問題・解答用紙番号	19

の解答用紙に解答しなさい。

数　　　学

〈受験学部・学科〉

理工学部(生命科学科)、薬学部

問題は100点満点で作成しています。

I 　問1～問5の空欄 $\boxed{(ア)}$ ～ $\boxed{(メ)}$ 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。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ること。例えば $4\sqrt{2}$ と答えるところを，$2\sqrt{8}$ のように解答しないこと。またXYで線分XYの長さを表す。(70点)

問1．$\displaystyle\lim_{x\to 3}(20x+21)=\boxed{(ア)}\boxed{(イ)}$，$\displaystyle\lim_{x\to 0}\frac{(3x+1)^4-1}{x}=\boxed{(ウ)}\boxed{(エ)}$ である。

問2．平面上にある4点O，A，B，Cは，OA = OB = OC = 3 および

$\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=\vec{0}$ を満たしている。このとき $\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{OB}=-\dfrac{\boxed{(オ)}}{\boxed{(カ)}}$，

$AB=\boxed{(キ)}\sqrt{\boxed{(ク)}}$ であり，三角形ABCの面積は $\dfrac{\boxed{(ケ)}\boxed{(コ)}}{\boxed{(サ)}}\sqrt{\boxed{(シ)}}$ である。

問3．座標平面上で，放物線 $y=3x^2$ と直線 $y=x+\dfrac{1}{12}$ の2個の共有点のうち x 座標が大きい方を点A，x 座標が小さい方を点B，点 $\left(0,\dfrac{1}{12}\right)$ を点Fとする。点A，Bの x 座標をそれぞれ α，β とする。このとき次式が成立する。

$$\alpha-\beta=\frac{\sqrt{\boxed{(ス)}}}{\boxed{(セ)}},\quad \alpha\beta=-\frac{\boxed{(ソ)}}{\boxed{(タ)}\boxed{(チ)}},\quad \frac{1}{FA}+\frac{1}{FB}=\boxed{(ツ)}\boxed{(テ)}$$

問４．$m^2 + 20m - 21 = (m + 10)^2 - \boxed{(ト)}\boxed{(ナ)}\boxed{(ニ)}$ である。$\sqrt{m^2 + 20m - 21}$ が整数となるような整数 m は $\boxed{(ヌ)}$ 個存在し，そのうち最小のものは $-\boxed{(ネ)}\boxed{(ノ)}$，最大のものは $\boxed{(ハ)}\boxed{(ヒ)}$ である。

問５．$\angle ABC = 30^\circ$，$\angle ACB = 15^\circ$，$BC = 4$ を満たす三角形 ABC がある。辺 BC 上に $\angle AHB = 90^\circ$ となるように点 H をとり，辺 BC の中点を M とする。このとき，次式が成立する。

$\dfrac{BH}{AH} = \sqrt{\boxed{(フ)}}$，$\dfrac{CH}{AH} = \sqrt{\boxed{(ヘ)}} + \boxed{(ホ)}$，$AH = \sqrt{\boxed{(マ)}} - \boxed{(ミ)}$，

$\angle MAC = \boxed{(ム)}\boxed{(メ)}^\circ$

Ⅱ

次の文中の空欄 $\boxed{(ア)}$ ～ $\boxed{(ソ)}$ 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。 $\boxed{(コ)}$ ， $\boxed{(サ)}$ は当てはまる数式を選択欄から選ぶこと。ただし，重複して選んでもよい。また，必要ならば

$$\log_{10} 2 = 0.3010,\ \log_{10} 3 = 0.4771,\ \log_{10} 7 = 0.8451$$

を用いてよい。(30点)

４以上の整数 n に対して，x についての n 次多項式

$$f_n(x) = (1 + 2^0 x) \times (1 + 2^1 x) \times (1 + 2^2 x) \times \cdot \cdot \cdot \times (1 + 2^{n-1} x)$$

を考える。$f_4(x) = (1 + x)(1 + 2x)(1 + 4x)(1 + 8x)$ を展開すると次式を得る。

$$f_4(x) = 1 + \boxed{(ア)}\boxed{(イ)}\,x + \boxed{(ウ)}\boxed{(エ)}\,x^2 + \boxed{(オ)}\boxed{(カ)}\boxed{(キ)}\,x^3 + \boxed{(ク)}\boxed{(ケ)}\,x^4$$

$f_n(x)$ を展開したときの x の係数を a_n，x^n の係数を b_n とする（例えば $a_4 = \boxed{(ア)}\boxed{(イ)}$，$b_4 = \boxed{(ク)}\boxed{(ケ)}$ である）。任意の４以上の自然数 n に対して $a_n = \boxed{(コ)}$，$b_n = \boxed{(サ)}$ が成立する。a_{100} は $\boxed{(シ)}\boxed{(ス)}$ 桁の整数で最高位の数字は $\boxed{(セ)}$ である。b_{10} の一の位の数字は $\boxed{(ソ)}$ である。

【(コ)，(サ)の選択欄】

(0) $\displaystyle\sum_{k=1}^{n} k$　(1) $\displaystyle\sum_{k=0}^{n-1} 2^k$　(2) $\displaystyle\sum_{k=0}^{n} 2^k$　(3) $\displaystyle\sum_{k=1}^{n-1} 2^k$　(4) $2^{\sum_{k=0}^{n} k}$　(5) $2^{\sum_{k=1}^{n-1} k}$

(6) $2^{\sum_{k=1}^{n+1} k}$　(7) $\displaystyle\sum_{\ell=1}^{n-1}\left(\sum_{k=0}^{\ell-1} 2^{k+\ell}\right)$　(8) $\displaystyle\sum_{\ell=1}^{n}\left(\sum_{k=0}^{\ell-1} 2^{k+\ell}\right)$　(9) $\displaystyle\sum_{\ell=0}^{n}\left(\sum_{k=0}^{n} 2^{k+\ell}\right)$

計　算　用　紙

計　算　用　紙