H28　宮崎県　公立　数学　問題

数-16-公-宮崎-問-01

1　次の**問１**～**問９**に答えなさい。

問１　$-10-(-7)$　を計算しなさい。

問２　$-\frac{1}{6}+\frac{3}{8}$　を計算しなさい。

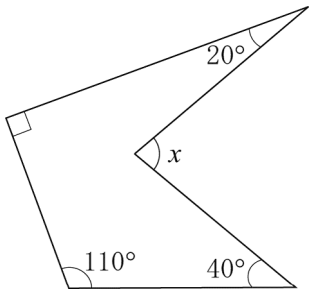
問３　$5\times(-16)\div 4$　を計算しなさい。

問４　$2(a-3b)-3(-a+b)$　を計算しなさい。

問５　$\sqrt{27}+4\sqrt{3}-3\sqrt{12}$　を計算しなさい。

問６　二次方程式　$x^2-7x-8=0$　を解きなさい。

問７　右の図で，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



問８　箱の中に青玉だけがたくさんはいっている。その箱の中に，同じ大きさの赤玉 100 個を入れ，よくかき混ぜてから 18 個の玉を無作為に取り出したところ，赤玉が 3 個ふくまれていた。最初に箱の中にはいっていた青玉は，およそ何個と推測されるか求めなさい。

問９　右のような 2 点 A，A′があり，点 A′は点 A を，ある点 P を中心に時計の針の回転と同じ向きに，90 ℃回転移動した点である。

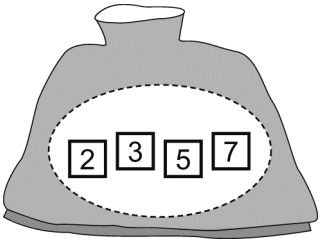
　このとき，回転の中心 P を，コンパスと定規を使って作図しなさい。作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



数-16-公-宮崎-問-02

2　次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　右の図のような，**２**，**３**，**５**，**７**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袋がある。この袋からカードをもとにもどさずに 1 枚ずつ 2 回続けて取り出し，1 回目に取り出したカードの数字を a，2 回目に取り出したカードの数字を b とする。



　このとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

(1) $a<b$ になるカードの取り出し方は何通りありますか。

(2) $\frac{a}{b}$ を小数で表し，小数第 1 位を四捨五入した値が 2 になる確率を求めなさい。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ものとする。

問２　あるサッカーの試合では，試合の勝敗によって，対戦したチームに点数が与えられる**【勝ち点制度】**が，次のようにもうけられている。

> **【勝ち点制度】**
> ア　勝ったチームに勝ち点を 3 点与える。
> イ　引き分けの場合は，両チームに勝ち点を 1 点ずつ与える。
> ウ　負けたチームには勝ち点を与えない。

次のメモは，A，B，C の 3 チームがお互いに 15 試合ずつ対戦し，その試合結果と勝ち点の合計をまとめたものである。ただし，B と C の試合結果は，メモの一部が破れてわからなくなっている。

このとき，下の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

メモ

〈試合結果〉

対戦したチーム	対戦したチームの勝ちと引き分けの試合数
AとB	A…　7勝　　B…　4勝　　引き分け…4試合
AとC	A…（①）勝　　C…　8勝　　引き分け…2試合
BとC	B…　　試合

〈各チームの勝ち点の合計〉

A…（②）点
B…　39　点
C…　46　点

(1) メモの中の**(　①　)**, **(　②　)**に当てはまる数を，それぞれ答えなさい。また，A の勝ち点の合計が**(　②　)**点になる理由を，式や言葉を使って説明しなさい。

(2) B が C に勝った試合数を x，B と C が引き分けた試合数を y とする。連立方程式をつくり，B が C に勝った試合数および B と C が引き分けた試合数を，それぞれ求めなさい。ただし，答えを求める過程がわかるように，式と計算も書きなさい。

数-16-公-宮崎-問-03

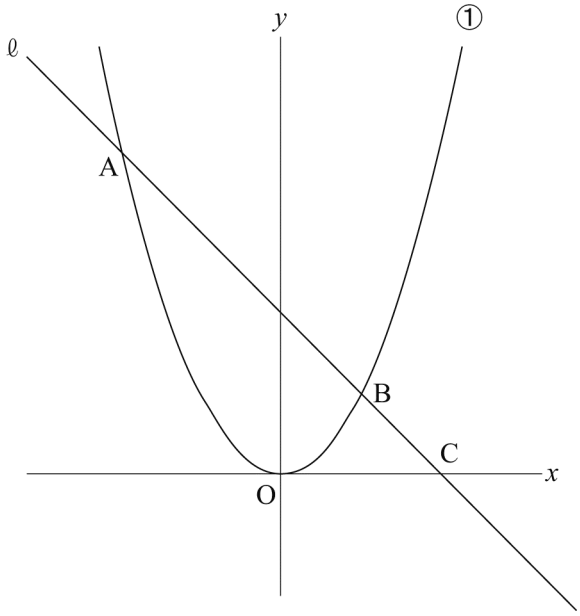
3 **図1**のように，関数 $y=ax^2$…①のグラフと直線 ℓ が 2 点 A，B で交わっている。点 A の x 座標は -4，点 B の座標は $(2,\ 2)$ であり，点 C は直線 ℓ と x 軸との交点である。

このとき，次の**問1**～**問3**に答えなさい。

問1　a の値を求めなさい。

問2　直線 ℓ の式を求めなさい。

図1



問3　**図2**は，**図1**において，点 D $(0,\ -1)$ を通り，x 軸に平行な直線 m をひいたものである。

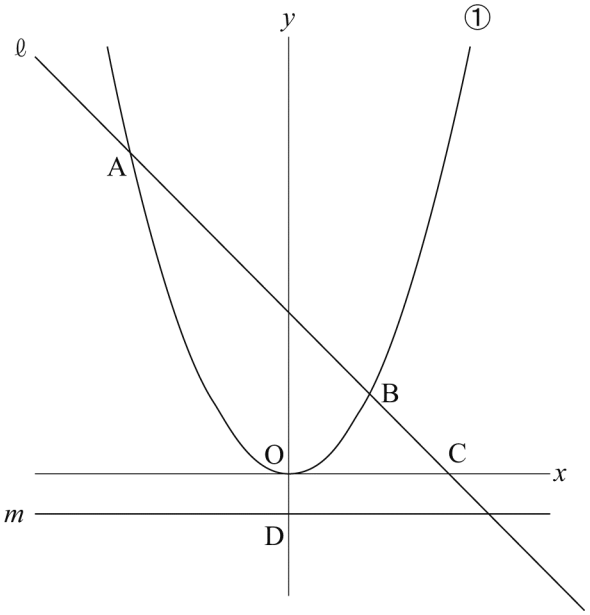
このとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

(1) △ADC の面積を求めなさい。

(2) 直線 m 上に点 P をとり，△APC の周の長さが最も短くなるようにする。

このとき，点 P の x 座標を求めなさい。

図2

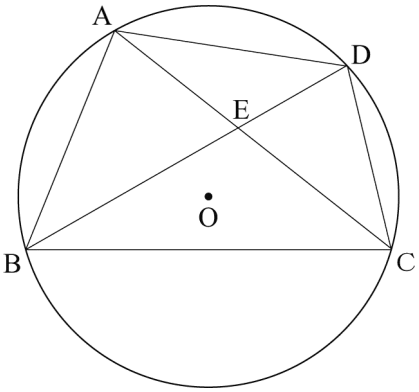


数-16-公-宮崎-問-04

4 **図1**のように，円 O の円周上に異なる 4 点をとり，四角形 ABCD をつくる。四角形 ABCD の対角線 AC，BD は点 E で交わっている。

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{AD}$，AB＞DC のとき，次の**問1**～**問3**に答えなさい。

図1



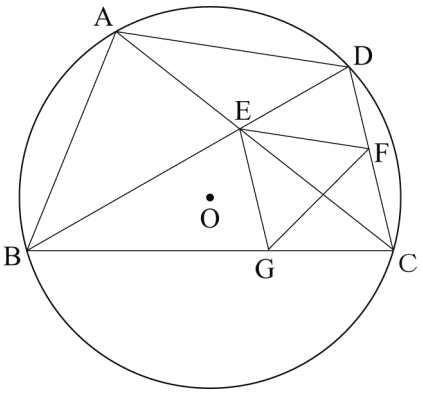
問1　∠BAD＝100 ℃のとき，∠ACB の大きさを求めなさい。

問2　△AED∽△ADC であることを証明しなさい。

問3　**図2**は，**図1**において，AD // EF になる点 F を辺 DC 上に，DC // EG になる点 G を辺 BC 上にそれぞれとり，線分 EF，EG，FG をひいたものである。

AD＝2 cm，AC＝3 cm のとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

図2



(1) 線分 AE の長さを求めなさい。

(2) △AED と△FGC の面積の比を求めなさい。

数-16-公-宮崎-問-05

5 **図1**のような，AB＝12 cm，∠ABC＝45 °の平行四辺形 ABCD の紙がある。この紙を**図2**のように，辺 AB と辺 DC が重なるようにまるめ，円の形の紙を底面になるようにはりつけて，**図3**のような円柱の形の容器をつくる。

この容器において，底面の円 O の半径が 3 cm のとき，下の**問1**～**問4**に答えなさい。ただし，円周率はπとし，紙の厚さは考えないものとする。

図 1

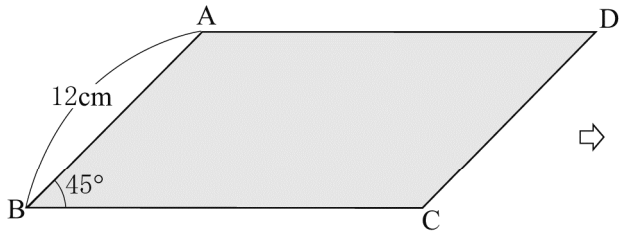


図 2

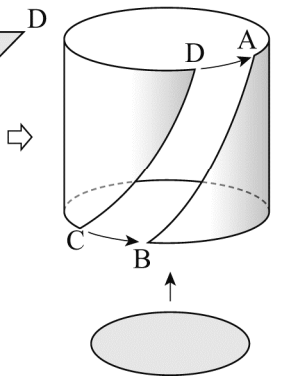
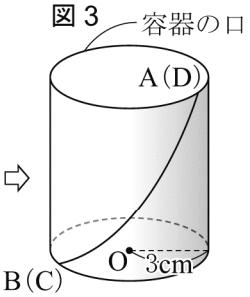


図 3



問1　**図1**の平行四辺形 ABCD において，A から辺 BC に垂線をひき，辺 BC との交点を E とする。線分 AE の長さを求めなさい。

問2　**図3**の容器の側面積を求めなさい。

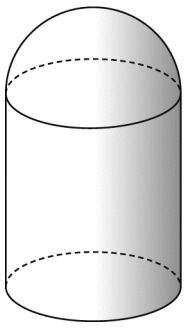
問3　**図4**は**図3**の容器を 2 つ用意し，容器の口の部分にぴったりと重なる半球と円錐(すい)を，それぞれの容器にはりつけて，2 つの立体**ア**，**イ**をつくったものである。

アの体積が**イ**の体積より，$6\pi\,\mathrm{cm}^3$ 大きいとき，**ア**と**イ**の表面積は，どちらがどれだけ大きいか，次の［　　］の(①)には**ア**，**イ**のどちらかを，(②)には当てはまる値を入れなさい。

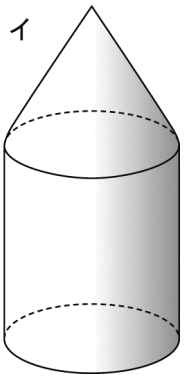
［(①)の表面積の方が，(②)cm^2 大きい。］

図4

ア



イ



問４　**図５**のような，底面が長方形 QRST で，PQ＝PR＝PS＝PT の四角錐がある。**図６**は，この四角錐を，**図３**の容器に入れたものである。このとき，四角錐の頂点 Q，R は底面の円周上に，頂点 S，T は容器の口の円周上にそれぞれあり，頂点 P は容器の側面の内側に，ぴったりとくっついた。

∠QOR＝120 °のとき，この四角錐の体積を求めなさい。

図５

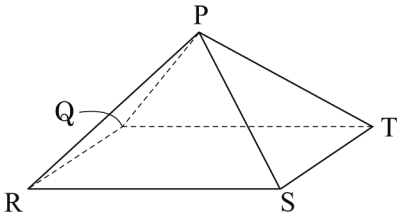
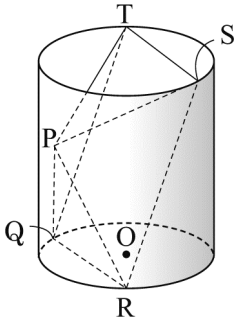


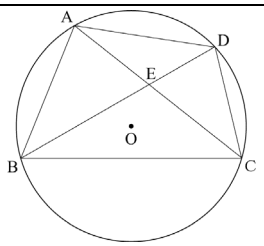
図６



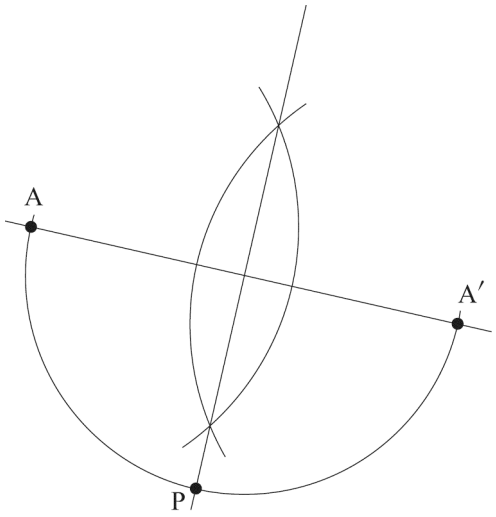
H28　宮崎県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　考
数-16-公-宮崎-KY-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4			
		問5			
		問6	$x=$		
		問7	$\angle x=$　　度		
		問8	およそ　　個		
		問9			

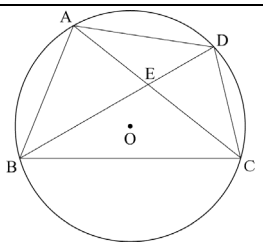
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16-公-宮崎-KV-02	2	問1	(1)	通り		
			(2)			
		問2	(1)	①　　②　　 〔説明〕		
			(2)	**答え**　B が C に勝った試合数　　試合, B と C が引き分けた試合数　　試合		
数-16-公-宮崎-KV-03	3	問1	$a=$			
		問2				
		問3	(1)			
			(2)	$x=$		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16-公-宮崎-Ⅳ-04	4	問1	∠ACB＝　　度			
		問2	〔証明〕  			
		問3	(1)	cm		
			(2)	△AED：△FGC＝　　：		
数-16-公-宮崎-Ⅳ-05	5	問1		cm		
		問2		cm^2		
		問3	①			
			②			
		問4		cm^3		

H28　宮崎県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-宮崎-K-01	1	問1	-3		
		問2	$\frac{5}{24}$		
		問3	-20		
		問4	$5a-9b$		
		問5	$\sqrt{3}$		
		問6	$x=-1,\ 8$		
		問7	$\angle x=80$　度		
		問8	およそ　500　個		
		問9	(例)  		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16-公-宮崎-K-02	2	問1	(1)	6　通り		
			(2)	$\frac{1}{4}$		
		問2	(1)	①　5　②　42		
				〔説明〕 (例) A は B と C に合わせて 7＋5＝12 (勝) して，引き分けは 4＋2＝6 (試合) なので，A の勝ち点の合計は，3×12＋1×6＝42 (点)　である。		
			(2)	(例) C は B に (15−x−y) 勝していることになるので， $\begin{cases} 3(4+x)+4+y=39 & \cdots① \\ 3(8+15-x-y)+2+y=46 & \cdots② \end{cases}$ ①から，　$3x+y=23$　$\cdots①'$ ②から，　$-3x-2y=-25$　$\cdots②'$ ①′＋②′　$-y=-2$ $y=2$ y＝2 を①′に代入して， $3x+2=23$ $x=7$ $(x,\ y)=(7,\ 2)$ **答え**　B が C に勝った試合数　7　試合， B と C が引き分けた試合数　2　試合		
数-16-公-宮崎-K-03	3	問1		$a=\frac{1}{2}$		
		問2		$y=-x+4$		
		問3	(1)	20		
			(2)	$x=\frac{16}{5}$		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16-公-宮崎-K-04	4	問１	∠ACB＝40　度			
		問２	〔証明〕 (例) △AED と△ADC で, $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{AD}$より, 1 つの円で, 等しい弧に対する円周角は等しいから, ∠ADE＝∠ACD　　…① 共通な角であるから, ∠DAE＝∠CAD　　…② ①, ②から, 2 組の角が, それぞれ等しいので, △AED∽△ADC  			
		問３	(1)	$\frac{4}{3}$　cm		
			(2)	△AED：△FGC＝36：25		
数-16-公-宮崎-K-05	5	問１	$6\sqrt{2}$　cm			
		問２	$36\sqrt{2}\,\pi$　cm^2			
		問３	①	ア		
			②	3π		
		問４	$\frac{81\sqrt{6}}{4}$　cm^3			

数-16-公-宮崎-KS-01

1　**問1**　$-10-(-7)=-10+7=-(10-7)=-3$

問2　$-\frac{1}{6}+\frac{3}{8}=-\frac{4}{24}+\frac{9}{24}=+\left(\frac{9}{24}-\frac{4}{24}\right)=\frac{5}{24}$

問3　$5\times(-16)\div4=-\frac{5\times16}{4}=-20$

問4　$2(a-3b)-3(-a+b)=2a-6b+3a-3b=5a-9b$

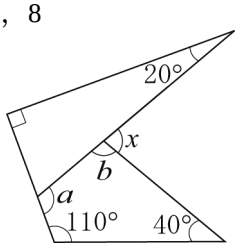
問5　$\sqrt{27}+4\sqrt{3}-3\sqrt{12}=3\sqrt{3}+4\sqrt{3}-6\sqrt{3}=\sqrt{3}$

問6　$x^2-7x-8=0$　$(x+1)(x-8)=0$　よって，$x=-1$，8

問7　右の図で，$\angle a=90^\circ+20^\circ=110^\circ$

$\angle b=360^\circ-(110^\circ+110^\circ+40^\circ)=100^\circ$

よって，$\angle x=180^\circ-100^\circ=80^\circ$



問8　最初に箱にはいっていた青玉の数を x 個とすると，

$(x+100):100=18:3$　$3(x+100)=1800$　$x+100=600$

$x=500$　よって，およそ 500 個と推測される。

問9　PA＝P A′ より，点 P は線分 A A′ の垂直二等分線上にある。また，∠AP A′＝90 °より，点 P は線分 A A′ を直径とする円の円周上にある。また，時計の針の回転と同じ向きの回転移動なので，中心 P は A A′ の下側にある。これらのことから，次の①，②の手順で作図する。

①　線分 A A′ の垂直二等分線をひく。

②　①の垂直二等分線と A A′ との交点を中心とする直径 A A′ の円をかき，①の垂直二等分線との交点のうち，A A′ の下側の点を P とする。

数-16-公-宮崎-KS-02

2　**問1**　**(1)**　$(a,\ b)=(2,\ 3),\ (2,\ 5),\ (2,\ 7),\ (3,\ 5),\ (3,\ 7),\ (5,\ 7)$ の 6 通り。

(2)　カードの取り出し方は，全部で $4\times3=12$(通り)　このうち，$1.5\leqq\frac{a}{b}<2.5$ である場合は，

$(a,\ b)=(3,\ 2),\ (5,\ 3),\ (7,\ 3)$ の 3 通り。よって，求める確率は，$\frac{3}{12}=\frac{1}{4}$

問2　**(1)**　①　$15-(8+2)=5$ (勝)

②　A は，B と C に $7+5=12$ (勝) し，$4+2=6$ (試合) 引き分けているから，勝ち点の合計は，

$3\times12+1\times6=42$ (点)

(2)　C が B に勝った試合数は，$15-x-y$ と表される。B の勝ち点から，$3(4+x)+4+y=39$…①

C の勝ち点から，$3(8+15-x-y)+2+y=46$…②　①，②を連立方程式として解くと，

$(x,\ y)=(7,\ 2)$　よって，B が C に勝った試合数は 7 試合，B と C が引き分けた試合数は 2 試合。

数-16-公-宮崎-KS-03

3　**問1**　$y=ax^2$ のグラフは点 B(2，2)を通るから，$2=a\times2^2$　$a=\frac{1}{2}$

問2　点 A の x 座標 -4 を $y=\frac{1}{2}x^2$ に代入すると，$y=\frac{1}{2}\times(-4)^2=8$　よって，直線 ℓ は 2 点 A(−4，8)，B(2，2) を通るから，傾きは $\frac{8-2}{-4-2}=-1$　ℓ の式を $y=-x+b$ とすると，点 B(2，2) を通るから，

$2=-2+b$　$b=4$　よって，$y=-x+4$

問3 **(1)** 点Cのx座標は，$0=-x+4$　$x=4$　よって，C(4，0)
直線ℓとy軸の交点をEとすると，E(0，4)より，DE$=4-(-1)=5$

$\triangle ADC=\triangle ADE+\triangle CDE=\frac{1}{2}\times5\times4+\frac{1}{2}\times5\times4=20$

(2) 点Cと直線mについて対称な点をC′とすると，C′(4，-2)　直線AC′とmの交点をPとすると，AP＋PC′＝AP＋PCだから，△APCの周の長さが最短になる。

直線AC′の式を求めると，$y=-\frac{5}{4}x+3$

よって，mとの交点Pのx座標は，$-1=-\frac{5}{4}x+3$　$x=\frac{16}{5}$

数-16-公-宮崎-KS-04

4 **問1**　$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{AD}$より，∠ADB＝∠ABD　△ABDで，∠ADB$=(180^\circ-100^\circ)\div2=40^\circ$　$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角は等しいから，∠ACB＝∠ADB$=40^\circ$

問2　△AEDと△ADCで，共通な角があることと，$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{AD}$より，1つの円で，等しい弧に対する円周角は等しいことを使って，2組の角がそれぞれ等しいことを示す。

問3 **(1)** △AED∽△ADCより，AD：AC＝AE：AD　2：3＝AE：2　よって，AE$=\frac{4}{3}$cm

(2) △AED∽△ADCで，AD：AC＝2：3より，△AED：△ADC$=2^2:3^2=4:9$…①

DC // EGより，△FGC＝△EFC　AD//EFより，△EFC∽△ADCで，EC：AC$=\left(3-\frac{4}{3}\right):3=5:9$

よって，△EFC：△ADC＝△FGC：△ADC$=5^2:9^2=25:81$…②

①，②より，△AED：△FGC$=\frac{4}{9}:\frac{25}{81}=36:25$

数-16-公-宮崎-KS-05

5 **問1**　△ABEで，AE$=\frac{1}{\sqrt{2}}$AB$=\frac{12}{\sqrt{2}}=6\sqrt{2}$ (cm)

問2　BC$=2\pi\times3=6\pi$(cm)　よって，側面積は，$6\pi\times6\sqrt{2}=36\sqrt{2}\ \pi$(cm^2)

問3　**ア**の表面積の半球の部分の面積は，$4\pi\times3^2\times\frac{1}{2}=18\pi$(cm^2)

半球の体積は，$\frac{4}{3}\pi\times3^3\times\frac{1}{2}=18\pi$(cm^3)　だから，**イ**の円錐の体積は，$18\pi-6\pi=12\pi$(cm^3)

円錐の高さを$h$cmとすると，$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times h=12\pi$　$h=4$

よって，円錐の母線の長さは，$\sqrt{3^2+4^2}=5$ (cm) だから，側面積は，$\frac{1}{2}\times2\pi\times3\times5=15\pi$(cm^2)

したがって，**ア**の表面積の方が，$18\pi-15\pi=3\pi$(cm^2) 大きい。

問４　**図６**で，点 O から QR に垂線 OH をひく。$\angle QOH=\frac{1}{2}\angle QOR=60°$より，$QH=\frac{\sqrt{3}}{2}OQ$

よって，$QR=2QH=\sqrt{3}\,OQ=3\sqrt{3}$ (cm)

次に，**図６**の円錐を，点 P，O を通り，底面に垂直な平面で切断したときの断面図は，右のようになる。この図の△S′R′N で，$S'N=6\sqrt{2}$ cm，

$R'N=3$ cm より，$S'R'=\sqrt{(6\sqrt{2})^2+3^2}=\sqrt{81}=9$(cm)

$PG=x$ cm とすると，△PGR′と△FPS′で，$PR'=PS'$ より，$x^2+\left(\frac{3}{2}\right)^2=(6\sqrt{2}-x)^2+\left(\frac{9}{2}\right)^2$

$x^2+\frac{9}{4}=72-12\sqrt{2}\,x+x^2+\frac{81}{4}$

$12\sqrt{2}\,x=90\quad x=\frac{90}{12\sqrt{2}}=\frac{15\sqrt{2}}{4}$

よって，$PR'^2=\left(\frac{15\sqrt{2}}{4}\right)^2+\left(\frac{3}{2}\right)^2=\frac{450}{16}+\frac{9}{4}=\frac{486}{16}$

△PR′M で，$PM=\sqrt{\frac{486}{16}-\left(\frac{9}{2}\right)^2}=\sqrt{\frac{162}{16}}=\frac{9\sqrt{2}}{4}$ (cm)

以上により，四角錐の体積は，$\frac{1}{3}\times 3\sqrt{3}\times 9\times\frac{9\sqrt{2}}{4}=\frac{81\sqrt{6}}{4}$ (cm^3)

