H28　兵庫県　公立　**数学　問題**

数-16-公-兵庫-問-01

1　次の問いに答えなさい。

問1　$-6-(-4)$　を計算しなさい。

問2　$\frac{1}{6}-\frac{5}{8}$　を計算しなさい。

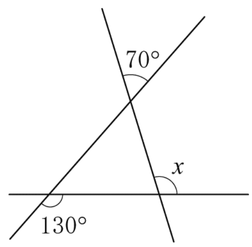
問3　$\sqrt{50}+\sqrt{8}$　を計算しなさい。

問4　$(a+b)^2-16$　を因数分解しなさい。

問5　2 次方程式　$x^2-5x-1=0$　を解きなさい。

問6　反比例　$y=\frac{a}{x}$　のグラフが，点 $(-3,\ 2)$ を通るとき，a の値を求めなさい。

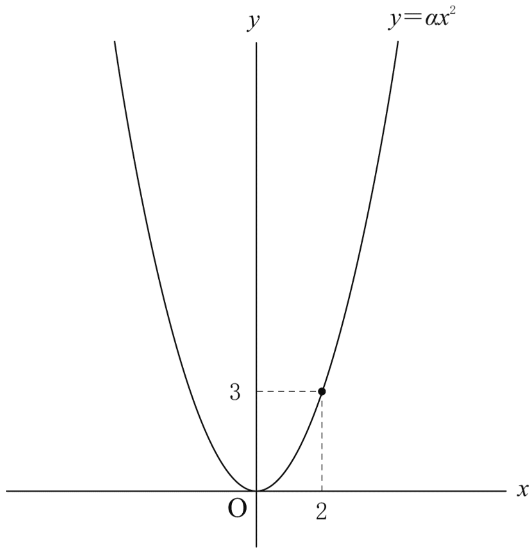
問7　図のように，3 つの直線が交わっている。$\angle x$ の大きさは何度か，求めなさい。



数-16-公-兵庫-問-02

2 図のように, 関数 $y=ax^2$ のグラフ上に点 $(2, 3)$ がある。

次の問いに答えなさい。



問1 a の値を求めなさい。

問2 次の **ア** と **イ** にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

> 関数 $y=ax^2$ において, x の変域が $b \leqq x \leqq 2$ のときの y の変域は $0 \leqq y \leqq 3$ である。このとき, b の値の範囲は **ア** $\leqq b \leqq$ **イ** である。

問3 関数 $y=ax^2$ において, x の変域が $-4 \leqq x \leqq 3$ のときの y の変域と, 関数 $y=cx^2$ において, x の変域が $-2 \leqq x \leqq 3$ のときの y の変域とが等しいとき, c の値を求めなさい。

数-16-公-兵庫-問-03

3 表は, クラスの生徒 40 人のうち欠席者を除く 35 人の通学時間について調査し, その結果から度数分布表をつくり, (階級値)×(度数) を計算する列を加えたものである。

次の問いに答えなさい。

階級(分)			度数(人)	(階級値)×(度数)
以上		未満		
0	～	10	①	30
10	～	20		
20	～	30	9	225
30	～	40	5	175
40	～	50	5	225
計			35	

問1 表の①にあてはまる数を求めなさい。

問2 表をもとに, 35 人の通学時間の平均値は何分か, 求めなさい。

問3 表から読み取れることを述べた文として正しいものを, 次の**ア**～**オ**から 2 つ選んで, その符号を書きなさい。

ア 中央値 (メジアン) は, 10 分以上 20 分未満の階級に入っている。
イ 最頻値 (モード) は, 10 分以上 20 分未満の階級に入っている。
ウ 中央値と平均値は同じ階級に入っている。
エ 最頻値と平均値は同じ階級に入っている。
オ 40 分以上 50 分未満の階級の相対度数は 7 である。

問4　調査した日の欠席者5人の通学時間を調べたところ，5人とも30分以上50分未満であった。この5人を合わせたクラスの生徒40人の通学時間を，上の表の階級を変えずにまとめなおし，その表をもとに40人の通学時間の平均値を求めるとちょうど25分になった。この5人のうち，通学時間が40分以上50分未満の生徒は何人か，求めなさい。

数-16-公-兵庫-問-04

4　$\boxed{1}$, $\boxed{2}$, $\boxed{3}$, $\boxed{4}$, $\boxed{5}$ の5枚のカードがある。この5枚のカードをよくきってから1枚ずつ3回続けてひき，ひいた順に左から右に並べて3けたの整数をつくる。

次の問いに答えなさい。

問1　できる3けたの整数は全部で何通りあるか，求めなさい。

問2　できる3けたの整数が350以上になる確率を求めなさい。

問3　できた3けたの整数をaとする。aの一の位の数と百の位の数を入れかえてできる整数をbとし，$a-b$の値について考える。例えば，$\boxed{4}$, $\boxed{2}$, $\boxed{1}$ の順にカードをひいたとき，$a-b=421-124=297$となる。

(1) $a-b$の値が100以上になる確率を求めなさい。

(2) $a-b$の値は何種類あるか，求めなさい。

数-16-公-兵庫-問-05

5　A駅と28 km離れたD駅との間には，A駅と8 km離れたB駅，B駅と12 km離れたC駅がある。A駅からD駅に向かう普通列車，D駅からA駅に向かう普通列車はともに5分ごとに発車し，どの普通列車も同じ速さで運行している。また，どの普通列車も各駅で2分間停車する。図はA駅を7時に発車しD駅に向かう普通列車と，D駅を7時1分に発車しA駅に向かう普通列車の運行の様子を表したグラフである。

次の問いに答えなさい。ただし，列車の長さは考えないものとする。

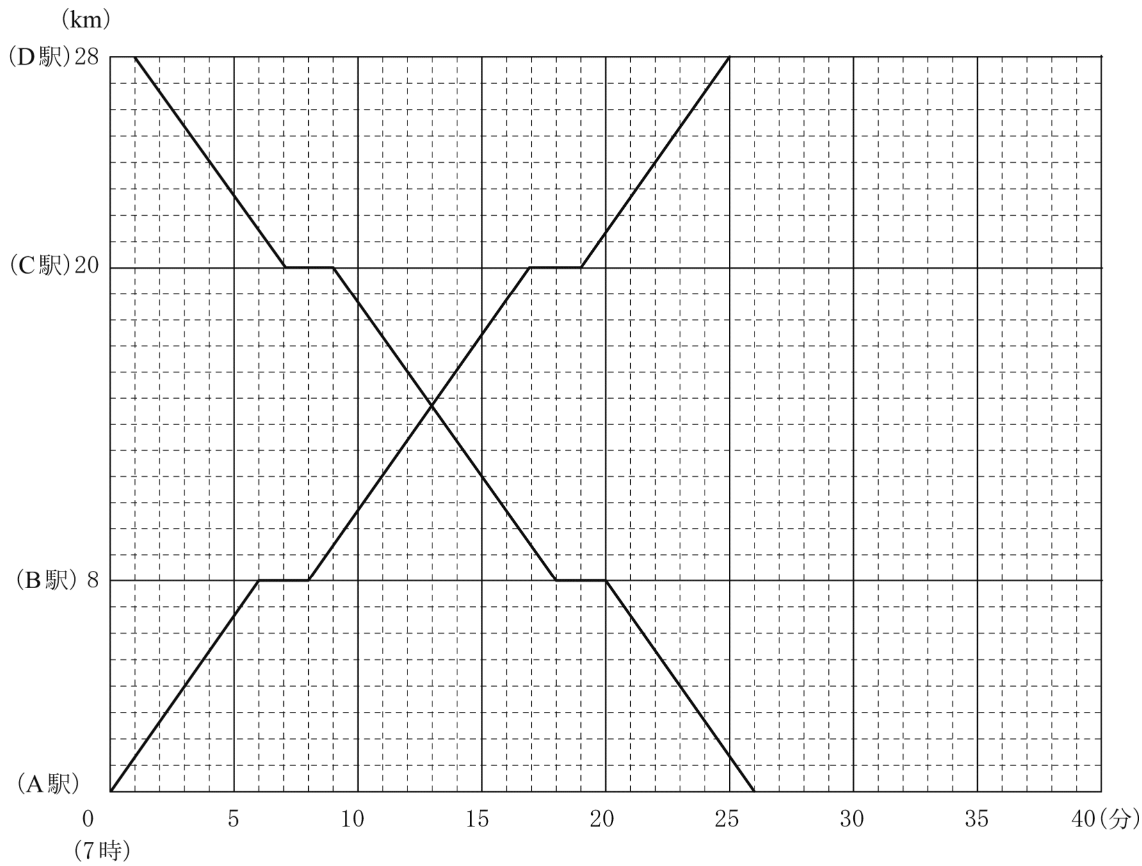
問1　普通列車が走る速さは時速何kmか，求めなさい。

問2　D駅を7時1分に発車した普通列車が，A駅を7時15分に発車した普通列車とすれちがう時刻は7時何分何秒か，求めなさい。

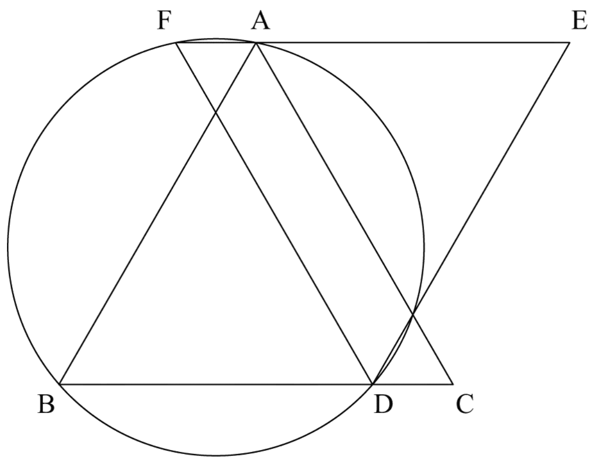
問３　A 駅を 7 時 12 分に発車し，B 駅と C 駅に止まらずに D 駅に到着する特急列車を増発させる。この列車は，時速 100 km 以下の一定の速さで走る。また，前方の普通列車を追い越すことができるのは普通列車が駅に停車中のときのみで，同じ方向に走っている列車と列車との間の距離は 1 km 以上離れていなければならない。

(1)　D 駅に最も早く到着することができる特急列車の速さは時速何 km か，求めなさい。

(2)　**(1)**の特急列車が D 駅に到着する時刻は 7 時何分何秒か，求めなさい。



6 1辺が 10 cm の 2 つの正三角形△ABC と△DEF がある。図のように，点 A が辺 FE 上，点 D が辺 BC 上にあり，BD＝8 cm，FE // BC となるように△ABC と△DEF を重ね，3 点 A，F，D を通る円をかいた。
次の問いに答えなさい。



問１ 四角形 FDCA が平行四辺形であることを次のように証明した。 **(i)** ～ **(iii)** にあてはまるものを，あとの**ア**～**キ**からそれぞれ 1 つ選んでその符号を書き，この証明を完成させなさい。

<証明>
仮定から， FA // DC ……①
平行線の **(i)** は等しいので，①から ∠AFD＝∠FDB＝60° ……②
②と∠ACB＝60° より， ∠FDB＝∠ACB ……③
③より， **(ii)** が等しいので， FD // AC ……④
①，④より， **(iii)** から，四角形 FDCA は平行四辺形である。

ア 対頂角　**イ** 同位角　**ウ** 錯角
エ 2 組の対辺がそれぞれ平行である　**オ** 2 組の対辺がそれぞれ等しい
カ 2 組の対角がそれぞれ等しい　**キ** 1 組の対辺が平行でその長さが等しい

問２ AD の長さは何 cm か，求めなさい。

問３ 図の円の半径は何 cm か，求めなさい。

問４ 図の円周上に，点 G を線分 DG がこの円の直径となるようにとり，AB と DG の交点を H とする。また，点 I を△GDI が正三角形となるように，直線 GD について点 B と反対側にとる。

(1) △GHA の面積は△HBD の面積の何倍か，求めなさい。

(2) △ABD と△GDI の重なった部分の面積は何 cm^2 か，求めなさい。

7 4種類の球A，B，C，Dがある。A，B，C，Dの直径はそれぞれ12 cm，6 cm，4 cm，3 cmであり，どれも水に沈むものとする。

次の問いに答えなさい。ただし，円周率はπとする。

問１ Aの体積は何cm^3か，求めなさい。

問２ ある中学生が，次のようなレポートを書いた。レポートの内容が正しくなるように，①，③にあてはまる値と②にあてはまる式を書き，（ⅰ）にあてはまるものを【Ⅰ】のア，イから，（ⅱ）にあてはまるものを【Ⅱ】のウ～オからそれぞれ１つ選んで，その符号を書きなさい。

「立方体の容器にちょうどはいる球を小さくしていくと，すき間の体積はどうなるか？」

１辺が12 cmの立方体の容器と球のすき間の体積を調べるために，この容器に水をいっぱいまで入れることを考える。

図１のように，容器にAを１個入れるとき，この容器にはいる水の体積を計算すると ① cm^3である。

図１

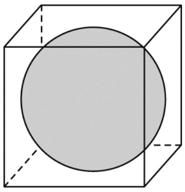
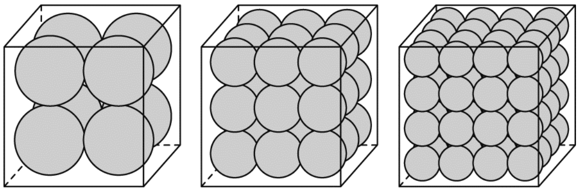


図２



Bを8個入れるとき　Cを27個入れるとき　Dを64個入れるとき

次に，容器に，8個のB，27個のC，64個のDを，**図２**のように，底面に並べる縦，横の個数と，積み重ねる段数をすべて同じにして，ちょうどはいるように入れる。同様の入れ方で，球の直径を小さくしていくとき，容器にはいる水の体積について予想を立てた。

《**予想**》 球の直径が小さいほど，容器にはいる水の体積は小さい。

この予想が正しいかどうかを確かめるために次のような計算をした。

直径が容器の１辺をx等分したときの１つの長さと等しい球をx^3個，**図２**と同様の入れ方で容器に入れるとき，球の直径は ② cmなので，この容器にはいる水の体積は ③ cm^3である。

《**結論**》 １辺が12 cmの立方体の容器にちょうどはいるように，直径が等しい球を入れるとき，《**予想**》は （ⅰ），この容器と球のすき間の体積は （ⅱ） 。

【Ⅰ】
ア 正しく
イ 間違っており

【Ⅱ】
ウ 球の直径が小さいほど大きい
エ 球の直径が小さくなっても変わらない
オ 球の直径が小さいほど小さい

問3　**図3**のような，1 個の A と 8 個の B がちょうどはいる 1 辺が 12 cm の正方形を底面とする正四角柱の容器を正面から見ると，**図4**のように見える。

この容器の高さは何 cm か，求めなさい。

図3

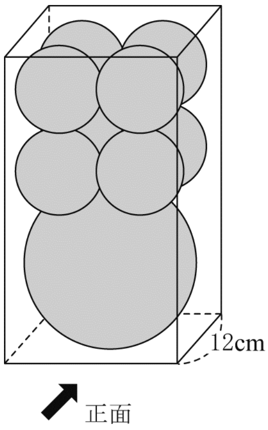
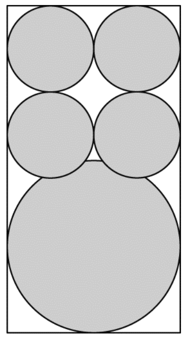


図4



H28　兵庫県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答		配点	備　考
数-16-公-兵庫-KY-01	1	問1				
		問2				
		問3				
		問4				
		問5	$x=$			
		問6	$a=$			
		問7	度			
数-16-公-兵庫-KY-02	2	問1	$a=$			
		問2	ア	イ		
		問3	$c=$			
数-16-公-兵庫-KY-03	3	問1				
		問2	分			
		問3				
		問4	人			
数-16-公-兵庫-KY-04	4	問1	通り			
		問2				
		問3	(1)			
			(2)	種類		

	問題番号			解答	配点	備考
数-16-公-兵庫-KY-05	5	問1		時速　　　　km		
		問2		7時　　　　分　　　　秒		
		問3	(1)	時速　　　　km		
			(2)	7時　　　　分　　　　秒		
数-16-公-兵庫-KY-06	6	問1	(i)			
			(ii)			
			(iii)			
		問2		cm		
		問3		cm		
		問4	(1)	倍		
			(2)	cm^2		
数-16-公-兵庫-KY-07	7	問1		cm^3		
		問2	①			
			②			
			③			
			(i)	(ii)		
		問3		cm		

H28　兵庫県　公立　**数学　解答**

	問題番号		解　答		配点	備　考
数-16-公-兵庫-K01	1	問1	-2		4	
		問2	$-\dfrac{11}{24}$		4	
		問3	$7\sqrt{2}$		4	
		問4	$(a+b+4)(a+b-4)$		4	
		問5	$(x=)\ \dfrac{5\pm\sqrt{29}}{2}$		4	
		問6	$(a=)\ -6$		4	
		問7	120　(度)		4	
数-16-公-兵庫-K02	2	問1	$(a=)\ \dfrac{3}{4}$		3	
		問2	ア　-2	イ　0	3	完解。
		問3	$(c=)\ \dfrac{4}{3}$		3	
数-16-公-兵庫-K03	3	問1	6		3	
		問2	23　(分)		3	
		問3	イ ウ		3	順序は入れ替わっていてもよい。一方だけ正解の場合は，１点を与える。
		問4	2　(人)		3	
数-16-公-兵庫-K04	4	問1	60　(通り)		3	
		問2	$\dfrac{9}{20}$		3	
		問3	(1)	$\dfrac{3}{10}$	3	
			(2)	8　(種類)	3	

	問題番号			解　　答	配点	備　考
数-16-公-兵庫-K05	5	問1		(時速)　80　(km)	3	
		問2		(7時)　20　(分)　30　(秒)	3	
		問3	(1)	(時速)　90　(km)	3	
			(2)	(7時)　30　(分)　40　(秒)	3	
数-16-公-兵庫-K06	6	問1	(i)	ウ	1	
			(ii)	イ	1	
			(iii)	エ	1	
		問2		$2\sqrt{21}$　(cm)	3	
		問3		$2\sqrt{7}$　(cm)	3	
		問4	(1)	$\frac{7}{16}$　(倍)	3	
			(2)	$\frac{28\sqrt{3}}{3}$　(cm^2)	3	
数-16-公-兵庫-K07	7	問1		288π　(cm^3)	3	
		問2	①	$1728-288\pi$	1	
			②	$\frac{12}{x}$	1	$12\div x$でもよい。
			③	$1728-288\pi$	1	
			(i)	イ　(ii)　エ	3	完解。
		問3		$15+3\sqrt{7}$　(cm)	3	

H28　兵庫県　公立　**数学　解説**

数-16-公-兵庫-KS-01

1 **問1**　$-6-(-4)=-6+4=-2$

問2　$\dfrac{1}{6}-\dfrac{5}{8}=\dfrac{4-15}{24}=-\dfrac{11}{24}$

問3　$\sqrt{50}+\sqrt{8}=5\sqrt{2}+2\sqrt{2}=7\sqrt{2}$

問4　$(a+b)^2-16=(a+b+4)(a+b-4)$

問5　$x^2-5x-1=0$　解の公式より，$x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times1\times(-1)}}{2}=\dfrac{5\pm\sqrt{29}}{2}$

問6　$y=\dfrac{a}{x}$ に$(-3,\ 2)$を代入して，$2=-\dfrac{a}{3}$　$a=-6$

問7　$\angle x=70°+(180°-130°)=120°$

数-16-公-兵庫-KS-02

2 **問1**　$y=ax^2$ に$(2,\ 3)$を代入して，$3=4a$　$a=\dfrac{3}{4}$

問2　$y=ax^2$ のグラフは y 軸に関して対称である。y の変域が $0\leqq y\leqq3$ より $x=0$ で最小で $y=0$，$x=2$ または-2 で最大で $y=3$ となることを考えると$-2\leqq b\leqq0$

問3　$y=\dfrac{3}{4}x^2$ に $x=-4$ を代入すると，$y=12$　よって，$0\leqq y\leqq12$　$y=cx^2$ に $x=3$ を代入すると，$y=9c$

$9c=12$ になればよいので，$c=\dfrac{4}{3}$

数-16-公-兵庫-KS-03

3 **問1**　(階級値)×(度数) が 30 なので，①は $30\div5=6$

問2　階級が 10～20 の度数は $35-(6+9+5+5)=10$

階級値が 15 なので，その右には $10\times15=150$ が入る。

したがって，$(30+150+225+175+225)\div35=23$ (分)

問3　**ア**は，中央値は 18 人目の値で，20 分以上 30 分未満なので誤り。

エは，最頻値が 10～20，平均値が 20～30 なので誤り。

オは，相対度数は $5\div35=0.142\ldots$で誤り。

よって，正しいものは**イ**，**ウ**

問4　40 分以上 50 分未満の生徒の数を x とおくと，30～40 は $5-x$ (人) となる。

したがって，$\{23\times35+35\times(5-x)+45x\}\div40=25$

$980+10x=1000$　$10x=20$ より $x=2$ (人)

数-16-公-兵庫-KS-04

4 **問1**　$5\times4\times3=60$ 通り

問2　1 回目が 4，5 の場合，また 1 回目が 3，2 回目が 5 の場合が考えられるので,

$\dfrac{1}{5}\times2+\dfrac{1}{5}\times\dfrac{1}{4}=\dfrac{8+1}{20}=\dfrac{9}{20}$

問3　**(1)** a, b ともに十の位の数は変わらないので, 百の位の数が一の位の数より 2 以上大きければよい。

百の位が 5 のとき，一の位は 1～3 の 3 通り

百の位が 4 のとき，一の位は 1～2 の 2 通り

百の位が 3 のとき，一の位は 1 の 1 通り

このとき，十の位の数は他の数ならなんでもよいので,

確率は $\dfrac{1}{5}\times\dfrac{3}{4}+\dfrac{1}{5}\times\dfrac{2}{4}+\dfrac{1}{5}\times\dfrac{1}{4}=\dfrac{1}{5}\times\dfrac{6}{4}=\dfrac{3}{10}$

(2) 十の位の数は変わらないから，

(a) 百の位と一の位の数の差が 1 のとき

(例 1)　514 のとき，$a-b=514-415=99$

$413-314=99$，$312-213=99$，$524-425=99$

(例 2)　415 のとき，$a-b=415-514=-99$ で，$a-b$ の値は，99 か－99 の 2 種類

(b) 百の位と一の位の数の差が 2 のとき

(例 1)　513 のとき，$a-b=513-315=198$

(例 2)　315 のとき，$a-b=315-513=-198$

で，$a-b$ の値は 198 か－198 の 2 種類

同様にして，

(c) 百の位と一の位の数の差が 3 のとき

$a-b$ の値は，297 と－297 の 2 種類

(d) 百の位と一の位の数の差が 4 のとき

$a-b$ の値は，396 と－396 の 2 種類

以上より，全部で 8 種類

数-16-公-兵庫-KS-05

5 **問１**　6 分で 8 km の速さなので，$8\div\frac{6}{60}=80$ (km)

問２　15 分と 26 分のちょうど真ん中ですれちがうので，

$\frac{26-15}{2}=\frac{11}{2}=5.5$(分)　0.5 分は 30 秒なので，

7 時 20 分 30 秒

問３　**(1)** A 駅を 5 分ごとに発車しているので，A 駅を 7 時 5 分，10 分に発車する列車のグラフを図にかき入れる。すると，特急が最速で走っている列車と 1 km 以上離れかつ停車中に通過するには，

(18，9)の座標を通る場合なので，$\frac{9}{18-12}\times60=90$ (km)

(2)　分速にすると，$\frac{90}{60}=\frac{3}{2}$(km) なので，

$28\div\frac{3}{2}=18\frac{2}{3}$　$60\times\frac{2}{3}=40$(秒)

よって，7 時 30 分 40 秒

数-16-公-兵庫-KS-06

6 **問１**　**(ⅰ)ウ　(ⅱ)イ　(ⅲ)エ**

問２　点 A から辺 BD に垂線 AT を下ろすと，△ABT は辺の比が $1:2:\sqrt{3}$ の三角形であるので，

$AT=5\sqrt{3}$

よって，AD は三平方の定理より，$AD^2=(5\sqrt{3})^2+3^2=84$　$AD=2\sqrt{21}$ (cm)

問３　BD と FD のそれぞれの垂直二等分線の交点が円の中心 O となる。O を通り，BD の垂直二等分線と FA，AB，BD との交点を P，Q，R とし，O を通る FD の垂直二等分線と FD との交点を U とする。

△PFQ も△OUQ も $1:2:\sqrt{3}$ の直角三角形で，$FQ=2$，$QU=3$ より，$PQ=\sqrt{3}$，$OQ=2\sqrt{3}$，$OP=3\sqrt{3}$，$PA=1$

△OAP に三平方の定理を用いると $OA^2=(3\sqrt{3})^2+1^2=28$

よって，半径は $OA=2\sqrt{7}$ (cm)

問４　**(1)** 円周角，対頂角が等しいことから△GHA∽△HBD

△AGD は∠A＝90 °の直角三角形なので，三平方の定理を用いると

$AG^2=GD^2-AD^2=(4\sqrt{7})^2-(2\sqrt{21})^2=28$　$AG=2\sqrt{7}$

面積は相似比の 2 乗の比になるので，$\frac{(2\sqrt{7})^2}{8^2}=\frac{7}{16}$(倍)

(2) △GDI が正三角形なので，∠AGD＝60°，∠ADG＝30°　H から辺 AD へ垂線 HX を下ろす。

HD＝x とおくと，**(1)** より AH＝$\frac{2\sqrt{7}}{8}x=\frac{\sqrt{7}}{4}x$

また，△HXD より HX＝$\frac{x}{2}$，XD＝$\frac{\sqrt{3}}{2}x$,

△AHX に三平方の定理を用いると，

$AX^2=AH^2-HX^2=\left(\frac{\sqrt{7}}{4}x\right)^2-\left(\frac{x}{2}\right)^2=\frac{3}{16}x^2$　$AX=\frac{\sqrt{3}}{4}x$

$AX+XD=\frac{\sqrt{3}}{4}x+\frac{\sqrt{3}}{2}x=2\sqrt{21}$　　$\frac{3}{4}\sqrt{3}\,x=2\sqrt{21}$

$x=\frac{8}{3}\sqrt{7}$　したがって，HX＝$\frac{4}{3}\sqrt{7}$

よって，△AHD の面積は $\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\sqrt{7}\times2\sqrt{21}=\frac{28\sqrt{3}}{3}$ (cm^2)

数-16-公-兵庫-KS-07

7　**問１**　A の半径は 6cm なので $\frac{4}{3}\times\pi\times6^3=288\pi$ (cm^3)

問２　**(1)**には，$12^3-288\pi=1728-288\pi$ (cm^3)

(2)には，12cm を x 等分するので $\frac{12}{x}$ (cm)

(3)には，球の半径は $\frac{6}{x}$ なので，容器に入る水の量は，$12^3-\frac{4}{3}\pi\left(\frac{6}{x}\right)^3\times x^3=1728-288\pi$ (cm^3)

また，**(ⅰ)**には**イ**，**(ⅱ)**には上の**(1)**，**(3)**より**エ**が入る。

問３　容器の高さはBの直径＋半径とAの半径と次の四角錐の高さの合計となる。四角誰は中段の 4 個の中心を結んだ正方形を底面とし，A の中心からこの底面までが高さとなる。

高さは $\sqrt{9^2-(3\sqrt{2})^2}=\sqrt{63}$　よって，$9+6+\sqrt{63}=15+3\sqrt{7}$ (cm)