H29　高知県（A）　公立　数学　問題

数-17-公-高知（A）-問-01

1　次の**問１**～**問４**の計算をしなさい。

問１　$-13+9-5$

問２　$-4^2\times\dfrac{3}{8}$

問３　$6ab^2\div(-3ab)\times(-2a)$

問４　$\sqrt{8}\times\sqrt{3}-\dfrac{2}{\sqrt{6}}$

数-17-公-高知（A）-問-02

2　次の**問１**～**問９**に答えなさい。

問１　半径 r cm，弧の長さ ℓ cm のおうぎ形がある。このおうぎ形の面積 S cm^2 は，$S=\dfrac{1}{2}\ell r$ と表される。この式 $S=\dfrac{1}{2}\ell r$ を ℓ について解け。

問２　$2x^2+2x-24$ を因数分解せよ。

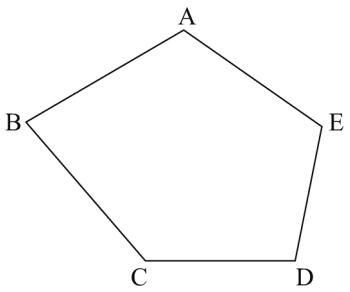
問３　２次方程式 $x^2+6x+2=0$ の解を求めよ。ただし，解の公式を使わずに，「$(x+▲)^2=●$」の形に変形して平方根の考え方を使って解き，解を求める過程がわかるように，途中の式も書くこと。

問４　変数 x，y について，x と y の関係を表した次の式のうち，y が x に比例する関係を表した式はどれか。次の**ア**～**エ**から**すべて**選び，その記号を書け。

ア　$y=3x$　　**イ**　$y=\dfrac{x}{3}$　　**ウ**　$y=x+3$　　**エ**　$y=3x^2$

問５　y は x の１次関数であり，変化の割合が-2 で，そのグラフが点 (3，4) を通るとき，y を x の式で表せ。

問６　右の図のように，五角形 ABCDE があり，頂点 A，C における内角がそれぞれ 114°，130° であり，頂点 D，E における外角がそれぞれ 78°，65° であるとき，頂点 B の内角の大きさは何度か。

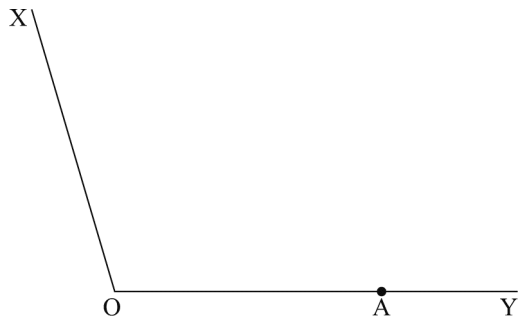


問７　半径 7 cm の球の表面積を求めよ。ただし，円周率は π を用いること。

問８　ある荷物の重さをデジタルはかりで計量すると，16.3 kg と表示された。この数値は小数第 2 位を四捨五入して得られた値である。この荷物の重さの真の値を a kg としたとき，a の値の範囲を不等式で表したものとして正しいものを，次の**ア**～**エ**から１つ選び，その記号を書け。

ア　$16.25 \leqq a \leqq 16.34$　　**イ**　$16.25 < a \leqq 16.34$
ウ　$16.25 \leqq a < 16.35$　　**エ**　$16.25 < a < 16.35$

問９　下の図のように，半直線 OX，OY があり，点 A は半直線 OY 上の点である。半直線 OX 上に $\angle OAP = 30°$ となる点 P を，定規とコンパスを使い，作図によって求めよ。ただし，定規は直線をひくときに使い，長さを測ったり角度を利用したりしないこととする。なお，作図に使った線は消さずに残しておくこと。



数-17-公-高知（A）-問-03

3 1から5までの数字が1つずつ書かれた 1 , 2 , 3 , 4 , 5 の5枚のカードがある。この5枚のカードを裏返してよく混ぜ，そこから同時に何枚かのカードをひく。このとき，次の**問1・問2**に答えなさい。ただし，どのカードがひかれることも同様に確からしいものとする。

問1　この5枚のカードから同時に2枚のカードをひく。このとき，ひいた2枚のカードに書かれた数の積が偶数になる確率を求めよ。

問2　この5枚のカードから同時に3枚のカードをひき，ひいた3枚のカードに書かれた数の和をA，残った2枚のカードに書かれた数の和をBとする。このとき，AとBの差が3となる確率を求めよ。

数-17-公-高知（A）-問-04

4 あおいさんは，1辺が2 cmの正方形の紙をいくつか用意し，次の手順にしたがって，それらを1枚ずつ横1列に貼り合わせて図形をつくり，できた図形の面積について考えることにした。このとき，下の**問1・問2**に答えなさい。

＜手順＞

Ⅰ　**図1**のように，1枚目の正方形の紙の上に2枚目の正方形の紙を重ね，1辺が1 cmの正方形の重なりができるように，2枚目の正方形の紙を右にずらして貼る。

　続けて貼っていく正方形の紙についても，それぞれ1辺が1 cmの正方形の重なりができるように，2枚目の上に3枚目，3枚目の上に4枚目，…と，右にずらしながら順に貼る。

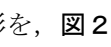
Ⅱ　手順Ⅰでできた図形を，**図2**のように，紙が2枚重なっている  の部分と，紙が重なっていない  の部分に区別する。貼り合わせてできた図形の，紙が2枚重なっているすべての  の部分を**A**，紙が重なっていないすべての  の部分を**B**として考える。

図1

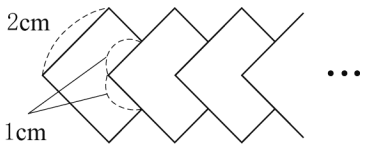
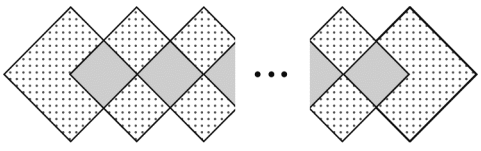


図2



問1　**B**の面積が20 cm^2となるとき，貼り合わせた正方形の紙の枚数を求めよ。

問２　あおいさんは，Ａの面積とＢの面積を，正方形の紙の枚数を変えてそれぞれ計算した。すると，貼り合わせた正方形の紙の枚数が異なると，Ａの面積とＢの面積の比も異なっていることに気付いた。次は，あおいさんが，Ａの面積とＢの面積の比が 3 : 7 となるときの正方形の紙の枚数を，文字式を使って正しく解いたノートの一部である。このとき，下の(1)・(2)の問いに答えよ。

あおいさんのノート

【解答】

貼り合わせた正方形の紙の枚数をn枚とすると，Ａの面積は（　ア　）cm^2，Ｂの面積は（　イ　）cm^2と表すことができる。

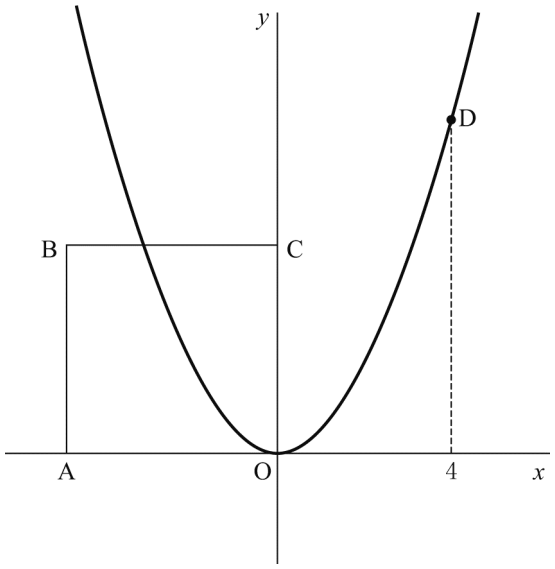
これより，Ａの面積とＢの面積の比が3 : 7となるときのnは，

ウ

(1)　ア　・　イ　に当てはまる文字式をそれぞれ書け。

(2)　ウ　には，解答の続きが入る。　ウ　に入る内容を，言葉と式を使って書き，解答を完成させよ。

5 下の図のように，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフと，1辺の長さが a の正方形 OABC がある。点 A は x 軸上の点であり，点 A の x 座標は負である。点 C は y 軸上の点であり，点 C の y 座標は正である。点 D は関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上の点であり，点 D の x 座標は 4 である。このとき，次の**問１・問２**に答えなさい。



問１　点 D の座標を求めよ。

問２　CO＝CD のとき，次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) a の値を求めよ。

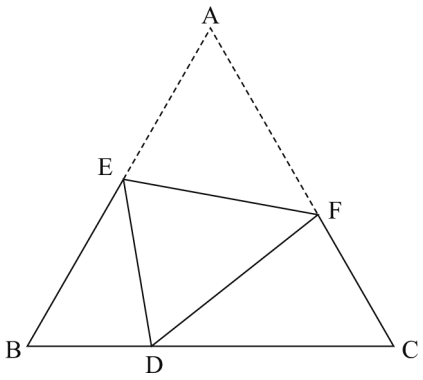
(2) 四角形 OABC が正方形であることから，CO＝CB である。さらに，CO＝CD であることから，3点 O，B，D は点 C を中心とする1つの円の周上の点であることがわかる。

このことと円の性質を利用して，∠ODB の大きさを求めることができる。∠ODB の大きさは何度か。ただし，どのような円の性質を利用したかを説明したうえで，答えを求める過程がわかるように書くこと。

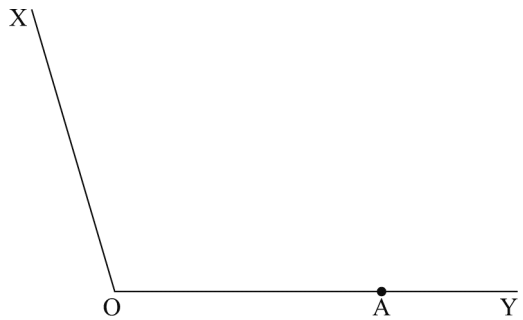
6 下の図のように，正三角形 ABC の辺 BC 上に BD：DC＝1：2 となる点 D をとり，頂点 A が点 D と重なるように折り返すと，折り目は辺 AB 上の点 E と辺 AC 上の点 F を結ぶ線分 EF となった。このとき，次の**問１・問２**に答えなさい。

問１　△BDE∽△CFD を証明せよ。

問２　BC＝12 cm，CF＝5 cm のとき，三角形 DEF の面積を求めよ。



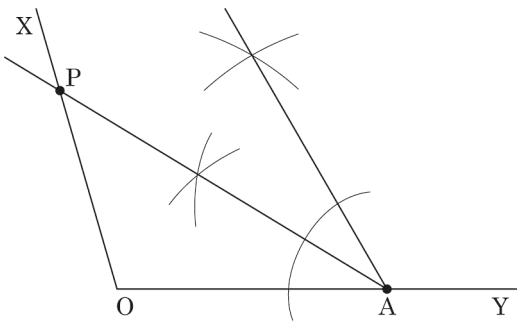
数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-高知（A）-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
数-17-公-高知（A）-KY-02	2	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６	度		
		問７	cm^2		
		問８			
		問９			

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−17−公−高知（A）−KY−03	3	問１					
		問２					
数−17−公−高知（A）−KY−04	4	問１	枚				
		問２	(1)	ア			
				イ			
			(2)				
数−17−公−高知（A）−KY−05	5	問１	(　　,　　)				
		問２	(1)	$a=$			
			(2)	(答)　　度			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−高知（A）−KY−06	6	問１	〔証明〕 △BDE と△CFD において したがって　△BDE∽△CFD		
		問２	cm^2		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−高知（A）−K−01	1	問１	-9	2	
		問２	-6	2	
		問３	$4ab$	2	
		問４	$\dfrac{5\sqrt{6}}{3}$	2	
数−17−公−高知（A）−K−02	2	問１	$\ell = \dfrac{2S}{r}$	2	
		問２	$2(x-3)(x+4)$	2	
		問３	(例) $x^2+6x+2=0$ $x^2+6x=-2$ $x^2+6x+9=-2+9$ $(x+3)^2=7$ $x+3=\pm\sqrt{7}$ $x=-3\pm\sqrt{7}$	2	
		問４	ア，イ	2	
		問５	$y=-2x+10$	2	
		問６	79　度	2	
		問７	196π　cm^2	2	
		問８	ウ	2	
		問９	(例)  	2	

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−17−公−高知（A）−K−03	3	問１	$\frac{7}{10}$			2	
		問２	$\frac{3}{10}$			3	
数−17−公−高知（A）−K−04	4	問１	9　枚			2	
		問２	(1)	ア	$n-1$	1	
				イ	$2n+2$	1	
			(2)	(例) $(n-1):(2n+2)=3:7$ $7(n-1)=3(2n+2)$ $7n-7=6n+6$ $7n-6n=6+7$ $n=13$ よって，A の面積と B の面積の比が 3 : 7 となるときの正方形の紙の枚数は，13 枚である。		2	
数−17−公−高知（A）−K−05	5	問１	(4，8)			2	
		問２	(1)	$a=5$		2	
			(2)	(例) 弧 OB に対する円周角は∠ODB，中心角は∠OCB であり，円周角は中心角の半分であるから $\angle ODB=\frac{1}{2}\angle OCB$　……① また，四角形 OABC は正方形であるから $\angle OCB=90^\circ$　……② ①，②より $\angle ODB=\frac{1}{2}\times 90^\circ=45^\circ$ (答)　45　度		3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−高知(A)−K−06	6	問１	〔証明〕 (例) △BDE と△CFD において △ABC は正三角形であるから ∠EBD＝∠DCF＝60°　……① 仮定から ∠EDF＝∠EAF＝60°　……② △BDE の外角は，それととなり合わない 2 つの内角の和に等しいから ∠EDC＝∠EBD＋∠BED ＝∠EDF＋∠CDF ①，②より∠EBD＝∠EDF＝60° であるから ∠BED＝∠CDF　……③ ①，③より 2 組の角がそれぞれ等しい。 したがって　△BDE∽△CFD	3	
		問２	$\frac{49\sqrt{3}}{5}$　cm^2	3	

数-17-公-高知（A）-KS-01

1　問１　$-13+9-5=-18+9=-9$

問２　$-4^2\times\frac{3}{8}=-16\times\frac{3}{8}=-6$

問３　$6ab^2\div(-3ab)\times(-2a)=\frac{6ab^2\times 2a}{3ab}=4ab$

問４　$\sqrt{8}\times\sqrt{3}-\frac{2}{\sqrt{6}}=2\sqrt{2}\times\sqrt{3}-\frac{2\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=2\sqrt{6}-\frac{2\sqrt{6}}{6}=\frac{6\sqrt{6}}{3}-\frac{\sqrt{6}}{3}=\frac{5\sqrt{6}}{3}$

数-17-公-高知（A）-KS-02

2　問１　$S=\frac{1}{2}\ell r$　両辺に２をかけて，入れかえると，$\ell=\frac{2S}{r}$

問２　$2x^2+2x-24=2(x^2+x-12)=2(x-3)(x+4)$

問３　$x^2+6x+2=0$　$x^2+6x=-2$　$x^2+2\times x\times 3+3^2=-2+3^2$　$x^2+6x+9=-2+9$
$(x+3)^2=7$　$x+3=\pm\sqrt{7}$　$x=-3\pm\sqrt{7}$
「$(x+3)^2=7$」までの変形は，$x^2+6x+2=0$　$x^2+6x+2+7=0+7$　$x^2+6x+9=7$　$(x+3)^2=7$
のようにすることもできる。

問４　$y=ax$(a は比例定数)という形の式で表されるものを選ぶ。

ア　y は x に比例する。比例定数は３である。

イ　$y=\frac{x}{3}$ は，$\frac{x}{3}=x\div 3=x\times\frac{1}{3}=\frac{1}{3}x$ となることから，$y=\frac{1}{3}x$ と表すことができる。
よって，y は x に比例し，比例定数は $\frac{1}{3}$ である。

ウ　y は x の１次関数である。

エ　y は x の２乗に比例する。

問５　変化の割合が-2 だから，この１次関数の式は，$y=-2x+b$ と表される。
この１次関数のグラフが点(3，4) を通ることから，$y=-2x+b$ に $x=3$，$y=4$ を代入すると，
$4=-2\times 3+b$　$b=10$　よって，$y=-2x+10$

問６　五角形の内角の和は，$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$ だから，$\angle A+\angle B+\angle C+\angle D+\angle E=540^\circ$
$114^\circ+\angle B+130^\circ+(180^\circ-78^\circ)+(180^\circ-65^\circ)=540^\circ$　$\angle B+461^\circ=540^\circ$　$\angle B=79^\circ$

問７　$4\pi\times 7^2=196\pi$ (cm^2)

問８　小数第２位を四捨五入して 16.3 になる数の範囲は，16.25 以上 16.35 未満である。
よって，a の値の範囲を不等式で表すと，$16.25\leqq a<16.35$ となる。

問９　直線 OY の上側に$\angle OAQ=60^\circ$ となる点 Q をとることができれば，$\angle OAQ$ の二等分線をひいて，
$\angle OAP=30^\circ$ となる点 P を作図することができると考える。
60° は，正三角形の１つの内角の大きさであることを利用して，次のような手順で作図する。
①　点 A を中心として，半径が線分 AO の長さと等しい円をかく。
②　点 O を中心として，半径が線分 AO の長さと等しい円をかく。
③　①でかいた円と②でかいた円との交点と，点 A を通る直線をひく。
④　③でひいた直線と線分 AO の間の角のうち，小さい方の角の大きさが 60° になるので，
その角の二等分線をひく。
⑤　④でひいた角の二等分線と半直線 OX との交点を P とする。

数-17-公-高知（A）-KS-03

3　問１　２枚のカードのひき方は，全部で
(1，2)，(1，3)，(1，4)，(1，5)，(2，3)，(2，4)，(2，5)，(3，4)，(3，5)，(4，5) の 10 通り。
このうち，積が偶数になる場合は，下線をひいた７通り。よって，求める確率は，$\frac{7}{10}$

問２　３枚のカードのひき方は，全部で (1，2，3)，(1，2，4)，(1，2，5)，(1，3，4)，(1，3，5)，(1，4，5)，(2，3，4)，(2，3，5)，(2，4，5)，(3，4，5) の 10 通り。

(1，2，3)のとき，A＝1＋2＋3＝6，B＝4＋5＝9 だから，A と B の差は 9－6＝3 となる。

(1，2，4)のとき，A＝1＋2＋4＝7，B＝3＋5＝8 だから，A と B の差は 8－7＝1 となる。

(1，2，5)のとき，A＝1＋2＋5＝8，B＝3＋4＝7 だから，A と B の差は 8－7＝1 となる。

(1，3，4)のとき，A＝1＋3＋4＝8，B＝2＋5＝7 だから，A と B の差は 8－7＝1 となる。

(1，3，5)のとき，A＝1＋3＋5＝9，B＝2＋4＝6 だから，A と B の差は 9－6＝3 となる。

(1，4，5)のとき，A＝1＋4＋5＝10，B＝2＋3＝5 だから，A と B の差は 10－5＝5 となる。

(2，3，4)のとき，A＝2＋3＋4＝9，B＝1＋5＝6 だから，A と B の差は 9－6＝3 となる。

(2，3，5)のとき，A＝2＋3＋5＝10，B＝1＋4＝5 だから，A と B の差は 10－5＝5 となる。

(2，4，5)のとき，A＝2＋4＋5＝11，B＝1＋3＝4 だから，A と B の差は 11－4＝7 となる。

(3，4，5)のとき，A＝3＋4＋5＝12，B＝1＋2＝3 だから，A と B の差は 12－3＝9 となる。

A と B の差が 3 となる場合は，(1，2，3)，(1，3，5)，(2，3，4) の 3 通り。

よって，求める確率は，$\frac{3}{10}$

数-17-公-高知（A）-KS-04

4　**問１**　求める紙の枚数を x 枚とする。

左端の紙と右端の紙において，紙が重なっていない部分の面積は，$2\times2-1\times1=4-1=3$ (cm^2)

左端の紙と右端の紙を除くすべての紙において，紙が重なっていない部分の面積は，$4-1\times2=2$ (cm^2)

よって，**B** の面積について，$3+2(x-2)+3=20$ が成り立つ。これを解くと，$x=9$

この解は問題にあっている。

問２　(1) **ア**…**問１**より，紙が 2 枚重なっている部分の面積は 1 cm^2 である。

貼り合わせた紙の枚数が n 枚のとき，紙が 2 枚重なっている部分は $(n-1)$ か所あるから，

A の面積は，$1\times(n-1)=n-1$ (cm^2)

イ…**B** の面積は，**問１**と同様に考えて，$3+2(n-2)+3=2n+2$ (cm^2)

(2) (**A** の面積)：(**B** の面積)＝3：7 より，$(n-1):(2n+2)=3:7$　これを整理すると，$n=13$

よって，**A** の面積と **B** の面積の比が 3：7 となるときの正方形の紙の枚数は，13 枚である。

数-17-公-高知（A）-KS-05

5　**問１**　点 D は関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上にあり，その x 座標は 4 だから，

$y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=4$ を代入して，$y=\frac{1}{2}\times4^2=8$　よって，D (4，8)

問２　(1) 点 D から y 軸に平行にひいた直線と，点 C から x 軸に平行にひいた直線との交点を E とする。また，点 D から y 軸に平行にひいた直線と x 軸との交点を F とする。

△CDE は CE＝OF＝4，EF＝CO＝a，∠CED＝90°の直角三角形となるから，△CDE において，三平方の定理より，$CE^2+ED^2=CD^2$　よって，$4^2+(8-a)^2=a^2$ より，$a=5$

(2) 点 C を中心として，3 点 O，B，D を通る円をかいて考える。使う円の性質は「1 つの弧に対する円周角の大きさは，中心角の大きさの半分である」ということ。

点 C が中心になるので，$\overset{\frown}{OB}$ に対する円周角は∠ODB，中心角は∠OCB である。

数-17-公-高知（A）-KS-06

6　**問１**　線分 EF で折り返しているので，△AEF と△DEF は重なるから，△AEF≡△DEF

よって，対応する角の大きさが等しくなる。このことと三角形の内角・外角の性質を利用して証明する。

問２　2 点 A, F から辺 BC に垂線をひき，その交点をそれぞれ G, H とする。このとき，△ACG と△FCH は，3 つの角が 90°，30°，60° の直角三角形となるので，$AG=\frac{\sqrt{3}}{2}AC=\frac{\sqrt{3}}{2}\times12=6\sqrt{3}$ (cm),

$FH=\frac{\sqrt{3}}{2}FC=\frac{\sqrt{3}}{2}\times5=\frac{5\sqrt{3}}{2}$ (cm)　よって，$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times12\times6\sqrt{3}=36\sqrt{3}$ (cm^2)

また，BD : DC＝1 : 2 より，$DC=\frac{2}{3}BC=\frac{2}{3}\times12=8$ (cm) だから，

$\triangle CFD=\frac{1}{2}\times8\times\frac{5\sqrt{3}}{2}=10\sqrt{3}$ (cm^2)

ここで，**問１**より，△BDE∽△CFD で，$BD=\frac{1}{3}BC=\frac{1}{3}\times12=4$ (cm) だから，

△BDE と△CFD の相似比は，BD : CF＝4 : 5

よって，面積の比は，$4^2:5^2=16:25$ になるので，$\triangle BDE=10\sqrt{3}\times\frac{16}{25}=\frac{32\sqrt{3}}{5}$ (cm^2)

四角形 AEDF の面積は，$\triangle ABC-\triangle CFD-\triangle BDE=36\sqrt{3}-10\sqrt{3}-\frac{32\sqrt{3}}{5}=\frac{98\sqrt{3}}{5}$ (cm^2)

したがって，△AEF≡△DEF より，四角形 AEDF の面積は，△DEF の面積の 2 倍となるから，

$\triangle DEF=\frac{98\sqrt{3}}{5}\div2=\frac{49\sqrt{3}}{5}$ (cm^2)