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「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（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）$x+\dfrac{4}{x}=10$ のとき，$x^2+\dfrac{16}{x^2}=\boxed{ア}\boxed{イ}$，$x^3+\dfrac{64}{x^3}=\boxed{ウ}\boxed{エ}\boxed{オ}$，

$\sqrt{x}+\dfrac{2}{\sqrt{x}}=\sqrt{\boxed{カ}\boxed{キ}}$ である。

（2）四角形 ABCD において $\mathrm{AB}=\mathrm{BC}=2$, $\mathrm{CD}=\mathrm{DA}=3$, $\cos\angle\mathrm{ADC}=\dfrac{1}{3}$ とするとき，$\mathrm{AC}=\boxed{ク}\sqrt{\boxed{ケ}}$ である。また，三角形 ABC の内接円の中心を E とすると $\mathrm{EB}=\boxed{コ}-\boxed{サ}\sqrt{\boxed{シ}}$ であり，四角形 ABCD の内接円（四角形 ABCD のすべての辺に接する円）の半径は $\dfrac{\sqrt{\boxed{ス}}+\boxed{セ}\sqrt{\boxed{ソ}}}{\boxed{タ}}$ である。

（3）$A=\left\{x \mid x^2+x-30\leqq 0\right\}$, $B=\left\{x \mid x^2+4x-21\leqq 0\right\}$ のとき，

$A\cap B=\left\{x \,\middle|\, x^2+\boxed{チ}x-\boxed{ツ}\boxed{テ}\leqq 0\right\}$,

$A\cup B=\left\{x \,\middle|\, x^2+\boxed{ト}x-\boxed{ナ}\boxed{ニ}\leqq 0\right\}$ である。

x が $A\cup B$ の要素であるとき，$x^2-6x+19$ の最小値は $\boxed{ヌ}\boxed{ネ}$ であり，

最大値は $\boxed{ノ}\boxed{ハ}\boxed{ヒ}$ である。

［2］次の「フ」から「ラ」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）$x^4+4x^3-7x^2+8x-3-(x^2+2x-1)^2=-\left(\boxed{フ}x-\boxed{ヘ}\right)^2$ である。

4次方程式 $x^4+4x^3-7x^2+8x-3=0$ の実数解は $x=\dfrac{-\boxed{ホ}\pm\sqrt{\boxed{マ}\boxed{ミ}}}{\boxed{ム}}$

である。

（2）$8^{a-1}=4$ のとき $a=\dfrac{\boxed{メ}}{\boxed{モ}}$ である。また，$\dfrac{2^x}{128}+\dfrac{2^y}{32}=100$, $\dfrac{2^x}{16}-\dfrac{3\cdot 2^y}{8}=80$

のとき，$x=\boxed{ヤ}\boxed{ユ}$, $y=\boxed{ヨ}+\boxed{ラ}\log_2 3$ である。

［3］空間の 3 点 $A(4,6,5)$, $B(-1,-3,1)$, $C(3,3,3)$ に対し，$\triangle ABC$ の重心を G とし，$\triangle ABC$ を含む平面を α とする。

（1）G の座標を求めよ。

（2）ベクトル $\vec{p}=(1,s,t)$ が平面 α と垂直であるとき，定数 s, t の値を求めよ。

（3）点 G を通り平面 α に垂直な直線を ℓ とする。直線 ℓ 上の点 P と平面 α の距離が $3\sqrt{3}$ で，P の y 座標が正であるとき，P の座標を求めよ。

［4］次の (A) または (B) のいずれか一方を選んで解答せよ。

（A）$0<a<1$, $f(x)=x^3(x-1)$, $g(x)=a^3(x-1)$ とする。

（1）曲線 $y=f(x)$ と直線 $y=g(x)$ の交点の x 座標を求めよ。

（2）曲線 $y=f(x)$ と直線 $y=g(x)$ および y 軸で囲まれる 2 つの部分の面積の和 $S(a)$ を求めよ。

（3）$S(a)$ を最小にする a の値を求めよ。

（B）$f(x)=4\sin^2 x-4\sqrt{3}\sin x+3$ $(0<x<\pi)$ とする。

（1）$f(x)$ の極値を求めよ。

（2）不定積分 $\displaystyle\int \sin^2 x\,dx$ を求めよ。

（3）曲線 $y=f(x)$ と x 軸で囲まれる部分の面積を求めよ。