

動的システムの解析と制御レポート #5(2023.10.13 出題)

学籍番号: _____

氏名: _____

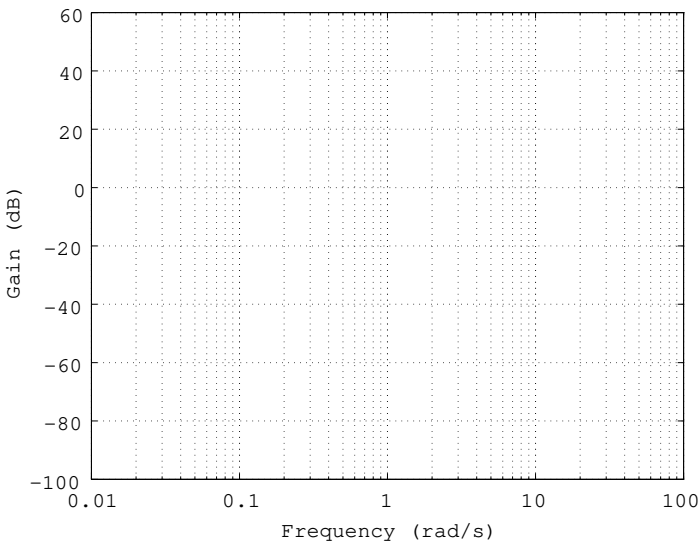
提出め切:10月18日(水)17:00(厳守)、提出先: 機械建設1号棟405室(小林居室)のドアポスト
注意: この用紙に直接記入すること(別紙に記入しないこと)

課題5 一巡伝達関数が $L(s) = \frac{4}{(10s+1)(s+4)}K(s)$ と与えられる制御系を考える。このとき、以下の(1)~(3)の間に答えよ。

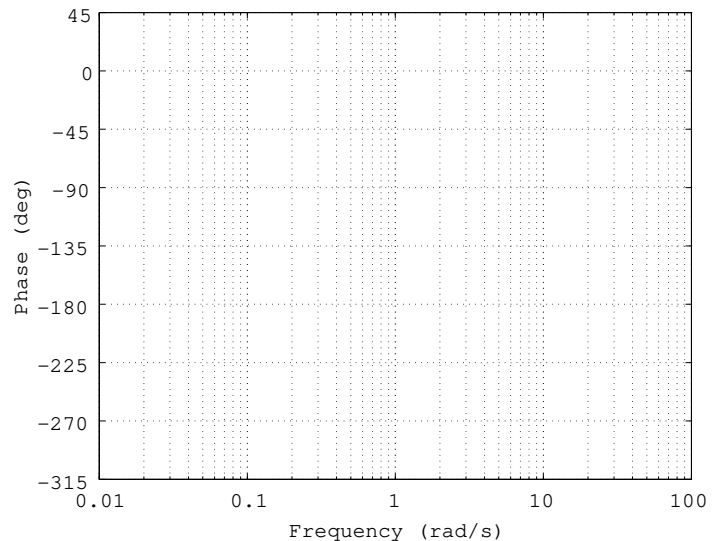
(1) $K(s) = 10$ (P補償) のときステップ応答の定常偏差 $e(\infty)$ を求めよ。また、 $K(s) = \frac{10s+1}{10s}$ (PI補償) のときについても求めよ。ただし、最終値の定理 $e(\infty) = \lim_{s \rightarrow 0} sE(s)$ 及び $E(s) = \frac{1}{1+L(s)}R(s)$ を用いよ。ここで $R(s)$ はステップ関数のラプラス変換 $\frac{1}{s}$ である。(2点)

(2) $K(s) = \frac{(10s+1)(s+4)}{4s}$ (PID補償) のとき $L(s)$ のボード線図を折れ線近似によって下図に破線で描き、ゲイン交差角周波数と位相余裕を読み取れ。また、 $K(s) = \frac{10s+1}{10s}$ (PI補償) のとき $L(s)$ のボード線図を折れ線近似によって下図に実線で描き、ゲイン交差角周波数と位相余裕を読み取れ。(2点)

(3) $K(s) = \frac{10s+1}{10s}$ (PI補償) を定数 k 倍してゲイン交差角周波数が(2)のPID補償と同一になるようにしたい。 k を求めよ。またそのときの位相余裕を読み取れ。(2点)



$L(s)$ のゲイン線図



$L(s)$ の位相線図