

平成 25 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 $-8 + 20 \div (-5)$

イ $(-6a)^2 \div 9a \times b$

ウ $\frac{1}{5}(7x - 4) - \frac{1}{2}(x - 3)$

エ $(2 - \sqrt{3})^2 + 6\sqrt{3}$

(2) $a = \frac{1}{9}$, $b = 28$ のとき, $ab^2 - 64a$ の式の値を求めなさい。

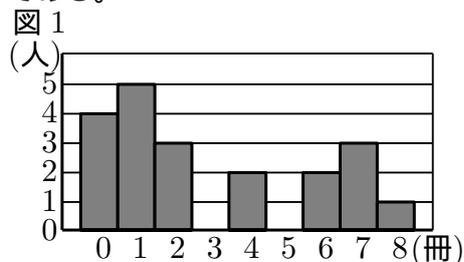
(3) 次の 2 次方程式を解きなさい。

$$(x - 1)(x + 3) = 2$$

2 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(6点)

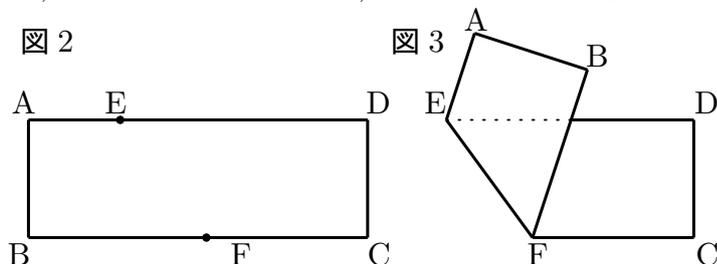
(1) ある中学校の1年A組の生徒20人について、6月の1か月間に、図書館から借りた本の冊数を調べた。図1は、その結果をグラフに表したものである。次のア~オの中から、このグラフから分かることについて正しく述べたものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 借りた本の冊数が6冊以上の人は、全体の20%である。
- イ 借りた本の冊数の平均値は、4.0冊である。
- ウ 借りた本の冊数の中央値は、2冊である。
- エ 借りた本の冊数の最頻値は、1冊である。
- オ 借りた本の冊数の範囲は、5冊である。



(2) 図2の長方形ABCDにおいて、2点E, Fは、それぞれ辺AD, BC上の点である。

長方形ABCDを図3のように、線分EFを折り目として折り返すと、 $\angle BFC = 76^\circ$ になった。このとき $\angle AEF$ の大きさを求めなさい。



(3) 図4のように並べられた6つの \square の中に、次の \square の中の手順にしたがって数字を書く。

- 1 一段目の3つの \square の中に、連続する3つの整数を左から小さい順に書く。
- 2 二段目の2つの \square の中に、一段目の隣り合う2つの整数の和をそれぞれ書く。
- 3 三段目の \square の中に、二段目の整数の和を書く。

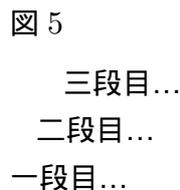
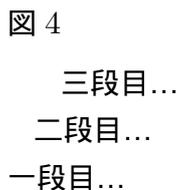


図5は、一段目の \square の中に2, 3, 4を書いた場合の例である。

Sさんは、一段目に書く整数を変えて、この手順を何回か行ったところ、次のことに気がついた。

「三段目に書く整数は、いつも一段目のまん中に書いた整数の4倍になる。」

このことを文字式を使って証明したい。 \square の中に、証明の続きを書きなさい。

(証明) 一段目のまん中の整数を n とすると、一段目の整数は左から小さい順に、

3 ある中学校の2年生は、職場体験活動を行うことになり、AさんとBさんを含む5人は、スーパーマーケットで活動することになった。

次の(1),(2)の問いに答えなさい。(8点)

(1) 表1は、5人の役割分担を示したものである。清掃係1人と販売係1人をくじで選び、残り3人は倉庫係として活動することになった。

5人の中から、清掃係、販売係を選ぶときの選び方は全部で何通りあるか、答えなさい。また、AさんとBさんの2人が、ともに倉庫係になる確率を求めなさい。

ただし、清掃係と販売係をくじで選ぶとき、どの人が選ばれることも同様に確からしいものとする。

表1

5人の役割分担	
清掃係	1人
販売係	1人
倉庫係	3人

(2) 倉庫には、玉ねぎが4個ずつ入った大きい袋と、3個ずつ入った小さい袋が、合わせて45袋あり、それ以外に、袋に入っていない玉ねぎが48個あった。倉庫係になったAさんは、次の□の中の指示を受けた。

玉ねぎをすべて袋から取り出し、袋に入っていなかった玉ねぎと合わせて、袋に入れ直してください。玉ねぎが入っていた袋は再利用し、まず、大きい袋に6個ずつ入れ、大きい袋がなくなったら、小さい袋に4個ずつ入れてください。

指示にしたがって作業したところ、大きい袋に6個ずつ、小さい袋に4個ずつ、玉ねぎを残さず入れることができ、小さい袋だけが5袋あまったという。

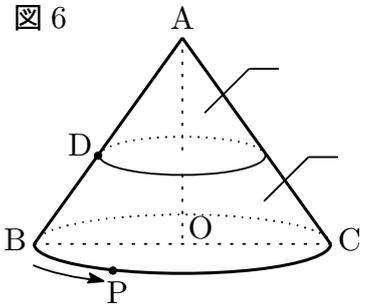
このとき、倉庫にあった玉ねぎの個数は全部で何個か。方程式をつくり、計算の過程を書き、答えを求めなさい。

4 図6の立体は、 $AB = 8\text{ cm}$ 、 $BO = 5\text{ cm}$ 、 $\angle AOB = 90^\circ$ の直角三角形 ABO を、辺 AO を軸として一回転させてできた立体であり、 BC は底面の円の直径である。また、点 D は AB の中点である。

このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。(7点)

(1) 図6の立体を、点 D を通り底面に平行な平面で2つの部分に分け、上側の立体を \square 、下側の立体を \square とする。

このとき、 \square の体積は \square の体積の何倍になるか、答えなさい。

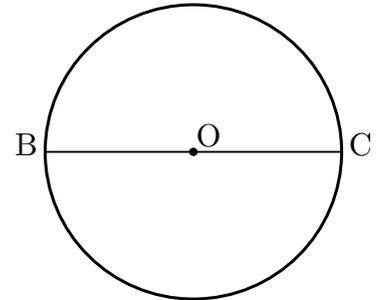


(2) 図6の立体において、点 P は、点 B を出発し、 $\angle BOP$ の大きさが毎秒 15° 増加するように、一定の速さで底面の円周上を矢印の方向に移動する。

図7

ア 図7は、図6の立体の平面図に、中心 O と直径 BC を書き入れたものである。点 B を出発してから3秒後の点 P を図7に作図しなさい。

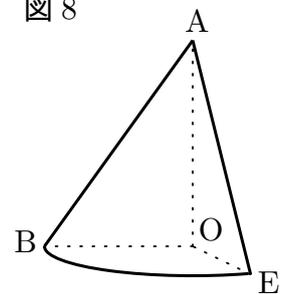
ただし、作図には定規とコンパスを利用し、作図に用いた線は残しておくこと。



イ 点 E は、点 B を出発してから8秒後に点 P が到達した点とする。図8の立体は、図6の立体の一部であり、おうぎ形 OBE を底面とし、 $\triangle ABO$ と $\triangle AEO$ を側面とする立体である。

図8の立体を展開したとき、その展開図における、おうぎ形 ABE の、中心角の大きさと面積を求めなさい。ただし円周率は π とする。

図8

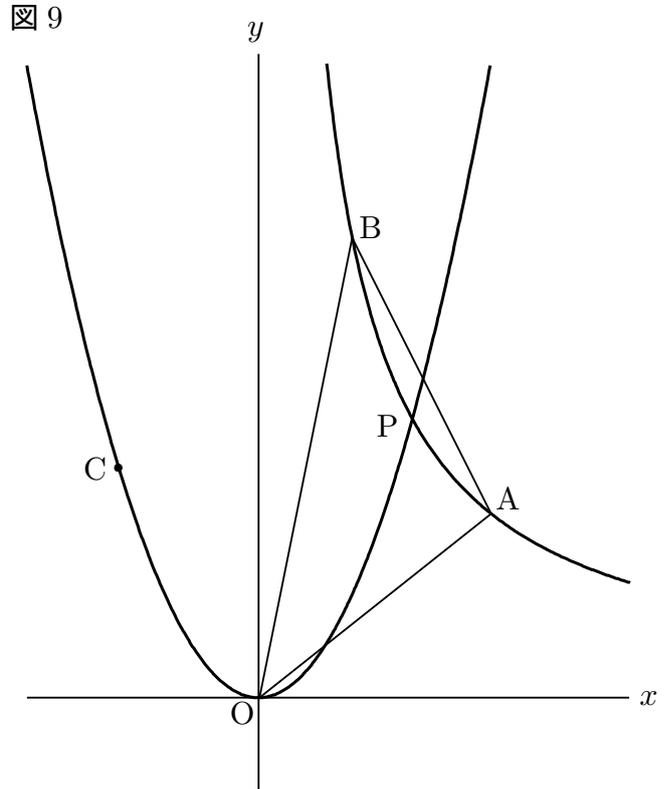


- 5 図9において、 $y = \frac{20}{x}$ は $x > 0$ であるときの関数 $y = \frac{20}{x}$ のグラフである。2点 A, B は曲線上の点であり、その x 座標はそれぞれ 5, 2 である。点 P は $y = \frac{20}{x}$ のグラフ上を動く点であり、 $y = ax^2 (a > 0)$ は点 P を通る関数 $y = ax^2 (a > 0)$ のグラフである。
- このとき、次の (1) ~ (3) の問いに答えなさい。(8点)

(1) 曲線 $y = \frac{20}{x}$ 上で、 x 座標、 y 座標がともに整数である点は何個あるか、答えなさい。

(2) 点 P を通る関数 $y = ax^2$ のグラフは、点 P が動くのにもなって変化する。点 P が点 A から点 B まで動くとき、次の にあてはまる数を書き入れなさい。

a のとりうる値の範囲は $\leq a \leq$ である。



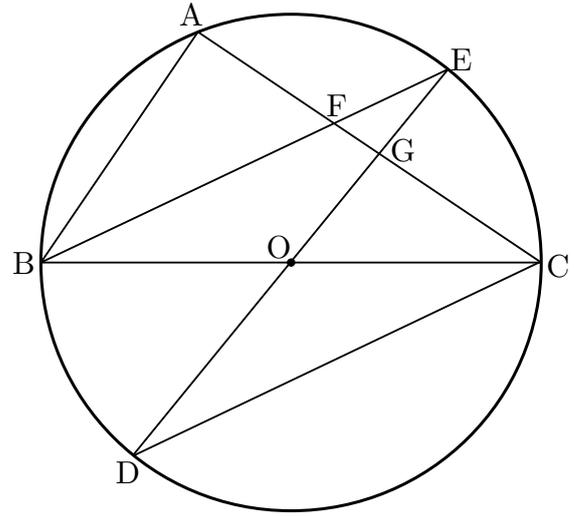
(3) 点 C は放物線 $y = ax^2$ 上の点であり、その x 座標は -3 である。直線 AC が $\triangle OAB$ の面積を二等分するときの、 a の値と直線 AC の式を求めなさい。求める過程も書きなさい。

6 図 10 において, 3 点 A, B, C は円 O の円周上の点であり, BC は円 O の直径である。中心 O を通り, AC に垂直な直線と円 O との 2 つの交点をそれぞれ D, E とする。また, AC と BE, DE との交点をそれぞれ F, G とする。

このとき, 次の (1), (2) の問いに答えなさい。(9 点)

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

図 10



(2) 円 O の半径が 5 cm, $AB = 6$ cm のとき, BF の長さを求めなさい。