

C 1 数 学

この冊子は、数学の問題で 1 ページより 5 ページまであります。

〔注 意〕

- (1) 試験開始の指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
- (2) 受験番号等記入の指示があったら、直ちに解答用紙に志望学科・受験番号を記入しなさい。解答用マークシートには受験番号および氏名を記入し、さらに受験番号・志望学科をマークしなさい。
- (3) 解答は所定の解答用紙に記入したものおよび解答用マークシートにマークしたものだけが採点されます。
- (4) 解答用マークシートについて
 - ① 解答用マークシートは絶対に折り曲げてはいけません。
 - ② マークには黒鉛筆(H BまたはB)を使用しなさい。指定の黒鉛筆以外でマークした場合、採点できないことがあります。
 - ③ 誤ってマークした場合は消しゴムで丁寧に消し、消しくずを完全に取り除いたうえ、新たにマークしなさい。
 - ④ 解答欄のマークは横 1 行について 1 箇所に限ります。2 箇所以上マークすると採点されません。あいまいなマークは無効となるので、はっきりマークしなさい。
- (5) 試験開始の指示があったら、初めに問題冊子のページ数を確認しなさい。
- (6) 問題冊子は、試験終了後、持ち帰りなさい。

問題 1 の解答は解答用マークシートにマークしなさい。

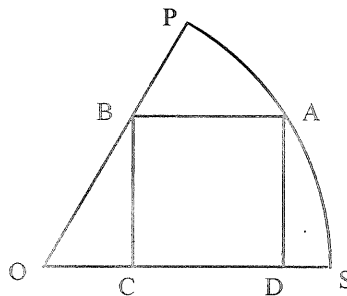
1 次の (1), (2), (3) においては, 内の 1 つのカタカナに 0 から 9 までの数字が 1 つあてはまる。その数字を解答用マークシートにマークしなさい。与えられた枠数より少ない桁の数があてはまる場合は, 上位の桁を 0 として, 右に詰めた数値としなさい。分数は既約分数とし, 値が整数の場合は分母を 1 としなさい。根号を含む形で解答する場合は, 根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。

(50 点)

- (1) 下図のように半径 1, 中心角 $\angle POS = 60^\circ$ の扇形 OSP の円弧 SP 上に点 A をとる。点 A に対して, 四角形 ABCD が長方形になるように, 線分 OP 上に点 B を, 線分 OS 上に点 C, D をとる。

(a) $\angle AOS = 45^\circ$ のとき, 長方形 ABCD の面積は $\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}} - \frac{\sqrt{\boxed{\text{ウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}$ である。

(b) 点 A が円弧 SP 上を動くとき, 長方形 ABCD の面積の最大値は $\frac{\sqrt{\boxed{\text{オ}}}}{\boxed{\text{カ}}}$ である。



右のページは白紙です。

(2) n 次の整式

$$f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_1 x + a_0 \quad (a_n \neq 0)$$

を考える。

(a) $n = 3$ のとき,

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1} = -4$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x)}{x+1} = 12$$

となるような整式 $f(x)$ は,

$$f(x) = \boxed{\text{ア}} x^3 - \boxed{\text{イ}} x^2 - \boxed{\text{ウ}} x + \boxed{\text{エ}}$$

である。

(b)

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x-1} = -4$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x)}{x+1} = 12$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x-2} = 42$$

となるような整式 $f(x)$ のうち、次数の最も低いものは,

$$n = \boxed{\text{オ}}, \quad a_n = \boxed{\text{カ}}, \quad a_0 = -\boxed{\text{キ}} \text{ である。}$$

右のページは白紙です。

- (3) 下図のような 1 辺の長さが 1 の正五角形 ABCDE がある。硬貨を投げて、表ならば時計まわりに、裏ならば反時計まわりに 1 だけこの正五角形の辺上を動く点 P がある。

- (a) 頂点 A を出発点として硬貨を k 回投げた結果、点 P が点 C にくる確率を p_k とすると

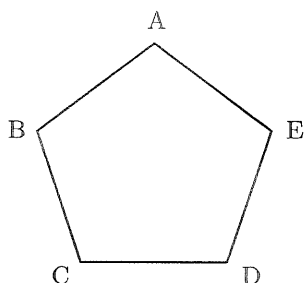
$$p_2 = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}, \quad p_3 = \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}, \quad p_6 = \frac{\boxed{\text{オ}} \mid \boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}} \mid \boxed{\text{ク}}}$$

である。

- (b) 頂点 A を出発点として硬貨を k 回投げた結果、点 P が初めて点 C にくる確率を q_k とすると

$$q_4 = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}, \quad q_5 = \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}} \mid \boxed{\text{ス}}}, \quad q_9 = \frac{\boxed{\text{セ}} \mid \boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}} \mid \boxed{\text{チ}} \mid \boxed{\text{ツ}}}$$

である。



右のページは白紙です。

問題 2 の解答は解答用紙 2 に記入しなさい。

2 以下の問いに答えなさい。

(25 点)

(1) 媒介変数表示

$$x = 1 - \cos \theta, \quad y = \theta - \sin \theta$$

によって定められる x と y について、 $\frac{dy}{dx}$, $\frac{d^2y}{dx^2}$ を θ で表しなさい。

(2) $0 < t < 4$ において、

$$f(t) = \int_0^4 \left| \sqrt{x} - \sqrt{t} \right| dx$$

を最小にする t の値、およびそのときの $f(t)$ の値を求めなさい。

右のページは白紙です。

問題 3 の解答は解答用紙 3 に記入しなさい。

3 座標平面上の楕円 $E: \frac{x^2}{4} + y^2 = 1$ を考える。 p を実数とし、点 $P(4, p)$ から楕円 E へ引いた 2 本の接線の接点をそれぞれ A, B とする。また、 $\angle APB = \theta$ ($0 < \theta < \pi$) とする。

(25 点)

- (1) 2 本の接線の傾きを p で表しなさい。
- (2) $p = 1$ のとき、 $\tan \theta$ の値を求めなさい。
- (3) p を用いて $\tan \theta$ を表しなさい。
- (4) p を $p \geq 0$ の範囲で動かすとき、 θ が最大となるときの p およびそのときの $\tan \theta$ の値を求めなさい。