1 P(x)

Будем решать систему записанную в (1).

$$\begin{cases} \frac{d(E+4\pi P)}{dx} = 0 \\ \frac{1}{\alpha}E = P - \xi_1^2 \frac{\partial^2 P}{\partial x^2} \quad \text{где } \xi_1 = \sqrt{\frac{\delta}{\alpha}} \\ D = 4\pi\sigma \end{cases} \tag{1}$$

$$E + 4\pi P = D = const \tag{2}$$

$$\frac{\partial^2 P}{\partial x^2} - \frac{(4\pi + \frac{1}{\alpha})}{\xi_1^2} P = \frac{\alpha}{\xi_1^2} D \tag{3}$$

$$P(x) = A_1 e^{\frac{4\pi+\frac{1}{\alpha}}{\xi_1}x} + A_2 e^{-\frac{4\pi+\frac{1}{\alpha}}{\xi_1}x} - \frac{\frac{1}{\alpha}}{4\pi+1} D \tag{4}$$

$$E(x) = D - 4\pi P(x) = \frac{8\pi + \frac{1}{\alpha}}{4\pi+1} D - A_1 e^{\frac{4\pi+\frac{1}{\alpha}}{\xi_1}x} + A_2 e^{-\frac{4\pi+\frac{1}{\alpha}}{\xi_1}x} \tag{5}$$

В силу симметрийных соображений $A_1 = A_2 = A$

$$E(x) = \frac{8\pi + \frac{1}{\alpha}}{4\pi+1} D - A \operatorname{ch}\left(\frac{4\pi + \frac{1}{\alpha}}{\xi_1} x\right) \tag{6}$$

Для доопределения константы не хватает ещё одного условия которое я сейчас придумать не смог.
Кроме того я пока абсолютно не понимаю как увязать ξ_1 и α с начальными обозначениями $\epsilon_0, \epsilon_1, \xi$ не привязываясь к исходному решению.
Уже сейчас видно что идейно ответы будут устроены одинаково - так же как и в прошлом решении тут
$D = const, E(x) = C_1 - C_2 \operatorname{ch}(C_3 x)$. А дальнейшее полностью ими определяется.