2022年度　特別奨学生・M方式入学試験問題

Ⅰ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（Ⅰ型）◆建築学科／インテリアデザイン専攻（Ⅰ型）
- ◆建築学科／土木・環境専攻（Ⅰ型）
- ◆建築学科／かおりデザイン専攻（Ⅰ型）
- ◆情報システム学科
- ◆情報デザイン学科（Ⅰ型）
- ◆総合情報学科／経営情報コース（Ⅰ型）
- ◆総合情報学科／スポーツ情報コース（Ⅰ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（ＯＣＲ用紙）**は１枚です。

3．試験監督者の指示により、受験番号を解答用紙の指定された場所に必ず記入してください。

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．解答用紙（ＯＣＲ用紙）の記入上の注意

（ア）解答用紙は、直接コンピュータ処理をするため、汚したり、折り曲げたりしないでください。

（イ）記入は、鉛筆もしくはシャープペンで、ていねいに記入してください。
また、訂正の場合は消しゴムで完全に消してください。

（ウ）解答は「記入文字例」の数字を参考に記入してください。

9．問題用紙は持ち帰ってください。

[1] 次の「ア」から「ヘ」までの $\boxed{}$ にあてはまる 0 から 9 までの数字を，解答用紙（OCR用紙）に記入せよ。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) $\sqrt{5}$ の小数部分を a とするとき，$a^2 = \boxed{ア} - \boxed{イ}\sqrt{\boxed{ウ}}$，$a(a+4) = \boxed{エ}$，

$\dfrac{4}{a} + \dfrac{a}{a+4} = \boxed{オ}\boxed{カ}$，$a^3 + (a+4)^3 = \boxed{キ}\boxed{ク}\sqrt{\boxed{ケ}}$ である。

(2) $\triangle$ABC は $\cos A = \dfrac{1}{3}$，BC $= 10$ を満たすとする。このとき，$\triangle$ABC の外接円の半径は $\dfrac{\boxed{コ}\boxed{サ}\sqrt{\boxed{シ}}}{\boxed{ス}}$ である。

また，$\triangle$ABC の面積が最大となるとき，AB $= \boxed{セ}\sqrt{\boxed{ソ}}$ であり，$\triangle$ABC の内接円の半径は $\dfrac{\boxed{タ}\sqrt{\boxed{チ}} - \boxed{ツ}\sqrt{\boxed{テ}}}{\boxed{ト}}$ である。

(3) 男子 4 人と女子 3 人が輪の形に並ぶとき，並び方は $\boxed{ナ}\boxed{ニ}\boxed{ヌ}$ 通りある。

このうち，女子 3 人が続いて並ぶような並び方は $\boxed{ネ}\boxed{ノ}\boxed{ハ}$ 通りあり，

女子が隣り合わないような並び方は $\boxed{ヒ}\boxed{フ}\boxed{ヘ}$ 通りある。

[2] 次の「ホ」から「ン」までの $\boxed{}$ にあてはまる 0 から 9 までの数字を，解答用紙（OCR用紙）に記入せよ。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) 点 A$(0, 4)$ から直線 $\ell_1 : y = \dfrac{1}{2}x - \dfrac{7}{2}$ に下した垂線と直線 ℓ_1 との交点の座標は $\left(\boxed{ホ}, -\boxed{マ}\right)$ である。点 B が直線 ℓ_1 上を動くとき，線分 AB を $2:1$ に内分する点の軌跡は直線 $\ell_2 : y = \dfrac{\boxed{ミ}}{\boxed{ム}}x - \boxed{メ}$ である。直線 ℓ_1 上の点 C，直線 ℓ_2 上の点 D に対し，$\triangle$ACD が $\angle$CAD $= 90^\circ$ の直角二等辺三角形となるとき，$\triangle$ACD の面積は $\dfrac{\boxed{モ}\boxed{ヤ}}{\boxed{ユ}}$ である。

(2) $\log_{\sqrt{2}} 256 = \boxed{ヨ}\boxed{ラ}$，$\log_{16\sqrt{2}} \sqrt{2} = \dfrac{\boxed{リ}}{\boxed{ル}}$ である。$a > 0$，$a \neq 1$，$b > 0$，

$\log_a b = \dfrac{2}{3}$ のとき，$\log_b a = \dfrac{\boxed{レ}}{\boxed{ロ}}$，$\log_{ab} a^4 b^3 = \dfrac{\boxed{ワ}\boxed{ヲ}}{\boxed{ン}}$ である。

［3］次の「あ」から「に」までの $\boxed{}$ にあてはまる 0 から 9 までの数字を，解答用紙（ＯＣＲ用紙）に記入せよ。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） 数列 $\{a_n\}$ は $a_{n+1} = \dfrac{a_n}{2a_n+3}$ $(n=1,2,3,\cdots)$ を満たすとする。この数列 $\{a_n\}$ は，$a_1 = -\boxed{あ}$ または $a_1 = \boxed{い}$ のときに各項は常に一定の値をとる。

また，$a_1 = \dfrac{1}{2}$ のとき，$b_n = \dfrac{1}{a_n}$ $(n=1,2,3,\cdots)$ とおくと，$b_3 = \boxed{う}\boxed{え}$，$b_4 = \boxed{お}\boxed{か}$ であり，$b_{n+1} = \boxed{き}b_n + \boxed{く}$ $(n=1,2,3,\cdots)$ である。これより，$a_1 = \dfrac{1}{2}$ のとき，$a_n = \dfrac{\boxed{け}}{\boxed{こ}^{\,n} - \boxed{さ}}$ $(n=1,2,3,\cdots)$ である。

（2） 四面体 OABC において OA $=3$，OB $=8$，$\cos\angle\mathrm{AOB} = \dfrac{1}{4}$ とするとき，$\overrightarrow{\mathrm{OA}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{OB}} = \boxed{し}$ である。また，辺 AB を $1:2$ に内分する点を D，辺 BC を $3:2$ に内分する点を E，線分 AE と線分 CD の交点を F とすると，

$\left|\overrightarrow{\mathrm{OD}}\right| = \dfrac{\boxed{す}\sqrt{\boxed{せ}\boxed{そ}}}{\boxed{た}}$，$\overrightarrow{\mathrm{OF}} = \dfrac{\boxed{ち}}{\boxed{つ}}\overrightarrow{\mathrm{OA}} + \dfrac{\boxed{て}}{\boxed{と}}\overrightarrow{\mathrm{OB}} + \dfrac{\boxed{な}}{\boxed{に}}\overrightarrow{\mathrm{OC}}$ である。

［4］次の「ぬ」から「り」までの $\boxed{}$ にあてはまる 0 から 9 までの数字を，解答用紙（ＯＣＲ用紙）に記入せよ。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） $f(x) = x^4 - 8x^2 - 12x + 16$ とする。$f(x)$ は $x = -\boxed{ぬ}$ で極大となり，$x = \dfrac{\boxed{ね} \pm \sqrt{\boxed{の}\boxed{は}}}{2}$ で極小となる。曲線 $y = f(x)$ 上の点 $(2, f(2))$ における接線 ℓ の方程式は $y = -\boxed{ひ}\boxed{ふ}x$ であり，曲線 $y=f(x)$ と接線 ℓ で囲まれた部分の面積は $\dfrac{\boxed{へ}\boxed{ほ}\boxed{ま}}{\boxed{み}\boxed{む}}$ である。

（B） $\left(\tan^3 x + 3\tan x\right)' = \dfrac{\boxed{め}}{\cos^4 x}$ である。曲線 $y = \tan^2 x$，直線 $x = \dfrac{\pi}{4}$ および x 軸で囲まれた部分を D とするとき，D の面積は $\dfrac{\boxed{も} - \pi}{\boxed{や}}$ であり，D を x 軸のまわりに 1 回転してできる回転体の体積は $\dfrac{\left(\boxed{ゆ}\pi - \boxed{よ}\right)\pi}{\boxed{ら}\boxed{り}}$ である。