H31　青森県　公立　数学　問題

数-19-公-青森-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　次の**(1)**～**(5)**を計算しなさい。

(1)　$-8+6$

(2)　$(-0.5)\div\frac{2}{7}$

(3)
$$\begin{array}{rr} & a+3b-2 \\ -) & a-\ b+4 \end{array}$$

(4)　$(x-2)^2-(x-1)(x+4)$

(5)　$\sqrt{3}-\frac{9}{\sqrt{3}}-\sqrt{12}$

問２　次の数量の関係を不等式で表しなさい。

ある動物園の入場料は，おとな１人が a 円，中学生１人が b 円である。おとな２人と中学生３人の入場料の合計が 2000 円以下であった。

問３　$a=-2$，$b=-1$ のとき，$6ab^2\times(-a)^2$ の値を求めなさい。

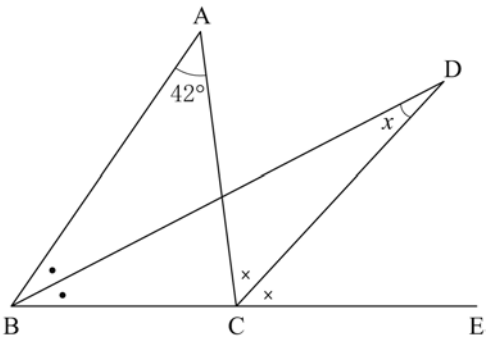
問４　次の方程式を解きなさい。

$x^2+x-3=0$

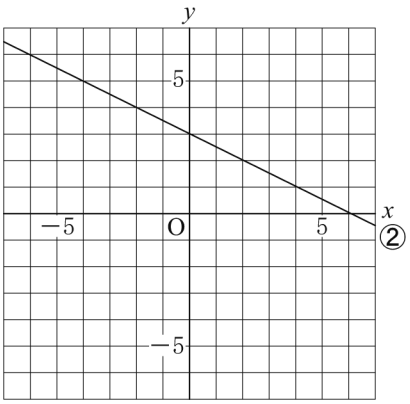
問５　５本のうち３本のあたりくじが入っているくじがある。このくじをA，Bの２人がこの順に１本ずつひくとき，少なくとも１人はあたりくじをひく確率を求めなさい。ただし，ひいたくじは，もとにもどさないことにする。

問6　2つの水そうA，Bに42 Lずつ水が入っている。水そうAから水そうBに水を移して，AとBの水そうに入っている水の量の比が2：5になるようにする。何Lの水を移せばよいか，求めなさい。

問7　右の図のように，△ABCでBCを延長した直線上の点をEとする。∠Bの二等分線と∠ACEの二等分線の交点をDとするとき，∠xの大きさを求めなさい。



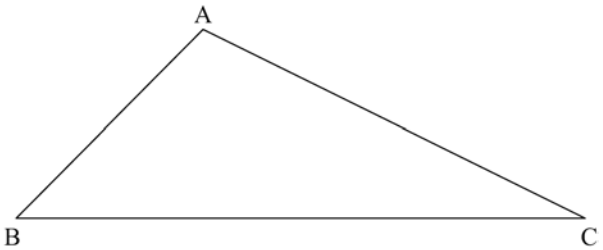
問8　連立方程式 $\begin{cases} y=x+6 & \cdots\cdots① \\ x+2y=6 & \cdots\cdots② \end{cases}$ の解をグラフを利用して求めるとき，①のグラフをかき，連立方程式の解を求めなさい。



数-19-公-青森-問-02

2　次の**問1**，**問2**に答えなさい。

問1　下の図の△ABCにおいて，頂点Aから辺BCへの垂線を作図しなさい。ただし，作図に使った線は消さないこと。



問２　下の表は，A～J の 10 人の生徒が輪投げを 1 人 10 回ずつ行ったときに成功した回数とその平均値をまとめたものである。

生徒	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	平均値
成功した回数(回)	3	6	9	2	1	7	**ア**	7	8	1	**イ**

次の文章は，上の表を見た兄と弟の会話である。［ **ア** ］，［ **イ** ］にあてはまる数を求めなさい。

弟：平均値［ **イ** ］回を上回っている人は，［**順位の決め方**］をもとに考えると，必ず，真ん中より上の順位になるよね？

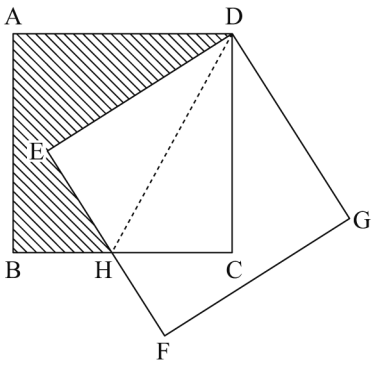
兄：そうとは限らないよ。上の表では，G さんの成功した回数は［ **ア** ］回で平均値を上回っているけど，G さんは真ん中より下の順位にいるよ。

［**順位の決め方**］
① 成功した回数が多い方から上の順位をつける。
② 成功した回数が同じ場合は同じ順位とし，次の人の順位は同じ順位の人数分下げる。
例えば，1 位が 1 人，2 位が 2 人いるときは，次の人の順位は 4 位となる。
③ 真ん中より上の順位は 1 位から 5 位まで，真ん中より下の順位は 6 位から 10 位までとする。

数-19-公-青森-問-03

3　次の**問１**，**問２**に答えなさい。

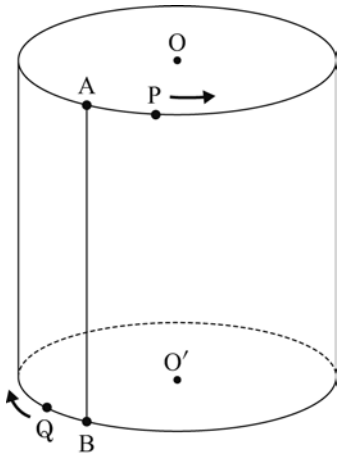
問１　右の図のように，正方形 ABCD を点 D を中心として回転移動させ，正方形 DEFG をつくる。BC と EF との交点を H とするとき，次の**(1)**，**(2)**に答えなさい。



(1) △DEH と△DCH が合同になることを証明しなさい。

(2) BH：HC＝2：3 のとき，斜線部分の面積が 20 cm^2 であった。このとき，正方形 ABCD の 1 辺の長さを求めなさい。

問２　右の図は，底面の半径が 5 cm，母線 AB の長さが 10 cm の円柱である。点 P は点 A を出発し，円 O の円周上を一定の速さで動き，1 周するのに 30 秒かかる。点 Q は点 B を出発し，円 O′ の円周上を一定の速さで点 P と逆回りに動き，1 周するのに 45 秒かかる。2 点 P，Q が同時に出発するとき，次の**(1)**～**(4)**に答えなさい。



(1) この円柱の表面積を求めなさい。

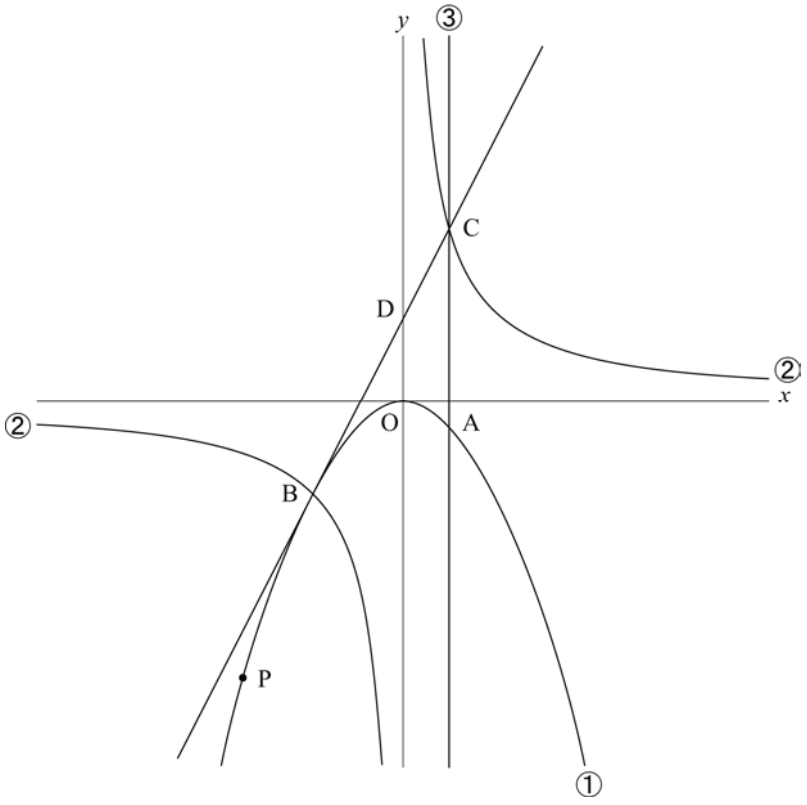
(2) 5 秒後の∠AOP の大きさと線分 PB の長さを求めなさい。

(3) 点 P が 1 周する間に OP // O′Q となるのは出発してから何秒後か，すべて求めなさい。ただし，出発時は考えないものとする。

(4) 点 P が 1 周する間の線分 PQ の長さの変域を ㋐ ≦PQ≦ ㋑ で表すとき，㋐ ，㋑ の値を求めなさい。

数-19-公-青森-問-04

4 下の図で，放物線①は $y=ax^2$，双曲線②は $y=\dfrac{16}{x}$，直線③は $x=2$ のグラフである。点 A は①と③の交点，点 B は①と②の交点で x 座標は -4，点 C は②と③の交点であり，点 D は直線 BC と y 軸の交点である。点 P は①上の点で，x 座標は負である。次の**問1**～**問4**に答えなさい。ただし，座標軸の単位の長さを 1 cm とする。



問1　a の値を求めなさい。

問2　直線 BC の式を求めなさい。

問3　①の関数 $y=ax^2$ の x の変域が $n \leqq x \leqq 4$ のとき，y の変域は $-4 \leqq y \leqq 0$ である。n は整数とするとき，n のとりうる値をすべて求めなさい。

問4　△ACP の面積が△ACD の面積の 5 倍になるとき，点 P の座標を求めなさい。

数-19-公-青森-問-05

5 ひろさんの学校の 3 年生は，1 クラス 30 人ずつの 3 クラスで，名簿番号はそれぞれのクラスで 1 番から 30 番までである。ひろさんが編集委員長になり，卒業文集を作成することになった。**図1**は，卒業文集に掲載する記事の内容を示した表である。生徒の記事は 1 組 1 番から始まり，3 組 30 番まで名簿番号の順番に掲載する。作業は下の［**手順**］をもとに進めた。次の**問1**～**問4**に答えなさい。

図1

掲載するページ	記事の内容	
1ページ	上段	学年主任より
	下段	1組担任より
2ページ	上段	2組担任より
	下段	3組担任より
3ページ	上段	1組1番
⋮		⋮
	下段	3組30番
48ページ	上段	集合写真
	下段	編集後記

［**手順**］

① **図2**のように，1 枚の用紙の左側と右側をそれぞれ上下 2 段に分け，表と裏で計 8 つの記事を配置できるようにする。

② 1 枚目表の左側を 1 ページ，右側を 48 ページとして**-1-**，**-48-**と表す。1 ページの裏を 2 ページ，48 ページの裏を 47 ページとして 2 枚目以降も 1 枚目と同様にページの番号をつける。

③ **図1**のとおり 1 ページの上段から順に記事を配置する。

④ **図3**のように，用紙を 2 つに折り 1 枚目表の 1 ページ，48 ページが最も外側になるようにし，その内側に 2 枚目表，3 枚目表…と順に綴じ込んでいく。

図2

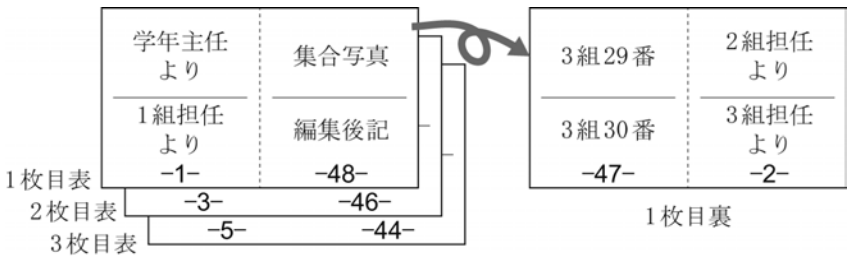
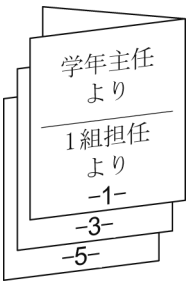


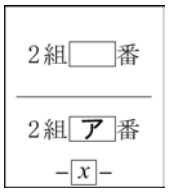
図3



問1 1 組 30 番と 3 組 1 番の生徒の記事が掲載されるページはそれぞれ何ページになるか，求めなさい。

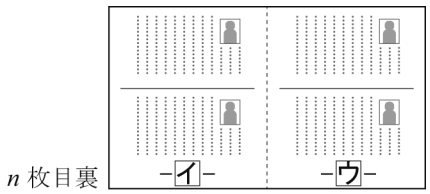
問2 **図4**は 2 組の生徒の記事が掲載されたページの配置である。このページを x ページとするとき，［ **ア** ］にあてはまる名簿番号を x を使った式で表しなさい。

図4



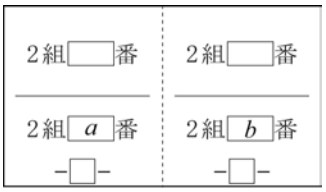
問３　**図５**はn枚目裏の記事の配置である。［　イ　］，［　ウ　］にあてはまるページをそれぞれnを使った式で表しなさい。

図５

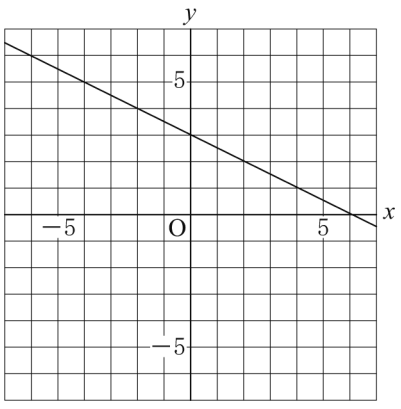


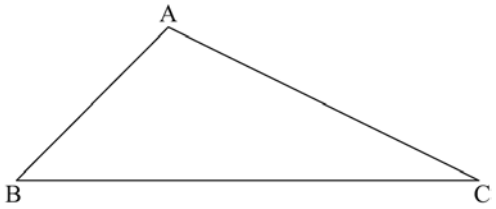
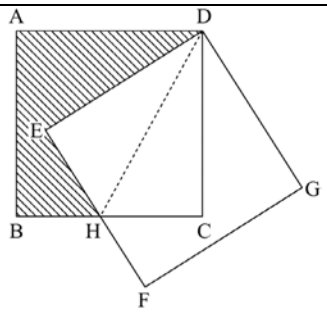
問４　**図６**はある用紙の記事の配置である。$a-b=10$となるとき，この用紙は何枚目の表か裏か，求めなさい。

図６

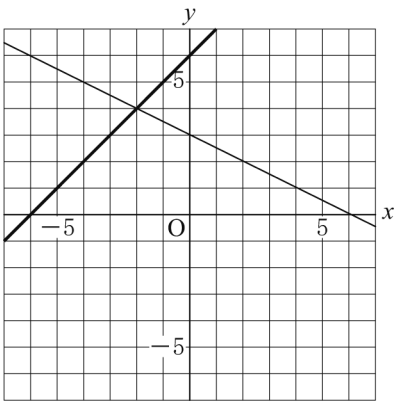


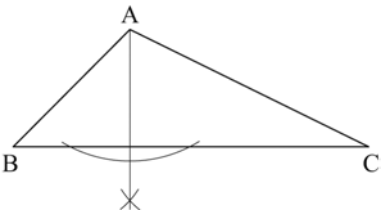
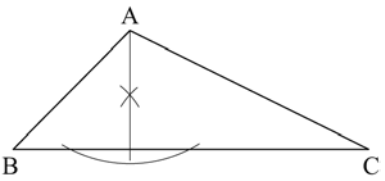
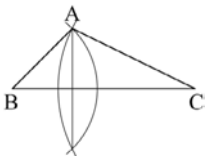
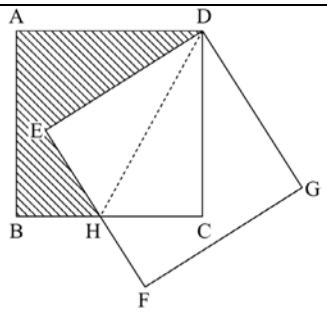
H31　青森県　公立　数学　解答用紙

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-19-公-青森-IV-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問2				
		問3				
		問4				
		問5				
		問6		L		
		問7		度		
		問8				
				連立方程式の解		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-青森-KY-02	2	問１				
		問２	ア			
			イ			
数-19-公-青森-KY-03	3	問１	(1)	〔証明〕 		
			(2)	cm		
		問２	(1)	cm^2		
			(2)	∠AOP　　度　PB　　cm		
			(3)			
			(4)	㋐		
				㋑		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-青森-N-04	4	問1	$a=$			
		問2				
		問3				
		問4				
数-19-公-青森-N-05	5	問1	1組30番　　ページ	3組1番　　ページ		
		問2	ア			
		問3	イ			
			ウ			
		問4	□ 枚目の □			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-青森-K01	1	問1	(1)	-2	3	
			(2)	$-\frac{7}{4}$	3	
			(3)	$4b-6$	3	
			(4)	$-7x+8$	3	
			(5)	$-4\sqrt{3}$	3	
		問2		$2a+3b \leqq 2000$	4	
		問3		-48	4	
		問4		$x=\frac{-1\pm\sqrt{13}}{2}$	4	
		問5		$\frac{9}{10}$	4	
		問6		18　L	4	
		問7		21　度	4	
		問8			2	
			連立方程式の解 $\begin{cases} x=-2 \\ y=4 \end{cases}$		2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-青森-K-02	2	問1	 または 	4	下図も正解とする。 
		問2 ア	5	3	
		問2 イ	4.9	3	
数-19-公-青森-K-03	3	問1 (1)	〔証明〕 △DEH と△DCH について DH が共通 ……① 四角形 ABCD，四角形 DEFG は正方形だから ∠DEH＝∠DCH＝90 °　……② DE＝DC　……③ ①，②，③より，直角三角形で斜辺と他の 1 辺がそれぞれ等しいから △DEH≡△DCH 	4	
		問1 (2)	$5\sqrt{2}$　cm	3	
		問2 (1)	150π　cm^2	2	
		問2 (2)	∠AOP　60　度　　PB　$5\sqrt{5}$　cm	3	
		問2 (3)	9，18，27　(秒後)	3	
		問2 (4) ㋐	10	2	
		問2 (4) ㋑	$10\sqrt{2}$	2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-青森-K-04	4	問1	$a=-\frac{1}{4}$		2	
		問2	$y=2x+4$		3	
		問3	-4，-3，-2，-1，0		3	
		問4	$(-8,\ -16)$		4	
数-19-公-青森-K-05	5	問1	1組30番　17　ページ	3組1番　33　ページ	4	
		問2	ア	$2x-34$	3	
		問3	イ	$-2n+49$	3	
			ウ	$2n$	3	
		問4	11 枚目の 裏		3	すべてできて正解とする。

数-19-公-青森-KS-01

1　**問1**　**(1)**　$-8+6=-(8-6)=-2$

(2)　$(-0.5)\div\frac{2}{7}=-\frac{1}{2}\times\frac{7}{2}=-\frac{7}{4}$

(3)
$$\begin{array}{rr} & a+3b-2 \\ -) & a-b+4 \\ \hline & 4b-6 \end{array}$$

(4)　$(x-2)^2-(x-1)(x+4)=x^2-4x+4-(x^2+3x-4)=x^2-4x+4-x^2-3x+4=-7x+8$

(5)　$\sqrt{3}-\frac{9}{\sqrt{3}}-\sqrt{12}=\sqrt{3}-\frac{9\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-\sqrt{2^2\times3}=\sqrt{3}-3\sqrt{3}-2\sqrt{3}=-4\sqrt{3}$

問2　おとな2人と中学生3人の入場料の合計は，$a\times2+b\times3=2a+3b$(円)

問3　$6ab^2\times(-a)^2=6a^3b^2$　この式に $a=-2$，$b=-1$ を代入して，$6\times(-2)^3\times(-1)^2=6\times(-8)\times1=-48$

問4　解の公式より，$x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}=\frac{-1\pm\sqrt{13}}{2}$

問5　5本のくじのうち，あたりくじを①，②，③，はずれくじを4，5として，Aが①，Bが②をひくことを(①，②)のように表す。Aが①をひくひき方は，(①，②)，(①，③)，(①，4)，(①，5)の4通り。同様に，Aが②，③，4，5のときもそれぞれ4通りずつあるから，2人のくじのひき方は，全部で，$4\times5=20$(通り)　そのうち，2人ともはずれくじをひくひき方は，(4，5)，(5，4)の2通り。

よって，2人ともはずれくじをひく確率は$\frac{2}{20}=\frac{1}{10}$だから，少なくとも1人はあたりくじをひく確率は，

$1-\frac{1}{10}=\frac{9}{10}$

問6　AからBにxL移すとすると，$(42-x):(42+x)=2:5$　$5(42-x)=2(42+x)$　$210-5x=84+2x$　$-7x=-126$　$x=18$　よって，18L

問7　△DBCの内角と外角の性質より，$\angle BDC+\angle DBC=\angle DCE$　$\angle x+\bullet=\times$　$\angle x=\times-\bullet$

また，△ABCの内角と外角の性質より，$\angle BAC+\angle ABC=\angle ACE$　$42°+2\bullet=2\times$　$2(\times-\bullet)=42°$　$\times-\bullet=21°$　よって，$\angle x=21°$

問8　①，②のグラフの交点の座標が連立方程式の解になる。①のグラフは傾きが1で切片が6の直線で，交点は(−2，4)だから，連立方程式の解は，$x=-2$，$y=4$

数-19-公-青森-KS-02

2　**問1**　点Aを中心として，辺BCと交わる円をかき，BCとの交点をそれぞれP，Qとする。次に2点P，Qを中心とする半径の等しい円をかき，その交点の1つをR(辺BCの上側でも下側でもよい)として，半直線ARをひくと，ARが辺BCへの垂線になる。

問2　Gさんを除く9人について，成功した回数を多い方から順に並べると，次のようになる。

9，8，7，7，6，3，2，1，1

5位の人は6回成功していて，Gさんは真ん中より下の順位だから，成功した回数は5回以下になる。

また，Gさん以外の9人の成功した回数の合計は，$9+8+7+7+6+3+2+1+1=44$(回)

もし，Gさんの成功した回数が0回だった場合，10人の平均値は，$44\div10=4.4$(回)

したがって，平均値は4.4回以上になるが，Gさんの成功した回数は平均値を上回っているから，その値は5回以上ということになる。

両方の条件にあてはまる回数は 5 回しかない。このとき，平均値は，$(44+5)\div10=4.9$(回)だから，たしかにGさんの成功した回数は平均値を上回っている。よって，**ア**は5，**イ**は4.9

数-19-公-青森-KS-03

3　**問1**　**(1)**　正方形はすべての辺が等しく，すべての角が 90°であることを利用して，2 つの三角形が直角三角形の合同条件をみたすことを示す。

(2) BH：HC＝2：3 だから，BH＝2$x$cm，HC＝3$x$cm とおくと，正方形 ABCD の 1 辺の長さは，
$2x+3x=5x$(cm)　△DCH の面積は，$\frac{1}{2}\times 3x\times 5x=\frac{15}{2}x^2$(cm^2)

(1)より△DEH≡△DCH だから，斜線部分の面積は，正方形 ABCD の面積から△DCH の面積 2 つ分をひいた値になる。斜線部分の面積に着目して方程式をつくると，
$(5x)^2-\frac{15}{2}x^2\times 2=20$　$x^2=2$　$x=\pm\sqrt{2}$　$x>0$ だから，$x=\sqrt{2}$
よって，正方形 ABCD の 1 辺の長さは，$5\times\sqrt{2}=5\sqrt{2}$(cm)

問 2　**(1)** 底面積は，$\pi\times 5^2=25\pi$(cm^2)　また，側面の展開図は，縦が AB＝10cm で，横が円 O の円周の長さの長方形とみることができるから，側面積は，$10\times(2\pi\times 5)=100\pi$(cm^2)
よって，表面積は，$25\pi\times 2+100\pi=150\pi$(cm^2)

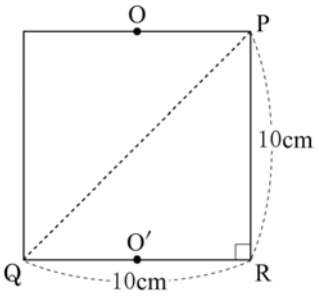
(2) 点 P は円 O の円周上を 1 周するのに 30 秒かかる。いいかえると，30 秒かけて点 O のまわりを 360°回転する。よって，出発してから 5 秒後の∠AOP の大きさは，$360°\times\frac{5}{30}=60°$
また，△OAP は OA＝OP の二等辺三角形だから，∠AOP＝60°のときは正三角形で，AP＝OA＝5cm
△ABP は∠BAP＝90°の直角三角形だから，三平方の定理より，$PB^2=AP^2+AB^2=5^2+10^2=125$
PB＞0 だから，$PB=\sqrt{125}=5\sqrt{5}$(cm)

(3) 2 点 P, Q が出発してから x 秒後の∠AOP, ∠BO′Q の大きさは，それぞれ$\angle AOP=360°\times\frac{x}{30}=12x°$,
$\angle BO'Q=360°\times\frac{x}{45}=8x°$　OP//O′Q となるのは，∠AOP と∠BO′Q の和が 180°の倍数になるとき。

・∠AOP＋∠BO′Q＝180°…$12x+8x=180$ より，$x=9$
・∠AOP＋∠BO′Q＝360°…$12x+8x=360$ より，$x=18$
・∠AOP＋∠BO′Q＝540°…$12x+8x=540$ より，$x=27$
・∠AOP＋∠BO′Q＝720°…$12x+8x=720$ より，$x=36$　$x\leqq 30$ だから，これはあてはまらない。

よって，出発してから 9 秒後，18 秒後，27 秒後。

(4) PQ の長さが最小になるのは，出発時と出発してから 18 秒後。長さは母線の長さに等しく，10cm
最大になるのは，出発してから 9 秒後，27 秒後で，P を通る円柱の母線と円 O′との交点を R としたとき，線分 QR は円 O′の直径になる。よって，△PQR は PR＝QR＝10cm の直角二等辺三角形になるから，$PQ=\sqrt{2}PR=\sqrt{2}\times 10=10\sqrt{2}$(cm)



数-19-公-青森-KS-04

4　**問 1**　点 B は双曲線②上にあるから，点 B の y 座標は，$y=\frac{16}{x}$ に $x=-4$ を代入して，$y=-\frac{16}{4}=-4$
よって，B(−4，−4)　また，点 B は放物線①上の点でもあるから，$y=ax^2$ に $x=-4$，$y=-4$ を代入して，$-4=a\times(-4)^2$　$a=-\frac{1}{4}$

問 2　点 C の y 座標は，$y=\frac{16}{x}$ に $x=2$ を代入して，$y=\frac{16}{2}=8$
B(−4，−4)，C(2，8)を通る直線の傾きは，$\frac{8-(-4)}{2-(-4)}=2$　したがって，直線 BC の式は $y=2x+b$ とおける。C(2，8)を通るから，$x=2$，$y=8$ を代入して，$8=2\times 2+b$　$b=4$　よって，$y=2x+4$

問 3　y の値が 0 になるのは $x=0$ のときだから，x の変域には 0 がふくまれる。したがって，n は 0 以下の整数になる。また，B(−4，−4)より，$x<-4$ のとき $y<-4$ となるから，n は−4 以上であることもわかる。よって，n のとりうる値は，−4，−3，−2，−1，0

問４　△ACP と△ACD は，共通の辺 AC を底辺とするから，高さの比が面積の比になる。
△ACP の高さは 2 点 A，P の x 座標の差だから，点 P の x 座標を t とすると，高さは $2-t$(cm)
また，△ACD の高さは 2 点 A，D の x 座標の差だから，$2-0=2$(cm)
よって，△ACP の面積が△ACD の面積の 5 倍のとき，$2-t=2\times5$　$t=-8$
このとき，点 P の y 座標は，$y=-\frac{1}{4}\times(-8)^2=-16$　よって，P$(-8,\ -16)$

数-19-公-青森-KS-05

5　**問１**　生徒の記事の前に学年主任と各組担任の記事が 2 ページ入り，また，1 ページに 2 つの記事が掲載されるから，1 組 30 番の生徒の記事が掲載されるのは，$2+30\div2=17$(ページ)　そのあと，2 組の 30 人の記事が，$30\div2=15$(ページ)掲載されるから，3 組 1 番の生徒が掲載されるページは，$17+15+1=33$(ページ)

問２　**問１**より，2 組の生徒の記事が始まる前に 17 ページあることがわかる。したがって，ある x ページに 2 組の生徒の記事が記載されているとすると，そのページは，2 組の生徒が掲載されたページとしては$(x-17)$ページ目ということになる。また，1 ページに 2 つの記事が掲載されるから，**ア**にあてはまる名簿番号は，$2(x-17)=2x-34$(番)

問３　1 枚目，2 枚目，3 枚目，…の表の左側のページの番号は，1，3，5，…と 1 から連続する奇数ページとなり，裏の右側はそれぞれその直後のページになるので，ページの番号は，2，4，6，…と 2 から連続する偶数ページになる。**ウ**は n 枚目裏の右側だから，$2n$ ページ
また，表の右側のページの番号は，48，46，44，…と 2 ずつ減っていくが，左側は 2 ずつ増えていくので，何枚目であっても，右側と左側のページの番号の和は 49 になる。同様に，裏の左側は表の右側の直前のページになるので，ページの番号は，47，45，43，…と 2 ずつ減っていくが，右側は 2 ずつ増えていくので，何枚目であっても，表と同様に右側と左側のページの番号の和は 49 になる。
よって，**イ**にあてはまるのは，$49-2n$

問４　何枚目であっても，ページの番号は表の左側がいちばん小さく，裏の右側，裏の左側，表の右側の順に大きくなる。a，b はどちらも 2 組の名簿番号で，a が b より 10 大きいから，ページの番号も左側のほうが大きく，裏であることがわかる。さらに，1 ページに 2 つの記事が掲載されることから，この用紙の裏のページの番号について，左側を p，右側を q とすると，$p-q=10\div2=5$…①
また，**問３**より，$p+q=49$…②　①，②を連立方程式として解くと，$p=27$　$q=22$
n 枚目裏の左側が 27 ページ，右側が 22 ページだから，**問３**より，$2n=22$　$n=11$
よって，11 枚目の裏である。