

H1 数 学

(問題)

(60分)

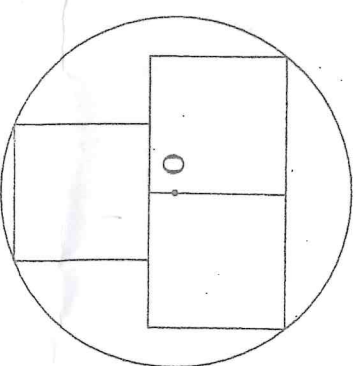
(注意) 答案は指定された場所にかき、考え方や計算の過程がはつきりとわかるように心がけること (とくに指示がある場合を除く)。解答する際に利用した図はなるべくいいいにかくこと。

答えの根号の中ではできるだけ簡単な数にし、分母に根号がない形で表すこと。円周率は π を用いること。

1

次の問いに答えよ。結果のみ、解答欄に書くこと。

- (1) $(x^2 + 6)^2 + (x^2 + 6)x - 30x^2$ を因数分解せよ。
- (2) a, b, c, d は等式 $a + b = 6, c + d = 5, ad = bc = 2$ を満たす。 $ac + bd$ を求めよ。
- (3) $6x - 5y = 3$ を満たす自然数 (x, y) の組の中で、 x の値が小さい方から 3 番目の組を求めよ。
- (4) $\frac{1}{7}$ を小数で表したときの小数点以下第 2020 位の数を求めよ。
- (5) 右の図のように、半径が $\sqrt{17}$ の円 O に 3 つの合同な正方形が内接している。この正方形の 1 辺の長さを求めよ。



2

数 x の整数部分と小数部分を次のように定める。 x の整数部分とは x をこえない最大の整数とし、 x の小数部分とは x から x の整数部分をひいた数とする。次の問いに答えなさい。

- (1) $(2 - \sqrt{3} + 2\sqrt{6})(-2 + \sqrt{3} + 2\sqrt{6})$ の小数部分を求めなさい。
- (2) -2.86 の小数部分を求めなさい。
- (3) x の小数部分の 2 乗が、 $-x$ の小数部分の 2 倍と等しいとき、 x の小数部分を求めなさい。ただし、 x は整数ではないとする。

3

放物線 $y = 2x^2$ 上に、 $a > 1$ として点 $P(a, 2a^2)$ とする。点 $A(0, 2)$ と点 P を結んだ直線 AP と、この放物線との交点のうち点 P と異なる点を点 Q とする。

- (1) 点 Q の座標を a を用いて表せ。
- (2) 原点を O 、 $\triangle OPQ$ の面積を S とする。 S を a を用いて表せ。
- (3) 点 P 、 Q の x 軸に関して対称な点を、それぞれ P' 、 Q' とする。四角形 $PQQ'P'$ の面積を S を用いて表せ。

4

図のように、 $AB = 15$, $BC = a$, $CA = 9$ である $\triangle ABC$ で、3つの辺が円 I に接している。点 A から直線 BC にひいた垂線と直線 BC との交点を H とし、 $BH = x$, $\triangle ABC$ の面積を S , 円 I の半径を r とおく。

- (1) $a = 12$ のとき、 r を求めよ。
- (2) x を a を用いて表せ。
- (3) S を a を用いて表せ。

