



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

سایر تغییر شکل های زمین

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

نشست سطح زمین در اثر برداشت اضافی آب زیرزمینی

نشست زمین بر اثر برداشت بی‌رویه آبهای زیرزمینی
کالیفرنیا



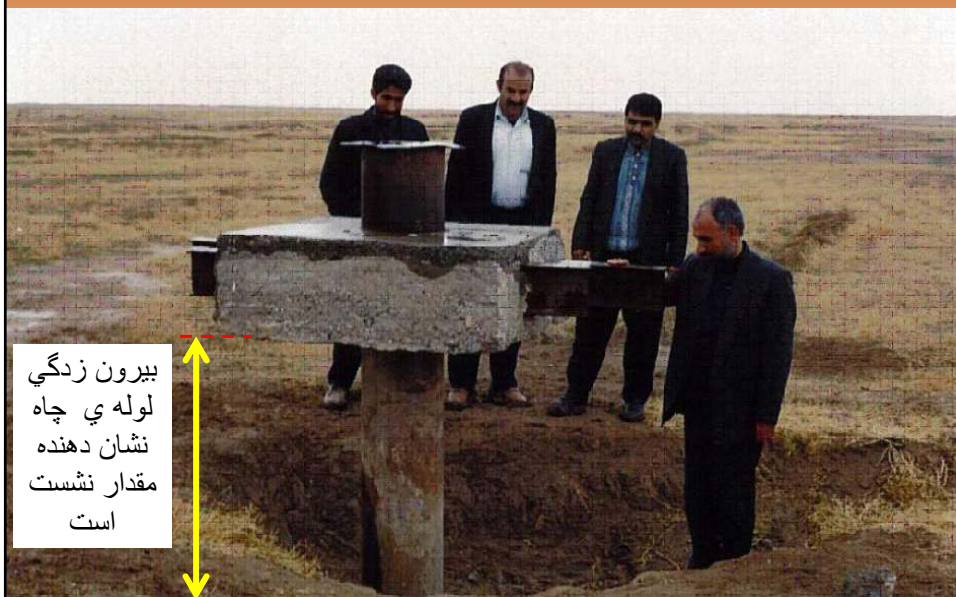
سطح زمین در سال
های مختلف

نشست زمین بر اثر برداشت اضافی آب
زیرزمینی، تهدیدی خاموش و مخاطره‌انگیز در
برخی استان‌های ایران است.



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

نشست زمین بر اثر برداشت بی رویه آب زیرزمینی



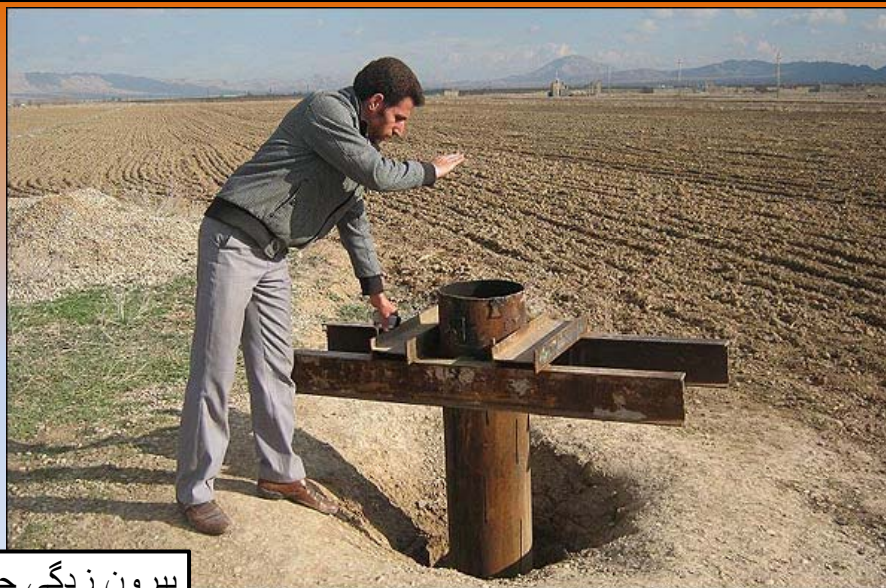
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر



فرونشست زمین در اطراف چاه در احمد آباد مستوفی
(حدود ۳۰ سانتیمتر نشست در بازه زمانی چند ساله)



بیرون
زندگی
چاه



بیرون زندگی چاه
در ۷ کیلومتری
جنوب کوه‌دشت



فرونشست عمومی زمین
موجب بروز ترک های
طویل و عمیق میشود.
عمق ترک ها می تواند
۳۰ متر و طول آن ها در
حدود چند صد متر باشد.

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر



ترک ها در ابتدا خیلی کوچک
هستند و سپس بزرگ شده و
مسیرهای زهکشی سطحی را
قطع میکنند و دچار آبستگی
هم می شوند.

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

شکاف های بزرگ در دشت کرمان



ترک ها ممکن است بر اثر
حرکت افقی رسوبات سطحی
زمین به دلیل پمپاژ بی رویه
آب زیرزمینی اتفاق بیفتد.

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

افت سطح آبهای زیرزمینی در
برخی استانهای ایران از جمله
استانهای کرمان، یزد،
خراسان، همدان و سیستان
گزارش گردیده است



ترك هاي ناشي از
فرونشست در دشت
مرودشت

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر



گسیختگی زمین در دشت یزد - اردکان



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

گسیختگی زمین در دشت یزد - اردکان



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

گسیختگی زمین در دشت یزد - اردکان



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

نشست زمین در "نقش رستم"

حدود پنج سانتیمتر نشست در قسمت تحتانی اثر
حجاری شده معروف به "نقش رستم" در محل اتصال
صخره و خاک قابل مشاهده است



فرونشست زمین در دشت رفسنجان باعث ایجاد ترک در ساختمانها، شکاف در زمینهای کشاورزی و شکسته شدن لوله جدار چاه ها شده است. با حفر چاه از سال ۱۳۳۲ ، بیش از ۷۶۰ میلیون متر مکعب آب از ذخائر آب زیرزمینی دشت برای مصارف آبیاری استخراج می شود . افزایش ۵ برابری میزان مصرف آب از سال ۱۳۴۸ تا ۱۳۷۶ ، باعث ۱۷ متر افت سطح آب شده است که مهم ترین دلیل فرونشست زمین در دشت رفسنجان می باشد .



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

فرونشست در دشت مشهد

فرونشست دشت مشهد طی چند سال اخیر ۶۰ سانتی متر اعلام شده است (۱۳۸۵).

برداشت آب از سفره های زیرزمینی بیش از ظرفیت مخزن ، باعث بروز این پدیده می شود .

افت سطح آب سفره های زیرزمینی مشهد = ۲۲ متر

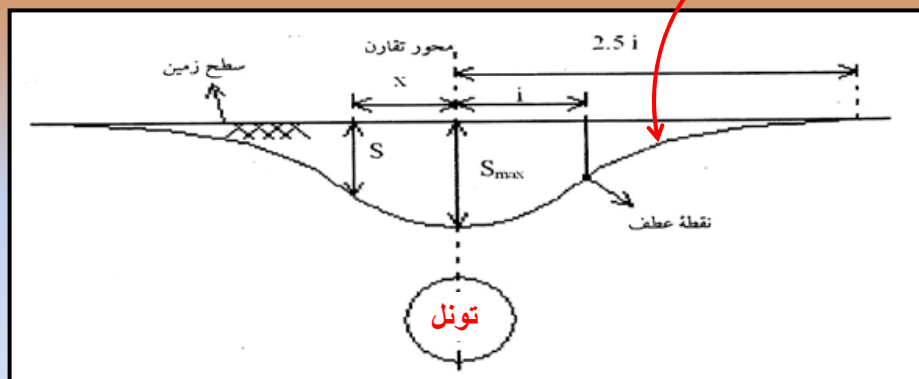


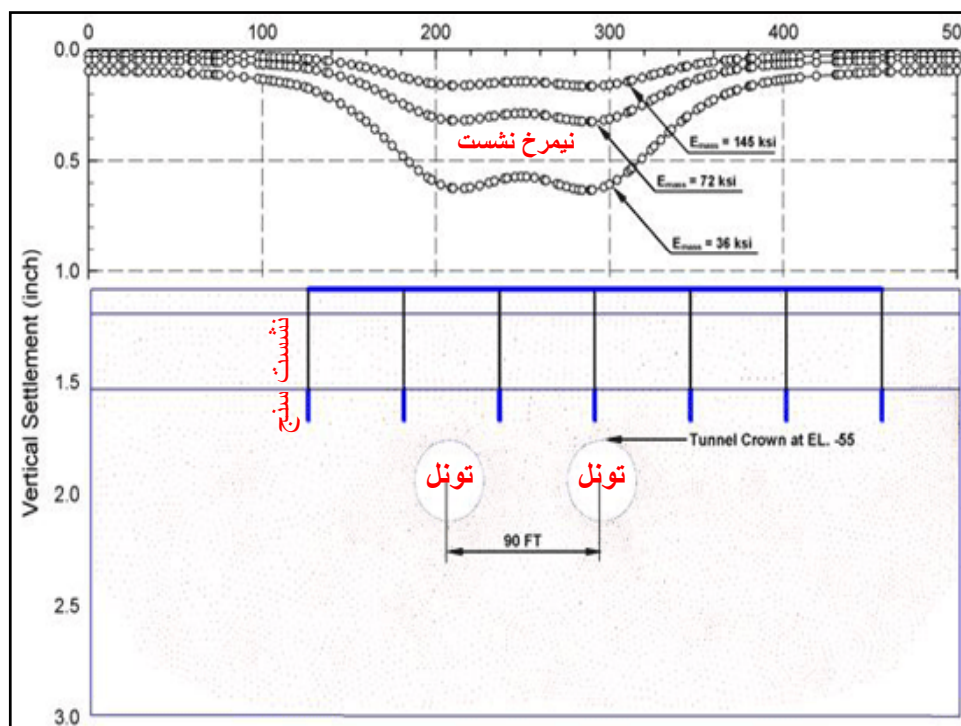
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

نشست سطح زمین در اثر حفر یا گسیختگی حفرات زیر زمینی

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

نیمرخ نشست سطح زمین در اثر حفر تونل



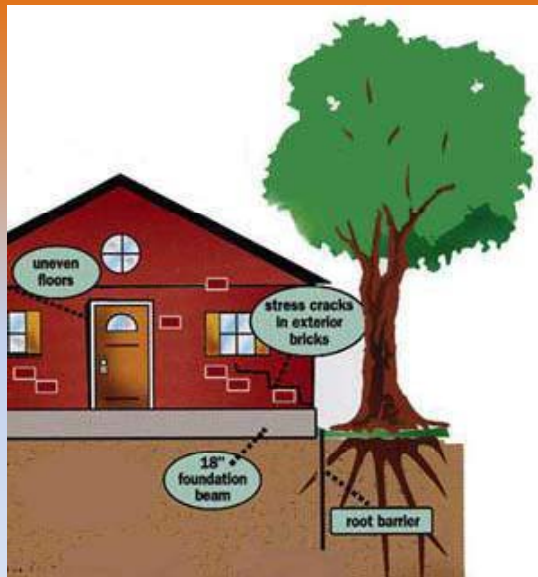


نشست قنات قدیمی موجب شکسته شدن لوله آبست ۱۵۰
میلیمتر خط شبکه توزیع در رودهن گردید

مهر ۱۳۹۰

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

تغییر شکل خاک و پی در اثر فشار ناشی از ریشه گیاهان



فشار ناشی از
ریشه

موفق باشید
علی فاخر