H31　富山県　公立　数学　問題

数-19-公-富山-問-01

1　次の問いに答えなさい。

問1　$8+3\times(-2)$　を計算しなさい。

問2　$9a+1-2(3a-2)$　を計算しなさい。

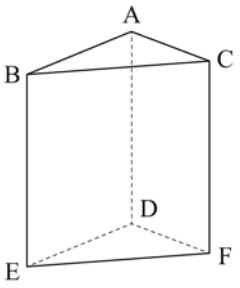
問3　$8x^2y\times(-6xy)\div 12xy^2$　を計算しなさい。

問4　$\dfrac{9}{\sqrt{3}}+\sqrt{12}$　を計算しなさい。

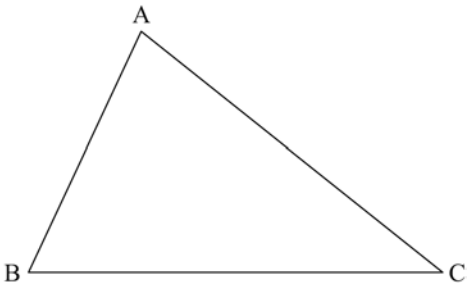
問5　1本 a 円の鉛筆3本と1冊 b 円のノート5冊の代金の合計は，500円より高い。
これらの数量の関係を不等式で表しなさい。

問6　2次方程式 $x^2+x-6=0$　を解きなさい。

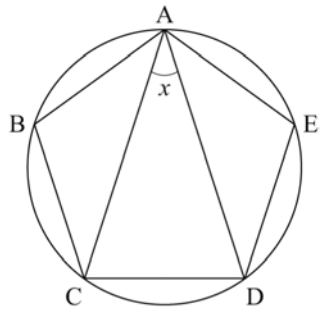
問7　右の図は，三角柱ABCDEFである。
辺ABとねじれの位置にある辺は，何本あるか答えなさい。



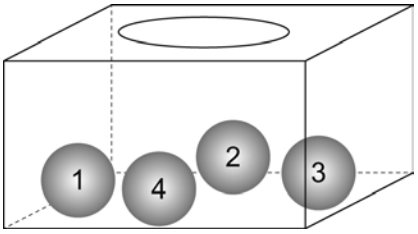
問8　右の図のような△ABCがある。
3つの頂点A，B，Cから等しい距離にある点Pを作図によって求め，**Pの記号をつけなさい**。
ただし，作図に用いた線は残しておくこと。



問９　右の図は，5 つの頂点が円周上にある正五角形 ABCDE である。
このとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



問 10　右の図のように，箱の中に 1，2，3，4 の数が 1 つずつ書かれた同じ大きさの玉が 4 個入っている。
中を見ないで，この箱から同時に 2 個の玉を取り出すとき，取り出した玉に書かれた数の和が 5 となる確率を求めなさい。



数-19-公-富山-問-02

2　次の問いに答えなさい。

問１　A 中学校の生徒数は，男女あわせて 365 人である。そのうち，男子の 80%と女子の 60%が，運動部に所属しており，その人数は 257 人であった。
このとき，A 中学校の男子の生徒数と女子の生徒数を，それぞれ求めたい。

(1) A 中学校の男子の生徒数を x 人，女子の生徒数を y 人として，連立方程式をつくりなさい。

(2) A 中学校の男子の生徒数と女子の生徒数を，それぞれ求めなさい。

問２　B 中学校の 3 年生の生徒数は 106 人であり，1 組は **35 人**，2 組は **35 人**，3 組は **36 人**である。

3 年生の図書委員が 10 月の貸出冊数を調べ，下の**表**のように，組ごとの代表値などを記入している途中である。

この**表**を見た図書委員長が，下の**ア**～**ウ**のように考えた。

ア～**ウ**のそれぞれについて，考えが正しいものには○，誤っているものには×を書きなさい。

表　　(単位：冊)

	平均値	中央値	最頻値	最大値	最小値	貸出冊数の合計
1 組						112
2 組		3				
3 組			2	5	1	

図書委員長の考え

ア　1 組で，生徒が借りた本の冊数の平均値は，3.2 冊である。

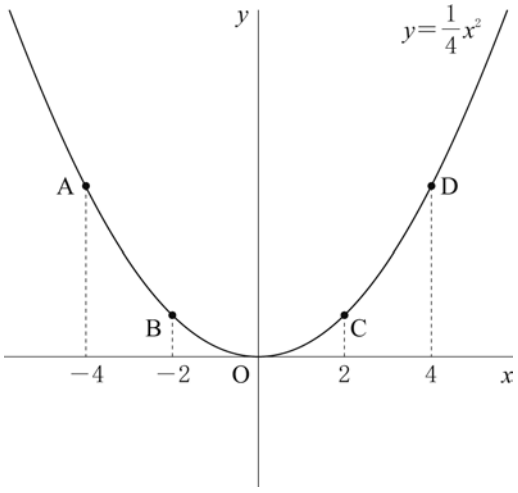
イ　2 組で，借りた本の冊数が 3 冊以上の生徒は，17 人である。

ウ　3 組で，借りた本の冊数が 2 冊の生徒は，8 人以上である。

数-19-公-富山-問-03

3　右の図のように，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上に 4 点 A，B，C，D があり，それぞれの x 座標は -4，-2，2，4 である。

このとき，次の問いに答えなさい。



問１　関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ について，x の値が -4 から -2 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

問２　直線 CD と y 軸との交点の座標を求めなさい。

問３　y 軸と直線 AD，BC との交点をそれぞれ点 E，F とする。四角形 ABFE を y 軸を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。

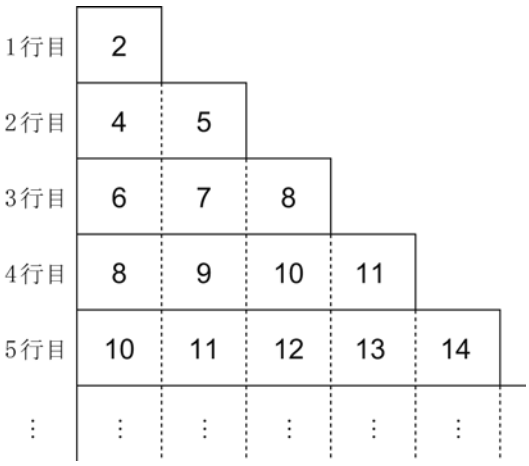
ただし，円周率は π とする。

数-19-公-富山-問-04

4 右の図のように，自然数を規則的に書いていく。

各行の左端の数は，2 から始まり上から下へ順に 2 ずつ大きくなるようにする。さらに，2 行目以降は左から右へ順に 1 ずつ大きくなるように，2 行目には 2 個の自然数，3 行目には 3 個の自然数，…と行の数と同じ個数の自然数を書いていく。

このとき，次の問いに答えなさい。



問1 7 行目の左から 4 番目の数を求めなさい。

問2 n 行目の右端の数を n で表しなさい。

問3 31 は何個あるか求めなさい。

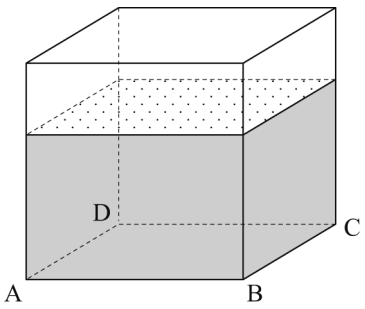
数-19-公-富山-問-05

5 右の**図1**のように，1 辺 6 cm の立方体の形をした透明な容器を，底面 ABCD が水平な台の上に接するように置いてから，容器の体積の$\frac{2}{3}$にあたる量の水を入れた。

このとき，次の問いに答えなさい。

ただし，容器の厚さは考えないものとする。

図1



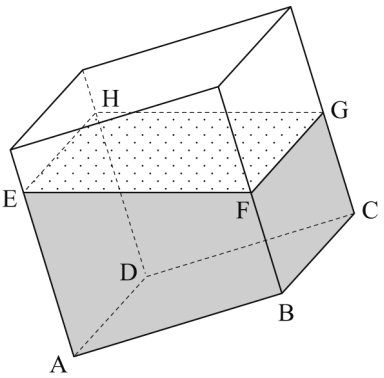
問1 右の**図2**のように，辺 AD を水平な台につけたまま，静かに傾けたところ，水面が長方形となった。このときの水面を長方形 EFGH とすると，AE＝DH＝5 cm，BF＝CG であった。

このとき，次の問いに答えなさい。

(1) BF の長さを求めなさい。

(2) 長方形 EFGH の面積を求めなさい。

図2



問２　右の**図３**のように，容器を底面 ABCD が水平な台の上に接するように置いてから，半径 3 cm の鉄球を容器の底につくまで静かに入れたところ，水があふれた。

水があふれなくなってから，鉄球を容器から静かに取り出したところ，右下の**図４**のようになった。

このときの底面 ABCD から水面までの高さを求めなさい。

ただし，円周率をπとし，鉄球を取り出すときに，容器内の水の量は変化しないものとする。

図３

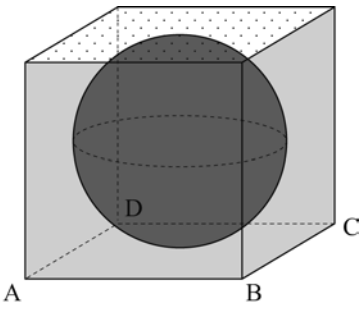
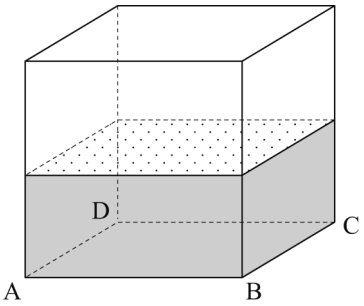


図４



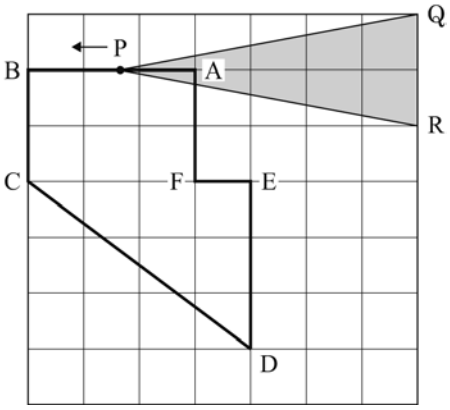
数-19-公-富山-問-06

6　右の**図１**のように，縦，横ともに 1 cm の等しい間隔で直線が引かれた方眼紙があり，縦線と横線の交点に，点 A，B，C，D，E，F，Q，R がある。

点 P は，A を出発して，線分 AB，BC，CD，DE，EF，FA 上を，A→B→C→D→E→F→A の順に A まで動く。

点 P が，A を出発してから x cm 動いたときの△PQR の面積を y cm^2 とするとき，次の問いに答えなさい。

図１



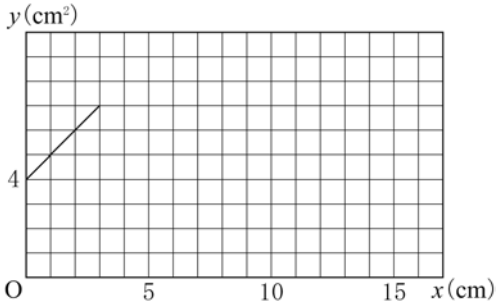
問１　$x=4$ のとき，y の値を求めなさい。

問２　点 P が C から D まで動くときの，x の変域を求めなさい。

問３　右の**図２**は，x と y の関係を表したグラフの一部である。

このグラフを完成させなさい。

図２



問４　△PQR の面積が 6 cm^2 となる x の値は 2 つある。その値をそれぞれ求めなさい。

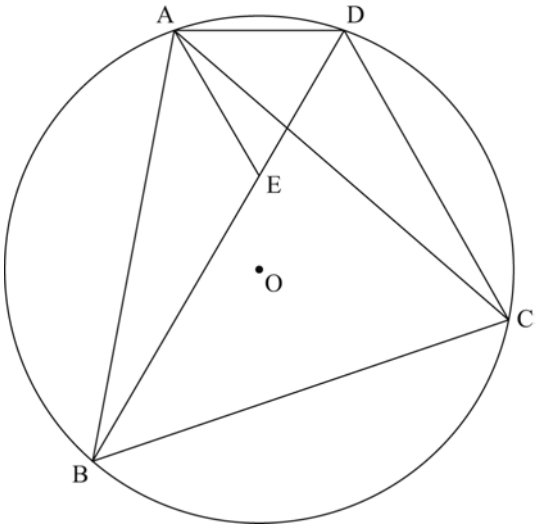
数-19-公-富山-問-07

7　右の**図１**のように，円 O の周上に点 A，B，C，D があり，△ABC は正三角形である。

また，線分 BD 上に，BE＝CD となる点 E をとる。

このとき，次の問いに答えなさい。

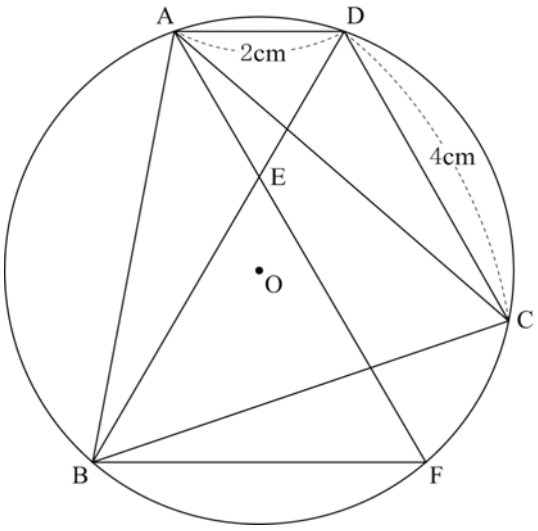
図１



問１　△ABE≡△ACD を証明しなさい。

問２　右の**図２**のように，線分 AE の延長と円 O との交点を F とし，AD＝2 cm，CD＝4 cm とするとき，次の問いに答えなさい。

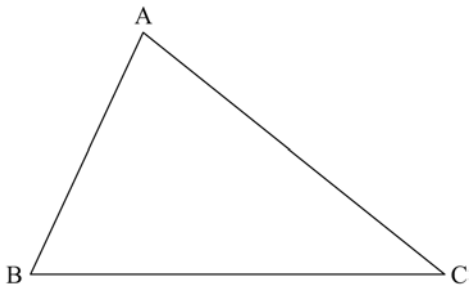
図２

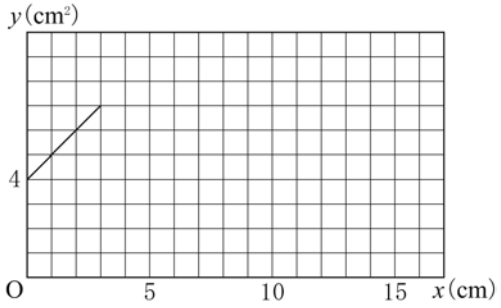


(1) △BFE の面積を求めなさい。

(2) 線分 BC の長さを求めなさい。

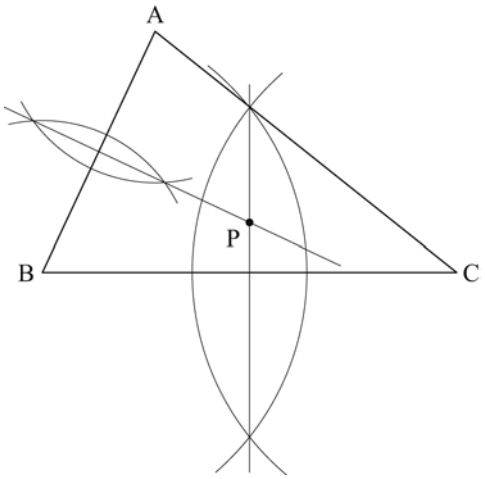
H31　富山県　公立　数学　解答用紙

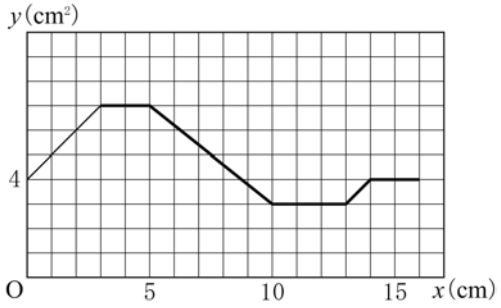
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-富山-K-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4			
		問5			
		問6	$x=$　　，$x=$		
		問7	本		
		問8			
		問9	度		
		問10			
数-19-公-富山-K-02	2	問1	(1)　{		
			(2)　男子の生徒数　　人，女子の生徒数　　人		
		問2	ア　　イ　　ウ		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-富山-W-03	3	問1			
		問2	(　　,　　)		
		問3			
数-19-公-富山-W-04	4	問1			
		問2			
		問3	個		
数-19-公-富山-W-05	5	問1	(1)　cm		
			(2)　cm^2		
		問2	(　　) cm		
数-19-公-富山-W-06	6	問1	$y=$		
		問2	$\leqq x \leqq$		
		問3			
		問4	$x=$　　,　$x=$		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-富山-N-07	7	問1	〔証明〕			
		問2	(1)	cm^2		
			(2)	cm		

H31　富山県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-富山-K 01	1	問1	2		
		問2	$3a+5$		
		問3	$-4x^2$		
		問4	$5\sqrt{3}$		
		問5	$3a+5b>500$		
		問6	$x=-3,\ x=2$		
		問7	3　本		
		問8			
		問9	36　度		
		問10	$\frac{1}{3}$		
数-19-公-富山-K 02	2	問1	(1) $\begin{cases} x+y=365 \\ \frac{80}{100}x+\frac{60}{100}y=257 \end{cases}$		
			(2) 男子の生徒数　190　人，女子の生徒数　175　人		
		問2	ア　○　イ　×　ウ　○		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-富山-K 03	3	問1	$-\frac{3}{2}$		
		問2	$(0,\ -2)$		
		問3	28π		
数-19-公-富山-K 04	4	問1	17		
		問2	$3n-1$		
		問3	5　個		
数-19-公-富山-K 05	5	問1	(1)　3　cm		
			(2)　$12\sqrt{10}$　cm^2		
		問2	$(6-\pi)$　cm		
数-19-公-富山-K 06	6	問1	$y=7$		
		問2	$5 \leqq x \leqq 10$		
		問3			
		問4	$x=2,\ x=\frac{25}{4}$		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-富山-K-07	7	問1	〔証明〕 △ABE と△ACD において 正三角形の 3 つの辺は等しいから AB＝AC　—① 仮定より BE＝CD　—② 同じ弧に対する円周角は等しいから ∠ABE＝∠ACD　—③ ①，②，③より，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから △ABE≡△ACD			
		問2	(1)	$4\sqrt{3}$ cm^2		
			(2)	$2\sqrt{7}$ cm		

数-19-公-富山-KS-01

1　**問1**　$8+3\times(-2)=8-6=2$

問2　$9a+1-2(3a-2)=9a+1-6a+4=3a+5$

問3　$8x^2y\times(-6xy)\div12xy^2=-\dfrac{8x^2y\times6xy}{12xy^2}=-4x^2$

問4　$\dfrac{9}{\sqrt{3}}+\sqrt{12}=\dfrac{9\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+\sqrt{2^2\times3}=3\sqrt{3}+2\sqrt{3}=5\sqrt{3}$

問5　1本 a 円の鉛筆3本と1冊 b 円のノート5冊の代金の合計は，$a\times3+b\times5=3a+5b$(円)
これが500円より高いから，不等式は $3a+5b>500$

問6　$x^2+x-6=0$　$(x-2)(x+3)=0$　よって，$x=-3$，2

問7　辺ABと交わる辺(AC，AD，BC，BE)，平行な辺(DE)を除いた3本(CF，DF，EF)が，辺ABとねじれの位置にある辺である。

問8　2点から等しい距離にある点は，その2点を両端とする線分の垂直二等分線上にある。
よって，3点A，B，Cから等しい距離にある点Pを求めるには，線分AB，BC，CAのうち，いずれか2本の垂直二等分線を作図して，その交点をPとすればよい。

問9　正五角形の内角の和は，$180°\times(5-2)=540°$　よって，$\angle BAE=\angle ABC=\angle AED=540°\div5=108°$
△ABC，△AEDは合同な二等辺三角形だから，$\angle BAC=\angle EAD=(180°-108°)\div2=36°$
よって，$\angle x=\angle BAE-(\angle BAC+\angle EAD)=108°-(36°+36°)=36°$

問10　2個の玉を同時に取り出すときの玉に書かれた数の組み合わせは，{1，2}，{1，3}，<u>{1，4}</u>，<u>{2，3}</u>，{2，4}，{3，4}の6通りある。そのうち，数の和が5となるのは下線をつけた2通り。よって，求める確率は，$\dfrac{2}{6}=\dfrac{1}{3}$

数-19-公-富山-KS-02

2　**問1**　**(1)**　A中学校の生徒数は，男女あわせて365人だから，$x+y=365$　また，男子の80%と女子の60%が運動部に所属していて，その人数が257人だから，$\dfrac{80}{100}x+\dfrac{60}{100}y=257$

(2)　$\begin{cases}x+y=365\cdots①\\ \dfrac{80}{100}x+\dfrac{60}{100}y=257\cdots②\end{cases}$

②×10より，$8x+6y=2570\cdots②'$　①×6−②′より，$-2x=-380$　$x=190$
$x=190$ を①に代入して，$190+y=365$　$y=175$　$x=190$ のとき $190\times0.8=152$(人)　$y=175$ のとき $175\times0.6=105$(人)で $152+105=257$(人)だから，$x=190$，$y=175$ は問題にあっている。よって，男子は190人，女子は175人。

問2　**ア**　1組の生徒数は35人で，貸出冊数の合計は112冊だから，平均値は，$112\div35=3.2$(冊)…○

イ　2組の生徒数は35人で，貸出冊数の中央値が3冊だから，貸出冊数の多い順に並べたときの18番目の冊数は3冊である。したがって，借りた本の冊数が3冊以上の生徒は，18人以上いる。…×

ウ　3組の貸出冊数の最頻値は2冊だから，もし借りた本の冊数が2冊の生徒が7人だった場合，2冊以外の冊数はすべて6人以下になる。最小値は1冊，最大値は5冊だから，2冊以外の冊数として考えられるのは1冊，3冊，4冊，5冊で，その生徒数の合計は，最大でも $6\times4=24$(人)　これに2冊の7人を加えても，$24+7=31$(人)で，3組の生徒数36人に届かない。よって，2冊の生徒は8人以上いることになる。…○

数-19-公-富山-KS-03

3　**問1**　$x=-4$ のとき $y=\dfrac{1}{4}\times(-4)^2=4$　$x=-2$ のとき $y=\dfrac{1}{4}\times(-2)^2=1$

(変化の割合)$=\dfrac{(y\text{の増加量})}{(x\text{の増加量})}$だから，$\dfrac{1-4}{-2-(-4)}=-\dfrac{3}{2}$

問2　**問1**より，A(−4，4)，B(−2，1)　また，$y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフは y 軸について対称だから，2 点 C，D の y 座標はそれぞれ点 B，A の y 座標と等しい。よって，C(2，1)，D(4，4)

直線 CD の傾きは，$\frac{4-1}{4-2}=\frac{3}{2}$だから，直線 CD の式は $y=\frac{3}{2}x+b$ とおける。C(2，1)を通るから，$x=2$，$y=1$ を代入して，$1=\frac{3}{2}\times2+b$　$b=-2$　よって，直線 CD と y 軸の交点の座標は，(0，−2)

問3　4 点 A，B，E，F の座標は，A(−4，4)，B(−2，1)，E(0，4)，F(0，1)

直線 AB と y 軸の交点を G とする。直線 AB は直線 DC と y 軸について対称だから，G(0，−2)

四角形 ABFE を y 軸を軸として 1 回転させてできる立体は，△AGE を 1 回転させてできる円錐から△BGF を 1 回転させてできる円錐を取り除いた形になる。

△AGE を 1 回転させてできる円錐は，底面の半径が AE＝4，高さが EG＝4−(−2)＝6 だから，

体積は，$\frac{1}{3}\pi\times4^2\times6=32\pi$

△BGF を 1 回転させてできる円錐は，底面の半径が BF＝2，高さが FG＝1−(−2)＝3 だから，

体積は，$\frac{1}{3}\pi\times2^2\times3=4\pi$

よって，求める立体の体積は，$32\pi-4\pi=28\pi$

数-19-公-富山-KS-04

4　**問1**　6 行目の左端の数は 10＋2＝12 だから，7 行目の左端の数は 12＋2＝14

よって，7 行目の左から 4 番目の数は，14＋1＋1＋1＝17

問2　n 行目の左端の数は $2n$　また，n 行目には n 個の自然数が書かれる。左から n 番目の数は，左端の数より $n-1$ 大きいから，n 行目の右端の数は，$2n+(n-1)=3n-1$

問3　同じ行の中では右にいくほど大きい数になる。また，**問2**より，右端の数は 3 の倍数から 1 をひいた値になる。31 以上で，3 の倍数から 1 をひいた数のうち，最も小さい数は 32

右端が 32 となる行は，$3n-1=32$　$3n=33$　$n=11$

したがって，1 行目，2 行目，…と順に見ていくと，最初に 31 が書かれるのは 11 行目の右端から 2 つ目ということになる。

また，31÷2＝15 余り 1 より，15 行目の左端の数は 15×2＝30 で，16 行目の左端の数は 16×2＝32 だから，最後に 31 が書かれるのは 15 行目の左端から 2 つ目ということになる。

よって，31 が書かれる行は 11 行目から 15 行目までに 1 行に 1 つずつあるから，31 の個数は 5 個。

数-19-公-富山-KS-05

5　**問1**　**(1)**　台形 ABFE を底面とする四角柱 ABFE−DCGH の体積は，容器に入れた水の体積と等しく，1 辺 6cm の立方体の体積の$\frac{2}{3}$になる。台形 ABFE の面積も 1 辺 6cm の正方形の面積の$\frac{2}{3}$となるから，BF＝$x$cm とすると，$\frac{1}{2}\times(5+x)\times6=(6\times6)\times\frac{2}{3}$　$15+3x=24$　$x=3$　よって，BF＝3cm

(2)　台形 ABFE で，点 F から辺 AE に垂線 FI をひくと，AI＝BF＝3cm，FI＝BA＝6cm

よって，△EIF で三平方の定理より，$EF^2=EI^2+FI^2=(5-3)^2+6^2=40$

EF＞0 だから，EF＝$\sqrt{40}=2\sqrt{10}$(cm)　長方形 EFGH の面積は，$2\sqrt{10}\times6=12\sqrt{10}$(cm^2)

問2　鉄球は半径 3cm だから，その体積は，$\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi$(cm^3)

よって，鉄球を取り出したあと，容器に残った水の体積は，$6^3-36\pi=216-36\pi$(cm^3)

底面 ABCD から水面までの高さは，$(216-36\pi)\div6^2=6-\pi$(cm)

数-19-公-富山-KS-06

6　**問1**　AB＝3cm，BC＝2cm だから，$x=4$ のとき，点 P は線分 BC の中点にある。

このとき，△PQR＝$\frac{1}{2}\times$QR×PR＝$\frac{1}{2}\times2\times7=7$(cm^2)

問2　点 P が C 上にあるのは $x=5$ のとき。また，△CDE は CE＝4cm，DE＝3cm，∠CED＝90°の直角三角形だから，三平方の定理より，$CD^2=CE^2+DE^2=4^2+3^2=25$　CD＞0 だから，$CD=\sqrt{25}=5$(cm)
よって，点 P が D 上にあるのは $x=5+5=10$ のときだから，求める x の変域は $5 \leqq x \leqq 10$

問3　△PQR は，線分 QR を底辺とすると，高さは点 P と直線 QR との距離になる。また，QR＝2cm だから，高さを $h$cm とすると，$\triangle PQR=\frac{1}{2}\times 2\times h=h(\text{cm}^2)$　よって，高さの値がそのまま面積の値になる。x と y の関係を，点 P がどの線分上にあるかによって，場合分けすると，

・線分 AB 上$(0 \leqq x \leqq 3)$…点 A と直線 QR の距離は 4cm だから，$x=0$ のとき $y=4$　x の値が 1 増加すると y の値も 1 増加するから，$x=3$ のとき $y=7$

・線分 BC 上$(3 \leqq x \leqq 5)$…高さは 7cm で一定だから，$y=7$ で一定。

・線分 CD 上$(5 \leqq x \leqq 10)$…点 C から点 D まで 5cm 移動するとき，高さは 4cm 減少して，7－4＝3(cm)になる。したがって，$x=10$ のとき $y=3$

・線分 DE 上$(10 \leqq x \leqq 13)$…高さは 3cm で一定だから，$y=3$ で一定。

・線分 EF 上$(13 \leqq x \leqq 14)$…x の値が 1 増加すると y の値も 1 増加するから，$x=14$ のとき $y=4$

・線分 FA 上$(14 \leqq x \leqq 16)$…高さは 4cm で一定だから，$y=4$ で一定。

よって，(0，4)，(3，7)，(5，7)，(10，3)，(13，3)，(14，4)，(16，4)を順に線分で結べばよい。

問4　$y=6$ となるのは，点 P が線分 AB 上にあるとき$(0 \leqq x \leqq 3)$と線分 CD 上にあるとき$(5 \leqq x \leqq 10)$

・線分 AB 上…AP＝2cm のときだから，$x=2$

・線分 CD 上…x が 5 から 10 まで 5 増加すると，y は 7 から 3 まで 4 減少するから，y が 1 減少するのは x が $\frac{5}{4}$ 増加するとき。よって，$y=6$ のときの x の値は，$5+\frac{5}{4}=\frac{25}{4}$

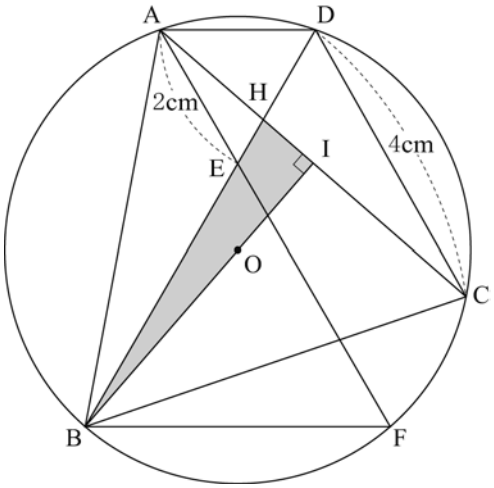
数-19-公-富山-KS-07

7

問1　正三角形の性質や円周角の性質を利用して，三角形の合同条件を導く。

問2　**(1)** △ABE≡△ACD より，BE＝CD＝4cm　また，∠BAE＝∠CAD だから，
∠FAD＝∠FAC＋∠CAD＝∠FAC＋∠BAE＝∠BAC＝60°
$\overset{\frown}{DF}$に対する円周角だから，∠FBD＝∠FAD＝60°
さらに，$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角だから，∠AFB＝∠ACB＝60°
したがって，∠EBF＝∠EFB＝60°となるから，△BFE は 1 辺が 4cm の正三角形である。
E から BF に垂線 EG をひくと，△EBG は∠EGB＝90°，∠EBG＝60°の直角三角形になるから，
EB：EG＝2：$\sqrt{3}$　$EG=\frac{\sqrt{3}}{2}EB=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 4=2\sqrt{3}$(cm)
よって，$\triangle BFE=\frac{1}{2}\times BF\times EG=\frac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{3}=4\sqrt{3}(\text{cm}^2)$

(2) **(1)**より，∠EAD＝60°　対頂角は等しいから，
∠AED＝∠BEF＝60°
したがって，△AED は正三角形で，
AE＝DE＝AD＝2cm
また，$\overset{\frown}{BC}$に対する円周角だから，
∠BDC＝∠BAC＝60°
よって，∠AED＝∠EDC で錯角が等しいから，
AE//DC
線分 AC と線分 BD の交点を H とする。
AE//DC より，EH：DH＝AE：CD＝2：4＝1：2
$EH=\frac{1}{3}DE=\frac{1}{3}\times 2=\frac{2}{3}$(cm)



また，AH：CH＝AE：CD＝2：4 だから，
AH＝2$x$cm とすると CH＝4$x$cm で，AC＝6$x$cm となる。
さらに，B から AC に垂線 BI をひくと，I は AC の中点だから，$AI=\frac{1}{2}\times 6x=3x$(cm)
△ABI は 60°の角をもつ直角三角形だから，AI：BI＝1：$\sqrt{3}$　$BI=\sqrt{3}AI=\sqrt{3}\times 3x=3\sqrt{3}x$(cm)
△BIH で，三平方の定理より，$BI^2+IH^2=BH^2$
ここで，IH＝AI－AH＝3x－2x＝x(cm)，BH＝BE＋EH＝$4+\frac{2}{3}=\frac{14}{3}$(cm)だから，
$(3\sqrt{3}x)^2+x^2=\left(\frac{14}{3}\right)^2$　$27x^2+x^2=\frac{196}{9}$　$28x^2=\frac{196}{9}$　$x^2=\frac{7}{9}$　$x>0$ だから，$x=\sqrt{\frac{7}{9}}=\frac{\sqrt{7}}{3}$
よって，$BC=AC=6x=6\times\frac{\sqrt{7}}{3}=2\sqrt{7}$(cm)