الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **الديوان الوطني للامتحانات و المسابقات**

امتحان بكالوريا تجريبي التعليم الثانوي — **دورة ماي 2011**

الشعبة:تقني رياضي

اختبار في مادة التكنولوجيا(هندسة مدنية) — **المدة:04 ساعات و نصف**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

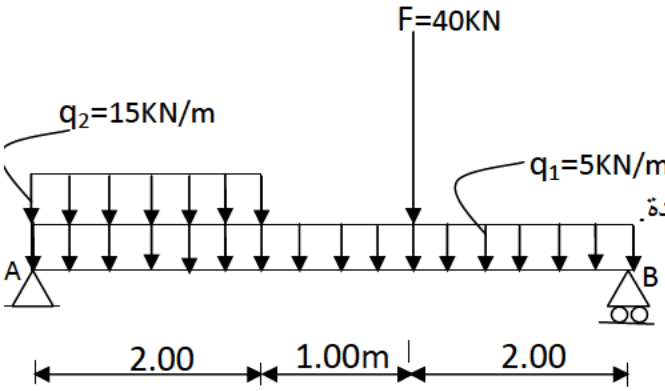
الموضـــــوع الأول

المسألة الأولى: (07نقاط)

ليكن الرسم الميكانيكي لرافدة مبينة في الشكل التالي:

المسند A: مزدوج

و المسند B:بسيط



العمل المطلوب:

1)أحسب ردود الأفعال عند المسندين A و B.

2) أكتب معادلات الجهد القاطعT وعزم الانحناء M_f على طول الرافدة.

3)أرسم منحنيات T وM_f.

4)استنتج عزم الانحناء الأعظمي M_{fmax} .

المسألة الثانية: (05نقاط)

نريد دراسة شداد(Tirant) من الخرسانة المسلحة ذو مقطع مربع (35cmx35cm).

المعطيات:

f_{c28}=25MPa ; N_{ser}=0.18MN ; N_u=0.40MN

الفولاذ من نوع HAFeE400 ; حيث f_e =400MPa ; γ_s=1.15 ; η=1.6

حالة التشققات ضارة.

العلاقات الضرورية للحساب:

$$As.\ f_e \geq B.\ f_{t28} \quad ; \quad f_{t28}=0.6+0.06 f_{c28}$$

$$\overline{\sigma}_S = \min\left\{2/3\ f_e\ ;\ 110\sqrt{\eta f_{t28}}\right\}$$

$$f_{su} = f_e / \gamma_s \quad ; \quad A_{ser} \geq N_{ser} / \overline{\sigma}_S \quad ; \quad A_u \geq N_u / f_{su}$$

العمل المطلوب:

1) حدد تسليح مقطع الشداد مع اقتراح رسما له.

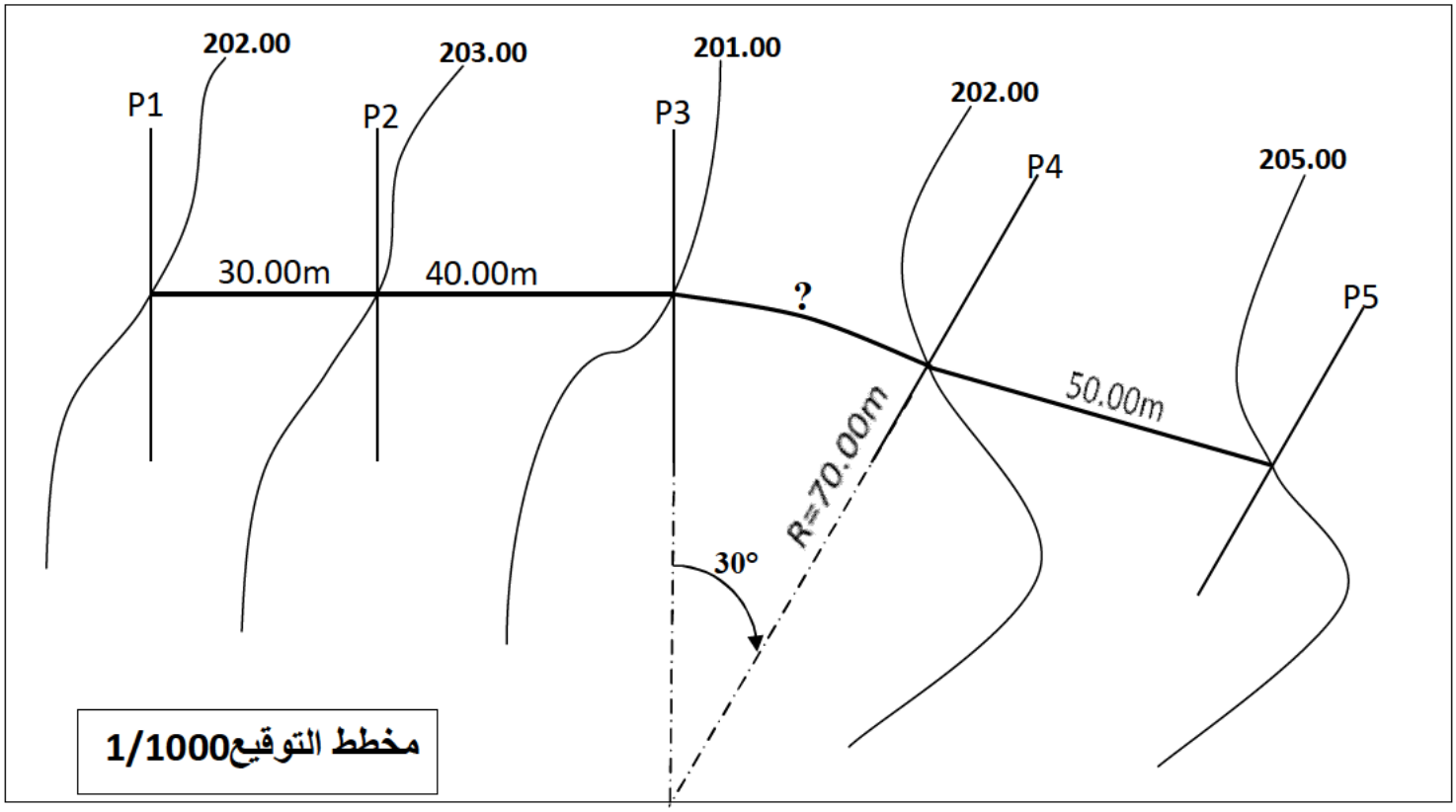
2) تحقق من شرط عدم الهشاشة.

جدول التسليح:

القطرmm	المقطع بـ (cm^2) لعدد من القضبان									
	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	11.31
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	12.5	25.13	37.70	50.26	62.83	75.39	87.96	100.533	113.09	125.65

المسألة الثالثة: (05نقاط)

نريد تمثيل المظهر الطولي لجزء من طريق يتكون من خمسة مظاهر عرضية كما هو مبين على مخطط التوقيع
تعطى: مناسيب خط المشروع: P1=201.5m ; P2= ? ; P3=203.45m ; P4=204.20m ;
P5=205.85m.

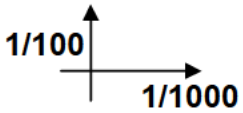


العمل المطلوب: 1) أكمل المعلومات الناقصة في الجدول الموجود في الوثيقة 1 (صفحة 6/3) و أرسم المظهر الطولي.
2)استخرج من الرسم المظهر العرضي الوهمي (Pf) إن وجد و حدد X1 و X2.

المسألة الرابعة: (03نقاط)

عرف السطوح و أذكر وظائفها.

المـــظهر الطـــــولي
الوثـيقة01



200.00m

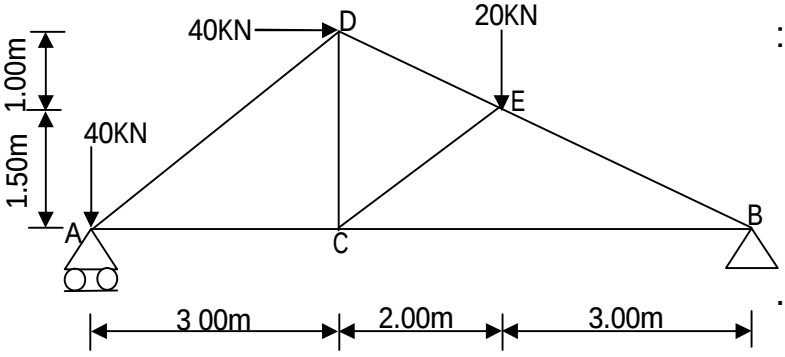
منسوب مستوى المقارنة

أرقام المظاهر العرضية	1	2	3	4	5
منسوب نقاط التربة الطبيعية					
منسوب نقاط خط المشروع					
المسافات الجزئية					
المسافات المتراكمة (الكلية)					
المـــــــيول					
التراصفات و المنعرجات			α= R= L=		

الموضـــــوع الثاني

المسألة الأولى: (07نقاط)

نريد دراسة النظام المثلثي الممثل بالشكل الميكانيكي التالي:
حيث يرتكز على المسند البسيط A و المسند المزدوج B.



العمل المطلوب:

1) هل النظام محدد سكونيا؟
2) أحسب ردود الأفعال عند المسندين A و B.
3) أحسب الجهود الداخلية في القضبان و بين نوعيتها.
4) دون النتائج في جدول.

المسألة الثانية: (05نقاط)

ليكن لدينا شداد من الخرسانة المسلحة ذو مقطع عرضي مربع (40cmx40cm) معرض لقوة شد ناظمية و مركزية.

المعطيات:

f_{C28}=30MPa ; N_{ser}=500KN ; N_u=350KN
الفولاذ من نوع HAFeE400 ; حيث f_e =400MPa ; γ_s=1.15 ; η=1.6
حالة التشققات ضارة جدا.

العلاقات الضرورية للحساب:

$$As.\ f_e \geq B.\ f_{t28} \quad ; \quad f_{t28}=0.6+0.06 f_{c28}$$
$$\overline{\sigma}_S = \min\{1/2\ f_e\ ; 90\ \sqrt{\eta f_{t28}}\}$$
$$f_{su} = f_e / \gamma_s \quad ; \quad A_{ser} \geq N_{ser} / \overline{\sigma}_S \quad ; \quad A_u \geq N_u / f_{su}$$

العمل المطلوب:

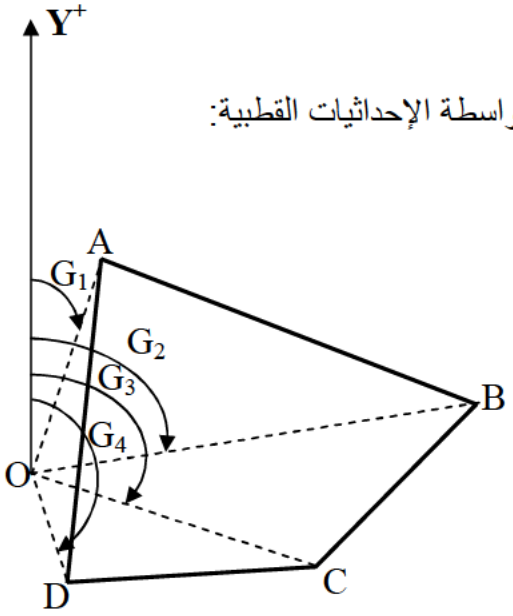
1)حساب التسليح الطولي للشداد.
2)التحقق من عدم هشاشة الشداد.

جدول التسليح:

القطرmm	المقطع بـ (cm^2) لعدد من القضبان									
	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**	**11.31**
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	**12.5**	**25.13**	**37.70**	**50.26**	**62.83**	**75.39**	**87.96**	**100.533**	**113.09**	**125.65**

المسألة الثالثة: (04نقاط)

لإنجاز بناية خصصت قطعة أرض ABCD .حيث تم تحديد رؤوسها بواسطة الإحداثيات القطبية:



OA=30m	G_1= 20gr
OB=60m	G_2=90gr
OC=40m	G_3=120gr
OD=15m	G_4=180gr

العمل المطلوب:

1)أحسب مساحة قطعة الأرضية بالإحداثيات القطبية.

2)أذكر أنواع المراقبة للمنشآت.

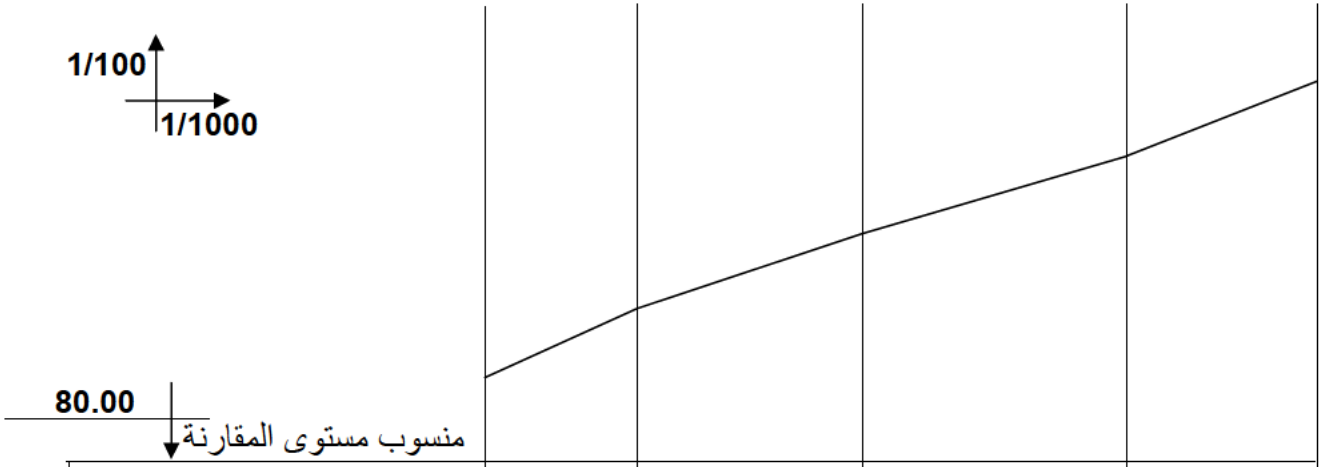
المسألة الرابعة: (04نقاط)

لدينا المقطع الطولي لمشروع طريق الممثل على الوثيقة 2 في الصفحة (6/6).

العمل المطلوب:

1) أذكر التصنيف الإداري للطرق .
2) عرف الفاصل الترابي للطريق .
3) أكمل المعلومات الناقصة على جدول المقطع الطولي ثم أكمل رسمه.
4) عين على الرسم خط المشروع و خط التربة الطبيعية, و منطقة الحفر ومنطقة الردم .
5) أحسب نقطة تقاطع خط المشروع مع خط التربة الطبيعية.

المـــظهر الطـــــولى
الوثيقة2



أرقام المظاهر العرضية	1	2	3	4	5
منسوب نقاط التربة الطبيعية	81.00 / 82.00	83.00	84.00	85.00	
منسوب نقاط خط المشروع	81.50	83.50		84.00	
المسافات الجزئية	20.00	30.00	35.00	25.00	
المسافات المتراكمة (الكلية)	0.00				
مـــــــيول المشروع					
التراصفات و المنعرجات	تراصـــــــف على مســـافة 110.00m				

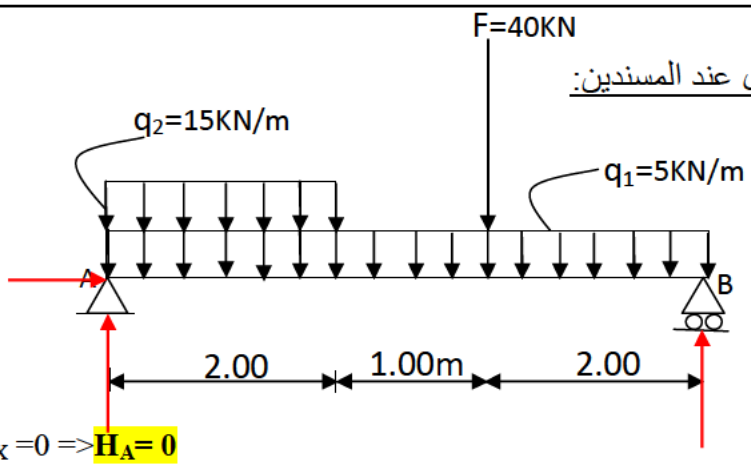
الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان : شهادة البكالوريا — دورة 2011
اختبار في مادة التكنولوجيا هندسة مدنية الشعبة: تقني رياضي — المدة:04 ساعات و نصف

محاور الموضوع	عناصر الإجابة للموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

المسألة الأولى:

1. حساب ردود الأفعال عند المسندين:



$\sum F/_X = 0 \Rightarrow \mathbf{H_A = 0}$

$\sum F/_Y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 5x5 - 15x2 - 40 = 0$

$\Rightarrow V_A + V_B = 95KN$

0.5 $\sum M/_B = 0 \Rightarrow V_A x5 - 25x2.5 - 30x4 - 40x2 = 0$

$\Rightarrow \mathbf{V_A = 52.5KN}$

0.5 $\sum M/_A = 0 \Rightarrow -V_B x5 + 25x2.5 + 30x1 + 40x3 = 0$

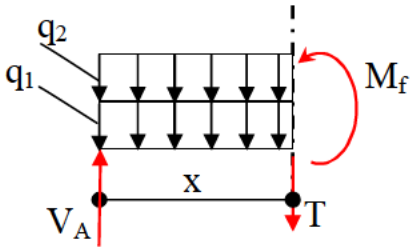
$\Rightarrow \mathbf{V_B = 42.5KN}$

$V_A + V_B = 95$

52.5 + 42.5 = 95 محققة

2. كتابة معادلات T و M_f:

القطع الأول : $0 \le x \le 2$



$T(x) = -2x + 52.5$

$T(0) = 52.5KN$

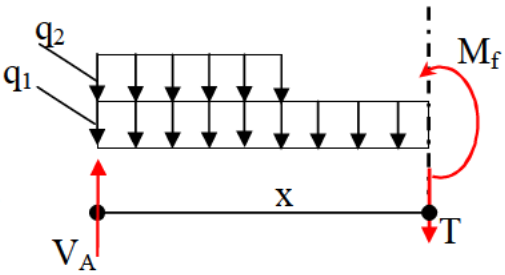
1.5 $T(2) = 12.5KN$

$M_f(x) = -10x^2 + 52.5x$

$M_f(0) = 0$

$M_f(2) = 65KN.m$

القطع الثاني: $2 \le x \le 3$



$T(x) = -5x + 22.5$

$T(2) = 12.5KN$

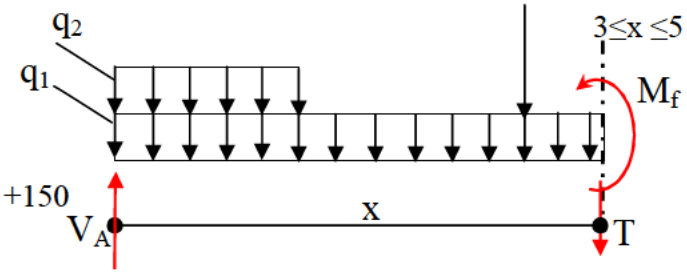
1.5 $T(3) = 7.5KN$

$M_f(x) = -2.5x^2 + 22.5x + 30$

$M_f(2) = 65KN.m$

$M_f(3) = 75KN.m$

القطع الثالث: $3 \le x \le 5$



$T(x) = -5x - 17.5$

$T(0) = -32.5KN$

1.5 $T(5) = -42.5KN$

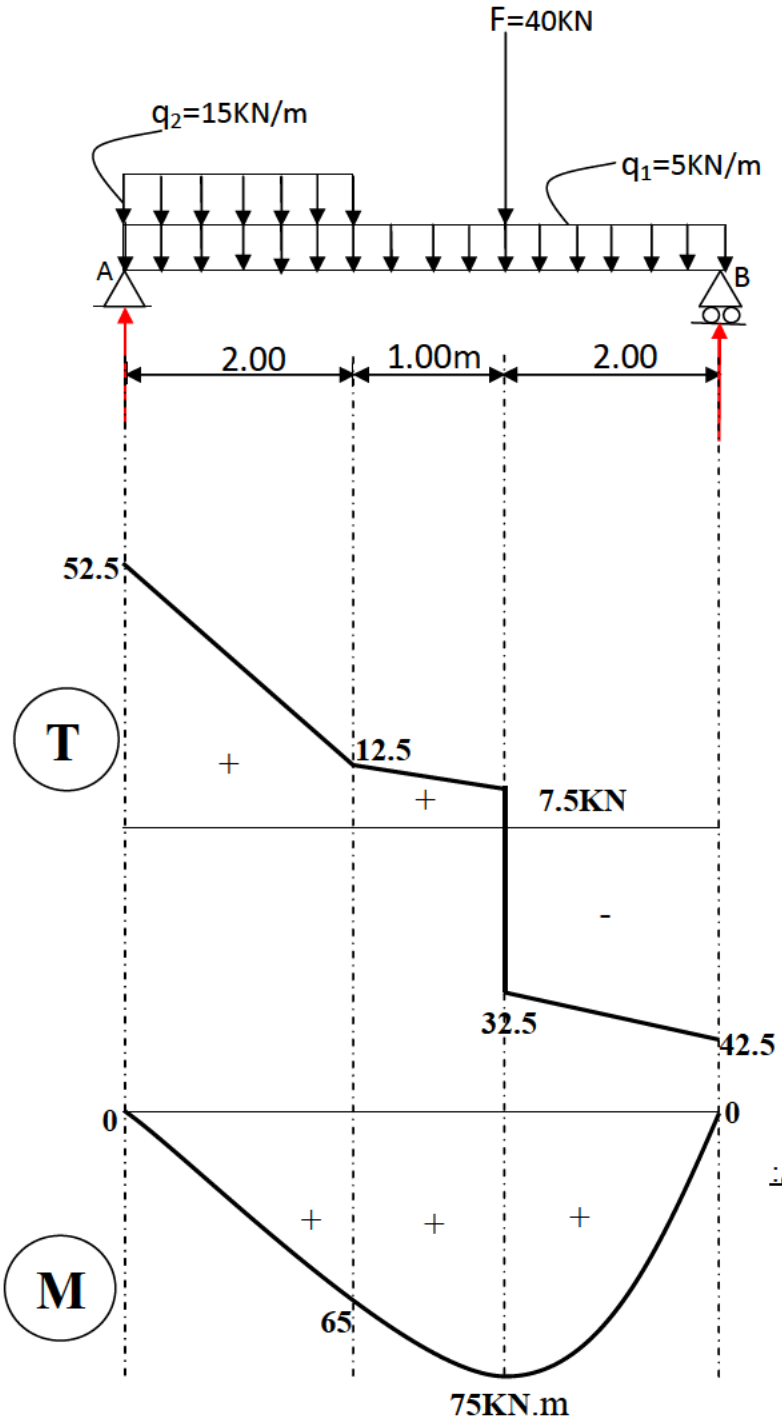
$M_f(x) = -2.5x^2 - 17.5x + 150$

$M_f(3) = 75KN.m$

$M_f(5) = 0$

الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان : شهادة البكالوريا — دورة 2011
اختبار في مادة التكنولوجيا هندسة مدنية الشعبة: تقني رياضي — المدة:04 ساعات و نصف

محاور الموضوع	عناصر الإجابة للموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	3. رسم منحنيات T و M_f:		
		0.75	07
	4.تعيين عزم الانحناء الأعظمي:	0.75	
	M_{fmax} = 75KN.m		

الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان : شهادة البكالوريا — دورة 2011
اختبار في مادة التكنولوجيا هندسة مدنية الشعبة: تقني رياضي — المدة:04 ساعات و نصف

محاور الموضوع	عناصر الإجابة للموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

المسألة الثانية:

1. حساب تسليح مقطع الشداد:

As = max (Au ; Aser)

الدراسة في الحالة ELU :

0.5 $fsu = \frac{fe}{\gamma s} = \frac{400}{1.15} = 348$ MPa

0.5 $Au = \frac{Nu}{fsu} = \frac{0.40}{348} \times 10^4 = 11.49 cm^2$

الدراسة في الحالة ELS :

01 $\overline{\sigma_S} = \min \{2/3\ f_e ; 110\ \sqrt{\eta f_{t28}}\} = \min \{800/3 ;\ 110\ \sqrt{1.6x2.1}\}$

$= \min \{266.67 ;\ 201.63\} = 201.63 MPa$

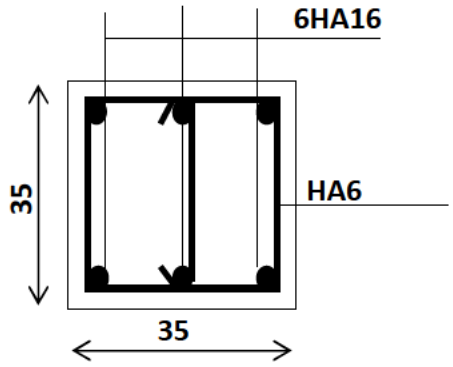
حيث: $f_{t28}=0.6+0.06f_{c28} = 0.6 + 0.06x25 = 2.1 MPa$

0.5 $Aser = \frac{Nser}{\sigma s} = \frac{0.18}{201.63} x10^4 = 8.92 cm^2$

As = max (Au ; Aser) = (11.49 ; 8.92) = 11.49 cm^2

01 As = 12.06 cm^2 = 6 HA16 — نأخذ من جدول التسليح

رسم التسليح:



0.5

2. التحقق من شرط عدم الهشاشة:

As. $f_e \geq$ B. f_{t28}

12.06x400 > 1225x2.1

4824 > 2572.5 — محققة

05 — 01

الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

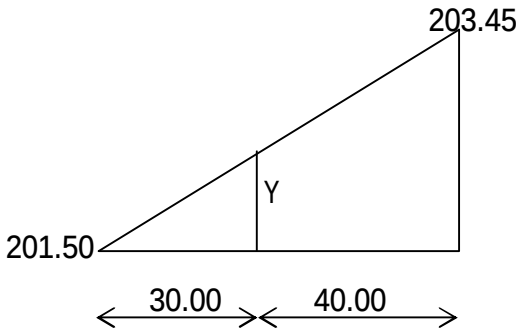
الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان : شهادة البكالوريا — دورة 2011
اختبار في مادة التكنولوجيا هندسة مدنية الشعبة: تقني رياضي — المدة:04 ساعات و نصف

محاور الموضوع	عناصر الإجابة للموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

المسألة الثالثة:

1)إكمال المعلومات الناقصة في الجدول الموجود في الوثيقة 1 (صفحة 6/3) و رسم المظهر الطولي:

أخذ مناسيب نقاط التربة الطبيعية من مخطط التوقيع.



حساب منسوب نقطة المشروع :

منسوب $P_2 = 201.50 + Y$

$$\frac{Y}{30} = \frac{203.45 - 201.50}{70}$$

$Y = 0.83m$

منسوب$P_2 = 201.50 + 0.83$

منسوب$P_2 = 202.33m$

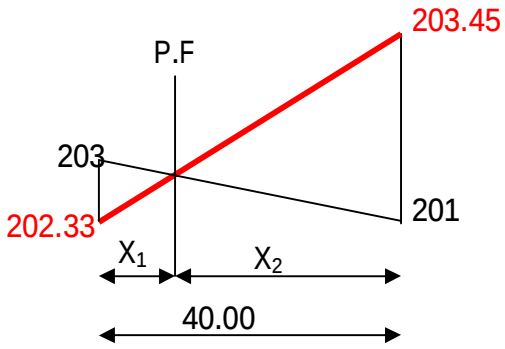
حساب المسافة المجهولة بين P_4 و P_5:

$$L = \frac{\pi \alpha R}{180} = \frac{3.14}{180} \times 30 \times 70 = 36.63\,cm^2$$

حساب ميول المشروع:

الميل1= 0.0278
الميل2 = 0.0205
الميل3 = 0.0330

3)المظهر الوهمي :P.F



$X_1+X_2=40$

$$X1 = \frac{0.67 \times 40}{3.12} = 8.59m$$

$$X2 = \frac{2.45 \times 40}{3.12} = 31.41m$$

التحقيق: $X_1+X_2=40$

8.59 + 31.41 = 40.00

05

المسألة الرابعة:

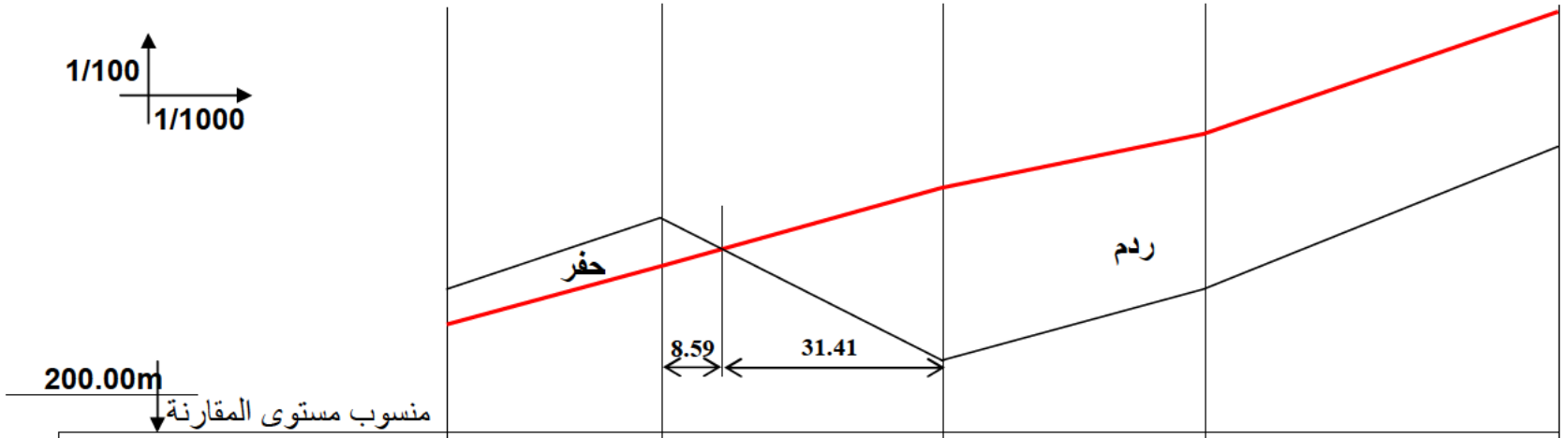
تعريف السطوح: السطوح هي الأرضيات أو البلاطات العليا لمبنى بطابق واحد أو متعدد الطوابق و هي مساحات أفقية أو مائلة.

وظائف السطوح: الغلق ـ الحماية ـ الحمل.

1.5
1.5

03

المـــظهر الطـــــولي
الوثـيقة01



أرقام المظاهر العرضية	1	2	3	4	5
منسوب نقاط التربة الطبيعية	202.00 / 203.00	201.00	202.00	204.00	
منسوب نقاط خط المشروع	201.50 / 202.33	203.45	204.20	205.85	
المسافات الجزئية	30.00	40.00	36.63	50.00	
المسافات المتراكمة (الكلية)	0.00 / 30.00	70.00	106.63	156.63	
المـــــيول	0.0278		0.0205	0.0330	
التراصفات و المنعرجات	تراصف على مسافة 70.00m		α=30° R=70.00m L= 36.63m	تراصف على مسافة 50.00m	

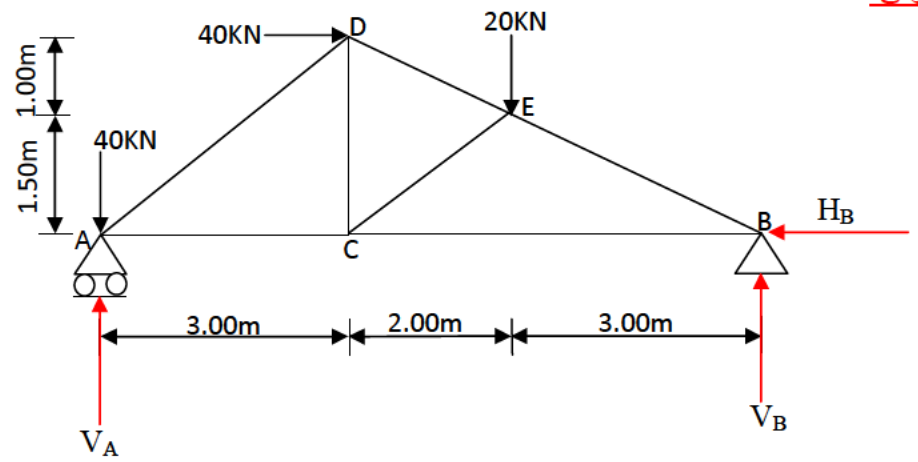
0.75 0.75 0.75 0.5 0.5 0.25

الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان : شهادة البكالوريا — دورة 2011
اختبار في مادة التكنولوجيا هندسة مدنية الشعبة: تقني رياضي — المدة:04 ساعات و نصف

محاور الموضوع	عناصر الإجابة للموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

المسألة الأولى:



07

1. التحديد السكوني للنظام المثلثي:

0.5 — $b=2n-3 \Rightarrow 7=2x5-3$

$\Rightarrow 7=7$ و منه النظام في حالة توازن.

2.حساب ردود الأفعال عند المسندين:

0.5 — $\sum F/_X=0 \Rightarrow \mathbf{H_B = 40KN}$

$\sum F/_Y=0 \Rightarrow V_A+V_B = 60KN$

0.5 — $\sum M/_B=0 \Rightarrow V_A x8 + 40x2.5 - 20x3 - 40x8 = 0$

$\Rightarrow \mathbf{V_A = 35KN}$

0.5 — $\sum M/_A=0 \Rightarrow - V_B x8 + 40x2.5 + 20x5 = 0$

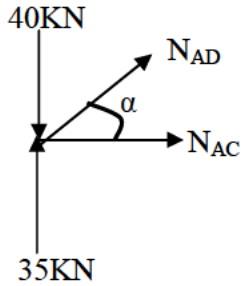
$\Rightarrow \mathbf{V_B = 25KN}$

$V_A+V_B= 60$

$35 + 25=60$ محققة

3.حساب الجهود الداخلية في القضبان:

العقدة A:



1.25

$\sin\alpha = 0.640$

$\cos\alpha = 0.768$

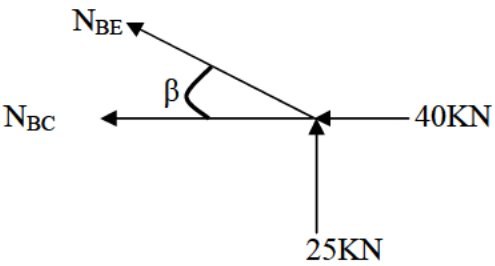
$\sum F/_Y=0 \Rightarrow 35 - 40 + N_{AD}.\sin\alpha = 0$

$\Rightarrow N_{AD} = 7.82KN$

$\sum F/_X=0 \Rightarrow N_{AC} + N_{AD}.\cos\alpha = 0$

$\Rightarrow N_{AC} = -6KN$

العقدة B:



1.25

$\sin\beta = 0.447$

$\cos\beta = 0.894$

$\sum F/_Y=0 \Rightarrow N_{BE}.\sin\beta + 25 = 0$

$\Rightarrow N_{BE} = -55.93KN$

$\sum F/_X=0 \Rightarrow - N_{BC} - N_{BE}.\cos\beta - 40 = 0$

$\Rightarrow N_{BC} = 10KN$

الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

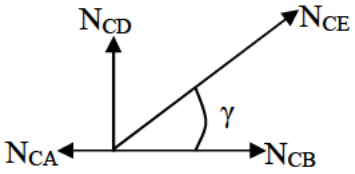
الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان : شهادة البكالوريا — دورة 2011
اختبار في مادة التكنولوجيا هندسة مدنية الشعبة: تقني رياضي — المدة:04 ساعات و نصف

محاور الموضوع	عناصر الإجابة للموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

العقدة C:

$\sin\gamma = 0.6$

$\cos\gamma = 0.8$



1.25

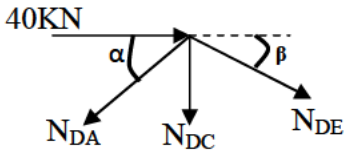
$\sum F/_X = 0 \Rightarrow N_{CB} - N_{CA} + N_{CE}.\cos\gamma$

$\Rightarrow N_{CE} = -20KN$

$\sum F/_Y = 0 \Rightarrow N_{CD} + N_{CE}.\sin\gamma = 0$

$\Rightarrow N_{CD} = 12KN$

العقدة D:



0.75

$\sum F/_X = 0 \Rightarrow 40 + N_{DE}.\cos\beta - N_{DA}.\cos\alpha = 0$

$\Rightarrow N_{DE} = -38.03KN$

ملاحظة: كما يمكن دراسة العقدة E لإيجاد N_{DE}

4.تدوين النتائج في جدول:

0.5

القضيب	الجهد(KN)	الطبيعة
AC	6	انضغاط
AD	7.82	شد
CD	12	شد
CE	20	انضغاط
BC	10	شد
BE	55.93	انضغاط
DE	38.03	انضغاط

المسألة الثانية:

05

1. حساب تسليح مقطع الشداد:

$As = \max(Au ; Aser)$

الدراسة في الحالة ELU :

0.5 $f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s} = \frac{400}{1.15} = 348\ MPa$

0.5 $Au = \frac{Nu}{f_{su}} = \frac{350}{348} \times 10 = 10.05 cm^2$

الدراسة في الحالة ELS :

01 $\overline{\sigma_S} = \min\{1/2\ f_e ;\ 90\sqrt{\eta f_{t28}}\} = \min\{200 ;\ 90\sqrt{1.6x2.4}\}$

$= \min\{200 ;\ 176.36\} = 176.36MPa$

حيث: $f_{t28} = 0.6 + 0.06 f_{c28} = 0.6 + 0.06x30 = 2.4MPa$

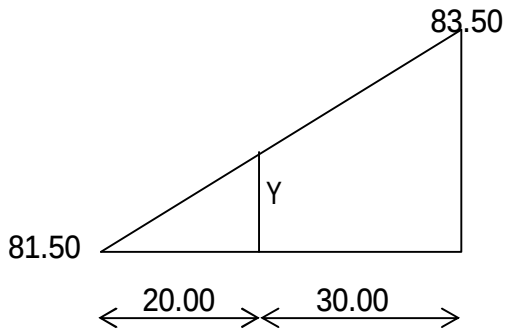
01 $Aser = \frac{Nser}{\sigma_S} = \frac{500}{176.36} x10 = 28.35 cm^2$

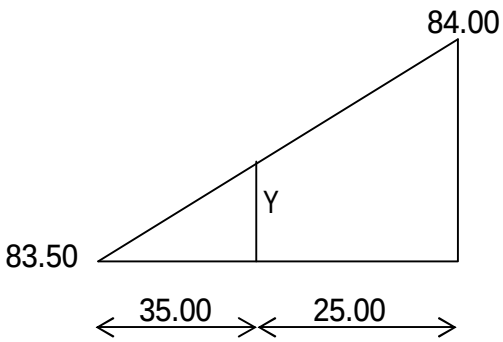
$As = \max(Au ; Aser) = (10.05; 28.35) = 28.35 cm^2$

الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان : شهادة البكالوريا — دورة 2011
اختبار في مادة التكنولوجيا هندسة مدنية — الشعبة: تقني رياضي — المدة:04 ساعات و نصف

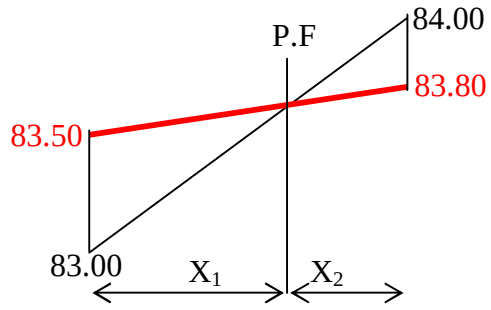
محاور الموضوع	عناصر الإجابة للموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	نأخذ من جدول التسليح: $As = 28.35cm^2 =$ 6 HA25	01	
	2 .التحقق من شرط عدم الهشاشة: $As.\ f_e \geq B.\ f_{t28}$ $29.45x400 > 1600x2.4$ 11780 > 3840 محققة	01	
	المسألة الثالثة: 1.حساب مساحة قطعة الأرض للمشروع: $S = ½[OA.OB.Sin(G_1-G_2)+OB.OC.Sin(G_3-G_2)+OC.OD.Sin(G_4-G_3)$ $+OD.OA.Sin(G_1-G_4)]$ $S=1457.15m^2$	02	
	2.أنواع المراقبة: هناك طريقتان لمراقبة المنشآت: المراقبة الأفقية ـ المراقبة الشاقولية.	02	04
	المسألة الرابعة: التصنيف الإداري للطرق: ـ الطرق البلدية ـ الطرق الولائية ـ الطرق الوطنية ـ الطرق السريعة. تعريف الفاصل الترابي: هو شريط ترابي غير معبد محدد بحافتين يفصل قارعتين.		
	3.إكمال المعلومات الناقصة على جدول المقطع الطولي ثم إكمال رسمه: حساب منسوب نقاط المشروع: منسوب P_2 P_2منسوب = 81.50 + Y $\frac{Y}{20} = \frac{83.50-81.50}{50}$ Y = 0.80m P_2منسوب =81.50 + 0.80 = 82.30m منسوب P_3 $\frac{Y}{35} = \frac{84.50-83.50}{60}$ Y = 0.30m P_3منسوب =83.50 + 0.30 = 83.80m		04



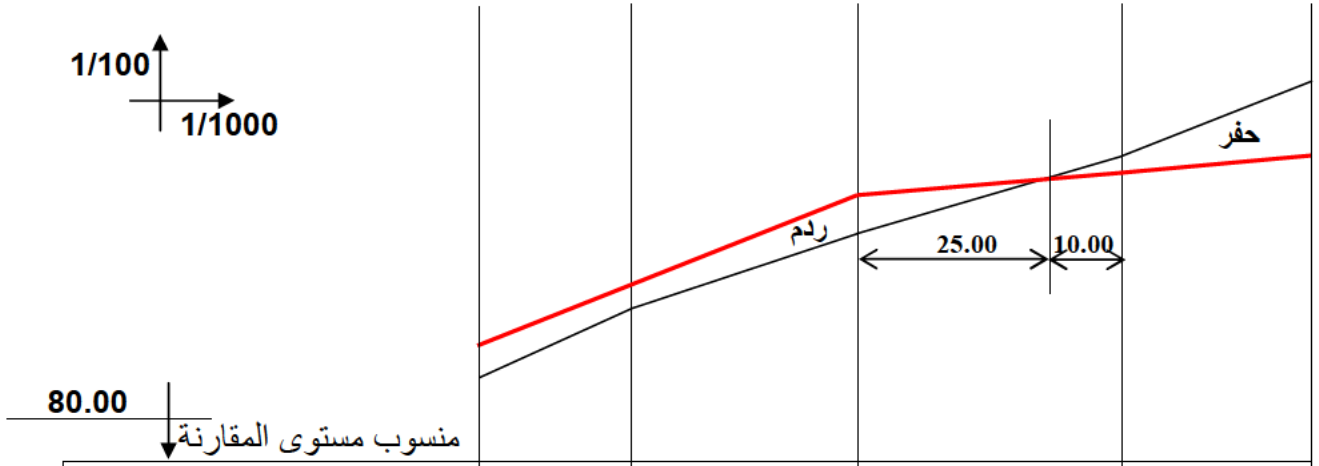


الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

الإجابة النموذجية لموضوع مقترح لامتحان : شهادة البكالوريا — دورة 2011
اختبار في مادة التكنولوجيا هندسة مدنية الشعبة: تقني رياضي — المدة:04 ساعات و نصف

محاور الموضوع	عناصر الإجابة للموضوع الثاني	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	ميول المشروع: الميل1 = 0.0400 الميل2 = 0.0085 الميل3 = 0.0080 4.تعيين خط المشروع و خط التربة الطبيعية , و مناطق الحفر و الردم أنظر (الوثيقة2). 5.حساب نقطة تقاطع خط المشروع مع خط التربة الطبيعية: $X_1 + X_2 = 35.00m$ X_1= 25.00m X_2=10.00m 25.00 + 10.00 = 35.00 محققة 		

المـــظهر الطـــــولى
الوثيقة2



أرقام المظاهر العرضية	1	2	3	4	5
منسوب نقاط التربة الطبيعية	81.00 / 82.00	83.00	84.00	85.00	
منسوب نقاط خط المشروع	81.50 / 82.30	83.50	83.80	84.00	0.5
المسافات الجزئية	20.00	30.00	35.00	25.00	
المسافات المتراكمة (الكلية)	0.00 / 20.00	50.00	85.00	110.00	01
مـــــــيول المشروع	0.0400		0.0085	0.0080	0.75
التراصفات و المنعرجات	تراصـــــــف على مســـافة 110.00m				