

إمتحان البكالوريا التجريبـي (ماي 2019)

المدة: 04 ساعات

القسم : 3 تقني رياضي (هندسة مدنية)

اختبار في مادة التكنولوجيا (هندسة مدنية)

على المترشح اختيار أحد الموضوعين الآتيين

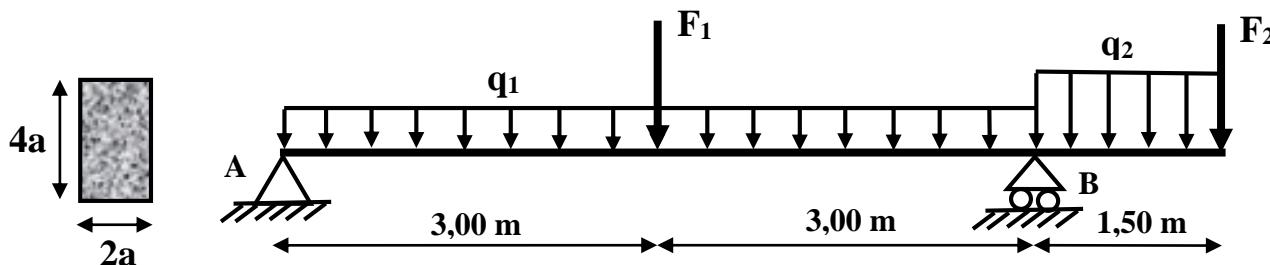
الموضوع الأول:

يحتوي الموضوع الأول على صفحتين (الصفحة 1 من 5 و الصفحة 2 من 5)

الميكانيك التطبيقـية: (12 نقطة)

**النشاط الأول : دراسة رافدة (06 نقاط)**

لتكن الرافدة المبينة في الشكل الميكانيكي (الشكل 01) ذات المقطع المستطيل ، والمحمولة بمحولات التالية : موزعة بانتظام ( $q_1 = 18 \text{ KN/m}$ ) و ( $q_2 = 20 \text{ KN/m}$ ) ، وقوى مرکزة ( $F_1 = 19 \text{ KN}$ ) و ( $F_2 = 12 \text{ KN}$ ).  
علمـا أن المسند A مضاعـف ، والمسند B بسيـط.



(الشكل 01)

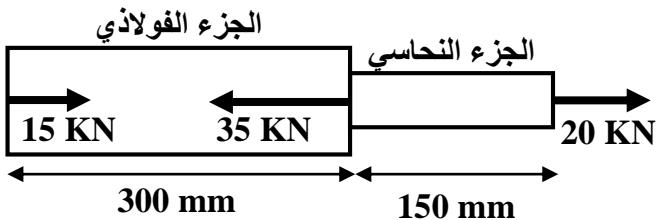
**المطلوب:**

- (1) أحسب ردود الأفعال في المسندـين A و B.
- (2) أكتب معادلات الجهد القاطـع T و عزم الانحنـاء  $M_f$  على طول الرافـدة.
- (3) ارسم المنحـنـيات البيـانـية للجهـد القاطـع T و لعـزم الانـحنـاء  $M_f$  على طـول الرافـدة.
- (4) إذا علمـتـ أن :

- العـزم الأـعـظـمي المـطـبـق عـلـى الرافـدة يـقـدر بـ :  $M_{f\max} = 89,25 \text{ KN.m}$

- الـاجـهـاد المـسـمـوح بـه هو :  $\bar{\sigma} = 50 \text{ daN/cm}^2$

- حـدد قـيمـة الـبعـد (a) الـتـي مـن أـجلـها يـتـحـقـق شـرـطـ المـقاـوـمة .



الشكل -2-

### النشاط الثاني : دراسة قضيب معدني (06 نقاط)

قضيب مكون من جزأين ذو مقطعين مختلفين (جزء من الفولاذ وجزء من النحاس)، القصبيب معرض لقوى محورية ملائما هو مبين في (الشكل -2-) :

المعطيات:

ثابت المرونة E (MPa)	مساحة المقطع S (mm²)	الطول L (mm)	الجزء
$2 \cdot 10^5$	250	300	الفولاذ
$0,9 \cdot 10^5$	100	150	النحاس

(الجدول 01)

المطلوب:

(1) حدد قيمة الجهد الناظمي ( $N$ ) ثم أوجد قيمة الاجهاد الناظمي ( $\sigma$ ) في أجزاء القصبيب.

(2) أحسب التشوہ المطلق الكلي ( $\Delta L$ ) للقصبيب واستنتج طبيعة تشوہه .

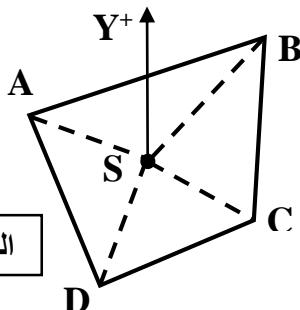
(3) أنشئ مخطط الاجهاد الناظمي ( $\sigma$ ) ومخطط التشوہ المطلق ( $\Delta L$ ) على طول القصبيب.

### البناء: (08 نقاط)

#### النشاط الأول : حساب المساحات (06 نقاط)

أراد أحد الخواص حساب مساحة قطعة أرض (الشكل -3-) مخصصة لإنجاز مستودع لركن السيارات .

المعطيات:



الشكل -3-

احداثيات النقاط		السموٽ الا١دائي (Grade)		المسافات (m)	
X (m)	Y (m)	GSA	337,43	SA	36,06
A 10	80	GSB	43,72	SB	64,66
B 81	110	GSC	.....	SC	.....
C 80	55	GSD	212,57	SD	25,49
D 35	35				

(الجدول 02)

المطلوب:

(1) أحسب السمت الإ١دائي  $G_{SC}$  والطول  $L_{SC}$  ، حيث :  $S(40 m ; 60 m)$  .

(2) أحسب مساحة القطعة الأرضية باستعمال الإ١دائيات القائمة .

(3) أحسب مساحة القطعة الأرضية باستعمال الإ١دائيات القطبية . وقارن بين النتائجتين ؟

### النشاط الثاني : أسئلة نظرية (02 نقاط)

(1) اذكر وظائف السطوح في المنشأ العلوي (بدون شرح)

(2) اذكر تصنیف الجسور حسب الهدف (بدون شرح) .

انتهى الموضوع الأول

## الموضوع الثاني:

يحتوي الموضوع الثاني على (03) صفحات (من الصفحة 3 من 5 إلى الصفحة 5 من 5)

### الميكانيك التطبيقية: (12 نقطة)

النشاط الأول : دراسة نظام مثلثي (07 نقاط)

- لدينا النظام المثلثي المبين في الشكل الميكانيكي

(الشكل 01) المحمول بالقوى التالية:

$$F_2=30 \text{ KN} ; F_1=20 \text{ KN}$$

$$. F_4=30 \text{ KN} ; F_3=20 \text{ KN}$$

- المسند A بسيط ، والمسند E مضاعف.

$$\cos (\alpha) = 0,6$$

$$\sin (\alpha) = 0,8$$

$$\cos (\beta) = 0,83$$

$$\sin (\beta) = 0,55$$

**المطلوب:**

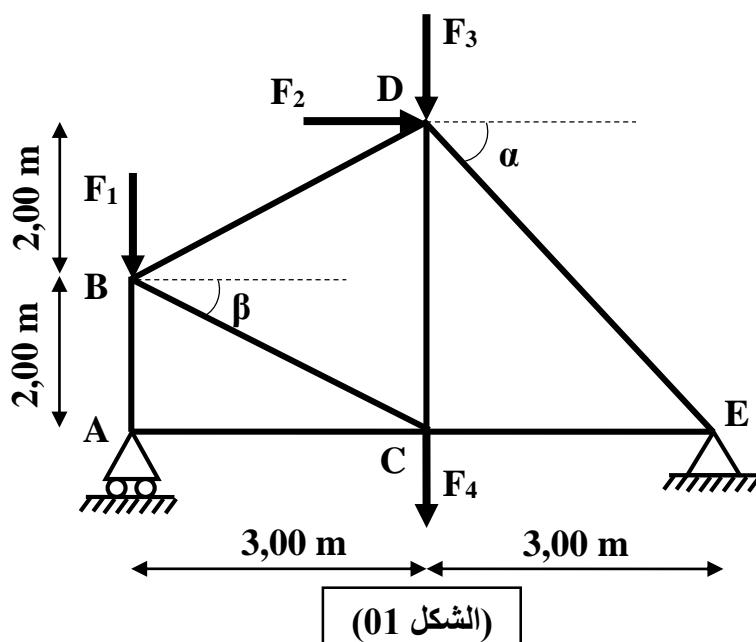
(1) تأكد من أن النظام محدد سكونيا.

(2) أحسب ردود الأفعال في المسندين A و E.

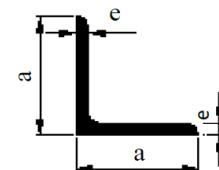
(3) أحسب قيمة الجهد الداخلية في القضبان ، وعين طبيعتها مع وضع النتائج في جدول .

(4) استخرج المجنب الزاوي المناسب من (الجدول 01) للقضيب الأكثر تحملًا وهو القضيب (DE) ، علماً أن

$$\text{الاجهاد المسموح به للفولاذ هو : } N_{DE} = 56,25 \text{ KN} \quad \sigma = 1400 \text{ daN/cm}^2 \quad \text{و}$$



المجنب L	الأبعاد		المقطع (cm <sup>2</sup> )
	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 01**

النشاط الثاني : تسليح شداد من الخرسانة المسلحة (05 نقاط)

تقترن دراسة شداد من الخرسانة المسلحة معرض لقوة شد ناظمية مركزية على مقطع الشداد.

**المعطيات:**

التشققات	$\eta$	$\gamma_s$	الفولاذ	$f_{c28}$	مقطع الشداد (cm <sup>2</sup> )	الحمولات (القوى الناظمية)
ضارة جدا	1,6	1,15	FeE400	30 MPa	20 x 20	$N_u=0,27 \text{ MN}$ $N_s=0,14 \text{ MN}$

**الجدول 02**

**المطلوب:**

(1) حدد تسليح مقطع الشداد مع اقتراح رسمًا له.

(2) تحقق من شرط عدم الهشاشة.

**العلاقات الضرورية للحساب:**

$$B \cdot f_{t28} \leq As \cdot fe$$

$$f_{tj} = 0,6 + 0,06 f_{cj} ; A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\sigma_s} ; \bar{\sigma}_s = \min \{ 1/2 f_e ; 90 \sqrt{\eta f_{tj}} \} ; A_u = \frac{N_u}{f_e} \gamma_s$$

**جدول التسليح**

المقطع بـ ( cm² ) لعدد من القصبان يتراوح من :										القطر mm
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
5,02	4,52	4,01	3,51	3,01	2,51	2,01	1,50	1,00	0,50	8
7,85	7,06	6,28	5,49	4,71	3,92	3,14	2,35	1,57	0,78	10
11,31	10,18	9,05	7,92	6,78	5,65	4,52	3,39	2,26	1,13	12
15,39	13,85	12,31	10,77	9,23	7,69	6,15	4,62	3,08	1,54	14
20,10	18,09	16,08	14,07	12,06	10,05	8,04	6,03	4,02	2,01	16
31,41	28,27	25,13	21,99	18,84	15,70	12,56	9,42	6,28	3,14	20
49,09	44,18	39,27	34,36	29,45	24,54	19,63	14,73	9,82	4,91	25
80,42	72,38	64,34	56,26	48,25	40,21	32,17	24,12	16,08	8,04	32
125,65	113,09	100,53	87,96	75,39	62,83	50,26	37,70	25,13	12,56	40

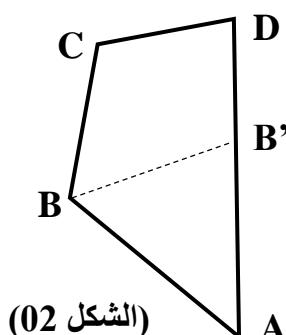
**(الجدول 03)**

**البناء: (08 نقاط)**

**النشاط الأول : حساب المساحات (04 نقاط)**

قطعة أرض معرفة برؤوسها القائمة (ABCD) ملك لشريكان أرادا تقسيمها بالتساوي، فاستعينا بطبغرافي للقيام بذلك ، فاقتصر علينا القسمة وفق القطعة المستقيمة (BB') مثلاً هو مبين في (الشكل 02).

**المعطيات :**



**(الشكل 02)**

**(الجدول 04)**

**المطلوب :**

(1) أحسب مساحة الجزء (BCDB') بطريقة الاحداثيات القطبية .

(2) أحسب احداثيات النقطة ( B' ) .

(3) أحسب مساحة الجزء (ABB') بطريقة الاحداثيات القائمة، ثم استنتج إن كانت القسمة عادلة أم لا .

احداثيات النقاط		السموٽ الاحداثيّة (Grade)	المسافات (m)
X (m)	Y (m)	G <sub>BC</sub>	BC
A 75	55	G <sub>BD</sub>	41,23
B 20	90	G <sub>BB'</sub>	70,71
C 30	130		56,03
D 70	140		

**(الجدول 04)**

**النشاط الثاني : مشروع طريق (04 نقاط)**

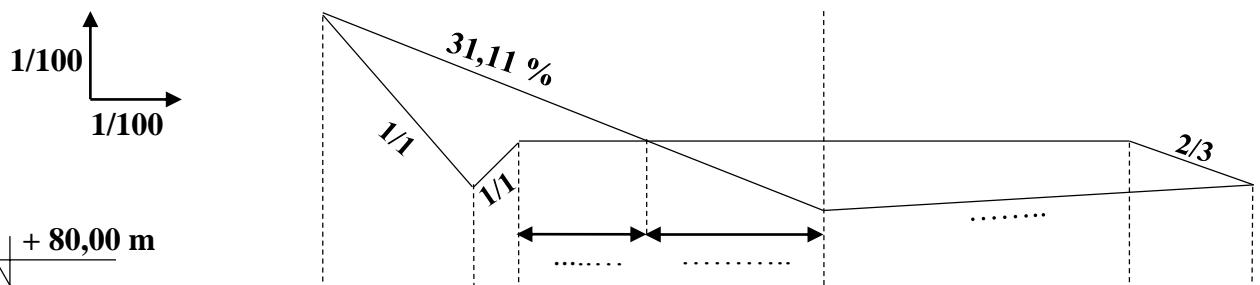
يعطي المظهر العرضي لمشروع طريق في ( الوثيقة 01 ) - الصفحة 5 من 5 .

- أتم بيئات المظهر العرضي مع توضيح الحسابات المنجزة على ورقة الإجابة ، وتلوين مناطق الحفر والردم.

**حظ موفق في البكالوريا**

# الوثيقة 01

اللقب : .....  
الاسم : .....



منسوب الميدان	.....	.....	.....	.....	81,20	.....	81,76	.....
منسوب المشروع	.....	.....	.....	.....	82,00	.....	.....	.....
المسافات الجزئية	.....	0,5	.....	5,00	.....	5,00	.....	.....
المسافات المتراكمة	.....	.....	.....	.....	0,00	.....	5,00	.....