۹۰- جدول راث چندجمله‌ای $(s-1)^3+a(s-1)^2+b(s-1)+k=0$ که در آن a و b پارامترهای ثابت هستند، به‌صورت زیر است:

s^3	۱	۱۱
s^2	۹	$-۲۱+k$
s^1	$\frac{۴۰}{۳}-\frac{k}{۹}$	۰
s^0	$-۲۱+k$	۰

اگر تابع تبدیل $G(s)=\frac{k}{s^3+as^2+bs}$ در مسیر مستقیم یک حلقه با فیدبک واحد منفی باشد، زمان نشست ۲ درصد و نسبت میرایی قطب‌های غالب سیستم حلقه بسته برای $k=۱۲۰$ تقریباً چه مقادیری هستند؟

۱) ۸ ثانیه و $\sqrt{\frac{۱۱}{۱۲}}$

۲) ۸ ثانیه و $\frac{۱۱}{۱۲}$

۳) ۴ ثانیه و $\sqrt{\frac{۱۱}{۱۲}}$

۴) ۴ ثانیه و $\frac{۱۱}{۱۲}$

گزینه صحیح ندارد!

ابتدا $k=۱۲۰$ را در جدول راث جایگذاری می‌کنیم.

s^3	۱	۱۱
s^2	۹	۹۹
* s^1	۲	
s^0	۹۹	

$F_1(s)=s^2+11$ سطر قبلی

$2s$ مشتق

$\Delta(s)=s^3+9s^2+11s+99$ بازنویسی $\Delta(s)$ با جدول راث حاصل شده

$a-3=9 \rightarrow a=12$

$b-24+3=11 \rightarrow b=32$

$\Delta(s)=(s-1)^3+a(s-1)^2+b(s-1)+120=0$

$\Delta(s)=s^3+(a-3)s^2+(b-2a+3)s^1+(a-b+119)s^0$

$\Rightarrow a=12 \quad b=32$

جایگذاری a و b در $G(s)$ $\rightarrow$ $G(s)=\frac{120}{s^3+12s^2+32s}$

تبدیل C.L با فیدبک منفی $\rightarrow$ $T(s)=\frac{120}{s^3+12s^2+32s+120}=\frac{120}{(s+10)(s^2+2s+12)}$

$s=-10 \rightarrow$ خارج شدن قطب در LHP

بازنویسی تابع تبدیل با حذف $s+10$ $\Rightarrow$ $T(s)=\frac{12}{s^2+2s+12}$

$\alpha=1 \quad \omega_n=\sqrt{12} \quad \zeta=\frac{\sqrt{12}}{12}\simeq 0.28$ میرایی $\quad t_s=\frac{4}{\alpha}=4s$