H31　宮崎県　公立　数学　問題

数-19-公-宮崎-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　$-7-(-5)$　を計算しなさい。

問２　$-\frac{3}{5}+\frac{5}{6}$　を計算しなさい。

問３　$4^2-(-7)\times 2$　を計算しなさい。

問４　$-3(a-b)+(4a-5b)$　を計算しなさい。

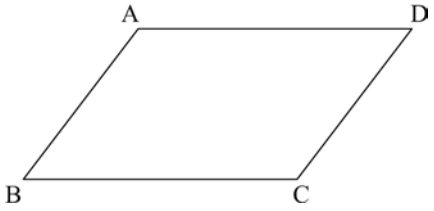
問５　$\sqrt{18}-\sqrt{32}+3\sqrt{8}$　を計算しなさい。

問６　二次方程式 $x^2=x$　を解きなさい。

問７　次の表は，生徒 A から生徒 J までの生徒 10 人が 1 か月間に読んだ本の冊数を調べ，整理したものである。平均値が 3.6 冊であるとき，□ に当てはまる数を求めなさい。

生徒	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
読んだ本の冊数(冊)	3	4	7	2	□	1	6	0	5	4

問８　右の図のような平行四辺形 ABCD の紙がある。頂点 B が頂点 D に重なるように折ったときにできる折り目の線は，どのような線になるか，次の**ア**～**エ**から 1 つ選び，記号で答えなさい。



ア　∠BAD の二等分線

イ　対角線 AC

ウ　対角線 BD の垂直二等分線

エ　2 つの対角線 AC，BD の交点をとおり，辺 BC に垂直な直線

数-19-公-宮崎-問-02

2 次の**問1**，**問2**に答えなさい。

問1 ある工場では，部品 A と部品 B を組み合わせて，製品①と製品②を製造し，販売している。製品①は，1 個製造するのに部品 A を 6 個と部品 B を 2 個用いており，1 個販売するごとに利益が 60 円得られる。また，製品②は，1 個製造するのに部品 A を 3 個と部品 B を 4 個用いており，1 個販売するごとに利益が 40 円得られる。

このとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

(1) 次の表は，製品①を x 個，製品②を y 個製造したときに，必要となる部品 A，部品 B それぞれの個数と利益をまとめたものである。この表の 4 つの □ に，当てはまる式を x，y を用いてかきなさい。

	部品A(個)	部品B(個)	利益(円)
製品①			$60x$
製品②		$4y$	

(2) 部品 A を 330 個，部品 B を 200 個すべて用いて，製品①と製品②をそれぞれ製造し，販売したところ両方の製品とも売り切れた。

このとき，利益の合計金額を求めなさい。

問2 グー，チョキ，パーの絵がかいてある 3 種類のカードがそれぞれ何枚かある。仁(ひとし)さんは，グーのカードを 1 枚，チョキのカードを 2 枚，パーのカードを 1 枚もっている。正(ただし)さんは，グーのカードを 2 枚，チョキのカードを 1 枚，パーのカードを 1 枚もっている。仁さんと正さんが，自分のもっているカードをよくきって，1 枚取り出し，取り出した絵でじゃんけんをおこなう。





このとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。ただし，どのカードの取り出し方も，同様に確からしいとする。

(1) あいこになるカードの取り出し方は何通りあるか，答えなさい。

(2) 仁さんだけにパーのカードを 1 枚ずつ追加し，じゃんけんをおこなう。

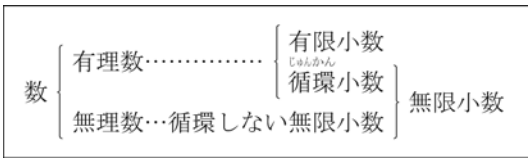
このとき，仁さんの勝つ確率が，正さんの勝つ確率より初めて大きくなるのは，仁さんにパーのカードを何枚追加したときか。求めたそれぞれの勝つ確率を比較し，説明しなさい。また，解答用紙の □ に枚数を答えなさい。ただし，じゃんけん 1 回ごとに，自分の出したカードはもとにもどすものとする。

数-19-公-宮崎-問-03

3 次の**【会話】**は，中学生の陽菜(ひな)さんと高校生の七海(ななみ)さんの姉妹による会話である。このとき，後の**問１**～**問４**に答えなさい。

【会話】

陽菜さん：右のように数が分類できると習ったけれど，①無理数はどうして「無理」という言葉が使われているのかな。



七海さん：②有理数は分数で表される数のことで，無理数は有理数でない数ということだね。「でない」という否定の部分があるから，有理数という文字の「有」の字から「無」の字になったという説を聞いたことがあるよ。

陽菜さん：そういうことか。
そういえば，生活の中で無理数を使ってかかれたものをみたことがないけれど，授業では③1という長さをもとに，$\sqrt{3}$の長さを作図したよ。
実際に無理数が使われているものは，何かあるのかな。

七海さん：例えば，古代の建造物の中には，④無理数をふくむ比がみられるものもあるよ。

問１　下線部①には，$\sqrt{2}$のような根号を使った数がある。根号を使った数の計算として適切なものを，次の**ア**～**エ**からすべて選び，記号で答えなさい。ただし，a，b は正の数とする。

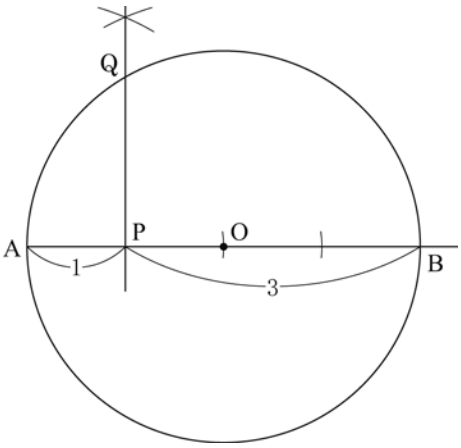
ア　$\sqrt{a}+\sqrt{b}=\sqrt{a+b}$
イ　$\sqrt{a}\times\sqrt{b}=\sqrt{ab}$
ウ　$a+\sqrt{b}=a\sqrt{b}$
エ　$\sqrt{a}\times\sqrt{a}=a$

問２　下線部②には，循環小数がふくまれている。循環小数となるものを，次の**ア**～**オ**から２つ選び，記号で答えなさい。

ア　$\frac{4}{3}$
イ　$\frac{3}{5}$
ウ　$\sqrt{2}-1$
エ　$0.\dot{1}\dot{2}$
オ　円周率π

問３　下線部③について，次の**【作図のしかた】**にしたがって作図すると，**図１**のようになる。

図１



【作図のしかた】

㋐　長さを 1 とする線分 AP を P の方に延長し，PB の長さが 3 となる位置に点 B をとる。
㋑　線分 AB を直径とする円 O をかく。
㋒　点 P を通る線分 AB の垂線をひき，円 O との交点の 1 つを Q とする。
㋓　線分 PQ の長さが$\sqrt{3}$である。

陽菜さんは，線分 AQ，BQ をひき，**図１**の線分 PQ の長さが$\sqrt{3}$となることを次のように証明した。**【証明】**を完成させなさい。

【証明】

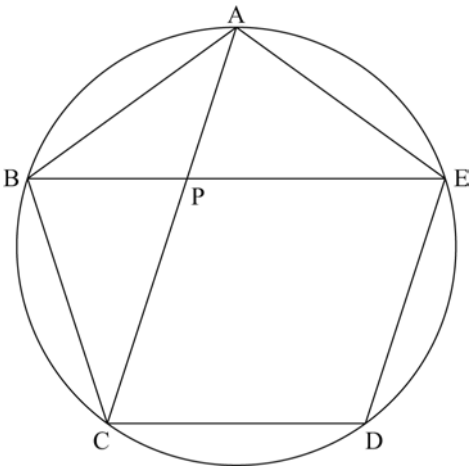
△APQ と△QPB で，

△APQ∽△QPB
相似な三角形では，対応する辺の長さの比は等しいので，
1：PQ＝PQ：3
$PQ^2=3$
PQ＞0 だから，PQ＝$\sqrt{3}$

問４　下線部④は，**図２**にもみられる。

図２は，円と 5 個の頂点 A，B，C，D，E が円周上にある正五角形であり，対角線 AC と対角線 BE の交点を P としたものである。

このとき，次の**(1)**～**(3)**の問いに答えなさい。



(1) 正五角形の内角の和を求めなさい。

(2) ∠BPC の大きさを求めなさい。

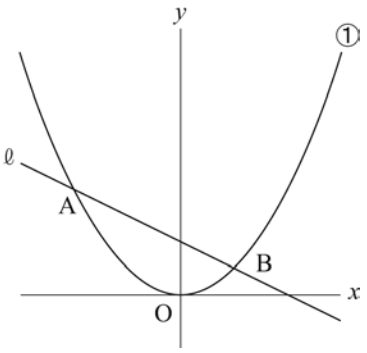
(3) AB＝2 cm であるとき，対角線 AC の長さを求めなさい。

数-19-公-宮崎-問-04

4 **図１**のように，関数 $y=ax^2$…① のグラフと直線ℓが 2 点 A，B で交わっている。点 A の座標は(−2，2)，点 B の x 座標は 1 である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

図１



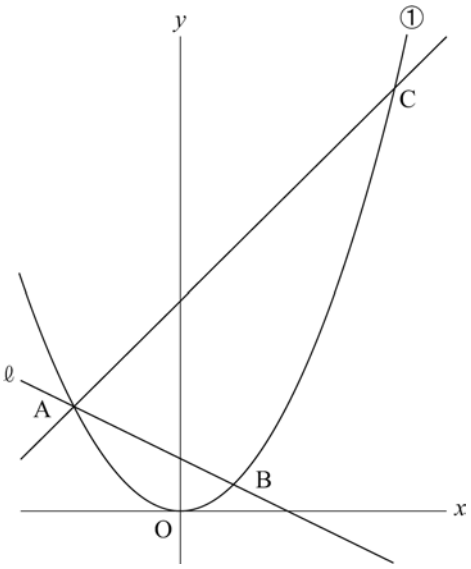
問１　a の値を求めなさい。

問２　直線ℓの式を求めなさい。

問３　**図２**は，**図１**において，関数①のグラフ上に点 C をとり，2 点 A，C を通る直線をひいたものである。点 C の x 座標は自然数で，線分 AC 上の点で x 座標が整数となる点の個数は 7 個である。

このとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

図２



(1) 点 C の座標を求めなさい。

(2) 直線ℓと直線 OC の交点を P とするとき，△AOP と△PBC の面積の比を，最も簡単な整数の比で答えなさい。

数-19-公-宮崎-問-05

5 **図１**のような円錐（すい）と半球の容器がある。

図１

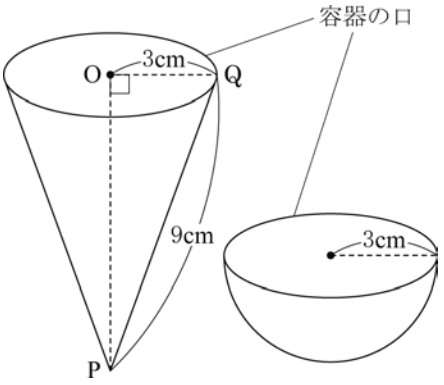


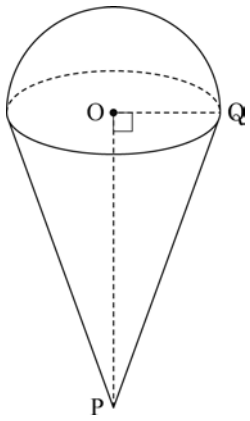
図１の円錐の頂点を点 P，底面である円の中心を点 O，円 O の円周上の点の 1 つを点 Q とする。また，OP⊥OQ，OQ＝3 cm，PQ＝9 cm，半球の半径は 3 cm とする。

このとき，次の**問１**～**問４**に答えなさい。ただし，円周率はπとし，容器の厚さや変形は考えないものとする。

問１　**図１**の円錐の高さ OP の長さを求めなさい。

問２　**図１**の 2 つの容器の口をぴったりと重ねて，**図２**の立体をつくった。この立体の表面積を求めなさい。

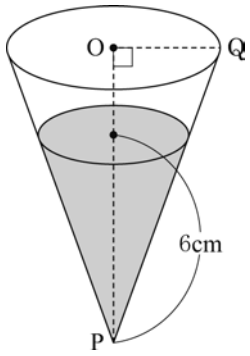
図２



問３　**図３**は，**図１**の円錐の底面が水平になるように置き，頂点 P から 6 cm の高さとなるところまで水を注いだものである。

この水をすべて**図１**の半球に移したとき，移した水の体積は，**図１**の半球の体積の何%であるか求めなさい。

図３



問４　**図４**のような，AB＝4 cm の長方形 ABCD の紙がある。辺 AD の中点を M とし, 辺 AB と辺 DC が重なるようにまるめて円柱の筒をつくる。

図５は，この筒に**図１**の円錐を，母線 PQ の一部が線分 AB とぴったりと重なるように入れたものである。筒の点 B と円錐の頂点 P は重なっており，点 M は円錐の側面にくっついている。

このとき，長方形 ABCD の辺 AD の長さを求めなさい。ただし，紙の厚さや筒の変形は考えないものとする。

図４

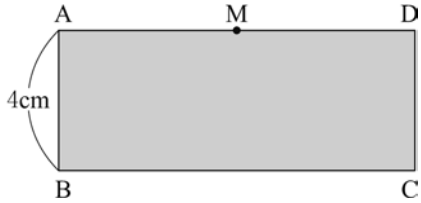
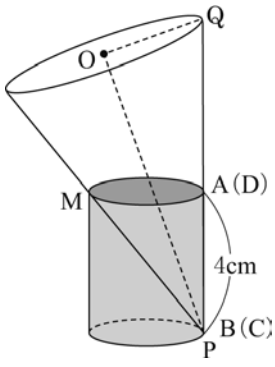


図５



H31　宮崎県　公立　数学　解答用紙

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">問題番号</th><th colspan="2">解　　答</th><th>配点</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td rowspan="9">数-19-公-宮崎-N-01</td><td rowspan="8">1</td><td>問1</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問2</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問3</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問4</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問5</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問6</td><td colspan="2">$x=$</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問7</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問8</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">数-19-公-宮崎-N-02</td><td rowspan="4">2</td><td rowspan="2">問1</td><td>(1)</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>部品A(個)</th><th>部品B(個)</th><th>利益(円)</th></tr>
<tr><td>製品①</td><td></td><td></td><td>$60x$</td></tr>
<tr><td>製品②</td><td></td><td>$4y$</td><td></td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>円</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">問2</td><td>(1)</td><td>通り</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>〔説明〕

パーのカードを［　　］枚追加したとき</td><td></td><td></td></tr>
</table>

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-宮崎-KY-03	3	問1			
		問2			
		問3	△APQ と△QPB で,  △APQ∽△QPB 相似な三角形では，対応する辺の長さの比は等しいので, 1：PQ＝PQ：3 $PQ^2=3$ PQ＞0 だから，$PQ=\sqrt{3}$		
		問4	(1)　　度		
			(2)　∠BPC＝　　度		
			(3)　　cm		
数-19-公-宮崎-KY-04	4	問1	a＝		
		問2			
		問3	(1)　(　　,　　)		
			(2)　△AOP：△PBC＝　　：		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-宮崎-KY-05	5	問1	cm		
		問2	cm^2		
		問3	%		
		問4	cm		

H31　宮崎県　公立　数学　解答

	問題番号		解答	配点	備考
数-19-公-宮崎-K 01	1	問1	-2		
		問2	$\frac{7}{30}$		
		問3	30		
		問4	$a-2b$		
		問5	$5\sqrt{2}$		
		問6	$x=0,\ 1$		
		問7	4		
		問8	**ウ**		
数-19-公-宮崎-K 02	2	問1 (1)	部品A(個) / 部品B(個) / 利益(円) 製品① / $6x$ / $2x$ / $60x$ 製品② / $3y$ / $4y$ / $40y$		
		問1 (2)	3600　円		
		問2 (1)	5　通り		
		問2 (2)	〔説明〕 (例) 1 枚追加すると，それぞれの勝つ確率は， 仁さん$\frac{7}{20}$，　正さん$\frac{7}{20}$ よって，仁さんの勝つ確率が正さんの勝つ確率より大きくなっているとはいえない。 2 枚追加すると，それぞれの勝つ確率は， 仁さん$\frac{9}{24}$，　正さん$\frac{8}{24}$ よって，仁さんの勝つ確率が正さんの勝つ確率より大きくなっている。 パーのカードを［2］枚追加したとき		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-宮崎-K03		問1	イ，エ		
		問2	ア　　エ		
	3	問3	△APQ と△QPB で， (例) AB⊥PQ より， ∠APQ＝∠QPB＝90 °……① △APQ で， ∠PAQ＝90 °－∠AQP ……② AB は直径だから，円周角の定理より， ∠AQB＝90 ° よって， ∠PQB＝90 °－∠AQP……③ ②，③より　∠PAQ＝∠PQB……④ ①，④より　2 組の角が，それぞれ等しいので， △APQ∽△QPB 相似な三角形では，対応する辺の長さの比は等しいので， 1：PQ＝PQ：3 $PQ^2=3$ PQ＞0 だから，PQ＝$\sqrt{3}$		
		問4	(1)　540　度		
			(2)　∠BPC＝72　度		
			(3)　$1+\sqrt{5}$　cm		
数-19-公-宮崎-K04	4	問1	$a=\frac{1}{2}$		
		問2	$y=-\frac{1}{2}x+1$		
		問3	(1)　(4，8)		
			(2)　△AOP：△PBC＝4：9		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-宮崎-K-05	5	問1	$6\sqrt{2}$ cm		
		問2	45π cm^2		
		問3	50 %		
		問4	$\frac{16\sqrt{2}}{7}\pi$ cm		

数-19-公-宮崎-KS-01

1　**問1**　$-7-(-5)=-7+5=-2$

問2　$-\frac{3}{5}+\frac{5}{6}=-\frac{18}{30}+\frac{25}{30}=\frac{7}{30}$

問3　$4^2-(-7)\times 2=16-(-14)=16+14=30$

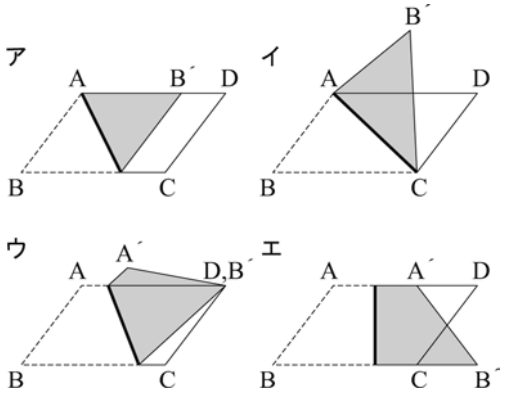
問4　$-3(a-b)+(4a-5b)=-3a+3b+4a-5b=a-2b$

問5　$\sqrt{18}-\sqrt{32}+3\sqrt{8}=3\sqrt{2}-4\sqrt{2}+3\times 2\sqrt{2}=3\sqrt{2}-4\sqrt{2}+6\sqrt{2}=5\sqrt{2}$

問6　$x^2=x$　$x^2-x=0$　$x(x-1)=0$　$x=0$，1

問7　生徒Eが読んだ本の冊数をx冊とすると，
$(3+4+7+2+x+1+6+0+5+4)\div 10=3.6$　$x+32=36$　$x=4$

問8　問題の図で与えられた平行四辺形ABCDを**ア**～**エ**の直線(右の図の太線)が折り目の線となるように折ると，右の図のようになるので，条件に合うのは**ウ**である。



数-19-公-宮崎-KS-02

2　**問1**　**(1)**　「製品①は，1個製造するのに部品Aを6個と部品Bを2個用いており，」とあるので，製品①をx個製造するのに用いた部品Aは$6x$個，部品Bは$2x$個である。
「製品②は，1個製造するのに部品Aを3個と…1個販売するごとに利益が40円得られる。」とあるので，製品②をy個製造するのに用いた部品Aは$3y$個で，得られる利益は$40y$円である。よって，上の表のようになる。

	部品A(個)	部品B(個)	利益(円)
製品①	$6x$	$2x$	$60x$
製品②	$3y$	$4y$	$40y$

(2) 用いた部品Aについて，$6x+3y=330$…(i)，部品Bについて，$2x+4y=200$…(ii)が成り立つので，(i)，(ii)を連立方程式として解くと，(ii)−(i)÷3より，$3y=90$　$y=30$　$y=30$を(ii)に代入すると，
$2x+4\times 30=200$　$2x=80$　よって，$x=40$
$x=40$，$y=30$は問題に合っている。よって，利益の合計金額は，$60\times 40+40\times 30=3600$(円)

問2　**(1)**　仁(ひとし)さんのもっているカードをグー，チョキ1，チョキ2，パーとし，正(ただし)さんのもっているカードをグー1，グー2，チョキ，パーとすると，あいこになるカードの取り出し方は，
(仁，正)=(グー，グー1)，(グー，グー2)，(チョキ1，チョキ)，(チョキ2，チョキ)，(パー，パー)の5通りである。

(2) 仁さんだけにパーのカードを 1 枚または 2 枚追加した場合について，仁さんが勝つ場合を○，正さんが勝つ場合を×で表して表にまとめると，右の表のようになる。

仁さんだけにパーのカードを 1 枚追加したとき，仁さんが勝つ確率は$\frac{7}{20}$，正さんが勝つ確率は$\frac{7}{20}$

よって，仁さんの勝つ確率が正さんの勝つ確率より大きくなっているとはいえない。

仁さんだけにパーのカードを 2 枚追加したとき，仁さんが勝つ確率は$\frac{9}{24}$，正さんが勝つ確率は$\frac{8}{24}$

よって，仁さんの勝つ確率が正さんの勝つ確率より大きくなっている。

つまり，仁さんの勝つ確率が正さんの勝つ確率より初めて大きくなるのは，パーのカードを 2 枚追加したときである。

パーを 1 枚追加した場合

仁＼正	グー	グー	チョキ	パー
グー			○	×
チョキ	×	×		○
チョキ	×	×		○
パー	○	○	×	
パー	○	○	×	

パーを 2 枚追加した場合

仁＼正	グー	グー	チョキ	パー
グー			○	×
チョキ	×	×		○
チョキ	×	×		○
パー	○	○	×	
パー	○	○	×	
パー	○	○	×	

数-19-公-宮崎-KS-03

3 **問１**　**ア**…例えば $a=b=1$ のとき，$\sqrt{a}+\sqrt{b}=\sqrt{1}+\sqrt{1}=1+1=2$，$\sqrt{a+b}=\sqrt{1+1}=\sqrt{2}$ となり，$2\neq\sqrt{2}$ だから，$\sqrt{a}+\sqrt{b}=\sqrt{a+b}$ は誤りである。

ウ…$a\sqrt{b}$ は $a\times\sqrt{b}$ の×の記号を省略したものだから，$a+\sqrt{b}=a\sqrt{b}$ は誤りである。

イと**エ**は根号を使った数の計算として適切である。

問２　**ア**…$\frac{4}{3}=1.333\cdots$ だから，循環小数である。**イ**…$\frac{3}{5}=0.6$ となり，わり切れるので有限小数である。

ウ…**問１**の問題文より $\sqrt{2}$ は無理数だから，循環しない無限小数である。$\sqrt{2}-1$ の小数部分は $\sqrt{2}$ の小数部分と等しいから，$\sqrt{2}-1$ も循環しない無限小数である。**エ**…$0.\dot{1}\dot{2}=0.121212\cdots$ だから，循環小数である。**オ**…円周率πは無理数だから，循環しない無限小数である。よって，循環小数は**ア**と**エ**である。

問３　**図１**において，線分 AQ，BQ をひくと右の図のようになる。

△APQ と△QPB で，AB⊥PQ より，

∠APQ＝∠QPB＝90°…①

△APQ で，∠PAQ＝90°－∠AQP…②

AB は円 O の直径だから，円周角の定理より，

∠AQB＝90°

よって，∠PQB＝90°－∠AQP…③

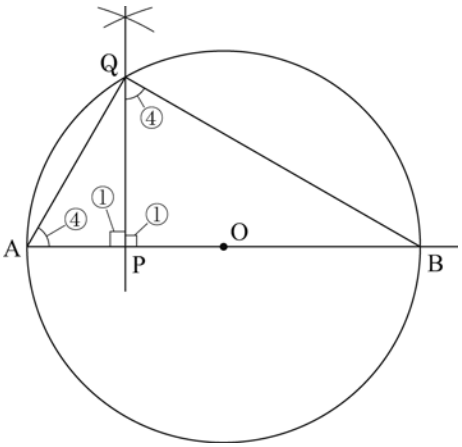
②，③より，∠PAQ＝∠PQB…④

①，④より，2 組の角が，それぞれ等しいので，

△APQ∽△QPB

円周角の定理は「半円の弧に対する円周角は 90°」としてもよい。

また，①，④の一方の代わりに，∠AQP＝∠QBP を示してもよい。



問４　**(1)** n 角形の内角の和は 180°×(n－2)だから，正五角形の内角の和は，180°×(5－2)＝540°

(2) **(1)**より，正五角形の内角の和は 540°だから，∠ABC＝540°÷5＝108°

△ABC は BA＝BC の二等辺三角形だから，底角は等しいので，∠BAC＝(180°－108°)÷2＝36°

同様にして，∠ABE＝36°だから，△ABP において三角形の内角・外角の性質より，

∠BPC＝36°＋36°＝72°

(3) **(2)** より，∠ABC＝108°，∠ABE＝36°だから，∠CBP＝108°－36°＝72°で，∠BPC＝∠CBP である。よって，△BCP は二等辺三角形で BC＝PC だから，AB＝BC＝PC＝2cm
また，△ABC と△APB で，∠BAC＝∠PAB…①
∠ABC＝108°，∠APB＝180°－72°＝108°だから，∠ABC＝∠APB…②
①，②より，2 組の角が，それぞれ等しいので，△ABC∽△APB
したがって，AB：AP＝AC：AB だから，AC＝$x$cm とすると，$2:(x-2)=x:2$　$(x-2)x=4$
$x^2-2x-4=0$　二次方程式の解の公式より，$x=\dfrac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}=\dfrac{2\pm2\sqrt{5}}{2}=1\pm\sqrt{5}$
ここで，$\sqrt{4}=2$，$\sqrt{9}=3$ より，$2<\sqrt{5}<3$ だから $1-\sqrt{5}<0$ となるが，AC＞0 より，これは問題に合わない。$1+\sqrt{5}$は問題に合う。よって，AC＝$1+\sqrt{5}$(cm)

数-19-公-宮崎-KS-04

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

問2　**問1** より，関数①の式は $y=\dfrac{1}{2}x^2$ だから，点 B の y 座標は，$y=\dfrac{1}{2}\times1^2=\dfrac{1}{2}$となり，$B\left(1,\ \dfrac{1}{2}\right)$
直線ℓの傾きは，$\left(\dfrac{1}{2}-2\right)\div\{1-(-2)\}=\left(-\dfrac{3}{2}\right)\div3=-\dfrac{1}{2}$　求める直線の式を $y=-\dfrac{1}{2}x+b$ として，
$x=-2$，$y=2$ を代入すると，$2=-\dfrac{1}{2}\times(-2)+b$　$b=1$　よって，直線ℓの式は $y=-\dfrac{1}{2}x+1$

問3　**(1)** 線分 AC 上にあり，x 座標が整数である点について，x 座標が－2 である点 A を 1 個目とすると，2 個目の点の x 座標は－1，3 個目の点の x 座標は 0，…，7 個目の点の x 座標は 4 となる。
よって，点 C の x 座標は 4，点 C の y 座標は $y=\dfrac{1}{2}\times4^2=8$ だから，C(4，8)

(2) **問2** より，直線ℓの式は $y=-\dfrac{1}{2}x+1$…①，**問3** **(1)** より，点 C の座標は(4，8)だから，直線 OC の式は $y=2x$…②　①，②を連立方程式として解くと $x=\dfrac{2}{5}$，$y=\dfrac{4}{5}$だから，点 P の座標は$\left(\dfrac{2}{5},\ \dfrac{4}{5}\right)$
よって，AP：PB＝$\left\{\dfrac{2}{5}-(-2)\right\}:\left(1-\dfrac{2}{5}\right)=\dfrac{12}{5}:\dfrac{3}{5}=4:1$　よって，△OBP：△AOP＝1：4…③
OP：PC＝$\dfrac{2}{5}:\left(4-\dfrac{2}{5}\right)=\dfrac{2}{5}:\dfrac{18}{5}=1:9$　よって，△OBP：△PBC＝1：9…④
③，④より，△AOP：△PBC＝4：9

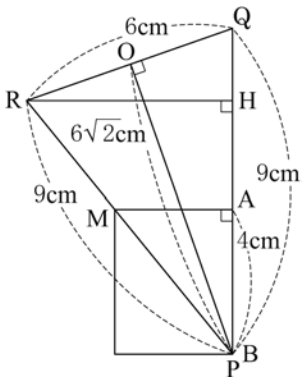
数-19-公-宮崎-KS-05

5　**問1**　△OPQ で三平方の定理より，$OP=\sqrt{9^2-3^2}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$(cm)

問2　円錐(すい)の側面を展開してできるおうぎ形の弧の長さは底面の円の円周の長さと等しいので，おうぎ形の中心角を $a°$ とすると，$2\pi\times9\times\dfrac{a}{360}=2\pi\times3$　$a=120$
よって，おうぎ形の面積は，$\pi\times9^2\times\dfrac{120}{360}=27\pi$(cm²)
半球部分の表面積は，半径 3cm の球の表面積の半分だから，$4\pi\times3^2\div2=18\pi$(cm²)
したがって，求める表面積は，$27\pi+18\pi=45\pi$(cm²)

問3　**図3** で水が入っている部分は**図1** の円錐と相似な図形であり，**問1** より，$OP=6\sqrt{2}$cm であることから，相似比は $6:6\sqrt{2}=1:\sqrt{2}$である。相似な立体の体積の比は相似比を 3 乗した比なので，
水の体積：**図1** の円錐の容積＝$1^3:(\sqrt{2})^3=1:2\sqrt{2}$
図1 の円錐の容積は$\dfrac{1}{3}\pi\times3^2\times6\sqrt{2}=18\sqrt{2}\pi$(cm³)だから，水の体積は，$18\sqrt{2}\pi\times\dfrac{1}{2\sqrt{2}}=9\pi$(cm³)
図1 の半球の容積は$\dfrac{4}{3}\pi\times3^3\div2=18\pi$(cm³)だから，求める割合は，$9\pi\div18\pi\times100=50$(%)

問４　**図５**の立体を 3 点 O，P，Q を通る平面で切断すると，点 A，B，M はこの平面上にある。断面と円錐の底面との交点のうち，点 Q とは異なる点を R とする。点 R から線分 PQ に引いた垂線と線分 PQ との交点を H とする。このとき，断面は右の図のようになる。



△PQR の面積について，$\frac{1}{2}\times 6\times 6\sqrt{2}=\frac{1}{2}\times 9\times$RH が成り立つので，これを解いて，RH$=4\sqrt{2}$(cm)

△PHR において，三平方の定理より，PH$=\sqrt{9^2-(4\sqrt{2})^2}=7$(cm)

三角形と比の定理より，MA：RH＝PA：PH　MA：$4\sqrt{2}=4:7$

MA$=\frac{16\sqrt{2}}{7}$(cm)

図４の長方形 ABCD の辺 AD の長さは，直径 MA の円の周の長さと等しいので，

AD$=\pi\times\frac{16\sqrt{2}}{7}=\frac{16\sqrt{2}}{7}\pi$(cm)