α) Για λ = 0 η εξίσωση (1) γράφεται:

$$0 \cdot x^2 + 2(0-1)x + 0 - 2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$-2x - 2 = 0$$

$$x = -1$$

β) i) Το τριώνυμο $\lambda x^2 + 2(\lambda-1)x + \lambda - 2$ έχει διακρίνουσα:

$\Delta = \beta^2 - 4\alpha\gamma = [2(\lambda-1)]^2 - 4 \cdot \lambda \cdot (\lambda - 2) = 4\lambda^2 - 8\lambda + 4 - 4\lambda^2 + 8\lambda = 4$

Επειδή είναι $\Delta > 0$, για κάθε $\lambda \neq 0$ η εξίσωση (1) έχει δύο ρίζες πραγματικές και άνισες.

Οι ρίζες της εξίσωσης (1) είναι:

$$x_{1,2} = \frac{-\beta \pm \sqrt{\Delta}}{2\alpha} = \frac{-2(\lambda-1) \pm \sqrt{4}}{2 \cdot \lambda} = \frac{(-2\lambda+2) \pm 2}{2\lambda} = \begin{cases} \frac{-2\lambda+2+2}{2\lambda} = \frac{-\lambda+2}{\lambda} = -1 + \frac{2}{\lambda} \\ \frac{-2\lambda+2-2}{2\lambda} = -1 \end{cases}$$

ii) Είναι:

$$|x_1 - x_2| > 1 \quad \Leftrightarrow$$

$$\left|-1 - \left(-1 + \frac{2}{\lambda}\right)\right| > 1 \quad \Leftrightarrow$$

$$\left|-1 + 1 - \frac{2}{\lambda}\right| > 1 \quad \Leftrightarrow$$

$$\left|\frac{2}{\lambda}\right| > 1 \Leftrightarrow$$

$$\frac{2}{|\lambda|} > 1 \Leftrightarrow$$

$$|\lambda| < 2 \Leftrightarrow -2 < \lambda < 2$$

Τελικά $\lambda \in (-2, 0) \cup (0, 2)$.