

۱. نتایج یک آزمایش دانه بندی به شرح زیر است:

شماره الک	جرم خاک مانده روی الک gr	درصد مانده خاک روی الک	درصد عبوری (و یونفورم)
4	0	551	$\frac{551}{551} \times 100 = 100$
10	44	507	92.01
20	56	495	81.85
40	82	469	66.96
60	51	418	57.71
80	106	212	38.47
100	92	120	21.77
200	85	35	6.35
زیر الک pan	35	0	0
	551		

مطلوب است:

(a) منحنی دانه بندی
 $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$
 $CC = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$
 D_{10}, D_{30}, D_{60} (b)
 C_u, C_c (c)

D30 16
D60 25
D10 12

۲. نتایج یک آزمایش دانه بندی به شرح زیر است:

شماره الک	4	10	20	40	60	100	200	زیر	جمع
الک	(4.75mm)	(2mm)	(0.85mm)	(0.425mm)	(0.25mm)	(0.15mm)	(0.075mm)	الک	کل
جرم خاک مانده روی هر الک gr	0	21.6	49.5	102.6	89.1	95.6	60.4	31.2	450

مطلوب است:

(a) تعیین درصد عبوری ذرات و رسم منحنی دانه بندی

(b) تعیین D_{10}, D_{30}, D_{60} برای منحنی دانه بندی بدست آمده

(c) محاسبه ضریب یکنواختی C_u و ضریب دانه بندی C_c

۳. در یک خاک ذرات ریزتر از 4.75mm بیش از 50 درصد-دانه های درشت تر از الک 200 کمتر از 50 درصد-ذرات بین

25 2mm~4.75mm درصد و حدود اتربرگ $LL=40\%, PL=20\%$ میباشد در سیستم یونیفاید خاک را طبقه بندی کنید؟

۴. جدول زیر نتایج آزمایش دانه بندی و سنجش حدود اتربرگ روی دو نوع خاک A, B را نشان میدهد مطلوب است:

(a) طبقه بندی دو نوع خاک در سیستم یونیفاید

(b) طبقه بندی دو نوع خاک در سیستم آستو

شماره الک	4	10	40	100	200	LL	PL
درصد خاک A	--	98	94	75	61	48.3	23.1
رد شده B	90	43	32	22	4	6	--

$D_{60}=0.41mm, D_{30}=0.185mm, D_{10}=0.09mm$ برای خاک B

شماره الک	درصد خاک عبور کرده از الک		
	A	B	C
4		91.4	69.3
10	68.5	79.5	59.1
20	54.9		48.3
40	36.1	69.0	38.5
60			28.4
100	22.5	61.0	19.8
200	18.1	54.3	5.1
LL	34.8	54.5	NP
PL	17.5	30.7	NP
توصیف	عماسه ای	رسی لای و رسی	عماسه درشت
مشاهده ای	لای دار	با اندکی شن	با شن زیاد
			D ₁₀ =0.086mm D ₃₀ =0.29mm D ₆₀ =2mm

۵. سنجشهای آزمایشگاهی و مشاهدات صحرایی سه نوع خاک A, B, C در جدول زیر آورده شده است. این خاکها را براساس سیستم یونیفاید و سیستم آستورده بندی کنید.

۶. برای خاک مرطوب $G_s=2.68$ و $W=16\%$ و $e=0.62$ میباشد. مطلوب است محاسبه $\gamma_d, \gamma_s, n, S_r$

۷. در قالبی به قطر 10cm و ارتفاع 11.6cm مقدار 162gr خاک با 11% رطوبت متراکم شده است مطلوب است:

(a) درجه ی اشباع خاک متراکم شده

(b) چقدر به جرم خاک اضافه گردد تا درجه اشباع خاک 60% شود. $\gamma_w=1 \text{ gr/cm}^3, G_s=2.75$

۸. وزن مخصوص مرطوب خاکی 19.2 KN/m^3 می باشد. اگر $w=9.8\%$ و $G_s=2.69$ باشد، مطلوب است تعیین:

(a) وزن مخصوص خشک γ_d (KN/m^3)

(b) نسبت تخلخل e

(c) پوکی n

(d) درجه اشباع (درصد) S_r

۹. خاکی را برای احداث خاکریز در رطوبت 12% کوبیده و جرم حجمی آن 2.15 gr/cm^3 گردیده است اگر توده ویژه خاک 2.64 باشد مطلوب است تعیین:

(a) جرم حجمی خاک در حالت خشک

(b) نسبت تخلخل خاک

۱۰. داده های زیر از سنجش انجام شده روی یک خاک رس دار بدست آمده:

جرم نمونه مرطوب: 157.8gr - حجم نمونه مرطوب: 90cm^3 - جرم نمونه خشک شده: 114.5gr - چگالی ذرات جامد خاک: 2.71
مطلوب است:

- (a) عیار رطوبت - درجه پوکی - نسبت تخلخل - درجه اشباع - عیار هوا - جرم و وزن واحد حجم مرطوب - جرم و وزن واحد حجم خاک در حالت اشباع - جرم و وزن واحد حجم خاک در حالت خشک و جرم و وزن واحد حجم خاک در حالت مستغرق را محاسبه کنید
- (b) چنانچه خاک در همین نسبت تخلخل به طور کامل اشباع شود عیار رطوبت آن چقدر خواهد بود؟

۱۱. درصد رطوبت و جرم حجمی یک نمونه اشباع شده خاک به ترتیب برابر با 27% و 1.97gr/cm^3 میباشد مطلوب است:

- (a) جرم واحد حجم خشک - درجه پوکی - نسبت تخلخل - چگالی ذرات جامد خاک - درجه اشباع
- (b) جرم واحد حجم خاک در همان نسبت تخلخل اما در شرایطی که درجه اشباع آن 90% باشد چقدر خواهد بود؟

۱۲. در یک آزمایش برای سنجش وزن واحد حجم خاک در محل با روش استفاده از ماسه یکنواخت اندازه گیریهای زیر به عمل آمده است:
جرم خاک خارج شده از حفره: 2.342kg - درصد رطوبت خاک: 18% - جرم ماسه برای پر کردن حفره: 2.32kg - جرم ماسه برای پر کردن یک قالب تراکم به حجم $9.44 \times 10^{-4}\text{m}^3$: 1.605kg

مطلوب است محاسبه: وزن واحد حجم مرطوب γ و وزن واحد حجم خشک γ_d خاک

۱۳. یک نمونه خاک مطابق آزمایش پروکتور با درصد رطوبت بهینه 14% متراکم شده است دارای وزن مخصوص 20.58KN/m^3 میباشد.
اگر این نمونه را با افزایش آب به حالت اشباع برسانیم وزن مخصوص اشباع آن چقدر خواهد بود؟ $G_s = 2.67$ $\gamma_w = 9.81\text{KN/m}^3$

۱۴. یک خاک مرطوب دارای حجم 9345cm^3 و جرم 18.13kg می باشد. جرم خشک شده در کوره خاک 15.68kg میباشد. مطلوب است محاسبه:

میزان رطوبت - نسبت تخلخل - پوکی - درجه اشباع - وزن مخصوص مرطوب و وزن مخصوص خشک خاک $G_s = 2.71$, $\gamma_w = 9.81\text{KN/m}^3$

۱۵. جرم یک نمونه خاک مرطوب 465g و جرم خشک شده آن در کوره 405.67g بدست آمده است. چگالی ذرات در آزمایشگاه 2.68 و

نسبت تخلخل طبیعی خاک 0.83 میباشد. مطلوب است محاسبه:

(a) جرم مخصوص و وزن مخصوص مرطوب خاک در طبیعت و جرم مخصوص و وزن مخصوص خشک خاک

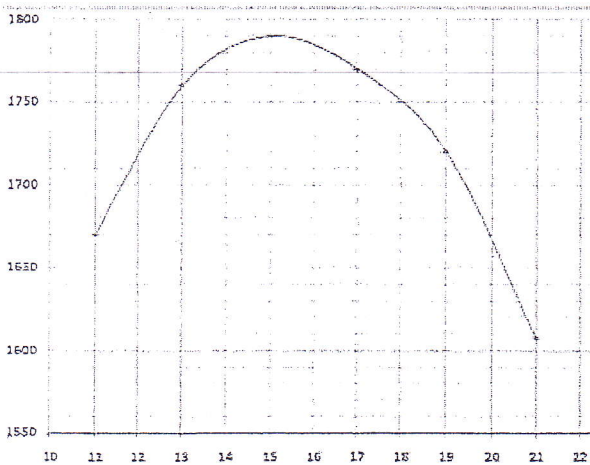
(b) جرم آبی که بر حسب کیلوگرم باید برای اشباع دو مترمکعب خاک به آن اضافه گردد؟

۱۶. مقدار 100KN از یک خاک با دانسیته مرطوب 1600 kg/m^3 از زمین کنده شده و گودال حاصل با خاکی متفاوت با توده ویژه 2.66

پرگردیده است. نتایج آزمایش پروکتور روی نمونه ای از خاک ریخته شده در گودال به صورت زیر میباشد:

در صورتی که قرار باشد تراکم خاک ریخته شده به 95% دانسیته خشک بدست آمده از آزمایش برسد، حداکثر درجه اشباع مجاز چقدر خواهد

بود همچنین چند KN از خاک در این درجه اشباع مورد نیاز خواهد بود؟



درصد رطوبت (w)	11	13	15	17	19	21
ρ_d (kg/m ³)	1670	1760	1790	1770	1720	1608

۱۷. وزن مخصوص خشک ماکزیمم خاکی در آزمایش پروکتور 1.8 ton/m^3 و رطوبت بهینه 14% میباشد جهت اجرای یک مترمکعب خاکی

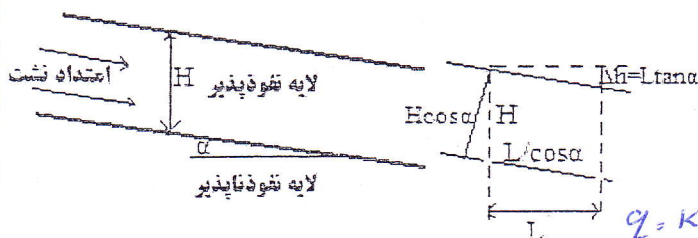
با 95 درصد تراکم مجاز چه حجمی از این خاک در قرضه ای که رطوبت طبیعی آن 5 درصد و وزن مخصوص آن 1.68 ton/m^3 میباشد لازم

است؟ همچنین اگر نمونه آزمایشگاهی را با افزایش آب به حالت اشباع رسانده باشیم وزن مخصوص اشباع آن چقدر خواهد بود و حجم حفرة

های هوا V_a را به صورت درصدی از حجم کل بدست آورید؟ $G_s=2.78$, $\gamma_w=9.81 \text{ kN/m}^3$

۱۸. مطابق شکل یک لایه خاک نفوذپذیر در روی یک لایه نفوذناپذیر قرار دارد با فرض $K=0.000158 \text{ m/s}$ برای لایه نفوذپذیر مطلوب است

تعیین دبی نشت از میان این لایه بر حسب m^3/hr در واحد عرض



$$q = K \cdot i \cdot A \quad H=10\text{m}, \alpha=5^\circ$$

$$i = \frac{\Delta h}{L} = \frac{L \tan \alpha}{L \cos \alpha} = \sin \alpha$$

$$q = K \cdot i \cdot A = K \cdot \sin \alpha \cdot H \cos \alpha \cdot b$$

$$= 0.000158 \sin 5^\circ \cdot 10 \cos 5^\circ \cdot 1 = 0.0001356 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times 3600 =$$

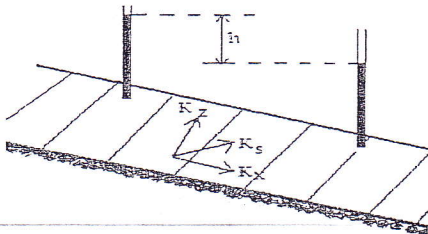
$$0.488 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 0.49 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

۱۹. ضریب نفوذپذیری معادل افقی و عمودی را در خاک لایه ای زیر بدست آورید.

$$H_1=1\text{m} \quad K_1=10^{-4} \text{ cm/s}$$

$$H_2=1.5\text{m} \quad K_2=3.2 \cdot 10^{-2} \text{ cm/s}$$

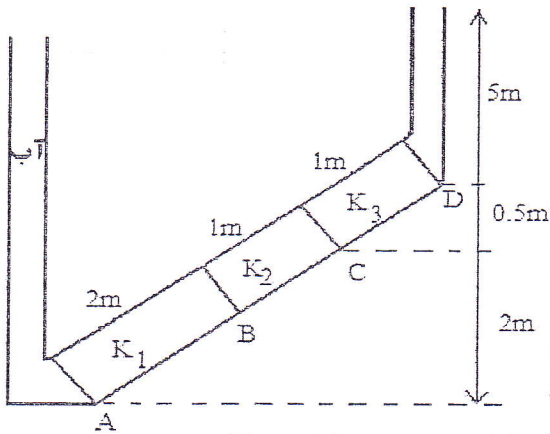
$$H_3=2\text{m} \quad K_3=4.1 \cdot 10^{-5} \text{ cm/s}$$



۲۰. اگر ضریب نفوذپذیری خاک در امتداد محورهای متعام X, Z به ترتیب K_x, K_z باشد ضریب

نفوذپذیری در امتداد محور S به زاویه $\alpha=45^\circ$ را بر حسب K_x, K_z بدست آورید. (قانون

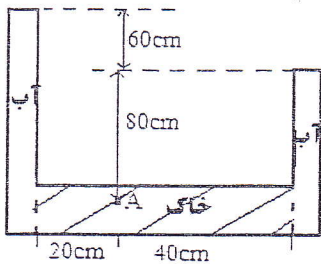
دارسی)



۲۱. در شکل زیر $K_1=0.01\text{m/s}$ و $K_2=0.02\text{m/s}$ و $K_3=0.03\text{m/s}$

میباشد. مطلوب است محاسبه مقدار فشار معادل و ارتفاع آب در نقطه C

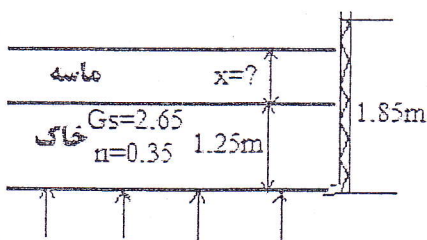
۲۲. با توجه به شکل مطلوب است محاسبه بار آبی و فشار آب در نقطه A



۲۳. یک حفاری در خاکی با پوکی $n=0.35$ که توده ویژه ذرات آن 2.65 می باشد، شیب هیدرولیکی بحرانی را بدست آورید؟

اگر یک لایه از این خاک به ضخامت 1.25m تحت فشار تراوش به ارتفاع 1.85m قرار گرفته

باشد چه ارتفاعی از ماسه درشت باید روی این خاک ریخته شود تا نسبت به عدم امکان وقوع

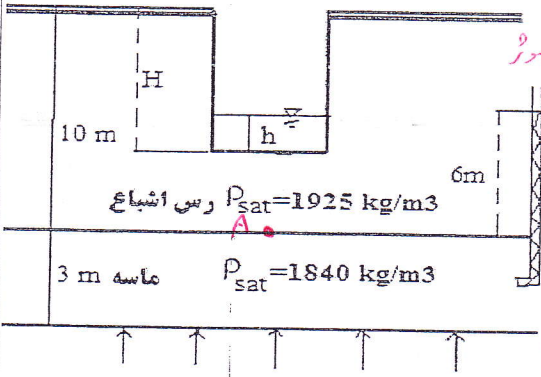


بدیده جوشش اطمینان حاصل گردد؟ فرض کنید ماسه درشت دارای همان پوکی و توده ویژه خاک مذکور باشد.

18/88

$\rho_{sat} = 1925 \frac{kg}{m^3} \Rightarrow \gamma_{sat} = 1925 \times 9.81 = 18880 \frac{N}{m^3} \times 1000 = 18.88 \frac{kN}{m^3}$

۲۴. یک لایه رس سفت اشباع به ضخامت 10m بر روی یک لایه ماسه ای به



ضخامت 3m قرار گرفته است لایه ماسه تحت فشار آرتزین قرار دارد. مطلوب است:

$\delta A = (10-H)\gamma_{sat}$ $uA = \delta \gamma_w = 58.86$

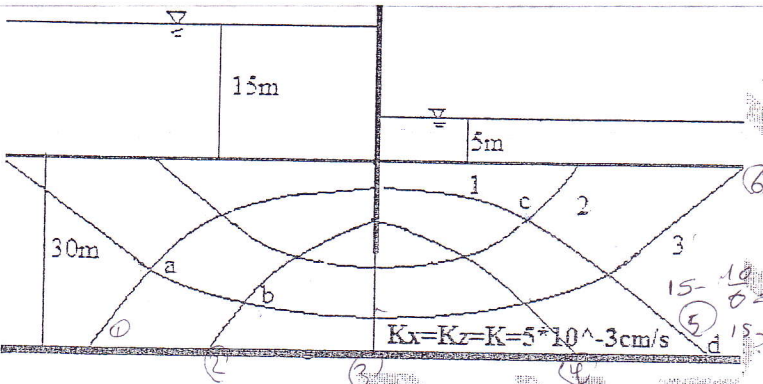
(a) محاسبه حداکثر عمق H که میتوان لایه رس را حفر کرد؟

$\delta'A = \delta A - uA = (10-H)\gamma_{sat} - \delta \gamma_w = 0 \Rightarrow H = 6.88 \text{ m}$

(b) اگر H=7.2m باشد ارتفاع h آب دزون گودبرداری چقدر باشد تا پایداری رس اشباع به مخاطره نیفتد؟

$\delta A = (10-7.2)\gamma_{sat} + h\gamma_w = 2.8 \times 18.88 + h\gamma_w = 52.86 + h\gamma_w$
 $uA = 58.86$ $\delta'A = \delta A - uA = 0 \Rightarrow 52.86 = 58.86 + h\gamma_w \Rightarrow h = 1.61 \text{ m}$

۲۵. شبکه جریان در اطراف یک ردیف سیرکوبی در یک لایه نفوذپذیر نشان داده شده، مطلوب است تعیین:



(a) ارتفاع پیزومتری نسبت به تراز زمین در نقاط a, b, c, d

(b) دبی نشت از میان مجرای جریان شماره 2 برای عرض واحد

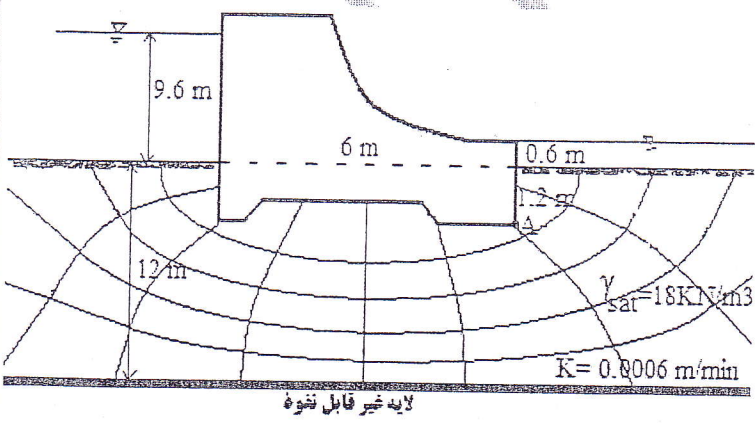
$Nf = 4$ $Nd = 3$ $H = H_1 = H_2 = 15 - 5 = 10 \text{ m}$

$h = \frac{H}{Nd} = \frac{10}{3} = 3.33 \text{ m}$

(c) کل دبی نشت از میان لایه نفوذپذیر برای عرض واحد

$Q = \frac{K H^3}{6 b} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 10^3}{6 \times 2} = 0.833 \text{ m}^3/\text{s}$

۲۶. در شکل زیر شبکه جریان در پی یک سد بتنی ترسیم گردیده است مطلوب است تعیین:



(a) میزان آبی که در شبانه روز از طریق تراوش از زیر سد هدر می‌رود؟

(b) مقدار سربراز لازم در پایین دست سد چقدر باشد تا ضریب اطمینان پایداری خاک در نقطه A واقع در 1.2 متری زیر سطح زمین برابر 2 باشد؟

۲۷. شبکه جریان ترسیم شده در اطراف یک سپر فلزی در شکل زیر نشان داده شده است مطلوب است تعیین:

(a) شدت جریان عبوری بر حسب m^3/day در واحد عرض

سپرفلزی

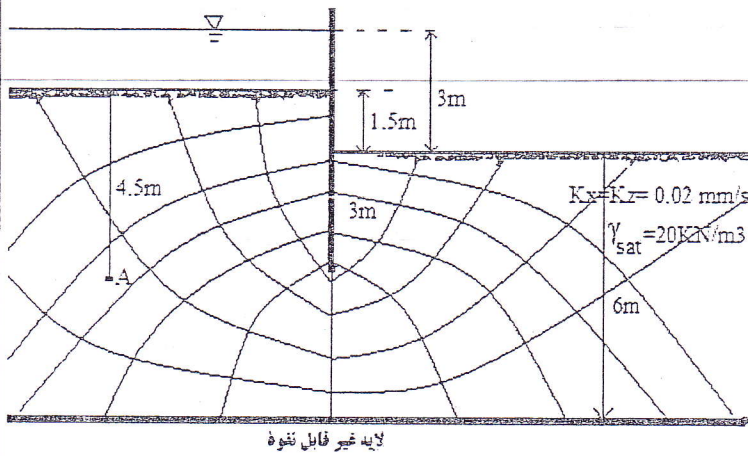
(b) سرعت متوسط جریان و تنش موثر قائم برای المان A که

به فاصله 1.5m از خط پتانسیل قرار دارد

(c) ضریب اطمینان موجود در کف و پایین دست (سپرفلزی سمت

راست) بر اساس گرادیان هیدرولیکی موجود و گرادیان

هیدرولیکی بحرانی



$$i_c = \gamma / \gamma_w, F_c = i_c / i$$

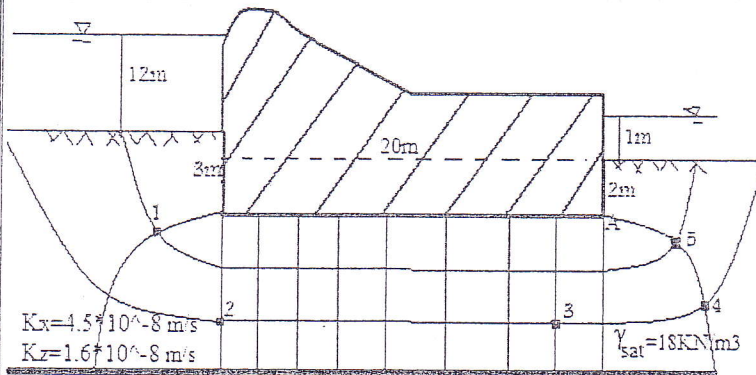
۲۸. در شکل زیر شبکه جریان در پی یک سد بتنی داده شده است مطلوب است:

(a) مقدار سربار لازم در پایین دست حقدر باشد (بر حسب KN/m^2) تا ضریب اطمینان پایداری خاک در نقطه A واقع در 2 متری زیر

سطح زمین پایین دست برابر 2 باشد. $\gamma_w = 10 kN/m^3$

(b) میزان کل دبی نشت از زیر سازه و فشار آب منفذی و

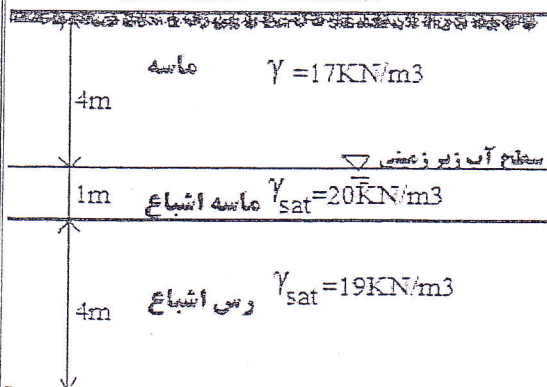
ارتفاع آب از سطح زمین در نقاط 1, 2, 3, 4, 5



۲۹. یک لایه رس اشباع شده به ضخامت 4m در زیر یک لایه ماسه به ضخامت 5m قرار دارد و سفره آب زیرزمینی در عمق 4m از سطح

زمین قرار دارد. مطلوب است ترسیم و محاسبه تغییرات تنش کل قائم، تنش موثر قائم و فشار آب منفذی در حالتی که ماسه بالاتر از سطح آب

زیرزمینی تا ارتفاع یک متری از این سفره در اثر خاصیت موئینگی اشباع شده باشد.



۳۰. با توجه به شکل زیر مطلوب است محاسبه تنش موثر در نقاط A, B, C, D

3m	ماسه خشک	$\gamma = 1750 \text{ Kg/m}^2$
3m	ماسه نیمه اشباع	$S_r = 0.8$ $G_s = 2.65$ $e = 0.6$ γ_{sat}
3m	ماسه اشباع	$S_r = 1$ $G_s = 2.65$ $e = 0.6$ γ_{sat}
3m	رسی	$G_s = 2.7$ $W = 0.3$ $S_r = 1$ = D

$$\gamma_d = \frac{G_s \gamma_w}{1 + e}$$

A		
4m	ماسه خشک	$e = 0.61$ $G_s = 2.66$
B ∇ سطح آب زیر زمینی		
5m	ماسه اشباع	$e = 0.48$ $G_s = 2.67$
C		

۳۱. در شکل داده شده مقطع خاکی نشان داده شده است، مطلوب است محاسبه تنش

کل، فشار حفره ای و تنش موثر در نقاط A, B, C

2m	ماسه نیمه اشباع	$e = 0.52$ $S_r = 0.37$ $G_s = 2.65$
∇ سطح آب زیر زمینی		
2.5m	ماسه اشباع	$e = 0.50$ $G_s = 2.65$
4.5m	رسی اشباع	$W = 0.42$ $G_s = 2.65$

۳۲. مطلوب است محاسبه تنش کل قائم، تنش موثر قائم و فشار آب منفذی در صفحه

افقی که در عمق 9 متری از سطح زمین مطابق شکل زیر قرار

دارد. $\gamma_w = 9.81 \text{ KN/m}^3$

4m	ماسه خشک	$\gamma_d = 17.5 \text{ KN/m}^3$
∇ سطح ایستایی آب		
2m	ماسه اشباع	$\gamma_{sat} = 20 \text{ KN/m}^3$
6m	رسی اشباع	$\gamma_{sat} = 18 \text{ KN/m}^3$

۳۳. یک لایه ماسه ای به عمق 6m بر روی یک لایه رس به عمق 6m قرار گرفته است. سطح

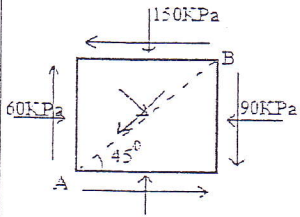
آب زیرزمینی در عمق 4 متری از سطح ماسه قرار دارد مطلوب است

(a) نمودار تغییرات تنش موثر قائم، فشار آب منفذی و تنش کل قائم را بدست آورده و

ترسیم کنید

آورید؟

۳۴. با توجه به شکل مطلوب است تعیین تنش های اصلی و تنشهای قائم و برشی در صفحه AB و جهت تنش



های اصلی و تنشهای برشی

۳۵. سربار 146 kN/m^2 در سطح زمین بر مقطع خاک وارد میشود. مطلوب است:

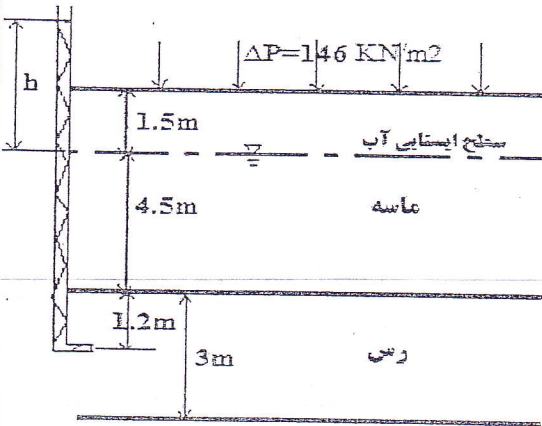
(a) بلافاصله بعد از اعمال سربار، تراز سطح آب در پیزومتر نصب شده در نقطه A

چقدر است؟

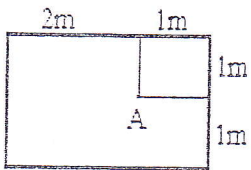
(b) برای $h=6\text{m}$ درجه تحکیم در A چقدر است؟

(c) وقتی که درجه تحکیم در نقطه A به 60 درصد میرسد از ارتفاع h چقدر خواهد

بود؟



۳۶. مطلوب است تعیین مقدار نشست کشسان (آنی) زیر نقطه A از سطح بارگذاری شکل زیر، بار وارده توسط پی برابر 2 kg/cm^2 میباشد و خاک



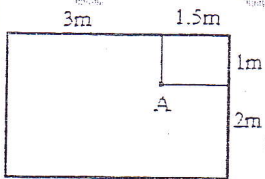
زیر پی دارای ضریب پواسون $\nu=0.5$ و مدول الاستیسیته $E=20 \text{ kg/cm}^2$ میباشد.

با فرض اینکه عمق کارگذاری شالوده 1.5m و نقطه A در عمق 8 متری از کف شالوده باشد مقدار نشست چقدر

$$Si = I_p \cdot \frac{1-\nu^2}{E} \cdot q \cdot B \quad I_p = \frac{1}{\pi} \left(\frac{L}{B} \ln \left(\frac{1 + \sqrt{(L/B)^2 + 1}}{L/B} \right) + \ln(L/B + \sqrt{(L/B)^2 + 1}) \right)$$

۳۷. یک پی مستطیل شکل باری برابر 23.6 kg/cm^2 را به خاک کشسانی (الاستیکی) منتقل می نماید ابعاد این پی $3 \times 4.5 \text{ m}$ میباشد افزایش

تنش قائم را در عمق 6m زیر نقطه A بدست آورید.



$$\sigma_v(\Delta P) = q \cdot I_3(I_r)$$

$$I_3(I_r) = \frac{1}{4\pi} \left(\frac{2mn\sqrt{m^2+n^2+1}}{m^2+n^2+1+m^2n^2} \left(\frac{m^2+n^2+2}{m^2+n^2+1} \right) + \tan^{-1} \left(\frac{2mn\sqrt{m^2+n^2+1}}{m^2+n^2+1-m^2n^2} \right) \right)$$

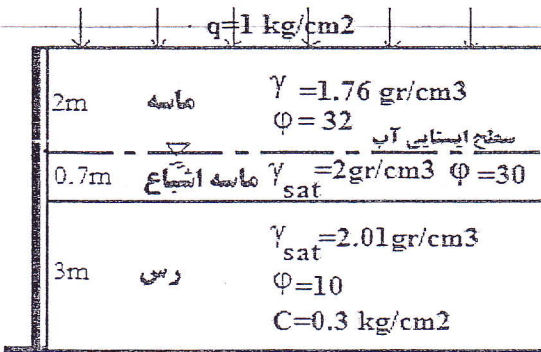
$$m = \frac{B}{z} \quad n = \frac{L}{z}$$

۳۸. مطلوب است محاسبه نشست لایه سه متری رس به علت تاثیر بار یک شالوده به ابعاد 1.5×1.5 - رس عادی تحکیم یافته است. برای

تعیین متوسط افزایش تنش در لایه رسی از رابطه وزنی استفاده نمایید.

$$S = \frac{C_c \cdot H}{1 + e_0} \log\left(\frac{P_0 + \Delta P}{P_0}\right) \quad \Delta P = \frac{\Delta P_i + 4\Delta P_m + \Delta P_b}{6}$$

$$CC = \frac{1}{100} (LL - 10) =$$



۳۹. در شکل زیر نیمرخ خاکی نشان داده شده است اگر فشار گسترده یکنواخت Δp در سطح زمین وارد شود نشست لایه رسی به علت پیش

تحکیمی اولیه در وسط لایه رسی چقدر خواهد بود؟ $\gamma_w = 9.81 \text{ KN/m}^3$

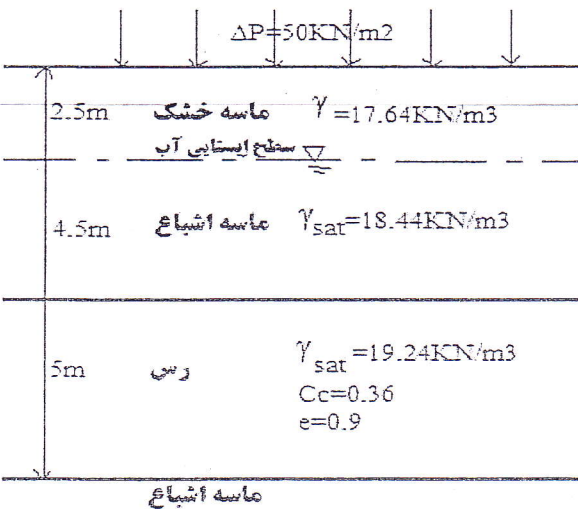
$$S = C_c \cdot H / (1 + e) \log(P_0 + \Delta P / P_0)$$

ب) آزمایش تحکیم روی نمونه ای از این لایه به ضخامت 25mm که از دو طرف

زهکشی میشده نشان میدهد که 50 درصد تحکیم در 11 دقیقه رخ می دهد زمان

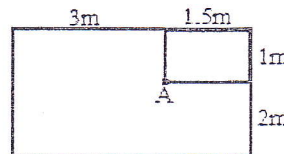
لازم برای لایه رسی موجود در شکل در همان درجه تحکیم چقدر طول خواهد

کشید؟



۴۰. یک پی مستطیل شکل باری به شدت 3.6 Kg/cm^2 را به خاک منتقل مینماید ابعاد پی $4.5 \times 3 \text{ m}$ میباشد و پی در عمق 1.5m از سطح

زمین با جایگیری زیر قرار دارد مطلوب است:



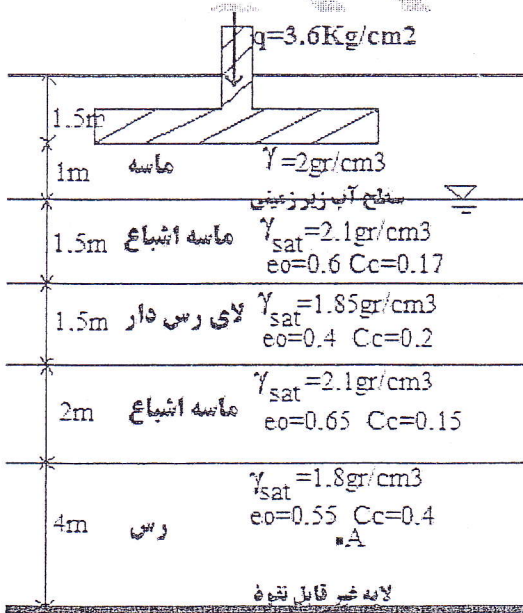
(a) نشست آتی در نقطه A وسط لایه رسی

ضریب تصحیح مربوط به ضخامت لایه خاک را 0.7 و ضریب تصحیح مربوط به

عمق پی را 0.95 فرض کنید

(b) نشست تحکیم در وسط هر لایه خاکی و نقطه A

(c) کل نشست حاصل در نقطه A



(d) اگر در آزمایشگاه تحکیم زهکشی دو طرفه روی نمونه رسی به ضخامت 2cm انجام گرفته و پس از 5 دقیقه نمونه 64% تحکیم شده باشد

برای اینکه لایه رسی در زمین به همان درصد تحکیم برسد چه مدت طول میکشد؟

۴۱. یک آزمایش سه محوری انجام شده بر روی خاک رس تحکیم یافته نشان میدهد که صفحه شکست با افق زاویه 58° میسازد اگر نمونه

تحت فشار محفظه ای 103.5KN/m^2 قرار گیرد تنش اصلی حداکثر در هنگام شکست چقدر خواهد بود؟

۴۲. دو نمونه از یک خاک رس در دستگاه سه محوری تحت فشار محفظه ای 600KN/m^2 پیش تحکیم یافته اند با انجام آزمایش سه محوری

تحکیم یافته زهکشی شده روی آنها نتایج زیر بدست آمد:

$$\text{نمونه دوم} \begin{cases} \sigma_3 = 50 \text{KN/m}^2 \\ (\Delta\sigma_d)_f = 384.37 \text{KN/m}^2 \end{cases}$$

$$\text{نمونه اول} \begin{cases} \sigma_3 = 100 \text{KN/m}^2 \\ (\Delta\sigma_d)_f = 410.6 \text{KN/m}^2 \end{cases}$$

مطلوب است تعیین پارامترهای مقاومت برشی برای خاک مورد آزمایش

۴۳. روی نمونه ای از رس عادی تحکیم یافته آزمایش سه محوری زهکشی شده (CD) تحت فشار محفظه ای 60KN/m^2 تحکیم یافته است

وقتی که تنش محوری به 120KN/m^2 رسیده نمونه گسیخته شده، مطلوب است تعیین:

(a) زاویه اصطکاک φ_{CD}

(b) زاویه θ که صفحه گسیختگی با صفحه تنش اصلی حداکثر میسازد

(c) تنش قائم σ و تنش برشی τ_f روی صفحه گسیختگی

(d) تنش موثر قائم در صفحه تنش برشی حداکثر

(e) آیا گسیختگی برشی در صفحه ای با امتداد θ رخ میدهد یا در صفحه تنش برشی حداکثر؟ چرا؟

$$\sigma = (\sigma_1 + \sigma_2)/2 + (\sigma_1 - \sigma_2)/2 \cos 2\theta$$

$$\tau = (\sigma_1 - \sigma_2)/2 \sin 2\theta$$

۴۴. نمونه ای از ماسه اشباع تحت فشار محفظه ای 60KN/m^2 تحکیم یافته، پس از آن بدون اجازه زهکشی تنش محوری افزایش داده شده

و تیکه به 50KN/m^2 رسید نمونه گسیخته شده است فشار آب حفرهای در لحظه گسیختگی 41.35KN/m^2 بوده است مطلوب است

محاسبه:

(a) زاویه اصطکاک تحکیم یافته زهکشی نشده φ_{CU}

(b) زاویه اصطکاک زهکشی شده φ_{CD}

۴۵. اگر یک آزمایش زهکشی شده با همان فشار محفظه ای 60KN/m^2 روی نمونه انجام شود تنش انحرافی $(\Delta\sigma_d)_f$ در هنگام

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^2(45 + \varphi/2) + 2C \tan(45 + \varphi/2)$$

گسیختگی چقدر خواهد بود.

۴۵. بر روی رس عادی تحکیم یافته، آزمایش سه محوری تحکیم یافته ی زهکشی شده انجام شده که نتیجه آن به شرح زیر است

$$\sigma_3 = 276\text{KN/m}^2, (\Delta\sigma_d)_f = 276\text{KN/m}^2$$

مطلوب است تعیین:

(a) زاویه اصطکاک φ

(b) زاویه \square که صفحه گسیختگی با صفحه تنش اصلی حداکثر می سازد

(c) تنش قائم σ و تنش برشی τ_f بر روی صفحه گسیختگی

(d) تعیین تنش موثر قائم در صفحه تنش برشی ماکزیمم

(e) توضیح دهید اینکه چرا گسیختگی برشی در صفحه ای با امتداد \square رخ میدهد نه در صفحه تنش برشی ماکزیمم

۴۶. با استفاده از آزمایش سه محوری CU پارامترهای مقاومت برشی یک رس فوق تحکیم یافته اشباع به شرح زیر بدست آمده است:

$$C = 13\text{KN/m}^2 \text{ و } \phi = 32^\circ \text{ و } Af = -0.20$$

در یک آزمایش مقاومت فشاری غیر محصور (تک محوری) شکست نمونه از این خاک در تنش محوری 158KN/m^2 رخ داده است

مطلوب است فشار آب منفذی اولیه این خاک؟

۴۷. ضرایب مقاومت برشی یک نمونه خاک عبارتند از $\phi' = 28^\circ$ و $C' = 35\text{KN/m}^2$ برای اینکه این نمونه خاک مقاومت محوری

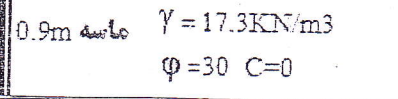
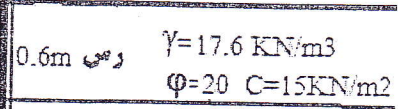
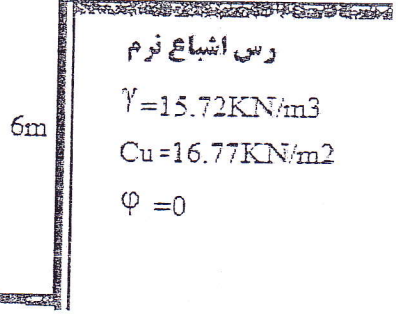
420KN/m^2 از خود نشان دهد چه تنش جانبی باید بر آن وارد شود؟

۴۸. یک دیوار حایل با خاکریزی از رس اشباع نرم نشان داده شده در شکل زیر برای شرایط زهکشی نشده خاکریز $\varphi = 0$ مطلوب است:

(a) حداکثر عمق ترک کششی

(b) نیروی محرک F_a قبل از وقوع ترک کششی

(c) نیروی محرک F_a بعد از وقوع ترک کششی



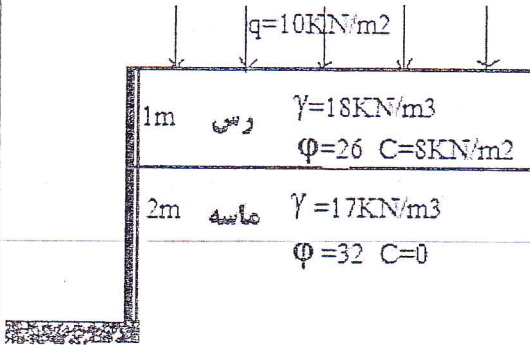
۴۹. برای دیوار حایل نشان داده شده در شکل

(a) حداکثر عمق ترک کششی لایه رسی Z_0

(b) نیروی محرک در واحد عرض دیوار بعد از تشکیل ترک کششی F_a

(c) محل برآیند نیروی محرک از پای دیوار بعد از تشکیل ترک کششی \hat{H}

$$\sigma_a = \sigma_v \cdot K_a - 2C\sqrt{K_a}$$

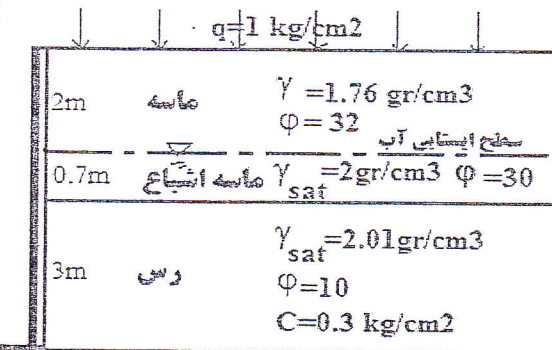


۵۰. برای دیوار حایل نشان داده شده در شکل زیر مطلوب است تعیین:

(a) حداکثر عمق ترک کششی لایه رسی Z_0

(b) نیروی محرک در واحد عرض دیوار بعد از تشکیل ترک کششی F_a

(c) محل برآیند نیروی محرک از پای دیوار بعد از تشکیل ترک کششی \hat{H}



۵۱. مطلوب است محاسبه فشارهای محرک در هر یک از لایه های شکل زیر:

۵۲. مطلوب است محاسبه مقدار نیروی کل محرک و نیروی کل

مقاوم وارد بر دیوار و محل برآیند نیروها (محاسبات در واحد

عرض دیوار انجام شود)

