Ｒ６　秋田県　公立　数学　問題

数-24-公-秋田-問-01

1　次の**問１**～**問 15** の中から，**指示された 8 問**について答えなさい。

問１　$6-2\times5$　を計算しなさい。

問２　$5(x+2y)-2(4x-y)$　を計算しなさい。

問３　90 を素因数分解しなさい。

問４　$x=3$，$y=-2$ のとき，$\frac{1}{3}x^2y^3\div2xy$　の値を求めなさい。

問５　$\sqrt{32}-\sqrt{50}+\sqrt{27}$　を計算しなさい。

問６　方程式　$0.8x+4=1.5x-0.9$　を解きなさい。

問７　連立方程式　$\begin{cases}2x-y=7\\5x+3y=1\end{cases}$　を解きなさい。

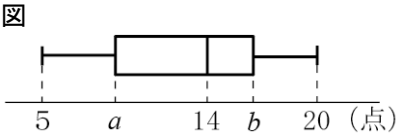
問８　方程式　$x^2-2x=24$　を解きなさい。

問９　右の**表**は，クイズ大会に参加した 9 人の得点である。**表**をもとにして，箱ひげ図をかくと，右の**図**のようになった。a，b の値を求めなさい。

表　(単位：点)

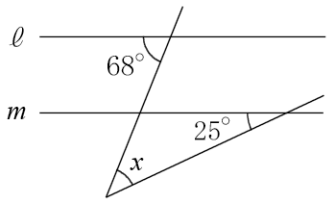
9	13	16	5	17
20	9	15	14	

図

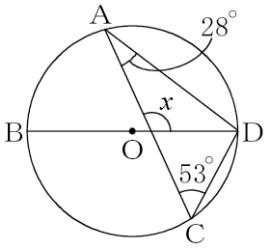


問 10　$n^2-20n+91$　の値が素数になる自然数 n を**すべて**求めなさい。

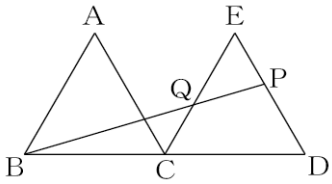
問 11　右の図で，2 直線 ℓ，m は平行である。このとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



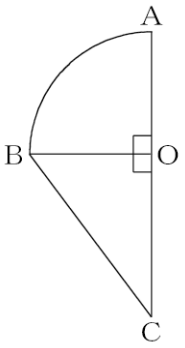
問 12　右の図で，4 点 A，B，C，D は円 O の周上の点であり，線分 BD は円 O の直径である。$\angle CAD=28^\circ$，$\angle ACD=53^\circ$ のとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



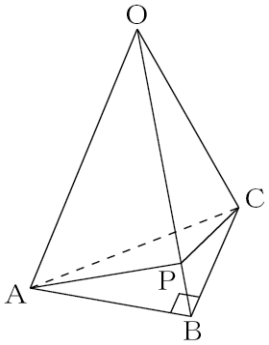
問 13　右の図のように，△ABC と△ECD は合同な正三角形であり，点 B，C，D は一直線上にある。点 P は辺 DE 上の点であり，点 Q は線分 BP と辺 CE の交点である。AB＝7 cm，EP＝3 cm のとき，線分 CQ の長さを求めなさい。



問 14　右の図のように，おうぎ形 AOB と直角三角形 BOC が同じ平面上にあり，OB＝6 cm，BC＝10 cm，$\angle AOB=90^\circ$，$\angle BOC=90^\circ$ である。おうぎ形 AOB と直角三角形 BOC を合わせた図形を，直線 AC を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし，円周率を π とする。



問 15　右の図のように，三角錐 OABC がある。△ABC は直角二等辺三角形で，AB＝BC＝6 cm，$\angle ABC=90^\circ$ である。また，OA＝OB＝OC＝9 cm である。点 A から辺 OB を通り，点 C まで最も短くなるようにひいた線と辺 OB の交点を P とする。このとき，三角錐 PABC の体積を求めなさい。



2 次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１ バスケットボールの試合で，A 選手は 2 点シュートと 3 点シュートを合わせて 10 本決めた。この試合で，A 選手の得点の合計は 23 点だった。健司さんと美咲さんは，A 選手が 2 点シュートと 3 点シュートをそれぞれ何本決めたか求めるために，健司さんは 1 つの文字，美咲さんは 2 つの文字を用いて，方程式をつくった。2 人のメモが正しくなるように，**ア**，**イ**にあてはまる**式**を書きなさい。

［健司さんのメモ］

2 点シュートを x 本決めたとすると，3 点シュートは（ **ア** ）本決めたことになるから，次の 1 次方程式ができる。

$2x+3($ **ア** $)=23$

［美咲さんのメモ］

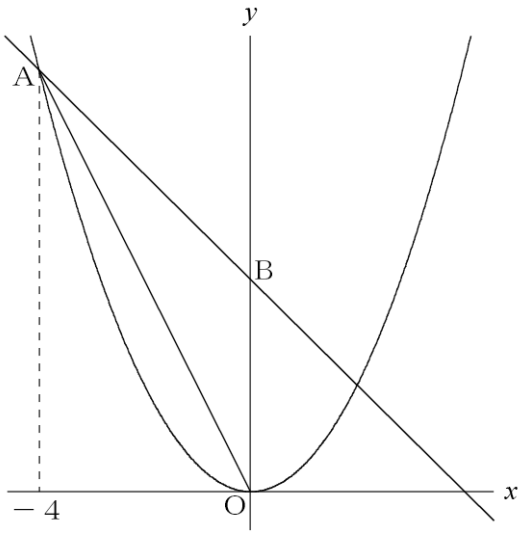
2 点シュートを x 本，3 点シュートを y 本決めたとすると，次の連立方程式ができる。

$$\begin{cases} x+y=10 \\ \boxed{\text{イ}}=23 \end{cases}$$

問２ 次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ で，x の変域が $-2 \leqq x \leqq a$ のとき，y の変域は $b \leqq y \leqq 18$ である。このとき，a，b の値を求めなさい。

(2) 次の図のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に，x 座標が -4 である点 A をとる。点 A を通り，傾きが -1 である直線と y 軸の交点を B とするとき，△AOB の面積を求めなさい。ただし，原点 O から (0，1)，(1，0) までの距離を，それぞれ 1 cm とする。



問３　次の**表**は，ある学級 20 人のハンドボール投げの記録を度数分布表にまとめたものである。

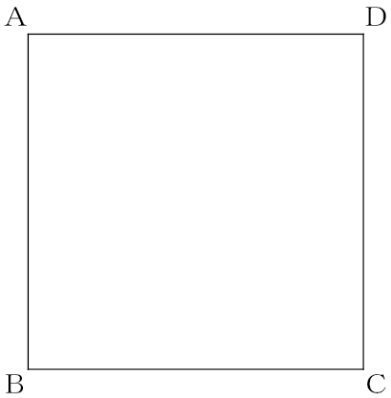
表

記録（m） 以上　　未満	度数（人）	相対度数	累積（るいせき）相対度数
5 ～ 10	1	0.05	0.05
10 ～ 15	4	0.20	0.25
15 ～ 20	7	0.35	0.60
20 ～ 25	㋐		㋑
25 ～ 30	㋒		
30 ～ 35	2	0.10	1.00
合計	20	1.00	

(1)　㋑　にあてはまる数が 0.70 以下のとき，　㋐　にあてはまる数を**すべて**求めなさい。

(2)　この学級の記録の最頻値は，　㋐　と　㋒　に入る数にかかわらず，15 m 以上 20 m 未満の階級の階級値 17.5 m であることがわかる。その理由を，「**度数**」の語句を用いて書きなさい。

問４　図のような正方形 ABCD がある。辺 AD 上に，∠ABP＝30°となる点 P を，定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。



3 守さんと香さんは，新聞記事をきっかけに，トラックが走る距離と燃料の量に関心をもち，その関係を調べることにした。［メモ］は，3台のトラック（A車，B車，C車）それぞれについて，走る距離と燃料の量の関係をまとめたものである。ただし，3台のトラックは，それぞれ1Lあたり一定の距離を走り，燃料タンクの燃料をすべて使いきることができるものとする。

新聞記事



［メモ］

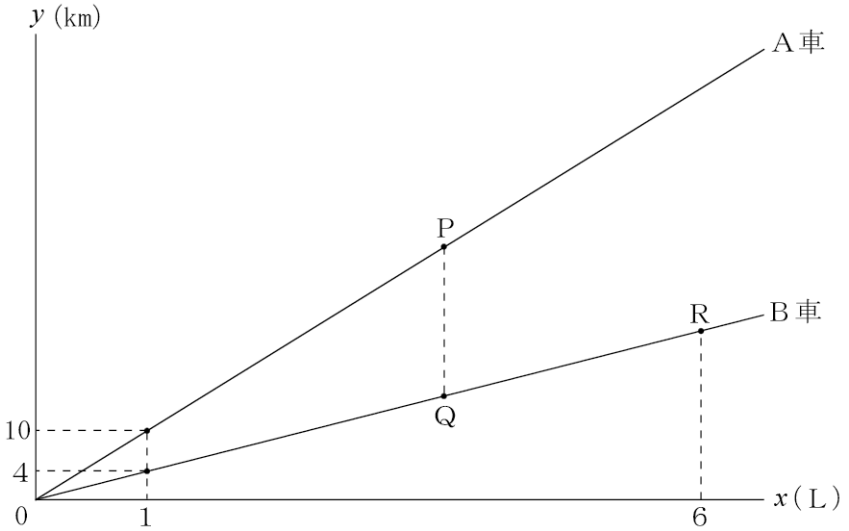
A車　・1Lあたり10km走る。
　　・燃料タンクの容量は70Lである。

B車　・1Lあたり4km走る。
　　・燃料タンクいっぱいに燃料を入れて出発すると，400km走ったときの燃料タンクに残っている燃料の量は0Lになる。

C車　・燃料タンクの容量は230Lである。
　　・燃料タンクいっぱいに燃料を入れて出発すると，150km走ったときの燃料タンクに残っている燃料の量は170Lになる。

問1　守さんは，A車とB車それぞれについて，x Lの燃料を使用したときの走った距離をy kmとし，yはxに比例するとみなして**図1**のグラフをかいた。点PはA車のグラフ上の点であり，点Q，RはB車のグラフ上の点である。点P，Qのx座標は等しく，点Rのx座標は6である。

図1



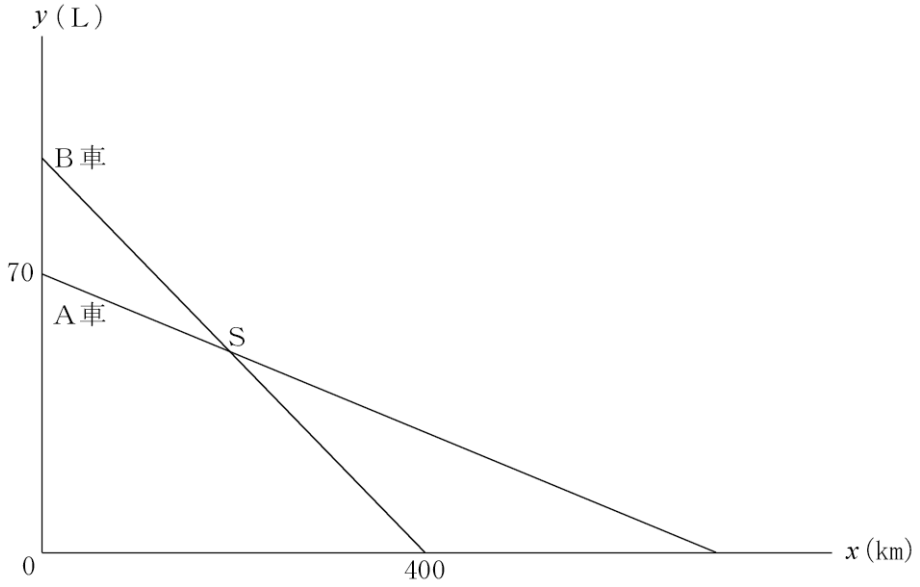
(1) 点Rのy座標を求めなさい。

(2) **図1**で，線分PQの長さが表すこととして正しいものを，次の**ア**～**エ**から1つ選んで記号を書きなさい。

ア　同じ距離を走ったときの，A車とB車それぞれが使用した燃料の量の和
イ　同じ距離を走ったときの，A車とB車それぞれが使用した燃料の量の差
ウ　同じ量の燃料を使用したときの，A車とB車それぞれが走った距離の和
エ　同じ量の燃料を使用したときの，A車とB車それぞれが走った距離の差

問２　香さんは，燃料タンクいっぱいに燃料を入れて出発したA車とB車それぞれが，途中で燃料を追加せずに，x km走ったときの燃料タンクに残っている燃料の量をy Lとして考えた。香さんは，yはxの１次関数であるとみなして**図２**のグラフをかいた。点Sは，A車のグラフとB車のグラフの交点である。

図２



香さんは，交点Sからわかることを，次のように説明した。［香さんの説明］が正しくなるように，ⓐにはあてはまる**式**を，ⓑ～ⓓにはあてはまる**数**を書きなさい。

［香さんの説明］

［メモ］から，1 km走るごとにA車は$\frac{1}{10}$ L，B車は$\frac{1}{4}$ Lの燃料を使います。
A車とB車それぞれについて，yをxの式で表すと，

A車の式は　$y=-\frac{1}{10}x+70$　　……㋐

B車の式は　$y=$ ［ ⓐ ］　　……㋑　となります。

㋐，㋑を連立方程式として解くと，交点Sの座標は（ ［ ⓑ ］ ，［ ⓒ ］ ）となります。このことから，A車とB車それぞれが，［ ⓑ ］ km走ったときの燃料タンクに残っている燃料の量はどちらも［ ⓒ ］ Lであることがわかります。

また，A車は［ ⓑ ］ km走ったとき，燃料を［ ⓓ ］ L使ったことがわかります。

問３　燃料タンクいっぱいに燃料を入れて出発したA車とC車それぞれが，途中で燃料を追加せずに550 km走った。このとき，燃料タンクに残っている燃料の量は，どちらの車のほうが何L多いか，求めなさい。求める過程も書きなさい。ただし，次の［考え方］のどちらかを ⬭ で囲み，その考え方に沿って書くこと。

［考え方］

守さんの考え方	A車とC車それぞれについて，x Lの燃料を使用したときの走った距離をy kmとし，yはxに比例するとみなす。
香さんの考え方	A車とC車それぞれについて，x km走ったときの燃料タンクに残っている燃料の量をy Lとし，yはxの１次関数であるとみなす。

4 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　**図１**のように，縦，横それぞれ 3 マスずつのマス目と矢印が印刷されているたくさんの用紙と，1 から順に自然数が 1 つずつ書かれているカードがある。**図２**のように，用紙の向きを変えずに，1 枚目の用紙には 1 から順に 中央のマス から矢印に沿ってカードを並べていく。2 枚目の用紙には 10 から順に，3 枚目の用紙には 19 から順に，同様にカードを並べていく。4 枚目以降の用紙にも同様にカードを並べていくものとする。

図１

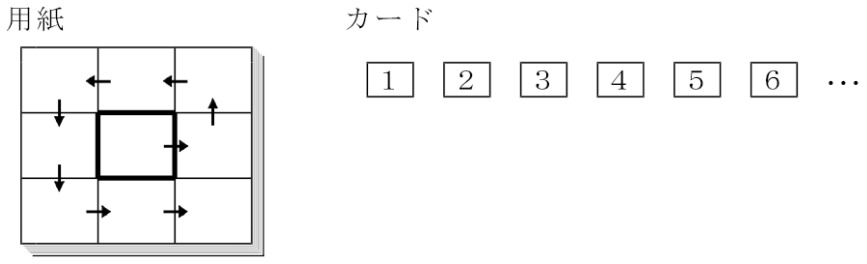
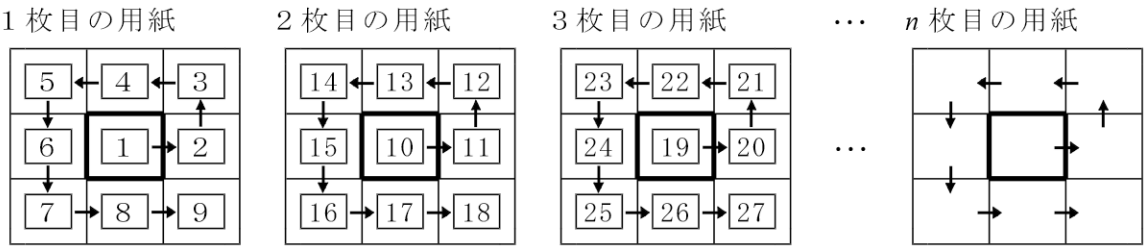


図２



(1) 5 枚目の用紙で，中央のマス にあるカードに書かれている数を求めなさい。

(2) n 枚目の用紙で，中央のマス の左上のマスにあるカードに書かれている数を，n を用いた式で表しなさい。

問２　1 から 6 までの目が出るさいころを投げる。ただし，さいころのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

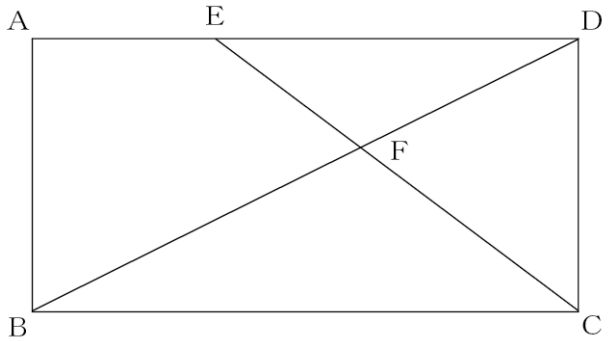
(1) このさいころを 1 回投げて出た目を a とする。$a+3$ の値が 4 の倍数になる確率を求めなさい。

(2) このさいころを 2 回投げたとき，1 回目に出た目を b，2 回目に出た目を c とする。$\frac{c}{b}$ の値が整数になる確率を求めなさい。

次の**【問題Ⅰ】**,**【問題Ⅱ】**から，**指示された問題**について答えなさい。

5 **【問題Ⅰ】** **図１**において，四角形 ABCD は長方形である。点 E は辺 AD 上の点であり，点 F は線分 BD と線分 CE の交点である。次の**問１**，**問２**に答えなさい。

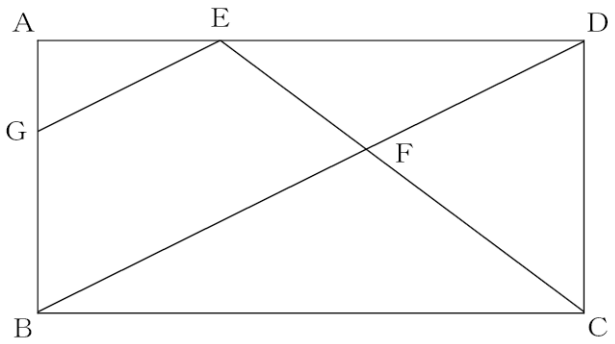
図１



問１ △FBC∽△FDE となることを証明しなさい。

問２ **図２**は，**図１**に点 E を通り線分 BD に平行な直線をかき加え，辺 AB との交点を G としたものである。AB＝3 cm，AE＝2 cm，ED＝4 cm とする。

図２

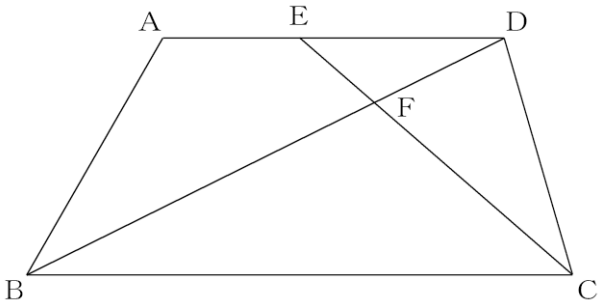


(1) 線分 EG の長さを求めなさい。

(2) 四角形 GBFE の面積を求めなさい。

5 **【問題Ⅱ】** **図１**において，四角形 ABCD は AD // BC の台形である。点 E は辺 AD 上の点であり，点 F は線分 BD と線分 CE の交点である。次の**問１**，**問２**に答えなさい。

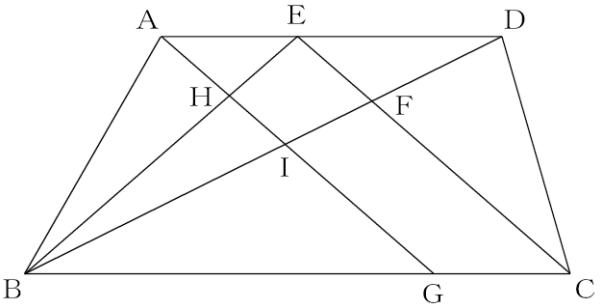
図１



問１　△FBC∽△FDE となることを証明しなさい。

問２　**図２**は，**図１**の辺 BC 上に点 G を AE＝CG となるようにとり，線分 AG と線分 BE をかき加えたものである。点 H は線分 AG と線分 BE の交点であり，点 I は線分 AG と線分 BD の交点である。

図２

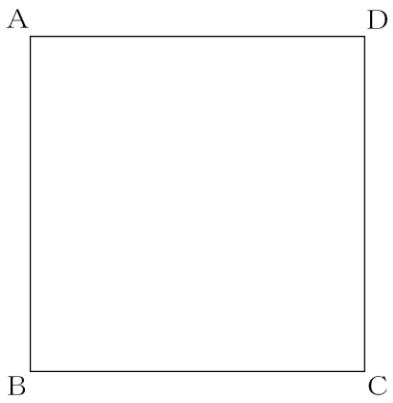


(1) ∠ABG＝60°，∠BAH＝a°のとき，∠DEF の大きさを，a を用いて表しなさい。

(2) AE : ED＝2 : 3，BG : GC＝3 : 1 のとき，四角形 EHIF の面積は，四角形 ABCD の面積の何倍か，求めなさい。

数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-秋田-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６	$x=$		
		問７	$x=$　　，$y=$		
		問８	$x=$		
		問９	$a=$　　，$b=$		
		問 10	$n=$		
		問 11	°		
		問 12	°		
		問 13	cm		
		問 14	cm^3		
		問 15	cm^3		

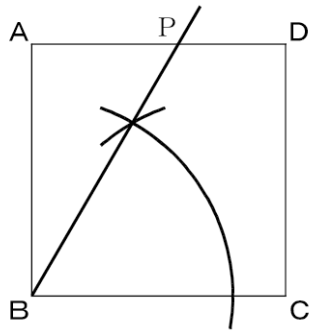
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-24-公-秋田-KY-02	2	問１	ア			
			イ			
		問２	(1)	$a=$　　，$b=$		
			(2)	cm^2		
		問３	(1)			
			(2)			
		問４				

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-24-公-秋田-KY-03	3	問１	(1)			
			(2)			
		問２	ⓐ			
			ⓑ			
			ⓒ			
			ⓓ			
		問３	守さんの考え方　　香さんの考え方 〔過程〕 （　　）車のほうが（　　）L多い			
数-24-公-秋田-KY-04	4	問１	(1)			
			(2)			
		問２	(1)			
			(2)			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-24-公-秋田-KY-05-Ⅰ	5 問題Ⅰ	問１	〔証明〕 △FBC と△FDE において △FBC∽△FDE			
		問２	(1)	cm		
			(2)	cm^2		
数-24-公-秋田-KY-05-Ⅱ	5 問題Ⅱ	問１	〔証明〕 △FBC と△FDE において △FBC∽△FDE			
		問２	(1)	°		
			(2)	倍		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-秋田-木-01	1	問１	-4	4	問１～問 15 から 8 問選択
		問２	$-3x+12y$	4	
		問３	$2\times3^2\times5$	4	
		問４	2	4	
		問５	$-\sqrt{2}+3\sqrt{3}$	4	
		問６	$x=7$	4	
		問７	$x=2,\ y=-3$	4	
		問８	$x=-4,\ 6$	4	
		問９	$a=9,\ b=16.5$	4	
		問 10	$n=6,\ 14$	4	
		問 11	43 °	4	
		問 12	115 °	4	
		問 13	$\frac{14}{5}$ cm	4	
		問 14	240π cm^3	4	
		問 15	$4\sqrt{7}$ cm^3	4	

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-24-公-秋田-K-02	2	問１	ア	$10-x$	2	
			イ	$2x+3y$	2	
		問２	(1)	$a=6$，$b=0$	3	
			(2)	8　cm^2	3	
		問３	(1)	0，1，2	3	
			(2)	(例) ㋐と㋒の合計は， $20-(1+4+7+2)=6$ より，6 人である。 このことから，㋐と㋒に入る数にかかわらず，**度数**の最も多い階級は 7 人の 15 m 以上 20 m 未満であり，その階級の階級値 17.5 m が最頻値となるから。	5	
		問４	(例)  		5	

	問題番号		解答		配点	備考
数-24-公-秋田-大-03	3	問1	(1)	24	2	
			(2)	エ	2	
		問2	ⓐ	$-\frac{1}{4}x+100$	3	
			ⓑ	200	2	
			ⓒ	50	2	
			ⓓ	20	2	
		問3	守さんの考え方 香さんの考え方	守さんの考え方 香さんの考え方	5	5点は，選択した考え方を用いた解答の配点とする。
			〔過程〕 (例) A車の式は， $y=10x$ …① となる。 C車は，150 km走るとき 230−170=60 (L) の燃料を使うから，1 Lあたり $150\div60=\frac{5}{2}$ (km) 走る。 C車の式は， $y=\frac{5}{2}x$ …② となる。 ①，②に，$y=550$ をそれぞれ代入すると， ①は，$x=55$ ②は，$x=220$ 燃料タンクに残っている燃料の量を求めると， A車は，70−55=15 (L) C車は，230−220=10 (L) この差は， 15−10=5 (L) （A）車のほうが（5）L多い	〔過程〕 (例) ［香さんの説明］から， A車の式は， $y=-\frac{1}{10}x+70$ …① C車は，150 km走るとき 230−170=60 (L) の燃料を使うから，1 kmあたり $60\div150=\frac{2}{5}$ (L) の燃料を使う。 C車の燃料タンクの容量は 230 Lだから，C車の式は， $y=-\frac{2}{5}x+230$ …② となる。 ①，②に，$x=550$ をそれぞれ代入すると， ①は，$y=15$ ②は，$y=10$ この差は， 15−10=5 (L) （A）車のほうが（5）L多い		
数-24-公-秋田-大-04	4	問1	(1)	37	3	
			(2)	$9n-4$	3	
		問2	(1)	$\frac{1}{3}$	3	
			(2)	$\frac{7}{18}$	3	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-24-公-秋田-大-05Ⅰ	5 問題Ⅰ	問1	〔証明〕 (例) △FBC と△FDE において AD // BC より，平行線の錯角は等しいから， ∠FBC＝∠FDE　…① ∠FCB＝∠FED　…② ①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいから， △FBC∽△FDE		5	問題Ⅰと問題Ⅱから1問選択
		問2	(1)	$\sqrt{5}$ cm	5	
			(2)	$\frac{28}{5}$ cm^2	5	
数-24-公-秋田-大-05Ⅱ	5 問題Ⅱ	問1	〔証明〕 (例) △FBC と△FDE において AD // BC より，平行線の錯角は等しいから， ∠FBC＝∠FDE　…① ∠FCB＝∠FED　…② ①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいから， △FBC∽△FDE		5	問題Ⅰと問題Ⅱから1問選択
		問2	(1)	$(120-a)$ °	5	
			(2)	$\frac{21}{286}$ 倍	5	

数-24-公-秋田-KS-01

1　【小問集合】

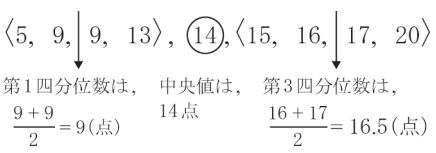
問４　$\frac{1}{3}x^2y^3\div 2xy=\frac{x^2y^3}{3}\times\frac{1}{2xy}=\frac{xy^2}{6}$ より，$\frac{3\times(-2)^2}{6}=\frac{3\times 4}{6}=2$

問６　$0.8x+4=1.5x-0.9$　　両辺を 10 倍して，$8x+40=15x-9$　　これを解くと，$x=7$

問８　$x^2-2x=24$　　$x^2-2x-24=0$　　$(x+4)(x-6)=0$　　$x=-4$，6

問９　四分位数をまとめると**図１**のようになる。箱ひげ図において，箱の左端は第 1 四分位数，箱の右端は第 3 四分位数に相当するから，$a=9$，$b=16.5$

図１



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

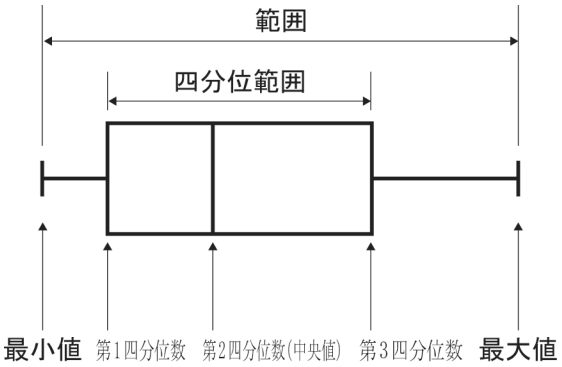
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均

(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



問 10　与えられた式を因数分解すると，$n^2-20n+91=(n-13)(n-7)$

この値が素数になるには，少なくとも因数 $n-13$，$n-7$ のいずれかが 1 または -1 である必要がある。

これを満たす自然数 n の値は，$n=6$，8，12，14

$n=6$ のとき，$(n-13)(n-7)=(-7)\times(-1)=7$　　これは素数なので適している。

$n=8$ のとき，$(n-13)(n-7)=(-5)\times 1=-5$　　これは負の整数なので，素数ではない。

$n=12$ のとき，$(n-13)(n-7)=(-1)\times 5=-5$　　これは負の整数なので，素数ではない。

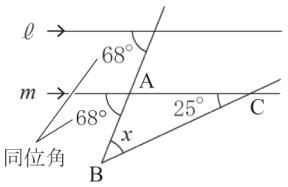
$n=14$ のとき，$(n-13)(n-7)=1\times 7=7$　　これは素数なので適している。

以上のことから，$n=6$，14

問 11　**図２**のように，3 点 A，B，C を定義する。$\ell /\!/ m$ より，同位角は等しいから，△ABC の外角 A の大きさは，68°である。

よって，△ABC の内角と外角の関係から，$\angle x=68°-25°=43°$

図２



問 12　**図３**のように，線分 AB をひき，線分 AC，BD の交点を E とする。

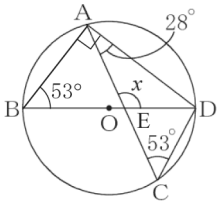
円周角の定理より，∠ABD＝∠ACD＝53°

線分 BD は円 O の直径だから，∠BAD＝90°

よって，∠BAC＝90°－28°＝62°

△ABE の内角と外角の関係から，∠x＝53°＋62°＝115°

図３



問 13　**図４**のように，半直線 BP 上に，ER // BD となる点 R をとる。

図４

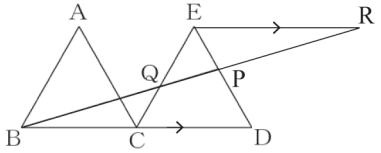
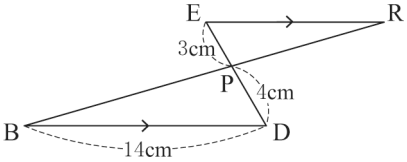


図５のように，平行線と線分の比の性質から，

ER : BD＝EP : PD　　ER : (7＋7)＝3 : (7－3)

ER : 14＝3 : 4　　ER＝$\frac{21}{2}$(cm)

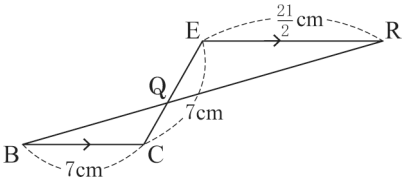
図５



また，**図６**のように，ER // BC より，平行線と線分の比の性質から，EQ : CQ＝ER : BC＝$\frac{21}{2}$: 7＝3 : 2

ここで，CQ＝$x$cm とおくと，(7－x) : x＝3 : 2　　x＝$\frac{14}{5}$(cm)

図６

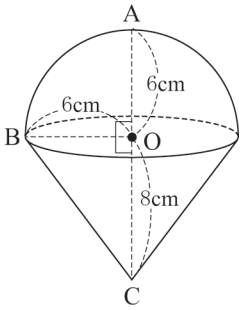


問 14　△BOC で三平方の定理より，$OC^2=BC^2-OB^2=10^2-6^2=64$　　OC＞0 より，OC＝8(cm)

また，回転体は**図７**のように，「半径 6cm の半球」と「底面が半径 6cm の円で，高さが 8cm の円錐」を合わせた立体である。よって，その体積は，

$\frac{4}{3}\pi\times6^3\times\frac{1}{2}+\pi\times6^2\times8\times\frac{1}{3}=144\pi+96\pi=240\pi$(cm^3)

図７



問 15　まず，三角錐 OABC の体積を求める。

図８のように，線分 AC の中点を M とする。

直角二等辺三角形 ABC に注目すると，△MAB も直角二等辺三角形だから，AM＝BM である。

よって，△OAM と△OBM は，OA＝OB，AM＝BM，OM＝OM より，3 組の辺がそれぞれ等しいから，△OAM≡△OBM

△OAC は二等辺三角形だから，∠OMA＝∠OMC＝90°より，

∠OMA＝∠OMB＝90°

したがって，∠OMA＝∠OMB＝∠OMC＝90°より，OM⊥△ABC

ここで，直角二等辺三角形 ABC で，AC＝$\sqrt{2}$AB＝$6\sqrt{2}$ (cm)より，

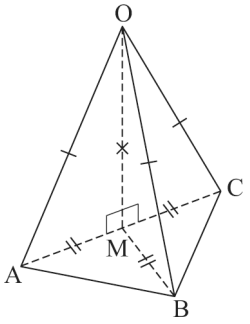
AM＝$3\sqrt{2}$ cm

よって，△OAM で三平方の定理より，$OM^2=OA^2-AM^2=9^2-(3\sqrt{2})^2=63$

OM＞0 より，OM＝$3\sqrt{7}$ (cm)

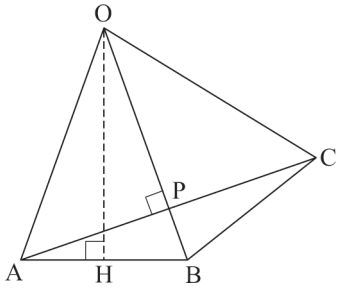
したがって，三角錐 OABC の体積は，△ABC×OM×$\frac{1}{3}$＝6×6×$\frac{1}{2}$×$3\sqrt{7}$×$\frac{1}{3}$＝$18\sqrt{7}$ (cm^3)

図８



次に，PB の長さを求める。
面 OAB と面 OBC の部分を展開すると，**図９**のようになる。

図９



△OAP と△OCP で，OA＝OC，OP＝OP
△OAB≡△OCB より，∠AOP＝∠COP
よって，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，
△OAP≡△OCP
∠OPA＋∠OPC＝180°より，∠OPA＝∠OPC＝90°
また，△OAB の頂点 O から辺 AB に垂線 OH をひくと，
AH＝BH＝3 cm
△OAH で三平方の定理より，
$OH^2=OA^2-AH^2=9^2-3^2=72$　　OH＞0 より，$OH=6\sqrt{2}$(cm)
よって，$\triangle OAB=AB\times OH\times\frac{1}{2}=6\times6\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=18\sqrt{2}$(cm^2)
$\triangle OAB=OB\times AP\times\frac{1}{2}=9\times AP\times\frac{1}{2}$ とも表せるので，$9\times AP\times\frac{1}{2}=18\sqrt{2}$ より，$AP=4\sqrt{2}$ (cm)
よって，△ABP で三平方の定理より，$PB^2=AB^2-AP^2=6^2-(4\sqrt{2})^2=4$　　PB＞0 より，PB＝2(cm)
最後に，三角錐 OABC と三角錐 PABC の高さの比を求める。

図 10

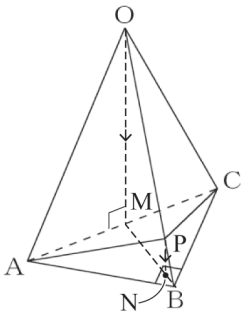


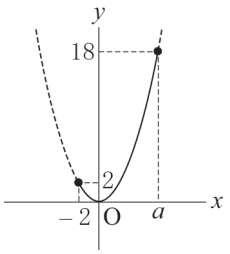
図 10 のように，頂点 P から面 ABC に垂線 PN をおろすと，OM // PN より，平行線と線分の比の性質から，OM：PN＝9：2
三角錐 OABC と三角錐 PABC の底面はともに△ABC だから，その体積の比は高さの比に等しいので，
(三角錐 OABC)：(三角錐 PABC)＝OM：PN＝9：2 より，
(三角錐 PABC)$=\frac{2}{9}\times$(三角錐 OABC)$=\frac{2}{9}\times18\sqrt{7}=4\sqrt{7}$(cm^3)

数-24-公-秋田-KS-02

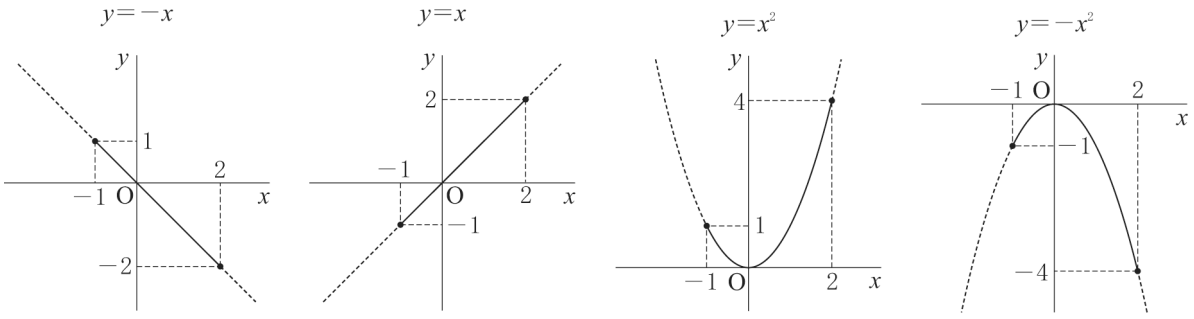
2 【小問集合】

問２　(1) 関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ で，$x=-2$ のとき，$y=\frac{1}{2}\times(-2)^2=2$ だから，**図１**のように，$x=a$ のとき，$y=18$ であることがわかる。
よって，$18=\frac{1}{2}a^2$　　$a^2=36$　　$a>-2$ より，$a=6$
また，グラフより，y の最小値は 0 だから，$b=0$

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。

(2) 点 A は x 座標が -4 で，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上にあるから，y 座標は，$y=\frac{1}{2}\times(-4)^2=8$

よって，A$(-4,\ 8)$

また，傾きが -1 である直線の式は，$y=-x+n$ とおくことができ，これが点 A$(-4,\ 8)$ を通るから，$8=-(-4)+n$ より，$n=4$　　よって，切片が 4 だから，B$(0,\ 4)$

したがって，△AOB の底辺を OB＝4 cm としたときの高さは，点 A の x 座標より，4 cm だから，

$\triangle AOB=4\times4\times\frac{1}{2}=8(\text{cm}^2)$

問３　(1) 20 m 以上 25 m 未満の階級の累積相対度数が 0.70 であるとき，相対度数は，0.70－0.60＝0.10 だから，度数は，0.10×20＝2(人)である。よって，累積相対度数が 0.70 以下になるには，度数が 2 人以下であればよいから，［㋐］にあてはまる数は，0，1，2 である。

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，

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

である。分数ではなく，小数で表すことが多い。

問４　作図の手順は以下の通り。

①　点 B を中心として，半径が BC の長さ以下である円弧をかき，辺 BC との交点を E とする。

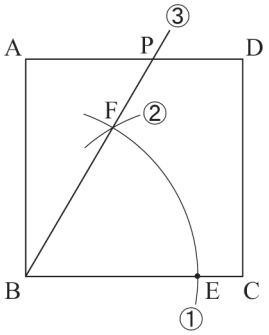
②　点 E を中心として，半径が BE の円弧をかき，①でかいた円弧との交点を F とする。

③　半直線 BF をひき，辺 AD との交点を P とする。

△BEF は正三角形だから，∠FBE＝60°

よって，∠ABP＝∠ABC－∠FBE＝90°－60°＝30°となる。

図２

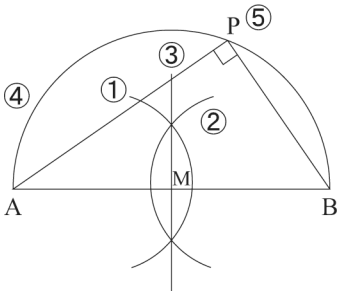


ポイント》具体的な角度を作図するには

作図でかくことができる角度は，90°，60°の足し算・引き算や 2 倍，$\frac{1}{2}$ 倍など（厳密にはそれ以外でも作図可能な角度はある）。

90°は，基本的な垂線の作図のほか，半円の弧に対する円周角の性質を利用した作図方法（**図１**）がある。

図１



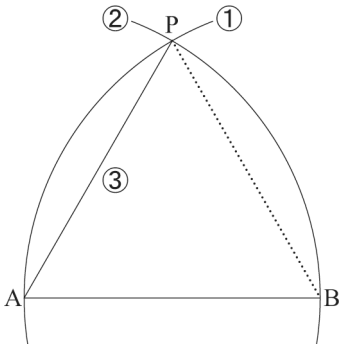
①～③　線分 AB の垂直二等分線を作図し，線分 AB の中点 M をとる。

④　点 M を中心として，AM，BM が半径となるような円を作図する。

⑤　④で描いた円周上に任意の点 P をとり，A と P，B と P を結ぶと，∠APB＝90°となる。

60°は，正三角形を作図する（**図２**）。

図２



①・②　点 A，B をそれぞれ中心として半径 AB の円をかき，その交点を P とする。
③　A と P を結ぶと，∠PAB＝60°となる（△APB が正三角形となる）。
これらの角の二等分線を作図すれば，45°や 30°，15°がかける。

数-24-公-秋田-KS-03

3　【一次関数の利用】

問１　(1) B 車についての直線は原点と点 (1，4) を通るから，傾きが $\frac{4}{1}=4$ で，切片が 0 なので，その式は，$y=4x$ である。よって，点 R の x 座標が 6 だから，y 座標は，$y=4\times6=24$

(2) 2 点 P，Q は，x 座標が等しいので，同じ量の燃料を使用したときのことを表している。また，PQ の長さは，2 点の y 座標の差だから，走った距離の差を表している。

問２　B 車は 1 km 走るごとに $\frac{1}{4}$ L の燃料を使うから，B 車の直線の傾きは $-\frac{1}{4}$ である。よって，B 車の式は $y=-\frac{1}{4}x+b$ とおくことができ，グラフより，点 (400，0) を通ることがわかるから，

$0=-\frac{1}{4}\times400+b$ より，$b=100$　　よって，B 車の式は，$y=-\frac{1}{4}x+100$　…ⓐ

$y=-\frac{1}{10}x+70$　…㋐，$y=-\frac{1}{4}x+100$　…㋑　を連立方程式として解くと，$x=200$，$y=50$
よって，交点 S の座標は，(200，50)　…ⓑ，ⓒ
したがって，A 車は 200km 走ったとき，燃料を $\frac{1}{10}\times200=20$(L)　…ⓓ　使ったことがわかる。

数-24-公-秋田-KS-04

4　【規則性に関する問題，確率】

中央のマス の右下のマスにあるカードに書かれている数が 9 の倍数であることに注目すると，
n 枚目の用紙で，中央のマス の右下のマスにあるカードに書かれている数は $9n$ と表される。

問１　(1) 4 枚目の用紙で，中央のマス の右下のマスにあるカードに書かれている数は，$9\times4=36$ である。その 1 つ後が，5 枚目の用紙で，中央のマス にあるカードだから，そこに書かれている数は，$36+1=37$ である。

(2) n 枚目の用紙で，中央のマス の左上のマスにあるカードは，中央のマス の右下のマスにあるカードの 4 つ前である。よって，$9n-4$ と表される。

問２　(1) $a+3$ の値は，$a=1$，2，……，6 であることに注意すると，$a+3=4$，5，6，7，8，9 の 6 通りで，そのうち 4 の倍数は，4，8 の 2 通りである。よって，求める確率は，$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$ である。

(2) b，c の値の組を**表 1** のようにまとめると，全 36 通りのうち，$\frac{c}{b}$ の値が整数になる場合の数は，○印より 14 通りである。よって，求める確率は，$\frac{14}{36}=\frac{7}{18}$ である。

表 1

c \ b	1	2	3	4	5	6
1	○					
2	○	○				
3	○		○			
4	○	○		○		
5	○				○	
6	○	○	○			○

ポイント≫確率の求め方

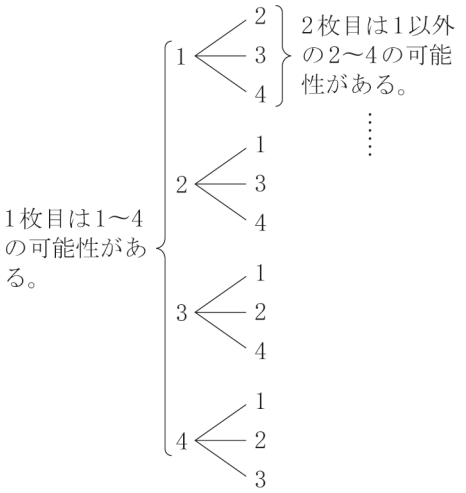
① 問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

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-24-公-秋田-KS-05 I

5 **【問題 I】【平面図形】**

問 2 (1) BC＝AD＝AE＋ED＝2＋4＝6(cm)，CD＝AB＝3 cm だから，△BCD で三平方の定理より，

$BD^2=BC^2+CD^2=6^2+3^2=45$　　BD＞0 より，$BD=3\sqrt{5}$ (cm)

GE // BD より，平行線と線分の比の性質から，EG : BD＝AE : AD　　EG : $3\sqrt{5}$＝2 : 6

よって，$EG=\sqrt{5}$ (cm)

(2) GE // BD より，平行線と線分の比の性質から，AG : GB＝AE : ED＝2 : 4＝1 : 2 だから，

$GB=\frac{2}{3}AB=\frac{2}{3}\times3=2$(cm)

よって，$\triangle GBE=GB\times AE\times\frac{1}{2}=2\times2\times\frac{1}{2}=2$(cm^2)

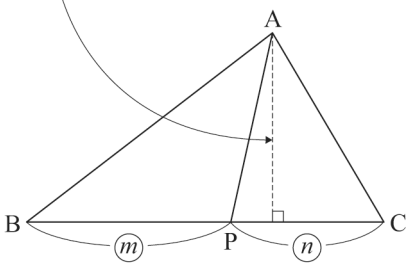
ED // BC より，平行線と線分の比の性質から，DF : FB＝ED : BC＝4 : 6＝2 : 3

$\triangle EBD=ED\times AB\times\frac{1}{2}=4\times3\times\frac{1}{2}=6$(cm^2)だから，$\triangle EBF=\frac{3}{5}\triangle EBD=\frac{3}{5}\times6=\frac{18}{5}$(cm^2)

したがって，四角形 GBFE の面積は，$\triangle GBE+\triangle EBF=2+\frac{18}{5}=\frac{28}{5}$(cm^2)

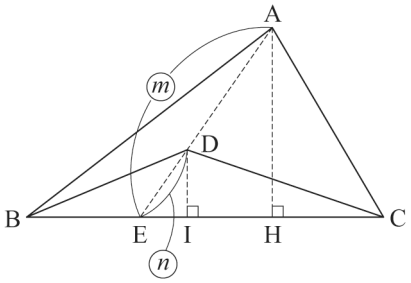
ポイント》面積比は３パターン！

① 高さが共通→底辺の比＝面積比



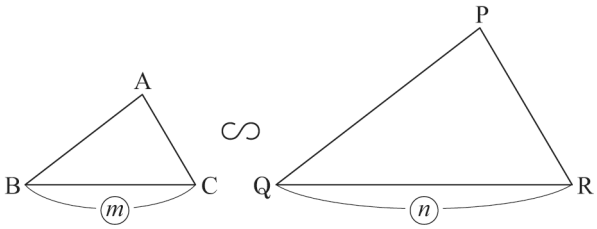
△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

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

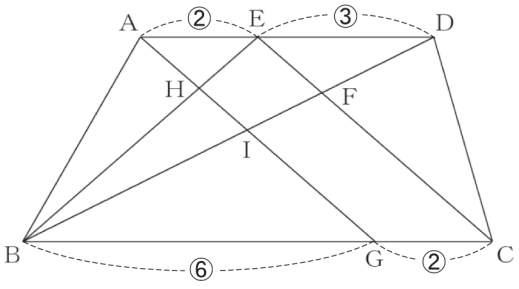
数-24-公-秋田-KS-05Ⅱ

5 【問題Ⅱ】【平面図形】

問２ (1) AE＝CG, AE // CG より，1 組の対辺が等しく平行だから，四角形 AGCE は平行四辺形である。
△ABG で内角と外角の関係より，∠AGC＝∠ABG＋∠BAH＝(60＋a)°
▱AGCE の対角は等しいから，∠AEC＝∠AGC＝(60＋a)°
よって，∠DEF＝180°－∠AEC＝180°－(60＋a)°＝(120－a)°

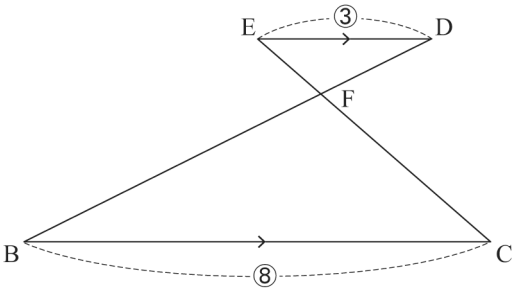
(2) AE：ED＝2：3，BG：GC＝3：1＝6：2 より，
AE＝CG だから，
AE：ED：BG：GC＝2：3：6：2
ここで，四角形 ABCD の面積を S とする。
S＝△EBD＋△ABE＋△DBC であり，△EBD，△ABE，△DBC の底辺をそれぞれ ED，AE，BC としたときの高さはすべて等しいから，その面積比は，
△EBD：△ABE：△DBC＝ED：AE：BC
＝3：2：(6＋2)
よって，$\triangle EBD=\frac{3}{2+3+8}S=\frac{3}{13}S$

図１



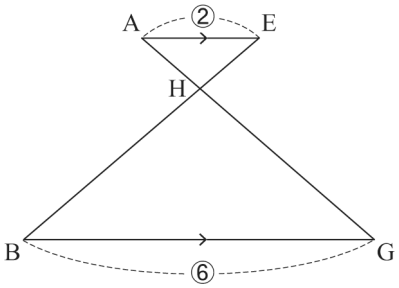
ED // BC より，平行線と線分の比の性質から，
DF : FB＝ED : BC＝3 : 8
よって，
$\triangle EBF=\frac{8}{3+8}\triangle EBD=\frac{8}{11}\times\frac{3}{13}S=\frac{24}{143}S$

図２



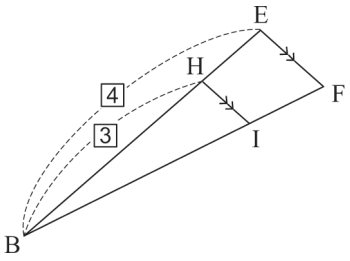
AE // BG より，平行線と線分の比の性質から，
EH : HB＝AE : BG＝2 : 6＝1 : 3

図３



HI // EF より，△HBI∽△EBF で，その相似比は，
HB : EB＝3 : (3＋1) だから，その面積の比は，
$3^2 : 4^2=9 : 16$
よって，△EBF と四角形 EHIF の面積の比は，
16 : (16－9)＝16 : 7
したがって，四角形 EHIF の面積は，
$\frac{7}{16}\triangle EBF=\frac{7}{16}\times\frac{24}{143}S=\frac{21}{286}S$

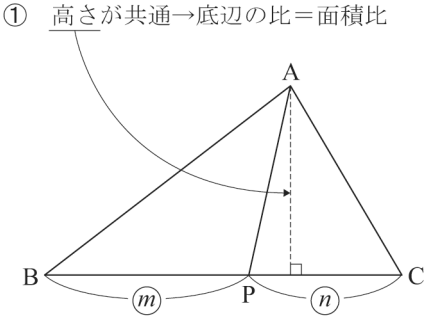
図４



すなわち，四角形 EHIF の面積は，四角形 ABCD の面積の $\frac{21}{286}$ 倍である。

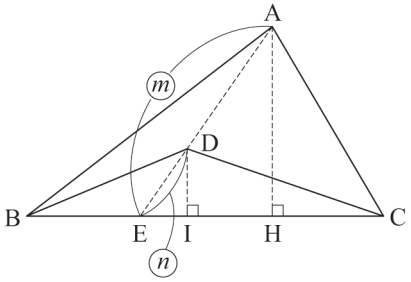
ポイント》面積比は 3 パターン！

① 高さが共通→底辺の比＝面積比



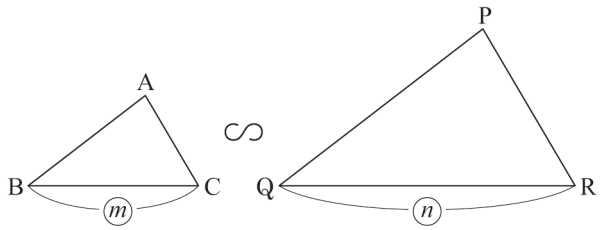
△ABP : △ACP＝BP : PC＝m : n

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