問1　数・式の計算

(ア)　$(-11)+(-8)=-11-8=-19$

(イ)　$\frac{4}{5}-\frac{5}{8}=\frac{32}{40}-\frac{25}{40}=\frac{7}{40}$

(ウ)　$84xy^2\div(-7xy)=-\frac{84xy^2}{7xy}=-12y$

(エ)　$\sqrt{80}-\frac{10}{\sqrt{5}}=4\sqrt{5}-\frac{10\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=4\sqrt{5}-\frac{10\sqrt{5}}{5}=4\sqrt{5}-2\sqrt{5}=2\sqrt{5}$

(オ)　$(x-3)(x+6)-(x-4)^2=x^2+3x-18-(x^2-8x+16)=x^2+3x-18-x^2+8x-16=11x-34$

問2　単問集合

(ア)　$(x+4)^2-6(x+4)-27$ において，$x+4=M$ とおくと，$M^2-6M-27=(M-9)(M+3)$，M をもどして，

$(M-9)(M+3)=(x+4-9)(x+4+3)=(x-5)(x+7)$

(イ)　2次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の解の公式 $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ に $a=4$，$b=-2$，$c=-1$ を代入して，

$x=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times4\times(-1)}}{2\times4}=\frac{2\pm\sqrt{4+16}}{8}=\frac{2\pm\sqrt{20}}{8}=\frac{2\pm2\sqrt{5}}{8}=\frac{1\pm\sqrt{5}}{4}$

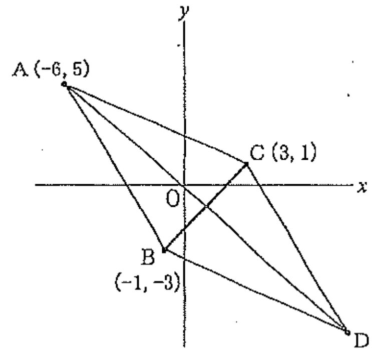
(ウ)　1次関数 $y=-2x+m$ について，変化の割合が負なので，右下がりのグラフであり，x の値が最小値のとき y の値は最大値になり，x の値が最大値のとき y の値は最小値となります。よって，この直線は $(-1,\ 5)$，$(4,\ n)$ を通るので，$y=-2x+m$ に $x=-1$，$y=5$ を代入して，$5=-2\times(-1)+m$ より，$m=3$，したがって，$y=-2x+3$ に $x=4$，$y=n$ を代入して，$n=-2\times4+3$ より，$n=-5$

(エ)　大人2人の入園料は $a\times2=2a$(円)，子ども10人の入園料は，子ども10人の入園料の合計の2割引きになったので，$b\times10\times(1-0.2)=8b$(円) より，$2a+8b\leqq5000$ と表されます。

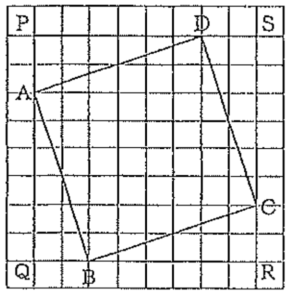
(オ)　辺ABと平行な辺は辺DE，辺ABと交わる辺は辺AC，辺AD，辺BC，辺BEです。よって，ねじれの位置にある辺は，辺DF，辺EF，辺CFの3本です。

(カ) このクラスの人数は，$3+4+7+5+4+7=30$(人)です。30人の中央値は，小さい順(大きい順)にならべたときの15番目と16番目の平均になります。15番目も16番目も3点なので，中央値は3点になります。

問3 単問集合



(ア) 線分BCを対角線とするとき，右の図のような平行四辺形ABDCができます。AC // BD，AC＝BDだから，点Aから点Cまでは，右へ9，下へ4の移動であるから，点Bから点Dまでも同様です。よって，点Dのx座標は，$-1+9=8$，y座標は，$-3+(-4)=-7$より，D(8, −7)



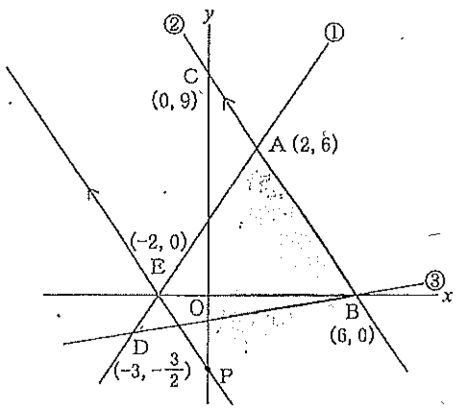
(イ) 右の図のように，正方形ABCDを囲む四角形PQRSをつくると正方形となり，4つの直角三角形を取り除くと正方形ABCDの面積が求められます。
(正方形ABCDの面積)$=8^2-\dfrac{1}{2}\times6\times2\times4=40$ (cm^2) より，$\mathrm{AB}^2=40$，
AB＞0だから，$\mathrm{AB}=\sqrt{40}=2\sqrt{10}$ (cm)

(ウ) 大きい方の整数をxとすると，小さい方の整数は，$x-18$と表されます。(わられる数)＝(わる数)×(商)＋(余り)より，方程式をつくると，$x=5(x-18)+2$，これを解いて$x=22$，小さい方の整数は，$22-18=4$と求められます。よって，2つの整数の和は，$22+4=26$

問4 関数に関する問題

(ア) $y=ax+3$に点Aの座標から，$x=2$，$y=6$を代入して，$6=2a+3$より，$a=\dfrac{3}{2}$

(イ) 直線②の式を$y=-\dfrac{3}{2}x+b$として，点Aの座標から，$x=2$，$y=6$を代入して，$6=-\dfrac{3}{2}\times2+b$，$b=9$より，C(0, 9)，直線①の式$y=\dfrac{3}{2}x+3$に点Dのx座標$x=-3$を代入して，$y=\dfrac{3}{2}\times(-3)+3$，$y=-\dfrac{3}{2}$より，$\mathrm{D}\left(-3,\ -\dfrac{3}{2}\right)$，直線CDの式$y=mx+n$で，$m=\dfrac{(y\text{の増加量})}{(x\text{の増加量})}$だから，($x$の増加量)$=0-(-3)=3$，($y$の増加量)$=9-\left(-\dfrac{3}{2}\right)=\dfrac{21}{2}$より，$m=\dfrac{21}{2}\div3=\dfrac{7}{2}$，$n$は切片だから，点Cの$y$座標より，$n=9$



(ウ) 右の図のように，EP // ABのとき，底辺ABが共通で高さが等しくなるので，△AEBの面積と△APBの面積が等しくなります。
よって，直線EPの傾きは，直線②の式と同じになるから，$-\dfrac{3}{2}$となり，直線EPの式は，$y=-\dfrac{3}{2}x+c$と表せます。直線①の式$y=\dfrac{3}{2}x+3$に点Eのy座標$y=0$を代入して，$0=\dfrac{3}{2}x+3$，$x=-2$より，E(−2, 0)　直線EPの式に$x=-2$，$y=0$を代入して，$0=-\dfrac{3}{2}\times(-2)+c$，$c=-3$　したがって，直線EPの式は，$y=-\dfrac{3}{2}x-3$となり，点Pはy軸との交点だから，P(0, −3)

問5　確率　1908

■　大，小2つのさいころの目の出方は，$6\times6=36$(通り)です。

(ア)　60の約数は1，2，3，4，5，6，10，12，15，20，30，60です。このうち，2つのさいころの目の和でできる数は2，3，4，5，6，10，12です。よって，aとbの和が60の約数となる目の出方は，$(a,\ b)=(1,\ 1)$，$(1,\ 2)$，$(2,\ 1)$，$(1,\ 3)$，$(2,\ 2)$，$(3,\ 1)$，$(1,\ 4)$，$(2,\ 3)$，$(3,\ 2)$，$(4,\ 1)$，$(1,\ 5)$，$(2,\ 4)$，$(3,\ 3)$，$(4,\ 2)$，$(5,\ 1)$，$(4,\ 6)$，$(5,\ 5)$，$(6,\ 4)$，$(6,\ 6)$の19通りです。よって，その確率は，$\dfrac{19}{36}$です。

(イ)　$\sqrt{210-3n}=\sqrt{3(70-n)}$　nの最小値は11で最大値は66だから，$70-n>0$　よって，$70-n=3k^2$(kは自然数)のとき，$\sqrt{210-3n}$は整数になります。

$k=1$のとき，$70-n=3$より，$n=67$，一の位が7となり適さない。

$k=2$のとき，$70-n=3\times2^2$より，$n=58$，一の位が8となり適さない。

$k=3$のとき，$70-n=3\times3^2$より，$n=43$

$k=4$のとき，$70-n=3\times4^2$より，$n=22$

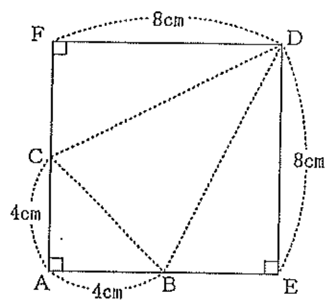
$k=5$のとき，$70-n=3\times5^2$より，$n=-5$となり，$k=5$より大きい場合はありえません。

以上より，$\sqrt{210-3n}$が整数となるnは43，22の2通りです。よって，その確率は，$\dfrac{2}{36}=\dfrac{1}{18}$

問6　空間図形に関する問題

(ア)　(三角すいの体積)$=\dfrac{1}{3}\times$(底面積)$\times$(高さ)で求めます。よって，$\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times4\times4\right)\times8=\dfrac{64}{3}$ (cm^3)

(イ)　右の図を組み立てると図1の三角すいになることから，点Eは点Aと重なり，また，点Fも点Aと重なることがわかります。よって，AB＝EB，AC＝FCで，辺DE，辺DFは三角すいの高さADになり，∠DFC＝∠DEB＝90°になることから四角形AEDFは正方形になります。△DBCの面積は，正方形AEDFの面積から3つの直角三角形の面積をひいて求めることができます。



(正方形AEDFの面積)$=8\times8=64$ (cm^2)，△ABC$=\dfrac{1}{2}\times4\times4=8$ (cm^2)，

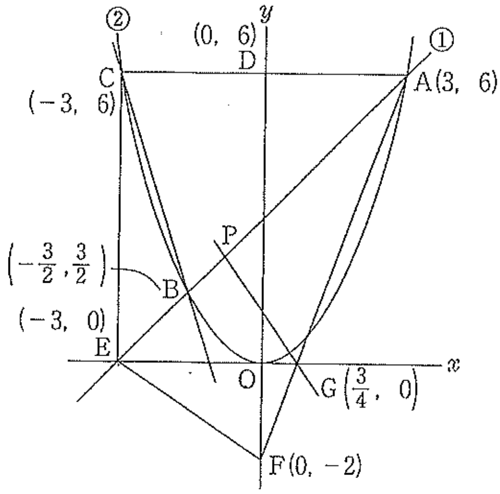
△BED＝△CFD$=\dfrac{1}{2}\times4\times8=16$ (cm^2)より，△DBC$=64-8-16\times2=24$ (cm^2)

(ウ)　点Aと△DBCとの距離とは，図1の三角すいを△DBCを底面としたときの高さになります。図1の三角すいはどの向きに置いても体積は同じです。よって，△DBCを底面，高さをhとして式をつくると，$\dfrac{1}{3}\times24\times h=\dfrac{64}{3}$，$h=\dfrac{8}{3}$より，点Aと△DBCの距離は$\dfrac{8}{3}$(cm)と求めることができます。

問７　図形の証明に関する問題

(イ)　△ABCで，内角と外角の関係より，∠FCB＝∠CAB＋∠ABC＝27°＋40°＝67°，△ADG≡△BCFより，∠ADG＝∠BCF＝67°，△CDBで，BD＝BCより，△CDBは二等辺三角形なので，∠CDB＝(180°－40°)÷2＝70°，よって，∠GDC＝180°－∠ADG－∠CDB＝180°－67°－70°＝43°

問８A　２乗に比例する関数



[illegible]　直線①の式$y=x+3$に$x=3$を代入して，$y=6$，A(3, 6)，$x=-\dfrac{3}{2}$を代入して，$y=\dfrac{3}{2}$，$B\left(-\dfrac{3}{2}, \dfrac{3}{2}\right)$，線分ACは$x$軸に平行で，点Aと点Cは$y$軸について対称だから，C(−3, 6)，D(0, 6)

[illegible]　線分CEはy軸に平行だから，E(−3, 0)

[illegible]　DO：OF＝3：1でOD＝6より，OF＝2，よって，F(0, −2)

(ア)　$y=ax^2$にA(3, 6)を代入して，$6=a\times3^2$，$a=\dfrac{2}{3}$です。

(イ)　$B\left(-\dfrac{3}{2}, \dfrac{3}{2}\right)$，C(−3, 6)を通る直線BCの変化の割合を求めると，

(xの増加量)$=-\dfrac{3}{2}-(-3)=\dfrac{3}{2}$，($y$の増加量)$=\dfrac{3}{2}-6=-\dfrac{9}{2}$より，

m＝(yの増加量)÷(xの増加量)$=-\dfrac{9}{2}\div\dfrac{3}{2}=-3$，よって，$y=-3x+n$に$x=-3$，$y=6$を代入して，

$6=-3\times(-3)+n$より，$n=-3$となります。

(ウ)　A(3, 6)，F(0, −2)を通る直線AFの変化の割合は，$\dfrac{6-(-2)}{3-0}=\dfrac{8}{3}$より，直線AFの式は$y=\dfrac{8}{3}x-2$，点Gは直線AFと$x$軸との交点だから，$y=0$を代入して，$0=\dfrac{8}{3}x-2$，$x=\dfrac{3}{4}$より，$G\left(\dfrac{3}{4}, 0\right)$，

(△AEFの面積)＝(△AEGの面積)＋(△EFGの面積)$=\dfrac{1}{2}\times\left(\dfrac{3}{4}+3\right)\times6+\dfrac{1}{2}\times\left(\dfrac{3}{4}+3\right)\times2=$

$\dfrac{1}{2}\times\left(\dfrac{3}{4}+3\right)\times(6+2)=15$，よって，(△APGの面積)$=\dfrac{15}{2}$になればよいことがわかります。(△PEGの面積)＝(△AEGの面積)－(△APGの面積)$=\dfrac{45}{4}-\dfrac{15}{2}=\dfrac{15}{4}$，(△PEGの面積)$=\dfrac{1}{2}\times$EG×(Pの$y$座標)より，

$\dfrac{1}{2}\times\left(\dfrac{3}{4}+3\right)\times$(Pの$y$座標)$=\dfrac{15}{4}$，(Pの$y$座標)＝2，点Pは直線①上の点であるから，$y=x+3$に$y=2$を代入して，$2=x+3$，$x=-1$となります。