تمرین شماره ۵ – مهلت تحویل: ۱۳۹۵/۰۴/۱۵

* مدل ها با نرم افزار ECLIPSE شبیه سازی گردند.

الف) در ابتدا از شما خواسته شده است که تولید از مخزن با مشخصات زیر را در بازه زمانی ۱۲ سال شبیه سازی نمائید. فایل مربوط به این قسمت را با نام BaseCase_xxxxxxx (که xxxxxxx شماره دانشجویی می باشد) ذخیره نمائید.

مخزن مورد نظر یک مخزن تخلخل دو گانه بدون آبده می باشد که در آن ۲۵ چاه تزریقی و تولیدی با الگوی پنج نقطه ای حفر شده است. خصوصیات استاتیک مخزن در جدول شماره یک مشاهده می نمائید.

جدول ۱ خصوصیات مخزن پایه.

تعداد بلوک ها	۵×۵×۵	
اندازه بلوک در جهت x	۳۰۰۰	فوت
اندازه بلوک در جهت y	۲۵۰۰	فوت
ضخامت لایه ها از بالا به پائین	۴۰-۳۰-۴۰-۲۰-۵۰	فوت
عمق بالای مخزن	۱۰۳۷۶	فوت
تخلخل ماتریکس	۱۲-۱۵-۱۵/۱۲-۵/۱۰-۵	درصد
تخلخل شکاف	۰/۱	درصد
نفوذ پذیری ماتریکس در جهت x و y	۲۰-۲۵-۲۵-۳۰-۳۰	میلی دارسی
نفوذ پذیری ماتریکس در جهت z	۴-۵-۵-۶-۶	میلی دارسیی
نفوذ پذیری شکاف در همه جهات	۵۰۰	میلی دارسی
بازشدگی شکاف	۱۰	فوت

جدول شماره ۲ و ۳ خواص دینامیک مخزن و خواص سیال را ارائه داده است. جدول ۴ نیز مقادیر انتهایی نمودارهای تراوایی را ارائه می دهد. روابط تراوایی را خطی در نظر گرفته و از فشار موئینگی صرفنظر کنید.

جدول ۲ خواص دینامیکی مخزن.

عمق مرجع	۱۰۴۶۶	فوت
دمای سطح	۷۰	فارنهایت
گرادیان دما	۱/۲۱	فارنهایت/۱۰۰ فوت
فشار اولیه مخزن	۴۵۵۰	Psi
سیالات اولیه مخزن	آب و نفت	-
فشار نقطه حباب	۵۰۰	Psi
API	۳۵	-
چگالی مخصوص گاز	۰/۶۵	-

جدول3 خواص سیال مخزن مورد نظر.

Pressure (psi)	R_s (ft^3/bbl)	B_o	E_g (ft^3/bbl)	μ_o (cp)	μ_g (cp)	C_o(1/psi)
14.696	3.45434	1.0661	4.46392	2.05913	0.013266	3.00E-05
47.0496	7.03818	1.06746	14.3325	2.01173	0.013282	3.00E-05
79.4032	10.9764	1.06896	24.2575	1.9626	0.013303	3.00E-05
111.757	15.1754	1.07057	34.239	1.91331	0.013326	3.00E-05
144.11	19.584	1.07226	44.2767	1.86469	0.013352	3.00E-05
176.464	24.1692	1.07402	54.3706	1.8172	0.013381	3.00E-05
208.818	28.908	1.07585	64.5205	1.77111	0.013411	3.00E-05
241.171	33.7831	1.07773	74.726	1.72656	0.013443	3.00E-05
273.525	38.7811	1.07967	84.987	1.68364	0.013476	3.00E-05
305.878	43.8914	1.08166	95.3032	1.64237	0.013511	3.00E-05
338.232	49.105	1.0837	105.674	1.60272	0.013547	3.00E-05
370.586	54.4146	1.08578	116.099	1.56469	0.013585	3.00E-05

402.939	59.8139	1.0879	126.579	1.52821	0.013624	3.00E-05
435.293	65.2974	1.09006	137.111	1.49323	0.013665	3.00E-05
467.646	70.8604	1.09226	147.697	1.4597	0.013707	3.00E-05
500	76.4987	1.0945	158.335	1.42755	0.01375	3.00E-05
1400	254.583	1.16842	471.283	0.887987	0.015407	3.00E-05
2300	459.108	1.25961	792.396	0.655616	0.017817	2.27E-05
3200	680.922	1.36441	1081.36	0.52702	0.020652	1.48E-05
4100	915.944	1.48087	1320.31	0.444964	0.023559	1.07E-05
5000	1161.78	1.60769	1512.82	0.38775	0.026341	8.30E-06

جدول4 نقاط انتهایی نمودارهای تراوایی.

Connate Water	0.2
Critical Water	0.2
Irreducible Oil for Water-Oil Table	0.4
Residual Oil for Water-Oil Table	0.4
Irreducible Oil for Gas-Liquid Table	0.2
Residual Oil for Gas-Liquid Table	0.2
Connate Gas	0.05
Critical Gas	0.05
Kro at Connate Water	0.8
Krw at Irreducible Oil	0.3
Krg at Connate Liquid	0.3
Krog at Connate Gas	0.8

در مخزن مورد نظر ۲۵ چاه (۱۳ چاه تولیدی و ۱۲ چاه تزریقی) با الگوی پنج نقطه‌ای حفر شده است. تمامی چاه‌ها در لایه‌ی دوم (لایه ۲۰ فوتی) مشبک شده‌اند.

جدول شماره پنج ویژگی‌های عملیاتی چاه ها را ارائه می‌دهد. شکل یک موقعیت چاه را نمایش می‌دهد.

جدول ۵ ویژگی های عملیاتی چاه ها.

حداقل فشار ته چاهی	۵۰۱	Psi
حداکثر مقدار برش آب[۱]	۸۰	درصد
حداکثر مقدار نفت تولیدی در سطح	۲۰۰۰	بشکه در روز
نوع سیال تزریقی	آب	-
حداکثر مقدار تزریق در سطح	۴۰۰	بشکه در روز

شکل ۱ موقعیت سطحی چاه ها.

مطلوب است رسم نمودارهای تولید روزانه و تجمیعی چاه های تولیدی، فشار ته چاهی چاه های تولیدی و ضریب بازیافت.

[۱] Water cut

نکته) می توانید به دلیل تقارن، نتایج را برای یک چاه تولیدی بررسی نمائید.

ب) مقدار نفت در جا محاسبه شده توسط شبیه ساز را با مقدار نفت در جای به دست آمده با روش حجمی (به صورت دستی) مقایسه نمائید.

ج) در این قسمت می خواهیم اثر چاه های تولیدی را بر مدل بررسی نمائیم؛ لذا یک مدل با نام NoInjection_xxxxxxx که تنها تفاوت آن با مدل پایه نبود چاه های تزریقی باشد را بسازید. مقدار تولید تجمعی نفت، برش آب تولیدی و فشار ته چاه تولیدی را با مدل پایه مقایسه و تحلیل نمائید.

د) در این قسمت می خواهیم ویژگی های مدل های دو گانه را با مدل تک تخلخلی مقایسه نمائیم؛ لذا دو مدل با نام های SinglePorosity_xxxxxxx و DualPerm_xxxxxxx را بسازید. در مدل اول از مدل تخلخل تک تخلخلی و در مدل دوم از مدل تراوایی دوگانه استفاده کنید. مقدار تولید تجمعی نفت، برش آب تولیدی و فشار ته چاه تولیدی را با مدل پایه مقایسه و تحلیل نمائید. عملکرد سه مدل تک تخلخل، تخلخل دوگانه و تراوایی دوگانه را از نظر زمان اجرا تحلیل کنید.

ه) در این قسمت می خواهیم اثر تراوایی شکاف را بر مدل بررسی نمائیم؛ لذا دو مدل با نام DoubleFracPerm_xxxxxxx و HalfFracPerm_xxxxxxx که تنها تفاوت آن با مدل پایه به ترتیب دو و ۰/۵ برابر شدن تراوایی شکاف باشد، را بسازید. مقدار تولید تجمعی نفت، برش آب تولیدی و فشار ته چاه تولیدی را با مدل پایه مقایسه و تحلیل نمائید.

و) در این قسمت می خواهیم اثر وجود یک آبده محدود در زیر مخزن را بررسی نمائیم. به این منظور یک مدل با نام FiniteAquiferModel_xxxxxxx بسازید. شعاع آبده را برابر با شعاع تقریبی مخزن در نظر بگیرید. خواص آبده را مانند لایه آخر مخزن قرار دهید. ضخامت آبده را ۵۰۰ فوت در نظر بگیرید. از مدل Carter-Tracy برای مدل سازی آبده استفاده کنید. مقدار تولید تجمعی نفت، برش آب تولیدی و فشار ته چاه تولیدی را با مدل پایه مقایسه و تحلیل نمائید.

امتیاز اضافی:

الف) مسئله فوق را با نرم افزار cmg مدل سازی نمائید.

ب) نتایج دو شبیه ساز را مقایسه نمائید.

نکات:

- ✓ ارائه تمامی جزئیات حل در گزارش الزامی می باشد.
- ✓ در صورت نیاز از اطلاعات مهندسی و فرضیات مناسب استفاده کنید.
- ✓ ارائه نتایج در گزارش الزامی می باشد.
- ✓ کدهای مورد نیاز بایستی توسط دانشجو توسعه داده شود.
- ✓ مستند سازی کدها الزامی می باشد.