جامعة دمشق
كلية الهندسة المدنية

العام الدراسي 2024/2025
دورة فصل ثاني

سلم تصحيح مقرر هندسة الأساسات 1

السؤال الأول: (15 علامات)

تم إجراء اختبار تحميل الصفيحة ذات الأبعاد 0.75m*0.75m، على ترسبات رملية متجانسة وحصلنا على النتائج المبينة في الجدول التالي:

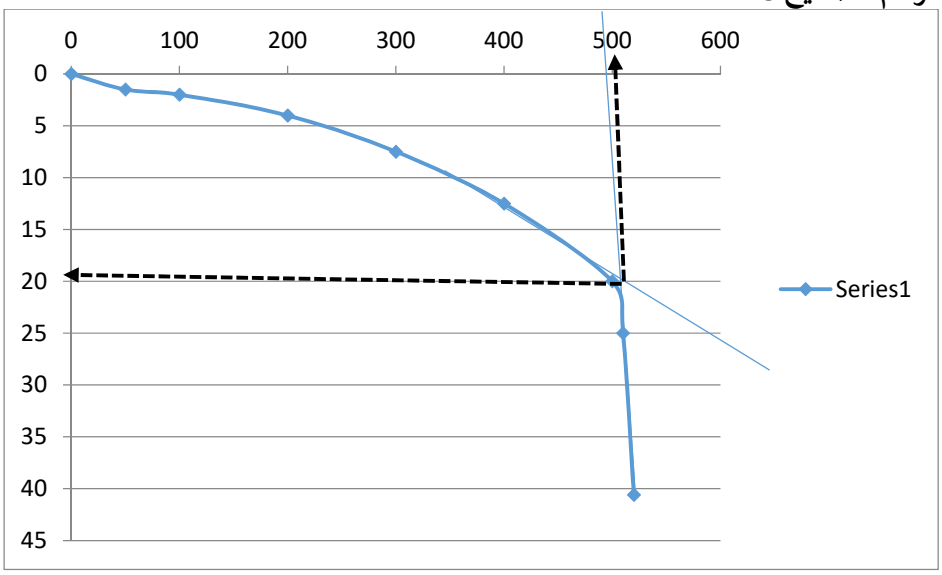
الضغط (kN/m^2)	الهبوط (mm)
0	0
50	1.5
100	2
200	4
300	7.5
400	12.5
500	20
510	25
520	40.6

المطلوب:

- حساب قدرة التحمل الأمينة بأخذ عامل أمان 2.5
- حساب الهبوط لأساس مربع أبعاده 2m*2m عند قدرة التحمل الأمينة

حل المسألة الأولى

الرسم الصحيح 5 علامات



برسم المماسين ونقطة التقاطع نجد ان الضغط الحدي = 500kPa يقابله هبوط يقارب 20mm

بعد رسم المخطط أعلاه من البيانات نجد أن قدرة التحمل الحدية q_{ult} = 500 kPa
ومنه تكون:

(حساب قدرة التحمل صح 5 علامات) $q_{all} = \frac{q_{ult}}{2.5} = \frac{500}{2.5} = 200kPa$

الطلب الثاني:
نطبق العلاقة التالية:

سلم تصحيح مقرر هندسة الأساسات 1

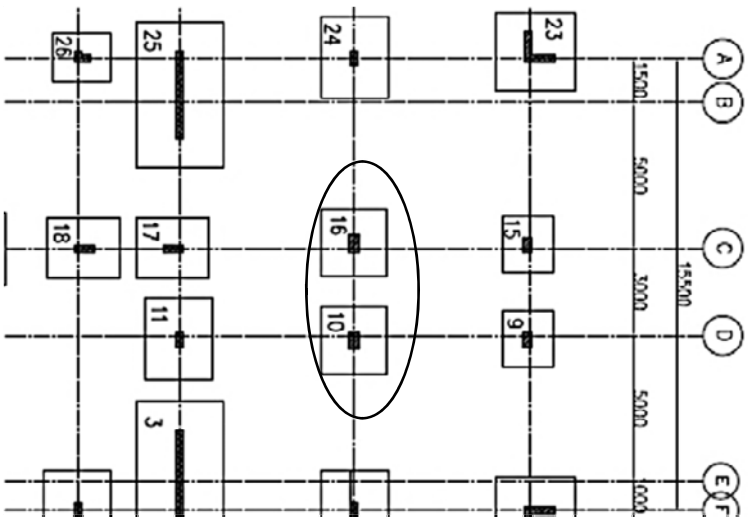
(حساب الهبوط صحيح 5 علامات)

$$S_f = S_p * \left[\frac{B*(B_p+0.3)}{B_p*(B+0.3)}\right]^2$$

$$S_f = 0.02 * \left[\frac{2*(0.75+0.3)}{0.75*(2+0.3)}\right]^2 = 0.0296m = 29.6mm$$

السؤال الثاني: (20 علامة)

تصميم أساس مشترك مستطيل للعمودين في الشكل (1)
العمود رقم 10 (ذو الحمولة 1000kN) والعمود رقم 16
(ذو الحمولة 1000kN). علماً أنه لا يوجد خطوط ملكية للموقع.
عمق التأسيس 1.5m، الوزن الحجمي لتربة التأسيس $19kN/m^3$
أبعاد الأعمدة موحدة لكل الأعمدة في المسقط 40cm*60cm
للطلبين: $q_{a(net)}=150kPa$, $f'_c=20.7MPa$, $f_y=420Mpa$.
وحساب التسليح الطولي و التسليح العرضي.
تؤخذ قيمة $J_c=0.122m^4$. (غير مطلوب حساب الترابط أو التشاريك)



الشكل (1)

العلاقات التي يمكن استخدامها:

$$A_{s,\min} = 0.0018bh$$

$$\phi M_n = \phi\left[A_s f_y (d - \frac{a}{2})\right]$$

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

$$v_{u(DC)} = \frac{V_u}{b_0 d} + \frac{\gamma_v * M_u * C_{DC}}{J_c}$$

$$S_f = S_p * \left[\frac{B*(B_p+0.3)}{B_p*(B+0.3)}\right]^2$$

$$\gamma_v = (1-\gamma_f)$$

$$\gamma_f = \frac{1}{1+(2/3)\sqrt{b_1/b_2}}$$

$$\phi * V_c = 0.17 * \phi * \lambda * \sqrt{f'_c} * b_w * d$$

$$\phi * V_c = 0.17 * (1+\frac{2}{\beta}) * \phi * \lambda * \sqrt{f'_c} * b_0 * d$$

$$\phi * V_c = 0.083 * (2+\frac{a_s * d}{b_0}) * \phi * \lambda * \sqrt{f'_c} * b_0 * d$$

$$\phi * V_c = 0.33 * \phi * \lambda * \sqrt{f'_c} * b_0 * d$$

حل السؤال الثاني:

عندما نعود لمعطيات السؤال نجد أن حمولتي العمودين متساوية ولا يوجد أي خطوط ملكية وبالتالي مركز ثقل الأساس المتوقع ينطبق على نقطة المحصلة وينطبق على منتصف المسافة بين العمودين

(حساب الأبعاد صحيحة **4 علامات**)

ويمكن أن أزيد من الطرفين اليميني للعمود رقم 10 واليساري للعمود رقم 16 مسافات متساوية ولتكن 1m من كل طرف أي يصبح طول الأساس 5m وسنقوم الآن بحساب عرض الأساس من الحمولات غيرالمصعدة:

$$A = \frac{P}{q_{all(net)}} = \frac{1000+1000}{150} = 13.33m^2$$

$$A = B*L \Rightarrow \quad B = \frac{13.33}{5} = 2.67m \quad \approx 2.7m$$

يجب الانتباه إلى أنه يوجد خيارات كثيرة لتصميم الأبعاد وتكون محققة ، المهم يجب أن نحافظ على التناظر والمركزية فكل طالب يفترض وجود لامركزية يعتبر حل الأساس كله غلط وينال درجة الصفر على السؤال.

الآن نحسب قيمة قدرة التحمل المسموحةالمصعدة

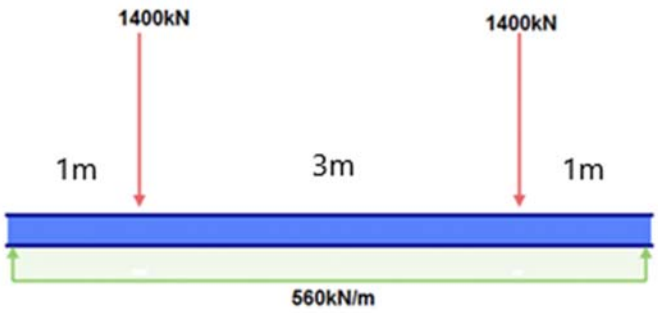
(حساب قدرة التحمل **1 علامة**)

$$q_{all(net)} = \frac{1000*1.4+1000*1.4}{(5*2.7)} = 207.4kN/m^2$$

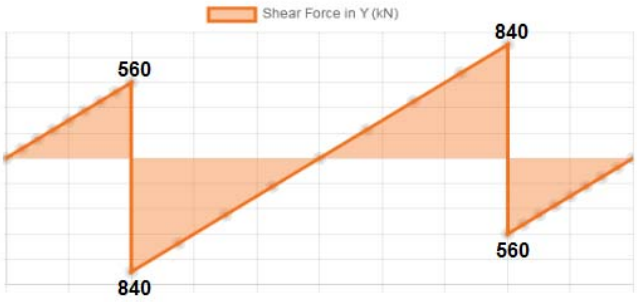
$$207.4*2.7 = 560kN/m$$

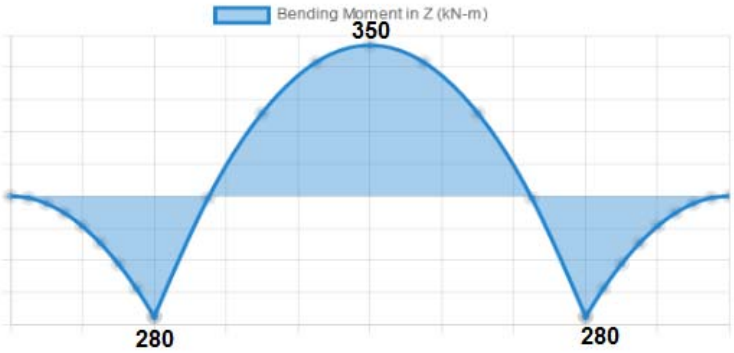
وبتوزيع الحمولات على الأساس المستطيل باعتباره جائز يكون لدينا مايلي:

(مخطط القص **3 علامة**) + (مخطط العزم **3 علامة**)



سلم تصحيح مقرر هندسة الأساسات 1





نفرض قيمة للارتفاع الفعال dولتكن d=40cm ونقوم بالتحققات التالية:

التحقق ثنائي الاتجاه: **(2 علامة)** ونقوم بالتحقق لعمود واحد فقط بسبب التناظر)

التحقق أحادي الاتجاه **(1 علامة)**

التحقق من عزم الانعطاف **(2 علامة)** حيث نأخذ قيمتي العزم من المخطط الأعظمي بالحالتين السالب والموجب.

حساب التسليح الطولي(**2 علامة)**

حساب التسليح العرضي(**2 علامة)**