R７　宮城県　公立　数学　問題

数-25-公-宮城-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　$5-(-4)$　を計算しなさい。

問２　$6\div\left(-\frac{2}{7}\right)$　を計算しなさい。

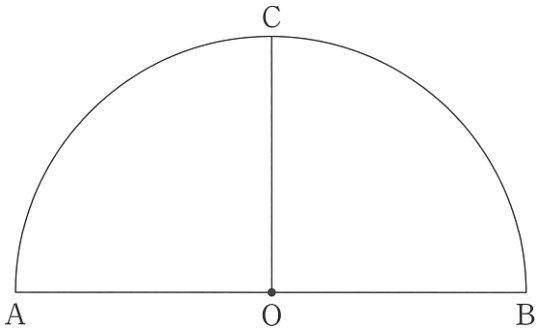
問３　$(-2a)^2\times 5b$　を計算しなさい。

問４　等式　$a+7b-3=0$　を b について解きなさい。

問５　$\frac{15}{\sqrt{3}}+\sqrt{27}$　を計算しなさい。

問６　y は x の 2 乗に比例し，$x=6$ のとき $y=-9$ です。このとき，y を x の式で表しなさい。

問７　下の図のような，線分 AB を直径とする半円があり，線分 AB の中点を O とします。点 O を通って線分 AB に垂直な直線と$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$との交点を C とします。$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$上にあって，∠POB＝45 ° となる点 P を作図によって求めるとき，その作図の方法を説明したものとして，**誤っているもの**を，あとの**ア**～**エ**から**１つ**選び，記号で答えなさい。



ア　∠COB の二等分線と$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$との交点を P とする。

イ　点 A と点 C を結び，∠CAB の二等分線と$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$との交点を P とする。

ウ　点 B と点 C を結び，線分 BC の垂直二等分線と$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$との交点を P とする。

エ　線分 OC の垂直二等分線と$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$との交点を P とする。

問８　ある学年で，クロールで 25 m を泳いだときの記録をとりました。下の表は，このときの，A 組の生徒 25 人と B 組の生徒 30 人の記録を，累積度数をふくめて度数分布表に整理したものです。

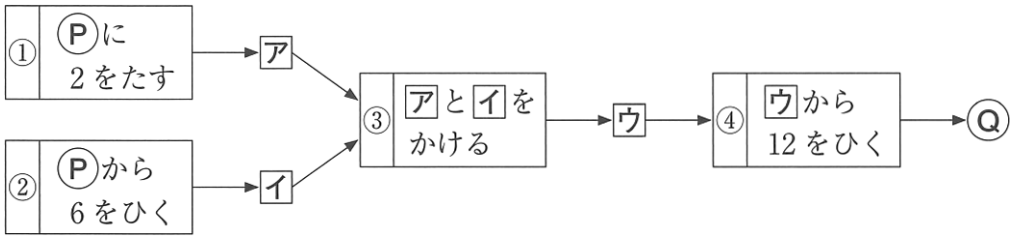
A 組と B 組を比べたとき，18.0 秒以上 20.0 秒未満の階級の累積相対度数が大きい組と，その累積相対度数を答えなさい。

階級 (秒)	A 組		B 組	
	度数 (人)	累積度数 (人)	度数 (人)	累積度数 (人)
以上　　未満				
14.0 ～ 16.0	4	4	3	3
16.0 ～ 18.0	5	9	6	9
18.0 ～ 20.0	7	16	9	18
20.0 ～ 22.0	6	22	10	28
22.0 ～ 24.0	3	25	2	30
合計	25		30	

数-25-公-宮城-問-02

2 次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１ 下の図は，Ⓟ に整数を入れると，①～④の順に計算が行われ，Ⓠ の値が導き出される過程を表しています。ア には①，イ には②，ウ には③の計算を行った結果の値がそれぞれ入ります。
あとの**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。



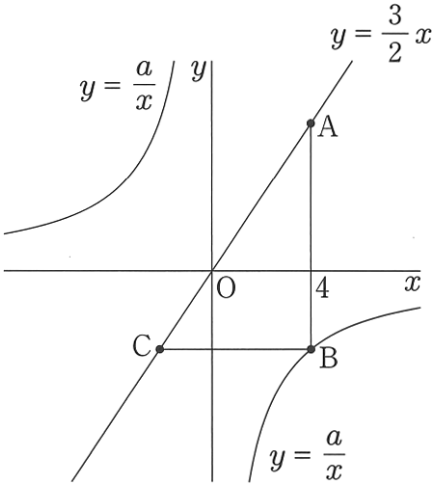
(1) Ⓟ に入れる整数を 1 とするとき，Ⓠ の値を求めなさい。

(2) Ⓟ にある整数を入れると，Ⓠ の値が Ⓟ に入れた整数と同じ値になりました。Ⓟ に入れた整数を x とするとき，x を**すべて**求めなさい。

問２ 下の図のように，比例 $y=\frac{3}{2}x$ のグラフ上と反比例 $y=\frac{a}{x}$ のグラフ上に，x 座標が 4 である点 A，点 B をそれぞれとり，点 A と点 B を結びます。また，比例 $y=\frac{3}{2}x$ のグラフ上に，点 B と y 座標が等しい点 C をとり，点 B と点 C を結びます。ただし，$a<0$ とします。
次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

(1) 点 A の y 座標を求めなさい。

(2) 線分 AB と x 軸との交点を D とします。AD＝BC となるとき，a の値を求めなさい。

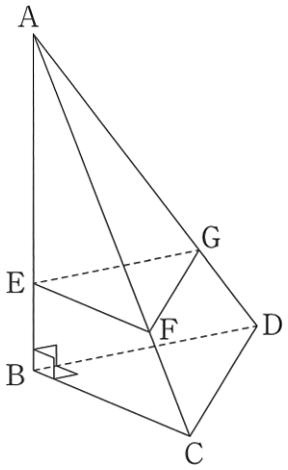


問3　**図1**のような，∠ABC＝∠ABD＝∠DBC＝90 ° である三角錐 ABCD があります。辺 AB 上に，点 E を AE：EB＝3：1 となるようにとります。また，辺 AC，辺 AD 上に，それぞれ点 F，点 G を面 BCD と面 EFG が平行となるようにとります。

次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

(1) 三角錐 ABCD と三角錐 AEFG の体積の比を求めなさい。

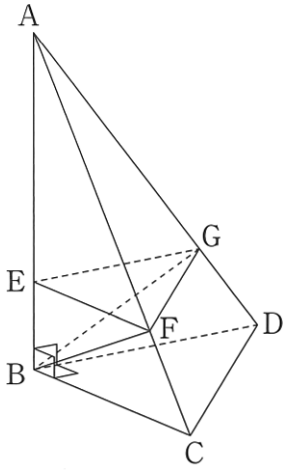
図1



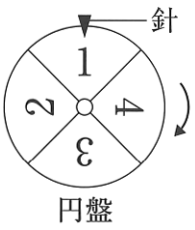
(2) **図2**は，**図1**において，点 B と点 F，点 B と点 G をそれぞれ結んだものです。

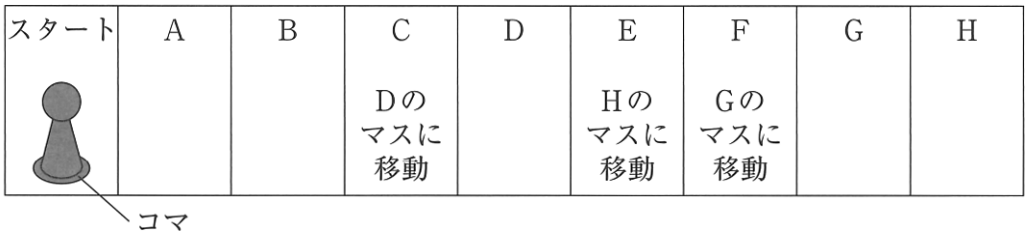
AB＝6 cm，BC＝BD＝4 cm のとき，三角錐 BEFG の体積を求めなさい。

図2



問4　下の図のような，円盤，マス目，コマがあります。円盤には，1 から 4 までの数字が書いてあります。この円盤はまわすことができ，円盤とは別に針が固定されています。まわした円盤が静止すると，針が指す場所に書いてある数字が，必ず 1 つ決まります。マス目には，スタートの文字と，A から H までのアルファベットが書いてあり，C，E，F のマスには指示が書いてあります。





円盤を 1 回まわすごとに，次の［　　］にしたがってコマを移動させます。

・円盤をまわして決まった数字と同じ数のマスだけ，コマがあるマスから H のマスの方向に向かって，コマを移動させる。
・コマを移動させて C，E，F のマスに止まったときは，それぞれそのマスに書いてある指示にしたがってコマを移動させる。

たとえば，コマをスタートのマスに置き，円盤を 1 回まわして決まった数字が 2 のとき，B のマスにコマを移動させます。

次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。ただし，円盤をまわして決まる数字は，1 から 4 までのどの数字に決まることも同様に確からしいものとします。

(1) コマをスタートのマスに置き，円盤を 1 回まわします。このとき，コマが D のマスにある確率を求めなさい。

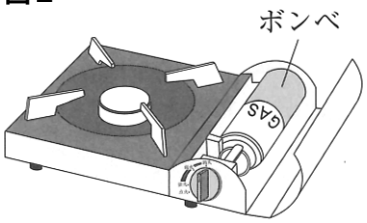
(2) コマをスタートのマスに置き，円盤を 2 回まわします。このとき，コマが H のマスにある確率を求めなさい。

数-25-公-宮城-問-03

3 花さんと大地さんは，**図1**のような，ボンベをセットして使用するカセットコンロの，ガスの消費量やボンベに残るガスの量について調べています。

次の**問1**，**問2**に答えなさい。

図1



カセットコンロ

問1 花さんは，カセットコンロのガスの消費量をウェブサイトで調べました。下の表は，カセットコンロの用途と，それぞれの用途で1回使用したときのガスの消費量についてまとめたものです。

この表をもとにしてガスの消費量を考えるとき，あとの**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

用途	ガスの消費量
① 鍋に水1 L を入れてレトルト食品を温める	50 g
② やかんで 0.5 L のお湯を沸かす	15 g

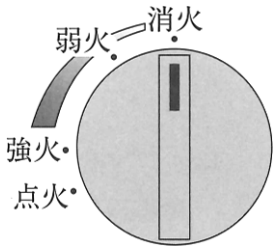
(1) 表の①の用途で a 回，②の用途で b 回使用するとき，ガスの消費量の合計を a と b を使った式で表しなさい。

(2) 花さんの自宅には，ガスが 240 g 入ったボンベが 6 本あります。②の用途で使用する回数が①の用途で使用する回数の 2 倍となるようにして，このボンベ 6 本分のガスをすべて消費するとき，①の用途で使用できる回数は何回になりますか。

問2 花さんと大地さんは，**図1**と同じカセットコンロ A，B を準備しました。これらのカセットコンロは，**図2**のようなつまみをまわして火の強さを調節できます。ボンベのガスの量が 240 g のとき，「強火」の設定では 60 分間，「弱火」の設定では 180 分間使用すると，それぞれボンベのガスがすべてなくなります。

次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。ただし，火の強さを固定して使用するとき，火の強さに応じてガスは一定の割合で消費されるものとします。また，つまみをまわしているときの時間とガスの消費量は考えないものとします。

図2



(1) ガスが 240 g 入ったボンベをセットして，カセットコンロを「強火」の設定で 20 分間使用したあとに，ボンベに残るガスの量は何 g ですか。

(2) 花さんと大地さんは，カセットコンロを使用したときにボンベに残るガスの量を調べようと思いました。はじめに，2 人はカセットコンロ A，B にガスが 240 g 入ったボンベをそれぞれセットして同時に点火しました。次の［　　］は，2 人が点火したあと火の強さをそれぞれ設定し，カセットコンロを使用したようすを示したものです。

・花さんは，カセットコンロ A を，「弱火」と「強火」の間に設定した。途中で火の強さを変えずに使用し，点火してからちょうど 80 分後にボンベのガスがすべてなくなった。
・大地さんは，カセットコンロ B を，はじめに「強火」の設定で 40 分間，そのあと，「弱火」の設定に変えて使用した。使用し続けるとボンベのガスがすべてなくなった。

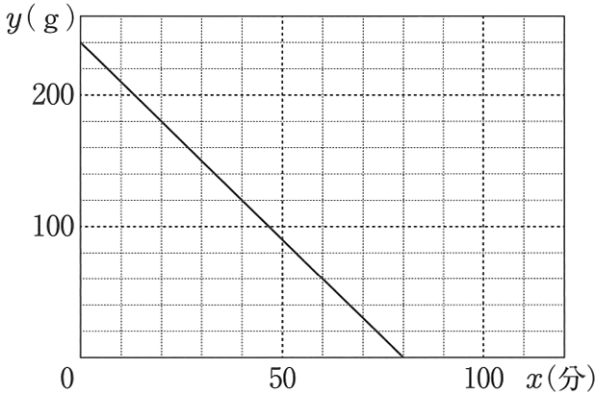
花さんと大地さんは，カセットコンロを使用したようすについて話し合いました。下の［　　］は，花さんと大地さんの会話です。

あとの①，②の問いに答えなさい。

花さん　：カセットコンロ A について，点火してからボンベのガスがすべてなくなるまでのグラフをかいてみるね。カセットコンロを点火してから x 分後の，ボンベに残るガスの量を y g とすると，x と y との関係を表すグラフは**図３**のようになるね。
大地さん：私もカセットコンロ B について，花さんと同じようにグラフをかいてみよう。私のかいたグラフを**図３**にかき写してみると何かわかることはあるかな。
花さん　：点火してから 80 分後までの間に，点火したときとは別に，それぞれのボンベに残るガスの量が等しくなるときがあるね。
大地さん：ボンベに残るガスの量が等しくなるときのガスの量を表しているのは，2 つのグラフの［ a ］の値だね。計算して求めてみよう。

① カセットコンロ B について，点火してからボンベのガスがすべてなくなるまでの，x と y との関係を表すグラフを，**解答用紙の図**にかき入れなさい。

図３



② 会話の［ a ］にあてはまる適切な言葉を書きなさい。また，点火したときとは別に，カセットコンロ A，B のそれぞれのボンベに残るガスの量が等しくなるときの，ボンベに残るガスの量を求めなさい。

数-25-公-宮城-問-04

4 長さが 6 cm の線分 AB を直径とする円 O があります。**図1**のように，円 O の周上に，点 C を BC＝5 cm となるようにとり，点 A と点 C，点 B と点 C をそれぞれ結びます。また，点 A をふくまない方の$\overset{\frown}{BC}$上に，点 D を$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{BD}$となるようにとり，点 A と点 D を結びます。さらに，点 D から線分 AB に垂線をひき，線分 AB との交点を E とします。

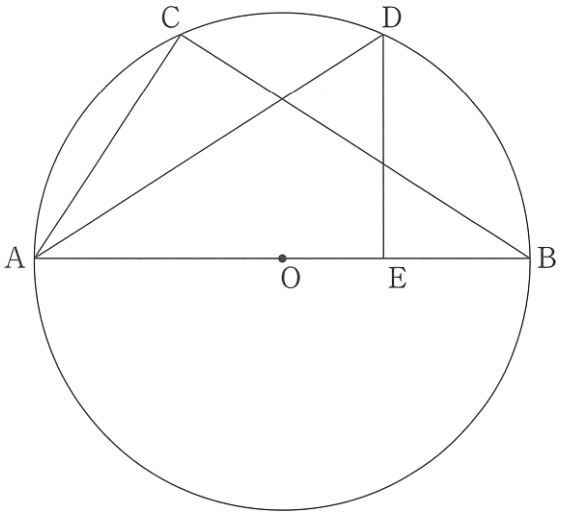
次の**問1**～**問4**に答えなさい。

問1　線分 AC の長さを求めなさい。

問2　△ABC∽△DAE であることを証明しなさい。

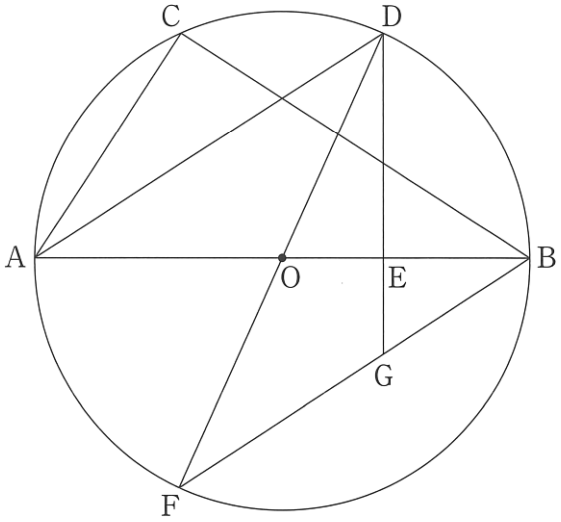
問3　線分 AE の長さを求めなさい。

図1



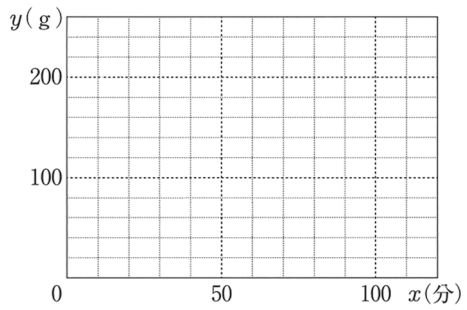
問4　**図2**は，**図1**において，直線 DO と円 O との交点のうち，D 以外の点を F とし，点 B と点 F を結んだものです。また，線分 DE を E の方に延長した直線と線分 BF との交点を G とします。△DFG の面積を求めなさい。

図2



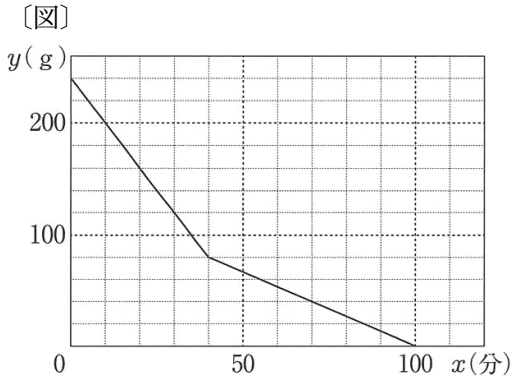
R７　宮城県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-宮城-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			
		問７			
		問８	［18.0 秒以上 20.0 秒未満の階級の累積相対度数が大きい組は］＿＿＿＿＿［組で，その累積相対度数は］＿＿＿＿＿［である。］		
数-25-公-宮城-KY-02	2	問１ (1)			
		問１ (2)			
		問２ (1)			
		問２ (2)			
		問３ (1)	$\left[\begin{pmatrix}\text{三角錐}\\ \text{ABCD}\end{pmatrix} : \begin{pmatrix}\text{三角錐}\\ \text{AEFG}\end{pmatrix} = \right]$　　：		
		問３ (2)	［cm^3］		
		問４ (1)			
		問４ (2)			

	問題番号		解答			配点	備考
数-25-公-宮城-N-03	3	問1	(1)	［g］			
			(2)	［回］			
		問2	(1)	［g］			
			(2)	①	〔図〕  		
				②	a ［g］		
数-25-公-宮城-N-04	4	問1	［cm］				
		問2	〔証明〕				
		問3	［cm］				
		問4	［cm^2］				

Ｒ７　宮城県　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-25-公-宮城-K01	1	問１		9	3	
		問２		-21	3	
		問３		$20a^2b$	3	
		問４		$b=-\frac{1}{7}a+\frac{3}{7}$	3	
		問５		$8\sqrt{3}$	3	
		問６		$y=-\frac{1}{4}x^2$	3	
		問７		エ	4	
		問８		［18.0 秒以上 20.0 秒未満の階級の累積相対度数が大きい組は］ A ［組で，その累積相対度数は］ 0.64 ［である。］	4	
数-25-公-宮城-K02	2	問１	(1)	-27	3	
			(2)	-3，8	5	
		問２	(1)	6	3	
			(2)	-12	5	
		問３	(1)	$\left[\begin{pmatrix}\text{三角錐}\\ \text{ABCD}\end{pmatrix}:\begin{pmatrix}\text{三角錐}\\ \text{AEFG}\end{pmatrix}=\right]$ 64：27	3	
			(2)	$\frac{9}{4}$ ［cm^3］	5	
		問４	(1)	$\frac{1}{2}$	3	
			(2)	$\frac{3}{8}$	5	

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-25-公-宮城-K-03	3	問1	(1)	$50a+15b$　［g］		3	
			(2)	18　［回］		4	
		問2	(1)	160　［g］		3	
			(2)	①	〔図〕  	5	採点基準と配点は各学校で定める。
				②	a　(例)　交点の y 座標 48　［g］	6	採点基準と配点は各学校で定める。
数-25-公-宮城-K-04	4	問1	$\sqrt{11}$　［cm］			4	
		問2	〔証明〕 (例) △ABC と△DAE において 線分 AB は円 O の直径だから ∠BCA＝90°　…　① 仮定から　∠AED＝90°　…　② ①，②より ∠BCA＝∠AED　…　③ 仮定から　$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{BD}$ 1 つの円において，等しい弧に対する円周角は等しいから ∠ABC＝∠DAE　…　④ ③，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから △ABC∽△DAE			6	採点基準と配点は各学校で定める。
		問3	$\frac{25}{6}$　［cm］			5	
		問4	$\frac{7\sqrt{11}}{5}$　［cm^2］			6	

(注)　上記以外については，各学校で適宜基準を設けるものとする。

数-25-公-宮城-KS-01

1　【小問集合】

問５　$\dfrac{15}{\sqrt{3}}+\sqrt{27}=\dfrac{15\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+\sqrt{3^3}=5\sqrt{3}+3\sqrt{3}=8\sqrt{3}$

これだけは！ 根号を含む式の計算

1 $\sqrt{\ }$の中に同じ数の2乗があったら，1つにして$\sqrt{\ }$の外に出す。
$\sqrt{72}=\sqrt{2^2\times3^2\times2}=2\times3\times\sqrt{2}=6\sqrt{2}$

2 乗除は，$\sqrt{\ }$の外どうし，中どうしで計算する。
$2\sqrt{3}\times3\sqrt{5}=2\times3\times\sqrt{3\times5}=6\sqrt{15}$

$\dfrac{\overset{1}{\cancel{2}}\sqrt{\cancel{10}^{\sqrt{5}}}}{\underset{3}{\cancel{6}}\underset{\sqrt{1}}{\cancel{\sqrt{2}}}}=\dfrac{\sqrt{5}}{3}$

3 分母に$\sqrt{\ }$があるときは，$\sqrt{\ }$のない形にする。(分母の有理化)

$\dfrac{2}{\sqrt{3}}$　分母の$\sqrt{\ }$と同じ数を分子と分母の両方にかける。

$=\dfrac{2\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$

$=\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$

4 加減は，文字式のように計算する。

$2\sqrt{2}-3\sqrt{3}+\sqrt{2}+2\sqrt{3}$	$2x-3y+x+2y$
$=2\sqrt{2}+\sqrt{2}-3\sqrt{3}+2\sqrt{3}$	$=2x+x-3y+2y$
$=(2+1)\sqrt{2}+(-3+2)\sqrt{3}$	$=(2+1)x+(-3+2)y$
$=3\sqrt{2}-\sqrt{3}$	$=3x-y$

問６　yがxの2乗に比例するとき，0でない定数aを用いて，$y=ax^2$と表される。$x=6$，$y=-9$を代入して，$-9=a\times6^2$より，$a=-\dfrac{1}{4}$　　よって，求める式は，$y=-\dfrac{1}{4}x^2$

これだけは！ 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7　**エ**…**図1**のように，線分 OC の中点を M とする。

CM＝OM，MP＝MP，∠CMP＝∠OMP＝90°より，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，△CMP≡△OMP

よって，CP＝OP

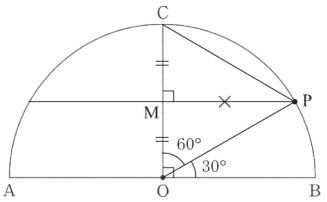
円 O の半径より，OC＝OP だから，OC＝OP＝CP

したがって，△COP は正三角形だから，∠COP＝60°

∠COB＝90°より，∠POB＝90°－60°＝30°

よって，**エ**が**誤っている**からこれを選べばよい。

図1



ア，**イ**，**ウ**は，以下の通り正しい（**図2**）。

ア…線分 OP は∠COB＝90°を 2 等分するから，∠POB＝45°

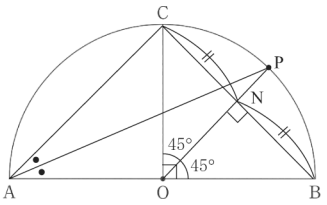
イ…円周角の定理より，∠COP＝2∠CAP，∠POB＝2∠PAB

∠CAP＝∠PAB より，∠COP＝∠POB

∠COB＝90°より，∠POB＝45°

ウ…線分 BC の中点を N とする。弦 BC（線分 BC）の垂直二等分線は円の中心 O を通る。

図2



CN＝BN，ON＝ON，∠ONC＝∠ONB＝90°より，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，△CON≡△BON

よって，∠CON＝∠BON　　すなわち，∠COP＝∠POB　　∠COB＝90°より，∠POB＝45°

問8　18.0 秒以上 20.0 秒未満の階級の累積相対度数は，A 組で$\frac{16}{25}$＝0.64，B 組で$\frac{18}{30}$＝0.60 だから，A 組のほうが大きい。

数-25-公-宮城-KS-02

2　【規則性，関数のグラフと図形，空間図形，確率】

問1　**(1)** ①～④の順に計算すると，次のようになる。

①…ア＝1＋2＝3

②…イ＝1－6＝－5

③…ウ＝ア×イ＝3×(－5)＝－15

④…Q＝ウ－12＝－15－12＝－27

(2) ①～④の順に計算すると，次のようになる。

①…ア＝x＋2

②…イ＝x－6

③…ウ＝ア×イ＝(x＋2)(x－6)

④…Q＝ウ－12＝(x＋2)(x－6)－12

よって，これがPに入れた整数 x と等しいから，(x＋2)(x－6)－12＝x

これを解くと，x＝－3，8

問2　**(1)** $y=\frac{3}{2}x$ に x＝4 を代入すると，$y=\frac{3}{2}\times4=6$

(2) AD＝6 だから，BC＝6　　B の x 座標が 4 だから，C の x 座標は 4－6＝－2　　$y=\frac{3}{2}x$ に x＝－2 を代入すると，$y=\frac{3}{2}\times(-2)=-3$ より，C(－2，－3)　　よって，B(4，－3)

$y=\frac{a}{x}$ に x＝4，y＝－3 を代入すると，$-3=\frac{a}{4}$ より，a＝－12

問3　**(1)** 三角錐 ABCD と三角錐 AEFG は相似な立体で，その相似比は AB：AE＝(3＋1)：3＝4：3 だから，体積比は 4^3：3^3＝64：27

(2) AE：EB＝3：1 だから，$EB=\frac{1}{3+1}AB=\frac{1}{4}\times6=\frac{3}{2}$ (cm)

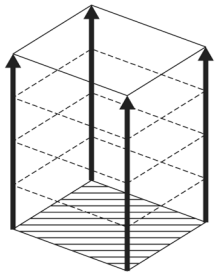
EF // BC より，平行線と線分の比の性質から，BC：EF＝AB：AE　　4：EF＝4：3　　EF＝3cm

同様にして，EG＝3cm

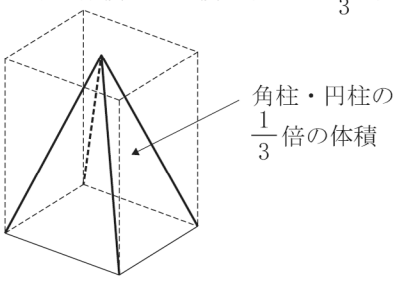
よって，三角錐 BEFG の体積は，$\frac{1}{3}\times\triangle EFG\times EB=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times3\times3\times\frac{3}{2}=\frac{9}{4}(cm^3)$

これだけは！ 角柱・円柱／角錐・円錐の体積

① 角柱・円柱の体積＝底面積×高さ



② 角錐・円錐の体積＝底面積×高さ×$\frac{1}{3}$（＝角柱・円柱の体積×$\frac{1}{3}$）



問4 **(1)** 円盤を 1 回まわしたとき，コマが D のマスにあるのは，3 または 4 に決まったときだから，求める確率は$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$である。

(2) 円盤を 2 回まわしたときの，数字の決まり方と，そのときにコマが移動するマスを樹形図にまとめると，**図1**のようになる。すべての場合の数 16 通りのうち，条件を満たすのは○印の 6 通りだから，求める確率は$\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$である。

図1



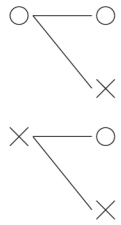
これだけは！ 確率の求め方

・あることがらの起こりやすさの程度を表す数を**確率**といい，$\frac{\text{あることがらが起こる場合の数}}{\text{起こりうるすべての場合の数}}$ で求められる。

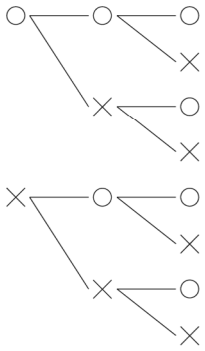
・絶対に起こらないことがらの確率は0で，絶対に起こることがらの確率は1だから，確率の値の範囲は，0以上1以下である。

【よく出るパターン】

① 2枚の硬貨を投げる
・表を○，裏を×とすると，下のような樹形図がかける。



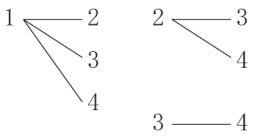
② 3枚の硬貨を投げる
・表を○，裏を×とすると，下のような樹形図がかける。



③ 2個のさいころを投げる
・2個のさいころの出る目の組み合わせを，下のような表に表す。

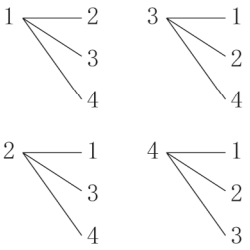
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

④ 4枚のカードから，2枚のカードを同時に取り出す
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



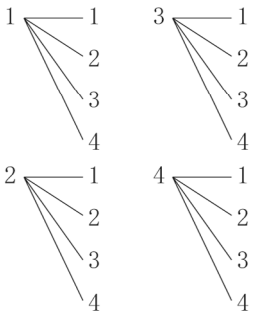
※「同時に取り出す」ので，2枚のカードの順番は考えない。
※「同時に取り出す」ので，同じカードが2枚取り出されることはない。

⑤ 4枚のカードから2枚のカードを1枚ずつ続けて取り出す（取り出したカードはもとにもどさない）
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



※「続けて取り出す」ので，同じカードが2枚取り出されることはない。

⑥ 4枚のカードから1枚のカードを取り出し，もとにもどしてから，もう1枚のカードを取り出す
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



※「もとにもどしてから」とあるので，同じカードが2枚取り出されることもありうる。

数-25-公-宮城-KS-03

3 【方程式の利用，一次関数の利用】

問1 **(2)** ①の用途で使用できる回数を x 回とすると，②の用途で使用する回数は $2x$ 回，①と②の用途で使用したガスの消費量の合計は，$50x+15\times 2x=80x$ (g)と表される。これが，ボンベ 6 本分のガスの総量 240×6(g)に等しいから，$80x=240\times 6$ を解いて，$x=18$(回)

問2 **(1)** カセットコンロを「強火」の設定で 1 分間使用したときのガスの消費量は，$240\div 60=4$(g) だから，20 分間使用したときのボンベに残るガスの量は，$240-4\times 20=160$(g)である。

(2) ① カセットコンロを「強火」の設定で 40 分間使用したときのボンベに残るガスの量は,

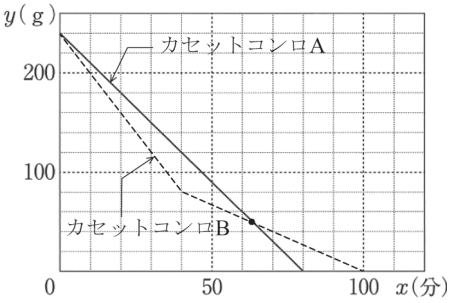
$240-4\times40=80$(g)

カセットコンロを「弱火」の設定で 1 分間使用したときのガスの消費量は，$240\div180=\frac{4}{3}$(g) だから，ボンベに残るガス 80 g を使い切るまでにかかる時間は,

$80\div\frac{4}{3}=60$(分間) である。よって，点火してから

$40+60=100$(分後) にボンベのガスがすべてなくなったことになる。

図1



よって，カセットコンロ B についての x と y の関係を表すグラフは，**図1**のような，3 点(0，240)，(40，80)，(100，0) を順に結んだ折れ線となる。

② **図1**で●で示した，2 つのグラフの交点の y 座標が，求めるガスの量である。

$0\leqq x\leqq80$ のときの, カセットコンロ A についての x と y の関係を表すグラフは, 傾きが $\frac{-240}{80}=-3$, 切片が 240 だから，式は $y=-3x+240$ …(Ⅰ)

$40\leqq x\leqq100$ のときの，カセットコンロ B についての x と y の関係を表すグラフの式を $y=ax+b$ とおく。グラフは 2 点(40，80)，(100，0) を通るから，$80=40a+b$，$0=100a+b$ の 2 つの式を得る。

これらを連立方程式として解くと，$a=-\frac{4}{3}$，$b=\frac{400}{3}$だから，式は $y=-\frac{4}{3}x+\frac{400}{3}$ …(Ⅱ)

(Ⅰ)，(Ⅱ)を連立方程式として解くと，$x=64$，$y=48$　　これはともに問題に合っている。

よって，求めるガスの量は 48 g である。

数-25-公-宮城-KS-04

4 【平面図形】

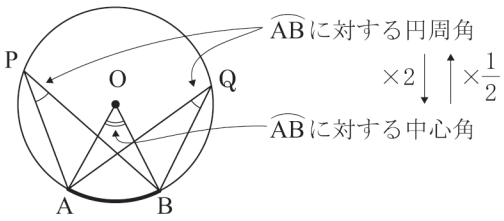
問1　半円の弧に対する円周角は直角だから，△ABC で三平方の定理より,

$AC^2=AB^2-BC^2=6^2-5^2=11$　　$AC>0$ より，$AC=\sqrt{11}$ cm

これだけは！ 円周角の定理

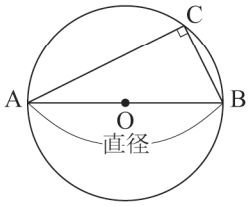
円Oで，$\overset{\frown}{AB}$を除いた円周上に点Pをとるとき,
- ∠APBを，$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角という。
- ∠AOBを，$\overset{\frown}{AB}$に対する中心角という。

また，次の円周角の定理が成り立つ。
- 1つの弧に対する円周角の大きさは，その弧に対する中心角の大きさの半分である。
- 同じ弧に対する円周角の大きさは等しい。

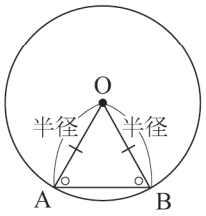


※必ず「どの弧に着目しているか」を考えよう。
また，以下の円周角のよく出るパターンに気をつけよう。

- 半円の弧に対する円周角は，直角である。
  特に，直径が与えられているときはよく使う。



- 2つの半径と弦でできる三角形は，二等辺三角形である。



問2　半円の弧に対する円周角が直角であることや，等しい弧に対する円周角が等しいことを利用して，2 組の角がそれぞれ等しいことを示す。

問３　**図１**のように，2 点 B，D を結ぶ。

半円の弧に対する円周角は直角だから，∠ACB＝∠BDA＝90°

$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{BD}$より，等しい弧に対する円周角は等しいから，

∠ABC＝∠BAD

共通な辺だから，AB＝BA

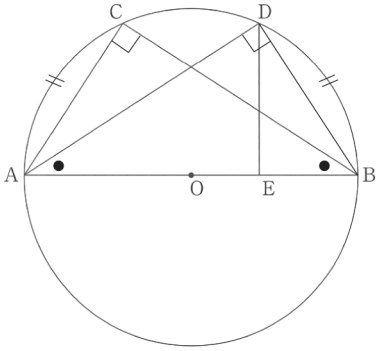
よって，直角三角形の斜辺と 1 つの鋭角がそれぞれ等しいので，

△ABC≡△BAD　　したがって，AD＝BC＝5 cm

問２より，△ABC∽△DAE だから，AB：DA＝BC：AE

$6:5=5:\mathrm{AE}$　　$\mathrm{AE}=\frac{25}{6}\,\mathrm{cm}$

図１



問４　**図２**のように，2 点 B，D と，2 点 O，G をそれぞれ結び，

△BAD＝S(cm^2)とする。

$\mathrm{OE}=\mathrm{AE}-\mathrm{AO}=\frac{25}{6}-3=\frac{7}{6}$ (cm) より，

△EOD：△BAD＝OE：AB

$\triangle\mathrm{EOD}:S=\frac{7}{6}:6$　　$\triangle\mathrm{EOD}=\frac{7}{36}S(\mathrm{cm}^2)$

半円の弧に対する円周角は直角だから，∠ADB＝∠DBF＝90°

なので，AD // FB

よって，平行線と線分の比の性質より，

$\mathrm{DE}:\mathrm{GE}=\mathrm{AE}:\mathrm{BE}=\frac{25}{6}:\left(6-\frac{25}{6}\right)=25:11$

したがって，△EOD：△DOG＝DE：DG

$\frac{7}{36}S:\triangle\mathrm{DOG}=25:(25+11)$　　$\triangle\mathrm{DOG}=\frac{7}{25}S(\mathrm{cm}^2)$

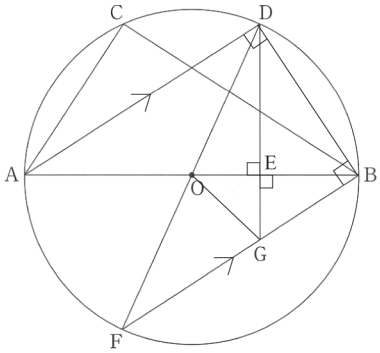
また，△DFG：△DOG＝DF：DO　　$\triangle\mathrm{DFG}:\frac{7}{25}S=2:1$　　$\triangle\mathrm{DFG}=\frac{14}{25}S(\mathrm{cm}^2)$

ここで，**問３**より，△ABC≡△BAD だから，

$\triangle\mathrm{ABC}=\triangle\mathrm{BAD}=S=\frac{1}{2}\times\mathrm{BC}\times\mathrm{AC}=\frac{1}{2}\times5\times\sqrt{11}=\frac{5\sqrt{11}}{2}\,(\mathrm{cm}^2)$

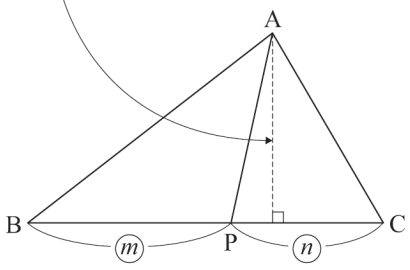
よって，$\triangle\mathrm{DFG}=\frac{14}{25}S=\frac{14}{25}\times\frac{5\sqrt{11}}{2}=\frac{7\sqrt{11}}{5}\,(\mathrm{cm}^2)$

図２



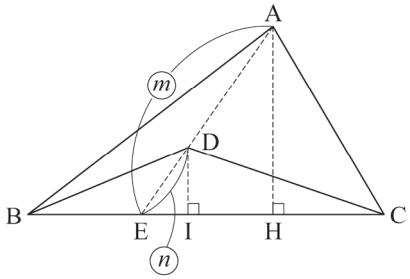
これだけは！　面積比は3パターン！

①　高さが共通→底辺の比＝面積比



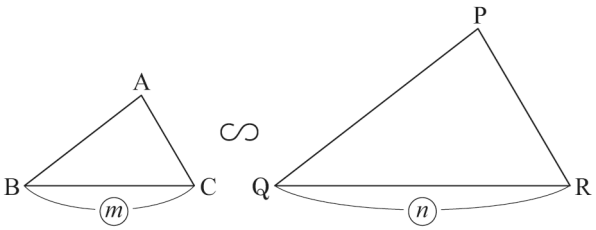
△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

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＝面積比



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