数学

◆機械工学科　◆総合機械工学科
◆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）
◆情報システム学科／コンピュータサイエンス専攻
◆情報システム学科／情報ネットワーク専攻
◆情報デザイン学科／メディアデザイン専攻（I型）
◆情報デザイン学科／プロダクトデザイン専攻（I型）
◆総合情報学科／かおりデザイン専攻（I型）
◆総合情報学科／経営情報専攻（I型）

［1］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（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）$A=2x^2-8$，$B=x^2-x-2$ とおくとき，$A-B=\left(x+\boxed{ア}\right)\left(x-\boxed{イ}\right)$ であり，$A^2-B^2=\left(\boxed{ウ}x+\boxed{エ}\right)\left(x+\boxed{オ}\right)\left(x-\boxed{カ}\right)^2$ である。

（2）$0 \leqq x \leqq 4$ のとき，x^2-5x+8 の最小値は $\dfrac{\boxed{キ}}{\boxed{ク}}$，最大値は $\boxed{ケ}$ である。

$0 \leqq x \leqq 4$ のとき，$(x^2-5x+8)(2x^2-10x-5)+3x^2-15x$ の最小値は $-\dfrac{\boxed{コ}\boxed{サ}\boxed{シ}}{\boxed{ス}}$，最大値は $-\boxed{セ}\boxed{ソ}$ である。

（3）A, B の2人それぞれが何回か硬貨を投げる。1回ごとに，それぞれ自分の投げた硬貨が表のときに，A は2点，B は1点を獲得し，裏のときにはそれぞれ得点なしとする。合計得点の多い方が勝ち，同点の場合は引き分けとする。

A, B それぞれが1回ずつ硬貨を投げる場合の A が勝つ確率は $\dfrac{\boxed{タ}}{\boxed{チ}}$ であり，

A, B それぞれが2回ずつ硬貨を投げる場合の A が勝つ確率は $\dfrac{\boxed{ツ}}{\boxed{テ}}$ である。

また A は2回，B は4回硬貨を投げる場合の A が勝つ確率は $\dfrac{\boxed{ト}\boxed{ナ}}{\boxed{ニ}\boxed{ヌ}}$ である。

［2］次の「ネ」から「ロ」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（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）$\cos\dfrac{5}{12}\pi=\cos\left(\dfrac{\pi}{\boxed{ネ}}+\dfrac{\pi}{6}\right)=\dfrac{\sqrt{\boxed{ノ}}-\sqrt{\boxed{ハ}}}{\boxed{ヒ}}$ であり，

xy 平面上の点 $(1,1)$ を原点を中心に反時計回りに $\dfrac{\pi}{6}$ だけ回転させた点の座標は $\left(\dfrac{\sqrt{\boxed{フ}}-\boxed{ヘ}}{\boxed{ホ}}, \dfrac{\sqrt{\boxed{マ}}+\boxed{ミ}}{\boxed{ム}}\right)$ である。

（2） 平面上に △ABC と点 P があり，$110\overrightarrow{\mathrm{AP}} = 104\overrightarrow{\mathrm{BP}} + 39\overrightarrow{\mathrm{CP}}$ をみたしている

とする。このとき，$\overrightarrow{\mathrm{AP}} = \dfrac{\boxed{メ}\boxed{モ}}{\boxed{ヤ}\boxed{ユ}}\left(\boxed{ヨ}\overrightarrow{\mathrm{AB}} + \boxed{ラ}\overrightarrow{\mathrm{AC}}\right)$ である。さらに，

$\mathrm{AB} = 2$，$\mathrm{AC} = 5$ で $\overrightarrow{\mathrm{AP}}$ と $\overrightarrow{\mathrm{BC}}$ が垂直ならば，$\cos\angle\mathrm{BAC} = -\dfrac{\boxed{リ}\boxed{ル}}{\boxed{レ}\boxed{ロ}}$ で

ある。

［3］数列 $\{a_n\}$ は $a_1 = \dfrac{3}{4}$，$\dfrac{a_{n+1}}{n+1} = \dfrac{a_n}{n} + \dfrac{2n+3}{4}$ $(n = 1, 2, 3, \cdots)$ で定義されている。

（1） $b_n = \dfrac{a_n}{n}$ $(n = 1, 2, 3, \cdots)$ とおくとき，数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ。

（2） $\displaystyle\sum_{k=1}^{n} a_k$ を求めよ。

（3） $\displaystyle\sum_{k=1}^{n} \frac{k}{a_k}$ を求めよ。

［4］次の (A) または (B) のいずれか一方を選んで解答せよ。

(A) $\dfrac{1}{2} \leqq m < 3$ とし，曲線 $C: y = -\dfrac{1}{2}x^2 + 3x$ $(0 \leqq x \leqq 5)$ と直線 $\ell: y = mx$ の原点 O 以外の交点を P とする。

（1） OP を m で表せ。

（2） $g(m) = \mathrm{OP}^2$ とおくとき，$g'(m)$ を求めよ。

（3） OP を最大にする m の値を求めよ。

（4） OP を最大にする m の値に対して，曲線 C と直線 ℓ で囲まれる部分の面積を求めよ。

(B) $f(x) = xe^{-2x}$, $g(x) = xe^{-x^2}$ とする。

（1） $f(x)$ の極大値および $g(x)$ の極大値を求めよ。

（2） 不定積分 $\displaystyle\int f(x)\,dx$ および $\displaystyle\int g(x)\,dx$ を求めよ。

（3） 2 つの曲線 $y = f(x)$, $y = g(x)$ で囲まれる部分の面積を求めよ。