Ｒ５　宮崎県　公立　数学　問題

数-23-公-宮崎-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　$-2+7$　を計算しなさい。

問２　$-\frac{3}{4}\times\frac{2}{15}$　を計算しなさい。

問３　$\sqrt{50}+\sqrt{8}-\sqrt{18}$　を計算しなさい。

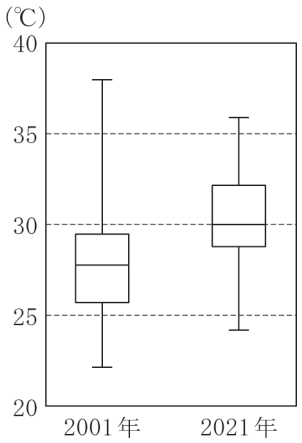
問４　等式　$-a+3b=1$　を，b について解きなさい。

問５　連立方程式　$\begin{cases} y=x-6 \\ 3x+4y=11 \end{cases}$　を解きなさい。

問６　二次方程式 $9x^2=5x$　を解きなさい。

問７　右の図は，ある地域の 2001 年と 2021 年の 9 月の「日最高気温」を箱ひげ図に表したものである。

この箱ひげ図から読みとれることとして，**正しいといえること**を，次の**ア**～**エ**から 1 つ選び，記号で答えなさい。



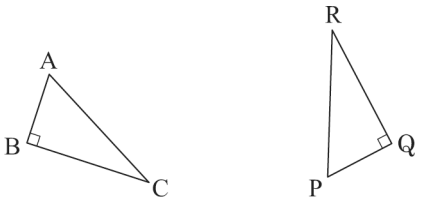
ア　2001 年では，半分以上の日が 30℃以上である。

イ　2021 年では，平均値が 30℃である。

ウ　気温が 25℃以下の日は，2021 年より 2001 年の方が多い。

エ　気温の散らばりの程度は，2001 年より 2021 年の方が小さい。

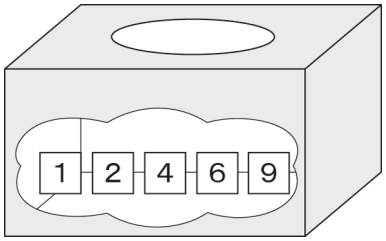
問８　右の図で，△PQR は，△ABC を回転移動したものである。このとき，回転の中心である点 O をコンパスと定規を使って作図しなさい。作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



数-23-公-宮崎-問-02

2　後の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　右の図のような，**１**，**２**，**４**，**６**，**９**の数字が書かれたカードがそれぞれ 1 枚ずつはいっている箱がある。最初に箱からカードを 1 枚取り出し，数字を確認した後，箱の中にもどす。次に，箱の中のカードをよくかき混ぜて，もう一度箱の中からカードを 1 枚取り出し，数字を確認する。



このとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

ただし，どのカードが取り出されることも同様に確からしいとする。

(1) 最初に取り出したカードに書かれた数字と，次に取り出したカードに書かれた数字が同じである確率を求めなさい。

(2) 最初に取り出したカードに書かれた数字を十の位，次に取り出したカードに書かれた数字を一の位とし，2 けたの整数をつくる。

このとき，次の**ア**と**イ**では，どちらの方が起こりやすいといえるか，確率を使って説明しなさい。

ア　2 けたの整数が，4 の倍数になる

イ　2 けたの整数が，6 の倍数になる

問2　亮太（りょうた）さんと洋子（ようこ）さんは，農場の体験活動で収穫したじゃがいもと玉ねぎを使って，カレーと肉じゃがをつくることにした。**図**は，カレーと肉じゃがの主な材料と分量をインターネットを活用して調べたものである。また，**【会話】**は，2 人が何人分の料理をつくることができるか話し合っている場面である。

このとき，下の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

図



【会話】

亮太：収穫した野菜の重さを量ってみたら，じゃがいもの重さの合計は 1120 g，玉ねぎの重さの合計は 820 g だったよ。

洋子：調べた分量で，カレーと肉じゃがを両方つくるとすると，それぞれ何人分できるかな。

亮太：カレーを x 人分，肉じゃがを y 人分つくると考えると，使用するじゃがいもの重さの合計は $\underline{100x+600y}$ (g) になるね。

洋子：ちょっと待って。**図**の中に書いてある人数をよく見てみようよ。

亮太：あっ，式がまちがっているね。正しい式は [　　] (g) になるね。

洋子：そうだね。さっき量ったじゃがいもと玉ねぎを全部使って，カレーと肉じゃがを両方つくるとき，カレーは [①] 人分，肉じゃがは [②] 人分できるね。

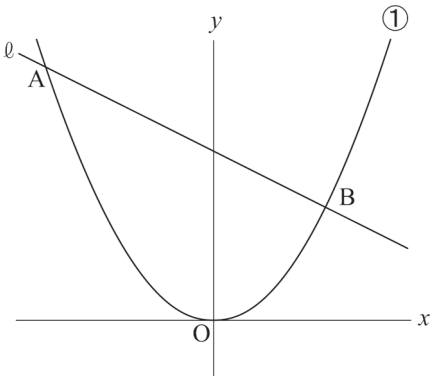
(1) **【会話】**の中で，亮太さんは下線部の式がまちがっていることに気づいた。
[　　] に当てはまる式を答えなさい。

(2) **【会話】**の [①]，[②] に当てはまる数を答えなさい。

3 **図1**のように，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ …① のグラフと直線ℓが2点A，Bで交わり，点A，Bのx座標は，それぞれ-6，4である。

このとき，次の**問1**～**問3**に答えなさい。

図1



問1 点Aのy座標を求めなさい。

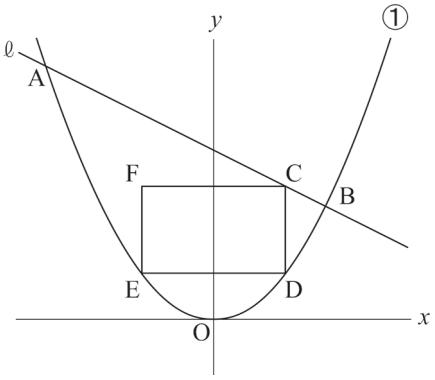
問2 直線ℓの式を求めなさい。

問3 **図2**は，**図1**において，直線ℓ上に点Cをとり，点Cを通りy軸に平行な直線と①のグラフの交点をD，点Dを通りx軸に平行な直線と①のグラフの交点をEとし，長方形CDEFをつくったものである。

ただし，点Cのx座標をtとし，tの変域は$0<t<4$とする。

このとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

図2



(1) 線分CDの長さを，tを用いて表しなさい。

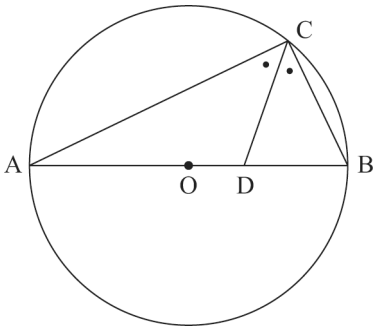
(2) 長方形CDEFが正方形となるとき，点Cの座標を求めなさい。

数-23-公-宮崎-問-04

4 **図1**のように，線分 AB を直径とする円 O の円周上に点 C をとり，△ABC をつくる。∠C の二等分線と辺 AB との交点を D とする。

このとき，次の**問1**，**問2**に答えなさい。

図1

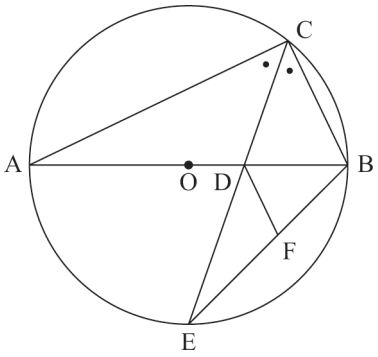


問1　∠CAB＝25 ° のとき，∠CDB の大きさを求めなさい。

問2　**図2**は，**図1**において，線分 CD を延長した直線と円 O との交点を E とし，線分 BE 上に CB // DF となる点 F をとったものである。

AC＝6 cm，BC＝3 cm とするとき，次の**(1)**～**(3)**の問いに答えなさい。

図2



(1) △BCD∽△DBF であることを証明しなさい。

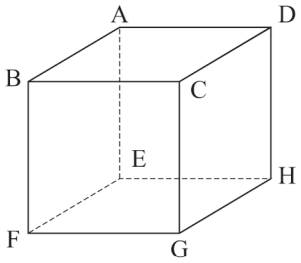
(2) 線分 DB の長さを求めなさい。

(3) △DEF の面積を求めなさい。

数-23-公-宮崎-問-05

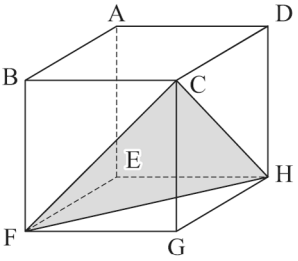
5 **図1**のような 1 辺の長さが 6 cm の立方体がある。
このとき，次の**問1**～**問4**に答えなさい。

図1



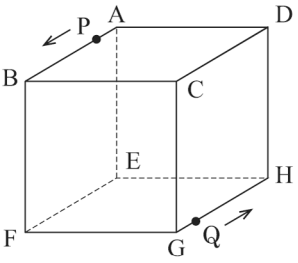
問1　**図1**において，辺を直線とみたとき，直線 BF とねじれの位置にある直線は何本あるか答えなさい。

図2



問2　**図2**は，**図1**において，3 点 C，F，H を頂点とする△CFH を示したものである。この△CFH の面積を求めなさい。

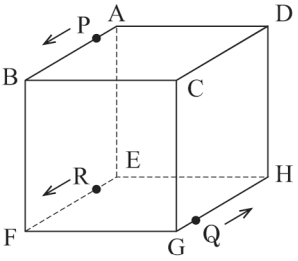
図3



問3　**図3**は，**図1**において，頂点 A を出発して，頂点 B まで動く点 P と，頂点 G を出発して，頂点 H まで動く点 Q を示したものである。点 P，Q は，それぞれ頂点 A，G を同時に出発して，頂点 B，H まで同じ速さで動く。

このとき，線分 PQ が動いてできる図形の面積を求めなさい。

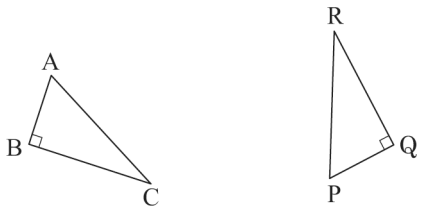
図4



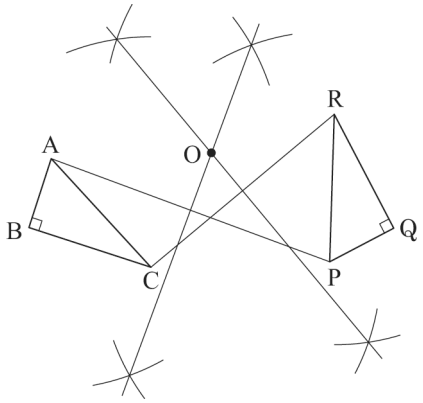
問4　**図4**は，**図3**において，頂点 E を出発して，頂点 F まで動く点 R を示したものである。3 点 P，Q，R は，それぞれ頂点 A，G，E を同時に出発して，頂点 B，H，F まで同じ速さで動く。

このとき，△PQR が動いてできる立体の体積を求めなさい。

R５　宮崎県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-宮崎-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５	$(x,\ y)=$　　(　　,　　)		
		問６	$x=$		
		問７			
		問８			
数-23-公-宮崎-KY-02	2	問１	(1)		
			(2)　〔説明〕		
		問２	(1)		
			(2)　① ( ) ② ( )		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-宮崎-KV-03	3	問1	$y=$			
		問2				
		問3	(1)	CD＝		
			(2)	C (　　,　　)		
数-23-公-宮崎-KV-04	4	問1	∠CDB＝　　度			
		問2	(1)	〔証明〕 △BCD と△DBF で,		
			(2)	cm		
			(3)	cm^2		
数-23-公-宮崎-KV-05	5	問1	本			
		問2	cm^2			
		問3	cm^2			
		問4	cm^3			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-宮崎-K-01	1	問１	5		
		問２	$-\frac{1}{10}$		
		問３	$4\sqrt{2}$		
		問４	$b=\frac{a+1}{3}$		
		問５	$(x,\ y)=(5,\ -1)$		
		問６	$x=0,\ \frac{5}{9}$		
		問７	**エ**		
		問８	(例)  		
数-23-公-宮崎-K-02	2	問１ (1)	$\frac{1}{5}$		
		問１ (2)	〔説明〕 (例) 2 けたの整数が 4 の倍数になる確率は，$\frac{7}{25}$ 2 けたの整数が 6 の倍数になる確率は，$\frac{5}{25}$ 4 の倍数になる確率が，6 の倍数になる確率より大きいので，**ア**の方が，起こりやすい。		
		問２ (1)	$50x+120y$		
		問２ (2)	①　8　②　6		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公4-宮崎-K-03	3	問1	$y=9$			
		問2	$y=-\frac{1}{2}x+6$			
		問3	(1)	$\mathrm{CD}=-\frac{1}{4}t^2-\frac{1}{2}t+6$		
			(2)	C (2, 5)		
数-23-公4-宮崎-K-04	4	問1	∠CDB＝70　度			
		問2	(1)	〔証明〕 △BCD と△DBF で, (例) 平行線の錯角は等しいので, CB // DF から, ∠CBD＝∠BDF　……① CD は∠C の二等分線だから, ∠ACD＝∠BCD　……② また, $\overset{\frown}{\mathrm{AE}}$に対する円周角だから, ∠ACD＝∠DBF　……③ ②, ③から, ∠BCD＝∠DBF　……④ ①, ④から, 2 組の角が, それぞれ等しいので, △BCD∽△DBF		
			(2)	$\sqrt{5}$　cm		
			(3)	$\frac{25}{12}$　cm^2		
数-23-公4-宮崎-K-05	5	問1	4　本			
		問2	$18\sqrt{3}$　cm^2			
		問3	$18\sqrt{2}$　cm^2			
		問4	54　cm^3			

数-23-公-宮崎-KS-01

1　【小問集合】

問４　$-a+3b=1$　　$-a$ を右辺に移項すると，$3b=a+1$　　両辺に$\frac{1}{3}$をかけると，$b=\frac{a+1}{3}$

問６　$9x^2=5x$　　$5x$ を左辺に移項すると，$9x^2-5x=0$　　左辺を因数分解して，$x(9x-5)=0$

よって，$x=0$ または $9x-5=0$ より，$x=0$，$\frac{5}{9}$

なお，$9x^2=5x$ の両辺を x で割って，$9x=5$ とするのは，「割る数 x が 0 ではない」という条件下でしかできない操作であるため，間違いのもととなる。

問７　**ア**　2001 年の第 3 四分位数は 30℃より小さいので，最高気温が 30℃以上だった日数は，全体の 25%未満である。よって，正しくない。

イ　箱ひげ図からは平均値はわからない。よって，必ずしも正しいとはいえない。

ウ　2001 年，2021 年の第 1 四分位数はともに 25℃より大きいので，最高気温が 25℃以下だった日数は，全体の 25%未満である。しかし，具体的な日数はわからないので，必ずしも正しいとはいえない。

エ　範囲(箱ひげ図におけるひげの端から端までの長さ)は 2021 年の方が小さいから，散らばりの程度も小さい。よって，正しいといえる。

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

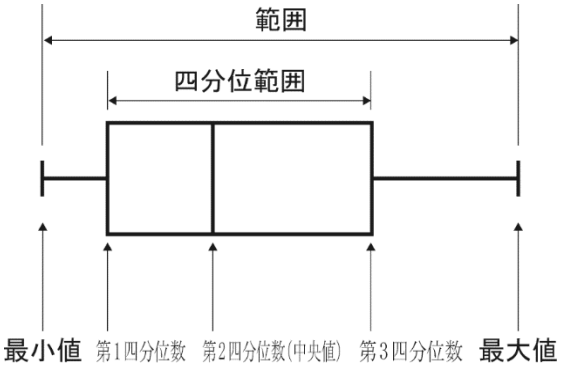
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均

(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



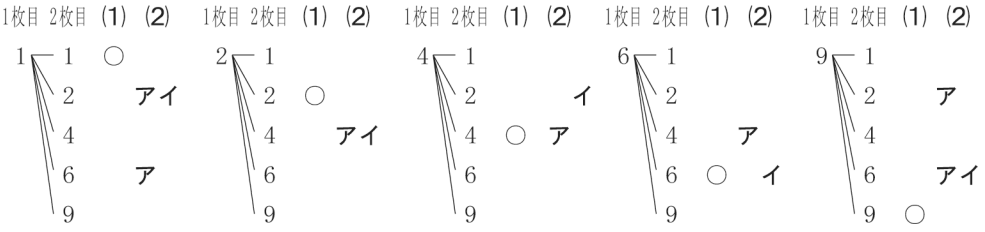
問８　△ABC と，それを回転移動した△PQR において，回転の中心 O は，対応する 2 つの頂点のそれぞれから等距離だから，OA＝OP，OC＝OR である。よって，線分 AP，CR のそれぞれについて垂直二等分線を作図し，その交点を O とすればよい。

数-23-公-宮崎-KS-02

2 【確率，連立方程式の利用】

問1 2枚のカードの取り出し方を樹形図で数え上げると，**図1**のようになる。

図1



(1) **図1**の○印より，求める確率は，$\frac{5}{25}=\frac{1}{5}$

(2) **図1**で，ことがら**ア**，**イ**が起こる場合には，それぞれ**ア**，**イ**と示した。これより，**ア**の方が起こりやすいといえる。

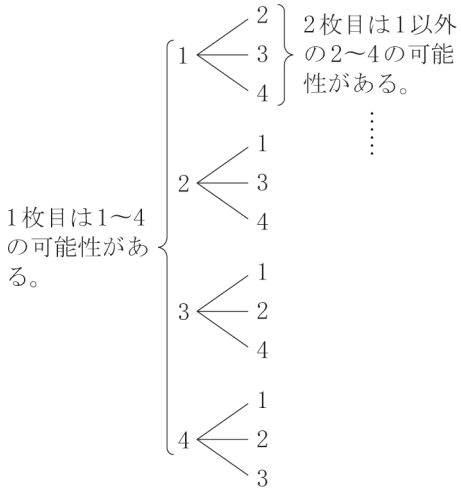
ポイント》確率の求め方

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



問2 **(1)** カレーを2人分つくるのに使用するじゃがいもの分量が100gだから，1人分の分量は，$100\div2=50$(g)である。同様に，肉じゃがを1人分つくるのに使用するじゃがいもの分量は，$600\div5=120$(g)である。よって，カレーをx人分，肉じゃがをy人分つくるのに使用するじゃがいもの重さの合計は，$(50x+120y)$gである。

(2) **(1)**と同様にして，カレーをx人分，肉じゃがをy人分つくるのに使用する玉ねぎの重さの合計は，$(130\div2)\times x+(250\div5)\times y=(65x+50y)$gである。収穫したじゃがいも，玉ねぎの重さより，

連立方程式 $\begin{cases}50x+120y=1120\\65x+50y=820\end{cases}$ を得る。これを解くと，$x=8$, $y=6$であり，これは問題に適している。

よって，カレーは8人分，肉じゃがは6人分できる。

数-23-公-宮崎-KS-03

3 【関数のグラフと図形】

問1 点 A は，x 座標は-6 であり，放物線 $y=\frac{1}{4}x^2$ 上にあるから，$y=\frac{1}{4}\times(-6)^2=9$

問2 **問1**と同様にして，点 B の y 座標は，$y=\frac{1}{4}\times4^2=4$ である。直線ℓの式を $y=ax+b$ とおくと，直線が 2 点 A$(-6,\ 9)$，B$(4,\ 4)$を通ることから，$9=-6a+b$，$4=4a+b$ の 2 つの式を得る。これを連立方程式として解くと，$a=-\frac{1}{2}$，$b=6$ より，直線ℓ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。

問3 **(1)** 2 点 C，D は，x 座標がともに t であり，それぞれ直線 $y=-\frac{1}{2}x+6$ 上，放物線 $y=\frac{1}{4}x^2$ 上にあるから，座標は，C$\left(t,\ -\frac{1}{2}t+6\right)$，D$\left(t,\ \frac{1}{4}t^2\right)$と表される。よって，$CD=-\frac{1}{2}t+6-\frac{1}{4}t^2$

なお，模範解答は，次数の高い項から順に並べて，$-\frac{1}{4}t^2-\frac{1}{2}t+6$ としている。

(2) 2 点 D，E は，ともに放物線 $y=\frac{1}{4}x^2$ 上にあり，DE と x 軸が平行だから，2 点は y 軸に関して対称な位置にある。よって，点 E の x 座標は$-t$ だから，$DE=t-(-t)=2t$ である。長方形 CDEF が正方形となるから，$CD=DE$ より，$-\frac{1}{4}t^2-\frac{1}{2}t+6=2t$　　これを整理すると，2 次方程式

$t^2+10t-24=0$ を得る。これを解くと，$t=-12,\ 2$　　$0<t<4$ より，$t=2$ だから，C$\left(t,\ -\frac{1}{2}t+6\right)$に代入することで，C$(2,\ 5)$

数-23-公-宮崎-KS-04

4 【平面図形】

問1 線分 AB は円 O の直径だから，$\angle ACB=90°$より，$\angle ACD=\frac{1}{2}\angle ACB=45°$

△ADC の内角と外角の関係より，$\angle CDB=\angle CAB+\angle ACD=25°+45°=70°$

問2 **(2)** △ABC で三平方の定理より，$AB^2=AC^2+BC^2=6^2+3^2=45$　　$AB>0$ より，$AB=3\sqrt{5}$ cm

△ABC で，線分 CD は$\angle ACB$ の二等分線だから，AD：DB＝AC：BC＝6：3＝2：1 より，

$DB=\frac{1}{3}AB=\sqrt{5}$ (cm)

(3) **図1**のように，2 点 O，E を結ぶ。

円 O の半径だから，$OB=OE=\frac{1}{2}AB=\frac{3\sqrt{5}}{2}$ (cm)

$\overset{\frown}{AE}$に対する円周角だから，$\angle ACE=\angle ABE=45°$より，

△OEB は，OB＝OE，$\angle BOE=90°$の直角二等辺三角形である。

△OED で三平方の定理より，

$DE^2=OD^2+OE^2=\left(\frac{3\sqrt{5}}{2}-\sqrt{5}\right)^2+\left(\frac{3\sqrt{5}}{2}\right)^2=\frac{50}{4}$

$DE>0$ より，$DE=\frac{5\sqrt{2}}{2}$cm

図1

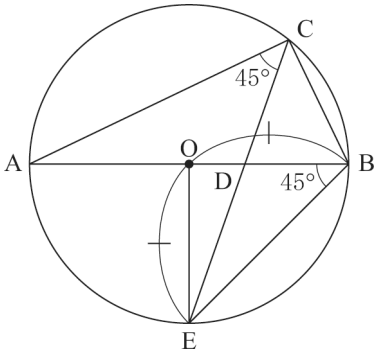
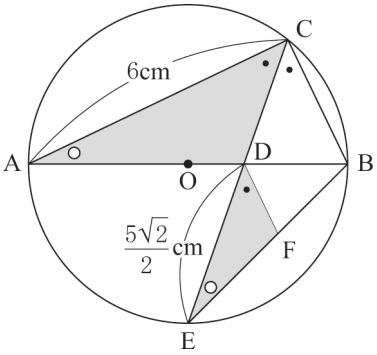


図2のように，△CAD と△DEF において，

図2



$\overset{\frown}{BC}$に対する円周角だから，∠CAD＝∠DEF　…①

仮定より，∠ACD＝∠ECB　…②

CB // DF より，同位角は等しいから，

∠EDF＝∠ECB　…③

②，③より，∠ACD＝∠EDF　…④

①, ④より, 2 組の角がそれぞれ等しいから, △CAD∽△DEF

よって，その相似比は，$CA：DE=6：\frac{5\sqrt{2}}{2}=12：5\sqrt{2}$

だから，その面積比は，$12^2：(5\sqrt{2})^2=72：25$　　すなわち，

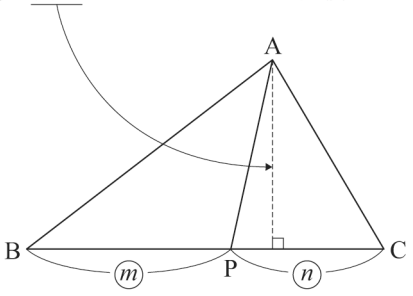
$\triangle DEF=\frac{25}{72}\triangle CAD$

ここで，$\triangle ABC=AC\times BC\times\frac{1}{2}=6\times3\times\frac{1}{2}=9(cm^2)$で，$\triangle CAD=\frac{AD}{AB}\times\triangle ABC=\frac{2\sqrt{5}}{3\sqrt{5}}\times9=6(cm^2)$

だから，$\triangle DEF=\frac{25}{72}\triangle CAD=\frac{25}{72}\times6=\frac{25}{12}(cm^2)$

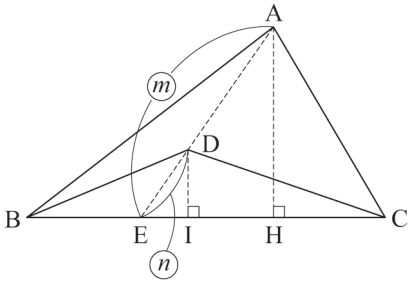
ポイント》面積比は 3 パターン！

① 高さが共通→底辺の比＝面積比



△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

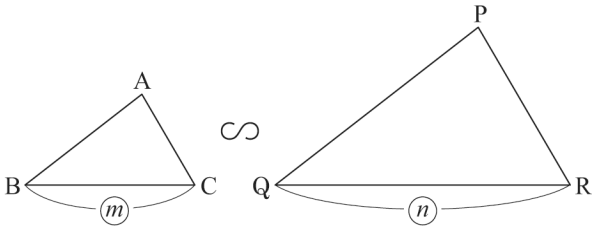
② 底辺が共通→高さの比＝面積比



△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

5 【空間図形】

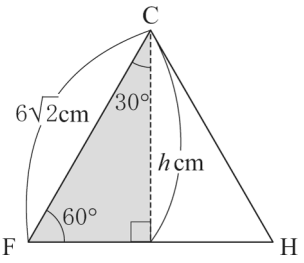
問1　直線 BF とねじれの位置にある直線は，AD，CD，EH，GH の 4 本である。

問2　△CFH の 3 辺はすべて，1 辺が 6 cm の正方形の対角線だから，その長さは $6\sqrt{2}$ cm である。**図1**のように，△CFH の頂点 C から底辺 FH に垂線をおろすと，色をつけた三角形は，30°，60°，90° の大きさの内角をもつ直角三角形だから，△CFH の高さ h は，

h：CF＝$\sqrt{3}$：2 より，$h=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\mathrm{CF}=3\sqrt{6}$ (cm)

よって，$\triangle\mathrm{CFH}=\mathrm{FH}\times h\times\dfrac{1}{2}=6\sqrt{2}\times3\sqrt{6}\times\dfrac{1}{2}=18\sqrt{3}$ (cm^2)

図1



問3　線分 AG と線分 BH の交点を I とすると，線分 PQ が動いてできる図形は，**図2**のように，△ABI と△GHI を合わせた図形となる。線分 BG は 1 辺が 6 cm の正方形の対角線だから，その長さは $6\sqrt{2}$ cm であり，四角形 ABGH は長方形だから，

$\triangle\mathrm{ABG}=\dfrac{1}{2}\times$(四角形 ABGH),

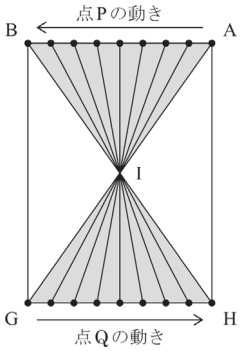
AI＝IG より，$\triangle\mathrm{ABI}=\dfrac{1}{2}\triangle\mathrm{ABG}=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{1}{2}\times$(四角形 ABGH)

$=\dfrac{1}{4}\times6\sqrt{2}\times6=9\sqrt{2}$ (cm^2)

$\triangle\mathrm{ABI}=\triangle\mathrm{GHI}=9\sqrt{2}$ cm^2 だから，求める面積は，

$9\sqrt{2}\times2=18\sqrt{2}$ (cm^2)

図2



問4　△PQR が，動き始めたときは△AGE，動き終わったときは△BHF と一致することに注目する。**図3**のように，△AGE と△BHF が交わる線分は，一端を**図2**の I，もう一端を正方形 EFGH の対角線の交点 J とする線分である。△PQR は，つねに線分 IJ を通るように動くことがわかるので，動いてできる立体は，**図4**のような，立体 ABI－EFJ と三角錐 I－GHJ を合わせた立体である。
また，立体 ABI－EFJ を，点 I を通り面 EFJ に平行な平面で，四角錐 I－ABLK と三角柱 KLI－EFJ に切り分ける。

図3

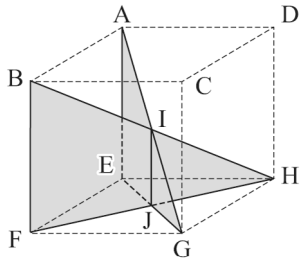


図4

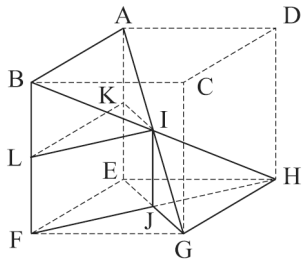


図5のように，△GHJ の面積は，正方形 EFGH の面積の $\frac{1}{4}$ だから，△GHJ＝$6^2\times\frac{1}{4}=9(cm^2)$

また，AI＝IG，EJ＝JG だから，△AEG で中点連結定理より，

IJ＝$\frac{1}{2}$AE＝3(cm)

よって，三角錐 I－GHJ の体積は，

△GHJ×IJ×$\frac{1}{3}=9\times3\times\frac{1}{3}=9(cm^3)$　…①

△EFJ＝△GHJ＝$9(cm^2)$だから，三角柱 KLI－EFJ の体積は，

△EFJ×IJ＝9×3＝$27(cm^3)$　…②

また，四角錐 I－ABLK の高さは，**図6**のように，△KLI において，頂点 I から辺 KL におろした垂線 IM の長さに等しい。

△KLI は直角二等辺三角形だから，IM＝KM＝ML＝$\frac{1}{2}$KL＝3(cm)

なので，四角錐 I－ABLK の体積は，

(長方形 ABLK の面積)×IM×$\frac{1}{3}=3\times6\times3\times\frac{1}{3}=18(cm^3)$　…③

したがって，求める体積は，①＋②＋③＝9＋27＋18＝$54(cm^3)$

図5

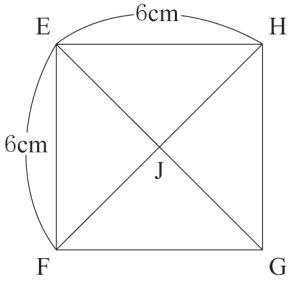


図6

