

العام الدراسي : 2022/2021	فرض الثلاثي الثاني	ثانوية احمد ولد التركي -بواسماعيل
المدة : 02 ساعة		المستوى : الثالثة تقني رياضي
الأستاذ : مخلوفي كمال		هندسة مدنية
		يوم : 2022-03-01

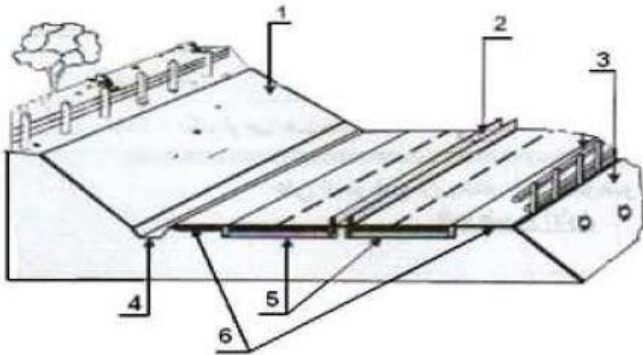
التمرين الأول : بناء (8 نقاط)

عند دراسة مشروع إنجاز طريق متكون من 06 مظاهر عرضية تحصلنا على النتائج التالية :

P6	P5	P4	P3	P2	P1	النقاط
107.00	106.00	105.00	108.00	109.00	108.00	مناسيب خط التربة الطبيعية (m)
105.00	---	106.00	---	---	108.00	مناسيب نقاط خط المشروع (m)
60.00	40.00	30.00	30.00	40.00		المسافات الجزئية (m)

- 1- أرسم المظهر الطولي للطريق ، على الوثيقة المرفقة (سلم 1/1000 للمسافات و 1/100 للمناسيب). مبينا :
- 2- خط المشروع و خط التربة بالألوان الإصطلاحية و -منطقة الحفر و منطقة الردم.
- 3- حساب المظهر الوهمي إن وجد (المسافات و المنسوب).
- 4- توضيح مختلف العمليات الحسابية على ورقة الإجابة. (الأبعاد الناقصة ، المظاهر الوهمية X1, X2 ، منسوب المظاهر الوهمية).

التمرين الثاني : فهم الدرس (04 نقاط)

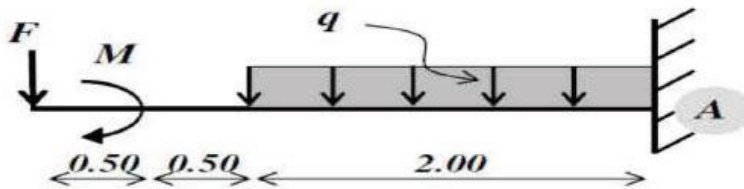


- 1- سم العناصر المرقمة 1,2,3,4,5,6.
- 2- ما المقصود بصحن الطريق
- 3- لتمثيل المظاهر العرضية لمشروع طريق، ما هو السلم المستعمل للمسافات و السلم المستعمل للمناسيب؟
- 4- صف الطريق إداريا و أعط مميزاته .

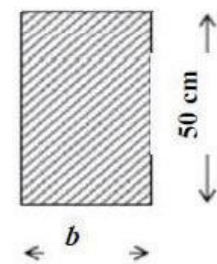
التمرين الثالث : ميكانيك مطبقة (08 نقاط)

لدينا رافدة مدمجة في النقطة (A) محملة كما يوضحه الشكل الميكانيكي التالي :

$$F = 20 \text{ KN} ; q = 40 \text{ KN/m} ; M = 10 \text{ KN.m}$$



الوحدات بـ : m



مقطع عرضي للرافدة

- 1m → 4cm
20KN → 1cm
20KN.m → 1cm

- 5- أحسب ردود الأفعال في المسند A.
- 6- أكتب معادلات $T(x)$ و $Mf(x)$ على طول الرافدة.
- 7- أرسم منحنى $T(x)$ و $Mf(x)$ واستنتج $Tmax$ و $Mfmax$.
- 8- ما هي قيمة عرض الرافدة (b) التي تحقق المقاومة للإجهاد الناضمي و الإجهاد المماسي حيث :

$$\bar{\sigma} = 120 \text{ daN/cm}^2 \quad \text{و} \quad \bar{\tau} = 10 \text{ da/cm}^2$$

الإجابة النموذجية للفرض الثاني الثلاثي الثاني في التكنولوجيا - هندسة مدنية

التمرين الأول: (8.5 نقاط)

9- إيجاد الأبعاد الناقصة:

10- حساب الميل من P1 إلى P4

$$P1=108m \quad P4=106m. \rightarrow P = \frac{P1 - P4}{100} = \frac{108 - 106}{100} = 0.02$$

0.25

11- حساب مناسب P2 و P3

$$P2 = P1 - (40 \times 0.02) = 108 - 0.8 = 107.20m.$$

0.5

$$P3 = P1 - (70 \times 0.02) = 108 - 1.4 = 106.60m.$$

0.5

12- حساب الميل من P4 إلى P6

$$P4=106m \quad P6=105m. \rightarrow P = \frac{P4 - P6}{100} = \frac{106 - 105}{100} = 0.01$$

0.25

13- حساب منسوب P5

$$P5 = P4 - (40 \times 0.01) = 106 - 0.4 = 105.60m.$$

0.5

14- المظاهر الوهمية:

PF1:

0.25

$$X1 = \frac{1 \times 30}{1 + 1.4} = 12.5m$$

0.25

$$X2 = \frac{1.4 \times 30}{1 + 1.4} = 17.5m$$

PF2:

0.25

$$X1 = \frac{0.4 \times 40}{0.4 + 1} = 11.43m$$

0.25

$$X2 = \frac{1 \times 40}{0.4 + 1} = 28.57m$$

15- حساب منسوب المظاهر الوهمية:

$$PF1 = 106 + 12.5 \times 0.02 = 106.25m.$$

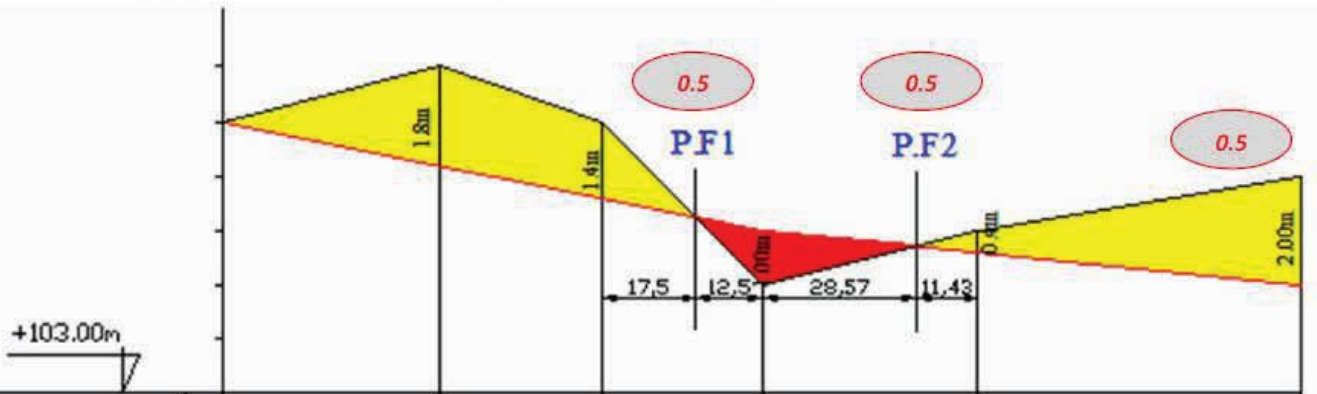
0.25

$$= 106.6 - 17.5 \times 0.02 = 106.25m.$$

$$PF2 = 105.6 + 11.43 \times 0.01 = 105.71m.$$

0.25

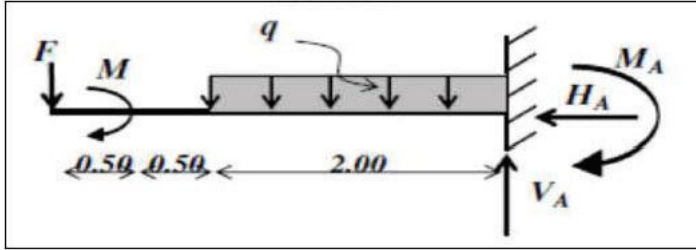
$$= 106 - 28.57 \times 0.01 = 105.71m.$$



أرقام المظاهر	1	2	3	4	5	6
منسوب خط التربة الطبيعية	108.00	109.00	108.00	106.25	105.70	106.00
منسوب خط المشروع	108.00	107.20	106.60	106.25	105.70	105.00
المسافات الجزئية		40.00	30.00	30.00	40.00	60.00
المسافات المتراكمة	0.00	40.00	70.00	100.00	140.00	200.00
الأميال		2% على طول 100m			1% على طول 100m	
التراصقات و المنحنيات		200m على طول				

التمرين الثاني: (04 نقاط)

- 1- تسمية العناصر : (1) منحدر حفر (2) فاصل ترابي (3) منحدر ردم (4) خندق (5) قارعة (6) حواشي **1.5**
- 2- **صحن الطريق** : هو من مكونات الطريق و يمثل مجال الطريق + الخندق في حالة حفر و المقعد في حالة ردم **0.5**
- 3- لتمثيل المظاهر العرضية نستعمل سلم للمسافات و المناسب موحداً 1/100. **01**
- 4- تصنيف الطريق إدارياً : طريق بلدي - طريق ولائي - طريق وطني - طرق سريع. **01**



التمرين الثالث: (08 نقاط)

5- حساب ردود الأفعال :

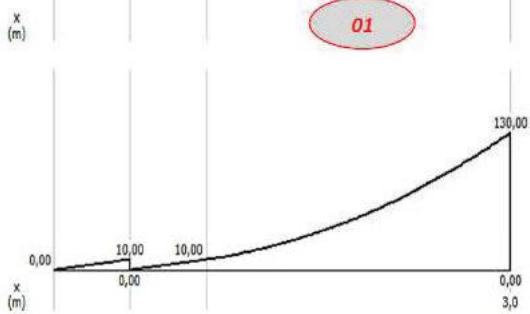
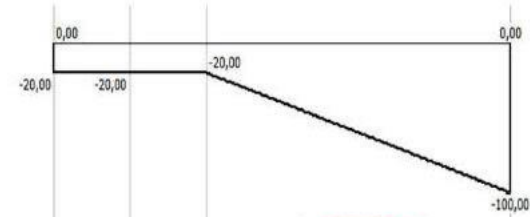
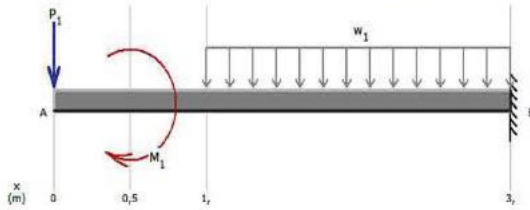
$H_A = 0 \text{ KN}$

$V_A = 100 \text{ KN}$

$M_A = 130 \text{ KN.m}$

0.5

3- رسم منحنى Tf و Mf



01

$M_{max} = 130 \text{ KN.m}$

0.5

$$\sigma = \frac{Mf_{max}}{I_{xx}} \times y \leq \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{Mf_{max}}{b \cdot h^3} \times \frac{h}{2} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow b \geq \frac{6 \cdot Mf}{h^2 \cdot \bar{\sigma}}$$

$$\tau = \frac{3}{2} \times \frac{T_{max}}{b \cdot h} \leq \bar{\tau} \Rightarrow b \geq \frac{3 \cdot T_{max}}{2 \cdot h \cdot \bar{\tau}} \Rightarrow b \geq \frac{3 \times 100 \cdot 10^2}{2 \times 50 \times 10} = 30 \text{ cm}$$

0.5

0.5

إذن لكي تتحقق المقاومة للإجهاد الناضمي و المماسي معا نأخذ $b = 30 \text{ cm}$

6- كتابة معادلات عزم الإنحناء Mf و الجهد القاطع T

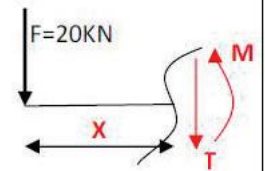
7- المقطع I-I $0 < X < 0.5 \text{ m}$

$T(x) = -20 \text{ KN}$

$T(0) = -20 \text{ KN} ; T(0.5) = -20 \text{ KN}$

$M(x) = -20x$

$M(0) = 0 \text{ KN.m} ; M(0.5) = -10 \text{ KN.m}$



1.5

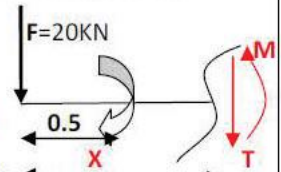
8- المقطع II-II $0.5 \text{ m} < X < 1 \text{ m}$

$T(x) = -20 \text{ KN}$

$T(0.5) = -20 \text{ KN} ; T(1) = -20 \text{ KN}$

$M(x) = -20x + 10$

$M(0.5) = 0 \text{ KN.m} ; M(1) = -10 \text{ KN.m}$



1.5

9- المقطع III-III $1 \text{ m} < X < 3 \text{ m}$

$T(x) = -40x + 20$

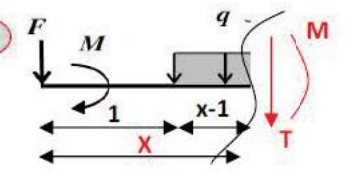
$T(1) = -20 \text{ KN}$

$T(3) = -100 \text{ KN}$

$M(x) = -20x^2 + 20x - 10$

$M(1) = -10 \text{ KN.m}$

$M(3) = -130 \text{ KN.m}$



1.5

8- حساب عرض الرافدة (b)

$$b \geq \frac{6 \times 130 \cdot 10^4}{50^2 \times 120} = 26 \text{ cm}$$

0.5

الإجهاد الناضمي

الإجهاد المماسي :