

2017 年度入学者選抜試験問題

数 学

(60 分)

- 【注 意】 問題は **1** から **5** まで(5 ページ)ある。
解答はすべて別紙の解答用紙に記入すること。
文字は正確に読みやすく書くこと。
円周率は π として計算すること。

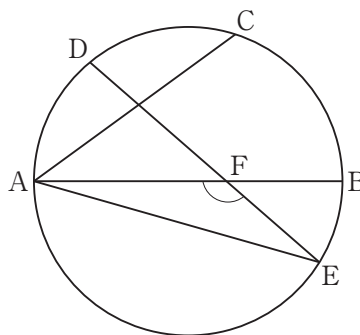
1 次の各問いに答えよ。

(1) $\left(\sqrt{12} - \frac{4}{\sqrt{3}} + \frac{2}{3}\right)(\sqrt{54} - \sqrt{18})$ を簡単にせよ。

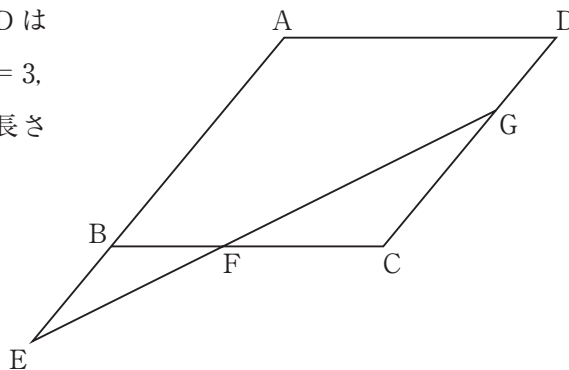
(2) $ca - cb - a^2 + 2ab - b^2$ を因数分解せよ。

(3) x の変域が $-2 \leq x \leq 3$ のとき、関数 $y = ax^2$ の y の変域と関数 $y = 2x + b$ の y の変域が同じになるという。 a, b の値を求めよ。ただし、 $a > 0$ とする。

(4) 図において、 AB は円の直径で、
 $\widehat{AD} = \widehat{DC}$, $\angle CAB = 32^\circ$, $\angle BAE = 15^\circ$
 である。 AB と DE の交点を F とするとき、
 $\angle AFE$ の大きさを求めよ。



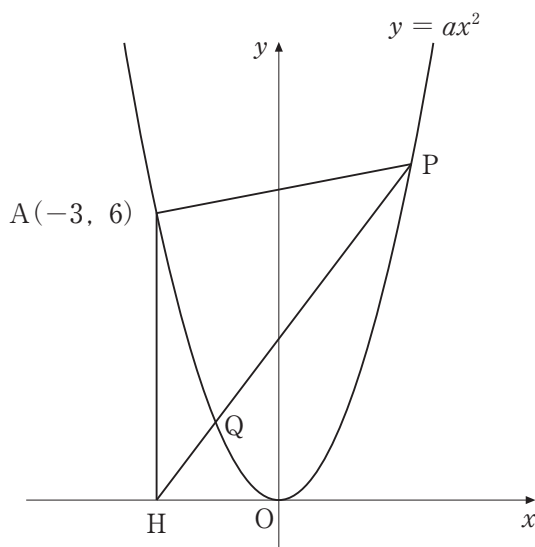
(5) 図において、四角形 $ABCD$ は
 ひし形である。 $AE = 8$, $CF = 3$,
 $DG = 2$ であるとき、 AB の長さ
 を求めよ。



2 図のように、点 $A(-3, 6)$ を通る放物線 $y = ax^2$ がある。点 A から x 軸に垂線 AH をひく。点 P は放物線 $y = ax^2$ の $x > 0$ の部分の上にとるものとし、直線 HP とこの放物線との交点のうち P とは異なる方を Q とする。

このとき、次の問いに答えよ。

- (1) a の値を求めよ。
- (2) $\triangle AHP$ の面積が 27 となるように点 P をとるとき、次のものを求めよ。
 - (ア) 点 P の座標
 - (イ) 直線 HP の式
 - (ウ) 点 Q の座標
- (3) $\triangle AHQ$ と $\triangle AQP$ の面積の比が $4:5$ となるように点 P をとるとき、点 P の x 座標を求めよ。



3 容器 A に 4 % の食塩水が 200 g, 容器 B に 10 % の食塩水が 400 g 入っている。容器 A から x g の食塩水, 容器 B から y g の食塩水を取り出し, それらを空の容器 C に移してよくかき混ぜた。

(1) 容器 C に含まれる食塩の量を x, y の式で表せ。

次に, 容器 C に入っている食塩水の半分を容器 A に移し, 残りの半分を容器 B に移して, それぞれよくかき混ぜたところ, 容器 A の食塩水の濃度は 5 % になった。

(2) このとき, 容器 A に含まれる食塩の量を x, y を用いて 2 通りの式で表せ。

(3) さらに, $x + y = 200$ とするとき, x, y の値を求めよ。

4 1 から 9 までの数字を 1 つずつ書いた 9 個の球が袋の中に入っている。

この袋の中から球を 1 個取り出し、取り出した球の番号を見て、図 1 の同じ番号のマス目を黒く塗り、取り出した球を袋にもどす。

この操作を 3 回繰り返す。

1	2	3
4	5	6
7	8	9

[図 1]

たとえば、順に 7, 2, 7 の番号の球が取り出されたときは、図 2 のように塗ることになる。

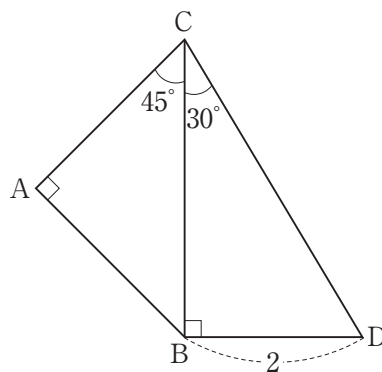
1		3
4	5	6
	8	9

[図 2]

次の確率を求めよ。

- (1) 図 1 のマス目がちょうど 1 つだけ塗られる確率
- (2) 図 1 のマス目がちょうど 2 つだけ塗られる確率
- (3) 図 1 の縦、横、斜めのいずれか 1 列の 3 マスが塗られる確率

5 図1は1組の三角定規を組み合わせた図形で、辺BCが一致している。AとDを結び、ADとBCの交点をEとする。BD = 2とすると、次の各問いに答えよ。

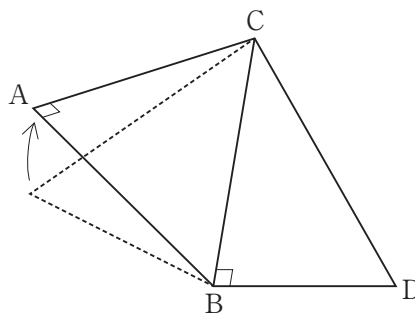


[図1]

(1) ABの長さを求めよ。

(2) AE : ED を求めよ。

(3) 次に、図2のように辺BCを軸として△ABCを回転させていく。次の(ア)、(イ)のとき、4点A, B, C, Dを頂点とする三角錐の体積をそれぞれ求めよ。



[図2]

(ア) 面ABCと面BDCが垂直になるとき

(イ) $AB = AD$ となるとき

