H31　高知県(A)　公立　数学　問題

数-19-公-高知(A)-問-01

1　次の**問1**～**問4**の計算をしなさい。

問1　$2-9-(-4)$

問2　$\dfrac{7x+2}{3}+x-3$

問3　$8a\div(-4a^2b)\times ab^2$

問4　$4\sqrt{3}\div\sqrt{2}+\sqrt{54}$

数-19-公-高知(A)-問-02

2　次の**問1**～**問9**に答えなさい。

問1　面積が 15 cm^2 の三角形の底辺の長さを a cm，高さを b cm とする。このとき，b を a の式で表せ。

問2　2 次方程式 $x^2-ax-12=0$ の解の 1 つが 2 のとき，a の値ともう 1 つの解を求めよ。ただし，答えを求める過程がわかるように，途中の式も書くこと。

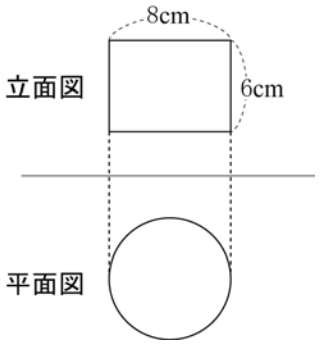
問3　$\dfrac{9}{2}<\sqrt{n}<5$ となるような自然数 n の個数を求めよ。

問4　y は x に反比例し，$x=-3$ のとき $y=8$ である。$x=6$ のときの y の値を求めよ。

問5　関数 $y=x^2$ について，x の変域が $a\leqq x\leqq 2$ のとき，y の変域は $0\leqq y\leqq 9$ である。このときの a の値を求めよ。

問６　103^2-97^2 を計算すると，答えは 1200 となる。この式は，因数分解を利用することや文字でおきかえることによって，くふうして計算することができる。103^2-97^2 を，くふうして計算せよ。ただし，答えを求める過程がわかるように，途中の式や計算なども書くこと。

問７　右の図は，円柱の投影図である。この円柱の体積を求めよ。ただし，円周率はπを用いること。



問８　ある中学校の 3 年生 70 人について，夏休みに読み終えた本の冊数を調べた。この 3 年生 70 人が読み終えた本の冊数の中央値を計算すると，6.5 冊であった。

この結果から必ずいえることについて述べた文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　3 年生 70 人が読み終えた本の冊数の平均は，6.5 冊である。

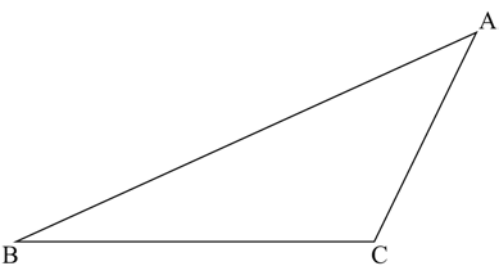
イ　3 年生 70 人が読み終えた本の冊数を多い順に並べたとき，多いほうから数えて 35 番目と 36 番目の冊数の平均は，6.5 冊である。

ウ　3 年生 70 人が読み終えた本の冊数のうち，最も多い冊数と最も少ない冊数の平均は，6.5 冊である。

エ　3 年生 70 人が読み終えた本の冊数を度数分布表に整理すると，6.5 冊を含む階級の度数が最も多い。

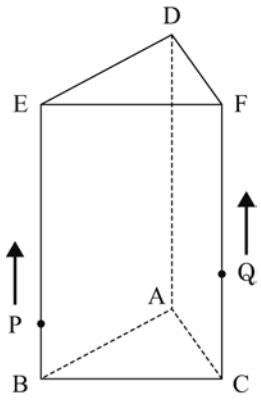
問９　下の図のような，三角形 ABC がある。次の【条件】①，②を満たす点 P を，定規とコンパスを使い，作図によって求めよ。ただし，定規は直線をひくときに使い，長さを測ったり角度を利用したりしないこととする。なお，作図に使った線は消さずに残しておくこと。

【条件】
① 3 点 B，C，P を頂点とする三角形 BCP は，BP＝CP の二等辺三角形である。
② ∠BCP＝∠ACP である。



数-19-公-高知(A)-問-03

3 下の図のように，AB＝6 cm，BC＝8 cm，CA＝3 cm，BE＝12 cm の三角柱 ABC－DEF がある。点 P は，点 B を出発して辺 BE 上を毎秒 1 cm の速さで動き，点 E で停止する。点 Q は，点 C を出発して辺 CF 上を毎秒 2 cm の速さで動き，点 F で折り返して点 C に戻ったところで停止する。2 点 P，Q が同時に出発し，出発してからの時間を x 秒 $(0 \leqq x \leqq 12)$ とする。このことについて，次の**問1**～**問3**に答えなさい。



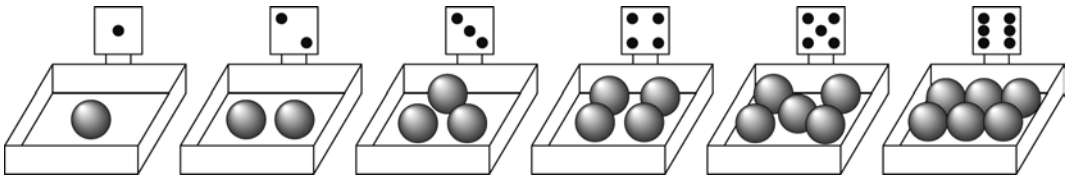
問1 $0 \leqq x \leqq 6$ のとき，四角形 PBCQ の面積を，x を使って表せ。

問2 線分 PQ が長方形 BCFE の面積を 2 等分するときの x の値を**すべて**求めよ。

問3 三角形 DPQ が DP＝DQ の二等辺三角形となるとき，線分 PQ の長さを求めよ。

数-19-公-高知(A)-問-04

4 下の図のように，さいころの 1 から 6 までの目が 1 つずつ表示された 6 つの箱がある。それぞれの箱の中には，表示されたさいころの目と同じ数の玉が入っている。大小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ，それぞれのさいころの出た目の数によって，箱の中の玉を移動させる。このとき，下の**問1・問2**に答えなさい。ただし，さいころはどの目が出ることも同様に確からしいものとする。



問1 大きいさいころの出た目と同じ目が表示された箱から玉を 1 個だけ取り出す。その取り出した 1 個の玉を，小さいさいころの出た目と同じ目が表示された箱に入れる。このとき，次の**(1)・(2)**の問いに答えよ。

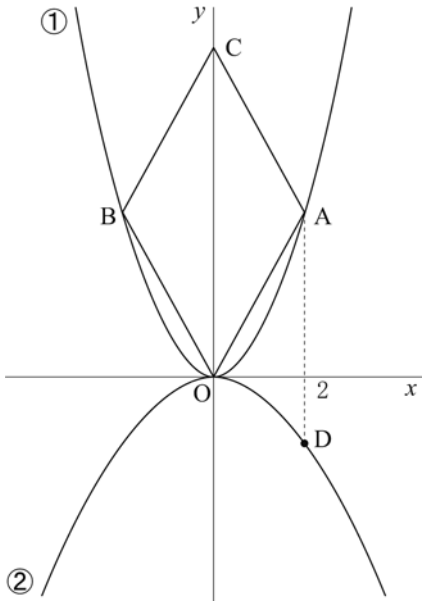
(1) 空の箱ができる確率を求めよ。

(2) 6 つの箱のうち，入っている玉の数が同じ箱が 3 つできる確率を求めよ。

問2 大きいさいころの出た目と同じ目が表示された箱から玉をすべて取り出す。その取り出したすべての玉を，小さいさいころの出た目と同じ目が表示された箱に入れる。このとき，6 つの箱のうち，入っている玉の数が同じ箱が 2 つできる確率を求めよ。

数-19-公-高知(A)-問-05

5 下の図において，①は関数 $y=x^2$，②は関数 $y=ax^2$ のグラフであり，$a<0$ である。点 A，B は①のグラフ上にあり，点 A の x 座標は 2 で，点 A と点 B の y 座標は等しい。点 C を y 軸上にとり，点 O と点 A，点 O と点 B，点 A と点 C，点 B と点 C をそれぞれ結んで，ひし形 OACB をつくる。また，②のグラフ上に，点 A と x 座標が等しい点 D をとる。このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。



問１　点 C の座標を求めよ。

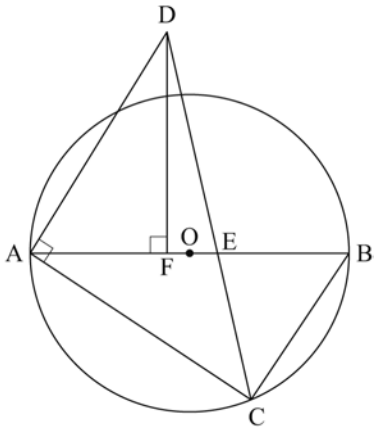
問２　x 軸上に点(3，0)をとる。点(3，0)を通り，ひし形 OACB の面積を 2 等分する直線の式を求めよ。

問３　点 O と点 D を結んだ線分 OD を 1 辺とする正方形をつくる。

この正方形とひし形 OACB の面積の比が 25：64 であるとき，a の値を求めよ。

数-19-公-高知(A)-問-06

6 下の図のように，線分 AB を直径とする円 O がある。円 O の周上に点 C をとり，BC＜AC である三角形 ABC をつくる。三角形 ACD が AC＝AD の直角二等辺三角形となるような点 D をとり，辺 CD と直径 AB の交点を E とする。また，点 D から直径 AB に垂線をひき，直径 AB との交点を F とする。このとき，次の**問１・問２**に答えなさい。

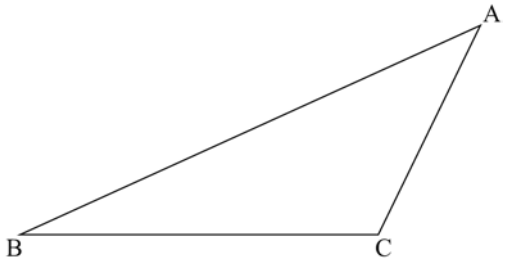


問１　△ABC∽△DAF を証明せよ。

問２　AB＝10 cm，BC＝6 cm，CA＝8 cm とするとき，線分 FE の長さを求めよ。

数学　解答用紙

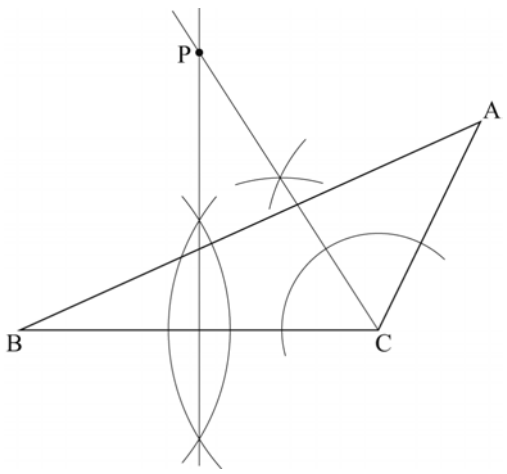
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-15-公-高知(A)-ネ-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-高知(A)-N-02	2	問1	$b=$		
		問2			
		問3	個		
		問4	$y=$		
		問5	$a=$		
		問6			
		問7	cm^3		
		問8			
		問9			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-高知(A)-N-03	3	問1	cm^2		
		問2	$x=$		
		問3	cm		
数-19-公-高知(A)-N-04	4	問1	(1)		
			(2)		
		問2			
数-19-公-高知(A)-N-05	5	問1	(　　,　　)		
		問2			
		問3	$a=$		
数-19-公-高知(A)-N-06	6	問1	〔証明〕△ABC と△DAF において したがって　△ABC∽△DAF		
		問2	cm		

H31　高知県(A)　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-高知(A)-K-01	1	問1	-3	2	
		問2	$\dfrac{10x-7}{3}$	2	
		問3	$-2b$	2	
		問4	$5\sqrt{6}$	2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-高知(A)-K02	2	問1	$b=\frac{30}{a}$	2	
		問2	(例) $x^2-ax-12=0$…① の解が 2 より, ①に $x=2$ を代入して, $2^2-2a-12=0$ $a=-4$…② ②を①に代入して, $x^2+4x-12=0$ $(x+6)(x-2)=0$ $x=-6,\ 2$ したがって，もう 1 つの解は−6	2	
		問3	4　個	2	
		問4	$y=-4$	2	
		問5	$a=-3$	2	
		問6	(例) 因数分解を利用すると 103^2-97^2 $=(103+97)(103-97)$ $=200\times6$ $=1200$	2	
		問7	96π　cm^3	2	
		問8	**イ**	2	
		問9	(例)  	2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-高知(A)-K03	3	問1	$12x$　cm^2		2	
		問2	$x=4,\ 12$		2	
		問3	$\sqrt{73}$　cm		2	
数-19-公-高知(A)-K04	4	問1	(1)	$\frac{5}{36}$	2	
			(2)	$\frac{1}{9}$	2	
		問2	$\frac{1}{3}$		2	
数-19-公-高知(A)-K05	5	問1	(0，8)		2	
		問2	$y=-\frac{4}{3}x+4$		2	
		問3	$a=-\frac{3}{8}$		2	
数-19-公-高知(A)-K06	6	問1	〔証明〕△ABC と△DAF において (例) 直径 AB に対する円周角は 90 ℃であることから ∠ACB＝90 °……① 仮定から ∠DFA＝90 °……② ①，②より ∠ACB＝∠DFA……③ △ACD は，AC＝AD の直角二等辺三角形より ∠DAC＝∠BAC＋∠DAF＝90 °……④ △ABC において，3 つの内角の和は 180 ℃であり，①より∠ACB＝90 ℃であることから ∠BAC＋∠ABC＝90 °……⑤ ④，⑤より ∠ABC＝∠DAF　……⑥ ③，⑥より 2 組の角がそれぞれ等しい。 したがって　△ABC∽△DAF		3	
		問2	$\frac{32}{35}$　cm		3	

数-19-公-高知(A)-KS-01

1　**問1**　$2-9-(-4)=2-9+4=6-9=-3$

問2　$\dfrac{7x+2}{3}+x-3=\dfrac{7x+2+3(x-3)}{3}=\dfrac{7x+2+3x-9}{3}=\dfrac{10x-7}{3}$

問3　$8a\div(-4a^2b)\times ab^2=-\dfrac{8a\times ab^2}{4a^2b}=-2b$

問4　$4\sqrt{3}\div\sqrt{2}+\sqrt{54}=\dfrac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}+\sqrt{3^2\times 6}=\dfrac{4\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}+3\sqrt{6}=2\sqrt{6}+3\sqrt{6}=5\sqrt{6}$

数-19-公-高知(A)-KS-02

2　**問1**　$\dfrac{1}{2}ab=15$　$ab=30$　　$b=\dfrac{30}{a}$

問2　まず，解の 1 つを 2 次方程式に代入して，a についての方程式を解く。次に a の値を 2 次方程式に代入して，改めて 2 次方程式を解く。

問3　$\left(\dfrac{9}{2}\right)^2<n<5^2$ より，$\dfrac{81}{4}<n<25$　$\dfrac{81}{4}=20\dfrac{1}{4}$だから，あてはまる自然数 n は，21，22，23，24 の 4 個。

問4　$y=\dfrac{a}{x}$に $x=-3$，$y=8$ を代入して，$8=\dfrac{a}{-3}$　$a=-24$　$y=-\dfrac{24}{x}$に $x=6$ を代入して，$y=-\dfrac{24}{6}=-4$

問5　$x=2$ のとき，$y=2^2=4$ だから，$x=a$ のとき $y=9$ となる。よって，$9=a^2$ より，$a=\pm 3$　$a<2$ だから，$a=-3$

問6　式が 2 乗の差の形になっているので，$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$の因数分解が利用できる。

問7　底面の半径が 4cm で高さが 6cm だから，体積は，$\pi\times 4^2\times 6=96\pi(\text{cm}^3)$

問8　中央値とは，資料の値を大きさの順に並べたときの中央の値だから，資料が 70 あるときは，$70\div 2=35$ より，35 番目と 36 番目の値の平均になる。よって，正しいのは**イ**

問9　【条件①】を満たす点 P は線分 BC の垂直二等分線上にあり，【条件②】を満たす点 P は∠ACB の二等分線上にある。よって，線分 BC の垂直二等分線と∠ACB の二等分線をかいて，その交点を P とすればよい。

数-19-公-高知(A)-KS-03

3　**問1**　$0\leqq x\leqq 6$ のとき，点 P は点 E に向かい，点 Q は点 F に向かっている。四角形 PBCQ は台形で，BP＝$x$cm，CQ＝$2x$cm だから，面積は，$\dfrac{1}{2}\times(\text{BP}+\text{CQ})\times\text{BC}=\dfrac{1}{2}\times(x+2x)\times 8=12x(\text{cm}^2)$

問2　線分 PQ が長方形 BCFE の面積を 2 等分するとき，四角形 PBCQ の面積は長方形 BCFE の面積の$\dfrac{1}{2}$になるから，$12\times 8\times\dfrac{1}{2}=48(\text{cm}^2)$

・$0\leqq x\leqq 6$ のとき，**問1**より，$12x=48$　$x=4$

・$6\leqq x\leqq 12$ のとき，点 P は点 E に向かい，点 Q は点 F で折り返して点 C に向かっている。

このとき，BP＝$x$cm で，また，$2x+\text{CQ}=12\times 2$ より，$\text{CQ}=24-2x(\text{cm})$

四角形 PBCQ の面積は，$\dfrac{1}{2}\times(\text{BP}+\text{CQ})\times\text{BC}=\dfrac{1}{2}\times\{x+(24-2x)\}\times 8=96-4x(\text{cm}^2)$

よって，$96-4x=48$　$x=12$

問3　DP＝DQ のとき $DP^2=DQ^2$　2 つの直角三角形△DEP と△DFQ の斜辺 DP，DQ について，三平方の定理を利用して考える。

PE＝$12-x$(cm)だから，△DEP で，$DP^2=DE^2+PE^2=6^2+(12-x)^2=x^2-24x+180$

また，△DFQ で，$DQ^2=DF^2+QF^2$

ここで，QF は，$0 \leqq x \leqq 6$ のとき QF＝$12-2x$(cm)，$6 \leqq x \leqq 12$ のとき QF＝$2x-12$(cm)だから，

$QF^2=4x^2-48x+144$ で，等しくなる。

△DFQ で，$DQ^2=DF^2+QF^2=3^2+(4x^2-48x+144)=4x^2-48x+153$

よって，$DP^2=DQ^2$ より，$x^2-24x+180=4x^2-48x+153$　$3x^2-24x-27=0$　$x^2-8x-9=0$

$(x+1)(x-9)=0$　$x=-1, 9$　$0 \leqq x \leqq 12$ だから，$x=-1$ は問題にあわない。$x=9$ は問題にあっている。

このとき，PE＝$12-9=3$(cm)，QF＝$2\times9-12=6$(cm)だから，P から QF に垂線 PR をひくと，

△PQR で，三平方の定理より，$PQ^2=PR^2+QR^2=8^2+3^2=73$　PQ＞0 だから，PQ＝$\sqrt{73}$cm

数-19-公-高知(A)-KS-04

4

問1　**(1)**　大小 2 つのさいころの目の出方は，$6\times6=36$(通り)

空の箱ができるのは，大きいさいころの出た目の数が 1 で，小さいさいころの出た目の数が 1 以外の場合だから，(大の目，小の目)＝(1，2)，(1，3)，(1，4)，(1，5)，(1，6)の 5 通りある。よって，確率は，$\frac{5}{36}$

(2) 入っている玉の数が同じ箱が 3 つできるのは，大きいさいころの出た目と同じ目が表示された箱から取り出した 1 個を，それより 2 小さい目が表示された箱に入れる場合，つまり，小さいさいころの出た目の数が大きいさいころの出た目の数より 2 小さい場合で，(大の目，小の目)＝(3，1)，(4，2)，(5，3)，(6，4)の 4 通りある。よって，確率は，$\frac{4}{36}=\frac{1}{9}$

問2　例えば，大きいさいころの出た目の数が 1 で，小さいさいころの出た目の数が 2 の場合，1 が表示された箱から取り出した 1 個を 2 が表示された箱に入れるから，3 個の玉が入った箱が 2 個できる。つまり，大小 2 個のさいころの出た目の数の和が，さいころの目にある数になるとき，条件をみたすことになる。ただし，大小 2 個のさいころの出た目の数が等しい場合は除く。

したがって，あてはまるのは，

・和が 3 となる場合…(大の目，小の目)＝(1，2)，(2，1)

・和が 4 となる場合…(大の目，小の目)＝(1，3)，(3，1)

・和が 5 となる場合…(大の目，小の目)＝(1，4)，(2，3)，(3，2)，(4，1)

・和が 6 となる場合…(大の目，小の目)＝(1，5)，(2，4)，(4，2)，(5，1)

全部で 12 通りある。よって，確率は，$\frac{12}{36}=\frac{1}{3}$

数-19-公-高知(A)-KS-05

5

問1　点 A の y 座標は，$y=x^2$ に $x=2$ を代入して，$y=2^2=4$　よって，A(2，4)

点 B の座標は B(−2，4)だから，線分 AB と y 軸の交点を E とすると，E(0，4)

また，点 E はひし形 OACB の対角線の交点でもある。ひし形の対角線は，それぞれの中点で交わるから，OC＝2OE＝$2\times4=8$　よって，C(0，8)

問2　ひし形の面積を 2 等分する直線は対角線の交点 E を通るから，直線の式は $y=ax+4$ とおける。

点(3，0)を通るから，$x=3$，$y=0$ を代入して，$0=a\times3+4$　$a=-\frac{4}{3}$　よって，$y=-\frac{4}{3}x+4$

問３　AB＝2－(－2)＝4，OC＝8 だから，ひし形 OACB の面積は，$\frac{1}{2}\times4\times8=16$

OD を 1 辺とする正方形の面積を S とすると，S：16＝25：64　$64S=16\times25$　$S=\frac{25}{4}$

よって，$OD^2=\frac{25}{4}$

また，点 D の y 座標は，$y=ax^2$ に $x=2$ を代入して，$y=4a$　よって，D(2，$4a$)
線分 AD と x 軸の交点を F とすると F(2，0)　OF＝2，DF＝0－$4a$＝－$4a$
△ODF は∠F＝90°の直角三角形だから，三平方の定理より，
$OF^2+DF^2=OD^2$　$2^2+(-4a)^2=\frac{25}{4}$　$4+16a^2=\frac{25}{4}$　　$16a^2=\frac{9}{4}$　$a^2=\frac{9}{64}$　$a=\pm\frac{3}{8}$

$a<0$ だから，$a=-\frac{3}{8}$

数-19-公-高知(A)-KS-06

6　**問１**　直径に対する円周角は 90°であることなどを利用して，2 組の角がそれぞれ等しいことを導く。

問２　△ABC∽△DAF より，AB：DA＝BC：AF　AB＝10cm，DA＝CA＝8cm，BC＝6cm だから，

10：8＝6：AF　10AF＝48　$AF=\frac{24}{5}$cm

また，∠ABC＝∠DAF で，錯角が等しいから，AD // CB

よって，AE：BE＝AD：BC＝8：6＝4：3 だから，$AE=AB\times\frac{4}{4+3}=10\times\frac{4}{7}=\frac{40}{7}$(cm)

$FE=AE-AF=\frac{40}{7}-\frac{24}{5}=\frac{200}{35}-\frac{168}{35}=\frac{32}{35}$(cm)