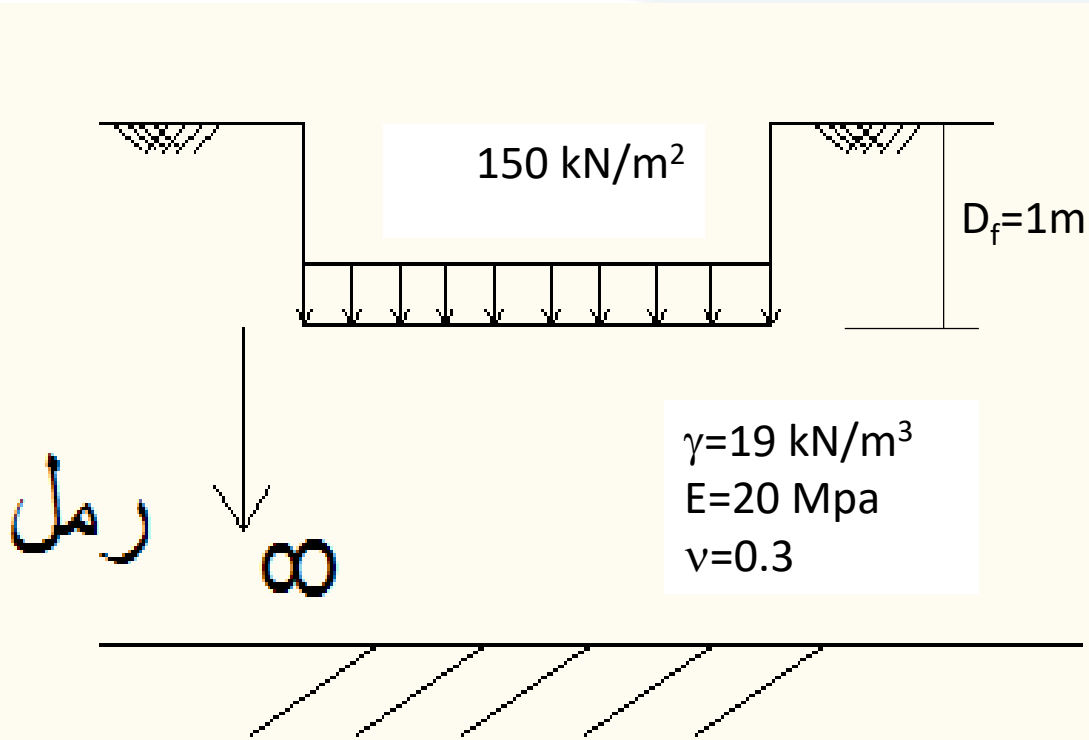
مثال 1

أساس **صلب** (حصيرة) أبعاده (15*30)m وارتفاعه 1m ، ينقل إلى تربة التأسيس إجهادا" قدره $150kN/m^2$ ويستند على طبقة رملية مواصفاتها مبينة على الشكل التالي



بفرض أن الوسط يتشوه خطياً. يطلب حساب
هبوط الحصيرة علماً بأن عمق التأسيس = 1m

الحل:

$$S=\sigma'_{z,net}.B\frac{1-\nu^2}{E}I_w$$

$$\sigma'_{z,net}=150-1*19=131kN/m^2$$

أساس صلب

$$\frac{L}{B}=\frac{30}{15}=2\Rightarrow I_w=1.22$$

$$S=131*15*\frac{1-0.3^2}{20000}*1.22$$

$$S=0.109m=10.9cm$$

مثال 2

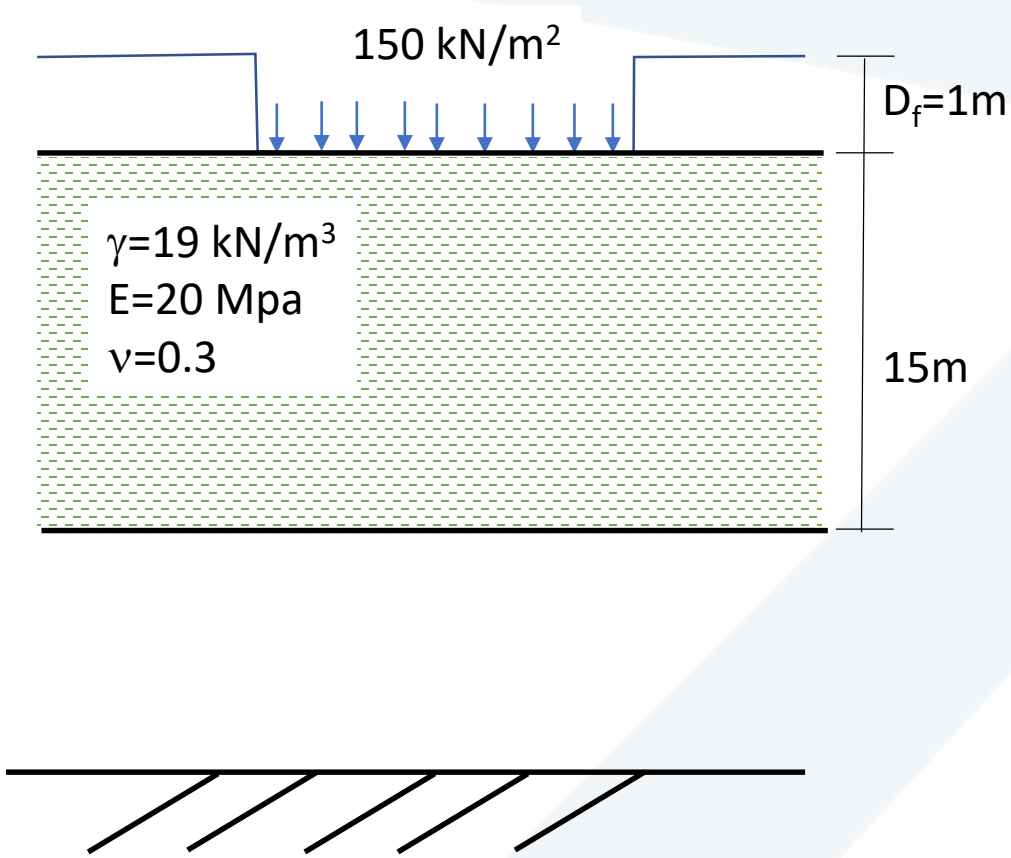
نفس معطيات المثال السابق (مثال رقم 1) باستثناء سماكة الطبقة المنضغطة وموقعها
أ- بفرض أن الطبقة المنضغطة سماكتها 15m وهي تقع تحت الأساس مباشرة.
ب-بفرض الطبقة المنضغطة بسماكة 15m وتبدأ على عمق5m من منسوب التأسيس

الحل:

$$S=\sigma'_{z,net}.B\frac{1-\nu^2}{E}I_w$$

$$\sigma'_{z,net}=150-1*19=131kN/m^2$$

الحالة الأولى

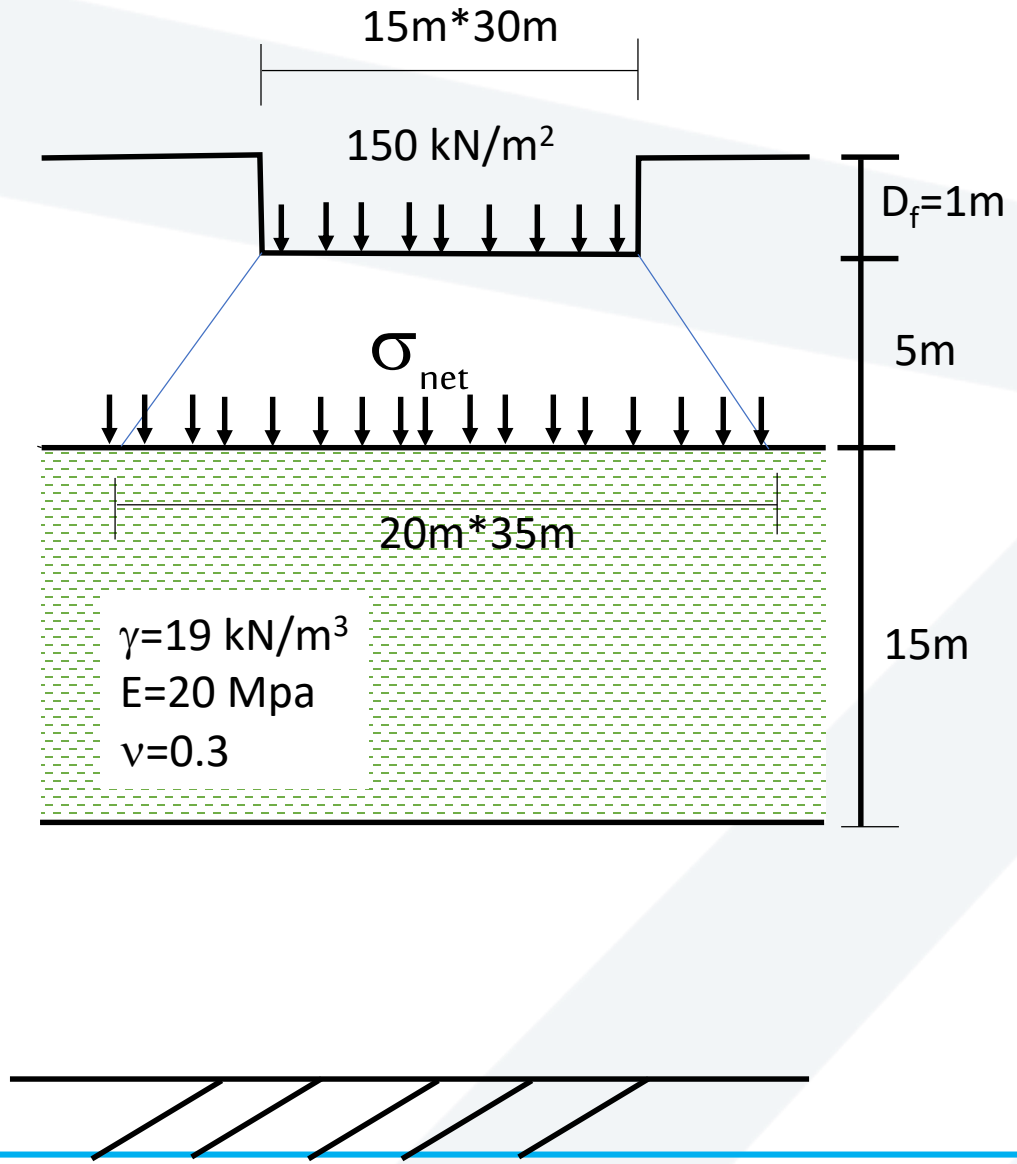


$$\frac{L}{B}=\frac{30}{15}=2$$

$$\frac{H}{B}=\frac{15}{15}=1 \quad \Rightarrow Iw=0.7$$

$$S=131*15*\frac{1-0.3^2}{20000}*0.7=0.063m=6.3cm$$

الحالة الثانية



الحالة الثانية

$$\left.\begin{array}{l}\frac{L}{B}=\frac{30}{15}=2\\ \frac{H}{B}=1\end{array}\right\}\Rightarrow Iw=0.7$$

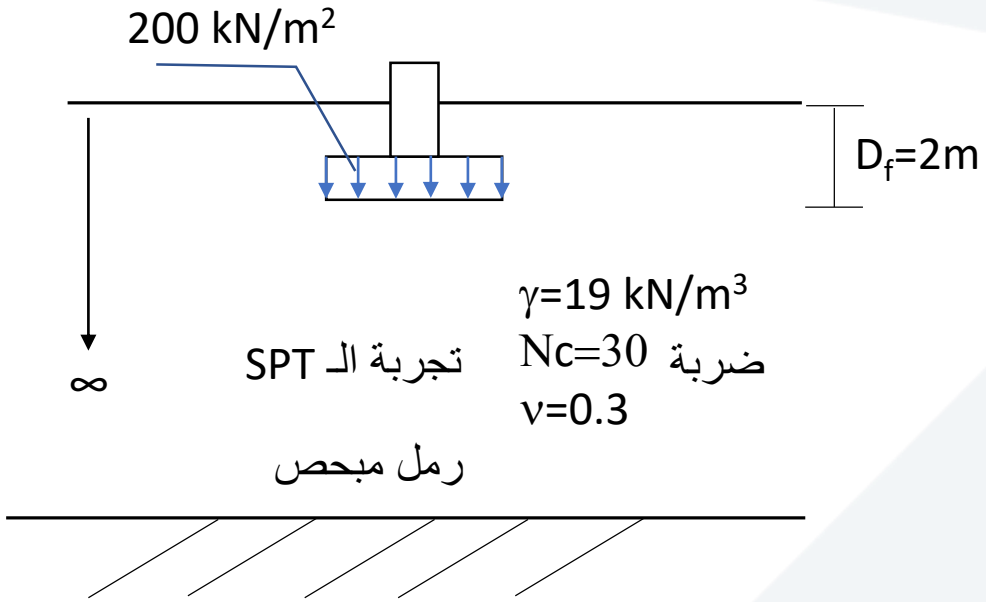
$$\sigma'_{z,net}=\frac{131*15*30}{(15+5)(30+5)}=84.2kN/m^2$$

$$S=84.2*15*\frac{1-0.3^2}{20000}*0.7=0.04m=4cm$$

مثال 3

أساس منفرد مرن أبعاده (1.5*1.5)m ينقل إلى تربة التأسيس إجهاداً قدره 200kN/m² ويستند على تربة رملية مبحصة مواصفاتها مبينة على الشكل التالي

بفرض أن الوسط يتشوه خطياً. يطلب حساب
هبوط الحصيرة علماً بأن عمق التأسيس = 2m



الحل:

$$S = \sigma'_{z,net} .B \frac{1-\nu^2}{E} I_w$$

$$\sigma'_{z,net} = 200\,kN/m^2$$

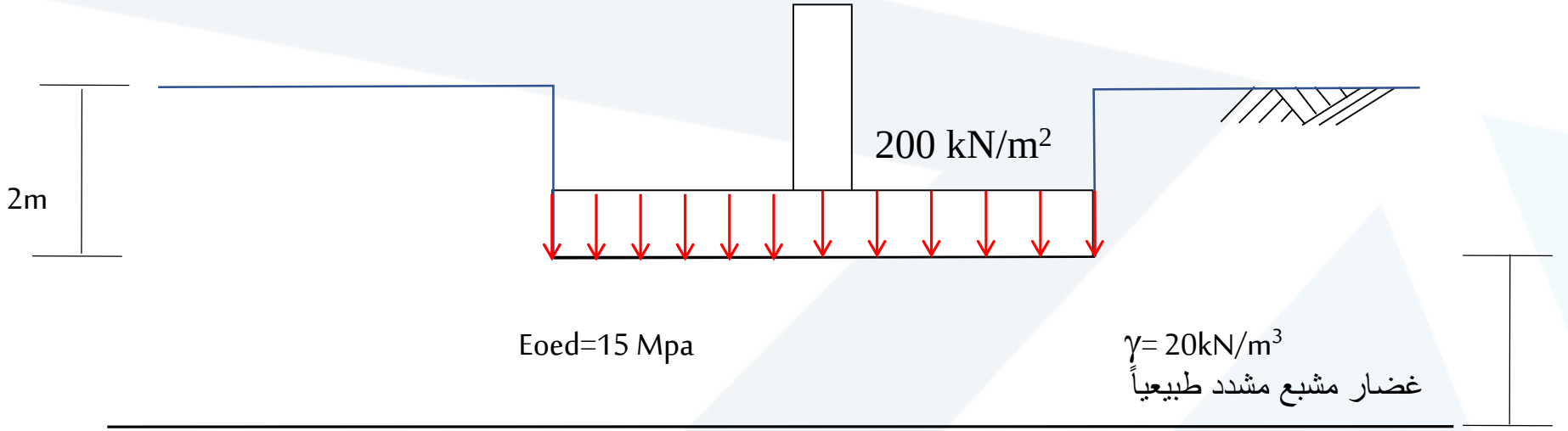
$$\frac{L}{B} = \frac{1.5}{1.5} = 1 \Rightarrow I_w = 0.858$$

$$E = 985 N_c = 958 * 30 = 28740 kPa$$

$$S = 200 * 1.5 * \frac{1-0.3^2}{28740} * 0.858 = 0.008m = 0.8cm$$

مثال 4

يطلب حساب هبوط التربة الغضارية المشددة طبيعياً المبينة بالشكل، الناتج عن اجهاد قدره $200\ kN/m^2$ منقول إلى التربة بواسطة حصيرة أبعادها 15m*20m وعمق تأسيسها 2m



$$S = H_0 . m_v . \sigma'_{z,net}$$

$\sigma'_{z,net}$=200-20*2=160 kN/m_2

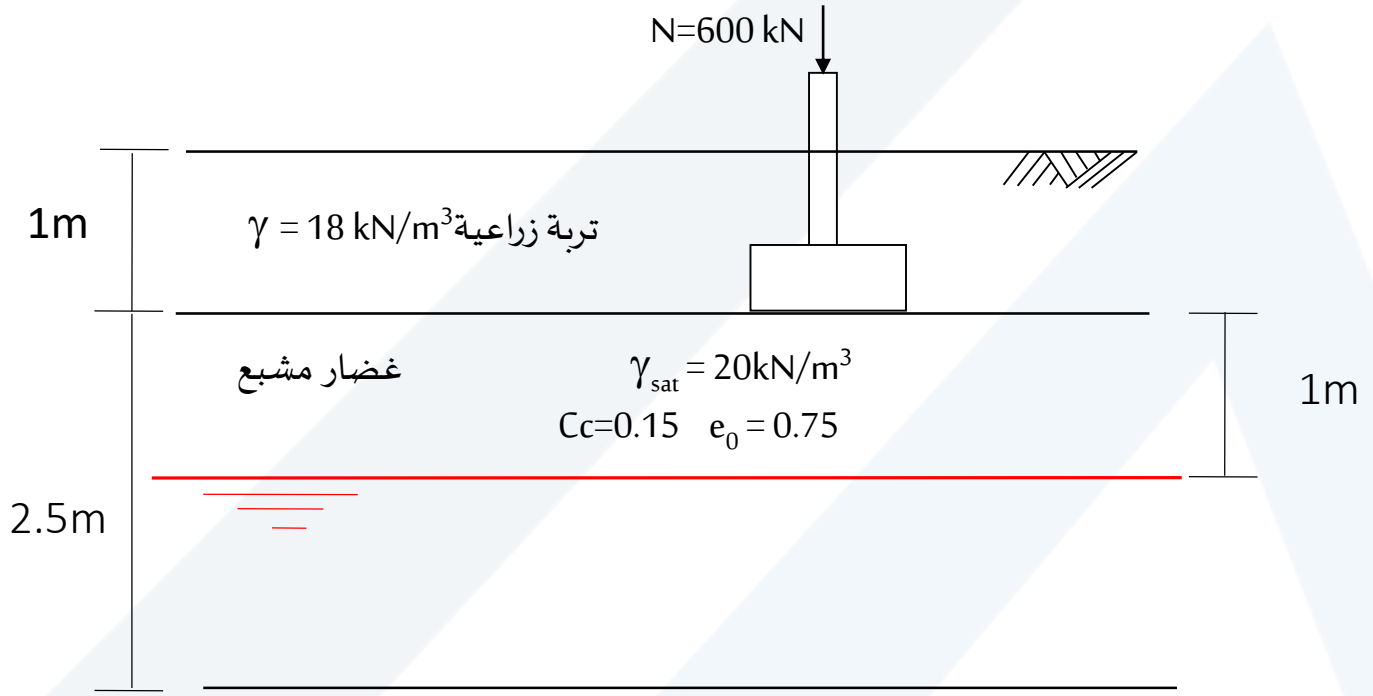
$m_v=1/E_{oed}=1/15000=\ 0.000067 m^2/kN$

$S=H_0 . m_v . \sigma'_{z,net}=1*0.000067*160=0.0133m=0.011m=1.1cm$

مثال 5

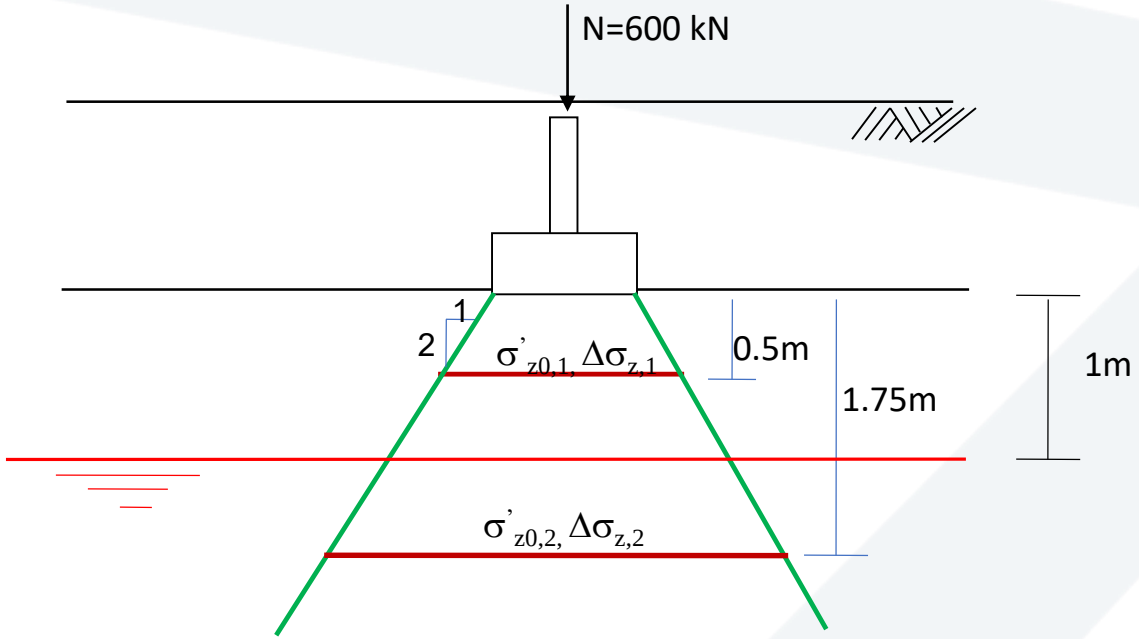
يطلب حساب هبوط طبقة التربة الغضارية المشددة طبيعياً، الناتج عن حمولة شاقولية محورية قيمتها 600kN منقولة إلى التربة بواسطة أساس مربع طول ضلعه 1.5m وعمق تأسيسه 1mوذلك بتقسيم الطبقة الغضارية مكونة من طبقتين جزئيتين متجانستين.

ملاحظة: استخدم الطريقة المبسطة في حساب انتشار الاجهادات الناتجة عن الحمولة الخارجية في التربة



الحل

بتقسيم طبقة الغضار إلى طبقتين متجانستين يكون الاجهاد الشاقولي الأولي الفعال في منتصف كل طبقة :



$$\sigma'_{z0,1} = 18*1 + 20*0.5 = 28\ kN/m^2$$

$$\sigma'_{z02} = 18*1 + 20*1 + 10*0.75 = 45.5\ kN/m^2$$

$$\Delta\sigma_{z,1} = \frac{600}{(1.5+0.5)^2} = 150\ kN/m^2$$

$$\Delta\sigma_{z,2} = \frac{600}{(1.5+1.75)^2} = 56.8\ kN/m^2$$

ويكون هبوط كل من الطبقتين :

$$S = \frac{C_c}{1+e_0}.h_i.\log\frac{\sigma'_{z0,i}+\Delta\sigma_{z,i}}{\sigma'_{z0,i}}$$

$$S_1 = \frac{0.15}{1+0.75}*1*\log\frac{28+150}{28} = 0.069m = 6.9cm$$

$$S_2 = \frac{0.15}{1+0.75}*1.5*\log\frac{45.5+56.8}{45.5} = 0.045m = 4.5cm$$

ويكون الهبوط الكلي :

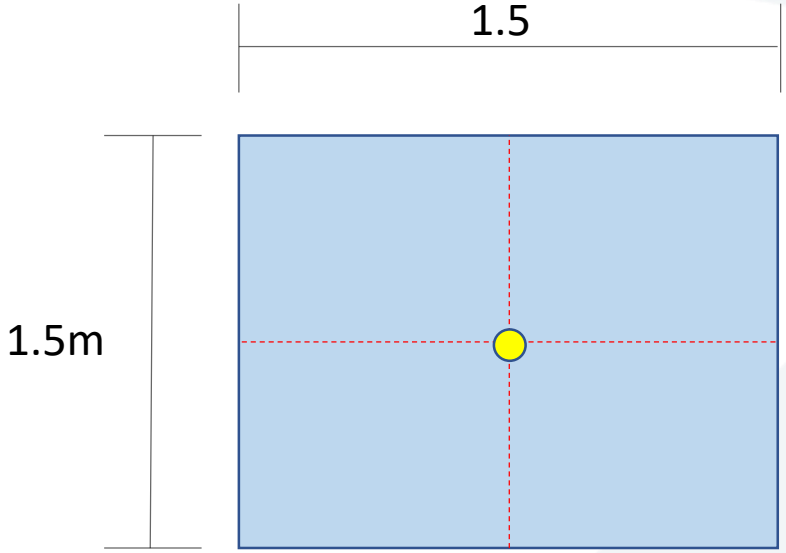
$$S = S_1 + S_2 = 6.9 + 4.5 = 11.4cm$$

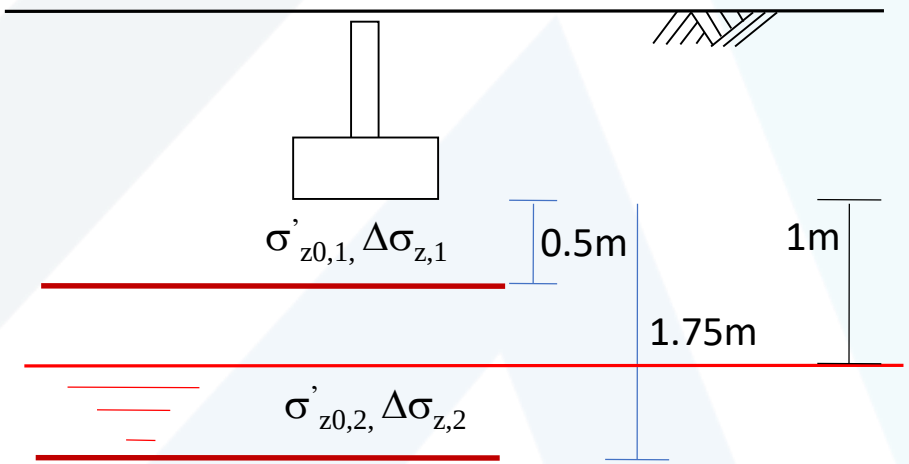
مثال 6

نفس المثال السابق ولكن احسب توزع الاجهادات الناتجة عن حمولة الأساس بالطرق الدقيقة

الحل

تحسب الاجهادات تحت مركز حمولة مربعة محدودة المساحة كالتالي :





• الاجهاد تحت الأساس :

$$q = \frac{600}{1.5 * 1.5} = 266.67\,kN/m^2$$

- الاجهادات في منتصف الطبقة الأولى :

$$n=m=\frac{B}{z}=\frac{L}{z}=\frac{0.75}{0.5}=1.5\Rightarrow I_3=0.215,\ \Delta\sigma_z=4*0.215*266.67=229.3kN/m^2$$

- الاجهادات في منتصف الطبقة الثانية :

$$n=m=\frac{B}{z}=\frac{L}{z}=\frac{0.75}{1.75}=0.429\Rightarrow I_3=0.0667,\ \Delta\sigma_z=4*0.0691*21.1.67=71.1kN/m^2$$

$$\sigma'_{z0,1}=18*1+20*0.5=28\ kN/m^2$$

$$\sigma'_{z02}=18*1+20*1+10*0.75=45.5\ kN/m^2$$

ويكون هبوط كل من الطبقتين :

$$S=\frac{C_c}{1+e_0}.h_i.\log\frac{\sigma'_{z0,i}+\Delta\sigma_{z,i}}{\sigma'_{z0,i}}$$

$$S_1=\frac{0.15}{1+0.75}*1*\log\frac{28+229.3}{28}=0.083m=8.3cm$$

$$S_2=\frac{0.15}{1+0.75}*1.5*\log\frac{45.5+71.1}{45.5}=0.053m=5.3cm$$

ويكون الهبوط الكلي :

$$S=S_1+S_2=8.3+5.4=13.6cm$$

$m = B / z$

$n = L / z$

n	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0
0.1	0.0293	0.0301	0.0306	0.0309	0.0311	0.0314	0.0315
0.2	0.0573	0.0589	0.0599	0.0606	0.0610	0.0616	0.0618
0.3	0.0832	0.0856	0.0871	0.0880	0.0887	0.0895	0.0898
0.4	0.1063	0.1094	0.1114	0.1126	0.1134	0.1145	0.1150
0.5	0.1263	0.1300	0.1324	0.1340	0.1350	0.1363	0.1368
0.6	0.1431	0.1475	0.1503	0.1521	0.1533	0.1548	0.1555
0.7	0.1570	0.1620	0.1652	0.1672	0.1686	0.1704	0.1711
0.8	0.1684	0.1739	0.1774	0.1797	0.1812	0.1832	0.1841
0.9	0.1777	0.1836	0.1874	0.1899	0.1915	0.1938	0.1947
1.0	0.1851	0.1914	0.1955	0.1981	0.1999	0.2024	0.2034
1.2	0.1958	0.2028	0.2073	0.2103	0.2124	0.2151	0.2163
1.4	0.2028	0.2102	0.2151	0.2184	0.2206	0.2236	0.2250
1.6	0.2073	0.2151	0.2203	0.2237	0.2261	0.2294	0.2309
1.8	0.2103	0.2183	0.2237	0.2274	0.2299	0.2333	0.2350
2.0	0.2124	0.2206	0.2261	0.2299	0.2325	0.2361	0.2378
2.5	0.2151	0.2236	0.2294	0.2333	0.2361	0.2401	0.2420
3.0	0.2163	0.2250	0.2309	0.2350	0.2378	0.2420	0.2439
4.0	0.2172	0.2260	0.2320	0.2362	0.2391	0.2434	0.2455
5.0	0.2175	0.2263	0.2324	0.2366	0.2395	0.2439	0.2460
6.0	0.2176	0.2264	0.2325	0.2367	0.2397	0.2441	0.2463

$$m = B / z, \quad n = L / z$$

$$n = m = \frac{B}{z} = \frac{L}{z} = \frac{0.75}{0.5} = 1.5$$

$$\Rightarrow I_3 = \frac{0.2102 + 0.2151 + 0.2151 + 0.2203}{4} = 0.215$$

1
1

$$m = B / z$$

n	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
0.1	0.0047	0.0092	0.0132	0.0168	0.0198	0.0222	0.0242
0.2	0.0092	0.0179	0.0259	0.0328	0.0387	0.0435	0.0474
0.3	0.0132	0.0259	0.0374	0.0474	0.0559	0.0629	0.0686
0.4	0.0168	0.0328	0.0474	0.0602 i_m	0.0711	0.0801	0.0873
0.5	0.0198	0.0387	0.0559	0.0711 i_n	0.0840	0.0947	0.1034
0.6	0.0222	0.0435	0.0629	0.0801	0.0947	0.1069	0.1168
0.7	0.0242	0.0474	0.0686	0.0873	0.1034	0.1169	0.1277
0.8	0.0258	0.0504	0.0731	0.0931	0.1104	0.1247	0.1365
0.9	0.0270	0.0528	0.0766	0.0977	0.1158	0.1311	0.1436
1.0	0.0279	0.0547	0.0794	0.1013	0.1202	0.1361	0.1491
1.2	0.0293	0.0573	0.0832	0.1063	0.1263	0.1431	0.1570
1.4	0.0301	0.0589	0.0856	0.1094	0.1300	0.1475	0.1620
1.6	0.0306	0.0599	0.0871	0.1114	0.1324	0.1503	0.1652
1.8	0.0309	0.0606	0.0880	0.1126	0.1340	0.1521	0.1672
2.0	0.0311	0.0610	0.0887	0.1134	0.1350	0.1533	0.1686
2.5	0.0314	0.0616	0.0895	0.1145	0.1363	0.1548	0.1704
3.0	0.0315	0.0618	0.0898	0.1150	0.1368	0.1555	0.1711
4.0	0.0316	0.0619	0.0901	0.1153	0.1372	0.1560	0.1717
5.0	0.0316	0.0620	0.0901	0.1154	0.1374	0.1561	0.1719
6.0	0.0316	0.0620	0.0902	0.1154	0.1374	0.1562	0.1719

$$n = L / z$$

$$n = m = \frac{B}{z} = \frac{L}{z} = \frac{0.75}{0.5} = 0.429 \Rightarrow$$

$$I_m = 0.0602 + \frac{0.429 - 0.4}{0.1}(0.0711 - 0.0602) = 0.0634$$

$$I_n = 0.0711 + \frac{0.429 - 0.4}{0.1}(0.084 - 0.0711) = 0.0748$$

$$I_3 = 0.0634 + \frac{0.429 - 0.4}{0.1}(0.0748 - 0.0634) = 0.0667$$