ثانويات ولاية الأغواط — الشعبة : تقني رياضي

امتحان: شهادة البكالوريا التجريبي — 14مـــــــاي 2024

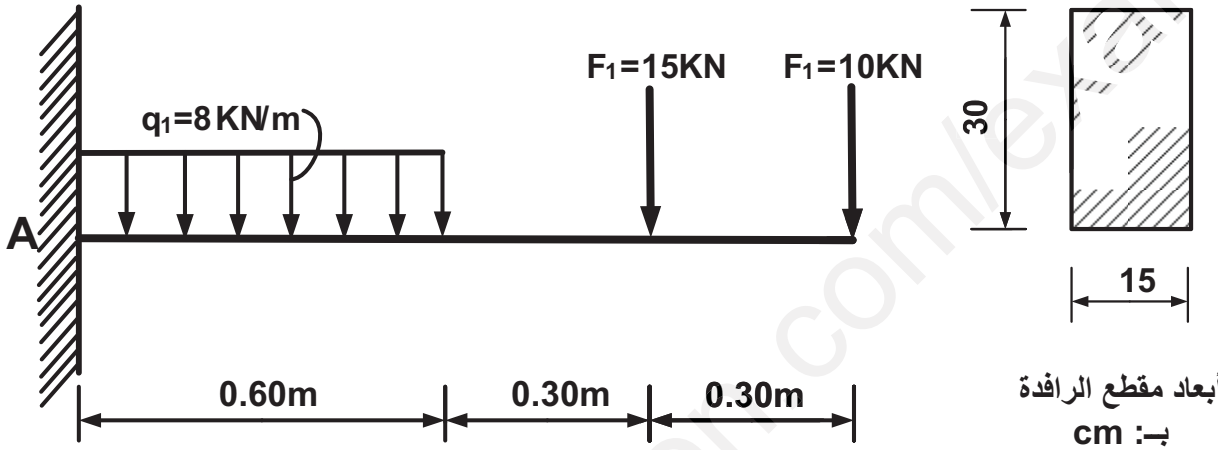
اختبار في مادة : التكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة : 04 سا 30د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين

الميكانيك التطبيقية: الموضوع الأول:

النشاط الأول (06 نقاط):

يمثل **الشكل رقم 01** عارضة مدمجة في A ذات مقطع عرضي مستطيل



أبعاد مقطع الرافدة بـ: cm

الشكل رقم 01

العمل المطلوب:

1) احسب ردود الأفعال عند الادماج **A**
2) اكتب معادلات الجهد القاطع **T** و عزم الانحناء Mf على طول العارضة
3) ارسم منحنيات الجهد القاطع **T** وعزم الانحناء **Mf** على طول العارضة.
4) استنتج القيم العظمى **Mf max** و **T max**
5) تحقق من مقاومة العارضة علما أن الإجهادات المسموح بها $\bar{\sigma} = 1600 daN/cm^2$

تعطى $Mf_{max} = 26.94\ KN.m$

النشاط الثاني (06 نقاط):

يبين **الشكل رقم 02** نظاما مثلثيا.

القضبان مجنبات زاوية مزدوجة

تعطى:

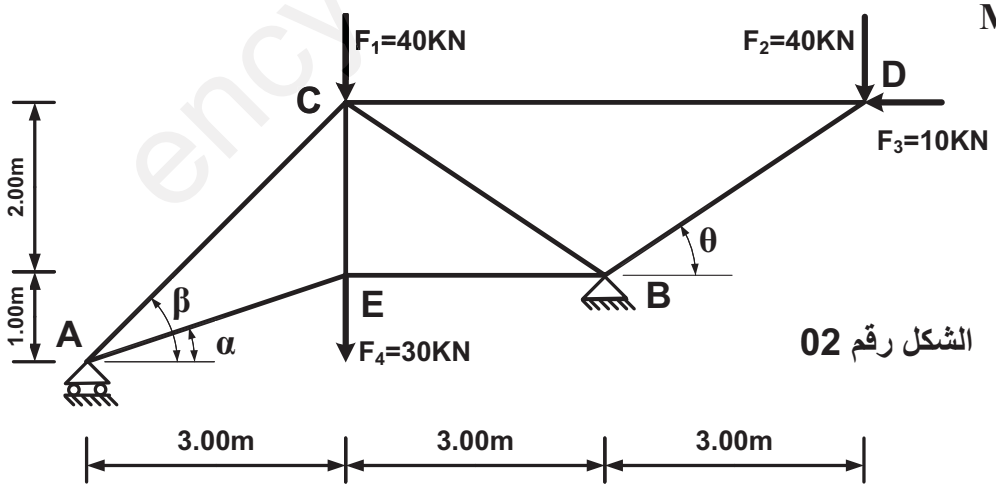
$\cos(\alpha) = 0.948$

$\sin(\alpha) = 0.316$

$\cos(\theta) = 0.832$

$\sin(\theta) = 0.554$

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



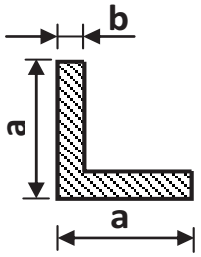
الشكل رقم 02

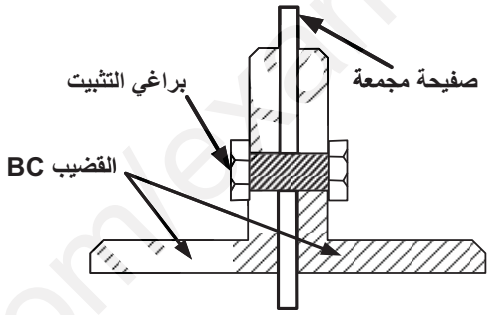
www.ency-education.com

العمل المطلوب:

1) بين أن النظام محدد سكونيا
2) احسب ردود الأفعال عند المسندين.
3) احسب الجهود الداخلية للقضبان بالطريقة التحليلية وبين طبيعتها ثم لخص النتائج في جدول .
4) - استنتج القضيب الأكثر تحميلا
5) استخرج من الجدول المجنب المناسب إذا علمت أن N_{BC}=93,15 KN و $\bar{\sigma} = 1600daN/cm^2$
6) - حدد قطر البرغي المناسب لتثبيت القضيب BC كما هو موضح في المقطع A-A علما ان عدد براغي التثبيت n=4 و إجهاد القص المسموح $\bar{\tau} = 800daN/cm^2$

المقطع (cm^2)	الأبعاد(mm)		التعيين
	b	a	
1.13	3	20	3×20×20
1.43	3	25	3×25×25
1.74	3	30	3×30×30
2.35	3.5	35	3.5×35×35
3.08	4	40	4×40×40
4.80	5	50	5×50×50
6.91	6	60	6×60×60





القطع A-A

البناء: (08 نقاط)

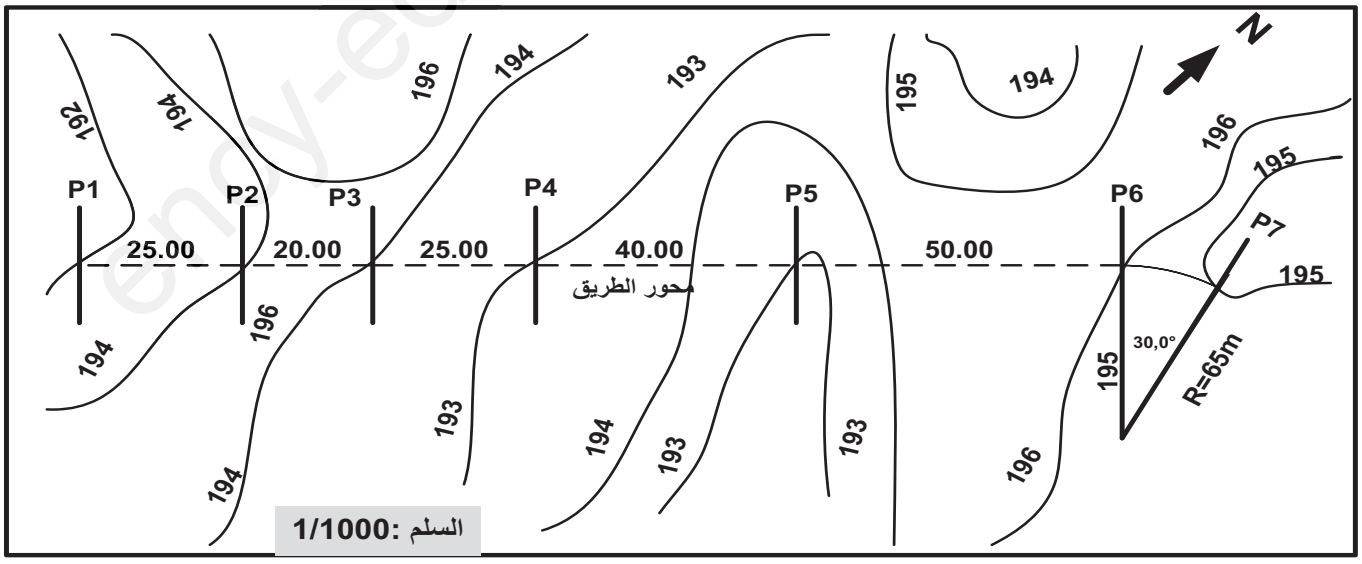
النشاط الأول: (03 ن)

يمثل الشكل رقم 03 مخطط توقيع لمشروع طريق تعطى :

ارتفاعات المشروع : P7=194.00m و P5=195.00m و P1=192.00m

المطلوب:

1) اذكر أنواع القارعات.
2) أكمل كل البيانات الناقصة للمظهر الطولي على الوثيقة في الصفحة 7 من 7



الخريطة الطبوغرافية

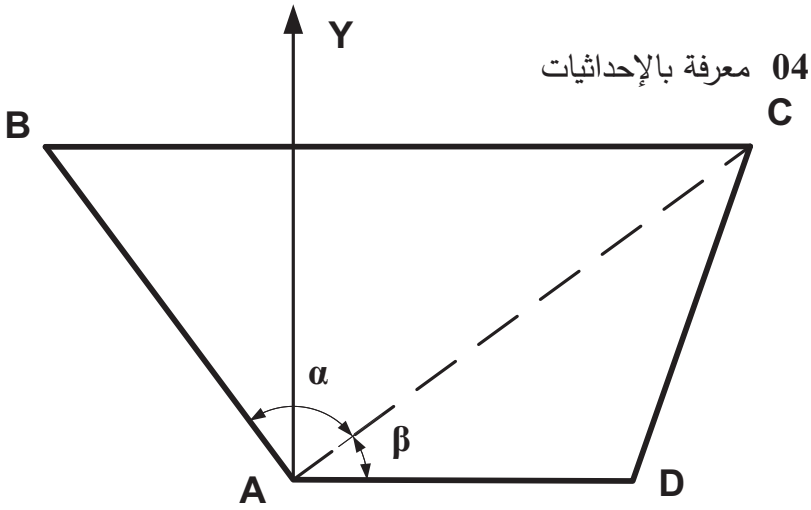
الشكل رقم 03

www.ency-education.com

النشاط الثاني: (04 ن)

الجزء الاول (03 ن)

قطعة أرض ABCD موضحة في **الشكل رقم 04** معرفة بالإحداثيات القائمة الموضحة في الجدول:



النقطة	X(m)	Y(m)
A	10	10
B	-20	50
C	50	60
D	؟	؟

الشكل رقم 04

العمل المطلوب

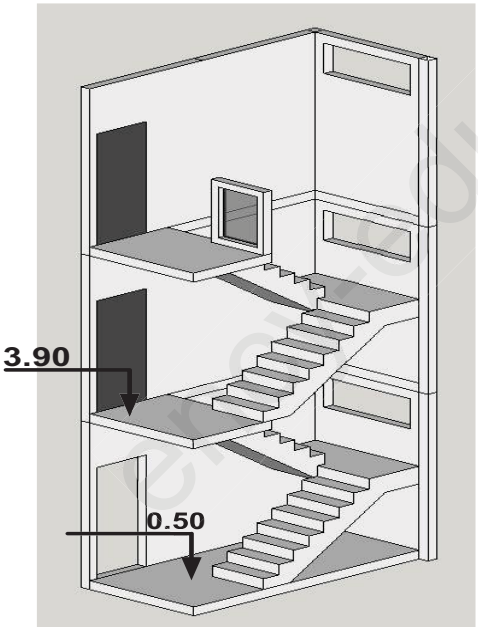
1) احسب إحداثيات النقطة D اذا علمت أن : $G_{AD}=100gr$ و $l_{AD}=40m$ ، ثم احسب مساحة القطعة **ABCD** بطريقة الاحداثيات القائمة.
2) احسب السمت الإحداثي G_{AB} ثم استنتج الزاويتين α و β إذاعلمت أن: $G_{AC}=57.04gr$
3) اذا كانت α=98.01gr و β=42.96gr و $l_{AB}=50m$ و $l_{AC}=64.03m$

- تأكد من مساحة **ABCD** بطريقة الاحداثيات القطبية.

الجزء الثاني (02 ن)

يمثل الشكل 05 قفص لمدرج .

1) مانوع المدرج.
2) احسب عدد الدرجات اذا علمت ان ارتفاع الدرجة h=17cm
3) احسب ابعد الدرجة



الشكل 05

---------- انتهى الموضوع الأول----------

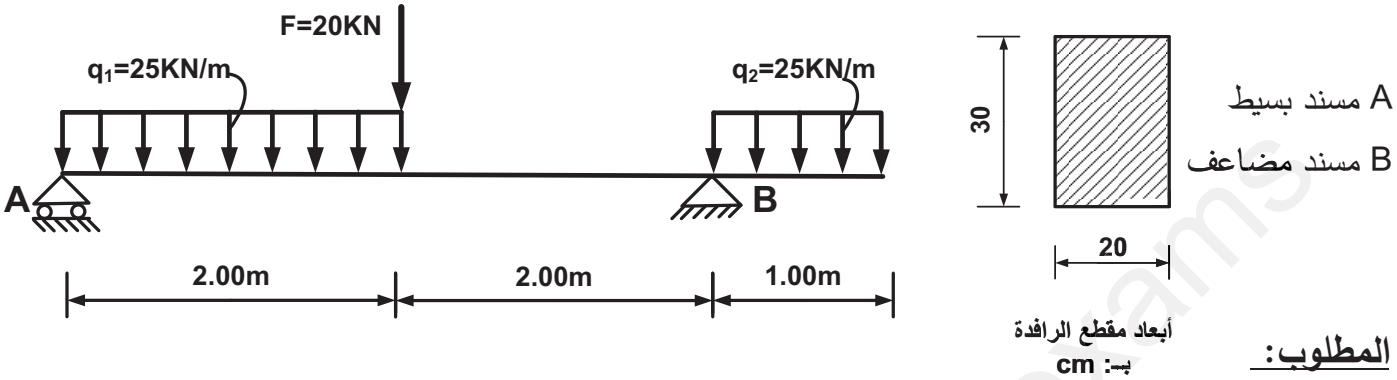
www.ency-education.com

الموضوع الثاني:

الميكانيك التطبيقية(12نقط)

النشاط الأول(06نقط)

لتكن الرافدة الموضحة في الشكل رقم 01 :



الشكل رقم 01

المطلوب:

1) أحسب ردود الأفعال في المسندين A و B

2) أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f.

3) أرسم منحنيات الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f ثم استنتج قيمة T_{max} و M_{fmax}.

4) تحقق من شرطي المقاومة للرافدة علما أن: $T_{max}=44.38KN$ ، $M_{fmax}=39.39KN.m$

$\overline{\tau} = 15\ daN/cm^2$ $\overline{\sigma} = 150\ daN/cm^2$

النشاط الثاني: (06نقط)

لدينا عمود داخل بناية من الخرسانة المسلحة مقطعه مربع $(30 \times 30)\ cm^2$ معرض لقوة انضغاط ناظمية مركزية.

تعطى الخصائص التالية:

- الجهد الناظمي N_u $\mathbf{N_u = 1.20MN}$
- طول التحدب $\mathbf{L_f = 3.20\ m}$
- مقاومة الخرسانة للانضغاط $\mathbf{f_{c28} = 25\ Mpa}$ و $\gamma_b = 1.5$
- نوع الفولاذ HA FeE400 و $\gamma_s = 1.15$
- **نصف الحمولات مطبقة بعد 90 يوم**

العمل المطلوب:

1) أحسب مقطع التسليح الطولي.

2) أحسب التسليح العرضي و تباعده.

3) اقترح رسما لمقطع العمود.

www.ency-education.com

علاقات ضرورية:

$$\alpha = 0.6\times(\frac{50}{\lambda})^2 \qquad \alpha = \frac{0.85}{1+0.2(\frac{\lambda}{35})^2} \qquad A_{th} = \left[\frac{N_u}{\alpha} - \frac{Br\times f_{c28}}{0.9\times\gamma_b}\right]\times\frac{\gamma_s}{f_e} \qquad \lambda = \frac{2\sqrt{3}}{a}l_f$$

$$A_{\min} = \max\left\{4u\,(cm^2); \frac{0.2}{100}B\ \ (cm^2)\right\} \qquad Br = (a-2)\times(b-2)$$

$$\phi_t \geq \frac{\phi_{L\max}}{3} \qquad A_{Scal} = \max\left\{A_{th}; A_{\min}\right\} \qquad S_t \leq \min\left\{a+10; 15\phi_{Lmin}; 40cm\right\}$$

جدول التسليح

القطر Φ	وزن المتر	المقطع بوحدة (cm^2) لعدد من القضبان يقدر بـ :									
mm	Kg/ml	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	0.617	0.78	1.57	2.35	3.14	3.92	4.71	5.49	6.28	7.06	7.85
12	0.888	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.78	7.92	9.05	10.18	11.31
14	1.208	1.54	3.08	4.62	6.15	7.69	9.23	10.77	12.31	13.85	15.39
16	1.578	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.09	20.10
20	2.466	3.14	6.28	9.42	12.56	15.70	18.84	21.99	25.13	28.27	31.42

البناء : (08نقط)

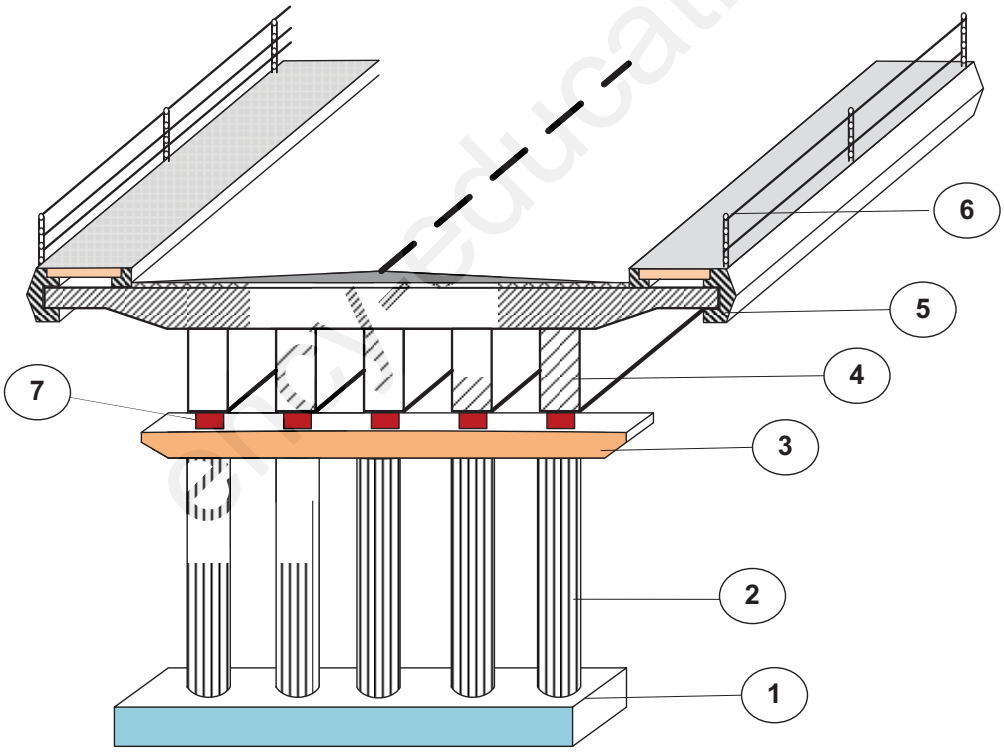
النشاط الاول: (04نقط)

يمثل **الشكل 2** مقطع عرضي لجسر.

العمل المطلوب:

صنف الجسر حسب الغرض.

1) مانوع الجسر.
2) سم العناصر المرقمة .
3) اسم العنصر (1+2+3).
4) ماهو دور العنصر 7.



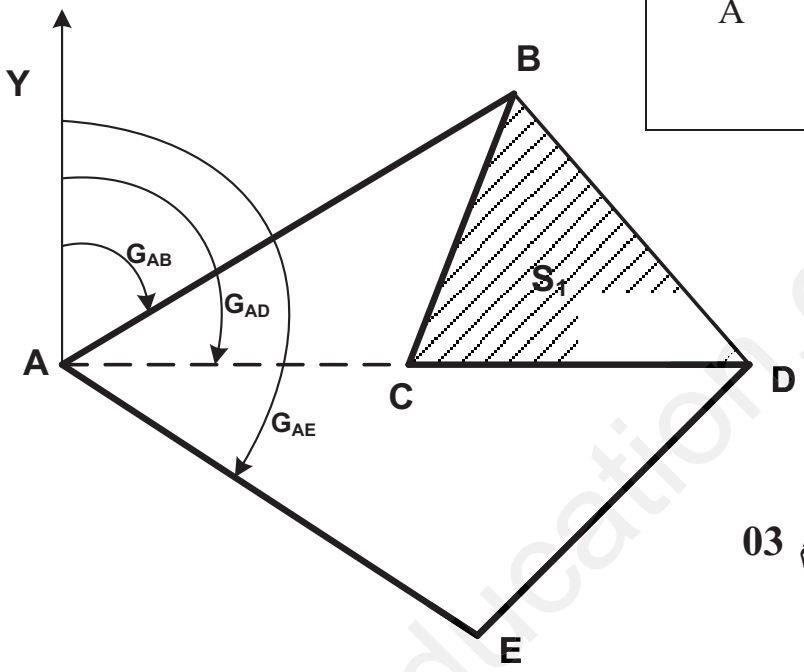
الشكل 02

www.ency-education.com

النشاط الثاني: (04نقط)

قطعة أرض ABCDE موضحة في **الشكل رقم 03** معرفة بالإحداثيات القطبية الموضحة في الجدول حيث تمثل النقطة C منتصف القطعة [AD]:

المحطة	النقطة	السمت(gr)	الطول(m)
A	B	G_{AB}=64.88	l_{AB}=152.64
	C	G_{AC}= ?	l_{AC}= ?
	D	G_{AD}=100	l_{AD}=200.00
	E	G_{AE}=137.43	l_{AE}=144.22



الشكل رقم 03

العمل المطلوب:

1) استنتج الإحداثيات القطبية للنقطة C ثم أحسب مساحة القطعة ABCDE.

2) استنتج الإحداثيات القائمة للنقطة C علما أن إحداثيات النقطةD هي: D(200 ;80)

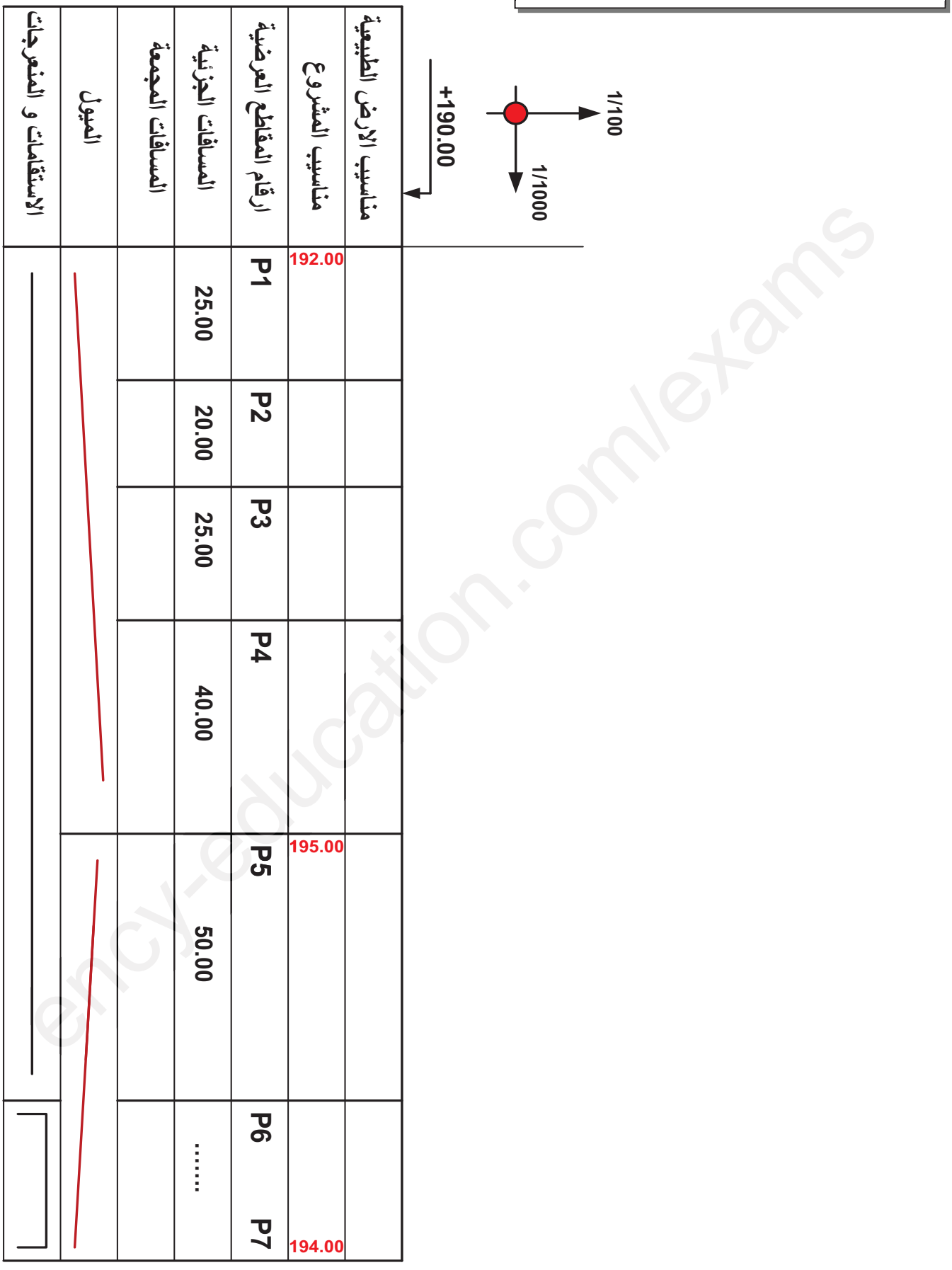
3) أحسب المساحة S_1 بالإحداثيات القائمة علما أن احداثيات النقطة B هي: B(130 ;160).

4) استنتج مساحة القطعة ABDE.

www.ency-education.com

الاسم : .....
اللقب:.....

ملاحظة : ترجع هذه الوثيقة مع اوراق الاجابة



ency-education.com/exams

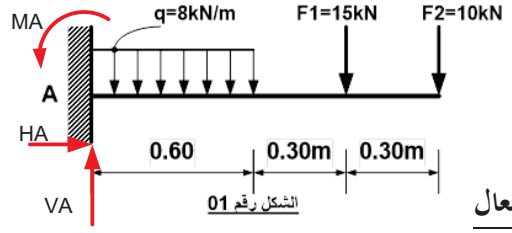
www.ency-education.com

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

الموضوع الاول:

الميكانيك المطبقة :

النشاط الأول: 6ن



الشكل رقم 01

1- حساب ردود الأفعال

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow H_A = 0$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A - 0.6q - F1 - F2 = 0$$

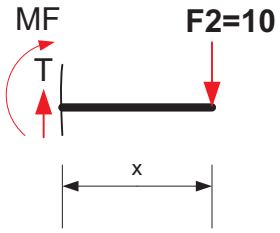
$$V_A = 0.6q + F1 + F2 = 29.8KN$$

$$\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow 0.6q(0.30) + 0.9F_1 + 1.2F_2 - M_A = 0$$

$$M_A = 26.94KN.m$$

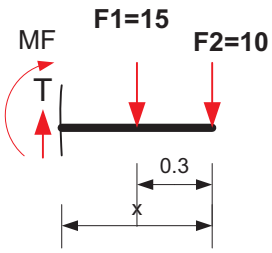
2- كتابة معادلات عزم الانحناء M_f و الجهد القاطع T على طول العارضة

المقطع الاول من اليمين $0 \le x \le 0.30$



$$T(x) = F$$
$$T(x) = 10KN$$
$$T(0) = 10KN$$
$$T(0.50) = 10\ KN$$
$$M_f(x) = -F.x$$
$$M_f(x) = -10.x$$
$$M_f(0) = 0KN.m$$
$$M_f(0.50) = -3KN$$

المقطع الثاني من اليمين $0,3 \le x \le 0,6$



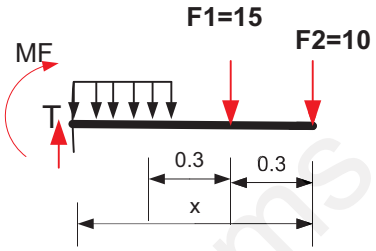
$$T(x) = F1 + F2$$
$$T(x) = 25$$
$$T(0.3) = 25KN$$
$$T(0.6) = 25\ KN$$

$$M_f(x) = -F_1.x - F_2(X - 0.3)$$
$$M_f(x) = -10x - 15(x - 0.3)$$
$$M_f(0.3) = -3KN.m$$
$$M_F(0.6) = -10.5\ KN.m$$

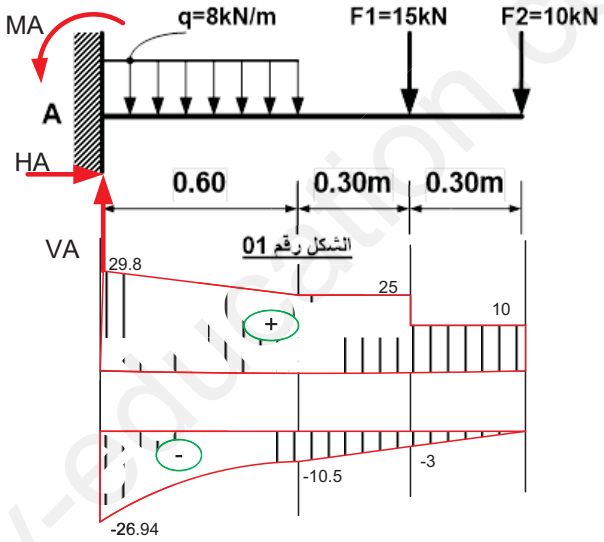
ency-education.com/exams

www.ency-education.com

المقطع الثالث من اليمين $0,6 \le x \le 1,2$



$$T(x) = F1 + F2 + q(x - 0,6)$$
$$T(x) = 25 + 8(x - 0,6)$$
$$T(0.6) = 25KN$$
$$T(1,2) = 29,8\ KN$$
$$M_f(x) = -F_1.x - F_2(X - 0.3) - \frac{q}{2}(x - 0,6)^2$$
$$M_f(x) = -10.x - 15\ (X - 0.3) - 4(x - 0,6)^2$$
$$M_f(0.6) = -10.5KN.m$$
$$M_F(1.2) = -26.94\ KN.m$$



3- رسم المنحنيات

$T_{max}=29.8KN$ و $M_{f\ max}=26.94KN.m$

4-استنتاج القيم العظمى

5-التحقق من المقاومة

$$\sigma \le \overline{\sigma} \Rightarrow \frac{M_f}{W_{XX}} \le \overline{\sigma} \leftrightarrow W_{XX} = \frac{15.30^2}{6} = 2250cm^3$$

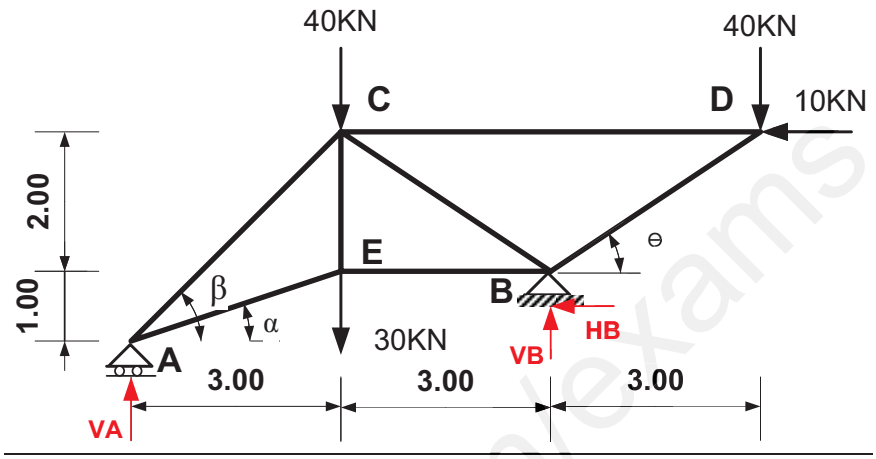
المقاومة محققة

$$\sigma = \frac{26.92.10^4}{2250} = 119.73daN/cm^2 \prec \overline{\sigma}$$

6.00

www.ency-education.com

النشاط الثاني: 6ن



1--سكونية النظام

هدد سكون ي $2n-b=3\Rightarrow 2(5)-7=3\Rightarrow$

2-حساب ردود الأفعال في المسندين.

$$\sum F_X=0\Rightarrow -H_B-10=0$$

$$H_B=-10KN$$

$$\sum F_Y=0\Rightarrow V_A+V_B-40-40-30=0$$

$$V_A+V_B=110KN$$

$$\sum M/A=0\Rightarrow -6V_B+9X40+3X40+3X30-2H_B-3X10=0$$

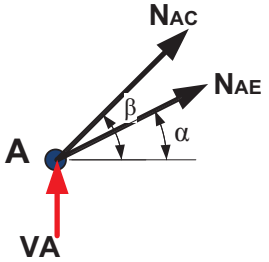
$$VB=91.67KN$$

$$\sum M/B=0\Rightarrow -6V_A+9_X40+3_X40+3_X30-2H_B-3_X10=0$$

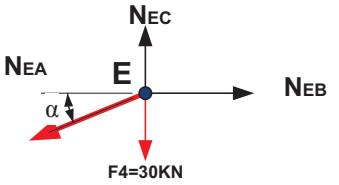
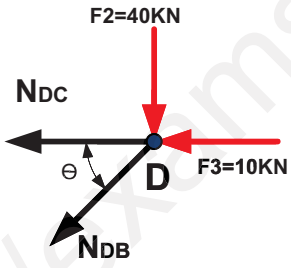
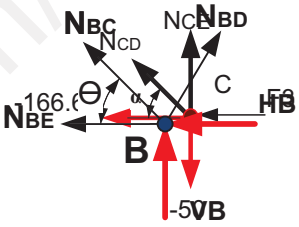
$$VA=18.33KN$$

$V_A+V_B=110$ محققة

- حساب الجهود الداخلية

العقدة	الشكل	الدراسة
A		$\sum F_X=0\Rightarrow N_{AC}.COS\beta+N_{AE}.COS\alpha=0.....1.$ $\sum F_Y=0\Rightarrow N_{AC}\sin\beta+N_{AE}\sin\alpha+V_A=0.....2$ $N_{AC}=-38.39KN$ $N_{AE}=28.89KN$ جزء لم تتم معالجته

www.ency-education.com

$\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{EC} - N_{EA}\sin\alpha - 30 = 0$ $N_{EC} = 39.17KN$ $\sum F_X = 0 \Rightarrow N_{EB} + N_{EA}.\cos\alpha + = 0$ $N_{EB} = 27.5KN$		E	
$\sum F_X = 0 \Rightarrow -N_{DC} - N_{DB}COS\theta - 10 = 0$ $N_{DC} = 50KN$ $\sum F_Y = 0 \Rightarrow -N_{DB}\sin\theta - 40 = 0$ $N_{DB} = -72.11KN$		D	
$\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{BC}\sin\theta + N_{BD}\sin\theta. + V_B = 0$ $N_{BC} = -93.14KN$		B	

القضيب	AC	AEN	EB	EC	DC	DB	BC
الشدة F	28.99	38.89	27.50	39.17	50	72.11	93.14
الطبيعة	انضغاط	شد	شد	شد	شد	انضغاط	انضغاط

-50

4'- القضيب الاكثر تحميلا هو N_{BC}= 93.14 KN

5-استخراج المجنب المناسب

$$\sigma_{max} = \frac{N_{max}}{2S} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow S \geq \frac{N_{max}}{2\bar{\sigma}} = \frac{93.1410^2}{2.1600} = 2.921cm^2$$

من الجدول نختار المجنب 40x40x4 ومنه S=3.08cm²

6-تحديد عدد البراغي

$$\tau_{max} = \frac{N_{max}}{2nS} \leq \bar{\tau} \Rightarrow n \geq \frac{N_{max}}{2S\bar{\tau}} = \frac{93.1410^2}{2_X800_X3.08} = 1.89 \Rightarrow n = 2$$

البناء : (8ن)

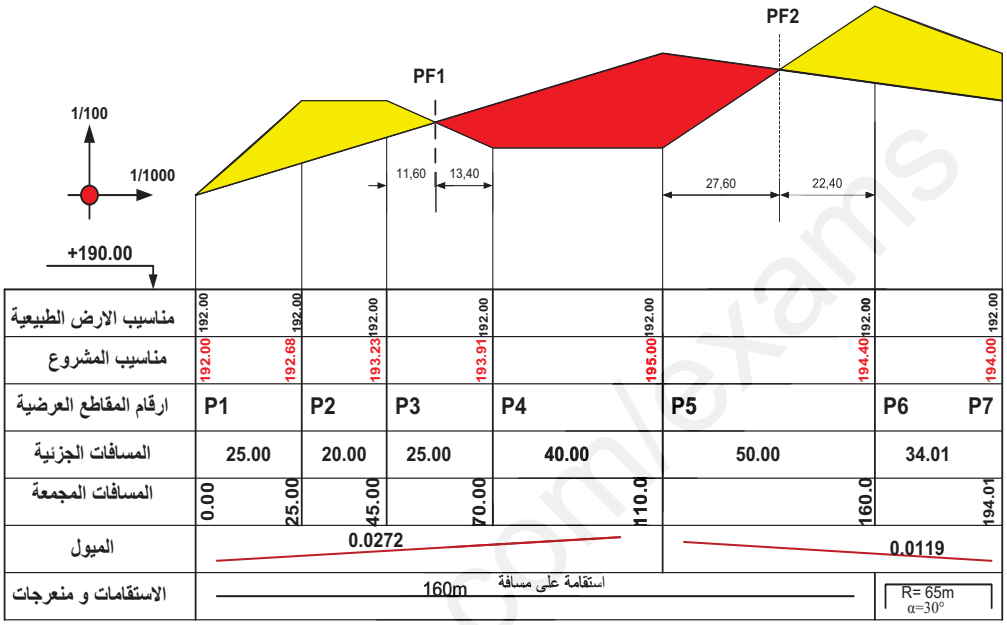
النشاط الاول (3ن)

1-انواع القارعات قارعة مرنة – قارعة صلبة – البلاطات

6.00

www.ency-education.com

2- المقطع الطولي :



مناسيب الارض الطبيعية	192.00	192.00	192.00	192.00	192.00	192.00	192.00
مناسيب المشروع	192.00	192.68	193.23	193.91	195.00	194.40	194.00
ارقام المقاطع العرضية	P1		P2	P3	P4	P5	P6 P7
المسافات الجزئية	25.00		20.00	25.00	40.00	50.00	34.01
المسافات المجمعة	0.00	25.00	45.00	70.00	110.0	160.0	194.01
الميول	0.0272					0.0119	
الاستقامات و منعرجات	160m استقامة على مسافة						R= 65m α=30°

النشاط الثاني (5ن)

3.00

الجزء الاول :(3ن)

1-حساب احداثيات النقطة D والمساحة

$$X_D = XA + L_{AD}.\sin(G_{AD}) = 10 + 40\sin 100 = 50m$$
$$Y_D = YA + L_{AD}.\cos(G_{AD}) = 10 + 40\cos 100 = 10m$$
$$S = \frac{1}{2}\sum X_n(Y_{n-1} - Y_{n+1})$$
$$S = 0.50\left[10(10-50) - 20(10-60) + 50(50-10) + 10(60-10\right] = 1550m^2$$

1-حساب السمت الاحداثي G_{AB}

$$\Delta_X = X_B - X_A = -30m \prec 0$$
$$\Delta_y = Y_B - Y_A = 40m \succ 0 \Rightarrow G_{AB} = 400 - g$$
$$tg(g) = \left|\frac{\Delta_X}{\Delta_y}\right| = 0.75 \Rightarrow g = 40.96gr$$
$$\Rightarrow G_{AB} = 359.04gr$$
$$\alpha = 57.04 - 359.04 = 98gr$$
$$\beta = 100 - 57.04 = 42.96gr$$

www.ency-education.com

1-التاكد من المساحة

$$S=\frac{1}{2}\sum L_n.L_{n+1}Sin(G_{n+1}-G_n)$$

$$S=0.5(L_{AB}.L_{AC}Sin(\alpha)+L_{AC}.L_{AD}Sin(\beta))$$

$$0.5(50x64.03Sin(98.01)+64.03x40.Sin(42.96))=1550m^2$$

الجزء الثاني :(2ن)

3.00

1-نوع المدرج : مدرج مستقيم ذو قلبتين متوازيتين

2-عدد الدرجات و ابعاد الدرجة

$$n=\frac{H}{h}=\frac{390-50}{17}=\frac{340}{17}=20$$

$$2h+g=64$$

$$g=64-2x17=30cm$$

2.00

20.00

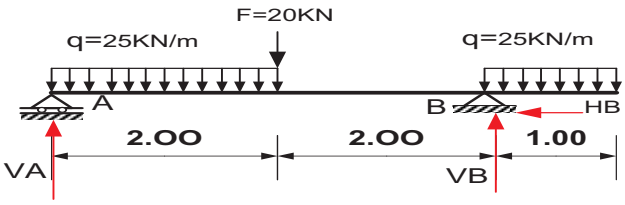
الموضوع الثاني

www.ency-education.com

الميكانيك التطبيقية :

النشاط الأول 6ن

1-حساب ردود الأفعال

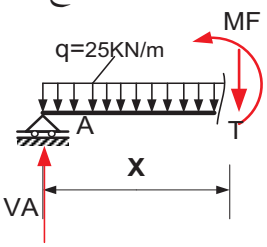


$$\sum F_X = 0 \Rightarrow HB = 0$$
$$\sum F_Y = 0 \Rightarrow VA + VB - 2q - 1q - 20 = 0$$
$$\Rightarrow VA + VB = 95KN$$
$$\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow -4.VB + 2q\ (1) + q(4.5) + 20(2) = 0$$
$$\Rightarrow VB = 50.63KN$$
$$\sum M_{/B} = 0 \Rightarrow 4VA - 2q_1(3) - 20(2) + 1q_1(0.50) = 0$$
$$\Rightarrow VA = 44.37KN$$

VA+VB=44.37+50.63=95KN محققة

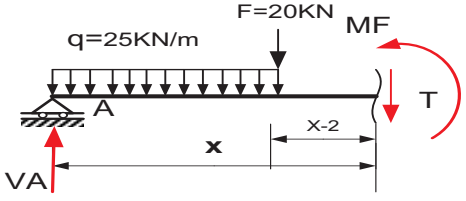
2- كتابة معادلات عزم الانحناء M_f و الجهد القاطع T على طول العارضة

المقطع 1-1 $0 \le x \le 2$



$$T(x) = VA. - q.x$$
$$T(x) = 44.37 - 25x$$
$$T(0) = 44.37kN$$
$$T(2) = -5.63kN$$
$$T(x) = 0 \Rightarrow 44.37 - 25x = 0 \Rightarrow X = \frac{44.37}{25} = 1.78m$$
$$M_f(x) = VA.(x) - \frac{q}{2}(x)^2$$
$$M_f(x) = 44.37x + 12.5x^2$$
$$M_f(0) = 0kN.m$$
$$M_f(2) = +39.38kN.m$$

المقطع 2-2 $2 \le x \le 4$

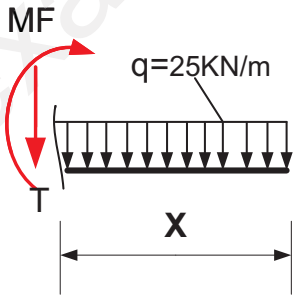


$$T(x) = VA. - q.2 - 20$$
$$T(x) = -25.63KN$$
$$T(2) = -25.63kN.m$$
$$T(4) = -25.63kN.m$$

www.ency-education.com

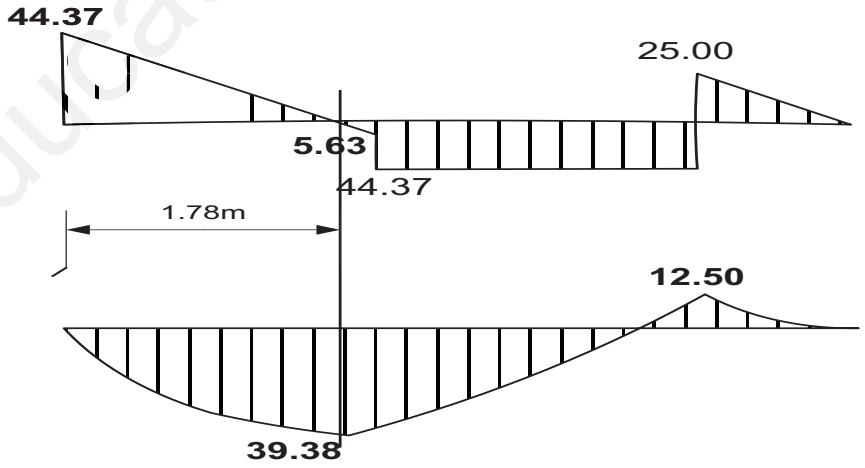
$$Mf(x) = VA.x - q.2(x-1) - 20(x-2)$$
$$Mf(x) = 44.37.x - 50(x-1) - 20(x-2)$$
$$Mf(x) = -25.63x + 70$$
$$M_f(2) = 38.75kN.m$$
$$M_f(4) = -12.5kN.m$$

المقطع 3-3 $0 \le x \le 1$ من جهة اليمين



$$T(x) = q.x$$
$$T(x) = 25x$$
$$T(0) = 0kN.m$$
$$T(1) = 25kN.m$$
$$Mf(x) = -q.x^2$$
$$Mf(x) = -12.5x^2$$
$$M_f(0) = 0kN.m$$
$$M_f(1) = -12.5kN.m$$

3- رسم المنحنيات T و MF



4-استنتاج القيم العظمى $T_{max}=44.37KN$ و $M_{f\,max}=39.38KN.m$

5-التحقق من المقاومة

$$\sigma \le \overline{\sigma} \Rightarrow \frac{M_f}{W_{XX}} \le \overline{\sigma} \leftrightarrow W_{XX} = \frac{20.30^2}{6} = 3000cm^3$$

المقاومة محققة

$$\sigma = \frac{39.40.10^4}{3000} = 131.33daN/cm^2 \prec 150daN/cm^2$$

6.00

www.ency-education.com

النشاط الثاني:6ن

1-حساب مقطع التسليح :

- حساب النحافة

$$\lambda = 2\frac{\sqrt{3}}{a} lf. = \frac{2\sqrt{3}}{30} 320 = 36.95$$

- حساب المعامل α

$$\alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2} = 0.701$$

- المقطع المختصر Br

$$Br = (b-2)(a-2) = 784cm^2$$

- التسليح الظري

$$A_{th} = \left[\frac{N_U}{\alpha} - \frac{B_r . f_{c28}}{0.9\times\gamma_b}\right]\frac{\gamma_s}{f_e} = \left[\frac{1.2.10^4}{0.7} - \frac{784.11x25}{0.9x1.5}\right]\frac{1.15}{400} = 7.54cm^2$$

-التليح الادنى

$$A_{MIN} = MAX\left\{4\times U\left(cm^2\right)\ ;\ 0.2\%B\left(cm^2\right)\right\} = MAX\left[1.2;1.8\right] = 1.80cm^2$$

-مقطع التسليح

$$A_S = \max\left\{A_{th}; A_{\min}\right\} = \max\left\{7.54\ ;1.80\right\} = 7.54cm^2$$

A_S=8.04cm² ← 4HA16 من الجدول نختار

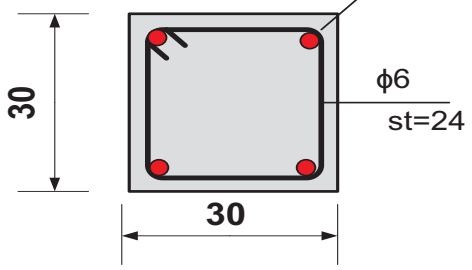
التسليح العرضي

$$\phi t = \frac{\phi l}{3} = \frac{16}{3} = 5.33 \Rightarrow \phi t = 6mm$$

التباعد

$$t \le \left|15\phi l, 40, a+10\right| \Rightarrow t \le \left|24, 40, 40\right| \Rightarrow t = 24cm$$

مقطع لتسليح العمود



مقطع التسليح

6.00

www.ency-education.com

البناء:08 ن

النشاط الأول: 4 ن

1- تصنيف الجسر حسب الغرض : جسر طريق

2- نوع الجسر : جسر بعوارض مستقيمة

3- تسمية العناصر

الرقم	1	2	3	4	5	6	7
الاسم	قاعدة الاساس	عمود	عارضة ربط	عارضة	افريز او كورنيش	واقي الجسم	جهاز استناد

4-دور العنصر 7هو توزيع الحمولات وتسمح بتحريك او دوران حر للعوارض على المساند

4.00

النشاط الثاني (4 ن)

$L_{AC}=100m$

$G_{AC}=100gr$

1- استنتاج الاحداثيات القطبية للنقطة C

2- حساب المساحة ABCDE

$$S=\frac{1}{2}\sum L_n L_{n+1} Sin(G_{n+1}-G_n)$$

$$S=0.5(L_{AB}.L_{AC}Sin(G_{AB}-G_{AC})+L_{AE}.L_{AD}Sin(G_{AE}-G_{AD}))$$

$$S=0.5(152.64x100.03Sin(35.12)+200x144.22.Sin(37.43))=11999.20m^2$$

3-استنتاج الاحداثيات القائمة للنقطة C

$$C=(100,80)$$

-حساب المساحة S1

$$S_1=\frac{1}{2}\sum X_n(Y_n-Y_{n+1})$$

$$S_1=0.5(X_C.(Y_D-Y_B)+X_B(Y_C-Y_D)+X_D(Y_B-Y_C))$$

$$S_1=0.5(100(80-160)+130(80-80)+200(160-80))=4000m^2$$

4-استنتاج المساحة ABDE

$$S_T=S+S1=11999.20+4000=15999.20m^2$$

4.00

20.00

www.ency-education.com