# 2024年度　特別奨学生・M方式入学試験問題

理系型受験

- ◆機械工学科
- ◆機械システム工学科
- ◆電気電子工学科
- ◆建築学科／建築専攻（理系型）
- ◆建築学科／インテリアデザイン専攻（理系型）
- ◆建築学科／かおりデザイン専攻（理系型）
- ◆建築学科／都市空間インフラ専攻（理系型）
- ◆情報システム学科
- ◆情報デザイン学科（理系型）
- ◆総合情報学科（理系型）

# 数　　学

受験上の注意

**※試験科目は、必須科目を含め３教科です。科目数に注意して受験してください。**

1．受験票は、机の端の見える位置に置いてください。

2．**解答用紙はマークシート（解答用紙 A）１枚のみ**です。

3．試験監督者の指示により、氏名、入学試験種別、受験型、受験番号をマークシート（解答用紙 A）の指定された場所に必ず記入・マークをしてください。

4．試験開始の合図があるまで、この問題用紙の中を見てはいけません。

5．試験開始後は、試験終了まで退室できません。

6．用件のある場合は、手を挙げてください。

7．問題用紙の余白は計算に使用しても結構です。

8．マークシート（解答用紙 A）の記入上の注意

（ア）解答は、マークシート（解答用紙 A）の問題番号に対応した解答欄にマークしてください。

（イ）マークシート（解答用紙 A）に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。

（ウ）マークは、鉛筆もしくはシャープペンで、ていねいにマークしてください。また、訂正の場合は消しゴムで完全に消してください。

（エ）解答はマークシート（解答用紙 A）に記載のマーク例を参考に解答欄にマークしてください。

9．問題用紙は持ち帰ってください。

[１] 次の「ア」から「ホ」までの $\boxed{\phantom{0}}$ にあてはまる 0 から 9 までの数字を，解答用紙Ａにマークせよ。ただし，根号内の平方因数は根号外にくくり出し，分数は既約分数で表すこと。

(１) $x=\dfrac{3}{\sqrt{5}+\sqrt{2}}$, $y=\dfrac{3}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}$ のとき，

$x+y=\boxed{ア}\sqrt{\boxed{イ}}$, $x^2+y^2=\boxed{ウ}\boxed{エ}$,

$x^5+x^3y^2+x^2y^3+y^5=\boxed{オ}\boxed{カ}\boxed{キ}\sqrt{\boxed{ク}}$ である。

(２) $\mathrm{AB}=3$, $\mathrm{BC}=6$, $\mathrm{CA}=5$ である $\triangle\mathrm{ABC}$ において，辺 BC を $1:2$ に内分する点を D，辺 CA を $2:3$ に内分する点を E，線分 AD と線分 BE の交点を F とすると，$\cos B=\dfrac{\boxed{ケ}}{\boxed{コ}}$, $\mathrm{AD}=\dfrac{\sqrt{\boxed{サ}\boxed{シ}}}{\boxed{ス}}$, $\mathrm{AF}=\dfrac{\boxed{セ}\sqrt{\boxed{ソ}\boxed{タ}}}{\boxed{チ}\boxed{ツ}}$ である。また，$\triangle\mathrm{ABC}$ の面積を $S$，四角形 CEFD の面積を $T$ とすると，

$\dfrac{T}{S}=\dfrac{\boxed{テ}\boxed{ト}}{\boxed{ナ}\boxed{ニ}\boxed{ヌ}}$ である。

(３) $x$ 座標，$y$ 座標が共に $0,1,2$ のいずれかであるような座標平面上の 9 個の点から異なる 3 点を選ぶ選び方は $\boxed{ネ}\boxed{ノ}$ 通りあり，それらのうち選んだ 3 点が三角形の頂点になるのは $\boxed{ハ}\boxed{ヒ}$ 通りある。また，$x$ 座標，$y$ 座標が共に $0,1,2,3$ のいずれかであるような座標平面上の 16 個の点から異なる 3 点を選ぶ選び方のうち，選んだ 3 点が三角形の頂点になるのは $\boxed{フ}\boxed{ヘ}\boxed{ホ}$ 通りある。



[２] 次の「ア」から「ヌ」までの $\boxed{\phantom{0}}$ にあてはまる 0 から 9 までの数字を，解答用紙Ａにマークせよ。ただし，根号内の平方因数は根号外にくくり出し，分数は既約分数で表すこと。

(１) $0<\alpha<\dfrac{\pi}{2}$, $\cos\alpha=\dfrac{1}{4}$ のとき，

$\tan\alpha=\sqrt{\boxed{ア}\boxed{イ}}$, $\tan 2\alpha=-\dfrac{\sqrt{\boxed{ウ}\boxed{エ}}}{\boxed{オ}}$,

$\tan\dfrac{\alpha}{2}=\dfrac{\sqrt{\boxed{カ}\boxed{キ}}}{\boxed{ク}}$, $\tan\dfrac{3\alpha}{2}=-\dfrac{\boxed{ケ}\sqrt{\boxed{コ}\boxed{サ}}}{\boxed{シ}}$ である。

(２) 不等式 $9\cdot 3^{2x}-10\cdot 3^{x}+1\leqq 0$ の解は $-\boxed{ス}\leqq x\leqq\boxed{セ}$ である。

$-2\leqq x\leqq 1$ のとき，$9\cdot 3^{2x}-10\cdot 3^{x}+1$ は $x=\boxed{ソ}$ で最大値 $\boxed{タ}\boxed{チ}$ をとり，$x=\log_3\boxed{ツ}-\boxed{テ}$ で最小値 $-\dfrac{\boxed{ト}\boxed{ナ}}{\boxed{ニ}}$ をとる。

また，$a-1<\log_3\boxed{ツ}-\boxed{テ}\leqq a$ を満たす整数 $a$ の値は $a=\boxed{ヌ}$ である。

［3］次の「ア」から「ツ」までの $\boxed{\phantom{0}}$ にあてはまる 0 から 9 までの数字を，解答用紙Aにマークせよ。ただし，根号内の平方因数は根号外にくくり出し，分数は既約分数で表すこと。

(1) 公比が正の数である等比数列 $\{a_n\}$ の第 5 項が $\dfrac{80}{3}$，第 11 項が $\dfrac{5120}{3}$ であるとき，数列 $\{a_n\}$ の一般項は $a_n = \dfrac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}} \cdot \boxed{ウ}^{\,n-1}$ である。このとき，

$$\sum_{k=1}^{12} a_k = \boxed{エ}\boxed{オ}\boxed{カ}\boxed{キ},\quad \sum_{k=1}^{n} k a_k = \frac{\boxed{ク}}{\boxed{ケ}}\left\{\left(n-\boxed{コ}\right)\cdot\boxed{サ}^{\,n}+\boxed{シ}\right\}$$

である。

(2) 座標空間の 4 点 O(0, 0, 0), A(2, 3, 4), B(−3, 1, 5), C(2, −5, 6) に対して，△OAB を含む平面を $\alpha$ とし，点 C から平面 $\alpha$ に下ろした垂線と平面 $\alpha$ との交点を H とする。ベクトル $\vec{n} = (s, t, 1)$ が平面 $\alpha$ と垂直であるとき，$s = \boxed{ス}$，$t = -\boxed{セ}$ である。また，$\mathrm{CH} = \boxed{ソ}\sqrt{\boxed{タ}}$ であり，四面体 OABC の体積は $\boxed{チ}\boxed{ツ}$ である。



［4］次の「ア」から「ネ」までの $\boxed{\phantom{0}}$ にあてはまる 0 から 9 までの数字を，解答用紙Aにマークせよ。ただし，根号内の平方因数は根号外にくくり出し，分数は既約分数で表すこと。

| 次の (A) または (B) のいずれか一方を選んで解答せよ。 |
|---|

(A) $f(x) = x^3 - 2x^2 - 7x + 6$ とする。$f(x)$ の極大値は $\boxed{ア}\boxed{イ}$，極小値は $-\dfrac{\boxed{ウ}\boxed{エ}\boxed{オ}}{\boxed{カ}\boxed{キ}}$ であり，方程式 $f(x) = a$ を満たす実数 $x$ の個数が 2 個となるような正の定数 $a$ の値は $a = \boxed{ク}\boxed{ケ}$ である。曲線 $y = f(x)$ 上の点 $(2, f(2))$ における接線の方程式は $y = -\boxed{コ}\,x - \boxed{サ}$ である。曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = x + 6$ で囲まれた部分の面積は $\dfrac{\boxed{シ}\boxed{ス}\boxed{セ}}{\boxed{ソ}}$ である。

(B) $f(x) = \dfrac{x^2 + x + 1}{x}$ とする。$f(x)$ の極大値は $-\boxed{タ}$，極小値は $\boxed{チ}$ であり，方程式 $f(x) = a$ が実数解をもたないような実数の定数 $a$ の値の範囲は $-\boxed{ツ} < a < \boxed{テ}$ である。また，原点から曲線 $y = f(x)$ に引いた接線 $\ell$ の方程式は $y = \dfrac{\boxed{ト}}{\boxed{ナ}}x$ であり，曲線 $y = f(x)$，接線 $\ell$ および直線 $x = -1$ で囲まれた部分の面積は $\log\boxed{ニ} - \dfrac{\boxed{ヌ}}{\boxed{ネ}}$ である。