問1　次の計算をした結果として正しいものを，それぞれあとの1～4の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

(ア)　$(-7)+(-13)$

1．-20　　2．-6　　3．6　　4．20

(イ)　$-\dfrac{3}{5}+\dfrac{3}{7}$

1．$-\dfrac{36}{35}$　　2．$-\dfrac{6}{35}$　　3．$\dfrac{6}{35}$　　4．$\dfrac{36}{35}$

(ウ)　$32ab^2\div(-4b)$

1．$-16a$　　2．$-16ab$　　3．$-8ab$　　4．$-8a$

(エ)　$\sqrt{63}+\dfrac{42}{\sqrt{7}}$

1．$6\sqrt{7}$　　2．$9\sqrt{7}$　　3．$12\sqrt{7}$　　4．$15\sqrt{7}$

(オ)　$(x+4)^2-(x-5)(x-4)$

1．$-x-36$　　2．$-x-4$　　3．$17x-36$　　4．$17x-4$

問2　次の問いに対する答えとして正しいものを，それぞれあとの1～4の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

(ア)　$(x-4)^2+8(x-4)-33$ を因数分解しなさい。

1．$(x+7)(x-7)$　　2．$(x-1)(x-15)$　　3．$(x+4)(x-9)$　　4．$(x+4)(x+9)$

(イ)　2次方程式 $3x^2-8x+2=0$ を解きなさい。

1．$x=\dfrac{-4\pm\sqrt{10}}{6}$　　2．$x=\dfrac{4\pm\sqrt{10}}{3}$　　3．$x=\dfrac{-4\pm2\sqrt{10}}{3}$　　4．$x=\dfrac{4\pm2\sqrt{10}}{3}$

(ウ)　関数 $y=-\dfrac{2}{3}x^2$ について，x の変域が $-3\leqq x\leqq 2$ のとき，y の変域は $a\leqq y\leqq b$ である。このとき，a，b の値を求めなさい。

1．$a=-6$，$b=0$　　2．$a=-6$，$b=-\dfrac{8}{3}$

3．$a=-\dfrac{8}{3}$，$b=0$　　4．$a=0$，$b=6$

(エ)　ある商店では，12月の1か月間はすべての商品を通常の価格の3割引きで販売している。12月にこの商店で，通常の価格が a 円の商品を2つと通常の価格が b 円の商品を1つ購入したとき，支払った代金の合計は5000円より少なかった。このときの数量の関係を不等式で表しなさい。

1．$\dfrac{3}{10}(2a+b)>5000$　　2．$\dfrac{3}{10}(2a+b)<5000$

3．$\dfrac{7}{10}(2a+b)>5000$　　4．$\dfrac{7}{10}(2a+b)<5000$

(オ)　3つの数 $5\sqrt{3}$，8，$\sqrt{79}$ の大小を不等号を使って表しなさい。

1．$5\sqrt{3}<\sqrt{79}<8$　　2．$8<\sqrt{79}<5\sqrt{3}$

3．$8<5\sqrt{3}<\sqrt{79}$　　4．$\sqrt{79}<8<5\sqrt{3}$

(カ)　ある工場で製造された製品から500個を無作為に抽出したところ，その中に不良品が6個あった。この工場で製造された30000個の製品には，不良品がおよそ何個含まれていると考えられるか。

1．72個　　2．240個　　3．360個　　4．720個

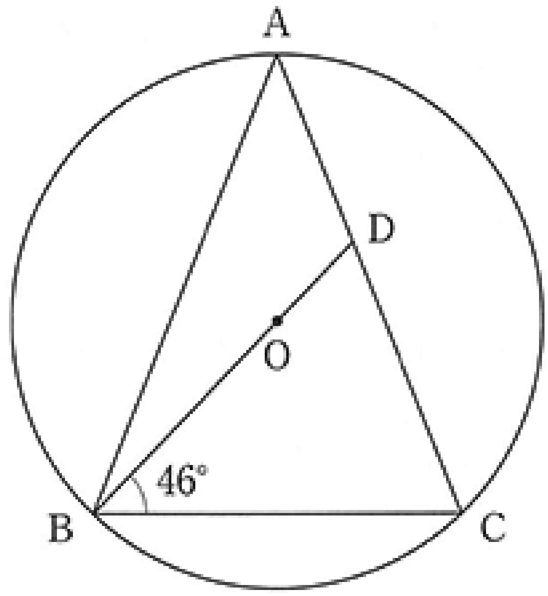
問3　次の問いに答えなさい。

(ア)　右の図1において，3点A，B，Cは円Oの周上の点で，AB＝ACである。

　また，点Dは線分BOの延長と線分ACとの交点である。

　このとき，∠BDCの大きさを求めなさい。

図1



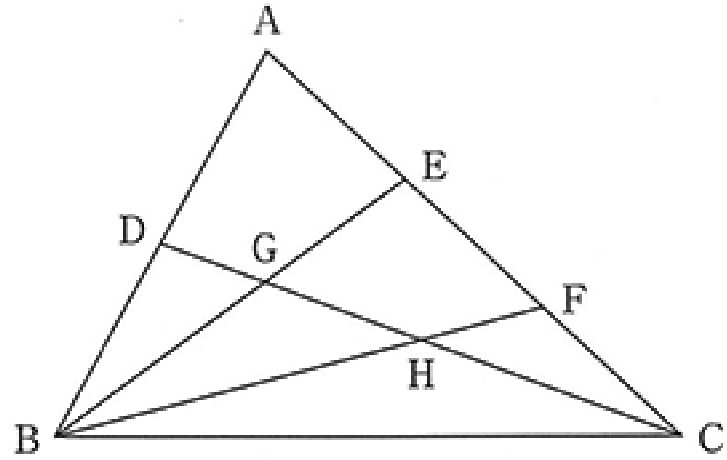
(イ)　右の図2のように，三角形ABCがあり，辺ABの中点をDとする。

　また，辺ACを3等分した点のうち，点Aに近い点をE，点Cに近い点をFとする。

　さらに，線分CDと線分BEとの交点をG，線分CDと線分BFとの交点をHとする。

　三角形BGDの面積をS，四角形EGHFの面積をTとするとき，SとTの比を**最も簡単な整数の比**で表しなさい。

図2



(ウ)　箱に入っているみかんを，何人かの子どもで同じ数ずつ分けることにした。1人6個ずつ分けると8個足りず，1人5個ずつ分けると5個余る。

　Aさんは，このときの箱に入っているみかんの個数を次のように求めた。$\boxed{\text{(i)}}$ にあてはまる式を，$\boxed{\text{(ii)}}$ にあてはまる数を，それぞれ書きなさい。

求め方

箱に入っているみかんの個数をx個として方程式をつくると，

$\boxed{\qquad\qquad\text{(i)}\qquad\qquad}$

となる。

この方程式を解くと，解は問題に適しているので，

箱に入っているみかんの個数は $\boxed{\text{(ii)}}$ 個である。

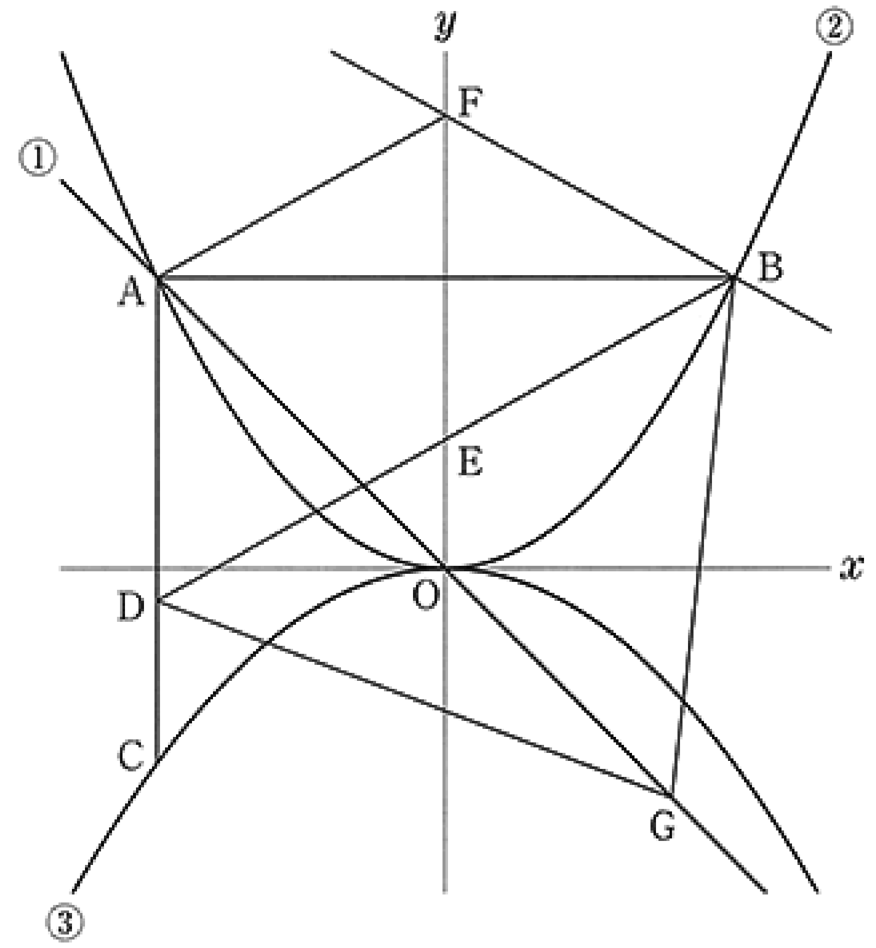
問4　右の図において，直線①は関数 $y=-x$ のグラフであり，曲線②は関数 $y=\frac{1}{3}x^2$ のグラフ，曲線③は関数 $y=ax^2$ のグラフである。

点Aは直線①と曲線②との交点であり，その x 座標は -3 である。点Bは曲線②上の点で，線分ABは x 軸に平行である。

また，点Cは曲線③上の点で，線分ACは y 軸に平行であり，点Cの y 座標は -2 である。点Dは線分AC上の点で，AD：DC＝2：1である。

さらに，点Eは線分BDと y 軸との交点である。点Fは y 軸上の点で，AD＝EFであり，その y 座標は正である。

原点をOとするとき，次の問いに答えなさい。



(ア)　曲線③の式 $y=ax^2$ の a の値として正しいものを次の1～6の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

1．$a=-\frac{2}{3}$　　2．$a=-\frac{1}{2}$　　3．$a=-\frac{4}{9}$

4．$a=-\frac{1}{3}$　　5．$a=-\frac{2}{9}$　　6．$a=-\frac{1}{9}$

(イ)　直線BFの式を $y=mx+n$ とするときの(i) m の値と，(ii) n の値として正しいものを，それぞれ次の1～6の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

(i)　m の値

1．$m=-\frac{2}{3}$　　2．$m=-\frac{5}{9}$　　3．$m=-\frac{4}{9}$

4．$m=-\frac{1}{3}$　　5．$m=-\frac{2}{9}$　　6．$m=-\frac{1}{6}$

(ii)　n の値

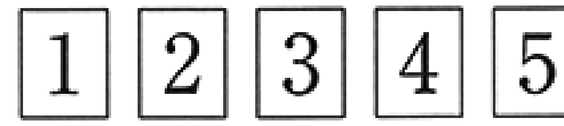
1．$n=4$　　2．$n=\frac{25}{6}$　　3．$n=\frac{13}{3}$

4．$n=\frac{14}{3}$　　5．$n=\frac{29}{6}$　　6．$n=5$

(ウ)　点Gは直線①上の点である。三角形BDGの面積が四角形ADBFの面積と等しくなるとき，点Gの x 座標を求めなさい。ただし，点Gの x 座標は正とする。

問5　右の図1のように，1，2，3，4，5の数が1つずつ書かれた5枚のカードがある。

図1



大，小2つのさいころを同時に1回投げ，大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とする。出た目の数によって，次の【ルール①】にしたがって自然数 n を決め，【ルール②】にしたがってカードを取り除き，残ったカードに書かれている数について考える。

【ルール①】 $a > b$ のときは $n=a-b$ とし，$a \leqq b$ のときは $n=a+b$ とする。

【ルール②】 図1の5枚のカードから，1枚以上のカードを取り除く。このとき，取り除くカードに書かれている数の合計が n となるようにする。また，取り除くカードの枚数ができるだけ多くなるようにする。なお，取り除くカードの枚数が同じ場合には，書かれている数の最も大きいカードを含む組み合わせを取り除く。

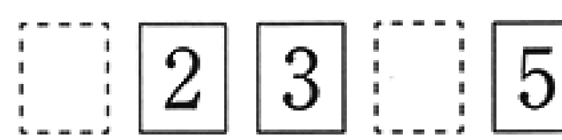
例

大きいさいころの出た目の数が1，小さいさいころの出た目の数が4のとき，$a=1$，$b=4$ だから，$a<b$ となり，【ルール①】により，$n=1+4=5$ となる。

【ルール②】により，取り除くカードに書かれている数の合計が5となるのは $\boxed{5}$ のみの場合，$\boxed{1}$ と $\boxed{4}$ の場合，$\boxed{2}$ と $\boxed{3}$ の場合の3通りがある。ここで，取り除くカードの枚数ができるだけ多くなるようにするので，$\boxed{1}$ と $\boxed{4}$ の場合，$\boxed{2}$ と $\boxed{3}$ の場合のどちらかとなる。書かれている数の最も大きいカードは $\boxed{4}$ であるから，このカードを含む組み合わせである $\boxed{1}$ と $\boxed{4}$ のカードを取り除く。

この結果，残ったカードは図2のように，$\boxed{2}$，$\boxed{3}$，$\boxed{5}$ となる。

図2



いま，図1の状態で，大，小2つのさいころを同時に1回投げるとき，次の問いに答えなさい。ただし，大，小2つのさいころはともに，1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

(ア) 残ったカードが，5と書かれているカード1枚だけとなる確率として正しいものを次の1～6の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

1. $\frac{1}{36}$　　2. $\frac{1}{18}$　　3. $\frac{1}{12}$

4. $\frac{1}{9}$　　5. $\frac{5}{36}$　　6. $\frac{1}{6}$

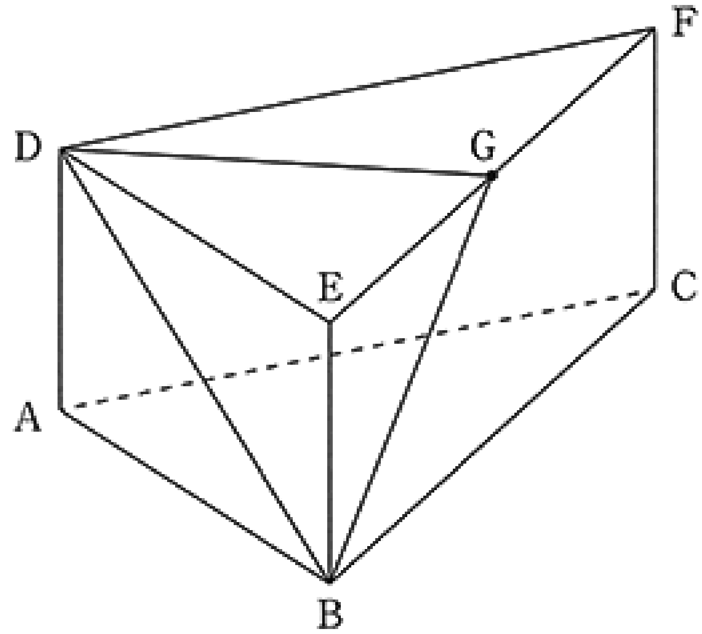
(イ) 残ったカードに書かれている数の中で最小の数が3となる確率を求めなさい。

問6　右の図1は，AB＝3 cm，BC＝4 cm，∠ABC＝90°の直角三角形ABCを底面とし，AD＝BE＝CF＝2 cmを高さとする三角柱である。

また，点Gは辺EFの中点である。

このとき，次の問いに答えなさい。

図1



(ア)　この三角柱の表面積として正しいものを次の1～6の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

1．$20\ cm^2$　　2．$24\ cm^2$

3．$26\ cm^2$　　4．$30\ cm^2$

5．$36\ cm^2$　　6．$48\ cm^2$

(イ)　この三角柱において，3点B，D，Gを結んでできる三角形の面積として正しいものを次の1～6の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

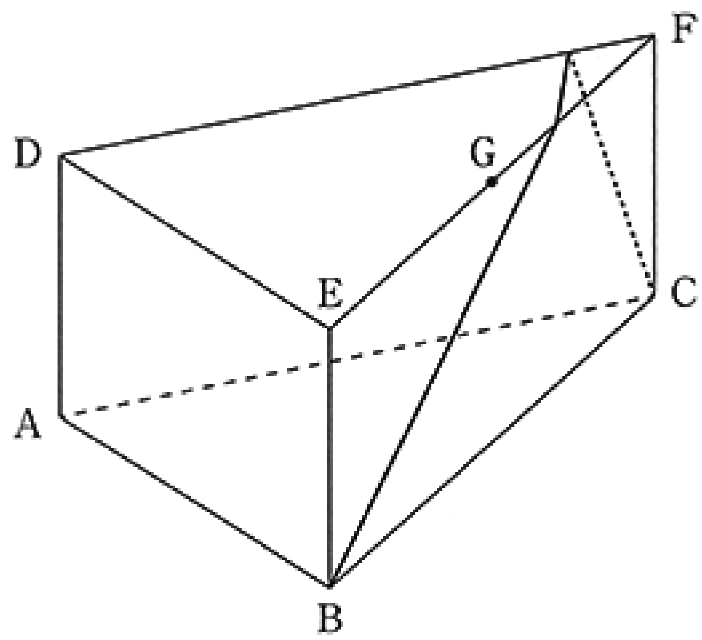
1．$\sqrt{10}\ cm^2$　　2．$\sqrt{11}\ cm^2$

3．$\sqrt{13}\ cm^2$　　4．$\sqrt{22}\ cm^2$

5．$2\sqrt{11}\ cm^2$　　6．$2\sqrt{22}\ cm^2$

(ウ)　この三角柱の表面上に，図2のように点Bから辺EF，辺DFと交わるように，点Cまで線を引く。このような線のうち，長さが最も短くなるように引いた線の長さを求めなさい。

図2

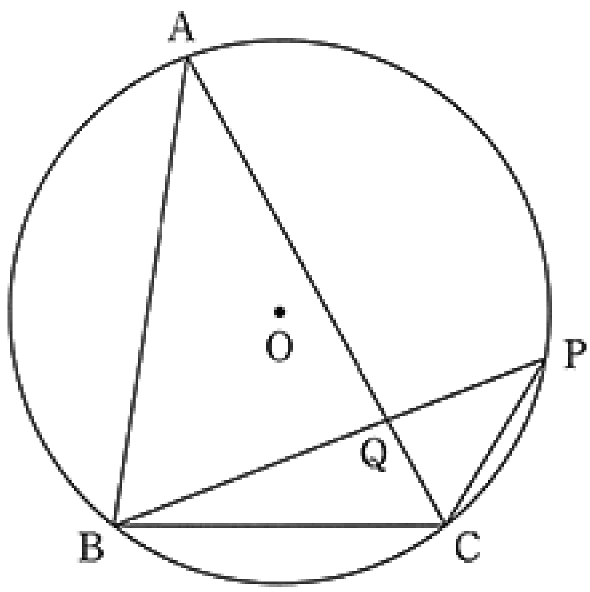


問7　右の図1のように，円Oの周上に3点A，B，Cを，三角形ABCの辺が長い方から順にAC，AB，BCとなるようにとる。

また，点Bを含まない$\overset{\frown}{AC}$上に2点A，Cとは異なる点Pをとり，線分ACと線分BPとの交点をQとする。

このとき，次の問いに答えなさい。

図1



(ア)　三角形ABQと三角形PCQが相似であることを次のように証明した。$\boxed{\text{(i)}}$，$\boxed{\text{(ii)}}$に最も適するものをあとの1～6の中からそれぞれ1つ選び，その番号を答えなさい。

［証明］

△ABQと△PCQにおいて，

まず，$\boxed{\quad\text{(i)}\quad}$から，

∠BAC＝∠BPC

よって，∠BAQ＝∠CPQ　……①

次に，$\boxed{\quad\text{(ii)}\quad}$から，

∠AQB＝∠PQC　……②

①，②より，2組の角がそれぞれ等しいから，

△ABQ∽△PCQ

1．対頂角は等しい

2．$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角は等しい

3．$\overset{\frown}{BC}$に対する円周角は等しい

4．$\overset{\frown}{CP}$に対する円周角は等しい

5．$\overset{\frown}{PA}$に対する円周角は等しい

6．三角形の外角は，それととなり合わない2つの内角の和に等しい

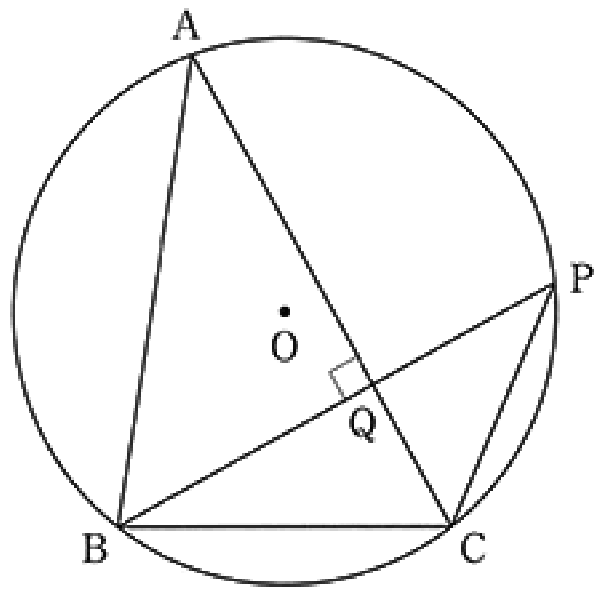
(イ) 点Pが，点Bを含まない$\overset{\frown}{AC}$上の2点A，Cを除いた部分を動くとき，次の[点線枠]中の$\boxed{}$に適するものを書きなさい。ただし，「AB」を必ず用いること。

> 三角形ABQと三角形PCQは常に相似であり，AB＝CPとなるとき，三角形ABQと三角形PCQは合同である。
>
> また，三角形ABQと三角形PCQがともに二等辺三角形となるのは，AB＝AQのときや$\boxed{}$のときである。

(ウ) 図2のように，点Pを，線分ACと線分BPが垂直に交わるようにとる。

AB＝7cm，AC＝8cm，BC＝5cmのとき，線分BPの長さを求めなさい。

図2



(問題は，これで終わりです。)

Ⅲ　数　学　正答表並びに採点上の注意　（平成31年度）

問1	(ア)	1	3点
	(イ)	2	3点
	(ウ)	3	3点
	(エ)	2	3点
	(オ)	4	3点

問2	(ア)	1	3点
	(イ)	2	3点
	(ウ)	1	4点
	(エ)	4	4点
	(オ)	3	4点
	(カ)	3	4点

問3	(ア)		$\angle BDC = \boxed{66}^\circ$	4点
	(イ)		S ： T ＝ 6 ： 11	5点
	(ウ)	(i)	$\dfrac{x-5}{5}=\dfrac{x+8}{6}$	5点
		(ii)	70	

問4	(ア)		5	4点
	(イ)	(i)	2	両方できて5点
		(ii)	4	
	(ウ)		$\dfrac{33}{14}$	5点

問5	(ア)	2	5点
	(イ)	$\dfrac{11}{36}$	5点

問6	(ア)	5	4点
	(イ)	4	5点
	(ウ)	$2\sqrt{10}$ cm	5点

問7	(ア)	(i)	3	両方できて2点
		(ii)	1	
	(イ)		AB // CP	4点
	(ウ)		$\dfrac{13\sqrt{3}}{3}$ cm	5点