筆記課題

筆記課題

「フィードバック制御に関する基礎知識」

|  |
| --- |
| １　作業時間  　　 ９０分  ２　配付資料  問題用紙，解答用紙  ３　課題作成、提出方法  解答用紙のみを回収する |

**問題１**

次の記述は自動制御に関して述べたものである。（　）の中に入る適切な語句を（ア）～（シ）から選択しなさい。

自動制御にはシーケンス制御、フィードフォワード制御、フィードバック制御がある。

シーケンス制御は「あらかじめ定められた（　①　）に従って制御の各段階を逐次進めていく制御」である。フィードフォワード制御は「（　②　）を予測して、必要な修正を行なう制御」であり、フィードバック制御は「出力側の状況を入力側にフィードバックさせながら、（　③　）に近付ける制御」となる。シーケンス制御は制御量の状態のみを問題にする（　④　）制御に分類されるのに対し、フィードフォワード制御やフィードバック制御は制御量の状態だけでなく量的な値も問題にする（　⑤　）制御に分類される。

制御偏差とは（　③　）から（　⑥　）を引いたもので、定常偏差とは時間が十分経過した後の偏差のことをいい、フィードバック制御系の設計においては定常偏差を0（ゼロ）に近付けることが一つの目標になる。

＜語句＞

（ア）信号　　　（イ）順序　　　（ウ）外乱　　　（エ）応答　　　（オ）特性

（カ）定性　　　（キ）定量　　　（ク）目標値　　（ケ）制御量　　（コ）操作量

（サ）入力量　　（シ）変化量

**問題２**

各ブロック線図を等価変換した時の伝達関数を次の（ア）～（オ）から選択しなさい。

（１）



（ア）　　　（イ）　　　（ウ）

（エ）　　　（オ）

（２）

（ア）　　　（イ）　　　（ウ）

（エ）　　　（オ）

（３）



（ア）　　　（イ）　　　（ウ）

（エ）　　　（オ）

（４）



（ア）　　　（イ）　　　（ウ）

（エ）　　　（オ）

（５）

（ア）　　　（イ）　　　（ウ）

（エ）　　　（オ）

**問題３**

（１）、（２）の図に示すＲＣ回路において、それぞれの周波数伝達関数として正しいものを（ア）～（カ）から選択しなさい。

（１）　　　　　　　　　　　　　　　　　　　（２）

＜周波数伝達関数＞

（ア）　　　（イ）　　　（ウ）

（エ）　　　（オ）　　　（カ）

**問題４**

図に示す各関数の名称で適切なものを（ア）～（エ）から選択しなさい。

（１）　　　　　　　　　　　　　　　（２）

t

１

0

t

t

0

（３）　　　　　　　　　　　　　　　（４）

t

1/a

a

t

１

0

＜名称＞

（ア）デルタ関数　（イ）単位ステップ関数　（ウ）単位ランプ関数　（エ）指数関数

**問題５**

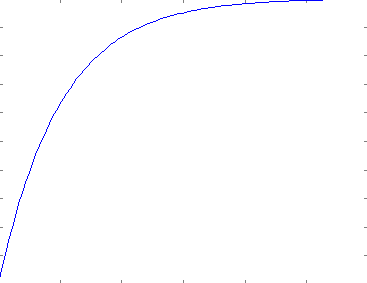
下記の図は、単位ステップ信号を各伝達関数へ入力したときの過渡応答について示したものである。（ａ）、（ｂ）、（ｃ）の各伝達関数の名称と、（①）～（⑦）に入る適切な値を（ア）～（チ）の中から選択しなさい。

単位ステップ信号

（　a　）

伝達関数





(①)×0.632

t

（①）

（②）

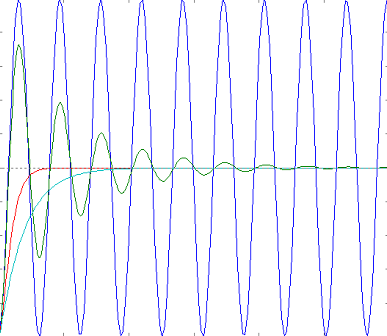
単位ステップ

信号

（　b　）

伝達関数





（④）のとき

（⑤）のとき

t

１のとき

（③）のとき

単位ステップ信号

（　c　）

伝達関数



t

（⑥）

（⑦）

＜名称＞

（ア）比例要素　　　　（イ）微分要素　　　　（ウ）積分要素

（エ）むだ時間要素　　（オ）１次遅れ要素　　（カ）２次遅れ要素

＜値＞

（キ）　　（ク）　　（ケ）　　（コ）　　（サ）

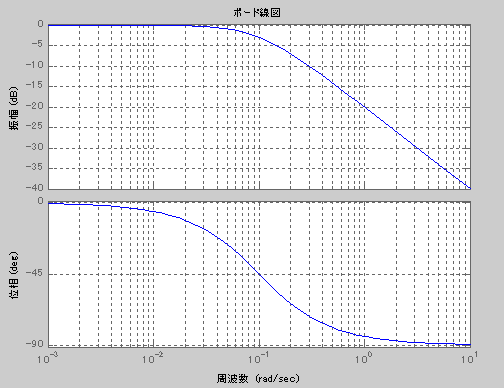
（シ）　　（ス）　　（セ）0　　（ソ）0.1　　（タ）1　　（チ）2

**問題６**

次の記述はボード線図に関して述べたものである。（　）の中に入る適切な語句を（ア）～（ケ）から選択しなさい。

下記の図は、一次遅れ要素の周波数伝達関数のボード線図である。

このとき、とする



ボード線図は各周波数に対して、ゲイン特性と（　①　）特性で表わされる。

ゲインは（　②　）[dB]　で求められる。

＝１のときの角周波数を（　③　）と呼ぶ。このとき、ｇ＝－3.01[dB]となる。

＜語句＞

（ア）過渡　　（イ）定常　　（ウ）位相　　（エ）　　（オ）

（カ）（キ）折点角周波数　（ク）振動角周波数　（ケ）固有角周波数

**問題７**

次の記述はナイキスト線図に関して述べたものである。（　）の中に入る適切な語句を（ア）～（タ）から選択しなさい。

0

Re（実数軸）

Im（虚数軸）

1+j0

j

-j

-1+j0

ゲイン0 dBの単位円

ナイキスト線図とは（　①　）から周波数応答におけるベクトル軌跡を描いたもので、安定かどうか判別する方法である。

描いたナイキスト線図が（　②　）の点よりも（　③　）側を通る場合は不安定、（　④　）側を通る場合は安定であると判別される。

位相余裕とは、ナイキスト線図の（　⑤　）から（　②　）の点に達するまでの角度をいう。安定なシステムの場合、位相差が　　－180°より大きくなる。

ゲイン余裕とは、ナイキスト線図の（　⑥　）から原点までの距離をいう。安定なシステムの場合、位相差が－180°になる点ではゲインが0 dBより（　⑦　）。

＜語句＞

（ア）閉ループ伝達関数　　　（イ）開ループ伝達関数　　　（ウ）合成伝達関数

（エ）-j　　（オ）j　　（カ）1+j0　　（キ）-1+j0　　（ク）上　　（ケ）下

（コ）右　　（サ）左　　（シ）実数軸と交差する点　　（ス）虚数軸と交差する点

（セ）単位円と交差する点　　（ソ）大きくなる　　（タ）小さくなる

**問題８**

次の記述はPID制御に関して述べたものである。（　）の中に入る適切な語句を（ア）～（サ）から選択しなさい。

プロセス制御においてPID制御が多く用いられている。

比例動作（P動作）のみによる制御では、オフセット（定常偏差）を生じる。比例帯を小さくするとオフセットは（　①　）なり、応答は（　②　）なり、不安定になる。

（　③　）（I動作）はP動作と組み合わせることでオフセットをなくすことができる。I動作時間が長くなると応答は（　④　）なる。

（　⑤　）（D動作）は出力の急激な変化を抑えることでできるので、D動作を加えることによりPI動作より（　⑥　）を上げることができる。

＜語句＞

（ア）大きく　　　（イ）小さく　　　（ウ）速く　　　　（エ）遅く

（オ）加算動作　　（カ）減算動作　　（キ）微分動作　　（ク）積分動作

（ケ）出力　　　　（コ）精度　　　　（サ）応答速度

**解答用紙**

**筆記課題「フィードバック制御に関する基礎知識」**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 入所年月 | 番号 | 氏名 | 合計点 | 評価判定 |
| 平成　　年　　月入所 |  |  |  |  |

問題１（各２点）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （１） |  | （２） |  | （３） |  |
| （４） |  | （５） |  | （６） |  |

問題２（各４点）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （１） |  | （２） |  | （３） |  |
| （４） |  | （５） |  |  | |

問題３（各４点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| （１） |  | （２） |  |

問題４（各２点）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| （１） |  | （２） |  |
| （３） |  | （４） |  |

問題５（各２点）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （ａ） |  | （ｂ） |  | （ｃ） |  |
| （１） |  | （２） |  | （３） |  |
| （４） |  | （５） |  | （６） |  |
| （７） |  |  | | | |

問題６（各２点）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （１） |  | （２） |  | （３） |  |

問題７（各２点）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （１） |  | （２） |  | （３） |  |
| （４） |  | （５） |  | （６） |  |
| （７） |  |  | | | |

問題８（各２点）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （１） |  | （２） |  | （３） |  |
| （４） |  | （５） |  | （６） |  |