

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

EXAMEN DE MEJORAMIENTO DE LA MATERIA YACIMIENTOS I

Nombre:

Fecha: 17/02/2016

Matrícula:

Cédula:

1. La diferencia entre el volumen inicial de petróleo en un yacimiento cerrado menos el volumen de petróleo en el yacimiento a un tiempo t , $t > 0$, y a una presión p , $p < p_i$, da como resultado el cambio en el volumen de petróleo en el yacimiento. Escriba la ecuación que expresa este cambio. (15 pts.)
2. La diferencia entre el volumen inicial de agua en un yacimiento abierto con influjo y producción de agua menos el volumen de agua en el yacimiento a un tiempo t , $t > 0$, y a una presión p , $p < p_i$, da como resultado el cambio en el volumen de agua en el yacimiento. Escriba la ecuación que expresa este cambio. (15 pts.)
3. La diferencia entre el volumen inicial de la roca del yacimiento menos el volumen de la roca del yacimiento a un tiempo t , $t > 0$, y a una presión p , $p < p_i$, da como resultado el cambio en el volumen de la roca del yacimiento. Escriba la ecuación que expresa este cambio. (15 pts.)
4. Se conoce la siguiente información de un yacimiento: (20 pts.)

Porosidad:	12%
Permeabilidad:	100 md
Compresibilidad de la roca	$55 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{kgf}$
Saturación de agua connata	20%
Presión de burbuja	250 kgf/cm ²
Compresibilidad del petróleo	$60 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{kgf}$
Compresibilidad del agua	$50 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{kgf}$
Solubilidad	$R_s (\text{m}^3 \text{ std} / \text{m}^3 \text{ std}) = 0.5 \cdot p + 19$
Factor Volumétrico de formación del petróleo	$B_o (\text{m}^3/\text{m}^3 \text{ std}) = 0.0011 \cdot p + 1.17$
Factor Volumétrico de Formación del gas	$B_g (\text{m}^3/\text{m}^3 \text{ std}) = 1/[2.78 \cdot p - 123]$
Factor Volumétrico de formación del agua	$B_w (\text{m}^3/\text{m}^3 \text{ std}) = 1.0$
Presión	$p (\text{kgf}/\text{cm}^2) = 250 - 30 \cdot [t(\text{años})]^{1/2}$
Tasa de producción de petróleo	$Q (\text{m}^3 \text{ std}/\text{año}) = 3.65 \times 10^6 - 0.15 \cdot N_p$
Tasa de producción de agua	nula
Producción acumulada de petróleo	$18 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ std}$
Producción acumulada de gas	$G_p (\text{m}^3 \text{ std}) = [N_p]^{1.358}$
Tiempo de producción	9 años
Capa de gas	$m = 0.50$

Calcular el volumen original de petróleo en sitio, suponiendo que no existió influjo de agua.

5. A continuación se muestran los datos de producción de un pozo de petróleo. (40 pts.)

Fecha	Producción (STB/d)
1/1/2008	215
1/1/2009	160
1/1/2010	118
1/1/2011	88
1/1/2012	64
1/1/2013	48
1/1/2014	36
1/1/2015	27
1/1/2016	20

- Caracterice el tipo de declinación. Explique
- Determine el índice de declinación.
- Determine el tiempo adicional para abandonar el pozo, sabiendo que la tasa de abandono es de 5 STB/d.
- Calcular la producción acumulada adicional (ΔN_p) que se puede esperar de este pozo.

FORMULARIO

Case	b	Rate-Time Relationship
Exponential	$b = 0$	$q_t = q_i \exp(-D_i t)$
Hyperbolic	$0 < b < 1$	$q_t = \frac{q_i}{(1 + b D_i t)^{1/b}}$
Harmonic	$b = 1$	$q_t = \frac{q_i}{(1 + D_i t)}$

Exponential $b = 0$:

$$G_{p(t)} = \frac{(q_i - q_t)}{D_i}$$

Hyperbolic $0 < b < 1$:

$$G_{p(t)} = \left[\frac{(q_i)}{D_i (1-b)} \right] \left[1 - \left(\frac{q_t}{q_i} \right)^{1-b} \right]$$

Harmonic $b = 1$:

$$G_{p(t)} = \left(\frac{q_i}{D_i} \right) \ln \left(\frac{q_i}{q_t} \right)$$

$$q_1 = \sqrt{q_i q_2}$$

$$f(b) = t_2 \left(\frac{q_i}{q_1} \right)^b - t_1 \left(\frac{q_i}{q_2} \right)^b - (t_2 - t_1) = 0$$

$$f'(b^k) = t_2 \left(\frac{q_i}{q_1} \right)^{b^k} \ln \left(\frac{q_i}{q_1} \right) - t_1 \left(\frac{q_i}{q_2} \right)^{b^k} \ln \left(\frac{q_i}{q_2} \right)$$

$$b^{k+1} = b^k - \frac{f(b^k)}{f'(b^k)}$$

$$[b^{k+1} - b^k] \lesssim 10^{-6}$$

$$\begin{aligned} N(B_t - B_{it}) + \frac{NmB_{it}}{B_{gi}}(B_g - B_{gi}) + (1+m) N B_{it} \left[\frac{c_w S_{wi} + c_f}{1 - S_{wi}} \right] \Delta \bar{p} + W_e \\ = N_p [B_t + (R_p - R_{soi}) B_g] + B_w W_p \end{aligned}$$