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)　$(-8)+(-4)$

１．-12　　２．-4　　３．4　　４．12

(イ)　$-\frac{5}{7}+\frac{2}{3}$

１．$-\frac{3}{4}$　　２．$-\frac{13}{21}$　　３．$-\frac{1}{21}$　　４．$\frac{1}{21}$

(ウ)　$65a^2b\div5a$

１．$6b$　　２．$6ab$　　３．$13b$　　４．$13ab$

(エ)　$\frac{18}{\sqrt{2}}-\sqrt{98}$

１．$\sqrt{2}$　　２．$2\sqrt{2}$　　３．$3\sqrt{2}$　　４．$4\sqrt{2}$

(オ)　$(x+9)^2-(x-3)(x-7)$

１．$8x+60$　　２．$8x+102$　　３．$28x+60$　　４．$28x+102$

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)　$(x+4)^2-2(x+4)-24$ を因数分解しなさい。

１．$(x+4)(x-6)$　　２．$(x-4)(x+6)$　　３．$(x+8)(x-2)$　　４．$(x-8)(x+2)$

(イ)　２次方程式 $6x^2-2x-1=0$ を解きなさい。

１．$x=\frac{1\pm\sqrt{7}}{6}$　　２．$x=\frac{1\pm\sqrt{7}}{3}$　　３．$x=\frac{1\pm\sqrt{14}}{6}$　　４．$x=\frac{1\pm\sqrt{14}}{3}$

(ウ)　関数 $y=ax^2$ について，x の値が２から５まで増加するときの変化の割合が-4であった。このときの a の値を求めなさい。

１．$a=-4$　　２．$a=-\frac{4}{3}$　　３．$a=-\frac{4}{7}$　　４．$a=-\frac{4}{21}$

(エ)　1本 a 円のえんぴつを9本と1個100円の消しゴムを1個買って1000円を支払い，おつりを受け取った。このときの数量の関係を不等式で表しなさい。

1．$9a+100>1000$　　2．$9a+100<1000$　　3．$9a-100>1000$　　4．$9a-100<1000$

(オ)　$\sqrt{53-2n}$ が整数となるような正の整数 n の個数を求めなさい。

1．1個　　2．2個　　3．3個　　4．4個

(カ)　右の度数分布表は，あるクラスの生徒20人のハンドボール投げの記録をまとめたものである。この度数分布表から求められる記録の平均値を答えなさい。

1．21.0 m　　2．21.2 m

3．21.4 m　　4．21.6 m

階級（m）	度数（人）
以上　未満	
10 ～ 14	1
14 ～ 18	3
18 ～ 22	8
22 ～ 26	6
26 ～ 30	2
計	20

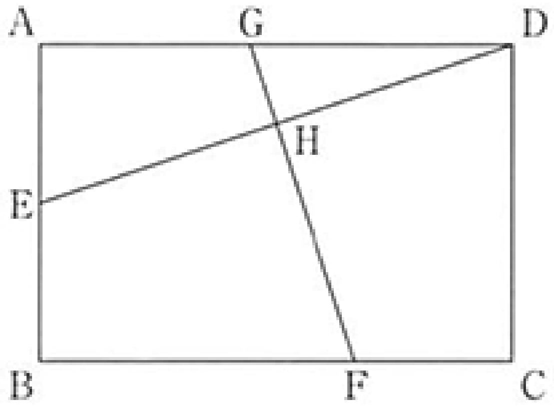
問3　次の問いに答えなさい。

(ア)　右の図のように，長方形ABCDがあり，辺ABの中点をEとする。

また，辺BC上に点FをBF：FC＝2：1となるようにとり，辺AD上に点Gを，線分DEと線分FGが垂直に交わるようにとる。

さらに，線分DEと線分FGとの交点をHとする。

AB＝2 cm，BC＝3 cmのとき，線分GHの長さを求めなさい。



(イ)　Aさんの家からバス停までの道のりは a km，バス停から駅までの道のりは b kmである。Aさんが，Aさんの家からバス停までは時速4 kmで歩き，バス停から駅までは時速30 kmで走るバスに乗ったところ，Aさんの家から駅まで t 時間かかった。

このとき，t を a と b を使った式で表しなさい。ただし，バス停でバスを待つ時間は考えないものとする。

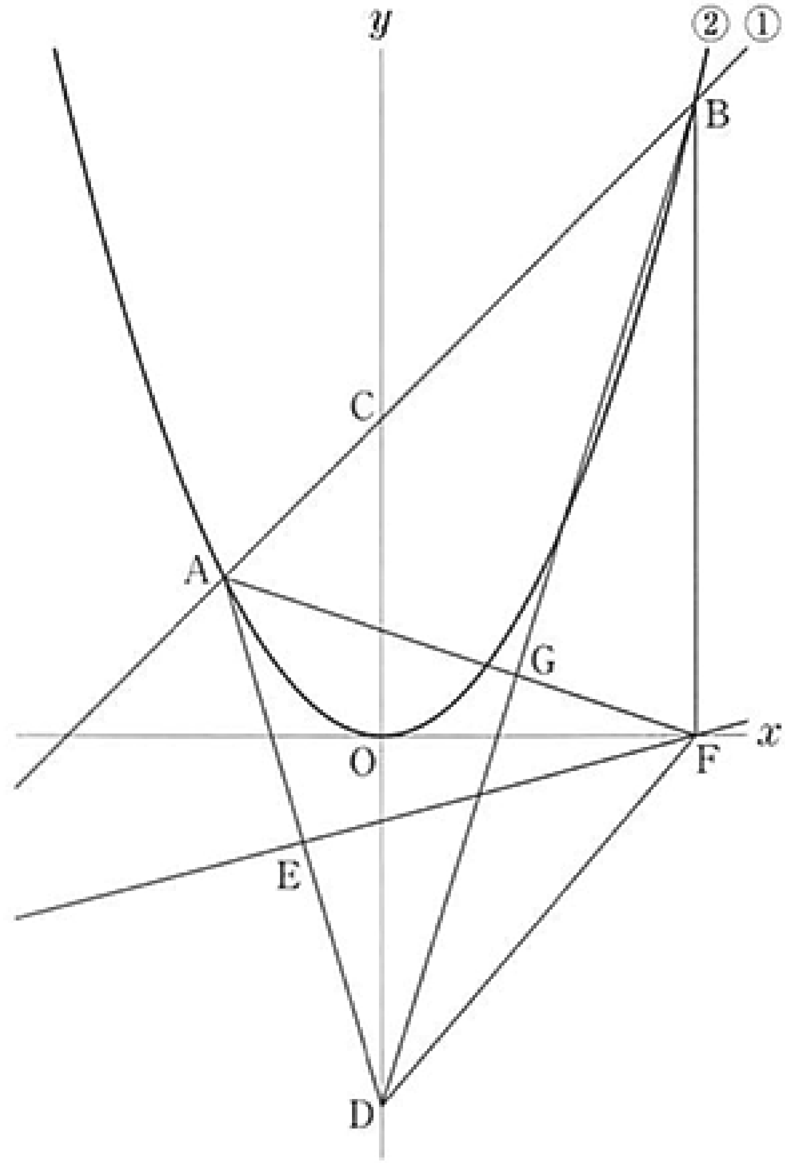
問4 右の図において，直線①は関数 $y=x+6$ のグラフであり，曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。

2点A，Bはともに直線①と曲線②との交点で，点Aの x 座標は -3，点Bの x 座標は6であり，点Cは直線①と y 軸との交点である。

また，原点をOとするとき，点Dは y 軸上の点で，CO：OD＝6：7であり，その y 座標は負である。点Eは線分AD上の点で，AE＝EDである。

さらに，点Fは x 軸上の点で，線分BFは y 軸に平行である。

このとき，次の問いに答えなさい。



(ア) 曲線②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．$a=\frac{1}{4}$　　2．$a=\frac{1}{3}$　　3．$a=\frac{2}{5}$

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

(イ) 直線EF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．$m=\frac{1}{15}$　　2．$m=\frac{2}{15}$　　3．$m=\frac{1}{5}$

4．$m=\frac{4}{15}$　　5．$m=\frac{1}{3}$　　6．$m=\frac{2}{5}$

(ii) n の値

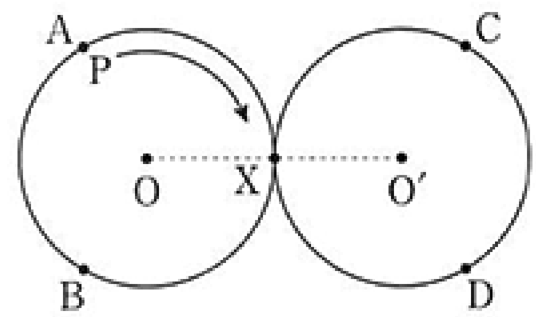
1．$n=-2$　　2．$n=-\frac{28}{15}$　　3．$n=-\frac{9}{5}$

4．$n=-\frac{5}{3}$　　5．$n=-\frac{8}{5}$　　6．$n=-\frac{22}{15}$

(ウ) 線分AFと線分BDとの交点をGとするとき，三角形AGBと三角形DFGの面積の比を**最も簡単な整数の比**で表しなさい。

問5 右の図1のように，2つの円O，O′がある。線分OO′上に2点O，O′とは異なる点Xがあり，線分OXは円Oの半径，線分O′Xは円O′の半径である。

図1



また，円Oの周上には，3点A，X，Bが時計回りの順に並んでおり，円O′の周上には，3点C，D，Xが時計回りの順に並んでいる。

さらに，点Aの位置に点Pがある。

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とし，出た目の数によって，次の【ルール①】，【ルール②】にしたがい，点Pを円周に沿って移動させる。

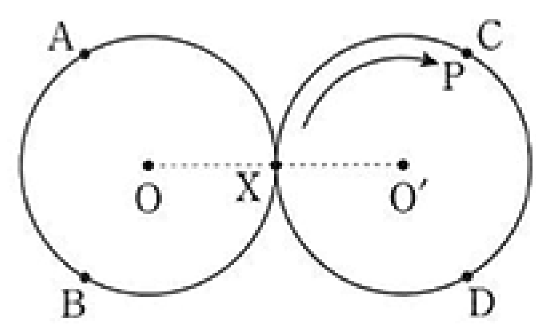
【ルール①】 aとbの和だけ，点Aを出発点とし，円の周上の点を時計回りの順に1つずつ移動させる。

【ルール②】 aがbの約数であるとき，点Xの次は円O′の周上の点を時計回りの順に移動させ，aがbの約数でないとき，点Xの次は円Oの周上の点を時計回りの順に移動させる。

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，【ルール①】により，点Pを，1と4の和の5だけ，点Aを出発点とし，円の周上の点を時計回りの順に1つずつ移動させる。そのとき，1は4の約数であるから，【ルール②】により，点Xの次は円O′の周上の点を時計回りの順に移動させる。したがって，点PをA→X→C→D→X→Cと移動させることとなる。

図2



この結果，点Pは図2のように点Cの位置にある。

いま，点Aの位置に点Pがある状態で，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) 点Pが点Xの位置にあ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。

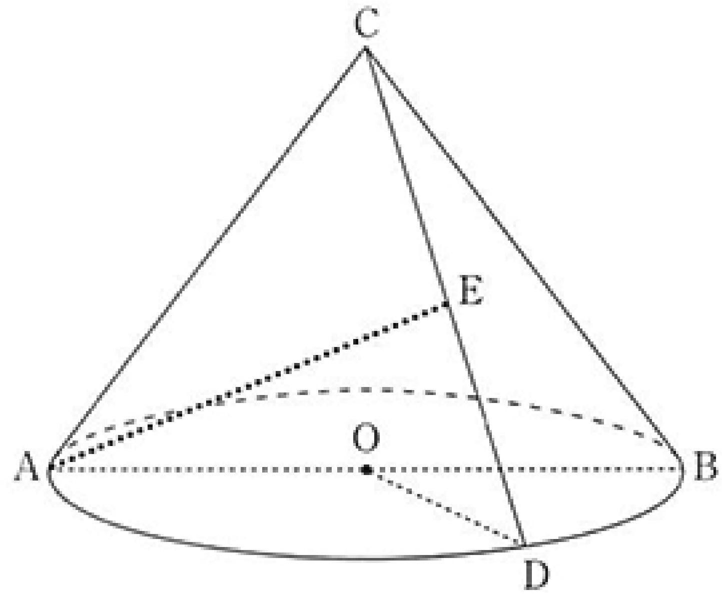
1. $\frac{1}{12}$　　2. $\frac{1}{6}$　　3. $\frac{1}{4}$

4. $\frac{1}{3}$　　5. $\frac{5}{12}$　　6. $\frac{1}{2}$

(イ) 点Pが点Bの位置にある確率を求めなさい。

問6　右の図は，線分ABを直径とする円Oを底面とし，線分ACを母線とする円すいである。

ABＡ$=8$ cm，AC$=6$ cmのとき，次の問いに答えなさい。ただし，円周率はπとする。



(ア)　この円すいの体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．$\frac{8\sqrt{5}}{3}\pi$ cm^3　2．$\frac{40}{3}\pi$ cm^3

3．$8\sqrt{5}\pi$ cm^3　4．$\frac{32\sqrt{5}}{3}\pi$ cm^3

5．40π cm^3　6．$32\sqrt{5}\pi$ cm^3

(イ)　この円すい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。

1．24π cm^2　2．40π cm^2　3．64π cm^2

4．70π cm^2　5．88π cm^2　6．120π cm^2

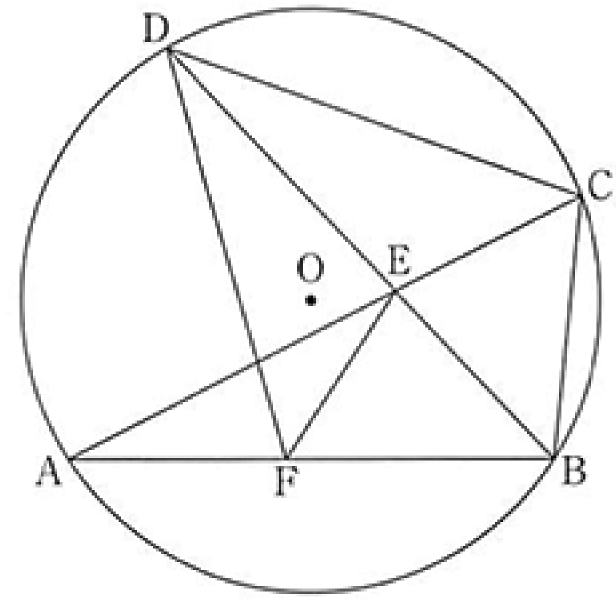
(ウ)　この円すいにおいて，円Oの周上に点Dを∠AOD$=120°$となるようにとり，線分CDの中点をEとする。このとき，2点A，E間の距離を求めなさい。

問7 右の図のように，円Oの周上に3点A，B，Cを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Dをとり，線分ACと線分BDとの交点をEとする。

さらに，線分AB上に点Fを∠BDC＝∠BDFとなるようにとる。

このとき，次の問いに答えなさい。



(ア) 三角形BCDと三角形FEDが相似であることを次のように証明した。

［証明］

△BCDと△FEDにおいて，

まず，∠BDC＝∠BDFより，

∠BDC＝∠FDE ……①

次に，$\boxed{\quad(\mathrm{i})\quad}$から，

∠BDC＝∠BAC ……②

①，②より，∠FDE＝∠BAC

よって，∠FDE＝∠FAE ……③

2点A，Dは直線EFについて同じ側にあって，

③が成り立つことから，

$\boxed{\quad(\mathrm{ii})\quad}$といえる。

このとき，$\overset{\frown}{DE}$に対する円周角は等しいから，線分ADを引くと，

∠DAE＝∠DFE

よって，∠DAC＝∠DFE ……④

また，$\overset{\frown}{DC}$に対する円周角は等しいから，

∠DAC＝∠DBC ……⑤

④，⑤より，∠DBC＝∠DFE ……⑥

①，⑥より，2組の角がそれぞれ等しいから，

△BCD∽△FED

この証明を完成させるために適することがらを$\boxed{(\mathrm{i})}$，$\boxed{(\mathrm{ii})}$それぞれに，具体的な点，角，弧，辺などを明らかにして書きなさい。

(イ) ∠ABC＝96°，∠AEF＝30°のとき，∠BFEの大きさを求めなさい。

(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30年度）

問1

(ア)	(イ)	(ウ)
1	3	4
(エ)	(オ)	
2	3	

問2

(ア)	(イ)	(ウ)
3	1	3
(エ)	(オ)	(カ)
2	4	1

問3

(ア)	(イ)
$\frac{\sqrt{10}}{6}$ cm	$t = \frac{a}{4} + \frac{b}{30}$

問4

(ア)	(イ)		(ウ)
	(i)	(ii)	
2	4	5	△AGB ： △DFG ＝ 13 ： 6

問5

(ア)	(イ)
4	$\frac{2}{9}$

問6

(ア)	(イ)	(ウ)
4	2	$\sqrt{33}$ cm

問7

(ア)

(i)

$\overset{\frown}{BC}$ に対する円周角は等しい

(ii)

4点 A，F，E，D は1つの円周上にある

正答例。

(イ)

∠BFE ＝ $\boxed{57}$ °

問	配点
1	各3点 計15点
2	各4点 計24点
3	各5点 計10点
4	(ア)，(ウ)は各5点 (イ)は両方できて5点 計15点
5	各5点 計10点
6	各5点 計15点
7	(ア)6点 (イ)5点 計11点
計	100点