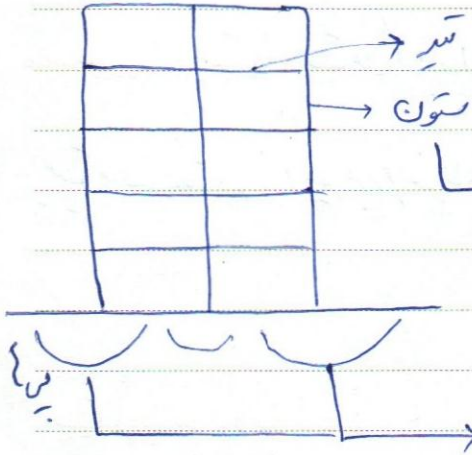


مہندسی پی

پی: عضوین خاک و سازه شمالیہ عمل انتقال بار از سازه بہ لایہ کمی خاک را بقایم کنند

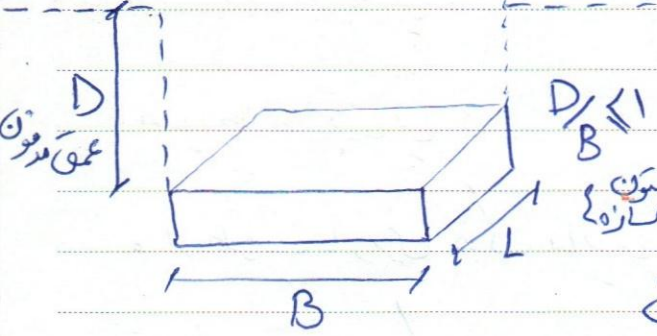
مهمترین عضو سازه



بر اساس مقاومت بتن / فولاد / نهایی  
 وظیفه انتقال بار به سطح زمین و خاک زیر  
 10 Mpa بتن  
 140 Mpa

نوعی انتقال بار از پی بہ خاک:

پی کی بطوری است — انتقال بار بہ صورت سطحی صورت میگیرد

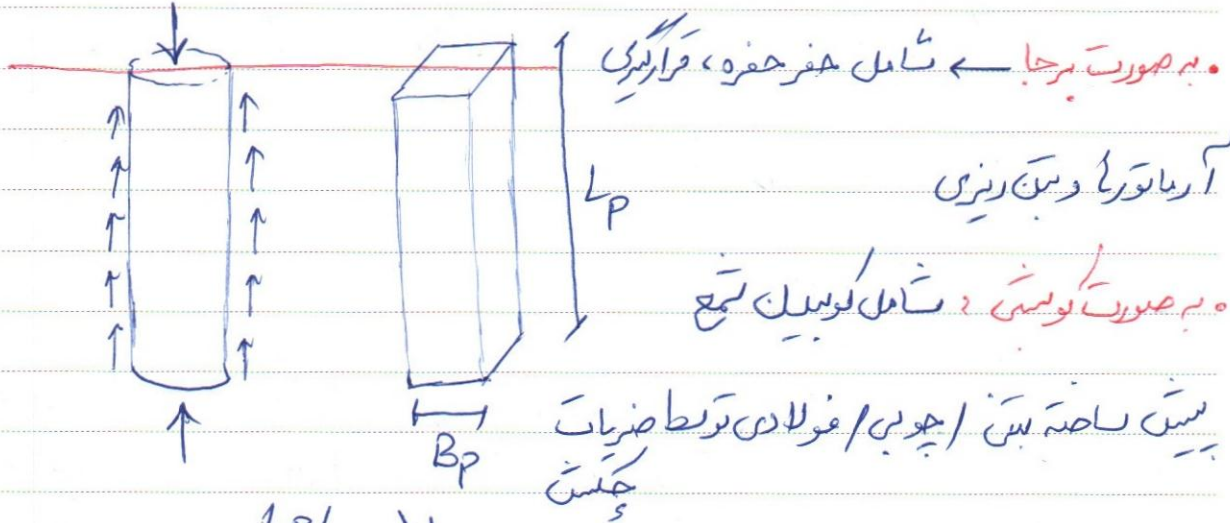


spread footing: برای انتقال بار یک ستون

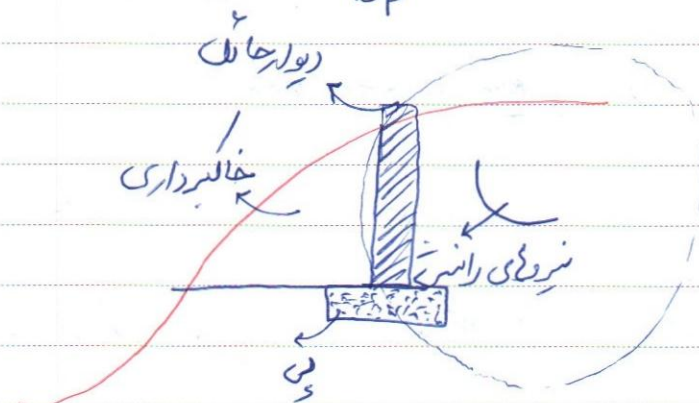
Mat footing: برای انتقال بار مجموعی از ستون سازه

Base footing: پی ماشین آلات صنعتی

• میں مجموعی (تجمع) انتقال بار بہ صورت قائم در لایہ کی خاک



$L_p/B_p > 1$



• تار جانبی و دیوار حالت :

• معیار کی خوبی در طراحی پی :

• ۲ معیار طراحی برای پی :

• از ظرفیت باربری خاک نباید تجاوز شود

• گت نسبت خاک سے از حد مجاز نہ در آئین نامہ میدیدہ و یا مد نظر ناظر پرورہ

• است تجاوز نلند .



۲ نکتہ : • برای ہی ایک ناصیبی مائثر در خاک در نظر گرفتہ می شود.

• مہترین پارامتر در حالت ظریف باربری / نسبت خاک سے پارامتر و خصوصیات

مهندس خاک

براجل عملیات طراحی و

• شناخت نامل سازه می مهندس

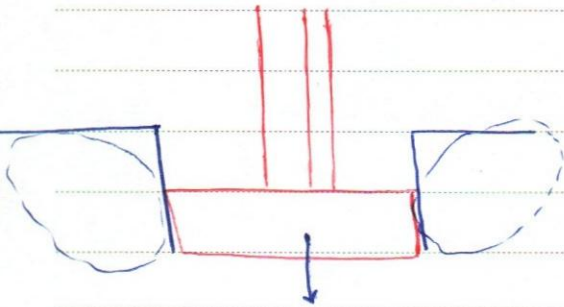
• نظری

• با استناد از معیارهای عمومی طراحی ← طرح می

نکات جانبی در مورد طرح می :

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

• به اندازه ای باشد که خاک شمار اثر بار ایجاب اطراف  
جایجا نشود.



• در نظر گرفتن عمق مائثر از تغییرات جوی

• علاوه بر کنترل ظرفیت باربری و نشست

• کج شدگی، لغزش و ...

Subject :

Year . Month . Date . ( )

بجٹ زیتہ میٹری

ماہانہ تغیر در طرح و اجراء پی در آئندہ

طرح آب زینر زمین



Subject:

Year. Month. Date. ( )

طبیعی

روبروی بر بلایند خاک

حرکت یک بصری آب در خاک و مفهوم تنش مؤثر

جرمیان دو بصری آب در خاک

توزیع تنش در خاک

نسبت

مقاومت برش خاک

بایداری کتب های خالی

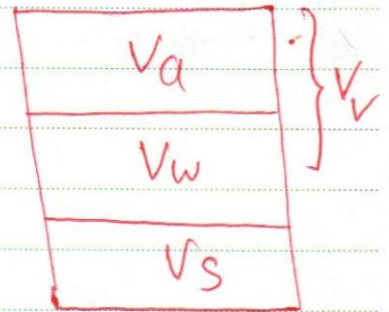
روابط فازی

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

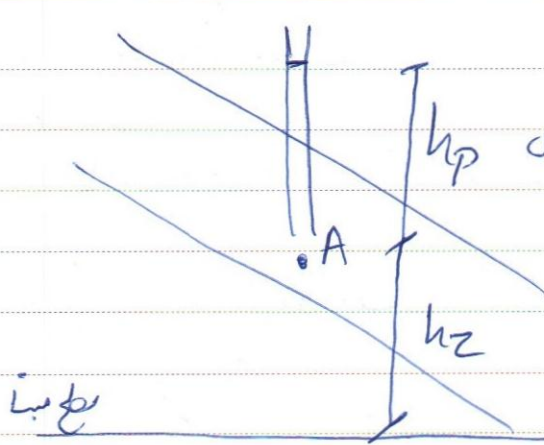
$$\gamma = \frac{G_s + S_r \cdot e}{1+e} \gamma_w \quad e = \frac{v_v}{v_s} \quad G_s = \frac{w_w}{v_s}$$

$$\gamma_{dry} = \frac{G_s}{1+e} \gamma_w \quad n = \frac{e}{1+e} \quad \gamma_s = \frac{w_s}{v_s}$$

$$\gamma_{wet} = \frac{G_s + e}{1+e} \gamma_w \quad w = \frac{w_w}{w_s} \quad A = \frac{v_a}{V}$$



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



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

ارتفاع آب مانومتر      بار      فشاری ارتفاعی

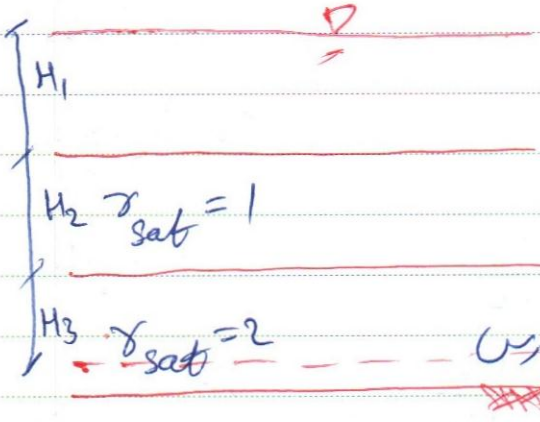
$$v = ki$$

↓  
 نفوذپذیری

↘  
 برابری هیدرولیک

$$i = \frac{\Delta H}{L}$$

$$Q = kiA$$



تشنه فوشر

$$d'_H = d - u$$

تشنه فوشر      تشنه فوشر      تشنه فوشر  
 کل      کل      کل  
 حفره ای

$$d'_H = ?$$

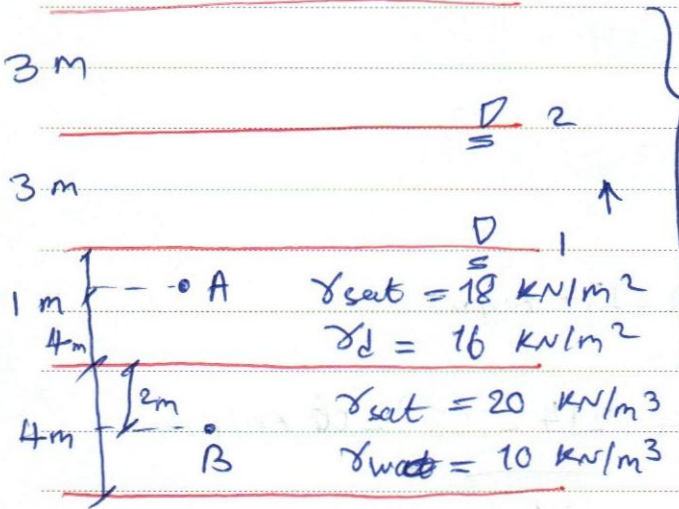
$$d_{1-1} = \gamma_w H_1 + \gamma_{sat,1} H_2 + \gamma_{sat,2} H_3$$

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

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

$\gamma_{sat,1} - \gamma_w$        $\gamma_{sat,2} - \gamma_w$

معمود و نزول سطح آب زیر زمین



موتی  
 جریان آب بصری در خاک

الف) مثل از معمور سطح آب  
 ب) بلافاصله بعد از معمور آب  
 ج) مدت مدیدی بعد از معمور سطح آب

$$d_A = 6 \times 16 + 1 \times 18 = 114 \text{ kN/m}^2 \quad \text{الف)}$$

$$u_A = 1 \times 10 = 10 \text{ kN/m}^2$$

$$d'_A = d_A - u_A = 114 - 10 = 104 \text{ kN/m}^2$$

$$d_B = 6 \times 16 + 4 \times 18 + 2 \times 20 = 208 \text{ kN/m}^2$$

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

$$d'_B = 208 - 60 = 148 \text{ kN/m}^2$$



Subject:

Year. Month. Date. ( )

$$A/ \quad d_A = 16 \times 3 + 4 \times 18 = 120 \text{ KN/m}^2 \quad (C)$$

$$u_A = 10 \times 4 = 40 \text{ KN/m}^2$$

$$d'_A = 120 - 40 = 80 \text{ KN/m}^2$$

$$B/ \quad d_B = 16 \times 3 + 18 \times 7 + 20 \times 2 = 274 \text{ KN/m}^2$$

$$u_B = u_{1B} + \underbrace{\Delta u}_{\Delta d} = 10 \times 6 + \underbrace{(274 - 208)}_{\Delta d} = 66 \text{ KN/m}^2$$

$$d'_B = d_B - u_B = 274 - 66 = 208 \text{ KN/m}^2$$

$$A/ \quad d_A = 16 \times 3 + 4 \times 18 = 120 \text{ KN/m}^2 \quad (C)$$

$$u_A = 10 \times 4 = 40 \text{ KN/m}^2$$

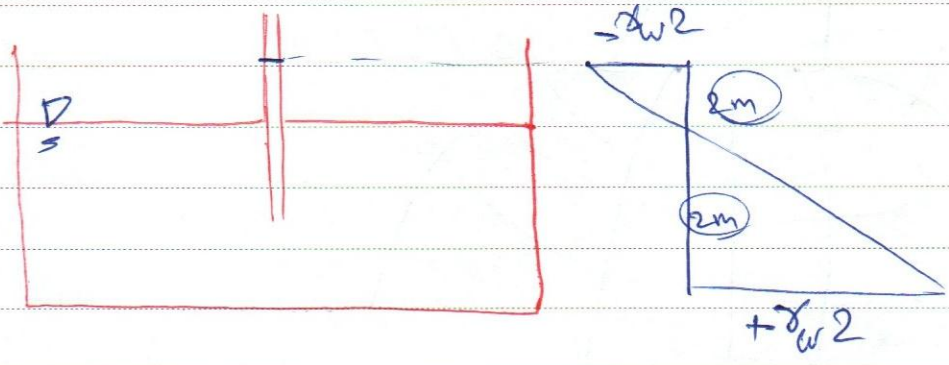
$$d'_A = 80$$

$$B/ \quad d_B = 16 \times 3 + 18 \times 7 + 20 \times 2 = 274 \text{ KN/m}^2$$

$$u_B = 9 \times 10 = 90$$

$$d'_B = 274 - 90 = 184$$

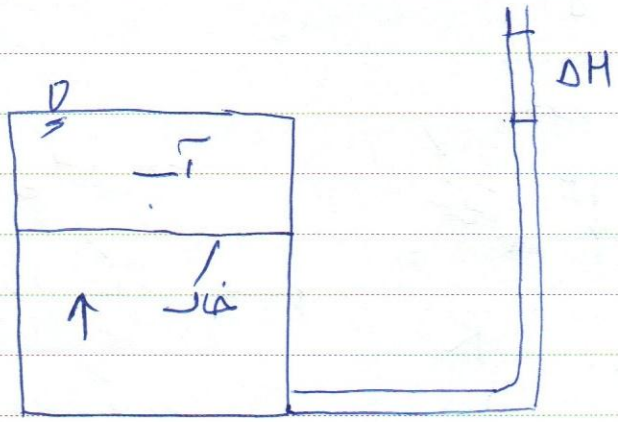
موسیقی !  
 --



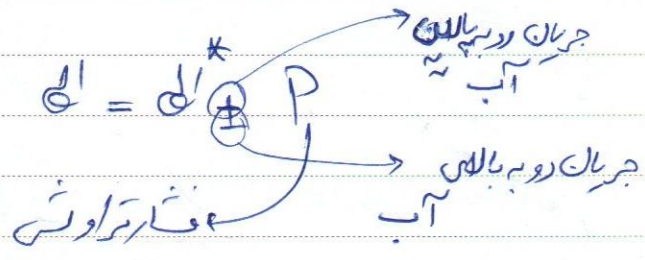
$\uparrow d = d - u_w \downarrow$   
 با سطح آب

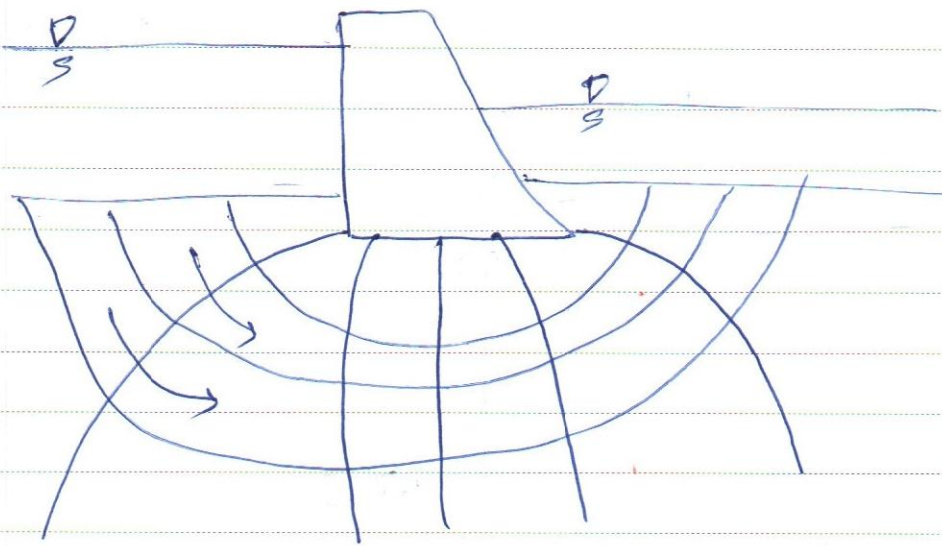
$\uparrow d' = d - u_w$   
 روی سطح آب

$d = d - u_w$   
 زیر سطح آب



جریان آب در خاک

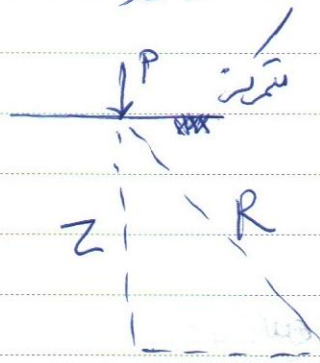




$$q = KAH \frac{N_f}{N_d}$$

فالتو

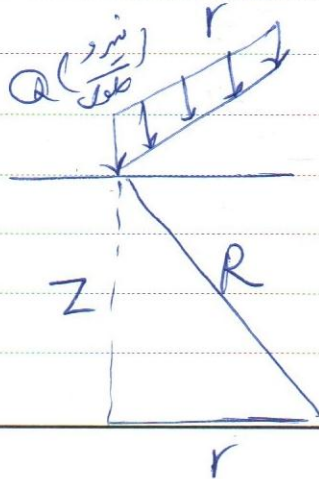
$$\Delta \phi_z = \frac{3Pz^3}{2\pi R^5}$$



توزیع تنش در خاک

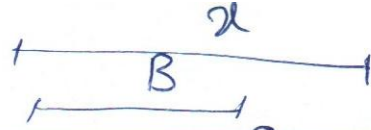
بولیند  
دسترگارد

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



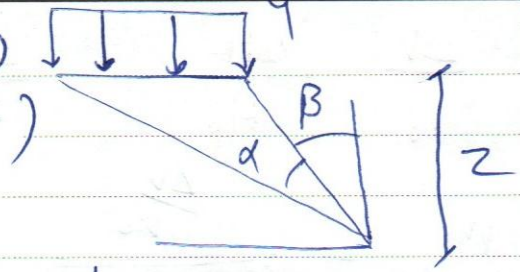
تقریب  
سکنه نیودارک



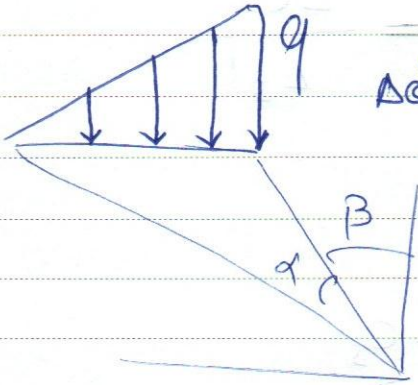


$\sin \alpha \cdot \cos (\alpha + 2\beta)$

$\Delta d_z = \frac{q}{\pi} (d +$



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



$\Delta d_z = q I_c$  فانور سلاک  $I = \left[ 1 - \left( \frac{1}{1 + \left( \frac{r_0}{z} \right)^2} \right)^{3/2} \right]$

$\Delta d = q I r$  ضریب تاثیر  $\frac{L}{z} \frac{B}{z}$

$\Delta d_z = \frac{4P}{\pi z^2}$  بار نقطه‌ای

$\Delta d_z = \frac{Q}{z}$  بار خطی

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

$\Delta d_z = q I r = q \left[ \frac{B L}{(B+z)(L+z)} \right]$

الاتینک  
 غیر الاتینک (با خروج هوا)  
 غیر الاتینک (با خروج آب)

آرن

نسبت

اولیه  
 ثانویه

تقسیم

Subject :

Year . Month . Date . ( )

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \frac{\Delta H}{H_0}$$

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

$$m_v = \frac{\frac{\Delta V}{V_0}}{\Delta d'}$$

ضرب قابلیت متراکم

$$a_v = \frac{\Delta e}{\Delta d'}$$

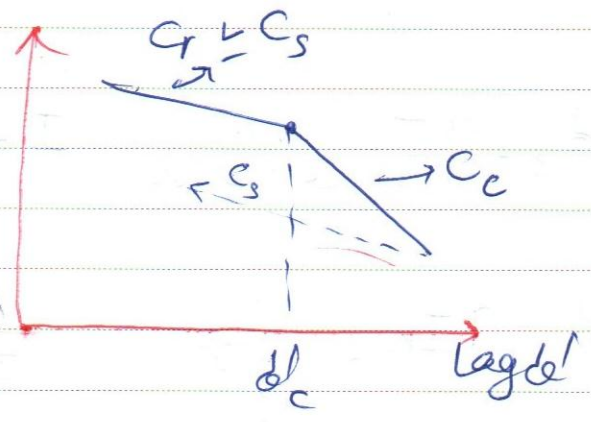
ضرب قابلیت متراکم

①

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

بزرگ نسبت

② تاریخچه بارگذاری



OCR > 1  
OCR = 1

$$\Delta H = \frac{H_0}{1+e} \left[ c_r \left( \log \frac{d'_f}{d'_0} \right) + c_c \log \left( \frac{d'_f}{d'_c} \right) \right]$$

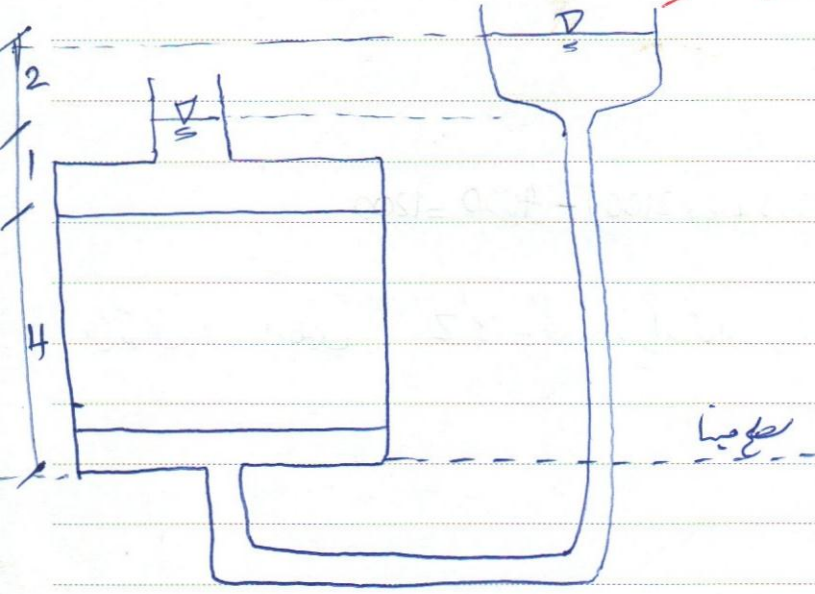
$$\Delta H = \frac{H_0}{1+e} c_c \log \left( \frac{d'_f}{d'_c} \right)$$



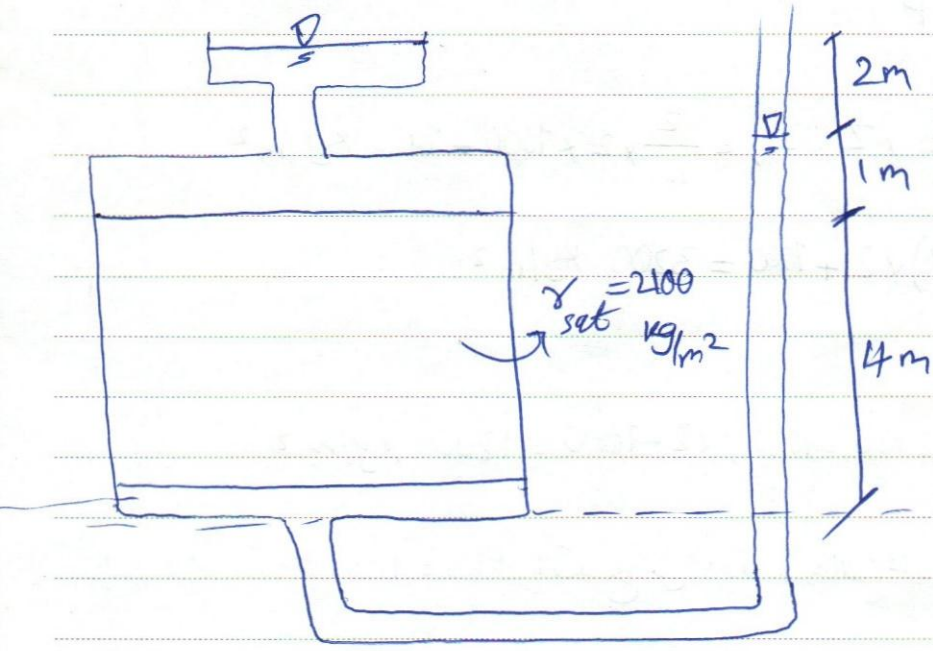
جسٹ (اے) سے

جلد اول ۹۳، ۱۱، ۲۹  
 روی برآمدہ تک خاک

روشن اول : اصل تسن مرکز



(ب)



(الف)

$h_p = 4m$  (الف)

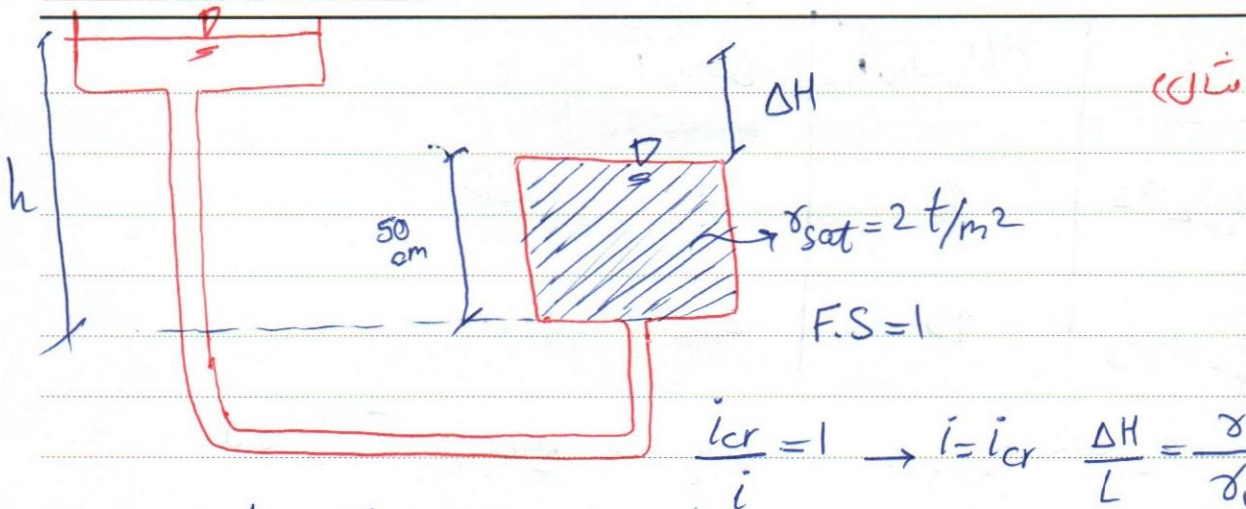
$u = \gamma_w h_p = 4 \times 10000 = 40000 \text{ kg/m}^2$





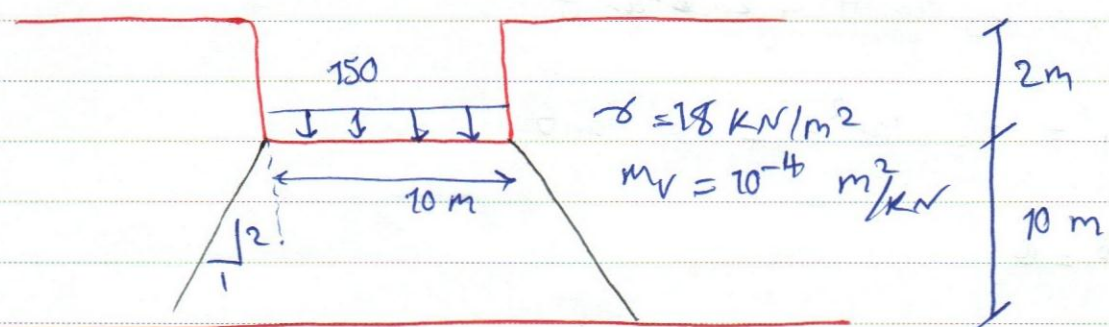
Subject:

Year. Month. Date. ( )



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

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



$$\Delta \sigma'_1 = 150 - 2 \times 18 = 114 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta \sigma'_m = \Delta \sigma'_1 \left( \frac{D}{D+Z} \right)^2 = 114 \times \left( \frac{10}{10+5} \right)^2 = 50.67 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma'_1 \propto \frac{1}{A} \quad \frac{\Delta \sigma'_m}{\Delta \sigma'_1} = \frac{D^2}{(D+Z)^2} \quad \Delta H = H_0 \times m_v \times \Delta \sigma'_m = 10 \times 10^{-4} \times 50.67 = 5.07 \text{ cm}$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

|                                 | آزمایش اول | آزمایش دوم | } | CD |
|---------------------------------|------------|------------|---|----|
| $\frac{kg}{cm^2} \phi_3$        | 10         | 14         |   |    |
| $\frac{kg}{cm^2} \Delta \phi_d$ | 15         | 21         |   |    |

$$\phi_3 = 12 \text{ kg/cm}^2, \Delta \phi_d = 8 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{cu}$$

$$\Delta U_d = ? \xrightarrow{\text{در حالت کشش}} ?$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \phi_1 = \phi_3 \tan^2 \theta + 2c \tan \theta \\ \phi_1' = \phi_3' \tan^2 \theta + 2c' \tan \theta \\ \phi_1' = \phi_1 \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} (10+15) = 10 \tan^2 \theta + 2c' \tan \theta \\ (14+21) = 14 \tan^2 \theta + 2c' \tan \theta \end{array} \right\} \begin{array}{l} \phi_1' \\ c' = 0 \end{array}$$

$$\underbrace{(\phi_1 - \Delta U_d)}_{\phi_1'} = (\phi_3 - \Delta U_d) \tan^2 \theta + 2c' \tan \theta$$

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





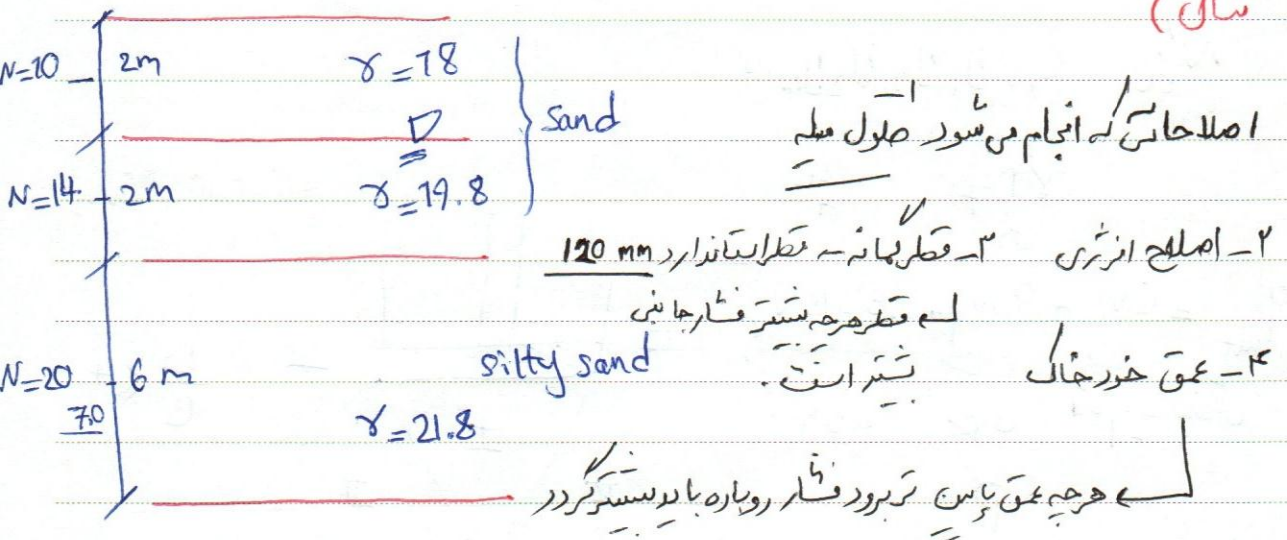
خاکس به وزن ۲۵ kg ، ۳ m ، ۱۵ cm باید نفوذ کند

۱۵ cm اول را خاکس نداریم برای ۳۵ cm بعدی تعداد ضربه های

که میزنیم n نامش شود

بدرجه ات به خاک به آن وارد می شود ولی خارج نمی تواند گردد

مثال (



$$C_N = \sqrt{\frac{95.9}{P_0}}$$

$$N=1 \left\{ \begin{array}{l} 120 \text{ m} = \text{قطر گمانه} \\ \%80 = \text{انرژی} \end{array} \right. \quad N = \frac{80}{60} = 1.33$$

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

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

Subject :

Year . Month . Date . ( )

$$P' @ 7m : 2 \times 18 + 2 \times 10 + 3 \times 11 = 86 \rightarrow C_N = \sqrt{\frac{95.9}{89}} \approx 1.03$$

$$N'_{60} @ 1m = 1.33 \times 2.31 \times 10 = 30.72$$

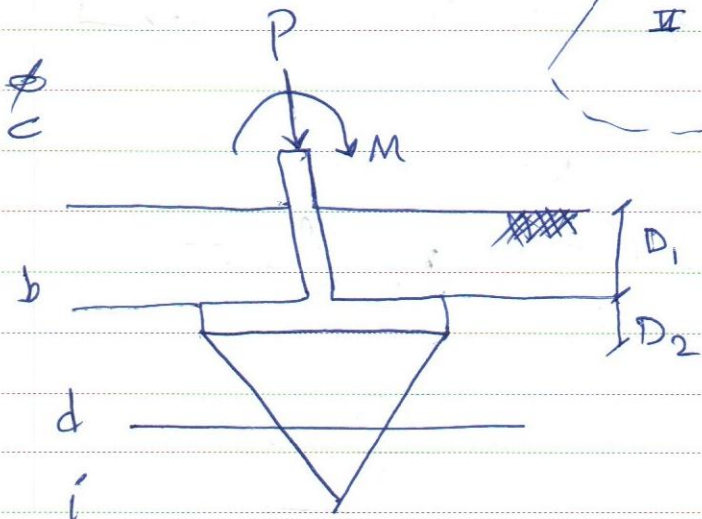
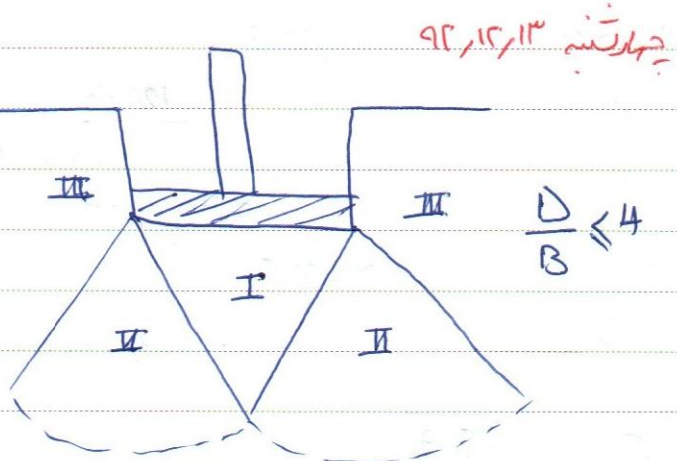
$$N'_{60} @ 3m = 14 \times 1.33 \times 1.44 = 26.81$$

$$N'_{60} @ 7m = 20 \times 10.3 \times 1.33 = 27.14$$

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

$$q_{ult} = C_N c + \gamma N q + 0.5 \gamma B N \gamma$$

$\gamma D_f$        $\gamma e$   
 $\uparrow$              $\uparrow$   
 (قوت چسبندگی)    (وزن خاک)    (وزن خاک)



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

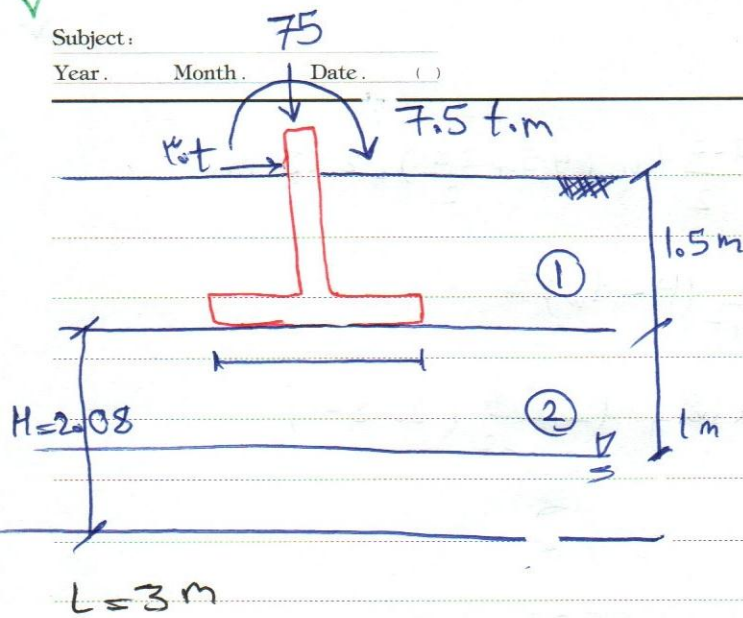
$$\gamma'$$

$$q = \gamma D_f$$



Subject:

Year:      Month:      Date: ( )



(dL)

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| ② ↓                                     | ① ↓                            |
| $\phi = 28^\circ$                       | $\phi = 35^\circ$              |
| $c = 3 \text{ t/m}^3$                   | $c = 2 \text{ t/m}^2$          |
| $\gamma = 1.8 \text{ t/m}^2$            | $w = 15\%$                     |
| $\gamma_{\text{sat}} = 2 \text{ t/m}^3$ | $\gamma_d = 1.5 \text{ t/m}^3$ |

$B = 2.5 \text{ m}$        $q_{\text{ult}} = c N_c s_c d_c i + \bar{q} N_q s_q d_q i_q + 0.5 B' \gamma' i_\gamma$

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

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

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

$P = 75 \text{ t}$

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

$B' = B = 2.5 \text{ m} \quad A' = B' \times L' = 2.5 \times 1.6 = 4 \text{ m}^2$

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

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

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



Subject:

Year. Month. Date. ( )

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

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

$$\sigma_e = (2 \times 2.08 - 1) \times \frac{1}{2.08^2} \times 18 + \frac{(2-1)}{2.08^2} (2.08-1)^2$$

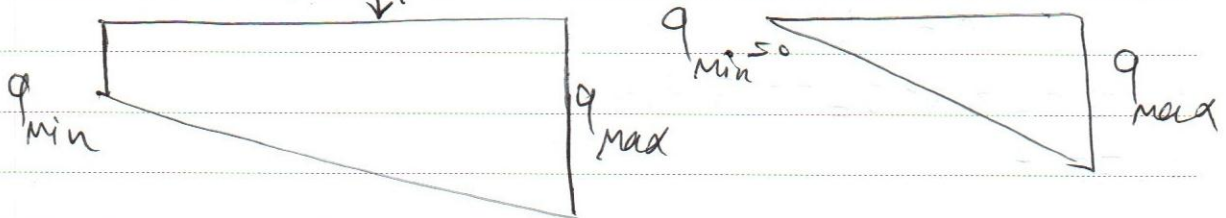
$$= 1.58 \text{ t/m}^3$$

$$q_{wt} = 85.33 \text{ t/m}^2 \quad q_{all} = \frac{85.33}{3} = 28.44$$

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

چک کرنا OK  
S

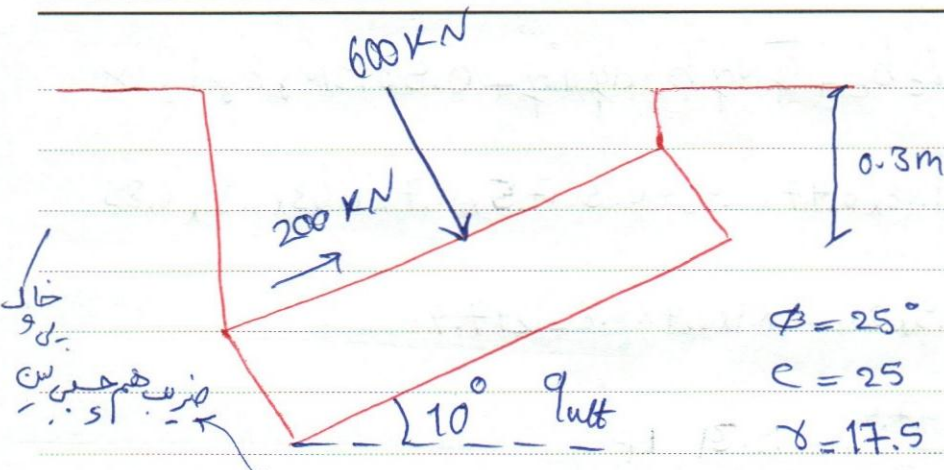
$$P_{all} = 113.77 > 75 \quad \text{OK}$$



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

$$q_{max} = \frac{4P}{3B(1-e^2)} = \frac{4 \times 75}{3 \times 2.5(3 - 2 \times 0.7)} = 25 < 28.44 \quad \text{OK}$$

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



$$\phi = 25^\circ$$

$$c = 25$$

$$\gamma = 17.5$$

$$B = 2 \times 2 \text{ m, OK??}$$

$$F_x < F_y \tan \delta + C \alpha A$$

$$0.6c < C_u < 1.0c$$

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

$$N_c = 20.71$$

$$N_q = 10.71$$

$$N_\gamma = 6.8$$

$$200 < 600 \tan\left(\frac{3}{4} \times 25\right) + 25 \times 0.7 \times 4 = 278.7 > 200 \quad \checkmark \text{ OK}$$

$$\frac{d}{B} < 1 \rightarrow \delta = 1$$

$$\left[ \begin{array}{l} d_c = 1 + 0.4 \frac{D}{B} = 1.06 \\ d_q = 1 + 2 \tan \delta (1 + \sin \phi)^2 \cdot \frac{D}{B} = 1.05 \\ d_\gamma = 1.0 \end{array} \right] \left[ \begin{array}{l} i_q = \left( 1 - \frac{0.5 \times F_x}{F_y + 4 \times 25 \times 0.7 \cot 25} \right)^2 = 0.401 \\ i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1} = 0.349 \\ i_\gamma = \left( 1 - \frac{(0.7 - 10/450) \times 200}{600 + 4 \times 25 \cot 25} \right)^5 = 0.4 \end{array} \right]$$

$$\left\{ \begin{array}{l} b_c = 1 - \frac{10}{147} = 0.93 \\ b_q = e^{(-2) \tan \phi} = 0.85 \\ b_\gamma = e^{(-2.7) \tan \phi} = 0.8 \end{array} \right.$$

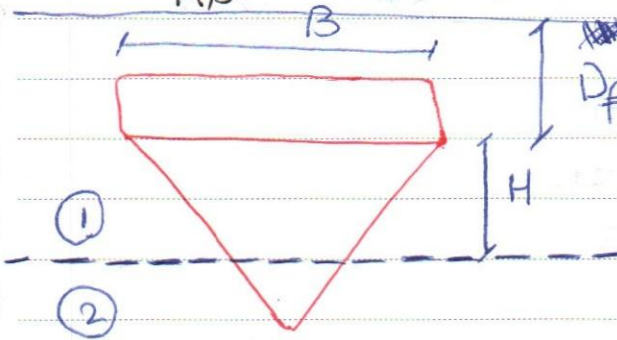


$$q_{ult} = C N_c d_c i_c b_c + \bar{q} N_q b_q d_q i_q + 0.5 \gamma B N_{\gamma} b_{\gamma} d_{\gamma} i_{\gamma}$$

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

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

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



۹۳، ۱۴، ۲۳

①  $c_1 > c_2$   
 $\frac{H}{B} > 1$

$$q_{u1} = [1 + 0.2 \left(\frac{B}{L}\right)] c_{u1} N_c \gamma_1 D_f$$

$\frac{H}{B} \leq 1$

$$q_{u2} = [1 + 0.2 \left(\frac{B}{L}\right)] c_{u2} N_c + \left(1 + \frac{B}{L}\right) \frac{2 c_{u1} H}{B} + \gamma_1 D_f$$

$< q_{u1}$

②  $c_1 < c_2$

$\frac{H}{B} > 1 \rightarrow$  بر اثر

$\frac{H}{B} \leq 1 \rightarrow \left(\frac{H}{B} = 1\right) \rightarrow \left. \begin{aligned} q_t &= [1 + 0.2 \left(\frac{B}{L}\right)] c_1 N_1 + \gamma_1 D_f \\ q_b &= [1 + 0.2 \left(\frac{B}{L}\right)] c_2 N_2 + \gamma_2 D_f \end{aligned} \right\}$

top

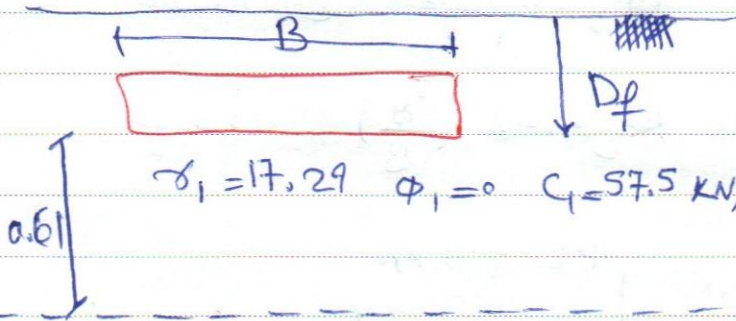


Subject :

Year . Month . Date . ( )

$$q_u = q_t + (q_b - q_t) \left(1 - \frac{H}{B}\right)^2 \geq q_t$$

(مثال)



$$\gamma_1 = 17.29 \quad \phi_1 = 0 \quad C_1 = 57.5 \text{ kN/m}^2$$

$$L = 1.83$$

$$B = 1.22 \text{ m}$$

$$D_f = 0.91 \text{ m}$$

$$H = 0.61 \text{ m}$$

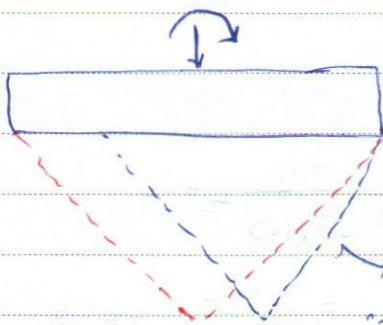
$$\gamma_2 = 14.56 \quad \phi_2 = 0 \quad C_2 = 114.79 \text{ kN/m}^2$$

$$q_u = q_t + (q_b - q_t) \left(\frac{H}{B}\right)^2 = 442 \text{ kN/m}^2$$

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

$$\frac{H}{B} = 1$$

$$\frac{H}{B} = 0 \rightarrow q_b = [1 + 0.2(B/L)] C_2 N_{c2} + \gamma_2 D_f = 715.7$$



بارگذاری را خروج از برزنت بر روی پی

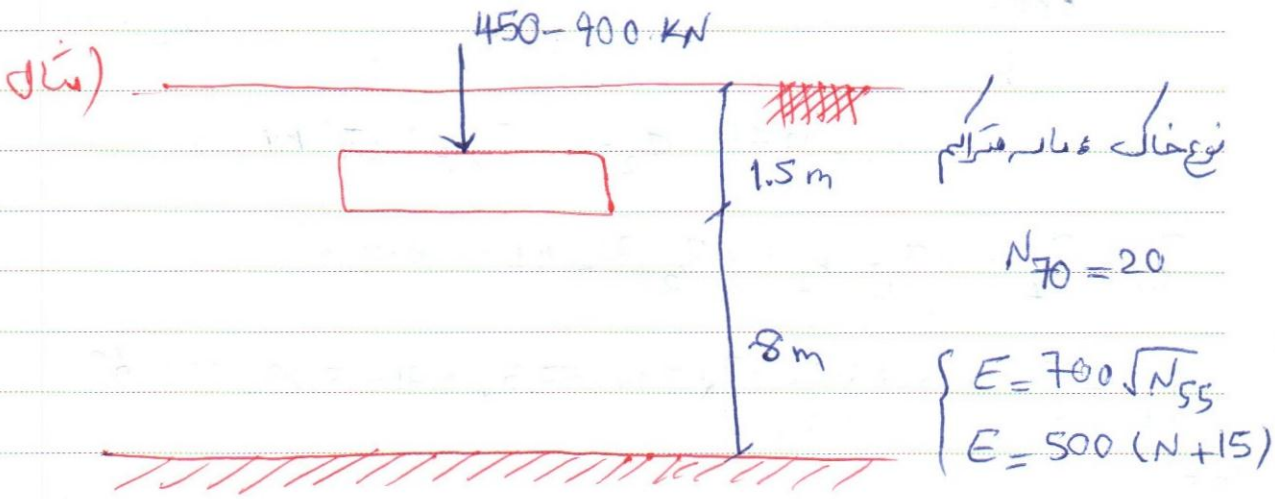
در آن صورت شکل خروج از برزنت  
روی سطح پتانسیل حرکت می کند

$$\left\{ \begin{aligned} L' &= \max(L - 2e_L, B - 2e_B) \\ B' &= \min(L - 2e_L, B - 2e_B) \end{aligned} \right. \Rightarrow \text{ضرایب شکل و انحراف بار}$$

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

$$R_{ex} = 1 - \sqrt{\frac{e_x}{L}} \quad R_{ey} = 1 - \sqrt{\frac{e_y}{L}} \quad \text{فان بارها}$$

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



$$\left\{ \begin{aligned} q'_a &= \frac{N_{55}}{0.8} \left( \frac{B+0.3}{B} \right)^2 \left( 1 + 0.33 \frac{D}{B} \right) \\ 1 + 0.33 \frac{D}{B} &\leq 1.33 \end{aligned} \right.$$

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

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

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

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

↑  
 زانعه فرض کردیم =  $q'_a$   
 برت آمد پس به جای  $q'_a$  می‌نویسیم  $P_{ave}$   
 بار متمرکز



Subject:

Year. Month. Date. ( )

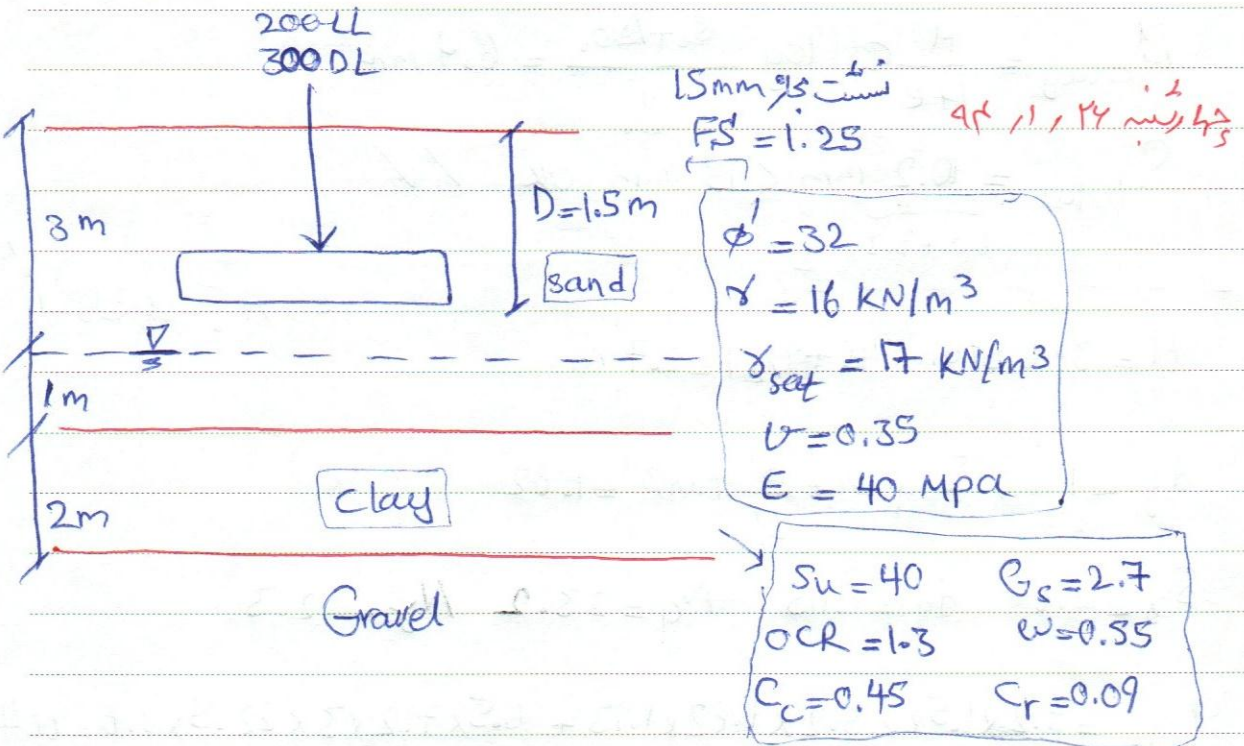
$$B^2 q_d = P_a = \frac{450 + 900}{2} \rightarrow B = 1.6$$

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

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

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

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



①  $B = 3 \text{ m}$

②  $S_t = S_{\text{sand}} + S_{\text{clay}}$

$$S_{\text{sand}} = \frac{P(1 - \nu^2)}{EL'} I_s \mu \rightarrow S_{\text{sand}} = 3.3 \times 10^{-3} = 3.3 \text{ mm}$$

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



Subject:

Year. Month. Date. ( )

11

$$sr.e = W.G_s \rightarrow e_o = 0.55 \quad 2.7 = 1.49$$

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

$$\sigma_z @ \text{center} = 3 \times 16 + (17 - 9.8) \times 1 + (16.5 - 9.8) = 61.9$$

$$\Delta d_z = \frac{500}{(3 + 3.5)^2} = 11.8 \rightarrow d'_z + \Delta d_z = 73.7$$

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

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

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

کنترل ظرفیت باربری

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

$$d_y = 1, \quad S_q = 1 + \frac{\beta'}{L'} \tan \phi' = 1.62$$

$$S_\gamma = 0.6 \quad d_q = 1.13 \quad N_q = 23.2 \quad N_\gamma = 22.3$$

$$q_{ult} = 7.2 \times 1.5 \times 23.2 \times 1.62 \times 1.13 + 0.5 \times 7.2 \times 3 \times 22.3 \times 0.6 = 604$$

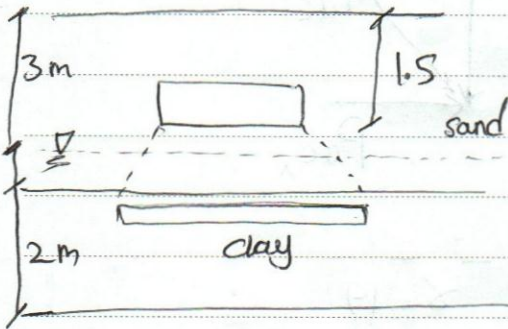
$$P_{cالب} = 1.2 D + 1.75 L = 723$$

$$P_{سلب} = \frac{604 \times 32}{1.25} = 4320 \text{ kN}$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

وقتی خاک بالا مالشای بود و پایین رسی فرض می کنیم که خاک را بالا یعنی الایه بد را من کند



$$B' = B + D \quad d_c = 1 \quad s_c = 1 + 0.2 \frac{B}{L} = 1.02$$

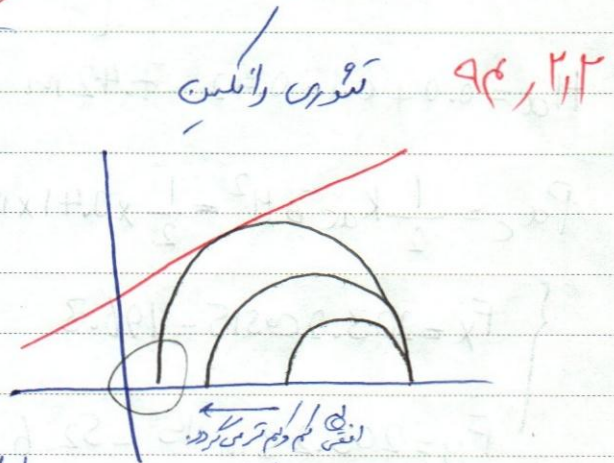
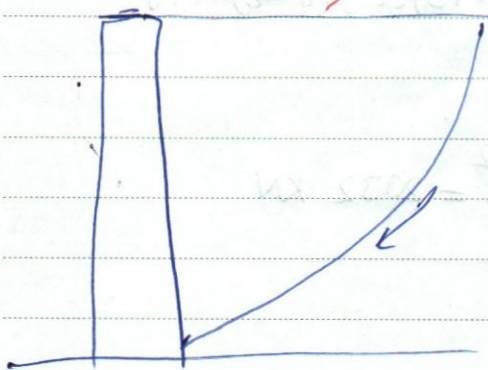
$$q_{ult} = 5.14 s_u s_c d_c = 247$$

$$P_a = \frac{247 \times 5.5^2}{1.02} = 5977 \approx 725$$

از نظر محضی

فرضیات تئوری کولم چیست؟ توضیح دهید.

فرضیات تئوری رانگن چیست؟ توضیح دهید.



مثبت دیوار را در نظر می گیرند. از اصطلاح دیوار و خاک صرف نظر می کنند.

$K_a$  و  $K_o$  فرضی رانگن حفظ گردد.







IV

Subject: 8 ابروآه نده  $\frac{2}{3}$   $\phi$  ات و  $\delta$  زاویسی سین  $P_x$   $\perp$   $P$  ات.

Year. Month. Date. ( )

|                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| $F_{x_t} = 255.1$ | $F_{y_t} = 68.3 \text{ kN}$ |
|-------------------|-----------------------------|

|   |   |   |
|---|---|---|
| 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   |

$f_{y_t} \rightarrow$

|      |     |       |
|------|-----|-------|
| 68.3 | 4.8 | 327.9 |
|------|-----|-------|

$f_{x_t} \rightarrow$

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| -255.1 | 2.75 | -701.5 |
|--------|------|--------|

$\sum M_o = 1322.6$

$$\bar{z} = \frac{F_{x_1} H_1/3 + F_{x_2} H_2}{F_{x_1} + F_{x_2}} = \frac{196.3 \times \frac{7.42}{3} + 58.8 \times \frac{7.42}{2}}{196.3 + 58.8} = 2.75$$

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

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

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

استرل وارگون

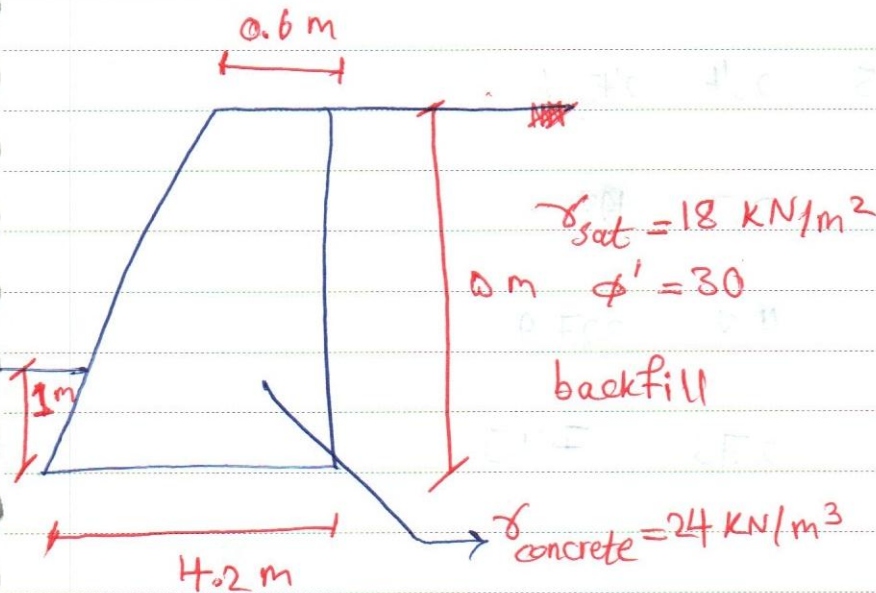
$$T = R \tan \phi' = 653.6 \tan 23 = 305$$

$$F_s = \frac{t^{\text{نورق مضاف}}}{P} = \frac{303}{255} = 1.2 < 1.5 \quad \text{NG OK}$$

نورق مضاف

ضرب اطمینان برابر لغزش

۹۵٪



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

$$\phi' = 36^\circ$$

a)  $\delta = 0 \rightarrow$  رانکین

b)  $\delta = 20^\circ \rightarrow$  کولمب

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

Coulomb :  $\delta = 20 \rightarrow K_{AC} = \phi, \delta, \alpha, \beta \rightarrow 0.3$



19  
Subject:

Year.      Month.      Date.      ( )

$$P_{aR} = \frac{1}{2} K_a \gamma H^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times 18 \times 5^2 = 75 \text{ KN}$$

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

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

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

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

$$W_1 = 0 \times 0.6 \times 24 = 72$$

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

$$W = W_1 + W_2 = 288$$

$$\text{Rankine} = W_1 \times x_1 + W_2 \times x_2 - P_{aR} \times \bar{z} = 72(3.6 + 0.3) + 216 \times \left(\frac{2}{3} \times 3.6\right)$$

$$- 75 \left(\frac{5}{3}\right) = \underline{\underline{674.2}} \text{ KN}$$

$$\text{Rankine} : N = W_1 + W_2 = 288 \text{ KN}$$

$$\text{Coulomb} : N = W_1 + W_2 + 23.1 = 311.1 \text{ KN}$$

Subject:

Year. Month. Date. ( )

~~Rankine~~  
Coulomb

$$M_o = W_1 \times x_1 + W_2 \times x_2 + P_{ac} \times \frac{B}{3} - P_{ach} \times \bar{z}$$

$$= 72(3.6 + 0.3) + 216 \times \left(\frac{2}{3} \times 3.6\right) + 23.1 \times 4.2 - 63.4 \times \frac{5}{3}$$
$$= 790.6 \text{ kN}$$

Rankine:  $F.S = \frac{T}{P_{ar}} = \frac{128.2}{75} = 1.7 > 1.5 \text{ OK} \checkmark$

مقاوم نیروی  
Rankine

$$T = 288 \times \tan\left(\frac{2}{3}\phi\right) = 288 \times \tan\left(\frac{2}{3} \times 36\right) = 128.2 \text{ kN}$$

نیروی مقاوم  
در برابر لغزش  
Coulomb

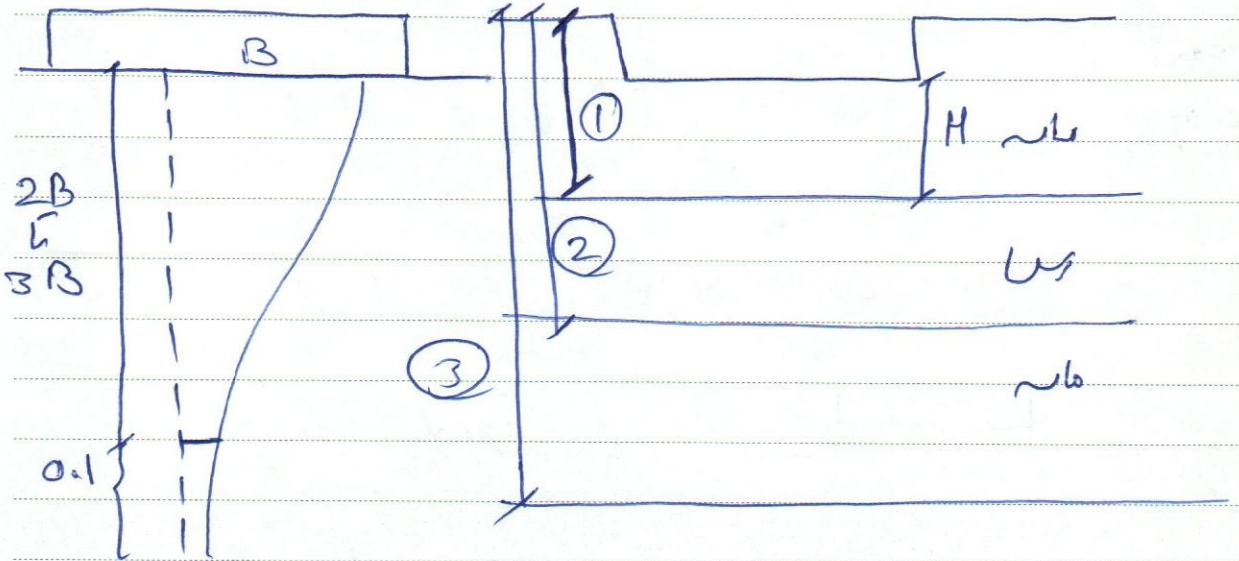
$$T_{\text{coulomb}} = (288 + 23.1) \tan\left(\frac{2}{3} \times 36\right) = 138.5 \text{ kN}$$

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



Subject:

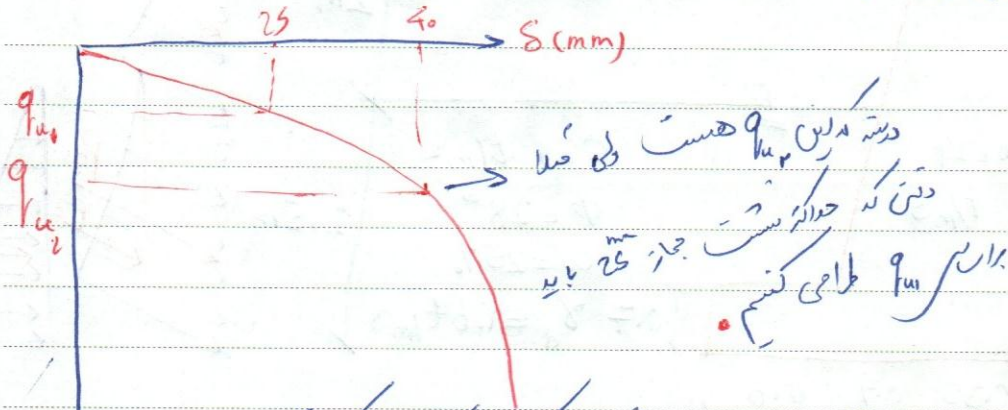
Year. Month. Date. ( )



نسبت آرمی کل = 1-2+3

$\phi_{ps} = \phi_{critical\ state}$   $\Rightarrow$  درلود به تغییر فشارهای زیاد، برای لنگه‌ها

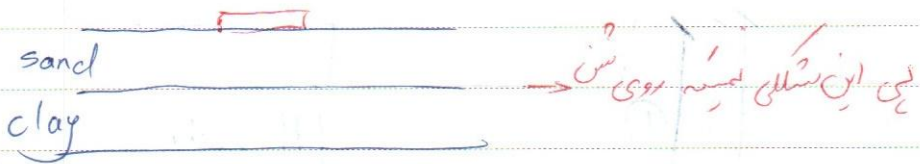
$\phi_{ps} = \phi \rightarrow$  همون  $\phi$  عالی  $\phi' < \phi$   $c' < c_u$



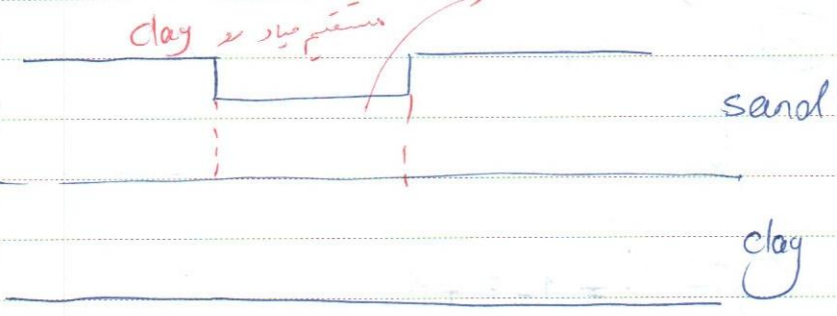
وقتی خاکمونی رخ بایند، احتمال اینکه نسبت محاسبت کنترل کند بهتره

Subject:

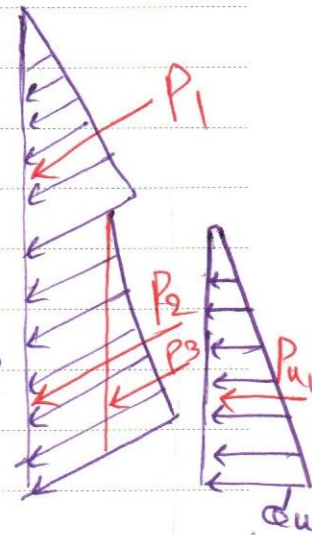
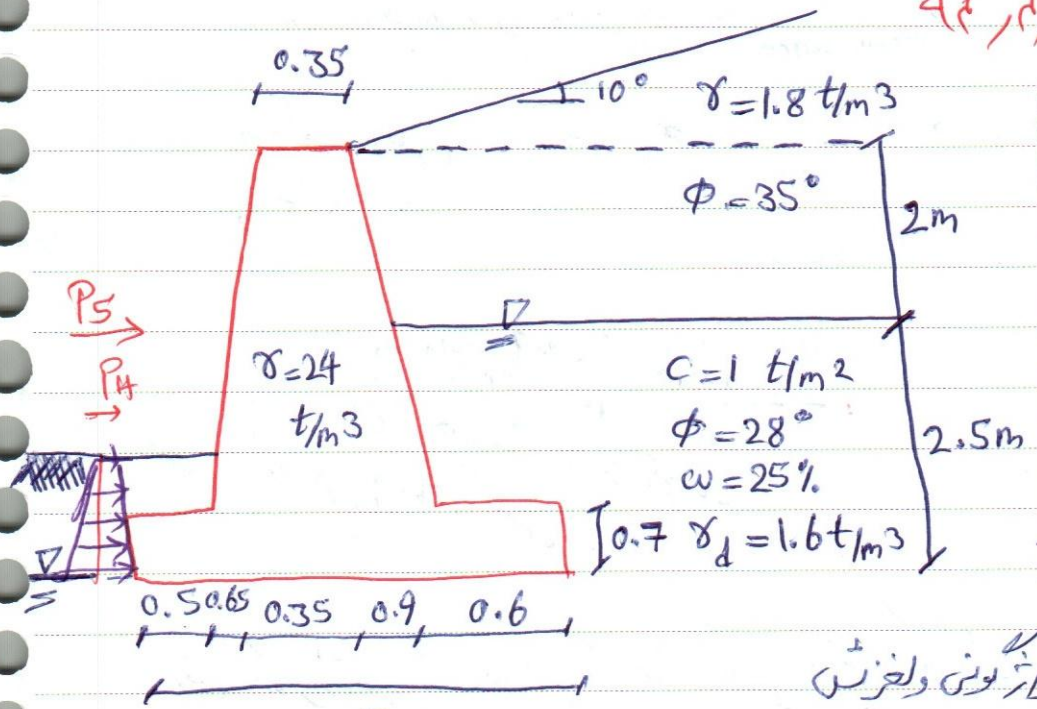
Year. Month. Date. ( )



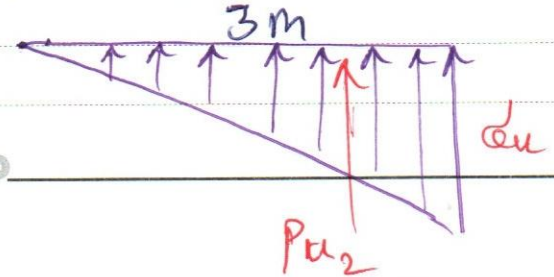
یو بار و بار sand ، یو بار و بار clay ، یو بار و بار punch سینه و بار



چهار سینه ۲، ۳، ۴، ۵



کنترل در برابر وارفتگی و لغزش





Subject:

Year.      Month.      Date.      ( )

$$\sigma_0 = 0$$

$$\sigma_1 = K_{a1} \gamma_1 H_1 = 0.282 \times 1.8 \times \underbrace{(2 + 1.5 \tan 10^\circ)}_{H_1} = 1.147$$

$$\phi = 35 \quad \beta = 10^\circ \quad K_{a1} = 0.282$$

$$\sigma_2 = K_{a2} \gamma_1 H_1 - 2c \sqrt{K_{a2}}$$

$$\phi = 28, \quad \beta = 10^\circ \rightarrow K_{a2} = 0.3802$$

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

$$\sigma_3 = K_{a2} \gamma_1 H_1 + K_{a2} \gamma'_1 H_2 - 2c \sqrt{K_{a2}} = 0.3802 \times 1.8 \times 2.26 + 0.3802 \times 1 \times 2.5 - 2 \times 1 \times \sqrt{0.3802} = 1.264$$

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

$$\sigma_4 = 2c \sqrt{K_p} = 2 \times 1 \times \sqrt{2.7698} = 3.3229$$

$$\phi = 28, \quad \beta = 0 \rightarrow K_p = 2.7698$$

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

Subject:

Year. Month. Date. ( )

| نمبر     | مقدار نبرو                            | $P_{ah}$ | $y_i$ | $M_A$ | $P_{av}$ | $X_i$ | $M_A$  |
|----------|---------------------------------------|----------|-------|-------|----------|-------|--------|
| $P_1$    | $\frac{1.147 \times 2.26}{2} = 1.296$ | 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  |
| $P_{w1}$ | $\frac{2.5 \times 2.5}{2} = 3.125$    | 3.125    | 0.883 | 2.603 | —        | —     | —      |
| $P_{w2}$ | $\frac{2.5 \times 3}{2} = 3.75$       | —        | —     | —     | 3.75     | 1.667 | 6.251  |
| $\sum$   |                                       | 0.343    |       | 8.693 | 0.535    |       | 10.702 |
|          |                                       |          |       |       | 3.75     |       | 6.251  |

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

تمام نبروں کے مقادیر کا  
سے سے  
نمبروں کے مجموعہ

$$\sum M_w = 41.656$$

$$F.S = \frac{\sum M_r}{\sum 0} = \frac{41.756 + 3.987 +}{\sum 0}$$



Subject:

Year.      Month.      Date.      ( )

$$\dot{W}_{FS} = R \tan \delta + c' B + P_{ph} = (23.132 + 0.535 - 375)$$

*passive*

$$= \frac{R \tan \delta (2/3 \times 28) + (\frac{2}{3} \times 1) \times 3 + 7.979}{6.343} = 52.628 > 1.5$$

OK ✓

Subject: \_\_\_\_\_

Year. \_\_\_\_\_ Month. \_\_\_\_\_ Date. \_\_\_\_\_ ( )