

$$ج) G(s) = \frac{k(s+3)(s+5)}{(s-2)(s-4)} \rightarrow T(s) = \frac{G(s)}{1+G(s)} = \frac{k(s+3)(s+5)}{s^2(1+k) + s(8k-6) + (8+15k)} \quad (1)$$

$1+k$	$8+15k$
$8k-6$	0
$8k+15$	

$$\rightarrow \begin{cases} 1+k > 0 \\ 8k-6 > 0 \\ 8k+15 > 0 \end{cases} \rightarrow k > \frac{6}{8}$$

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{k}{s^3 + 10s^2 + 22s + k} \quad (2)$$

s^3	1	22
s^2	10	k
s^1	220-k	
s^0	k	

باید مقدار s هینر شود تا سیستم نوسان داشته باشد

به همین دلیل: $k = 220$

$$\rightarrow s^3 + 10s^2 + 22s + k = s^3 + 10s^2 + 22s + 220 = (s+10)(s^2+22)$$

$$\rightarrow s = \pm j\sqrt{22} \rightarrow \text{Freq} = \sqrt{22} \text{ rad/s}$$

(4)

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{5000}{s^2 + 75s + 5000} \rightarrow \omega_n = \sqrt{5000}, \quad \eta = 0.53$$

$$\text{ا) } \%OS = \exp\left(-\frac{\eta\pi}{\sqrt{1-\eta^2}}\right) \times 100 = 14.01\%$$

$$\text{ب) } T_s = \frac{4}{\eta\omega_n} = \frac{4}{75/2} = 0.107 \text{ sec}$$

ج) از آنجایی که سیستم از نوع ۱ است، e_{ss} برای $5u(t)$ برابر است با واحد بود.

$$\text{د) } K_v = \frac{5000}{75} = \frac{200}{3} \rightarrow e_{ss} = \frac{5}{K_v} = 0.075$$

$$\text{ه) } type=1 \rightarrow e_{ss}=\infty$$