

数 学

注 意

1. 問題は全部で5題あり、冊子は計算用の余白も合わせて12ページである。
2. 解答用紙に氏名・受験番号を忘れずに記入すること。(ただし、マーク・シートにはあらかじめ受験番号がプリントされている。)
3. 解答は解答用紙の指定された欄に記入すること。指定の欄以外に記入されたものは採点の対象としない。
4. マーク・シート記入については、解答用紙(その1)の「解答上の注意」にしたがうこと。
5. 問題3, 4, 5の解答については、論述なしで結果だけ記しても、正解とは見なさない。
6. 解答用紙はすべて必ず提出すること。問題冊子は持ち帰ってよい。

1 解答を解答用紙(その1)の 1 欄に記入せよ.

関数 $f(x)$ を $f(x) = 4x^3 - 4x^2 + x$ と定義する.

(1) $f(x)$ は $x = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ で極大値 $\frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}\boxed{\text{オ}}}$ をとる.

(2) $y = f(x)$ のグラフの変曲点 P の x 座標は $\frac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$, y 座標は $\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}\boxed{\text{コ}}}$ である.

(3) 原点 O と変曲点 P を結ぶ線分 OP と $y = f(x)$ のグラフで囲まれる部分の面積は $\frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}\boxed{\text{ス}}}$ である.

ただし分数はすべて既約分数とする.

2 解答を解答用紙(その1)の **2** 欄に記入せよ.

3人の男子：松男，竹男，梅男と，3人の女子：雪美，月美，花美の計6人全員が手をつないで輪を作る．このとき

(1) 松男と雪美が手をつなぐような輪の作り方は

セ	ソ
---	---

 通りである．

(2) 男女が交互に手をつなぐような輪の作り方は

タ	チ
---	---

 通りである．

(3) 男子，女子ともに3人続けて手をつなぐような輪の作り方は

ツ	テ
---	---

 通りである．

3 解答を解答用紙(その2)の **3** 欄に記入せよ.

e を自然対数の底, a を $1 \leq a \leq e^2$ を満たす定数とする. 関数 $y = |e^x - a|$ のグラフと x 軸, y 軸および直線 $x = 2$ で囲まれる部分の面積を $S(a)$ とおく.

(1) $S(a)$ を a を用いて表せ.

(2) a が $1 \leq a \leq e^2$ の範囲を動くときの, 面積 $S(a)$ の最大値, 最小値を求めよ.

4 解答を解答用紙(その3)の **4** 欄に記入せよ.

xyz 空間に4点 $A(1, 0, 0)$, $B(0, 1, 0)$, $C(0, 0, 1)$, $D(2, 3, 0)$ をとる.
また, 点 D を通り, z 軸に平行な直線を ℓ とする.

- (1) ℓ 上の点 P を, 直線 AB と直線 CP が交わるようにとる. このときの P の座標を求めよ.
- (2) 直線 AB と直線 CP のなす角を θ とするとき, $\cos \theta$ の値を求めよ.
- (3) 4点 A, B, C, P を頂点とする四角形の面積を求めよ.

5 解答を解答用紙(その4)の **5** 欄に記入せよ.

実数 t に対して, 平面上の点 $P(\cos t, \sin t)$, $Q\left(\frac{1}{2}\cos 3t, \sin 3t\right)$ を考える.

- (1) t が実数全体を動くとき, 点 P および点 Q は, それぞれどのような図形を描くか. 図示せよ.
- (2) 原点 $O(0, 0)$ と点 P を結ぶ直線 OP 上の点 R を, OP と QR が直交するようにとる. ただし点 Q が直線 OP 上にあるときには $R = Q$ とする. このとき線分 RP の長さを t を用いて表せ.
- (3) t が実数全体を動くときの, 線分 RP の長さの最大値, 最小値を求めよ.