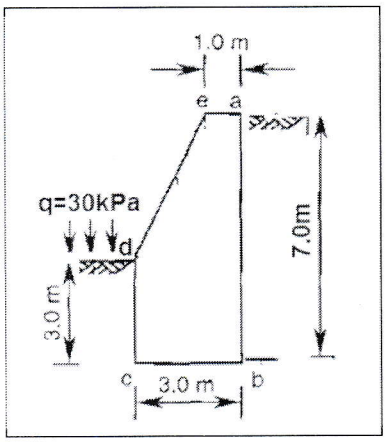


السؤال الثالث: (25 درجة)

جدار كتلي ارتفاعه 7m يحجز خلفه تربة مواصفاتها $\phi'=18°$, $c'= 20kPa$, $\gamma =18kN/m^3$. يوجد حمولة سطحية $q=30kPa$ مطبقة على سطح التربة العلوي الأمامي. سماكة طبقة التربة أمام الجدار 3m.

الوزن الحجمي لمادة الجدار $24kN/m^3$ المطلوب:

1 – حدد توزع الضغط الجانبي على الجدار واملئ الجداول بالنتائج

2 - ايجاد عامل الأمان ضد الانزلاق F.S. (S)

3 – ايجاد عامل الأمان ضد الانقلاب F.S. (O)

الحل:

نحسب معاملات الضغط

$k_a=(1-\sin 18)/(1+\sin 18)=0.528$

$k_p=1/k_a=1.894$

عند z=0 فإن

$$p_a = q * k_a - 2c' * \sqrt{k_a} = 30 * 0.528 - 2 * 20 * \sqrt{0.528} = 13.2kPa$$

$$z_0 = \frac{2 * 20 \tan(45° + 18°/2)}{18} - \frac{30}{18} = 1.39m$$

عند z=7m يكون

$$p_a = (7 * 18 + 30) * 0.528 - 2 * 20 * \sqrt{0.528} = 53.3kPa$$

$$P_a = \frac{(7 - 1.39) * 53.3}{2 * 1} = 149.5kN$$

موقع المحصلة:

$$\text{فوق قاعدة الجدار} = \frac{(7 - 1.39)}{3} = 1.87m$$

حساب المحصلة السلبية أمام الجدار:

$$p_p = q * k_p + 2c' * \sqrt{k_p}$$

عند z=0 أمام الجدار

$$p_p = 2*20*\sqrt{1.894} = 55kPa$$

عند z=3m

$$p_p = 3*18*1.894 + 2*20*\sqrt{1.894} = 157.3kPa$$

$$p_{p1} = 30*55*1 = 165kN ------ x_1 = 1.5m$$

$$p_{p2} = 30*(157.3-55)/2*1 = 153.4kN ------ x_2 = 1m$$

الذراع فوق قاعدة الجدار

لحساب عوامل الأمان نحسب القوى المثبتة والقوى الزالقة والقالبة

نحسب وزن الجدار

w_1=96kN ذراع القوة 0.5m

w_2=96kN ذراع القوة 1.67m

w_3=216kN ذراع القوة 1.5m

ومنه يكون وزن الجدار W=96+96+216=408kN

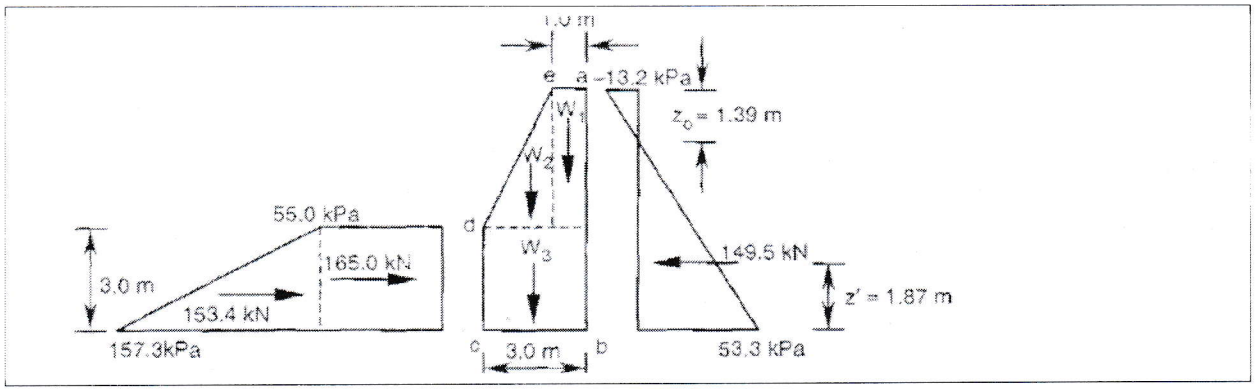
ومنه يكون عامل الأمان على الانزلاق

$$F.S.(sliding) = \frac{165+153.4}{149.5} = 2.13$$

أما معامل الأمان على الانقلاب نحسبه من العلاقة التالية:

$$F.S.(Overturning) = \frac{165*1.5+153.4*1+96*2.5+96*1.33+216*1.5}{149.5*1.87} = 3.91$$

K_a= 0.528	معامل الضغط الايجابي
K_p=1.894	معامل الضغط السلبي
p_{a1} = 13.2kPa	عند z=0 يكون
z_0=1.39m	عمق شق الشد
p_{a2} = 53.3kPa	عند z=7m يكون
P_a=149.5kN	محصلة قوى الضغط الايجابي
X=1.87m	نقطة تطبيق المحصلة الايجابية بدءا من أسفل الجدار
p_{p1} = 165kN	عند z=0 يكون
1.5m	نقطة تطبيق p_{p1}
p_{p2} = 153.4kN	عند z=3m يكون
1m	نقطة تطبيق p_{p2}
W=408kN	وزن الجدار البيتوني
F.S.(S) =2.13	عامل الأمان ضد الانزلاق
F.S. (O) =3.91	عامل الأمان ضد الانقلاب



السؤال الرابع: (10 درجة)

ينقل جدول حل السؤال الرابع للمبيضة رقم 8

لدينا أساس مستمر عرضه 1.5m متوضع على سطح تربة مفككة جافة مواصفاتها: $\gamma =18kN/m^3$ $\phi'=20°$, $\gamma_{sat} =20kN/m^3$, وأن الوزن الحجمي للماء $10kN/m^3$، إذا ارتفع منسوب المياه الجوفية بشكل مؤقت نتيجة الفيضان احسب قدرة التحمل الحدية قبل الفيضان (q_1) وقدرة التحمل الحدية بعد حدوث الفيضان (q_2) ونسبة النقصان في قدرة التحمل الحدية للتربة الذي يحصل نتيجة لذلك الارتفاع في المنسوب (Δq).

نفرض $N_q=7.4$, $N_c=17.7$, $N_\gamma=5$.

الحل:

$$q_{ult}=cN_c+0.5*\gamma*B*N_\gamma+\gamma*D*N_q$$

$$q_{ult(1)}= 0.5*18*1.5*5=67.5kN/m^2$$

في حال ارتفع منسوب المياه الجوفية

$$q_{ult(2)}= 0.5*(20-10)*1.5*5=37.5kN/m^2$$

أي تقريبا $\Delta q=50\%$ نسبة النقصان

67.5 kPa	q_1
37.5 kPa	q_2
50%	Δq

3
3
4

ملاحظة في حال فرض الطالب عمق التأسيس من عنده وكان الحل صحيحا يأخذ نصف علامة المسألة.