

平成 30 年度

本郷高等学校
一般入学試験問題

数 学

(50分)

注 意

「始め」の合図があるまで開いてはいけません。

「始め」の合図があったら、次の注意を守って考査を受けなさい。

1. 解答は全部解答用紙に書き、解答用紙だけ提出しなさい。
2. 途中計算はどこに書いてもよい。
解答らんには答だけははっきりと書くこと。
3. 解答らんを間違えて書くと誤答になるから注意しなさい。
4. 分数はすべて仮分数で答えなさい。帯分数で答えると減点します。
5. 計算機の使用は禁止します。

1 次の問いに答えよ。

(1) $\frac{a b}{a + b} = \frac{2}{3}$ を a について解け。

(2) $\left(-\frac{10}{3} x^3 y^2 + 6 x y^2 - \frac{14}{3} x y\right) \div \left(-\frac{2}{3} x y\right)$ を計算せよ。

(3) $a^2 - 4 b^2 - c^2 + 4 b c$ を因数分解せよ。

(4) 2次方程式 $x^2 - 6x - 8 = 0$ の2つの解の和を a 、積を b とするとき、
 x についての2次方程式 $x^2 + b x + a = 0$ の解を求めよ。

(5) $x = \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$, $y = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{\sqrt{5} + \sqrt{3}}$ のとき、 $2 x^2 + 5 x y + 2 y^2$ の値を求めよ。

(6) 2点 $(3a + 1, 2a - 5)$, $(4b - 5, b + 2)$ が、点 $(7, -3)$ に関して
対称になるような a , b の値を求めよ。

(7) 関数 $y = a x^2$ において、 x の変域が $-6 \leq x \leq 4$ であるとき、
 y の変域が $-72 \leq y \leq b$ である。このとき a , b の値を求めよ。

2 袋の中に青と赤の球が、5個ずつ計10個あり、どの色の球にも1から5までの番号が1つずつ書かれている。この中から、2個同時に取り出すとき、次の問いに答えよ。

- (1) 取り出した球の色が一致する確率を求めよ。
- (2) 取り出した球の番号の和が奇数になる確率を求めよ。

3 3でも4でも割り切れない自然数が小さい方から順に並んでいる。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 小さい方から40番目の自然数を12で割った余りを求めよ。
- (2) 小さい方から40番目までの総和を求めよ。

4 関数 $y = x^2$ のグラフ上に、 $A(-2, 4)$, $B(3, 9)$, $P(-1, 1)$, $Q(q, q^2)$ がある。ただし、 $q > 0$ であり、直線 AB と直線 PQ は平行ではない。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 三角形 ABP の面積を求めよ。
- (2) 点 P を通り、三角形 ABP の面積を二等分する直線の式を求めよ。
- (3) 三角形 ABP と三角形 ABQ の面積が等しくなるとき、 q の値を求めよ。

5 正方形 $ABCD$ を底面にもつ、すべての辺の長さがそれぞれ $2\sqrt{2}$ の正四角錐 $OABCD$ がある。この正四角錐の内部に中心をもつ半径 r の球があり、底面と辺 OA , OB , OC , OD にそれぞれ接している。このとき、次の問いに答えよ。ただし、円周率を π とする。

- (1) 球の半径 r の値を求めよ。
- (2) 球の中心から三角形 OAB にひいた垂線の長さを求めよ。
- (3) 球が三角形 OAB によって切り取られた断面部分の面積を求めよ。

数 学

-
- [1] (1) $a = \frac{2b}{3b-2}$ [158 / 275 △ 23] (2) $5x^2y - 9y + 7$ [215 / 275 △ 1] (各 5 点)
-
- (3) $(a+2b-c)(a-2b+c)$ [191 / 275 △ 5] (各 6 点)
- (4) $x = 4 \pm \sqrt{10}$ [138 / 275 △ 49] (5) 129 [150 / 275]
-
- (6) $a = -6, b = 9$ [61 / 275 △ 2] (7) $a = -2, b = 0$ [242 / 275 △ 26]
-
- [2] (1) $\frac{4}{9}$ [196 / 275 △ 1] (2) $\frac{8}{15}$ [115 / 275 △ 5] (各 6 点)
-
- [3] (1) 7 [137 / 275 △ 1] (2) 1599 [37 / 275] (各 6 点)
-
- [4] (1) 10 [213 / 275 △ 3] (2) $y = \frac{11}{3}x + \frac{14}{3}$ [182 / 275 △ 1] (各 6 点)
- (3) $\frac{1+\sqrt{41}}{2}$ [51 / 275 △ 12]
-
- [5] (1) $2(\sqrt{2}-1)$ [98 / 275] (2) $\frac{4\sqrt{3}+2\sqrt{6}}{3}$ [21 / 275] (各 6 点)
- (3) $\frac{12-8\sqrt{2}}{3}\pi$ [4 / 275]
-