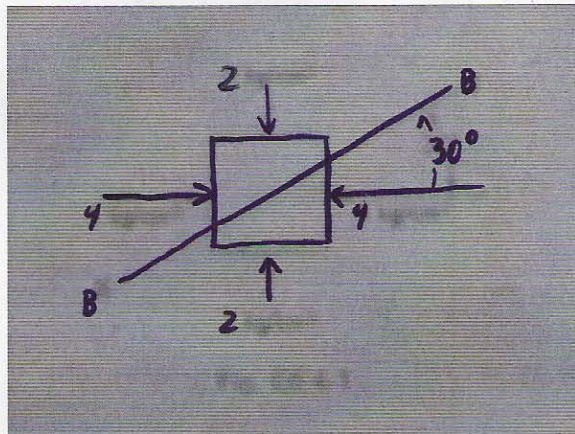


P1.- Calcular las trayectorias de tensiones de los puntos A al H, al instalar un depósito de 45 [m] de diámetro que genera un $\Delta q_s = 25 \text{ ton/m}^2$. El depósito se instalará sobre una arena media de $\lambda=2$ [ton/m²], $K_0=0,4$.

Profundidad de los Puntos:

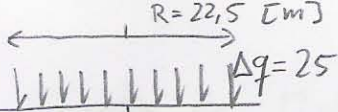
Punto	Profundidad [m]
A	7,5
B	15
C	22.5
D	30
E	45
F	60
G	75
H	90

P2.- Calcular los Esfuerzos sobre el Plano B-B



P3.- Encuentre el rango del ángulo de fricción interna, si $c \in [0,2 ; 0,5]$ y el estado tensional en la falla es $\sigma = \begin{bmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} \\ \tau_{yx} & \sigma_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2,94 & -2 \\ 2 & 6,26 \end{bmatrix}$

P1)



$$\gamma = 2 \text{ t/m}^3$$

$$k_0 = 0,4$$

A
B
C
D
E
F
G
H

hacemos una tabla para calculo esfuerzos iniciales, sin la carga del deposito.
Recordando $q' = \frac{\sigma_1 + 2\sigma_3}{3}$ $q = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$
donde $\sigma_1 = \sigma_v$ y $\sigma_3 = \sigma_h$.

Pto	z	σ_z	σ_H	P	q
A	7,5	15	6	9	4,5
B	15	30	12	18	9
C	22,5	45	18	27	13,5
D	30	60	24	36	18
E	45	90	36	54	27
F	60	120	48	72	36
G	75	150	60	90	45
H	90	180	72	108	54

veamos ahora el efecto del deposito en nuestro suelo.
Segun Boussinesq el efecto de este va disminuyendo con la profundidad, utilizamos el abaco para sobrecarga circular y obtenemos los siguientes factores.

z	z/R	α (factor efecto)
7,5	0,33	0,95
15	0,66	0,83
22,5	1	0,66
30	1,33	0,5
45	2	0,31
60	2,66	0,2
75	3,33	0,13
90	4	0,09

implicancia
en las tensiones
 $\Rightarrow$

$\Delta\sigma_v$	$\Delta\sigma_H$
23,75	9,5
20,75	8,3
16,5	6,6
12,5	5
7,75	3,1
5	2
3,25	1,3
2,25	0,9

calculamos las nuevas tensiones

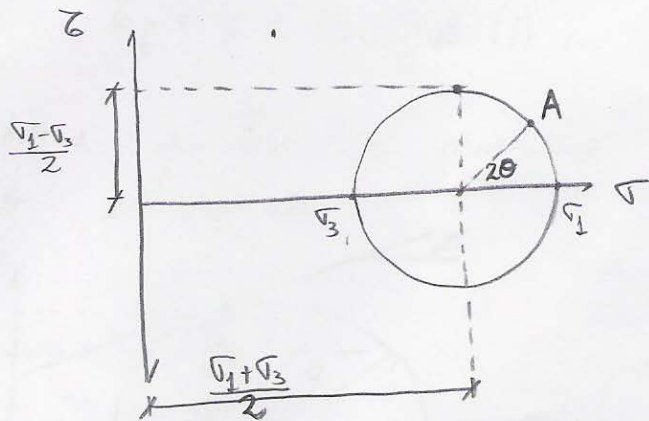
$\sigma_v + \Delta\sigma_v$	$\sigma_H + \Delta\sigma_H$
38,75	15,5
50,75	20,3
61,5	24,6
72,5	29
97,75	39,1
125	50
153,25	61,3
182,5	72,9

$\Rightarrow$

P	q
23,25	11,62
30,45	15,225
36,9	18,45
43,5	21,75
58,65	29,32
75	37,5
91,95	45,975
109,35	54,675

P2

Círculo de Mohr.



según los libros de
Mecánica de sólidos.

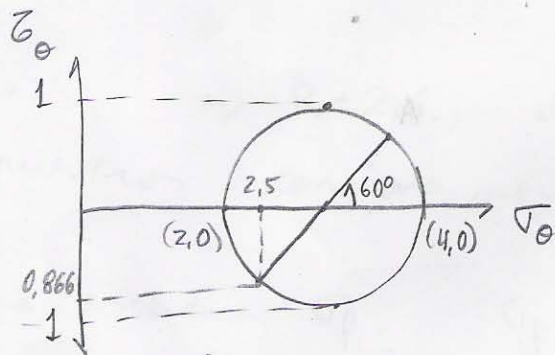
$$\sigma_A = \sigma_1 \cdot \cos^2 \theta + \sigma_3 \sin^2 \theta$$

$$\Rightarrow \boxed{\sigma_A = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cos 2\theta} \quad (1)$$

$$\tau_A = (\sigma_1 - \sigma_3) \sin \theta \cos \theta$$

$$\Rightarrow \boxed{\tau_A = \frac{(\sigma_1 - \sigma_3)}{2} \sin 2\theta} \quad (2)$$

Para nuestro problema, generamos el círculo de Mohr.

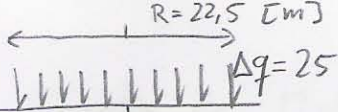


utilizamos las ecuaciones 1 y 2
reemplazando con $\sigma_1 = 2$, $\sigma_3 = 4$ y $\theta = 30$.

$$\sigma_A = \frac{2+4}{2} + \frac{2-4}{2} \cos 60 = 2,5$$

$$\tau_A = \frac{2-4}{2} \sin 60 = -0,866$$

P1)



$\gamma = 2 \text{ t/m}^3$
 $k_0 = 0,4$

A
B
C
D
E
F
G
H

hacemos una tabla para calculo esfuerzos iniciales, sin la carga del deposito.
 Recordando $q' = \frac{\sigma_1 + 2\sigma_3}{3}$ $q = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$
 donde $\sigma_1 = \sigma_v$ y $\sigma_3 = \sigma_h$.

Pto	z	σ_z	σ_H	P	q
A	7,5	15	6	9	4,5
B	15	30	12	18	9
C	22,5	45	18	27	13,5
D	30	60	24	36	18
E	45	90	36	54	27
F	60	120	48	72	36
G	75	150	60	90	45
H	90	180	72	108	54

veamos ahora el efecto del deposito en nuestro suelo.
 Segun Boussinesq el efecto de este va disminuyendo con la profundidad, utilizamos el abaco para sobrecarga circular y obtenemos los siguientes factores.

z	z/R	α (factor efecto)
7,5	0,33	0,95
15	0,66	0,83
22,5	1	0,66
30	1,33	0,5
45	2	0,31
60	2,66	0,2
75	3,33	0,13
90	4	0,09

implicancia en las tensiones $\Rightarrow$

$\Delta\sigma_v$	$\Delta\sigma_H$
23,75	9,5
20,75	8,3
16,5	6,6
12,5	5
7,75	3,1
5	2
3,25	1,3
2,25	0,9

calculamos las nuevas tensiones

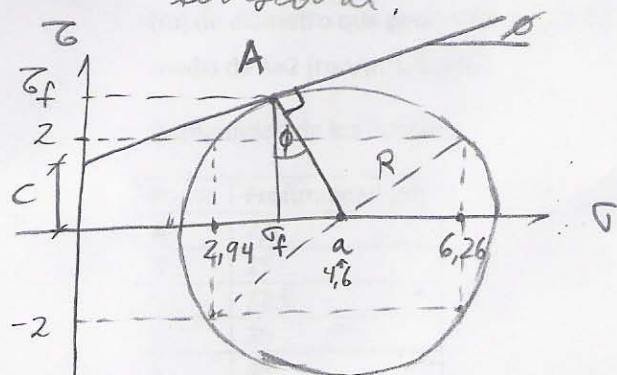
$\sigma_v + \Delta\sigma_v$	$\sigma_H + \Delta\sigma_H$
38,75	15,5
50,75	20,3
61,5	24,6
72,5	29
97,75	39,1
125	50
153,25	61,3
182,5	72,9

$\Rightarrow$

P	q
23,25	11,62
30,45	15,225
36,9	18,45
43,5	21,75
58,65	29,32
75	37,5
91,95	45,975
109,35	54,675

P3) La línea de estado último está definida como $\tau_f = C + \sigma_n \cdot \tan \phi$ (1) en q' ϕ, C :s característicos del suelo.

Ahora generamos nuestro círculo de Mohr con el estado tensional.



Debemos saber el punto en que la recta se intersecta con el círculo de tensiones (A) que son nuestros τ_f y σ_f .

Esto es para poder reemplazarlos en nuestra ecuación de falla (1) o de Estado último. Solo utilizamos geometría.

$$(2R)^2 = (6.26 - 2.94)^2 + (2 + 2)^2$$

$\Rightarrow R = 2.6$, el punto a es la media entre nuestros tensiones normales. $a = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} = \frac{2.94 + 6.26}{2} = 4.6$

Para encontrar σ_f . $\sigma_f = a - R \cdot \sin \phi$ (*) y $\tau_f = R \cos \phi$ (**)

reemplazando en (1) los ec. (*) y (**).

$$2.6 \cos \phi = C + [4.6 - 2.6 \sin \phi] \cdot \tan \phi$$

para encontrar el rango de ϕ reemplazamos los valores extremos de C , con lo que obtenemos

$$\phi \in [27.98^\circ; 31.89^\circ]$$