

基礎制御工学および演習（第5回）

	2014 年 10 月 20 日 実施
学籍番号	氏名

【1 次チェック】

回	チェック日	チェック者（氏名）	判定
1-1	月 日	（ TA, 受講生 ）	（ 合格、再提出 ）
1-2	月 日	（ TA, 受講生 ）	（ 合格、再提出 ）
1-3	月 日	（ TA, 受講生 ）	（ 合格、再提出 ）

【2 次チェック】

回	チェック日	チェック者（氏名）	判定
2-1	月 日		（ 合格、再提出 ）
2-2	月 日		（ 合格、再提出 ）

実施要領

[標準フロー]

1. 演習プリントを受け取ったら、まず学籍番号と氏名を記入する。
2. 演習時間内に全問解答し、副手または担当教員の指名する 1 次チェック担当者による 1 次チェックを受ける。
3. 全問正解状態になるまで 不正解問題の理解、答案修正、1 次チェックを繰り返す。
4. 1 次チェックが完了し 全問正解状態になったら 指導教員の 2 次チェックを受ける。
5. 2 次チェックが完了し「合格」印を受けると他の受講生の 1 次チェック担当に指名されることがある。
6. 2 次チェック完了答案は演習時間終了時に提出する。次回の演習開始時に返却される。
7. 演習時間内に 1 次および 2 次チェックが完了しなかった者については、別途指示する。
8. 解答済演習プリントは大切に保管し、学期末にポートフォリオとして整理し提出する。

[質問受付] 授業担当は汐月（11016A 室）、井上（11001A 室）。

担当副手は 根本（岩）、* 和久井（汐）、満洲（鈴）、* 倉持（汐）、千脇（汐）、齋藤（畠）です。

（岩）＝10424 室、（畠）＝10425 室、（汐）＝10426 室、（鈴）＝11003 室

）＝10425 室、（中）＝11011 室

(1) 以下の三角関数を $\sin \theta, \cos \theta$ を用いて表現せよ .

(a) $\sin(3\theta) =$

(b) $\cos(3\theta) =$

(c) $\sin(4\theta) =$

(d) $\cos(4\theta) =$

hint: $(\cos(\theta) + j \sin(\theta))^n = \cos(n\theta) + j \sin(n\theta)$

(2) つぎの複素数の計算をせよ .

$$z^4 = 1$$

の解 , つまり 1 の 4 乗根を求める . $1 = e^{2jk\pi}, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ なので 1 の 4 乗根は

$$z_k = (e^{2jk\pi})^{\frac{1}{4}} = e^{\frac{\pi}{2}kj}$$

である . つまり

	(極座標表現)	(直交座標表現)
$k = 0$ のとき z_0		
$k = 1$ のとき z_1	e^{\frac{\pi}{2}j}	j
$k = 2$ のとき z_2		
$k = 3$ のとき z_3		
$k = 4$ のとき z_4		

$z_4 = 1$ は $z_0 = 1$ と一致し , 以後同じ解が繰り返し現れる . よって , $z^4 = 1$ の解は

$$\begin{aligned} \{z_0, z_1, z_2, z_3\} &= \text{} \quad (\text{極座標表現}) \\ &= \text{} \quad (\text{直交座標表現}) \end{aligned}$$

の 4 つである .

(3) 同様の方法で $z^6 = 1$ の解を求めよ .

- (4) 対数の性質および以下の近似値を用いて問題の式を計算せよ．答えは小数点以下4桁まで記入すること。

$$\log(AB) = \log(A) + \log(B) \quad \log(A^p) = p \log(A)$$

$$\log\left(\frac{A}{B}\right) = \log(A) - \log(B) \quad \frac{\log_a x}{\log_a b} = \log_b x$$

$$\log_{10} 2 \approx 0.3010$$

$$\log_{10} 3 \approx 0.4771$$

$$\log_{10} 5 \approx 0.6990$$

$$\log_{10} 7 \approx 0.8451$$

(a) $\log_{10} 12 =$

(b) $\log_{10} 18 =$

(c) $\log_{10} 25 =$

(d) $\log_{10} 35 =$

(e) $\log_{10} \left(\frac{1}{2}\right) =$

(f) $\log_{10} \left(\frac{1}{3}\right) =$

(g) $\log_{10} \left(\frac{1}{4}\right) =$

(h) $\log_{10} \left(\frac{1}{5}\right) =$

(j) $\log_{10} \left(\frac{1}{6}\right) =$

(k) $\log_{10} \left(\frac{1}{8}\right) =$

- (5) 自然対数の性質に注意して，以下の値を計算せよ．

(a) $\log_e(j) =$

(b) $\log_e(1+j) =$

(c) $\log_e(-1) =$

(d) $\log_e(-e) =$

(e) $\log_e(je) =$

(6) つぎの関数のグラフを、 $\frac{1}{100} \leq x \leq 100$ の範囲で片対数目盛りのグラフ用紙上に描きなさい。

$$f(x) = 20 \log_{10} \left(\frac{1}{\sqrt{1+x^2}} \right)$$

x	$1+x^2$	$\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$	$\log_{10} \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$	$f(x)$
0.01				
0.1				
0.2				
0.5				
1.0				
2.0				
3.0				
5.0				
10.0				
20.0				
50.0				
100.0				

