

K 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は採点されません。
 - 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 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, 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) x の整式 $P(x) = x^5 + ax^4 + bx^3 + cx^2 + 4x - 4$ が $(x-1)^2(x+1)$ で割り切れるとき, 以下の問いに答えなさい。ただし, a, b, c は実数とする。

(a) a, b, c の値はそれぞれ,

$$a = -\boxed{\text{ア}}, b = -\boxed{\text{イ}}, c = \boxed{\text{ウ}}$$

である。

(b) $P(x)$ を $(x-1)^2(x+1)$ で割ったときの商を $Q(x)$ とすると,

$$Q(x) = \boxed{\text{エ}}x^2 + \boxed{\text{オ}}x - \boxed{\text{カ}}$$

である。

(c) (b) で求めた $Q(x)$ を用いて $S(x)$ を,

$$S(x) = \int_x^{x+1} Q(t)dt$$

とすると, $S(x)$ は $x = -\frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}}$ のとき最小値 $-\frac{\boxed{\text{ケ}}\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}\boxed{\text{シ}}}$ をとる。

右のページは白紙です。

(2) 関数 $f(x) = \sin^2 x + \sin x \cos x + k \cos^2 x$ ($0 \leq x \leq \pi$) を考える。ただし、 k は実数とする。

(a) $k = \boxed{\text{ア}} \sqrt{\boxed{\text{イ}}} - \boxed{\text{ウ}}$ のとき、 $f\left(\frac{\pi}{12}\right) = 0$ となる。

(b) $f(x)$ が条件

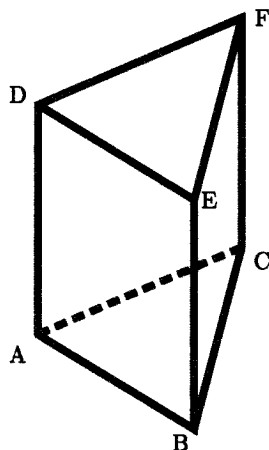
「 $f(x)$ はつねに 0 以上の値をとる」

を満たすような最小の k の値は $\frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}$ である。

(c) $k = \frac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$ のとき、 $f(x)$ は最大値 2、最小値 $\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ をとる。

右のページは白紙です。

- (3) 下図のような、底面が1辺の長さ $\sqrt{7}$ ($AB = \sqrt{7}$) の正三角形、高さが3 ($AD = 3$) の正三角柱 ABC-DEF を考える。辺 BE 上に $BG = \frac{1}{3}BE$ となるような点 G をとり、辺 CF 上に $CH = \frac{1}{2}CF$ となるような点 H をとる。



- (a) 正三角柱 ABC-DEF の体積は $\frac{\boxed{\text{ア}} \boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}} \times \sqrt{\boxed{\text{エ}}}$ である。
- (b) $AG = \boxed{\text{オ}} \sqrt{\boxed{\text{カ}}}$, $GH = \frac{\sqrt{\boxed{\text{キ}} \boxed{\text{ク}}}}{\boxed{\text{ケ}}}$, $HA = \frac{\sqrt{\boxed{\text{コ}} \boxed{\text{サ}}}}{\boxed{\text{シ}}}$ であり、
 三角形 AGH の面積は $\frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$ である。
- (c) 三角形 GAD において、 $\cos \angle GAD = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ソ}}}}{\boxed{\text{タ}}}$ である。
- (d) 線分 GH 上に点 K をとり、三角形 KAD において、 $\angle KAD$ の大きさを θ とする。線分 GH に沿って点 K を動かすとき、 $\cos \theta$ の最大値は $\frac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}}$ 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

(25 点)

(1) 関数 $f(x) = (1+x)^{\frac{1}{1+x}}$ ($x > 0$) の導関数 $f'(x)$ を求めなさい。また、 $f'(x) = 0$ となる x の値を求めなさい。

(2) 連立不等式 $\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 2 \\ x \geq y^2 \end{cases}$ の表す領域の面積を求めなさい。

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 楕円 $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ 上に $x_1 > 0, y_1 > 0$ となるような点 $P(x_1, y_1)$ をと
る。点 P における楕円の接線を l_1 , 法線を l_2 とする。

(25 点)

(1) 接線 l_1 と法線 l_2 の方程式をそれぞれ求めなさい。

接線 l_1 が x 軸と交わる点を Q とし、法線 l_2 が x 軸と交わる点を S , y 軸と交わる点を R とする。

(2) 線分 SQ の長さが最小となるように点 P を定める。このときの三角形 PSQ の面積を求めなさい。

(3) 原点を O とし、三角形 OSR の面積が最大となるように点 P を定める。このときの三角形 OSR の面積を求めなさい。