工　学　部

入 学 試 験 問 題

B日程２月19日

数　学

注 意 事 項

1．試験監督者の指示があるまで，問題冊子を開かないこと。
2．問題冊子に落丁，乱丁があった場合は，試験監督者に申し出ること。
3．試験監督者の指示に従って，解答用紙の受験番号欄に受験番号を記入し，その下のマーク欄にもマークすること。
4．受験番号が正しくマークされていない場合は，採点できないことがある。
5．マーク方式の解答方法は，下の『**解答上の注意**』と裏表紙の『**問題選択に関する注意**』をよく読むこと。
6．試験終了後，問題冊子は持ち帰ること。

解 答 上 の 注 意

マーク方式での解答例

問題文中の $\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イウ}}$ などの $\boxed{}$ には，特に指示のない限り，数字または符号（－，±）が入る。これらを次の方法で解答用紙の指定欄に解答すること。

① **ア**，**イ**，**ウ**，……の一つ一つは，それぞれ０から９までの数字，または，－，±のいずれか一つに対応する。それらを**ア**，**イ**，**ウ**，……で示された解答欄にマークする。

〔例〕 $\boxed{\text{アイ}}$ に－８と答えたいとき

ア	●	±	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	−	±	0	1	2	3	4	5	6	7	●	9

② 分数形で解答が求められているときは，既約分数で答える。符号は分子につけ，分母につけてはならない。

〔例〕 $\dfrac{\boxed{\text{ウエ}}}{\boxed{\text{オ}}}$ に $-\dfrac{4}{5}$ と答えたいとき

ウ	●	±	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
エ	−	±	0	1	2	3	●	5	6	7	8	9
オ	−	±	0	1	2	3	4	●	6	7	8	9

数　　学

次の $\boxed{}$ にあてはまるものを解答欄にマークせよ。

必答問題

1．

(1)　1から150までの整数のうち，4の倍数でない整数は $\boxed{\text{アイウ}}$ 個であり，4でも7でも割り切れる整数は $\boxed{\text{エ}}$ 個である。

(2)　数列 $\{a_n\}$ は初項9，公差 -6 の等差数列とする。数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和は

$$S_n = \boxed{\text{オカ}}\,n^2 + \boxed{\text{キク}}\,n$$

となる。

(3)　$\sin\theta + \cos\theta = \dfrac{1}{4}$ のとき，$\sin^3\theta + \cos^3\theta$ の値は $\dfrac{\boxed{\text{ケコ}}}{\boxed{\text{サシス}}}$ である。

必答問題

2． △ABC およびその外接円がある。頂点 A，B，C に向かい合う辺 BC，CA，AB の長さを，それぞれ a，b，c とし，∠CAB，∠ABC，∠BCA の大きさを，それぞれ A，B，C とする。

⑴ $a=12$，$B=40°$，$C=80°$ のとき，外接円の面積を求めたい。まず，外接円の半径 R は正弦定理より算出可能である。ここで，$A=\boxed{\text{セソ}}°$ なので，$R=\boxed{\text{タ}}\sqrt{\boxed{\text{チ}}}$ となり，外接円の面積は $\boxed{\text{ツテ}}\pi$ である。

⑵ 前問⑴と同じ場所に頂点 B，C を固定し，頂点 A が外接円の円弧上を動くとき，△ABC の面積が最大となるのは，△ABC の高さが $\boxed{\text{ト}}\sqrt{\boxed{\text{ナ}}}$ のときである。このときの△ABC の面積は $\boxed{\text{ニヌ}}\sqrt{\boxed{\text{ネ}}}$ である。

⑶ 前問⑵で求めた面積が最大となる△ABC の内接円の面積は $\boxed{\text{ノハ}}\pi$ であり，外接円の面積とこの内接円の面積の比は $\boxed{\text{ヒ}}:\boxed{\text{フ}}$ となる。

（次の頁に問題が続きます）

必答問題

3．　3次方程式

$$x^3 + ax^2 + bx - 10 = 0 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

の1つの解が，複素数 $x = 2 + i$ であるとき，実数 a，b の値と他の解を求める。

$x = 2 + i$ が方程式①の解であるから，これを方程式①に代入して実部と虚部に分けて式を整理すると，

$$\left(\boxed{\text{ヘ}}\,a + \boxed{\text{ホ}}\,b - \boxed{\text{マ}}\right) + \left(\boxed{\text{ミ}}\,a + b + \boxed{\text{ムメ}}\right)i = 0$$

となる。a，b は実数であるから，

$$\begin{cases} \boxed{\text{ヘ}}\,a + \boxed{\text{ホ}}\,b - \boxed{\text{マ}} = \boxed{\text{モ}} \\ \boxed{\text{ミ}}\,a + b + \boxed{\text{ムメ}} = \boxed{\text{ヤ}} \end{cases}$$

となり，これを解いて，$a = -\boxed{\text{ユ}}$，$b = \boxed{\text{ヨラ}}$ となる。

この a，b の値を方程式①に代入して x について解くと，

$$x = \boxed{\text{リ}},\ 2\boxed{\text{ル}}\,i$$

となる。よって，方程式①の $x = 2 + i$ 以外の解は，

$$x = \boxed{\text{レ}},\ 2\boxed{\text{ロ}}\,i$$

である。

選択問題

選択問題１は数学Ⅲ，選択問題２は数学Ⅲ以外の範囲の出題である。どちらかの問題を選択し，マークシート右上の記入欄に選択した問題の番号を記入した上で，その番号をマークすること。

選択問題１．

(1) 複素数 $-1-\sqrt{3}\,i$ を極形式で表すと，$\boxed{\text{ワ}}\left(\cos\dfrac{\boxed{\text{ン}}}{\boxed{\text{あ}}}\pi + i\sin\dfrac{\boxed{\text{い}}}{\boxed{\text{う}}}\pi\right)$

となる。ただし，偏角 θ の範囲を $0 \leqq \theta < 2\pi$ とする。

(2) 複素数の式 $(-1-\sqrt{3}\,i)^9$ を計算すると，$\boxed{\text{えおか}}$ となる。

(3) 複素数平面上の３点 O(0)，A$(-1-\sqrt{3}\,i)$，B$(2-i)$ に対して，△OAB の重心は

$$\frac{\boxed{\text{き}}}{\boxed{\text{く}}} - \frac{\boxed{\text{け}}+\sqrt{\boxed{\text{こ}}}}{\boxed{\text{さ}}}\,i$$

となる。

選択問題２． 平面上に，一辺の長さが２の正方形 ABCD があり，その外側に△OAB がある。

ここで, $OA = OB = \sqrt{10}$, 線分 OA, AD, CB を $t:(1-t)$ に内分する点をそれぞれ P, Q, R とする。

t の範囲を $0 < t < 1$ とし，$\overrightarrow{OA} = \vec{a}$，$\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ としたとき，$|\vec{a} - \vec{b}|^2 = \boxed{\text{ワ}}$ となり，

$\vec{a} \cdot \vec{b} = \boxed{\text{ン}}$ となる。

また，$\vec{a} + \vec{b}$ と $\overrightarrow{AD}$ は平行であり，$|\vec{a} + \vec{b}| = \boxed{\text{あ}}$ より，$\overrightarrow{AD} = \dfrac{1}{\boxed{\text{い}}}(\vec{a} + \vec{b})$ である。

$\overrightarrow{PQ}$，$\overrightarrow{PR}$ を t と $\vec{a}$，$\vec{b}$ を用いて表すと，

$$\overrightarrow{PQ} = \frac{\boxed{\text{う}} - \boxed{\text{え}}\,t}{\boxed{\text{お}}}\vec{a} + \frac{t}{\boxed{\text{お}}}\vec{b}$$

$$\overrightarrow{PR} = \frac{\boxed{\text{か}} - \boxed{\text{き}}\,t}{\boxed{\text{お}}}\vec{a} + \frac{\boxed{\text{く}} - t}{\boxed{\text{お}}}\vec{b}$$

となる。

（以　上）

（計　算　用　紙）

問題選択に関する注意

<table>
<tr><th>問題</th><th>必答・選択</th></tr>
<tr><td>1</td><td>必答</td></tr>
<tr><td>2</td><td>必答</td></tr>
<tr><td>3</td><td>必答</td></tr>
<tr><td>選択1（数学Ⅲ）</td><td rowspan="2">いずれか１問を選択</td></tr>
<tr><td>選択2（数学Ⅲ以外）</td></tr>
</table>

マークシート右上の記入欄に選択した問題の番号を記入し，その番号をマークすること。