

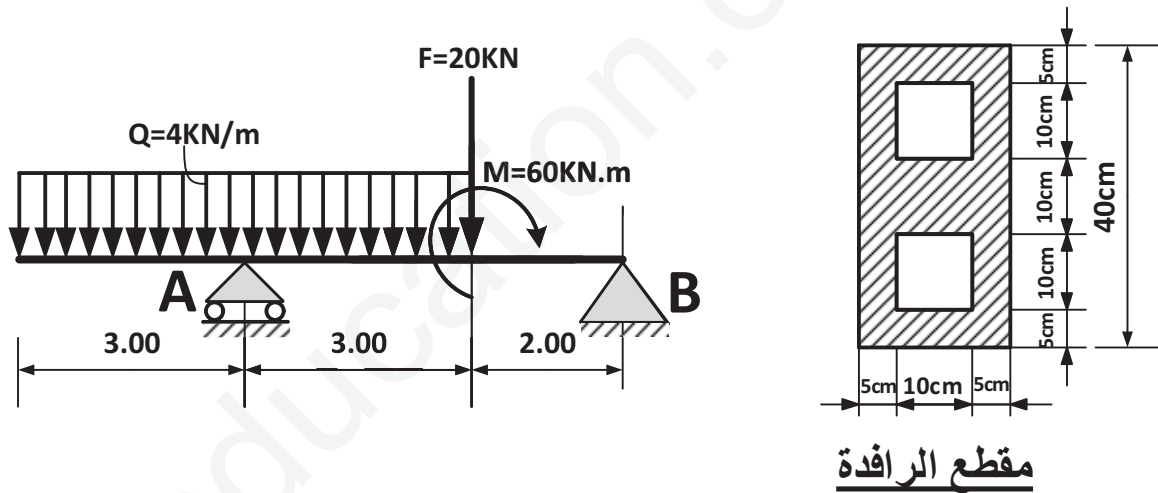
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:  
الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على أربع مسائل مستقلة في الميكانيك التطبيقية والإنشاء(البناء).

الميكانيك التطبيقية : (12 نقطة)

المسألة الأولى: (07 نقاط)

نريد دراسة رافدة معدنية ترتكز على مسندين A مسند بسيط و B مسند مزدوج ، محملة كما هو موضح في الشكل



مقطع الرافدة

العمل المطلوب:

- 1 - أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B
- 2 - أكتب معادلات التوازن الجهد القاطع T و عزم الإنحناء  $M_f$  و ارسم منحنيهما .
- 3 - أستنتج عزم الإنحناء الأعظمي  $M_{f\max}$  و الجهد القاطع الأعظمي  $T_{\max}$  .
- 4 - اذا كان مقطع الرافدة كما هو موضح في الشكل و الجهد القاطع الأعظمي يساوي  $T_{\max} = 24 \text{ KN}$  و العزم الأعظمي  $M_{f\max} = 48 \text{ KN.m}$  .
- احسب الاجهاد الناظمي الاعظمي و الاجهاد المماسي الاعظمي .

## المسألة الثانية: (05 نقاط)

ترتكز الرافدة في المسند B على شداد من الخرسانة المسلحة مقطعه مربع (25x30 cm<sup>2</sup>) يخضع لقوة شد في مركزه.  
المعطيات:

حمولة دائمة G = 100 KN

حمولة متغيرة Q = 50 KN

الفولاذ من نوع FeE400 ،  $\gamma_s = 1.15$ .

مقاومة الخرسانة:  $f_{c28} = 30$  MPa

حالة التشققات ضارة ، مسافة التغطية C = 2 cm

### العلاقات الضرورية للحساب:

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06f_{c28}$$
$$\bar{\sigma}_s = \min \left\{ \frac{2}{3} f_e ; 110 \sqrt{\eta \cdot f_{t28}} \right\} ; A_s \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28}$$

$$A_{ser} \geq \frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}_s} ; f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s} ; A_u \geq \frac{N_u}{f_{su}}$$

$$N_{ser} = G + Q ; N_u = 1.35G + 1.5Q$$

### المطلوب:

- 1 - حساب مقطع التسليح الطولي .
- 2 - تحقق من شرط عدم الهشاشة .
- 3 - اقترح رسماً توضح فيه تسليح مقطع هذا العمود.

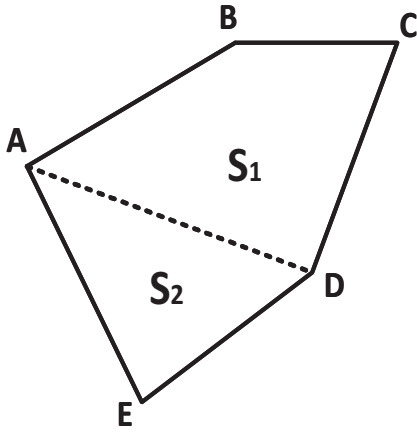
عدد القضبان	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
القطر (mm)	6	8	10	12	14	16	20	25	32	40
6	0.28	0.56	0.85	1.13	1.41	1.70	1.98	2.26	2.54	2.82
8	0.5	1	1.5	2.01	2.51	3.01	3.51	4.01	4.52	5.02
10	0.78	1.57	2.35	3.14	3.92	4.71	5.49	6.28	7.06	7.85
12	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.78	7.92	9.05	10.18	11.31
14	1.54	3.08	4.62	6.16	7.70	9.24	10.78	12.32	13.86	15.40
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	21.98	25.12	28.26	31.40
25	4.91	9.82	14.73	19.64	24.55	29.46	34.37	39.28	44.19	49.10
32	8.04	16.08	24.12	32.16	40.20	48.24	56.28	64.32	72.36	80.40
40	12.56	25.13	37.70	50.26	62.83	75.39	87.96	100.53	113.09	125.65

الإشياء(البناء) : (8 نقاط)

المسألة الثالثة (03 نقاط) :

قطعة ارض ABCDE مساحتها الكلية  $S=1537.5 \text{ m}^2$  كما هو موضح في الشكل التالي:

تعطى النتائج المدونة في الجدول التالي :



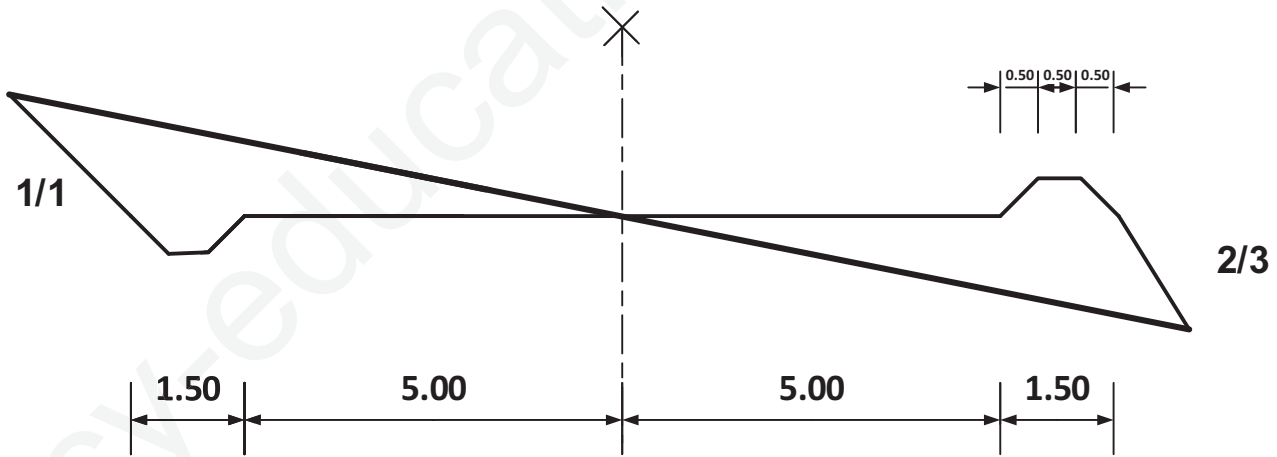
النقاط	x (m)	Y (m)
A	0	50
B	20	70
C	50	65
D	35	30
E	10	YE

1 - احسب مساحة القطعة ABCD .

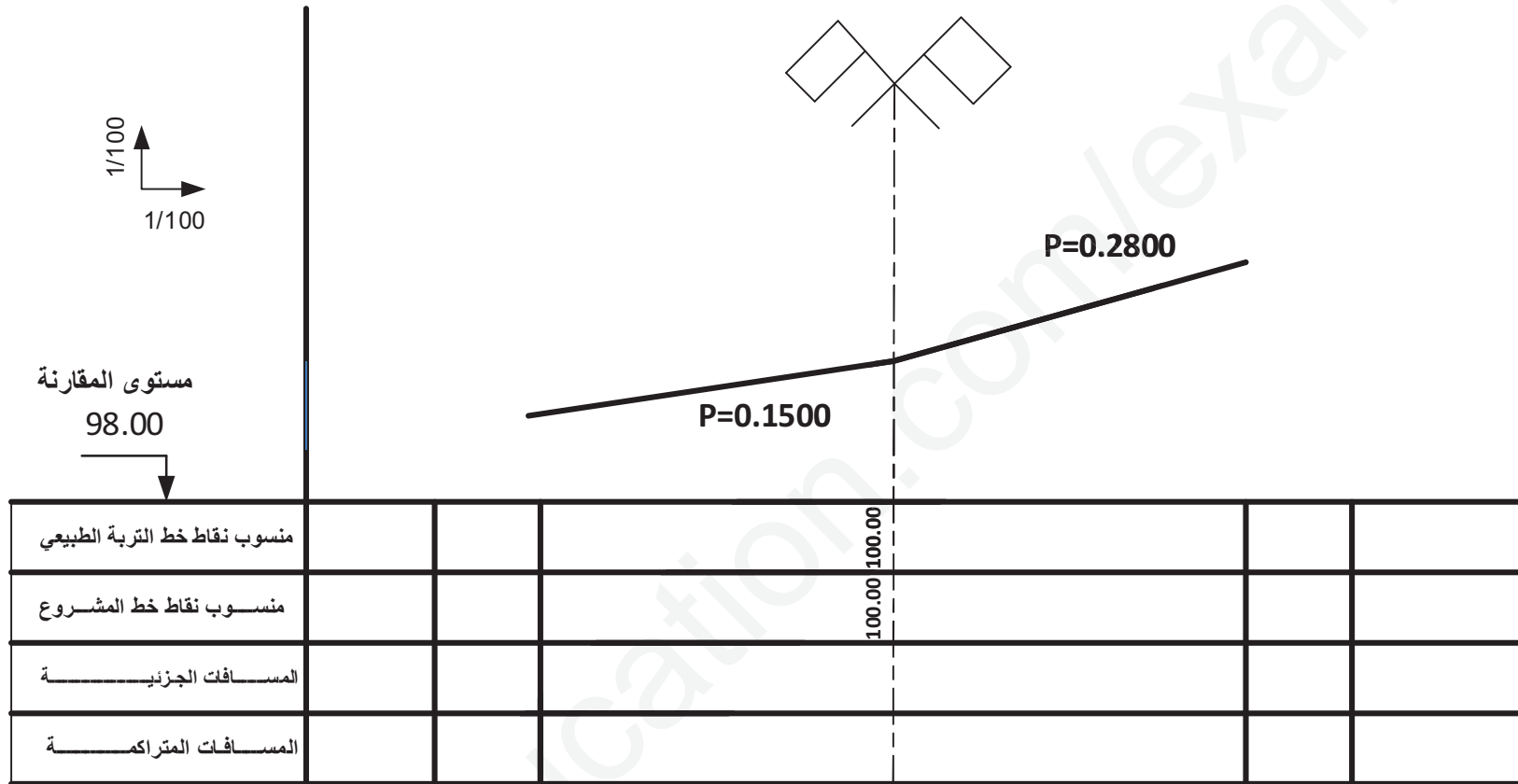
2 - استنتج المساحة  $S_2$  . ثم احسب ترتيبية النقطة E

المسألة الرابعة (05 نقاط) :

يمثل الشكل التالي مظهر عرضي نموذجي لمشروع طريق



باستعمال المظهر العرضي النموذجي اتم تفصيل المظهر العرضي المبين في الشكل التالي:



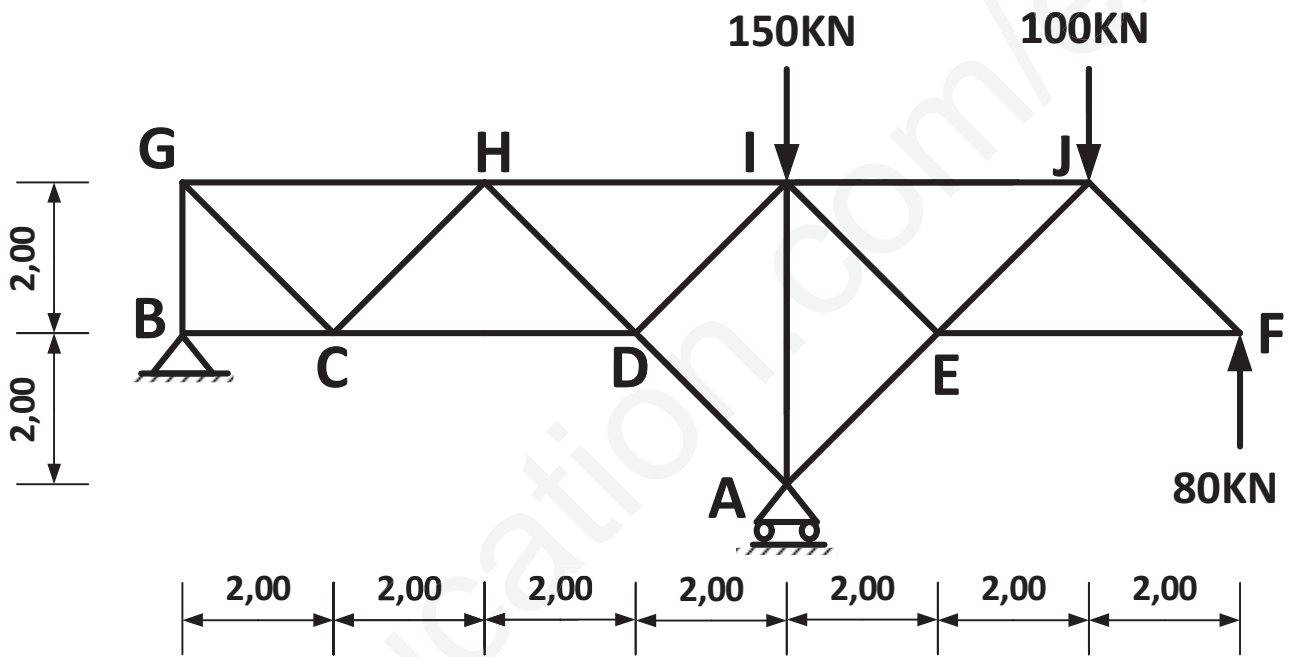
## الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على أربع مسائل مستقلة في الميكانيك التطبيقية والإنشاء(البناء).

### الميكانيك التطبيقية:(12نقطة)

#### النشاط الأول : دراسة نظام مثلثي( 7 نقاط)

يمثل الشكل (01) نظاما مثلثيا مكونا من قضبان زاوية مزدوجة (L) تحت تأثير حملات مركزة و يرتكز على مسندين: A (مسنند بسيط) و B(مسنند مزدوج) .



الشكل(01)

تعطى :

$$\cos(\alpha)=\sin(\alpha)=0.707$$

#### العمل المطلوب:

- 1/ تأكد أن النظام محدد سكونيا .
- 2/ أحسب ردود الأفعال في المسندين (A) و (B) .
- 3/ جد قيم الجهود الداخلية مع تعيين طبيعتها في القضبان : AI ,EI , EA , JI, JE ,FE, FJ باستخدام الطريقة التحليلية (طريقة عزل العقد) ثم دون النتائج في جدول .
- 4/ استخراج المجنب المناسب من الجدول للقضيب AI علما أنه متأثر بجهد ناظمي قدره: 200 KN يعطى الإجهاد المسموح به للفولاذ :  $\bar{\sigma} = 1600 \text{ dan/cm}^2$  .

المساحة $\Omega$ (cm <sup>2</sup> )	المجنب (L L)
3.48	3x30x30
6.16	4x40x40
9.60	5x50x50
13.82	6x60x60

### النشاط الثاني : دراسة شدداد من الخرسانة المسلحة (5 نقاط)

لدينا شدداد (Tirant) من الخرسانة المسلحة مقطعه العرضي  $(30 \times 30) \text{ cm}^2$  يخضع لنوعين من الحمولات.

#### المعطيات:

- ✓ الثقل الذاتي للشدداد:  $G=50\text{KN}$
- ✓ ثقل الحمولات المتغيرة :  $Q=30\text{KN}$
- ✓ الفولاذ من النوع:  $\eta=1.6, \gamma_s=1.15, \text{FeE}400$
- ✓ مقاومة الخرسانة:  $f_{C28}=25 \text{ MPa}$
- ✓ تشدقات ضارة جدا.

#### أهم العلاقات الضرورية للحساب:

$$N_{ser}=G+Q, \quad N_u=1.35G+1.5Q.$$

$$f_{t28}=0.6+0.06 f_{c28}, \quad A_u=N_u/f_{su}, \quad A_{ser}=N_{ser}/\bar{\sigma}_s$$

$$\bar{\sigma}_{st} = \min \left\{ \frac{1}{2} f_e ; 90 \sqrt{\eta \cdot f_{t28}} \right\} \quad A \cdot f_e \geq B \cdot f_{t28}$$

#### جدول التسليح:

المقطع ب ( cm <sup>2</sup> ) لعدد من القضبان يتراوح من :								القطر
8	7	6	5	4	3	2	1	mm
4.01	3.51	3.01	2.51	2.01	1.50	1.00	0.50	8
6.28	5.49	4.71	3.92	3.14	2.35	1.57	0.78	10
9.05	7.92	6.78	5.65	4.52	3.39	2.26	1.13	12
12.31	10.77	9.23	7.69	6.15	4.62	3.08	1.54	14
16.08	14.07	12.06	10.05	8.04	6.03	4.02	2.01	16
25.13	21.99	18.84	15.70	12.56	9.42	6.28	3.14	20

#### المطلوب:

1. احسب مقطع التسليح لهذا الشدداد.
2. تحقق من شرط عدم الهشاشة.
3. اقترح رسما توضح فيه تسليح مقطع هذا الشدداد. (نأخذ  $c = 3 \text{ cm}$ )

## البناء والاعمال المؤطرة

### النشاط الثالث: (4 ن)

لدينا قطعة ارض ذات شكل مضلع ذو خمسة رؤوس كما هو موضح في الشكل المقابل أطوال الإضلاع :

$$L_{AB}=15.95m , L_{BC}= 11.42m, L_{CD}= 9.51m, L_{DE}= 18.09m, L_{EA}= 23.54m$$

الزوايا الداخلية :  $\alpha =102.41\text{grd}$  ,  $\beta= 75.49 \text{grd}$

- السمات الاحداثي :  $G_{ED} =297.75\text{grd}$

- الإحداثيات القائمة للنقطتين :  $B( 100m, 100m )$  ,

-  $E ( 128.5m , 95.13 m )$

**المطلوب حساب ما يلي :**

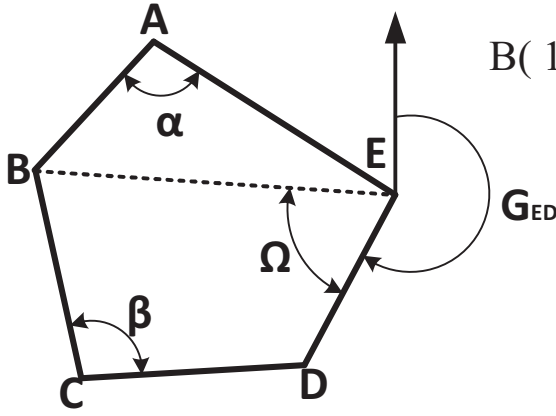
- المسافة الأفقية  $L_{BE}$

- السمات الاحداثي  $G_{EB}$

- الزاوية  $\Omega$

- مساحة المثلثات :  $BAE$  ,  $BED$  ,  $BCD$ .

- استنتج مساحة المضلع  $ABCDE$



الزاوية	grd	13.02	89.23	75.49	102.41
SIN	0.203	0.986	0.923	0.999	
COS	0.979	0.168	0.376	0.038	
Tg	0.207	5.856	0.468	26.403-	

### النشاط الرابع: (4 ن)

قررت السلطات المحلية لمدينتكم وبإشراف مديرية الأشغال العمومية انجاز طريق اجتنابي يسهل انسيابية التنقل و يفك العزلة عن احد الإحياء إذ يسمح للسكان بتجاوز الوادي بواسطة جسر ( على شكل قناة ) ينجز لهذا الغرض.

**المطلوب :**

- على الوثيقة المرفقة ( رقم 04 ) يطلب إتمام المعلومات الناقصة على مخطط المظهر الطولي بكل

معطياته ومقاييسه من المظهر رقم 01 إلى المظهر رقم 07 حيث :

- مستوى قعر الوادي هو 302m .+ مستوى المقارنة 300.50 m +

- مستوى المياه تحت الجسر 304 m + .

- الجسر يمتد من المظهر 04 إلى المظهر 05 .

- أطوال الطريق بين المظاهر بالترتيب :

(  $P_6P_7=45m$  ,  $P_5P_6 = 30m$  ,  $P_4P_5=18 m$  ,  $P_3P_4= 40m$  ,  $P_2P_3= 43m$  ,  $P_1P_2=57 m$  )

- مناسب أرضية المشروع من P1 -P7 : 310m

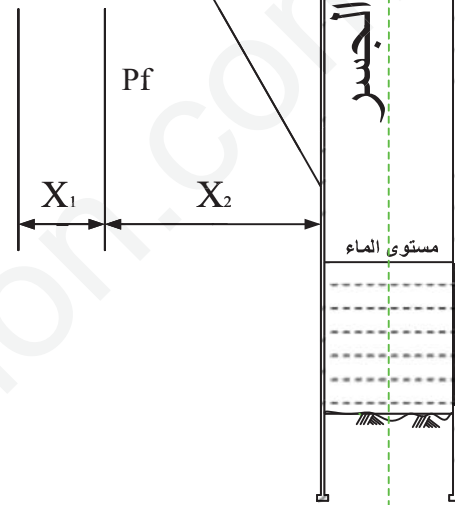
• اكتب الطريقة الحسابية على الورقة

## المظهر الطولي للطريق

1/100  
1/1000

بداية الطريق

نهاية الطريق



	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
منسوب خط الأرض	305	310	312	305	305	310	312
منسوب خط المشروع	310						310
المسافات الجزئية		57.00	43.00	40.00	18.00	30.00	45.00
المسافات المتراكمة	0.00	57	100	140	158	188	233
المباني							
المنعرجات و الإستقامات							