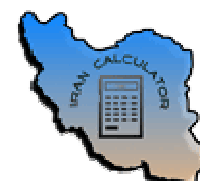
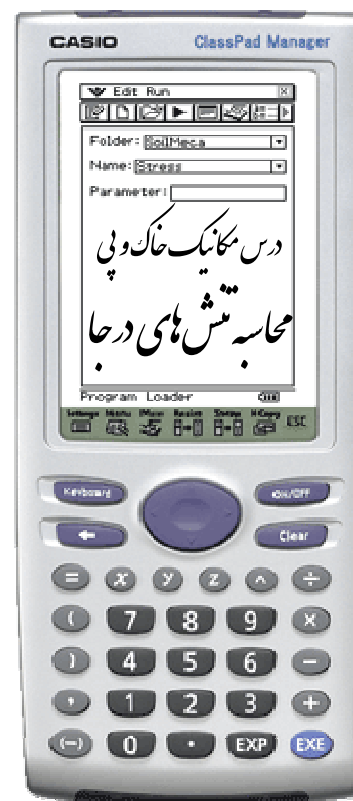


آموزش برنامه محاسبه تنش کل، تنش مؤثر و فشار آب حفره ای در جادر خاک





توضیحات

* این برنامه به درد چه کسانی میخوره؟

دروس مکانیک خاک و پی از دروس پایه رشته مهندسی عمران است. در واقع این درس پایه خیلی از دروس دیگه مثل مهندسی پی و ... هست. پیدا کردن تنشهای درجا خاک مثل تنش کل، فشار آب حفره ای و تنش مؤثر همیشه جزو پایه ای ترین محاسباتی هستش که توی مسائل بهش برخورد میکنیم ضمن اینکه مورد علاقه بسیاری از طراحان سوال هم هست. این برنامه مناسب برای رشته مهندسی عمران، دروس: مکانیک خاک، مهندسی پی، مهندسی تونل، مکانیک خاک پیشرفته و بسیاری دیگر از دروس مقطع کارشناسی ارشد و به خصوص آزمون نظام مهندسی است. این برنامه علاوه بر اینکه برای امتحانات مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد گرایش مکانیک خاک و پی مناسب است، بسیاری از فارغ التحصیلان مهندسی عمران در امتحانات نظارت، محاسبات و اجرای نظام مهندسی (ورود به حرفه مهندسان) از اون بهره میبرن و استفاده میکنن. این برنامه بری ماشین حساب کلاسیک (ClassPad) نوشته شده است.

* این برنامه چه کارایی میتونه بکنه؟

برنامه قادر به محاسبه تنشهای درجا خاک مثل تنش کل، فشار آب حفره ای و تنش مؤثر در شرایط بدون تراوش آب و شرایط تراوش رو به بالا و رو به پایین آب میباشد. این برنامه فرمولهای محاسباتی را به کاربر ارائه میکنه و قادره با یک بار معرفی پروفیل تنشهای هر نقطه از پروفیل خاک به هر تعداد که کاربر تمایل داشته باشد محاسبه نماید.

* این برنامه ویژگی خاصی هم داره؟

این برنامه کاربرد زیادی در دروس مختلف رشته مهندسی عمران داره. توی این برنامه میشه به هر تعداد که لازمه لایه های مختلف خاک و سطح آب رو تعریف کرد و کاربر لازمه فقط عمق نقطه مورد نظرش رو به برنامه بده تا خود برنامه تشخیص بده نقطش توی کدوم لایه از خاک هست و نسبت به سطح آب زیر زمینی چه وضعیتی داره و بر اون اساس کلیه تنشهای خاک رو (تنش کل، فشار آب حفره ای و تنش مؤثر) محاسبه کنه و همراه با ارائه فرمول بهت بده. ضمناً همه فارغ التحصیلان رشته مهندسی عمران برای گرفتن پروانه اشتغالشون مجبورن آزمون نظام مهندسی رو بگذرونن و خیلیا هم برای ارتقا پایشون مجبورن چند بار دیگه

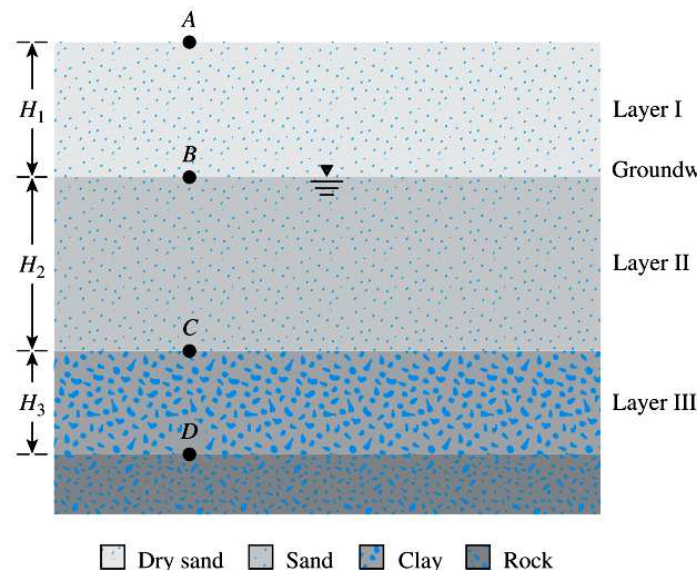


امتحان بدن و توی همه این امتحانا، چه نظارت و چه محاسبات و حتی آزمون اجرا بحث مکانیک خاک و پی هست و پیدا کردن تنشهای درجا خاک یکی از قسمتهای مهم مکانیک خاک و پی به شمار میره. بنا بر این یکی از برنامه های پر کاربرد رشته مهندسی عمران و مکانیک به حساب میاد.

* دیگره؟

این برنامه بعد از تعریف پروفیل خاک یه بار وضعیت پروفیل رو بهت نشون میده تا شما بررسی کنی و احيانا اشتباه مشخصات پروفیل خاک رو نداده باشی تا جواب اشتباه بگیری. این برنامه کنترلهای لازم رو هم در نظر میگیره تا احيانا اشتباهی نقطه مورد نظرت رو وارد نکنی. یعنی برنامه چک میکنه که نقطت حتما توی پروفیل خاک تعریف شدت باشه که این باعث میشه از احتمال اشتباه کاربر کاسته بشه. خلاصه روی برنامه کار شده و الکی نیست. برای آموزش از کتاب Principles of Geotechnical Engineering بر اجام داس ویرایش هفتمش استفاده شده کتاب فوق العاده ایه برای یادگیری علم مکانیک خاک. آقای مهندس طاحونی هم ویرایش قدیمی همین کتاب رو ترجمه کردن که کتاب مرجع تقریبا همه دانشگاههای کشوره. نمونه سوال آزمون نظام مهندسی هم حل کردم تا کاربرد وسیعش رو ببینی. راستی توی برنامه از لغات و اصطلاحات ساده انگلیسی استفاده شده تا برای دانشجویان خارج کشور هم قابل استفاده باشه.

Details of soil layer		
I	II	III
$H_1 = 3 \text{ m}$	$H_2 = 4 \text{ m}$	$H_3 = 5 \text{ m}$
$\gamma_d = 15 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_{\text{sat}} = 16 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_{\text{sat}} = 18 \text{ kN/m}^3$



مسئله ۹-۳ کتاب اصول مهندسی ژئوتکنیک داس، ویرایش هفتم: مطلوب است محاسبه تنش کل، فشار آب حفره‌ای و تنش مؤثر در نقاط A, B, C, D نشان داده شده در شکل.



-۱

صفحه انتخاب شرایط خاک. همونطور که مشاهده میشه میتونیم تنشهای مربوط به سه وضعیت مختلف رو با این برنامه بدست بیاریم. اولین گزینه وضعیت بدون تراوش یا اصطلاحاً وضعیت استاتیک هست. وضعیت دوم رو وقتی انتخاب میکنیم که تراوش رو به بالا داشته باشیم و وضعیت سوم رو وقتی انتخاب میکنیم که تراوش رو به پایین داشته باشیم. ضمناً این برنامه به زبان انگلیسی ساده نوشته شده تا برای دانشجویهای خارج از کشور هم قابل استفاده باشه. خوب ما اینجا گزینه یک رو انتخاب میکنیم.

-۲

اینجا اگه ما سرباری رو خاک داشته باشیم به برنامه میدیم.

-۳

-۴

برنامه اینجا به ترتیب ازت ضخامت و دانسیته خاک رو برای هر لایه میگیره. در این مرحله در واقع داریم مسئله رو برای برنامه تعریف میکنیم. یادت باشه لایه ها رو به ترتیب از سطح زمین به طرف عمق زمین به برنامه معرفی کنی. اون پایین هم بهت میگه الان اطلاعات مربوط به کدوم لایه رو وارد کنی.

-۵

در اینجا هم وزن مخصوص لایه رو ازت میگیره. به واحدش دقت کن.

-۶



-۱۲

هرگونه احتمال اشتباه در وارد کردن داده به برنامه جلوگیری بشه. واضحه که اگه اشتباه کرده بودی باید از برنامه خارج بشی و دوباره اطلاعات رو وارد کنی.

-۱۱

اینجا هم از ما عمق سطح آب زیر زمینی (یا سطح آب آزاد) رو میخواد. یادت باشه مبدا مختصات ما سطح زمینه و جهت مثبت هم رو به پایینه.

-۹

-۷

-۱۰

Layer	H	γ
1	3	15
2	4	16
3	5	18

-۸

در اینجا برنامه یه بار بهت مشخصات لایه های رو که وارد کردی بهت نشون میده تا از

آموزش برنامه محاسبه تنش کل، تنش مؤثر و فشار آب حفره ای درجا در خاک

اینجا هم از ما وزن مخصوص آب رو میگیره. خود برنامه مقدار معمول وزن مخصوص آب رو اون بالا بهت داده ولی توی بعضی امتحانا میگن ۱۰ در نظر بگیرین. بنابراین هر مقداری رو که دوس داری وارد میکنی.

تولید کننده: مسعود منانی

Cell Phone: +989365213945

Website:

www.IranCalculator.com

E-mail:

IranCalculator@gmail.com



-۱۵

اینجا برنامه ازت میپرسه بازم میخوای تنشهای درجای نقطه دیگه ای از همین پروفیل رو برات حساب کنم؟ اگه خواستی عدد ۱ رو وارد میکنی تا فقط عمق جدید رو به برنامه بدی و دیگه پروفیل رو براش تعریف نکنی. اینکار خودش کلی سرعت رو بالا میبره. ما چون هنوز سه تا نقطه دیگه داریم، ۱ رو وارد میکنیم.

-۱۴

خوب اینم جواب مسئله برای نقطه A، تابلو بود که تنش رو سطح زمین که سرباری نداره صفره، ولی خوب مسئله خواسته دیگه. توی این جدول، ستون اول تنش کل، ستون دوم فشار آب حفره ای و ستون سوم تنش مؤثر نقطه مورد نظره. اون پایین هم فرمول رو بهت میده که بدونی چطوری حساب میشه (و اگه احيانا خواستی توی برگه امتحانی بنویسی).

-۱۳

خوب اینجا از ما عمقی رو که باید براش تنشهای کل، مؤثر و فشار آب حفره ای حساب بشه به برنامه میدیم. بازم یادت باشه که مبدا مختصات ما رو سطح زمینه. ما اینجا محل نقطه A رو که رو سطح زمینه بهش دادیم. ضمناً این برنامه هوشمندانه اگه یه نقطه ای داده باشی که توی پروفیل تعریف شدت نباشه، خود برنامه تشخیص میده و میگه احتمالاً اشتباه کردی به سوال دقت کن ببین چی ازت خواسته! مثلاً اگه ۱۰۰ رو بدی اینطوری میشه:

و دوباره ازت عمق نقطه مورد نظر رو میگیره.



-۲۱

-۱۹

عمق نقطه C رو به برنامه میدیم.

و در چشم به هم زدنی جواب بدست میاد. حالا
اگه خواستی برو دستی حساب کن تا جونت ...
(حال بیاد بابا!).

-۱۸

-۱۶

در اینجا هم عمق نقطه B رو به برنامه میدیم.

-۲۲

عمق نقطه D رو به برنامه میدیم.

-۲۰

-۱۷

تولید کننده: مسعود سنائی

Cell Phone: +989365213945

Website:

www.IranCalculator.com

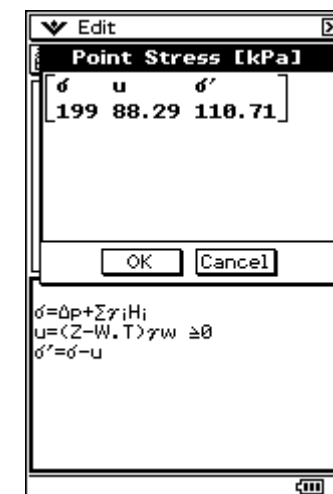
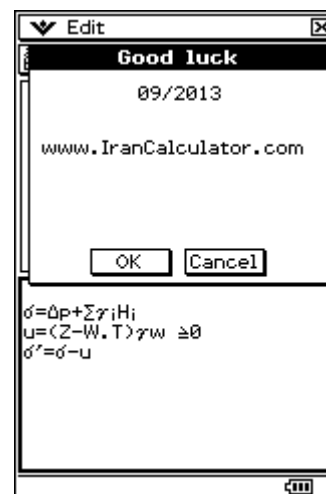
E-mail:

IranCalculator@gmail.com

آموزش برنامه محاسبه تنش کل، تنش مؤثر و فشار آب حفره ای در جا در خاک



-۲۳



در اینجا هم جواب مسئله به خوبی و خوشی بدست میاد.

موفق باشی.

-۲۴

تولید کننده: مسعود سنائی

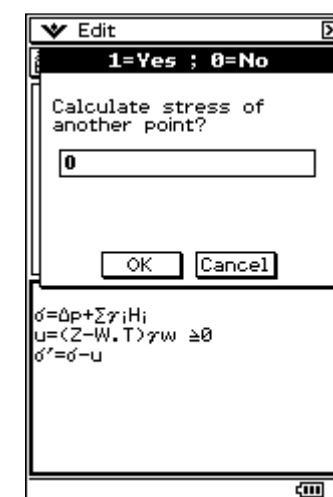
Cell Phone: +989365213945

Website:

www.IranCalculator.com

E-mail:

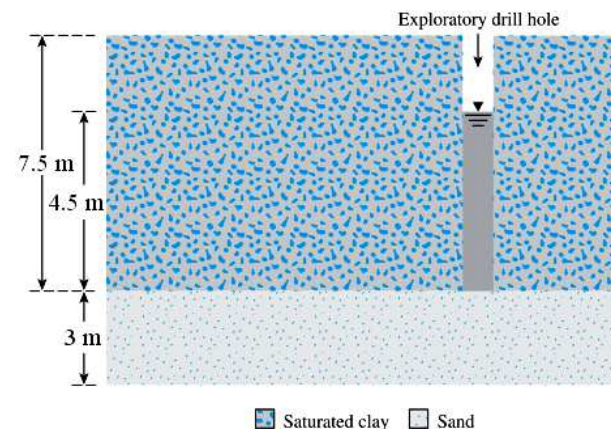
IranCalculator@gmail.com



آموزش برنامه محاسبه تنش کل، تنش مؤثر و فشار آب حفره ای درجا در خاک



مسئله: مطابق شکل یک چاه گمانه در یک لایه رس سخت اشباع حفر شده است. بررسی های انجام شده نشان میدهد که لایه ماسه ای زیر لایه رس، تحت فشار آرتزین قرار دارد. تحت این فشار، ارتفاع آب در چاه گمانه به اندازه ۴.۵ متر بالا می آید. اگر یک گود برداری رو باز به عمق ۵ متر در لایه رسی انجام شود، آیا پدیده بالازدگی در لایه رسی مشاهده میشود؟ (وزن مخصوص اشباع لایه رسی ۱۷.۸ کیلو نیوتن در متر مکعب میباشد).



-۱

فشار آرتزین آب باعث جریان آب رو به بالا میشه. پس گزینه ۲ رو انتخاب میکنیم.

-۲

وقتی حفاری میکنیم دیگه سرباری روی خاک نداریم که.

-۳

لازم نیست لایه ماسه رو هم مدل کنیم.

تولید کننده: مسعود منانی

Cell Phone: +989365213945

Website:

www.IranCalculator.com

E-mail:

IranCalculator@gmail.com

-۴

-۵

آموزش برنامه محاسبه تنش کل، تنش مؤثر و فشار آب حفره ای درجا در خاک



-۱۱

خوب همونطور که میبینیم هنوز تنش مؤثر صفر نشده پس هنوز پدیده بالازدگی رخ نمیده. ولی اوضا خطریه، باید یه فکری به حالش کرد!

-۱۰

اینجا از ما گرادیان هیدرولیکی رو میخواد. گرادیان هیدرولیکی همون اختلاف هد آب که در طول مسیر جریان آب کاهش پیدا کرده بخش بر طول مسیر نشت هستش که اینجا چون ما سریع حفاری کردیم و رس هم خیلی سخت بوده وقتی به کف حفاری رسیدیم آب بالا نیامد تا هد داشته باشیم.

-۸

-۹

-۶

-۷

وقتی حفاری کنیم عمق آب از کف قسمت حفاری حساب میشه.

تولید کننده: مسعود منانی

Cell Phone: +989365213945

Website:

www.IranCalculator.com

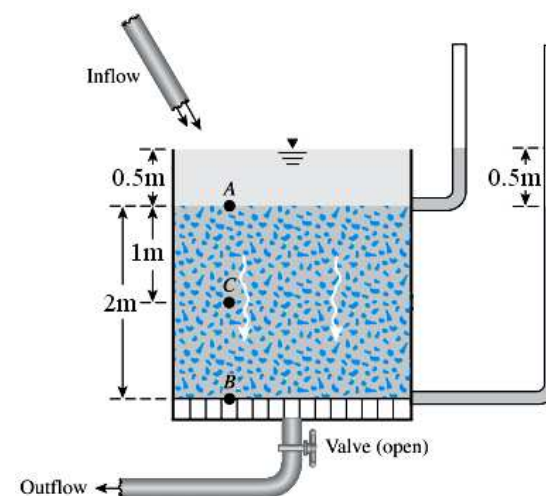
E-mail:

IranCalculator@gmail.com

آموزش برنامه محاسبه تنش کل، تنش مؤثر و فشار آب حفره ای درجا در خاک



مسئله: مطابق شکل وضعیت تنش کل، فشار آب حفره ای و تنش مؤثر در نقطه C را مشخص نمایید. وزن مخصوص خاک و آب را به ترتیب ۱۸ و ۱۰ کیونیوتن بر متر مکعب در نظر بگیرید.



تولید کننده: مسعود منانی

Cell Phone: +989365213945

Website:

www.IranCalculator.com

E-mail:

IranCalculator@gmail.com

۱-

همانطور که مشخص است، جهت جریان رو به پایین است، لذا عدد ۳ را وارد میکنیم.

۲-

۳-

تولید کننده: مسعود منانی

Cell Phone: +989365213945

Website:

www.IranCalculator.com

E-mail:

IranCalculator@gmail.com

۴-

نکته ای که باید در نظر گرفته شود این است که آب بالای سطح خاک، حکم سربار برای خاک را دارد و بایستی تنش ناشی از آن به عنوان تنش سربار به مسئله داده شود.

۵-

آموزش برنامه محاسبه تنش کل، تنش مؤثر و فشار آب حفره ای درجا در خاک



که در طول مسیر جریان آب کاهش پیدا کرده بخش بر طول مسیر نشت هست.

-۱۱

اینم جواب مسئله که دنبالش بودیم.

اینجا از ما گرادیان هیدرولیکی رو میخواد. گرادیان هیدرولیکی همون اختلاف هد آب

-۹

-۱۰

پایین است. لذا برای محاسبه فشار آب حفره ای بایستی وضعیت سطح آب نسبت به سطح خاک مشخص شود. لذا در اینجا مقدار ۰.۵- را وارد میکنیم.

-۸

تولید کننده: مسعود منانی

Cell Phone: +989365213945

Website:

www.IranCalculator.com

E-mail:

IranCalculator@gmail.com

آموزش برنامه محاسبه تنش کل، تنش مؤثر و فشار آب حفره ای درجا در خاک

-۶

-۷

همانطور که قبلا هم اشاره شد، مبدا مختصات رو سطح خاک میباشد و جهت مثبت آن رو به



اینجا از ما تعداد لایه های پروفیل خاک رو میخواد.

-۲

اینجا اگه ما سرباری رو خاک داشته باشیم به برنامه میدیم.

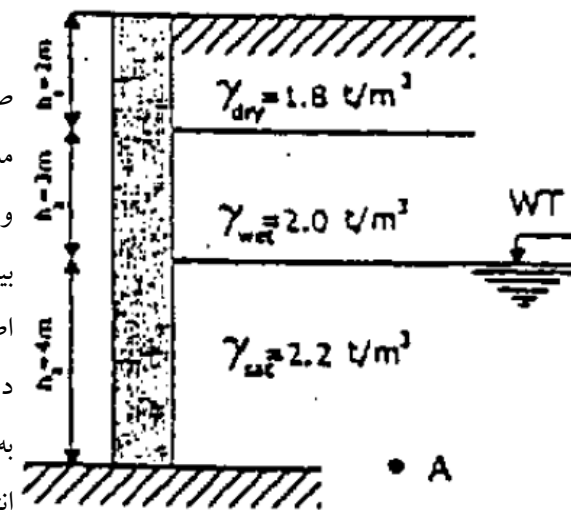
-۳

برنامه اینجا به ترتیب ازت ضخامت و دانسیته خاک رو برای هر لایه میگیره. در این مرحله در واقع داریم مسئله رو برای برنامه تعریف میکنیم. یادت باشه لایه ها رو به ترتیب از سطح زمین به طرف عمق زمین به برنامه معرفی کنی. اون پایین هم بهت میگه الان اطلاعات مربوط به کدوم لایه رو وارد کنی.

-۱

صفحه انتخاب شرایط خاک. همونطور که مشاهده میشه میتونیم تنشهای مربوط به سه وضعیت مختلف رو با این برنامه بدست بیاریم. اولین گزینه وضعیت بدون تراوش یا اصطلاحا وضعیت استاتیک هست. وضعیت دوم رو وقتی انتخاب میکنیم که تراوش رو به بالا داشته باشیم و وضعیت سوم رو وقتی انتخاب میکنیم که تراوش رو به پایین داشته باشیم. ضمنا این برنامه به زبان انگلیسی ساده نوشته شده تا برای دانشجویهای خارج از کشور هم قابل استفاده باشه. خوب ما اینجا گزینه یک رو انتخاب میکنیم.

سوال ۴۷ آزمون نظام مهندسی - رشته عمران - محاسبات - شهریور ماه ۱۳۸۶: سطح آب زیرزمینی در خاکریز نشان داده شده در عمق ۵ متری از سطح زمین قرار دارد. وزن مخصوص خشک، مرطوب و اشباع خاک به ترتیب برابر 1.8 t/m^3 , 2 t/m^3 , 2.2 t/m^3 میباشد. تنش کل و تنش مؤثر و فشار آب منفذی در عمق ۹ متری زمین (نقطه A) به ترتیب برابر است با:



الف) 0.7 kg/cm^2 , 1.14 kg/cm^2 , 1.84 kg/cm^2
 ب) 0.4 kg/cm^2 , 1.14 kg/cm^2 , 1.44 kg/cm^2
 ج) 0.7 kg/cm^2 , 1.44 kg/cm^2 , 1.44 kg/cm^2
 د) 0.4 kg/cm^2 , 1.44 kg/cm^2 , 1.84 kg/cm^2

آموزش برنامه محاسبه تنش کل، تنش مؤثر و فشار آب حفره ای درجا در خاک



-۱۰

Layer	H	γ
1	2	18
2	3	20
3	4	22

در اینجا برنامه به بار بهت مشخصات لایه‌هایی رو که وارد کردی بهت نشون میده تا از هرگونه احتمال اشتباه در وارد کردن داده به برنامه جلوگیری بشه. واضحه که اگه اشتباه کرده بودی باید از برنامه خارج بشی و دوباره اطلاعات رو وارد کنی.

تولیدکننده: مسعود منانی

Cell Phone: +989365213945

Website:

www.IranCalculator.com

E-mail:

IranCalculator@gmail.com

-۸

-۹

-۶

-۷

در اینجا هم وزن مخصوص لایه رو ازت میگیره. به واحدش دقت کن. برنامه ازت کیلونیوتن بر متر مکعب میخواد اما سوال بهت تن بر متر مکعب داده. اینجا میتونی تن به متر مکعب هم بدی ولی یادت باشه همه رو به یک واحد بدی و در آخر هم تنشها رو بر حسب تن بر متر مربع بهت میده. من پیشنهاد میکنم برای اینکه اشتباهی پیش نیاد هرچی برنامه ازت میخواد همونو بدی و جواب رو به اونچیزی که میخوای تبدیل کنی. برای همین ما g رو ۱۰ در نظر گرفتیم و تبدیل کردیم شد ۱۸ کیلو نیوتن بر متر مکعب.



-۱۴

خوب اینم جواب مسئله که حتی بدون تبدیل هم مشخصه جواب سوال کدومه که میشه گزینه ۴.

موفق باشی.

-۱۳

خوب اینجا از ما عمقی رو که باید براش تنشهای کل، مؤثر و فشار آب حفره‌ای حساب بشه به برنامه میدیم. بازم یادت باشه که مبدا مختصات ما رو سطح زمینه. ضمناً این برنامه هوشمندانه اگه یه نقطه ای داده باشی که توی پروفیل تعریف شدت نباشه، خود برنامه تشخیص میده و میگه احتمالاً اشتباه کردی به سوال دقت کن بین چی ازت خواسته!

-۱۲

اینجا هم از ما وزن مخصوص آب رو میگیره. خود برنامه مقدار معمول وزن مخصوص آب رو اون بالا بهت داده ولی توی بعضی امتحانا میگن ۱۰ در نظر بگیرین. بنابراین هر مقداری رو که دوس داری وارد میکنی. توی امتحانات نظام مهندسی معمولاً ۱۰ در نظر گرفته میشه.

-۱۱

اینجا هم از ما عمق سطح آب زیر زمینی (یا سطح آب آزاد) رو میخواد. یادت باشه مبدا مختصات ما سطح زمینه و جهت مثبت هم رو به پایین.

تولیدکننده: مسعود سنائی

Cell Phone: +989365213945

Website:

www.IranCalculator.com

E-mail:

IranCalculator@gmail.com

آموزش برنامه محاسبه تنش کل، تنش مؤثر و فشار آب حفره ای درجا در خاک