الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: 2017

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة: 04 سا و30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

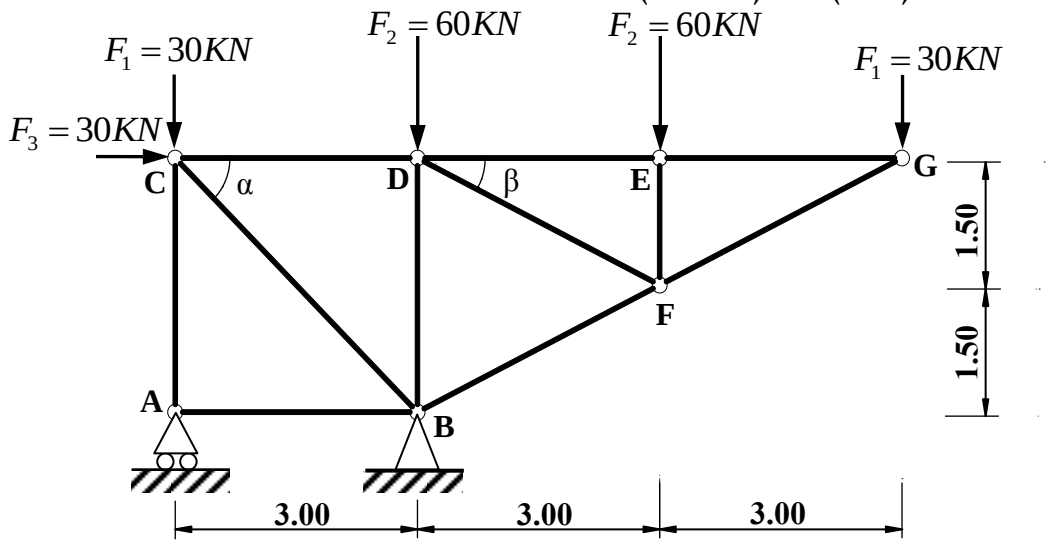
الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (03) صفحات (من الصفحة 1 من 6 إلى الصفحة 3 من 6)

الميكانيك التطبيقية: (12 نقطة)

النشاط الأول: دراسة نظام مثلثي (06 نقاط)

يمثل الشكل (01) نظاما مثلثيا **محددا سكونيا**، مكونًا من قضبان زاوية **مزدوجة** (ـالـ) تحت تأثير حمولات مركزة ومستندًا على مسندين: A (بسيط) و B (مضاعف).



الشكل (01)

المطلوب:

1) احسب ردود أفعال المسندين A و B.

2) احسب الجهود الداخلية في قضبان النظام المثلثي وحدد طبيعتها باستعمال طريقة عزل العقد (الطريقة التحليلية) مع تدوين النتائج في جدول.

تعطى القيم:

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

$$\cos(\beta) = 0.894 \quad ; \quad \sin(\beta) = 0.447$$

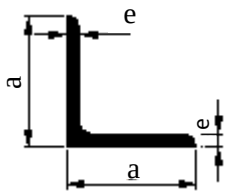
3) إذا علمت أنّ القضيب الاكثر تحميلا هو (BC) حيث: $N_{BC} = 212.16KN$

والإجهاد المسموح به: $\overline{\sigma} = 1600\, daN/cm^2$

- حدّد المجنب الزاوي اللازم والكافي للمقاومة من الجدول المرفق.

www.dzexams.com

المجنب L	الأبعاد		المقطع (cm^2)
	a (mm)	e (mm)	
(20x20x3)	20	3	1.12
(25x25x3)	25	3	1.42
(30x30x3)	30	3	1.74
(40x40x4)	40	4	3.08
(50x50x5)	50	5	4.80
(60x60x6)	60	6	6.91



الجدول المرفق

النشاط الثاني: دراسة عمود من الخرسانة المسلحة (06 نقاط)

عمود من الخرسانة المسلحة داخل بناية خاضع لقوة انضغاط مركزية N_u .

المعطيات:

- قوة الانضغاط: $N_U = 0.98MN$
- مقطع العمود الخرساني: $B = (25\times 30)cm^2$
- مقاومة الخرسانة للانضغاط: $f_{c28} = 20MPa$; $\gamma_b = 1.5$
- طول التحدب: $L_f = 2.80m$
- التسليح: فولاذ من النوع HA $f_e = 400MPa$; $\gamma_s = 1.15$
- الحمولات مطبقة بعد 90 يوما.

المطلوب:

1) احسب مساحة التسليح الطولي الكافي واللازم لمقطع العمود.

2) احسب التسليح العرضي المناسب له.

3) اقترح رسما لتسليح مقطع العمود.

تعطى العلاقات التالية:

$$\lambda = 2\sqrt{3}\frac{L_f}{a};\quad \alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2};\quad B_r = (a-2)\times(b-2);\quad A_{th} = \left(\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r \times f_{c28}}{0.9\times\gamma_b}\right)\frac{\gamma_s}{f_e}$$

$$A_{\min} = Max\left(4u; \frac{0,2\times B}{100}\right);\quad A_{s_{calc}} = Max(A_{th}; A_{\min});\quad \phi_t = \frac{\phi_{L_{\max}}}{3}$$

$$S_t \le Min\{(15\times\phi_{L\min}); 40\ cm; (a+10\ cm)\}$$

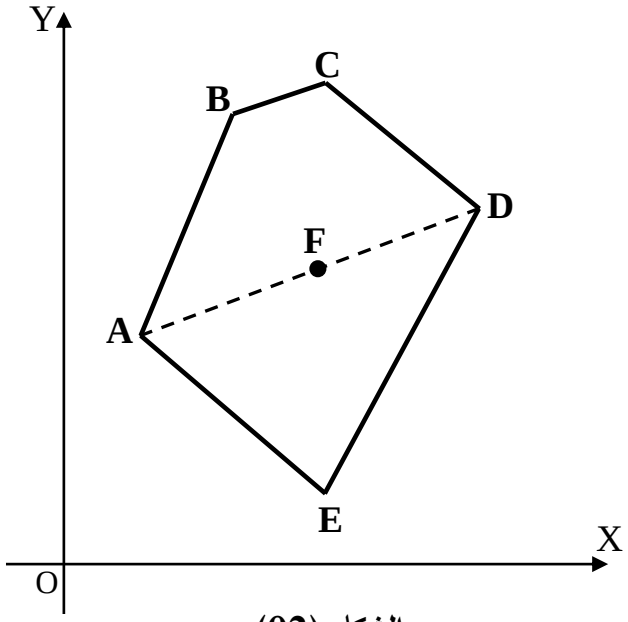
www.dzexams.com

القطر (mm)	المقطع بـ (cm^2) لعدد من القضبان:									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	0.50	1.00	1.51	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	12.57	15.71	18.85	21.99	25.13	28.27	31.42

البناء: (08 نقاط)

النشاط الأول: حساب المساحات (05 نقاط)

انطلاقا من عملية رفع طبوغرافي لقطعة الأرض (ABCDE) الموضحة في الشكل(02) تحصلنا على النتائج المدونة في الجدول التالي:



الشكل (02)

النقاط	X(m)	Y(m)
A	10.00	30.00
B	24.74	68.45
C	40.89	69.86
D	63.10	52.65
E	41.61	05.50

المطلوب:

1) احسب مساحة قطعة الأرض (ABCDE) بطريقة الإحداثيات الديكارتية (القائمة).

2) احسب السمت الاحداثي G_{AD}؛ إذا علمت أن النقطة F تنتمي للقطعة $[AD]$ استنتج السمت الاحداثي G_{DF} .

النشاط الثاني: الطرق (03 نقاط)

- صنف الطرق تصنيفا إداريـًا (بدون شرح).

انتهى الموضوع الأول

www.dzexams.com

الموضوع الثاني

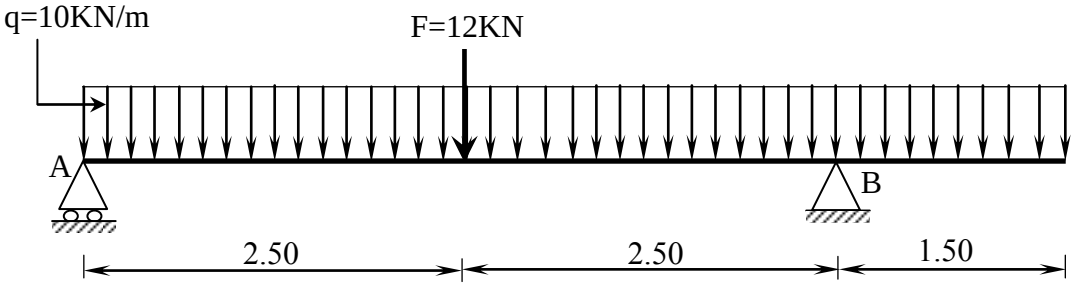
يحتوي الموضوع الثاني على (03) صفحات (من الصفحة 4 من 6 إلى الصفحة 6 من 6)

الميكانيك التطبيقية: (12 نقطة)

النشاط الأول: الانحناء المستوي البسيط (06 نقاط)

رافدة خاضعة للانحناء البسيط وممثلة بالرسم الميكانيكي حسب الشكل (01).

- المسند A : بسيط
- المسند B : مضاعف



الشكل (01)

المطلوب

1) احسب ردود أفعال المسندين A و B.

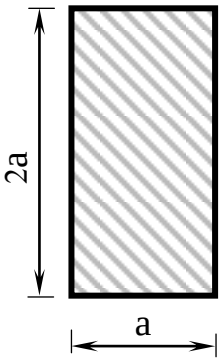
2) اكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f وارسم منحنييهما البيانيين.

3) إذا علمت أنّ العزم الأعظمي المطبق على الرافدة يقدر بـ: $M_{f\,max} = 40.63$ KN.m

ومقطعها مستطيل حسب الشكل(02).

- حدد قيمة البعد a المناسبة التي تحقق شرط المقاومة.

يعطى: $\overline{\sigma} = 200$ daN/cm^2



الشكل (02)

www.dzexams.com

النشاط الثاني: الأنظمة المثلثية (06 نقاط)

يمثّل الشكل (03) نظامًا مثلثيًا **محدد سكونيًا**.

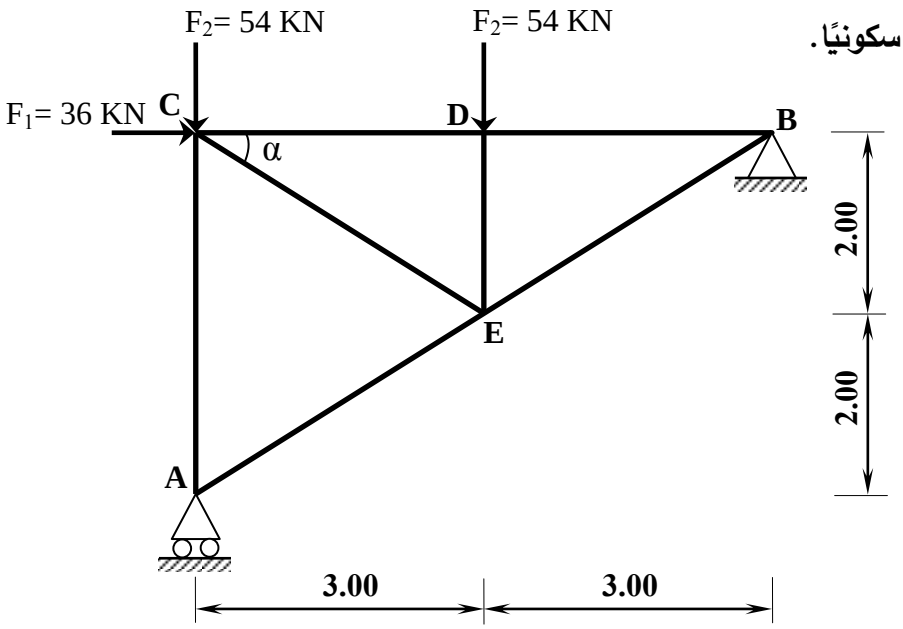
بحيث:

- المسند A : بسيط
- المسند B : مضاعف

يعطى:

$\cos \alpha = 0.8320$

$\sin \alpha = 0.5547$



الشكل (03)

المطلوب:

1) احسب ردود أفعال المسندين A و B.

2) احسب الجهود الداخلية في القضبان وعين طبيعتها باستعمال الطريقة التحليلية (عزل العقد) مع تدوين النتائج في جدول.

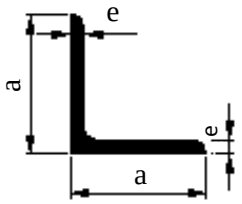
3) إذا كان القضيب الأكثر تحميلاً تحت تأثير جهد ناظمي $N_{max}=81$ KN

والاجهاد الناظمي المسموح به $\overline{\sigma} = 1600$ daN/cm^2

- حدّد من الجدول المرفق المجنب الزاوي المناسب الذي يحقق شرط المقاومة.

ملاحظة: تتشكل قضبان النظام المثلثي من مجنبات زاوية مضاعفة (⊥⊥)

المجنب L	الأبعاد		المقطع (cm^2)
	a (mm)	e (mm)	
(20x20x3)	20	3	1.12
(25x25x3)	25	3	1.42
(30x30x3)	30	3	1.74
(40x40x4)	40	4	3.08
(50x50x5)	50	5	4.80
(60x60x6)	60	6	6.91



الجدول المرفق

www.dzexams.com

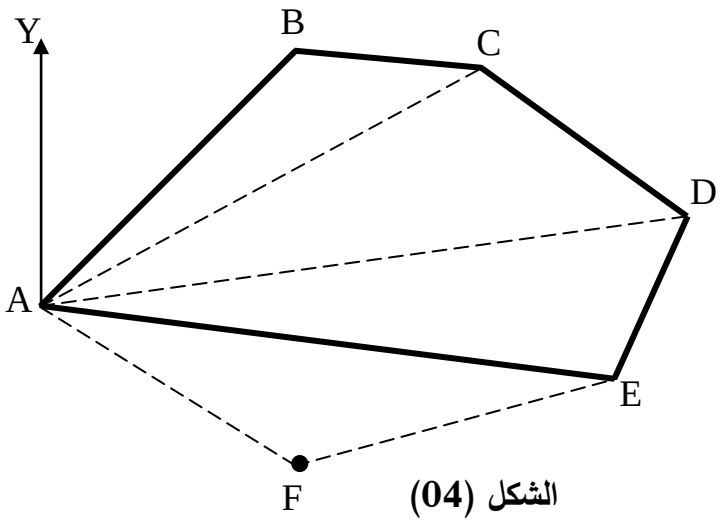
البناء: (08 نقاط)

النشاط الأول: حساب المساحات (05 نقاط)

قصد توسيع القطعة الأرضية ABCDE المخصصة لإنجاز مشروع تقرر ضَم القطعة AEF حسب الشكل (04).

المعطيات:

الطول	السمت الإحداثي
L_{AB} = 97 m	G_{AB} = 46 gr
L_{AC} = 133 m	G_{AC} = 65 gr
L_{AD} = 175 m	G_{AD} = 90 gr
L_{AE} = 154 m	G_{AE} = 109 gr



الشكل (04)

- تعطى الإحداثيات القائمة للنقطتين A و F:
  - A (91.14 ; 135.78) m
  - F (156.54 ; 91.55) m

المطلوب:

بالاعتماد على المعطيات السابقة:

1) احسب طول الضلع L_{AF} والسمت الاحداثي G_{AF}.

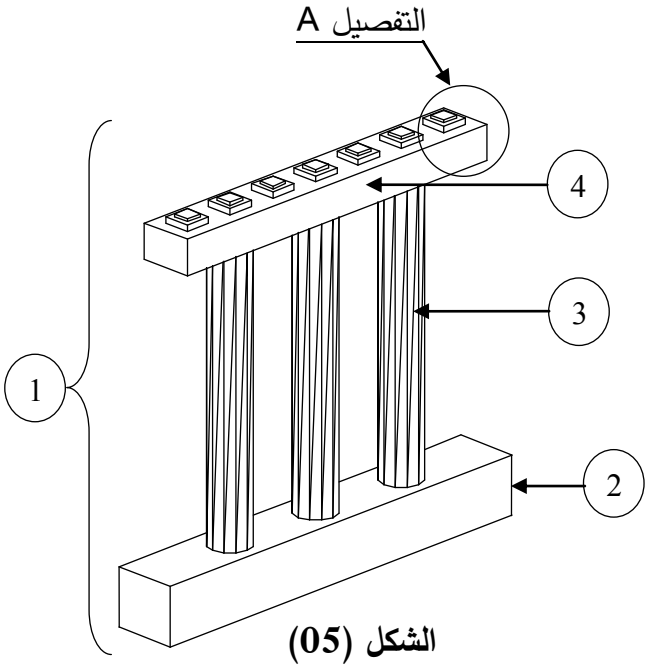
2) احسب المساحة الكلية S_{ABCDEF} باستعمال طريقة الاحداثيات القطبية.

النشاط الثاني: الجسور (03 نقاط)

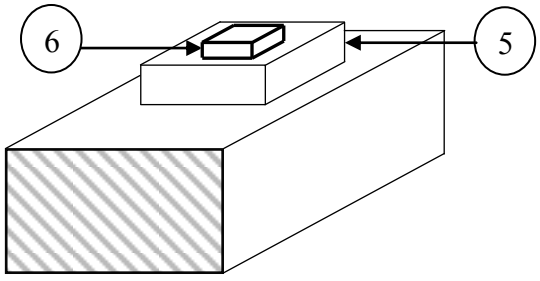
يمثّل الشكل(05) أحد مكونات الجسر.

المطلوب:

- سَمِّ العناصر المرقمة من 1 إلى 6.



الشكل (05)

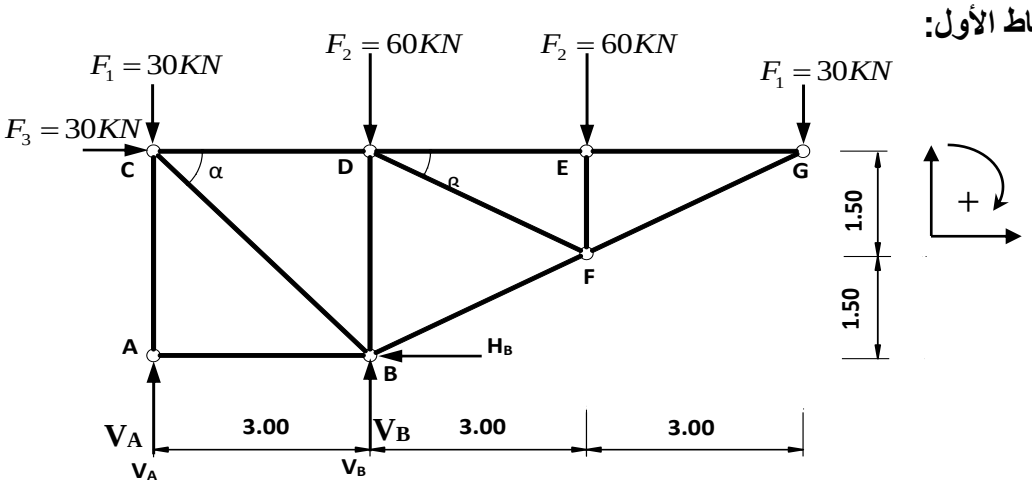


التفصيل A

انتهى الموضوع الثاني

www.dzexams.com

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
الميكانيك التطبيقية: **النشاط الأول:**		



1 – حساب ردود الأفعال:

$$\sum F_{/XX'} = 0 \Rightarrow 30 - H_B = 0 \Rightarrow \boxed{H_B = 30KN} \quad 0.5$$

$$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 180KN$$

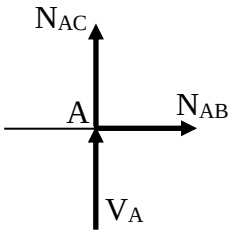
01.50

$$\sum M_{F/A} = 0 \Rightarrow (30\times 3) + (60\times 3) - (V_B \times 3) + (60\times 6) + (30\times 9) = 0 \Rightarrow \boxed{V_B = 300KN} \quad 0.5$$

$$\sum M_{F/B} = 0 \Rightarrow (30\times 3) - (30\times 3) + (V_A \times 3) + (60\times 3) + (30\times 6) = 0 \Rightarrow \boxed{V_A = -120KN} \quad 0.5$$

2 – حساب الجهود الداخلية في القضبان مع تحديد طبيعتها:

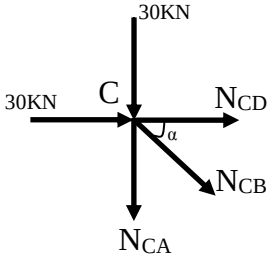
- العقدة A:



$$\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{AB} = 0} \quad 0.25$$

$$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow V_A + N_{AC} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{AC} = 120KN} \quad 0.25$$

- العقدة C:



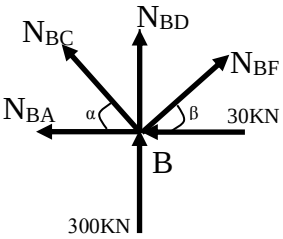
$$\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow 30 + N_{CD} + N_{CB} \times \cos\alpha = 0 \Rightarrow N_{CD} + N_{CB} \times \cos\alpha = -30 \ldots\ldots(1)$$

$$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow -30 - N_{CA} - N_{CB} \times \sin\alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N_{CB} = -212.16KN} \quad 0.25$$

$$(1) \Rightarrow N_{CD} = -30 - N_{CB} \times \cos\alpha \Rightarrow \boxed{N_{CD} = 120KN} \quad 0.25$$

www.dzexams.com

- العقدة B:

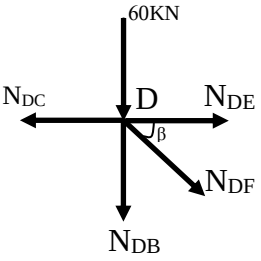


0.25 $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -30 - N_{BA} + N_{BF} \times \cos\beta - N_{BC} \times \cos\alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N_{BF} = -134.22KN}$

$\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow 300 + N_{BD} + N_{BC} \times \sin\alpha + N_{BF} \times \sin\beta = 0$

0.25 $\Rightarrow \boxed{N_{BD} = -90\ KN}$

- العقدة D:

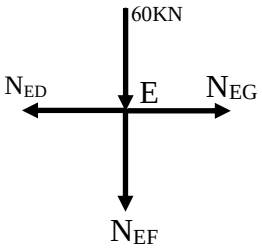


$\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -N_{DC} + N_{DE} + N_{DF} \times \cos\beta = 0 \Rightarrow N_{DE} + N_{DF} \times \cos\beta = 120.....(1)$

0.25 $\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow -60 - N_{DB} - N_{DF} \times \sin\beta = 0 \Rightarrow \boxed{N_{DF} = 67.11KN}$

0.25 $(1) \Rightarrow N_{DE} + N_{DF} \times \cos\beta = 120 \Rightarrow \boxed{N_{DE} = 60KN}$

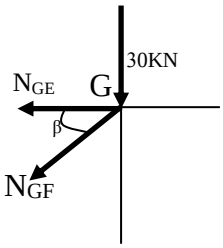
- العقدة E:



0.25 $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -N_{ED} + N_{EG} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{EG} = 60KN}$

0.25 $\sum F_{/yy'} = 0 \Rightarrow -60 - N_{EF} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{EF} = -60\ KN}$

- العقدة G:



0.25 $\sum F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -N_{GE} - N_{GF} \times \cos\beta = 0 \Rightarrow \boxed{N_{GF} = -67.11KN}$

03.75

العناصر	AC	AB	BC	CD	BD	BF	DF	DE	EF	EG	FG
الشدة (KN)	120	00	212.16	120	90	134.22	67.11	60	60	60	67.11
الطبيعة	شد	تركيبي	ضغط	شد	ضغط	ضغط	شد	شد	ضغط	شد	ضغط

01

3 – تحديد المجنب المناسب:

0.25 $\sigma \le \overline{\sigma} \Rightarrow \frac{N_{BC}}{2A} \le \overline{\sigma} \Rightarrow A \ge \frac{N_{BC}}{2\overline{\sigma}} \Rightarrow A \ge 6.63cm^2$

0.75

0.50 من الجدول نختار: المجنب L (60 × 60 × 6) حيث $A=6.91cm^2$

06

www.dzexams.com

النشاط الثاني:

1-حساب مساحة التسليح الطولي:

- حساب النحافة: $\lambda = 2\sqrt{3}\frac{L_f}{a} \Rightarrow \lambda = 38.80 \leq 50$ — 0.5

- حساب المعامل α: $\alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2} \Rightarrow \alpha = 0.6823$ — 0.5

- حساب المقطع المصغر: $B_r = (a-2)\times(b-2) \Rightarrow B_r = 644cm^2$ — 0.5

- حساب مقطع التسليح النظري:

$$A_{th} = \left(\frac{Nu}{\alpha} - \frac{Br \times f_{c28}}{0,9\times\gamma_b}\right)\frac{\gamma_s}{f_e} \Rightarrow A_{th} = \left(\frac{98000}{0.6823} - \frac{644\times 200}{0.9\times 1.5}\right)\frac{1.15}{4000} \Rightarrow A_{th} = 13.86cm^2$$ — 0.75

- حساب مقطع التسليح الأدنى:

$$A_{\min} = Max\left(4u; \frac{0,2\times B}{100}\right) \Rightarrow A_{\min} = Max\left(4.4cm^2; 1.5cm^2\right) \Rightarrow A_{\min} = 4.4cm^2$$ — 0.5

04.00

- حساب مقطع التسليح المحسوب:

$$A_{scalc} = Max\left(A_{th}; A_{\min}\right) \Rightarrow A_{scalc} = Max(13.86; 4.4) \Rightarrow \boxed{A_{scalc} = 13.86cm^2}$$ — 0.5

- اختيار مقطع التسليح الحقيقي: من جدول التسليح نختار: 4HA16+4HA14 — 0.75

حيث: $\boxed{A_S = 8.04 + 6.15 = 14.19cm^2}$

2-حساب التسليح العرضي المناسب:

قطر التسليح العرضي: $\phi_t \geq \frac{\phi_{L_{\max}}}{3} \Rightarrow \phi_t \geq \frac{16}{3} \Rightarrow \phi_t \geq 5.33mm$ — 0.5

نختار: $\phi_t = 6mm$

01

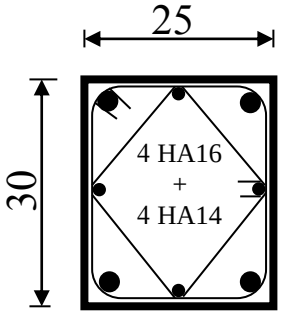
التباعد:

$$S_t \leq Min\left(15\phi_{L\min}; 40\ cm; a+10\ cm\right) \Rightarrow S_t \leq Min\left((15\times 1.4); 40\ cm; (25+10)cm\right)$$ — 0.5

$$\Rightarrow S_t \leq 21cm$$

نختار التباعد: St=20cm

3 – رسم تسليح مقطع العمود:



01 — 01

06

www.dzexams.com

البناء:

النشاط الأول:

1 – حساب مساحة قطعة الأرض ABCDE:

03	01 $S_{ABCDE}=\frac{1}{2}\left[x_A\left(y_E-y_B\right)+x_B\left(y_A-y_C\right)+x_C\left(y_B-y_D\right)+x_D\left(y_C-y_E\right)+x_E\left(y_D-y_A\right)\right]$
	01 $S_{ABCDE}=\frac{1}{2}\left[\begin{array}{l}10\left(5.5-68.45\right)+24.74\left(30-69.86\right)+40.89\left(68.45-52.65\right)\\+63.10\left(69.86-5.50\right)+41.61\left(52.65-30\right)\end{array}\right]$
	01 $\Rightarrow \boxed{S_{ABCDE}=2017m^2}$

2 – حساب السمت الاحداثي G_{AD}:

- حساب فروق الإحداثيات:

0.25 $\Delta x_{AD}=x_D-x_A \Rightarrow \Delta x_{AD}=63.10-10=53.10m$

0.25 $\Delta y_{AD}=y_D-y_A \Rightarrow \Delta y_{AD}=52.65-30=22.65m$

- حساب الزاوية المصغرة:

0.5 $tg(g)=\left|\frac{53.10}{22.65}\right|=2.34 \Rightarrow \boxed{g=74.33gr}$

- حساب السمت الاحداثي G_{AD} :

02

بما أن $\begin{cases}\Delta x_{AD}\geq 0\\ \Delta y_{AD}\geq 0\end{cases}$ فإن القطعة AD تقع في الربع الأول وبالتالي:

0.5 $G_{AD}=g \Rightarrow \boxed{G_{AD}=74.33gr}$

- استنتاج السمت الاحداثي G_{DF}: بما أن $G_{AD}=G_{FD}=74.33gr$ فإن:

0.5 $G_{DF}=G_{FD}+200 \Rightarrow \boxed{G_{DF}=274.33gr}$

النشاط الثاني:

05	4×0.75
03	
20	20

- **تصنيف الطرق تصنيفا إداريا:**

1. الطرق السريعة
2. الطرق الوطنية.
3. الطرق الولائية.
4. الطرق البلدية.

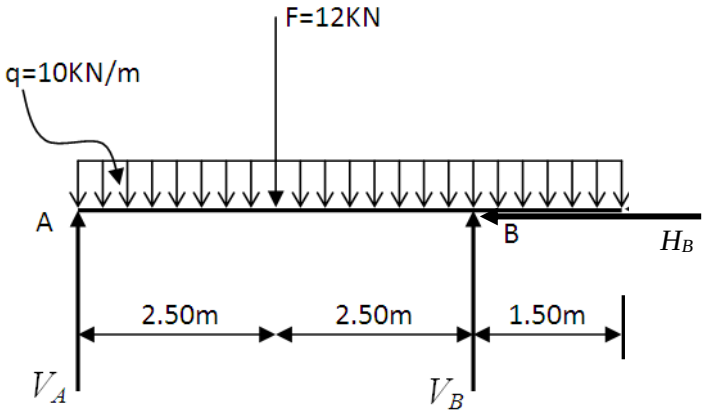
www.dzexams.com

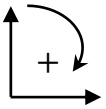
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	

الميكانيك التطبيقية:

النشاط الأول:

1 -حساب ردود الفعل:





$\Sigma F_X = 0 \Rightarrow \boxed{H_B = 0}$

$\Sigma F_Y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 12 - (10 \times 6.5) = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 77KN.....(1)$ — 0.25

$\Sigma M/_A = 0 \Rightarrow -(V_B \times 5) + (12 \times 2.5) + (10 \times 6.5 \times 3.25) = 0 \Rightarrow \boxed{V_B = 48.25KN}$ — 0.25

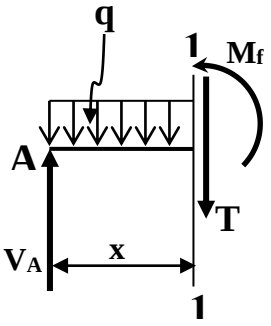
0.75

$\Sigma M/_B = 0 \Rightarrow (V_A \times 5) - (12 \times 2.5) - (10 \times 6.5 \times 1.75) = 0 \Rightarrow \boxed{V_A = 28.75KN}$ — 0.25

$(1) \Rightarrow V_A + V_B = 28.75 + 48.25 = 77KN$

2-1- كتابة معادلات T و M_f

القطع 1 – 1: $0 \le x \le 2.5$



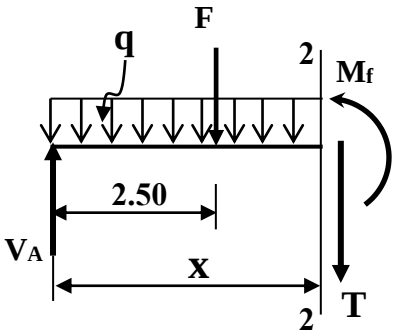
0.50

$$T(x) = -10x + 28.75 \begin{cases} T(0) = 28.75KN \\ T(2.5) = 3.75KN \end{cases}$$

0.50

$$M_f(x) = -5x^2 + 28.75x \begin{cases} M_f(0) = 0 \\ M_f(2.5) = 40.625KN.m \end{cases}$$

القطع 2 – 2: $2.5 \le x \le 5$



03.00

0.50

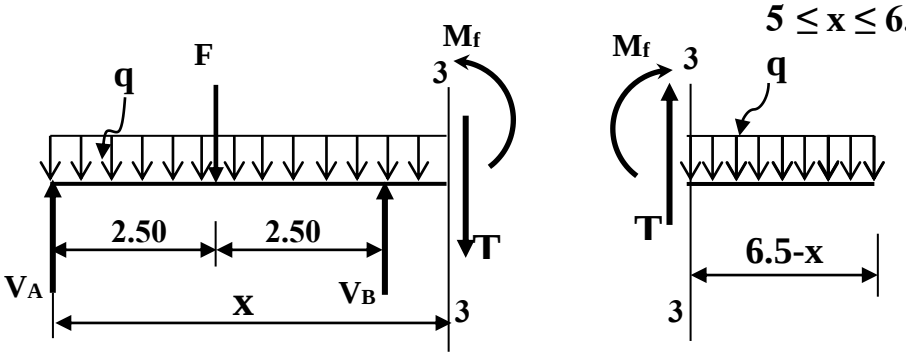
$$T(x) = -10x + 16.75 \begin{cases} T(2.5) = -8.25KN \\ T(5) = -33.25KN \end{cases}$$

0.50

$$M_f(x) = -5x^2 + 16.75x + 30 \begin{cases} M_f(2.5) = 40.625KN.m \\ M_f(5) = -11.25KN.m \end{cases}$$

www.dzexams.com

القطع 3 – 3: $5 \le x \le 6.5$



نختار القطع على اليمين:

0.50

$$T(x) = 10(6.5 - x)$$

$$\Rightarrow T(x) = -10x + 65 \begin{cases} T(5) = 15KN \\ T(6.5) = 0 \end{cases}$$

$$M_f(x) = -10\frac{(6.5-x)^2}{2}$$

0.50

$$M_f(x) = -5(6.5-x)^2 \begin{cases} M_f(5) = -11.25KN.m \\ M_f(6.5) = 0 \end{cases}$$

2-2-رسم المنحنيات على الصفحة 3 من 5

3 – تحديد أبعاد المقطع العرضي:

$$\sigma_{max} = \frac{M_{f\,max}}{W_{/xx'}}$$

0.75 0.75

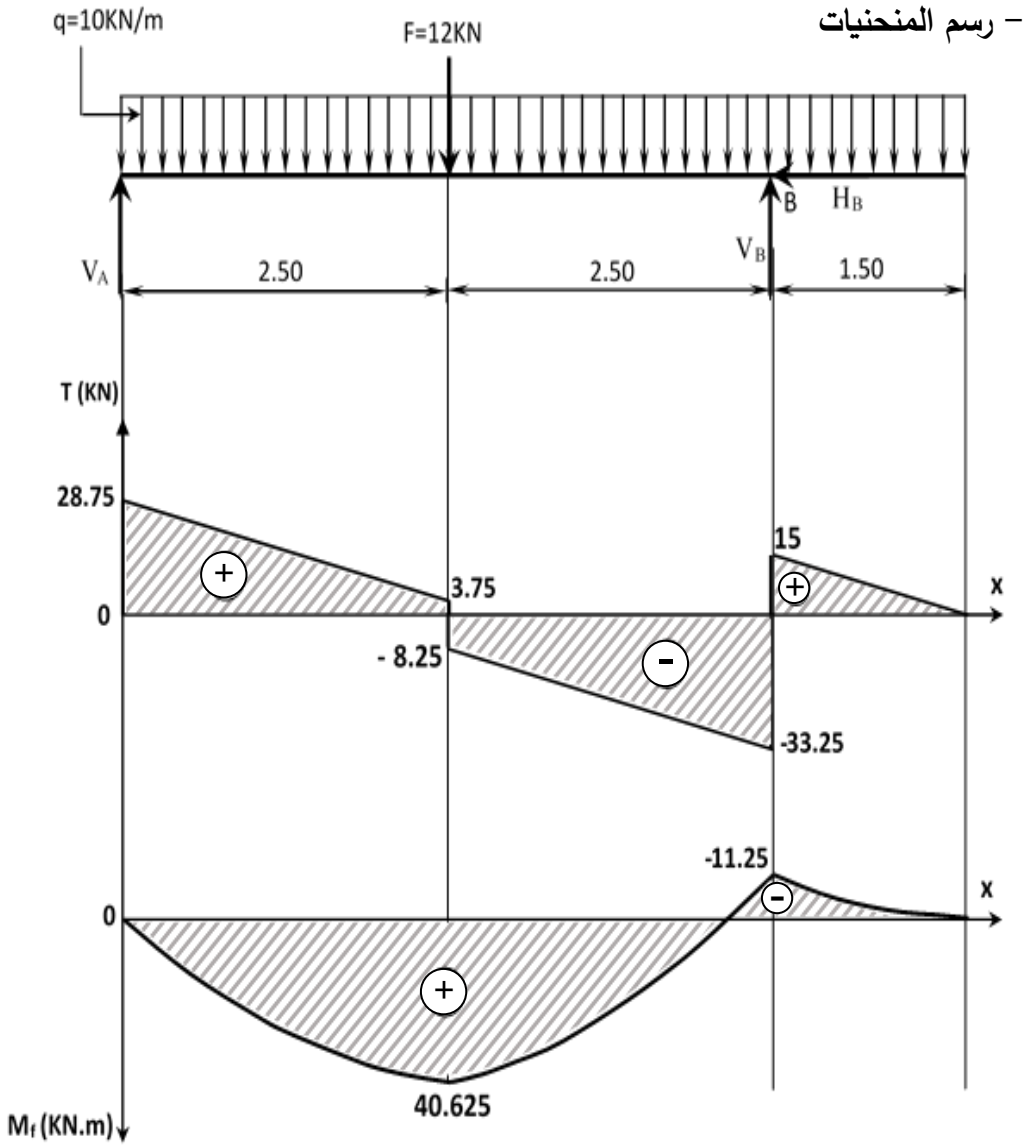
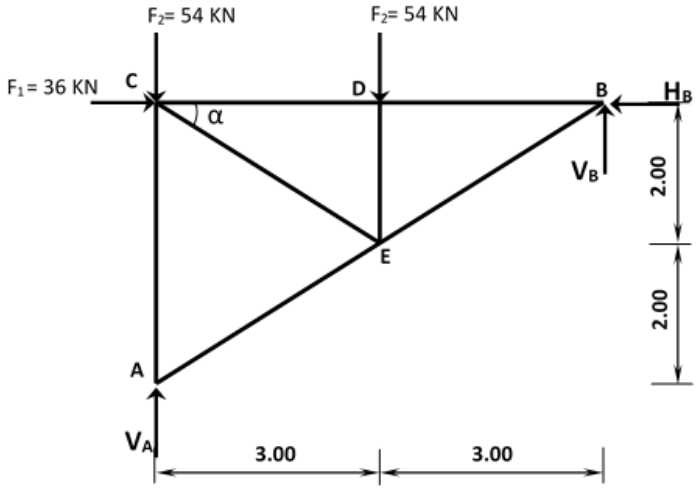
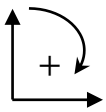
$$W_{xx'} = \frac{\frac{a(2a)^3}{12}}{\frac{2a}{2}} \Rightarrow W_{/xx'} = \frac{8a^4}{12} \times \frac{2}{2a} \Rightarrow W_{/xx'} = \frac{2a^3}{3}$$

$$\sigma_{max} = \frac{M_{f\,max}}{W_{/xx'}} \Rightarrow \sigma_{max} = \frac{3M_{f\,max}}{2a^3}$$

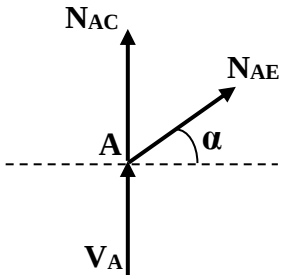
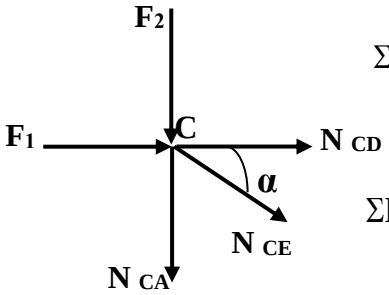
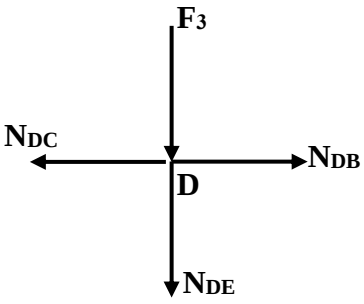
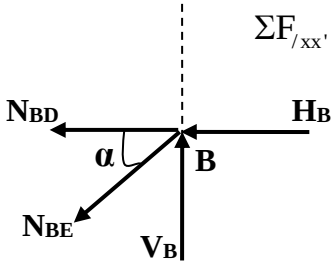
$$\sigma_{max} \le \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{3M_{f\,max}}{2a^3} \le \bar{\sigma} \Rightarrow a^3 \ge \frac{3M_{f\,max}}{2\bar{\sigma}} \Rightarrow \boxed{a \ge \sqrt[3]{\frac{3M_{f\,max}}{2\bar{\sigma}}}}$$

$$a \ge \sqrt[3]{\frac{3 \times 40.63 \times 10^4}{2 \times 200}} \Rightarrow a \ge 14.49cm \Rightarrow a = 15cm$$

www.dzexams.com

01.50	0.75 0.75	**2-2- رسم المنحنيات** 
06		**النشاط الثاني:** **1 – حساب ردود الأفعال**  

www.dzexams.com

01.25	0.25	$\Sigma F_X = 0 \Rightarrow -H_B + 36 = 0 \Rightarrow \boxed{H_B = 36KN}$
	0.50	$\Sigma F_Y = 0 \Rightarrow V_A + V_B - 54 - 54 = 0 \Rightarrow V_A + V_B = 108KN.....(1)$
	0.50	$\Sigma M/_A = 0 \Rightarrow -V_B \times 6 + 54 \times 3 + 36 \times 4 - 36 \times 4 = 0 \Rightarrow \boxed{V_B = 27KN}$
		$\Sigma M/_B = 0 \Rightarrow V_A \times 6 - 54 \times 6 - 54 \times 3 = 0 \Rightarrow \boxed{V_A = 81KN}$
		$(1) \Rightarrow V_A + V_B = 81 + 27 = 108KN$
		2 – حساب الجهود الداخلية في القضبان
		العقدة A
	0.50	 $\Sigma F_{/xx'} = 0 \Rightarrow N_{AE} \cos\alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N_{AE} = 0}$
	0.50	$\Sigma F_{/yy'} = 0 \Rightarrow 81 + N_{AC} + N_{AE} \sin\alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N_{AC} = -81KN}$
		العقدة C
	0.50	 $\Sigma F_{/yy'} = 0 \Rightarrow -54 - N_{CA} - N_{CE} \sin\alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N_{CE} = 48.67KN}$
	0.50	$\Sigma F_{/xx'} = 0 \Rightarrow 36 + N_{CE} \cos\alpha + N_{CD} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{CD} = -76.50KN}$
		العقدة D
	0.50	 $\Sigma F_{/yy'} = 0 \Rightarrow -54 - N_{DE} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{DE} = -54KN}$
03.75	0.50	$\Sigma F_{/xx'} = 0 \Rightarrow N_{DB} - N_{DC} = 0 \Rightarrow \boxed{N_{DB} = -76.50KN}$
		العقدة B
	0.50	 $\Sigma F_{/xx'} = 0 \Rightarrow -36 - N_{BD} - N_{BE} \cos\alpha = 0 \Rightarrow \boxed{N_{BE} = 48.67KN}$

www.dzexams.com

- **جدول النتائج:**

العنصر	AC	CE	CD	AE	DE	DB	BE
الشدة (KN)	81	48.67	76.49	0	54	76.49	48.67
الطبيعة	ضغط	شد	ضغط	تركيبي	ضغط	ضغط	شد

0.25

3-اختيار المجنب المناسب

$$\left.\begin{array}{l}\sigma \le \bar{\sigma} \\ \sigma = \dfrac{N}{2S}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{N}{2S} \le \bar{\sigma} \Rightarrow S \ge \frac{N}{2\bar{\sigma}} \Rightarrow S \ge \frac{81\times10^2}{2\times1600}$$

$$\Rightarrow S \ge 2.53cm^2$$

من الجدول نختار $S=3.08\ cm^2$ أي المجنب المناسب L (40x40x4)

01 01

06

البناء: النشاط الأول:

1 – حساب طول الضلع L_{AF} والسمت الإحداثي G_{AF}

•الطول L_{AF}

$$L_{AF} = \sqrt{(\Delta X_{AF})^2 + (\Delta Y_{AF})^2}$$

$$\Delta X_{AF} = 156.54 - 91.14 \Rightarrow \Delta X_{AF} = 65.40m$$

$$\Delta Y_{AF} = 91.55 - 135.78 \Rightarrow \Delta Y_{AF} = -44.23m$$

01

$$\Rightarrow L_{AF} = \sqrt{(65.40)^2 + (-44.23)^2} \Rightarrow \boxed{L_{AF} = 78.95m}$$

•السمت الإحداثي G_{AF}

02.50

$$tg(g) = \frac{|\Delta X_{AF}|}{|\Delta Y_{AF}|} = 1.4786 \Rightarrow \boxed{g = 62.14gr}$$

01

$$\left.\begin{array}{l}\Delta X_{AF} = 65.40m \succ 0 \\ \Delta Y_{AF} = -44.23m \prec 0\end{array}\right\} \Rightarrow G_{AF} = 200 - g \Rightarrow G_{AF} = 200 - 62.14 \Rightarrow \boxed{G_{AF} = 137.86gr}$$

0.50

2 – حساب المساحة S_{ABCDEF}

$$S_{ABCDEF} = \frac{1}{2}\Sigma L_n L_{n+1} \sin(G_{n+1} - G_n)$$

01

$$S_{ABCDEF} = \frac{1}{2}\left[\begin{array}{l} L_{AB}\times L_{AC}\times\sin(G_{AC}-G_{AB}) + L_{AC}\times L_{AD}\times\sin(G_{AD}-G_{AC}) \\ + L_{AD}\times L_{AE}\times\sin(G_{AE}-G_{AD}) + L_{AE}\times L_{AF}\times\sin(G_{AF}-G_{AE})\end{array}\right]$$

02.50 01

$$S_{ABCDEF} = \frac{1}{2}\left[\begin{array}{l} 97\times133\times\sin(65-46) + 133\times175\times\sin(90-65) \\ +175\times154\times\sin(109-90) + 154\times78.95\times\sin(137.86-109)\end{array}\right]$$

0.50

$$\boxed{S_{ABCDEF} = 12974.81\ m^2}$$

النشاط الثاني: تسمية العناصر

05

06	05	04	03	02	01
جهاز الارتكاز من النيوبران	مكعب الارتكاز الخرساني	الرافدة الرابطة	عمود الركيزة	قاعدة الأساس	ركيزة جسر

0.50x6

03

20 **20**

www.dzexams.com