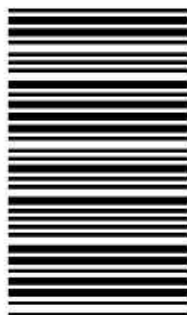


کد کنترل

327

E



327E

دفترچه شماره (1)

صبح جمعه

۹۸/۱۳/۹



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»  
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۹

رشته مهندسی نفت - کد (۲۳۵۲)

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: مهندسی مخازن (۲و۱) - خواص سنگ و سیال - مهندسی حفاری (۲و۱) - مهندسی بهره‌برداری (۲و۱) - چاه آزمایشی	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- برای یک مخزن زیر اشباع با آبدۀ قوی ضریب بازیافت ۲۵٪ می‌باشد هرگاه مقدار اشباع نفت باقی مانده ۰/۲۵

باشد اشباع آب اولیه مخزن حدود چند درصد است؟  $B_{oi} = 1/2 \frac{bbI}{STB}$

- (۱) ۲۷
- (۲) ۴۳
- (۳) ۵۳
- (۴) ۶۷

۲- در یک محیط متخلخل خطی جریان پایا مطابق شکل زیر جریان دارد. با توجه به اطلاعات داده شده، میزان فشار در نقطه A چند psi است؟ (از افت فشار در ناحیه خم‌شدگی صرف‌نظر می‌شود)

$P_C = 2000 \text{ psi}$

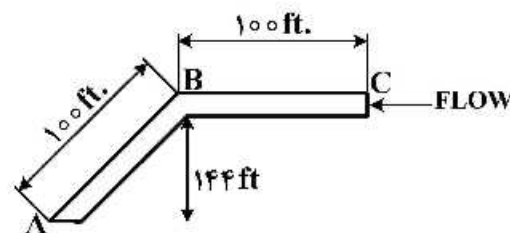
$P_B = 1900 \text{ psi}$

$K = 1000 \text{ md}$

$A = 100 \text{ ft}^2$

$\rho_o = 50 \frac{\text{lbm}}{\text{ft}^3}$

$\mu = 1 \text{ cp}$



- (۱) ۱۶۵۰
- (۲) ۱۷۰۰
- (۳) ۱۷۵۰
- (۴) ۱۸۰۰

۳- مخزنی نفتی با رژیم پایا در مختصات استوانه‌ای (شعاعی) تولید می‌کند. با توجه به اطلاعات داده شده، مقدار فشار در ابتدای ناحیه آسیب‌دیده چند psi است؟

$s = 2 \quad h = 28 \text{ ft} \quad \mu = 1 \text{ cp} \quad B_o = 1 \frac{\text{bbl}}{\text{STB}}$

$k = 100 \text{ md} \quad k_s = 20 \text{ md} \quad q = 708 \frac{\text{STB}}{\text{day}}$

$p_w = 1500 \text{ psi}$

- (۱) ۱۶۰۰
- (۲) ۱۶۵۰
- (۳) ۱۷۰۰
- (۴) ۱۷۵۰

۴- با تزریق گاز به صورت امتزاجی در یک مخزن نفتی گرانی نفت نصف می شود و تراکم پذیری سیال ۲ برابر می گردد ولی به دلیل رسوب آسفالتین در مخزن و آسیب سازند میزان تخلخل ۲۵ درصد کاهش می یابد و همچنین میزان تراوایی نیز کاهش ۷۵ درصدی را تجربه می کند. با فرض اینکه این تغییر خواص سنگ و سیال در کل مخزن اتفاق بیافتد، میزان زمان جریان ناپایا در این مخزن چند برابر می شود؟

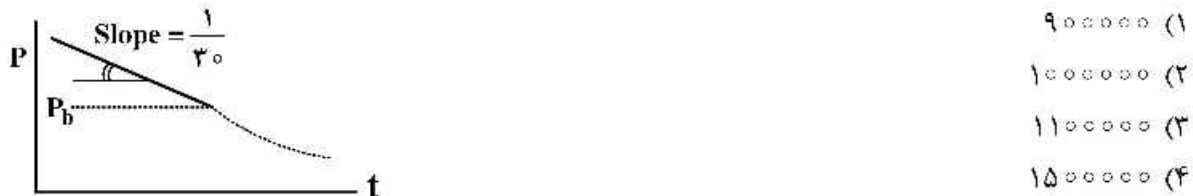
- (۱)  $\frac{4}{3}$   
 (۲) ۳  
 (۳)  $\frac{3}{4}$   
 (۴)  $\frac{1}{4}$

۵- کدام روش جزو روش های قطعی (Deterministic) در تخمین میزان ذخیره مخزن نیست؟

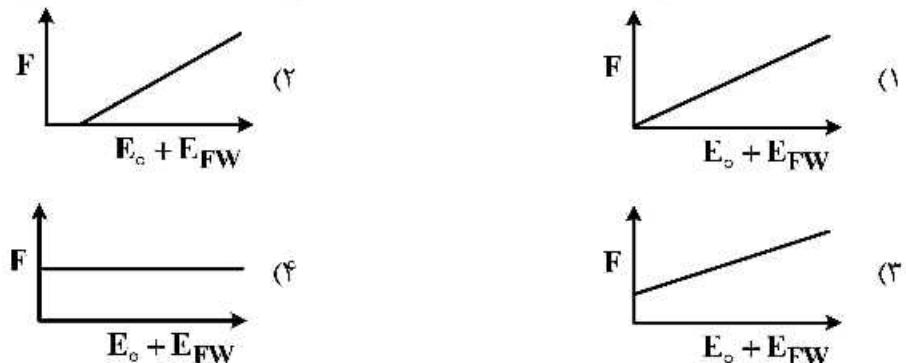
- (۱) موازنه (۲) شبیه سازی (۳) مونت کارلو (۴) آنالیز افت تولید

۶- در یک مخزن تک فاز با تراکم پذیر مؤثر  $\frac{1}{\text{psi}} \times 10^{-5}$  در شرایط قبل تولید  $\frac{bbt}{\text{STB}} = 1/5$  و مقدار  $B_o$  در

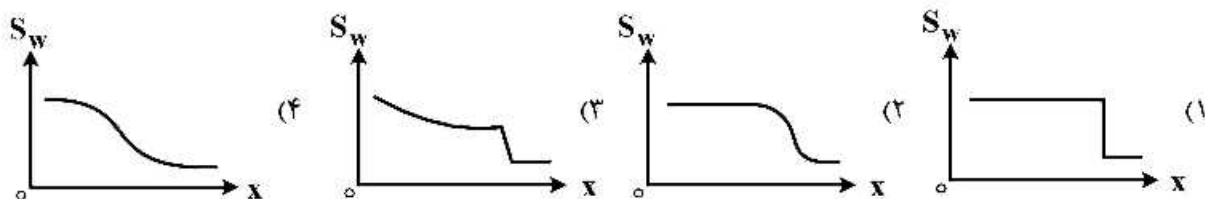
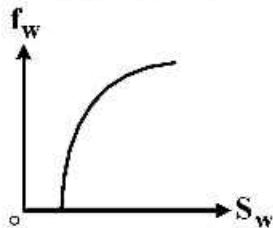
نقطه حباب ۱۰٪ تغییر می کند با توجه به اطلاعات شکل زیر حجم نفت در جای مخزن چند STB است؟



۷- برای یک مخزن حجمی زیر اشباع کدام گزینه رابطه خطی موازنه مخزن را نشان می دهد؟



۸- نمودار  $f_w$  در مقابل  $S_w$  در جریان دو فازی به شکل زیر می باشد، رفتار نمودار  $S_w$  در مقابل  $x$  در زمان رخنه برای جابه جایی دو فازی آب و نفت در مخزن یک بعدی با مدل باکلی لورت کدام است؟



۹- چاهی در یک مخزن همگن و همسانگرد نامحدود با ضخامت یکنواخت  $h$ ، تخلخل  $\phi$  و نفوذپذیری مطلق  $K$  که شامل مایع کم تراکم پذیر با ضریب تراکم پذیری هم دمای  $C$  و ویسکوزیته  $\mu$  است، قرار دارد. در زمان  $t = 0$ ، چاه با دبی ثابت  $q$  شروع به تولید می کند. تغییرات فشار با زمان در دیواره چاه طبق رابطه

$$P_{\omega} - P_0 = -\frac{q\mu}{4\pi kh} \left[ \ln \frac{4kt}{\phi\mu e r_{\omega}^2} - \gamma \right]$$

$\gamma = 0.5772$  است. در زمان  $t = t_s$  چاه بسته می شود. تغییرات فشار با زمان در  $t \geq t_s$  کدام گزینه است؟  
( $\delta t = t - t_s$ )

$$P_{\omega s} = P_0 - \frac{q\mu}{4\pi kh} \ln \frac{t_s + \delta t}{\delta t} \quad (1)$$

$$P_{\omega s} = P_0 + \frac{q\mu}{4\pi kh} \ln \frac{t_s + \delta t}{\delta t} \quad (2)$$

$$P_{\omega s} = P_0 - \frac{q\mu}{4\pi kh} \ln \frac{t_s + \delta t}{\delta t} \quad (3)$$

$$P_{\omega s} = P_0 + \frac{q\mu}{4\pi kh} \ln \frac{t_s + \delta t}{\delta t} \quad (4)$$

۱۰- در یک محیط متخلخل ناهمسانگرد و همگن با ضخامت کم، سیالی با ویسکوزیته  $\mu$  جریان دارد. گرادیان تابع پتانسیل  $(\nabla\phi)$  در صفحه  $x-y$  برداری است که راستای آن بر روی خط نیمساز قرار دارد (زاویه  $\nabla\phi$  و محور  $x$ ،  $45^\circ$  است). اگر  $k_x > k_y$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟ (جریان آرام و سیال تراکم ناپذیر فرض می شود).

(۱) زاویه بین بردار سرعت و محور  $x$ ،  $45^\circ$  است.

(۲) زاویه بین بردار سرعت و محور  $x$ ، بزرگتر از  $45^\circ$  است.

(۳) زاویه بین بردار سرعت و محور  $x$ ، کمتر از  $45^\circ$  است.

(۴) در مورد راستای بردار سرعت نمی توان اظهار نظر کرد.

۱۱- محیط متخلخل ۱ شامل گلوله های کروی شیشه ای با قطر  $d_1$  و محیط متخلخل ۲ شامل گلوله ای کروی شیشه ای با قطر  $d_2$  می باشد. اگر طول دو محیط متخلخل یکسان و جریان آب با اختلاف فشار یکسان از آن ها عبور نماید و

اثرات اینرسی غالب باشد نسبت  $\frac{V_1}{V_2}$  کدام است؟

$$d_2 = 2d_1$$

سرعت آب در محیط متخلخل ۱  $V_1 =$

سرعت آب در محیط متخلخل ۲  $V_2 =$

ضریب غیرداریسی  $\beta =$

$$\beta \propto \frac{1}{\sqrt{k}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \quad (2)$$

$$2 \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{2} \quad (3)$$

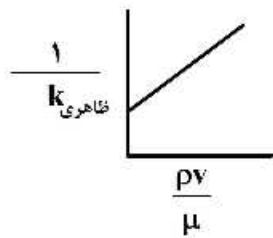
۱۲- در شرایط جریان غیرداریسی گاز در محیط متخلخل مقادیر شیب و عرض از مبدأ خط ترسیم شده به ترتیب کدام است؟

دانسیتته و ویسکوزیته گاز =  $\rho, \mu$

سرعت گاز =  $v$

تراوایی مطلق سنگ =  $k$

ضریب جریان غیرداریسی =  $\beta$



(۱)  $\frac{1}{k}, \frac{1}{\beta}$

(۲)  $k, \frac{1}{\beta}$

(۳)  $k, \beta$

(۴)  $\frac{1}{k}, \beta$

۱۳- یک مغزه اشباع شده از نفت ( $\rho_o = 0.8 \frac{gr}{cm^3}$ ) و گاز و آب است. وزن اولیه سنگ اشباع برابر ۲۲۴/۱۵ گرم می باشد.

پس از جابه جایی گاز به وسیله آب ( $\rho_w = 1 \frac{gr}{cm^3}$ ) وزن سنگ به ۲۲۶gr افزایش می یابد. بعد از شست و شو ۵cc آب از

سنگ استخراج می شود. وزن سنگ خشک برابر ۲۱۱gr و حجم توده (Bulk) سنگ برابر  $1000 cm^3$  می باشد. مقدار اشباع آب و تخلخل سنگ به ترتیب کدام است؟

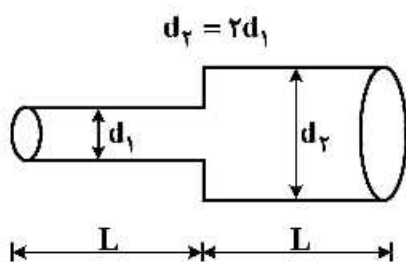
(۱) ۰/۲۸۵ , ۱۳٪

(۲) ۰/۲۰ , ۱۹/۵٪

(۳) ۰/۲۰ , ۱۷/۵٪

(۴) ۰/۲۵۵ , ۱۶٪

۱۴- دو لوله با طول های مساوی به صورت سری به یکدیگر متصل شده اند تراوایی معادل این سیستم کدام است؟



(۱)  $\frac{4d_1^2}{85}$

(۲)  $\frac{4d_1^2}{170}$

(۳)  $\frac{4d_2^2}{85}$

(۴)  $\frac{4d_2^2}{170}$

۱۵- سه سیال غیر قابل امتزاج آب نفت و گاز در تماس با یکدیگر می باشند، ضریب پخش شدگی نفت روی آب کدام است؟

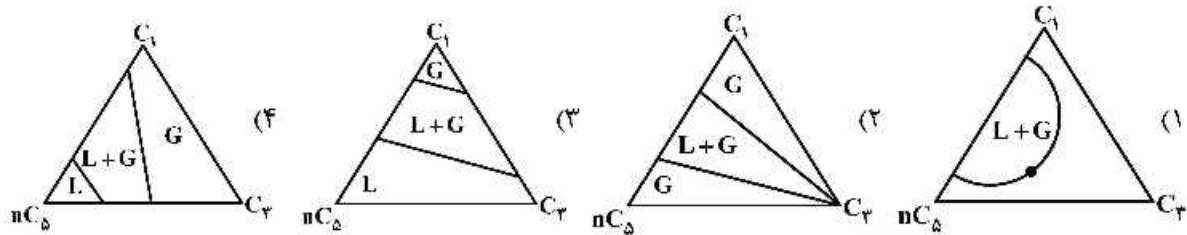
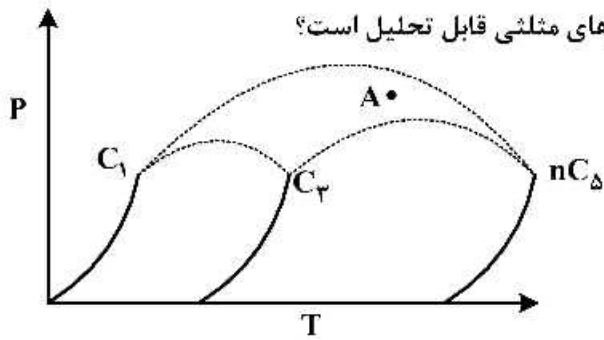
(۲)  $\sigma_{ow} - \sigma_{go} - \sigma_{gw}$

(۱)  $\sigma_{go} + \sigma_{gw} - \sigma_{ow}$

(۴)  $\sigma_{gw} - \sigma_{go} - \sigma_{ow}$

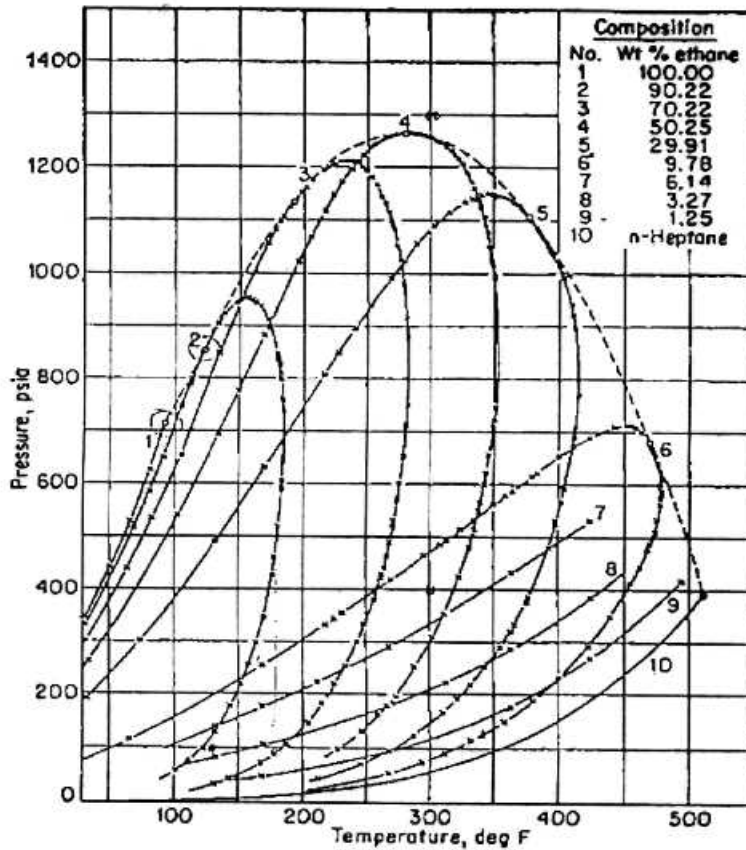
(۳)  $\sigma_{go} - \sigma_{gw} - \sigma_{ow}$

۱۶- موقعیت نقطه A در نمودار فازی زیر با کدام یک از نمودارهای مثلثی قابل تحلیل است؟



۱۷- منحنی های فشار - دما برای سیستم های دو جزئی شامل اتان و نورمال هپتان در شکل زیر داده شده است. کدام

گزینه صحیح است؟



(۱) در فشار ۷۰۰ psia، همه سیستم های دو جزئی به جز (۲)، (۳)، (۴)، (۵) همواره تک فاز هستند.

(۲) در دمای ۲۷۵°F، سیستم های دو جزئی (۱)، (۲) و (۳) همواره به صورت تک فاز گاز هستند.

(۳) در فشار ۱۲۰۰ psia، همه سیستم های دو جزئی به جز مخلوط (۴) همواره تک فاز هستند.

(۴) در فشار ۱۱۰۰ psia، در بالاترین دمایی که دو فاز بخار و مایع در تعادل با هم قرار دارند، کسر مولی اتان در

فازهای تعادلی بخار و مایع ۰/۲۹۹ است.

۱۸- با توجه به قرار گرفتن گلوله در شکل زیر جواب صحیح کدام است؟



(۱) ناپایدار (Unstable)

(۲) متناپایدار (Metastable)

(۳) پایدار (Stable)

(۴) خنثی (Neutral)

۱۹- در منحنی  $P-xy$  سیستم دو جزئی متشکل از متان و اتان در دمای  $100^\circ F$  - خط رابط (tie line)، منحنی‌های مایع

اشباع و بخار اشباع را در فشار  $400 \text{ psia}$  به ترتیب در ترکیب‌های  $0.52$  و  $0.92$  قطع می‌کند. در صورتی که در

$3 \text{ lb moles}$  مخلوطی متشکل از  $70$  درصد مولی متان در دما و فشار مذکور، بخار و مایع در تعادل با هم قرار داشته

باشند، مقادیر گاز و مایع تشکیل شده به ترتیب از راست به چپ، چند پوند مول است؟

(۱)  $1.25$  ،  $1.85$

(۲)  $1.35$  ،  $1.65$

(۳)  $1.65$  ،  $1.35$

(۴)  $1.25$  ،  $1.85$

۲۰- محلول یک مول از بوتان نرمال و یک مول از پنتان نرمال در فشار  $94/3 \text{ psig}$  و  $180^\circ F$  موجود است، با فرض

اینکه محلول ایده‌ئال باشد. جزءهای مولی بوتان نرمال کدام است؟ (فشار بخارهای بوتان نرمال و پنتان نرمال در

دمای فوق به ترتیب برابر  $164 \text{ psia}$  و  $54 \text{ psia}$  می‌باشند.)

$$x_{C4} = 0.37$$

$$y_{C4} = 0.64 \quad (2)$$

$$x_{C4} = 0.50$$

$$y_{C4} = 0.75 \quad (4)$$

$$x_{C4} = 0.35$$

$$y_{C4} = 0.67 \quad (1)$$

$$x_{C4} = 0.42$$

$$y_{C4} = 0.71 \quad (3)$$

۲۱- کدام کلاس سیمان براساس طبقه‌بندی API برای استفاده در اعماق  $6$  تا  $10$  هزار فوتی و در شرایط فشار و دمای

نسبتاً بالا مناسب است؟

F (۴)

E (۳)

D (۲)

C (۱)

۲۲- شاخص  $pH$  گل حفاری در چه محدوده‌ای باید باشد؟ چرا؟

(۱) بازی، باعث کاهش تورم شیل توسط گل حفاری می‌شود.

(۲) اسیدی، باعث تسریع در فرایند تخریب سنگ و عملکرد بهتر مته می‌شود.

(۳) بازی، چون باعث کاهش نرخ خوردگی و عملکرد بهتر پلیمرهای ارگانیک می‌شود.

(۴) اسیدی، مانع عملکرد باکتری‌های مخرب و باعث کاهش نرخ خوردگی می‌شود.

۲۳- از لحاظ فیزیکی رابطه بین تنش‌واروی (Yield stress) و استحکام ژل (Gel strength) در سیال حفاری با مدل

رئولوژیکی Bingham کدام است؟

(۱) تنش تسلیم همواره بزرگ‌تر از استحکام ژل است.

(۲) تنش تسلیم و استحکام ژل با هم برابرند.

(۳) استحکام ژل بزرگ‌تر از تنش تسلیم است.

(۴) نمی‌توان به‌طور قطعی اظهار نظر کرد.

۲۴- بیشترین قطر میانگین خرده‌های حفاری با وزن مخصوص ۲ که می‌تواند در گلی به وزن ۱۱/۶۶ و استحکام ژل

$$\frac{lbm}{100ft^3} \text{ معلق بماند، چند اینچ (inch) است؟}$$

- (۱) ۰/۱  
(۲) ۰/۱۵  
(۳) ۰/۲  
(۴) ۰/۲۵

۲۵- در یک دکل حفاری، مجموعاً ۱۰ رشته کابل بین جعبه قرقره تاج و متحرک متشکل از پولی‌هایی با ضریب بازدهی ۰/۸ قرار داده شده است. در صورتی که وزن شناور رشته حفاری در گل با چگالی ۱۲ppg برابر ۴۰۰۰۰۰ پوند

باشد، کل نیروی اعمال شده بر دکل در زمان خارج کردن لوله‌ها از چاه چند lb<sub>f</sub> می‌باشد؟

- (۱) ۴۰۰۰۰۰  
(۲) ۴۸۰۰۰۰  
(۳) ۴۹۰۰۰۰  
(۴) ۵۰۰۰۰۰

۲۶- در صورتی که فشار سیال خروجی با وزن ۱۰ppg از پمپ گل حفاری برابر ۳۵۰۰ پام باشد و سیال با نرخ

۴۰۰gpm وارد چاه گردد، برای مته‌ای با سه نازل  $\frac{16}{32}$  اینچی، اختلاف فشار ناشی از اصطکاک در سیستم چند

پام است؟  $C_d$  را برابر ۰/۹۵ در نظر بگیرید.

$$\Delta P_{bit} = \frac{8.311 \times 10^{-5} \rho q^2}{C_d^2 A_T^2}$$

- (۱) ۲۵۰۰  
(۲) ۲۷۵۰  
(۳) ۳۰۰۰  
(۴) ۳۲۵۰

۲۷- لوله جداری C-۹۰ در کدامیک از سایزهای زیر بیشترین مقاومت در برابر مچالگی (Collapse) را دارد؟ (اعداد

به ترتیب قطر خارجی و قطر داخلی بر حسب اینچ هستند)

- (۱)  $8\frac{1}{2}$  و  $9\frac{5}{8}$   
(۲)  $9$  و  $9\frac{5}{8}$   
(۳)  $12$  و  $13\frac{3}{8}$   
(۴)  $12\frac{1}{2}$  و  $13\frac{3}{8}$

۲۸- اگر در طراحی رشته حفاری هدف قرار گرفتن نقطه خنثی در ابتدای drill collar باشد و  $W_{dc} = \Delta W_{dp}$ ،

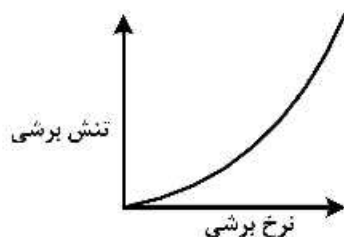
نسبت طول drill collar به طول رشته حفاری چقدر باشد که در این حالت وزن روی قلاب حفاری

(Hook Load) ۳ برابر وزن روی مته (WOB) شود؟

- (۱)  $\frac{1}{15}$   
(۲)  $\frac{1}{16}$   
(۳)  $\frac{3}{5}$   
(۴)  $\frac{3}{8}$

۲۹- مدل رئولوژی نشان داده شده در نمودار، مربوط به کدام دسته از سیالات است؟

- (۱) Rheopectic  
(۲) Thixotropic  
(۳) Visco-clastic  
(۴) Dilatant



۳۰- اگر ویسکوزیته ظاهری یک سیال حفاری در ۳۰۰rpm برابر با ۲۲ و در ۶۰۰rpm برابر با ۱۹ باشد، مقدار نقطه تسلیم آن بر حسب  $\frac{lb}{100ft^2}$  کدام است؟

- (۱) ۳  
(۲) ۶  
(۳) ۱۶  
(۴) ۲۵

۳۱- در یک مخزن نفتی اشباع، اگر رابطه Fetkovich ماکزیمم تولید نفت را  $3600 \frac{STB}{day}$  پیش‌بینی کند، رابطه Vogel چه میزان را بر حسب  $\frac{STB}{day}$  پیش‌بینی خواهد نمود؟

- (۱) ۳۲۴۰  
(۲) ۳۶۰۰  
(۳) ۴۰۰۰  
(۴) ۴۶۰۰

۳۲- در یک مخزن نفتی که دارای کلاهک گازی و آبدۀ می‌باشد، رابطه Pearson برای محاسبه فاصله بهینه سطح تماس گاز، نفت تا بالای مشبک کاری ( $D_t$ ) برای اینکه تولید نفت با مشکل آبدۀ می و گازدۀ می مواجه نشود به صورت زیر تعریف می‌شود. کدام گزینه ترم  $A$  می‌باشد؟

$$D_t = A \left[ 1 - \frac{\rho_o - \rho_g}{\rho_w - \rho_g} \right]$$

$\rho_o, \rho_g$  = دانسیته نفت و گاز

$h_p$  = ضخامت مشبک کاری شده

$h$  = ضخامت لایه نفت

- (۱)  $h_p$   
(۲)  $(h - h_p)$   
(۳)  $(1 - \frac{h_p}{h})$   
(۴)  $(\frac{h_p}{h})$

۳۳- یک چاه نفتی از یک مخزن نفتی در شرایط زیر اشباع نفت تولید می‌کند. اگر فشار حباب نفت در مخزن برابر  $2400 \text{ psig}$  و فشار متوسط مخزن برابر  $3000 \text{ psig}$  باشد و تست اطلاعات جریانی نشان دهد که تولید چاه در فشار  $1800 \text{ psig}$  برابر  $600 \text{ STB/day}$  می‌باشد مقدار اندیس تولید (Productivity Index) از چاه به کدام یک از اعداد زیر نزدیک‌تر است؟

- (۱) ۰/۶۱  
(۲) ۰/۵۷  
(۳) ۰/۵۳  
(۴) ۰/۴۹

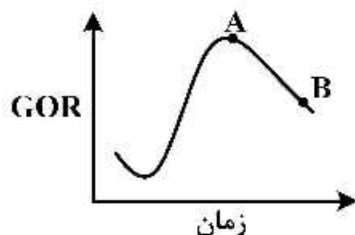
۳۴- اگر در یک مخزن گازی، ارتفاع مشبک کاری شده دو برابر شود، ضریب غیرداریسی جریان (Non-Darcy Coefficient) چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۰/۲۵  
(۲) ۰/۵  
(۳) ۲  
(۴) ۴

۳۵- در جداکننده‌های دوفازی، ظرفیت جداسازی گاز - نفت با افزایش دانسیته نفت ..... و با کاهش دانسیته گاز ..... می‌شود.

- (۱) زیاد، زیاد (۲) زیاد، کم (۳) کم، زیاد (۴) کم، کم

۳۶- نمودار زیر پروفایل تولید نسبت گاز به نفت تولیدی مخازن با مکانیزم رانش گاز محلول می باشد، علت تغییر شیب از نقطه A به نقطه B کدام یک از عوامل زیر است؟



- (۱) تولید آب
- (۲) کاهش تولید نفت
- (۳) افزایش فشار مخزن
- (۴) تشکیل کلاهدک گازی ثانویه

۳۷- اگر قدرت حل کنندگی وزنی اسید کلریدریک  $x\%$  برای سنگ کربناته دو برابر قدرت حل کنندگی اسید کلریدریک  $10\%$  برای سنگ دولومیتی باشد، مقدار  $x$  کدام است؟

$$H=1 \quad Mg=24 \quad Ca=40 \quad Cl=35.5 \quad O=16 \quad C=12$$

$$27/6 \quad (4) \quad 18/4 \quad (3) \quad 9/2 \quad (2) \quad 4/1 \quad (1)$$

۳۸- در کدام یک از حالات زیر در سر چاه می توان جریان بحرانی در کاهنده داشت؟

$P_1$  (psi) فشار قبل از کاهنده

$P_2$  (psi) فشار بعد از کاهنده

GOR : نسبت گاز به نفت  $\left(\frac{SCF}{STB}\right)$

W.C: برش آب (درصد)

$P_1 = 1000, P_2 = 400 \quad (2)$ $GOR = 1000, W.C = 0$	$P_1 = 1000, P_2 = 700 \quad (1)$ $GOR = 1000, W.C = 10$
$P_1 = 1000, P_2 = 700 \quad (4)$ $GOR = 1000, W.C = 0$	$P_1 = 1000, P_2 = 400 \quad (3)$ $GOR = 0, W.C = 0$

۳۹- در یک چاه نفتی برای افزایش تولید از روش فراز آوری مصنوعی با گاز استفاده می گردد. محل شیر تزریق در انتهای چاه می باشد. در صورتی که فشار تزریق در سر چاه برابر با  $1000$  پام و عمق چاه  $10000$  فوت باشد با استفاده از اطلاعات زیر دبی تولیدی نفت بر حسب  $\left(\frac{STB}{day}\right)$  چقدر است؟

$$\bar{P} = 2300 \text{ psi}$$

$$q_{max} = 3000 \frac{STB}{day}$$

$$P_b = 3000 \text{ psi}$$

$$API = 26$$

$$\Delta P_{valve} = 100 \text{ psi}$$

$$2100 \quad (2) \quad 700 \quad (1)$$

$$4 \text{ با اطلاعات موجود قابل محاسبه نیست.} \quad 2700 \quad (3)$$

۴۰- در پمپ های ته چاهی (ESP) اگر ارتفاع سیال در فضای حلقوی ثابت باشد، در صورتی که پمپ پایین تر نصب شود تغییرات نرخ تولید نفت کدام است؟

- (۱) زیاد می شود.
- (۲) کم می شود.
- (۳) ممکن است زیاد یا کم شود.
- (۴) تغییر نمی کند.

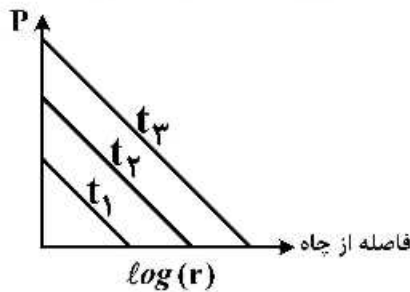
۴۱- تغییرات فشار ته چاهی با زمان در سیستمی به صورت  $P_{wf}(t) = \frac{\alpha q}{kt} + b$  تغییر می کند. اگر بعد از زمان  $t_p$  چاه بسته شود در مختصات کارتزین فشار ته چاهی بر حسب کدام مورد خطی است؟

- (۱)  $\Delta t$
- (۲)  $\frac{\Delta t}{t_p + \Delta t}$
- (۳)  $\frac{t_p + \Delta t}{\Delta t}$
- (۴)  $\frac{t_p}{(t_p + \Delta t)\Delta t}$

۴۲- در چاه آزمایشی با رفتار تخلخل دوگانه (دوتایی) پارامتر نسبت انتقال پذیری ( $\lambda$ ) با فرمول  $\lambda = \alpha \frac{k_m}{k_f} r_w^2$  نشان داده می شود. در این فرمول  $\alpha$  کدام است؟

- (۱) فاکتوری وابسته به تخلخل ماتریس می باشد.
- (۲) فاکتوری وابسته به نفوذپذیری شکاف می باشد.
- (۳) فاکتوری وابسته به نفوذپذیری بین ماتریس و شکاف می باشد.
- (۴) فاکتوری وابسته به هندسه تخلخل بین ماتریس و شکاف و ابعاد بلوک های ماتریس می باشد.

۴۳- رفتار فشار بر حسب فاصله در یک مخزن در شکل زیر رسم شده است. این رفتار مربوط به کدام آزمایش است؟



- (۱) Modified Isochronal Test
- (۲) Fall off Test
- (۳) Injectivity Test
- (۴) Pulse Test

۴۴- نتیجه چاه آزمایشی یک مخزن ایده نال در تست افت فشار (Draw Down) به گونه ای است که نمودار لگاریتمی

$P_D$  بر حسب  $t_D$  در زمان های اولیه روی خط صاف با شیب یک قرار می گیرد. اگر از روی خط به ازای  $t_D = 1$  مقدار  $P_D = 0.1$  دیده شود، زمان بی بعد تقریبی شروع رفتار گذرای مخزن کدام گزینه است؟

$$P_D = \frac{t_D}{c_D}$$

$$t_D = c_D(60 + 2/\Delta s)$$

$$P_D = -\frac{1}{2} \left[ \ln \frac{r_D^2}{4t_D} + 0.5772 \right]$$

- (۱) ۶
- (۲) ۶۰
- (۳) ۶۰۰
- (۴) ۶۰۰۰

۴۵- رابطه جریان شبه پایدار در مخزن به صورت زیر می باشد:

$$P_D = 2\pi t_{DA} + \frac{1}{2} \ln \left[ \frac{2.24588A}{C_A r_w^2} \right] + s$$

شیب نمودار  $P_D$  بر حسب  $t_D$  در قسمت شبه پایدار تست افت فشار (draw down) در یک مخزن دایره ای که در آن  $r_e = 100 r_w$  باشد چقدر است؟

$$t_{DA} = t_D \times \frac{r_w^2}{A}$$

(۱)  $2 \times 10^{-4}$

(۲)  $2 \times 10^{-4} \pi$

(۳)  $10^{-4}$

(۴)  $2\pi$