

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。

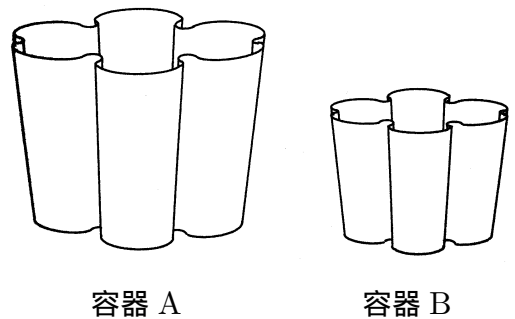
$$2x^2 + 1 = 6x$$

2. 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(6点)

(1) ガソリン 1 で 12 kmの道のりを走る自動車に、ガソリン 50 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 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。

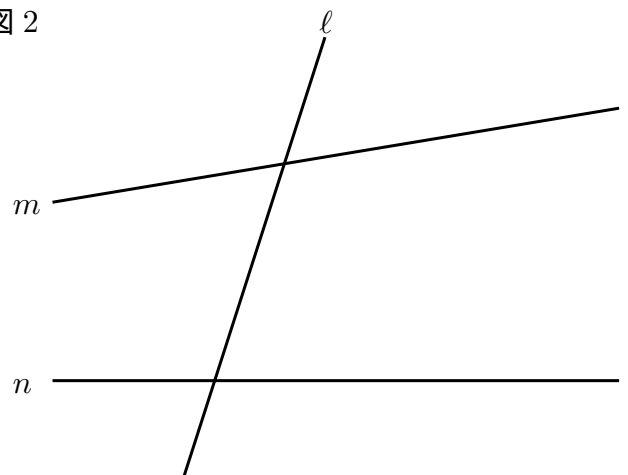
図1



(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 の中に示したように三角形を作る。

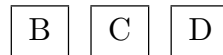
2つの袋 I, II から, それぞれ 1 枚のカードを取り出し, 取り出した 2 枚のカードに書いてある文字が表す 2 つの頂点と, 頂点 A の, 3 点を結んだ三角形をつくる。

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



袋 II に入っているカード

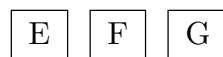
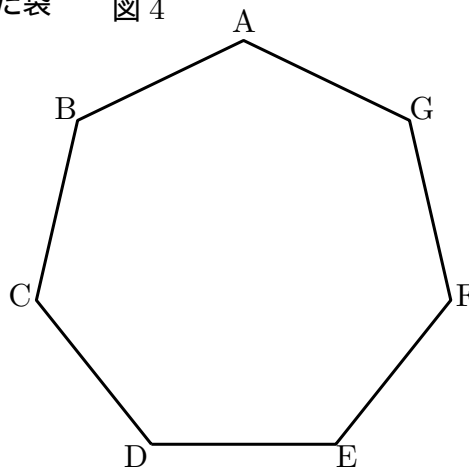


図 4



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)

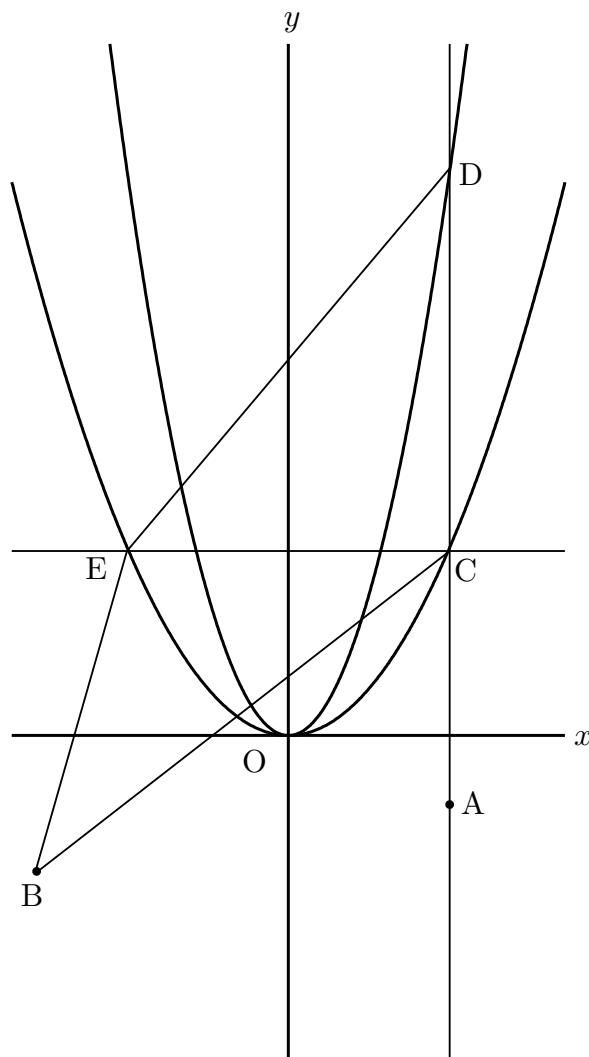
5. 図5において、 C は関数 $y = ax^2$ ($0 < a < 2$) のグラフであり、 D は関数 $y = 2x^2$ のグラフである。また、2点 A, B の座標は、それぞれ $(2, -1), (-3, -2)$ である。点 A を通り y 軸に平行な直線と、放物線 C, D との交点をそれぞれ C, D とする。

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 $-3 \leq x \leq 1$ 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。

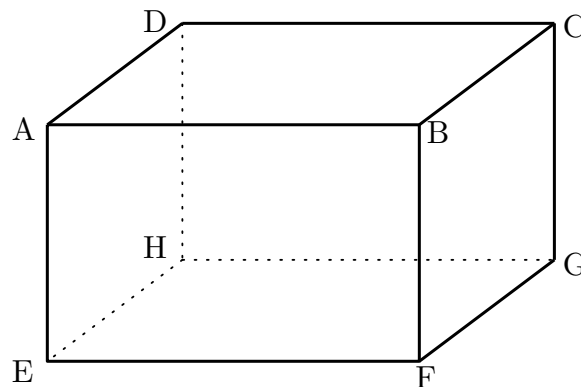
- (3) 点 C から y 軸に引いた垂線の延長と、放物線 C との交点を E とする。
四角形 $EBCD$ が台形になるときの、 a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。



6. 図6の立体は， $AB = 4\text{ cm}$ ， $AD = AE = 3\text{ cm}$ 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)

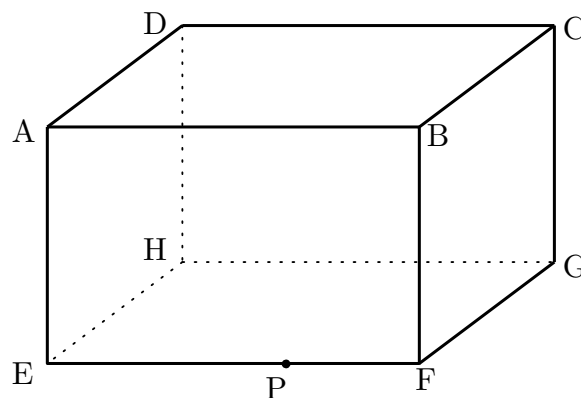
(1) この直方体の表面積を求めなさい。

図6



(2) $\triangle AEG$ を辺 AE を軸として1回転させてできる立体から， $\triangle AEF$ 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

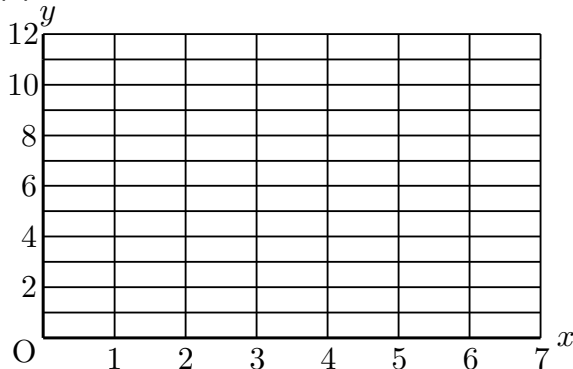


(3) この直方体において，図7のように，点 E を出発し，2辺 EF ， FG 上を点 F を通って点 G まで，毎秒 1 cm の速さで移動する点を P とする。

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

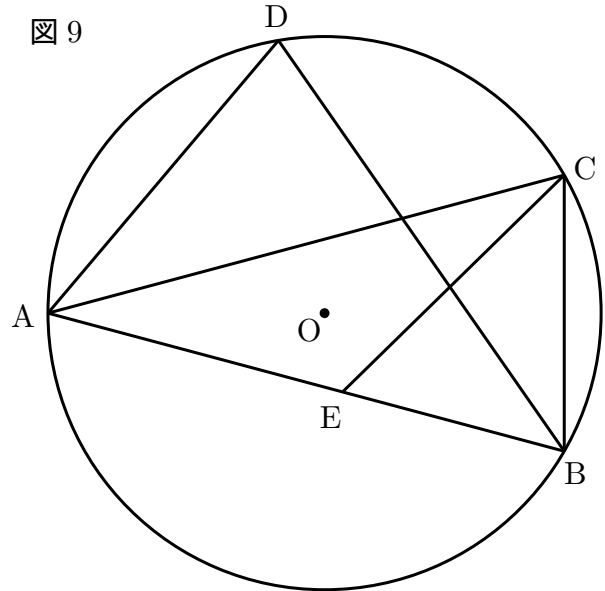


7. 図9において、4点A, B, C, Dは円Oの円周上の点であり、 $AB = AC$ である。また、ACは $\angle DAB$ の二等分線である。AB上に $AE = CE$ となる点Eをとる。

このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。(9点)

(1) $\triangle ABD \cong \triangle ECB$ であることを証明しなさい。

図9



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