على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

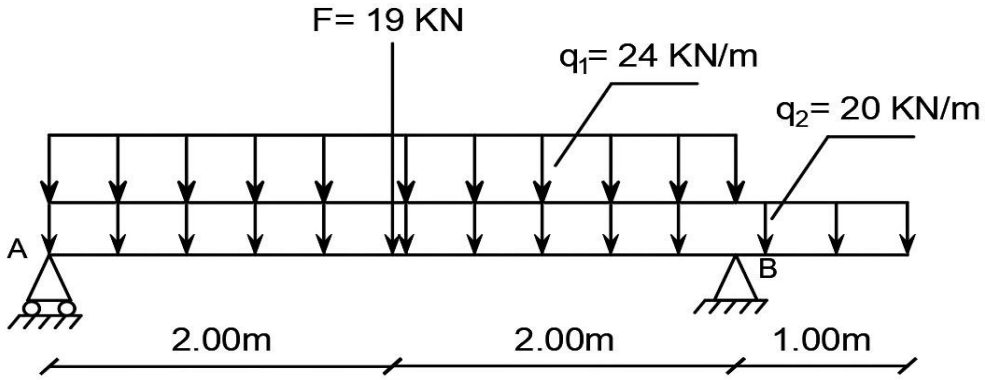
يحتوي الموضوع الأول على (03) صفحات (من الصفحة 1 من 7 إلى الصفحة 3 من 7)

ميكانيك تطبيقية: (12 نقطة)

النشاط الأول: الانحناء البسيط المستوي (6.5 نقاط)

رافدة خاضعة للانحناء البسيط و ممثلة بالرسم الميكانيكي حسب **الشكل (01)**.

- المسند A: بسيط
- المسند B: مضاعف



الشكل (01)

المطلوب:

1) أحسب ردود أفعال المسندين A و B.

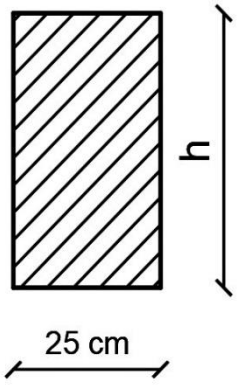
2) اكتب معادلات الجهد القاطع $T(x)$ و عزم الانحناء $M_f(x)$ و ارسم منحييهما البيانيين.

3) إذا علمت أن العزم الأعظمي المطبق على الرافدة يقدر ب: $M_{f\max} = 102\,KN.m$.

ومقطعها مستطيل حسب **الشكل (02)**.

- حدد قيمة الارتفاع h المناسبة التي تحقق شرط المقاومة.

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



الشكل (02)

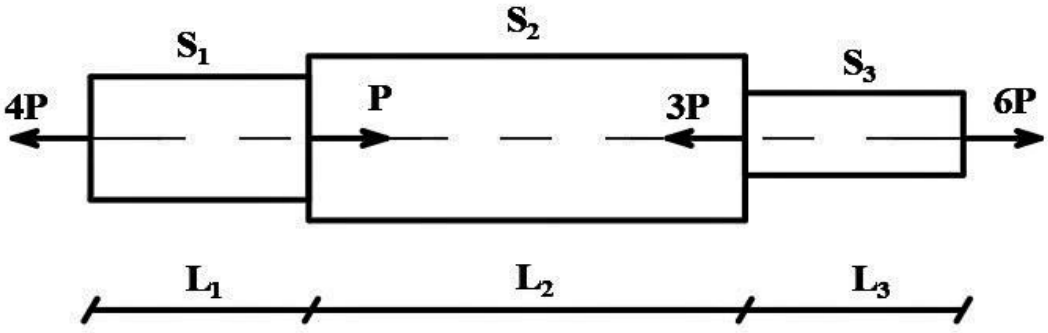
4) إذا كان مقطع الرافدة $(25 \times 35)\,cm^2$, **هل** شرط مقاومة الرافدة للقص محقق.

يعطى: $\overline{\tau} = 15\,daN/cm^2$

www.dzexams.com

النشاط الثاني: دراسة قضيب من الفولاذ (5.5 نقاط)

لدينا قضيب فولاذي ذو مساحة مقاطع متغيرة تحت تأثير قوى محورية كما هي موضحة في **الشكل (03)**.



الشكل (03)

المعطيات:

$$E = 2.1x10^5\ MPa \qquad P = 5KN$$
$$S_1 = 3cm^2 \qquad L_1 = 50cm$$
$$S_2 = 4cm^2 \qquad L_2 = 100cm$$
$$S_3 = 2cm^2 \qquad L_3 = 50cm$$

المطلوب:

1) حدد قيمة الجهد الناظمي (N) ثم اوجد قيمة الإجهاد الناظمي (σ) في مختلف مقاطع القضيب.

2) انشئ مخطط الاجهاد الناظمي (σ) و الجهود الناظمية (N)على طول القضيب .

3) أحسب التشوه المطلق الكلي (ΔL) للقضيب و استنتج طبيعة تشوهه.

ملاحظة: تعطى النتائج بثلاثة أرقام بعد الفاصلة

البناء: (08 نقاط)

النشاط الأول: حساب المساحات (05 نقاط)

قطعة أرض مضلعة الشكل (ABCD) تم رصد رؤوس القطعة من المحطة O كما هو مبين في **الشكل (04)**.

www.dzexams.com

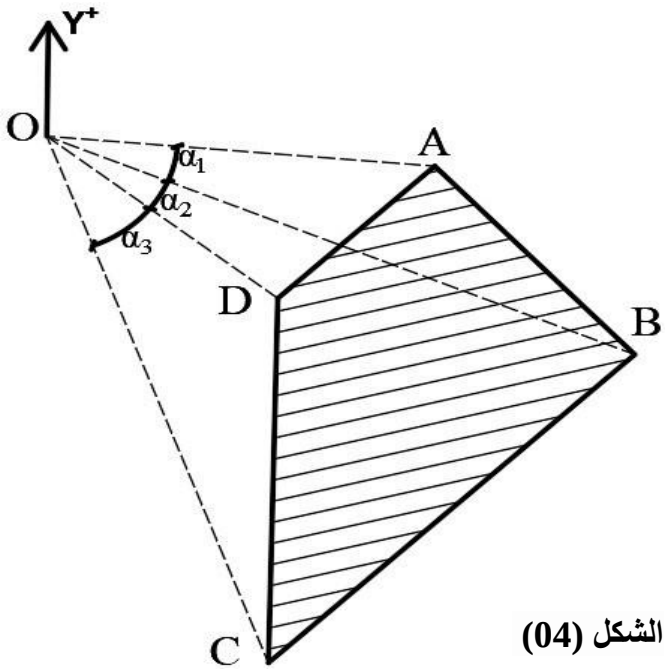
المعطيات:

الطول	السمت الإحداثي
$L_{OA} = 204.19\,m$	$G_{OA} = ?$
$L_{OB} = 239.65\,m$	$G_{OB} = 112.45\,gr$
$L_{OC} = 217.90\,m$	$G_{OC} = 131.06\,gr$
$L_{OD} = 190.34\,m$	$G_{OD} = 115.47\,gr$

- تعطى الاحداثيات القائمة للنقطتين O و A :

$O(303;1991)$

$A(506;1969)$



الشكل (04)

المطلوب:

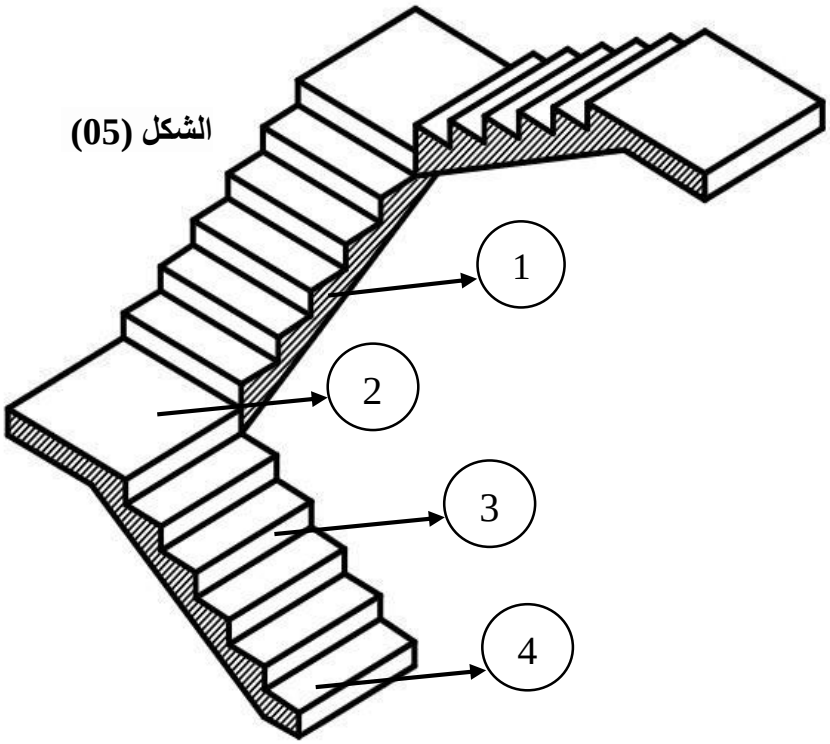
1) أحسب السمت الإحداثي G_{OA} .

2) استنتج قيم الزوايا $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$.

3) أحسب مساحة القطعة الأرضية (ABCD) بطريقة الاحداثيات القطبية.

النشاط الثاني: المدارج (03 نقاط)

يمثل **الشكل (05)** مدرج لطابق علوي.



الشكل (05)

المطلوب:

1) ما نوع المدرج في الشكل.

2) سم العناصر المشار إليها بالأرقام من 1 إلى 4.

3) إذا علمت أن ارتفاع الطابق $H = 3.06m$ و $h = 17cm$.

- أحسب عدد الدرجات اللازمة لصعود الطابق.
- أحسب عرض الدرجة النائمة g .

انتهى الموضوع الأول

www.dzexams.com

الموضوع الثاني

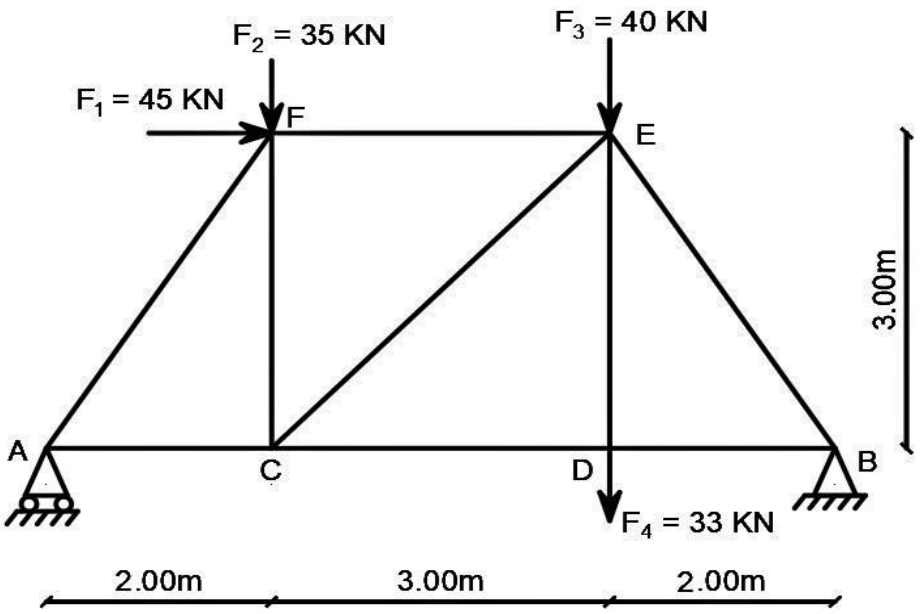
يحتوي الموضوع الثاني على (04) صفحات (من الصفحة 4 من 7 إلى الصفحة 7 من 7)

ميكانيك تطبيقية: (12 نقطة)

النشاط الأول: دراسة نظام مثلثي (07 نقاط)

يمثل **الشكل (01)** نظاما مثلثياً مكونا من قضبان **زاوية مزدوجة** تحت تأثير حمولات مركزة ومستندا على مسندين:

- المسند A: بسيط
- المسند B: مضاعف



الشكل (01)

المطلوب:

1) تحقق من طبيعة النظام.

2) أحسب ردود أفعال المسندين A و B.

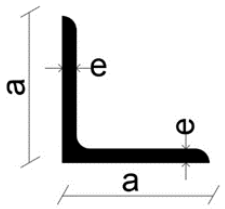
3) أحسب الجهود الداخلية في القضبان محددا طبيعتها معتمدا على الطريقة التحليلية مع تدوين النتائج في جدول.

4) إذا علمت أن القضيب الأكثر تحميلا هو: $N_{BE} = 98\,KN$

- حدد المجنب الزاوي اللازم و الكافي للمقاومة من الجدول المرفق، إذا علمت أن الإجهاد المسموح به $\overline{\sigma} = 1600\,daN/\text{cm}^2$.

5) أحسب قيمة ΔL للقضيب الأكثر تحميلا ($N_{BE} = 98\,KN$)علما أن $E = 2.1x10^5\,MPa$

المجنب L	الأبعاد		المقطع
	a (mm)	e (mm)	(cm^2)
(40x40x4)	40	4	3.08
(50x50x5)	50	5	4.80
(60x60x6)	60	6	6.91



الجدول المرفق

www.dzexams.com

النشاط الثاني: دراسة شداد (05 نقاط)

لدينا شداد (**Tirant**) من الخرسانة المسلحة ذو مقطع مستطيل، خاضع لتحريض الشد البسيط

اعتماد على المعطيات الموجودة في الجدول أنجز ما يلي:

1) حدد تسليح مقطع الشداد مع اقتراح رسما له.

2) تحقق من شرط عدم الهشاشة.

المعطيات:

G (KN)	Q (KN)	f_{c28} (MPa)	**مقطع الشداد** (cm^2)	**نوع الفولاذ**	η	γ_S	f_e (MPa)	**نوع التشققات**
190	**110**	**30**	**(30x40)**	$FeE400$	**1.6**	**1.15**	**400**	**ضارة جدا**

العلاقات الضرورية:

$$N_u = 1.35G + 1.5Q \qquad A_{su} = \frac{N_u}{f_{su}}$$

$$N_{ser} = G + Q \qquad A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\overline{\sigma_{st}}}$$

$$f_{su} = \frac{f_e}{\gamma_s} \qquad A_s = Max(A_{su}\,;A_{ser})$$

$$f_{t28} = 0.6 + 0.06\,f_{c28} \qquad A.\,f_e \geq B.\,f_{t28}$$

$$\overline{\sigma_{st}} = Min\left(\frac{1}{2}\,f_e\,;90\sqrt{\eta.\,f_{t28}}\right)$$

جدول التسليح

القطر (mm)	المقطع بوحدة (cm^2) لعدد من القضبان يساوي :						
	2	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
10	1.571	2.356	3.142	3.927	4.712	5.498	6.283
12	2.262	3.393	4.524	5.655	6.786	7.917	9.048
14	3.079	4.618	6.158	7.697	9.236	10.776	12.315
16	4.021	6.032	8.042	10.053	12.064	14.074	16.085
20	6.283	9.425	12.566	15.708	18.850	21.991	25.133
25	9.817	14.726	19.635	24.544	29.452	34.361	39.270

www.dzexams.com

البناء: (08 نقاط)

النشاط الأول: الطرقات (05 نقاط)

إليك في الوثيقة رقم 1 مظهر طولي لطريق مكون من أربعة مظاهر **(صفحة 7 من 7)**، وفي الوثيقة رقم 2 مقطع عرضي **(صفحة 7 من 7)** للمظهر رقم 4 لهذا الطريق.

المطلوب:

- أتمم المعلومات الناقصة لكل من المظهر الطولي والمقطع العرضي.

النشاط الثاني: اسئلة نظرية (03 نقاط)

- أذكر العناصر التفصيلية للطريق (بدون شرح).

www.dzexams.com

ملاحظة: تملأ الوثيقتين

وترفق بورقة الإجابة

الاسم: .....

اللقب:.....

www.dzexams.com