

		代数学	担当教員：松 井 伸 也	2 単位
設 題		次のページからの問題を解いて下さい。この表紙は印刷する必要はありません。		
作成方法は「筆記」のみ				
筆 記		筆記用具：特に指定しない		
		用 紙：コピー用紙等（無地）		
注意事項		必要な計算・説明を書いて下さい。答えだけの問題は添削できません。 解答用紙は計算用紙ではありません。分かりやすい記述に心がけて下さい。		

代数学 レポート課題 (担当 松井伸也)

課題は番号順に解き、指示がない限り説明と計算を書いて下さい。未解答問題は「解けません」として下さい。説明等の文章の内容に平常点を付けます。

レポートは、手書で作成し提出をして下さい。文字が小さい、薄いなど判読が難しい、斜めから撮ったレポートなどは添削できない場合があります。ワープロ等を使って作成したレポートは「不合格」とします。

- (1) 2次方程式 $x^2 = \sqrt{6} - \sqrt{3}i$ の解を $\alpha + \beta i$ の形に求めて下さい。教科書 第2章 2.2 で枠で囲まれた「 $x^2 = a + bi$ の解 2」を確認してください。この枠の下から記述してある「第2の計算方法」にそって、解を求める計算を順を追って説明し解を求めて下さい。説明は a, b のまま説明ですと教科書を写すだけですから、具体的な値で説明をして下さい。ただし α と β は実数、 $i = \sqrt{-1}$ は虚数単位です。

- (2) $p(x) = x^3 - 3x^2 - 8x - 10$ とおきます。

- (i) $p(x)$ を実数の範囲で因数分解し、 $p(x) = 0$ のすべての解を求めて下さい。
- (ii) 3次多項式 $p(x)$ の2次の項を0とする変形 $x = X - \frac{2 \text{ 次 の 項 の 係 数 }}{3}$ を行い、 $q(X) = X^3 + pX + q = 0$ の形にして下さい。
- (iii) 教科書 第3章 3.1 で、枠で囲まれている「3次方程式 $x^3 + px + q = 0$ の解の公式」を確認してください。この公式にある A と B の値を (ii) で求めた方程式 $q(X) = 0$ に対して計算して下さい。

- (3) $R_0 = 196625, R_1 = 2808$ とおきます。

- (i) ユークリッドの互除法を使って、 $\gcd(R_0, R_1)$ を求めて下さい。
- (ii) 拡張されたユークリッドの互除法を使って、 $R_1 A_1 + R_0 B_0 = \gcd(R_0, R_1)$ を満たす整数 A_1 と B_0 を求めて下さい。
- (iii) 1次不定方程式 $R_1 x + R_0 y = \gcd(R_0, R_1)$ を満たす整数の組 (x, y) をすべて求めて下さい。

- (4) RSA 暗号において $m = 91, r = 5, k = 2$ とします。

- (i) N と s の値を求めて下さい。

- (ii) 平文 a を暗号化すると $b = 18$ であったとき、平文 a の値を求めて下さい。計算には

$$a \equiv b \pmod{p} \text{ かつ } A \equiv B \pmod{p} \text{ ならば } aA \equiv bB \pmod{p}$$

を利用して計算し、計算の過程を書いて下さい。