＜数学＞公立高校入試問題

1 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(12 点)

(1) 次の計算をしなさい。

ア　$4+7\times(-3)$

イ　$(12a^2-18ab)\div 6a$

ウ　$\frac{1}{2}(x-1)-\frac{1}{5}(2x-7)$

エ　$(\sqrt{5}-\sqrt{3})^2-4\sqrt{15}$

(2) 次の等式を c について解きなさい。

$$a=\frac{5b+3c}{8}$$

(3) 次の 2 次方程式を解きなさい。

$$x^2-7x=24-9x$$

21 世紀模試

1 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の計算をしなさい。

ア　$5+3\times(-4)$

イ　$(18a^2-6ab)\div 3a$

ウ　$\frac{2x+y}{3}-\frac{x-y}{4}$

エ　$\frac{14}{\sqrt{7}}+\sqrt{63}$

(2) $a=\frac{1}{3}$ のとき，$(a+4)^2-a(a+2)$ の式の値を求めなさい。

(3) 次の 2 次方程式を解きなさい。

$$x^2-7x=24-2x$$

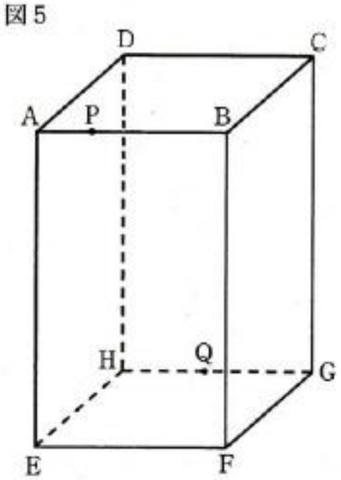
(2) 体験活動は，3年生全員が3つのグループA，B，Cに分かれて行うことになった。グループ分けをしたところ，AグループとBグループの人数は同じになり，この2つのグループの人数の合計は，Cグループの人数より8人多くなった。

プレゼントとして折り紙で作るものを花と動物に決め，Aグループの生徒は1人につき6個の花を，B，Cグループの生徒は1人につき3個の動物を作ることにした。体験活動を行う前日にこの作業を行ったところ，動物を作ることになっていた生徒2人が休んだため，折り紙で作った花と動物は合わせて285個になったという。

このとき，グループ分けをしたときのA，Cグループの生徒はそれぞれ何人であったか。方程式をつくり，計算の過程を書き，答えを求めなさい。

5 図5の立体は，AB = AD = 6 cm，AE = 10 cm の直方体である。
このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。（7点）

図5

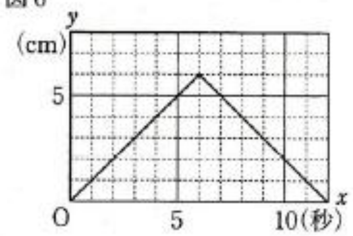


(1) 2点P，Qはそれぞれ頂点A，Gを同時に出発し，点Pは毎秒1 cmの速さで辺AB上を，点Qは毎秒2 cmの速さで辺GH上を，くり返し往復する。

図6のグラフは，点Pが頂点Aを出発してからx秒後の，点Pと平面AEHDとの距離をy cmとして，点PがAB間を1往復する間の，xとyの関係を表したものである。

ア 点Qが頂点Gを出発してからx秒後の，点Qと平面AEHDとの距離をy cmとして，xとyの関係を表すグラフを，図6にかきなさい。
ただし，xの変域を$0 \leqq x \leqq 12$とする。

図6



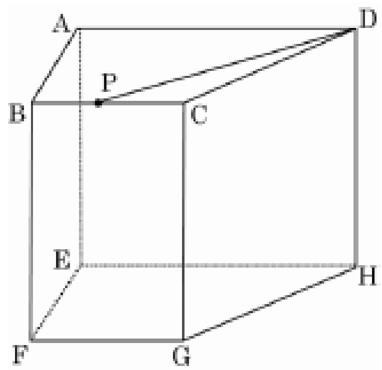
イ 2点P，Qがそれぞれ頂点A，Gを同時に出発した後，線分PQが平面AEHDと5回目に平行になるのは，2点P，Qが出発してから何秒後か，答えなさい。

4 ある中学校では，毎年希望者を募り，高齢者の福祉施設へ行くボランティア活動をしている。今年度の3年生153人でも希望者を募ったところ，男子の$\frac{1}{3}$，女子の$\frac{2}{3}$が参加した。その後，3年生全員で，お年寄りにクリスマスカードを書くことにした。ボランティア活動に参加した人が1人につき6通ずつ，参加していない人が1人につき3通ずつ書いたところ，全部で693通になった。

この3年生の男子と，女子の人数はそれぞれ何人であったか。男子の人数をx人，女子の人数をy人として，連立方程式をつくり，答えを求めなさい。

4 図3の四角柱ABCD−EFGHにおいて，底面の四角形ABCDは，∠ABC＝∠BAD＝90° の台形であり，BC : AD＝1 : 2である。またBF＝8 cm，CD=5cmであり，すべての側面は長方形である。
点Pは，頂点Bを出発し，毎秒1 cmの一定の速さで，辺BC，CGの順に，辺上をあともどりすることなく進み，頂点Gに到着したところで停止する。
このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

図3

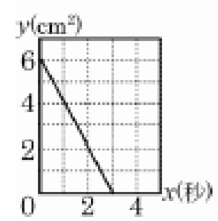


(1) この四角柱において，辺HGとねじれの位置にある辺はどれか。すべて答えなさい。

(2) 点Pが，頂点Bを出発してからx秒後の△PCDの面積をy cm^{2}とする。このとき，あとの問いに答えなさい。

① 図4は，点Pが，頂点Bを出発してから頂点Cに到着するまでのxとyの関係をグラフに表したものである。図4のグラフをもとに，ABの長さとADの長さをそれぞれ求めなさい。

図4



② 点Pが，頂点Cから頂点Gに到着するまでの関係について，yをxの式で表しなさい。

(1)　図2の正方形ABCDの折り紙を，辺ADと辺BCがぴったり重なるように2つに折り，折り目をつけてからもとの正方形にもどす。図3において，2点E，Fはそれぞれ辺AB，DC上の点であり，線分EFはこのときつけた折り目の直線である。

図3の正方形ABCDを，頂点Dが線分EF上にくるように，頂点Cと辺AD上の点Pを結ぶ線分CPを折り目にして折りたい。このときの，点Pを図3に作図しなさい。ただし，作図には定規とコンパスを使用し，作図に用いた線は残しておくこと。

図2

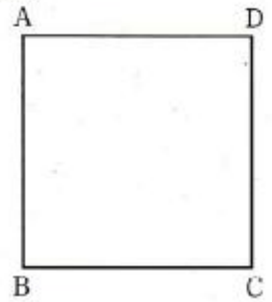
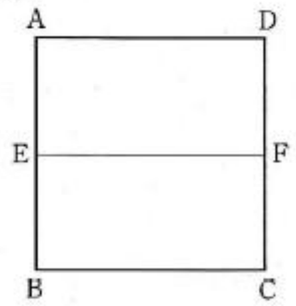


図3



4　図4において，①は関数$y=ax^2$（$a>0$）のグラフであり，②は関数$y=-2x^2$のグラフである。2点A，Bは，それぞれ放物線①，②上の点で，そのx座標はともに2である。

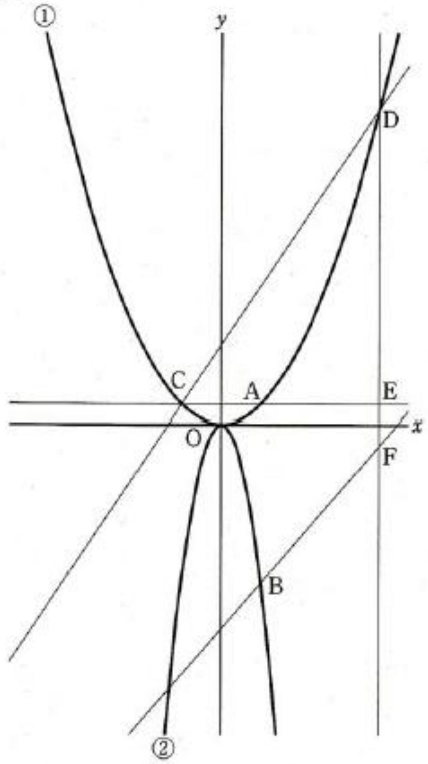
このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。（6点）

(1)　xの変域が$-3\leqq x\leqq 1$であるとき，関数$y=-2x^2$のyの変域を求めなさい。

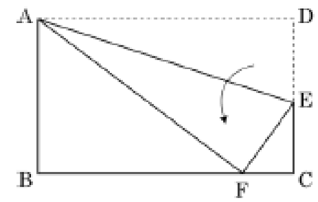
(2)　点Aからy軸にひいた垂線の延長と放物線①との交点をCとする。点Cを通り傾きが正である直線と放物線①との交点をDとする。点Dを通りy軸に平行な直線と直線ACとの交点をEとする。また，点Eとx軸について対称な点をFとする。

CA：CE＝2：5で，直線CDと直線BFが平行となるときの，aの値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

図4



(2)　右の図のように，長方形ABCDを，点Dが辺BC上に重なるように線分AEを折り目として折り曲げた。点Dと辺BCとの交点をF，AB＝6 cm，AD＝10 cm，BF＝8 cmのとき次の問いに答えなさい。



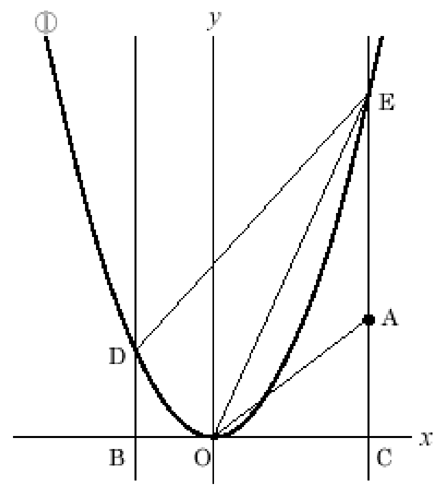
ア　辺FEの長さを求めなさい。

イ　△EFCの面積を求めなさい。

5　図5において，①は関数$y=ax^2$（$a>0$）のグラフであり，点Aの座標は（4，3）である。また，x軸上の2点B，Cの座標はそれぞれ（-2，0）（4，0）である。

このとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

図5



(1)　2点A，Bを通る直線の式を求めなさい。

(2)　関数$y=ax^2$について，xの値が2から5まで増加するときのyの増加量を，aを用いて表しなさい。

(3)　点Bを通りy軸に平行な直線と，放物線①との交点をD，点Cを通りy軸に平行な直線と，放物線①との交点をEとする。

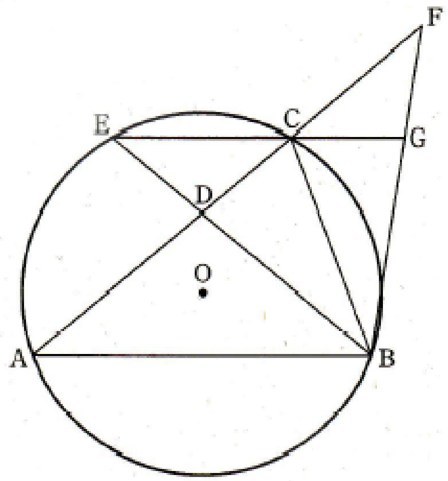
四角形BOEDと△AOEの面積が等しくなるときの，aの値を求めなさい。

6 図8において，3点A，B，Cは円Oの円周上の点であり，AB＝ACである。また，点Dは，∠DAB＝∠DBAであるAC上の点である。BDの延長と円Oとの交点をEとし，ACの延長上に∠CBE＝∠CBFとなる点Fをとる。ECの延長とBFとの交点をGとする。

このとき，次の⑴，⑵の問いに答えなさい。（9点）

⑴ △CBE≡△CBFであることを証明しなさい。

図8



6 右の図のように，線分ABを直径とする円Oの周上に，2点A，Bとは異なる点Cをとる。線分ACの延長上に点Aとは異なる点DをAC＝CDとなるようにとる。また，円Oの周上に点Cとは異なる点EをCD＝DEとなるようにとり，線分DEの延長と円Oとの交点で点Eとは異なる点をFとする。さらに，線分AEの延長上に点GをCF//DGとなるようにとり，線分AEと線分CFとの交点をHとする。このとき△ACH≡△DEGを証明しなさい。