1　次の(1)～(5)の計算をしなさい。

(1)　$2-(-3)$

(2)　$7a+(-13a)$

(3)　$\frac{1}{6}xy \div \frac{1}{18}xy^2$

(4)　$(x+3y)(x-y)-(x+y)^2$

(5)　$\sqrt{8}-\frac{1}{\sqrt{2}}$

2　次の(1)～(6)の問いに答えなさい。

(1)　五角形の内角の和を求めなさい。

(2)　右の表のマス目には，縦，横，斜めに並ぶ3つの数の和がすべて等しくなるように，それぞれ数字が入る。表中のa，bに当てはまる数字を求めなさい。

a	−3	4
3	1	
b		

(3)　$2x^2y-10xy-12y$を因数分解しなさい。

(4)　傾きが一定の斜面でボールを転がした。ボールが転がり始めてからx秒間に転がる距離をy m とすると，yはxの2乗に比例した。ボールが転がり始めてから2秒間に転がる距離が6 mであったとき，

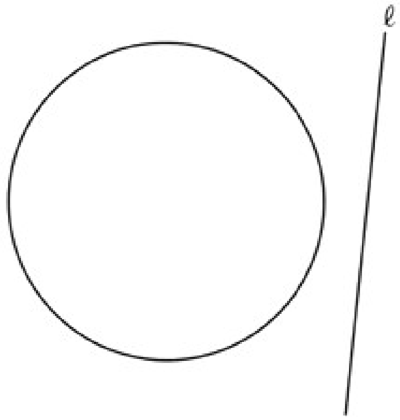
①　yをxの式で表しなさい。

②　転がり始めて2秒後から4秒後までの2秒間に，ボールが転がる距離を求めなさい。

(5)　袋の中に，赤玉3個，白玉2個，青玉1個が入っている。この袋の中から玉を1個取り出し，これをもどさずに玉をもう1個取り出すとき，取り出した2個の玉の色が異なる確率を求めなさい。

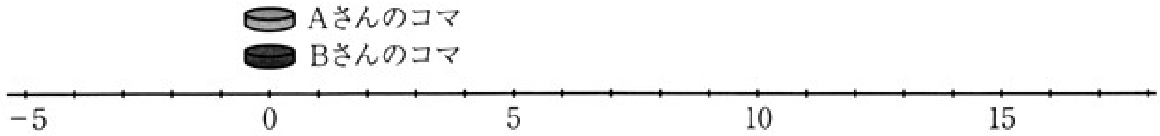
(6)　右の図のような円と直線ℓがある。ℓを対称軸として，この円と線対称な図形を，定規とコンパスを用いて作図しなさい。

　ただし，図をかくのに用いた線は消さないこと。



3　AさんとBさんは，数直線上の原点にそれぞれ自分のコマを１つずつ置き，じゃんけんを１回行うごとに，次のルールでコマを移動させるゲームを行った。

ルール
- 勝った方は，正の方向にコマを２進める。
- 負けた方は，負の方向にコマを１進める。
- あいこの場合は，２人とも正の方向にコマを１進める。



このルールでじゃんけんを20回行い，ゲームを終了した。このとき，Aさんの勝った回数を x 回，Bさんの勝った回数を y 回として，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1)　あいこの回数を x と y を用いて表しなさい。

(2)　Aさんのコマの位置を x と y を用いて表しなさい。

(3)　Aさんのコマは17の位置に，Bさんのコマは11の位置に移動していた。AさんとBさんの勝った回数を，それぞれ求めなさい。

4　久美さんは，あるレストランで使える次の２種類のサービス券A，Bを持っている。

サービス券A

１回の食事で，15％値引きします。

サービス券B

１回の食事で，1500円ごとに300円値引きします。

※1500円未満の場合は値引きしません。

※(例)値引き前の代金が3000円の場合は，600円値引きします。

値引き前の代金を x 円，値引き後の代金を y 円として，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

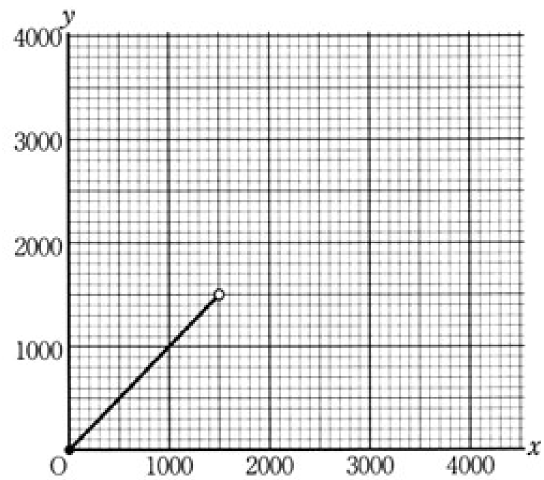
ただし，サービス券A，Bは，同時には使えない。また，消費税は考えないものとする。

(1)　サービス券Aを使うとき，y を x の式で表しなさい。

(2)　サービス券Bを使うとき，

①　$1500 \leqq x < 3000$，$3000 \leqq x < 4500$ の２つの範囲に分けて，y を x の式でそれぞれ表しなさい。

②　$0 \leqq x < 4500$ において，x と y の関係を表すグラフを完成させなさい。

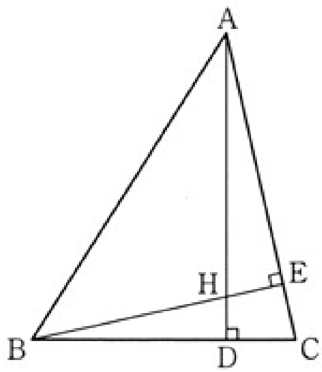


(3)　久美さんは，(1)，(2)で求めた式を用いて，次の $\boxed{\text{①}}$，$\boxed{\text{②}}$ の数値を求めた。$\boxed{\text{①}}$，$\boxed{\text{②}}$ に適する数値を，それぞれ入れなさい。

$1500 \leqq x < 4500$ のとき，A，Bどちらのサービス券を使っても値引き後の代金が等しくなるのは，値引き前の代金が，$\boxed{\text{①}}$ 円または $\boxed{\text{②}}$ 円のときである。ただし，$\boxed{\text{①}} < \boxed{\text{②}}$ とする。

5 ∠A＝45°である三角形ABCがある。右の図のように，頂点A，Bからそれぞれ辺BC，ACに垂線をひき，辺BC，ACとの交点をそれぞれD，Eとしたところ，BD＝3 cm，DC＝1 cmとなった。

このとき，裕太さんは，合同な三角形や相似な三角形に着目して，三角形ABCの面積を求めることにした。垂線AD，BEの交点をHとして，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。



(1) 三角形AEHと三角形BECは合同で，AH＝BCである。このことを，裕太さんは次のように証明した。［ア］～［ウ］には適する記号や数値を，〔 あ 〕，〔 い 〕には適する言葉を，それぞれ入れなさい。また，［　］には，∠EAHと∠EBCが等しいことの説明を書き，証明を完成させなさい。

証　明

△AEHと△BECにおいて
仮定より，∠AEH＝［ア］＝90°…①
また，仮定より，∠BAE＝45°，∠AEB＝90°
だから，∠ABE＝［イ］°
よって，△EABは〔 あ 〕である。
したがって，AE＝［ウ］…②

［　］

したがって，∠EAH＝∠EBC…③
①～③より，〔 い 〕ので，△AEH≡△BEC
対応する辺の長さは等しいから，AH＝BC

(2) 三角形BDHと相似な三角形をすべて書きなさい。

(3) 相似な三角形を利用して，線分HDの長さを求めなさい。また，三角形ABCの面積を求めなさい。

6 図Ⅰの立体ABCDEは，正四角すいの形をした容器で，各辺の長さはすべて8 cmである。図Ⅰのように，この容器に水を入れて密閉し，底面BCDEを下にして水平な台の上に置いたところ，水面が辺ABの中点Mと重なった。

このとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし，容器の厚さは考えないものとする。

(1) この容器の高さを求めなさい。

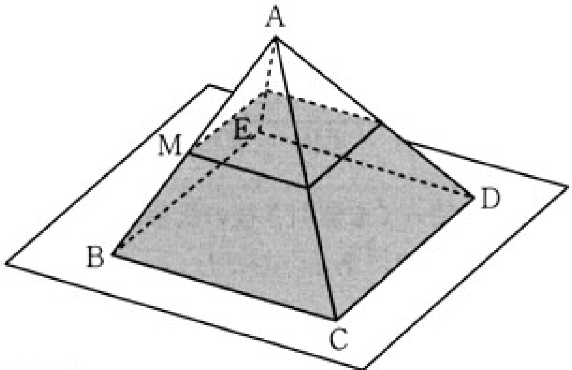
(2) この容器の体積と，容器に入っている水の体積の比を求めなさい。

(3) この容器を，辺BCを水平な台から離れないようにしたまま，辺BCを軸として，水面が頂点Aと重なるまで回転させた。このとき，図Ⅱのように水面は三角形となり，これを三角形AFGとおく。ただし，F，Gは，それぞれ辺BE，CD上の点である。次の①，②の問いに答えなさい。

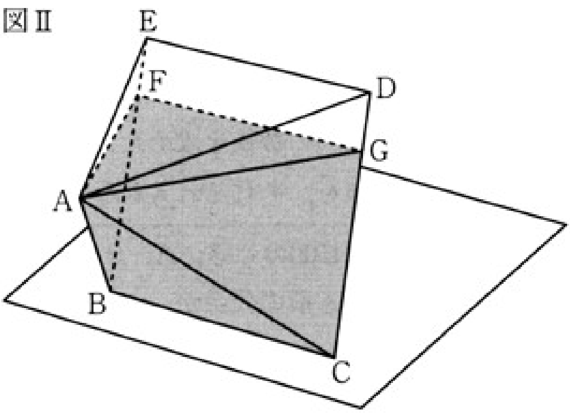
① 線分CGの長さを求めなさい。

② 水面となる三角形AFGの面積を求めなさい。

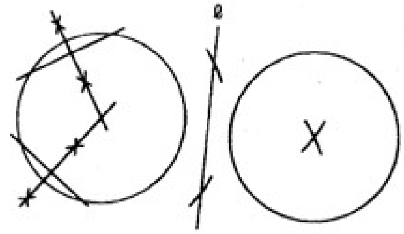
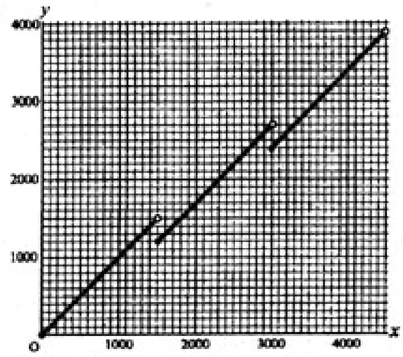
図Ⅰ



図Ⅱ



数　学　（平成 23）

大問（配点）	正　　　答
1（15）	(1) 5　(2) $-6a$　(3) $\dfrac{3}{y}$　(4) $-4y^2$　(5) $\dfrac{3\sqrt{2}}{2}$
2（27）	(1) 540（°） (2) a　2 b　-2 (3) $2y(x+1)(x-6)$ (4) ① $y=\dfrac{3}{2}x^2$ ② ［例］ 転がり始めてから 4 秒間に転がる距離は，①より $y=\dfrac{3}{2}\times 4^2=24$ だから，求める距離は $24-6=18$　18（m） (5) $\dfrac{11}{15}$ (6) ［例］ 
3（10）	(1) $20-x-y$　（回） (2) $x-2y+20$ (3) ［例］ B さんのコマの位置は $-x+2y+(20-x-y)$ $=-2x+y+20$ A さんのコマは 17，B さんのコマは 11 の位置にあるから $\begin{cases} x-2y+20=17 \\ -2x+y+20=11 \end{cases}$ よって $\begin{cases} x-2y=-3 \cdots ① \\ -2x+y=-9 \cdots ② \end{cases}$ ①×2＋②より $\begin{array}{rr} & 2x-4y=-6 \\ +) & -2x+y=-9 \\ \hline & -3y=-15 \end{array}$ よって，$y=5$ ①に代入して，$x=7$ （A さん）7（回），（B さん）5（回）
4（15）	(1) $y=\dfrac{17}{20}x$（または $y=0.85x$） (2) ① $\begin{cases} (1500 \leqq x < 3000 \text{ のとき}) \\ \quad (y=)\ x-300 \\ (3000 \leqq x < 4500 \text{ のとき}) \\ \quad (y=)\ x-600 \end{cases}$ ②  (3) ① 2000 ② 4000
5（19）	(1) ア　∠BEC イ　45 ウ　BE あ（直角）二等辺三角形 い 1 辺とその両端の角がそれぞれ等しい （説明）［例］ 三角形の内角の和は 180°だから ∠EAH ＝ ∠CAD ＝ 180°−（∠ADC ＋∠ACD） ＝ 180°−（90°＋∠DCE） ＝　90°−∠DCE また ∠EBC ＝ 180°−（∠BEC ＋∠BCE） ＝ 180°−（90°＋∠DCE） ＝　90°−∠DCE (2) △BEC，△AEH，△ADC (3) ［例］ HD ＝ x cm とおくと，△BDH ∽△ADC より対応する辺の比は等しいから BD : HD ＝ AD : CD $3 : x = (4+x) : 1$ $x(4+x)=3$ $x^2+4x-3=0$ よって，$x=-2\pm\sqrt{7}$ $x>0$ であるから，$x=-2+\sqrt{7}$ （線分 HD の長さ）$-2+\sqrt{7}$（cm） ［例］ 三角形 ABC の面積は $\dfrac{1}{2}\times \mathrm{BC}\times \mathrm{AD}=\dfrac{1}{2}\times 4\times(4-2+\sqrt{7})$ $=4+2\sqrt{7}$ （三角形 ABC の面積）$4+2\sqrt{7}$（cm²）
6（14）	(1) $4\sqrt{2}$（cm） (2) 8（:）7 (3) ① 7（cm） ② $4\sqrt{41}$（cm²）