الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

امتحان الثاني-التعليم الثانوي-المسيلة 2024/ 2023

الشعبة: 3تقني رياضي هد مد/جابر بن حيان2 الأستاذ:سبتي رابح

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) المدة: 02 ســـــا

الموضوع

يحتوي الموضوع على (03) صفحات (من الصفحة 1 من 3 الى الصفحة 3 من 3)

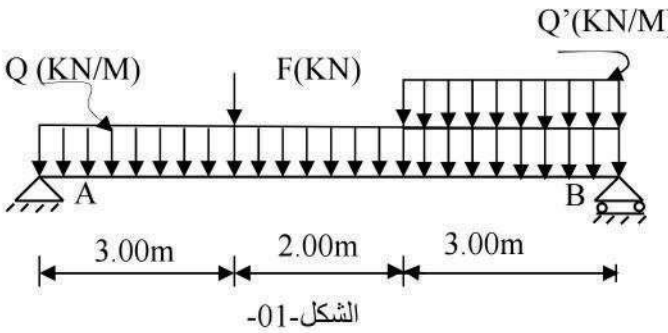
ميكانيك تطبيقية (10نقاط)

النشاط الأول:دراسة رافدة(10نقاط)

رافدة معدنية تستند على مسندين A و B ممثلة في الشكل (01)مقطعها العرضي مجنب من نوع IPN .

المسند A: مسند مزدوج

المسند B:مسند بسيط



الشكل-01-

العمل المطلوب:

1- جد الحمولة الموزعة بانتظام (Q) والقوة المركزة(F)
عندما يكون ردود الأفعالV_A=70.00KN , V_B=100.00KN
؟ Q'=20KN/M

2- جد رد الفعل (H_A)عند المسند A ؟

3- أكتب معادلات الجهد القاطع(T(x وعزم الانحناء
$M_f(x)$ على طول الرافدة؟

4- أرسم المنحنيين البيانيين لـ T(x) و Mf(x)
واستنتج القيمة القصوى لعزم الانحناءM_{fmax} ؟

5- استخرج من الجدول أدناه المجنب الكافي والأكثر اقتصادي الذي يحقق المقاومة ؟
علما أن: M_{fmax}=170KN.m والإجهاد المسموح به: $\overline{\sigma}$=160MPa

IPN	h (mm)	b (mm)	e (mm)	I_{xx} (cm^4)	$W_{xx}=\frac{I_{xx}}{V}$ (cm^3)	S (cm^2)
300	300	125	10.8	9800	653	69.1
320	320	131	11.5	12510	782	77.8
340	340	137	12.2	15700	923	86.6
360	360	143	13	19610	1090	97.1

البناء:(10نقاط)

النشاط الأول: الدراسة النظرية لطريق(03 نقاط)

1- أذكر خصائص كل من المظهر الطولي والعرضي لطريق ؟

.....

.....

.....

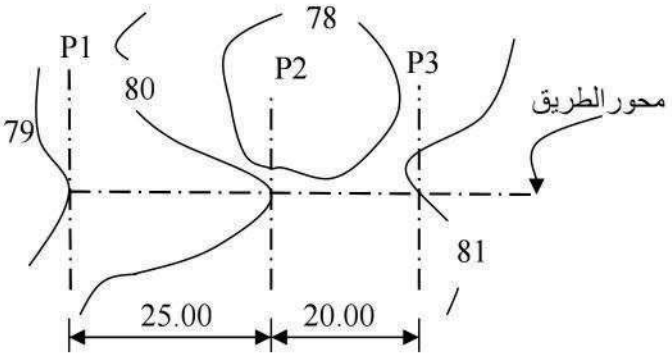
.....

.....

.....

النشاط الثاني: دراسة مظهر العرضي (07نقاط)

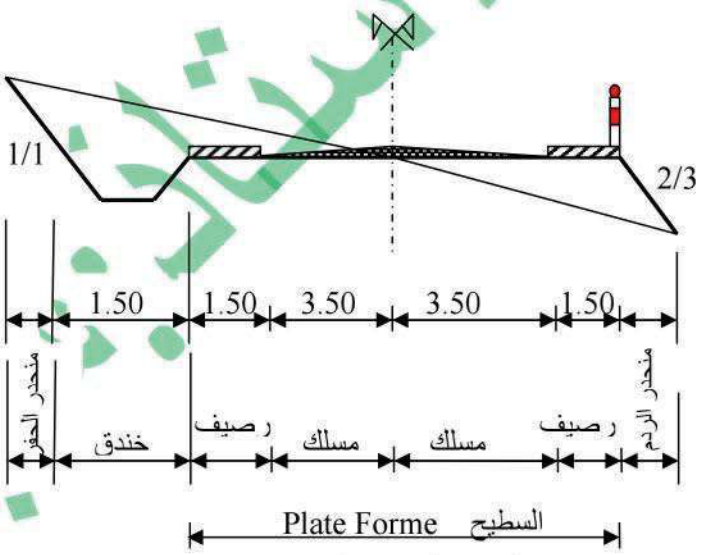
- ليكن جزء صغير من طريق معطياته موضحة كتالي :



جزء من مخطط التوقيع : 1/1000

أرقام المظاهر	1	2	3
منسوب الأرض الطبيعية	.....		
منسوب خط المشروع	80.00		

جزء من جدول بيانات المظهر الطولي



المظهر العرضي النموذجي

المطلوب:

1- جد طول السطيح بالمتر، ثم بالسلم 1/100؟

2- جد منسوب الأرض الطبيعية ومنسوب المشروع عند محور الطريق للمظهر العرضي P1 ؟

3- جد منسوبي الأرض الطبيعية من يمين ويسار محور الطريق للمظهر العرضي P1 وذلك على طول السطيح ؟ (بطريقة الاستكمال)

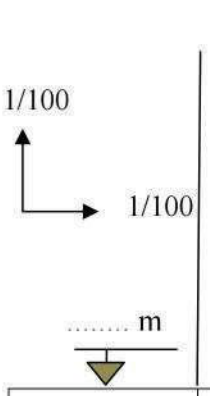
4- جد ميل الأرض الطبيعية من يمين ويسار محور الطريق للمظهر العرضي P1 وذلك على طول السطيح ؟

5- أكمل الجدول المرفق مع الرسم للمظهر العرضي P1 ؟

الذي يحتوي على المعلومات التالية:

- مستوى المقارنة - مناسيب نقاط الأرض الطبيعية
- مناسيب نقاط المشروع - المسافات الجزئية
- المسافات المتراكمة

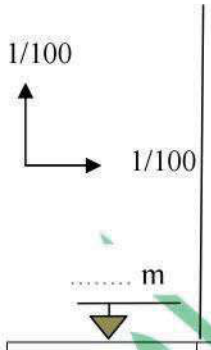
ملاحظة:الإجابة الخاصة بمجال البناء تكون على الصفحة 3/3



منسوب أ ط		
منسوب خ م		
المسافة الجزئية		
المسافة المتراكمة		

الاسم:..... اللقب:..... صفحة 3 من3

.....



منسوب أ ط		
منسوب خ م		
المسافة الجزئية		
المسافة المتراكمة		

الاسم:..... اللقب:..... صفحة 3 من3

الأستاذ سبتي رابح

(10ن)

تصحيح الاختبار الثاني في مادة الميكانيك الهندسية

المستوى: 3 ت م / ه م

الأستاذ: [illegible] الدخول: 2024/2023

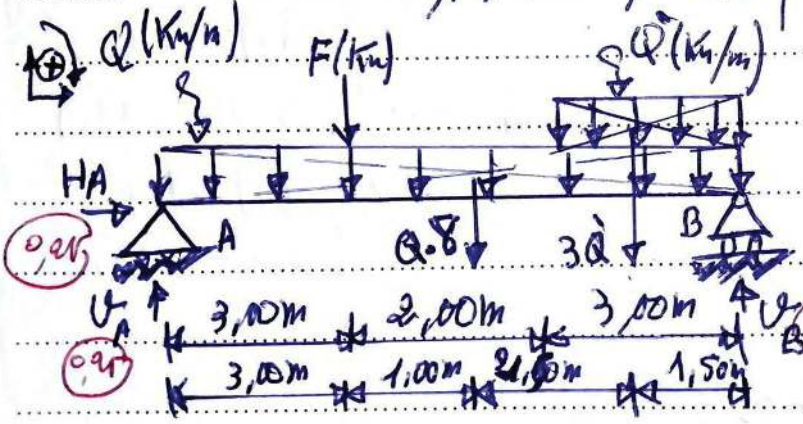
I- ميكانيك التطبيقية Mécanique Appliquée 10/10

التمرين الأول: 10 نقاط

أ- حساب Q و F:

Q' = 20 Kn/m : المعطيات

V_A = 70,00 Kn ; V_B = 100,00 Kn



$$\begin{cases} \sum F/oy = 0 \\ \sum M(\vec{F})/A = 0 \\ \sum M(\vec{F})/B = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v_A + v_B - 8Q - 3Q - F = 0 \\ 3F + 8Q4 + 3Q6,5 - 8v_B = 0 \\ -5F - 8Q4 - 3Q1,5 + 8v_A = 0 \end{cases} \quad \cdots (*)$$

$$(*) \Leftrightarrow \begin{cases} -8Q - F + 70 + 100 - 3\times 20 = 0 \\ 32Q + 3F + 3\times 20\times 6,5 - 8\times 100 = 0 \\ -32Q - 5F - 3\times 20\times 1,5 + 8\times 70 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -8Q - F + 110 = 0 \quad (1) \\ 32Q + 3F - 410 = 0 \quad (2) \\ -32Q - 5F + 470 = 0 \quad (3) \end{cases}$$

نجمع (2) مع (3) طرف لطرف نجد :

$$(32Q + 3F - 410) + (-32Q - 5F + 470) = 0$$

$$-2F + 60 = 0 \Rightarrow F = \frac{60}{2} = 30 \qquad \boxed{F = 30\,kn} \quad (1)$$

نعوض قيمة F = 30 kn في (2) أو (3) نجد

$$32Q + 3F - 410 = 0 \Rightarrow Q = (-3F + 410)/32 = (-3\times 30 + 410)/32$$

$$Q = 320/32 = 10 \qquad \boxed{Q = 10\,kn/m} \quad (1)$$

التحقق : نعوض قيمة F = 30kn ، Q = 10 kn/m في المعادلة (1)

$$-8Q - F + 110 = -8\cdot 10 - 30 + 110 = -80 - 30 + 110 = -110 + 110 = 0$$

ومنه المعادلة (1) محققة أي قيمة F و Q صحيحة.

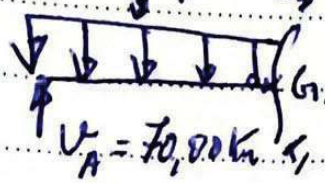
2- حساب H_A : $\sum F/ox = 0 \Leftrightarrow \boxed{H_A = 0}$ (0,25)

3- كتابة معادلة كل من $T(x)$ و $M_f(x)$ على طول الجزء.

هناك 3 مناطق ، أي هناك 3 قطوع.

(3,00)

(2ب)



(0,25)

* المقطع I I ، $0,00m \leq x \leq 3,00m$ ؛ نعزل الجزء الأيسر ؛ نمثل $M_f(x)$ و $T(x)$ بالطريقة الموجبة ؛

نكتب : $\sum f/oy=0 \Leftrightarrow V_A - Qx - T(x) = 0$

$T(x) = -Qx + V_A = -10x + 70$; $\boxed{T(x) = -10x + 70}$ $\begin{cases} T(0) = 70kn \\ T(3) = 40kn \end{cases}$

(0,25)

$T(x)$: دالة متناقصة ، نرسم جزء من مستقيم مائل غير مار من المبدأ A

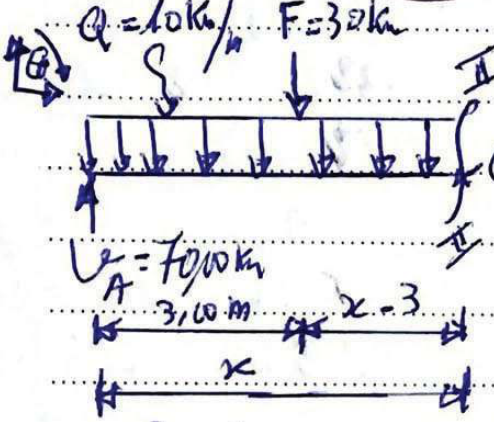
$M_f(x)$: نمثل بالطريقة الموجبة ؛

نكتب : $\sum M(f)/G_1 = 0 \Leftrightarrow V_A x - Q\frac{x^2}{2} - M_f(x) = 0$

$\boxed{M_f(x) = -5x^2 + 70x}$ $\begin{cases} M_f(0) = 0kn.m \\ M_f(3) = 165kn.m \end{cases}$

(0,25)

$M_f(x)$: دالة من الدرجة الثانية ، نرسم جزء من قطع مكافئ



(0,25)

* المقطع II II ، $3,00m \leq x \leq 5,00m$ ؛ نعزل الجزء الأيسر ؛ نمثل $M_f(x)$ و $T(x)$ بالطريقة الموجبة ؛

نكتب : $\sum f/oy = 0 \Leftrightarrow V_A - Qx - F - T(x) = 0$

$\boxed{T(x) = -10x + 40}$ $\begin{cases} T(3) = 10kn \\ T(5) = -10kn \end{cases}$

(0,25)

$T(x)$: دالة متناقصة ، نرسم جزء من مستقيم مائل غير مار من المبدأ

نلاحظ أن $T(x)$ تنتقل من $10kn$ إلى $-10kn$ مرورا بالصفر

$T(x) = 0 \Leftrightarrow -10x + 40 = 0 \Rightarrow x = 4m$; $T(x) = 0$ نقبل حلا

- حساب $M_f(x)$:

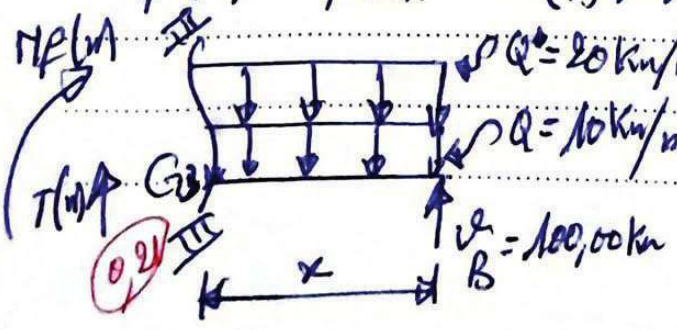
نكتب : $\sum M(f)/G_2 = 0 \Leftrightarrow V_A x - Q\frac{x^2}{2} - f(x-3) - M_f(x) = 0$

$\boxed{M_f(x) = -5x^2 + 40x + 90}$ $\begin{cases} M_f(3) = 165kn.m \\ M_f(5) = 165kn.m \end{cases}$

(0,25)

$M_f(x)$: دالة من الدرجة الثانية ، نرسم جزء من قطع مكافئ

نلاحظ أن : $M_f(4) = M_{fmax} = -5(4)^2 + 40(4) + 90 = 170kn.m$



(0,25)

* المقطع III III ، $0,00m \leq x \leq 3,00m$ ؛ نعزل الجزء الأيمن ؛ نمثل $T(x)$ بالطريقة الموجبة ؛

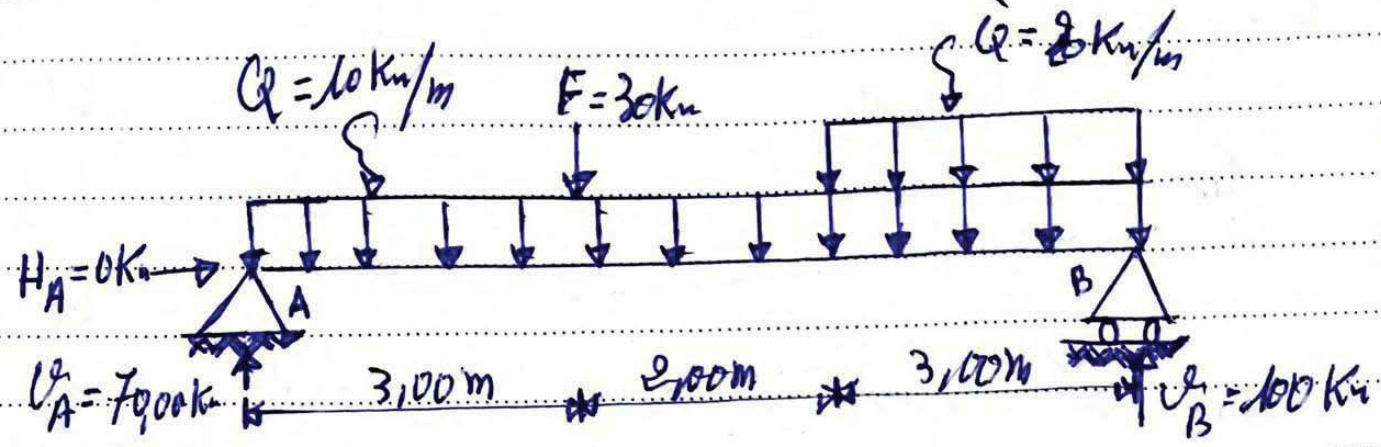
نكتب : $\sum f/oy = 0 \Leftrightarrow T(x) = 30x + 100$

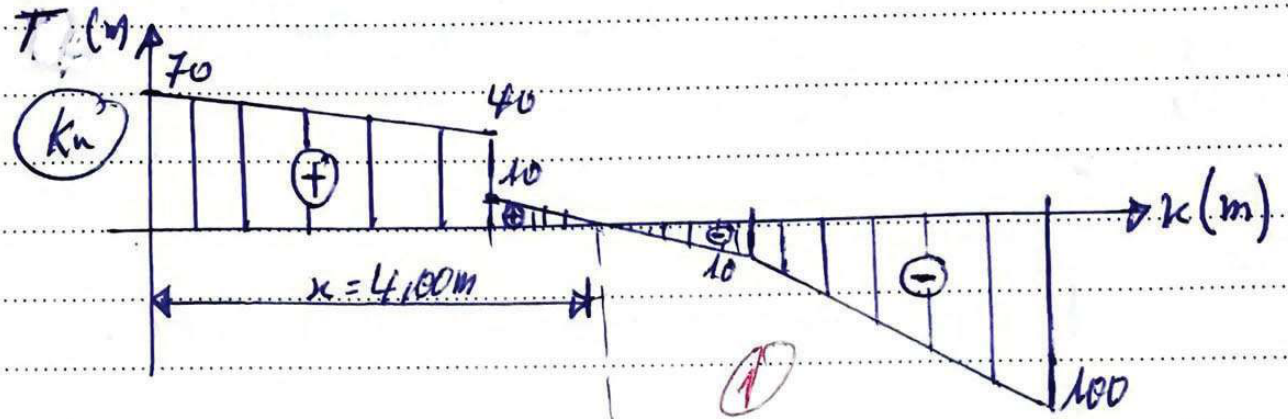
$T(x) = 30x - 100$ (0,25) $\rightarrow T(0) = -100\,kn$; $T(3) = -10\,kn$

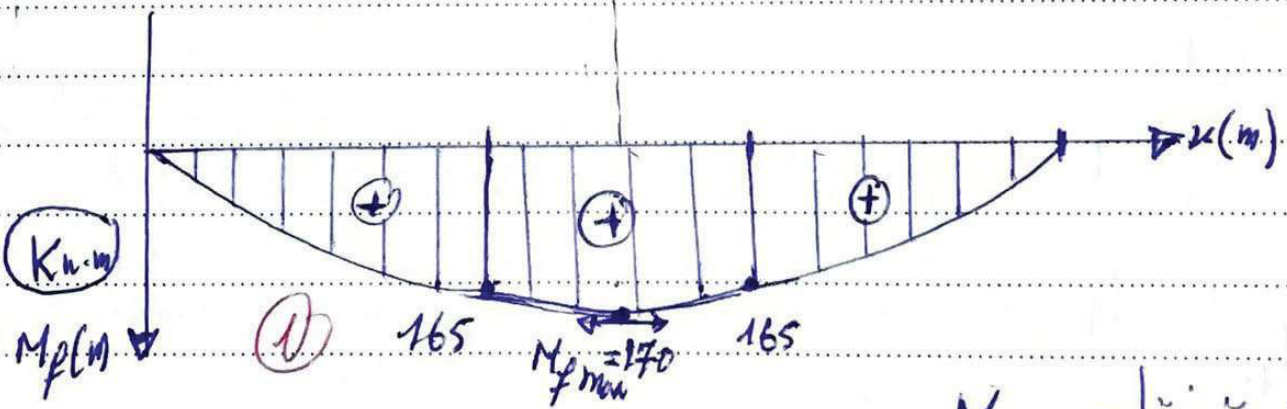
$\sum M(\vec{F})/_{G_3} = 0 \Leftrightarrow M_f(x) + (P+V)\frac{x^2}{2} - Q_B x = 0$

$M_f(x) = -15x^2 + 100x$ (0,25) $\rightarrow M_f(0) = 0\,kn.m$; $M_f(3) = 165\,kn.m$

التمرين 1 (05 نقاط)







استنتاج $M_{f\,max}$

$M_{f\,max} = 170\ Kn.m$ (0,25)

ج: استخراج الجنبة الخطيرة والأكثر افتراضا:

من شرط المقاومة نكتب:

$$(\sigma_{max} \leq \bar{\sigma}) \Leftrightarrow \frac{M_{f\,max}}{W/_{fx}} \leq \bar{\sigma} \quad (1)$$

$$W/_{fx} \geq \frac{M_{f\,max}}{\bar{\sigma}} \Leftrightarrow W/_{fx} \geq \frac{170 \times 10^2\ DAN.cm}{1600\ DAN/cm^2}$$

$$W/_{fx} \geq 1062,5\ cm^3 \Rightarrow W/_{fx} = 1090\ cm^3 \Rightarrow IPN\ 360$$

(0,25) من الجدول المرفق (0,25)

الأستاذ:سبتي رابح

ص 6

البناء:(10نقاط)

حل **النشاط الأول:** الدراسة النظرية لطريق(03 نقاط)

1- أذكر خصائص كل من المظهر الطولي والعرضي لطريق ؟

المظهر الطولي:

يستحيب لضرورة توافق تضاريس الأرض الطبيعية ـ يستحيب لضرورة تسيل مياه الأمطار (1,5) وذلك بتحقيق أحسن المنحنيات المتوسطة وتعويض تسيل صغير في الأجزاء الطويلة بتحقيق أحسن المنحنيات المتوسطة وتعويض تسيل الأدنى في حالة الأرض الطينية

المظهر العرضي:

يستحيب لضرورة توافق تضاريس الميدان أو الأرض الطينية (1,5) ـ يسمح بتسيل مياه الأمطار بسهولة ـ يسمح باستعمال وسيل عرضي لكل محور الطريق

حل التمرين الثاني: (ص 7)

1- حساب طول المسطح: من المقطع الوضعي المنفذ في الحقل

$L = 1,50 + 3,50 + 1,50 + 3,50 = 10,00\ m$ (0,25)

طول المسطح يساوي: رصيف + مسلك + مسلك + رصيف

طول المسطح بالسنتيمتر:

$1\ cm \longrightarrow 100\ cm$

$x \longrightarrow 10,00\ m = 1000\ cm$

$x = \frac{1\ cm \times 10,00\ m}{100\ cm} = 0,10\ m = 10\ cm$ (0,25)

2- منسوب أرض الطبيعية عند محور الطريق $P_1 = 79,00\ m$

وذلك من مخطط التوقيع (0,25)

منسوب خط المشروع عند محور الطريق $P_1 = 80,00\ m$

وذلك من جدول بيانات المقطع الطولي. (0,25)

3- منسوب أرض الطبيعية من يسار محور الطريق على طول المسطح

$P_a = 79,00 + (80,00 - 79,00) \times \frac{0,4}{0,4+0,5} = 79,44\ m$

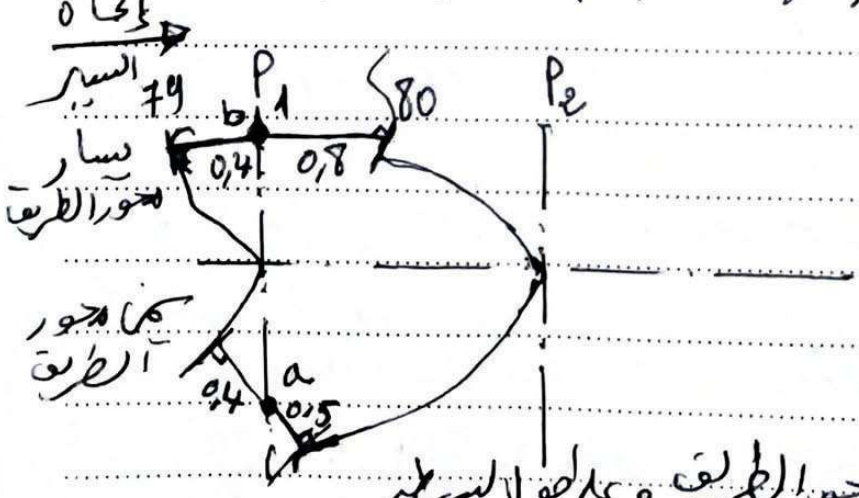
أو: $P_a = 80,00 - (80,00 - 79,00) \times \frac{0,5}{0,4+0,5} = 79,44\ m$ (0,25)

منسوب أرض الطبيعية من يسار محور الطريق على طول المسطح

$P_b = 79,00 + (80,00 - 79,00) \times \frac{0,4}{0,4+0,8} = 79,33\ m$

أو:

$P_b = 80,00 - (80,00 - 79,00) \times \frac{0,8}{0,4+0,8} = 79,33\ m$ (0,25)



4- ميل الأرض الطبيعية من يمين محور الطريق وعلى طول المسطح

$\bar{P} = \frac{79,44 - 79,00}{10,00\ m} = 0,044 = 4,40\%$ (0,25)

التمرين الرابع (6 نقاط)

ميل الأرض السطحية في سيدا محور الغرب وهو موازي للساحل

$\bar{p} = \frac{79,33 - 79,00}{10,00} = 0,033 = 3,30\%$ (0,25)

ج 5 - إكمال الجدول الموافق لـ p_1 لسكان الطوابق العرضي

p_1

أ: بسيب ر ا ع

* مستوى القاعدة يساوي أصغر منسوب ناقص 2m

79,00m − 2,00m = 77,00m

* يوسيس محور المربع:

منسوب الأرض الطبيعية: 79,00 + 3,50 × 0,044 = 79,154m

79,00 + 5,00 × 0,044 = 79,22m

منسوب رأس المشروع: 80,00 + 5,00 × 0,00 = 80,00m

80,00 + 3,50 × 0,00 = 80,00m

المسافة الجزئية: 3,50 ; 1,50 ; x1

المسافة الكلية: 0,00 ; 0,00 + 3,50 = 3,50

3,50 + 1,50 = 5,00 2,5 + 1,09 = 6,09m

حساب المسافة x1: $x_1 = \frac{80,00 - 79,22}{\frac{2}{3} + 0,044} = 1,09m$ (ميلان متعاكسان)

منسوب نقطة التقاء خط الأرض الطبيعية وخط المشروع

79,00 + 6,09 × 0,044 = 79,27m

أو:

80,00 − 1,09 × $\frac{2}{3}$ = 79,27m

أ. سعيدي رابح

(ص 105)

* مسار محور الطريق :

منسوب الأرض الطبيعية :

$79,00 + 3,50 \times 0,033 = 79,18\,m$

$79,00 + 5,00 \times 0,03) = 79,17\,m$

منسوب قطع المشروع :

$80,00 + 3,50 \times 0,00 = 80,00\,m$

$80,00 + 5,00 \times 0,00 = 80,00\,m$

المسافة الزلية :

$3,50 \;;\; 1,50 \;;\; x_2$

المسافة المتراكمة :

$0,00 \;;\; 0,00+3,50=3,50 \quad 3,50+1,50=5,00$

$5,00 + x_2 = 5,00 + 1,19 = 6,19\,m$

$x_2 = \dfrac{80,00-79,17}{\frac{2}{3}+0,033} = 1,19\,m$

حساب المسافة x_2 : (مثلثان متشابهان)

منسوب نقطة تقاطع قطع الأرض الطبيعية وقطع المشروع

$79,10 + 0,033 \times 6,19 = 79,20\,m$

$80,00 - 1,19 \times \frac{2}{3} = 79,20\,m$ أو

الأستاذ: سيتي رابح

ص 11

05/07

PI

سيما ر محور القرية — يسمى محور القرية

منسوب أ ط	79,24 79,92	79,15		79,00		79,12	79,17 79,20
منسوب خ م	79,47 80,00	80,00		80,00		80,00	80,00 79,20
المسافة الجزئية	1,09	1,50	3,50		3,50		1,50 1,19
المسافة المتراكمة	6,09 5,00	3,50		0,00		3,50	5,00 6,19

الاسم: ..... اللقب: .....