حيث ان:

$$A_1 = -\frac{1}{2} - \frac{\zeta}{2\sqrt{\zeta - 1}} \qquad P_1 = -\zeta\omega_n + \omega_n\sqrt{\zeta^2 - 1}$$

$$A_2 = -\frac{1}{2} + \frac{\zeta}{2\sqrt{\zeta - 1}} \qquad P_2 = -\zeta\omega_n - \omega_n\sqrt{\zeta^2 - 1}$$

مما سبق يتضح أن السلوك الديناميكي للأنظمة ذات الرتبة الثانية يعتمد على المتغيرات (A_1, A_2, P_1, P_2) والتي بدورها تتعلق بكل من (ζ, ω_n) كما في الحالات التالية:

أ - إذا كانت $0 < \zeta < 1$ under damped system

يكون الجذران (P_1, P_2) مركبين ومترافقان Complex conjugates ويقعا في الجانب الأيسر من المستوى المركب S وتكون الثوابت (A_1, A_2) مركبين في هذه الحالة يسمى النظام المضائل _ under damped system حيث إن :

$$P_1, P_2 = -\zeta\omega_n \pm j\omega_n\sqrt{1-\zeta^2}$$

وتكون الاستجابة العابرة له من معادلة الخرج هي:

$$c(t) = 1 - \frac{e^{-\xi\omega_n t}}{\sqrt{\xi^2 - 1}}\sin(\omega_d t + \beta) \quad (21-3)$$

حيث إن:

$$\omega_d = \omega_n\sqrt{1-\xi^2} \quad (22-3)$$

$$\beta = \tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{\xi^2 - 1}}{\xi}\right) \quad (23-3)$$

حيث إن:

ω_d = damping natural frequency. التردد الطبيعي المضائل بالمقدار $\sqrt{1-\xi^2}$

ب - إذا كانت $\xi = 1$ Critically damped System

يكون الجذران (P_1, P_2) حقيقيان وسالبان ومتساويان negative real and equal roots ويقعا في الجانب الأيسر من المستوى المركب S وتكون الثوابت (A_1, A_2) حقيقيان هذه الحالة يسمى نظام المضائلة الحرجة critical damped system حيث إن:

$$P_1, P_2 = -\omega_n$$