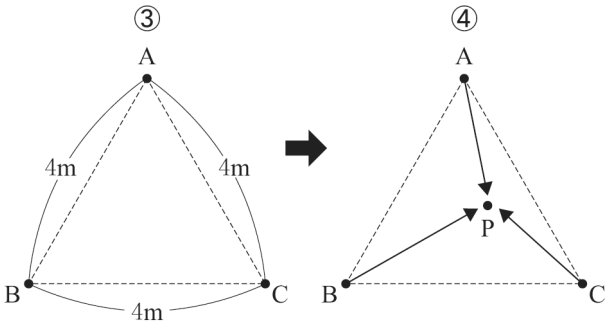
次に，2 人は，**図１**の③から点 A，B，C を動かすことを考えています。

考えていること

Ⅰ　**図２**の③のように，
AB＝BC＝CA＝4 m とする。

Ⅱ　点 A，B，C は，③の位置から④のように，点 P に集まる。点 P までは，それぞれ一直線に動く。

図２



2 人は，点 A，B，C が動く距離の合計が，最も短くなる点 P の位置を求めるにはどうしたらよいか先生に質問したところ，アドバイスをもらいました。

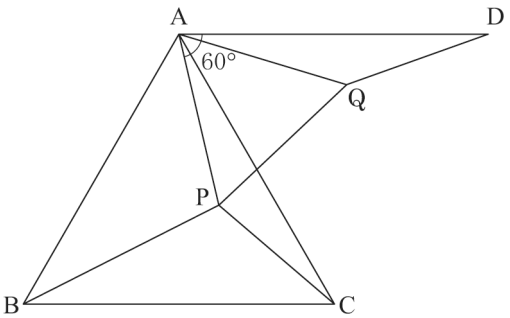
先生のアドバイス１

① **図３**のように線分 AP を点 A を中心に反時計回りに 60° 回転させた線分を AQ とします。このとき，△APQ は正三角形になり，AP＝PQ であることがわかります。

② 点 A から辺 BC と平行で，AD＝BC となる点 D をとると，CP＝DQ になります。

③ ①，②より AP＋BP＋CP＝BP＋PQ＋QD であることがわかりますので，BP＋PQ＋QD が最も短くなるときの値を求めてみましょう。

図３



問２　下線部の CP＝DQ であることを証明しなさい。

問３　点 A，B，C が動く距離の合計が最も短くなるときの値を求めなさい。

さらに 2 人は，先生から次のアドバイスをもらいました。

先生のアドバイス２

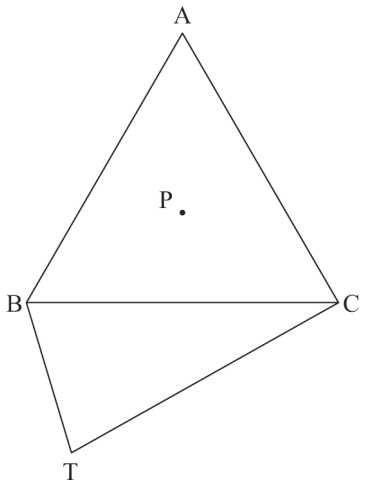
①　正三角形 ABC の 3 つの頂点からの距離の合計が最も短くなる点 P は，三角形の内側にあり，∠APB＝∠BPC＝∠CPA＝120°となります。点 P を作図してみましょう。
②　①のことは，三角形が正三角形のときだけではなく，3 つの角の大きさがすべて 120°未満の三角形のときに成り立ちます。

先生のアドバイス２の①をもとに作図すると，点 P は，3 つの頂点から等距離にあることがわかりました。

図４の三角形 ABC は正三角形で，点 P は正三角形 ABC の 3 つの頂点からの距離の合計が最も短くなる点です。また，△BCT は，CB＝CT の二等辺三角形で BC＝2BT です。

問４　**先生のアドバイス２**をもとに，3 点 B，C，T からの距離の合計が最も短くなる点 R をコンパスと定規を使って作図しなさい。ただし，作図に使った線は消さないこと。

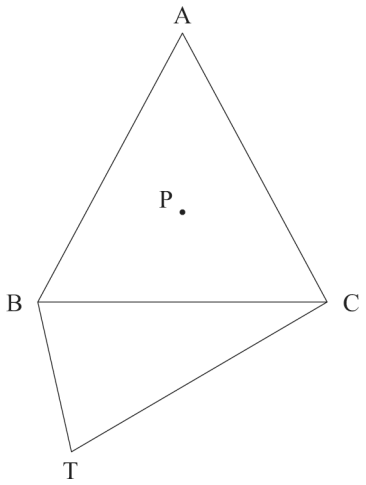
図４



Ｒ４　滋賀県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-滋賀-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６	$x=$		
		問７	$\leqq y \leqq$		
		問８			
		問９	（ア）		
数-22-公-滋賀-KY-02	2	問１	(a の値) ($3a+b$ の値)		
		問２	a の値は b の値は		
		問３	S：T＝　　：		
		問４	〔説明〕		

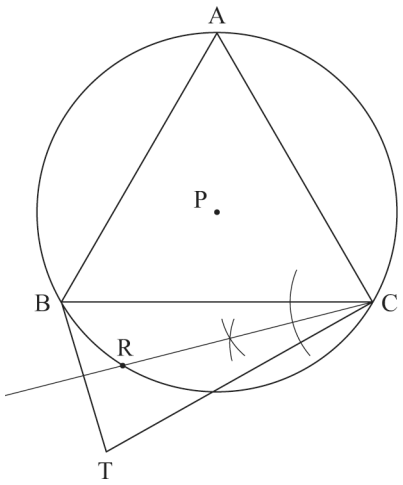
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-滋賀-KY-03	3	問１	人		
		問２			
			(食パン)　　斤		
			(ロールパン)　　個		
		問３	cm		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-滋賀-KY-04	4	問１	m		
		問２	〔証明〕		
		問３	m		
		問４			

Ｒ４　滋賀県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-滋賀-Ｋ-01	1	問１	14	4	
		問２	$-\frac{5}{6}a$	4	
		問３	$-14x+11$	4	
		問４	$-20ab$	4	
		問５	$5-\sqrt{6}$	4	
		問６	$x=-3,\ 4$	4	
		問７	$-48 \leqq y \leqq 0$	5	
		問８	$\frac{1}{10}$	5	
		問９	（ア）　18	5	
数-22-公-滋賀-Ｋ-02	2	問１	(a の値)　負の値	3	
			($3a+b$ の値)　負の値	2	
		問２	a の値は　大きくする b の値は　小さくする	4	
		問３	S：T＝1：4	6	
		問４	〔説明〕 直線 AC の傾きは 1，直線 DB の傾きも 1 よって　AC // DB…① △ADC と△ABC について，AC を底辺とすると①より △ADC＝△ABC…② △RAD＝△ADC－△ARC，△RBC＝△ABC－△ARC ②より△RAD と△RBC の面積は等しい	6	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−22−公−滋賀−木−03	3	問１	7　人	5	
		問２	食パンを x 斤，ロールパンを y 個つくるとすると 小麦粉が 1.5 kg だから $300x+\frac{150}{6}y=1500$・・① バターが 80 g だから $10x+\frac{10}{6}y=80$・・② ①より $12x+y=60$・・③，②より $6x+y=48$・・④， ③−④より $6x=12$　$x=2$　④より $y=36$	5	
			(食パン)　　2　斤	3	
			(ロールパン)　　36　個		
		問３	17　cm	5	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-滋賀-木-04	4	問１	2π　m	4	
		問２	〔証明〕 △APQ，△ABC は正三角形より AP＝AQ・・① AC＝BC・・②　∠PAQ＝∠BCA＝60°　・・③ AD // BC だから∠BCA＝∠DAC (錯角) よって　③より∠DAC＝60°　・・④ △APC と△AQD について， ③より　∠PAC＝∠PAQ－∠CAQ＝60°－∠CAQ ④より　∠QAD＝∠CAD－∠CAQ＝60°－∠CAQ よって　∠PAC＝∠QAD・・⑤ また　　AD＝BC だから②より AC＝AD・・⑥ ①，⑤，⑥より 2 組の辺とその間の角が等しいので △APC≡△AQD 合同な 2 つの三角形の対応する辺の長さは等しいので CP＝DQ	8	
		問３	$4\sqrt{3}$　m	5	
		問４		5	

数-22-公-滋賀-KS-01

1　【小問集合】

問２　通分して計算する。$\frac{1}{2}a-\frac{4}{3}a=\frac{3}{6}a-\frac{8}{6}a=-\frac{5}{6}a$

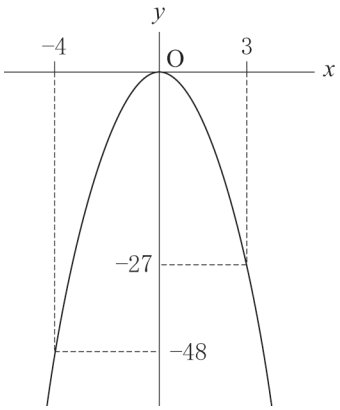
問３　$-4A+3B+2A$ を先に計算して，$-2A+3B$　これに $A=4x-1$，$B=-2x+3$ を代入して，
$-2(4x-1)+3(-2x+3)=-8x+2-6x+9=-14x+11$

問４　$-15a^2b\div3ab^2\times(-2b)^2=-15a^2b\div3ab^2\times4b^2=-\frac{15a^2b\times4b^2}{3ab^2}=-20ab$

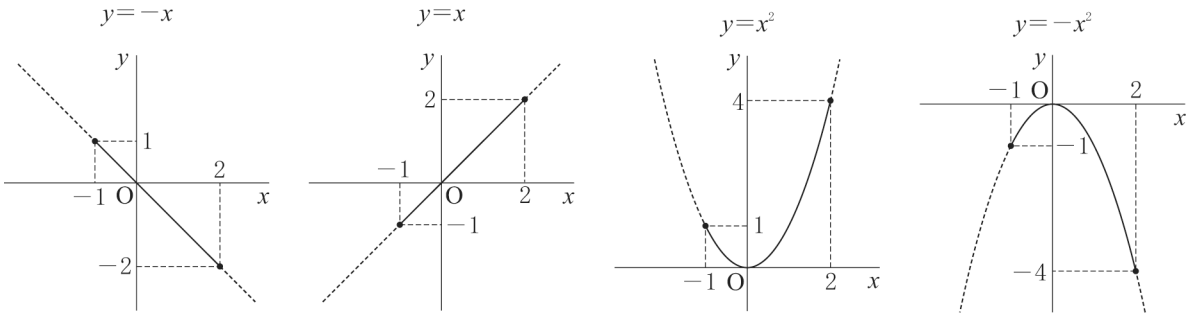
問６　$x^2=x+12$　$x^2-x-12=0$　$(x-4)(x+3)=0$　$x=4$，-3

問７　**図１**のように，$x=0$ のとき，y の値は 0 で最大となる。
また，$x=-4$ のとき，y の値は最小となり，その値は，
$y=-3\times(-4)^2=-48$

図１

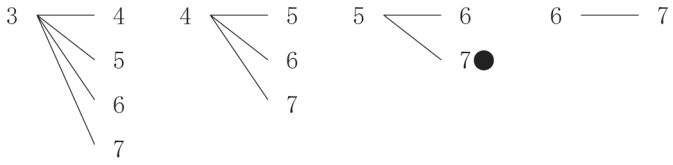


ポイント》変域の問題はグラフで考えよう！



特に，関数 $y=ax^2$ の変域を求めるときに注意しよう。

問８　カードの引き方は，次の図のように，全部で 10 通り。2 枚のカードの数字の積が 2 の倍数でなく，3 の倍数でもないのは●をつけた 1 通りだから，求める確率は$\frac{1}{10}$



問９　（ア）にあてはまる数を x とすると，$\frac{66}{220}=\frac{x}{60}$　$220x=66\times60$　$x=18$

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

数-22-公-滋賀-KS-02

2 【関数のグラフと図形】

問2 ②の直線は，①の直線よりも傾きが小さいから，a の値の絶対値は，①の直線よりも小さい。負の数は，絶対値が小さいほど大きいことに注意する。

問3 点 A と B，B と C，C と D，D と A を線分で結んでできる図形が 1 つの三角形になるのは，点 A が線分 BD 上にあるときと，直線 BC 上にあるときである。

点 A が線分 BD 上にあるとき，直線 BD の式を $y=cx+d$ とすると，$c=\dfrac{2-(-2)}{1-(-3)}=1$

$y=x+d$ に点 B の x 座標，y 座標をそれぞれ代入して，$2=1+d$　$d=1$

よって，直線 BD の式は $y=x+1$

直線 BD と x 軸との交点を E とすると，$\triangle BDC=\triangle BEC+\triangle DEC=\dfrac{1}{2}\times5\times2+\dfrac{1}{2}\times5\times2=10$

点 A が直線 BC 上にあるとき，直線 BC の式を $y=ex+f$ とすると，$e=\dfrac{0-2}{4-1}=-\dfrac{2}{3}$

$y=-\dfrac{2}{3}x+f$ に点 B の x 座標，y 座標をそれぞれ代入して，$2=-\dfrac{2}{3}\times1+f$　$f=\dfrac{8}{3}$

よって，直線 BC の式は $y=-\dfrac{2}{3}x+\dfrac{8}{3}$

点 A は直線 BC と直線 OA との交点だから，$-\dfrac{2}{3}x+\dfrac{8}{3}=-x$

これを解いて，$x=-8$　よって，A$(-8,\ 8)$

直線 AD の式を $y=gx+h$ とすると，$g=\dfrac{-2-8}{-3-(-8)}=-2$

$y=-2x+h$ に点 D の x 座標，y 座標をそれぞれ代入して，$-2=-2\times(-3)+h$　$h=-8$

よって，直線 AD の式は $y=-2x-8$

直線 AD と x 軸との交点を F とすると，

$\triangle ADC=\triangle AFC+\triangle DFC=\dfrac{1}{2}\times\{4-(-4)\}\times8+\dfrac{1}{2}\times\{4-(-4)\}\times2=40$

S：T＝△BDC：△ADC＝10：40＝1：4

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。

問4 直線 BD と直線 AC の傾きが等しいことから，等積変形を利用することを考える。

数-22-公-滋賀-KS-03

3 【一次方程式，連立方程式，空間図形】

問1 友人の人数を x 人とすると，ロールパンの個数について，$4x+9=6x-5$ が成り立つ。これを解いて，

$4x-6x=-5-9$　$-2x=-14$　$x=7$

問2 食パンを x 斤，ロールパン 6 個を y セットつくる予定だとすると，小麦粉の分量について，

$300x+150y=1500$　…①　バターの分量について，$10x+10y=80$　…②が成り立つ。

①÷150 より，$2x+y=10$　…③　②÷10 より，$x+y=8$　…④

③と④を連立方程式として解いて，③－④より，$x=2$　これを④に代入して，$2+y=8$　$y=6$

よって，食パンを 2 斤，ロールパン 6 個を 6 セット，つまり，$6\times6=36$(個)つくる予定である。

問３　**図１**のように，AE を E の方向に 0.6cm，BF を F の方向に 1cm，CG を G の方向に 0.4cm，それぞれ延長して，直方体 ABCD－IJKH をつくる。

△HJK は HK＝JK＝12cm，∠HKJ＝90°の直角二等辺三角形だから，HK：HJ＝1：$\sqrt{2}$

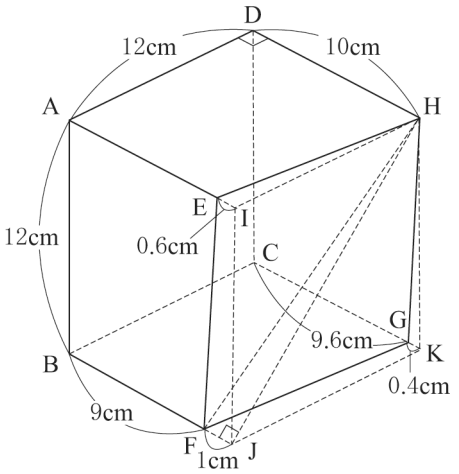
12：HJ＝1：$\sqrt{2}$　HJ＝$12\sqrt{2}$(cm)

△HFJ において，三平方の定理より，

$FH^2=FJ^2+JH^2$　$FH^2=1^2+(12\sqrt{2})^2$　FH＞0 より，

FH＝17(cm)

図１



数-22-公-滋賀-KS-04

4　【平面図形】

問１　点 B，C の 2 点が動く距離の合計は，半径 2m の半円の弧の長さに等しいので，

$2\pi\times2\times\frac{1}{2}=2\pi$(m)

問２　AD//BC より，∠CAD＝∠ACB＝60°であることに注目する。

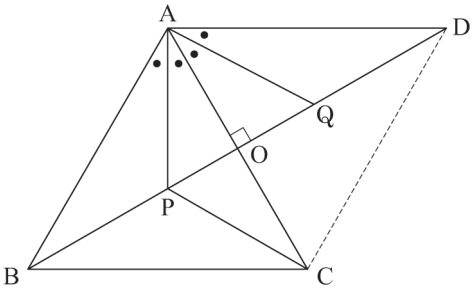
問３　点 A，B，C が動く距離の合計が最も短くなるのは，BP＋PQ＋QD が最も短くなるときなので，**図１**のように，4 点 B，P，Q，D が一直線上に並ぶときであり，このとき，線分 BD は，ひし形 ABCD の対角線となる。

線分 AC と線分 BD との交点を O とすると，△ABO は，1 つの角の大きさが 60°の直角三角形だから，

AB：BO＝2：$\sqrt{3}$　4：BO＝2：$\sqrt{3}$　BO＝$2\sqrt{3}$

よって，BD＝$2\sqrt{3}\times2=4\sqrt{3}$(m)

図１



問４　∠BRC＝120°，BR＝RT となる点 R を作図すればよい。

半径 PA＝PB＝PC の円 P において，大きいほうの∠BPC の大きさは 240°だから，円周角の定理より，短いほうの$\overset{\frown}{BC}$上に点 R をとると，∠BRC＝120°となる。

また，CB＝CT より，∠BCT の二等分線上に点 R をとると，BR＝RT となる。

よって，円 P の円周と∠BCT の二等分線との交点が R である。

なお，BR＝RT となる点 R は，線分 BT の垂直二等分線上にあることを利用して求めてもよい。