www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

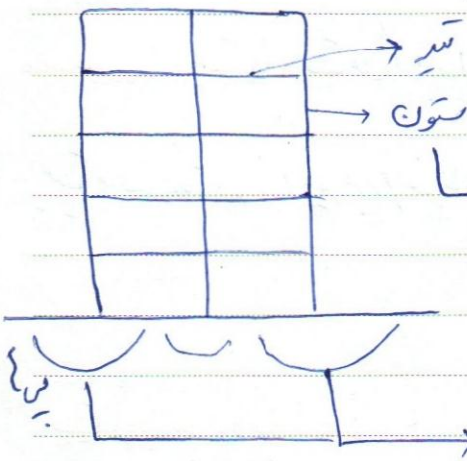
Subject: مهندسی پی (فونداسیون)

Year. Month. Date. ( )

## مهندسی پی :

**پی :** عضوی بین خاک و سازه که عمل انتقال بار از سازه به لایه‌های خاک را انجام می‌دهد.

← مهمترین عضو سازه




ستون ← وظیفه‌ی انتقال بار به سطح زمین و خاک زیر

براساس مقاومت نهایی: بتن / فولاد

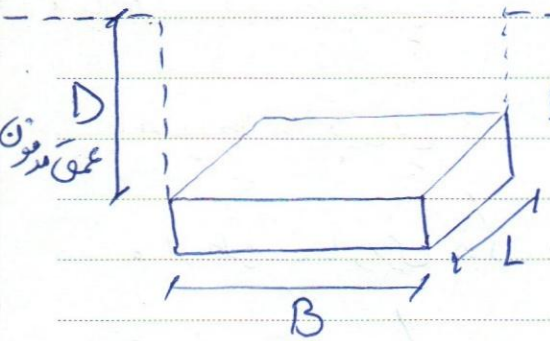
بتن 10 Mpa

فولاد ↓ 140 Mpa

ظرفیت باربری ← 200 to 250 Kpa

## نحوه‌ی انتقال بار از پی به خاک :

- پی‌های سطحی : ← انتقال بار به صورت سطحی صورت می‌گیرد

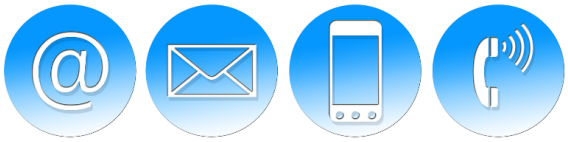



- spread footing : برای انتقال بار یک ستون
- Mat footing : برای انتقال بار مجموعه‌ای از ستون‌ها
- Base footing : پی ماشین آلات صنعتی

P4PCO

# انجام پروژه های دانشجویی مهندسی عمران

# (کارشناسی و کارشناسی ارشد)




**تلفن: ۰۹۳۹ ۳۷۵ ۴۰۰۱**

**ایمیل:** Info@SoftCivil.ir
30vil68@Gmail.com

**تلگرام:** @SoftCivil.ir

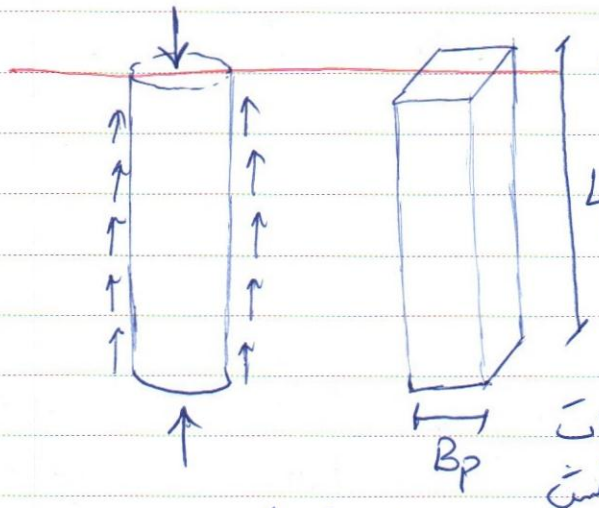
**اینستاگرام:** @SoftCivil.ir

Subject:

Year. Month. Date. ( )

• پی عمیق : (شمع) ← انتقال بار به صورت قائم در لایه‌های خاک

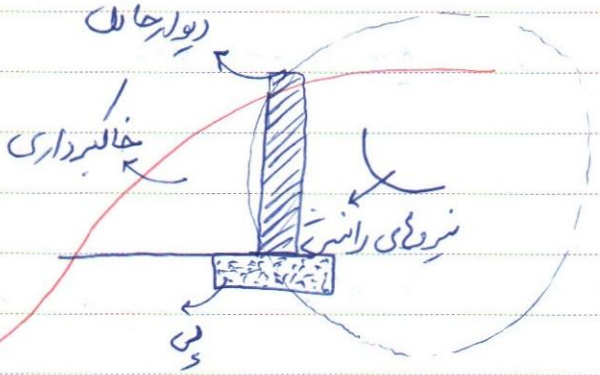
• به صورت برجا ← شامل حفر حفره، قرارگیری آرماتورها و بتن ریزی




• به صورت کوبشی : شامل کوبیدن شمع پیش ساخته بتنی / چوبی / فولادی توسط ضربات چکش

$L_p/B_p > 1$

فشار جانبی و دیوار حائل :




معیارهای عمومی در طراحی پی :

۲ معیار طراحی برای پی :

• از ظرفیت باربری خاک نباید تجاوز شود

• مقدار نشست خاک ← از حد مجاز که در آیین نامه تعیین شده و یا مد نظر ناظر پروژه است تجاوز نکند.

Subject:

Year. Month. Date. ( )

۲ نکته: • برای پی یک ناحیه‌ی تأثیر در خاک در نظر گرفته می‌شود.

• مهمترین پارامتر در محاسبه ظرفیت باربری / نشست خاک ← پارامترها و خصوصیات مهندسی خاک

مراحل عملیات طراحی پی:

• شناخت کامل سازه‌ی مهندسی

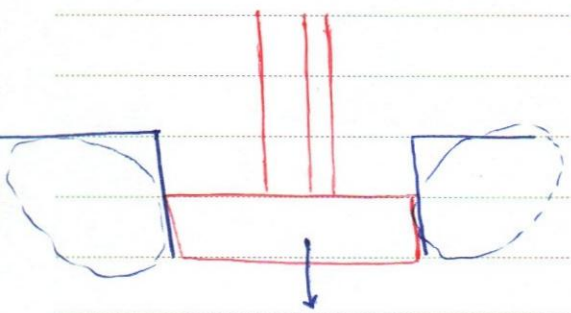
• نظر مشاور

• با استفاده از معیارهای عمومی طراحی ← طرح پی

نکات حائز در مورد طرح پی:

• در اجرای پی معمولاً ← عمق مدفون به عنوان قسمت جدایی ناپذیر اجرا و طراح است.

← به اندازه‌ای باشد که خاک نتواند از بار اعمالی به اطراف جابجا نشود.



• در نظر گرفتن عمق متأثر از تغییرات جوی

• علاوه بر کنترل ظرفیت باربری و نشست

← کج شدگی، لغزش و ...

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری


Subject:

Year. Month. Date. ( )

- بحث زیست محیطی
- قابلیت تغییر در طرح و اجرای پی در آینده
- سطح آب زیرزمینی

P4PCO

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Subject:

Year. Month. Date. ( )

فصل ۱

## ۱.۱ مروری بر طبقه‌بندی خاک

حرکت یک بعدی آب در خاک و مفهوم تنش مؤثر

جریان دو بعدی آب در خاک

توزیع تنش در خاک

نشست

مقاومت برشی خاک

پایداری شیب‌های خاکی

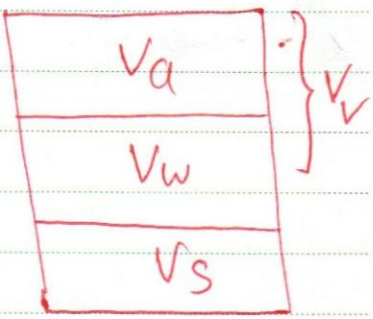
روابط فازی

$$\gamma = \frac{G_s(1+w)}{1+e}\gamma_w \qquad n = \frac{V_v}{V} \qquad \gamma = \frac{W}{V}$$

$$\gamma = \frac{G_s + S_r \cdot e}{1+e}\gamma_w \qquad e = \frac{V_v}{V_s} \qquad G_s = \frac{W_w}{V_s}$$

$$\gamma_{dry} = \frac{G_s}{1+e} \qquad n = \frac{e}{1+e} \qquad \gamma_s = \frac{W_s}{V_s}$$

$$\gamma_{wet} = \frac{G_s + e}{1+e}\gamma_w \qquad w = \frac{W_w}{W_s} \qquad A = \frac{V_a}{V}$$

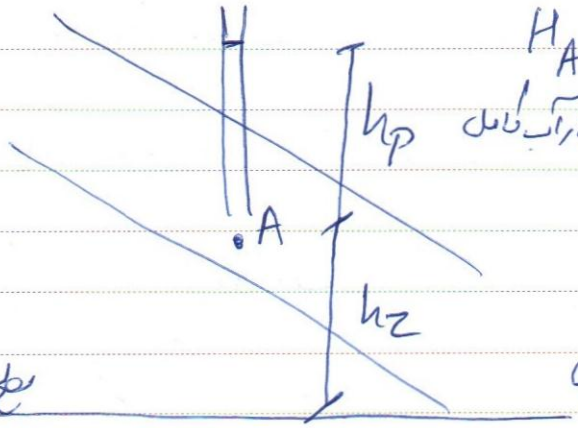



$$\gamma' = \gamma_{wet} - \gamma_w \qquad D_r = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}} \qquad w \cdot G_s = S_r \times e$$

PAPCO

Subject :

Year . Month . Date . ( )

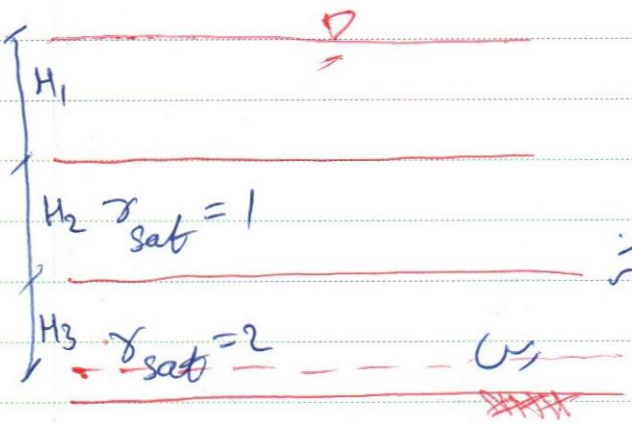



$$H_A = h_z + h_p + \frac{v^2}{2g}$$

بار آب کل — بار فشاری — ارتفاعی

$$v = k i \quad \text{(قانون دارسی هیدرولیکی)} \qquad i = \frac{\Delta H}{L}$$

$$Q = k i A$$




تنش مؤثر

$\sigma' = \sigma - u$

تنش مؤثر — تنش کل — فشار آب حفره‌ای

$\sigma'_H = ?$

$$\sigma_{1-1} = \gamma_w H_1 + \gamma_{sat_1} H_2 + \gamma_{sat_2} H_3$$

$$u_{1-1} = (H_1 + H_2 + H_3)\gamma_w$$

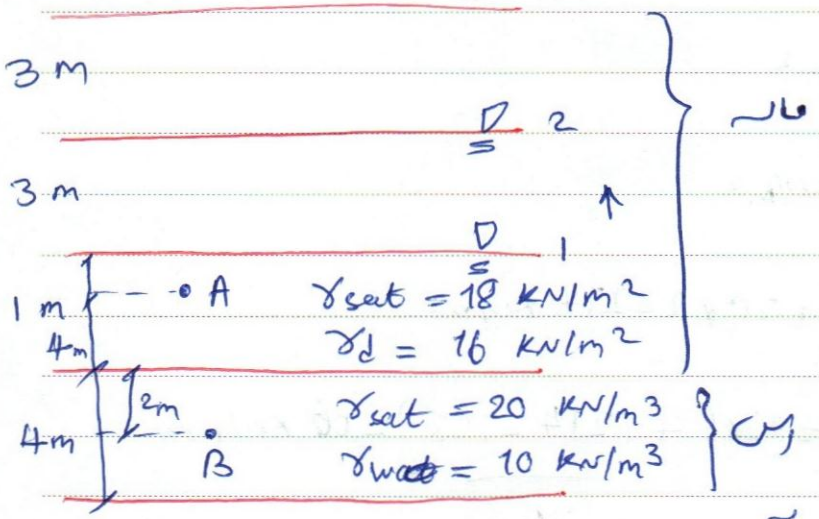
$$\sigma'_{1-1} = \sigma - u = \gamma'_1 H_2 + \gamma'_2 H_3$$

$\gamma'_1 = \gamma_{sat} - \gamma_w$ ، $\gamma'_2 = \gamma_{sat_2} - \gamma_w$

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Subject:
Year. Month. Date. ( )

- صعود و نزول سطح آب زیرزمینی




- مویینگی
- جریان تک بعدی در خاک

الف) قبل از صعود سطح آب
ب) بلافاصله بعد از صعود آب
ج) مدت مدیدی بعد از صعود سطح آب

الف)

$$\sigma_A = 6 \times 16 + 1 \times 18 = 114 \quad KN/m^2$$

$$u_A = 1 \times 10 = 10\ KN/m^2$$

$$\sigma'_A = \sigma_A - u_A = 114 - 10 = 104\ KN/m^2$$

---

$$\sigma_B = 6 \times 16 + 4 \times 18 + 2 \times 20 = 208 \quad KN/m^2$$

$$u_B = 10 \times 6 = 60$$

$$\sigma'_B = 208 - 60 = 148 \quad KN/m^2$$

PAPCO

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Subject:

Year. Month. Date. ( )

A/

$\sigma_A = 16\times3 + 4\times18 = 120 \ KN/m^2$ (ب

$u_A = 10\times4 = 40 \ KN/m^2$

$\sigma'_A = 120 - 40 = 80 \ KN/m^2$

B/ $\sigma_B = 16\times3 + 18\times7 + 20\times2 = 274 \ KN/m^2$

$u_B = u_{1B} + \underbrace{\Delta u}_{\Delta\sigma} = 10\times6 + \underbrace{(274-208)}_{\Delta\sigma} = 60 \ KN/m^2$

$\sigma' = \sigma_B - u_B = 274 - 66 = 148 \ KN/m^2$

A/ $\sigma_A = 16\times3 + 4\times18 = 120 \ KN/m^2$ (ج

$u_A = 10\times4 = 40 \ KN/m^2$

$\sigma'_A = 80$

B/ $\sigma_B = 16\times3 + 18\times7 + 20\times2 = 274 \ KN/m^2$

$u_B = 9\times10 = 90$

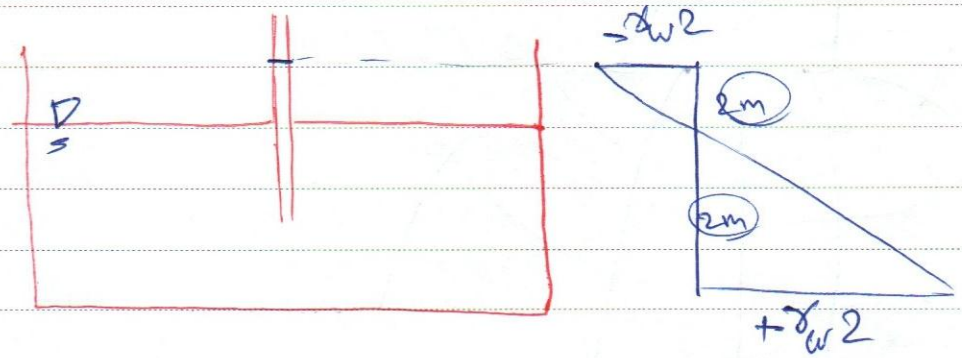
$\sigma'_B = 274 - 90 = 124$

PAPCO

Subject :

Year . Month . Date . ( )

موئینگی :

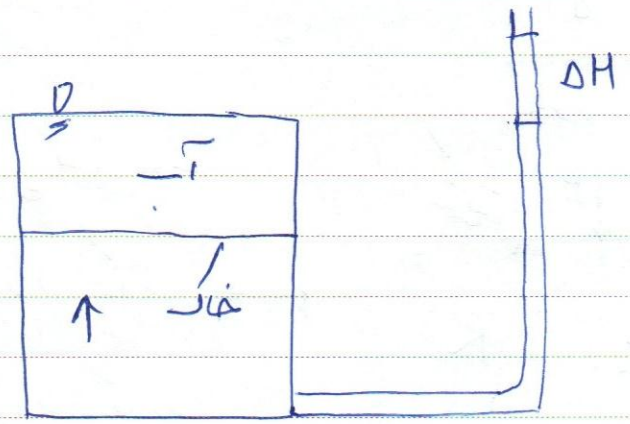


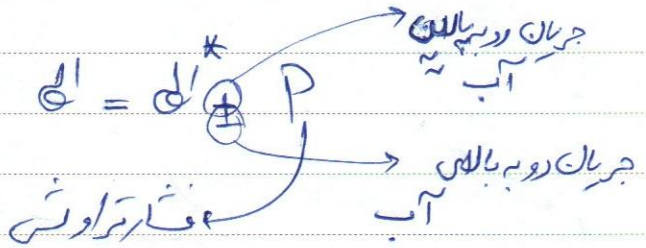

$\uparrow u = u_a - u_w \downarrow$ : بای سطح آب

$\uparrow u' = u_a - u'_a$ : روی سطح آب

$u = u_a - u_w$ : زیر سطح آب

جریان آب در خاک :

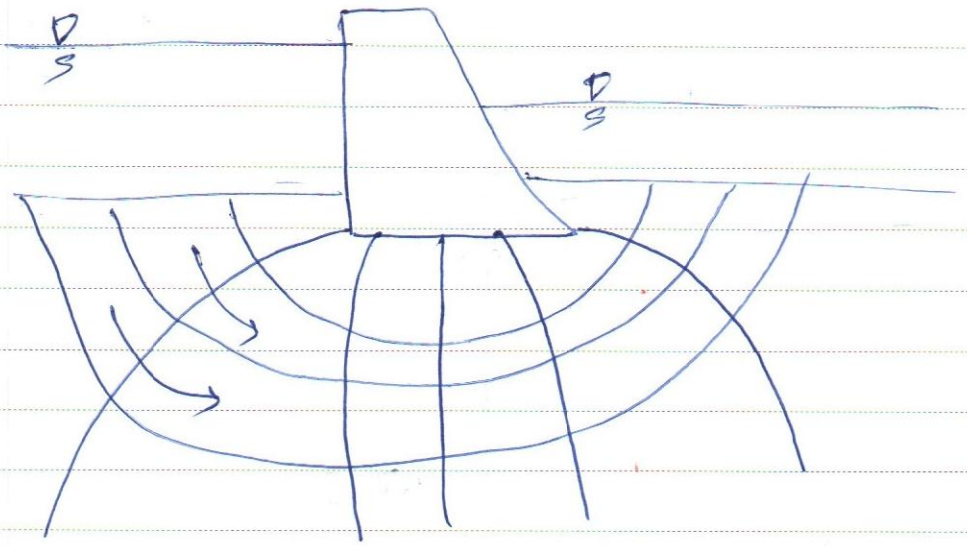


www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Subject :

Year . Month . Date . ( )

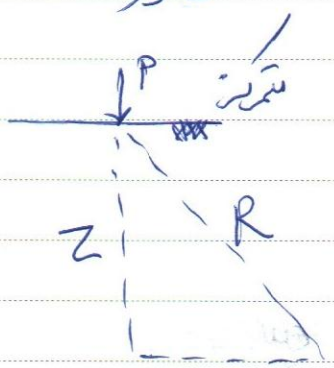



$$q = K \Delta H \frac{N_f}{N_d}$$

فاکتور

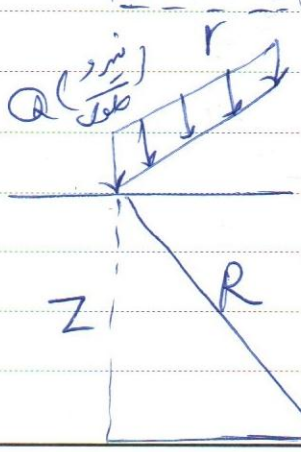
توزیع تنش در خاک

$$\Delta\sigma_z = \frac{3Pz^3}{2\pi R^5}$$




بوسینسک

وسترگارد




تقریبی

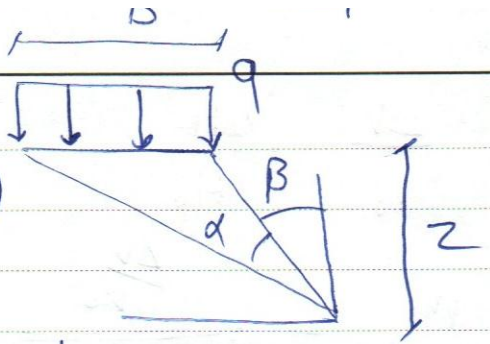
$$\Delta\sigma_z = \frac{2Qz^3}{\pi R^4}$$

صفحه نیومارک

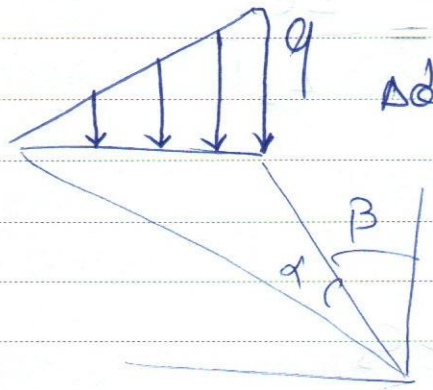
P4PCO

Subject :

Year . Month . Date . ( )




$\Delta\sigma_z = \frac{q}{\pi}(\alpha + \sin\alpha \cdot \cos(\alpha+2\beta))$




$\Delta\sigma_z = \frac{q}{\pi}\left(\frac{\alpha}{\beta}\alpha - \frac{1}{2}\sin 2\beta\right)$

$\Delta\sigma_z = q I_c$ ← فائور اسلل $\quad I = \left[1 - \left(\frac{1}{1+(\frac{r_0}{z})^2}\right)^{3/2}\right]$

$\Delta\sigma = q I_r$ ← ضریب تأثیر $\quad \frac{L}{z}\ \frac{B}{z}$

بار نقطه‌ای $\quad \Delta\sigma_z = \frac{4P}{\pi z^2}$ $\quad \Delta\sigma_z = \frac{Q}{z}$ نیرو / طول

$\Delta\sigma_z = q I_c = q\left(\frac{D}{D+Z}\right)^2$

$\Delta\sigma_z = q I_r = q\left[\frac{BL}{(B+Z)(L+Z)}\right]$

الاستیک
غیر الاستیک (با خروج هوا)
غیر الاستیک (با خروج آب)

آنی
تحکیم
نشست

اولیه
ثانویه

P4PCO

Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \frac{\Delta H}{H_0} \qquad \frac{\Delta V}{V_0} = \frac{\Delta e}{1+e_0}$$

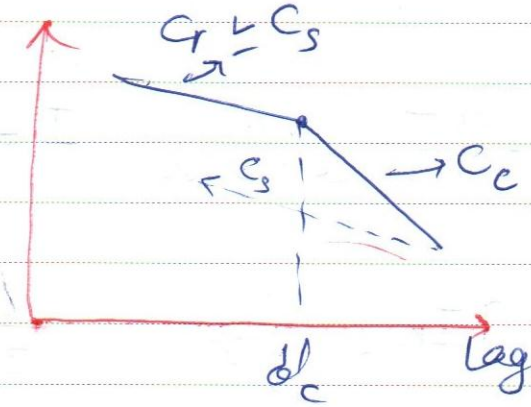
$$m_v = \frac{\frac{\Delta V}{V_0}}{\Delta \sigma'} \qquad a_v = \frac{\Delta e}{\Delta \sigma'}$$

$m_v$: ضریب قابلیت فشردگی — $a_v$: ضریب قابلیت فشردگی

① $$\Delta H = H_0 \left(\frac{e_0 - e_f}{1+e_0}\right)$$

تعیین نشست

② تاریخچه‌ی بارگذاری




OCR > 1

OCR = 1

$$\Delta H = \frac{H_0}{1+e}\left[C_r\left(\log \frac{\sigma'_c}{\sigma'_0}\right) + C_c \log\left(\frac{\sigma'_f}{\sigma'_c}\right)\right]$$

$$\Delta H = \frac{H_0}{1+e_0} C_c \log\left(\frac{\sigma'_f}{\sigma'_c}\right)$$

P4PCO

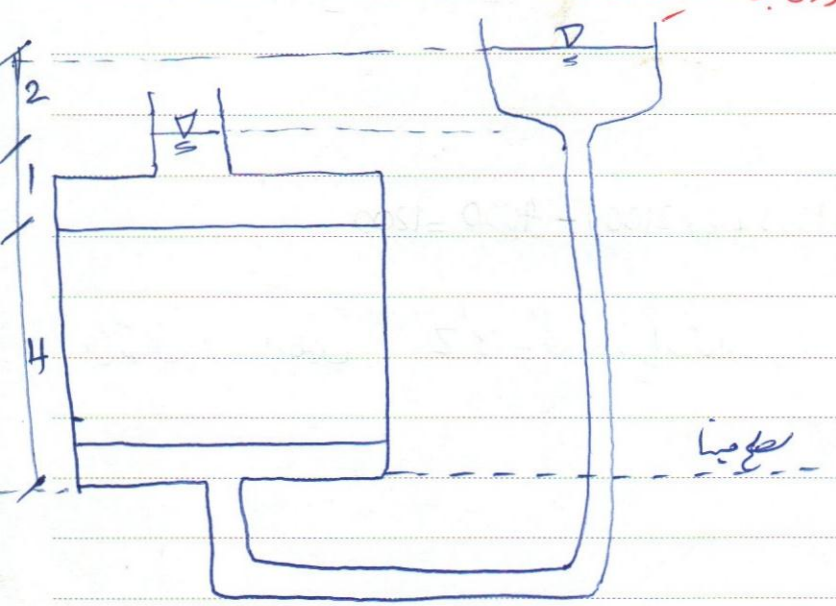
www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Subject: تحلیل ۲

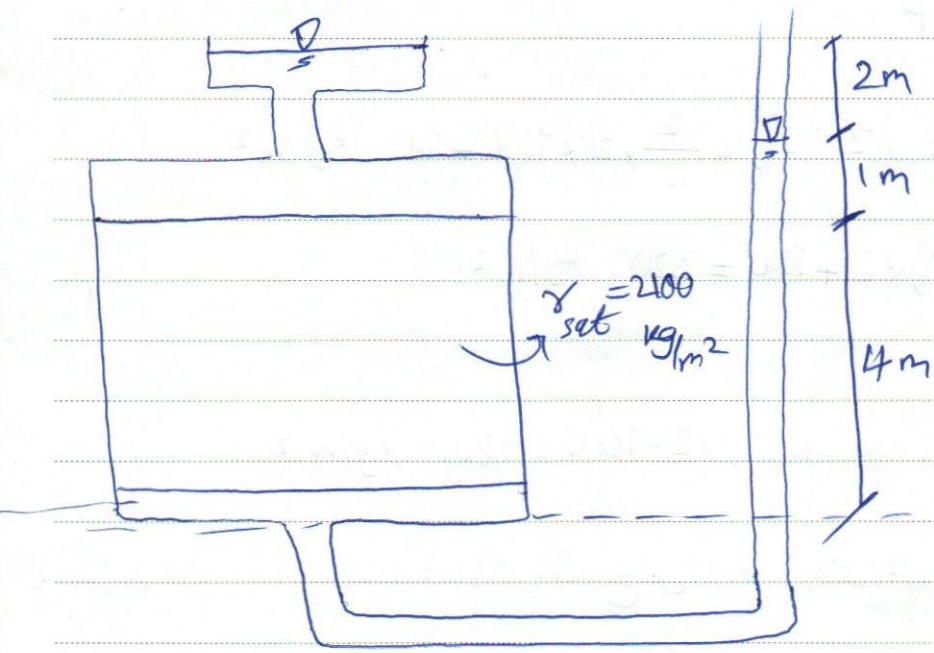
Year. Month. Date. ( )

جلسه اول ۹۳/۱۱/۲۹ مروری بر مکانیک خاک

روش اول: اصل تنش موثر




(ب)




(الف)

الف) $h_p = 4m$

$u_{\text{وسط نفوذ}} = \gamma_w h_p = 4 \times 1000 = 4000 \ kg/m^2$

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Subject :

Year . Month . Date . ( )

$$\sigma' = \sigma - u = (3\times1000 + 2\times2100) - 4000 = 3200\ kg/m^2$$

ب) $h_p = 4m$

$$\sigma' = \sigma - u = (1\times1000 + 2\times2100) - 4000 = 1200$$

$\sigma' = \sigma'^* \pm P$ ← نشت به تراوش

$\sigma'^*$ ↓ بدون جریان

جریان دار

$P$ → $iz\gamma_w$ → $\frac{\Delta H}{L}$

می‌توان از رابطه $\sigma' = \gamma' z$ نیز استفاده کرد.

الف) $\sigma' = \sigma'^* + P$

$$P = iz\gamma_w = \frac{\Delta H}{L} \times z \times \gamma_w = \frac{2}{4}\times2\times1000 = 1000\ kg/m^2$$

$$\sigma' = (2100 - 1000)\times2 + 1000 = 3200\ kg/m^2$$

($2100 \rightarrow \gamma_{sat}$)

$$\sigma' = \sigma'^* - P = (2100 - 1000)\times2 - 1000 = 1200\ kg/m^2$$

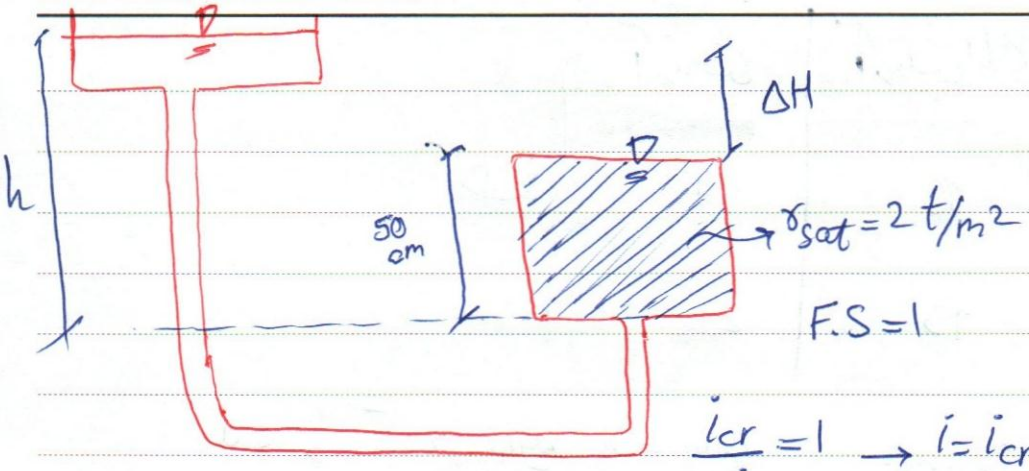
برای جوشش $F.S = 1$ باشد نمی‌دهد در حالت عادی $F.S = \frac{\sigma'^*}{P} > 1$

P4PCO

Subject:

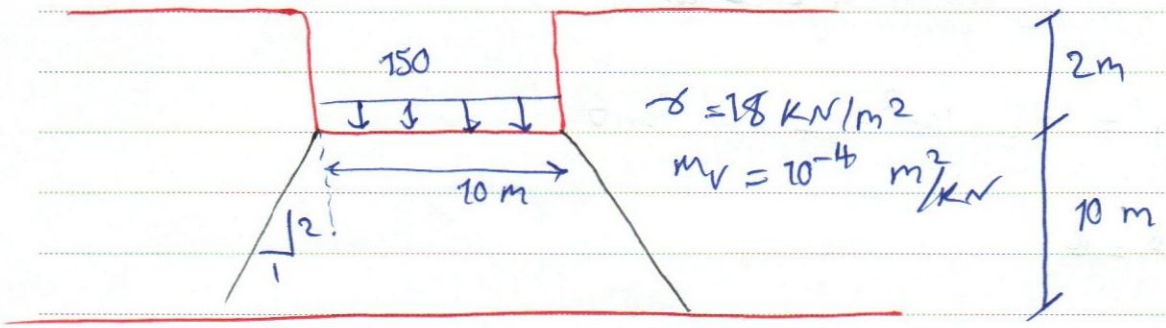
Year. Month. Date. ( )

مثال:




$$\frac{i_{cr}}{i} = 1 \rightarrow i = i_{cr} \quad \frac{\Delta H}{L} = \frac{\gamma'}{\gamma_w}$$

$$i_{cr} = \frac{\gamma'}{\gamma_w} = \frac{G_s - 1}{1+e} \qquad \frac{h-50}{50} = \frac{2-1}{1} \rightarrow h = 100\ cm$$




$$\Delta\sigma' = 150 - 2\times 18 = 114\ KN/m^2$$

$$\Delta\sigma'_m = \Delta\sigma' \left(\frac{D}{D+Z}\right)^2 = 114 \times \left(\frac{10}{10+5}\right)^2 = 50.67\ kg/m^2$$

$$\sigma' \propto \frac{1}{A} \qquad \boxed{\frac{\Delta\sigma'_m}{\Delta\sigma'} = \frac{D^2}{(D+Z)^2}}$$

$$\Delta H = H_0 \times m_v \times \Delta\sigma'_m = 10 \times 10^{-4} \times 50.67 = 5.07\ cm$$

P4PCO

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری



Subject:

Year. Month. Date. ( )

| | آزمایش اول | آزمایش دوم | |
|---|---|---|---|
| $\sigma_3$ $kg/cm^2$ | 10 | 14 | CD |
| $\Delta\sigma_d$ $\frac{kg}{cm^2}$ | 15 | 21 | |

$\sigma_3 = 12\ kg/cm^2$ , $\Delta\sigma_d = 8\ kg/cm^2$ $\xrightarrow{\text{در حالت}}$ CU

$\Delta u_d = ?$ $\xrightarrow[\text{در حالت گسیختگی}]{\text{در آزمایش CU}}$ ?

$$\sigma_1 = \sigma_3 \tan^2\theta + 2c \tan\theta$$

$$\sigma_1' = \sigma_3' \tan^2\theta + 2c' \tan\theta$$

$$\sigma' = \sigma$$

$$(10+15) = 10 \tan^2\theta + 2c' \tan\theta$$

$$(14+21) = 14 \tan^2\theta + 2c' \tan\theta$$

$\phi'$

$c' = 0$

$$\underbrace{(\sigma_1 - \Delta u_d)}_{\sigma_1'} = (\sigma_3 - \Delta u_d) \tan^2\theta + 2c' \tan\theta$$

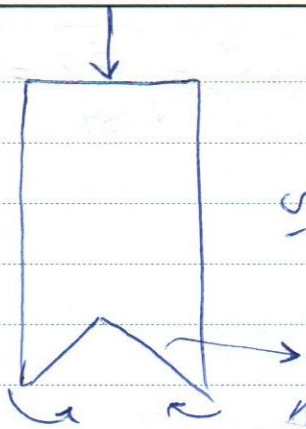
$$(12+8-\Delta u_d) = (12$$

P4PCO

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Subject:

Year. Month. Date. ( )



چکش به وزن 25kg ، 3 تا 15cm باید نفوذ کند

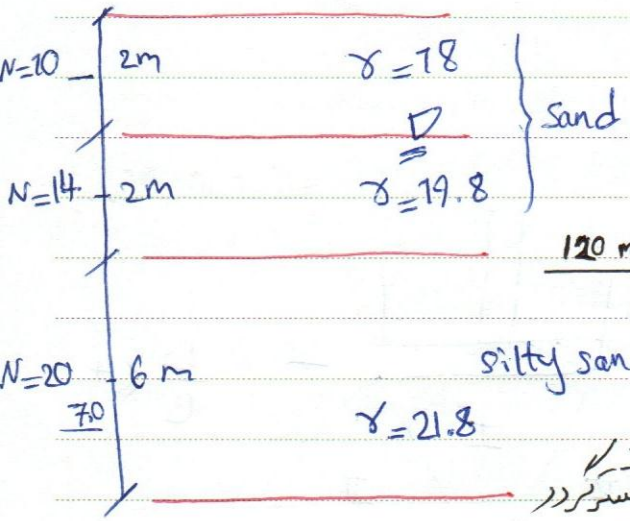
15cm اول را کاری نداریم برای 30cm بعدی تعداد ضربه‌ها را

که می‌زنیم n نامی شود

یک درجه آب یخاک به آن

وارد می‌شود ولی خارج نمی‌تواند گردد.

مثال)




اصلاحاتی که انجام می‌شود طول میله

۲- اصلاح انرژی ۳- قطر گمانه ← قطر استاندارد 120 mm

← قطر هرچه بیشتر فشار جانبی بیشتر است.

۴- عمق خورخاک

← هرچه عمق پایین تر برود فشار رویاره باید بیشتر گردد

$$C_N = \sqrt{\frac{95.9}{P'_0}}$$

$$\eta = \begin{cases} 1 & \leftarrow \text{قطر گمانه} = 120\,m \\ 1.80 & = \text{انرژی} \end{cases} \quad \eta = \frac{80}{60} = 1.33$$

$$P' @ 1m : \quad 1 \times 18 = 18 \longrightarrow C_N = \sqrt{\frac{95.9}{18}} = 2.31$$

$$P' @ 3m : \quad 2 \times 18 + 1 \times 18 = 46 \longrightarrow C_N = \sqrt{\frac{95.9}{46}} = 1.44$$

PAPCO

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری


Subject:
Year. Month. Date. ( )

$p'$ @ 7m : $2\times18+2\times10+3\times11=86 \rightarrow C_N=\sqrt{\frac{95.9}{89}}\div1.03$

$N'_{60}$ @1m $=1.33\times2.31\times10=30.72$

$N'_{60}$ @3m $=14\times1.33\times1.44=26.81$

$N'_{60}$ @7m $=20\times10.3\times1.33=27.14$

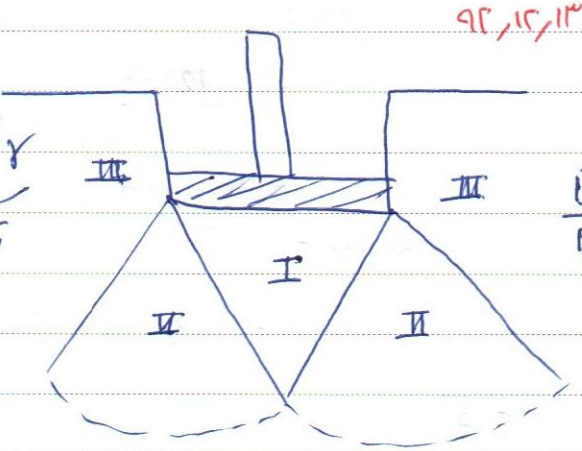
$N'_{60}=C_N\eta_1\eta_2\eta_3\eta_4 N$

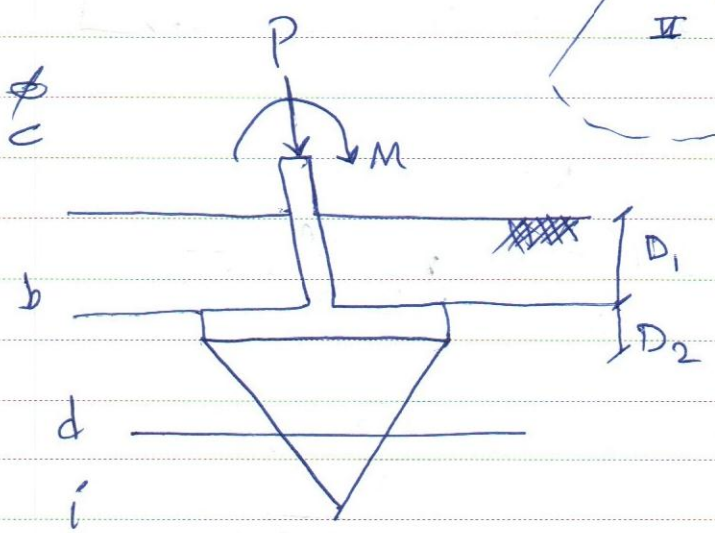
چهارشنبه ۹۲/۱۲/۱۳

$q_{ult}=CN_c+qN_q+0.5\gamma BN_\gamma$

$\gamma D_f$ $\gamma_e$

$q_{ult}$ ترم حسبنی — $qN_q$ ترم عمق — $0.5\gamma BN_\gamma$ ترم عرضی




$q=\gamma D_1+\gamma' D_2$

$\gamma'$

$q=\gamma D_f$

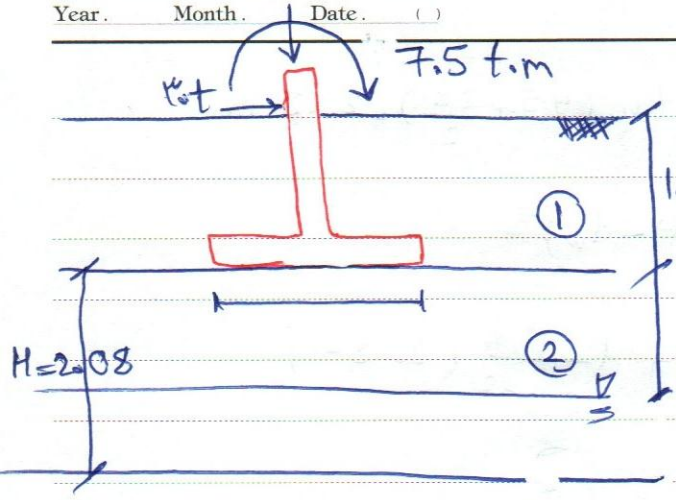
g

P4PCO

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Subject: 7

Year. Month. Date. ( )




لایه (1) لایه (2)

| لایه (2) | لایه (1) |
|---|---|
| $\phi = 28^\circ$ | $\phi = 35^\circ$ |
| $C = 3\ t/m^3$ | $C = 2\ t/m^2$ |
| $\gamma = 1.8\ t/m^2$ | $\omega = 15\ \%$ |
| $\gamma_{sat} = 2\ t/m^3$ | $\gamma_d = 1.5\ t/m^3$ |

$L = 3\ m$

$B = 2.5\ m$ هانسن $q_{ult} = CN_c S_c d_c i + \bar{q} N_q S_q d_q i_q + 0.5 B' \gamma \gamma$

$\phi = 28^\circ \longrightarrow N_c = 26.34 \quad N_\gamma = 11.78 \quad N_q = 15.32$ $\times N_\gamma S_\gamma d_\gamma i_\gamma$

$$S_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \times \frac{B'}{L'}$$

$M = 7.5 + 30 \times 1.5 = 52.5\ t.m$

$P = 75\ t$

$$e = \frac{M}{P} = \frac{52.5}{75} = 0.7\ m \qquad L' = L - e_x 2 = 3 - 1.4 = 1.6\ m$$

$B' \leq B = 2.5\ m \qquad A' = B' \times L' = 2.5 \times 1.6 = 4\ m^2$

$$S_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \times \frac{B'}{L'} = 1.372 \qquad S_q = 1.34 \qquad S_\gamma = 0.744$$

$$d_c = 1 + 0.4 \frac{D}{B} = 1 + 0.4 \times \frac{1.5}{3.5} = 1.24 \qquad d_\gamma = 1 \qquad d_q = 1.18$$

$i_q = 0.434 \qquad i_c = 0.394 \qquad i_\gamma = 0.298$

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Subject :

Year . Month . Date . ( )

$$H = \frac{B}{2}\tan\left(45+\frac{\phi}{2}\right) = \frac{2.5}{2}\tan\left(45+\frac{28}{2}\right) = 2.08\ m$$

$$\gamma_e = (2H - d_w)\frac{d_w}{H^2}\gamma + \frac{\gamma'}{H^2}(H-d_w)^2$$

$$\gamma_e = (2\times 2.08 - 1)\times\frac{1}{2.08^2}\times 1.8 + \left(\frac{2-1}{2.08^2}\right)(2.08-1)^2$$

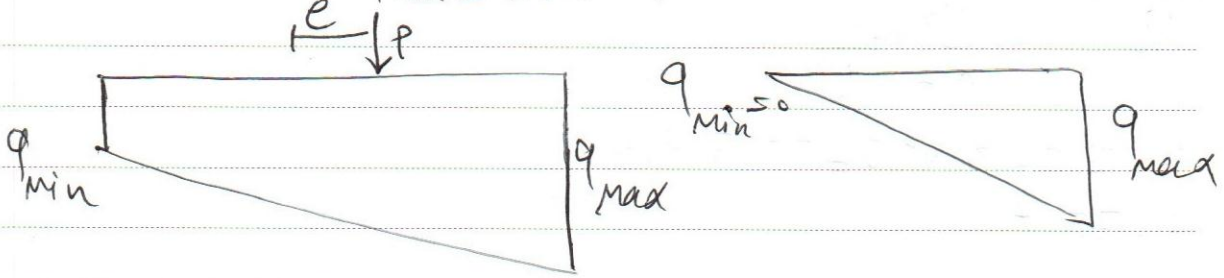
$$= 1.58\ t/m^3$$

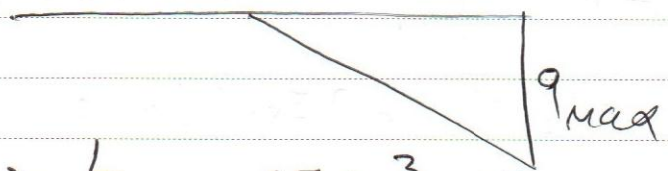
$$q_{ult} = 85.33\ t/m^2 \qquad q_{all} = \frac{85.33}{3} = 28.44$$

check ⟶ $28.44 \times \frac{A'}{B'L'} > 75$

ok بودن اعداد

$$P_{all} = 113.77 > 75 \quad ok$$




$$e \geq \frac{L}{6} \qquad 0.7 > \frac{3}{6} = 0.5$$

$$q_{max} = \frac{4P}{3B(1-e_{x2})} = \frac{4\times 75}{3\times 2.5(3-2\times 0.7)} = 25 < 28.44$$

ok

$$\frac{P}{A} - \frac{Mc}{I} = 0 \longrightarrow e = \frac{L}{6}$$

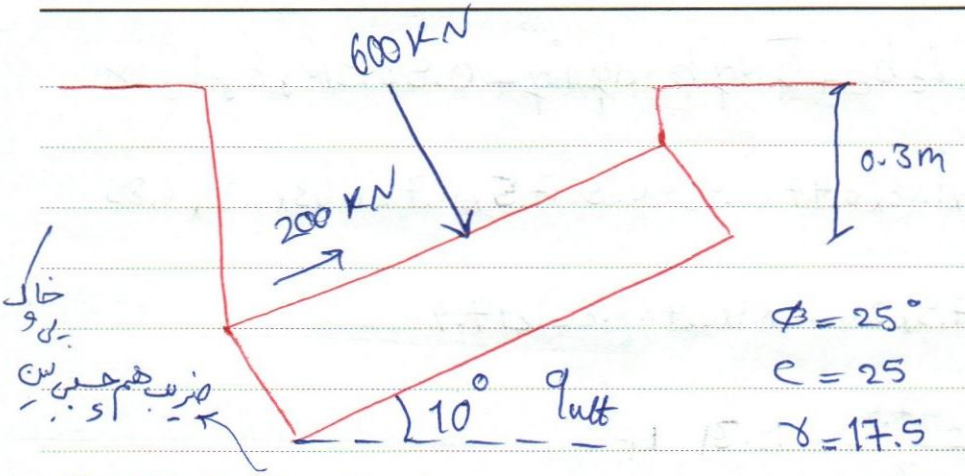
P4PCO

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Subject:

Year. Month. Date. ( )

چهارشنبه ۲۰/۱۱/۹۲




خاک رس و ضریب هم‌چسبی آن

$\phi = 25°$

$c = 25$

$\gamma = 17.5$

$B = 2 \times 2$ m, OK ??

$F_x < F_y \tan\delta + C_a A$

$0.6c < C_u < 1.0c$

$\delta = \phi_a = \frac{3}{4}\phi$

$N_c = 20.71$

$N_q = 10.71$

$N_\gamma = 6.8$

$200 < 600 \tan(\frac{3}{4} \times 25) + 25 \times 0.7 \times 4 = 278.7 > 200$ ✓✓ OK

$\frac{d}{B} < 1 \longrightarrow S = 1$

$d_c = 1 + 0.4 D/B = 1.06$

$d_q = 1 + 2\tan\delta\,(1+\sin\phi)^2 \cdot D/B = 1.05$

$d_\gamma = 1.0$

$i_q = \left(1 - \frac{0.5 \times F_x}{F_y + 4 \times 25 \times 0.7 \cot 25}\right)^2 = 0.401$

$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1} = 0.349$

$i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - 10/450) \times 200}{600 + 4 \times 25 \cot 25}\right)^5 = 0.4$

$b_c = 1 - \frac{10}{147} = 0.93$

$b_q = e^{(-2\eta \tan\phi)} = 0.85$

$b_\gamma = e^{(-2.7\eta \tan\phi)} = 0.8$

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Subject:

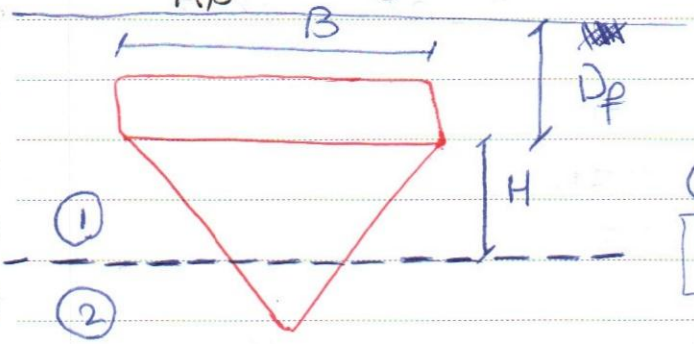
Year. Month. Date. ( )

$$q_{ult} = cN_c d_c i_c b_c + \bar{q} N_q b_q d_q i_q + 0.5\gamma B N_\gamma b_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

$$= 25 \times 20.7 \times 1.06 \times 0.47 \times 0.93 + 0.3 \times 17.5 \times 10.7 \times 1.03 \times 0.32 \times 0.85$$

$$+ 0.5 \times 17.5 \times 2 \times 6.8 \times 1 \times 0.4 \times 0.8 = 297.9$$

$$q_a = \frac{q_u}{F.S} = \frac{297.9}{3} = 99.31 \text{ Kpa}$$




شنبه ۹۴/۱۲/۲۳

① $C_1 > C_2$

$H/B > 1$

$$q_{u_1} = \left[1 + 0.2\left(\frac{B}{L}\right)\right] C_{u_1} N_c \gamma_1 D_f$$

$H/B \leq 1$

$$q_{u_2} = \left[1 + 0.2\left(\frac{B}{L}\right)\right] C_{u_2} N_c + \left(1 + \frac{B}{L}\right) \frac{2 C_u H}{B} + \gamma_1 D_F < q_{u_1}$$

② $C_1 < C_2$

$H/B > 1 \longrightarrow$ بی اثر

$H/B \leq 1 \longrightarrow \left(\frac{H}{B} = 1\right) \rightarrow$ زمانیکه گسیختگی در لایه‌ی بالایی است ← top

$$q_t = \left[\left(1 + 0.2\left(\frac{B}{L}\right)\right] C_1 N_1 + \gamma_1 D_f$$

$$q_b = \left[1 + 0.2\left(\frac{B}{L}\right)\right] C_2 N_{c_2} + \gamma_2 D_f$$

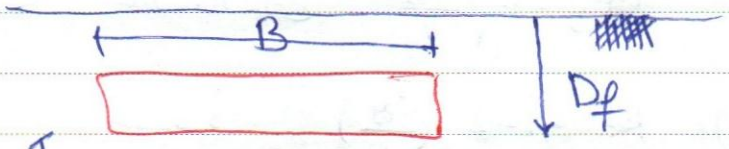
PAPCO

Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$q_u = q_t + (q_b - q_t)(1 - H/B)^2 \geq q_t$$

(مثال)




$L = 1.83$
$B = 1.22\ m$
$D_f = 0.91\ m$
$H = 0.61\ m$

$\gamma_1 = 17.29 \quad \phi_1 = 0 \quad C_1 = 57.5\ KN/m^2$

0.61

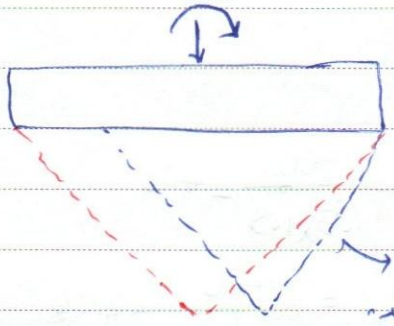
$\gamma_2 = 19.56 \quad \phi_2 = 0 \quad C_2 = 119.79\ KN/m^2$

$$q_u = q_t + (q_b - q_t)(H/B)^2 = 442\ KN/m^2$$

$$q_t = \left[1 + 0.2\left(\frac{1.22}{1.83}\right)\right] \times 5.14 \times 57.5 + 0.91 \times 17.29 = 350.69$$

$H/B = 1$

$$H/B = 0 \rightarrow q_b = [1 + 0.2(B/L)] C_2 N_{C_2} + \gamma_2 D_f = 715.7$$



بارگذاری با خروج از برایند بر روی پی

در اثر وجود لنگر و خروج از برایند روی گسیختگی به کناره حرکت می‌کند.

$$\begin{cases} L' = \max(L - 2e_L, B - 2e_B) \\ B' = \min(L - 2e_L, B - 2e_B) \end{cases} \Rightarrow$$

ضرایب شکل و انحراف بار

P4PCO

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری


Subject :

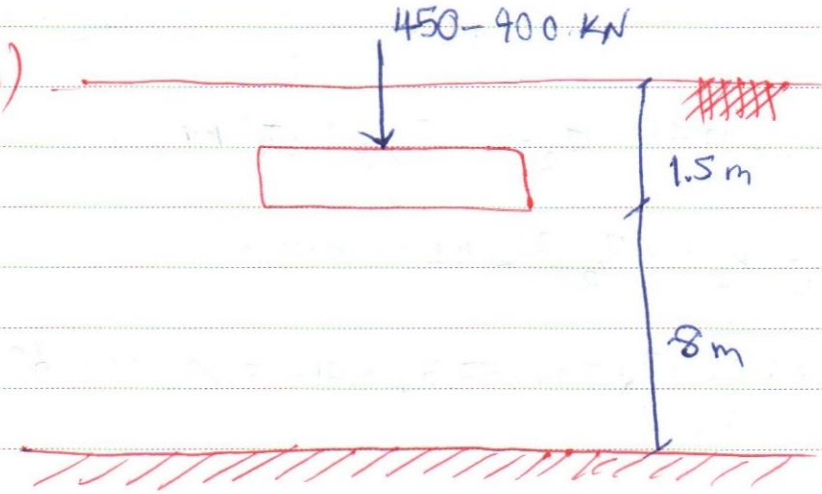
Year . Month . Date . ( )

$$q'_u = q_u \times R_{ex} \times R_{ey}$$

$$R_{ex} = 1 - \sqrt{\frac{e_x}{l}} \qquad R_{ey} = 1 - \sqrt{\frac{e_y}{L}}$$ خاک ماسه‌ای

$$R_{ex} = 1 - 2\left(\frac{e_x}{L}\right) \qquad R_{ey} = 1 - 2\left(\frac{e_y}{B}\right)$$ چسبنده

مثال)




نوع خاک ماسه متراکم

$N_{70} = 20$

$$\begin{cases} E = 700\sqrt{N_{55}} \\ E = 500\,(N+15) \end{cases}$$

$$\begin{cases} q_a = \dfrac{N_{55}}{0.8}\left(\dfrac{B+0.3}{B}\right)^2\left(1+0.33\dfrac{D}{B}\right) \\ 1+0.33\dfrac{D}{B} \leq 1.33 \end{cases}$$

| B | $1+0.33D/B$ | $q_a$ |
|---|---|---|
| 1.5 | 1.33 | 650 |
| 2 | 1.23 | 515 |
| 3 | 1.17 | 440 |

$$P_{cr} = \frac{900}{1.5 \times 1.5} = 400$$

$$P_{min} = \frac{450}{1.5 \times 1.5} = 200$$

$$P_{ave} = \frac{1}{3}(650+515+440) = 530$$

$q_a$ ↑ 3 تا عدد فرض کردیم، ۳ تا

$P_{ave}$ بیشتر آمد پس با میانگین سری بیشتر می‌آید.

PaPCO

Subject :

Year . Month . Date . ( )

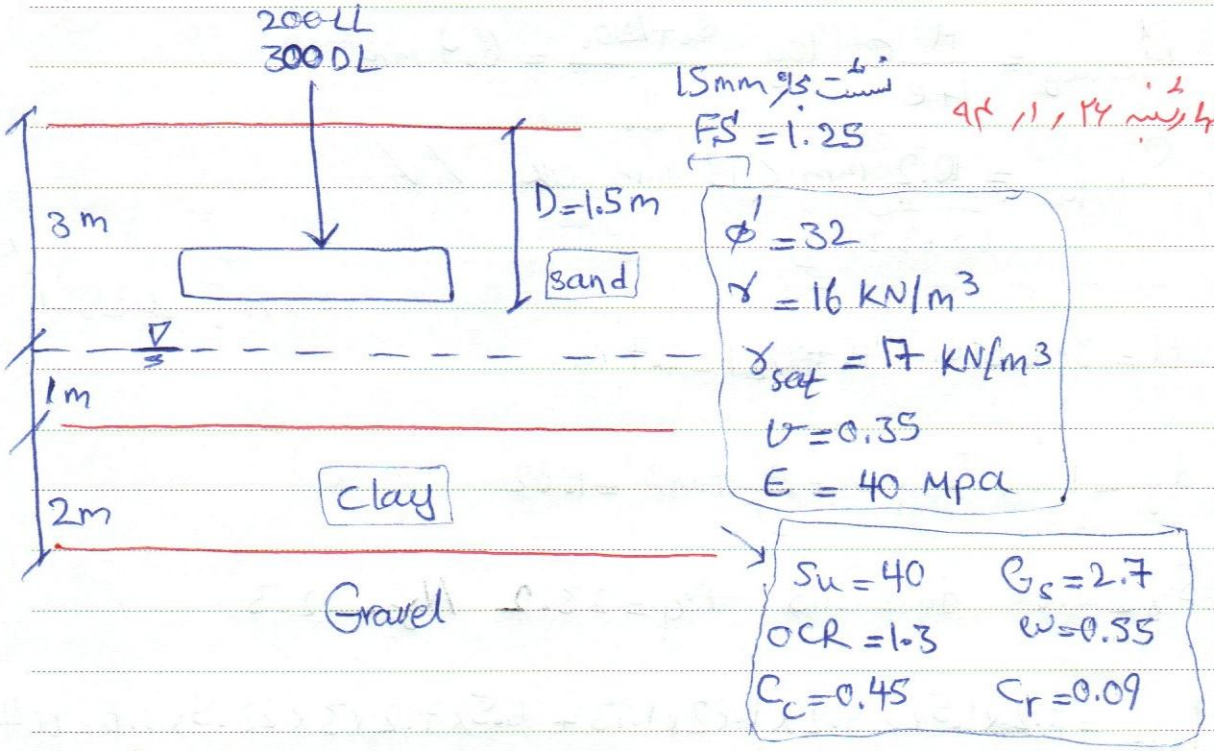
$$B^2 q_d = P_a = \frac{450+900}{2} \longrightarrow B = 1.6$$

$$L_s = L_1 + \frac{1-2\mu}{1-\mu} L_2$$

$$L_1 = 0.498 \quad L_2 = 0.016 \quad \mu = 0.3$$

$$\Delta H = q_0 B' \frac{1-\mu^2}{E} m L_s L_f$$

$$\Delta H = 250 \times 0.8 \times \frac{1-0.3^2}{20000} \times (4 \times 0.507) \times 0.65 \times 10^3 = 12\,mm$$




① فرض $B = 3\,m$

② محاسبه نشست $\longrightarrow S_t = S_{sand} + S_{clay}$

$$S_{sand} = \frac{P(1-\upsilon^2)}{EL'} I_s \mu \longrightarrow S_{sand} = 3.3 \times 10^{-3}\,m = 3.3\,mm$$

$$I_s = 0.62 \ln\left(\frac{L}{B}\right) + 0.12 = 1.12$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$S_r . e = w . G_s \longrightarrow e_0 = \frac{0.55}{2.7} = 1.49$$

$$\gamma_{sat} = \frac{G_s \gamma_w}{1+1.49} = 16.8 \ KN/m^3$$

$$\sigma'_{z\ @center} = 3\times 16 + (17-9.8)\times 1 + (16.5-9.8) = 61.9$$

$$\Delta\sigma_z = \frac{500}{(3+3.5)^2} = 11.8 \longrightarrow \sigma'_z + \Delta\sigma_z = 73.7$$

$$\sigma'_{oc} = OCR \times \sigma'_z = 80.5 > 73.7$$

$$S_{clay} = \frac{H}{1+e} C_r \log \frac{\sigma_o + \Delta\sigma_o}{\sigma_o} = 6.9 \ mm$$

$$S_{total} = \underbrace{10.2}_{6.9+3.3} \ mm < 15 \ mm \ ok \ \checkmark\checkmark$$

---

کنترل ظرفیت باربری

$$H = 3\times 0.5 \tan(45+\phi/2) = 2.7 \ m$$

$$d_\gamma = 1 \ , \ S_q = 1 + \frac{B'}{L'} \tan\phi' = 1.62$$

$$S_\gamma = 0.6 \quad d_q = 1.113 \quad N_q = 23.2 \quad N_\gamma = 22.3$$

$$q_{ult} = 7.2\times 1.5\times 23.2\times 1.62\times 1.13 + 0.5\times 7.2\times 3\times 22.5\times 0.6 = 604$$

$$P_{\text{طراحی}} = 1.2D + 1.75L = 723$$

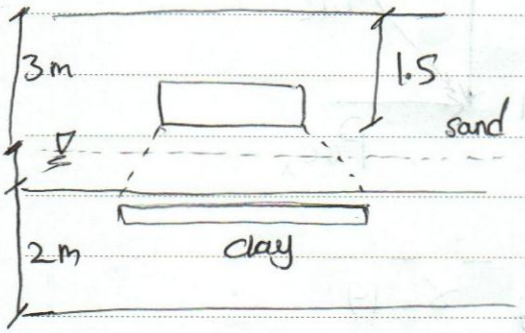
$$P_{\text{مجاز}} = \frac{604\times 3^2}{1.25} = 4320 \ KN$$

P4PCO

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Year. Month. Date. ( )

وقتی خاک بالا ماسه‌ای بود و پایین رسی فرض می‌کنیم گسیختگی تا لایه‌ی پایین ادامه پیدا می‌کند




$B' = B + D$ $\quad d_c = 1 \quad S_c = 1 + 0.2\frac{B}{L} = 1.2$

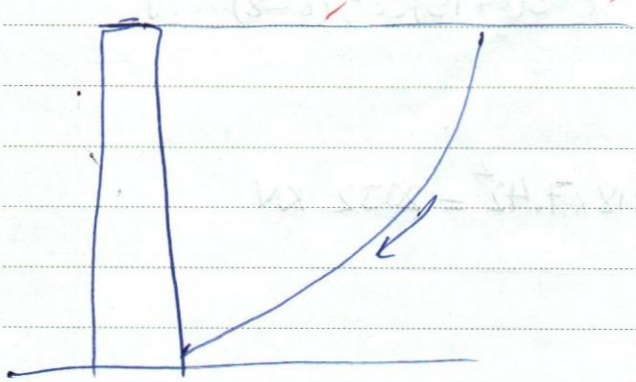
$q_{ult} = 5.14 S_u S_c d_c = 247$

$P_a = \frac{247 \times 5.5^2}{1.25} = 5977 > 725$

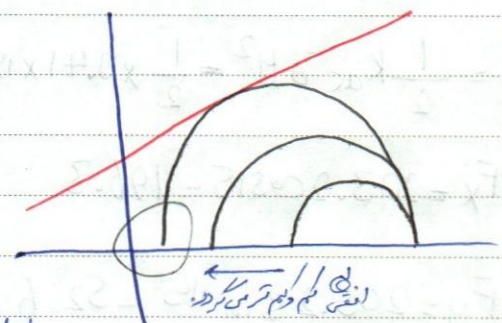
از نظر خفظی

فرضیات تئوری کولمب چیست؟ توضیح دهید.

فرضیات تئوری رانکین چیست؟ توضیح دهید.



تئوری رانکین 94,2,2



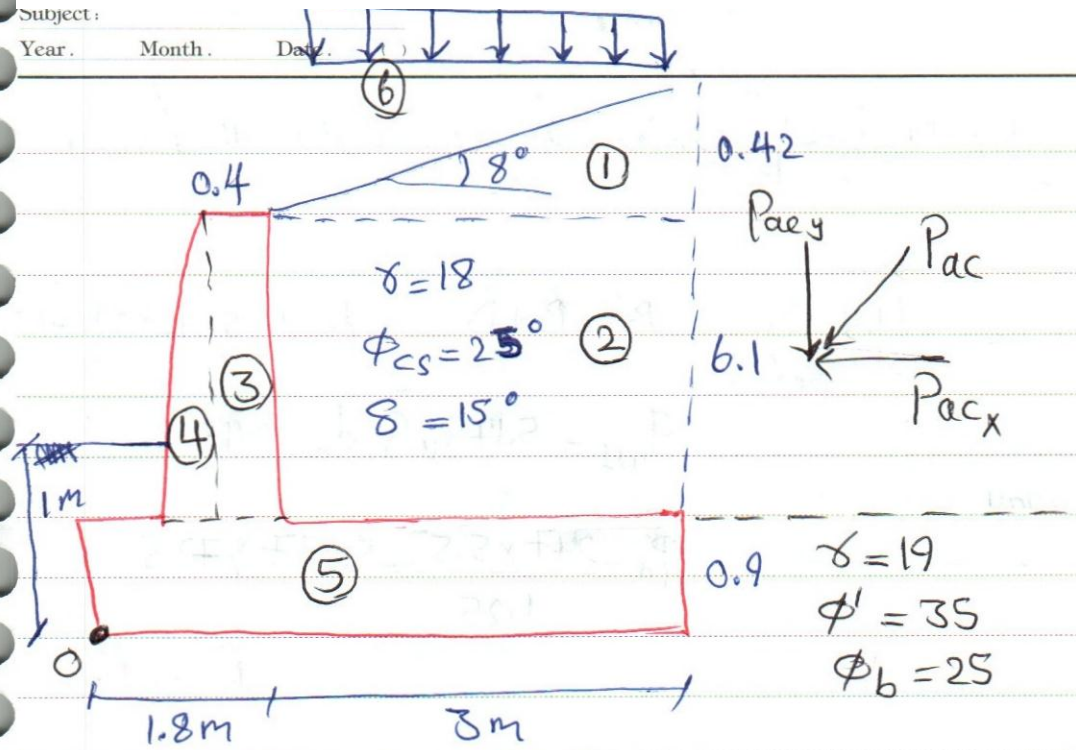

شیب دیوار را در نظر می‌گیرد. از اصطکاک دیوار و خاک صرفنظر می‌کند.

$K_a$ , $K_o$ فرمول رانکین حفظ کردد.

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری


Subject :
Year . Month . Day .

مثال)




$$K_{ac}=\frac{\cos^2(25-0)}{\cos^2(0)\cos(0+15)\left[1+\frac{\sin(25+15)\sin(25-8)}{\cos(0+15)\cos(0-8)}\right]}=0.41$$

$$H_a=0.0+6.1+0.42=7.42\,m$$

$$P_{ac}=\frac{1}{2}K_{ac}\gamma H^2=\frac{1}{2}\times0.41\times18\times7.42^2=203.2\ KN$$

$$\begin{cases} F_x=203.2\cos 15=196.3 \\ F_y=203.2\sin 15=52.6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} F_{x\ \text{لایه}}=K_{ac}\gamma H\cos\delta=0.41\times20\times7.42\times\cos 15=58.8 \\ F_y=0.41\times20\times7.42\times\sin 15=15.7 \end{cases}$$

PAPCO

Year. Month. Date. ( )



$F_{x_t} = 255.1$ $F_{y_t} = 68.3$ KN

| | F | R | M |
|---|---|---|---|
| ① | $0.5 \times 0.42 \times 18 \times 3$ | 3.8 | 42.9 |
| ② | $3 \times 6.1 \times 18$ | 3.3 | 108.7 |
| ③ | $0.4 \times 6.1 \times 23.5$ | 1.6 | 91.7 |
| ④ | $0.5 \times 0.36 \times 6.1 \times 23.3$ | 1.28 | 33 |
| ⑤ | $0.9 \times 4.8 \times 235$ | 2.4 | 243.6 |
| ⑥ | $3 \times 20$ | 3.3 | 198 |
| $f_{yt} \rightarrow$ | 68.3 | 4.8 | 327.9 |
| $f_{xt} \rightarrow$ | -255.1 | 2.75 | -701.5 |

$$\sum M_o = 1322.6$$

$$\bar{z} = \frac{F_{x_1} H/3 + F_{x_2} H/2}{F_{x_1} + F_{x_2}} = \frac{196.3 \times \frac{7.42}{3} + 58.8 \frac{7.42}{2}}{196.3 + 58.8} = 2.75$$

$$\bar{x} = \frac{1322.6}{653.6} = 2.02$$

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری



Subject :

Year . Month . Date . ( )

$$e = \left| \frac{B}{2} - \bar{x} \right| = 0.38$$

$$B/6 = \frac{4.8}{6} = 0.8 > 0.38 \quad \checkmark\checkmark$$

} کنترل واژگون

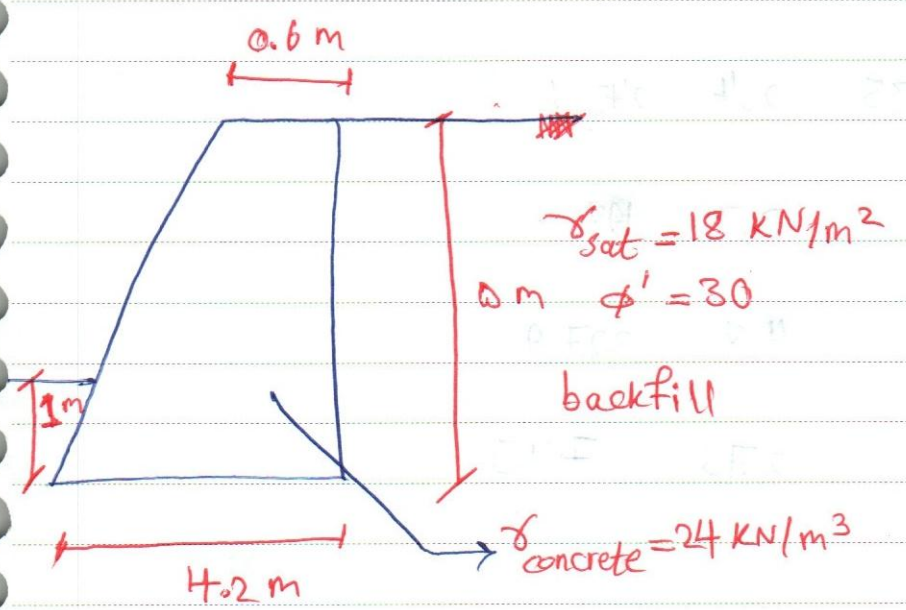
$$T = R \tan\phi' = 653.6 \tan 23 = 305$$

$$F_S = \frac{T}{P} = \frac{303}{255} = 1.2 < 1.5 \quad NG \ XX$$

(T: نیروی مقاوم، P: نیروی محرک، 1.5: ضریب اطمینان در برابر لغزش)

۹۴/۲/۸

مثال)




$\gamma_{sat} = 20\ KN/m^3$

$\phi' = 36°$

a) $\delta = 0$ → رانکین

b) $\delta = 20°$ → کولمب

Rankine : $\delta = 0 \rightarrow K_{aR} = \tan^2(45 - \frac{\phi}{2}) = \tan^2(45 - \frac{30}{2}) = \frac{1}{3}$

coulomb : $\delta = 20 \rightarrow K_{ac} = \phi, \delta, \alpha, \beta \longrightarrow 0.3$

P4PCO

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Year. Month. Date. ( )

$$P_{a_R} = \frac{1}{2} K_{a_R} \gamma H^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times 18 \times 5^2 = 75\ KN$$

$$P_{ac} = \frac{1}{2} K_{a_c} \gamma H^2 = \frac{1}{2} \times 0.3 \times 18 \times 5^2 = 67.5\ KN$$

$$P_{av} = P_{ac} \sin\delta = 67.5 \times \sin 20 = 23.1\ KN$$

$$P_{ac_h} = P_{a_c} \cdot \cos\delta = 67.5 \times \cos 20 = 63.4\ KN$$

$$N = W_1 + W_2 + P_{ac_v}$$

$$W_1 = 5 \times 0.6 \times 24 = 72$$

$$W_2 = \frac{1}{2} \times 3.6 \times 5 \times 24 = 216\ KN$$

$$W = W_1 + W_2 = 288$$

$$\text{Rankine} = W_1 \times X_1 + W_2 \times X_2 - P_{a_R} \times \bar{Z} = 72(3.6+0.3) + 216 \times (\frac{2}{3} \times 3.6)$$

$$-75(\frac{5}{3}) = 674.2\ KN$$

Rankine : $N = W_1 + W_2 = 288\ KN$

coulomb : $N = W_1 + W_2 + 23.1 = 311.1\ KN$

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری


Subject :

Year . Month . Date . ( )

~~Rankine~~ Coulomb $M_o = W_1 x_1 + W_2 x_2 + P_{a_{cr}} \times B - P_{ac_h} - \bar{z}$

$= 72(3.6+0.3) + 216 \times (\frac{2}{3} \times 3.6) + 23.1 \times \underbrace{4.2}_{B} - 63.4 \times \frac{5}{3}$

$= 790.6$ KN

Rankine : $F.S = \frac{T}{Pa_R} = \frac{128.2}{75} = 1.7 > 1.5$ OK ✓

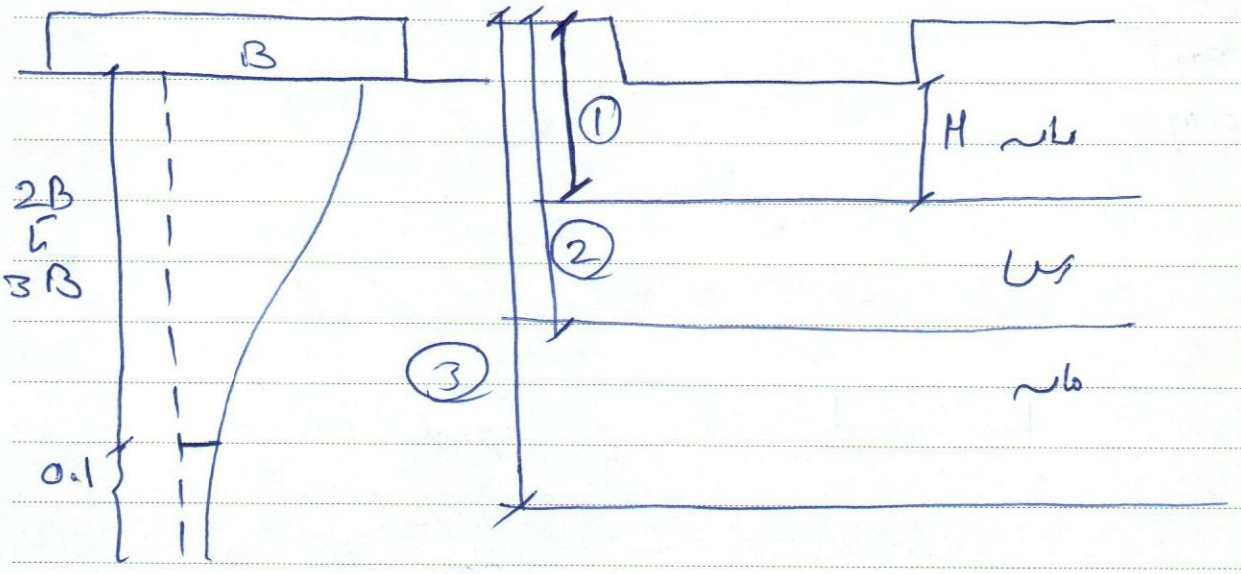
نیروی مقاوم در برابر لغزش $T_{Rankine} = 288 \times \tan(\frac{2}{3}\phi) = 288 \times \tan(\frac{2}{3} \times 36) = 128.2$ KN

نیروی مقاوم در برابر لغزش $T_{coulomb} = (288 + 23.1)\tan(\frac{2}{3} \times 36) = 138.5$ KN

$F.S = \frac{138.5}{63.4} = 2.2 > 1.5$ OK ✓

PAPCO

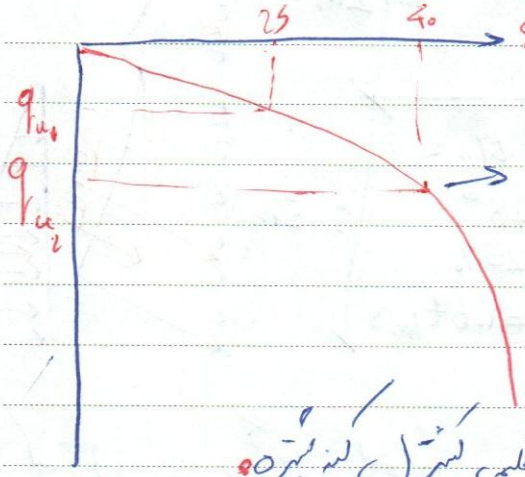
Year. Month. Date. ( )




نشست آنی کل = 1 - 2 + 3

$\phi_{cs} = \phi_{critical\ state}$ ⇒ مربوط به تغییر حجم زیاد، برای شیبهای

$\phi_{ps} = \phi$ → همون $\phi$ عادی  فرض: $\phi' < \phi$ ، $c' < c_u$

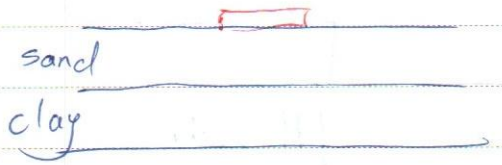



دسته دوم $q_{u_2}$ هست که ضعیفتر که حداکثر نشست مجاز 25mm باید برای $q_{u_2}$ طراحی کنیم.

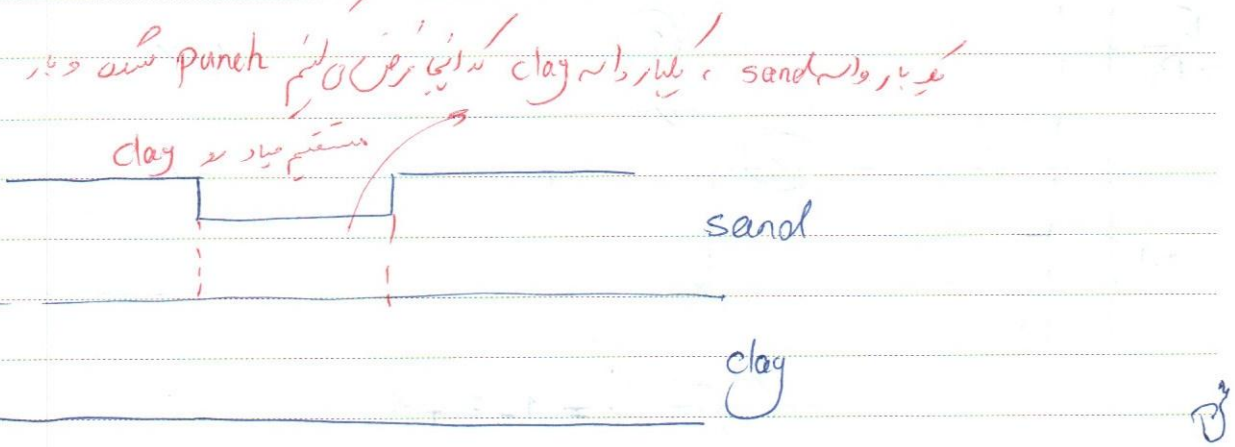
وقتی خاکمون رس باشه، احتمال اینکه نشست تحکیمی کنترل کننده باشه.

Subject :

Year . Month . Date . ( )

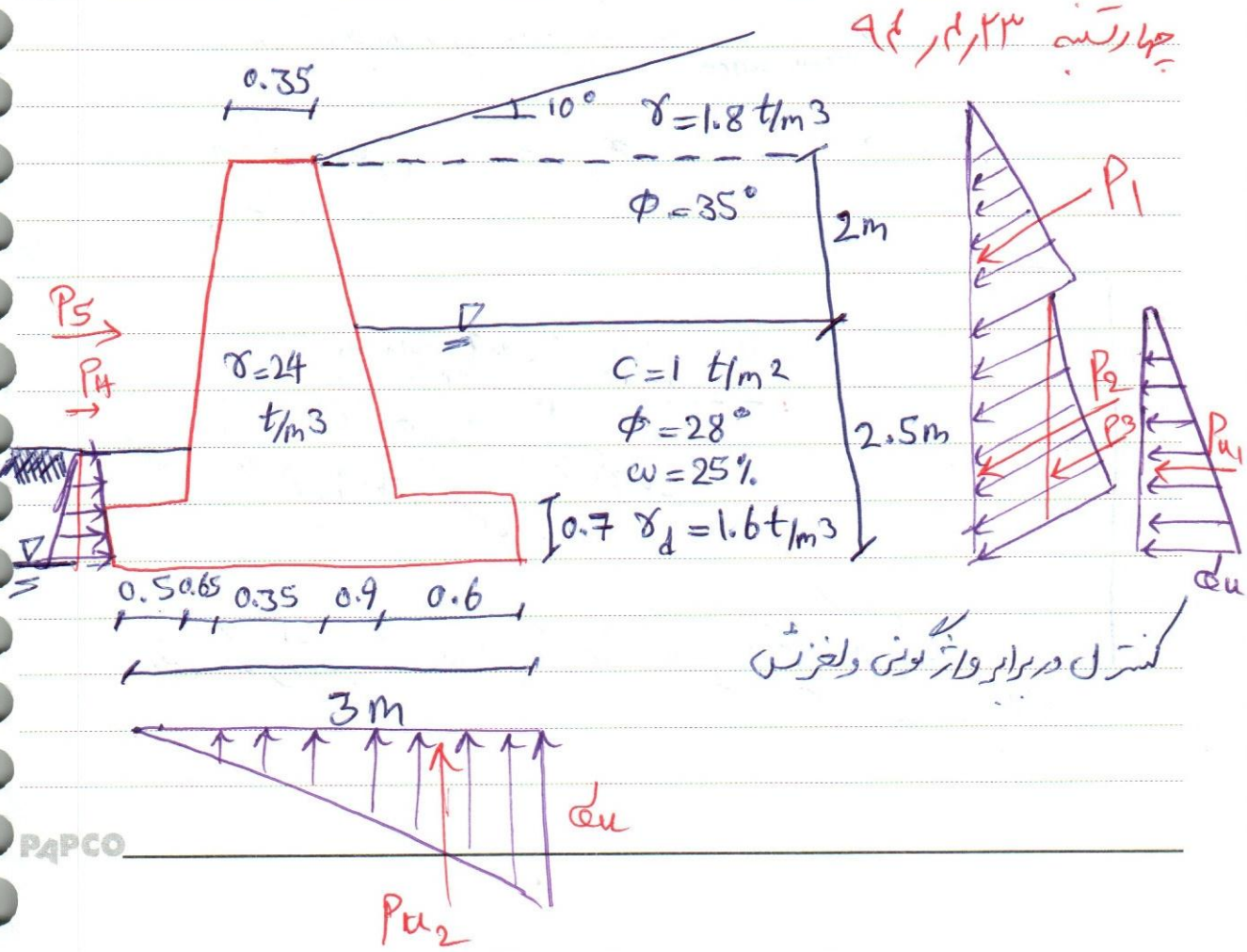



پی این شکلی نمیشه روی شن




یکبار وارد sand ، یکبار وارد clay کدام یک punch شده و باز مستقیم میاد تو

چهارشنبه ۹۴/۴/۲۳




کنترل در برابر واژگونی و لغزش

PAPCO

Year. Month. Date. ( )

$\sigma_0 = 0$

$\sigma_1 = K_{a_1} \gamma_1 H_1 = 0.282 \times 1.8 \times \underbrace{(2 + 1.5 \tan 10^\circ)}_{H_1} = 1.147$

$\phi = 35 \quad \beta = 10^\circ \quad K_{a_1} = 0.282$

$\sigma_2 = K_{a_2} \times \gamma_1 H_1 - 2C\sqrt{K_{a_2}}$

$\phi = 28 \ , \ \beta = 10^\circ \longrightarrow K_{a_2} = 0.3802$

$\sigma_2 = 0.3802 \times 1.8 \times 2.26 - 2 \times 1 \times \sqrt{0.3802} = 0.313$

$\sigma_3 = K_{a_2} \gamma_1 H_1 + K_{a_2} \times \gamma' H_2 - 2C\sqrt{K_a} = 0.3802 \times 1.8 \times 2.26 + 0.3802 \times 1 \times 2.5 - 2 \times 1 \times \sqrt{0.3802} = 1.264$

$\gamma_{sat} = \gamma_d (1 + \omega_{sat}) = 1.6 (1 + 0.25) = 2 \ t/m^3$

$\sigma_4 = 2C\sqrt{K_p} = 2 \times 1 \times \sqrt{2.7648} = 3.3229$

$\phi = 28 \ , \ \beta = 0 \longrightarrow K_p = 2.7698$

$\sigma_5 = K_p \gamma_2 H_3 + 2C\sqrt{K_p} = 2.7698 \times 2 \times 1.2 + 2 \times 1 \times \sqrt{2.7698} = 9.9761 \ t/m^2$

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Subject :

Year . Month . Date . ( )

| نیرو | مقدار نیرو | $P_{ah}$ | $y_i$ | $M_A$ | $P_{av}$ | $X_i$ | $M_A$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$ | $\frac{1.147 \times 2.26}{2} = 1.296$ | 1.276 | 3.253 | 4.151 | 0.225 | 3 | 0.675 |
| $P_2$ | $0.313 \times 2.5 = 0.783$ | 0.771 | 1.25 | 0.964 | 0.136 | 3 | 0.408 |
| $P_3$ | 1.189 | 1.171 | 0.883 | 0.975 | 0.174 | 3 | 0.619 |
| $P_{w_1}$ | $\frac{2.5 \times 2.5}{2} = 3.125$ | 3.125 | 0.883 | 2.603 | — | — | — |
| $P_{w_2}$ | $\frac{2.5 \times 3}{2} = 3.75$ | — | — | — | 3.75 | 1.667 | 6.251 |
| $\sum$ | | 6.343 | | 8.693 | 0.535<br>3.75 | | 1.702<br>6.251 |

| نیرو | | $y_i$ | M |
|---|---|---|---|
| $P_4$ | $3.3229 \times 1.2 = 3.987$ | 0.6 | 2.392 |
| $P_5$ | 3.992 | 0.4 | 1.597 |
| | | | |

تمامی نیروهای مقاوم را سو سو نکردن نیرو

$$\sum M_w = 41.656$$

$$F.S = \frac{\sum M_r}{\sum_O} = \frac{41.756 + 3.989 +}{}$$

P4PCO

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Year. Month. Date. ( )

$$F_S = \frac{R\tan\delta + c'B + P_{ph}}{P_{ah}} = \frac{(23.132 + 0.535 - 3.75)}{}$$

$$= \frac{R\tan\delta\left(\frac{2}{3}\times 28\right) + \left(\frac{2}{3}\times 1\right)\times 3 + 7.979}{6.343} = 2.628 > 1.5$$

OK ✓

www.SoftCivil.ir سایت تخصصی سافت سیویل مرجع دانلود رایگان فایل، پروژه و جزوه در عمران و معماری

Subject :

Year . Month . Date . ( )

P4PCO