

各問題の解答は、解答用紙の同じ問題番号のついた枠内に記入すること。

枠外および問題番号と異なる番号のところに書かれた解答は、採点の対象にはならない。

〔1〕

次の文章中の に適する式または数値を、解答用紙の同じ記号のついた の中に記入せよ。
途中の計算を書く必要はない。

(1) xy 平面において、曲線 $y = x^2 + x - 1$ 上の点 P を通り、 P における接線に垂直な直線が原点を通るとき、 P の座標は ((ア), (イ)) または ((ウ), (エ)) である。

(2) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。 $\sin^2 \theta - \cos^2 \left(\frac{\theta}{2} \right) = \frac{1}{2}$ が成立するとき、 θ の値は (オ) または (カ) である。

(3) 袋の中に 10 個の玉が入っている。これらの玉には、それぞれ 1, 2, 3 のいずれかの数字が 1 個書かれていて、1 が書かれた玉は a 個、2 が書かれた玉は b 個、3 が書かれた玉は c 個あり、10 個の玉に書かれた数の総和は 20 であるという。このとき、 b を c の式で表すと $b =$ (キ) である。また、袋から玉を 1 個取り出し、書かれている数を見た後、再び袋に戻すという操作を 4 回繰り返す。4 回目に初めて 3 の数が書かれた玉を取り出す確率が $\frac{54}{625}$ であるとき、 a, b, c の値は

$a =$ (ク), $b =$ (ケ), $c =$ (コ)

である。

〔2〕

正数 a に対して、定積分 $I = \int_0^1 \left| |x^2 - a^2| - a^2 \right| dx$ を求めよ.

〔3〕

関数 $f(x)$ を次のように定義する：

$n = 0, 1, 2, \dots$ に対して

$$(i) \quad 2n \leq x \leq 2n + 1 \text{ ならば } f(x) = x - 2n$$

$$(ii) \quad 2n + 1 \leq x \leq 2n + 2 \text{ ならば } f(x) = -x + 2n + 2$$

曲線 $y = f(x)$ を C ，直線 $y = ax$ (ただし， $0 < a < 1$) を ℓ とするとき，次の問いに答えよ．

- (1) 区間 $2n \leq x \leq 2n + 2$ において， C と ℓ が異なる 2 点で交わるためには， a と n の間にどのような関係がなければならないか．
- (2) a と n の間に (1) で求めた関係が成立するとき， $2n \leq x \leq 2n + 2$ および $y \geq ax$ が成り立つ領域において， C と ℓ が囲む三角形の面積 S_n を a と n の式で表せ．
- (3) $a = \frac{1}{8}$ のとき， $y \geq ax$ の範囲において， C と ℓ が囲む図形の面積を求めよ．