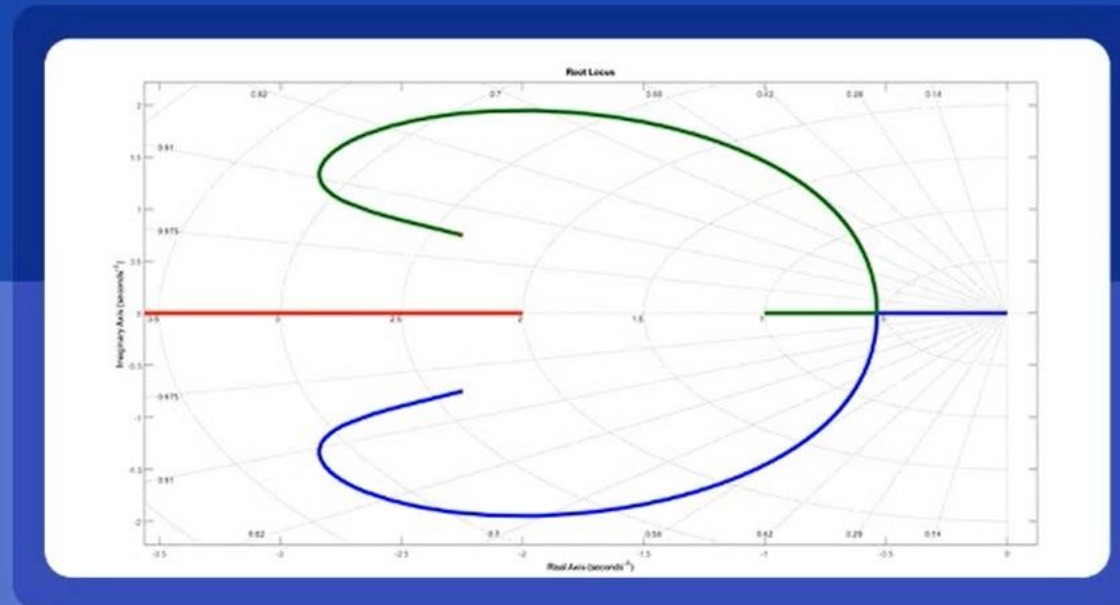


مکان هندسی سیستم مرتبه دوم

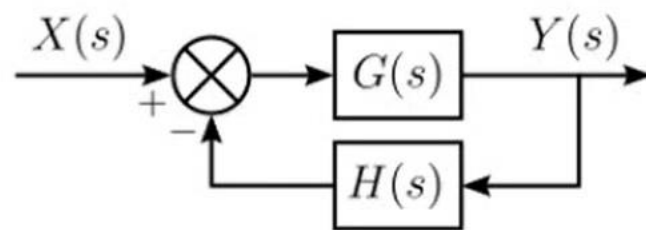


مکان هندسی سیستم مرتبه دوم

- نمودار مکان هندسی ریشه‌ها، ابزار بسیار مفیدی برای پیش‌بینی رفتار سیستم حلقه بسته به ازای تغییر برخی پارامترهای سیستم (بهره یا محل قطب و صفر) است.



$$G(s) = \frac{1}{s(s+3)} \quad H(s) = k$$



$$\Delta = 1 + GH = 0$$

$$= 1 + \frac{k}{s(s+3)} = 0$$

$$s^2 + 3s + k = 0$$

$$s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2 = 0$$

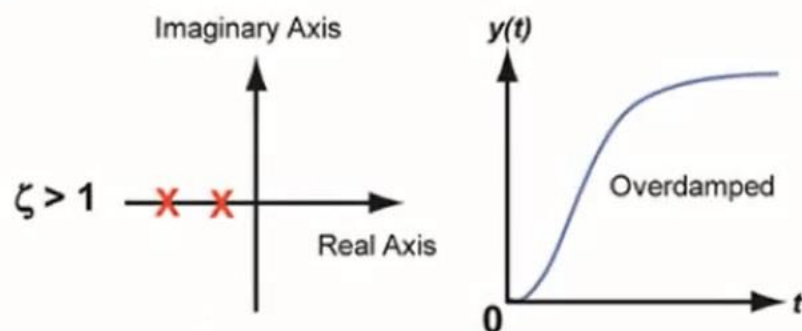
$$2\zeta\omega_n = 3 \Rightarrow \zeta = \frac{3}{2\sqrt{k}}$$

$$\omega_n^2 = k \Rightarrow \omega_n = \sqrt{k}$$

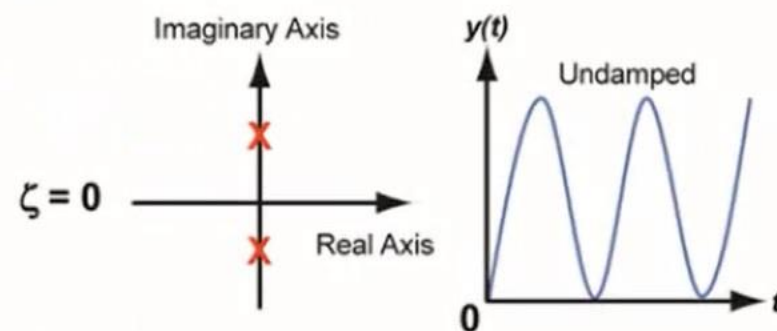
مکان هندسی سیستم مرتبه دوم

• انواع پاسخ پله در سیستم‌های مرتبه دوم

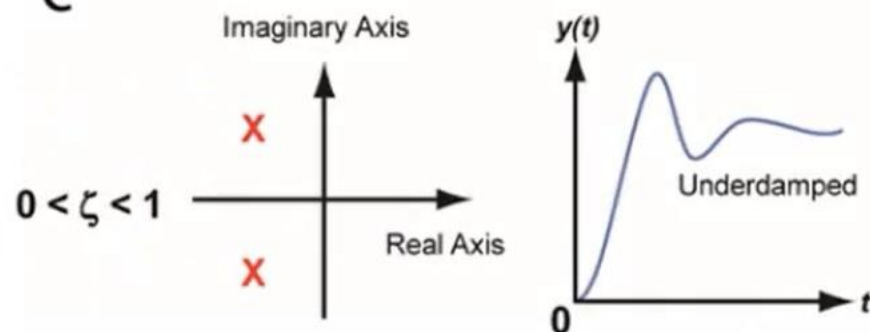
a



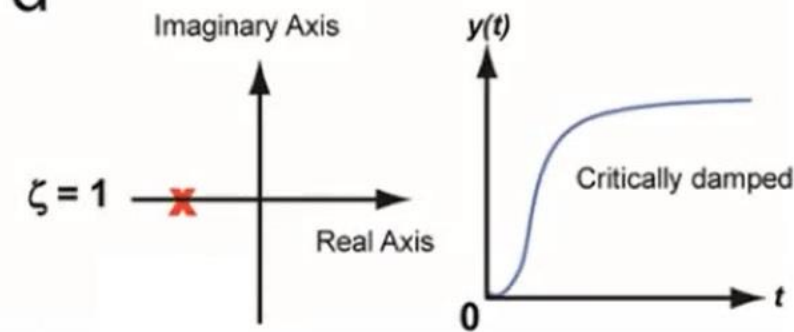
b



c



d



مکان هندسی سیستم مرتبه دوم

• مکان هندسی ریشه‌ها: ترسیم محل قطب‌های حلقه بسته به ازای مقادیر مختلف پارامتر

$$\Delta(s) = 1 + G(s)H(s) = 0$$

مکان هندسی سیستم مرتبه دوم

• مکان هندسی ریشه‌ها: ترسیم محل قطب‌های حلقه بسته به ازای مقادیر مختلف پارامتر

$$\Delta(s) = 1 + G(s)H(s) = 0$$

$$s^2 + 3s + K = 0 \rightarrow s = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4K}}{2}$$

$$K \geq 0 *$$

$$K=0 \Rightarrow s = \frac{-3 \pm \sqrt{9}}{2} = 0, -3$$

$$K=0.25 \quad s = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4(0.25)}}{2} = \frac{-3 \pm 2.1}{2} = -0.1, -2.9$$

$$K=0.56 \quad s = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4(0.56)}}{2} = \frac{-3 \pm 2.4}{2} = -0.2, -2.8$$

مکان هندسی سیستم مرتبه دوم

• مکان هندسی ریشه‌ها: ترسیم محل قطب‌های حلقه بسته به ازای مقادیر مختلف پارامتر

$$K = 1,5 \quad S = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4(1,5)}}{2} = \frac{-3 \pm 1}{2} = -0,5 \text{ و } -2,5$$

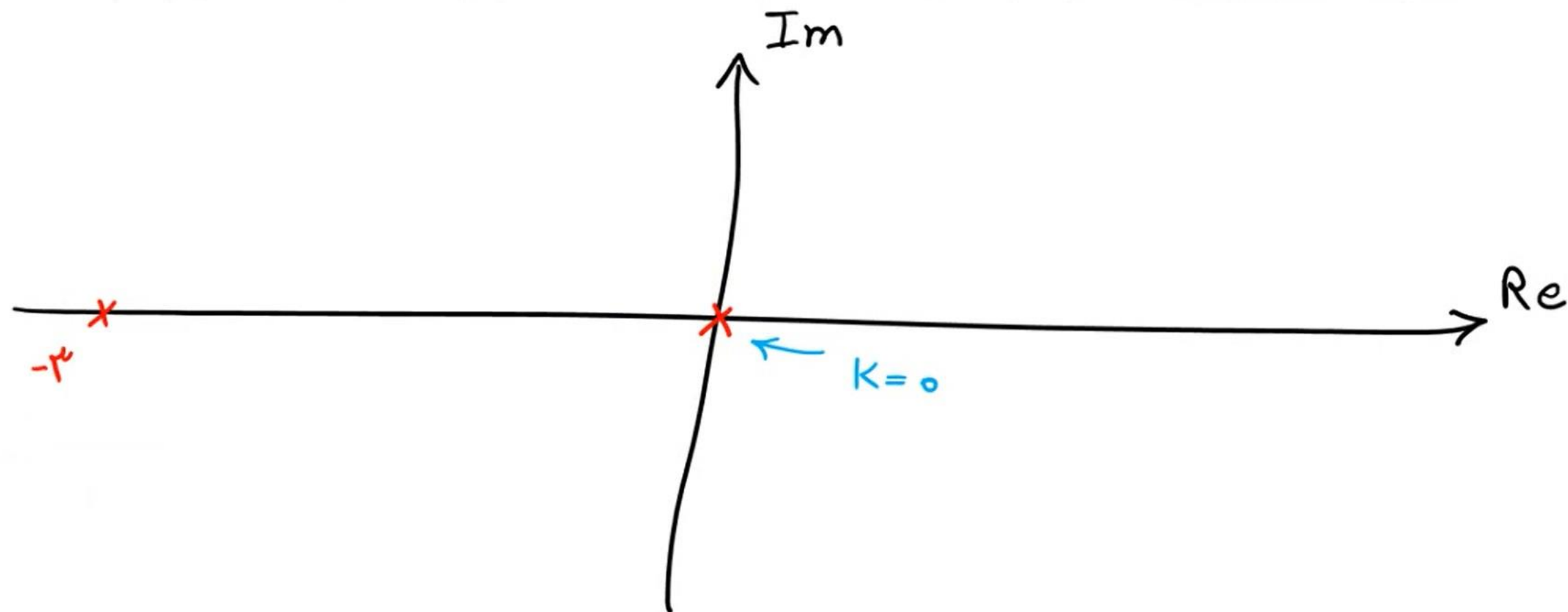
$$K = 2,5 \quad S = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4(2,5)}}{2} = -\frac{3}{2} \quad \text{مضاعف}$$

$$K = 2,5 \quad S = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4(2,5)}}{2} = \frac{-3 \pm j}{2} = -\frac{3}{2} \pm \frac{1}{2}j$$

$$K = 3,5 \quad S = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 14}}{2} = \frac{-3 \pm 2j}{2} = -\frac{3}{2} \pm j$$

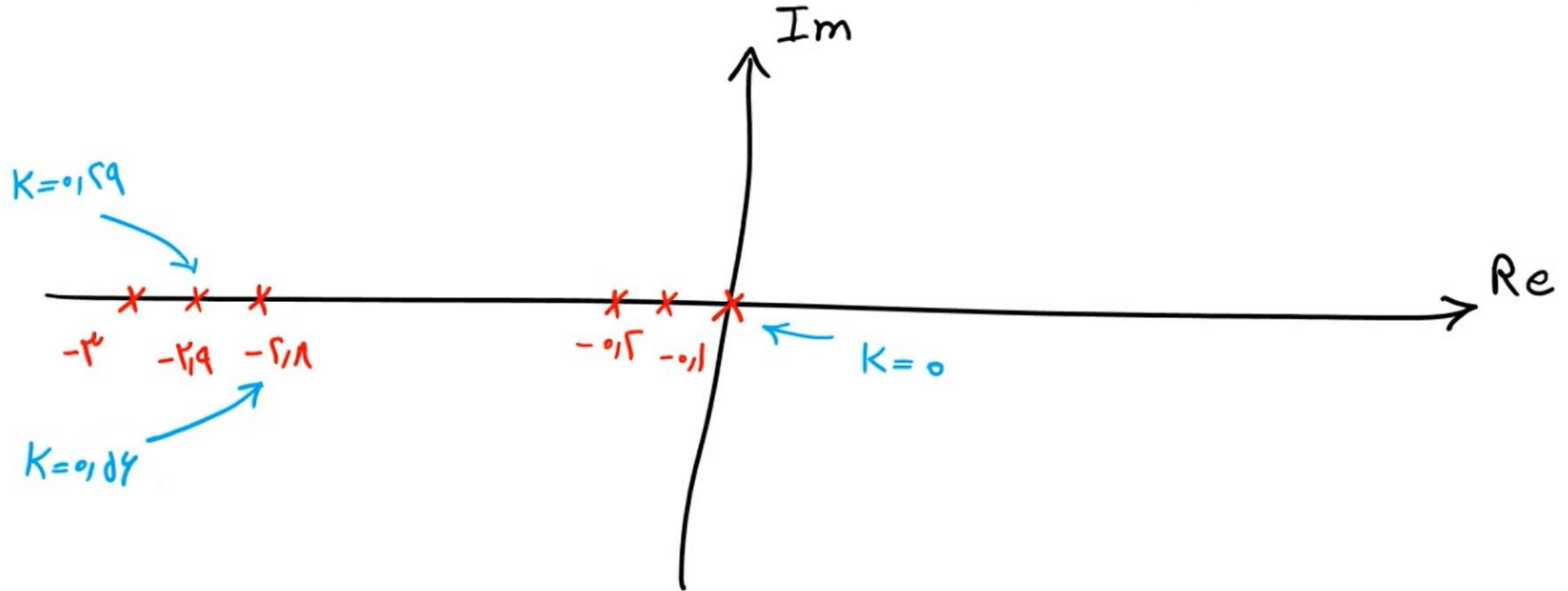
مکان هندسی سیستم مرتبه دوم

• مکان هندسی ریشه‌ها: ترسیم محل قطب‌های حلقه بسته به ازای مقادیر مختلف پارامتر



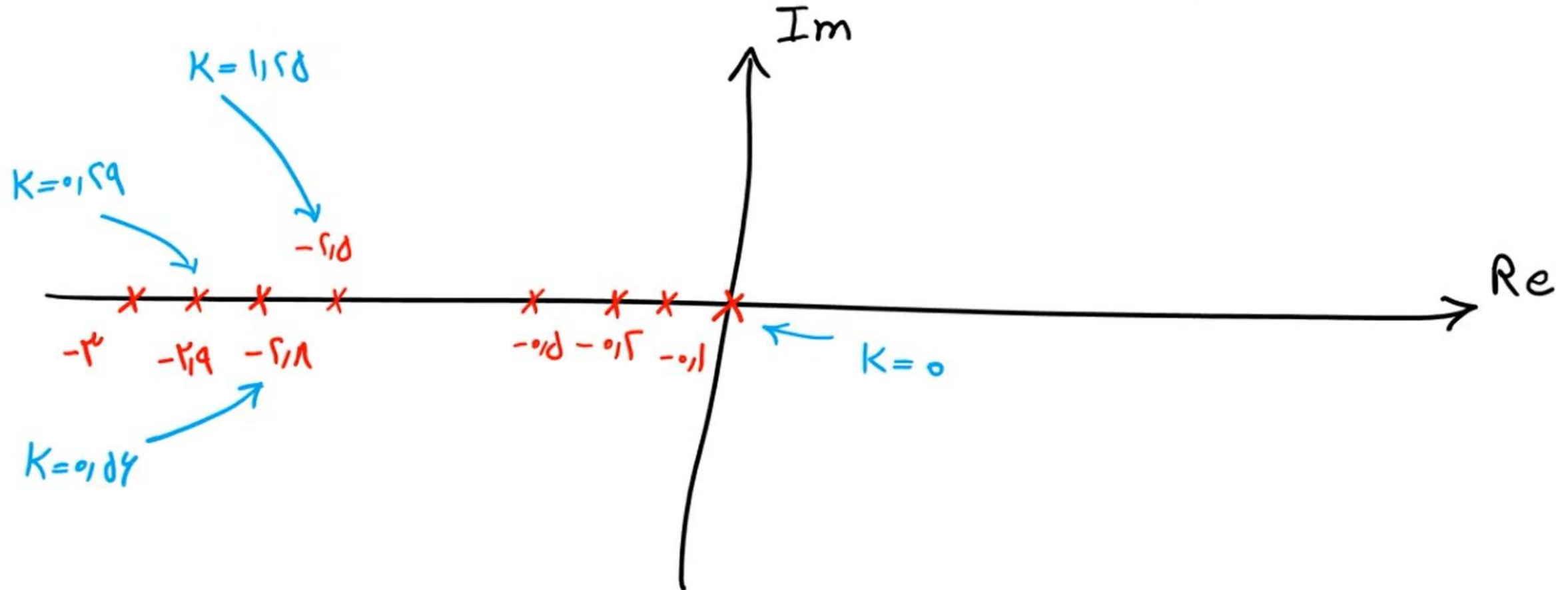
مکان هندسی سیستم مرتبه دوم

• مکان هندسی ریشه‌ها: ترسیم محل قطب‌های حلقه بسته به ازای مقادیر مختلف پارامتر



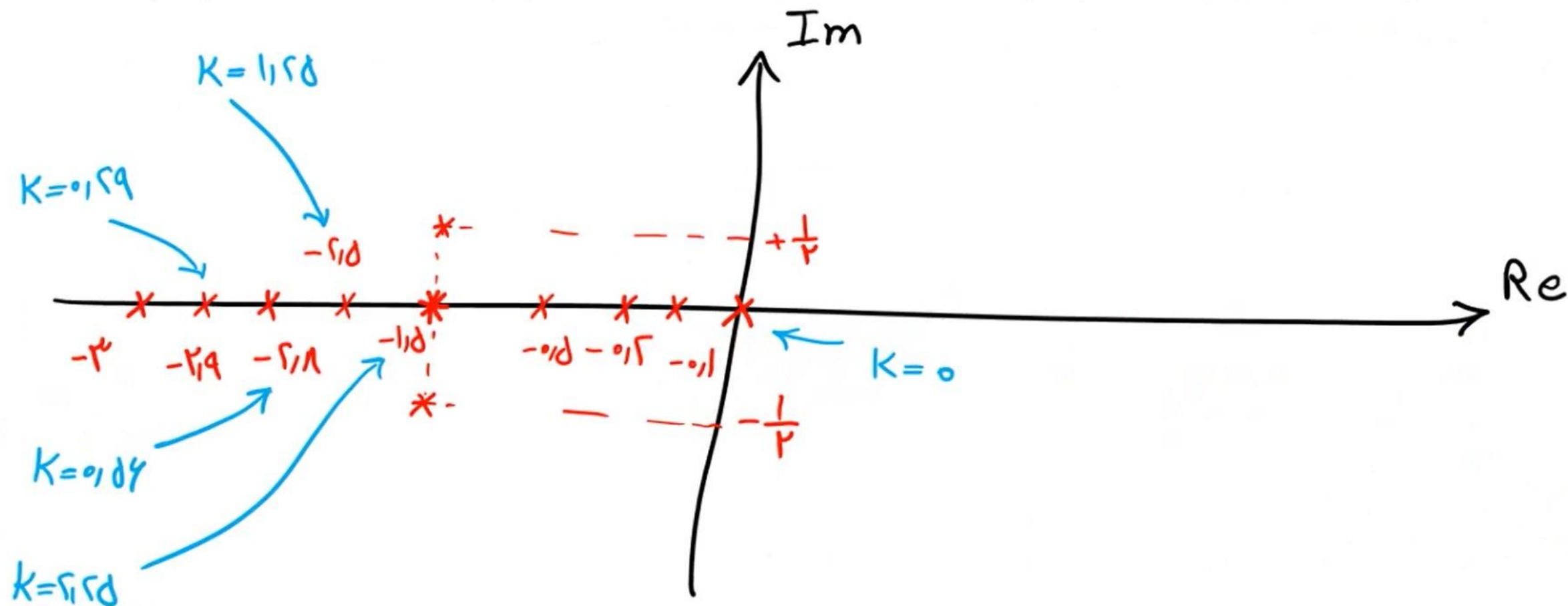
مکان هندسی سیستم مرتبه دوم

• مکان هندسی ریشه‌ها: ترسیم محل قطب‌های حلقه بسته به ازای مقادیر مختلف پارامتر



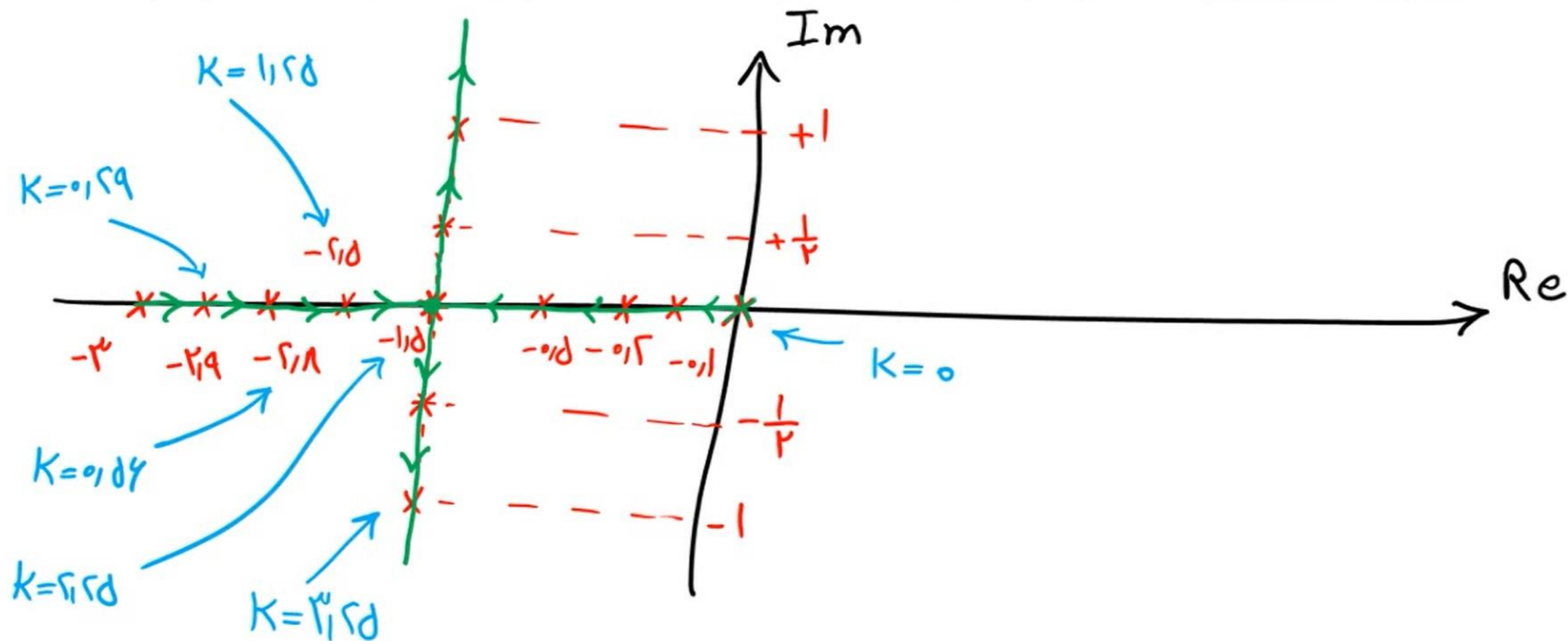
مکان هندسی سیستم مرتبه دوم

• مکان هندسی ریشه‌ها: ترسیم محل قطب‌های حلقه بسته به ازای مقادیر مختلف پارامتر



مکان هندسی سیستم مرتبه دوم

• مکان هندسی ریشه‌ها: ترسیم محل قطب‌های حلقه بسته به ازای مقادیر مختلف پارامتر



مکان هندسی سیستم مرتبه دوم

• مکان هندسی ریشه‌ها: ترسیم محل قطب‌های حلقه بسته به ازای مقادیر مختلف پارامتر

