

問題・解答 用紙番号	7
---------------	---

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 次の問1～問4の空欄 (ア) ～ (ホ) 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し、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。(50点)

問1. 9人の学生を3人ずつA, B, Cの3つのグループに分ける方法は全部で

(ア) (イ) (ウ) (エ) 通りある。また、男子5人、女子4人からなる9人の学生を3人ずつ名前のない3つのグループに分ける方法は全部で (オ) (カ) (キ) 通りあり、そのうち、どのグループにも女子が1人以上含まれるような分け方は全部で (ク) (ケ) (コ) 通りある。

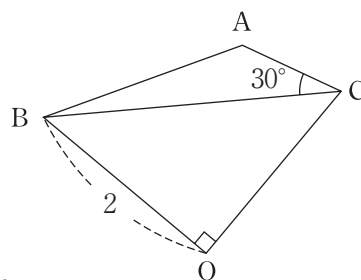
問2. 右の図のように、三角形ABCにおいて $\angle ACB = 30^\circ$ であり、Oは三角形ABCの外心、 $OB = 2$ 、 $\angle BOC = 90^\circ$ である。このとき、

$$BC = \text{ (サ) } \sqrt{\text{ (シ) }},$$

$$\angle BAC = \text{ (ス) (セ) (ソ) }^\circ,$$

$$AC = \sqrt{\text{ (タ) }} - \sqrt{\text{ (チ) }}$$

であり、三角形ABCの面積は $\sqrt{\text{ (ツ) }} - \text{ (テ) }$ である。
ただし、図は正確とは限らない。



問3. θ の関数

$$y = \sin \frac{\theta}{2} - \sqrt{3} \cos \frac{\theta}{2} \cdots (*)$$

について考える。この関数は

$$y = \boxed{\text{(ト)}} \sin \left(\frac{\theta}{2} - \frac{\boxed{\text{(ナ)}}}{\boxed{\text{(ニ)}}} \pi \right)$$

のように変形できる。よって、このグラフは、 $y = \boxed{\text{(ト)}} \sin \frac{\theta}{2}$ のグラフを θ 軸方向に

$\frac{\boxed{\text{(ヌ)}}}{\boxed{\text{(ネ)}}} \pi$ だけ平行移動したものである。ただし、 $0 \leq \frac{\boxed{\text{(ナ)}}}{\boxed{\text{(ニ)}}} \pi < 2\pi$,

$0 \leq \frac{\boxed{\text{(ヌ)}}}{\boxed{\text{(ネ)}}} \pi < 2\pi$ とする。また、 $0 \leq \theta < 2\pi$ において、 $(*)$ の y について $y = \sqrt{2}$

となるのは、 $\theta = \frac{\boxed{\text{(ノ)}}}{\boxed{\text{(ハ)}}} \pi$ のときである。

問4. a を実数の定数とする。 x の方程式 $\log_2 |x - 5| + \log_2 |x + 3| = a$ の異なる実数解の個数は、 $a > \boxed{\text{(ヒ)}}a = \boxed{\text{(ヒ)}}a < \boxed{\text{(ヒ)}}$

Ⅱ 次の問 1～問 3 の空欄 (ア) ～ (ニ) 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、問 2 の空欄 (セ) と (ソ) に当てはまるものを【(セ), (ソ)の選択欄】から 1 つ選び、その番号を解答欄にマークせよ。(50点)

問 1. 平面上に三角形 ABC と点 P があり、 $2\overrightarrow{AP} - 3\overrightarrow{BP} - 4\overrightarrow{CP} = \overrightarrow{0}$ を満たすとき、

$$\overrightarrow{AP} = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}} \overrightarrow{AB} + \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}} \overrightarrow{AC}$$

が成り立つ。よって、直線 AP と直線 BC の交点を Q とすると、Q は線分 AP を

(オ) : (カ) に内分する。ただし、(オ) と (カ) は互いに素である。したがって、

三角形 PQC の面積は三角形 ABC の面積の $\frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}\boxed{\text{ケ}}}$ 倍である。

問 2. $a_1 = 8$, $a_{n+1} = 2a_n + 2n - 8$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) で定められた数列 $\{a_n\}$ について考える。 $b_n = a_n + \boxed{\text{コ}}n - \boxed{\text{サ}}$ とおくと、数列 $\{b_n\}$ は

$$b_1 = \boxed{\text{シ}}, \quad b_{n+1} = \boxed{\text{ス}}b_n$$

を満たす。よって、数列 $\{a_n\}$ について、

$$a_n = \boxed{\text{ス}}\boxed{\text{セ}} - \boxed{\text{コ}}n + \boxed{\text{サ}},$$

$$\sum_{k=1}^n a_k = \boxed{\text{ス}}\boxed{\text{ソ}} - n^2 + \boxed{\text{タ}}n - \boxed{\text{チ}}$$

が成り立つ。

【(セ), (ソ)の選択欄】

- ① $-n+2$ ② $-n+1$ ③ $-n$ ④ $n-3$ ⑤ $n-2$
 ⑥ $n-1$ ⑦ n ⑧ $n+1$ ⑨ $n+2$ ⑩ $n+3$

問 3. a を $a > 0$ を満たす定数として、 x の関数 $f(x) = ax^3 - 3ax^2 + 16$ について考える。

$a = \boxed{\text{ツ}}$ のとき、 $y = f(x)$ のグラフは x 軸に接し、このグラフと x 軸の共有点の座標は $(-\boxed{\text{テ}}, 0)$ と $(\boxed{\text{ト}}, 0)$ であり、 $y = f(x)$ のグラフと x 軸で囲まれる部分の面積は $\boxed{\text{ナ}}\boxed{\text{ニ}}$ である。

計 算 用 紙

計 算 用 紙