問題・解答用紙番号	43

の解答用紙に解答しなさい。

数　　　学

〈受験学部・学科〉

3科目型 受験者
法学部，国際学部，経済学部，経営学部，現代社会学部，
理工学部（生命科学科），薬学部，
農学部【理系科目型】（農業生産学科・応用生物科学科・食品栄養学科・食農ビジネス学科），
農学部【文系科目型】（食農ビジネス学科）

問題は100点満点で作成しています。

I 次の問１～問４の空欄 $\boxed{(ア)}$ ～ $\boxed{(ゲ)}$ に当てはまる整数を０～９から１つ選び該当する解答欄にマークせよ。ただし分数は既約分数で表せ。また根号を含む形で解答する場合は，根号の中にあらわれる自然数が最小となる形で答えること。たとえば $4\sqrt{2}$ と答えるところを $2\sqrt{8}$ のように解答しないこと。（70点）

問１．a，b を有理数の定数とする。x の２次方程式 $x^2 + ax + b = 0$ が $x = 3 + \sqrt{13}$ を解にもつとき，

$$a = -\boxed{(ア)}, \quad b = -\boxed{(イ)}$$

である。このとき，整式 $3x^4 - 23x^3 + 21x^2 + 4x - 9$ を整式 $x^2 + ax + b$ で割ったときの商は $\boxed{(ウ)}x^2 - \boxed{(エ)}x + \boxed{(オ)}$ であり，余りは $\boxed{(カ)}x + \boxed{(キ)}$ である。

$x = 3 + \sqrt{13}$ のとき，$3x^4 - 23x^3 + 21x^2 + 4x - 9$ の値は

$\boxed{(ク)} + \boxed{(ケ)}\sqrt{\boxed{(コ)}\boxed{(サ)}}$ である。

問2．△ABC において，AB ＝ 4，AC ＝ 3，∠BAC ＝ 60° のとき，

$$\mathrm{BC} = \sqrt{\boxed{(シ)}\boxed{(ス)}}$$

である。また，△ABC の面積は $\boxed{(セ)}\sqrt{\boxed{(ソ)}}$ であり，外接円の半径は

$$\frac{\sqrt{\boxed{(タ)}\boxed{(チ)}}}{\boxed{(ツ)}}$$，内接円の半径は $$\frac{\boxed{(テ)}\sqrt{\boxed{(ト)}} - \sqrt{\boxed{(ナ)}\boxed{(ニ)}}}{\boxed{(ヌ)}}$$ である。

問3．S，E，T，S，U，N，A，N の8文字がある。

(1) この8文字を1列に並べるとき，並べ方は全部で $\boxed{(ネ)}\boxed{(ノ)}\boxed{(ハ)}\boxed{(ヒ)}\boxed{(フ)}$ 通りある。このうち，同じ文字が隣り合わない並べ方は全部で $\boxed{(ヘ)}\boxed{(ホ)}\boxed{(マ)}\boxed{(ミ)}$ 通りある。

(2) この8文字の中から3文字を選んで1列に並べるとき，並べ方は全部で $\boxed{(ム)}\boxed{(メ)}\boxed{(モ)}$ 通りある。

問4．a を正の定数とし，△ABC とその内部の点 P が

$$a\overrightarrow{\mathrm{PA}} + 3\overrightarrow{\mathrm{PB}} + 5\overrightarrow{\mathrm{PC}} = \vec{0}$$

を満たすとする。このとき，

$$\overrightarrow{\mathrm{AP}} = \frac{\boxed{(ヤ)}}{a + \boxed{(ユ)}}\overrightarrow{\mathrm{AB}} + \frac{\boxed{(ヨ)}}{a + \boxed{(ラ)}}\overrightarrow{\mathrm{AC}}$$

である。直線 AP と直線 BC との交点を Q とすると，

$$\overrightarrow{\mathrm{AQ}} = \frac{\boxed{(リ)}}{\boxed{(ル)}}\overrightarrow{\mathrm{AB}} + \frac{\boxed{(レ)}}{\boxed{(ロ)}}\overrightarrow{\mathrm{AC}}$$

である。直線 BP と直線 AC との交点を R とし，△ABC の面積を S_1，△ABP の面積を S_2，△APR の面積を S_3 とする。$\dfrac{S_2}{S_1} = \dfrac{1}{4}$ のとき，$a = \boxed{(ワ)}\boxed{(ガ)}$ となり，

$$\frac{S_3}{S_2} = \frac{\boxed{(ギ)}}{\boxed{(グ)}\boxed{(ゲ)}}$$ である。

$\boxed{\text{II}}$ 次の問１，問２の空欄 $\boxed{(ア)}$ ～ $\boxed{(マ)}$ に当てはまる整数を０～９から１つ選び該当する解答欄にマークせよ。ただし分数は既約分数で表せ。(30点)

xy 平面において，a を定数とし，放物線 $y = -x^2 + 4ax + 4a + 6$ を C とする。

問１．C の頂点の座標は $\left(\boxed{(ア)}\,a,\ \boxed{(イ)}\,a^2 + \boxed{(ウ)}\,a + \boxed{(エ)}\right)$ である。a がすべての実数値をとりながら変化するとき，頂点の軌跡は，放物線 $y = x^2 + \boxed{(オ)}\,x + \boxed{(カ)}$ である。

問２．t を定数とする。点 $(t,\ -t^2 + 4at + 4a + 6)$ における C の接線の方程式は

$$y = \left(-\boxed{(キ)}\,t + \boxed{(ク)}\,a\right)x + t^2 + \boxed{(ケ)}\,a + \boxed{(コ)}$$

である。この接線が点 P$(0,\ 10)$ を通るとき，

$$t^2 = \boxed{(サ)} - \boxed{(シ)}\,a \qquad \cdots①$$

である。①を満たす異なる実数 t の値が２つ存在するような a の値の範囲は $a < \boxed{(ス)}$ である。

$a < \boxed{(ス)}$ のとき，点 P から C へ２本の接線を引くことができる。それらの２つの接点のうち x 座標の大きいものを Q とする。Q の座標を $(x,\ y)$ とすると，

$$x = \boxed{(セ)}\sqrt{\boxed{(ソ)} - a}, \qquad \cdots②$$

$$y = \boxed{(タ)}\,a + \boxed{(チ)} + \boxed{(ツ)}\,a\sqrt{\boxed{(テ)} - a} \qquad \cdots③$$

と表せる。よって，$a < \boxed{(ス)}$ のとき，x のとり得る値の範囲は $x > \boxed{(ト)}$ である。また，②，③から a を消去すると，

$$y = -x^3 - \boxed{(ナ)}\,x^2 + \boxed{(ニ)}\,x + \boxed{(ヌ)}\boxed{(ネ)} \qquad \cdots④$$

となる。したがって，a が $a < \boxed{(ス)}$ の範囲を動くとき，点 Q の軌跡は，④のグラフにおける $x > \boxed{(ト)}$ の部分である。

点 Q の y 座標が最も大きくなるときの Q の x 座標は $\dfrac{\boxed{(ノ)}}{\boxed{(ハ)}}$ であり，このとき，

$a = \dfrac{\boxed{(ヒ)}}{\boxed{(フ)}}$ である。また，a が $0 \leqq a < \boxed{(ス)}$ の範囲を動くとき，線分 PQ の動く範囲の面積は $\dfrac{\boxed{(ヘ)}\boxed{(ホ)}}{\boxed{(マ)}}$ である。

計　算　用　紙

計　算　用　紙