平成 19 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　$-6 + (-15) \div 5$

イ　$(-2a)^2 \times b \times 9a$

ウ　$\sqrt{7}(\sqrt{14} - 1) + \sqrt{2}$

エ　$\dfrac{3x+y}{4} - \dfrac{x+y}{3}$

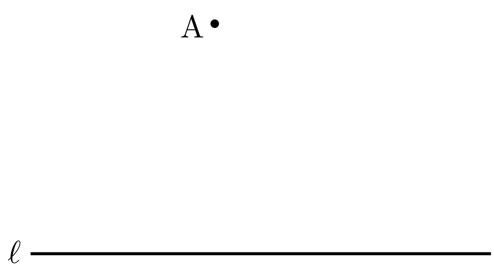
（2）　$a = 4$, $b = -9$ のとき，$(18a^2 - 6ab) \div 3a$ の式の値を求めなさい。

（3）　x についての 2 次方程式 $x^2 + ax + 16 = 0$ の 1 つの解が 2 であるとき，a の値を求めなさい。また，もう 1 つの解を求めなさい。

2.　次の (1)〜(4) の問いに答えなさい。(8 点)

(1)　図 1 のように，直線 ℓ と，ℓ 上にない点 A がある。点 A を通り，$\ell \perp m$ となるような直線 m を作図しなさい。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 1



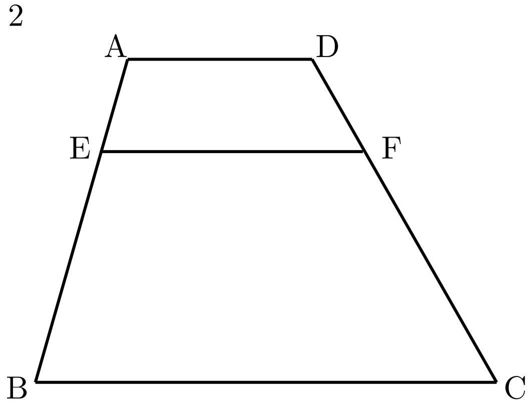
(2)　A さんが職場体験をした図書館では，毎週土曜日に子供向けの催し物を行っている。その催し物に参加した子供には 1 人につき 2 枚のシールを渡しており，図書館の閉館時に残ったシールの枚数から，その日の催し物に参加した子供の人数を計算している。シールは，土曜日の開館時に 300 枚を用意する。

土曜日の開館時に 300 枚あったシールが，閉館時に a 枚残っているとき，その日の催し物に参加した子供の人数を，a を用いて表しなさい。

(3)　図 2 において，四角形 ABCD は，AD//BC の台形である。辺 AB , DC 上に，BC//EF となるように，それぞれ点 E , F をとる。

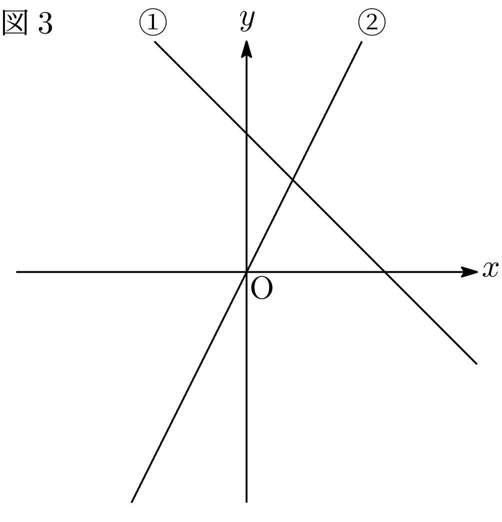
AE = 4 ㎝，EB = 8 ㎝，DC = 14 ㎝のとき，線分 DF の長さを求めなさい。

図 2



(4)　図 3 において，①は関数 $y=-x+5$ のグラフであり，②は関数 $y=ax$ のグラフである。直線①と直線②の交点の座標を $(m\ ,\ n)$ とする。m, n がともに正の整数で，a も正の整数になるときの m , n の値を求めなさい。

図 3



3.　袋の中に，赤玉 4 個と白玉 2 個の合計 6 個の玉が入っている。この袋の中から同時に 2 個の玉を取り出す。このとき，下のあ〜うのうち，そのことがらが起こる確率が最も大きいものはどれですか，記号で答えなさい。また，その確率も答えなさい。

ただし，袋から玉を取り出すとき，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。(3 点)

あ　取り出した 2 個の玉がともに赤玉である。

い　取り出した 2 個の玉が赤玉と白玉である。

う　取り出した 2 個の玉がともに白玉である。

4.　ある中学校では，美化活動の一環として，プランターにマリーゴールドとサルビアの苗を植えた。

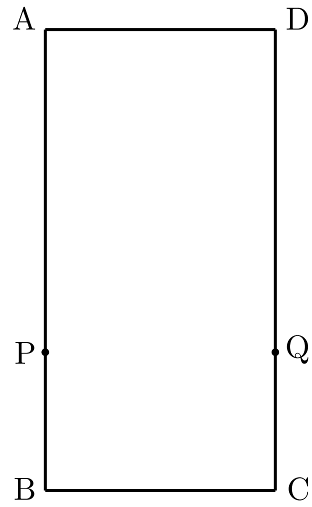
プランターは小さいものと大きいものの 2 種類を，合わせて 45 個用意した。小さいプランターには 1 個につきマリーゴールドの苗 2 株とサルビアの苗 2 株の合わせて 4 株ずつを植え，大きいプランターには 1 個につきサルビアの苗 7 株ずつを植えた。用意したすべてのプランターに植えた苗は，マリーゴールドとサルビアを合わせて 231 株であったという。

このとき，プランターに植えたマリーゴールドの苗は何株であったか。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４の四角形 ABCD は，AB ＝ 7 ㎝，AD ＝ 3 ㎝の長方形である。また，２点 P，Q は，それぞれ辺 AB，DC 上の点である。

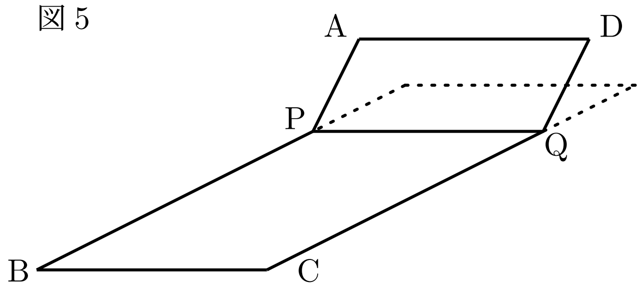
このとき，次の (1)，(2) の問いに答えなさい。(5 点)

図４



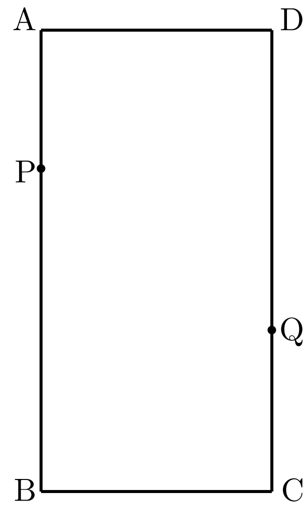
（1）　PB ＝ QC ＝ 5 ㎝であるとき，図５のように，長方形 ABCD を，PQ を折り目にして手前に折り曲げ，平面 APQD と平面 PBCQ が垂直になるようにする。平面 APQD と平面 PBCQ が垂直であるときの，２点 A，B を結ぶ線分 AB の長さを求めなさい。

図５



（2）　図６のように PB ＝ 2QC であるとき，四角形 PBCQ を，辺 PB を軸として１回転させる。このときできる立体の体積が，長方形 ABCD を辺 AB を軸として１回転させてできる立体の体積の半分になるときの，QC の長さを求めなさい。

図６

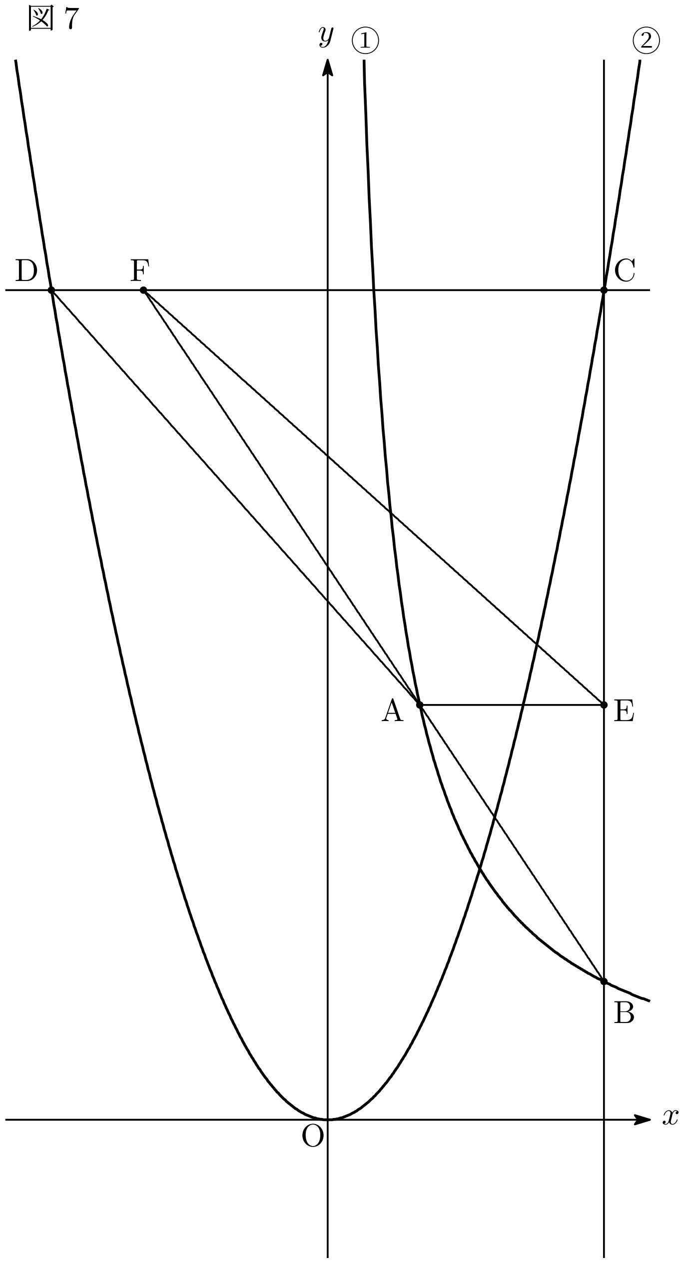


6.　図 7 において，点 A の座標は $(2,\ 9)$ であり，①は，点 A を通り，x の変域が $x>0$ であるときの反比例のグラフである。また，②は関数 $y=ax^2$ $(a>0)$ のグラフである。

このとき，次の (1)〜(3) の問いに答えなさい。(8 点)

(1)　曲線①をグラフとする関数について，y を x の式で表しなさい。

図 7



(2)　x の変域が $-3 \leqq x \leqq 4$ 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。

(3)　曲線①上で座標が $(6,\ 3)$ である点を B とする。点 B を通り y 軸に平行な直線と放物線②との交点を C とする。点 C から y 軸にひいた垂線の延長と放物線②との交点を D とする。点 A から直線 CB に垂線をひき，直線 CB との交点を E とする。また，直線 BA と直線 DC との交点を F とする。

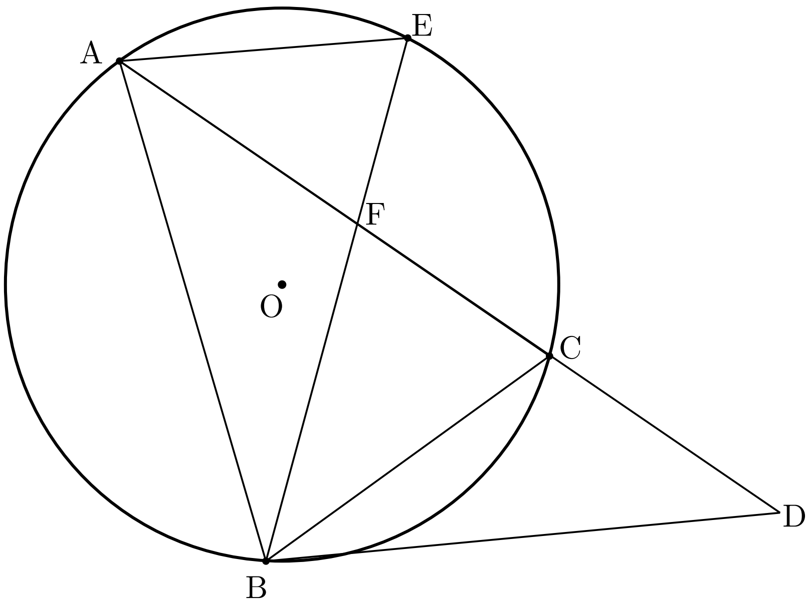
四角形 DAEF が平行四辺形となるときの，a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

7.　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。AC の延長上に BA = BD となる点 D をとる。$\overset{\frown}{AC}$ 上に $\angle BAC = \angle CAE$ となる点 E をとる。AC と BE との交点を F とする。

このとき，次の (1) , (2) の問いに答えなさい。(9 点)

(1)　$\triangle ABF \equiv \triangle DBC$ であることを証明しなさい。

図 8



(2)　円 O の半径が 5 ㎝で，$\angle AFB = 102°$ のとき，$\overset{\frown}{BC}$ に対する中心角の大きさを求めなさい。また $\overset{\frown}{BC}$ の長さを求めなさい。ただし，円周率は π とする。