

Escoamento Monofásico em Meios Porosos – Solução Analítica – Caso unidimensional em x

Este texto trata da proposta de Trabalho 1 para a Disciplina de Modelagem de Reservatórios de Petróleo.

Características gerais

Hipóteses:

- Meio poroso ligeiramente compressível e permeabilidade homogênea;
- Escoamento monofásico e isotérmico, de óleo ligeiramente compressível;
- Não há gás dissolvido no óleo;
- Viscosidade constante;
- Não há influência de efeitos gravitacionais;
- Escoamento transiente unidimensional na direção x ;
- Baixas velocidades de escoamento e
- Condições de escoamento de regime transiente, com produção a vazão constante em $x = 0$;

Etapas:

1. Obtenha a solução analítica para a determinação da pressão no meio poroso, utilizando a Técnica da Transformada de Laplace, apresentando a solução final já no domínio de tempo, para a pressão em uma posição x e no tempo t . Parta da equação

$$\frac{\partial^2 p}{\partial x^2} = \frac{\phi \mu c_t}{k} \frac{\partial p}{\partial t},$$

com as condições de contorno e inicial compatíveis com a situação descrita nas hipóteses.

2. Utilizando a solução analítica obtida, construa um código que permite a obtenção de gráficos para a pressão no reservatório *versus* a posição (para diferentes tempos);
3. Elabore testes e discuta os resultados obtidos;
4. Apresente seu projeto na forma de um relatório, seguindo a estrutura de Introdução, Desenvolvimento (metodologias para a construção de soluções e construção do código), Resultados, Discussão e Conclusões, colocando em Anexo a listagem do código desenvolvido.

Dados numéricos a serem sorteados em sala (vazão de produção e tempo máximo de produção devem ser escolhidos pelas equipes):

Grupo 1:

$$k = 10,0 \times 10^{-14} \text{ m}^2$$

$$\phi = 0,25$$

$$p_{inic} = 50000000 \text{ Pa}$$

$$L_y = 100 \text{ m}$$

$$L_z = 25 \text{ m}$$

$$B^0 = 1,15 \text{ m}^3/\text{std m}^3$$

$$\mu = 0,8 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$c_t = 6,0 \times 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$$

Grupo 2:

$$k = 25,0 \times 10^{-14} \text{ m}^2$$

$$\phi = 0,2$$

$$p_{inic} = 45000000 \text{ Pa}$$

$$L_y = 200 \text{ m}$$

$$L_z = 20 \text{ m}$$

$$B^0 = 1,25 \text{ m}^3/\text{std m}^3$$

$$\mu = 0,7 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$c_t = 4,0 \times 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$$

Grupo 3:

$$k = 5,0 \times 10^{-14} \text{ m}^2$$

$$\phi = 0,3$$

$$p_{inic} = 30000000 \text{ Pa}$$

$$L_y = 200 \text{ m}$$

$$L_z = 40 \text{ m}$$

$$B^0 = 1,2 \text{ m}^3/\text{std m}^3$$

$$\mu = 1,0 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$c_t = 7,0 \times 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$$

Grupo 4:

$$k = 30,0 \times 10^{-14} \text{ m}^2$$

$$\phi = 0,15$$

$$p_{inic} = 35000000 \text{ Pa}$$

$$L_y = 80 \text{ m}$$

$$L_z = 15 \text{ m}$$

$$B^0 = 1,35 \text{ m}^3/\text{std m}^3$$

$$\mu = 0,6 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$c_t = 10,0 \times 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$$

Data de entrega:

– Até o dia 28/11/2015 deve ser entregue o Trabalho 1.