Benha University
Benha Faculty of Engineering
Mech. Engineering Department
1st. Year Mech.

Dec. 2014
Time: 1.5 Hours
Civil Engineering Technology
Mid-term

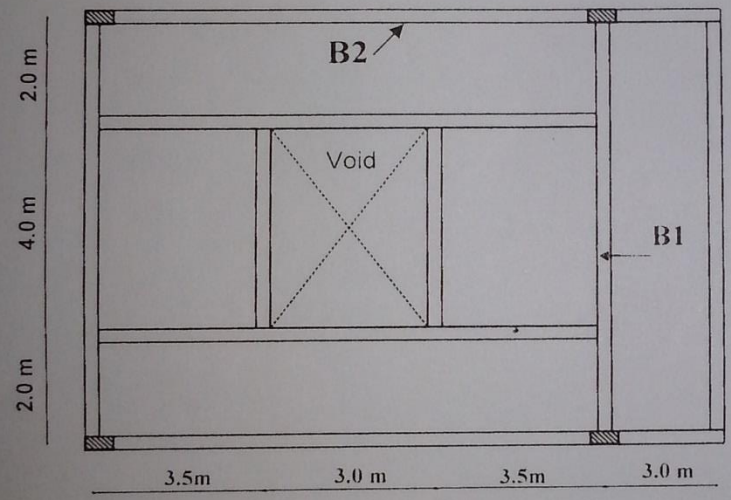
(Any data not given is to be reasonably assumed)

Question No.1 $f_{cu} = 300\ kg/cm^2$, $f_y = 4000\ kg/cm^2$

Figure (1) a plane showing the structural system for R.C. shed, it is required to :

1- Draw the load distribution.
2- Calculate the equivalent factorized loads for beam B1.
3- Draw the B.M. for beam B2.
4- Design critical section of beam B2.
5- Give neat sketches of reinforcement details for beam B2.

6- Design the slabs and draw the reinforcement details on plan. $\alpha = (0.5r - 0.15)$, $\beta = (0.35/r^2)$
Where: t_s= 14cm, b=25 cm, t=80 cm no walls , Flooring cover=200 kg/m^2, L.L.=300kg/m^2



Area of reinforcing steel bars
ϕ 10 = .785 cm^2
ϕ 12 = 1.13 cm^2
ϕ 16 = 2.01 cm^2

Question No.2

١. اذكر الاخطاء في قياس المسافات بالشريط و الجنزير؟

٢. قاس فني مساح ابعاد قطعة ارض علي شكل شبة منحرف فكانت القاعدة العليا (٢١٩,٥ م) و الشريط المستخدم لذلك كان (٣٠ م) و ينقصه متر واحد في نصفه الثاني و قيست القاعدة السفلية فكانت(٦٥٠ م) و الجنزير المستخدم (١٠ م) و به انبعاج بما زاد في طوله (٠,٣٠ م) اما الارتفاع فكان (٥٦٠) م و الجنزير المستخدم (٢٠ م) و ينقصه سبعة عقلات اوجد المساحة الصحيحة لقطعة الارض ؟

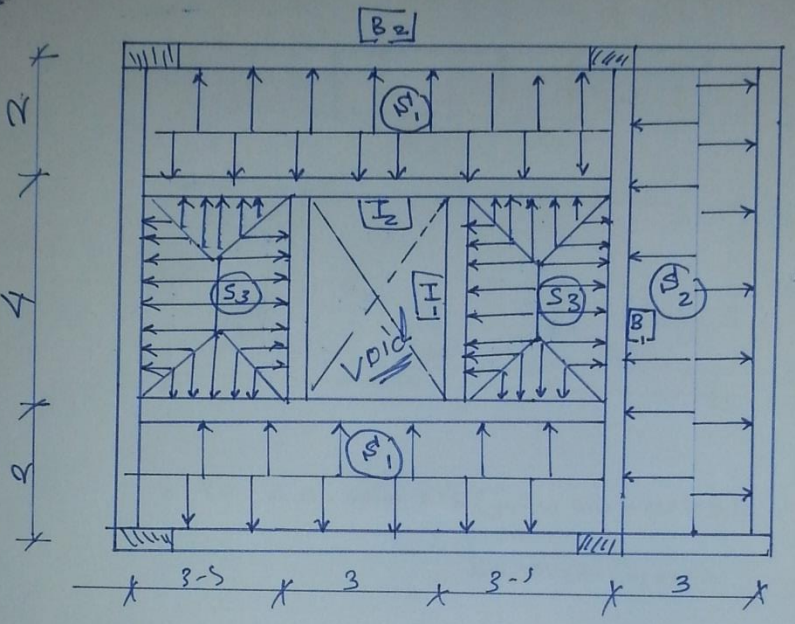
٣. اذكر مع الشرح الطرق المختلفة المتبعة في ايجاد مساحة الاراضي ذات الحدود غير المنتظمة؟

With my best wishes
Dr. M . Makhlouf

Mid-Term 2014

Q1

1-1 Draw The Load Dist.



1-2 Calculate the equivalent factorized loads for B1

* $W_{us} = 1.4\,D.L + 1.6\,L.L$

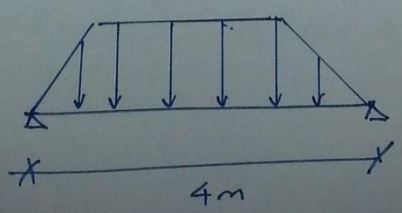
$= 1.4\,(0.14*2.5 + 0.2) + 1.6*0.3$

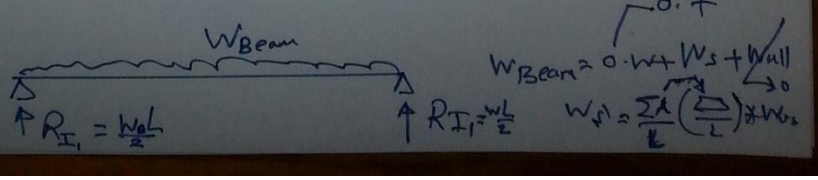
$= 1.25\ t/m^2$

* $O.W.B_{ult} = 1.4*(0.8*0.25*2.5) = 0.7\ t/m$

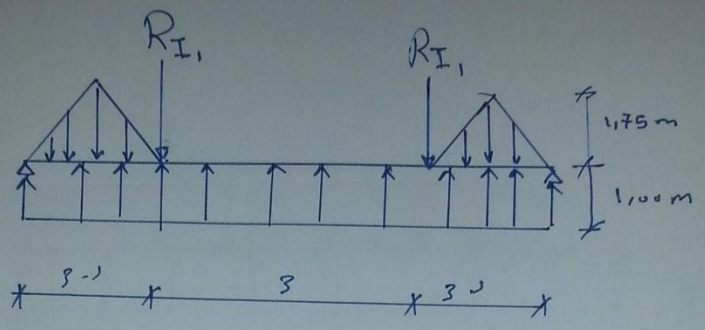
* note no wall

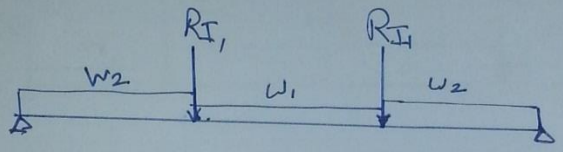
* I_1





* I_2

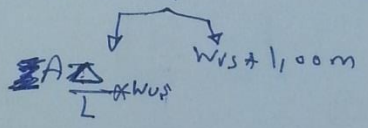


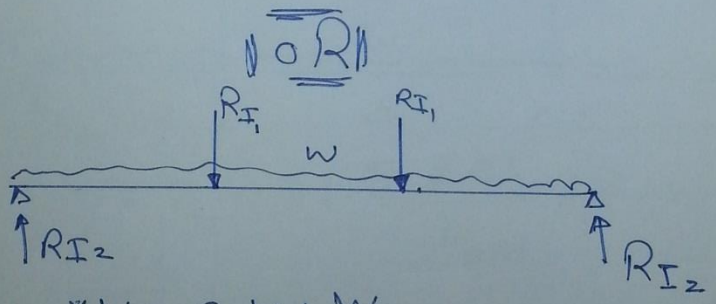


* $W_1 = 0.w + W_S$ (from one ways slab)

$\rightarrow W_{US} * 1,00\,m$

* $W_2 = 0.w + W_{FI}$ =

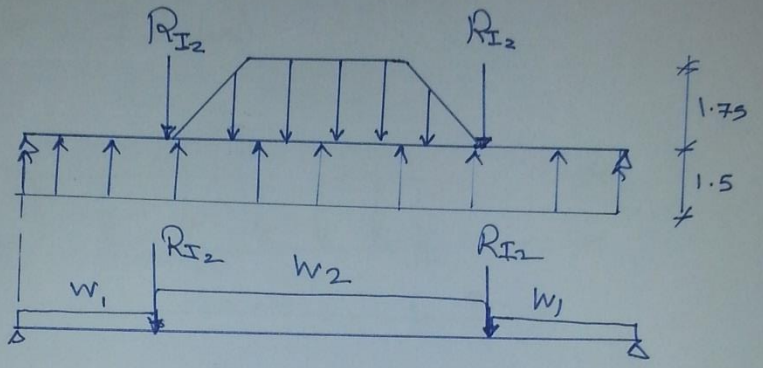




* $W = 0.w + W_S$

$W_S = \frac{\sum A\Delta}{L} * W_{US} + W_{US} * 1,00\,m$

* B_1

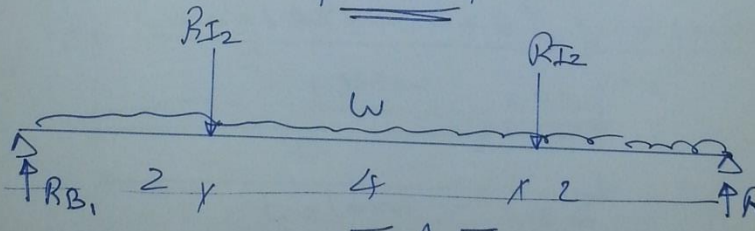


$W_1 = 0.W.B + W_{US} * 1.5$

$W_2 = \frac{A\square}{L} * W_{US} + 0.W.B + W_{US} * 1.5$

4m

OR



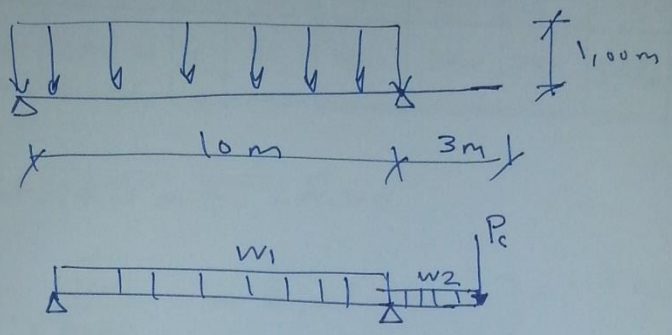
$W = 0.W.B + \frac{\sum A\square}{L_{Total}} * W_{US} + W_{US} * 1.5$

1-3 Draw the B.M for Beam B_2

$\therefore W_{us} = 1.25\ t/m^2$

$O.W.B = 0.7\ t/m'$

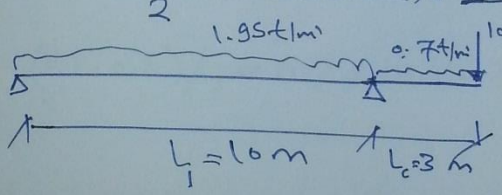
B_2

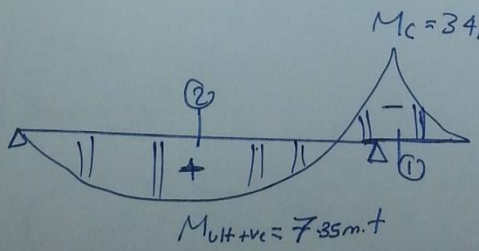


$W_1 = O.W + W_{us} * 1{,}00m = 0.7 + 1.25 = 1.95\ t/m'$

$W_2 = W_c = 0.7\ t/m'$ (own only)

$P_c = \frac{(W_{us} * 1.5 * 8 + O.W * 8)}{2} = \frac{(1.25 * 1.5 + 0.7) * 8}{2} = 10.3t$





$M_{ult+ve} = 7.35 m.t$

$M_c = P_c * l_c + W_c * \frac{L_c^2}{2} = 10.3 * 3 + 0.7 * \frac{3^2}{2} = \boxed{34{,}05\ m.t}$

$M_{ult+ve} = \frac{W_1 * L_1^2}{8} - \frac{M_c}{2} = \frac{1.95 * 10^2}{8} - 0.5(34{,}05) = \boxed{7.35 m.t}$

1-1-Design critical section of Beam B2

no.sec	M.u.lt	sec. Type	width b	width B	t(cm)	A_s	$A_{s\,min}$	A'_s 20%.A_s	stirrups
1	34.05	R-sec	25	X	80	8#16	5#12	3#12	5φ8/m'
2	7,35	L-sec	25	33	80	3#12	3#12	2#16	5φ8/m'

* sec ① $M_{ult} = 34,05$ m.t - R-Sec.

$$75 = C_1 \sqrt{\frac{34*10^5}{300*25}} \Rightarrow C_1 = 3.52 \simeq J = 0.782$$

$$\therefore A_s = \frac{34*10^5}{4000*0.782*75} = 14.49\ cm^2 \quad (8\#16)$$

$$A_{s\,min} = \frac{11}{Fy} * b*d = 5.15\ cm^2 \quad 5\#12$$

$$A'_s = (0.1 : 0.2) A_s \simeq 0.2 * 14.49 = 2,88 \simeq 3\#12$$

* sec ② $M_{UH} = 7,35$ m.t, L-sec

$$d = C_1 \sqrt{\frac{M_{ult}}{300 * B}} \quad (C_1 = ??,\ B = ??)$$

B = max { c.l - c.l = 100 cm ; 6ts + b = 6*14 + 25 = 109 cm ; $k\frac{L}{10} + b = 0.8 * \frac{100}{10} + 25 = 33$ cm }

$$f_s = C_1 \sqrt{\frac{7.35 * 10^5}{300 * 33}} \Rightarrow C_1 = 8.67 >>>>$$

$$\therefore J = 0.826$$

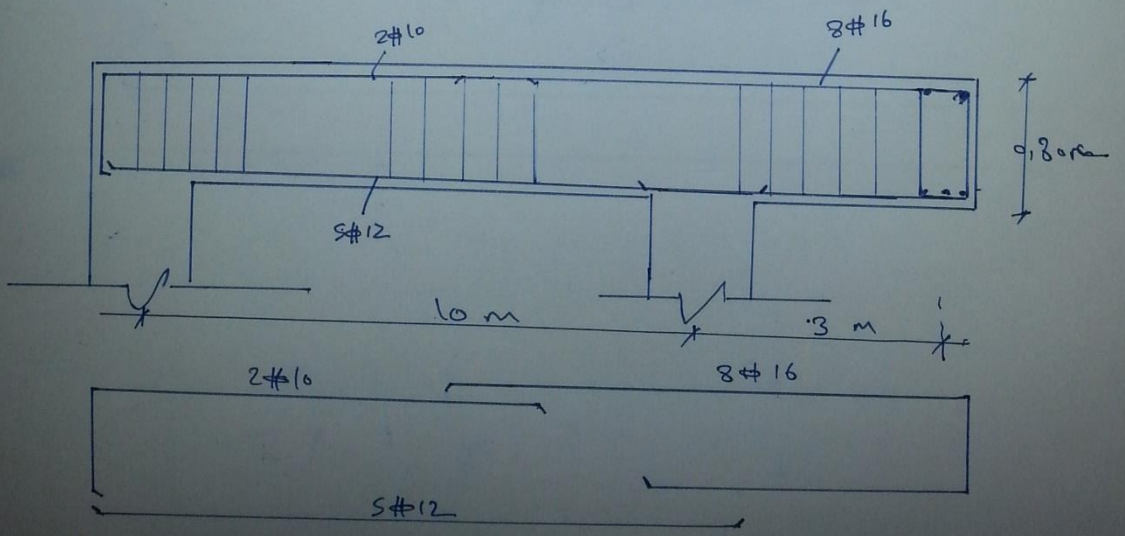
$$A_s = 2.98 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{min}} = \frac{4}{f_y} * b * d = 5.15 \text{ cm}^2 \quad \therefore A_{s_{min}} > A_s$$

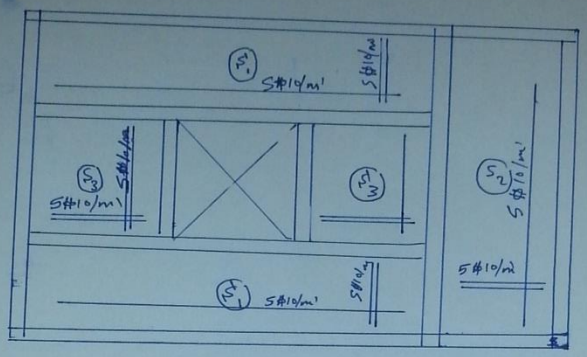
Use $A_s = A_{s_{min}} \simeq 5\#12$

$$A_{s'} = 0.2 A_s \simeq (2\#10)$$

1-5 Give net Sketches of reinforcement details for beam B2.



6- Design the slabs and draw the Reinforcement detail's on Plan



$F_{cu} = 300\ kg/cm^2$, $f_y = 4000\ kg/cm^2$, $T_s = 14\ cm$, $LL = 300\ kg/m^2$, $F.C = 200\ kg/m^2$

$\therefore W_{us} = 1.25\ t/m^2$, $r = m_L / n_L$, $\alpha = 0.5r - 0.1$, $\beta = 0.2/r^2$

M $\frac{WL^2}{8}$ For simple span → (1)

$\frac{WL^2}{10}$ for Cont. span → (2)

6- Design of slabs

Slab	L	L_s	m	n	r	Slab Type	α	β	W_α	W_β	M_α	M_β	SHORT DIRECTION M_α	C_1	J	A_s	ϕmm	no/m'	Long-Dir. M_β	C_1	J	A_s	ϕmm	no/m'
S_1	10	2	1	1	5	1-way	1	—	1.25	—	0.63	—	0.63	8.66	0.226	1.51	10	5	—	—	—	—	10	5
S_2	8	3	1	1	2.67	1-way	1	—	1.25	—	1.41	—	1.41	5.77	0.926	3.4	10	5	—	—	—	—	10	5
S_3	4	3.5	1	1	1.14	2-way	0.42	0.27	0.53	0.33	0.81	0.67	0.81	7.62	0.926	1.95	10	5	0.67	8.36	0.226	1.62	10	5

Question 2 :

١- اذكر الأخطاء في قياس المسافات بالشريط والخرز ؟

أ - الغلط : هو خطأ يرجع لعدم التركيز أثناء القراءة أو التدوين مباشرة
حيث مثلاً" مجموعة قياسات لمسافة معينة ٨٧,٦٥ ٧٨,٦٤ ٧٨,٦٦ ٨٧,٦٥
X
(١/٢) واضح أن ٨٧,٦٥ غلط في القياس

ب - الخطأ المنتظم : هو خطأ يرجع لعوامل معروفة مصدرة - ويمكن تصحيحه

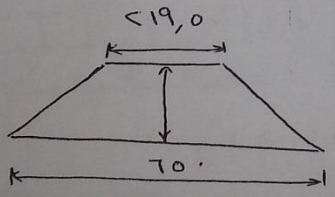
(١) أ - الخطأ المطلق : ينتج من اختلاف الطول الأسمي للشريط أو البتر عن الطول الحقيقي عند معايرته ويصحح من القانون التالي

$$\frac{\text{الطول الحقيق}}{\text{الطول القياس}} = \frac{\text{طول الشريط الحقيق}}{\text{الطول الأسمي للشريط}}$$

(١) جـ - خطأ درجات الحرارة : هو خطأ ينتج عن اختلاف درجات الحرارة بين مكان القياس ومكان تصنيع الشريط أو البتر ويصحح كالتالي

$$ت = ل \times م \times (ح_1 - ح_2)$$

د - الخطأ العرضي أو الطارئ : خطأ غير معلوم ؛ هو خطأ لا يمكن تصحيحه بسهولة ويصحح بعمليات احصائية ومعادلات



جـ - تصحيح القاعدة العليا
١٩,٠ م بشريط ٣٠ متر ينقص المتر في
نصف الشاني
∴ ١٠ م بخطأ + ٩,٠ ليس بخطأ
تصحيح ١٠ م :

$$\frac{\text{٩ م}}{٣٠} = \frac{\text{الطول الحقيق}}{\text{١٠ م}}$$

(١) ∴ طول القاعدة العليا = $\frac{\text{١٠ م} \times \text{٩ م}}{٣٠}$ = ٣,٠ م + ٩,٠ = ١٢,٠ م

تصحيح القاعدة السفلية : الطول الأسمي = ١٠ م الطول الحقيق = ١٠,٣٠ م

(١) ∴ $\frac{\text{الطول الحقيق}}{٦٥٠} = \frac{١٠,٣٠}{١٠}$ ← الطول الحقيق = ٦٦٩,٥
طول القاعدة السفلية = ٦٦٩,٥ م

تصحيح الارتفاع الطول الحقيق = ٢٠ - ٧ × ٢٠ و = ١٨,٦ م

(١) ∴ $\frac{\text{الطول الحقيق}}{٥٦٠} = \frac{١٨,٦}{٢٠}$ ∴ الطول الحقيق = ٥٢٠,٨
∴ الارتفاع = ٥٢٠,٨ م

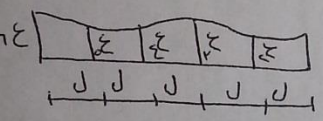
∴ المساحة الصحيحة لقطعة الأرض = $\frac{(\text{القاعدة العليا} + \text{القاعدة السفلى})}{2} \times$ الارتفاع

$= \left(\frac{٦٦٩,٥ + ٢١٤,٥}{2}\right) \times ٥٤٠,٨$

$= ٢٢٩٦٧٤,٨$ م^٢ ②

٣- اذكر مع الشرح الطرق المختلفة المتبعة فى ايجاد مساحة الاراضى ذات الكنتور غير المنتظم؟

أ- طريقة متوسط الارتفاعات: نقسم الطول الى عدد من الأقسام المتساوية ونقيم عمود على القاعدة من كل قسم ثم نأخذ متوسط الارتفاعات (طريقة سريعة وغير دقيقة)



$ع^* = \frac{ع_1 + ع_2 + ع_3 + \cdots}{ن + 1}$

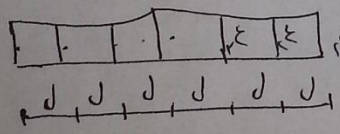
المساحة:

$م = ل \times ع^* \times ن$

حيث ن: عدد الأقسام المتساوية الناتجة من طول (ل)

ب- طريقة المثلثات المنحرفات: تعتبر كل شريحة عبارة عن شبه منحرف

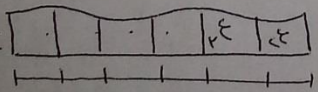
$م = \frac{1}{2} ل [$(العمود الأول + العمود الأخير) + ضعف باقى الأعمدة$]$



$= \frac{1}{2} ل [(ع_1 + ع_ن) + 2(ع_2 + ع_3 + \cdots)]$

جـ- طريقة سمسون: تعتبر هى أدق الطرق الحسابية

المساحة $= \frac{ل}{3} (أ + 2ب + 4جـ)$



ن: فردى

حيث أ: مجموع العمود الأول والأخير

ب: " الأعمدة الفردية ماعدا الأول والأخير

جـ: " " الزوجية

لابد أن تكون عدد الأعمدة فردى لتطبيق طريقة سمسون

٢,٥