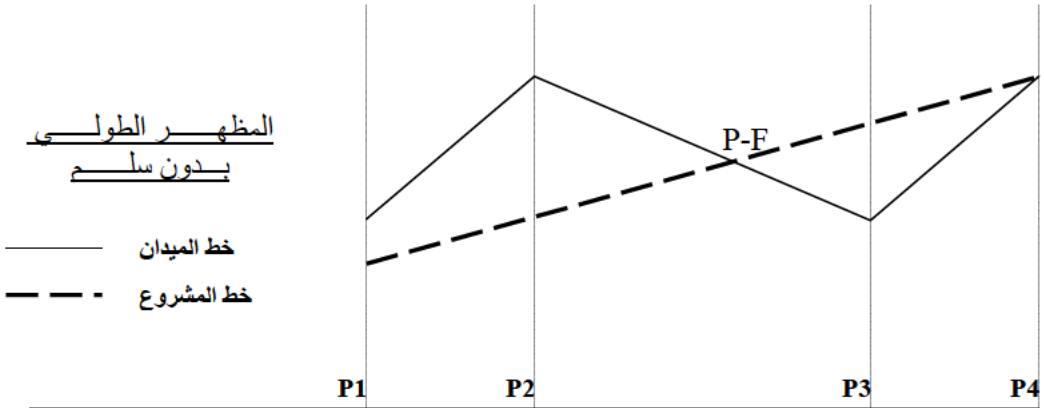
مديرية التربية لولاية عنابة ثانويات عنابة مركز أقسام 3 ثانوي تقني رياضي اختيار هندسة مدنية	**بكالوريا تجريبي في مادة التكنولوجيا (هندسة مدنية)**	**السنة الدراسية 2011/2010** **يوم الثلاثاء 17 ماي 2011** **المدة : 04 سا 30 د** **المادة : تكنولوجيا**

على التلميذ أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الثاني

تعطى الوثائق التقنية التالية

المظهر الطولي



	P1	P2	P3	P4
ارتفاع الميدان	68.00	71.00	68.00	71.00
ارتفاع المشروع	67.00	68.00	70.00	71.00
المسافات الجزئية	30.00		40.00	25.00

مستخلص من قوانين الـ:BAEL91 الخاصة بحساب الشداد

الحالة الحدية النهائية ELU: $\sigma_s = \frac{f_e}{\gamma_s}$ و $A_u = \frac{N_u}{\frac{f_e}{\gamma_s}}$

الحالة الحدية للتشغيل ELS:

الإجهادات في الفولاذ

- تشققات غير ضارة: نكتفي بـ:ELU
- تشققات ضارة: $\sigma_s = \min \{ 2/3 \cdot f_e \ ; \ 110\sqrt{\eta . f_{tj}} \}$
- تشققات ضارة جدا: $\sigma_s = \min \{ 1/2 \ f_e \ ; \ 90\sqrt{\eta . f_{tj}} \}$

حيث المقاومة المميزة للشد f_{tj} : ftj = 0.6 + 0.06 fcj

$$\begin{cases} f_{cj} = f_{c28} \cdot \frac{j}{4{,}76 + 0{,}83\,j} & \text{pour } f_{c28} \le 40 \text{ MPa} \\ f_{cj} = f_{c28} \cdot \frac{j}{1{,}40 + 0{,}95\,j} & \text{pour fc28} > 40 \text{ MPa} \end{cases}$$

مقطع التسليح: $A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\sigma_s}$

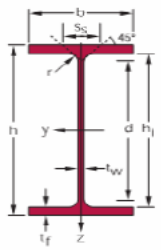
مراقبة شرط عدم الهشاشة: $B.f_{t28} \le$ As. fe

جدول تسليح الشداد

القطر	المقطع بـ: (cm^2) لعدد من القضبان يتراوح من :									
mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	0.50	1.00	1.50	2.01	2.51	3.01	3.51	4.01	4.52	5.02
10	0.78	1.57	2.35	3.14	3.92	4.71	5.49	6.28	7.06	7.85
12	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.78	7.92	9.05	10.18	113.31
14	1.54	3.08	4.62	6.15	7.69	9.23	10.77	12.31	13.85	15.39
16	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.09	20.10
20	3.14	6.28	9.42	12.56	15.70	18.84	21.99	25.13	28.27	31.41
25	4.91	9.82	14.73	19.63	24.54	29.45	34.36	39.27	44.18	49.09
32	8.04	16.08	24.12	32.17	40.21	48.25	56.26	64.34	72.38	80.42
40	12.56	25.13	37.70	50.26	62.83	75.39	87.96	100.53	119.09	125.65

جدول مجنبات IPE

IPE	h (mm)	b (mm)	a (mm)	e (mm)	W_{xx} (cm^3)	S (cm^2)
100	100	55	4.1	5.7	34.2	10.3
120	120	64	4.4	6.3	53	13.2
140	140	73	4.7	6.9	77.3	16.4
160	160	82	5.0	7.4	109	20.1
180	180	91	5.3	8	146	23.9
200	200	100	5.6	8.5	194	28.5
220	220	110	5.9	9.2	252	33.4
240	240	120	6.2	9.8	324	39.1
270	270	135	6.6	10.2	429	45.9
300	300	150	7.1	10.7	557	53.8



التمرين رقم – 1 – (04 نقاط)

شداد مقطعه مربع من الخرسانة المسلحة أبعاده 30×30cm (الشكل – 1 –) التشققات ضارة تعطى الخصائص التالية f_e=500MPa f_{c28}=50MPa N_U=1968KN N_{ser}=1245KN أغلب الحمولات تطبق في اليوم الرابع عشر.

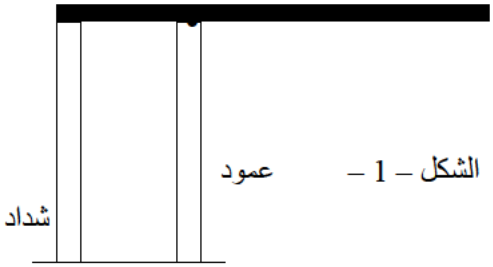
العمل المطلوب

1.أحسب المقاومة المميزة للانضغاط و الشد f_{c14} و f_{t14} على الترتيب

2. أحساب مقطع التسليح الطولي.

3. تحقق من شرط عدم الهشاشة.

4.اقترح رسما للتسليح.



الشكل – 1 –

التمرين رقم – 2 – (08 نقاط)

نريد دراسة هيكل معدني على شكل نظام مثلثي تحت تأثير قوى مركزة والمبين برسمه الميكانيكي الشكل – 2 – والذي يرتكز على مسندين (A) و (B) حيث:(A) مسند مضاعف (مزدوج) و (B) مسند بسيط .

العمل المطلوب:

1- تأكد من أن الهيكل محدد سكونيا.

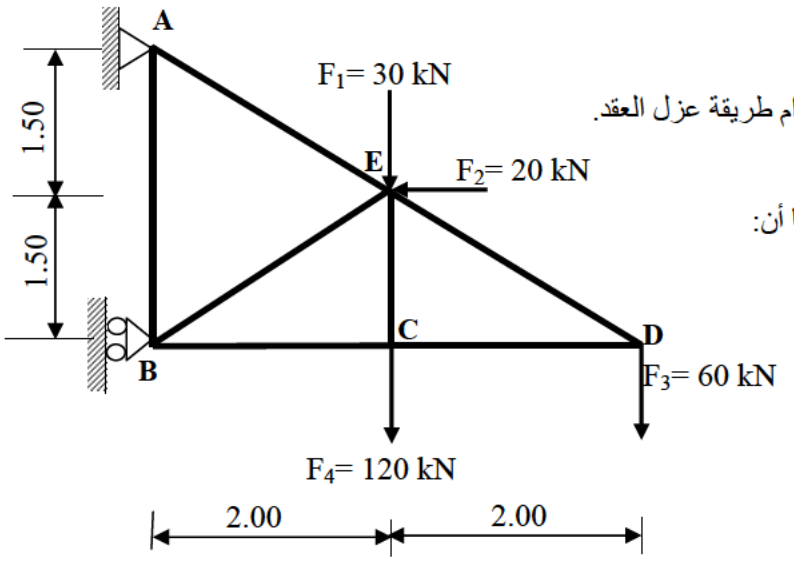
2- أحسب ردود الأفعال في المسندين (A) و (B).

3- أحسب الجهود الداخلية في القضبان مع تعيين طبيعتها باستخدام طريقة عزل العقد.

4- دون النتائج في جدول .

5- حدد المجنب المناسب IPE الذي يحقق المقاومة للقضبان علما أن:

$\overline{\sigma} = 1600daN/cm^2$



الشكل – 2 –

التمرين رقم – 3 – (4 نقاط)

مشروع طريق مظهره الطولي مبين على الصفحة 4/1 و مظهره العرضي P1 مبين على الشكل – 3 – أدناه.

1.ما هي قيمة h_t و h_p .

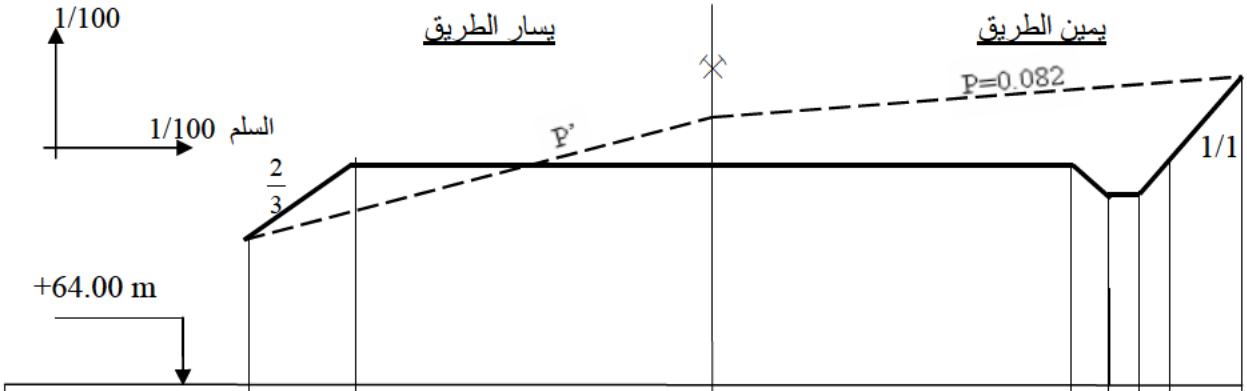
2.أحسب P' ميل الميدان يسار الطريق.

3.أحسب X1 و X2.

4.أتمم جدول المظهر العرضي P1.

5. قارن بين القارعة اللدنة و القارعة الصلبة.

المظهر العرضي P1



الشكل – 3 –

منسوب الميدان	66.51		h_t				
منسوب المشروع			h_p				
المسافات الجزئية	X1	5.00m	5.00m	0.5m	0.5m	0.5m	X2
المسافات الكلية							

التمرين رقم – 4 – (04 نقاط)

1.لمراقبة شاقولية الجدار المبين على المقطع العمودي و المحدد بالنقطتين A و B (الشكل – 4 –) يتم بجهاز طبوغرافي رصد النقطة A فكانت القراءة H_{ZA}=75.9865gr.

أ.بقراءة المقطع الطولي على الصفحة 4 / 4

- بين أن ارتفاع الجدار AB يقدر بـ: 6.30m.

ب.علما أن الجدار منحرف بـ:d=0.77cm

- استنتج القراءات الممكنة H_{ZB}.

2.أذكر مسميات العناصر من 1 إلى 12.

- أذكر أنواع العنصر 11 و أدوارها.
- أذكر الفرق بين العنصر 11 و العنصر 12.

3.لتهشير العنصر 8 نقوم بالخطوات التالية.

أ.ظهور علبة حوار أولى فننتقي choisir les points أو sélectionner les objet.

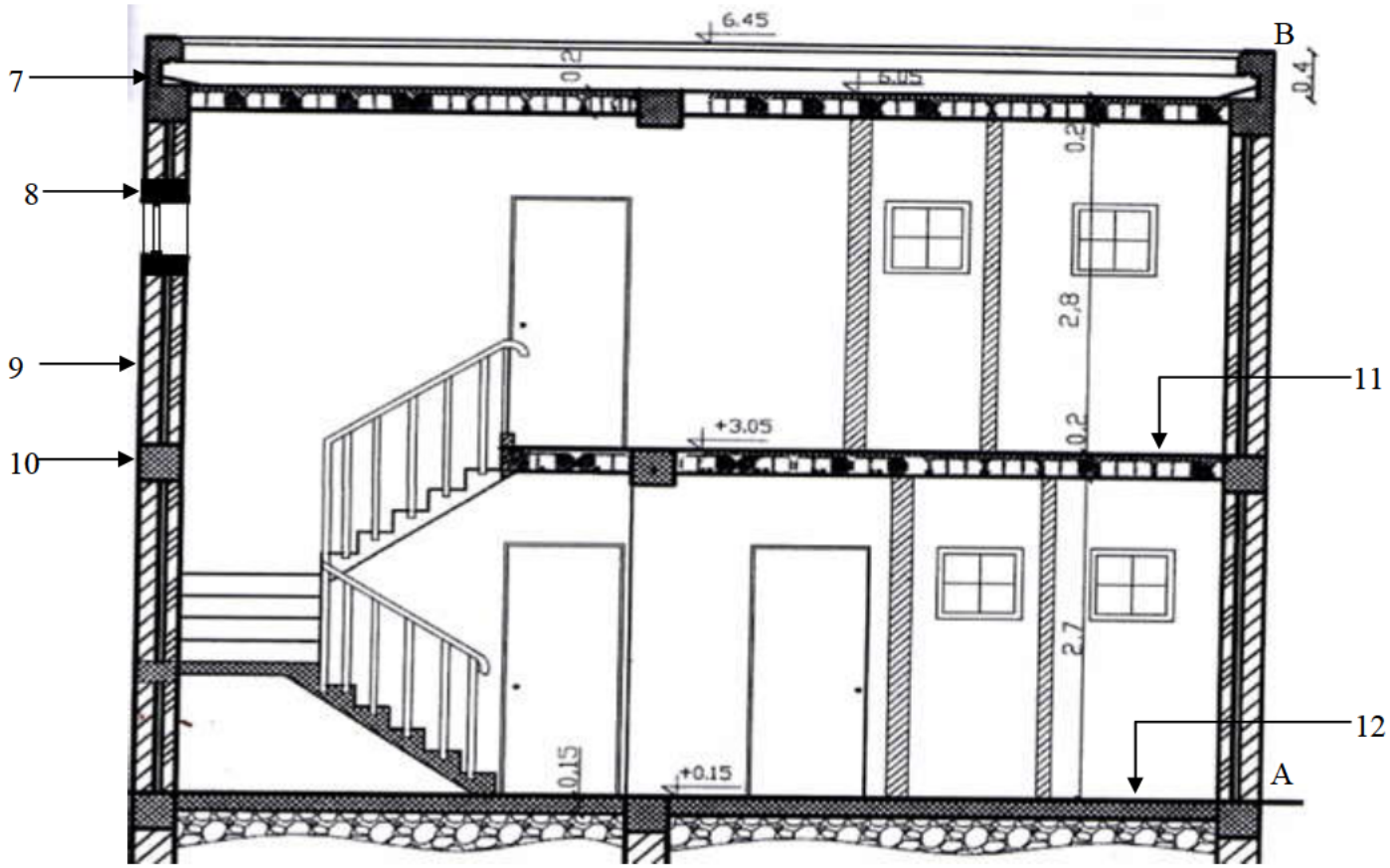
ب.تظهر علبة حوار ثانية ننتقي نوع التهشير من الزر temoins ثم ننقر على ok.

جـ.من القائمة المنسدلة (القائمة القياسية) dessin ننتقي الأمر hachures.

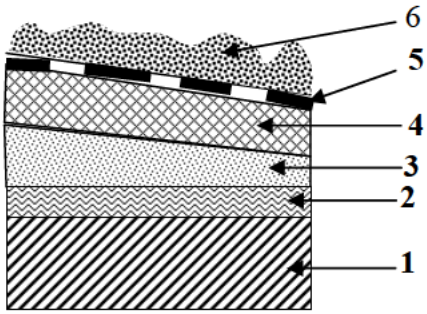
د.نقوم بتحديد المنطقة المراد تهشيرها ثم ننقر على ok.

- أعد ترتيب خطوات التهشير ترتيبا صحيحا.

الشكل – 4 –

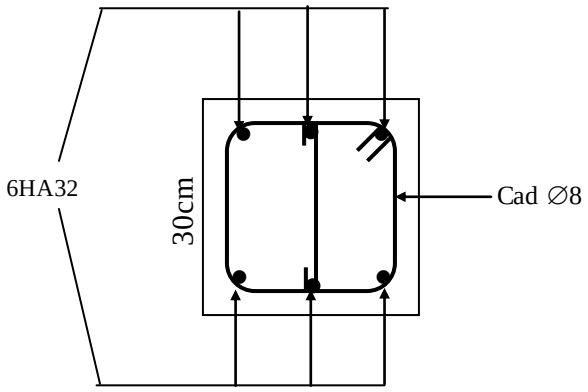


تفصيل مقطع السطح



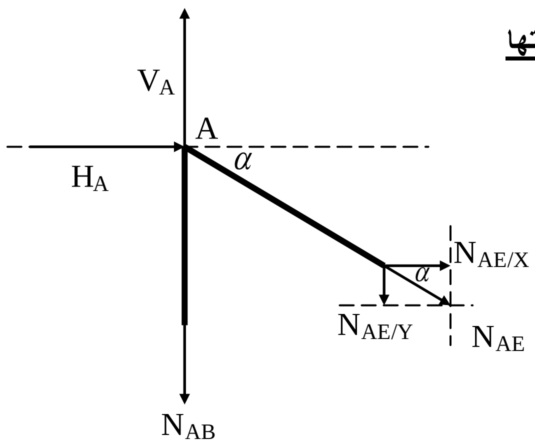
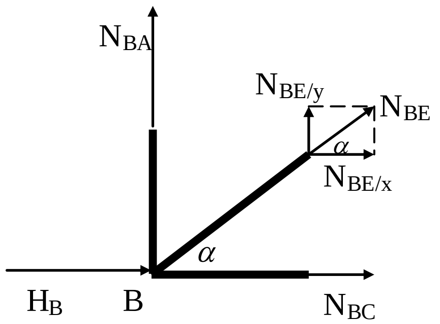
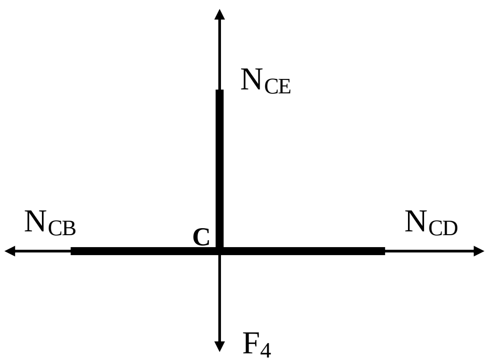
تصحيح الموضوع 2 للبكالوريا التجريبي مادة التكنولوجيا دورة ماي 2011

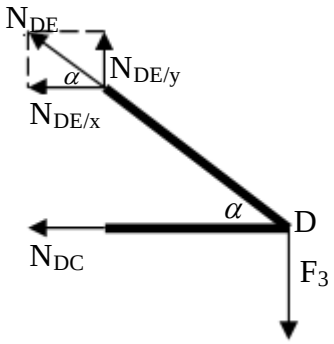
الرقم	عناصر الإجابة	التنقيط	
تمرين1	1.أحسب المقاومة المميزة للانضغاط و الشد f_{c14} و f_{t14} على الترتيب		
1	$f_{c14} = 50\frac{14}{1.4+0.95\times14} = 47.62MPa$	0.5	0.75
	$f_{t14} = 0.6+0.06\times47.62 = 3.4572MPa$	0.25	
	حساب مقطع التسليح		
	أ.حساب التسليح في حالة ELU		
2	$A_u = \frac{N_u}{\frac{f_e}{\gamma_s}} = \frac{1.968\times10^4}{434.78}$	0.5	0.75
	$A_u = 45.26cm^2$	0.25	
	ب.حساب التسليح في حالة ELS		
	2.حساب حد إجهاد الشد في الخرسانة $\overline{\sigma_s}$		
	التشققات ضارة. $\sigma_s = \min\{2/3 . f_e ; 110\sqrt{\eta . f_{tj}}\}$		
	$\overline{\sigma_s} = \frac{2}{3}500 = 333.33MPa$	0.25	
	$\overline{\sigma_s} = 110\sqrt{1.6\times3.4572} = 258.71MPa$	0.25	
	نأخذ : $\overline{\sigma_s} = 258.71MPa$		
	3.نحسب التسليح		1
	$A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\overline{\sigma_s}} = \frac{1.245\times10^4}{258.71}$	0.5	
	$A_{ser} = 48.12cm^2$		
	جـ.المقطع النظري المحتفظ به		
	$A_{st} = \max\{A_u, A_{ser}\}$		
	$A_{st} = 48.12cm^2$	0.25	
	د.المقطع الحقيقي المحتفظ به		
	من الجدول نأخذ: 6HA32 أي $A_s=48.25\ cm^2$	0.25	0.5
	التحقق من شرط عدم الهشاشة		
	$A_s . f_e \geq B . f_{t14}$		
	$48.25\times500 \geq 30^2\times3.4572$	0.5	0.5
	$24125 \geq 3111.48$ محققة		
3	**الرسم المقترح**		
4	6HA32 — 30cm — Cad ∅8	0.5	0.5
5			



P1

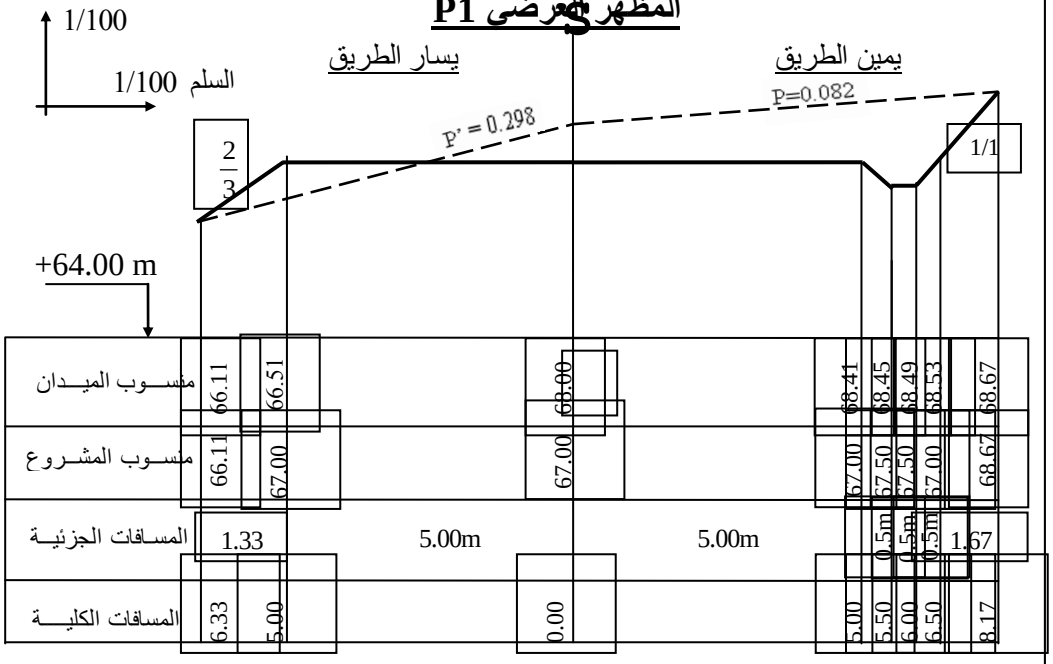
P2

التنقيط		عناصر الإجابة	الرقم
0.5	0.5	**1.التأكد من أحادية النظام** داخليا: $2n - b = 3$ $2(5) - 7 = 3$ خارجيا: $n - 3 = 0$ $3 - 3 = 0$	تمرين2 1
1.5	0.5 0.5 0.5	**2.حساب ردود الأفعال** $\Sigma M_{/B}=0 \Rightarrow F_1.2 + F_3.4 + F_4.2 - F_2.1.5 + H_A.3 = 0$ $\mathbf{H_A = -170KN} \longrightarrow$ $\Sigma M_{/A}=0 \Rightarrow F_1.2 + F_3.4 + F_4.2 + F_2.1.5 - H_B.3 = 0$ $\mathbf{H_B = 190KN} \longrightarrow$ $\Sigma F_{/y}=0 \Rightarrow V_A - F_1 - F_3 - F_4 = 0$ $\mathbf{V_A = 210KN} \uparrow$ التحقيق: $\Sigma F_{/x}=0 \Rightarrow H_A + H_B - F_2 = 0$ محققة	2
1.25	0.5 0.125 0.5 0.125	**3.حساب الجهود الداخلية في القضبان مع تعيين طبيعتها** **عزل العقدة A**  $tg\,\alpha = 1.5/2 = 0.75 \Rightarrow \alpha = 36.87°$ $\sin\alpha = 0.6$ $\cos\alpha = 0.8$ $\Sigma F_{/x}=0 \Rightarrow H_A + N_{AE}\cos\alpha = 0$ $\mathbf{N_{AE} = 212.5KN}$ شد $\Sigma F_{/y}=0 \Rightarrow V_A - N_{AB} - N_{AE}\sin\alpha = 0$ $\mathbf{N_{AB} = 82.5KN}$ شد	3
1.25	0.5 0.125 0.5 0.125	**عزل العقدة B**  $\Sigma F_{/y}=0 \Rightarrow N_{AB} + N_{BE}\sin\alpha = 0$ $\mathbf{N_{BE} = -137.5KN}$ انضغاط $\Sigma F_{/x}=0 \Rightarrow H_B + N_{BE}\cos\alpha + N_{BC} = 0$ $\mathbf{N_{BC} = -80KN}$ انضغاط	
1.25	0.5 0.125 0.5 0.125	**عزل العقدة C**  $\Sigma F_{/x}=0 \Rightarrow N_{CD} - N_{BC} = 0$ $N_{CD} = N_{BC} = \mathbf{-80KN}$ انضغاط $\Sigma F_{/y}=0 \Rightarrow -F_4 + N_{CE} = 0$ $\mathbf{N_{CE} = 120KN}$ شد	

التنقـــيط		عنـــــــــــــــــــــــــاصر الإجـــــــــــــــــــــــــابة	الرقم
		عزل العقدة D	
0.625	0.5 0.125	 $\Sigma F_{/y}=0 \Rightarrow -F_3+N_{DE}\sin\alpha=0$ شد $N_{DE}=+100KN$ $\Sigma F_{/x}=0 \Rightarrow -N_{DC}-N_{DE}\cos\alpha=0$ محققة	
		4.تدوين النتائج في جدول	4
0.625	0.625	القضبان | الجهود KN | الطبيعة AE | 212.5 | شد AB | 82.5 | شد BE | 137.5 | انضغاط BC | 80 | انضغاط CD | 80 | انضغاط EC | 120 | شد DE | 100 | شد	
		5-تحديد المجنب المناسب IPE الذي يحقق المقاومة للقضبان	5
		$\sigma \le \overline{\sigma}$	
		$A \ge \frac{N}{\sigma}$	
	0.25	$A \ge \frac{212.5\times10^2}{1000}$	
	0.25	$A \ge 13.28cm^2$	
1			
	0.25	نختار المساحة $A=16.4cm^2$	
	0.25	توافق IPE140	
		تمرين3	
		1. قيمة h_t و h_p .	1
0.25	0.25	$h_p=67.00m$ $h_t=68.00\ m$	
		2.أحسب P' ميل الميدان يسار الطريق.	2
		$P'=\frac{68-66.51}{5}=0.298$	
0.5	0.5	3.أحسب X1 و X2.	3
	0.25	$X_1=\frac{67-66.51}{\frac{2}{3}-0.298}=1.33m$	
0.75		$X_2=\frac{(68+6.5\times0.082)-67}{1-0.082}=1.67m$	
	0.25 0.25	**P3**	
		4.أتمم جدول المظهر العرضي P1.	4

الرقم	عنـــــــــــــــــــاصر الإجـــــــــــــــــــابة	التنقـــيط	
	حساب مناسيب الميدان الناقصة		
	H1=68+5×0.082=68.41m	0. 25	
	H2=68+5.5×0.082=68.45m	0. 25	
	H3=68+6×0.082=68.49m	0. 25	1.25
	Hd=68+8.17×0.082=68.67m	0.25	
	Hg=68+6.33×0.298=66.11m	0.25	
	= 0.298		

المظهر العرضي P1



5	5. المقارنة بين القارعة اللدنة و القارعة الصلبة.		
	القارعة اللدنة تتكون من عدة طبقات ترابية متتالية و القارعة الصلبة تتكون من بلاطات خرسانية ذات مرونة عالية.	0.5	0.5
	تمرين4		
1	1.أ.بين أن ارتفاع الجدار AB يقدر بـ: 6.30m.		
	AB= 6.45 – 0.15 = 6.30m	0.25	0.25
	1.ب. استنتج القراءات الممكنة H_{ZB}.		
	$tg\ \Delta H_Z=\frac{0.77}{630}=0.0012$	0.25	
	$\Rightarrow\ \Delta H_Z=0.0764gr$	0.25	
	$H_{ZB}= H_{ZA} - \Delta H_Z=75.9101gr$	1	
	أو	0.25	
	$H_{ZB}= H_{ZA} + \Delta H_Z=76.0629gr$	0.25	
2	2. ذكر مسميات العناصر من 1 إلى 12.		

الرقم	التسمية	الرقم	التسمية
01	أرضية (الحامل)	07	جدار الحافة
02	عازل بخاري (الرطوبة)	08	ساكف
03	شكل الميل	09	جدار الوكيئة
04	عازل حراري	10	رافدة
05	كتيمة	11	أرضية ذات أجسام مجوفة
06	حماية ثقيلة	12	أرضية سابحة (مملوءة)

1.5	0.125 × 12	

P4

الرقم	عنـــــــــــــــــــاصر الإجـــــــــــــــــــابة	التنقـــيط	
	أنواع العنصر 11 أرضيات جاهزة و أرضيات مصبوبة في الميدان.	0.25	0.25
	<u>أدوارها</u> حصيرة حاملة للطابق المفروض (حمل الجدران التجهيزات الأشخاص...) سقف بالنسبة للطابق السفلي يسمح بالحركة الأفقية عبر سطحها و الحركة العمودية عبر الفتحات المخصصة للمدارج، المصاعد	0.25	0.25
	فاصل يسمح برفاهية السكان بالعزل الحراري و الصوتي عنصر أساسي لتوازن المنشأ بالمشاركة مع النظام روافد أعمدة مقاومة الحرائق		
	الفرق بين العنصر 11 و العنصر 12 العنصر 11 يرتكز على الرزافد العنصر 12 يرتكز على الأرضيات العنصر 11 مجوف و العنصر 12 مملوء.	0.25	0.25
3	إعادة ترتيب خطوات التهشير ترتيبا صحيحا.	0.125 × 4	0.5

الخطوة	العملية
1	جـ
2	أ
3	د
4	ب