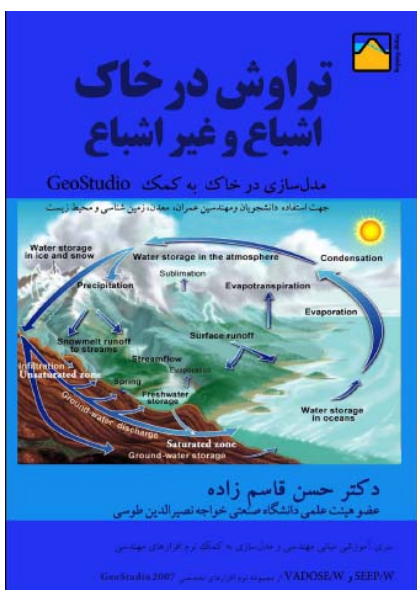


روش های عددی در ژئومکانیک

مدل سازی عددی چیست و

چگونه مدل سازی کنیم

دکتر حسن قاسم زاده



مدل سازی عددی چیست و

چگونه مدل سازی کنیم

مرجع:

مدل سازی عددی چیست

مدل سازی چیست
مدل عددی یک شبیه سازی ریاضی از یک فرآیند فیزیکی واقعی است.

نکته

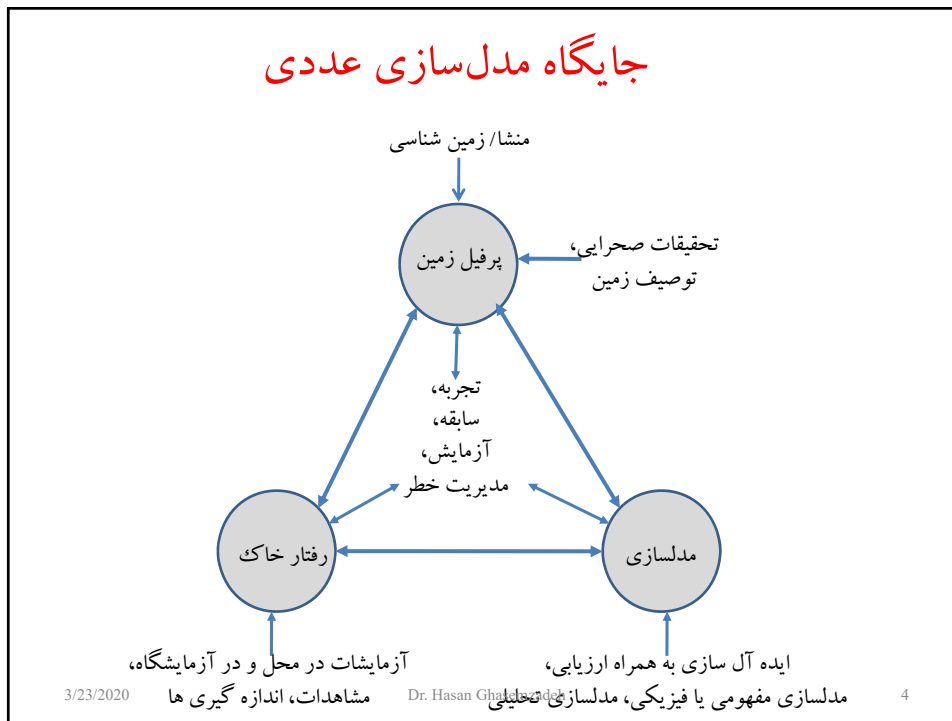
مدل سازی عددی یک مهارت است که با مرور زمان و تجربه کسب می شود. با دسترسی به یک محصول نرم افزاری و استفاده ساده از آن، یک شخص متخصص در مدل سازی بوجود نمی آید.

3/23/2020

Dr. Hasan Ghasemzadeh

3

جایگاه مدل سازی عددی



مدل سازی عددی و فیزیکی

- مدل های عددی نسبت به طرح های فیزیکی بسیار سریعتر و راحت است
- یک مدل فیزیکی معمولاً محدود به یک مجموعه شرایط خاص است. اما در عوض یک مدل عددی برای یک گستره گوناگون از قضایای متفاوت می تواند مورد استفاده واقع شود.
- نمونه های عددی هیچ مشکلی برای در نظر گرفتن مقادیر مختلف برای جاذبه زمین ندارند. میزان جاذبه نمی تواند در مدل های فیزیکی، براحتی کوچک یا بزرگ شود. این مسأله یک محدودیت در مدل های آزمایشگاهی است. اغلب یک ماشین گریز از مرکز لازم است تا این محدودیت را از بین ببرد.

3/23/2020

Dr. Hasan Ghasemzadeh

5

مدل سازی عددی و فیزیکی

- مدل سازی عددی، هیچ خطر فیزیکی برای کاربران ندارد. اما در مدل سازی فیزیکی بعضی وقت ها از تجهیزات سنگین استفاده می شود و از این رو ایمنی کارگران در مخاطره خواهد بود.
- مدل سازی عددی اطلاعات و نتایج خروجی را در هر ناحیه از مقطع نشان می دهد. در صورتیکه مدل سازی فیزیکی فقط اطلاعات و جواب هایی عینی خارجی را در نقاط تنظیم شده مشخص می کند.
- نمونه های عددی انواع گسترده ای از شرایط مرزی را می تواند مورد بررسی قرار دهند در صورتی که اغلب طرح های فیزیکی در امکان بررسی انواع شرایط مرزی محدود هستند.

3/23/2020

Dr. Hasan Ghasemzadeh

6

بعضی از دلایل اصلی برای مدل سازی

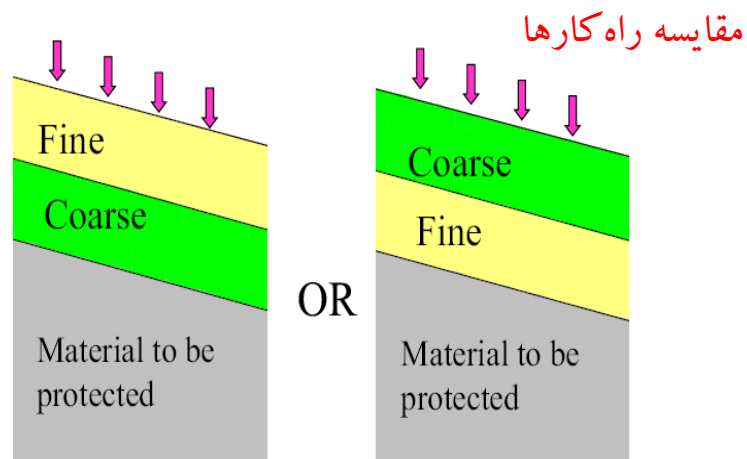
- ✓ بتوانیم پیش بینی های کمی بکنیم.
- ✓ راه کارها را مقایسه کنیم.
- ✓ پارامترهای مؤثر را شناسایی کنیم.
- ✓ ماهیت پدیده ها را بفهمیم و اندیشه های خود را تعلیم بدهیم.

3/23/2020

Dr. Hasan Ghasemzadeh

7

بعضی از دلایل اصلی برای مدل سازی

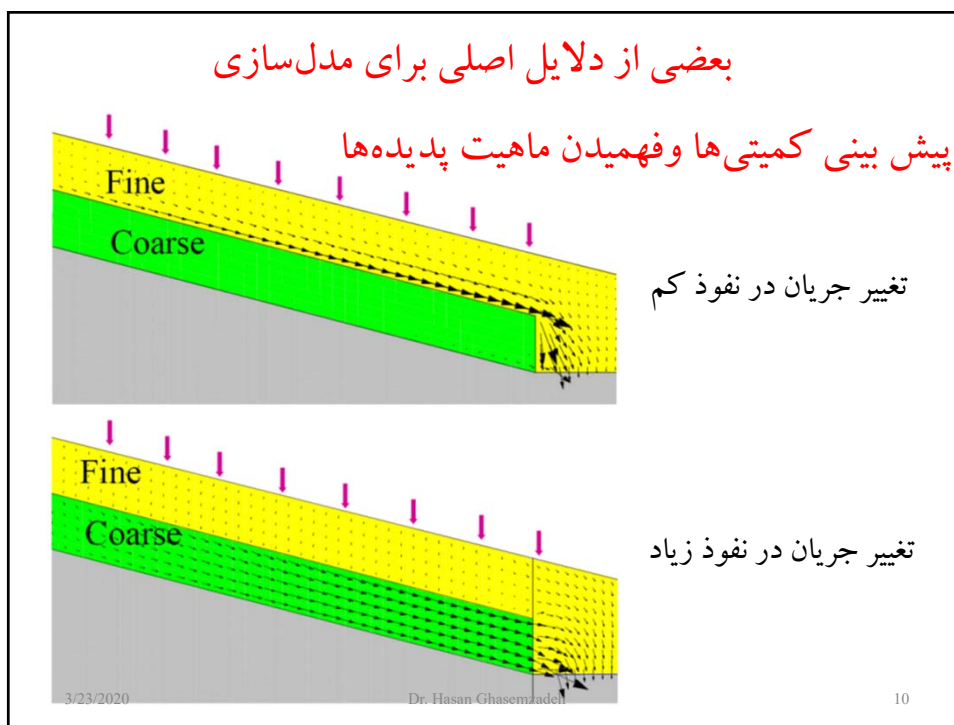


دو حالت ممکن برای پوشش زمین

3/23/2020

Dr. Hasan Ghasemzadeh

8



چگونه مدل سازی کنیم؟

- ۱ شناخت مساله و روابط ماکم بر مساله
- ۲- تطابق نرم افزار با شرایط مساله
- ۳ مدل سازی درست توسط مدرس اولیه
- ۴ ساده سازی هندسه
- ۵ ساده آغاز کنید
- ۶ آزمایش های عددی انجام دهید
- ۷ فقط امزای ضروری را مدل سازی کنید
- ۸ کار خود را با مشخصات تعیین زده شده برای مصالح آغاز کنید
- ۹ در نتایج کنکاش کنید
- ۱۰ نتایج به دست آمده را با نتایج مورد انتظار مقایسه کنید
- ۱۱ دنیای واقعی را در خاطر داشته باشید

3/23/2020

Dr. Hasan Ghasemzadeh

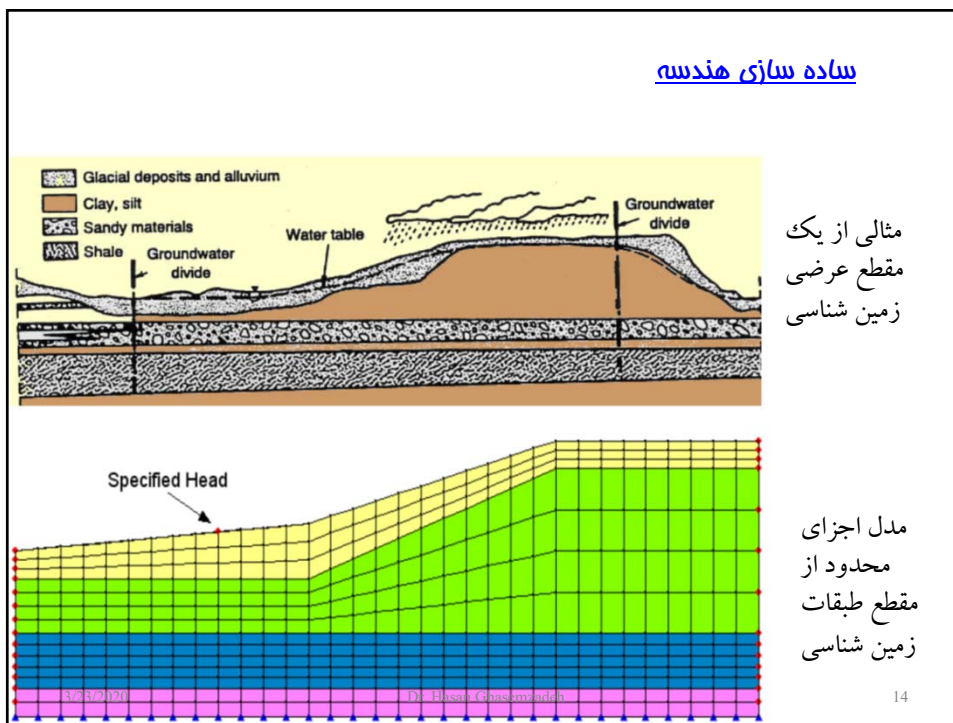
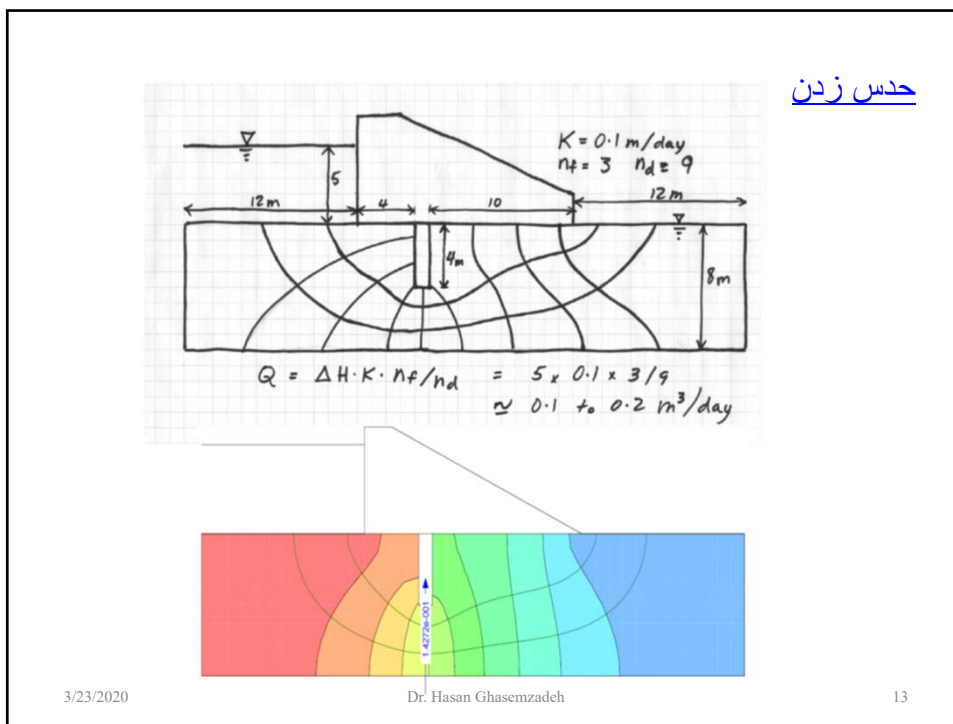
11

شناخت مساله و روابط ماکم بر مساله
تطابق نرم افزار با شرایط مساله

3/23/2020

Dr. Hasan Ghasemzadeh

12



ساده آغاز کنید

"اگر بتوانیم المان‌های مرزی را با یکدیگر یکپارچه کنیم و ارزیابی آماری از پارامترها را بهبود بخشیم و به مجموعه‌های فازی متوسل شویم، من مطمئن هستم که می‌توانیم دقت را حداقل تا چهار رقم اعشار افزایش دهیم."

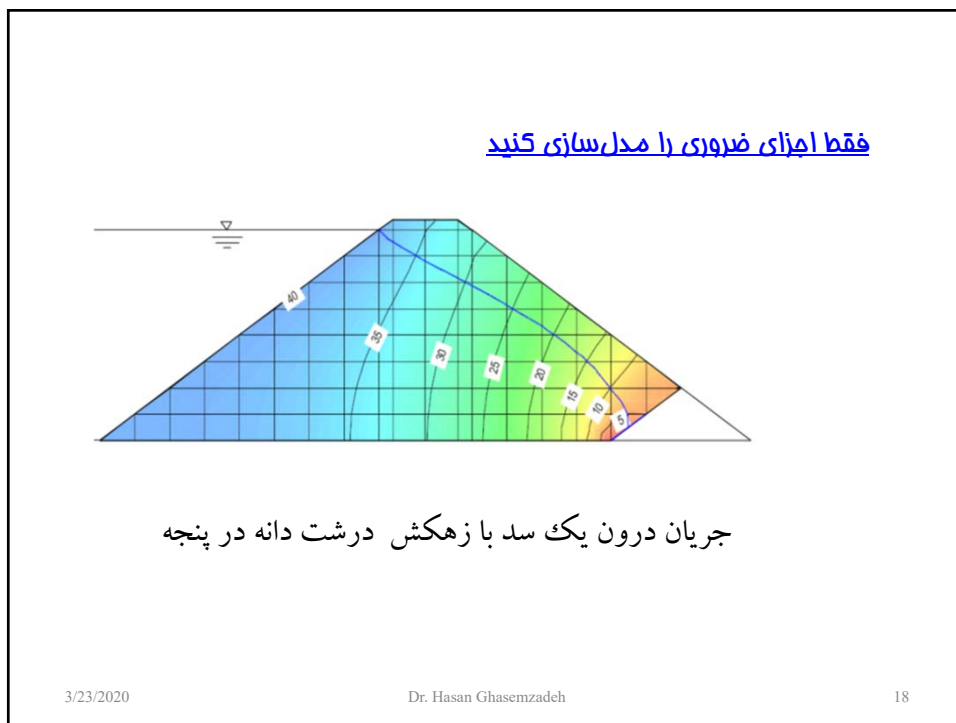
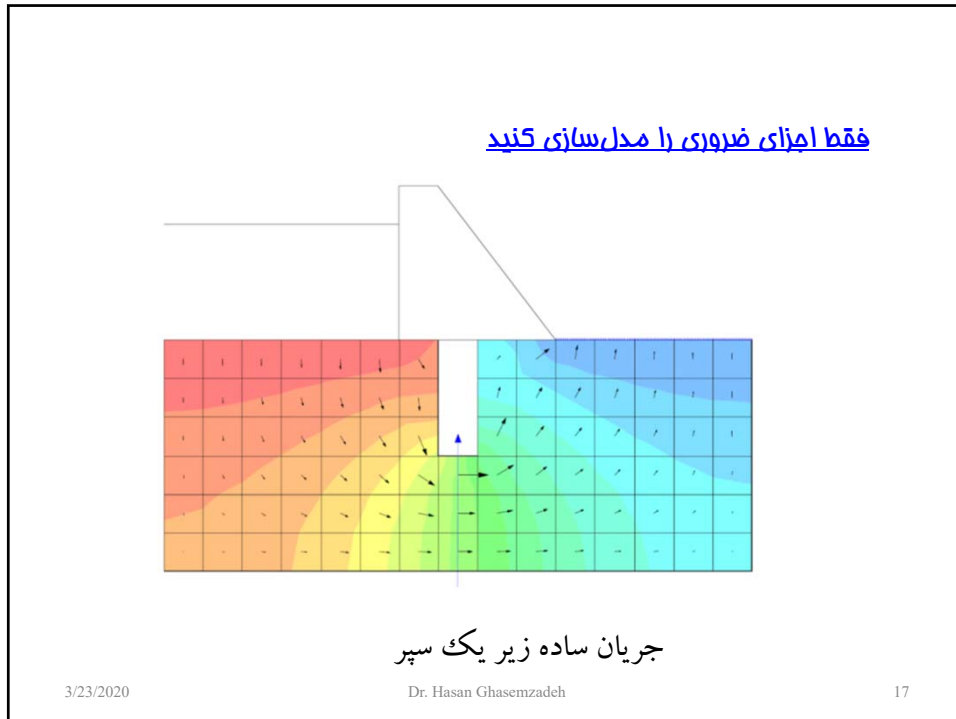
3/23/2020 Dr. Hasan Ghasemzadeh 15

آزمایش‌های عددی انجام دهید

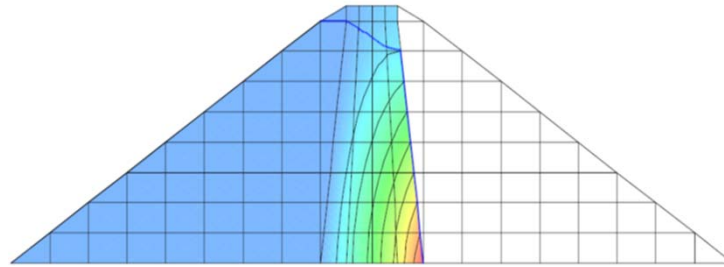
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
2	5	8	11	13	17	20	23	26	29
1	4	7	10	13	16	19	22	25	28

جریان افقی از مقطع سه المان

3/23/2020 Dr. Hasan Ghasemzadeh 16



فقط اجزای ضروری را مدل سازی کنید



استهلاک هد در هسته سد با پوسته فرود آب

3/23/2020

Dr. Hasan Ghasemzadeh

19

کار فود را با مشخصات تفمین زده شده برای مصالح آغاز کنید

تعیین غیر اصولی و غیرمحتاطانه شرایط مرزی و یا مشخصات مصالح کار آسانی است. همین طور انجام بررسی های موردی در نتایج برای حصول اطمینان از همخوانی ثابت ها و مشخصات مصالح با آن چه که نیاز دارید ضروری است. برای مثال مهم است که شما کنترل کنید که آیا شرایط مرزی ظاهر شده در نتایج همان چیزی است که شما تصور داشته اید یا خیر. آیا تابع مشخصات به طرز مناسبی بر خاک مورد نظر اعمال شده است؟ یا آیا شرایط اولیه همان طوری است که شما فرض کرده اید؟

3/23/2020

Dr. Hasan Ghasemzadeh

20

در نتایج کنکاش کنید

بررسی و کنترل در نتایج، جزء بسیار مهمی از مدل سازی عددی است. این مطلب کمک بسیار مؤثری می کند تا شما از درستی و صحت نتایج به دست آمده مطمئن شوید.

3/23/2020

Dr. Hasan Ghasemzadeh

21

نتایج به دست آمده را با نتایج مورد انتظار مقایسه کنید

سؤال اصلی که باید در حین مدل سازی از خود پرسید این است: آیا نتایج با تصویر ذهنی اولیه همخوانی دارند؟ اگر چنین نیست مشکل از تصویر ذهنی اولیه و یا مدل یا هر دوی آنها است و باید آنها را به گونه ای تنظیم و اصلاح کنید که به یک هماهنگی برسند. فرآیند مدل سازی عددی باید آن قدر تکرار شود که نتایج کاملاً منطقی به نظر برسند و شما از فهم دقیق آنچه که اتفاق افتاده است کاملاً مطمئن باشید

3/23/2020

Dr. Hasan Ghasemzadeh

22

دنیای واقعی را در خاطر داشته باشید



"یک بیل دیگر هم
بریز! آن‌ها یک نمونه
استوانه‌ای پر نیاز
دارند"

3/23/2020 Dr. Hasan Ghasemzadeh 23

چگونه مدل‌سازی نکنیم!

در مورد مدل‌سازهای مبتدی، عکس‌العمل اولیه آن‌ها در هنگام مواجهه با نتایج غیر قابل فهم این است که مشکلی در نرم‌افزار وجود دارد. احتمالاً محدودیتی در نرم‌افزار وجود دارد که جواب غیر قابل قبول و کاملاً غیر منطقی است

3/23/2020 Dr. Hasan Ghasemzadeh 24

مراحل مدل سازی

- ❖ هندسه و شبکه بندی
- ❖ مشخصات مصالح
- ❖ شرایط مرزی
- ❖ بارگذاری
- ❖ قيود و تکیه گاه ها
- ❖ انتخاب نوع تحلیل
- ❖ انجام تحلیل
- ❖ نمایش نتایج
- ❖ بررسی نتایج

3/23/2020

Dr. Hasan Ghasemzadeh

25

نتیجه گیری

فرآیند مدل سازی یک سفر اکتشافی است و روشی برای یادگیری مسایل جدید در مورد رفتار پیچیده دنیای فیزیکی اطراف است. مدل سازی فرآیندی است که می تواند به ما در فهم فرآیندهای فیزیکی بسیار پیچیده واقعی کمک کند تا بتوانیم قضاوت مهندسی خود را با اعتماد به نفس بیشتری به کار بندیم.

3/23/2020

Dr. Hasan Ghasemzadeh

26