2024年度　中期入学試験問題

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

※必須教科を含め２教科受験型です。受験する教科数に過不足があると判定しない場合がありますので注意してください。

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）が１枚、記述（解答用紙 B）が１枚**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）と解答用紙 B の指定された場所に必ず記入・マークしてください。

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．解答は、マークシート（解答用紙 A）と解答用紙 B のそれぞれ指定された解答欄に記入・マークしてください。
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）マークシート（解答用紙 A）の解答欄は［１］と［２］のみ使用します。

（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。

10．※印の欄には記入しないでください。

［1］次の「ア」から「ヒ」までの $\boxed{}$ 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）$\left(\sqrt{17}+4\right)\left(\sqrt{17}-4\right)=\boxed{\text{ア}}$ である。

$x=\sqrt{51}-7$ のとき，

$x^2+\boxed{\text{イ}}\boxed{\text{ウ}}x=\boxed{\text{エ}}$ であり，

$x^4+30x^3+224x^2=\boxed{\text{オ}}\sqrt{\boxed{\text{カ}}\boxed{\text{キ}}}-\boxed{\text{ク}}\boxed{\text{ケ}}$ である。

（2）x,y は実数とする。$9x^2+4y^2=16$ のとき，

x の最大値は $\dfrac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}$，$2x+y^2$ の最大値は $\dfrac{\boxed{\text{シ}}\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$，$2x+y$ の最大値は $\dfrac{\boxed{\text{ソ}}\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}$

である。

（3）science という単語の 7 個の文字全部を使ってできる文字列は $\boxed{\text{ツ}}\boxed{\text{テ}}\boxed{\text{ト}}\boxed{\text{ナ}}$ 通りある。このうち同じ文字が常に隣り合う文字列は $\boxed{\text{ニ}}\boxed{\text{ヌ}}\boxed{\text{ネ}}$ 通りあり，同じ文字は隣り合わない文字列は $\boxed{\text{ノ}}\boxed{\text{ハ}}\boxed{\text{ヒ}}$ 通りある。

［2］次の「ア」から「ヌ」までの $\boxed{}$ 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）$0\leqq x\leqq 2\pi$ のとき，

不等式 $2\sin x+1\leqq 0$ の解は $\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}\pi\leqq x\leqq\dfrac{\boxed{\text{ウ}}\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}\pi$ であり，

不等式 $\sqrt{2}\sin 2x-2\sin x+\sqrt{2}\cos x-1\leqq 0$ の解は

$\dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}\pi\leqq x\leqq\dfrac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}\pi$，$\dfrac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}\pi\leqq x\leqq\dfrac{\boxed{\text{シ}}\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}\pi$ である。

$0\leqq x\leqq\dfrac{\pi}{2}$ のとき，

不等式 $\sqrt{3}\sin 3x-\cos 3x\geqq 1$ の解は $\dfrac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}}\pi\leqq x\leqq\dfrac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}}\pi$ である。

（2）方程式 $2^{x-3}=32$ の解は $x=\boxed{\text{テ}}$ である。

方程式 $2\cdot 4^{x+1}-33\cdot 2^x+4=0$ の解は $x=-\boxed{\text{ト}}$，$\boxed{\text{ナ}}$ である。

連立方程式 $\begin{cases} 2^{x-1}+3^{y+1} = 29 \\ 2^{x+1}-3^{y-1} = 5 \end{cases}$ の解は $x=\boxed{\text{ニ}}$，$y=\boxed{\text{ヌ}}$ である。

［3］の解答は，解答用紙Ｂの指定された欄に記入してください。

［3］数列 $\{a_n\}$ を

$$a_1 = 1,\ a_{n+1} = \frac{1}{2}a_n\ (n = 1, 3, 5, \cdots),\ a_{n+1} = \frac{1}{3}a_n\ (n = 2, 4, 6, \cdots)$$

で定める。

（1）$a_2,\ a_3,\ a_4$ の値を求めよ。

（2）$b_n = a_{2n-1} + a_{2n}\ (n = 1, 2, 3, \cdots)$ とおく。数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ。

（3）n が自然数のとき，$\displaystyle\sum_{k=1}^{2n+1} a_k$ を求めよ。

［4］の解答は，解答用紙Ｂの指定された欄に記入してください。

［4］次の (Ａ) または (Ｂ) のいずれか一方を選択して解答せよ。解答用紙Ｂの選択欄 (Ａ), (Ｂ) については，選択した方を○で囲むこと。

（Ａ）$f(x) = x^2 - 4x + 2,\ g(x) = -x^2 + 8$ とする。

（1）放物線 $y = f(x)$ の頂点の座標を求めよ。

（2）2つの放物線 $y = f(x)$ と $y = g(x)$ の共有点の座標を求めよ。

（3）2つの放物線 $y = f(x)$ と $y = g(x)$ で囲まれた部分 D の面積を求めよ。

（4）点 $\mathrm{A}(3, -1)$ を通る直線のうち D を面積が等しい2つの部分に分割する直線の方程式を求めよ。

（Ｂ）$x > 0$ のとき $f(x) = \dfrac{1}{x},\ \ g(x) = \dfrac{1}{x^2}$ とする。

（1）2つの曲線 $y = f(x)$ と $y = g(x)$ の共有点を A とし，曲線 $y = g(x)$ 上の点 A における接線の方程式を求めよ。

（2）2つの曲線 $y = f(x),\ y = g(x)$ および直線 $x = e$ で囲まれた部分の面積を求めよ。

（3）不等式 $\displaystyle\sum_{k=1}^{100} \frac{1}{k^2} < 2$ を証明せよ。