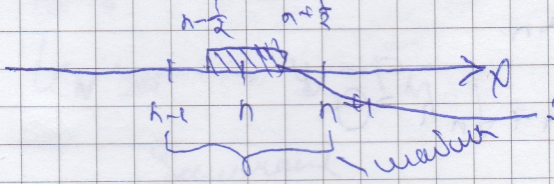
Построение разностных схем интегро-интерполяционным методом

$$\frac{d}{dx}\left(\lambda(u)\frac{du}{dx}\right) - p(x)u + f(x) = 0$$



уравнения интегр. на этой ячейке

Введём поток:

$$F = -\lambda\frac{du}{dx}$$

$$\begin{cases} -\dfrac{dF}{dx} - p(x)u + f(x) = 0 \\ F = -\lambda\dfrac{du}{dx} \quad (4) \end{cases}$$

$$-\int_{x_{n-\frac{1}{2}}}^{x_{n+\frac{1}{2}}}\frac{dF}{dx}dx - \int_{x_{n-\frac{1}{2}}}^{x_{n+\frac{1}{2}}} p(x)u(x)\,dx + \int_{x_{n-\frac{1}{2}}}^{x_{n+\frac{1}{2}}} f(x)\,dx = 0$$

$$F_{n-\frac{1}{2}} - F_{n+\frac{1}{2}} - p_n\cdot y_n\cdot h + f_n h = 0$$

Для опред. потока ~~дискретные выражения~~ проинтегр. на h уравнение (4)

$$F_{n-\frac{1}{2}} - F_{n+\frac{1}{2}} - p_n y_n\cdot h + f_n h = 0 \quad (5)$$

$$\int_{x_n}^{x_{n+1}}\frac{du}{dx}dx = -\int_{x_n}^{x_{n+1}}\frac{F}{\lambda}dx, \quad y_n - y_{n+1} = F_{n+1/2}\int_{x_n}^{x_{n+1}}\frac{dx}{\lambda}$$

$$F_{n+\frac{1}{2}} = \varkappa_{n+1/2}\frac{y_n - y_{n+1}}{h}, \text{ где } \varkappa_{n+\frac{1}{2}} = \frac{h}{\int_{x_n}^{x_{n+1}}\frac{dx}{\lambda}}$$

Итерации для $\varkappa_{n+\frac{1}{2}}$

1) $\varkappa_{n+\frac{1}{2}} = \dfrac{h}{\frac{1}{\lambda_{n+\frac{1}{2}}}h} = \lambda_{n+\frac{1}{2}} = \dfrac{\lambda_n + \lambda_{n+1}}{2}$

2) $\varkappa_{n+\frac{1}{2}} = \dfrac{h}{\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\lambda_n} + \frac{1}{\lambda_{n+1}}\right)h} = \dfrac{2\lambda_n\lambda_{n+1}}{\lambda_n + \lambda_{n+1}}$