平 成 23 年 度

高等学校入学者選抜学力検査問題

数　　学

注 意 事 項

1　問題は，１ページから６ページまであります。

2　解答は，すべて解答用紙に記入しなさい。

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　$6 + 24 \div (-3)$

イ　$(-4a^2) \times 18b \div 9ab$

ウ　$\frac{1}{5}(3x-2) - \frac{1}{3}(x+1)$

エ　$(\sqrt{6}-2)^2 - \sqrt{54}$

(2) $a = 27$，$b = 13$ のとき，$a^2 - 4b^2$ の式の値を求めなさい。

(3) 次の2次方程式を解きなさい。

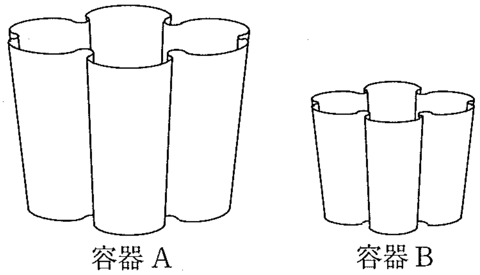
$2x^2 + 1 = 6x$

2 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。（６点）

(1) ガソリン１ℓで 12 km の道のりを走る自動車に，ガソリン 50 ℓ が入っている。この自動車が x km の道のりを走ると，ガソリンの残量は何 ℓ となるか。x を用いて表しなさい。

(2) 図１の２つの容器Ａ，Ｂは相似な立体であり，相似比は３：２である。容器Ａに入る水の体積が 162 cm^3 であるとき，容器Ｂに入る水の体積を求めなさい。

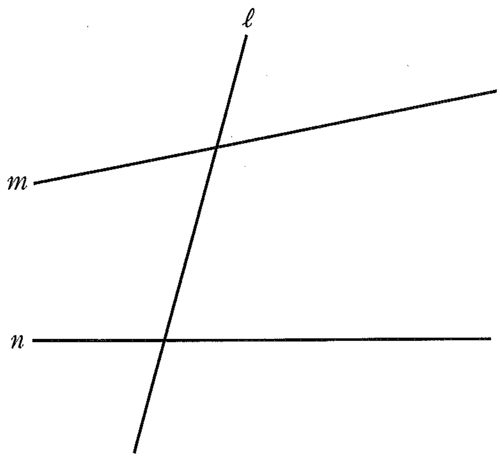
図１



(3) 図２において，３つの直線 ℓ，m，n との距離がすべて等しくなる点を１つ作図し，その点をＰとして示しなさい。

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



3 2つの袋Ⅰ，Ⅱには，ともに3枚のカードが入っており，それぞれのカードには，図3のように，B，C，D，E，F，Gの文字が1つ書いてある。また，図4の多角形ABCDEFGは正七角形である。この正七角形において，次の $\boxed{\quad}$ の中に示したように三角形をつくる。

2つの袋Ⅰ，Ⅱから，それぞれ1枚のカードを取り出し，取り出した2枚のカードに書いてある文字が表す2つの頂点と，頂点Aの，3点を結んだ三角形をつくる。

このとき，この三角形が二等辺三角形となる確率を，樹形図等をかき，起こりうるすべての場合を調べて，求めなさい。

ただし，袋Ⅰからカードを取り出すとき，どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。また，袋Ⅱについても同様に考えるものとする。（3点）

図3

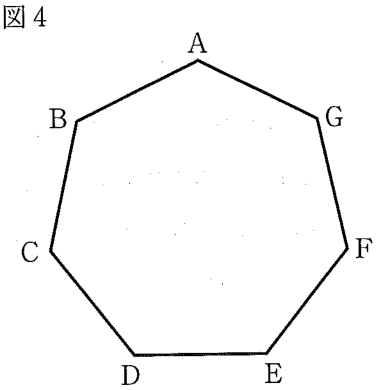
袋Ⅰに入っているカード

$\boxed{B}$ $\boxed{C}$ $\boxed{D}$

袋Ⅱに入っているカード

$\boxed{E}$ $\boxed{F}$ $\boxed{G}$

図4



4 ある中学校では，体育祭の入場門を飾りつけるため，実行委員の生徒28人が，紙で花を作った。1，2年生の実行委員は赤い花を1人につき3個ずつ，3年生の実行委員は白い花を1人につき5個ずつ作った。赤い花の数と白い花の数が同じになるように飾りつけたところ，白い花だけが4個余ったという。

このとき，実行委員の生徒が作った赤い花と白い花の個数はそれぞれ何個であったか。方程式をつくり，計算の過程を書き，答えを求めなさい。（5点）

5 図5において，①は関数 $y = ax^2$（$0 < a < 2$）のグラフであり，②は関数 $y = 2x^2$ のグラフである。また，2点A，Bの座標は，それぞれ（2，−1），（−3，−2）である。点Aを通り y 軸に平行な直線と，放物線①，②との交点をそれぞれC，Dとする。

このとき，次の(1)〜(3)の問いに答えなさい。（8点）

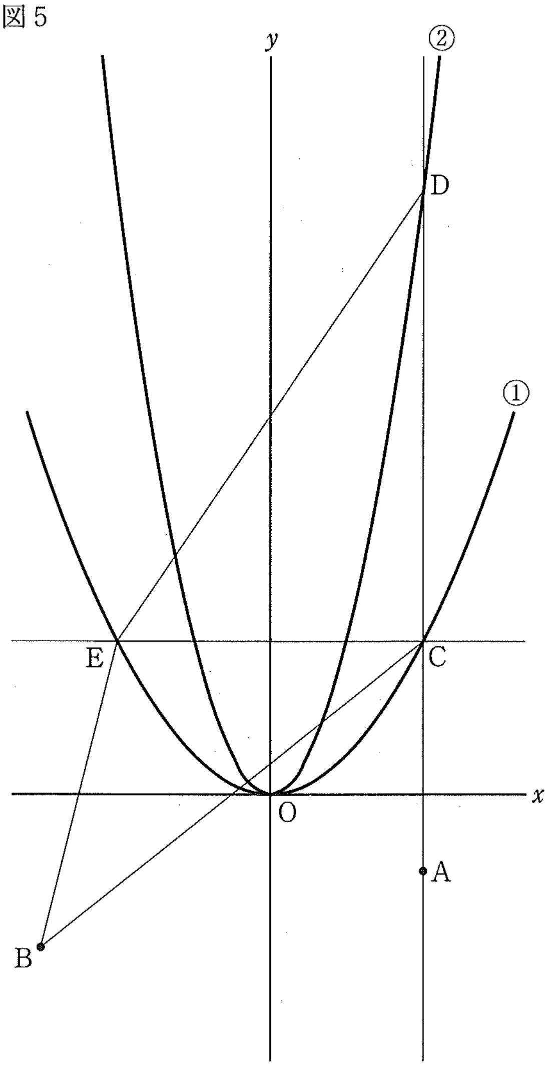
(1) x の変域が $-3 \leqq x \leqq 1$ であるとき，関数 $y = ax^2$ の y の変域を，a を用いて表しなさい。

(2) 線分ADの中点を通り，傾きが $-\frac{3}{4}$ である直線の式を求めなさい。

(3) 点Cから y 軸に引いた垂線の延長と，放物線①との交点をEとする。

四角形EBCDが台形となるときの，a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

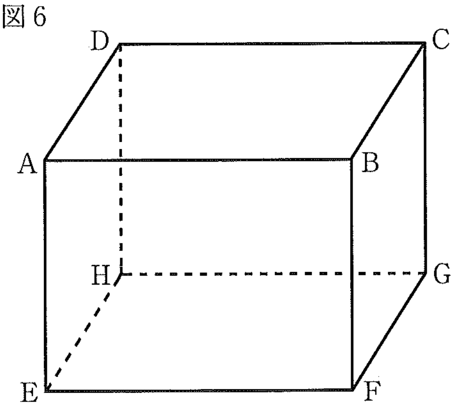
図5



6 図6の立体は，AB ＝ 4 cm，AD ＝ AE ＝ 3 cm の直方体である。
このとき，次の(1)~(3)の問いに答えなさい。（7点）

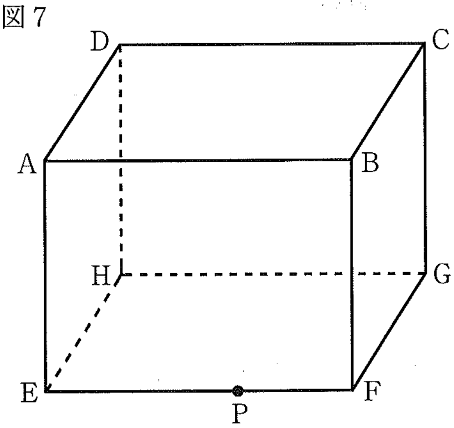
(1) この直方体の表面積を求めなさい。

図6



(2) △AEG を辺 AE を軸として1回転させてできる立体から，△AEF を辺 AE を軸として1回転させてできる立体を取り除いた，残りの部分の立体の体積を求めなさい。ただし，円周率は π とする。

図7

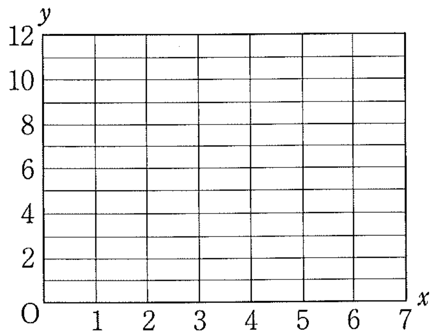


(3) この直方体において，図7のように，点Eを出発し，2辺 EF，FG 上を点Fを通って点Gまで，毎秒1 cm の速さで移動する点をPとする。

直方体の辺のうち，点Pが点Eを出発してから x 秒後の，直線 AP とねじれの位置にある辺の数を y とする。

このとき，x と y の関係を表すグラフを，図8にかきなさい。ただし，x の変域を $0 < x < 7$ とする。

図8

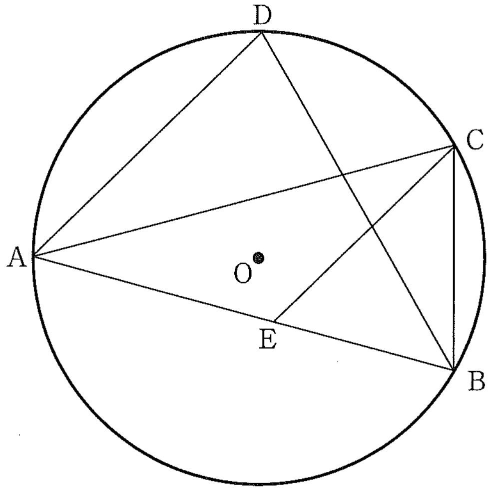


7 図９において，４点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄは円Ｏの円周上の点であり，AB＝ACである。また，ACは∠DABの二等分線である。AB上にAE＝CEとなる点Ｅをとる。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。（９点）

(1) △ABD ∽ △ECBであることを証明しなさい。

図９



(2) 円Ｏの半径が15 cm，$\overset{\frown}{AD}$の長さが8π cmであるとき，∠ADBの大きさを求めなさい。