数学
V模擬問題集 答え

名前

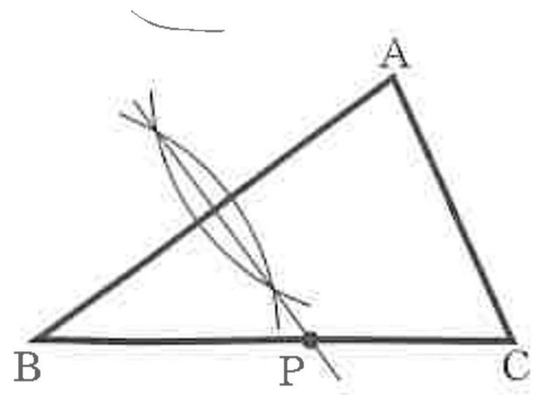
第１回（９月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　　2〔問２〕，4〔問２〕①　７点×２　　他　５点×16）

1　〔問１〕　-13　〔問２〕　$2x+9y$　〔問３〕　$6x$　〔問４〕　$x=-6$　〔問５〕　$x=2$，$y=-1$

〔問６〕　$(x+7y)(x-7y)$　〔問７〕　0.25　〔問８〕　46 度

〔問９〕　右の図（例）（部分点あり）



2　〔問１〕　$2n-1$　〔問２〕　解説参照（部分点あり）

3　〔問１〕　ウ　〔問２〕　$\frac{8}{3} \leqq b \leqq 6$　〔問３〕　$(-8,\ 0)$

4　〔問１〕　ウ　〔問２〕　①　解説参照（部分点あり）　②　$\frac{1}{3}$ 倍

5　〔問１〕　6 cm　〔問２〕　72 cm^3

〔解　説〕

1　〔問１〕

$$-7-9\times\frac{2}{3}$$
$$=-7-6$$
$$=-(7+6)$$
$$=-13$$

〔問２〕

$$4(2x+3y)-3(2x+y)$$
$$=8x+12y-6x-3y$$
$$=8x-6x+12y-3y$$
$$=2x+9y$$

〔問３〕

$$(x-2)(x+8)-(x+4)(x-4)$$
$$=x^2+6x-16-(x^2-16)$$
$$=x^2+6x-16-x^2+16$$
$$=x^2-x^2+6x-16+16$$
$$=6x$$

〔問４〕

$$5x+6=3(x-2)$$
$$5x+6=3x-6$$
$$5x-3x=-6-6$$
$$2x=-12$$
$$x=-6$$

〔問５〕

$$\begin{cases} 4x+5y=3 & \cdots\cdots① \\ y=2x-5 & \cdots\cdots② \end{cases}$$ とする。

②を①に代入すると，

$$4x+5(2x-5)=3$$
$$4x+10x-25=3$$
$$14x=28$$
$$x=2$$

これを②に代入すると，

$$y=2\times2-5$$
$$=-1$$

〔問６〕　因数分解の公式　$x^2-a^2=(x+a)(x-a)$　より，

$$x^2-49y^2$$
$$=x^2-(7y)^2$$
$$=(x+7y)(x-7y)$$

〔問７〕　23 m をふくむ階級の度数は５人。（相対度数）＝（各階級の度数）÷（度数の合計）より，$5\div20=0.25$

〔問８〕　AD // BC で，錯角は等しいから，$\angle DBC=\angle ADB=52^\circ$　△BCE の内角と外角の関係から，

$\angle ACB=\angle DEC-\angle DBC=98^\circ-52^\circ=46^\circ$

〔問９〕　辺 AB の垂直二等分線と辺 BC との交点が P となる。（P の文字がないものは４点）

2　〔問１〕　n 段目のいちばん左の数は n　よって，n 段目の左から n 番目の数は $n+n-1=2n-1$

〔問２〕　P，Q をそれぞれ a を用いた式で表すと，

$P=a(a+3)=a^2+3a$

$Q=(a+3)(a+6)=a^2+9a+18$

したがって，$P+Q=a^2+3a+a^2+9a+18=2a^2+12a+18=2(a^2+6a+9)=2(a+3)^2$

3 〔問１〕 点Ａの y 座標は $y=-\frac{1}{2}\times(-4)+6=8$　よって，直線 m の傾きは $\frac{8-0}{-4-(-7)}=\frac{8}{3}$　平行な直線の傾きは等しいから，直線BQの傾きも $\frac{8}{3}$　切片は，点Ｂの y 座標より -4　したがって，直線BQの式は $y=\frac{8}{3}x-4$

〔問２〕 $a=-12$ のとき，直線 m の傾きは $\frac{8-0}{-4-(-12)}=\frac{8}{8}=1$ だから，直線BQの傾きも１となり，直線BQの式は $y=x-4$　直線 ℓ と直線BQの式を連立方程式として解くと，$x=\frac{20}{3}$，$y=\frac{8}{3}$　$a=-4$ のとき，直線 m は x 軸に垂直になるから，直線BQも x 軸に垂直になる。このとき，点Ｑは y 軸上にあるから，点Ｑの y 座標は，直線 ℓ の切片より６　よって，b のとる値の範囲は $\frac{8}{3}\leqq b\leqq 6$

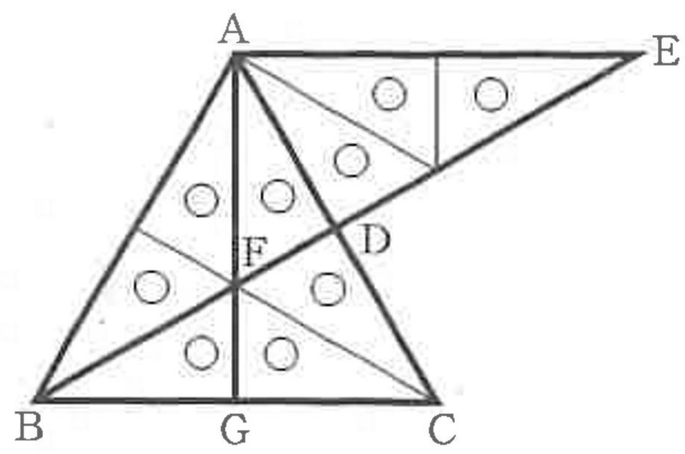
〔問３〕 △APR＝△BQRより，△APQ＝△BQAだから，AQ∥PB　平行な直線の傾きは等しいから，直線PBの傾きは直線 ℓ の傾きに等しく $-\frac{1}{2}$　よって，点Ｐの x 座標は負の数で，BO：PO＝1：2より，
PO＝2BO＝2×4＝8　したがって，点Ｐの座標は（－8，0）

4 〔問１〕 AB＝BCより，∠CAB＝∠ACB＝a°　△ABCの内角の和から，∠ABC＝180°－2a°　AE∥BCで，錯角は等しいから，∠CBE＝∠AEB＝24°　よって，∠ABE＝180°－2a°－24°＝156°－2a°＝(156－2a)°

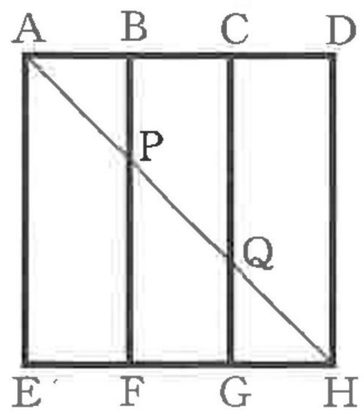
〔問２〕 ①　△AEDと△CBDにおいて，

仮定から，　AD＝CD　……①
対頂角は等しいから，　∠ADE＝∠CDB　……②
AE∥BCで，錯角は等しいから，　∠EAD＝∠BCD　……③
①，②，③より，１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，
△AED≡△CBD
（①が書いてあれば２点　②と②を導く条件が書いてあれば２点
③と③を導く条件が書いてあれば２点　合同条件が書いてあれば１点で，計７点）

②　AE：AD＝2：1，AD＝CDより，AE＝AC　△AED≡△CBDより，AE＝CBだから，AB＝BC＝ACより，△ABCは正三角形になる。よって，△ABG≡△ACGより，BG＝CG
また，△CFD≡△CFG（直角三角形で，斜辺と他の１辺がそれぞれ等しい）より，△CFD＝△CFG＝△BFG　△CFD＝S とおくと，△ABE＝2△ABD＝2△CBD＝2×3△CFD＝2×3S＝6S
四角形DFGC＝△CFD＋△CFG＝S＋S＝2S　よって，$\frac{2S}{6S}=\frac{1}{3}$
より，四角形DFGCの面積は△ABEの面積の $\frac{1}{3}$ 倍。

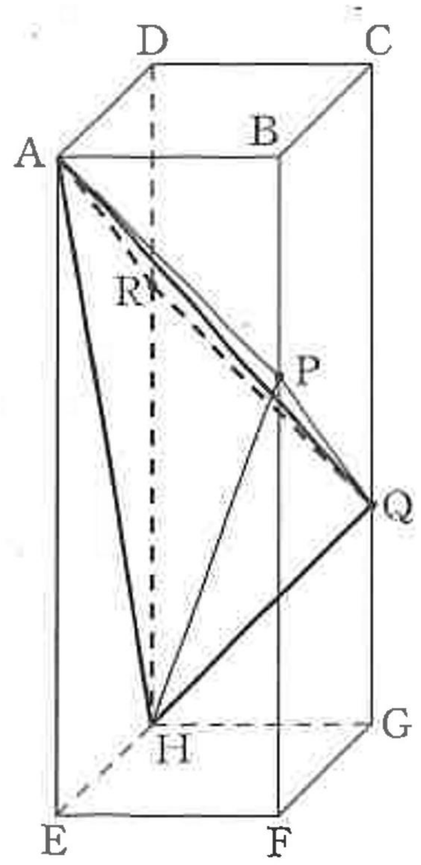


5 〔問１〕 AP＋PQ＋QHの長さが最短になるとき，直方体ABCD－EFGHの３つの側面AEFB，BFGC，CGHDの展開図上で，４点A，P，Q，Hは一直線上に並ぶ。右の図１で，AD＝6×3＝18(cm)より，AE＝ADだから，四角形AEHDは正方形になる。よって，∠BAP＝45°より，△ABPは直角二等辺三角形だから，BP＝AB＝6 cm

図１


〔問２〕 右の図２のように，辺DH上にPQ∥ARとなる点Ｒをとると，４点A，P，Q，Ｒは１つの平面上にあり，DR＝6 cmで，四角形APQRはひし形になる。よって，△APQ＝△QRAより，

三角すいＨ－APQ＝三角すいＨ－QRA　RH＝18－6＝12(cm)
三角すいＨ－QRAの底面を△AHRとすると，高さはDCだから，体積は $\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times12\times6\times6=72(\text{cm}^3)$　したがって，三角すいＨ－APQの体積は，72 cm³

図２


【ちょっと一言】
△ABPと合同な三角形をつくって，AP＝PQ＝QR＝RAを証明してみよう。

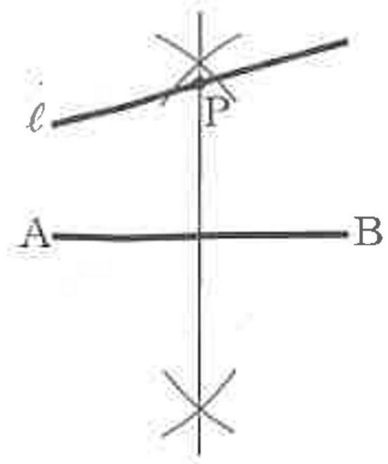
第２回（10月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕 6点　2〔問２〕，4〔問２〕① 7点×２　他 5点×16）

1 〔問１〕 -7　〔問２〕 $a+11b$　〔問３〕 $3-\sqrt{5}$　〔問４〕 $x=2$　〔問５〕 $x=5,\ y=-3$

〔問６〕 $(x+3)(x-10)$　〔問７〕 3冊

〔問８〕 118度　〔問９〕 右の図（例）（部分点あり）



2 〔問１〕 6個　〔問２〕 解説参照（部分点あり）

3 〔問１〕 -4　〔問２〕 $y=-\frac{3}{4}x+3$　〔問３〕 2 cm

4 〔問１〕 ウ　〔問２〕 ① 解説参照（部分点あり）　② $\frac{3}{2}$ 倍

5 〔問１〕 45度　〔問２〕 96 cm^3

〔解　説〕

1 〔問１〕
$$-5+6\times\left(-\frac{1}{3}\right)$$
$$=-5+(-2)$$
$$=-(5+2)$$
$$=-7$$

〔問２〕
$$2(8a+3b)-5(3a-b)$$
$$=16a+6b-15a+5b$$
$$=16a-15a+6b+5b$$
$$=a+11b$$

〔問３〕
$$(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+1)$$
$$=(\sqrt{5})^2+(-2+1)\times\sqrt{5}+(-2)\times1$$
$$=5-\sqrt{5}-2$$
$$=3-\sqrt{5}$$

〔問４〕
$$2x+1=7x-9$$
移項すると，
$$2x-7x=-9-1$$
$$-5x=-10$$
$$x=2$$

〔問５〕 $\begin{cases} 5x+6y=7 & \cdots\cdots① \\ x-3y=14 & \cdots\cdots② \end{cases}$ とする。

$$\begin{array}{lrl} ① & 5x+6y= & 7 \\ ②\times2 & +)\ 2x-6y= & 28 \\ \hline & 7x\quad\ \ = & 35 \\ & x= & 5 \end{array}$$

これを①に代入すると，
$$25+6y=7$$
$$y=-3$$

〔問６〕 積が -30，和が -7 になる２つの数は３と -10 だから，
$$x^2-7x-30=(x+3)(x-10)$$

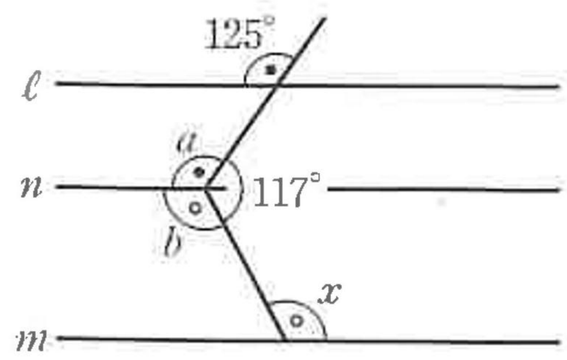
〔問７〕 資料の中に最も多く出てくる値が最頻値である。よって，人数が最も多い３冊が最頻値である。

〔問８〕 右の図のように，ℓ，m に平行な直線 n をひく。

$\ell /\!/ n$ で，同位角は等しいから，$\angle a=125^\circ$

$\angle b=360^\circ-(125^\circ+117^\circ)=118^\circ$

よって，$n /\!/ m$ で，錯角は等しいから，$\angle x=\angle b=118^\circ$



〔問９〕 線分ABの垂直二等分線と直線 ℓ との交点がPとなる。
（Pの文字がないものは４点）

2 〔問１〕 5段目には13個，6段目には16個のマス目が並ぶ。よって，5段目の右端の数は，$22+13=35$，6段目の右端の数は，$35+16=51$ になる。したがって，6段目には36から51までの16個の自然数が書かれる。この中に，3の倍数は36，39，42，45，48，51の6個ある。

〔問２〕 n 段目にあって $(n-1)$ 段目にない3つの数を n を用いた式で表すと，大きい方から，$3n$，$3n-1$，$3n-2$ となる。

よって，$P=3n+(3n-1)+(3n-2)=3n+3n-1+3n-2=9n-3=3(3n-1)$

$3n-1$ は整数だから，$3(3n-1)$ は3の倍数である。したがって，Pは3の倍数である。

3 〔問１〕 $y=-\frac{1}{2}x+3$ に $y=5$ を代入すると，$5=-\frac{1}{2}x+3$　$\frac{1}{2}x=-2$　$x=-4$

〔問２〕 B(0, 3) より，点Ｐが点Ｂに一致するとき，直線 m の傾きは，$\frac{0-3}{4-0}=-\frac{3}{4}$，切片は３　よって，直線 m の式は $y=-\frac{3}{4}x+3$

〔問３〕 △BDP の面積が △BAP の面積の 2 倍になるとき，△BDA＝△BAP だから，点Ａは線分 DP の中点になる。点Ａの x 座標は 4，点Ｄの x 座標は 0 だから，点Ｐの x 座標は，$4\times2=8$　$y=-\frac{1}{2}x+3$ に $x=8$ を代入すると，$y=-\frac{1}{2}\times8+3=-1$　点Ａの y 座標は 0，点Ｐの y 座標は－１だから，点Ｄの y 座標は１

よって，BD＝3－1＝2(cm)

4 〔問１〕 OA＝6 cm，∠AOP＝$(180-a)^\circ$ より，おうぎ形 OAP の面積は，$\pi\times6^2\times\frac{180-a}{360}=\pi\times\frac{180-a}{10}$

$=\left(18-\frac{a}{10}\right)\pi$　∠AOQ＝∠POQ より，おうぎ形 OAQ の面積は，$\frac{1}{2}\times\left(18-\frac{a}{10}\right)\pi=\left(9-\frac{a}{20}\right)\pi(\mathrm{cm}^2)$

〔問２〕 ①　△OPR と△OBR において，

共通な辺だから，OR＝OR　……(1)

仮定から，　OP＝OB　……(2)

∠QOP＝∠QOA　……(3)

∠POR＝∠QOR－∠QOP

＝90°－∠QOP　……(4)

∠BOR＝180°－(∠QOR＋∠QOA)

＝90°－∠QOA　……(5)

(3)，(4)，(5)より，∠POR＝∠BOR　……(6)

(1)，(2)，(6)より，２組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，

△OPR≡△OBR

((1)が書いてあれば２点　(2)が書いてあれば２点　(3)，(4)，(5)，(6)が書いてあれば２点

合同条件が書いてあれば１点で，計７点)

②　AB：RB＝2：1 のとき，OB＝RB だから，∠BOR＝∠BRO

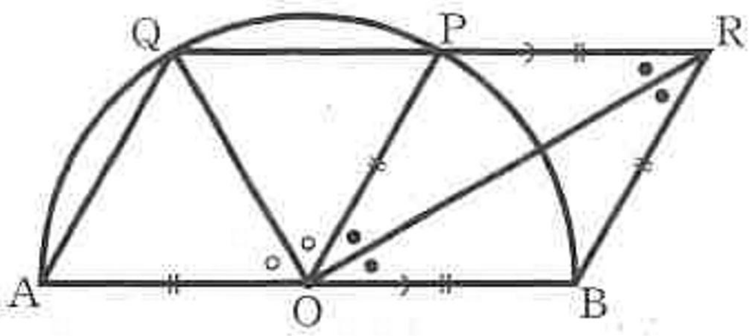
△OPR≡△OBR より，∠PRO＝∠BRO

よって，∠BOR＝∠PROで，錯角が等しいから，QR // AB

△OPR＝△OBR＝S とする。△OAQ と △OBR で，底辺をそれぞれ OA, OB とすると，QR // AB で高さが等しいから，

△OAQ＝△OBR＝S　また，△OPQ≡△OAQ より，

△OPQ＝△OAQ＝S　したがって，四角形OBRQ＝$3S$，△ORQ＝$2S$ より，四角形 OBRQ の面積は，△ORQの面積の $\frac{3}{2}$ 倍。

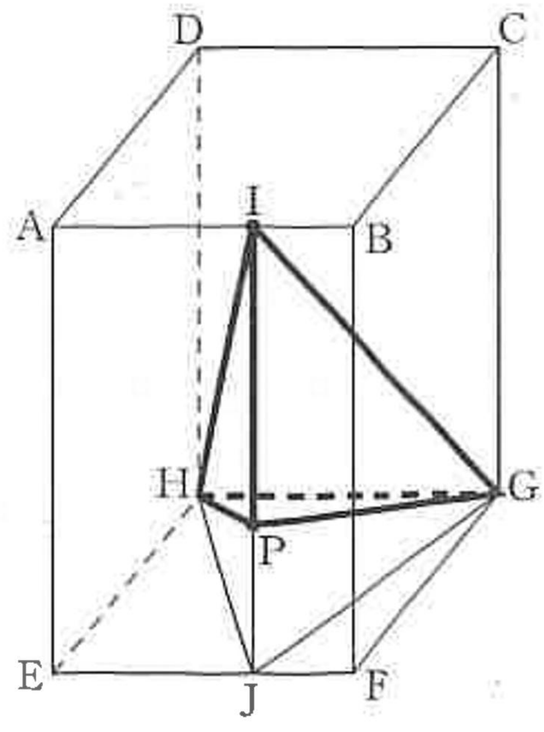


5 〔問１〕 面 AEFB と辺 FG は垂直だから，FP⊥FG　よって，FP＝FG のとき，△FPG は直角二等辺三角形である。したがって，∠FPG＝45°

〔問２〕 立体Ｐ－HGI の体積は，立体Ｉ－JGH の体積から立体Ｐ－JGH の体積をひいて求めることができる。$\mathrm{PJ}=\frac{1}{2+1}\mathrm{IJ}=\frac{1}{3}\times12=4$，

$\triangle\mathrm{JGH}=\frac{1}{2}\times8\times9=36$ より，求める体積は，

$\frac{1}{3}\times36\times12-\frac{1}{3}\times36\times4=\frac{1}{3}\times36\times(12-4)=\frac{1}{3}\times36\times8=96(\mathrm{cm}^3)$



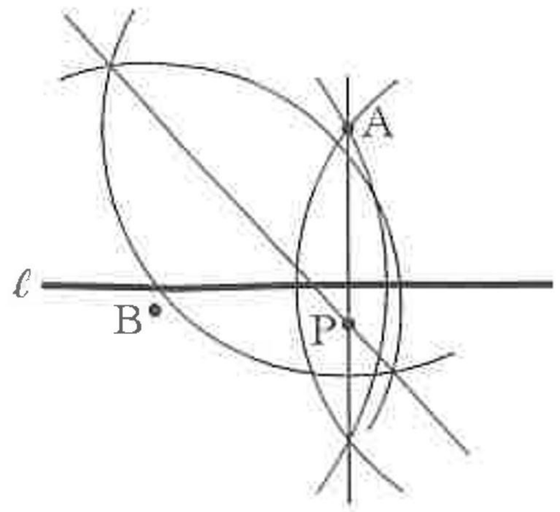
第３回（11月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　　2〔問２〕，4〔問２〕①　７点×２　　他　５点×16）

1　〔問１〕 13　　〔問２〕 $-a+5b$　　〔問３〕 -1　　〔問４〕 $x=2$

〔問５〕 $x=5$，$y=-2$　　〔問６〕 $x=\dfrac{3\pm\sqrt{13}}{2}$　　〔問７〕 1.6点

〔問８〕 72度　　〔問９〕 右の図（例）（部分点あり）



2　〔問１〕 5，16　　〔問２〕 解説参照（部分点あり）

3　〔問１〕 $y=-2x+12$　　〔問２〕 9 cm²　　〔問３〕 $a=\dfrac{6}{5}$

4　〔問１〕 イ　　〔問２〕 ①　解説参照（部分点あり）　　②　85 cm²

5　〔問１〕 90度　　〔問２〕 $\dfrac{1}{8}$倍

〔解　説〕

1　〔問１〕

$$11-6\times\left(-\frac{1}{3}\right)$$
$$=11-(-2)$$
$$=11+2$$
$$=13$$

〔問２〕

$$2(4a+b)-3(3a-b)$$
$$=8a+2b-9a+3b$$
$$=8a-9a+2b+3b$$
$$=-a+5b$$

〔問３〕

$$(2\sqrt{2}-3)(\sqrt{8}+3)$$
$$=(\sqrt{8}-3)(\sqrt{8}+3)$$
$$=(\sqrt{8})^2-3^2$$
$$=8-9$$
$$=-1$$

〔問４〕

$$4(2x-3)=x+2$$

かっこをはずすと，

$$8x-12=x+2$$

移項すると，

$$8x-x=2+12$$
$$7x=14$$
$$x=2$$

〔問５〕

$$\begin{cases} x-y=7 & \cdots① \\ 4x+3y=14 & \cdots② \end{cases}$$

とする。

$$\begin{array}{lrl} ①\times3 & 3x-3y & =21 \\ ② & +)\ 4x+3y & =14 \\ \hline & 7x & =35 \\ & x & =5 \end{array}$$

これを①に代入すると，

$$5-y=7$$
$$y=-2$$

〔問６〕 $x^2-3x-1=0$　二次方程式の解の公式より，$x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times(-1)}}{2\times1}=\dfrac{3\pm\sqrt{9+4}}{2}$

$=\dfrac{3\pm\sqrt{13}}{2}$

〔問７〕 グラフより，0点が5人，1点が8人，2点が11人，3点が6人だから，30人の得点の合計は，

$0\times5+1\times8+2\times11+3\times6=48$（点）　よって，平均値は，$48\div30=1.6$（点）

〔問８〕 点Eを通り，辺ABに平行な直線をひき，辺ADとの交点をFとする。

AB∥FEより，∠FEA＝∠BAE＝43°　よって，∠FED＝∠AED－∠FEA＝79°－43°＝36°

また，AB∥DCより，FE∥DCだから，∠CDE＝∠FED＝36°　∠ADE＝∠CDEより，

∠ADC＝36°×2＝72°　平行四辺形の向かい合う角は等しいから，∠ABE＝∠ADC＝72°

〔問９〕 点Aを通り直線ℓに垂直な直線と，線分ABの垂直二等分線との交点がPとなる。

（Pの文字がないものは４点）

2　〔問１〕 いちばん外側の紙の片面には，右側に1，左側に20のページ番号が書かれている。この紙の逆の面には，左側に2，右側に19のページ番号が書かれている。同様に，外側から2枚目の紙の片面には3と18，逆の面には4と17が書かれている。外側から3枚目の紙の片面には5と16，逆の面には6と15が書かれている。

よって，求めるページ番号は，小さい方から，5，16である。

〔問２〕 どの紙のどちらの面についても，１つの面に書かれた２つのページ番号のうち小さい方を a とすると，大きい方は $4n-a+1$ と表せるから，１つの面に書かれた２つのページ番号の和は，$4n+1$ となる。
面の数は $2n$ だから，すべてのページ番号の和は $(4n+1)\times 2n=8n^2+2n$ となる。

3 〔問１〕 求める直線 n は，切片が12であるから，その式は，$y=px+12$ とおける。この直線が点A(3, 6)を通るから，$6=3p+12$　よって，$p=-2$　したがって，直線 n の式は，$y=-2x+12$

〔問２〕 直線 ℓ の式は $y=\frac{3}{2}x$ だから，２直線 ℓ，m の交点Bの x 座標は，$\frac{3}{2}x=x+3$ より，$3x=2x+6$　$x=6$

△OBDの底辺ODは3，高さは点Bの x 座標の値であるから6　よって，$\triangle OBD=\frac{1}{2}\times 3\times 6=9\,(cm^2)$

〔問３〕 ２点B，Eを結ぶ。△ABC＝△OECのとき，△ABC＋△BCE＝△OEC＋△BCEであるから，
△ABE＝△OBE　この２つの三角形は，底辺BEが共通であるから，面積が等しいとき，AO∥BE
ここで，点A(3, 6)より，直線AOの傾きは2　よって，点E(6, 0)を通り，傾き2の直線 $y=2x-12$ と直線 m との交点がBとなる。$y=2x-12$ と $y=x+3$ を連立方程式として解くと，$2x-12=x+3$　$x=15$
$y=15+3=18$　よって，点Bの座標は(15, 18)　したがって，直線 ℓ の傾き a は，$\frac{18}{15}=\frac{6}{5}$

4 〔問１〕 折り返すから，$\angle FBE=\angle ABE=a^\circ$　よって，$\angle FBC=(90-2a)^\circ$
仮定から，AB＝BC　折り返すから，BA＝BF　よって，BC＝BFだから，∠BCF＝∠BFC
したがって，$\angle BFC=\{180^\circ-(90-2a)^\circ\}\div 2=(2a^\circ+90^\circ)\div 2=(a+45)^\circ$

〔問２〕 ① △BCGと△BFGにおいて，

仮定から，	AB＝BC	……(1)
折り返すから，	BA＝BF	……(2)
(1)，(2)より，	BC＝BF	……(3)
仮定から，	∠CGB＝∠FGB＝90°	……(4)
共通な辺だから，	BG＝BG	……(5)

(3)，(4)，(5)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，
△BCG≡△BFG
((1)，(2)，(3)が書いてあれば２点　(4)が書いてあれば２点　(5)が書いてあれば２点
合同条件が書いてあれば１点で，計７点)

② 四角形DFBC＝△FBC＋△DFC　HF＝2 cm，FC＝10 cmより，HC＝2＋10＝12　BC＝CD，∠CGB＝∠DHC＝90°，∠GBC＝90°－∠BCG＝∠HCDより，直角三角形で，斜辺と１つの鋭角がそれぞれ等しいから，△BCG≡△CDH　よって，BG＝CH＝12　DH＝CG＝10÷2＝5
$\triangle FBC=\frac{1}{2}\times 10\times 12=60$　また，△DFCにおいて，底辺をFCとすると，高さはDHであるから，
$\triangle DFC=\frac{1}{2}\times 10\times 5=25$　よって，四角形DFBC＝60＋25＝85 (cm^2)

5 〔問１〕 ２点A，Cを結ぶ。△OACと△BACにおいて，仮定から，OA＝BA，OC＝BC　共通な辺だから，AC＝AC　３組の辺がそれぞれ等しいから，△OAC≡△BAC　よって，∠AOC＝∠ABC＝90°

〔問２〕 直線OMと辺BCとの交点をNとすると，△ORS，△RBN，△SNC，△NRSは合同な正三角形だから，
OM＝NM　よって，$\triangle OPM=\frac{1}{2}\triangle OPN$　したがって，三角すいQ－OPM＝$\frac{1}{2}$三角すいQ－OPN
また，$\triangle NPQ=\frac{1}{2}$長方形BCQP＝$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}$正方形ABCDだから，三角すいO－NPQ＝$\frac{1}{4}$四角すいO－ABCD
よって，三角すいQ－OPM＝$\frac{1}{2}$三角すいQ－OPN＝$\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}$四角すいO－ABCD＝$\frac{1}{8}$四角すいO－ABCD

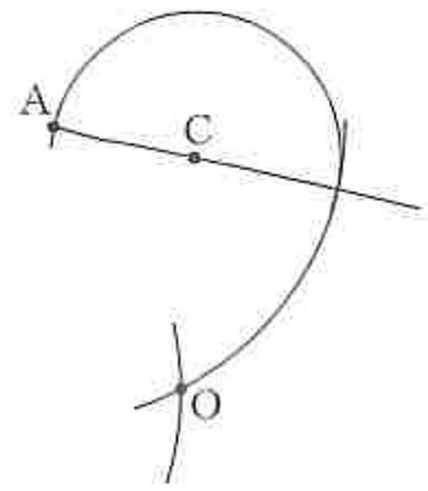
第４回（12月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　　2〔問２〕，4〔問１〕　７点×２　　他　５点×16）

1 〔問１〕 -14　〔問２〕 $-9a+7b$　〔問３〕 $3\sqrt{5}$　〔問４〕 $x=4$

〔問５〕 $x=1$，$y=2$　〔問６〕 $x=2\pm2\sqrt{2}$　〔問７〕 8.1 秒

〔問８〕 25 度　〔問９〕 右の図（例）（部分点あり）



2 〔問１〕 11 番目　〔問２〕 解説参照（部分点あり）

3 〔問１〕 ア　〔問２〕 イ　〔問３〕 114 cm^2

4 〔問１〕 解説参照（部分点あり）　〔問２〕 ①　イ　②　$\frac{4}{15}$ 倍

5 〔問１〕 15 cm^3　〔問２〕 $\frac{48}{5}$ cm^2

〔解　説〕

1 〔問１〕

$$-2+3^2\div\left(-\frac{3}{4}\right)$$
$$=-2+9\times\left(-\frac{4}{3}\right)$$
$$=-2+(-12)$$
$$=-(2+12)$$
$$=-14$$

〔問２〕

$$-5a+b-2(2a-3b)$$
$$=-5a+b-4a+6b$$
$$=-5a-4a+b+6b$$
$$=-9a+7b$$

〔問３〕

$$\frac{5}{\sqrt{5}}+\sqrt{20}$$
$$=\frac{5\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}+\sqrt{2^2\times5}$$
$$=\frac{5\sqrt{5}}{5}+2\sqrt{5}$$
$$=\sqrt{5}+2\sqrt{5}$$
$$=3\sqrt{5}$$

〔問４〕

$$\frac{x-2}{3}=\frac{x}{4}-\frac{1}{3}$$

両辺に12をかけると，

$$4x-8=3x-4$$

移項すると，

$$4x-3x=-4+8$$
$$x=4$$

〔問５〕

$$\begin{cases}2x+3y=8 & \cdots\cdots① \\ -x+2y=3 & \cdots\cdots②\end{cases}$$

とする。

①　　$2x+3y=8$

②×2　　$+)\ -2x+4y=6$

$$7y=14$$
$$y=2$$

これを①に代入すると，

$$2x+6=8$$
$$2x=2$$
$$x=1$$

〔問６〕 $x^2-4x=4$ より，$x^2-4x-4=0$　二次方程式の解の公式より，

$$x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}=\frac{4\pm\sqrt{16+16}}{2}=\frac{4\pm\sqrt{32}}{2}=\frac{4\pm4\sqrt{2}}{2}=2\pm2\sqrt{2}$$

〔問７〕 $(6.5\times1+7.5\times9+8.5\times7+9.5\times3)\div20=162\div20=8.1$（秒）

〔問８〕 正五角形の１つの内角の大きさは，$180^\circ\times(5-2)\div5=108^\circ$

AB＝AE より，$\angle AEB=(180^\circ-108^\circ)\div2=36^\circ$　よって，$\angle DEF=108^\circ-36^\circ=72^\circ$

対頂角は等しいから，$\angle EFG=\angle BFC=47^\circ$　△EFG で，内角と外角の関係から，$\angle CGD=72^\circ-47^\circ=25^\circ$

〔問９〕 中心 C，半径 CA の円と直線 AC との交点を D とする。中心 A，半径 AD の円と中心 B，半径 AD の円との交点が O となる。（O の文字がないものは４点）

2 〔問１〕 6 番目以降の数は，13，21，34，55，89，144，… となるので，はじめて 3 けたの数が現れるのは 11 番目。

〔問２〕 c，d，e をそれぞれ a，b を用いた式で表すと，

$c=a-b$，$d=b-(a-b)=-a+2b$，$e=(a-b)-(-a+2b)=2a-3b$ となるから，

$ae+bd=a(2a-3b)+b(-a+2b)=2a^2-3ab-ab+2b^2=2a^2-4ab+2b^2$

$2c^2=2(a-b)^2=2(a^2-2ab+b^2)=2a^2-4ab+2b^2$　したがって，$ae+bd=2c^2$

3 〔問１〕 点Ａの y 座標は，$y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=-4$ を代入して，$y=\frac{1}{2}\times(-4)^2=8$　点Ｐが y 軸について点Ａと対称な点になるとき，点Ｐの x 座標は４だから，点Ｑの座標は $(4,\ 0)$　直線AQの傾きは，

$\frac{0-8}{4-(-4)}=\frac{-8}{8}=-1$　$y=-x+b$ に $x=4$，$y=0$ を代入すると，$0=-4+b$　$b=4$　よって，直線AQの式は，$y=-x+4$

〔問２〕 b の値が最も小さくなるのは $a=0$ のときで，$b=0$　b の値が最も大きくなるのは $a=-4$ のときで，

$b=\frac{1}{2}\times(-4)^2=8$　よって，b のとる値の範囲は，$0\leqq b\leqq 8$

〔問３〕 点Ｐの x 座標を t とすると，点Ｐの y 座標は，$y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=t$ を代入して，$y=\frac{1}{2}t^2$　よって，

$\mathrm{OQ}+\mathrm{QP}=t+\frac{1}{2}t^2$ より，$t+\frac{1}{2}t^2=24$ が成り立つ。これより，$t^2+2t=48$　$t^2+2t-48=0$

$(t-6)(t+8)=0$　$t=6,\ -8$　$t>0$ より，$t=6$　よって，点Ｐの y 座標は，$y=\frac{1}{2}\times 6^2=18$　したがって，

四角形OQPA＝△OQA＋△AQP＝$\frac{1}{2}\times 6\times 8+\frac{1}{2}\times 18\times\{6-(-4)\}=24+90=114\ (\mathrm{cm}^2)$

4 〔問１〕 △SPDと△SBCにおいて，

共通な角だから，∠PSD＝∠BSC　……①

PD∥BCで，同位角は等しいから，

∠SPD＝∠SBC　……②

①，②より，２組の角がそれぞれ等しいから，

△SPD∽△SBC

（①が書いてあれば３点　②と②を導く条件が書いてあれば３点　相似条件が書いてあれば１点で，計７点）

〔問２〕 ①　AB∥SCで，錯角は等しいから，∠CSB＝∠ABS＝$a°$　CB＝CSより，∠CBS＝∠CSB＝$a°$

よって，∠ABR＝∠QBR＝$a°$ で，AB＝BQより，AR＝QR，AQ⊥BR　したがって，∠BRQ＝90°より，△BQRの内角と外角の関係から，∠AQC＝∠QBR＋∠BRQ＝$a°+90°=(a+90)°$

②　AP：PD＝3：2より，PD：BC＝PD：AD＝2：(3＋2)＝2：5　AD∥BCより，SD：SC＝PD：BC＝2：5

△DST∽△CSQ（２組の角がそれぞれ等しい）で，相似比は2：5だから，面積比は $2^2:5^2=4:25$

△ARP≡△QRB（１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい）だから，AP＝QB　四角形ABQPは，１組の向かい合う辺が平行でその長さが等しいから，平行四辺形である。よって，AB∥PQ∥SC，AB＝PQ＝DCより，△SPQ：△CSQ＝PQ：CS＝(5－2)：5＝3：5

したがって，△DST：△SPQ＝$\frac{4}{25}$△CSQ：$\frac{3}{5}$△CSQ＝4：15より，$\frac{4}{15}$ 倍。

5 〔問１〕 CM＝8÷2＝4　四角すいA－BPMC＝$\frac{1}{3}$×四角形BPMC×AB＝$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times(6+4)\times 3\times 3=15\ (\mathrm{cm}^3)$

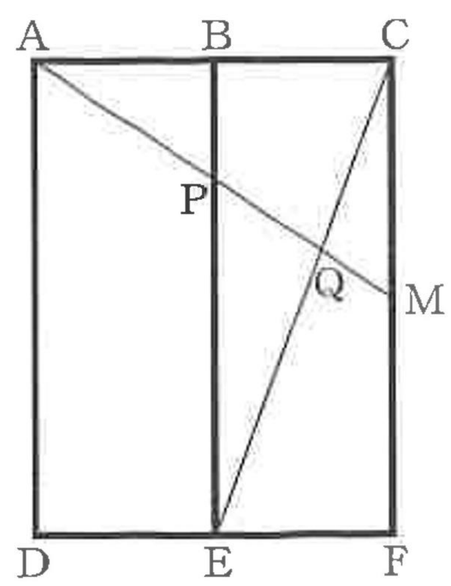
〔問２〕 AP＋PMの長さが最も短くなるのは，右の図のように，展開図上で３点Ａ，Ｐ，Ｍが一直線上に並ぶときである。このとき，BE∥CFより，

BP：CM＝AB：AC＝3：6＝1：2，CQ：EQ＝CM：EP＝2：(2×2－1)＝2：3

△CQM＝$\frac{1}{2}$△CQF＝$\frac{1}{2}\times\frac{2}{2+3}$△CEF＝$\frac{1}{5}$△CEF　△CEF＝$\frac{1}{2}\times 3\times 8=12$

よって，四角形EFMQ＝△CEF－△CQM＝△CEF－$\frac{1}{5}$△CEF＝$\frac{4}{5}$△CEF

＝$\frac{4}{5}\times 12=\frac{48}{5}\ (\mathrm{cm}^2)$



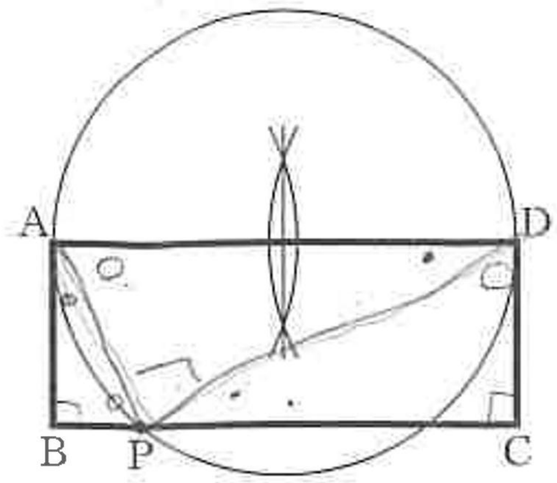
第５回（１月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　　2〔問２〕，4〔問１〕　７点×２　　他　５点×16）

1　〔問１〕 16　〔問２〕 $a+13b$　〔問３〕 11　〔問４〕 $x=2$

〔問５〕 $x=3$，$y=-2$　〔問６〕 $x=-4\pm\sqrt{19}$　〔問７〕 $\frac{7}{10}$

〔問８〕 128 度　〔問９〕 右の図（例）（部分点あり）



2　〔問１〕 2π cm　〔問２〕 解説参照（部分点あり）

3　〔問１〕 $2\sqrt{5}$ cm　〔問２〕 ウ　〔問３〕 $y=-9x+6$

4　〔問１〕 解説参照（部分点あり）　〔問２〕 ウ　〔問３〕 $\frac{7\sqrt{15}}{16}$ cm^2

5　〔問１〕 45 度　〔問２〕 12 cm^3

〔解　説〕

1　〔問１〕 $(-6)^2\times\frac{1}{4}-(-7)$
$=36\times\frac{1}{4}+7$
$=9+7$
$=16$

〔問２〕 $2(2a-b)-3(a-5b)$
$=4a-2b-3a+15b$
$=4a-3a-2b+15b$
$=a+13b$

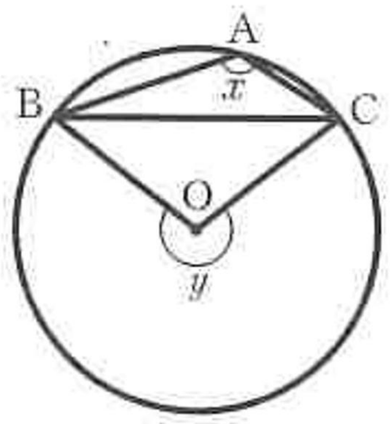
〔問３〕 $(\sqrt{2}+3)^2-\sqrt{72}$
$=2+6\sqrt{2}+9-\sqrt{6^2\times2}$
$=2+6\sqrt{2}+9-6\sqrt{2}$
$=11$

〔問４〕 $\frac{x+4}{3}=\frac{3x+2}{4}$
両辺に 12 をかけると，
$4(x+4)=3(3x+2)$
かっこをはずすと，
$4x+16=9x+6$
移項すると，
$4x-9x=6-16$
$-5x=-10$
$x=2$

〔問５〕 $\begin{cases}3x+5y=-1 & \cdots\cdots① \\ 5x-2y=19 & \cdots\cdots②\end{cases}$
とする。
①×5　$15x+25y=-5$
②×3　$-)\ 15x-6y=57$
$31y=-62$
$y=-2$
これを②に代入すると，
$5x+4=19$
$5x=15$
$x=3$

〔問６〕 $x^2+8x-3=0$
二次方程式の解の公式より，
$x=\frac{-8\pm\sqrt{8^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}$
$=\frac{-8\pm\sqrt{64+12}}{2}$
$=\frac{-8\pm\sqrt{76}}{2}$
$=\frac{-8\pm2\sqrt{19}}{2}$
$=-4\pm\sqrt{19}$

〔問７〕 男子を A，B，C，女子を d，e とすると，掃除当番の選び方は，{A，B}，{A，C}，{A，d}，{A，e}，{B，C}，{B，d}，{B，e}，{C，d}，{C，e}，{d，e} の 10 通りで，そのうち，少なくとも１人は女子である場合は□をつけた７通りだから，求める確率は，$\frac{7}{10}$



〔問８〕 中心 O と頂点 B を結ぶ。OB＝OC より，△OBC において，
∠BOC＝180°－38°×2＝180°－76°＝104°　右の図で，∠y＝360°－104°＝256°
円周角の定理より，∠BAC＝$\frac{1}{2}$×256°＝128°

〔問９〕 △ABP∽△PCD より，∠APB＝∠PDC　∠APB＋∠DPC＝∠PDC＋∠DPC＝180°－90°＝90°　よって，∠APD＝90°　辺 AD を直径とする円と辺 BC との交点を P とすると，半円の弧に対する円周角だから，∠APD＝90° を満たす。
（P の文字がないものは４点）

2　〔問１〕 線分 AP の長さは円 O′ の直径に等しいから，3×2＝6　PO＝10－6＝4　おうぎ形 OPQ は，半径 4 cm，中心角 90° だから，$\overset{\frown}{PQ}=2\pi\times4\times\frac{90}{360}=2\pi\times4\times\frac{1}{4}=2\pi$（cm）

〔問２〕 S，T，U をそれぞれ b を用いた式で表すと，

$S=\frac{1}{4}\times\pi(4b)^2=4\pi b^2$，$T=\frac{1}{4}\times\pi(4b-2b)^2=\frac{1}{4}\times\pi(2b)^2=\pi b^2$，$U=\pi b^2$ となる。

よって，$2(T+U)=2(\pi b^2+\pi b^2)=4\pi b^2$

したがって，$S=2(T+U)$

3 〔問１〕 点 A の y 座標は，$y=(-2)^2=4$　点 A から x 軸にひいた垂線と x 軸との交点を B とすると，△OAB において，三平方の定理より，$OA^2=OB^2+AB^2=2^2+4^2=4+16=20$　$OA>0$ より，$OA=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$ (cm)

〔問２〕 点 A から y 軸にひいた垂線と y 軸との交点を C，点 P から y 軸にひいた垂線と y 軸との交点を R とすると，AC // RP より，AC : PR = AQ : PQ = 1 : 2　よって，点 P の x 座標は 4　y 座標は，$y=4^2=16$　同様に，CQ : RQ = 1 : 2 より，$CQ=\frac{1}{3}CR=\frac{1}{3}\times(16-4)=4$　よって，$OQ=OC+CQ=4+4=8$

したがって，点 Q の座標は，(0，8)

〔問３〕 点 P $(p,\ p^2)$ とおくと，直線 AP の傾きは 1 だから，2 点 A，P の x 座標の差と y 座標の差は等しい。よって，$p-(-2)=p^2-4$ が成り立つ。これより，$p+2=p^2-4$　$p^2-p-6=0$　$(p+2)(p-3)=0$　$p>0$ より，$p=3$　点 P の座標は，(3，9)　$y=x+b$ に $x=-2$，$y=4$ を代入すると，$4=-2+b$　$b=6$　$OQ=6$ より，$\triangle OAP=\triangle OQA+\triangle OQP=\frac{1}{2}\times6\times2+\frac{1}{2}\times6\times3=15$　点 Q を通り △OAP の面積を 2 等分する直線と線分 OP との交点を S とすると，$\triangle OQS=\frac{15}{2}-\triangle OQA=\frac{15}{2}-6=\frac{3}{2}$　$\frac{3}{2}\times2\div6=\frac{1}{2}$ より，点 S の x 座標は $\frac{1}{2}$　直線 OP の式は，$y=3x$ だから，点 S の y 座標は $y=3\times\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$　直線 QS の傾きは，$\left(\frac{3}{2}-6\right)\div\left(\frac{1}{2}-0\right)=\left(-\frac{9}{2}\right)\div\frac{1}{2}=-9$　切片は，点 Q の y 座標より 6　直線 QS の式は，$y=-9x+6$

4 〔問１〕 △ACE と△OBD において，

仮定から，　$\angle BOD=\frac{1}{2}\angle BOC$　……①

円周角の定理より，　$\angle CAE=\frac{1}{2}\angle BOC$　……②

①，②より，　$\angle CAE=\angle BOD$　……③

円周角の定理より，　$\angle ACE=\angle OBD$　……④

③，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから，

△ACE ∽ △OBD

(①，②，③と②を導く条件が書いてあれば 3 点　④と④を導く条件が書いてあれば 3 点
相似条件が書いてあれば 1 点で，計 7 点)

〔問２〕 円周角の定理より，$\angle BOC=2\angle BAC=2a^\circ$　$\angle BOD=\frac{1}{2}\angle BOC=a^\circ$　$\angle COD=2a^\circ+a^\circ=3a^\circ$

$OC=OD$ より，$\angle ODC=(180^\circ-3a^\circ)\div2=\left(90-\frac{3}{2}a\right)^\circ$

〔問３〕 △OBD ∽ △DBE (2 組の角がそれぞれ等しい) より，OB : DB = BD : BE　4 : 2 = 2 : BE　$BE=\frac{2\times2}{4}=1$

$AE=8-1=7$　△ACE ∽ △OBD で，$OB=OD$ より，$AC=AE=7$　半円の弧に対する円周角だから，

$\angle ACB=90^\circ$　△ACB において，三平方の定理より，$BC^2=8^2-7^2=64-49=15$　$BC>0$ より，$BC=\sqrt{15}$

$\triangle BCE=\frac{1}{8}\triangle ACB=\frac{1}{8}\times\frac{1}{2}\times7\times\sqrt{15}=\frac{7\sqrt{15}}{16}$ (cm²)

5 〔問１〕 △ABC は直角二等辺三角形だから，$AB:AC=1:\sqrt{2}$ より，$AC=\sqrt{2}\times3\sqrt{2}=6$　$AP=8-2=6$

$\angle CAP=90^\circ$ より，△ACP も直角二等辺三角形だから，$\angle ACP=45^\circ$

〔問２〕 $\triangle MPG=\frac{1}{2}\triangle CPG$ だから，四面体 BGPM の体積は四面体 BGPC の体積の $\frac{1}{2}$

四面体 BGPC の底面を △BGC として体積を求めると，$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times8\times3\sqrt{2}\times3\sqrt{2}=24$

よって，四面体 BGPM の体積は，$24\div2=12$ (cm³)

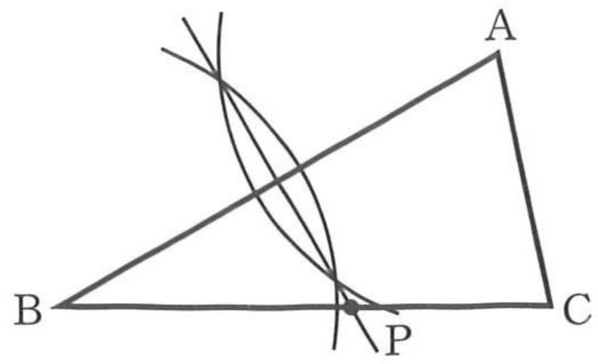
第1回（9月）

〔解　答〕（配点：1〔問9〕　6点　　2〔問2〕，4〔問2〕①　7点×2　　他　5点×16）

1　〔問1〕 1　　〔問2〕 $a+9b$　　〔問3〕 -12　　〔問4〕 $x=3$

〔問5〕 $x=-2$，$y=6$　　〔問6〕 $(x-6)(x+9)$　　〔問7〕 65%

〔問8〕 150度　　〔問9〕 右の図(例)(部分点あり)



2　〔問1〕 15　　〔問2〕 解説参照(部分点あり)

3　〔問1〕 $y=x+2$　　〔問2〕 $\frac{75}{7}$ cm²　　〔問3〕 $(-4,\ 0)$

4　〔問1〕 $(180-3a)$ 度　　〔問2〕 ①　解説参照(部分点あり)　　② $\frac{9}{20}$ 倍

5　〔問1〕 336 cm²　　〔問2〕 224 cm³

〔解　説〕

1　〔問1〕 $4^2+5\times(-3)$
$=16+(-15)$
$=16-15$
$=1$

〔問2〕 $2a+7b-(a-2b)$
$=2a+7b-a+2b$
$=2a-a+7b+2b$
$=a+9b$

〔問3〕 $(x-6)(x+2)-x(x-4)$
$=x^2-4x-12-x^2+4x$
$=x^2-x^2-4x+4x-12$
$=-12$

〔問4〕 $3x-11=-5x+13$
移項すると，
$3x+5x=13+11$
$8x=24$
$x=3$

〔問5〕 $\begin{cases} 5x+2y=2 \cdots\cdots① \\ x=y-8 \quad \cdots\cdots② \end{cases}$ とする。
② を ① に代入すると，
$5(y-8)+2y=2$
$5y-40+2y=2$
$7y=42$
$y=6$
これを ② に代入すると，
$x=6-8$
$=-2$

〔問6〕 積が -54，和が3になる2つの数は -6 と9
よって，
$x^2+3x-54$
$=(x-6)(x+9)$

〔問7〕 1年間に伸びた身長が7 cm未満である生徒の人数は $5+7+14=26$（人）だから，$26\div40=0.65$ より 65%

〔問8〕 平行四辺形の向かい合う角の大きさは等しいから，$\angle D=\angle B=70^\circ$
△AEDで，内角と外角の関係から，$\angle AEC=\angle D+\angle DAE=70^\circ+24^\circ=94^\circ$
△CEGで，内角と外角の関係から，$\angle AGC=\angle AEC+\angle DCF=94^\circ+56^\circ=150^\circ$

〔問9〕 辺ABの垂直二等分線と辺BCとの交点がPとなる。(Pの文字がないものは4点)

2　〔問1〕 奇数段目と偶数段目の2段を1組にして考えると，13段目は $13\div2=6$ あまり1より，6組目の次の段になる。1段目のカードに書かれた数が -3 で，1組に3枚のカードが並んでいるから，13段目のカードに書かれた数は，$3\times6+1-4=15$

〔問2〕 a，b，c をそれぞれ n を用いた式で表すと，$a=4n$，$b=4n-2$，$c=4n-4$
よって，$b^2-ac=(4n-2)^2-4n(4n-4)=16n^2-16n+4-16n^2+16n=4$

3　〔問1〕 点Pの y 座標は，$y=-\frac{1}{2}x+5$ に $x=2$ を代入して，$y=-1+5=4$　A$(-6,\ -4)$，P$(2,\ 4)$ より，

直線 m の傾きは，$\frac{4-(-4)}{2-(-6)}=\frac{8}{8}=1$　$y=x+b$ に $x=2$，$y=4$ を代入すると，$4=2+b$　$b=2$

よって，直線 m の式は，$y=x+2$

〔問2〕 点Qと原点Oが重なるとき，直線 m の式は $y=ax$ と表される。この式に $x=-6$，$y=-4$ を代入すると，$-4=-6a$　$a=\frac{2}{3}$　点Pは直線 ℓ と直線 m の交点だから，点Pの x 座標は，直線 ℓ と直線 m の式より，$-\frac{1}{2}x+5=\frac{2}{3}x$　$-3x+30=4x$　$-7x=-30$　$x=\frac{30}{7}$　点Bの y 座標は直線 ℓ の切片より5　よって，$\triangle PBQ=\triangle PBO=\frac{1}{2}\times5\times\frac{30}{7}=\frac{75}{7}$ (cm²)

〔問3〕 点Qは y 軸上の点だから，点Qが線分APの中点になるとき，点Aと点Pの x 座標の絶対値は等しい。よって，点Pの x 座標は6　点Pの y 座標は $y=-\frac{1}{2}\times6+5=2$　また，直線 ℓ と x 軸との交点をSとすると，点Sの x 座標は，$y=-\frac{1}{2}x+5$ に $y=0$ を代入して，$0=-\frac{1}{2}x+5$　$x=10$　点Rの x 座標を r とすると，$\triangle PBR=\triangle SBR-\triangle SPR=\frac{1}{2}\times(10-r)\times5-\frac{1}{2}\times(10-r)\times2=\frac{1}{2}\times(10-r)\times(5-2)=\frac{3}{2}(10-r)$

よって，$\triangle PBR$ の面積について，$\frac{3}{2}(10-r)=21$ が成り立つ。これより，$10-r=14$　$r=-4$

したがって，点Rの座標は $(-4,\ 0)$

4 〔問1〕 $CB=CD$ より，$\angle CBD=\angle BDC=a^\circ$　$AB=AC$ より，$\angle ABC=\angle ACB=(180-2a)^\circ$

よって，$\angle ABD=\angle ABC-\angle CBD=(180-2a)^\circ-a^\circ=(180-3a)^\circ$

〔問2〕 ① $\triangle ADH$ と $\triangle FDH$ において，

仮定から，　$AD=FD$　…… [1]

共通な辺だから，　$DH=DH$　…… [2]

$CB=CD$ より，　$\angle CBD=\angle CDB$　…… [3]

対頂角は等しいから，　$\angle ADH=\angle CDB$　…… [4]

$DE\parallel BC$ で，同位角は等しいから，

$\angle FDH=\angle CBD$　…… [5]

[3]，[4]，[5]より，　$\angle ADH=\angle FDH$　…… [6]

[1]，[2]，[6]より，2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，

$\triangle ADH\equiv\triangle FDH$

([1]が書いてあれば2点，[2]と[2]を導く条件が書いてあれば2点，[3][4][5][6]と[3][4][5]を導く条件が書いてあれば2点，合同条件が書いてあれば1点で，計7点)

② $DE\parallel BC$ で，錯角は等しいから，$\angle EDC=\angle ACB$　よって，$\triangle ABC$ と $\triangle EDC$ は合同な二等辺三角形で，$AC=DE$　$EF=DE-FD=AC-AD=DC$ より，$FD:EF=AD:DC=2:3$　$\triangle BCG$ と $\triangle EFG$ において，平行線の錯角は等しいから，$\angle GBC=\angle GEF$，$\angle GCB=\angle GFE$　$BC=DC=EF$　1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，$\triangle BCG\equiv\triangle EFG$　よって，$CG=FG$

したがって，$\triangle CEG=\frac{1}{2}\triangle CEF=\frac{1}{2}\times\frac{3}{2}\triangle DCF=\frac{3}{4}\times\frac{3}{2+3}\triangle ACF=\frac{9}{20}\triangle ACF$

5 〔問1〕 $BP=BC-CP=16-10=6$ より，三角柱 $AEQ-BFP$ の底面積は $\frac{1}{2}\times6\times8=24$，

側面積は $12\times(6+8+10)=12\times24=288$　よって，表面積は $24\times2+288=336$ (cm²)

〔問2〕 四角形ABPQ，AEFBはどちらも長方形だから，$AB\parallel QP$，$AB\parallel EF$　よって，$QP\parallel EF$ で，$\triangle PQM=\triangle PQF$ だから，四面体PQMNの体積は，四面体PQFNの体積に等しい。

$BP=16-12=4$，$CN=GN=8\div2=4$ より，$\triangle PFN=8\times16-\left(\frac{4\times8}{2}+\frac{16\times4}{2}+\frac{12\times4}{2}\right)=56$

四面体PQFNの体積は $\frac{1}{3}\times56\times12=224$ (cm³) だから，四面体PQMNの体積も 224 cm³

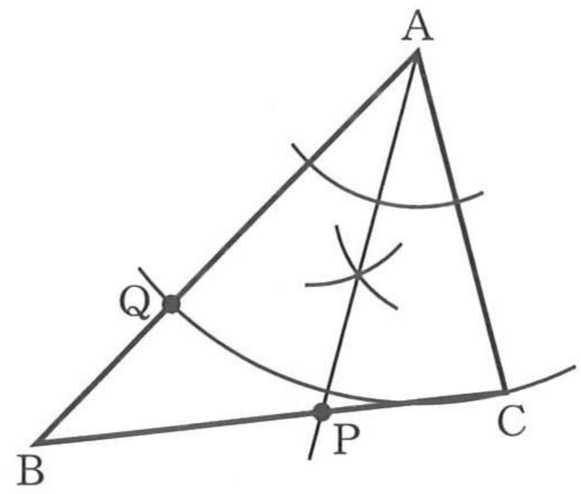
第２回（10月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　　2〔問２〕，4〔問１〕　７点×２　　他　５点×16）

1　〔問１〕 10　　〔問２〕 $3a-5b$　　〔問３〕 $7\sqrt{5}$　　〔問４〕 $x=-8$

〔問５〕 $x=-2$，$y=4$　　〔問６〕 $(x-5)^2$　　〔問７〕 $\frac{1}{5}$

〔問８〕 84度　　〔問９〕 右の図(例)(部分点あり)



2　〔問１〕 2　　〔問２〕 解説参照(部分点あり)

3　〔問１〕 $y=\frac{1}{6}x+6$　　〔問２〕 ①　4 cm²　　② $\left(\frac{4}{3},\ \frac{4}{3}\right)$

4　〔問１〕 解説参照(部分点あり)　　〔問２〕 ①　$(45-a)$ 度　　②　15 cm²

5　〔問１〕 $\frac{32}{3}$ cm³　　〔問２〕 3 cm

〔解　説〕

1　〔問１〕 $6-18\times\left(-\frac{2}{9}\right)$
$=6-(-4)$
$=6+4$
$=10$

〔問２〕 $7a+3b-4(a+2b)$
$=7a+3b-4a-8b$
$=7a-4a+3b-8b$
$=3a-5b$

〔問３〕 $\sqrt{45}+\frac{20}{\sqrt{5}}$
$=\sqrt{3^2\times5}+\frac{20\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}$
$=3\sqrt{5}+\frac{20\sqrt{5}}{5}$
$=3\sqrt{5}+4\sqrt{5}$
$=7\sqrt{5}$

〔問４〕 $4x+5=x-19$
移項すると，
$4x-x=-19-5$
$3x=-24$
$x=-8$

〔問５〕 $\begin{cases}8x+3y=-4 & \cdots\cdots① \\ x+3y=10 & \cdots\cdots②\end{cases}$ とする。

①　$8x+3y=-4$
②−）$x+3y=10$
$7x\quad=-14$
$x=-2$
これを②に代入すると，
$-2+3y=10$
$3y=12$
$y=4$

〔問６〕 因数分解の公式
$x^2-2ax+a^2=(x-a)^2$
より，
$x^2-10x+25$
$=x^2-2\times5\times x+5^2$
$=(x-5)^2$

〔問７〕 できる２けたの整数は 12，13，14，15，21，23，24，25，31，32，34，35，41，42，43，45，51，52，53，54 の 20 通りで，そのうち，4 の倍数は 12，24，32，52 の 4 通りだから，求める確率は，$\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$

〔問８〕 四角形 ABCD はひし形，△CDF は正三角形だから，AD＝CD＝DF，∠FDC＝60°　△ADF の内角の和から，∠ADF＝180°−78°×2＝180°−156°＝24°　∠ADC＝24°＋60°＝84°　ひし形の向かい合う角は等しいから，∠ABC＝∠ADC＝84°

〔問９〕 ∠BAC の二等分線と辺 BC との交点が P，中心 A，半径 AC の円と辺 AB との交点が Q となる。(P，Q の文字がないものは４点)

2　〔問１〕 $a=3$，$b=5$，$c=8$ のとき，計算機 A に 2 を入力すると，計算機 A から出力される値は，
$3\times2^2+5\times2+8=12+10+8=30$　30÷7＝4 余り 2 より，計算機 B から出力される値は 2

〔問２〕 y を a を用いた式で表すと，$y=36a+6a+36=42a+36=7(6a+5)+1$
$6a+5$ は整数だから，$7(6a+5)+1$ は 7 でわると 1 余る数である。
よって，y を 7 でわったときの余りは 1 だから，計算機 B から出力される値は 1 となる。

3　〔問１〕 点 P の y 座標は，$y=-\frac{1}{2}x+2$ に $x=-6$ を代入して，$y=3+2=5$　B (0，6)，P (−6，5) より，直線 BP の傾きは $\frac{6-5}{0-(-6)}=\frac{1}{6}$　切片は点 B の y 座標より 6　よって，直線 BP の式は，$y=\frac{1}{6}x+6$

〔問２〕 ① 直線 m の傾きは -2 で，切片は点Ｂの y 座標より６だから，直線 m の式は，$y=-2x+6$　点Ａの x 座標は，$y=-\frac{1}{2}x+2$ に $y=0$ を代入して，$0=-\frac{1}{2}x+2$　$x=4$　点Ｃの x 座標は点Ａの x 座標に等しく４　y 座標は，$y=-2\times4+6=-2$　よって，$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times2\times4=4\,(cm^2)$

② ①より，$\triangle BPC=\triangle ABC=4\,cm^2$　点Ｐの x 座標を p とすると，点Ｐの y 座標は $-\frac{1}{2}p+2$　点Ｐを通り直線 m に平行な直線と y 軸との交点をＱとする。直線ＰＱの傾きは直線 m の傾きに等しく -2 だから，$y=-2x+b$ に $x=p$，$y=-\frac{1}{2}p+2$ を代入すると，$-\frac{1}{2}p+2=-2p+b$　$b=\frac{3}{2}p+2$
よって，点Ｑの y 座標は $\frac{3}{2}p+2$　$\triangle BPC=\triangle BQC=\frac{1}{2}\times\left\{6-\left(\frac{3}{2}p+2\right)\right\}\times4=-3p+8$　よって，
$-3p+8=4$ が成り立つ。これより，$-3p=-4$　$p=\frac{4}{3}$　したがって，点Ｐの座標は，$\left(\frac{4}{3},\ \frac{4}{3}\right)$

4 〔問１〕 $\triangle ODC$ と $\triangle EOF$ において，

仮定から，	$OD=EO$	……①
	$\angle EFO=90^\circ$	……②
円の接線は接点を通る半径に垂直だから，	$\angle OCD=90^\circ$	……③
仮定から，	$\angle AOB=90^\circ$	……④
④より，	$\angle DOC=90^\circ-\angle EOF$	……⑤
②と，三角形の内角の和から，	$\angle OEF=180^\circ-90^\circ-\angle EOF$	
	$=90^\circ-\angle EOF$	……⑥
⑤，⑥より，	$\angle DOC=\angle OEF$	……⑦

①，②，③，⑦より，直角三角形で，斜辺と１つの鋭角がそれぞれ等しいから，
$\triangle ODC\equiv\triangle EOF$
(①が書いてあれば２点，②③と③を導く条件が書いてあれば２点，④⑤⑥⑦が書いてあれば２点，合同条件が書いてあれば１点で，計７点)

〔問２〕 ① $\angle FCG=90^\circ$，$CF=CG$ より，$\triangle CFG$ は直角二等辺三角形である。よって，$\angle CFG=45^\circ$
$\triangle EHF$ の内角の和から，$\angle EHF=180^\circ-(90^\circ+45^\circ+a^\circ)=(45-a)^\circ$
対頂角は等しいから，$\angle DHG=\angle EHF=(45-a)^\circ$

② $\triangle ODC\equiv\triangle EOF$ より，$EF=OC=4\,cm$，$OF=DC=10\,cm$　$\triangle DHG$ と $\triangle EHF$ において，
$DG=DC-CG=OF-CF=OC=EF$　$\angle DCF=\angle EFO=90^\circ$ で，錯角が等しいから，$DC\,/\!/\,FE$
平行線の錯角は等しいから，$\angle HDG=\angle HEF$，$\angle HGD=\angle HFE$　１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，$\triangle DHG\equiv\triangle EHF$　よって，$HG=HF$　$GC=CD-DG=10-4=6$
したがって，$\triangle OGH=\frac{1}{2}\triangle OGF=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times10\times6=15\,(cm^2)$

5 〔問１〕 $BM=BP=BQ$ のとき，$\triangle BCM\equiv\triangle BAP\equiv\triangle BAQ$(直角三角形で，斜辺と他の１辺がそれぞれ等しい。)
よって，$AQ=AP=CM=8\div2=4$　四面体 DMPQ で，底面を $\triangle DMP$ とすると，高さは AQ だから，
体積は，$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times4\times4\times4=\frac{32}{3}(cm^3)$

〔問２〕 ７つの面で囲まれた立体は，三角すいＱ－BMP と四角すいＱ－BFNM を合わせた立体である。
$AP=x\,cm$ とおく。$\triangle BMP=$四角形ABCD$-\triangle ABP-\triangle BCM-\triangle DPM=$
$8^2-\frac{x\times8}{2}-\frac{8\times4}{2}-\frac{(8-x)\times4}{2}=64-4x-16-2(8-x)=32-2x$
(三角すいQ－BMP)$=\frac{1}{3}\times(32-2x)\times2=\frac{2}{3}(32-2x)$
$MN=CG=BF$，$MN\,/\!/\,CG\,/\!/\,BF$，$\angle BMN=90^\circ$ より，四角形 BFNM は長方形。よって，$\triangle BMF=\triangle NFM$
より，(三角すいQ－BMF)＝(三角すいQ－NFM)　(四角すいQ－BFNM)＝2(三角すいQ－BMF)
三角すいQ－BMF で，底面を $\triangle BQF$ とすると，高さは AD だから，
(三角すいQ－BMF)$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times8\times8\times8=\frac{256}{3}$　(四角すいQ－BFNM)$=\frac{256}{3}\times2=\frac{512}{3}$
よって，７つの面で囲まれた立体の体積は，
(三角すいQ－BMP)＋(四角すいQ－BFNM)$=\frac{2}{3}(32-2x)+\frac{512}{3}=\frac{576}{3}-\frac{4}{3}x=192-\frac{4}{3}x$
したがって，$192-\frac{4}{3}x=188$ が成り立つ。これより，$-\frac{4}{3}x=-4$　$x=3$

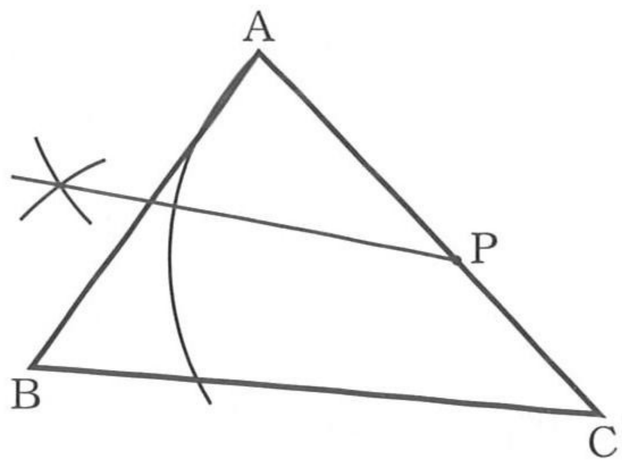
第３回（11月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　2〔問２〕，4〔問２〕①　７点×２　他　５点×16）

1　〔問１〕　-6　〔問２〕　$7a-9b$　〔問３〕　$8\sqrt{2}$　〔問４〕　$x=-5$

〔問５〕　$x=2$，$y=7$　〔問６〕　$x=-3$，4　〔問７〕　$\frac{9}{25}$

〔問８〕　75 度　〔問９〕　右の図(例)



2　〔問１〕　ウ　〔問２〕　解説参照(部分点あり)

3　〔問１〕　$y=\frac{7}{6}x-4$　〔問２〕　18 cm²　〔問３〕　(6，6)

4　〔問１〕　$(80-a)$ 度　〔問２〕　①　解説参照(部分点あり)　②　$\frac{19}{56}$ 倍

5　〔問１〕　24 cm³　〔問２〕　$(-3+\sqrt{15})$ cm

〔解　説〕

1　〔問１〕　$10-6^2\times\frac{4}{9}$

$=10-36\times\frac{4}{9}$

$=10-16$

$=-6$

〔問２〕　$5(3a-2b)-(8a-b)$

$=15a-10b-8a+b$

$=15a-8a-10b+b$

$=7a-9b$

〔問３〕　$22\div\sqrt{2}-\sqrt{18}$

$=\frac{22}{\sqrt{2}}-\sqrt{2\times3^2}$

$=\frac{22\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}-3\sqrt{2}$

$=\frac{22\sqrt{2}}{2}-3\sqrt{2}$

$=11\sqrt{2}-3\sqrt{2}$

$=8\sqrt{2}$

〔問４〕　$7x+2=3(x-6)$

かっこをはずすと，

$7x+2=3x-18$

移項すると，

$7x-3x=-18-2$

$4x=-20$

$x=-5$

〔問５〕　$\begin{cases}5x-y=3 & \cdots\cdots① \\ 5x=3y-11 & \cdots\cdots②\end{cases}$ とする。

②を①に代入すると，

$3y-11-y=3$

$2y=14$

$y=7$

これを②に代入すると，

$5x=21-11$

$5x=10$

$x=2$

〔問６〕　$x^2-x-12=0$

左辺を因数分解すると，

$(x+3)(x-4)=0$

$x+3=0$ または $x-4=0$

よって，

$x=-3$，4

〔問７〕　黒玉を黒 1，黒 2，赤玉を赤 1，赤 2，白玉を白で表すと，2 個の玉の取り出し方は，右の図の 25 通り。そのうち，同じ色である場合は○をつけた 9 通りだから，求める確率は $\frac{9}{25}$

1回目＼2回目	黒 1	黒 2	赤 1	赤 2	白
黒 1	○	○			
黒 2	○	○			
赤 1			○	○	
赤 2			○	○	
白					○

〔問８〕　$\angle DAE=60^\circ+45^\circ\times2=150^\circ$　△ABD と △ACE は合同な直角二等辺三角形だから，AD＝AE

よって，$\angle AED=(180^\circ-150^\circ)\div2=15^\circ$　$\angle CED=90^\circ-15^\circ=75^\circ$

〔問９〕　中心 P，半径 AP の円と辺 BC との交点を Q とすると，∠APQ の二等分線が求める直線となる。

2 〔問１〕 求める立体の表面積は，$(3^2-x^2)\times2+3^2\times4+3x\times4=18-2x^2+36+12x=54-2x^2+12x$ (cm^2)

〔問２〕 $V=(a+b)^2\times1-\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times a\times b\times1\times4=a^2+2ab+b^2-\frac{2ab}{3}=\frac{3a^2+6ab+3b^2-2ab}{3}$

$=\frac{3a^2+4ab+3b^2}{3}$

3 〔問１〕 点Ｐの y 座標は，$y=\frac{2}{3}x+2$ に $x=12$ を代入して，$y=8+2=10$　B$(0,\ -4)$，P$(12,\ 10)$ より，直線 m の傾きは $\frac{10-(-4)}{12-0}=\frac{14}{12}=\frac{7}{6}$，切片は点Ｂの y 座標より -4　よって，直線 m の式は，$y=\frac{7}{6}x-4$

〔問２〕 直線 m の式は $y=\frac{4}{3}x-4$　平行な２直線の傾きは等しいから，直線OQの式は $y=\frac{2}{3}x$　点Ｑは直線 m と直線OQの交点だから，点Ｑの x 座標は２直線の式より，$\frac{4}{3}x-4=\frac{2}{3}x$　$4x-12=2x$　$2x=12$　$x=6$

点Ａの y 座標は，直線 ℓ の切片より２だから，AB$=2-(-4)=6$　よって，$\triangle ABQ=\frac{1}{2}\times6\times6=18$ (cm^2)

〔問３〕 点Ｐから y 軸にひいた垂線と y 軸との交点をＲとすると，AQ∥RPとなり，$\triangle AQP=\triangle AQR$

よって，四角形AOQP$=\triangle AOQ+\triangle AQP=\triangle AOQ+\triangle AQR=\triangle OQR$　また，$\triangle ABQ=$四角形AOQP より，$\triangle ABQ=\triangle OQR$ となる。$\triangle ABQ$，$\triangle OQR$ の底辺をそれぞれAB，ORとすると高さは等しいから，OR$=$AB$=6$　よって，点Ｒの y 座標は６　点Ｐの y 座標は点Ｒの y 座標と等しく６　点Ｐの x 座標は，$y=\frac{2}{3}x+2$ に $y=6$ を代入して，$6=\frac{2}{3}x+2$　$-\frac{2}{3}x=-4$　$x=6$　したがって，点Ｐの座標は$(6,\ 6)$

4 〔問１〕 AD$=$AEより，$\angle AED=(180^\circ-20^\circ)\div2=80^\circ$　$\triangle ACE$ で，内角と外角の関係から，$\angle CAE=(80-a)^\circ$

〔問２〕 ①　$\triangle ABE$ と $\triangle DCA$ において，

仮定から，　AE$=$DA　……〔1〕

〔1〕より，　$\angle ADC=\angle AED$　……〔2〕

AB∥DCで，錯角は等しいから，

$\angle AED=\angle EAB$　……〔3〕

〔2〕，〔3〕より，　$\angle EAB=\angle ADC$　……〔4〕

平行四辺形の向かい合う辺は等しいから，

AB$=$DC　……〔5〕

〔1〕，〔4〕，〔5〕より，２組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，

$\triangle ABE\equiv\triangle DCA$

（〔1〕が書いてあれば２点，〔2〕〔3〕〔4〕と〔3〕を導く条件が書いてあれば２点，〔5〕と〔5〕を導く条件が書いてあれば２点，合同条件が書いてあれば１点で，計７点）

②　$\triangle ABE\equiv\triangle DCA$ より，$\angle ABE=\angle DCA$　AB∥DCで，錯角は等しいから，$\angle ABE=\angle FEC$，$\angle DCA=\angle FAB$　よって，$\angle ABE=\angle FAB$，$\angle DCA=\angle FEC$ より，AF$=$BF，CF$=$EFだから，BF：EF$=$AF：CF$=4:3$　$\triangle CEF=3S$ とすると，$\triangle CFB=4S$　$\triangle DCA=\triangle CAB=\frac{3+4}{3}\triangle CFB$

$=\frac{7}{3}\times4S=\frac{28}{3}S$　四角形AFED$=\triangle DCA-\triangle CEF=\frac{28}{3}S-3S=\frac{19}{3}S$

▱ABCD$=2\triangle DCA=2\times\frac{28}{3}S=\frac{56}{3}S$　したがって，$\frac{19}{3}S\div\frac{56}{3}S=\frac{19}{56}$ (倍)

5 〔問１〕 $\frac{1}{2}\times4\times6\times2=24$ (cm^3)

〔問２〕 ６つの面で囲まれた立体は，三角すいP－DEFと四角すいP－ADFQを組み合わせた立体である。

よって，AP$=x$ cmとすると，体積について，$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times4\times6\times2+\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times(x+6)\times2\times x=10$ が成り立つ。

これを整理すると，$x^2+6x-6=0$　二次方程式の解の公式より，

$x=\frac{-6\pm\sqrt{6^2-4\times1\times(-6)}}{2\times1}=\frac{-6\pm\sqrt{36+24}}{2}=\frac{-6\pm\sqrt{60}}{2}=\frac{-6\pm2\sqrt{15}}{2}=-3\pm\sqrt{15}$

$0<x\leqq4$ より，$x=-3+\sqrt{15}$

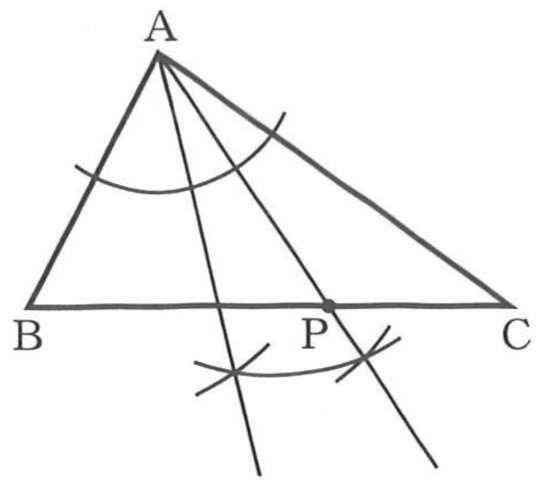
第４回（12月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕 6点　2〔問２〕，4〔問１〕 7点×２　他 5点×16）

1 〔問１〕 -8　〔問２〕 $7a-19b$　〔問３〕 $1-7\sqrt{7}$　〔問４〕 $x=-2$

〔問５〕 $x=1$，$y=-3$　〔問６〕 $x=\dfrac{1\pm\sqrt{13}}{6}$　〔問７〕 $\dfrac{5}{9}$

〔問８〕 27度　〔問９〕 右の図(例)(部分点あり)



2 〔問１〕 128　〔問２〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問１〕 ① ア，② ウ(完答)　〔問２〕 ③ ウ，④ オ(完答)　〔問３〕 8

4 〔問１〕 解説参照(部分点あり)　〔問２〕 ① ウ　② $\dfrac{12}{49}$ 倍

5 〔問１〕 135度　〔問２〕 28 cm^3

〔解　説〕

1 〔問１〕 $7+6\div\left(-\dfrac{2}{5}\right)$
$=7+6\times\left(-\dfrac{5}{2}\right)$
$=7+(-15)$
$=-8$

〔問２〕 $4(3a-b)-5(a+3b)$
$=12a-4b-5a-15b$
$=12a-5a-4b-15b$
$=7a-19b$

〔問３〕 $(8+\sqrt{7})(1-\sqrt{7})$
$=8-8\sqrt{7}+\sqrt{7}-7$
$=8-7-8\sqrt{7}+\sqrt{7}$
$=1-7\sqrt{7}$

〔問４〕 $9x-4=2(2x-7)$
かっこをはずすと，
$9x-4=4x-14$
移項すると，
$9x-4x=-14+4$
$5x=-10$
$x=-2$

〔問５〕 $\begin{cases}5x-3y=14 & \cdots\cdots① \\ 3x+2y=-3 & \cdots\cdots②\end{cases}$
とする。
①×2　$10x-6y=28$
②×3　＋）$9x+6y=-9$
$19x=19$
$x=1$
これを②に代入すると，
$3+2y=-3$
$2y=-6$
$y=-3$

〔問６〕 $3x^2-x-1=0$
二次方程式の解の公式より，
$x=\dfrac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}$
$=\dfrac{1\pm\sqrt{1+12}}{6}$
$=\dfrac{1\pm\sqrt{13}}{6}$

〔問７〕 2つのさいころの目の出方は全部で $6\times6=36$(通り)で，そのうち，積が9以上になる場合は，(大，小)＝(2，5)，(2，6)，(3，3)，(3，4)，(3，5)，(3，6)，(4，3)，(4，4)，(4，5)，(4，6)，(5，2)，(5，3)，(5，4)，(5，5)，(5，6)，(6，2)，(6，3)，(6，4)，(6，5)，(6，6)の20通りだから，求める確率は，
$\dfrac{20}{36}=\dfrac{5}{9}$

〔問８〕 DC＝DEより，∠DEC＝∠BCD＝78°　AD∥BCで，錯角は等しいから，∠ADF＝∠DEC＝78°
DA＝DFより，∠DAF＝(180°－78°)÷2＝51°　平行四辺形の向かい合う角の大きさは等しいから，
∠BAD＝∠BCD＝78°　よって，∠BAF＝78°－51°＝27°

〔問９〕 ∠BACの二等分線と辺BCとの交点をDとすると，∠CADの二等分線と辺BCとの交点がPとなる。
(Pの文字がないものは4点)

2 〔問１〕 $a=7$ のとき，$b=8$，$c=9$，P＝7×8＝56，Q＝8×9＝72　よって，X＝56＋72＝128

〔問２〕 a，c をそれぞれ b を用いた式で表すと，$a=b-1$，$c=b+1$ だから，
P，Qをそれぞれ b を用いた式で表すと，$P=b(b-1)=b^2-b$，$Q=b(b+1)=b^2+b$ となる。
よって，$X=b^2-b+b^2+b=2b^2$

3 〔問１〕 点Ａの y 座標は $(-3)^2=9$　点Ｐの y 座標は $\frac{1}{3}\times 6^2=12$　直線 AP の傾きは $\frac{12-9}{6-(-3)}=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

$y=\frac{1}{3}x+b$ に $x=6$，$y=12$ を代入すると，$12=2+b$　$b=10$　よって，直線 AP の式は $y=\frac{1}{3}x+10$

〔問２〕 $a=3$ のとき b の値は最小となる。このとき，直線 AP の式は $y=-x+6$ となるから $b=6$

また，$a=3\sqrt{3}$ のとき b の値は最大となる。このとき，点Ｐの y 座標は $\frac{1}{3}\times\left(3\sqrt{3}\right)^2=9$ で，点Ａの y 座標と等しいから $b=9$　よって，b のとる値の範囲は，$6\leqq b\leqq 9$

〔問３〕 点Ｂの x 座標は，点Ａの x 座標と等しく -3 で，y 座標は $\frac{1}{3}\times(-3)^2=3$

$\triangle\mathrm{ABQ}=\frac{1}{2}\times(9-3)\times\{0-(-3)\}=9$ より，四角形ABCP＝△ABQ＋四角形BCPQ＝$9+79=88$

点Ｐの x 座標を p とすると，y 座標は $\frac{1}{3}p^2$　また，点Ｃの座標は $(3,\ 3)$ だから，

四角形ABCP＝△ABP＋△BCP＝$\frac{1}{2}\times 6\times\{p-(-3)\}+\frac{1}{2}\times 6\times\left(\frac{1}{3}p^2-3\right)=3p+9+p^2-9=p^2+3p$

よって，$p^2+3p=88$ が成り立つ。これより，$p^2+3p-88=0$　$(p-8)(p+11)=0$　$p=8,\ -11$

$p>3$ より，$p=8$

4 〔問１〕 △ABE と △DAF において，

仮定から，	AB＝DA	……①
	∠AEB＝∠DFA＝90°	……②
	∠BAD＝90°	……③
③より，	∠BAE＝90°－∠DAF	……④
②と △DAF の内角の和から，	∠ADF＝180°－90°－∠DAF＝90°－∠DAF	……⑤
④，⑤より，	∠BAE＝∠ADF	……⑥

①，②，⑥より，直角三角形で，斜辺と１つの鋭角がそれぞれ等しいから，

△ABE≡△DAF

(①が書いてあれば２点，②が書いてあれば２点，③④⑤⑥が書いてあれば２点，合同条件が書いてあれば１点で，計７点)

〔問２〕 ①　BE＝CE，∠BEC＝90° より，△BCE は直角二等辺三角形だから，∠BCE＝45°

∠DCE＝90°－45°＝45°　△CDE で，内角と外角の関係から，∠FED＝$(a+45)$°

②　△ABE≡△DAF より，AF：AE＝AF：DF＝3：4　AF＝BE＝CE より，AF：AE：AC＝3：4：(4＋3)＝3：4：7　△ABE＝△DAF＝S とおくと，△ABC＝$\frac{7}{4}$△ABE＝$\frac{7}{4}S$　△ADC＝$\frac{7}{3}$△DAF＝$\frac{7}{3}S$

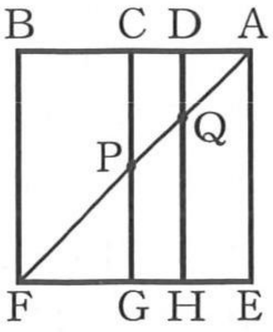
四角形ABCD＝$\frac{7}{4}S+\frac{7}{3}S=\frac{49}{12}S$　△CDE＝△DAF＝S　よって，$S\div\frac{49}{12}S=\frac{12}{49}$(倍)

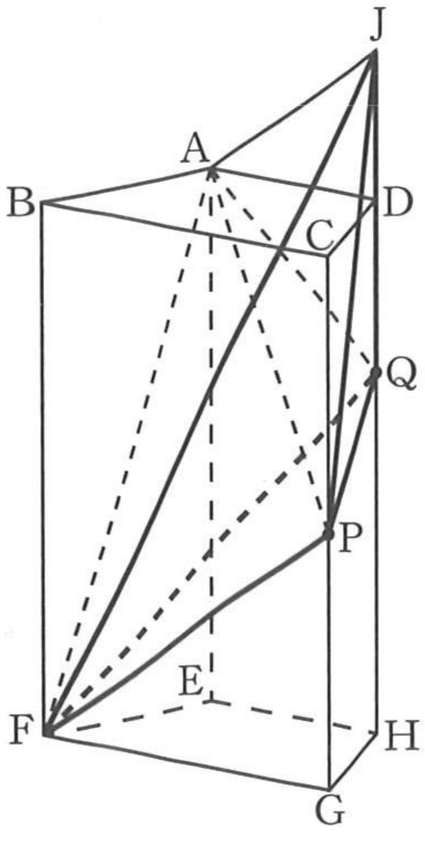
5 〔問１〕 頂点Ａから辺 BC にひいた垂線と辺 BC との交点をＩとすると，四角形 AICD は長方形だから，

IA＝CD＝3，IC＝AD＝4　IB＝7－4＝3　よって，△IAB は直角二等辺三角形だから，∠IAB＝45°

したがって，∠BAD＝∠IAB＋∠IAD＝45°＋90°＝135°

〔問２〕 右の図のような，立体 ABCD－EFGH の展開図の一部分を用いて考える。線分 FP，PQ，QA の長さの和がもっとも小さくなるのは，展開図上で４点 F，P，Q，A が一直線上に並ぶときである。このとき，BA＝7＋3＋4＝14 より，△BFA は直角二等辺三角形だから，△ADQ，△FGP も直角二等辺三角形となる。





また，頂点Ａを通り線分 FP に平行な直線と直線 HD との交点をＪとすると，△ADJ も直角二等辺三角形となる。よって，QD＝AD＝JD＝4　AJ∥FP で，△AFP＝△JFP だから，四面体 AFPQ の体積は四面体 JFPQ の体積に等しい。四面体 JFPQ の底面を △PQJ とすると，高さは FG だから，その体積は

$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times(4+4)\times 3\times 7=28\ (\mathrm{cm}^3)$　よって，四面体 AFPQ の体積も 28 cm^3

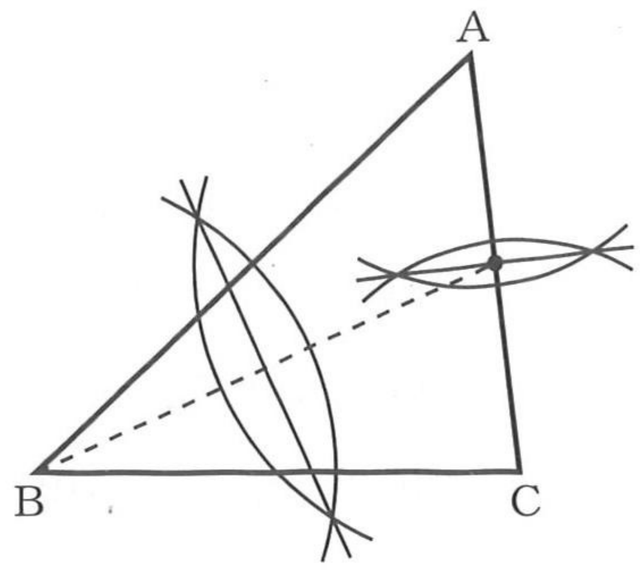
第5回（1月）

〔解　答〕（配点：1〔問9〕 6点　2〔問2〕，4〔問1〕 7点×2　他 5点×16）

1 〔問1〕 32　〔問2〕 $2a+5b$　〔問3〕 $-\sqrt{6}$　〔問4〕 $x=-3$

〔問5〕 $x=-4$，$y=3$　〔問6〕 $x=\dfrac{5\pm\sqrt{13}}{6}$　〔問7〕 $\dfrac{8}{15}$

〔問8〕 104度　〔問9〕 右の図(例)



2 〔問1〕 100　〔問2〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問1〕 6 cm²　〔問2〕 ① $-\dfrac{1}{2}$　② $(-10,\ 25)$

4 〔問1〕 解説参照(部分点あり)　〔問2〕 ウ　〔問3〕 15 cm

5 〔問1〕 $3\sqrt{2}$ cm　〔問2〕 $2\sqrt{2}$ cm³

〔解　説〕

1 〔問1〕 $7+15\div\dfrac{3}{5}$

$=7+15\times\dfrac{5}{3}$

$=7+25$

$=32$

〔問2〕 $3(2a-b)-4(a-2b)$

$=6a-3b-4a+8b$

$=6a-4a-3b+8b$

$=2a+5b$

〔問3〕 $(\sqrt{6}-3)(\sqrt{6}+2)$

$=(\sqrt{6})^2+(-3+2)\sqrt{6}-3\times2$

$=6-\sqrt{6}-6$

$=-\sqrt{6}$

〔問4〕 $9x+7=2(x-7)$

かっこをはずすと，

$9x+7=2x-14$

移項すると，

$9x-2x=-14-7$

$7x=-21$

$x=-3$

〔問5〕 $\begin{cases}3x+2y=-6 & \cdots\cdots① \\ 5x+3y=-11 & \cdots\cdots②\end{cases}$

とする。

①×3　$9x+6y=-18$

②×2　$-)\ 10x+6y=-22$

$-x\quad=4$

$x=-4$

これを①に代入すると，

$-12+2y=-6$

$2y=6$

$y=3$

〔問6〕 $3x^2-5x+1=0$

二次方程式の解の公式より，

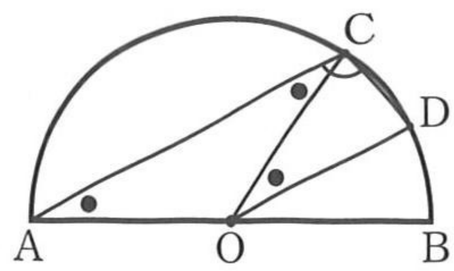
$x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times3\times1}}{2\times3}$

$=\dfrac{5\pm\sqrt{25-12}}{6}$

$=\dfrac{5\pm\sqrt{13}}{6}$

〔問7〕 あたりくじをA，B，はずれくじをc，d，e，fとすると，くじのひき方は全部で，{A，B}，{A，c}，{A，d}，{A，e}，{A，f}，{B，c}，{B，d}，{B，e}，{B，f}，{c，d}，{c，e}，{c，f}，{d，e}，{d，f}，{e，f}の15通りで，そのうち，1本だけあたりである場合は□をつけた8通りだから，求める確率は，$\dfrac{8}{15}$

〔問8〕 点Oと点Cを結ぶ。OA＝OCより，∠OCA＝∠BAC＝28°　AC∥ODで，錯角は等しいから，∠COD＝∠OCA＝28°　OC＝ODより，△OCDの内角の和から，∠OCD＝(180°－28°)÷2＝152°÷2＝76°　∠ACD＝28°＋76°＝104°



〔問9〕 辺ACの垂直二等分線と辺ACとの交点をMとすると，線分BMの垂直二等分線が求める直線である。

2 〔問1〕 P＝74のとき，P′＝47　Q＝35のとき，Q′＝53　よって，P′＋Q′＝47＋53＝100

〔問2〕 P，P′をそれぞれa，bを用いた式で表すと，P＝$10a+b$，P′＝$10b+a$

Q，Q′をそれぞれc，dを用いた式で表すと，Q＝$10c+d$，Q′＝$10d+c$となる。

よって，PQ＝$(10a+b)(10c+d)=100ac+10ad+10bc+bd$，

P′Q′＝$(10b+a)(10d+c)=100bd+10bc+10ad+ac$

したがって，PQ＝P′Q′ のとき，$100ac+10ad+10bc+bd=100bd+10bc+10ad+ac$

$100ac+bd=100bd+ac$　$99ac=99bd$　$ac=bd$

3 〔問1〕 点Aの y 座標は，$y=\frac{1}{4}x^2$ に $x=2$ を代入して，$y=\frac{1}{4}\times 2^2=1$　直線 m の式を $y=kx$ として，$x=2$，$y=1$ を代入すると，$1=2k$　$k=\frac{1}{2}$　直線 m の式は $y=\frac{1}{2}x$　点Pの y 座標は，$y=\frac{1}{2}\times(-4)=-2$　点Qの x 座標は点Pの x 座標に等しく -4 だから，点Qの y 座標は，$y=\frac{1}{4}\times(-4)^2=4$　PQ＝$4-(-2)=6$

$\triangle AOQ=\triangle APQ-\triangle OPQ=\frac{1}{2}\times 6\times\{2-(-4)\}-\frac{1}{2}\times 6\times\{0-(-4)\}=\frac{1}{2}\times 6\times(6-4)=6\ (cm^2)$

〔問2〕 ① 点Qの x 座標は点Pの x 座標に等しく -4 だから，点Qの y 座標は4　直線AQの傾きは，

$\frac{1-4}{2-(-4)}=\frac{-3}{6}=-\frac{1}{2}$　中点連結定理より，AQ∥RS　平行な直線の傾きは等しいから，

直線RSの傾きも $-\frac{1}{2}$

② $\triangle ASR=\frac{a}{a+1}\triangle ASP=\frac{a}{a+1}\times\frac{a}{a+1}\triangle APQ=\left(\frac{a}{a+1}\right)^2\triangle APQ$　よって，$\left(\frac{a}{a+1}\right)^2=\frac{9}{16}$

$\frac{a}{a+1}>0$ より，$\frac{a}{a+1}=\frac{3}{4}$　$a=3$　AR：RP＝3：1　点Rの x 座標が -7 だから，点Pの x 座標を t とすると，$\{2-(-7)\}:(-7-t)=3:1$　$-21-3t=9$　$-3t=30$　$t=-10$　点Qの x 座標は点Pの x 座標に等しく -10 だから，点Qの座標は，$(-10,\ 25)$

4 〔問1〕 △ABFと△DCFにおいて，

対頂角は等しいから，　∠AFB＝∠DFC　……①

$\overset{\frown}{BC}$ に対する円周角だから，　∠BAF＝∠CDF　……②

①，②より，2組の角がそれぞれ等しいから，

△ABF∽△DCF

(①と①を導く条件が書いてあれば3点，②と②を導く条件が書いてあれば3点，相似条件が書いてあれば1点で，計7点)

〔問2〕 △AECで，内角と外角の関係から，$\angle ACD=(a+19)^\circ$　$\overset{\frown}{BC}$ に対する円周角だから，$\angle CDF=\angle CAE=a^\circ$

△FCDで，内角と外角の関係から，$\angle AFD=(a+19)^\circ+a^\circ=(2a+19)^\circ$

〔問3〕 BE＝x cmとする。△AEC∽△DEB(2組の角がそれぞれ等しい)より，AE：DE＝CE：BE

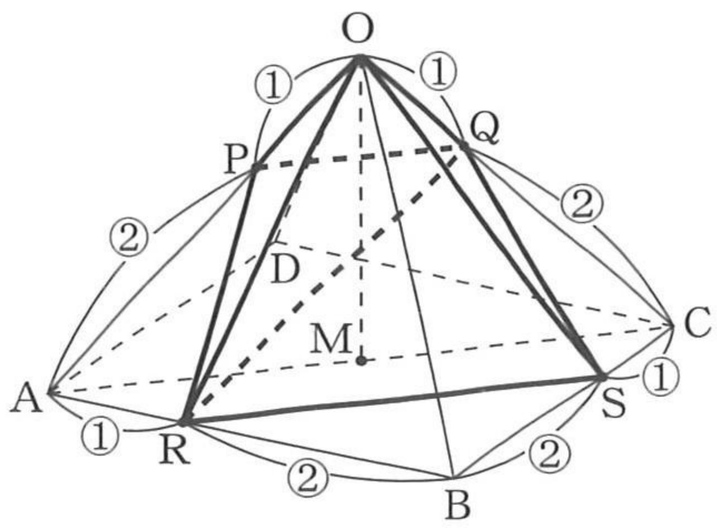
$(8+x):(14+10)=10:x$　$x(8+x)=24\times 10$　$8x+x^2=240$　$x^2+8x-240=0$　$(x-12)(x+20)=0$

$x=12,\ -20$　$x>0$ より，$x=12$　DB∥CGより，BG：GE＝DC：CE＝14：10＝7：5

$BG=\frac{7}{7+5}BE=\frac{7}{12}\times 12=7$　よって，AG＝AB＋BG＝8＋7＝15 (cm)

5 〔問1〕 △ABC≡△AOC(3組の辺がそれぞれ等しい)で，△ABCは直角二等辺三角形だから，△AOCも直角二等辺三角形。△AOMと△COMも合同な直角二等辺三角形だから，$OM=\frac{1}{2}AC=\frac{1}{2}\times 6\sqrt{2}=3\sqrt{2}$ (cm)

〔問2〕 三角すいOABCの体積は，$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times 6\times 6\times 3\sqrt{2}=18\sqrt{2}$



点Qと点Rを結ぶと，四角すいO－PRSQは，

三角すいQ－OPRと三角すいR－OQSに分けられる。

$\triangle OPR=\frac{1}{3}\triangle OAR=\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}\triangle OAB=\frac{1}{9}\triangle OAB$　同様にして，

$\triangle OQS=\frac{1}{9}\triangle OCB$　三角すいOABCの体積を V とする。

三角すいQ－OPRと三角すいOABCにおいて，底面をそれぞれ△OPR，△OABとしたときの高さの比は1：3だから，三角すいQ－OPRの体積は，$\frac{1}{9}\times\frac{1}{3}\times V=\frac{1}{27}V$

三角すいR－OQSと三角すいOABCにおいて，底面をそれぞれ△OQS，△OCBとしたときの高さの比は2：3だから，三角すいR－OQSの体積は，$\frac{1}{9}\times\frac{2}{3}\times V=\frac{2}{27}V$　よって，四角すいO－PRSQの体積は，

$\frac{1}{27}V+\frac{2}{27}V=\frac{3}{27}V=\frac{1}{9}V=\frac{1}{9}\times 18\sqrt{2}=2\sqrt{2}\ (cm^3)$

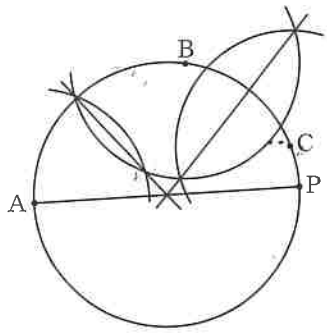
第１回（９月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　2〔問２〕，4〔問２〕①　７点×２　他　５点×16）

1 〔問１〕 -3　〔問２〕 $3a+10b$　〔問３〕 -16　〔問４〕 $x=4$

〔問５〕 $x=1$，$y=-2$　〔問６〕 $(x-5)(x+8)$　〔問７〕 $\frac{5}{12}$

〔問８〕 75 度　〔問９〕 右の図(例)(部分点あり)



2 〔問１〕 エ　〔問２〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問１〕 $y=-x-1$　〔問２〕 96 cm²　〔問３〕 $(6,\ -1)$

4 〔問１〕 $\left(45-\frac{a}{4}\right)$ 度　〔問２〕 ①　解説参照(部分点あり)　②　10 cm

5 〔問１〕 60 度　〔問２〕 16 cm³

〔解　説〕

1 〔問１〕 $9-3\times(-2)^2$
$=9-3\times4$
$=9-12$
$=-(12-9)$
$=-3$

〔問２〕 $5a+3b-(2a-7b)$
$=5a+3b-2a+7b$
$=5a-2a+3b+7b$
$=3a+10b$

〔問３〕 $(x+8)(x-2)-x(x+6)$
$=x^2+6x-16-x^2-6x$
$=x^2-x^2+6x-6x-16$
$=-16$

〔問４〕 $4x-9=-x+11$
移項すると，
$4x+x=11+9$
$5x=20$
$x=4$

〔問５〕 $\begin{cases} 2x-5y=12 \cdots\cdots① \\ y=x-3 \quad \cdots\cdots② \end{cases}$ とする。
② を ① に代入すると，
$2x-5(x-3)=12$
$2x-5x+15=12$
$-3x=-3$
$x=1$
これを ② に代入すると，
$y=1-3$
$=-2$

〔問６〕 積が -40，和が 3 になる 2 つの数は -5 と 8
よって，
$x^2+3x-40$
$=(x-5)(x+8)$

〔問７〕 2 つのさいころの目の出方は全部で $6\times6=36$(通り)　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 とすると，大きいさいころの出た目の数が，小さいさいころの出た目の数より大きくなる場合は，$(a,\ b)=(2,\ 1)$，$(3,\ 1)$，$(3,\ 2)$，$(4,\ 1)$，$(4,\ 2)$，$(4,\ 3)$，$(5,\ 1)$，$(5,\ 2)$，$(5,\ 3)$，$(5,\ 4)$，$(6,\ 1)$，$(6,\ 2)$，$(6,\ 3)$，$(6,\ 4)$，$(6,\ 5)$ の 15 通りだから，求める確率は，$\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$

〔問８〕 △ABC は正三角形だから，∠ABC＝60°　∠ABE＝60°－18°＝42°　△DBE で，内角と外角の関係から，∠ADE＝42°＋33°＝75°

〔問９〕 3 点 A，B，C を通る円の中心は線分 AB，BC，CA の垂直二等分線上にある。3 点 A，B，C を通る円の中心を O とすると，直線 AO と円 O との交点のうち，点 A でない方の点が P となる。
(P の文字がないものは 4 点)

2 〔問１〕 のりしろは全部で $5-1=4$ (か所) あるから，はり合わせてできる長方形の横の長さは，
$a\times5-1\times4=5a-4$ (cm)　よって，はり合わせてできる長方形の面積は，$a\times(5a-4)=5a^2-4a$ (cm²)

〔問２〕 P，Q をそれぞれ n を用いた式で表すと，$P=5\times\{5n-(n-1)\}=5(4n+1)=20n+5$，
$Q=\{7n-2(n-1)\}^2=(5n+2)^2=25n^2+20n+4$　よって，$Q-P=25n^2+20n+4-(20n+5)=$
$25n^2+20n+4-20n-5=25n^2-1=(5n+1)(5n-1)$

3 〔問１〕 点 A の y 座標は，$y=\frac{2}{3}x+4$ に $x=-3$ を代入して，$y=-2+4=2$　$y=ax-1$ に $x=-3$，$y=2$ を代入すると，$2=-3a-1$　$3a=-3$　$a=-1$　よって，直線 m の式は，$y=-x-1$

〔問２〕 点 A から線分 BP にひいた垂線と線分 BP との交点を H とする。AB＝AP より，△ABH≡△APH（直角三角形で，斜辺と他の１辺がそれぞれ等しい）　点 B の y 座標は，$y=\frac{2}{3}x+4$ に $x=9$ を代入して，
$y=6+4=10$　直線 BP は y 軸に平行だから，AH＝（点 B の x 座標）－（点 A の x 座標）$=9-(-3)=12$，
BH＝（点 B の y 座標）－（点 A の y 座標）$=10-2=8$　$\triangle ABP=2\triangle ABH=2\times\frac{1}{2}\times12\times8=96\ (cm^2)$

〔問３〕 直線 m の式は，$y=-\frac{1}{3}x+1$　点 Q の y 座標は，直線 m の切片より１　点 B を通り直線 m に平行な直線と y 軸との交点を C とする。直線 BC の傾きは直線 m の傾きに等しく $-\frac{1}{3}$　$y=-\frac{1}{3}x+b$ に $x=9$，
$y=10$ を代入すると，$10=-3+b$　$b=13$　点 C の y 座標は 13　点 P の x 座標を p とすると，
$\triangle BPQ=\triangle CPQ=\frac{1}{2}\times(13-1)\times(p-0)=6p$　よって，$6p=36$ が成り立つ。これより，$p=6$
$y=-\frac{1}{3}x+1$ に $x=6$ を代入して，$y=-2+1=-1$　点 P の座標は，$(6,\ -1)$

4 〔問１〕 CE＝DE より，∠ECD＝∠EDC　DE∥BC で，錯角は等しいから，∠BCD＝∠EDC　よって，
∠ECD＝∠BCD　AB＝AC より，$\angle ACB=(180^\circ-a^\circ)\div2=\left(90-\frac{a}{2}\right)^\circ$
$\angle ACD=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times\left(90-\frac{a}{2}\right)^\circ=\left(45-\frac{a}{4}\right)^\circ$

〔問２〕 ①　△ECF と △EDG において，

仮定から，　CE＝DE　……〔1〕
　　EF＝EG　……〔2〕
対頂角は等しいから，　∠CEF＝∠DEG　……〔3〕

〔1〕，〔2〕，〔3〕より，２組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，

△ECF≡△EDG

（〔1〕が書いてあれば２点，〔2〕が書いてあれば２点，〔3〕と〔3〕を導く条件が書いてあれば２点，
合同条件が書いてあれば１点で，計７点）

②　DE：EF＝3：2 より，DE＝3ℓ，EF＝2ℓ とおく。DF＝BC，DF∥BC で，１組の向かい合う辺が平行でその長さが等しいから，四角形 BCFD は平行四辺形。平行四辺形の向かい合う角は等しいから，
∠ABC＝∠EFC　DF∥BC で，錯角は等しいから，∠ACB＝∠FEC　また，∠ABC＝∠ACB より，
∠FEC＝∠EFC だから，CE＝CF　よって，△ECF，△EDG は二等辺三角形。平行四辺形の向かい合う辺は等しいことと，△ECF≡△EDG より，BC＝$3\ell+2\ell=5\ell$，BD＝CF＝CE＝DG＝DE＝3ℓ，
EG＝EF＝2ℓ　したがって，四角形 DBCG の周の長さは，
BC＋CE＋EG＋GD＋DB＝$5\ell+3\ell+2\ell+3\ell+3\ell=16\ell$　$BC=32\times\frac{5\ell}{16\ell}=10\ (cm)$

5 〔問１〕 AM＝8÷2＝4　頂点 B と頂点 D を結ぶと，△ABD≡△ADM≡△AMB（２組の辺とその間の角がそれぞれ等しい）より，BD＝DM＝MB で，△BDM は正三角形だから，∠DMB＝60°

〔問２〕 頂点 F と点 M，頂点 F と点 N をそれぞれ結ぶ。４点 D，M，F，N は同一平面上にあり，四角形 DMFN はひし形だから，△DMN＝△FMN　よって，三角すい B－DMN の体積と三角すい B－FMN の体積は等しい。三角すい B－FMN で，底面を △BMF とすると，高さは BC の長さに等しい。三角すい B－FMN の体積は，
$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times6\times4\times4=16\ (cm^3)$　したがって，三角すい B－DMN の体積も 16 cm^3

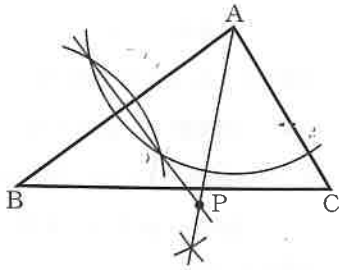
第２回（10月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　2〔問２〕，4〔問１〕　７点×２　他　５点×16）

1 〔問１〕 18　〔問２〕 $2a+9b$　〔問３〕 $5\sqrt{3}$　〔問４〕 $x=-4$

〔問５〕 $x=-3$，$y=2$　〔問６〕 $x(x-9)$　〔問７〕 $\frac{1}{9}$

〔問８〕 110 度　〔問９〕 右の図(例)(部分点あり)



2 〔問１〕 イ　〔問２〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問１〕 $y=\frac{1}{2}x+2$　〔問２〕 32 cm²　〔問３〕 (6，7)

4 〔問１〕 解説参照(部分点あり)　〔問２〕 ①　$(2a-90)$ 度　②　78 cm²

5 〔問１〕 6 cm　〔問２〕 84 cm³

〔解　説〕

1 〔問１〕 $10-18\times\left(-\frac{4}{9}\right)$
$=10-(-8)$
$=10+8$
$=18$

〔問２〕 $6a+b-4(a-2b)$
$=6a+b-4a+8b$
$=6a-4a+b+8b$
$=2a+9b$

〔問３〕 $\sqrt{12}+\frac{9}{\sqrt{3}}$
$=\sqrt{2^2\times3}+\frac{9\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$
$=2\sqrt{3}+\frac{9\sqrt{3}}{3}$
$=2\sqrt{3}+3\sqrt{3}$
$=5\sqrt{3}$

〔問４〕 $6x+13=x-7$
移項すると，
$6x-x=-7-13$
$5x=-20$
$x=-4$

〔問５〕 $\begin{cases}4x+7y=2 \cdots\cdots① \\ 2x+7y=8 \cdots\cdots②\end{cases}$ とする。
①　$4x+7y=2$
②　$-)\ 2x+7y=8$
$2x\quad=-6$
$x=-3$
これを②に代入すると，
$-6+7y=8$
$7y=14$
$y=2$

〔問６〕 共通な因数が x だから，
x^2-9x
$=x(x-9)$

〔問７〕 玉の取り出し方は全部で $3\times3\times3=27$(通り)で，そのうち，３回とも同じ色の玉が取り出される場合は，(１回，２回，３回)＝(赤，赤，赤)，(白，白，白)，(青，青，青)の３通りだから，求める確率は，$\frac{3}{27}=\frac{1}{9}$

〔問８〕 四角形 ABCD の内角の和から，$\angle ABC+\angle BCD=360^\circ-(136^\circ+84^\circ)=360^\circ-220^\circ=140^\circ$
$\angle EBC+\angle ECB=\frac{1}{2}(\angle ABC+\angle BCD)=\frac{1}{2}\times140^\circ=70^\circ$　△EBC の内角の和から，
$\angle BEC=180^\circ-(\angle EBC+\angle ECB)=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

〔問９〕 辺 AB の垂直二等分線と ∠BAC の二等分線との交点が P となる。(P の文字がないものは４点)

2 〔問１〕 $2\pi\times a\times\frac{90^\circ}{360^\circ}\times4+b\times4=2\pi a+4b$ (cm)

〔問２〕 P，Q をそれぞれ a，b を用いた式で表すと，$P=2\pi\times a\times\frac{120^\circ}{360^\circ}\times3+b\times3=2\pi a+3b$，
$Q=\pi\times(2a)^2\times\frac{120^\circ}{360^\circ}\times3+2a\times b\times3=4\pi a^2+6ab=2a(2\pi a+3b)$　よって，$Q=2aP$

3 〔問１〕 $y=\frac{3}{2}x-2$ に $x=4$ を代入すると，$y=6-2=4$　A$(-4,\ 0)$，P$(4,\ 4)$ より，直線 m の傾きは

$\frac{4-0}{4-(-4)}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$　$y=\frac{1}{2}x+b$ に $x=-4$，$y=0$ を代入すると，$0=-2+b$　$b=2$　よって，$y=\frac{1}{2}x+2$

〔問2〕 直線 m の式は，$y=x+4$　点Pは直線 ℓ と直線 m の交点だから，2直線の式を連立方程式として解くと，

$\frac{3}{2}x-2=x+4$　$3x-4=2x+8$　$x=12$　$y=12+4=16$　$\triangle AOP=\frac{1}{2}\times\{0-(-4)\}\times16=32\,(cm^2)$

〔問3〕 A$(-4,\ 0)$，B$(0,\ -2)$ より，直線ABの傾きは $\frac{-2-0}{0-(-4)}=\frac{-2}{4}=-\frac{1}{2}$　点Pの座標を $\left(p,\ \frac{3}{2}p-2\right)$ とし，点Pを通り直線ABに平行な直線と y 軸との交点をQとする。平行な直線の傾きは等しいから，直線PQの傾きは，直線ABの傾きに等しく $-\frac{1}{2}$　$y=-\frac{1}{2}x+b$ に $x=p$，$y=\frac{3}{2}p-2$ を代入すると，

$\frac{3}{2}p-2=-\frac{1}{2}p+b$　$b=2p-2$　よって，点Qの y 座標は $2p-2$

$\triangle ABP=\triangle ABQ=\frac{1}{2}\times\{2p-2-(-2)\}\times\{0-(-4)\}=\frac{1}{2}\times2p\times4=4p$　したがって，$4p=24$ が成り立つ。これより，$p=6$　点Pの座標は，$(6,\ 7)$

4 〔問1〕 △ABDと△AFEにおいて，

仮定から，　AD＝AE　……①

対頂角は等しいから，　∠BAD＝∠FAE　……②

EF∥BCで，錯角は等しいから，　∠ADB＝∠AEF　……③

①，②，③より，1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，

△ABD≡△AFE

（①が書いてあれば2点，②と②を導く条件が書いてあれば2点，③と③を導く条件が書いてあれば2点，合同条件が書いてあれば1点で，計7点）

〔問2〕 ①　AB＝ACより，∠ACB＝∠ABG＝$a°$　△ABGの内角の和から，

∠AGB＝$180°-90°-a°=(90-a)°$　△ACGで，内角と外角の関係から，

∠CAG＝$a°-(90-a)°=(2a-90)°$

②　△ABD≡△ACD（3組の辺がそれぞれ等しい）より，

∠ADB＝∠ADC＝90°　EF∥BCで，錯角は等しいから，

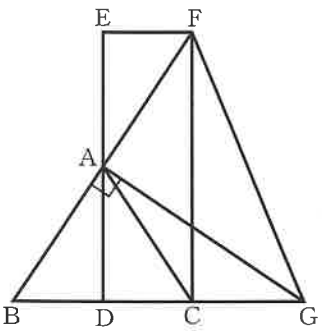
∠AEF＝∠ADB＝90°　△ABD≡△AFEより，AB＝AF

△ABG≡△AFG（2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい）より，

BG＝FG＝13 cm　△FBGで，底辺をBGとすると，高さはED

四角形EDGF＝△AFE＋四角形ADGF＝△ABD＋四角形ADGF＝

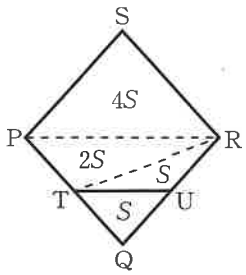
△FBG＝$\frac{1}{2}\times13\times(6\times2)=78\,(cm^2)$



5 〔問1〕 四角形PQRSは平行四辺形になるから，PS＝QR　点P，Qから辺DH，CGにひいた垂線と辺DH，CGとの交点をそれぞれI，Jとすると，△PIS≡△QJR（直角三角形で，斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい）　よって，IS＝JR＝8－7＝1より，DS＝DI＋IS＝AP＋IS＝5＋1＝6（cm）

〔問2〕 EP＝10－4＝6より，EP＝BQだから，△EPT≡△BQT（1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい）　よって，PT＝QT　〔問1〕と同様に考えると，CR＝4だから，同様にして，RU＝QU　頂点Hと点Qを結ぶ。五角すいH－SPTURと四角すいH－PQRSは，高さが等しいから，体積の比は底面積の比に等しい。四角形PQRSはひし形だから，右の図より，五角形SPTUR：四角形PQRS＝7：8

（四角すいH－PQRS）＝2×（三角すいH－PQS）で，三角すいH－PQSの底面を△PSHとすると，高さはABに等しいから，体積は，$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times(10-2)\times6\times6=48$　四角すいH－PQRSの体積は，$48\times2=96$　したがって，五角すいH－SPTURの体積は，$\frac{7}{8}\times96=84\,(cm^3)$



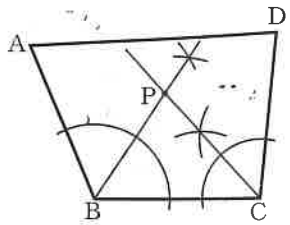
第３回（11月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　2〔問２〕，4〔問１〕　７点×２　他　５点×16）

1 〔問１〕 -6　〔問２〕 $7a+b$　〔問３〕 $8\sqrt{3}$　〔問４〕 $x=-6$

〔問５〕 $x=3$，$y=5$　〔問６〕 $x=-6$，7　〔問７〕 $\frac{1}{12}$

〔問８〕 79 度　〔問９〕 右の図(例)(部分点あり)



2 〔問１〕 10 番目　〔問２〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問１〕 (6，15)　〔問２〕 $y=2x+12$　〔問３〕 $\frac{48}{7}$

4 〔問１〕 解説参照(部分点あり)　〔問２〕 $2a$ 度　〔問３〕 $\frac{10}{3}$ cm

5 〔問１〕 32 cm^2　〔問２〕 $\frac{32}{3}$ cm^3

〔解　説〕

1 〔問１〕 $2-3^2\times\frac{8}{9}$

$=2-9\times\frac{8}{9}$

$=2-8$

$=-6$

〔問２〕 $6(2a-b)-(5a-7b)$

$=12a-6b-5a+7b$

$=12a-5a-6b+7b$

$=7a+b$

〔問３〕 $36\div\sqrt{3}-\sqrt{48}$

$=\frac{36}{\sqrt{3}}-\sqrt{3\times4^2}$

$=\frac{36\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-4\sqrt{3}$

$=\frac{36\sqrt{3}}{3}-4\sqrt{3}$

$=12\sqrt{3}-4\sqrt{3}$

$=8\sqrt{3}$

〔問４〕 $9x+2=4(x-7)$

かっこをはずすと，

$9x+2=4x-28$

移項すると，

$9x-4x=-28-2$

$5x=-30$

$x=-6$

〔問５〕 $\begin{cases}4x-3y=-3 & \cdots\cdots① \\ 4x=y+7 & \cdots\cdots②\end{cases}$ とする。

②を①に代入すると，

$y+7-3y=-3$

$-2y=-10$

$y=5$

これを②に代入すると，

$4x=5+7$

$4x=12$

$x=3$

〔問６〕 $x^2-x-42=0$

左辺を因数分解すると，

$(x+6)(x-7)=0$

$x+6=0$ または $x-7=0$

よって，

$x=-6$，7

〔問７〕 2つのさいころの目の出方は全部で $6\times6=36$ (通り)　$y=ax+b$ に $x=2$，$y=7$ を代入すると，

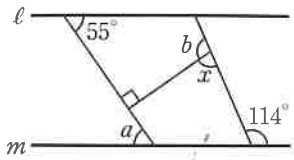
$7=2a+b$　この式を成り立たせる a，b の組は，$(a,\ b)=(1,\ 5)$，$(2,\ 3)$，$(3,\ 1)$ の３通り。

よって，求める確率は，$\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

〔問８〕 右の図で，平行線の錯角は等しいから，$\angle a=55°$

多角形の外角の和は 360° だから，$\angle b=360°-90°-55°-114°=101°$

よって，$\angle x=180°-101°=79°$



〔問９〕 ∠B の二等分線と ∠C の二等分線との交点が P となる。

(P の文字がないものは４点)

2 〔問１〕 １番目の図形のマスの数は 2^2 個，２番目の図形のマスの数は 3^2 個，３番目の図形のマスの数は 4^2 個，…

よって，マスの数が $121=11^2$ 個であるのは，10 番目の図形。

〔問2〕 n 番目の図形のマスの数を n を用いた式で表すと，$(n+1)^2$ 個。

そのうち，n を入れたマスの数を n を用いた式で表すと，$(3n+1)$ 個。

よって，$P=1\times(n+1)^2+(n-1)\times(3n+1)=n^2+2n+1+3n^2-2n-1=4n^2$

3 〔問1〕 点Pは直線 ℓ と直線 n の交点だから，2直線の式を連立方程式として解く。$\frac{5}{2}x=\frac{1}{2}x+12$ 両辺を2倍すると，$5x=x+24$ $4x=24$ $x=6$ $y=\frac{5}{2}\times6=15$ よって，点Pの座標は $(6,\ 15)$

〔問2〕 点Qの x 座標を q とすると，△OAQの面積について，$\frac{1}{2}\times12\times(0-q)=24$ が成り立つ。これより，$-6q=24$ $q=-4$ $y=-x$ に $x=-4$ を代入すると，$y=4$ Q$(-4,\ 4)$，A$(0,\ 12)$ より，直線 n の傾きは $\frac{12-4}{0-(-4)}=\frac{8}{4}=2$，切片は点Aの y 座標より12 よって，直線 n の式は，$y=2x+12$

〔問3〕 2点P，Qから y 軸にひいた垂線と y 軸との交点をそれぞれH，Iとする。△OAP，△OAQの底辺をどちらもOAとすると，高さはそれぞれPH，QIだから，△OAP＝△OAQのとき，PH＝QI よって，点Pの座標を $\left(p,\ \frac{5}{2}p\right)$ とすると，点Qの座標は $(-p,\ p)$ と表される。また，このとき，△PHA≡△QIA（1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい）より，HA＝IA よって，$\frac{5}{2}p-12=12-p$ が成り立つ。両辺を2倍すると，$5p-24=24-2p$ $7p=48$ $p=\frac{48}{7}$

4 〔問1〕 △CDMと△CFMにおいて，

仮定から， DM＝FM ……①

∠CDM＝90° ……②

∠CFM＝90° ……③

共通な辺だから， CM＝CM ……④

①，②，③，④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，

△CDM≡△CFM

（①が書いてあれば2点，②③が書いてあれば2点，④と④を導く条件が書いてあれば2点，合同条件が書いてあれば1点で，計7点）

〔問2〕 △CDMの内角の和から，$\angle DMC=180^\circ-90^\circ-a^\circ=(90-a)^\circ$ △CDM≡△CFMより，$\angle FMC=\angle DMC=(90-a)^\circ$ $\angle AME=180^\circ-2(90-a)^\circ=180^\circ-180^\circ+2a^\circ=2a^\circ$

〔問3〕 頂点Cと点Eを結ぶ。△CDM≡△CFMより，△CBE≡△CFE（直角三角形で，斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい） BE＝x cmとすると，AE＝$(10-x)$ cm 正方形ABCD＝△AEM＋2△CDM＋2△CBE＝$\frac{1}{2}\times5\times(10-x)+2\times\frac{1}{2}\times5\times10+2\times\frac{1}{2}\times10\times x=25-\frac{5}{2}x+50+10x=\frac{15}{2}x+75$ よって，正方形ABCDの面積について，$\frac{15}{2}x+75=10^2$ が成り立つ。これより，$\frac{15}{2}x=25$ $x=\frac{10}{3}$

5 〔問1〕 △APQ，△BQR，△CRS，△DSPは，すべて合同な二等辺三角形である。よって，正四角すいO－ABCDの表面積は，正方形PQRS－4△APQ＝$8^2-4\times\frac{1}{2}\times8\times2=64-32=32$ (cm²)

〔問2〕 正四角すいO－ABCDの底面ABCDの対角線の交点をHとすると，OH⊥面ABCD

図2において，直線ACと辺PQ，辺RSとの交点をそれぞれI，Jとすると，AC⊥PQより，AI＝CJ＝2 AH＝$\frac{1}{2}$AC＝$\frac{1}{2}\times(8-2\times2)=\frac{1}{2}\times4=2$ △OAHと△PAIにおいて，OA＝PA，AH＝AI，∠OHA＝∠PIA＝90°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，△OAH≡△PAI よって，OH＝PI＝$\frac{1}{2}$PQ＝4 したがって，正四角すいO－ABCDの体積は，$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times4^2\times4=\frac{32}{3}$ (cm³)

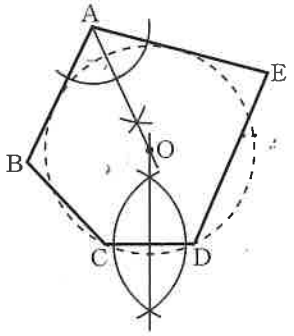
第４回（12月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　2〔問２〕，4〔問１〕　７点×２　他　５点×16）

1 〔問１〕 -5　〔問２〕 $3a+2b$　〔問３〕 1　〔問４〕 $x=-8$

〔問５〕 $x=3$，$y=-2$　〔問６〕 $x=\dfrac{1\pm\sqrt{13}}{6}$　〔問７〕 $\dfrac{2}{5}$

〔問８〕 70 度　〔問９〕 右の図(例)(部分点あり)



2 〔問１〕 21　〔問２〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問１〕 ① ウ，② エ(完答)　〔問２〕 36 cm²　〔問３〕 $1+\sqrt{5}$

4 〔問１〕 解説参照(部分点あり)　〔問２〕 ① イ　② $\dfrac{16}{3}$ cm

5 〔問１〕 6 cm　〔問２〕 3 cm

〔解　説〕

1 〔問１〕 $9-6\div\dfrac{3}{7}$

$=9-6\times\dfrac{7}{3}$

$=9-14$

$=-5$

〔問２〕 $4(2a+3b)-5(a+2b)$

$=8a+12b-5a-10b$

$=8a-5a+12b-10b$

$=3a+2b$

〔問３〕 $(3+2\sqrt{2})(3-2\sqrt{2})$

$=3^2-(2\sqrt{2})^2$

$=9-8$

$=1$

〔問４〕 $5x+8=2(x-8)$

かっこをはずすと，

$5x+8=2x-16$

移項すると，

$5x-2x=-16-8$

$3x=-24$

$x=-8$

〔問５〕 $\begin{cases} 2x-5y=16 \cdots\cdots① \\ 5x+4y=7 \cdots\cdots② \end{cases}$

とする。

②×2　$10x+8y=14$

①×5　$-)\ 10x-25y=80$

$33y=-66$

$y=-2$

これを①に代入すると，

$2x+10=16$

$2x=6$

$x=3$

〔問６〕 $3x^2-x-1=0$

二次方程式の解の公式より，

$x=\dfrac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}$

$=\dfrac{1\pm\sqrt{1+12}}{6}$

$=\dfrac{1\pm\sqrt{13}}{6}$

〔問７〕 2 枚のカードの取り出し方と，2 枚のカードに書いてある数のうちの大きい方の数は，右の図のようになる。2 枚のカードの取り出し方は全部で 15 通りで，そのうち，大きい方の数が素数になる場合は○をつけた 6 通りだから，求める確率は，$\dfrac{6}{15}=\dfrac{2}{5}$

A＼B	2	4	8
1	②	4	8
3	③	4	8
5	⑤	⑤	8
7	⑦	⑦	8
9	9	9	9

〔問８〕 AD∥BC で，錯角は等しいから，∠DAE＝∠ACB＝30°　△AED の内角の和から，∠ADE＝180°－30°－110°＝40°　AB＝AD より，∠ABE＝∠ADE＝40°　△ABE で，内角と外角の関係から，∠BAC＝110°－40°＝70°

〔問９〕 ∠BAE の二等分線と，辺 CD の垂直二等分線との交点が O となる。(O の文字がないものは４点)

2 〔問１〕 11 段目のマスは 11 個あり，11÷2＝5 あまり 1 より，中央のマスは左から 6 番目。左端のマスに入る数は 11 だから，中央のマスに入る数は，$11+2\times5=21$

〔問２〕 $a=10+4n$，$b=10+5n$，$c=10+9n$ より，P，Q をそれぞれ n を用いた式で表すと，

$P=(10+4n)(10+5n)=100+90n+20n^2$，$Q=10(10+9n)=100+90n$ となる。

よって，$P-Q=100+90n+20n^2-(100+90n)=20n^2$

3 〔問1〕 点Bのy座標は，$y=\frac{1}{2}\times4^2=8$　点Pのy座標は，$y=\frac{1}{2}\times2^2=2$　B(4, 8)，P(2, 2)より，直線BPの傾きは，$\frac{8-2}{4-2}=\frac{6}{2}=3$　$y=3x+b$に$x=2$，$y=2$を代入すると，$2=6+b$　$b=-4$　よって，$y=3x-4$

〔問2〕 点Aのy座標は，$y=\frac{1}{2}\times(-2)^2=2$　直線CBの傾きは，$\frac{8-12}{4-0}=\frac{-4}{4}=-1$　平行な直線の傾きは等しいから，直線APの傾きは直線CBの傾きに等しく-1　$y=-x+b$に$x=-2$，$y=2$を代入すると，

$2=2+b$　$b=0$　よって，AP∥CBのとき，直線APは原点を通るから，点Pは点Oに重なる。したがって，

四角形APBC＝△ACP＋△BCP＝$\frac{1}{2}\times12\times2+\frac{1}{2}\times12\times4=12+24=36$ (cm²)

〔問3〕 直線ABの式は，$y=x+4$　直線ABとy軸との交点をDとすると，点Dのy座標は4　点Pを通り直線ABに平行な直線とy軸との交点をQとする。△ABP＝△ABQより，△ABP＝$\frac{1}{4}$△ABCのとき，

△ABQ＝$\frac{1}{4}$△ABC　また，△ABQ＝△AQD＋△BQD，△ABC＝△ACD＋△BCDより，QD＝$\frac{1}{4}$CDだから，点Qのy座標は，$4-(12-4)\div4=2$　直線PQの式は，$y=x+2$　点Pのx座標をpとすると，点Pのy座標は$p+2$と表せる。点Pは曲線ℓ上の点だから，$y=\frac{1}{2}x^2$に$x=p$，$y=p+2$を代入すると，

$p+2=\frac{1}{2}p^2$　$2p+4=p^2$　$p^2-2p-4=0$　二次方程式の解の公式より，

$p=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}=\frac{2\pm\sqrt{20}}{2}=\frac{2\pm2\sqrt{5}}{2}=1\pm\sqrt{5}$　$0\leqq p\leqq4$より，$p=1+\sqrt{5}$

4 〔問1〕 △ABCと△FBEにおいて，

仮定から，　∠ABC＝∠FBE＝90°　……①

DC＝DEより，　∠ACB＝∠FEB　……②

①，②より，2組の角がそれぞれ等しいから，

△ABC∽△FBE

(①が書いてあれば3点，②と②を導く条件が書いてあれば3点，相似条件が書いてあれば1点で，計7点)

〔問2〕 ①　△CQPで，内角と外角の関係から，∠QPB＝∠ACB＋∠CQP　∠QPB＝∠QPF＋∠FPBで，

∠ACB＝∠QPFより，∠FPB＝∠CQP＝a°　よって，△BPFの内角の和から，

∠BFP＝180°－90°－a°＝(90－a)°

②　△ABC∽△FBEより，∠BAC＝∠BFE　対頂角は等しいから，∠BFE＝∠DFA　よって，

∠BAC＝∠DFAより，FD＝AD＝2　FE＝DE－FD＝DC－FD＝10－2＝8

△ABC∽△FBEより，AC：FE＝BC：BE　(2＋10)：8＝9：BE　BE＝$\frac{8\times9}{12}=6$

△QPFはQP＝QFの二等辺三角形で，∠ACB＝∠QPFより，二等辺三角形DCEと相似である。

よって，QP：DC＝PF：CE　QP：PF＝DC：CE＝10：(9＋6)＝2：3　また，△CQP∽△EPF (2組の角がそれぞれ等しい)より，CP：EF＝QP：PF　CP：8＝2：3　CP＝$\frac{8\times2}{3}=\frac{16}{3}$ (cm)

5 〔問1〕 DR＝12－8＝4　CG∥PDより，CR：DR＝GC：PD　8：4＝12：PD　PD＝$\frac{4\times12}{8}=6$ (cm)

〔問2〕 CG∥PDより，CR：DR＝GC：PD，AE∥PDより，AQ：DQ＝EA：PD　よって，

CR：DR＝AQ：DQより，DR＝DQ　DR＝DQ＝x cmとすると，CR＝(12－x) cm

四角形ACRQ＝$\frac{1}{2}\times12\times12-\frac{1}{2}\times x\times x=72-\frac{1}{2}x^2$　5つの面AEGC，ACRQ，AEQ，CGR，QEGRで囲まれた立体は，四角すいE－ACRQと三角すいE－CGRに分けられるから，その体積は，

$\frac{1}{3}\times\left(72-\frac{1}{2}x^2\right)\times12+\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times(12-x)\times12\times12=288-2x^2+288-24x=-2x^2-24x+576$

したがって，$-2x^2-24x+576=486$が成り立つ。これより，$x^2+12x-45=0$　$(x-3)(x+15)=0$

$x=3$，-15　$0<x<12$より，$x=3$

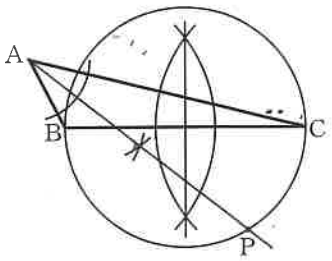
第５回（１月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　2〔問２〕，4〔問２〕①　７点×２　他　５点×16）

1 〔問１〕 -2　〔問２〕 $a-16b$　〔問３〕 $1+5\sqrt{7}$　〔問４〕 $x=8$

〔問５〕 $x=-5$，$y=4$　〔問６〕 $x=\dfrac{3\pm\sqrt{21}}{2}$　〔問７〕 $\dfrac{4}{15}$

〔問８〕 88 度　〔問９〕 右の図(例)(部分点あり)



2 〔問１〕 157　〔問２〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問１〕 $y=-2x+6$　〔問２〕 ① ウ，② キ(完答)　〔問３〕 8

4 〔問１〕 エ　〔問２〕 ① 解説参照(部分点あり)　② $4\sqrt{6}$ cm

5 〔問１〕 $3\sqrt{5}$ cm　〔問２〕 108 cm^3

〔解　説〕

1 〔問１〕 $-8+14\div\dfrac{7}{3}$

$=-8+14\times\dfrac{3}{7}$

$=-8+6$

$=-2$

〔問２〕 $9(a-2b)-2(4a-b)$

$=9a-18b-8a+2b$

$=9a-8a-18b+2b$

$=a-16b$

〔問３〕 $(\sqrt{7}-1)(\sqrt{7}+6)$

$=(\sqrt{7})^2+(-1+6)\sqrt{7}-1\times6$

$=7+5\sqrt{7}-6$

$=1+5\sqrt{7}$

〔問４〕 $x+13=3(x-1)$

かっこをはずすと，

$x+13=3x-3$

移項すると，

$x-3x=-3-13$

$-2x=-16$

$x=8$

〔問５〕 $\begin{cases}4x+7y=8 & \cdots\cdots① \\ 6x+5y=-10 & \cdots\cdots②\end{cases}$

とする。

①×３　$12x+21y=24$

②×２　$-)\ 12x+10y=-20$

$11y=44$

$y=4$

これを①に代入すると，

$4x+28=8$

$4x=-20$

$x=-5$

〔問６〕 $x^2-3x-3=0$

二次方程式の解の公式より，

$x=\dfrac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}$

$=\dfrac{3\pm\sqrt{9+12}}{2}$

$=\dfrac{3\pm\sqrt{21}}{2}$

〔問７〕 2 個の赤玉を 赤$_1$，赤$_2$，3 個の青玉を 青$_1$，青$_2$，青$_3$ と区別して考える。2 個の玉の取り出し方は，

{赤$_1$，赤$_2$}，{赤$_1$，白}，{赤$_1$，青$_1$}，{赤$_1$，青$_2$}，{赤$_1$，青$_3$}，{赤$_2$，白}，{赤$_2$，青$_1$}，{赤$_2$，青$_2$}，

{赤$_2$，青$_3$}，{白，青$_1$}，{白，青$_2$}，{白，青$_3$}，{青$_1$，青$_2$}，{青$_1$，青$_3$}，{青$_2$，青$_3$} の 15 通りで，そのうち，

2 個の玉の色が同じになるのは［　　］の 4 通りだから，求める確率は，$\dfrac{4}{15}$

〔問８〕 点 B と点 D を結ぶ。$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{CD}=5:3$ より，$\angle CBD=\dfrac{3}{5}\angle ABC=\dfrac{3}{5}\times40^\circ=24^\circ$　OB＝OD より，

$\angle ODB=\angle OBD=40^\circ+24^\circ=64^\circ$　△BDE で，内角と外角の関係から，$\angle CED=24^\circ+64^\circ=88^\circ$

〔問９〕 $\angle BPC=90^\circ$ より，点 P は線分 BC を直径とする円の周上にある。また，$\angle BAP=\angle CAP$ より，点 P は ∠A の二等分線上にある。よって，直径 BC の円と ∠A の二等分線との交点のうち，直線 BC に対して頂点 A と反対側にある方が点 P となる。(P の文字がないものは 4 点)

2 〔問１〕 13 番目の図形で，右上のかどのカードに書かれた数は $13^2=169$

よって，右下のかどのカードに書かれた数は，$169-(13-1)=157$

〔問２〕 $2n$ 番目の図形のカードの枚数は，$(2n)^2=4n^2$(枚)　n^2 は整数だから，$4n^2$ は 4 の倍数である。

よって，$2n$ 番目の図形のカードには 1，2，3，0 の 4 つの数が n^2 回繰り返し書かれるから，

$P=(1+2+3+0)\times n^2=6n^2$

また，$(2n-1)$ 番目の図形のカードの枚数は，$(2n-1)^2=4n^2-4n+1=4(n^2-n)+1$（枚）

n^2-n は整数だから，$4(n^2-n)+1$ は 4 でわると 1 余る数である。よって，$Q=6(n^2-n)+1=6n^2-6n+1$

3 〔問1〕 点 A の y 座標は，$y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=2$ を代入して，$y=\frac{1}{2}\times 2^2=2$　点 P の y 座標は，$y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=-6$ を代入して，$y=\frac{1}{2}\times(-6)^2=18$　A(2，2)，P(−6，18) より，直線 AP の傾きは，$\frac{2-18}{2-(-6)}=\frac{-16}{8}=-2$

$y=-2x+b$ に $x=2$，$y=2$ を代入すると，$2=-2\times 2+b$　$b=6$　よって，直線 AP の式は，$y=-2x+6$

〔問2〕 点 P の x 座標を p，点 Q の x 座標を q とする。直線 OA の式は $y=x$ だから，$-5\leqq a\leqq 3$ のとき，$-5\leqq q\leqq 3$　よって，$-5\leqq p\leqq 3$　b の値は $p=0$ のとき最小となり $b=0$，$p=-5$ のとき最大となり，$b=\frac{1}{2}\times(-5)^2=\frac{25}{2}$　したがって，b のとる値の範囲は，$0\leqq b\leqq\frac{25}{2}$

〔問3〕 点 P の座標を $\left(t,\ \frac{1}{2}t^2\right)$ とすると，点 Q の座標は $(t,\ t)$ と表せる。B(−2，2) より，BA＝4

また，C(−4，−4) より，CD＝4　よって，△CDQ，△BAP の底辺をそれぞれ CD，BA とすると，

CD＝BA より，2 つの三角形の面積比は，高さの比に等しい。よって，$t-(-4)=\frac{2}{5}\left(\frac{1}{2}t^2-2\right)$ が成り立つ。

これを整理すると，$t^2-5t-24=0$　$(t+3)(t-8)=0$　$t=-3,\ 8$　$t>2$ より，$t=8$

4 〔問1〕 $\overset{\frown}{AB}$ に対する円周角だから，$\angle ACB=\angle ADB=a^\circ$　よって，$\angle PCQ=(50-a)^\circ$　半円の弧に対する円周角だから，$\angle APC=90^\circ$　△PCQ で，内角と外角の関係から，$\angle AQC=(50-a)^\circ+90^\circ=(140-a)^\circ$

〔問2〕 ①　△ACD と △CQP において，

半円の弧に対する円周角だから，	$\angle ADC=\angle CPQ=90^\circ$	…… [1]
$\overset{\frown}{CD}$ に対する円周角だから，	$\angle CAD=\angle CBD$	…… [2]
BD // PC で，錯角は等しいから，	$\angle QCP=\angle CBD$	…… [3]
[2]，[3] より，	$\angle CAD=\angle QCP$	…… [4]

[1]，[4] より，2 組の角がそれぞれ等しいから，

△ACD ∽ △CQP

（[1] と [1] を導く条件が書いてあれば 3 点，[2] [3] [4] と [2] [3] を導く条件が書いてあれば 3 点，相似条件が書いてあれば 1 点で，計 7 点）

②　線分 AP と線分 BD との交点を R とする。BD // PC より，OR：CP＝AO：AC＝1：2　よって，CP＝2OR　また，△BQR ≡ △CQP（1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい）より，BR＝CP＝2OR

よって，OB＝OR＋BR＝OR＋2OR＝3OR より，3OR＝6 が成り立つ。これより，OR＝2

BD // PC で，同位角は等しいから，$\angle ARD=\angle APC=90^\circ$　よって，△AOR で，三平方の定理より，

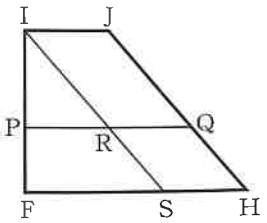
$AR^2=AO^2-OR^2=6^2-2^2=36-4=32$　また，△ADR で，三平方の定理より，

$AD^2=AR^2+DR^2=32+(6+2)^2=32+64=96$　$AD>0$ より，$AD=\sqrt{96}=4\sqrt{6}$ (cm)

5 〔問1〕 △AIJ ∽ △EFH より，AI：EF＝AJ：EH　3：8＝AJ：16　AJ＝6　△AIJ で，三平方の定理より，

$IJ^2=AI^2+AJ^2=3^2+6^2=9+36=45$　$IJ>0$ より，$IJ=\sqrt{45}=3\sqrt{5}$ (cm)

〔問2〕 四角形 IFHJ は，右の図のような，IJ // FH の台形で，△AIJ ∽ △EFH より，IJ：FH＝AI：EF＝3：8 である。点 I を通り辺 JH に平行な直線と，線分 PQ，辺 FH との交点をそれぞれ R，S とする。四角形 IRQJ，ISHJ はどちらも平行四辺形だから，IJ＝RQ＝SH　また，PR // FS より，



PR：FS＝IP：IF＝3：(3＋2)＝3：5　よって，$PR=\frac{3}{5}FS=\frac{3}{5}(FH-SH)$

$=\frac{3}{5}\left(\frac{8}{3}IJ-IJ\right)=\frac{3}{5}\times\frac{5}{3}IJ=IJ$ より，IJ：PQ＝1：2

四角すい B−IPQJ は 2 つの三角すい B−IPJ と B−JPQ に分けられ，

（三角すい B−IPJ の体積）：（三角すい B−JPQ の体積）＝△IPJ：△JPQ＝IJ：PQ＝1：2

三角すい B−IPJ の底面を △BIP とすると，高さは AJ だから，その体積は，

$\frac{1}{3}\times\triangle BIP\times AJ=\frac{1}{3}\times\frac{3}{3+2}\triangle BIF\times AJ=\frac{1}{3}\times\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}\times(8-3)\times 12\times 6=36$

したがって，四角すい B−IPQJ の体積は，$36\times(1+2)=108$ (cm^3)

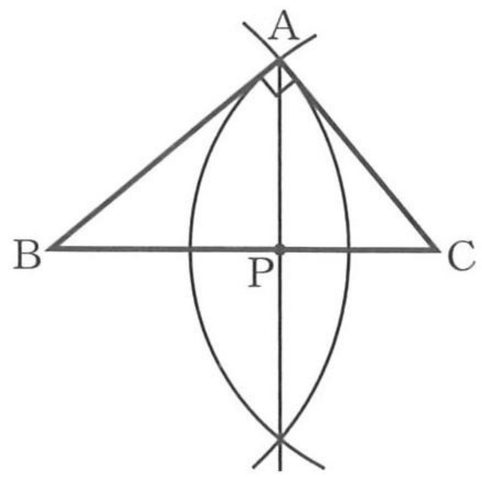
第１回（９月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕 ６点　2〔問２〕，4〔問１〕 ７点×２　他 ５点×16）

1 〔問１〕 11　〔問２〕 $3a+13b$　〔問３〕 -36　〔問４〕 $x=3$

〔問５〕 $x=3$，$y=-4$　〔問６〕 $(x+5)(x-6)$　〔問７〕 $\frac{4}{9}$

〔問８〕 140 度　〔問９〕 右の図(例)(部分点あり)



2 〔問１〕 イ　〔問２〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問１〕 $y=-2x+7$　〔問２〕 (4，4)　〔問３〕 $y=-7x+2$

4 〔問１〕 解説参照(部分点あり)　〔問２〕 $(a-45)$ 度　〔問３〕 $\frac{1}{24}$ 倍

5 〔問１〕 360 cm^2　〔問２〕 132 cm^3

〔解　説〕

1 〔問１〕
$$\begin{aligned}&-7+2\times(-3)^2\\&=-7+2\times9\\&=-7+18\\&=11\end{aligned}$$

〔問２〕
$$\begin{aligned}&6a+5b-(3a-8b)\\&=6a+5b-3a+8b\\&=6a-3a+5b+8b\\&=3a+13b\end{aligned}$$

〔問３〕
$$\begin{aligned}&(x+4)(x-9)-x(x-5)\\&=x^2-5x-36-x^2+5x\\&=x^2-x^2-5x+5x-36\\&=-36\end{aligned}$$

〔問４〕 $7x-8=-x+16$
移項すると，
$$\begin{aligned}7x+x&=16+8\\8x&=24\\x&=3\end{aligned}$$

〔問５〕 $\begin{cases}5x+3y=3 \cdots\cdots① \\ x=2y+11 \cdots\cdots②\end{cases}$ とする。
② を ① に代入すると，
$$\begin{aligned}5(2y+11)+3y&=3\\10y+55+3y&=3\\13y&=-52\\y&=-4\end{aligned}$$
これを ② に代入すると，
$$\begin{aligned}x&=2\times(-4)+11\\&=3\end{aligned}$$

〔問６〕 積が -30，和が -1 になる
2 つの数は 5 と -6
よって，
$$\begin{aligned}&x^2-x-30\\&=(x+5)(x-6)\end{aligned}$$

〔問７〕 2 つのさいころの目の出方は全部で $6\times6=36$(通り)　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 とすると，出た目の数の積が 2 けたの偶数になる場合は，$(a,\ b)=(2,\ 5)$，$(2,\ 6)$，$(3,\ 4)$，$(3,\ 6)$，$(4,\ 3)$，$(4,\ 4)$，$(4,\ 5)$，$(4,\ 6)$，$(5,\ 2)$，$(5,\ 4)$，$(5,\ 6)$，$(6,\ 2)$，$(6,\ 3)$，$(6,\ 4)$，$(6,\ 5)$，$(6,\ 6)$ の 16 通りだから，求める確率は，$\frac{16}{36}=\frac{4}{9}$

〔問８〕 $\ell /\!/ m$ で，錯角は等しいことと，AB＝AC より，$\angle ABC=\angle ACB=180^\circ-110^\circ=70^\circ$
△ABC で，内角と外角の関係から，$\angle x=70^\circ\times2=140^\circ$

〔問９〕 $\angle APC=180^\circ-(\angle PAC+\angle ACB)=180^\circ-(\angle ABC+\angle ACB)=180^\circ-90^\circ=90^\circ$
よって，頂点 A から辺 BC にひいた垂線と辺 BC との交点が P となる。(P の文字がないものは 4 点)

2 〔問１〕 白のタイルをもう 1 枚加えると，黒のタイルと白のタイルの枚数は等しくなり，合計枚数は $(a+1)$ 枚となる。よって，並べた黒のタイルの枚数は，$(a+1)\div2=\frac{a+1}{2}$ (枚)

〔問２〕 並べた白のタイルの枚数を Y 枚とする。**図３**の図形を 2 つ組み合わせると，どの段にも $(n+1)$ 枚のタイルが並ぶ長方形ができる。よって，$2X+2Y=n(n+1)$ ……[1]
また，黒のタイルが並ぶ段は，白のタイルが並ぶ段より 1 段多いから，$2X-2Y=n+1$ ……[2]
[1]，[2]より，$4X=n(n+1)+(n+1)=(n+1)(n+1)=(n+1)^2$　よって，$X=\frac{1}{4}(n+1)^2$

3 〔問1〕 点Pの y 座標は，$y=\frac{1}{2}x+2$ に $x=2$ を代入して，$y=\frac{1}{2}\times2+2=3$　直線 m の式は $y=-2x+b$ と表せる。この式に $x=2$，$y=3$ を代入すると，$3=-2\times2+b$　$b=7$　よって，直線 m の式は，$y=-2x+7$

〔問2〕 点Aの y 座標は，$y=\frac{1}{2}x+2$ に $x=6$ を代入して，$y=\frac{1}{2}\times6+2=5$　点Bの x 座標は，$y=\frac{1}{2}x+2$ に $y=0$ を代入して，$0=\frac{1}{2}x+2$　$-\frac{1}{2}x=2$　$x=-4$　△ABQの面積について，$\frac{1}{2}\times\mathrm{AQ}\times\{6-(-4)\}=25$ が成り立つ。これより，$5\mathrm{AQ}=25$　$\mathrm{AQ}=5$　よって，点Qは x 軸上にあり，直線 m の式は $y=-2x+12$ と表せる。点Pは直線 ℓ と直線 m との交点だから，2直線の式を連立方程式として解くと，$\frac{1}{2}x+2=-2x+12$　$x+4=-4x+24$　$5x=20$　$x=4$　$y=-2\times4+12=4$　よって，点Pの座標は $(4,\ 4)$

〔問3〕 点Pの y 座標は，直線 ℓ の切片より2　直線 m の式は $y=-2x+2$ と表せる。この式に $x=6$ を代入すると，$y=-2\times6+2=-10$ より，点Qの座標は $(6,\ -10)$　点Pを通り△PBQの面積を2等分する直線を n，線分BQの中点をMとすると，直線 n は点Mを通る。点Mの x 座標は $\frac{-4+6}{2}=\frac{2}{2}=1$，$y$ 座標は $\frac{0+(-10)}{2}=\frac{-10}{2}=-5$　よって，直線 n の傾きは $\frac{-5-2}{1-0}=\frac{-7}{1}=-7$，切片は点Pの y 座標より2　したがって，直線 n の式は $y=-7x+2$

4 〔問1〕 △ABQと△ADPにおいて，

仮定から，　AB＝AD　……①

　　BP＝DQ　……②

AQ＝AD－DQ　……③

AP＝AB－BP　……④

①，②，③，④より，　AQ＝AP　……⑤

共通な角だから，　∠BAQ＝∠DAP　……⑥

①，⑤，⑥より，2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，

△ABQ≡△ADP

(①が書いてあれば2点，②③④⑤が書いてあれば2点，⑥と⑥を導く条件が書いてあれば2点，合同条件が書いてあれば1点で，計7点)

〔問2〕 △APQは∠A＝90°の直角二等辺三角形だから，∠AQP＝45°　AD∥BCで，錯角は等しいから，∠AQB＝∠CBQ＝a°　よって，∠PQR＝$(a-45)$°

〔問3〕 頂点Aと点Rを結ぶ。△BRP＝S とすると，AP＝BPより，△ARP＝△BRP＝S　△BRPと△DRQにおいて，仮定から，BP＝DQ…①　△ABQ≡△ADPより，∠PBR＝∠QDR…②　∠RPA＝∠RQA…③　③より，∠BPR＝180°－∠RPA＝180°－∠RQA＝∠DQR…④　①，②，④より，1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，△BRP≡△DRQ　また，点Pが辺ABの中点になるとき，点Qは辺ADの中点になるから，△ARQ＝△DRQ＝△BRP＝S　よって，△ABR：△ARQ＝$(S+S):S=2:1$

BR：RQ＝△ABR：△ARQ＝2：1より，△PRQ＝$\frac{1}{2}$△BRP＝$\frac{1}{2}S$

正方形ABCD＝2△ABD＝2×2△ABQ＝$4\times3S=12S$

したがって，△PRQの面積は，正方形ABCDの面積の $\frac{1}{2}S\div12S=\frac{S}{2}\times\frac{1}{12S}=\frac{1}{24}$（倍）

5 〔問1〕 $6^2\times2+(6\times12)\times4=72+288=360\ (\mathrm{cm}^2)$

〔問2〕 PN∥MQ，PN＝MQより，△PNQ＝△MQP　三角すいB－PNQと三角すいB－MQPは底面をそれぞれ△PNQ，△MQPとすると，底面積が等しく高さも等しいから，体積も等しい。三角すいB－PNQの底面を△BPNとすると，高さは辺BCに等しい。また，△BPN＝長方形AEFB－(△APB＋△PEN＋△BNF)

$=6\times12-\left(\frac{1\times12}{2}+\frac{5\times6}{2}+\frac{6\times6}{2}\right)=72-(6+15+18)=72-39=33$ だから，三角すいB－PNQの体積は $\frac{1}{3}\times33\times6=66$　したがって，四角すいB－MPNQの体積は $2\times66=132\ (\mathrm{cm}^3)$

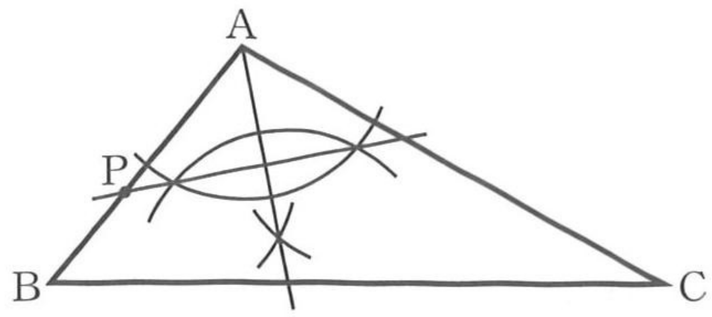
第２回（10月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕 ６点　2〔問２〕，4〔問１〕 ７点×２　他　５点×16）

1 〔問１〕 13　〔問２〕 a　〔問３〕 $4\sqrt{6}$　〔問４〕 $x=-6$

〔問５〕 $x=-2$，$y=-1$　〔問６〕 $(x-7)^2$　〔問７〕 $\frac{4}{5}$

〔問８〕 30 度　〔問９〕 右の図(例)(部分点あり)



2 〔問１〕 ウ　〔問２〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問１〕 (6，2)　〔問２〕 ①　$y=-2x+7$　②　8 cm²

4 〔問１〕 解説参照(部分点あり)　〔問２〕 $(a+45)$ 度　〔問３〕 16 cm²

5 〔問１〕 45 度　〔問２〕 $\frac{9}{4}$ cm³

〔解　説〕

1 〔問１〕 $5-36\times\left(-\frac{2}{9}\right)$
$=5-(-8)$
$=5+8$
$=13$

〔問２〕 $7a+3b-3(2a+b)$
$=7a+3b-6a-3b$
$=7a-6a+3b-3b$
$=a$

〔問３〕 $\sqrt{24}+\frac{12}{\sqrt{6}}$
$=\sqrt{2^2\times6}+\frac{12\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}$
$=2\sqrt{6}+\frac{12\sqrt{6}}{6}$
$=2\sqrt{6}+2\sqrt{6}$
$=4\sqrt{6}$

〔問４〕 $5x+8=2x-10$
移項すると，
$5x-2x=-10-8$
$3x=-18$
$x=-6$

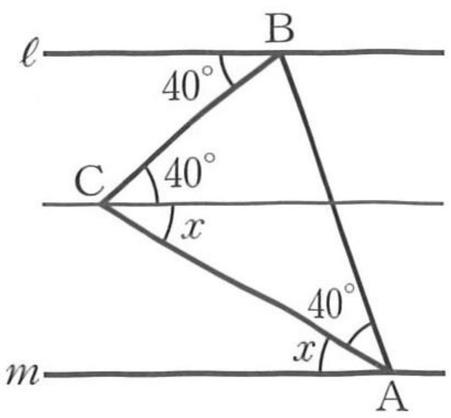
〔問５〕 $\begin{cases}4x-5y=-3 & \cdots\cdots① \\ 3x+5y=-11 & \cdots\cdots②\end{cases}$ とする。

① $4x-5y=-3$
② $+)\ 3x+5y=-11$
$7x\qquad=-14$
$x=-2$
これを②に代入すると，
$-6+5y=-11$
$5y=-5$
$y=-1$

〔問６〕 因数分解の公式
$x^2-2ax+a^2=(x-a)^2$
より，
$x^2-14x+49$
$=x^2-2\times7\times x+7^2$
$=(x-7)^2$

〔問７〕 ２枚のカードの取り出し方は全部で，{1，2}，{1，3}，{1，4}，{1，5}，{1，6}，{2，3}，{2，4}，{2，5}，{2，6}，{3，4}，{3，5}，{3，6}，{4，5}，{4，6}，{5，6} の 15 通りで，そのうち，積が偶数になるのは □ をつけた 12 通りだから，求める確率は，$\frac{12}{15}=\frac{4}{5}$

〔問８〕 AB＝AC より，∠BCA＝(180°－40°)÷2＝70°　点 C を通り直線 ℓ に平行な直線をひく。右の図で，平行線の錯角は等しいから，∠x＝70°－40°＝30°



〔問９〕 ∠A の二等分線と辺 BC との交点が Q，線分 AQ の垂直二等分線と辺 AB との交点が P となる。(P の文字がないものは４点)

2 〔問１〕 １段目の２列目に書かれた数は 4，１段目の４列目に書かれた数は 8 だから，１段目の $2n$ 列目に書かれた数は $4n$ と表せる。よって，２段目の $2n$ 列目に書かれた数は１段目の $2n$ 列目に書かれた数より１小さいから，２段目の $2n$ 列目に書かれた数は $4n-1$

〔問２〕 P，Q，R，S をそれぞれ n を用いた式で表すと，P＝$6n-1$，Q＝$6n+2$，R＝$6n-2$，S＝$6n+3$ と表せる。よって，PQ－RS＝$(6n-1)(6n+2)-(6n-2)(6n+3)=36n^2+6n-2-(36n^2+6n-6)=36n^2+6n-2-36n^2-6n+6=4$

3 〔問1〕 点Aは直線ℓと直線mの交点だから，直線ℓの式と直線mの式を連立方程式として解くと，

$-\frac{2}{3}x+6=\frac{1}{3}x$　$-2x+18=x$　$-3x=-18$　$x=6$　$y=\frac{1}{3}\times 6=2$　よって，点Aの座標は，(6，2)

〔問2〕 ① 点Qのx座標は点Pのx座標に等しく3だから，点Qのy座標は，$y=\frac{1}{3}x$に$x=3$を代入して，

$y=1$　PQ＝2PSより，PQ:PS＝2:1　よって，直線QSの傾きは，$-\frac{2}{1}=-2$　$y=-2x+b$に$x=3$，

$y=1$を代入すると，$1=-6+b$　$b=7$　したがって，直線QSの式は，$y=-2x+7$

② 点P，Qのx座標をpとおくと，点Pのy座標は$-\frac{2}{3}p+6$，点Qのy座標は$\frac{1}{3}p$だから，

$PQ=-\frac{2}{3}p+6-\frac{1}{3}p=-p+6$　点Sはy軸上にあるから，点Sのx座標は0　$PS=p-0=p$

PQ＝2PSより，$-p+6=2p$が成り立つ。これより，$-3p=-6$　$p=2$　よって，

長方形PQRS＝PQ×PS＝4×2＝8 (cm²)

4 〔問1〕 △ABCと△DAHにおいて，

仮定から，	AB＝DA	……①
	∠ACB＝90°	……②
	∠DHA＝90°	……③
	∠DAB＝90°	……④
②と△ABCの内角の和から，	∠ABC＝180°－90°－∠BAC＝90°－∠BAC	……⑤
④より，	∠DAH＝180°－90°－∠BAC＝90°－∠BAC	……⑥
⑤，⑥より，	∠ABC＝∠DAH	……⑦

①，②，③，⑦より，直角三角形で，斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいから，

△ABC≡△DAH

(①が書いてあれば2点，②③が書いてあれば2点，④⑤⑥⑦が書いてあれば2点，
合同条件が書いてあれば1点で，計7点)

〔問2〕 △ABC≡△DAHより，∠ADH＝∠BAC＝a°　また，DH＝AC＝AG　∠DHA＝∠GAH＝90°で，錯角が等しいから，DH∥AG　1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しいから，四角形DAGHは平行四辺形。平行四辺形の向かい合う角は等しいから，∠HGA＝∠ADH＝a°　△ACGは直角二等辺三角形だから，∠AGC＝45°　よって，∠HGC＝∠HGA＋∠AGC＝$(a+45)$°

〔問3〕 △ABC≡△DAHより，DH＝AC＝4，AH＝BC＝2　△DIHと△GIAにおいて，DH＝GA　∠IHD＝∠IAG＝90°　DH∥AGで，錯角は等しいから，∠IDH＝∠IGA　1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，△DIH≡△GIA　よって，HI＝AI＝2÷2＝1　四角形BCID＝台形BCHD－△DIH＝$\frac{1}{2}\times(4+2)\times(2+4)-\frac{1}{2}\times 4\times 1=18-2=16$ (cm²)

5 〔問1〕 PQ＝QR＝6　面ABCDと線分QRは垂直だから，PQ⊥QRより，∠PQR＝90°　また，△PQM≡△RQM (3組の辺がそれぞれ等しい)より，∠PQM＝∠RQM＝90°÷2＝45°

〔問2〕 頂点Hと点Pを結ぶ。四面体AHNSと四面体AHNPの底面をそれぞれ△ANS，△ANPとすると，高さは等しい。よって，四面体AHNSの体積と四面体AHNPの体積の比は，

△ANS:△ANP＝SN:PN＝1:(3＋1)＝1:4　点Nから辺EHにひいた垂線と辺EHとの交点をIとすると，NI＝6÷2＝3　四面体AHNPの底面を△AHPとすると，高さはNIだから，その体積は，

$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times 3\times 6\times 3=9$　したがって，(四面体AHNS)＝$\frac{1}{4}$(四面体AHNP)＝$\frac{1}{4}\times 9=\frac{9}{4}$ (cm³)

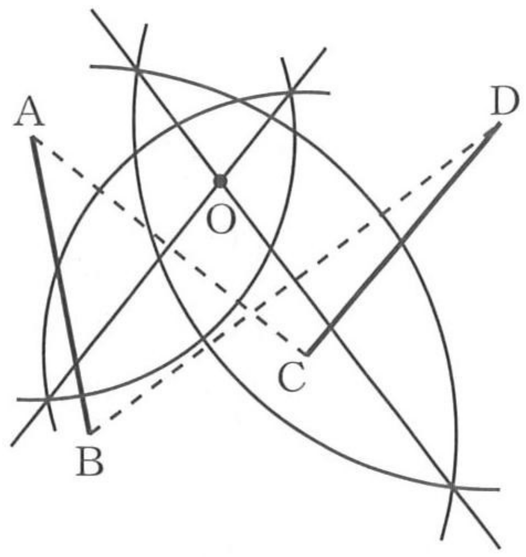
第３回 (11月)

〔解　答〕（配点：1〔問９〕 6点　2〔問２〕，4〔問１〕 7点×２　他 5点×16）

1 〔問１〕 -2　〔問２〕 $7a+3b$　〔問３〕 $3\sqrt{3}$　〔問４〕 $x=5$

〔問５〕 $x=6$，$y=-5$　〔問６〕 $x=2$，7　〔問７〕 0.75

〔問８〕 19度　〔問９〕 右の図(例)(部分点あり)



2 〔問１〕 イ　〔問２〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問１〕 $y=-2x+6$　〔問２〕 $(-4,\ -1)$　〔問３〕 5

4 〔問１〕 解説参照(部分点あり)　〔問２〕 ① $\left(150-\dfrac{a}{2}\right)$度　② $\dfrac{1}{4}$倍

5 〔問１〕 2 cm　〔問２〕 48 cm^3

〔解　説〕

1 〔問１〕 $7-6^2\times\dfrac{1}{4}$

$=7-36\times\dfrac{1}{4}$

$=7-9$

$=-2$

〔問２〕 $6(2a-b)-(5a-9b)$

$=12a-6b-5a+9b$

$=12a-5a-6b+9b$

$=7a+3b$

〔問３〕 $24\div\sqrt{3}-\sqrt{75}$

$=\dfrac{24}{\sqrt{3}}-\sqrt{3\times5^2}$

$=\dfrac{24\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-5\sqrt{3}$

$=\dfrac{24\sqrt{3}}{3}-5\sqrt{3}$

$=8\sqrt{3}-5\sqrt{3}$

$=3\sqrt{3}$

〔問４〕 $2x-1=9(x-4)$

かっこをはずすと，

$2x-1=9x-36$

移項すると，

$2x-9x=-36+1$

$-7x=-35$

$x=5$

〔問５〕 $\begin{cases}3x+2y=8 & \cdots\cdots① \\ 2y=-x-4 & \cdots\cdots②\end{cases}$ とする。

②を①に代入すると，

$3x+(-x-4)=8$

$2x=12$

$x=6$

これを②に代入すると，

$2y=-6-4$

$2y=-10$

$y=-5$

〔問６〕 $x^2-9x+14=0$

左辺を因数分解すると，

$(x-2)(x-7)=0$

$x-2=0$ または $x-7=0$

よって，

$x=2$，7

〔問７〕 最初の階級からある階級までの相対度数の合計を累積相対度数という。

通学時間が15分未満の生徒の人数は $32-(7+1)=24$（人）だから，x に当てはまる数は $\dfrac{24}{32}=0.75$

〔問８〕 AD // BC で，錯角は等しいから，$\angle\text{CBE}=\angle\text{AEB}=56^\circ$　よって，$\angle\text{CBF}=\angle\text{EBF}=56^\circ\div2=28^\circ$

AB // DC で，錯角は等しいから，$\angle\text{ABF}=\angle\text{BFC}=47^\circ$　したがって，$\angle\text{ABE}=47^\circ-28^\circ=19^\circ$

〔問９〕 線分 AC の垂直二等分線と，線分 BD の垂直二等分線との交点が O となる。(O の文字がないものは４点)

2 〔問１〕 M，N をそれぞれ x，y を用いた式で表すと，$\text{M}=10x+y$，$\text{N}=10y+x$ となる。

$\text{M}-\text{N}=10x+y-(10y+x)=9x-9y=9(x-y)$ より，$9(x-y)=63$　$x-y=7$　これを満たす x，y の組は，$(x,\ y)=(9,\ 2)$，$(8,\ 1)$ の２通り。よって，M として考えられる数は 92 と 81 の２通り。

〔問２〕 c を a を用いた式で表すと，$c=9-a$　d を b を用いた式で表すと，$d=9-b$　よって，X を a，b を用いた式で表すと，$\text{X}=1000a+100b+10(9-a)+(9-b)=1000a+100b+90-10a+9-b=990a+99b+99$

$=99(10a+b+1)$

$10a+b+1$ は整数だから，$99(10a+b+1)$ は 99 の倍数である。したがって，X は 99 の倍数になる。

3 〔問1〕 点Pの y 座標は，$y=x+3$ に $x=1$ を代入して，$y=1+3=4$　A$(4,\ -2)$，P$(1,\ 4)$ より，直線 AP の傾きは $\dfrac{-2-4}{4-1}=\dfrac{-6}{3}=-2$　$y=-2x+b$ に $x=1$，$y=4$ を代入すると，$4=-2\times1+b$　$b=6$
よって，直線 AP の式は $y=-2x+6$

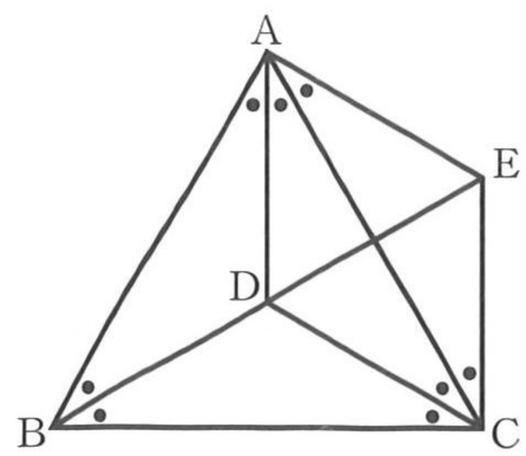
〔問2〕 $y=-\dfrac{1}{8}x+b$ に $x=4$，$y=-2$ を代入すると，$-2=-\dfrac{1}{8}\times4+b$　$b=-\dfrac{3}{2}$　よって，直線 m の式は $y=-\dfrac{1}{8}x-\dfrac{3}{2}$　点Qは直線 ℓ と直線 m の交点だから，2直線の式を連立方程式として解くと，
$x+3=-\dfrac{1}{8}x-\dfrac{3}{2}$　両辺に 8 をかけると，$8x+24=-x-12$　$9x=-36$　$x=-4$　$y=-4+3=-1$
したがって，点Qの座標は $(-4,\ -1)$

〔問3〕 点Oと点P，点Aと点Rをそれぞれ結ぶ。△APQ＝△OPQ＋△APO，四角形PQOR＝△OPQ＋△RPO より，△APQ＝四角形PQOR のとき，△APO＝△RPO　よって，OP∥AR　平行な2直線の傾きは等しいから，直線 AR の傾きは直線 OP の傾きに等しい。P$(3,\ 6)$ より，直線 OP の傾きは $\dfrac{6}{3}=2$
$y=2x+b$ に $x=4$，$y=-2$ を代入すると，$-2=2\times4+b$　$b=-10$　$y=2x-10$ に $y=0$ を代入すると，
$0=2x-10$　$x=5$　よって，点Rの x 座標は 5

4 〔問1〕 △ACE と △BCD において，

仮定から，　AC＝BC　……①
CE＝CD　……②
∠ACB＝∠ECD＝60°　……③
∠ACE＝∠ECD－∠ACD　……④
∠BCD＝∠ACB－∠ACD　……⑤
③，④，⑤より，　∠ACE＝∠BCD　……⑥
①，②，⑥より，2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，
△ACE≡△BCD
(①が書いてあれば2点，②が書いてあれば2点，③④⑤⑥が書いてあれば2点，
合同条件が書いてあれば1点で，計7点)

〔問2〕 ①　△ACE≡△BCD より，∠BDC＝∠AEC＝$(a+60)°$
△ABD≡△ACD (3組の辺がそれぞれ等しい) より，
∠ADB＝∠ADC＝$\{360°-(a+60)°\}\div2=\left(150-\dfrac{a}{2}\right)°$
②　AD∥EC となるとき，右の図のようになり，△ACE，△BCD，△ABD，△ACD はどれも合同な二等辺三角形となる。
(図の●は 30° を表している。)
よって，△ACE の面積は，四角形 ABCE の面積の $\dfrac{1}{4}$ 倍である。



5 〔問1〕 AC＝PB のとき，△ABC≡△PCB(直角三角形で，斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい) より，PC＝AB＝6
よって，PG＝8－6＝2 (cm)

〔問2〕 頂点Dと頂点Gを結ぶ。四角形 AFGD の面積を S とすると，△AFD＝△DFG＝$\dfrac{1}{2}S$，
△AMD＝$\dfrac{1}{2}$△AFD＝$\dfrac{1}{4}S$，△DNG＝$\dfrac{1}{2}$△DFG＝$\dfrac{1}{4}S$，△MFN＝$\dfrac{1}{2}$△MFG＝$\dfrac{1}{2}$△AMD＝$\dfrac{1}{8}S$
よって，△DMN＝$S-\left(\dfrac{1}{4}S\times2+\dfrac{1}{8}S\right)=S-\dfrac{5}{8}S=\dfrac{3}{8}S$　△DNG：△DMN＝$\dfrac{1}{4}S:\dfrac{3}{8}S=2:3$
四面体 CDNG と四面体 CDMN において，底面をそれぞれ △DNG，△DMN とすると，高さは等しいから，体積比は底面の面積比に等しく 2：3　四面体 CDNG で，底面を △CNG とすると，高さは CD だから，体積は $\dfrac{1}{3}\times\dfrac{1}{2}\times4\times8\times6=32$　したがって，四面体 CDMN の体積は，$32\times\dfrac{3}{2}=48$ (cm³)

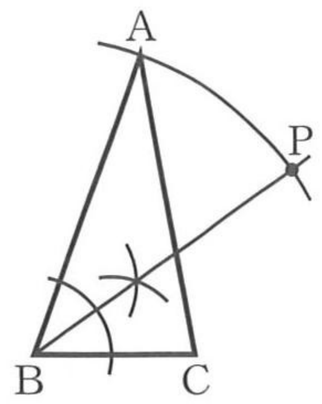
第４回（12月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　　2〔問２〕，4〔問１〕　７点×２　　他　５点×16）

1　〔問１〕　-11　　〔問２〕　$7a-12b$　　〔問３〕　4　　〔問４〕　$x=-7$

〔問５〕　$x=-1$，$y=-2$　　〔問６〕　$x=\dfrac{1\pm\sqrt{17}}{2}$　　〔問７〕　$\dfrac{1}{3}$

〔問８〕　68 度　　〔問９〕　右の図(例)(部分点あり)



2　〔問１〕　エ　　〔問２〕　解説参照(部分点あり)

3　〔問１〕　①　(ｉ) ア，(ii) エ (完答)　　②　$\dfrac{3}{8}$　　〔問２〕　$1+2\sqrt{2}$

4　〔問１〕　解説参照(部分点あり)　　〔問２〕　エ　　〔問３〕　7:13

5　〔問１〕　2 cm　　〔問２〕　$\dfrac{26}{7}$ cm^3

〔解　説〕

1　〔問１〕　$7-4\div\dfrac{2}{9}$

$=7-4\times\dfrac{9}{2}$

$=7-18$

$=-11$

〔問２〕　$3(4a+b)-5(a+3b)$

$=12a+3b-5a-15b$

$=12a-5a+3b-15b$

$=7a-12b$

〔問３〕　$(4+2\sqrt{3})(4-2\sqrt{3})$

$=4^2-(2\sqrt{3})^2$

$=16-12$

$=4$

〔問４〕　$5x+9=2(x-6)$

かっこをはずすと，

$5x+9=2x-12$

移項すると，

$5x-2x=-12-9$

$3x=-21$

$x=-7$

〔問５〕　$\begin{cases}3x-5y=7 & \cdots\cdots① \\ 4x-7y=10 & \cdots\cdots②\end{cases}$

とする。

①×4　　$12x-20y=28$

②×3　$-)\ 12x-21y=30$

$y=-2$

これを①に代入すると，

$3x+10=7$

$3x=-3$

$x=-1$

〔問６〕　$x^2-x-4=0$

二次方程式の解の公式より，

$x=\dfrac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-4)}}{2\times1}$

$=\dfrac{1\pm\sqrt{1+16}}{2}$

$=\dfrac{1\pm\sqrt{17}}{2}$

〔問７〕　カードの取り出し方は全部で $6\times5=30$ (通り) で，そのうち，$a\geqq b+2$ となる場合は，

$(a,\ b)=(3,\ 1)$，$(4,\ 1)$，$(4,\ 2)$，$(5,\ 1)$，$(5,\ 2)$，$(5,\ 3)$，$(6,\ 1)$，$(6,\ 2)$，$(6,\ 3)$，$(6,\ 4)$ の 10 通りだから，求める確率は，$\dfrac{10}{30}=\dfrac{1}{3}$

〔問８〕　点 F は直線 DE について点 B と対称だから，△DBE≡△DFE　よって，∠DBE＝∠DFE＝65°　△ABC の内角の和から，∠ACB＝180°－(59°＋65°)＝56°　AC∥DE で，同位角は等しいから，∠DEB＝∠ACB＝56°　△DBE≡△DFE より，∠DEF＝∠DEB＝56°　したがって，∠FEC＝180°－56°×2＝68°

〔問９〕　70°÷2＝35° より，∠B の二等分線と，中心 B，半径 AB の円との交点が P となる。

(P の文字がないものは４点)

2　〔問１〕　$\triangle ABC=\triangle OAB+\triangle OBC+\triangle OCA=\dfrac{1}{2}\times x\times r+\dfrac{1}{2}\times y\times r+\dfrac{1}{2}\times z\times r=\dfrac{1}{2}r(x+y+z)$

〔問２〕　辺 AC の長さを a を用いた式で表すと，AC＝$(a+1)$ cm

辺 BC の長さを b を用いた式で表すと，BC＝$(b+1)$ cm となる。

△ABC の面積について，$\dfrac{1}{2}\times(a+1)\times(b+1)=\dfrac{1}{2}\times1\times\{(a+b)+(b+1)+(a+1)\}$ が成り立つ。これより，$\dfrac{1}{2}(ab+a+b+1)=\dfrac{1}{2}(2a+2b+2)$　$ab+a+b+1=2a+2b+2$　$ab=a+b+1$

3 〔問1〕 ① 点Rのx座標と点Sのx座標は等しいから，点Rのx座標は点Pのx座標より1大きい。また，点Rのy座標と点Qのy座標は等しいから，点Rのy座標は点Pのy座標より3小さい。よって，直線PRの傾きは，$\frac{-3}{1}=-3$　$y=-3x+b$ に $x=3$，$y=9$ を代入すると，$9=-3\times3+b$　$b=18$　したがって，直線PRの式は，$y=-3x+18$

② 点Rのx座標は $3+1=4$　点Rのy座標は $9-3=6$　点Rは曲線m上の点だから，$y=ax^2$ に $x=4$，$y=6$ を代入すると，$6=16a$　$a=\frac{3}{8}$

〔問2〕 点Pのx座標をtとすると，点Pのy座標はt^2　また，点Rのx座標は$t+1$，点Rのy座標はt^2-3で，点Rは曲線m上の点だから，$y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=t+1$，$y=t^2-3$ を代入すると，$t^2-3=\frac{1}{2}(t+1)^2$

$t^2-3=\frac{1}{2}(t^2+2t+1)$　$2t^2-6=t^2+2t+1$　$t^2-2t-7=0$　二次方程式の解の公式より，

$$t=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times1\times(-7)}}{2\times1}=\frac{2\pm\sqrt{32}}{2}=\frac{2\pm4\sqrt{2}}{2}=1\pm2\sqrt{2}$$　$t>0$ より，$t=1+2\sqrt{2}$

4 〔問1〕 △APDと△AQRにおいて，

仮定から，　∠BAP＝∠AQR　……①

AB∥DCで，錯角は等しいから，　∠BAP＝∠APD　……②

①，②より，　∠APD＝∠AQR　……③

共通な角だから，　∠PAD＝∠QAR　……④

③，④より，2組の角がそれぞれ等しいから，

△APD∽△AQR

(①②③と②を導く条件が書いてあれば3点，④と④を導く条件が書いてあれば3点，相似条件が書いてあれば1点で，計7点)

〔問2〕 △APD∽△AQRで，相似な図形の面積比は相似比の2乗に等しいから，△APD：△AQR＝2：1より，

△APDと△AQRの相似比は $\sqrt{2}:\sqrt{1}=\sqrt{2}:1$

$AR=\frac{1}{\sqrt{2}}AD=\frac{1}{\sqrt{2}}\times24=\frac{24\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=\frac{24\sqrt{2}}{2}=12\sqrt{2}$ (cm)

〔問3〕 $DP=24-10=14$　△APD∽△AQRより，AP：AQ＝AD：AR　AQ＝AS，AD＝ABより，

AP：AS＝AB：AR　共通な角だから，∠BAP＝∠RAS　2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいから，

△ABP∽△ARS　△APD∽△AQRより，AP：AQ＝DP：RQ…①　△ABP∽△ARSより，

AP：AS＝BP：RS…②　①，②とAQ＝ASより，DP：RQ＝BP：RS　14：RQ＝26：RS　26RQ＝14RS

$RQ=\frac{7}{13}RS$　RQ：RS＝7：13

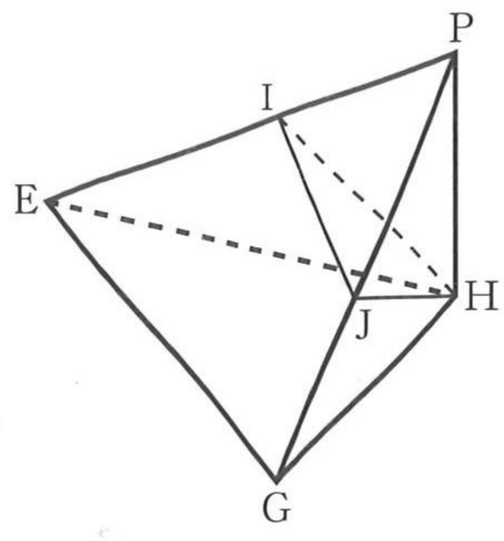
5 〔問1〕 直方体ABCD－EFGHの体積は，$3\times4\times5=60$　DP＝x cmとおくと，PH＝$(5-x)$ cm

三角すいP－EGHの体積は，$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times3\times4\times(5-x)=2(5-x)$　よって，$2(5-x)=60\times\frac{1}{10}$ が成り立つ。

これより，$5-x=3$　$x=2$

〔問2〕 三角すいP－EGHの体積は，$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times3\times4\times\frac{5}{2}=5$　$EQ=5\times\frac{2}{3}=\frac{10}{3}$

$GR=5\times\frac{1}{3}=\frac{5}{3}$　線分EPと線分QHとの交点をI，線分GPと線分RHとの交点をJとすると，求める立体は四角すいH－EIJGである。



AE∥DHより，$EI:PI=EQ:PH=\frac{10}{3}:\frac{5}{2}=4:3$　CG∥DHより，

$GJ:PJ=GR:PH=\frac{5}{3}:\frac{5}{2}=2:3$　$\triangle PIJ=\frac{3}{5}\triangle PIG=\frac{3}{5}\times\frac{3}{7}\triangle PEG=\frac{9}{35}\triangle PEG$

四角形EIJG＝△PEG－△PIJ＝$\triangle PEG-\frac{9}{35}\triangle PEG=\frac{26}{35}\triangle PEG$

三角すいH－PEGと四角すいH－EIJGで，底面を△PEG，四角形EIJGとすると，高さは等しい。よって，

四角すいH－EIJG＝$\frac{四角形EIJG}{\triangle PEG}$(三角すいH－PEG)＝$\frac{26}{35}$(三角すいH－PEG)＝$\frac{26}{35}\times5=\frac{26}{7}$ (cm^3)

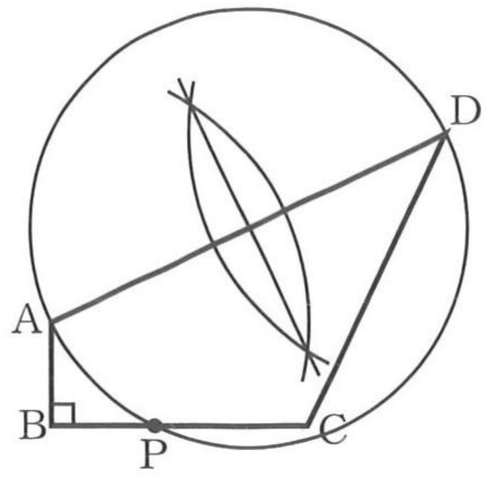
第５回（１月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　　2〔問２〕，4〔問２〕①　７点×２　　他　５点×16）

1　〔問１〕　-3　　〔問２〕　$2a-b$　　〔問３〕　$\sqrt{6}$　　〔問４〕　$x=-9$

〔問５〕　$x=5$，$y=-6$　　〔問６〕　$x=\dfrac{7\pm\sqrt{17}}{2}$　　〔問７〕　90 分

〔問８〕　15 度　　〔問９〕　右の図(例)(部分点あり)



2　〔問１〕　37 枚　　〔問２〕　解説参照(部分点あり)

3　〔問１〕　① ウ，② キ(完答)　　〔問２〕　36 cm^2　　〔問３〕　(12，6)

4　〔問１〕　エ　　〔問２〕　①　解説参照(部分点あり)　　②　$\dfrac{\sqrt{5}}{2}$ cm

5　〔問１〕　40 cm^2　　〔問２〕　45 cm^3

〔解　説〕

1　〔問１〕

$$-9+8\div\frac{4}{3}$$
$$=-9+8\times\frac{3}{4}$$
$$=-9+6$$
$$=-3$$

〔問２〕

$$3(3a-5b)-7(a-2b)$$
$$=9a-15b-7a+14b$$
$$=9a-7a-15b+14b$$
$$=2a-b$$

〔問３〕

$$(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+3)$$
$$=(\sqrt{6})^2+(-2+3)\sqrt{6}-2\times3$$
$$=6+\sqrt{6}-6$$
$$=\sqrt{6}$$

〔問４〕　$x+11=-2(x+8)$

かっこをはずすと，

$$x+11=-2x-16$$

移項すると，

$$x+2x=-16-11$$
$$3x=-27$$
$$x=-9$$

〔問５〕

$$\begin{cases}3x+2y=3 & \cdots\cdots① \\ 4x+5y=-10 & \cdots\cdots②\end{cases}$$

とする。

①×5　　$15x+10y=15$

②×2　－）$8x+10y=-20$

$$7x=35$$
$$x=5$$

これを①に代入すると，

$$15+2y=3$$
$$2y=-12$$
$$y=-6$$

〔問６〕　$x^2-7x+8=0$

二次方程式の解の公式より，

$$x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times1\times8}}{2\times1}$$
$$=\frac{7\pm\sqrt{49-32}}{2}$$
$$=\frac{7\pm\sqrt{17}}{2}$$

〔問７〕　最大値は 80 分以上 100 分未満の階級に含まれる。よって，求める階級値は，$\dfrac{80+100}{2}=90$ (分)

〔問８〕　点 O と頂点 C を結ぶ。対称性より，$\angle ACO=\angle BCO=60^\circ\div2=30^\circ$　AC // OD で，錯角は等しいから，$\angle COD=\angle ACO=30^\circ$　円周角の定理より，$\angle CAD=\dfrac{1}{2}\angle COD=\dfrac{1}{2}\times30^\circ=15^\circ$

〔問９〕　△ABP で，内角と外角の関係から，$\angle APC=\angle ABP+\angle BAP=90^\circ+\angle BAP$　$\angle APC=\angle APD+\angle DPC$

よって，$\angle BAP=\angle DPC$ のとき，$\angle APD=90^\circ$　直径 AD の円と辺 BC との交点を P とすると，半円の弧に対する円周角だから，$\angle APD=90^\circ$ となる。(P の文字がないものは４点)

2　〔問１〕　２列周期になっており，１周期の中に並ぶ白のタイルの枚数は $1+2=3$(枚)　$25\div2=12$ 余り 1 より，25 列目まで並べたとき，並べた白のタイルの枚数は $3\times12+1=37$ (枚)

〔問２〕　a，b，c，d をそれぞれ n を用いた式で表すと，$a=2n$，$b=2n-1$，$c=2n+1$，$d=(n-1)^2=n^2-2n+1$ となる。よって，$4(a+d)-bc=4(2n+n^2-2n+1)-(2n-1)(2n+1)=4(n^2+1)-(4n^2-1)$

$=4n^2+4-4n^2+1=5$

3 〔問１〕 $a=0$ のとき，b の値は最小となり $b=0$　$a=-4$ のとき，b の値は最大となり $b=\frac{1}{4}\times(-4)^2=4$

〔問２〕 点Ｑの y 座標は $\frac{1}{4}\times4^2=4$　A(0，12)，Q(4，4) より，直線 AQ の傾きは $\frac{4-12}{4-0}=\frac{-8}{4}=-2$，切片は点Ａの y 座標より 12　よって，直線 AQ の式は $y=-2x+12$　点Ｐは直線 m と直線 AQ との交点だから，点Ｐの x 座標は２直線の式より，$x-6=-2x+12$　$3x=18$　$x=6$　したがって，

$\triangle AOP=\frac{1}{2}\times12\times6=36\ (cm^2)$

〔問３〕 点Ｐの x 座標を $t\ (t>0)$ とすると，y 座標は $t-6$ と表せる。A(0，12)，P(t，$t-6$) より，AQ＝PQ のとき，点Ｑの x 座標は $\frac{t}{2}$，y 座標は $\frac{12+(t-6)}{2}=\frac{t+6}{2}$ と表せる。点Ｑは曲線 ℓ 上の点だから，$y=\frac{1}{4}x^2$ に $x=\frac{t}{2}$，$y=\frac{t+6}{2}$ を代入すると，$\frac{t+6}{2}=\frac{1}{4}\times\left(\frac{t}{2}\right)^2$　$\frac{t+6}{2}=\frac{t^2}{16}$　両辺に 16 をかけると，$8(t+6)=t^2$　$t^2-8t-48=0$　$(t+4)(t-12)=0$　$t=-4,\ 12$　$t>0$ より，$t=12$　よって，点Ｐの座標は (12，6)

4 〔問１〕 AB＝AC より，$\angle ACB=\angle ABC=a^\circ$　AQ＝CQ より，$\angle ACQ=\angle CAQ=(180-2a)^\circ$　円周角の定理より，$\angle PAQ=\angle BCQ=\angle ACB-\angle ACQ=a^\circ-(180-2a)^\circ=(3a-180)^\circ$

〔問２〕 ①　△ABC と △APQ において，

円周角の定理より，　$\angle ABC=\angle APQ$　……〔1〕

$\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{BP}$ より，　$\angle BAC=\angle PAQ$　……〔2〕

〔1〕，〔2〕より，２組の角がそれぞれ等しいから，

△ABC ∽ △APQ

（〔1〕と〔1〕を導く条件が書いてあれば３点，〔2〕と〔2〕を導く条件が書いてあれば３点，相似条件が書いてあれば１点で，計７点）

②　半円の弧に対する円周角だから，$\angle CAP=90^\circ$　よって，$\angle BAC=\angle BAP=45^\circ$　頂点Ｃから辺 AB にひいた垂線と辺 AB との交点をＨとすると，△AHC は直角二等辺三角形だから，$AH=CH=\frac{AC}{\sqrt{2}}=\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=3$　BH＝4－3＝1　△BCH で，三平方の定理より，$BC^2=BH^2+CH^2=1^2+3^2=10$

BC＞0 より，$BC=\sqrt{10}$　△ABC∽△CBQ（２組の角がそれぞれ等しい）より，AB：CB＝BC：BQ

$4:\sqrt{10}=\sqrt{10}:BQ$　$BQ=\frac{(\sqrt{10})^2}{4}=\frac{10}{4}=\frac{5}{2}$　$AQ=4-\frac{5}{2}=\frac{3}{2}$　△ABC∽△APQ より，

BC：PQ＝AC：AQ　$\sqrt{10}:PQ=3\sqrt{2}:\frac{3}{2}$　$3\sqrt{2}PQ=\frac{3\sqrt{10}}{2}$　$PQ=\frac{\sqrt{5}}{2}$ (cm)

5 〔問１〕 $\angle BEF=\angle DEF=90^\circ$ より，辺 EF は面 ADEB に垂直であるから，AE⊥EF　△AEB で，三平方の定理より，$AE^2=AB^2+BE^2=8^2+6^2=100$　AE＞0 より，AE＝10　よって，$\triangle AEF=\frac{1}{2}\times10\times8=40\ (cm^2)$

〔問２〕 AE∥PQ より，△AEF∽△PQF で，相似比は AF：PF＝(3＋1)：1＝4：1　相似な図形の面積比は，相似比の２乗に等しいから，△AEF：△PQF＝$4^2:1^2$＝16：1　よって，四角形AEQP＝$\frac{16-1}{16}\triangle AEF=\frac{15}{16}\triangle AEF$ より，四角すい R－AEQP の体積は，三角すい R－AEF の体積の $\frac{15}{16}$ 倍になる。

△ABC は直角二等辺三角形だから，$AC=\sqrt{2}AB=8\sqrt{2}$　PR∥FC より，AR：RC＝AP：PF＝3：1

よって，$AR=\frac{3}{3+1}AC=\frac{3}{4}\times8\sqrt{2}=6\sqrt{2}$　頂点Ｅから辺 DF にひいた垂線と辺 DF との交点をＨとすると，△DEH，△FEH は合同な直角二等辺三角形だから，$EH=DH=\frac{1}{2}DF=\frac{1}{2}\times8\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

三角すい R－AEF で，底面を △AFR としたときの高さは EH だから，その体積は

$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times6\sqrt{2}\times6\times4\sqrt{2}=48$　したがって，四角すい R－AEQP の体積は，$48\times\frac{15}{16}=45\ (cm^3)$

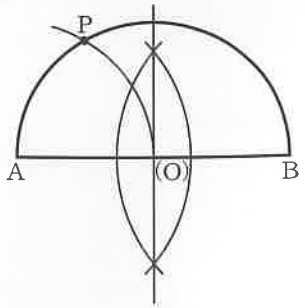
第1回（9月）

〔解　答〕（配点：1〔問9〕　6点　2〔問2〕，4〔問1〕　7点×2　他　5点×16）

1 〔問1〕 3　〔問2〕 $2a+11b$　〔問3〕 -16　〔問4〕 $x=3$

〔問5〕 $x=-1$，$y=4$　〔問6〕 $(x-3)(x+5)$　〔問7〕 5 m

〔問8〕 42度　〔問9〕 右の図(例)(部分点あり)



2 〔問1〕 4通り　〔問2〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問1〕 $y=-5x-6$　〔問2〕 (2，2)　〔問3〕 $\frac{45}{2}$ cm²

4 〔問1〕 解説参照(部分点あり)　〔問2〕 $2a$ 度　〔問3〕 $\frac{1}{12}$ 倍

5 〔問1〕 2　〔問2〕 60 cm³

〔解　説〕

1 〔問1〕 $-5^2+4\times7$
$=-25+28$
$=3$

〔問2〕 $3a+2b-(a-9b)$
$=3a+2b-a+9b$
$=3a-a+2b+9b$
$=2a+11b$

〔問3〕 $(x-8)(x+2)-x(x-6)$
$=x^2-6x-16-x^2+6x$
$=x^2-x^2-6x+6x-16$
$=-16$

〔問4〕 $9x-4=x+20$
移項すると，
$9x-x=20+4$
$8x=24$
$x=3$

〔問5〕 $\begin{cases} -x+y=5 \cdots\cdots① \\ y=3x+7 \cdots\cdots② \end{cases}$ とする。
②を①に代入すると，
$-x+(3x+7)=5$
$-x+3x+7=5$
$2x=-2$
$x=-1$
これを②に代入すると，
$y=3\times(-1)+7$
$=4$

〔問6〕 積が -15，和が2になる2つの数は -3 と5
よって，
$x^2+2x-15$
$=(x-3)(x+5)$

〔問7〕 データを小さい順に並べて4等分したときの，3つの区切りの値を四分位数といい，小さい方から順に，第1四分位数，第2四分位数，第3四分位数という。第1四分位数は小さい方から4番目の10 m，第3四分位数は大きい方から4番目の15 mで，(四分位範囲)＝(第3四分位数)－(第1四分位数)より，$15-10=5$ (m)

〔問8〕 平行線の錯角は等しいことと，BE＝BFより，∠BFE＝∠BEF＝∠DAE＝74°
∠ABF＝∠EBF＝180°－74°×2＝180°－148°＝32°　△ABFで，内角と外角の関係から，
∠BAE＝∠BFE－∠ABF＝74°－32°＝42°

〔問9〕 線分ABの垂直二等分線と線分ABとの交点がOとなる。点Pは$\overset{\frown}{AB}$上にあるからOA＝OP　よって，∠APO＝60°のとき，△AOPは正三角形。したがって，点Aを中心とし，半径OAの円と$\overset{\frown}{AB}$との交点がPとなる。(Pの文字がないものは4点)

2 〔問1〕 Aの十の位の数を x，一の位の数を y とすると，Aは $10x+y$，Bは $10y+x$ と表せる。よって，
$(10x+y):(10y+x)=7:4$　$4(10x+y)=7(10y+x)$　$40x+4y=70y+7x$　$33x=66y$　$x=2y$
これを満たす x，y の組は，$(x,\ y)=(2,\ 1)$，$(4,\ 2)$，$(6,\ 3)$，$(8,\ 4)$ の4通り。

〔問2〕 Xを a，b，c を用いた式で表すと，$X=100a+10b+c$　Yを a，b，c を用いた式で表すと，
$Y=100c+10a+b$　Zを a，b を用いた式で表すと，$Z=10a+b$

X：Y＝3：4 のとき，$(100a+10b+c):(100c+10a+b)=3:4$　$4(100a+10b+c)=3(100c+10a+b)$

$400a+40b+4c=300c+30a+3b$　$370a+37b=296c$　両辺を 37 でわると，$10a+b=8c$　よって，$Z=8c$

3 〔問1〕 点Pの y 座標は，$y=-\frac{1}{2}x+3$ に $x=-2$ を代入して，$y=-\frac{1}{2}\times(-2)+3=4$　P$(-2,\ 4)$，B$(0,\ -6)$ より，直線 m の傾きは，$\frac{-6-4}{0-(-2)}=\frac{-10}{2}=-5$　切片は，点Bの y 座標より -6　よって，直線 m の式は，$y=-5x-6$

〔問2〕 点Aの x 座標は，$y=-\frac{1}{2}x+3$ に $y=0$ を代入して，$0=-\frac{1}{2}x+3$　$x=6$　A$(6,\ 0)$，B$(0,\ -6)$ より，直線ABの傾きは，$\frac{0-(-6)}{6-0}=\frac{6}{6}=1$　平行な直線の傾きは等しいから，直線POの式は $y=x$ と表せる。点Pは直線 ℓ と直線POの交点だから，2直線の式を連立方程式として解くと，$-\frac{1}{2}x+3=x$　両辺を2倍すると，$-x+6=2x$　$-3x=-6$　$x=2$　$y=2$　よって，点Pの座標は $(2,\ 2)$

〔問3〕 点Pから x 軸にひいた垂線と x 軸との交点をHとする。PO＝PAのとき，△POH≡△PAH(直角三角形で，斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい)より，OH＝AH　よって，点Pの x 座標は $\frac{6}{2}=3$

直線 ℓ と y 軸との交点をCとすると，点Cの座標は $(0,\ 3)$　よって，$BC=3-(-6)=9$

四角形POBA＝△ACB－△PCO＝$\frac{1}{2}\times9\times6-\frac{1}{2}\times3\times3=\frac{54-9}{2}=\frac{45}{2}$ (cm²)

4 〔問1〕 △ABFと△CEFにおいて，

仮定から，　BF＝EF　……①

∠ABF＝∠CEF＝90°　……②

対頂角は等しいから，　∠AFB＝∠CFE　……③

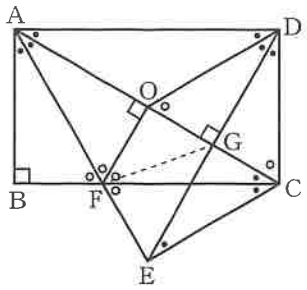
①，②，③より，1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，

△ABF≡△CEF

(①が書いてあれば2点，②が書いてあれば2点，③と③を導く条件が書いてあれば2点，合同条件が書いてあれば1点で，計7点)

〔問2〕 AD∥BCで，錯角は等しいから，∠ACF＝∠CAD＝a°　△ABF≡△CEFより，AF＝CF　よって，∠CAF＝∠ACF＝a°　△AFCで，内角と外角の関係から，∠AFB＝∠ACF＋∠CAF＝a°＋a°＝$2a$°

〔問3〕 △ABF≡△CEFより，AB＝CE　長方形の向かい合う辺はそれぞれ等しいから，AB＝DC　よって，CE＝DC　●を30°，○を60°，Oを対角線の中点とすると，右の図のようになる。△ABF≡△AOF≡△COFより，△COF＝$\frac{1}{3}$△ABC＝$\frac{1}{6}$長方形ABCD　△DGC≡△DGOより，GC＝GOだから，△CGF＝$\frac{1}{2}$△COF＝$\frac{1}{12}$長方形ABCD



5 〔問1〕 空間内で，同じ平面上にない2直線はねじれの位置にあるという。

よって，辺BCとねじれの位置にある辺は，AD，AEの2つ。

〔問2〕 $BO=CN=\frac{12}{2}=6$　点Lから辺AEにひいた垂線と辺AEとの交点をHとすると，△BOL≡△LHA(直角三角形で，斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しい)より，$OL=HA=\frac{1}{2}AE=4$　同様に，$LM=\frac{1}{2}BC=3$

求める立体は，四角すいM－BCNOと三角すいB－OLMに分けられるから，その体積は，

$\frac{1}{3}\times6^2\times4+\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times4\times3\times6=48+12=60$ (cm³)

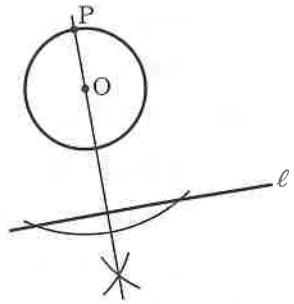
第２回（10月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　2〔問２〕，4〔問１〕　７点×２　他　５点×16）

1 〔問１〕 -2　〔問２〕 $5a-7b$　〔問３〕 $7\sqrt{3}$　〔問４〕 $x=-4$

〔問５〕 $x=-1$，$y=3$　〔問６〕 $(x+9)(x-9)$　〔問７〕 $\frac{14}{15}$

〔問８〕 72度　〔問９〕 右の図(例)(部分点あり)



2 〔問１〕 21 cm　〔問２〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問１〕 $y=-\frac{5}{4}x+6$　〔問２〕 $(-2,\ 4)$　〔問３〕 $\frac{12}{5}$ cm²

4 〔問１〕 解説参照(部分点あり)　〔問２〕 $(2a-90)$ 度　〔問３〕 4:9

5 〔問１〕 48 cm³　〔問２〕 $\frac{72}{5}$ cm²

〔解　説〕

1 〔問１〕 $-5+12\times\frac{1}{4}$

$=-5+3$

$=-2$

〔問２〕 $8a+2b-3(a+3b)$

$=8a+2b-3a-9b$

$=8a-3a+2b-9b$

$=5a-7b$

〔問３〕 $\sqrt{75}+\frac{6}{\sqrt{3}}$

$=\sqrt{5^2\times3}+\frac{6\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}$

$=5\sqrt{3}+\frac{6\sqrt{3}}{3}$

$=5\sqrt{3}+2\sqrt{3}$

$=7\sqrt{3}$

〔問４〕 $9x+4=x-28$

移項すると，

$9x-x=-28-4$

$8x=-32$

$x=-4$

〔問５〕 $\begin{cases} x+4y=11 \cdots\cdots① \\ 7x+4y=5 \cdots\cdots② \end{cases}$ とする。

②　$7x+4y=5$

①－）$x+4y=11$

$6x\quad=-6$

$x=-1$

これを①に代入すると，

$-1+4y=11$

$4y=12$

$y=3$

〔問６〕 因数分解の公式

$x^2-a^2=(x+a)(x-a)$

より，

x^2-81

$=x^2-9^2$

$=(x+9)(x-9)$

〔問７〕 赤玉を 赤$_1$，赤$_2$，赤$_3$，赤$_4$，白玉を 白$_1$，白$_2$ とすると，２個の玉の取り出し方は全部で

{赤$_1$，赤$_2$}，{赤$_1$，赤$_3$}，{赤$_1$，赤$_4$}，{赤$_1$，白$_1$}，{赤$_1$，白$_2$}，{赤$_2$，赤$_3$}，{赤$_2$，赤$_4$}，{赤$_2$，白$_1$}，{赤$_2$，白$_2$}，{赤$_3$，赤$_4$}，{赤$_3$，白$_1$}，{赤$_3$，白$_2$}，{赤$_4$，白$_1$}，{赤$_4$，白$_2$}，$\boxed{\{白_1,\ 白_2\}}$ の 15 通りで，そのうち，２個とも白玉が取り出される場合は $\boxed{}$ の１通りだから，少なくとも１個は赤玉が取り出される確率は，$1-\frac{1}{15}=\frac{14}{15}$

〔問８〕 $\angle AFB=180°-96°=84°$　AD∥BC で，錯角は等しいから，$\angle DAE=\angle AFB=84°$　AD＝CD，ED＝CD より，AD＝ED だから，$\angle ADE=180°-84°\times2=12°$　△CDE は正三角形だから，$\angle CDE=60°$　ひし形の向かい合う角の大きさは等しいから，$\angle ABF=\angle ADC=\angle ADE+\angle CDE=12°+60°=72°$

〔問９〕 中心Ｏを通る直線 ℓ の垂線と円Ｏとの交点のうち，直線 ℓ から遠い方の点がＰとなる。(Ｐの文字がないものは４点)

2 〔問1〕 1番目の図形の周りの長さは9 cm，2番目の図形の周りの長さは12 cm，3番目の図形の周りの長さは15 cm，…と，3 cmずつ増えるから，5番目の図形の周りの長さは，$15+3+3=21$ (cm)

〔問2〕 m を a，n を用いた式で表すと，$m=an+2a$

n 番目の図形には，a cmの辺が $2n$ 個，$2a$ cmの辺が2個，m cmの辺が1個あるから，

$\ell=a\times 2n+2a\times 2+m\times 1=2an+4a+m=2(an+2a)+m=2m+m=3m$

3 〔問1〕 点Aの y 座標は，$y=-\frac{1}{2}x+3$ に $x=4$ を代入して，$y=-2+3=1$　A(4, 1)，B(0, 6)より，直線ABの傾きは，$\frac{1-6}{4-0}=\frac{-5}{4}=-\frac{5}{4}$　切片は，点Bの y 座標より6　よって，直線ABの式は，$y=-\frac{5}{4}x+6$

〔問2〕 直線OPの式は，$y=-2x$　点Pは直線 ℓ と直線OPの交点だから，2つの式を連立方程式として解くと，

$-\frac{1}{2}x+3=-2x$　$-x+6=-4x$　$3x=-6$　$x=-2$　$y=4$　よって，点Pの座標は，$(-2, 4)$

〔問3〕 直線 ℓ と y 軸との交点をCとすると，点Cの y 座標は，直線 ℓ の切片より3　点Pの x 座標を p とする。

p が4以上のとき，△OAPは△OBPの内部に含まれるから，p は4未満。

$\triangle OAP=\triangle OAC-\triangle OPC=\frac{1}{2}\times 3\times 4-\frac{1}{2}\times 3\times p=6-\frac{3}{2}p$　$\triangle OBP=\frac{1}{2}\times 6\times p=3p$

$\triangle OAP=2\triangle OBP$ より，$6-\frac{3}{2}p=2\times 3p$ が成り立つ。これより，$6-\frac{3}{2}p=6p$　$12-3p=12p$

$-15p=-12$　$p=\frac{4}{5}$　よって，$\triangle OBP=3\times\frac{4}{5}=\frac{12}{5}$ (cm²)

4 〔問1〕 △ADHと△AFHにおいて，

仮定から，	$\angle ADH=\angle AFH=90^\circ$	……①
長方形の向かい合う辺は等しいから，	$AD=BC$	……②
四角形ABCDと四角形EAFGは合同だから，	$BC=AF$	……③
②，③より，	$AD=AF$	……④
共通な辺だから，	$AH=AH$	……⑤

①，④，⑤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，

$\triangle ADH\equiv\triangle AFH$

(①が書いてあれば2点，②③④と②を導く条件が書いてあれば2点，⑤と⑤を導く条件が書いてあれば2点，合同条件が書いてあれば1点で，計7点)

〔問2〕 △AFHの内角の和から，$\angle HAF=180^\circ-90^\circ-a^\circ=90^\circ-a^\circ$　$\triangle ADH\equiv\triangle AFH$ より，

$\angle HAD=\angle HAF=90^\circ-a^\circ$　よって，$\angle FAB=90^\circ-2(90^\circ-a^\circ)=90^\circ-180^\circ+2a^\circ=(2a-90)^\circ$

〔問3〕 (四角形ADHF)：(四角形ABCH)＝4：11　四角形ADHF＝$4S$，四角形ABCH＝$11S$ とおく。

$\triangle ADH\equiv\triangle AFH$ より，$\triangle ADH=\frac{1}{2}$(四角形ADHF)$=\frac{1}{2}\times 4S=2S$　四角形ABCD＝$11S+2S=13S$

$\triangle ADC=\frac{1}{2}$(四角形ABCD)$=\frac{1}{2}\times 13S=\frac{13}{2}S$　よって，$DH:DC=\triangle ADH:\triangle ADC=2S:\frac{13}{2}S=4:13$

したがって，$DH:HC=4:(13-4)=4:9$

5 〔問1〕 $AP=BQ=CR=12\div 2=6$　面ABCと直線ADは垂直。また，AP∥BQ，AP∥CRより，四角形ABQP，ACRPは長方形で，$\angle QPA=\angle RPA=90^\circ$ より，面PQRと直線ADは垂直。よって，四面体APQRは，底面を△PQRとすると，高さがAPの三角すいである。$PQ=AB=8$，$PR=AC=6$ より，

(四面体APQR)$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times 8\times 6\times 6=48$ (cm³)

〔問2〕 △PQRの面積について，$\frac{1}{2}\times QR\times PH=\frac{1}{2}\times PQ\times PR$ が成り立つ。$QR=BC=10$ より，

$\frac{1}{2}\times 10\times PH=\frac{1}{2}\times 8\times 6$　$5PH=24$　$PH=\frac{24}{5}$　直線HIと面DEFは垂直で，直線APと面DEFも垂直だから，HI∥AP　また，$HI=AP=12\div 2=6$ より，1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しいから，四角形APIHは平行四辺形。よって，AH∥PIより，△MPI＝△API　線分APと面PQRは垂直だから，

AP⊥PH　したがって，$\triangle MPI=\triangle API=\frac{1}{2}\times 6\times\frac{24}{5}=\frac{72}{5}$ (cm²)

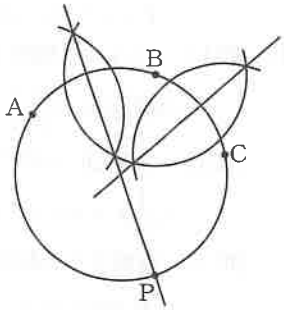
第３回（11月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　2〔問２〕，4〔問１〕　７点×２　他　５点×16）

1 〔問１〕 -1　〔問２〕 $a-11b$　〔問３〕 $\sqrt{2}$　〔問４〕 $x=4$

〔問５〕 $x=2$，$y=-4$　〔問６〕 $x=3$，8　〔問７〕 $\frac{4}{5}$

〔問８〕 35度　〔問９〕 右の図(例)(部分点あり)



2 〔問１〕 31　〔問２〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問１〕 (4，8)　〔問２〕 (－6，－7)　〔問３〕 63 cm²

4 〔問１〕 解説参照(部分点あり)　〔問２〕 ①　$(a+45)$ 度　②　$\frac{1}{12}$ 倍

5 〔問１〕 40 cm²　〔問２〕 22 cm³

〔解　説〕

1 〔問１〕 $9-(-4)^2\times\frac{5}{8}$

$=9-16\times\frac{5}{8}$

$=9-10$

$=-1$

〔問２〕 $6(a-2b)-(5a-b)$

$=6a-12b-5a+b$

$=6a-5a-12b+b$

$=a-11b$

〔問３〕 $\sqrt{50}-8\div\sqrt{2}$

$=\sqrt{2\times5^2}-\frac{8}{\sqrt{2}}$

$=5\sqrt{2}-\frac{8\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}$

$=5\sqrt{2}-\frac{8\sqrt{2}}{2}$

$=5\sqrt{2}-4\sqrt{2}$

$=\sqrt{2}$

〔問４〕 $7x+16=4(3x-1)$

かっこをはずすと，

$7x+16=12x-4$

移項すると，

$7x-12x=-4-16$

$-5x=-20$

$x=4$

〔問５〕 $\begin{cases}6x+y=8 & \cdots\cdots① \\ 3x=y+10 & \cdots\cdots②\end{cases}$ とする。

②を①に代入すると，

$2(y+10)+y=8$

$2y+20+y=8$

$3y=-12$

$y=-4$

これを②に代入すると，

$3x=-4+10$

$x=2$

〔問６〕 $x^2-11x+24=0$

左辺を因数分解すると，

$(x-3)(x-8)=0$

$x-3=0$ または $x-8=0$

よって，

$x=3$，8

〔問７〕 赤玉２個を 赤₁，赤₂，白玉２個を 白₁，白₂，青玉２個を 青₁，青₂ とすると，２個の玉の取り出し方は，

$\boxed{\{赤_1,\ 赤_2\}}$，$\{赤_1,\ 白_1\}$，$\{赤_1,\ 白_2\}$，$\{赤_1,\ 青_1\}$，$\{赤_1,\ 青_2\}$，$\{赤_2,\ 白_1\}$，$\{赤_2,\ 白_2\}$，$\{赤_2,\ 青_1\}$，$\{赤_2,\ 青_2\}$，$\boxed{\{白_1,\ 白_2\}}$，$\{白_1,\ 青_1\}$，$\{白_1,\ 青_2\}$，$\{白_2,\ 青_1\}$，$\{白_2,\ 青_2\}$，$\boxed{\{青_1,\ 青_2\}}$ の 15 通りで，

そのうち，同じ色が取り出される場合は $\boxed{}$ をつけた３通りだから，求める確率は $1-\frac{3}{15}=1-\frac{1}{5}=\frac{4}{5}$

〔問８〕 AC＝AD より，$\angle ADC=(180^\circ-50^\circ)\div2=130^\circ\div2=65^\circ$　△BCD で，内角と外角の関係から，

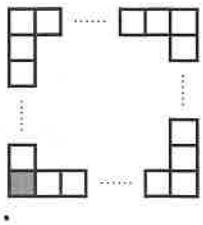
$\angle BCD=65^\circ-30^\circ=35^\circ$

〔問９〕 ３点 A，B，C を通る円の中心は，線分 AB，BC，CA の垂直二等分線上にある。３点 A，B，C を通る円を O とすると，線分 AB の垂直二等分線と円 O との交点のうち，点 B を含まない $\overset{\frown}{AC}$ 上にある方が P となる。

(P の文字がないものは４点)

2 〔問１〕 ５番目の図形は，１番外側の１辺に 11 枚のカードが並ぶから，

左下のかどのカードに書かれた数は，$(11-1)\times3+1=31$



〔問２〕 a，b，c をそれぞれ n を用いた式で表すと，$a=(2n+1)^2=4n^2+4n+1$，

$b=n+1$，$c=\{(2n+1)-1\}\times4-(n-1)=8n-n+1=7n+1$

よって，$a-b-c+1=4n^2+4n+1-(n+1)-(7n+1)+1=4n^2+4n+1-n-1-7n-1+1$
$=4n^2-4n=4n(n-1)$

3 〔問1〕 点Bは直線ℓと直線mの交点だから，2直線の式を連立方程式として解くと，$\frac{3}{2}x+2=-x+12$　両辺を2倍すると，$3x+4=-2x+24$　$5x=20$　$x=4$　$y=-4+12=8$　よって，点Bの座標は(4，8)

〔問2〕 2点P，Qのx座標を$t\,(t<0)$とすると，点Pのy座標は$\frac{3}{2}t+2$，点Qのy座標は$-t+12$と表せるから，線分PQの長さについて，$-t+12-\left(\frac{3}{2}t+2\right)=25$が成り立つ。これより，$-t+12-\frac{3}{2}t-2=25$
$-\frac{5}{2}t=15$　$t=-6$　$\frac{3}{2}\times(-6)+2=-7$　よって，点Pの座標は$(-6,\ -7)$

〔問3〕 点Pのy座標は，$y=\frac{3}{2}x+2$に$x=-4$を代入して，$y=\frac{3}{2}\times(-4)+2=-4$　よって，2点A，Pのy座標が等しいから，辺APはx軸に平行である。平行四辺形の向かい合う辺は平行で長さが等しいから，辺QRもx軸に平行で，$QR=AP=5-(-4)=9$　よって，点Qのx座標は9　点Qのy座標は，$y=-x+12$に$x=9$を代入して，$y=-9+12=3$　したがって，$\square AQRP=9\times\{3-(-4)\}=9\times7=63\,(cm^2)$

4 〔問1〕 △BGEと△CGFにおいて，

仮定から，　$BG=CG$　……①
①より，　$\angle GBC=\angle GCB$　……②
AD∥BCで，錯角は等しいから，　$\angle GEF=\angle GCB$　……③
$\angle GFE=\angle GBC$　……④
②，③，④より，　$\angle GEF=\angle GFE$　……⑤
⑤より，△GEFは，∠EGFを頂角とする二等辺三角形だから，
$GE=GF$　……⑥
対頂角は等しいから，　$\angle BGE=\angle CGF$　……⑦
①，⑥，⑦より，2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，
$\triangle BGE\equiv\triangle CGF$

(①が書いてあれば2点，②③④⑤⑥と③を導く条件が書いてあれば2点，⑦と⑦を導く条件が書いてあれば2点，合同条件が書いてあれば1点で，計7点)

〔問2〕 ① △GBCは，$BG=CG$，$\angle BGC=90°$の直角二等辺三角形だから，$\angle BCG=45°$　三角形の内角の和から，$\angle BHC=180°-90°-45°=45°$　△HBEで，内角と外角の関係から，$\angle BEG=(a+45)°$

② △BGE≡△CGFより，$BE=CF$　よって，△ABE≡△DCF(直角三角形で，斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい)　よって，$AE=DF=\frac{1}{2}(AD-EF)=\frac{1}{2}\left(BC-\frac{1}{3}BC\right)=\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}BC=\frac{1}{3}BC$　△AEH，△BCHは，どちらも直角二等辺三角形だから，$AH=AE=\frac{1}{3}BC=\frac{1}{3}BH$　よって，$AH:AB=1:2$
したがって，$\triangle AEH=\frac{1}{2}\triangle ABE=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\triangle ABD=\frac{1}{6}\times\frac{1}{2}$長方形ABCD$=\frac{1}{12}$長方形ABCD

5 〔問1〕 (三角柱APC−DQFの表面積)＝2△APC＋長方形ADQP＋長方形PQFC＋長方形ADFC，
(三角柱BCP−EFQの表面積)＝2△BCP＋長方形BPQE＋長方形PQFC＋長方形BEFC
点Pが辺ABの中点になるとき，△APC＝△BCP，長方形ADQP＝長方形BPQE　よって，求める面積の差は，長方形ADFCの面積から，長方形BEFCの面積をひいた差に等しく，$10\times10-10\times6=40\,(cm^2)$

〔問2〕 点Mから辺BCにひいた垂線と辺BCとの交点をNとすると，PQ∥NMより，△PQM＝△PQN
四面体GPQMと四面体GPQNにおいて，底面をそれぞれ△PQM，△PQNとすると，底面積と高さが等しいから，体積も等しい。四面体GPQNで，底面を△GPNとすると，高さはPQである。
$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times8\times6=24$，$\triangle APG=\frac{3}{3+2}\triangle APC=\frac{3}{5}\times\frac{2}{8}\triangle ABC=\frac{3}{20}\times24=\frac{18}{5}$，
$\triangle BPN=\frac{1}{2}\times(8-2)\times\frac{6}{2}=9$，$\triangle CGN=\frac{2}{3+2}\triangle CAN=\frac{2}{5}\times\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{1}{5}\times24=\frac{24}{5}$
よって，$\triangle GPN=24-\left(\frac{18}{5}+9+\frac{24}{5}\right)=\frac{120}{5}-\frac{87}{5}=\frac{33}{5}$
したがって，四面体GPQNの体積は$\frac{1}{3}\times\frac{33}{5}\times10=22\,(cm^3)$で，四面体GPQMの体積も$22\,cm^3$

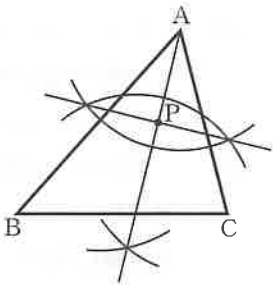
第４回（12月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　　2〔問２〕，4〔問１〕　７点×２　　他　５点×16）

1　〔問１〕　-7　　〔問２〕　$a+4b$　　〔問３〕　-2　　〔問４〕　$x=-3$

〔問５〕　$x=-3$，$y=-1$　　〔問６〕　$x=\dfrac{-1\pm\sqrt{21}}{2}$　　〔問７〕　3.2℃

〔問８〕　29 度　　〔問９〕　右の図(例)(部分点あり)



2　〔問１〕　ア　　〔問２〕　解説参照(部分点あり)

3　〔問１〕　(ⅰ) ウ，(ⅱ) ア (完答)　　〔問２〕　①　64 cm²　　②　(2，2)

4　〔問１〕　解説参照(部分点あり)　　〔問２〕　イ　　〔問３〕　9：8

5　〔問１〕　4 cm　　〔問２〕　63 cm³

〔解　説〕

1　〔問１〕　$3-8\div\dfrac{4}{5}$

$=3-8\times\dfrac{5}{4}$

$=3-10$

$=-7$

〔問２〕　$5(a-2b)-2(2a-7b)$

$=5a-10b-4a+14b$

$=5a-4a-10b+14b$

$=a+4b$

〔問３〕　$(5+3\sqrt{3})(5-3\sqrt{3})$

$=5^2-(3\sqrt{3})^2$

$=25-27$

$=-2$

〔問４〕　$7x-3=2(x-9)$

かっこをはずすと，

$7x-3=2x-18$

移項すると，

$7x-2x=-18+3$

$5x=-15$

$x=-3$

〔問５〕　$\begin{cases}4x-7y=-5 \cdots\cdots ① \\ 3x-8y=-1 \cdots\cdots ②\end{cases}$ とする。

①×3　　$12x-21y=-15$

②×4　$-)\ 12x-32y=-4$

$11y=-11$

$y=-1$

これを②に代入すると，

$3x+8=-1$

$3x=-9$

$x=-3$

〔問６〕　$x^2+x-5=0$

二次方程式の解の公式より，

$x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times1\times(-5)}}{2\times1}$

$=\dfrac{-1\pm\sqrt{1+20}}{2}$

$=\dfrac{-1\pm\sqrt{21}}{2}$

〔問７〕　データを小さい順に並べて４等分したときの，３つの区切りの値を四分位数といい，小さい方から順に，第１四分位数，第２四分位数，第３四分位数という。第１四分位数は 10.6 ℃，第３四分位数は 13.8 ℃で，

(四分位範囲)＝(第３四分位数)－(第１四分位数) より，13.8－10.6＝3.2 (℃)

〔問８〕　△AEF≡△BCE (２組の辺とその間の角がそれぞれ等しい) より，FE＝EC　また，∠AFE＝∠BEC より，∠AEF＋∠BEC＝∠AEF＋∠AFE＝180°－90°＝90° だから，∠FEC＝90°　△EFC は直角二等辺三角形だから，∠ECF＝45°　∠ECB＝∠FEA＝180°－90°－74°＝16°　よって，∠FCD＝90°－45°－16°＝29°

〔問９〕　∠A の二等分線と辺 BC との交点を D とすると，線分 AD の垂直二等分線と線分 AD との交点が P となる。(P の文字がないものは４点)

2　〔問１〕　半径 2 cm の円から，対角線の長さが 4 cm の正方形をひけばよいから，$\pi\times2^2-4^2\times\dfrac{1}{2}=4\pi-8$ (cm²)

〔問２〕　P を π，a を用いた式で表すと，$P=(2a)^2-\pi a^2+(2a)^2\times\dfrac{1}{2}=4a^2-\pi a^2+2a^2=6a^2-\pi a^2$

Q を π，a を用いた式で表すと，$Q=\pi a^2-(2a)^2\times\dfrac{1}{2}=\pi a^2-2a^2$

R を π，a を用いた式で表すと，$R=\pi a^2$

よって，$P-2R+3Q=6a^2-\pi a^2-2\pi a^2+3(\pi a^2-2a^2)=6a^2-\pi a^2-2\pi a^2+3\pi a^2-6a^2=0$

3 〔問1〕 点A，Pのy座標は，$y=\frac{1}{2}x^2$に$x=-4$，$x=1$をそれぞれ代入して，$y=\frac{1}{2}\times(-4)^2=8$，$y=\frac{1}{2}\times1^2=\frac{1}{2}$
直線APの傾きは，$\left(\frac{1}{2}-8\right)\div\{1-(-4)\}=-\frac{15}{2}\div5=-\frac{3}{2}$　$y=-\frac{3}{2}x+b$に$x=-4$，$y=8$を代入すると，$8=6+b$　$b=2$　よって，直線APの式は，$y=-\frac{3}{2}x+2$

〔問2〕 ① 四角形AOPQはひし形だから，OA＝OP　点Pは曲線ℓ上の点だから，点Pはy軸について点Aと対称な点である。よって，AP＝4×2＝8　ひし形AOPQ＝2△AOP＝$2\times\frac{1}{2}\times8\times8=64$ (cm²)

② 点Pの座標を$\left(p,\ \frac{1}{2}p^2\right)$とおく。四角形AOPQは平行四辺形だから，
(点Qのx座標)－(点Aのx座標)＝(点Pのx座標)－(点Oのx座標)
(点Qのy座標)－(点Aのy座標)＝(点Pのy座標)－(点Oのy座標)　よって，点Qのx座標は，
$-4+(p-0)=p-4$　点Qのy座標は，$8+\left(\frac{1}{2}p^2-0\right)=\frac{1}{2}p^2+8$　点Mのx座標は，
$\frac{-4+(p-4)}{2}=\frac{p-8}{2}$　点Mのy座標は，$\left\{8+\left(\frac{1}{2}p^2+8\right)\right\}\div2=\frac{p^2+32}{2}\div2=\frac{p^2+32}{4}$　直線OMの式は$y=-3x$と表せるから，この式に，$x=\frac{p-8}{2}$，$y=\frac{p^2+32}{4}$を代入すると，$\frac{p^2+32}{4}=-3\left(\frac{p-8}{2}\right)$
両辺に4をかけると，$p^2+32=-6p+48$　$p^2+6p-16=0$　$(p-2)(p+8)=0$　$p=2,\ -8$　$p>0$
より，$p=2$　点Pの座標は，(2，2)

4 〔問1〕 △ABCと△ADEにおいて，

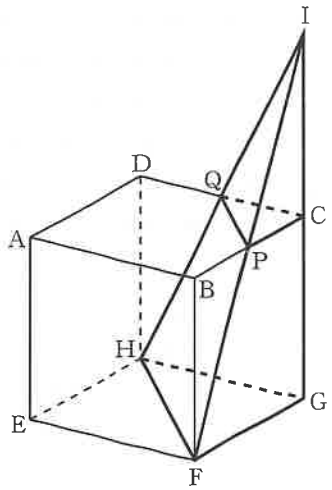
△ABD∽△ACEより，　∠BAD＝∠CAE　……①
AB：AC＝AD：AE　……②
∠BAC＝∠BAD＋∠DAC　……③
∠DAE＝∠CAE＋∠DAC　……④
①，③，④より，　∠BAC＝∠DAE　……⑤
②より，　AB：AD＝AC：AE　……⑥
⑤，⑥より，2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいから，
△ABC∽△ADE
(①③④⑤が書いてあれば3点，②⑥が書いてあれば3点，相似条件が書いてあれば1点で，計7点)

〔問2〕 △ABD∽△ACEより，∠ACE＝∠ABD＝a°　∠ACB＝$(90-a)$°　△ABC∽△ADEより，
∠AED＝∠ACB＝$(90-a)$°

〔問3〕 △ABD∽△ACEで，相似比は，AB：AC＝5：3　相似な図形の面積比は相似比の2乗に等しいから，
△ABD：△ACE＝$5^2:3^2=25:9$　△ABD＝$25S$とおくと，△ACE＝$9S$　BD＝CDより，
△ADC＝△ABD＝$25S$　△ABC＝$2\times25S=50S$　AC＝ADより，AB：AD＝AB：AC＝5：3
△ABC∽△ADEで，相似比は，AB：AD＝5：3　相似な図形の面積比は相似比の2乗に等しいから，
△ABC：△ADE＝$5^2:3^2=25:9$　△ADE＝$\frac{9}{25}$△ABC＝$\frac{9}{25}\times50S=18S$
△CDE＝△ADC＋△ACE－△ADE＝$25S+9S-18S=16S$　よって，△ADE：△CDE＝$18S:16S=9:8$

5 〔問1〕 CP＝CQ＝x cmとおくと，三角すいE－CPQの体積について，$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times x^2\times6=16$が成り立つ。これより，$x^2=16$　$x=\pm4$　$0<x\leqq6$より，$x=4$

〔問2〕 直線GC，FP，HQは1点で交わり，その交点をIとする。
△BPF≡△CPI (1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい)より，
CI＝BF＝6　三角すいI－GFHと三角すいI－CPQは相似な立体で，
相似比はIG：IC＝2：1　相似な立体の体積比は相似比の3乗に等しいから，(三角すいI－GFH)：(三角すいI－CPQ)＝$2^3:1^3=8:1$
(三角すいI－GFH)＝$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times6^2\times12=72$
(立体CPQ－GFH)＝(三角すいI－GFH)－(三角すいI－CPQ)＝
$\frac{8-1}{8}$(三角すいI－GFH)＝$\frac{7}{8}\times72=63$ (cm³)



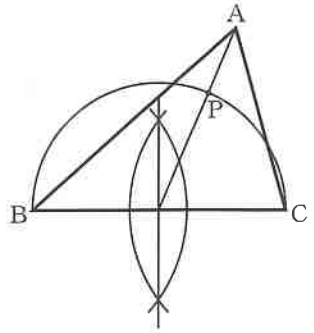
第５回（１月）

〔解　答〕（配点：1〔問９〕　６点　2〔問２〕，4〔問１〕　７点×２　他　５点×16）

1 〔問１〕 -7　〔問２〕 $5a-2b$　〔問３〕 $13-5\sqrt{7}$　〔問４〕 $x=7$

〔問５〕 $x=4$，$y=-1$　〔問６〕 $x=8$，-9　〔問７〕 $\frac{2}{9}$

〔問８〕 54 度　〔問９〕 右の図(例)(部分点あり)



2 〔問１〕 11 番目　〔問２〕 解説参照(部分点あり)

3 〔問１〕 10 cm　〔問２〕 ① ウ，② ア(完答)　〔問３〕 $(-2,\ 2)$

4 〔問１〕 解説参照(部分点あり)　〔問２〕 エ　〔問３〕 $\frac{5}{9}$ 倍

5 〔問１〕 48 cm^3　〔問２〕 $\frac{6\sqrt{2}}{5}$ cm

〔解　説〕

1 〔問１〕 $8+9\div\left(-\frac{3}{5}\right)$
$=8+9\times\left(-\frac{5}{3}\right)$
$=8+(-15)$
$=-7$

〔問２〕 $6(2a-5b)-7(a-4b)$
$=12a-30b-7a+28b$
$=12a-7a-30b+28b$
$=5a-2b$

〔問３〕 $(\sqrt{7}-2)(\sqrt{7}-3)$
$=(\sqrt{7})^2+(-2-3)\sqrt{7}+2\times3$
$=7-5\sqrt{7}+6$
$=13-5\sqrt{7}$

〔問４〕 $x-2=-5(x-8)$
かっこをはずすと，
$x-2=-5x+40$
移項すると，
$x+5x=40+2$
$6x=42$
$x=7$

〔問５〕 $\begin{cases}3x+4y=8 & \cdots\cdots① \\ 2x-9y=17 & \cdots\cdots②\end{cases}$ とする。
①×２　$6x+8y=16$
②×３　$-)\ 6x-27y=51$
$35y=-35$
$y=-1$
これを①に代入すると，
$3x-4=8$
$3x=12$
$x=4$

〔問６〕 $x^2+x-72=0$
左辺を因数分解すると，
$(x-8)(x+9)=0$
$x-8=0$ または $x+9=0$
よって，$x=8$，-9

$2b$ \ $3a$	3	6	9	12	15	18
2		○		○		○
4				○		
6		○		○		○
8						
10						
12				○		

〔問７〕 ２つのさいころの目の出方は全部で $6\times6=36$ (通り)　右の表より，$\frac{3a}{2b}$ の値が整数となるのは○をつけた８通り。よって，求める確率は，$\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

〔問８〕 点Ｏと点Ｂ，点Ｏと点Ｃをそれぞれ結ぶ。円周角の定理より，
$\angle BOC=2\angle BDC=2\times12^\circ=24^\circ$　$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=3:1$ より，$\angle AOB=3\angle BOC=3\times24^\circ=72^\circ$
$OA=OB$ より，$\angle OAB=(180^\circ-72^\circ)\div2=54^\circ$

〔問９〕 線分 AP を P の方向に延ばした直線と辺 BC との交点を O とする。△ABP≒△ACP より，２点 B，C から直線 AP までの距離は等しい。よって，△ABO＝△ACO で，点 O は辺 BC の中点である。∠BPC＝90° より，点 P は辺 BC を直径とする円の周上にある。よって，辺 BC を直径とする円と直線 AO との交点のうち，△ABC の内部にある方が点 P となる。(P の文字がないものは４点)

2 〔問１〕 ４枚のカードに書かれた数の和が 170 になるのは n 番目の図形とする。n 番目の図形に並ぶ４枚のカードに書かれた数の中でもっとも大きい数は $4n$ と表せるから，$4n+(4n-1)+(4n-2)+(4n-3)=170$ が成り立つ。これより，$16n-6=170$　$16n=176$　$n=11$

〔問２〕 a，b，c，d をそれぞれ n を用いた式で表すと，$a=12n-1$，$b=12n+1$，$c=12n+5$，$d=12n+7$ となる。よって，$bc-ad=(12n+1)(12n+5)-(12n-1)(12n+7)$
$=144n^2+60n+12n+5-(144n^2+84n-12n-7)=144n^2+72n+5-144n^2-72n+7=12$

3 〔問1〕 点Aのy座標は $\frac{1}{2}\times 4^2=8$　2点B，Pのy座標は，点Aのy座標に等しく8　点Qのx座標は，点Pのx座標に等しく$2\sqrt{2}$，y座標は $-\frac{1}{4}\times(2\sqrt{2})^2=-\frac{1}{4}\times 8=-2$　よって，PQ$=8-(-2)=10$ (cm)

〔問2〕 点Pが点Bに重なるとき，点Qのx座標は-4，y座標は $-\frac{1}{4}\times(-4)^2=-4$　A$(4,\ 8)$，Q$(-4,\ -4)$より，直線AQの傾きは $\frac{8-(-4)}{4-(-4)}=\frac{12}{8}=\frac{3}{2}$　$y=\frac{3}{2}x+b$ に$x=4$，$y=8$を代入すると，$8=\frac{3}{2}\times 4+b$

$8=6+b$　$b=2$　したがって，直線AQの式は$y=\frac{3}{2}x+2$

〔問3〕 点Cのy座標は $-\frac{1}{4}\times(-6)^2=-9$　点Pのx座標を$t\ (-4<t<0)$とすると，Q$\left(t,\ -\frac{1}{4}t^2\right)$，R$\left(t,\ \frac{1}{2}t^2\right)$と表せる。$\triangle$ABR$=\frac{1}{2}\times\{4-(-4)\}\times\left(8-\frac{1}{2}t^2\right)=\frac{1}{2}\times 8\times\left(8-\frac{1}{2}t^2\right)=32-2t^2$，

$\triangle$CDQ$=\frac{1}{2}\times\{0-(-6)\}\times\left\{-\frac{1}{4}t^2-(-9)\right\}=\frac{1}{2}\times 6\times\left(-\frac{1}{4}t^2+9\right)=-\frac{3}{4}t^2+27$ より，

$32-2t^2=-\frac{3}{4}t^2+27$ が成り立つ。これより，$-\frac{5}{4}t^2=-5$　$t^2=4$　$t=\pm 2$　$-4<t<0$より，$t=-2$

よって，点Rの座標は$(-2,\ 2)$

4 〔問1〕 $\triangle$ABFと$\triangle$BEGにおいて，

$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{AB}$ より，　$\angle$ABF$=\angle$BEG　…①

円周角の定理より，　$\angle$BAF$=\angle$BED　…②

BC∥DEで，錯角は等しいから，　$\angle$EBG$=\angle$BED　…③

②，③より，　$\angle$BAF$=\angle$EBG　…④

①，④より，2組の角がそれぞれ等しいから，

$\triangle$ABF∽$\triangle$BEG

(①と①を導く条件が書いてあれば3点，②③④と②③を導く条件が書いてあれば3点，相似条件が書いてあれば1点で，計7点)

〔問2〕 BC∥DEで，錯角は等しいことと，円周角の定理より，$\angle$BAF$=\angle$BED$=\angle$EBG$=\angle$CAG$=25^\circ$

$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{AB}$ より，$\angle$ABF$=\angle$ACG$=a^\circ$　$\triangle$ABCの内角の和から，

$\angle$FAG$=180^\circ-2(a+25)^\circ=180^\circ-2a^\circ-50^\circ=(130-2a)^\circ$

〔問3〕 $\angle$A$=90^\circ$のとき，辺BCは円の直径で，頂点Aから辺BCにひいた垂線と辺BCとの交点をOとすると，点Oは円の中心になる。点Eから辺BCにひいた垂線と辺BCとの交点をHとすると，AO∥HEより，

OA:HE$=$AG:EG$=5:3$　よって，OA$=5t$とすると，HE$=3t$　$\triangle$OABは直角二等辺三角形だから，

AB$=\sqrt{2}$OA$=5\sqrt{2}t$　OE$=$OA$=5t$より，$\triangle$OEHで，三平方の定理より，OH$=\sqrt{\text{OE}^2-\text{HE}^2}$

$=\sqrt{(5t)^2-(3t)^2}=\sqrt{16t^2}=\sqrt{(4t)^2}=4t$　OB$=$OA$=5t$より，BH$=$OB$+$OH$=5t+4t=9t$

$\triangle$BEHで，三平方の定理より，BE$^2=$BH$^2+$HE$^2=(9t)^2+(3t)^2=81t^2+9t^2=90t^2$

$\triangle$ABF∽$\triangle$BEGで，相似な図形の面積比は相似比の2乗に等しいから，

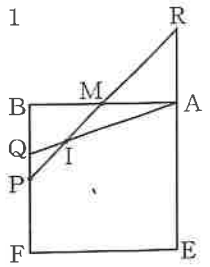
$\triangle$ABF:$\triangle$BEG$=$AB^2:BE$^2=(5\sqrt{2}t)^2:90t^2=50t^2:90t^2=5:9$　したがって，$\frac{5}{9}$倍。

5 〔問1〕 BM$=$BN$=6$　$\triangle$BMPで，三平方の定理より，

BP$=\sqrt{\text{MP}^2-\text{BM}^2}=\sqrt{10^2-6^2}=\sqrt{64}=8$

よって，三角すいP－BMNの体積は $\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times 6^2\times 8=48$ (cm^3)

図1



〔問2〕 3点A，I，Gを通る平面と直線BFとの交点をQとすると，

直線AI，GJは点Qを通る。

図1のように，直線PMと直線EAとの交点をRとすると，

$\triangle$MBP≡$\triangle$MAR(1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい)より，PM$=$RM，

RA$=$PB$=6$　また，PI$=$MIより，PI:RI$=1:3$　BF∥REより，

PQ:RA$=$PI:RI$=1:3$　PQ$=\frac{1}{3}$RA$=\frac{1}{3}\times 6=2$

図2

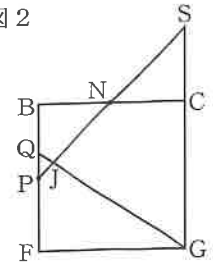


図2のように，直線PNと直線GCとの交点をSとすると，

$\triangle$NBP≡$\triangle$NCS(1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい)より，PN$=$SN，

SC$=$PB$=6$　BF∥SGより，PJ:SJ$=$PQ:SG$=2:(6+12)=2:18=1:9$

よって，PJ:NJ$=1:\left(\frac{1+9}{2}-1\right)=1:4$　$\triangle$PMNは，1辺が$6\sqrt{2}$ cmの

正三角形だから，PJ$=\frac{1}{1+4}$PN$=\frac{1}{5}\times 6\sqrt{2}=\frac{6\sqrt{2}}{5}$ (cm)