H28　福井県　公立　数学　問題

数-16-公-福井-問-01

1　次の問いに答えよ。

問１　次の計算をせよ。

(1)　$4-6\div(-2)$

(2)　$\sqrt{3}+\sqrt{27}-\dfrac{6}{\sqrt{3}}$

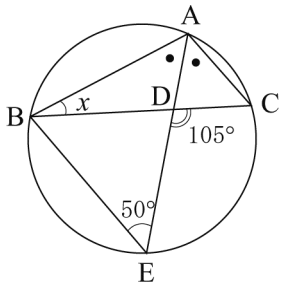
(3)　$12ab\div 3b\times(-2a)$

問２　二次方程式 $x^2+4x+4=5$ を解け。

問３　次の連立方程式を解け。

$$\begin{cases} 2x+y=3 \\ x-3y=5 \end{cases}$$

問４　下の図のように，円周上の 3 点 A，B，C を頂点とする△ABC がある。∠BAC の二等分線が，辺 BC，$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$と交わる点を，それぞれ D，E とし，∠AEB＝50°，∠CDE＝105°のとき，$\angle x$ の大きさを求めよ。

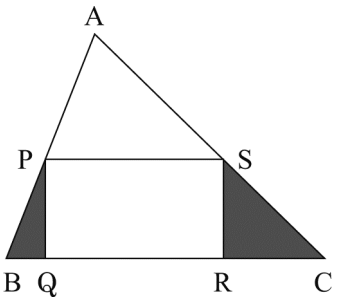


問５　ある中学校の陸上部 10 人の運動ぐつのサイズ（cm）を調べたところ，下の資料Ａのようになった。この資料Ａの平均値，中央値，最頻値をそれぞれ求めた。

資料Ａ　23，23，24，25，25，25，25，26，26，27

さらに，26，27，27（cm）の 3 人分を加えて，13 人分を資料Ｂとした。このとき，平均値，中央値，最頻値のそれぞれの値について，資料Ａの値と資料Ｂの値が同じであるものには○を，同じでないものには×を（　　）の中に書け。

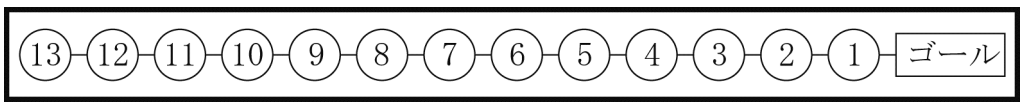
問６　下の図のように，△ABC の辺 AB 上に点 P，辺 BC 上に点 Q，R，辺 CA 上に点 S を，四角形 PQRS が長方形となるようにとる。黒く塗られた 2 つの三角形が相似になるのは，△ABC についてどのようなことがいえるときか，すべて答えよ。



数-16-公-福井-問-02

2　下の図のゲーム盤を使い，【ルール】に従ってゲームを行う。ただし，ゲーム盤の数字はゴールするまでに必要な数を表し，さいころの 1 から 6 までの目の出かたは同様に確からしいとする。

(ゲーム盤)



【ルール】
［1］　スタートの位置をゲーム盤の①～⑬の中から 1 つ選び，コマを置く。
［2］　2 つのさいころを同時に 1 回投げ，出た目の数の和だけゴールに向かってコマを進める。
［3］　出た目の数の和がゴールまでに必要な数をこえるときは，こえた数だけゴールからもどる。

例えば，スタートの位置を③に選び，出た目の数の和が 7 のときは，②① ゴール ①②③④と進み，ゴールすることができない。このとき，次の問いに答えよ。

問１　このゲームで，どのような目が出てもゴールすることができないスタートの位置はどこか，①～⑬の中から，すべて答えよ。

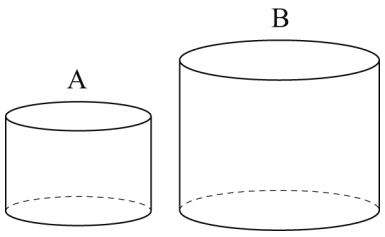
問２　スタートの位置を②，⑤，⑧の３つの中から１つ選ぶとき，どの位置がもっともゴールしやすいか，解答欄の（　　）に②，⑤，⑧のいずれかを書き入れ，言葉や数，式などを使って説明せよ。

（　　）がもっともゴールしやすい。

〔説明〕

数-16-公-福井-問-03

3　右の図のように２つの円柱の容器 A，B がある。A と B の底面の半径の比は 3 : 4 で，A の高さは 10 cm，B の高さは 16 cm である。このとき，次の問いに答えよ。ただし，容器の厚みは考えないものとする。



問１　A と B の底面積の比を求めよ。

問２　容器 A，B を同じペンキで満たして，A は 6 個セットで 3000 円，B は 2 個セットで 3000 円で売られている。どちらのセットを買うほうが割安であるか，下の**ア**，**イ**，**ウ**から１つ選び，解答欄の（　　）に書き入れ，言葉や数，式などを使って説明せよ。

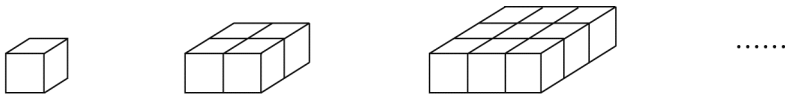
ア　A のセットを買うほうが割安　　**イ**　B のセットを買うほうが割安　　**ウ**　どちらも同じ

（　　）

〔説明〕

数-16-公-福井-問-04

4　下の図のように，1辺の長さが 1 cm の立方体をすき間なく並べて，n 番目は底面が 1 辺 n cm の正方形となるように立体を作っていく。このとき，次の問いに答えよ。



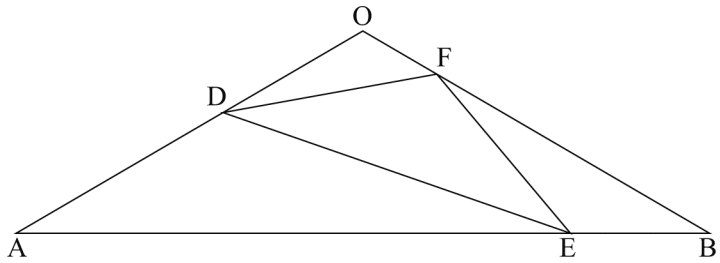
1番目　　2番目　　3番目　　……

問1　4番目の立体の表面積を求めよ。

問2　n 番目の立体の表面積を n を用いて表せ。

数-16-公-福井-問-05

5　下の図のように，OA＝OB で∠AOB＝120°の二等辺三角形 OAB において，辺 OA，AB，OB 上にそれぞれ点 D，E，F をとる。△DEF が FD＝FE で∠DFE＝120°の二等辺三角形となるとき，次の問いに答えよ。



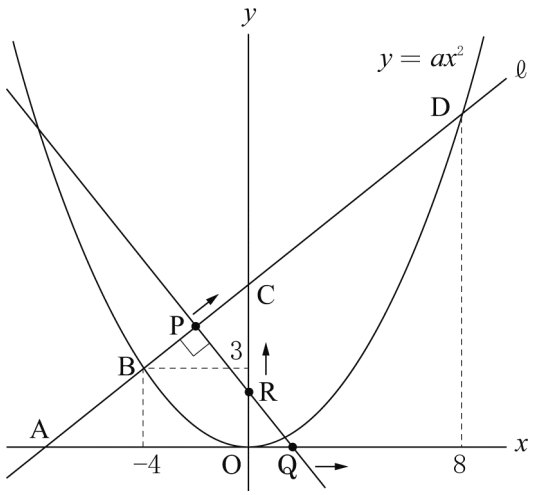
問1　△ADE∽△BEF　を証明せよ。

〔証明〕

問2　OA＝10 cm，OD＝3 cm とするとき，線分 OF の長さを求めよ。

6 下の図のように，直線 ℓ は x 軸と点 A で，y 軸と点 C で，放物線 $y=ax^2$ と 2 点 B，D で交わっている。点 B の座標は（-4，3），点 D の x 座標は 8 である。また，点 P は点 B を出発して線分 BD 上を点 D まで毎秒 1 cm の速さで動く。点 P を通り，直線 ℓ に垂直な直線と x 軸，y 軸との交点をそれぞれ Q，R とする。点 P が点 B を出発してからの時間を t 秒，原点 O から点（1，0）および（0，1）までの距離をいずれも 1 cm とするとき，次の問いに答えよ。

問 1　a の値と直線 ℓ の式および線分 AC の長さを求めよ。



問 2　2 点 P，R が重ならないとき，線分 CP と線分 PR の長さの比を求めよ。

問 3　t 秒後の△APR の面積を t を用いて表せ。ただし，2 点 P，R が重なるときは△APR の面積は 0 cm^2 と考える。

(1) $0 \leqq t \leqq 5$ のとき

(2) $5 \leqq t \leqq 15$ のとき

問 4　△ABQ と△APR の面積の比が 15：16 となるときの t の値をすべて求めよ。

数学　解答用紙

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16-公-福井-KY-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
		問２	$x=$			
		問３	$(x,\ y)=($　　,　　$)$			
		問４	$\angle x=$　　(度)			
		問５	平均値（　　），中央値（　　），最頻値（　　）			
		問６				
数-16-公-福井-KY-02	2	問１				
		問２	(　　)がもっともゴールしやすい。 〔説明〕			
数-16-公-福井-KY-03	3	問１	(A の底面積) : (B の底面積)=　　:			
		問２	(　　) 〔説明〕			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−16−公−福井−KY−04	4	問１	(cm^2)		
		問２	(cm^2)		
数−16−公−福井−KY−05	5	問１	〔証明〕		
		問２	(cm)		
数−16−公−福井−KY−06	6	問１	a＝　　直線ℓの式y＝　　AC＝　　(cm)		
		問２	CP : PR＝　　:		
		問３	(1)　(cm^2)		
			(2)　(cm^2)		
		問４	t＝		

数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数-16-公-福井-大-01	1	問1	(1)	7	4	
			(2)	$2\sqrt{3}$	4	
			(3)	$-8a^2$	4	
		問2	$x=-2\pm\sqrt{5}$		4	
		問3	$(x,\ y)=(2,\ -1)$		5	
		問4	$\angle x=20$ (度)		5	
		問5	平均値（　×　），中央値（　○　），最頻値（　○　）		6	
		問6	∠B＝∠C のとき，∠A＝90° のとき		6	
数-16-公-福井-大-02	2	問1	①，⑬		4	
		問2	（　⑧　）がもっともゴールしやすい。 〔説明〕 ②，⑤，⑧の位置からゴールする確率はそれぞれ $\frac{1}{36}$，$\frac{4}{36}\left(=\frac{1}{9}\right)$，$\frac{5}{36}$ なので，値が一番大きい⑧をスタートの位置にするときが一番ゴールしやすい。		8	
数-16-公-福井-大-03	3	問1	(A の底面積)：(B の底面積)＝9：16		2	
		問2	（　ア　） 〔説明〕 条件から，高さの比は 5：8 なので，容器 A と容器 B の体積の比は 9×5：16×8＝45：128 である。よって， A のセットと B のセットの総体積の比は 45×6：128×2＝135：128 となる。 今，A のセットも B のセットも同じ 3000 円なので， 総体積が大きい A のセットを買うほうが割安である。		8	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−16−公−福井−K−04	4	問１	48　(cm^2)	4	
		問２	$2n^2+4n$　(cm^2)	4	
数−16−公−福井−K−05	5	問１	〔証明〕 △ADE と△BEF で △OAB は OA＝OB で∠AOB＝120° の二等辺三角形だから ∠DAE＝∠EBF＝30°　……① よって ∠FEA＝∠EBF＋∠EFB＝30° ＋∠EFB　……② △DEF は FD＝FE で∠DFE＝120° の二等辺三角形だから ∠DEF＝30° よって ∠FEA＝∠DEF＋∠DEA＝30° ＋∠DEA　……③ ②，③から ∠DEA＝∠EFB　……④ ①，④から　2 組の角がそれぞれ等しいので △ADE∽△BEF	8	
		問２	$\frac{7}{3}$　(cm)	4	
数−16−公−福井−K−06	6	問１	$a=\frac{3}{16}$　　直線 ℓ の式　$y=\frac{3}{4}x+6$　　AC＝10　(cm)	6	
		問２	CP : PR＝3 : 4	4	
		問３ (1)	$\frac{2}{3}(25-t^2)$　(cm^2)	3	
		問３ (2)	$\frac{2}{3}(t^2-25)$　(cm^2)	3	
		問４	t＝2，8	4	

数-16-公-福井-KS-01

1　**問１**　(1) $4-6\div(-2)=4+3=7$

(2) $\sqrt{3}+\sqrt{27}-\dfrac{6}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}+3\sqrt{3}-2\sqrt{3}=2\sqrt{3}$

(3) $12ab\div3b\times(-2a)=-\dfrac{12ab\times2a}{3b}=-8a^2$

問２　$x^2+4x+4=5$，$(x+2)^2=(\pm\sqrt{5})^2$ より，$x+2=\pm\sqrt{5}$

よって，$x=-2\pm\sqrt{5}$

(別解)　$x^2+4x-1=0$ で，解の公式より

$x=\dfrac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\dfrac{-4\pm\sqrt{20}}{2}=\dfrac{-4\pm2\sqrt{5}}{2}=-2\pm\sqrt{5}$

問３　$2x+y=3\cdots①$，$x-3y=5\cdots②$　①×3+②より　$7x=14$　$x=2$

①に代入して，$2\times2+y=3$　$y=-1$

問４　円周角の定理より，$\angle ACB=\angle AEB=50^\circ$

△ACD で，$\angle CAD+50^\circ=105^\circ$ より，$\angle CAD=55^\circ$

△ABC の内角の和より，$\angle x+55^\circ\times2+50^\circ=180^\circ$　$\angle x=180^\circ-(110^\circ+50^\circ)=20^\circ$

問５　**(資料 A)** 平均値は$(23\times2+24+25\times4+26\times2+27)\div10=249\div10=24.9$ (cm)

中央値は 25 cm，最頻値は 25 cm である。

(資料 B) 平均値は$(249+26+27\times2)\div13=329\div13=25.3\cdots$(cm)

中央値と最頻値はともに 25 cm である。

問６　△ABC が$\angle ABC=\angle ACB$ の二等辺三角形のとき，△PBQ と△SCR において，

$\angle PBQ=\angle SCR$，$\angle PQB=\angle SRC=90^\circ$ となり，△PBQ∽△SCR

また，△ABC が$\angle BAC=90^\circ$ の直角三角形のとき，△PBQ と△CSR において，

$\angle PQB=\angle CRS=90^\circ$，$\angle BPQ=180^\circ-(90^\circ+\angle PBQ)=90^\circ-\angle PBQ$,

$\angle SCR=180^\circ-(\angle BAC+\angle ABC)=90^\circ-\angle ABC$

$\angle PBQ=\angle ABC$ より，$\angle BPQ=\angle SCR$　よって，△PBQ∽△CSR

数-16-公-福井-KS-02

2　**問１**　2 つのさいころの目の数の和は 2 以上 12 以下だから，1 と 13 になることはない。

問２　2 つのさいころの目の数の出方は全部で 36 通りである。2 つのさいころの目の出方を $(a,\ b)$ とすると，和が 2 となるのは (1, 1) の 1 通り，和が 5 となるのは(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1) の 4 通り，和が 8 となるのは(2, 6), (3, 5), (4, 4), (5, 3), (6, 2)の 5 通りである。

よって，②，⑤，⑧の位置からゴールする確率はそれぞれ $\dfrac{1}{36}$，$\dfrac{4}{36}=\dfrac{1}{9}$，$\dfrac{5}{36}$ となる。

数-16-公-福井-KS-03

3　**問１**　円は相似で，相似な図形の面積の比は相似比の 2 乗になるので，

(A の底面積) : (B の底面積)$=3^2:4^2=9:16$

問２　A セットと B セットの代金は同じなので，総体積が大きいほうが割安である。

底面積の比は**問１**で求めた。高さの比は 10 : 16＝5 : 8 であることから考える。

数-16-公-福井-KS-04

4　**問１**　底面積は $4\times4\times2=32$ (cm^2)，側面積は $1\times4\times4=16$ (cm^2)

よって，表面積は $32+16=48$ (cm^2)

問２　底面積は $n\times n\times2=2n^2$ (cm^2)，側面積は $1\times n\times4=4n$ (cm^2)

よって，表面積は $2n^2+4n$ (cm^2)

数-16-公-福井-KS-05

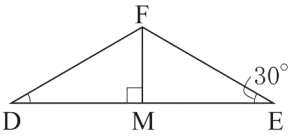
5 **問１**　△OAB と△DEF はともに 120° の角をもつ二等辺三角形であることから，△ADE と△BEF の２組の角がそれぞれ等しくなることを導く。

問２　**問１**より，△ADE∽△BEF だから，

AD：BE＝DE：EF…①　AE：BF＝DE：EF…②

右の図で，ME：EF＝$\sqrt{3}$ ：2 より，

DE：EF＝$2\sqrt{3}$ ：2＝$\sqrt{3}$ ：1



①より，AD：BE＝$\sqrt{3}$ ：1 だから，BE＝$\dfrac{7\times1}{\sqrt{3}}=\dfrac{7\sqrt{3}}{3}$ (cm)

また，AB の中点を N とすると，AN＝$5\sqrt{3}$ より，AB＝$10\sqrt{3}$ (cm)

よって，AE＝$10\sqrt{3}-\dfrac{7\sqrt{3}}{3}=\dfrac{23\sqrt{3}}{3}$ (cm)

②より，AE：BF＝$\sqrt{3}$ ：1 だから，BF＝$\dfrac{23\sqrt{3}}{3}\times\dfrac{1}{\sqrt{3}}=\dfrac{23}{3}$ (cm)

以上より，OF＝$10-\dfrac{23}{3}=\dfrac{7}{3}$ (cm)

数-16-公-福井-KS-06

6 **問１**　$y=ax^2$ に $x=-4$，$y=3$ を代入して，$3=a\times(-4)^2$，$a=\dfrac{3}{16}$

$y=\dfrac{3}{16}x^2$ に $x=8$ を代入して，$y=\dfrac{3}{16}\times8^2=12$ より D(8，12)

直線 ℓ の傾きは $\dfrac{12-3}{8-(-4)}=\dfrac{9}{12}=\dfrac{3}{4}$ であるから，$y=\dfrac{3}{4}x+b$ に $x=-4$，$y=3$ を代入して，

$3=\dfrac{3}{4}\times(-4)+b$ より，$b=6$　よって，直線 ℓ は $y=\dfrac{3}{4}x+6$ となる。

$\dfrac{3}{4}x+6=0$ より，$x=-8$ から，A(−8，0)　また，C(0，6)であるから，三平方の定理より，

$AC^2=8^2+6^2=100$　AC＝10 cm

問２　△CRP∽△CAO となるから，CP：CO＝PR：OA より

CP：PR＝CO：OA＝6：8＝3：4

問３　(1) $0\leqq t\leqq5$ のとき，点 P は BC 上にあり，AB＝BC＝5 cm より，AP＝$5+t$ (cm)，CP＝$5-t$ (cm)

問２より，CP：PR＝3：4 だから，PR＝$\dfrac{4}{3}(5-t)$ cm

△APR＝$\dfrac{1}{2}\times AP\times PR=\dfrac{1}{2}(5+t)\times\dfrac{4}{3}(5-t)=\dfrac{2}{3}(25-t^2)$(cm^2)

(2) $5\leqq t\leqq15$ のとき，点 P は CD 上にあり，CP＝$t-5$ (cm) より，

PR＝$\dfrac{4}{3}(t-5)$ cm だから，△APR＝$\dfrac{1}{2}\times AP\times PR=\dfrac{1}{2}(5+t)\times\dfrac{4}{3}(t-5)=\dfrac{2}{3}(t^2-25)$ (cm^2)

問４　(1) $0\leqq t\leqq5$ のとき，OR＝$6-\dfrac{5(5-t)}{3}=\dfrac{5t-7}{3}$ (cm)

△CRP∽△QRO で QO：OR＝3：4 より OQ＝$\dfrac{3}{4}$OR＝$\dfrac{5t-7}{4}$ (cm)

AQ＝$8+\dfrac{5t-7}{4}=\dfrac{5}{4}(t+5)$(cm)　△ABQ＝$\dfrac{1}{2}\times AQ\times3=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{5}{4}(t+5)\times3=\dfrac{15}{8}(t+5)$(cm^2)

$\dfrac{15}{8}(t+5):\dfrac{2}{3}(25-t^2)=15:16$ より，$10(25-t^2)=30(t+5)$

これより，$t^2+3t-10=0$　$(t+5)(t-2)=0$　$t>0$ より，$t=2$

(2) $5\leqq t\leqq15$ のとき，△ABQ は(1)と同じである。$\dfrac{15}{8}(t+5):\dfrac{2}{3}(t^2-25)=15:16$ より，

$10(t^2-25)=30(t+5)$　これより，$t^2-3t-40=0$　$(t+5)(t-8)=0$　$t>0$ より，$t=8$