استعداد تحصیلی
و
زبان انگلیسی
۱۳۹۶

سؤالات آزمون گروه فنی و مهندسی دکتری ۹۶

استعداد تحصیلی

بخش اول: درک مطلب

■ در این بخش، دو متن به طور مجزا آمده است. هر یک از متن‌ها را به دقت بخوانید و پاسخ سؤالاتی را که در زیر آن آمده است، با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، پیدا کنید و در پاسخنامه علامت بزنید.

متن (۱)

تغییرشکل جانبی سازه‌ها که معمولاً از نیروهای وارد بر سازه، اعم از نیروی زلزله و باد، نیروهای قائم و دیگر نیروها ناشی می‌شود، یکی از مهم‌ترین تغییرشکل‌ها بوده و محدودسازی آنها نیز بسیار حایز اهمیت و مورد توجه پژوهشگران و مهندسین قرار گرفته است. برای کاهش تغییرشکل‌های جانبی در سازه‌ها، از دیوارهای برشی، بادبندها، قاب‌های صلب و بعضاً از تکنیک‌های ترکیبی دیگری استفاده می‌شود. هرکدام از آنها، ظرفیت جذب انرژی متفاوتی داشته و در طراحی سازه‌ها ملاک عمل قرار گرفته و در آیین‌نامه‌ها و استانداردهای طراحی هر کشوری، مقرراتی برای آنها وضع گردیده است.

رفتار سازه‌های فولادی در حین زلزله‌های بزرگ، غالباً بهتر از رفتار سازه‌های ساخته‌شده با دیگر مصالح می‌باشد. از مزایای سازه‌های فولادی، سختی، مقاومت، شکل‌پذیری و طاقت فولاد بوده و علاوه بر آن، خاصیت قابل پیش‌بینی گسیختگی آن، نسبت به بتن مسلح و مصالح بنایی است. همچنین امکان تعویض و تعمیر اجزای صدمه‌دیده در این سازه‌ها، ارجحیت آنها را افزایش داده است. از طرفی، تخریب ساختمان‌ها و اجزای سازه‌ای در یک زلزله، سبب اتلاف وقت و هزینه در خدمات‌رسانی گردیده و خسارات کمتر سازه‌های فولادی در زمین‌لرزه‌ها کره غالباً به توانایی جذب انرژی توسط بادبندها بستگی دارد سبب افزایش کاربرد آنها گردیده است.

سهولت اجرایی و کارآیی مؤثر بادبندها، به‌ویژه در ساختمان‌های فولادی، آنها را به عنوان روشی مناسب برای مهار نیروهای جانبی مطرح ساخته است. معمولاً بادبندها در معرض نیروهای کششی و فشاری قرار داشته و طراحی آنها براساس بیشترین بار وارده و غالباً نیروهای فشاری صورت می‌گیرد. وقتی بادبندها در معرض نیروهای فشاری بزرگ قرار می‌گیرند، کمانش کرده و پایداری خود را از دست می‌دهند. لذا برای جلوگیری از کمانش ستون‌ها و بادبندها، یا باید لاغری آنها را کاهش داد و یا به طرق دیگر، مانع کمانش گردید و بدیهی است که جلوگیری از کمانش عضو، سبب افزایش تحمل فشاری آن تا حد تسلیم خواهد گردید. تکنیک جلوگیری از کمانش کلی و موضعی در بادبند سازه فولادی، مقوله‌ای به نام بادبندهای کمانش‌ناپذیر را به‌وجود آورده است. قاب‌های دارای بادبندهای کمانش‌ناپذیر، حالت خاصی از قاب‌های با بادبندهای هم‌محور یا همگرا هستند. قاب‌های با بادبندهای کمانش‌ناپذیر، شکل‌پذیری بیشتری داشته و از توانایی جذب انرژی بالایی برخوردارند.

۱ـ هدف اصلی نویسنده، از پرداختن به موضوع تغییرشکل جانبی سازه‌ها در متن کدام است؟

۱) مقایسه الگوهای رایج محدودسازی آن، از نظر نوع و میزان تأثیرگذاری

۲) معرفی برخی روش‌های مؤثر مهار آن، در ساخت سازه و بررسی کاربرد و کارکرد هر یک

۳) بررسی نقش برخی نیروهای طبیعت در بروز آن و چگونگی برخورد مهندسین طراحی سازه، با تأثیر این نیروها بر ایمنی سازه

۴) تأکید بر ضرورت کاهش دادن آن در ساختمان‌های فولادی، با هدف کاهش میزان خسارت و تلفات ناشی از بلایای طبیعی، نظیر زلزله

۲ـ کدام مورد درباره ظرفیت جذب انرژی را می‌توان از متن، نتیجه گرفت؟

۱) در آیین‌نامه‌های طراحی سازه کشورهای مختلف، مقادیر عددی متفاوتی برای حدّ مطلوب آن وجود دارد.

۲) اهمیت آن، تنها در بادبند سازه‌های فولادی لحاظ شده است.

۳) با افزایش شکل‌پذیری مصالح ساختمانی، می‌توان آن را افزایش داد.

۴) کاهش یا افزایش آن، بر ایمنی سازه تأثیر می‌گذارد.

۳ـ براساس متن، کدام مورد درخصوص بادبندها، صحیح است؟

I) برای بالا بردن تحمل فشاری آنها، ناگزیر به افزایش ضخامتشان هستیم.

II) تغییرشکل جانبی در آنها، بیشتر از جانب نیروهای فشاری به وجود می‌آید تا نیروهای کششی.

III) به‌کارگیری آنها در سازه‌های فولادی، تأثیر اندکی بر رفتار سازه‌ها در حین زلزله دارد.

۱) I و II ۲) I، II و III ۳) فقط II ۴) فقط I

۴ـ به نظر می‌رسد که نویسنده متن در سطرهای ۱۳ تا ۱۵، درصدد است تا ..... .

۱) در ارتباط با موضوع کاهش کمانش، نکته جدیدی را مطرح و از آن حمایت کند.

۲) نوع جدیدی از بادبندها را معرفی نموده و ویژگی‌های آن را با انواع دیگر بادبندها مقایسه کند.

۳) با معرفی یک شیوه نوین مهار نیروهای جانبی، مهندسین را به استفاده از آن در ساختمان‌های فولادی ترغیب نماید.

۴) بحث درباره انواع کمانش در سازه‌های فولادی را ادامه دهد و نظر خواننده را نسبت به استفاده از بادبند در ساختمان‌های فولادی تغییر دهد.

متن (۲)

ساخت کارگاه‌های تعمیرات موشک و سلاح‌های مشابه در برابر انفجار رخ داده در خود سازه، به لحاظ نظامی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. این کارگاه‌ها از یک‌سو در سایت‌های صنعتی ـ نظامی قرار دارند و به عنوان فضای کار باید در دسترس باشند و از سویی باید به سادگی، قابلیت حمله از طرف دشمن برای این سازه‌ها وجود نداشته باشد و قابلیت پدافند غیرعامل داشته باشند. همچنین امکانات و تجهیزات سایت اطراف سازه، در صورت رخداد حادثه‌ای و پس از وقوع انفجار داخلی نباید آسیب ببینند. اثرات انفجار رخ داده در سازه، شامل دو اثر فشار تکانشی و فشار گاز می‌باشد که دیاگرام فشار ـ زمان آن نسبت به حالتی که انفجار در خارج از سازه رخ می‌دهد (انفجار خارجی)، متفاوت می‌باشد. برای خارج شدن فشار گاز در انفجار داخلی می‌بایست دریچه‌ای در سازه و پوششی برای دریچه در نظر گرفت. در تحقیقاتی که تاکنون انجام شده، استفاده از سقف پران به عنوان پوششی برای دریچه، یک راه‌حل می‌باشد که به دلیل سبک بودن سقف پران، تجهیزات درون سازه مورد تهدید، هدف تسلیحات نظامی دشمن می‌باشد و از طرفی، پرتاب سقف به صورت ترکش، سبب آسیب کارگاه‌های اطراف می‌شود.

پس از اینکه خارج سازه شروع به انفجار نمود، به سبب بروز موج انفجاری، گازهای سوزان و فشرده توسعه می‌یابند و از انفجار با سرعت به خارج حرکت کرده و فشار اتمسفر اطراف را بالا می‌برند. امواجی که در لحظات بعدی به اطراف گسترده می‌شوند، سرعتشان از امواج اولیه زیادتر است، زیرا از داخل هوایی عبور می‌کنند که توسط امواج اولیه گرم شده است. به همین دلیل، امواج ثانویه در یک زمان معین به امواج اولیه می‌رسند و فشارشان با هم توأم می‌شود و تشکیل سطحی را می‌دهند که به نام جبهه ضربه یا جبهه موج خوانده می‌شود. هنگامی که جسمی در برابر این جبهه قرار می‌گیرد، فشار رویه‌ای آن بالا رفته و در یک لحظه بسیار کوتاه، این فشار به ماکزیمم اندازه خود می‌رسد. این فشار به سادگی جسم را دور زده و از همه اطراف، آن را احاطه کرده و می‌فشارد. دیاگرام فشار ـ زمان موج انفجاری می‌تواند توسط یک فرم کلی نشان داده شود که شامل دو فاز مثبت (فشار) و منفی (مکش) می‌باشد و مساحت زیرِ فاز مثبت را ضربه مثبت موج انفجار و مساحت زیر فاز منفی را ضربه منفی موج انفجار گویند.

زمانی که انفجاری در داخل سازه رخ می‌دهد، فشار اوج وابسته به جبهه کوبش اولیه، به علت انعکاس امواج به شدت افزایش خواهد یافت و چندین برابر خواهد شد. اثرات حرارت‌های بالا و توده محصولات گازی تولیدشده از طریق فرایند شیمیایی در انفجار، به صورت افزایش فشار و افزایش مدت‌زمان بارگذاری داخلی سازه اعمال خواهد شد، به طوری که اثرات ترکیبی این فشارها می‌تواند منجر به تخریب کامل سازه شود.

۵ـ هدف اصلی نویسنده در متن، کدام است؟

۱) دسته‌بندی پیامدهای انفجار درون و بیرون کارگاه‌های نظامی به دو گروه اصلی

۲) بیان نکاتی درخصوص روش‌های افزایش ضریب ایمنی زرّادخانه‌ها درصورت وقوع انفجارهای مهیب

۳) مقایسه و بررسی اثرات انفجار درون سازه و انفجار خارج از سازه، در کارگاه‌های تعمیرات تسلیحات نظامی

۴) توصیف شرایط درون سازه‌های نظامی، به هنگام وقوع انفجار در درون و بیرون سازه

۶ـ کدام مورد، نقش جمله‌ای را که در متن (سطرهای ۶ تا ۸)، زیر آن خط کشیده شده، به خوبی توصیف می‌کند؟

۱) تصور نادرستی را که درباره کارکرد سقف پران در سازه‌های نظامی وجود دارد، تصحیح می‌کند.

۲) نشان می‌دهد که انتخاب یک گزینه به ظاهر عملی، در سازه‌های نظامی می‌تواند نتیجه معکوس داشته باشد.

۳) غیرمستقیم به این نکته اشاره می‌کند که پوشاندن دریچه درون سازه‌های نظامی، ایده جالبی نیست.

۴) براساس یافته‌های تحقیقات انجام شده، نتیجه می‌گیرد که کارگاه‌های تعمیرات تسلیحات نظامی نباید در کنار هم ساخته شوند.

۷ـ براساس متن، تمام موارد زیر، در پی بروز موج انفجاری رخ می‌دهند، به‌جز اینکه ..... .

۱) هوای اطراف محل انفجار، به‌شدت گرم می‌شود و بر سرعت گسترش امواج به اطراف می‌افزاید.

۲) امواج در سرعت‌های متفاوت در اطراف محل انفجار گسترده می‌شوند و در نهایت، با هم ترکیب می‌شوند.

۳) فشار اتمسفر محیط اطراف بالا می‌رود و سبب فشردگی و تجمیع گازهای سوزان در محل انفجار می‌شود.

۴) از ترکیب امواج اولیه و ثانویه، جبهه موج به وجود می‌آید که در حین برخورد با اشیای پیرامون، فشار آن تغییر می‌کند.

۸ـ پاسخ کدام‌یک از پرسش‌های زیر، در متن وجود ندارد؟

۱) روش نشان دادن دیاگرام فشار ـ زمان موج انفجاری حاصل از انفجار درون سازه، در مقایسه با روش موجود در انفجار خارجی، چه تفاوتی دارد؟

۲) پژوهش‌های انجام شده در زمینه کاهش اثر فشار گاز ناشی از انفجار درون سازه، چه نتایجی به‌دست داده‌اند؟

۳) آیا لازم است که کارگاه‌های تعمیرات موشک، از ویژگی‌های فیزیکی و نظامی ویژه‌ای برخوردار باشند؟

۴) احتمال تخریب سازه نظامی، در اثر وقوع انفجار داخلی تا چه حد می‌باشد و چگونه افزایش می‌یابد؟

بخش دوم: حل مسئله

■ **این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمّی، شامل مقایسه‌های کمّی، استعداد عددی و ریاضیاتی، حل مسأله و ... تشکیل شده است.**

■ **توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را براساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته آمده است، پاسخ دهید.**

راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۹ تا ۱۳ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

۹ـ بین اعداد هر شکل، ارتباط خاصی برقرار است. به‌جای علامت سؤال، کدام عدد باید قرار بگیرد؟

۱) ۳۳۷

۲) ۳۳۹

۳) ۵۴۹

۴) ۵۶۹

۱۰ـ یک مخزن آب دارای چند شیر خروجی یکسان در اختیار داریم. اگر هر نیم ساعت، یک شیر باز شود، ۹ ساعت طول می‌کشد تا این مخزن خالی شود. در صورتی که هر ۴۵ دقیقه یک شیر باز شود، در مدت ۹ ساعت چه کسری از مخزن خالی خواهد شد؟ (در تمام مدت‌زمان تخلیه مخزن، سرعت خروج آب از شیرها ثابت است.)

۱) $\frac{۱۳}{۱۹}$

۲) $\frac{۲۶}{۵۷}$

۳) $\frac{۳۱}{۵۷}$

۴) $\frac{۱۲}{۱۹}$

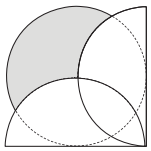
۱۱ـ یک شرکت سازنده لوازم جانبی خودرو، در انبار خود تعداد مشخصی از یک قطعه را دارد. کل قطعات انبارشده، در دسته‌های ۸تایی قابل بسته‌بندی هستند. اگر این قطعات را در دسته‌های ۵تایی بسته‌بندی کنیم، ۴ قطعه اضافه می‌آید. اگر قطعات را در دسته‌های ۳تایی بسته‌بندی کنیم، یکی از جعبه‌ها برای پر شدن، نیازمند ۲ قطعه دیگر است. اگر برای حمل هر ۲۱۰ قطعه یک کامیون لازم باشد، پس از بارگیری کامل تمام کامیون‌ها، تعداد قطعات باقیمانده، چند عدد مختلف می‌تواند باشد؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۷ ۴) ۱۱

۱۲ـ فروشنده‌ای سه نوع برنج درجه ۱، درجه ۲ و درجه ۳ را به ترتیب با نسبت‌های ۷، ۴ و ۲ با هم مخلوط کرده و از فروش آن، ۱۰ درصد سود می‌کند. همین فروشنده این سه نوع برنج را به ترتیب با نسبت‌های ۶، ۵ و ۲ با هم مخلوط می‌کند و از فروش آن به همان قیمت فروش مخلوط اول، ۲۰ درصد سود می‌کند. وی این سه نوع برنج را به ترتیب با نسبت‌های ۵، ۱۶ و ۲ با هم مخلوط می‌کند. اگر سود حاصل از فروش مخلوط حاصل، برحسب درصد، با سود حاصل از فروش برنج درجه ۱، برحسب درصد برابر باشد، قیمت فروش این برنج مخلوط، چه نسبتی از قیمت فروش برنج درجه ۱ است؟

۱) $\frac{۳}{۱۰}$ ۲) $\frac{۱۳}{۲۳}$ ۳) $\frac{۱۰}{۲۳}$ ۴) $\frac{۱۰}{۱۳}$

۱۳ـ در شکل زیر، یک دایره نمایش داده شده که توسط دو نیم‌دایره پوشانده شده است. هم شعاع دایره و هم شعاع دو نیم‌دایره، برابر واحد است. مساحت ناحیه هاشورخورده کدام است؟



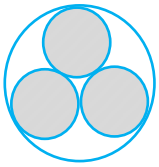
۱) $\frac{\pi+۶\sqrt{۳}}{۱۲}$ ۲) $\frac{۳\pi+\sqrt{۳}}{۱۰}$

۳) $\frac{۲\pi+۳\sqrt{۳}}{۱۰}$ ۴) $\frac{\pi+۴\sqrt{۳}}{۹}$

راهنمایی: هرکدام از سؤال‌های ۱۴ و ۱۵، شامل دو مقدار یا کمیت هستند، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

- اگر مقدار ستون «الف» بزرگتر است، در پاسخنامه، گزینه ۱ را علامت بزنید.
- اگر مقدار ستون «ب» بزرگتر است، در پاسخنامه، گزینه ۲ را علامت بزنید.
- اگر مقادیر دو ستون «الف» و «ب» با هم برابر هستند، در پاسخنامه، گزینه ۳ را علامت بزنید.
- اگر براساس اطلاعات داده شده در سؤال، نتوان رابطه‌ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه، گزینه ۴ را علامت بزنید.

۱۴ـ درون یک دایره، سه دایره یکسان بر یکدیگر و بر دایره بزرگ، به شکل زیر، مماس شده‌اند.



الف	ب
مساحت قسمت هاشورخورده	دو برابر مساحت قسمت هاشورنخورده

۱۵ـ یک مثلث دارای یک زاویه ۶۰° و دو ضلع، یکی ۴ سانتی‌متر و دیگری ۵ سانتی‌متر است.

الف	ب
میانگین طول دو ضلع معلوم	۰/۹ طول ضلع مجهول

دروس تخصصی
۱۳۹۶

سؤالات مهندسی نفت

مهندسی مخازن (۱ و ۲)

۱ــ گاز ایدئال با ضریب تراکم‌پذیری C و دانسیته ρ در یک محیط متخلخل همگن، تراکم‌ناپذیر همسانگرد (isotropic) با تخلخل ϕ و نفوذپذیری K در شرایط ناپایا جریان دارد. معادله جریانی سیال به کدام صورت زیر است؟

۱) $\nabla.[P\nabla P]=\frac{\phi\mu c}{K}\frac{\partial P}{\partial t}$ ۲) $\nabla.[\rho\nabla\rho]=\frac{\phi\mu c}{K}\frac{\partial P}{\partial t}$ ۳) $\nabla.[P^{2}\nabla P]=\frac{\phi\mu c}{K}\frac{\partial P^{2}}{\partial t}$ ۴) $\nabla.[P\nabla P^{2}]=\frac{\phi\mu c}{K}\frac{\partial P^{2}}{\partial t}$

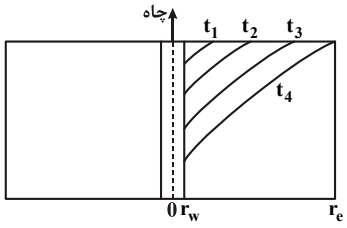
۲ــ برای جریان پایا سیستم شعاعی، فشار متوسط سیالات با تراکم‌پذیری خیلی کم، از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$P_{av.}=P_{\omega}+\frac{q\mu B}{۷/۰۸Kh}(\ln\frac{r_e}{r_{\omega}}-۰/۵)$$

مقدار $(P_e-P_{av.})$ در این سیستم کدام است؟

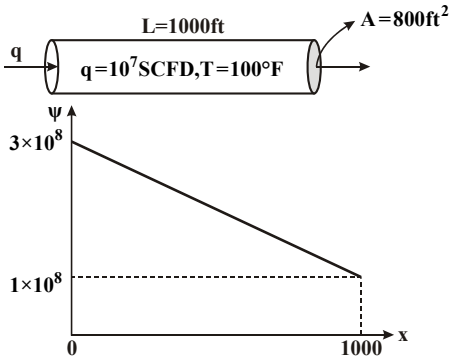
۱) $\frac{q\mu B}{۷/۰۸Kh}$ ۲) $\frac{q\mu B}{۱۴/۱۶Kh}$ ۳) $\frac{q\mu B}{۷/۰۸Kh}\ln\frac{r_e}{r_{\omega}}$ ۴) $\frac{q\mu B}{۱۴/۱۶Kh}\ln\frac{r_e}{r_{\omega}}$

۳ــ پروفایل فشار در یک چاه تولیدی واقع در مرکز یک مخزن حجمی استوانه‌ای به صورت زیر می‌باشد (نمای از روبه‌رو). کدام عبارت در این شرایط صحیح است؟



۱) چاه تحت شرایط فشار ته چاه ثابت تولید نموده و برای دوره $t<t_4$ رژیم جریان در مخزن ناپایا می‌باشد.
۲) چاه تحت شرایط دبی ثابت تولید نموده و برای دوره $t<t_4$ رژیم جریان در مخزن شبه‌ناپایا می‌باشد.
۳) چاه تحت شرایط دبی ثابت تولید نموده و برای دوره $t<t_4$ رژیم جریان در مخزن ناپایا می‌باشد.
۴) چاه تحت شرایط فشار ته چاه ثابت تولید نموده و برای دوره $t<t_4$ رژیم جریان در مخزن پایا می‌باشد.

۴ــ شکل زیر، بیانگر جریان گاز در یک محیط متخلل می‌باشد. نفوذپذیری این محیط چند دارسی است؟

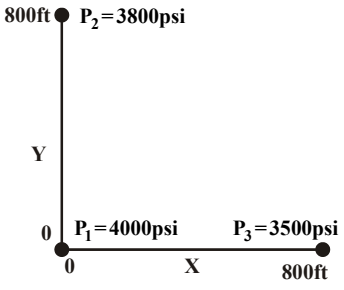


۱) $\frac{۵}{۲}$
۲) $\frac{۵}{۴}$
۳) $\frac{۵}{۸}$
۴) $\frac{۵}{۱۶}$

۵ــ سیال تک‌فاز با گرانروی ۱cp در یک محیط متخلخل دوبعدی در شرایط پایا در جریان است. فشار در سه نقطه در شکل زیر نشان داده شده است. تراوایی سنگ $K=\begin{bmatrix}۲۰۰ & ۰\\ ۰ & ۲۰۰\end{bmatrix}$ بر حسب md می‌باشد، اگر سنگ مخزن دارایی تراوایی $K=\begin{bmatrix}۲۰۰ & ۰\\ ۰ & ۵۰۰\end{bmatrix}$ باشد کدام گزینه صحیح است؟

توجه: اندازه و زاویه گرادیان فشار نسبت به محور xها با $|\nabla P|$ و θ نشان داده می‌شود.

اندازه و زاویه بردار سرعت نسبت به محو xها با $|u|$ و α نشان داده می‌شود.



۱) در حالت دوم $|\nabla P|$ و θ بیشتر می‌شود.
۲) در حالت دوم $|\nabla P|$ و θ کمتر می‌شود.
۳) در حالت دوم $|\nabla P|$ و θ تغییر نمی‌کنند ولی $|u|$ و α بیشتر می‌شوند.
۴) در حالت دوم $|\nabla P|$ و θ $|u|$ و α تغییر نمی‌کنند ولی کمتر می‌شوند.

۶ـ مقدار گاز اولیه درجا در یک مخزن گاز خشک با فشار اولیه ۳۵۰۰psia برابر ۱۲۰۰۰MMscf است. ضریب حجمی تشکیل گاز(Gas formation volume factor) در شرایط اولیه مخزن $۰/۹۰\frac{Mresbbl}{MMscf}$ است، با کاهش فشار مخزن به ۲۵۰۰psia مقدار ۳۵۰۰MMscf گاز و ۱۰۰MSTB آب تولید می‌شود. در صورتی که ضرایب حجمی تشکیل گاز و آب در فشار ۲۵۰۰psia به ترتیب $۱/۲\frac{Mresbbl}{MMscf}$ و $۰/۰۴\frac{resbbl}{STB}$ باشد، مقدار تجمعی حجم آب (آب ورودی در water influx) در طول بازده زمانی کاهش فشار به ۲۵۰۰psia بر حسب Mresbbl، چقدر است؟

۱) ۷۹۰۴ ۲) ۷۰۴ ۳) ۵۳۰ ۴) ۴۹۶

۷ـ جریان سیال کمی تراکم‌پذیر در یک مخزن افقی بین دو چاه تزریقی (شماره ۱) و چاه تولیدی (شماره ۲) در شرایط پایدار، با مشخصات مخزن و سیال به شرح زیر می‌باشد. دبی جریان بر حسب بشکه در روز در شرایط چاه تزریقی تقریباً چه مقدار است؟

$P_۱ = ۴۲۰۰psi$

$P_۲ = ۴۰۰۰psi$

$K = ۱۰^{-۲}\ Darcy$

$A = ۱۰^{۴}\ ft^{۲}$

$\mu = ۱۰^{-۳}\ pas$

$L = ۱۰۰۰ft$

$C = ۵\times ۱۰^{-۶}\ \frac{۱}{psi}$

۱) ۰/۲۲۴
۲) ۲۲/۴
۳) ۲۲۴
۴) ۲۲۴۰۰

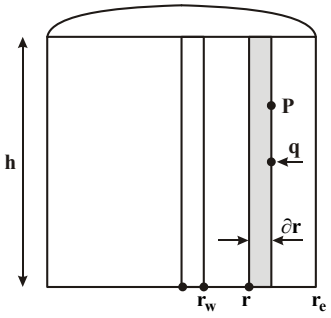
۸ـ یک مخزن نفتی اخیراً کشف شده است. اگر تهاجم آب (water influx) وجود داشته باشد، اما در محاسبات موازنه جرم اولیه به دست آوردن حجم نفت درجا صرف‌نظر شود. مقدار محاسبه شده (نفت درجا) OOIP به احتمال زیاد چگونه است؟

۱) خیلی بالا
۲) خیلی پایین
۳) صحیح
۴) مستقل از تهاجم آب(water influx)، مقدار اشباع نفت فعلی تقریباً چقدر است؟

۹ـ در یک مخزن نفتی تا قبل از بسته شدن (shut – in) مقدار تجمعی نفت تولید شده ۱۰۰۰MSTB بوده است. مقدار اولیه نفت مخزن که تحت فشار اشباع قرار داشته، ۱۰۰۰۰MSTB با ضریب حجمی تشکیل نفت (oil FVF) برابر با $۱/۴\frac{resbbl}{STB}$ و درجه اشباع آب همزاد ۰/۳۰ بوده است. در صورتی که ضریب حجمی تشکیل نفت در زمان بسته شدن $۱/۰\frac{resbbl}{STB}$ باشد، با فرض عدم وجود تهاجم آب (water influx) مقدار اشباع نفت فعلی تقریباً چقدر است؟

۱) ۰/۶۵ ۲) ۰/۶۲ ۳) ۰/۴۵ ۴) ۰/۳۱

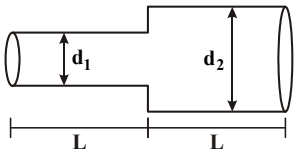
۱۰ـ نفت در یک سیستم شعاعی و تحت شرایط ناپایا (U.S.S)، جریان دارد. کدام‌یک از روابط زیر، بیانگر $\frac{\partial P}{\partial t}$ در المان (Element) در نظر گرفته شده می‌باشد؟ (در سیستم واحد میدانی)



۱) $\frac{۱}{۷/۰۸\,rch\phi}\frac{\partial q}{\partial r}$
۲) $\frac{۲\pi rch\phi}{۵/۶۱۵}\frac{\partial q}{\partial r}$
۳) $\frac{۵/۶۱۵}{۴\pi rch\phi}\frac{\partial q}{\partial r}$
۴) $\frac{۵/۶۱۵}{۲\pi rch\phi}\frac{\partial q}{\partial r}$

خواص سنگ و سیال

۱۱ـ دو لوله با قطرهای d_1 و d_2 و طول مساوی به صورت افقی و پشت سر هم به یکدیگر متصل شده‌اند. تراوایی معادل این سیستم $(\bar{K})$ کدام است؟



تراوایی لوله با قطر $K_1 = d_1$
تراوایی لوله با قطر $K_2 = d_2$
$d_1 = 1cm$
$d_2 = 2cm$

۱) $\frac{64}{85}K_1$ ۲) $\frac{64}{85}K_2$ ۳) $\frac{85}{64}K_1$ ۴) $\frac{85}{64}K_2$

۱۲ـ اگر فرض کنیم محیط متخلخل توسط مدل دسته لوله موازی با شعاع مساوی در نظر گرفته شود در این صورت سطح حفرات به ازای واحد حجم حفرات برای نمونه‌ای از سنگ مخزن با تراوایی ۱ میلی‌دارسی و تخلخل ۰/۲ بر حسب cm^{-1} تقریباً کدام است؟

۱) 1×10^{4} ۲) 1×10^{5} ۳) 5×10^{3} ۴) 5×10^{4}

۱۳ـ داده‌های فشار موئینگی برای سیستم آب ـ هوا در شرایط آزمایشگاهی به صورت زیر گزارش شده است. بر اساس اطلاعات سنگ و سیال مخزن داده شده، ضخامت ناحیه انتقالی (transition zone) در این مخزن به کدام‌یک از اعداد زیر بر حسب فوت (ft) نزدیک‌تر است؟

پارامتر	K(mD)	ϕ	$\sigma.\cos\theta(\frac{dyne}{cm})$	$\rho_w(\frac{lb}{ft^2})$	$\rho_o(\frac{lb}{ft^3})$
شرایط آمازیشگاه	۵۰۰	۰/۲۵	۷۲	۶۴	۴۴
شرایط مخزن	۴۰۰	۰/۲۰	۳۶	۶۴	۴۴

$P_c(psi)$	S_w
۰	۱
۱	۱
۶	۱۰/۸
۱۳/۷	۰/۴
۱۶/۵	۰/۳
۲۳	۰/۲
۱۰۰	۰/۲

۱) ۷۹ ۲) ۱۵۸ ۳) ۳۵۶ ۴) ۷۱۲

۱۴ـ اگر متوسط طول آزاد برای حرکت مولکول‌های دی‌اکسید کربن ۰/۴ میکرومتر باشد مقدار تراوایی بحرانی برای شروع پدیده لغزش در یک حفره چند mD است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵ـ از روش تقطیر Retort میزان تولید نفت ۱۰cc گزارش شده است. چنانچه حجم بالک سنگ مورد مطالعه ۱۰۰cc و اختلاف وزن سنگ خشک و اشباع شده ۶۳/۲۵ گرم و اختلاف وزن سنگ اشباع و غوطه‌ور شده ۱۰۵ گرم باشد. میزان درصد اشباع نفت چقدر است؟ $(F_{correction\ factor} = 1/1)$

۱) ۶۰ ۲) ۵۵ ۳) ۵۰ ۴) ۴۵

۱۶ـ در یک cell آزمایشگاهی شامل ۲۹۰cc از مایع مخزن در فشار نقطه حباب ۲۱۰۰psia در دمای ۱۴۵°F، ۲۰cc جیوه از cell خارج می‌شود و فشار به ۱۷۰۰psia کاهش می‌یابد. سپس، جیوه در دما و فشار ثابت به cell تزریق شده، ۰/۲۰۰SCF گاز خارج می‌شود و ۲۷۰cc مایع در cell باقی فرایند با کاهش فشار به ۱۴/۷psia و دما به ۶۰°F تکرار می‌شود. در این صورت ۰/۴۵SCF گاز خارج شده، ۲۰۷/۵cc مایع در cell باقی می‌ماند. ضریب حجمی تشکیل گاز (Bg) در فشار ۱۷۰۰psia و دمای ۱۴۵°F چند $\frac{ft^3}{SCF}$ است؟ $1cm^3 = 3/53\times10^{-5}\ ft^3$

۱) ۰/۴۴ ۲) $1/26\times10^{-3}$ ۳) $2/53\times10^{-3}$ ۴) $7/06\times10^{-3}$

۱۷ـ منحنی فشار در مقابل حجم برای یک سیال مخزنی که دمای آن بین دمای بحرانی و Criondentherm قرار دارد. با استفاده از معادله حالت مکعبی توصیف می‌شود، کدام است؟

۱) منحنی دارای یک نقطه عطف بوده و فقط یک ریشه دارد که مربوط به فاز گاز است.
۲) منحنی نقطه عطف ندارد و فقط یک ریشه دارد که مربوط به فاز گاز است.
۳) منحنی نقطه عطف ندارد و سه ریشه دارد که بزرگ‌ترین ریشه آن مربوط به گاز است.
۴) منحنی دارای یک نقطه عطف است و سه ریشه دارد که بزرگ‌ترین ریشه آن مربوط به فاز گاز است.

۱۸ـ گاز اتان خالص، در یک محفظه سوخت به صورت کامل می‌سوزد. چنانچه مقدار NHV و GHV آن برابر ۱۶۰۰ ، $1800\frac{Btu}{SCF}$ گزارش شده باشد، مقدار گرمای نهان آب چند $\frac{Btu}{lbmole}$ است؟ حجم مولی گازهای ایدئالرا ۳۸۱ فرض نمائید.

۱) ۱۹۰۵۰ ۲) ۲۵۴۰۰ ۳) ۲۸۱۰۰ ۴) ۷۶۲۰۰

۱۹ـ در یک مخزن گاز خشک حجمی (Volumetric) فشار اولیه ۲۰۰۰psia و دما ثابت و برابر ۱۲۰°F است. پس از تولید $\frac{1}{2}$ تعداد مول‌های گاز در مخزن، فشار مخزن به ۱۱۲۵psia کاهش می‌یابد. ضریب تراکم‌پذیری گاز در فشار ۲۰۰۰psia، برابر ۰/۸۰ است. ضریب تراکم‌پذیری گاز در فشار ۱۱۲۵psia چقدر است؟

۱) ۰/۴۵ ۲) ۰/۶۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۰/۹۰

۲۰ـ یک مخلوط دو جزئی ایدئال (شامل C_1 و C_5)، در یک محفظه قرار دارد. در دمای مشخص T، فشار بخار این دو جزء، به ترتیب ۲۰۰ و ۵۰psia گزارش شده‌اند. چنانچه با افزایش دما، فشار بخار این دو جزء، هر کدام ۲ برابر شوند مقدار P_b و P_d این مخلوط چه تغییری می‌کند؟

۱) P_b نصف شده ولی P_d دو برابر می‌شود.
۲) P_b دو برابر شده ولی P_d نصف می‌شود.
۳) هم P_b و هم P_d، دو برابر می‌شود.
۴) هم P_b و هم P_d، نصف می‌شود.

مهندسی حفاری (۱ و ۲)

۲۱ـ زمان پیمایش برای تعویض مته برای شرایط زیر چند ساعت است؟

ـ متوسط زمان برای Handling (بستن یا باز کردن) یک استند لوله ۳ دقیقه

ـ متوسط طول هر استند لوله ۱۰۰ فوت

ـ عمق چاه ۱۰۰۰۰ فوت

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

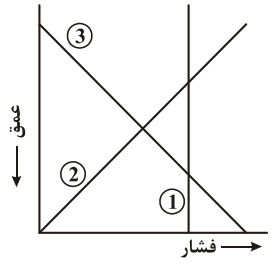
۲۲ـ بر میز دوار توان ثابتی اعمال می‌شود. به منظور نصف کردن گشتاور وارد بر رشته حفاری کدام اقدام زیر باید صورت گیرد؟

۱) دبی جریان دو برابر گردد
۲) دور رشته حفاری(RPM) دو برابر گردد.
۳) وزن روی مته (WOB) نصف گردد.
۴) وزن گل نصف گردد.

۲۳ـ در چاهی مقادیر c و m به ترتیب برابر با ۱ و ۱/۵ و حداکثر توان پمپ ۱۲۵۰ اسب بخار و حداکثر فشار سر چاهی مجاز ۲۵۰۰psi می‌باشد. دبی بهینه گردش گل حفاری جهت حداکثر شدن توان هیدرولیکی مته چقدر است؟ (بر حسب gpm) $\Delta P_d = Cq^m \ , \ \frac{Pb}{1714} = HP_P$

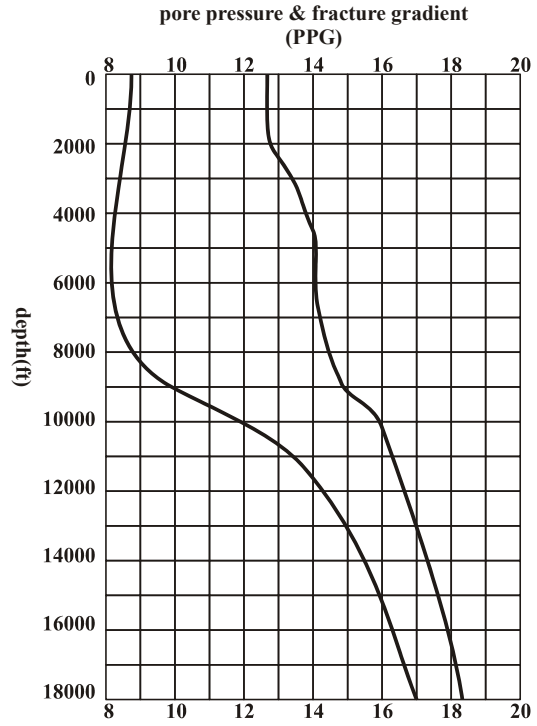
۱) ۱۰۰ ۲) ۶۶۷ ۳) ۸۵۷ ۴) ۱۰۰۰

۲۴ـ طبق توصیه API برای طراحی لوله‌های جداری، منحنی‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب مربوط به کدام نوع نیروی وارده بر لوله‌ها می‌باشند؟



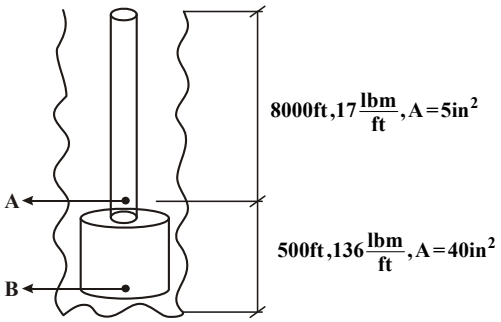
۱) مچالگی، کششی، ترکیدگی
۲) مچالگی، ترکیدگی، کششی
۳) ترکیدگی، مچالگی، کششی
۴) ترکیدگی، کششی، مچالگی

۲۵ـ بدون لحاظ کردن حاشیه‌های اطمینان (trip margin و Lick margin)، لوله جداری میانی (intermediate) حدفاصل چه اعماقی بر حسب فوقت قرار می‌گیرد؟



۱) ۷۰۰۰ تا ۱۴۰۰۰
۲) ۸۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰
۳) ۹۰۰۰ تا ۱۳۰۰۰
۴) ۱۰۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰

۲۶ـ یک رشته حفاری از ۸۰۰۰ فوت لوله حفاری $17\frac{lbm}{ft}$ و ۵۰۰ فوت لوله وزن $136\frac{lbm}{ft}$ تشکیل شده است. در صورتی که گرادیان وزن گل در چاه $0/8\frac{psi}{ft}$ باشد، مقدار نیروی محوری در نقاط B و A به ترتیب چند ibf است؟



۱) $F_A = -272000$, $F_B = +20000$
۲) $F_A = 0$, $F_B = +68000$
۳) $F_A = -272000$, $F_B = +136000$
۴) $F_A = 0$, $F_B = +204000$

۲۷ـ در هنگام حفره ۱۶ اینچی در سازندی با تخلخل متوسط ۰/۲ و با نرخ نفوذ مته معادل $56\frac{ft}{hr}$، مقدار ذرات جامد ورودی به گل حفاری حدود چند بشکه بر ساعت است؟ ($1bbl = 5/6ft^3$)

۱) ۲۴ ۲) ۱۰ ۳) ۶ ۴) ۲/۵

۲۸ـ جهت حفاری در اعماق زیاد که نیاز به فشار بالای گل می‌باشد، از کدام سیستم پمپ استفاده می‌شود؟

۱) پمپ‌های Sucker - rod
۲) پمپ‌سانتریفوژ
۳) پمپ‌های رفت و برگشتی (reciprocating) و به صورت موازی
۴) پمپ‌های رفت و برگشتی (reciprocating) و به صورت سری

۲۹ـ اگر وزن روی مته چهل هزار پوند، وزن لوله‌های وزنه در هوا ۱۰۰ پوند بر فوت و وزن لوله‌ها داخل گل حفاری ۸۰ پوند بر فوت باشد، عمق نقطه خنثی چند فوت است؟

۱) ۶۰۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۳۰۰

۳۰ـ در آزمایش ویسکومتر دورانی، برای یک سیال نیوتنی کدام‌یک از روابط زیر صحیح است؟

۱) $\theta_{600} = 0/5\theta_{300}$
۲) $\theta_{600} = \theta_{300}$
۳) $\theta_{600} = 2\theta_{300}$
۴) لزوماً نمی‌توان رابطه‌ای خطی بین θ_{300} و θ_{600} پیدا کرد.