



365

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل
در سال ۱۳۹۱

رشته‌ی
مهندسی نفت - مهندسی مخازن هیدروکربوری (کد ۲۳۵۳)

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (مهندسی مخزن، شبیه‌سازی مخازن هیدروکربوری، جریان سیال در محیط‌های متخلخل، چاه‌زمایی پیشرفته)	۴۵	۱	۴۵

فروردین سال ۱۳۹۱

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متغییرن برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- فشار متوسط ($P_{average}$) برای یک مخزن نفتی که در حالت پایا با نرخ ثابت تولید می‌کند، چند psi است؟

$$(P_e = 2000 \text{ psi}, P_w = 1000 \text{ psi}, \ln \frac{r_e}{r_w} = 10)$$

- (۱) ۱۵۰۰
(۲) ۱۷۵۰
(۳) ۱۸۵۰
(۴) ۱۹۵۰

۲- مدل stone امکان تخمین تراوایی نسبی سیستم سه فاز با بکارگیری داده‌های دو فاز را مهیا می‌کند. برای نمونه سنگ با $S_{wc} = 0.15$ در حالی که میزان اشباع نفت باقیمانده در سیستم دو فاز آب / نفت $S_{or} = 0.15$ و برای سیستم نفت / گاز $S_{or} = 0.15$ باشد آنگاه برای شرایط سه فاز $S_g = 0.3$, $S_w = 0.3$, $S_o = 0.4$ مقدار اشباع نفت حداقل (S_{om}) در سیستم چقدر است؟

- (۱) ۰/۱۰
(۲) ۰/۱۱۲۵
(۳) ۰/۱۲۱۵
(۴) ۰/۲۰

۳- فشار ته چاهی چاه A، ۴۰۰۰ psi و شعاع تخلیه آن ۲۰۰ ft است. برای چاه B، فشار ته چاهی ۲۰۰۰ psi و شعاع تخلیه آن ۸۰۰ ft است. اگر چاه A در مخزنی با تراوایی ۵ md و B در مخزنی با تراوایی ۱۰ md قرار داشته باشد و سایر خواص سنگ و سیال در مخزن‌ها یکسان باشند. تعیین کنید چاه B بعد از چند روز به شرایط شبه پایا می‌رسد؟ مشاهدات از عملکرد چاه A نشان می‌دهد که اثرات تولید پس از ۱۰۰ روز به مرز مخزن رسیده است.

- (۱) ۲۰۰
(۲) ۴۰۰
(۳) ۸۰۰
(۴) ۱۲۰۰

۴- یک مخزن گازی خشک با حجم توده سنگ ۴۰۰ میلیون فوت مکعب و تخلخل ۱۷٪ و اشباع آب همزاد ۲۵٪ در اثر تولید، فشار آن به نصف مقدار اولیه کاهش می‌یابد. در صورتی که آبدف فعال مخزن، ۷۰٪ حجم آن را اشغال نماید و اشباع گاز باقیمانده در این نواحی ۱۰٪ باشد، حجم آب ورودی به مخزن چند میلیون فوت مکعب است؟ تولید آب ناچیز می‌باشد.

- (۱) ۲۹
(۲) ۲۱
(۳) ۳۳
(۴) ۲۵

۵- یک مخزن نفتی در شرایط نقطه حباب با $B_{oi} = 1.5 \frac{rb}{stb}$ و $R_{si} = 1100 \frac{sef}{stb}$ را در نظر بگیرید. در صورتی که با تولید شرایط مخزن به $B_o = 1.52 \frac{rb}{stb}$ ، $R_s = 1000 \frac{sef}{stb}$ و $B_g = 0.001 \frac{bbl}{sef}$ برسد حداکثر تولید نفت (با فرض عدم تولید گاز) چند درصد است؟

- (۱) ۱۳
(۲) ۲۳
(۳) ۳
(۴) ۳۳

۶- سیال یک مخزن نفتی با کاهش فشار 670 psi به نقطه حباب می‌رسد ($B_{ob} = 1/2511 \frac{1}{\text{psi}}$, $B_{oi} = 1/2417 \frac{\text{rb}}{\text{stb}}$).

تراکم‌پذیری آب، سنگ مخزن و نفت برابر

$$S_{wi} = 20\% \text{ و } C_o = 11/3 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{psi}} \text{ و } C_f = 8/6 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{psi}}, C_w = 2 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{psi}}$$

می‌باشد. سهم تراکم‌پذیری سنگ و آب به عنوان یک مکانیزم تولیدی در بازیافت نفت در شرایط فوق چقدر است؟

- | | |
|-------------------|-------------------|
| $\frac{1}{4}$ (۲) | $\frac{1}{5}$ (۱) |
| $\frac{1}{2}$ (۴) | $\frac{1}{3}$ (۳) |

۷- حجم ذخیره یک مخزن با تخلخل 20% و اشباع آب اولیه 15% و میزان $B_o = 1/31 \frac{\text{rb}}{\text{stb}}$ و ضریب بازیافت 10% برابر

Reserve = 676 Mstb می‌باشد. حجم فضای خالی (Pore Volume) این مخزن چند acre.ft است؟

- | | |
|------------|------------|
| 1343 (۲) | 1196 (۱) |
| 6718 (۴) | 268 (۳) |

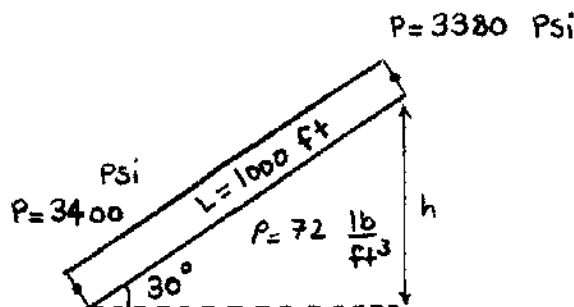
۸- میزان آب اولیه یک مخزن 25% S_w و ضریب تراکم‌پذیری سنگ و آب برابر $C_f = 2 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{psi}}$ و

$C_w = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{psi}}$ می‌باشد چنانچه فشار مخزن 1000 psi کاهش پیدا کند درصد تغییرات حجم فضای خالی

مخزن (pore volume) چند درصد است؟

- | | |
|---------|-----------|
| 1 (۲) | 0.5 (۱) |
| 2 (۴) | $1/3$ (۳) |

۹- در شکل مقابل، میزان گرادیان فشار کل (total pressure Gradient) و مسیر حرکت سیال چگونه می‌باشد؟



(۱) 0.2×10^{-5} و حرکت از پایین به بالا

(۲) 0.5×10^{-5} و حرکت از پایین به بالا

(۳) 0.22×10^{-5} و حرکت از بالا به پایین

(۴) 0.52×10^{-5} و حرکت از بالا به پایین

- ۱۰- یک چاه تولیدی نفت با شعاع $r_w = 0.5 \text{ ft}$ با سرعت $\frac{450 \text{ stb}}{d}$ از یک مخزن استوانه‌ای شکل با شعاع $r_e = 1200 \text{ ft}$ و ارتفاع $h = 50 \text{ ft}$ تولید دارد. فشار متوسط مخزن 4320 psi و فشار ته چاه 3625 psi بوده تراوایی این مخزن چند md است؟ $(B_o = 1.3 \frac{rb}{\text{stb}}, \mu = 14 \text{ cp})$

$$\begin{array}{ll} (1) & 0.61 \\ (2) & 6.1 \\ (3) & 61 \\ (4) & 610 \end{array}$$

- ۱۱- در جریان یک بعدی سیال تک فاز با رژیم جریانی پایدار در یک مخزن خطی به طول یک کیلومتر و با تراوایی

$$k(x) = \frac{1000}{980 + 0.04x}$$

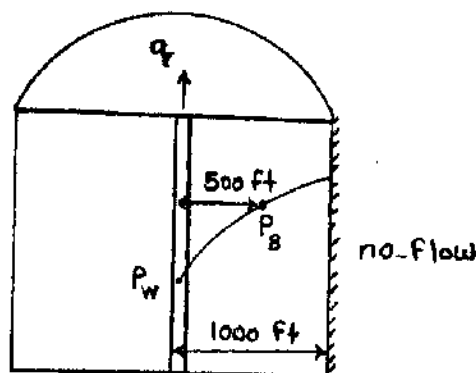
بر حسب دارسی، مقدار متوسط تراوایی مخزن چند دارسی است؟

$$\begin{array}{ll} (1) & \frac{1000}{1000} \\ (2) & \frac{1000}{980} \\ (3) & \frac{1000}{960} \\ (4) & \frac{1000}{940} \end{array}$$

- ۱۲- در چاهی به شعاع ۶ اینچ مقدار ضریب پوسته (s) برابر با ۳ به دست آمده است. اگر عمق نفوذ گل حفاری در این چاه ۶ فوت و نفوذپذیری متوسط مخزن ۱۰۰ میلی دارسی باشد، نفوذپذیری ناحیه صدمه دیده چند md است؟

$$\begin{array}{ll} (1) & 32/3 \\ (2) & 35/3 \\ (3) & 37/4 \\ (4) & 45/3 \end{array}$$

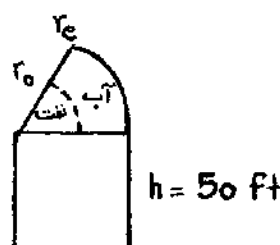
- ۱۳- در شکل زیر تأثیرات تولید از چاه به مرز مخزن رسیده و مرزهای مخزن بسته می‌باشند. در این حالت فشار نقطه‌ای P_B و دهانه‌ی چاه کدام است؟ $r_w = 0.5 \text{ ft}$



$$\begin{array}{ll} (1) & \frac{q\mu B}{r_w \cdot \lambda kh} [\ln 1000 - 1] \\ (2) & \frac{q\mu B}{r_w \cdot \lambda kh} \left[\ln 1000 - \frac{1}{2} \right] \\ (3) & \frac{q\mu B}{r_w \cdot \lambda kh} \left[\ln 1000 - \frac{1}{4} \right] \\ (4) & \frac{q\mu B}{r_w \cdot \lambda kh} \left[\ln 1000 - \frac{1}{8} \right] \end{array}$$

- ۱۴- برای سیستم مخزن - آبده شکل روبه‌رو ($r_e = 10000 \text{ ft}$, $r_o = 2000 \text{ ft}$) میزان آب تجمعی ورودی به مخزن نفتی در

$$\text{اثر افت فشار } 500 \text{ psi چند bbl است؟ } \phi = 20\%, k = 50 \text{ md}, C_w = 4 \times 10^{-6} \text{ psi}, C_f = 2 \times 10^{-6} \text{ psi}$$



$$\begin{array}{ll} (1) & 40,2 \times 10^4 \\ (2) & 134,2 \times 10^4 \\ (3) & 40,2 \times 10^6 \\ (4) & 134,2 \times 10^6 \end{array}$$

۱۵- یک مخزن استوانه‌ای که در حالت شبه پایدار (P.S.S) با شرایط زیر تولید می‌کند، نرخ افت فشار در مخزن چند $\frac{\text{psi}}{\text{day}}$ است؟

$$(q = 100 \frac{\text{bbl}}{\text{day}}, h = 178 \text{ ft}, C = 10^{-6} \text{ psi}^{-1}, r_w = 0.7 \text{ ft}, \phi = 0.1, r_e = 10000 \text{ ft})$$

$$(1) -0.01 \quad (2) -0.001$$

$$(3) -0.1 \quad (4) -0.0001$$

۱۶- دریت محیط متخلخل ۱ بعدی در شرایط پایا نفت در جهت x در حرکت است. چنانچه رابطه زیر برای نفوذپذیری محیط برقرار باشد:

$$k_x = \frac{1}{980 + 0.04x}$$

و شرایط مرزی در $(x=0, p=p_x)$ ، $(x=L, p=p_L)$ ، مقدار نفوذپذیری میانگین به ازای $L=100$ کدام است؟

$$(1) 0.98$$

$$(2) 1.02$$

$$(3) 1$$

$$(4) 9.82$$

۱۷- با توجه به ماتریس نمایش داده شده کدام گزینه در رابطه با محیط متخلخل و شرایط مرزی آن درست می‌باشد؟

$$\begin{bmatrix} -2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_2 \\ P_3 \\ P_4 \\ P_5 \\ P_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -P_1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \frac{-\mu q_{sc} (\Delta x)^2}{\beta_c k_x V_b} \\ 0 \end{bmatrix}$$

(۱) $X(0) = P$ ثابت
 $X(L) = \text{No Flow}$ - نقطه مجهول

(۲) $X(0) = \text{No Flow}$
 $X(L) = P$ ثابت - نقطه مجهول

(۳) $X(0) = P$ ثابت
 $X(L) = \text{No Flow}$ - نقطه مجهول

(۴) $X(0) = \text{No Flow}$
 $X(L) = P$ ثابت - نقطه مجهول

۱۸- معادله جریان ترکیبی برای N جزء از هر فاز به صورت زیر است:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[c_{kg} \rho_g \frac{k k_{rg}}{\mu_g} \frac{\partial p_g}{\partial x} + c_{ko} \rho_o \frac{k k_{ro}}{\mu_o} \frac{\partial p_g}{\partial x} \right] = \frac{\partial}{\partial x} \left[\phi (c_{kg} \rho_g s_g + c_{ko} \rho_o s_o) \right]$$

چنانچه سیستم ۲ جزئی تعریف شود که در آن جزء اول گاز و جزء دوم نفت باشد کدام یک از روابط زیر صحیح می‌باشند؟

$$c_{1o} = 0, c_{2g} = 0 \quad (1)$$

$$c_{1o} = 0, c_{2o} = \frac{\rho_{os}}{\rho_{os} B_o} \quad (2)$$

$$c_{1g} = 1, c_{1o} = \frac{\rho_{gs} R_{so}}{\rho_o B_o} \quad (3)$$

$$c_{1g} = 1, c_{2g} = \frac{\rho_{gs} R_{so}}{\rho_o B_o} \quad (4)$$

۱۹- با توجه به رابطه داده شده برای جریان سیال در یک محیط متخلخل کدام یک از گزینه‌های درباره توصیف این مسأله صحیح

$$\frac{\partial^2 P}{\partial x^2} = c, c > 0 \text{ می‌باشد؟}$$

(۱) جریان سیال تراکم‌ناپذیر و چاه تزریقی

(۲) جریان سیال تراکم‌ناپذیر و چاه تولیدی

(۳) جریان سیال کم تراکم‌پذیر و چاه تولیدی

(۴) جریان سیال کم تراکم‌پذیر و چاه تزریقی

۲۰- در محاسبات تعادل اولیه مخزن پیش از شبیه‌سازی (Initialization) فشار گاز در ناحیه نفتی از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$P_g = P_o + P_{cgo} (s_g = 0) \quad (1)$$

$$P_g = P_o - P_{cgo} (s_g = 0) \quad (2)$$

$$P_g = P_o + P_{cgo} (s_g = 1) \quad (3)$$

$$P_g = P_o - P_{cgo} (s_g = 1) \quad (4)$$

۲۱- با توجه به شکل و داده‌های زیر بهترین مقدار جهت تراوایی نسبی در مرز دو گرید که در شبیه‌سازی استفاده می‌شود کدام

$$\Delta x_i = 1, \Delta x_{i+1} = 2, k_{rw_i} = 1, k_{rw_{i+1}} = 0, p_{wi} = 2, p_{w_{i+1}} = 1/8 \text{ است؟}$$

$$0 \quad (1)$$

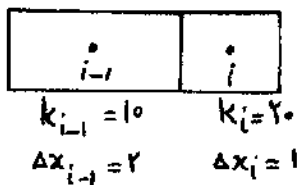
$$0/333 \quad (2)$$

$$0/667 \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$

i	$i+1$
-----	-------

۲۲- با توجه به شکل زیر مقدار $\bar{k}$ (نفوذپذیری متوسط) روی مرز بین دو گرید چقدر است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۵

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

۲۳- شرط پایداری بسط صریح معادله جریان در حالت دو بعدی کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$$\frac{\Delta x^2 - \Delta y^2}{\Delta t} \leq \frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{\Delta x^2 + \Delta y^2}{\Delta t} \leq \frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\Delta t \left(\frac{1}{\Delta x^2} - \frac{1}{\Delta y^2} \right) \leq \frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$\Delta t \left(\frac{1}{\Delta x^2} + \frac{1}{\Delta y^2} \right) \leq \frac{1}{2} \quad (۴)$$

۲۴- برای اعمال شرط مرزی نوع Dirichlet کدام روش گریدنندی مناسب‌تر می‌باشد؟

Half-Block Grid (۲)

Image node (۱)

Block-Centered Grid (۴)

Mesh-Centered Grid (۳)

۲۵- با توجه به اطلاعات داده شده مقدار $\frac{\partial^2 p}{\partial x^2}$ در $x = 1$ چقدر است؟

$$\begin{cases} x = 0.9 \Rightarrow P = 1/8 \\ x = 1 \Rightarrow P = 2 \\ x = 1.2 \Rightarrow P = 2.5 \end{cases}$$

(۱) ۲/۳۳

(۲) ۳/۳۳

(۳) ۱۰

(۴) ۲۶/۶۷

۲۶- برای اندازه‌گیری کشش بین سطحی آب - نفت می‌توان از جدایی یک قطره آب از یک نازل به داخل یک ظرف حاوی نفت مطابق شکل استفاده نمود. قطره آب تشکیل شده موقعی که به اندازه کافی بزرگ شود از نازل جدا شده و به ته ظرف حاوی نفت سقوط می‌کند با استفاده از اطلاعات داده شده σ_{ow} چند میلی نیوتن بر متر است؟

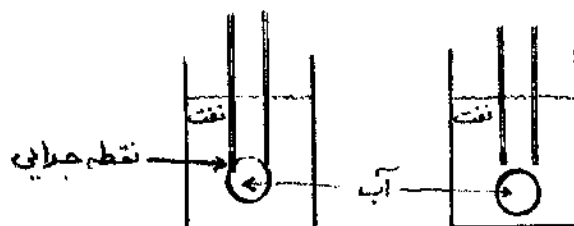
$$\rho_o = 0.75 \frac{\text{gr}}{\text{cc}}, \rho_w = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cc}}, r_t = \text{شعاع نازل} = 0.1 \text{ in}, r_d = \text{شعاع قطره در زمان جدایی} = 0.104 \text{ in}$$

(۱) ۱۱/۹

(۲) ۲۱/۹

(۳) ۳۱/۹

(۴) ۴۱/۹



۲۷- ۸۰ لوله موئینه با قطر داخلی 0.02 in و 0.04 in لوله موئینه با قطر داخلی 0.03 in با طول‌های مساوی در داخل لوله‌ای به قطر 3 in قرار گرفته‌اند. فضای بین لوله‌های موئینه با سیمان پر شده است به ترتیبی که جریان فقط می‌تواند از داخل لوله‌های موئینه عبور نماید. مقدار تراوایی این نمونه سنگ بر حسب دارسی برابر است با:

$$(1) \quad 14/4$$

$$(2) \quad 144$$

$$(3) \quad 1440$$

$$(4) \quad 14400$$

۲۸- معادله نفوذ بدون بعد در سیستم استوانه‌ای به صورت زیر می‌باشد:

$$\frac{\partial^2 P_D}{\partial r_D^2} + \frac{1}{r_D} \frac{\partial P_D}{\partial r_D} = \frac{\partial P_D}{\partial t_D}$$

جواب عمومی این معادله از روش تبدیل لاپلاس با شرط اولیه $P_D(r_D, t_D = 0)$ کدام است؟

$$\bar{P}_D(r_D, s) = AI_0(sr_D) + BK_0(sr_D) \quad (1)$$

$$\bar{P}_D(r_D, s) = AI_0(\sqrt{s}r_D) + BK_0(\sqrt{s}r_D) \quad (2)$$

$$\bar{P}_D(r_D, s) = AJ_0(\sqrt{s}r_D) + BY_0(\sqrt{s}r_D) \quad (3)$$

$$\bar{P}_D(r_D, s) = AJ_0(sr_D) + BY_0(sr_D) \quad (4)$$

۲۹- فشار آستانه مورد نیاز $(P_B - P_A)$ برای جابه‌جایی یک قطره نفت در حفره نشان داده شده چند psi است؟

$$\sigma_{ow} = 30 \frac{\text{dyne}}{\text{cm}}, \theta_A = \theta_B = 0^\circ, r_A = 30 \mu\text{m}, r_B = 20 \mu\text{m}$$

$$(1) \quad -0.145$$

$$(2) \quad -0.29$$

$$(3) \quad 0.145$$

$$(4) \quad 0.29$$



۳۰- فرض کنید گرادیان فشار $\left(\frac{\Delta P}{L}\right)$ یکسانی به دو sand pack اشباع از آب اعمال شده است. اگر sand pack اول شامل گلوله‌های کروی یکسان با قطر d_1 و sand pack دوم شامل گلوله‌های کروی یکسان با قطر d_2 و $d_2 = 2d_1$ باشد. در صورتی که اثرات اینرسی کنترل کننده باشد، نسبت سرعت جریان در نمونه اول به نمونه دوم $\left(\frac{V_1}{V_2}\right)$ برابر است با:

$$\left(\beta = \frac{4/85 \times 10^4}{\phi^{5/5} \sqrt{K}}, K = \frac{d^2 \phi^2}{180(1-\phi)^2} \right)$$

(۱) $\sqrt{2}$
 (۲) ۲
 (۳) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
 (۴) $\frac{1}{2}$

۳۱- در نمودار $\log P'_D$ بر حسب $\log \frac{t_D}{c_D}$ قسمت مربوط به ناحیه مخزن همگن در حالت جریان گذرا (transient) چگونه

دیده می‌شود؟

- (۱) خط صاف با مقدار ۰٫۵
 (۲) خط صاف با شیب ۰٫۵
 (۳) خط صاف با شیب ۱
 (۴) خط صاف با مقدار ۱

۳۲- در یک آزمایش Reservoir Limit Test شیب فشار نسبت زمان در زمان‌های نهایی نشان دهنده افت فشار $\text{psi } -0.234$ در هر ساعت است. چنانچه اطلاعات زیر در دست باشد، حجم مخزن بر حسب فوت مکعب چقدر است؟

$$k = 20 \text{ mD}, \phi = 7.30, B = 1, C_f = 3/5 \times 10^{-6} \text{ psi}^{-1}, q = 700 \frac{\text{Stb}}{d}$$

- (۱) ۱۰۰۰۰
 (۲) ۱۵۰۰۰
 (۳) ۲۰۰۰۰
 (۴) ۲۵۰۰۰

۳۳- در یک آزمایش Build-Up اطلاعات زیر موجود است:

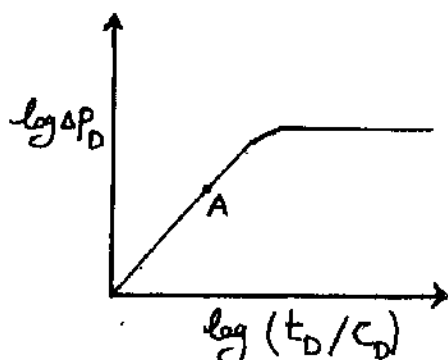
$$k = 14.12 \text{ mD}, s = 5, \bar{p} = 3000 \text{ psi}, q = 2000 \frac{\text{Std}}{d}, h = 100 \text{ ft},$$

$$\bar{p} = 3000 \text{ psi}, p_{wf} = 2000 \text{ psi}, B = 1, \mu = 1 \text{ cp}$$

میزان نسبت آسیب سازند (Damage Ratio) چقدر است؟

- (۱) ۰٫۷۵
 (۲) ۰٫۸
 (۳) ۰٫۸۵
 (۴) ۱٫۱۱

۳۴- نمودار زیر پارامترهای بدون بعد اختلاف فشار جریانی در برابر نسبت زمان به ضریب حجمی چاه (well bore storage) را نشان می‌دهد. چنانچه ضریب حجمی چاه (C_D) افزایش یابد نقطه A در نمودار فوق در کدام جهت انتقال خواهد یافت؟



- (۱) تغییری نمی‌کند.
- (۲) به سمت چپ منتقل می‌شود.
- (۳) به سمت راست منتقل می‌شود.
- (۴) به سمت بالا منتقل می‌شود.

۳۵- برای به دست آوردن معادله آنالیز تست کاهش فشار (draw down) در حالت late transient از کدام شرط مرزی زیر استفاده می‌شود؟

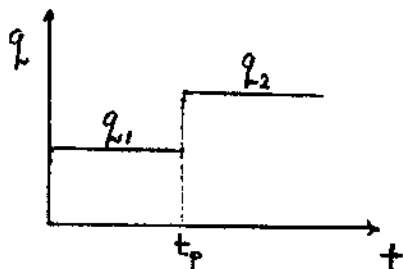
$$\begin{aligned} \frac{\partial P}{\partial r} \Big|_{re} &= 0 \quad (۲) & \frac{\partial P}{\partial r} \Big|_{re} &= \text{const.} \quad (۱) \\ p(r = re) &= p_i \quad (۴) & r \rightarrow \infty, p &\rightarrow p_i \quad (۳) \end{aligned}$$

۳۶- در آنالیز تست ساخت فشار (Pressure buildup) به ازای شیب خط (m) ثابت هر چه قدر مقدار P_{1hr} بیشتر باشد، یعنی مقدار skin:

- (۱) بیشتر است.
- (۲) تفاوتی نمی‌کند.
- (۳) کمتر است.
- (۴) به مقدار k هم بستگی دارد و ممکن است بیشتر یا کمتر باشد.

۳۷- برای آنالیز تست دو نرخ (2-rate test) به صورت زیر با رسم کدام پارامترها بر حسب یکدیگر خط صاف به دست می‌آید؟

$$\begin{aligned} (۱) \quad P_{wf} \text{ بر حسب } \log \Delta t & \\ (۲) \quad P_{wf} \text{ بر حسب } \log \frac{t_p + \Delta t}{\Delta t} & \\ (۳) \quad P_{wf} \text{ بر حسب } \log \frac{t_p + \Delta t}{\Delta t} + \frac{q_2}{q_1} \log \Delta t & \\ (۴) \quad P_{wf} \text{ بر حسب } \log \Delta t + \frac{q_2}{q_1} \log \frac{t_p + \Delta t}{t_p \Delta t} & \end{aligned}$$



۳۸- در یک مخزن گازی با فشار متوسط ۳۰۰۰ psig مقدار توان معادل دبی بر حسب فشار (n) برابر با ۸/۰ و مقدار AOFP برابر با ۱۰ MMSCFD است. اگر فشار ته چاه ۲۰۰۰ psig باشد چه میزان دبی گاز وارد چاه می‌شود؟

- (۱) ۲/۲ MMSCFD
- (۲) ۴/۹ MMSCFD
- (۳) ۶/۲ MMSCFD
- (۴) ۸/۹ MMSCFD

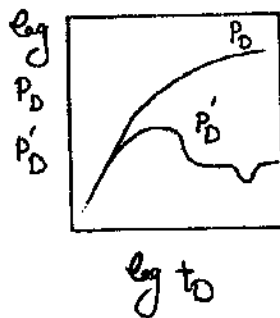
۳۹- شیب خط صاف به دست آمده در نمودار P بر حسب t در آنالیز تست کاهش فشار (draw down) در حالت pseudo steady به کدام یک از پارامترهای زیر وابسته نیست؟

- (۱) h (ضخامت لایه)
(۲) k (نفوذپذیری مخزن)
(۳) q (دبی تولید)
(۴) ϕ (تخلخل لایه)

۴۰- در یک چاه گازی، ضریب پوسته ظاهری در دبی تولید MSCFD ۱۰ برابر ۲ و در دبی تولید MSCFD ۲۰ برابر ۵ به دست می‌آید. کدام گزینه در مورد این چاه صحیح است؟

- (۱) این چاه ایده‌آل است.
(۲) این چاه تحریک شده است.
(۳) این چاه دارای آسیب سازندی است.
(۴) رژیم جریان در این چاه آرام (Laminar) است.

۴۱- نمودار فشار و مشتق فشار در تست افت فشار یک مخزن به شکل زیر است. کدام گزینه در مورد این مخزن صحیح است؟



- (۱) مخزن شکافدار و چاه تحریک شده
(۲) مخزن گسل خورده و چاه تحریک شده
(۳) مخزن گسل خورده و چاه آسیب دیده
(۴) مخزن شکافدار و چاه آسیب دیده

۴۲- افت فشار ناشی از skin در چاهی با اطلاعات زیر (بر حسب psi) چقدر است؟

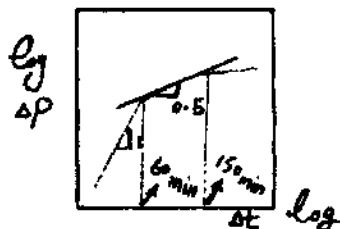
$$\mu = 3 \text{ cp}, B_o = 1.1 \frac{RB}{STB}, q = 500 \text{ STBD}, h = 10 \text{ ft}, k = 50 \text{ md}, s = 1/5$$

(۱) ۶۲۶
(۲) ۷۳۳
(۳) ۶۷۳
(۴) ۶۹۹

۴۳- اگر ضریب λ در مدل مخزن با تخلخل دو گانه برابر 10^{-4} باشد و نفوذپذیری ماتریس و شکاف به ترتیب برابر ۱۰ و ۱۰۰۰ میلی داریسی باشد و شعاع چاه ۵/۰ فوت باشد ضریب شکل (α) shape factor برای این مخزن چقدر است؟

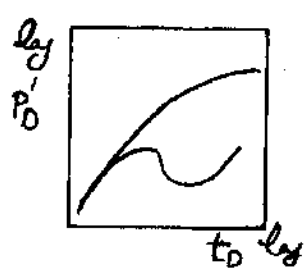
- (۱) ۰/۰۲
(۲) ۰/۰۴
(۳) ۰/۰۵
(۴) ۰/۰۸

۴۴- با توجه به شکل زیر زمان شروع ناحیه گذرا (transient) در مخزن (بر حسب ساعت) چقدر است؟

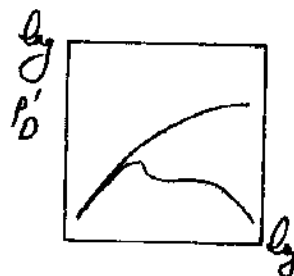


- (۱) ۳۱۶/۲
(۲) ۱۰۰
(۳) ۳۱/۶
(۴) ۱۰

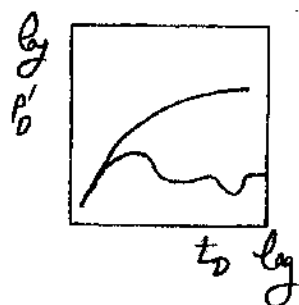
۴۵- نمودار مشتق فشار بر حسب زمان در شرایط جریان پایدار (steady state) در مخازن دارای آبده قوی چگونه خواهد بود؟



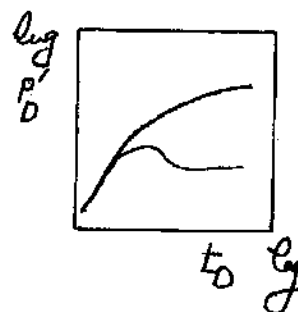
(۲) صعودی -



(۱) نزولی -



(۴) میثیم -



(۳) ثابت -